

اصول گودبرداری استقرار سازه نگهبان های خاص شهری

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	1
1.هدف	1
2.دامنه کاربرد	2
3.مسئولیت‌ها	2
4.شرح	3
1-4. روش‌های گودبرداری از لحاظ وسیله انجام کار	3
2-4. برنامه‌ریزی جهت عملیات گودبرداری و حفاری	4
3-4. روشهای کنترل مخاطرات	7
1-3-4. شیبدار سازی	7
4-2-4. حفاظ گذاری	8
5-2-4. پله بندی	9
6-2-4. سایر موارد	9
4-4. الزامات	9
1-4-4. الزامات وضعیت سلامتی کارکنان	9
2-4-4. الزامات قانونی	10
1-2-4-4. عملیات مقدماتی گودبرداری و حفاری	10
3-2-4-4. اصول کلی گودبرداری و حفاری	11
4-2-4-4. راه های ورود و خروج به محل گودبرداری و حفاری	13
3-4-4. بازرسی ، نظارت و سرپرستی	14

- 14.....4-4-4. تجهیزات حفاظت فردی
- 15.....5-4-4. پایش فردی
- 16.....6-4-4. پایش محیط کار
- 16.....1-6-4-4. شرایط سطحی
- 16.....2-6-4-4. دیواره های شیبدار و پله دار
- 16.....3-6-4-4. شمع زنی و حفاظ گذاری
- 16.....4-6-4-4. راه های ورودی و خروجی
- 17.....5-6-4-4. وجود تسهیلات
- 17.....6-6-4-4. آب و هوا
- 17.....5-4. شرح وظایف
- 17.....1-5-4. شرح وظایف مدیر پیمانکاری
- 17.....2-5-4. شرح وظایف کارگران
- 18.....3-5-4. اشخاص صلاحیت دار
- 19.....6-4. الزامات آموزشی
- 19.....7-4. واکنش در شرایط اضطراری
- 20.....1-7-4. مواجهه با حوادث در فعالیتهای حفاری و گودبرداری
- 20.....2-7-4. کمکهای اولیه در صورت بروز حادثه
- 21.....8-4. اثرات زیست محیطی ناشی از گودبرداری و حفاری
- 21.....1-8-4. ملاحظات لازم جهت کاهش اثرات زیست محیطی ناشی از عملیات حفاری و گودبرداری

22..... منابع فارسی

22..... منابع لاتین

پیوست‌ها

24..... پیوست 1. تعاریف

27..... پیوست 2. راهنماهایی جهت گودبرداری در مناطق نزدیک به خطوط لوله نفت و گاز

28..... پیوست 3. انواع خاک‌ها

30..... پیوست 4. نکات ایمنی تکمیلی و روش‌های ایمن‌سازی در هنگام گودبرداری و حفاری

پیشگفتار

"توسعه" یکی از مهمترین آرمان‌های جوامع بشری امروز است. در این بین توسعه شهری به‌عنوان یکی از مولفه‌های توسعه جوامع به‌شمار می‌رود. انجام پروژه‌های عمرانی به‌منظور ایجاد زیرساخت‌های مناسب در شهر از مهمترین فعالیت‌های مدیریت شهری در این راستاست.

این پروژه‌ها به دلیل تعامل نزدیک با جامعه و مردم از نقطه نظر موضوعات ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست¹ دارای حساسیت و اهمیت فراوان می‌باشند. از این‌رو پرداختن به موضوعات در پروژه‌های شهری در یک قالب نظام‌مند و تحت کنترل از خواسته‌های مدیریت ارشد شهرداری تهران به منظور کاهش پیامدهای نامطلوب جانی، مالی و زیست‌محیطی فعالیت‌های عمرانی می‌باشد.

این اهمیت مدیریت ارشد شهرداری تهران و سازمان مهندسی و عمران شهرداری تهران را به‌عنوان متولی انجام پروژه‌های عمرانی شهرداری تهران بر آن داشت تا اقدام به ایجاد مکانیزمی جهت بهبود وضعیت HSE در فعالیت‌های خود نمایند. یکی از فعالیت‌های اصلی در ایجاد این مکانیزم تدوین دستورالعمل اجرایی اولویت‌دار HSE می‌باشد.

مجموعه حاضر با عنوان

" دستورالعمل ایمنی حفاری و گودبرداری "

با شماره EDO 602 دومین دستورالعمل از این مجموعه است.

شایان ذکر است که این مجموعه با تلاش معاونت محترم مهندسی و برنامه‌ریزی سازمان مهندسی و عمران شهر تهران، جناب آقای دکتر رضایی و معاونت اجرایی سازمان مهندسی و عمران شهر تهران، جناب آقای مهندس رحمتی و توسط آکادمی HSE شرکت مهندسی مروجان بهره‌وری تدوین گردیده است. از زحمات این عزیزان و تمام همکارانی که در تدوین این مجموعه ما را یاری نموده‌اند صمیمانه سپاسگزاریم.

سید مسعود نصر آزادانی

مدیر عامل سازمان مهندسی و عمران

¹ . Health, Safety & Environment

مقدمه

حفاری و گودبرداری عبارت است از حفر کانال ها و ایجاد فضاهای مناسب در زمین جهت احداث یک سازه مشخص (پی کنی) و یا لوله گذاری برای خدمات مختلفی چون خطوط انتقال گاز، آب، فاضلاب، برق، تلفن و غیره که بطور عمده با خاک برداری یا سنگ برداری و یا ترکیبی از این دو و نیز تخلیه خاک و سنگ از محل، همراه است. این نوع کارها معمولاً همراه با حوادث کشنده و جدی فراوانی هستند. بررسی های بعمل آمده از 50 مطالعه موردی نشان داد که نزدیک به 2/3 حوادث در حفاری های با عمق کمتر از 10 فوت روی داده است لذا در این خصوص سه نکته اساسی همواره باید مورد توجه قرار گیرد: نخست اینکه مخاطرات مختلف زیادی (همچون ریزش زمین، فروریختن ساختمان های مجاور و...) در این نوع کار وجود دارد که می بایست بطور کامل شناسایی گشته و اقدامات کنترلی لازم برای هر یک از آنها باید انجام شود، نکته دوم اینکه ماهیت کوتاه مدت و کم هزینه کار در قیاس با هزینه های ایمن سازی (شمعک گذاری و پوشش دیواره کانال و نیز هزینه های عقب زدن و درهم شکستن دیواره های کانال) بهانه خوبی است که از اقدامات ایمنی لازم صرف نظر گشته و یا آنها بی اهمیت تلقی گردند. و سرانجام نکته سوم اینکه در تشخیص وجود خطر ممکن است اشتباهاتی بوجود آید. مثلاً ظاهر برخی خاکها می تواند باعث پدید آمدن احساس کاذب امنیت گردد که این خود مخاطره ای جدی است؛ مثال دیگر عدم دقت در تشخیص پایداری شیب در کانالها است که نیازمند تحقیقات سیستماتیک در زمینه مکانیسم خاک آن محل می باشد. لذا خطر فروریختن دیوارهای جانبی نباید به احتمال و شانس سپرده شود. بدین منظور یک بازرسی مقدماتی از زمین مورد حفاری باید انجام گیرد تا یک روش مناسب کاری مشتمل بر کلیه احتیاطهای ایمنی لازم ایجاد و مورد استفاده قرار گیرد. در نهایت می توان گفت هدف ایمنی گودبرداری و حفاری، نایل شدن جامعه به حداکثر مزایا و تسهیلات حاصله با حداقل حوادث واقع می باشد.

1 - هدف

هدف از تدوین این دستورالعمل آشنایی کاربران با فرآیند گودبرداری و حفاری و مخاطرات مربوطه و نیز الزامات و مبانی حفاظت فنی و ایمنی در گودبرداری و حفاری می‌باشد .

2 - دامنه

این دستورالعمل برای استفاده در کلیه فعالیت‌های گودبرداری و حفاری پروژه‌های سازمان مهندسی و عمران شهر تهران تدوین گردیده است .

3 - مسئولیت‌ها

هر پیمانکار که کارهایی شامل گودبرداری انجام می‌دهد باید فرد یا افرادی را بعنوان اشخاص صلاحیت‌دار در نظر بگیرد و مطمئن شود که این اشخاص آموزش‌های لازم را دیده اند . ضمناً باید مطمئن شود که شخص یا اشخاص صلاحیت‌دار ، مسئولیت‌هایشان را ، همانطوری که در این دستورالعمل توضیح داده شده ، به خوبی انجام می‌دهند .

1. مسئولیت نظارت بر حسن اجرای این دستورالعمل بر عهده واحد HSE سازمان مهندسی و عمران شهر تهران است .

2. بازرنگری و تجدید نظر در این دستورالعمل توسط واحد HSE سازمان مهندسی و عمران شهر تهران انجام می‌گیرد . کلیه کارکنان سازمان ، پیمانکاران و استفاده‌کنندگان دستورالعمل می‌توانند نظرات و پیشنهادات خود را به واحد HSE سازمان مهندسی و عمران شهر تهران ارائه نمایند .

3. شخص صلاحیت‌دار مسئول ایجاد اطمینان از اجرای دستورالعمل می‌باشد . این مسئولیت از طریق پیگیری امور آموزش کارکنان ، تجهیزات حفاظت فردی ، بازرسی‌های محل کار ، آزمایشات و ثبت رویدادها انجام می‌شوند .

4. پیمانکاران مسئول شرایط ایمن مواد و تجهیزات به کار رفته در سیستم‌های حفاظتی هستند . مواد و تجهیزات معیوب و ناقص می‌تواند موجب خطا در سیستم حفاظتی و ایجاد مخاطرات گودبرداری گردد؛ لذا ،

1- تهیه مواد و تجهیزات بدون عیب و نقص ، 2- بکارگیری تجهیزات و مواد تولیدی مطابق با توصیه های

سازمان‌ها آن‌ها به روشی که از مواجهه کارگران با خطرات جلوگیری نماید ، 3- حذف مواد و تجهیزات معیوب در حال کار از سیستم و عدم بکار بردن مجدد آن‌ها بدون ارزیابی و اجازه مهندس حرفه‌ای پروانه‌دار، از مسئولیت‌های پیمانکار می‌باشد .

5. هر یک از کارکنان پیمانکار مسئول پیروی از دستورالعمل می‌باشند و ورود آن‌ها به محل گودبرداری فقط پس از آموزش ایمنی و آشنایی با مخاطرات عملیات و اصول ایمنی آن امکان پذیر است . کارکنان همچنین باید مطابق با برنامه کاری مورد نظر از لوازم و تجهیزات حفاظت فردی لازم استفاده نمایند .

4 - شرح

4-1. روش‌های گودبرداری از لحاظ وسیله انجام کار

1. روش دستی : در صورت محدودیت زمین یا عدم دسترسی به ماشین آلات از این روش که از بیل ، کلنگ و فرغون استفاده می‌شوند انجام می‌شوند .

2. روش مکانیزه : معمولاً در عمده گودبرداریها از این روش استفاده می‌شوند که از ماشین آلاتی چون بیل مکانیکی و لودر استفاده می‌شوند .

از دیدگاه نوع محدودیت زمین نیز گودبرداری دو روش دارد :

1. گودبرداری در زمین های محدود

در زمینهای کوچکی که اطراف آن ساختمان باشد (زمینهای محدود) ، کار گودبرداری بسیار حساس‌تر می‌باشد . چرا که گودهایی که در مجاورت بناهای موجود ایجاد می‌شود می‌توانند به پایداری بناها لطمه وارد نموده و ایجاد خساراتی بنمایند . جهت برطرف نمودن اینگونه خطرات این روش گودبرداری معمولاً همراه با شمع بندی (سازه نگهبان موقت) اجرا می‌شوند .

2. گودبرداری در زمین های نامحدود :

در زمینهای نسبتاً بزرگ که اطراف آن هیچگونه ساختمانی نباشد ، کار گودبرداری توسط بیل مکانیکی ، لودر و با شیب مناسب انجام شده و با کامیون به خارج محوطه حمل می‌گردد . چنانچه نیاز به گودبرداری در عمق

نسبتاً زیاد باشد ، این کار در لایه‌های مختلف ، به تدریج انجام می‌پذیرد . رعایت حداکثر شیب مجاز دیواره گودال (از نکات مهم این روش می‌باشد)

2-4 . برنامه‌ریزی جهت عملیات گودبرداری و حفاری

هنگام برنامه‌ریزی جهت عملیات گودبرداری و حفاری می‌بایست برخی نکات نظیر ذیل را در نظر گرفت :

4-2-1- تعیین شرایط خاک

قبل از شروع بکار حفاری باید نوع خاک را در محل تعیین کرده و پس از آن آخرین حفاری در آن مناطق را بررسی نمایید . اگر خطرات پنهانی وجود دارد (مانند سرویس‌های نامعین زیرزمینی یا خاک‌های آلوده به سوخت نشت شده از مخزن‌های قدیمی زیرزمینی) ، آنرا کشف نمایید . سپس سرویس‌های هوایی را ملاحظه کرده و در صورت وجود خطوط تلفن ، برق و ... که ممکن است خطرساز باشند با مالکین آنها مشورت نمایید .

4-2-2- سرویس‌های زیرزمینی

قبل از شروع به کار حفاری سرویس‌های زیرزمینی (مانند لوله‌های گاز ، آب ، فاضلاب و خطوط تلفن و برق) را معین نموده و مطمئن شوید که در محل خود محکم قرار دارند . سرویس‌های زیرزمینی که تا 600 میلیمتر (2 فوت) از حفاری فاصله دارند باید بوسیله دست یا سایر سیستم‌های مجاز اطرافشان حفاری گردد . سپس هنگامی که زیر آنها از خاک خالی شد باید پشتیبان مناسبی برای آن بکار برد . در صورت صدمه دیدن آن فوراً باید به صاحب سرویس اطلاع داد . قبل از شروع بکار در ترانشه‌ها و کانال‌های فاضلاب وضعیت جوی را کنترل نمایید و مطمئن شوید آلاینده‌های خطرساز وجود نداشته و اکسیژن کافی موجود است . در کانال‌های فاضلاب نیز وجود گازهای سمی و قابل احتراق را کنترل نمایید .

4-2-3- تذاکرات

اگر قرار باشد گودبرداری برای بیشتر از 5 متر عمق ادامه یابد ، پیمانکار موظف است ، اطلاعات ذیل را به واحد HSE سازمان اعلام نماید :

1. آدرس و مشخصات دقیق محل انجام کار

2. موقعیت محل حفاری و ویژگی‌های کاری که باید انجام شود

3. تعداد کارگران به کار گرفته

4. زمان شروع و مدت انجام کار مورد نظر

4-2-4- مجوزهای مهندسی

مهندس حرفه‌ای باید هر یک از موارد ذیل را طراحی نماید :

1. سازه حفاظتی موقت برای کارگرانیکه در معرض آوار قرار دارند .

2. سازه حفاظتی موقت برای حفاظت از پایداری تاسیسات و بناهای داخل ترانشه‌ها .

سازه‌های حفاظتی باید مطابق با طرح مهندسی حرفه‌ای نصب ، بکارگیری ، نگهداری و مونتاژ گردند و نقشه‌ها و دستورالعمل‌های آموزشی باید در دسترس کارگران قرار داده شود .

مهندس حرفه‌ای باید تاییدیه های ایمنی موارد ذیل را صادر نماید :

1. سازه‌های حفاظتی موقت بکار رفته در گودال‌های با عمق بیش از 3 متر .

2. سازه‌های حفاظتی موقت بکار رفته در ترانشه‌های با عمق بیش از 6 متر ، در خاک‌های نوع 1و2 با3

3. سازه‌های حفاظتی موقت بکار رفته در ترانشه‌های با عمق بیش از 4 متر ، در خاک‌های نوع 4

4. سازه‌های حفاظتی موقت بکار رفته در تونل‌ها یا محورهای حفر شده با عمق بیش از 3 متر یا بیشتر

4-2-5- سازه‌های حفاظتی و تجهیزات

قبل از شروع به کار ، پیمانکار باید سازه‌های حفاظتی و تجهیزات مورد نیاز را متناسب با نوع خاک و شرایط کار تعیین نماید تا مطابق با بازرسی‌ها و طرح‌های کنترلی عبور و مرور در محل حفاری باشد . ضمناً باید مطمئن شود

که اندازه شمع‌ها مطابق با اندازه ترانسه بوده و مهندس حرفه‌ای، ایمنی هر یک از سازه‌های حفاظتی را مطابق استاندارد تائید نموده است.

4-2-6- سازماندهی محل حفاری

پیمانکار و ناظرین باید در مورد موضوعات ذیل اطلاعات کافی داشته باشند:

1. محل خطوط برق و سایر خطرات کجاست؟ مواد در کجا انبار شده‌اند؟
2. نخاله‌ها کجا کوبه می‌شود؟ (مطمئن شوند بین نخاله‌ها و لبه ترانسه حداقل 1 متر (3 فوت) فاصله است)
3. مواد فرو ریخته چطور از داخل ترانسه حذف می‌شود؟
4. اتاق عملیات چه مقدار تجهیزات نیاز دارد؟
5. محل‌های ورود و خروج به ترانسه کجاست؟ (هر کارگر نباید بیشتر از 8 متر (26 فوت) از نردبان فاصله داشته باشد)
6. آیا بناها یا سازه‌ها در اثر کار می‌توانند بی‌ثبات شوند؟
7. نقاط پرتدد ورودی و خروجی در محل حفاری کجاست؟
8. در ترانسه‌های با عمق بیشتر از 1/2 متر باید یک کارگر ذیصلاح در سطح ترانسه ایستاده و کارگران داخل ترانسه را در مواقع و شرایط غیر ایمن هشدار داده و در موارد اورژانسی کمک نماید.
9. پیمانکار باید آماده مقابله با شرایط اضطراری باشد. همه افراد باید در مواقع وقوع حادثه بدانند چه باید بکنند و با چه کسی باید تماس بگیرند. برنامه شرایط اضطراری و کمک‌های اولیه باید توسط کمیته یا نماینده آن مرور شود. نوع و میزان حوادث احتمالی را در نظر داشته باشند برای مثال: مهیا سازی چه سطحی از کمک‌های اولیه مورد نیاز می‌باشد؟ مثلاً برای 5 نفر شاغل در محل حفاری به کلاس کمک‌های اولیه نیازمندیم.
10. فاصله محل حفاری تا تسهیلات درمانی چقدر باشد؟ آیا آمبولانس در محل حفاری در دسترس است؟
11. آیا وسایل نقل و انتقال مصدومین مهیا است؟ آیا مطابق نیازمندیهای مقررات کمک‌های اولیه است؟
12. آیا تجهیزات و تسهیلات نجات و امداد اورژانسی در محل حفاری کافی است؟
13. آیا پاسخگویان می‌توانند کارگر مصدوم را بطور ایمن از فروریختگی نجات دهند؟

14. آیا کارگران جهت انتقال مصدومین ناشی از فروریختگی یا سایر حوادث به اندازه کافی آموزش دیده‌اند؟
واحد HSE سازمان باید در پاسخ به این سوالات و مهیا سازی طرح مقابله با شرایط اضطراری به کارفرما کمک نماید .

4-3- روش‌های کنترل مخاطرات

شاغلین در گودبرداری‌ها در معرض بسیاری از خطرهای قرار دارند ، ولی عمده ترین آن‌ها خطر فروریختگی می‌باشد. از این رو جهت حذف و کنترل اینگونه خطرات توصیه شده که جهت کارکردن کارکنان در گودالها از شیب‌داری و پله بندی دیواره‌های گودال یا پشتیبانی از دیواره‌های گودال یا قراردادن سپر حفاظتی بین دیواره‌های گودال و فضای کار ، استفاده گردد . طراحی یک سیستم حفاظتی جهت حذف و کنترل مخاطرات بستگی چند عامل دارد که عبارتند از : نوع خاک ، عمق برش ، رطوبت موجود در خاک ، تغییرات ناشی از آب و هوا یا سایر عملیات در حال اجرا در آن حوزه . در ادامه به شرح روش‌های حذف و کنترل مخاطرات پرداخته می‌شوند .

4-3-1- شیب‌داری سازی (Sloping)

یکی از روش‌های اطمینان‌سازی ایمنی در گودال‌ها ، شیب‌دار نمودن دیواره‌های گودال‌های با عمق بیشتر از 20 فوت (6 متر) می‌باشد که بستگی به نوع خاک دارد . (شکل 1)
زاویه مناسب برای انواع حالات خاک را می‌توان در جدول زیر یافت .

نوع	نسبت ارتفاع به عمق	زاویه مجاز شیب (درجه)
1- سنگ پایدار	عمودی	90
نوع 1	3/4 : 1	53
نوع 2	1 : 1	45
نوع 3	1 1/2 : 1	34
نوع 1 (کوتاه مدت)	1/2 : 1	63
(برای گودبرداری یا حداکثر 12 فوت عمق)		



شکل 1. شیبدار سازی

4-3-2- شمع زنی (shoring)

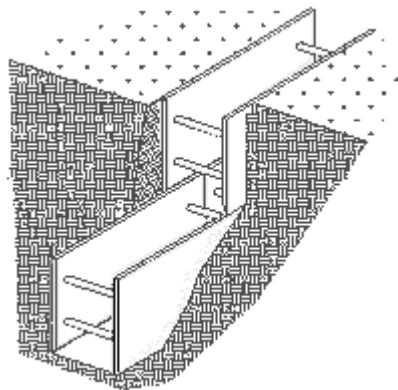
شمع زنی یا شمع کوبی به مهیا ساختن سیستمی پشتیبان برای دیواره‌های ترانشه گویند که برای محافظت از حرکت خاک، تسهیلات زیرزمینی، جاده‌ها و زیربناها به کار می‌رود. شمع بندی یا مهار گذاری هنگامی به کار می‌رود که شیبدار کردن دیواره‌های جانبی ترانشه یا گودال به واسطه عمق برش، از حداکثر شیب مجاز تجاوز نماید. سیستم شمع زنی تشکیل شده از تیرهای عمودی (تخته یا فلز)، تیرهای افقی (تخته یا فلز)، بست‌های مقاوم و انواع آن عبارتند از شمع زنی تخته‌ای، شمع زنی هیدرولیک و شمع زنی پنوماتیک.

4-3-3- حفاظ گذاری (shielding)

حفاظ گذاری دو گونه استفاده دارد:

1. جعبه‌های ترانشه : اولین گزینهٔ محافظتی در برابر فروریختگی‌ها می‌باشد . (شکل 2)

2. مدل ترکیبی : ترکیبی است از جعبه‌های ترانشه و شیبدار کردن و پله بندی



شکل 2. جعبه های ترانشه

4-3-4- پله بندی (Benching)

در این روش نوع خاک ، نسبت عرض به ارتفاع دیواره مورد پله بندی را تعیین می‌کند . (شکل 3)



شکل 3. پله بندی

4-3-5- سایر موارد

موارد دیگر در کنترل خطرات عبارتند از :

1. ممانعت از نزدیک شدن ماشین آلات سنگین به گودال
2. ضایعات و نخاله‌های گودبرداری باید حداقل در فاصله 2 فوت از لبه گودال قرار گیرند
3. کنترل تجمع گاز و دور نگه داشتن موتورهای احتراق داخلی از محل خاک برداری

4. نصب علائم نشان دهنده کانال و تأمین نرده‌های حفاظ
5. محدوده‌ای را با توجه به نوع خاک گودبرداری در اطراف معین کنید و از نزدیک شدن تجهیزات و وسایل به لبه‌های آن جلوگیری نمایید .

4-4- الزامات

4-4-1. الزامات وضعیت سلامتی کارکنان

1. باید برای کلیه کارگران شاغل در گودبرداری تجهیزات حفاظت فردی اعم از کفش ایمنی ، ماسک تنفسی متناسب با شرایط کار و دستکش یا پوشش حفاظتی دست مهیا گردد .
2. معاینات دوره‌ای کارگران باید در هر سال 1 بار انجام پذیرد .
3. امکانات استحمام باید در محل‌های خروجی حوزه حفاری ، مهیا شود . (هر 6 کارگر یک دوش آب گرم و سرد)
4. امکانات شست و شو و نظافت باید به تعداد کافی مهیا گردد . (هر 20 نفر یک روشویی و و هر 25 نفر یک مستراح) .
5. باید در کلیه قسمت‌های حوزه کاری آب آشامیدنی سالم و گوارا در مخازن بهداشتی فراهم شود .
6. به کارگرانی که در گرمای زیاد برای مدت مدیدی کار می کنند باید قرصهای نمک طعام داده شود .
7. در مواردی که کارگران در محیط های مرطوب فعالیت می نمایند پیمانکار مکلف به تهیه کفش یا چکمه های لاستیکی و دستکش غیر قابل نفوذ متناسب با کار می باشد .
8. پیمانکار مکلف است به وسیله مسئولین فنی خود کلیه وسایل استحفاظی را مرتباً بازرسی ، تعمیر و یا تعویض نماید تا حفاظت کارگران پیوسته تأمین گردد .
9. امکانات کمک‌های اولیه که در دسترس سریع باشد باید فراهم شود .
10. دستورات بهداشتی کارگاه و همچنین امراض واگیر همه گیر شده باید برای اطلاع کارگران در محل‌های مناسب نصب شود .

2-4-4. الزمات قانونی

1-2-4-4. عملیات مقدماتی گودبرداری و حفاری

قبل از این که عملیات گودبرداری و حفاری شروع شود، اقدامات زیر باید انجام گیرد:

1. زمین مورد نظر از لحاظ استحکام دقیقاً مورد بررسی قرار گیرد.
2. موقعیت تاسیسات زیر زمینی از قبیل کانال های فاضلاب، لوله کشی آب، گاز، کابل های 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 آن ها اقدام گردد.
3. در صورتی که تغییر مسیر یا قطع جریان تاسیسات مندرج در بند ب امکان پذیر نباشد باید به طرق مقتضی از قبیل نگهداشتن به طور معلق و یا محصور کردن و غیره نسبت به حفاظت آن ها اقدام شود.
4. موانعی از قبیل دخت، تخته سنگ و غیره از زمین مورد نظر خارج گردند.
5. در صورتی که عملیات گودبرداری و حفاری احتمال خطری برای پایداری دیوارها و ساختمان های مجاور در برداشته باشد، باید از طریق نصب شمع، سپر و مهارهای مناسب و شروع عملیات، ایمنی و پایداری آن ها تامین گردد.

2-2-4-4. اصول کلی گودبرداری و حفاری

1. اگر در مجاورت محل گودبرداری و حفاری کارگرانی مشغول به کار دیگری باشند، باید اقدامات احتیاطی برای ایمنی آنان به عمل آید.
2. دیوارهای هر گودبرداری که عمق آن بیش از 120 سانتی متر بوده و احتمال خطر ریزش وجود داشته باشد، باید به وسیله نصب شمع، سپر و مهارهای محکم و مناسب حفاظت گردد، مگر آن که دیوارها دارای شیب مناسب (کمتر از زاویه پایدار شیب خاک ریزی) باشند.
3. در مواردی که عملیات گودبرداری و حفاری در مجاورت خطوط راه آهن، بزرگراهها و یا مراکز تاسیساتی که تولید ارتعاش می نماید، انجام شود باید تدابیر احتیاطی از قبیل نصب شمع، سپر و مهارهای مناسب برای جلوگیری از خطر ریزش اتخاذ گردد.

4. 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.
5. دیواره‌های محل گودبرداری و حفاری در موارد ذیل باید دقیقاً مورد بررسی و بازدید قرار گرفته و در نقاطی که خطر ریزش بوجود آمده است، وسایل ایمنی نصب و یا نسبت به تقویت آن‌ها اقدام گردد.

الف- بعد از یک وقفه 24 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 یخبندان های شدید

و- بعد از باران های شدید

6. در محل هایی که احتمال سقوط اشیا به محل گودبرداری و حفاری وجود دارد، باید موانع حفاظتی برای جلوگیری از وارد شدن آسیب به کارگران پیش بینی گردد. همچنین برای پیشگیری از سقوط کارگردان و افراد عابر به داخل محل گودبرداری و حفاری نیز باید اقدامات احتیاطی از قبیل محصور کردن محوطه گودبرداری، نصب نرده ها، موانع، وسایل کنترل مسیر، علائم هشدار دهنده و غیره انجام شود.

7. شب ها در کلیه معابر و پیاده روهای اطراف محوطه گودبرداری و حفاری باید روشنایی کافی تامین شود و همچنین علائم هشدار دهنده شبانه از قبیل چراغ های احتیاط، تابلوهای شبرنگ 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.

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

9. در صورتی که از وسایل بالابر برای حمل خاک و مواد حاصل از گودبرداری و حفاری استفاده شود ، باید پایه های این وسایل به طور محکم و مطمئن نصب گردیده و خاک و مواد مذکور نیز باید با محفظه های ایمن و مطمئن بالا آورده شود .
10. هرگاه دیواری جهت حفاظت یکی از دیواره های گودبرداری مورد استفاده قرار گیرد باید به وسیله مهارهای لازم پایداری آن تامین شود .
11. در صورتی که از موتورهای احتراق داخلی در داخل گود استفاده شود ، باید با اتخاذ تدابیر فنی ، گازهای حاصله از کار موتور به طور موثر از منطقه کارگران تخلیه گردد .
12. چنانچه وضعیت گود یا شیار به نحوی است که روشنایی کافی با نور طبیعی تامین نمی شوند . باید جهت جلوگیری از حوادث ناشی از فقدان روشنایی ، از منابع نور مصنوعی استفاده شود .
13. در صورتی که احتمال نشت و تجمع گازهای سمی و خطرناک در داخل کانال وجود داشته باشد باید با اتخاذ تدابیر فنی و نصب مهارهای مناسب با استقامت کافی انجام و با نصب موانع ، نرده ها و علائم هشدار دهنده ، منطقه خطر به طور کلی محصور و از عبور و مرور افراد جلوگیری به عمل آید .
14. در گودها و شیارهایی که عمق آنها از یک متر بیشتر باشد ، نباید کارگران را به تنهایی به کار گمارد .
15. در حفاری با بیل و کلنگ باید کارگران به فاصله کافی از یکدیگر به کار گمارده شوند .
16. 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 .

4-4-3-2-4-4 . راه های ورود و خروج به محل گودبرداری و حفاری

1. برای رفت و آمد به محل گودبرداری باید راه های ورودی و خروجی مناسب و ایمن در نظر گرفته شود . در محل گودهایی که عمق آن بیش از 6 متر باشد ، باید برای هر شش متر یک سکو یا پاگرد برای نردبان ها ، پله ها و راه های شیب دار پیش بینی گردد . این سکوها یا پاگرد و همچنین راه های شیب دار و پلکان ها باید به وسیله نرده های مناسب محافظت شوند .

2. عرض معابر و راه‌های شیب‌دار ویژه وسایل نقلیه نباید کمتر از چهار متر 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 سانتی متر کمتر باشد.
3. 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.
4. راه‌های شیب‌دار و معابری که در زمین‌های سخت (بدون استفاده از تخته‌های چوبی) ساخته می‌شوند باید بدون پستی و بلندی و ناهمواری باشد.
5. افرادی که در عملیات گودبرداری و حفاری به کار گرفته می‌شوند، باید دارای تجربه کافی بوده و همچنین افراد ذیصلاح بر کار آنان نظارت نمایند.

4-4-3- بازرسی، نظارت و سرپرستی

1. اشخاص ذیصلاح (بازرسان، سرپرستان) باید همه روزه گودال‌ها، فضای مجاور و سیستم‌های محافظتی را بازدید نمایند تا موقعیت‌های ایجاد فروریختگی‌ها، خطای سیستم‌های حفاظتی، جوه‌های خطرناک، یا سایر شرایط خطرناک را بتوانند کشف نمایند.
2. بازرسی باید قبل از شروع کار و یا در صورت لزوم در سراسر شیف‌ت کاری انجام شود.
3. پس از وقوع هر رویداد همراه با خطر (مثل بارندگی) باید بازرسی به عمل آید.
4. این بازرسی‌ها هنگامی که قرار است گودبرداری توسط کارگران انجام شود و یا در هنگام عملیات گودبرداری الزامی است.
5. هر کجا، بازرسی به مورد مشکوک یا خطرناکی برخورد، کارگران باید از محل خارج شوند تا اقدامات احتیاطی لازم جهت ایمنی آن‌ها به عمل آید.
6. بازرسی یا سرپرست باید شرح ثبت شده کلیه بازرسی‌های انجام شده را نگهداری نماید. این گزارشات ثبت شده باید شامل تاریخ، موقعیت مکانی، محل حفاری، نتایج بازرسی، و خلاصه‌ای از اقدامات انجام شده جهت رفع خطرات موجود، باشد.

4-4-4- تجهیزات حفاظت فردی

1. کلیه کارکنان در گودال‌ها و ترانشه باید از کلاه ایمنی ، کفش یا پوتین ایمنی پنجه فولادی تایید شده استفاده نمایند .
2. کلیه کارکنان که در معرض ذرات معلق و گرد و غبار یا سایر مواد معلق ناشی از عملیات سوراخ کاری ، برشکاری سنگ ، صیقل کاری ، سایش کاری و موارد مشابه هستند باید از عینک‌های ایمنی با پوشش محافظ کناری استفاده نمایند .
3. کلیه کارکنانی که به نحوی در معرض خطرات ناشی از لچیم‌کاری ، برش کاری فلزات و جوشکاری هستند باید طبق دستور مدیر پروژه از عینک یا محافظ صورت یا کلاه تایید شده استفاده نمایند .
4. کلیه کارکنانی که وارد چاله‌های زنگوله‌ای و یا سایر گودال‌های عمیق محدود می‌شود باید از لباس‌های مهاردار متصل به طناب نجات استفاده نمایند . طناب نجات باید از هر گونه طنابی که جهت نقل و انتقال مواد بکار می‌رود مجزا بوده و در کل زمان کار در گودال صرفاً متصل به کارگر باشد .
5. کلیه کارکنان باید طبق دستور مدیر پروژه ، از دستکش با سایر پوشش‌های حفاظتی تایید شده است استفاده نمایند .
6. کارکنانی که در فضای اطراف دستگاه‌های چون سوراخکاری ضربه‌ای ، سنگ‌سابی ، سوراخ کاری سنگ یا سایر دستگاه‌های مولد صدای بالا ، مشغول بکارند ، باید از تجهیزات شنوایی مناسب استفاده نمایند .
7. هر کاری که در لبه گودالی با عمق 6 فوت یا بیشتر کار می‌کند باید از خطر سقوط محافظت شود . بدین منظور مهیا کردن گاردریل‌ها (باند حفاظ) ، فنس‌ها ، موانع ، پوشش‌ها یا بندکشی موردنیاز می‌باشد .
8. تجهیزات امدادی اضطراری ، نظیر دستگاه تنفس ، طناب مهار ایمنی ، برانکارد سبکی باید در نقاطی که شرایط جوی خطرناک داشته و یا حین کار در داخل گودال شاید گسترش یابد ، به آسانی در دسترس باشد . این تجهیزات هنگام استفاده حتماً باید مراقب داشته باشد . فقط کارکنانی که آموزش‌های مورد تایید را دیده و دارای تجهیزات مناسب هستند می‌توانند به بازیابی آنچه نیاز به ورود به جو خطرناک دارد ، مبادرت نمایند .

4-4-5- پایش فردی

در پایش فردی حصول اطمینان از موارد ذیل ضروری است :

1. جلیقه‌های منعکس کننده نور در فضاهای حرکتی وسایط نقلیه وجود داشته باشد .
2. کلاه ایمنی ، کفش‌های پنجه فولادی و . . . مورد استفاده قرار گرفته باشد .
3. کارها مطابق با دستورالعمل‌ها و به صورت ایمن انجام شود .

4-4-6- پایش محیط کار

4-4-6-1- شرایط سطحی

در بررسی شرایط سطحی ، موارد ذیل باید مورد توجه قرار گیرد :

1. شکاف‌ها یا شیارهای در حال شکل گیری
2. فاصله مناسب محل دپوی خاک‌های برداشته شده از لبه گودال
3. عدم وجود مواد یا تجهیزات نزدیکی لبه گودال
4. عدم وجود آب جمع شده در گودال
5. عدم وجود منابع ارتعاشی

4-4-6-2- دیواره‌های شیبدار و پله دار

در بازدید دیواره‌های شیبدار و پله دار باید به بررسی این موارد پرداخته شود :

1. شکاف ها یا شیارهای در حال شکل گیری
2. خرده سنگ (سنگ ریزه)
3. تغییر نوع خاک
4. شیب کافی برای خاک

4-4-6-3- شمع‌زنی و حفاظ گذاری

در هنگام بررسی شمع‌زنی و حفاظ گذاری توجه به موارد ذیل الزامی است :

1. درست قرارگرفتن و درست عمل نمودن

2. عدم نشی از سیلندرهای هیدرولیک

3. کیپ بودن گوه ها

4-4-6-4-4- راه های ورودی و خروجی

1. دسترسی در هر 25 فوت

2. تنظیم درست پلکان ، نردبان و راهای شیبدار

4-4-6-5- وجود تسهیلات

1. نگهداری و پشتیبانی کافی

2. مصالح ناپایدار (لق)

3. شناسایی شده و حفاظت شدن تسهیلات

4-4-6-6- آب و هوا

1. یخ زدگی شبانه

2. بارندگی

4-5- شرح وظایف

4-5-1- شرح وظایف مدیریت پیمانکاری

پیمانکار وظیفه دارد به کارگرانی که مجاورند و لازم است به داخل یک گودال یا ترانشه ، محور گودبرداری شده و یا تونل بروند ، اطمینان دهد که از خطر فروریختگی ها و مواد ریزشی ، کاملاً محافظت شده‌اند .

کارفرما همچنین وظیفه دارد آموزش ناظران و کارگران را در خصوص الزامات فراهم سازد و از اینکه آنها ، آموخته هایشان را به کار می برند ، مطمئن شود .

4-5-2- شرح وظایف کارگران

کارگران موظفند موارد ذیل را رعایت نمایند :

1. همکاری با کارفرما ، سرپرستان و کمیته ایمنی یا نماینده آن ، در خصوص ایمن و بهداشتی نگهداشتن امور کانال کشی
2. استفاده از تمامی تجهیزات حفاظت فردی موردنیاز در محل حفاری : نظیر کلاه ایمنی ، پوتین های ایمنی و عینک های ایمنی
3. انجام ایمن فعالیتهای کاری و سایر اعمال در محل حفاری و در درون گودال
4. مراقب خطرات دیواره های گودال و شرایط خاک بودن
5. گزارش دهی خطرات موجود در تجهیزات و موارد مشابه
6. توجه نمودن به کارگران بی تجربه ، مخصوصاً داخل کانال
7. سوال کردن و مشورت خواهی در مواقعی که در مورد ایمنی یا شرایط کار تردیدی وجود دارد .

4-5-3- اشخاص صلاحیت دار

چنان که قبلاً ذکر شد ، پیمانکار باید افرادی را به عنوان اشخاص صلاحیت دار تعیین نماید . این افراد باید موارد ایمنی را در موقعیت های ذیل بازرسی نمایند :

1. همه روزه و قبل از شروع هر شیفت کاری
2. تا زمانیکه کار درون ترانشه ها در حال انجام است
3. پس از هر بارندگی
4. پس از سایر رویدادهایی که می تواند خطرات را افزایش دهد مانند بارش برف ، وزش باد ، آب شدن یخ ، زمین لرزه ، تغییرات آب و هوایی ناگهانی و غیره
5. هنگامیکه شکاف ، ترک خوردگی ، باتلاق شدن ، برش زیرزمینی ، نفوذ آب ، برآمدگی کف ، یا سایر وضعیت های مشابه روی می دهد .
6. هنگامیکه تغییراتی در اندازه ، مکان یا مقر ضایعات گودبرداری به وجود می آید .
7. هنگامیکه نشانه هایی از تغییر یا حرکت در بناهای مجاور مشاهده گردد .

4-6- الزامات آموزشی

کلیه افراد شاغل در کار گودبرداری باید آموزش ببینند . آموزش‌ها باید قبل از واگذاری وظایف داده شود . در کمتر از هر 3 سال و یا در مواقعی که مهارت یا دانش خاصی نیاز باشد باز آموزشی باید انجام پذیرد . کارگرانی که در محل گودبرداری شاغلند باید قبل از شروع به کار در سایت آموزش‌های ذیل را ببینند :

1. الزامات استاندارد گودبرداری و حفاری
 2. تمرین انجام کار
 3. خطرات مرتبط با کار گودبرداری و حفاری
 4. روش‌های محافظت در برابر خطرات گودبرداری و حفاری
 5. استفاده از لوازم حفاظت فردی
 6. روال در نظر داشتن خطرات جوی
 7. وضعیت اضطراری و روال امدادسانی
- شخص صلاحیت‌دار نیز علاوه بر آموزش‌های عمومی باید در موارد ذیل آموزش داده شود :
8. روش‌های ارزیابی محل حفاری و بازرسی‌های عملی مطابق با برنامه
 9. ارزیابی و انتخاب روش‌های حفاظتی
 10. اطمینان از تطابق محل حفاری با برنامه
 11. الزامات تحت برنامه‌های قابل کاربرد اضافی ، نظیر فضاها محدود و محافظت از ریزش

4-7- واکنش در شرایط اضطراری

برای انجام واکنش مناسب در شرایط اضطراری لازم است شماره تلفن‌های اورژانسی (آمبولانس ، آتش نشانی ، سرویس‌های محلی ، مدیریت ارشد ، وزارت کار) باید در دفتر محل کار موجود باشد . علاوه بر این باید در همه پروژه‌ها فردی دوره دیده و صلاحیت‌دار جهت مهیا نمودن کمک‌های اولیه ، وجود داشته داشته باشد .

4-7-1- مواجهه با حوادث در فعالیتهای حفاری و گودبرداری

اگر شخصی به شدت آسیب ببیند لازم است موارد ذیل انجام شود :

1. محیط را عاری از هر گونه خطری نمایید .
 2. از آسیب های بیشتر در تصادفات جلوگیری نماید .
 3. کمک های اولیه را انجام دهید
 4. به آمبولانس یا نجات زنگ بزنید .
 5. گروه نجات یا آمبولانس را مستقیماً به محل حادثه راهنمایی نمایید .
- در صورت فروریختگی آوار طبیعی است که باید فرد حادثه دیده را از فروریختگی نجات داد . البته باید مراقب بود که صدمه و مرگ سراغ امداد دهنده نیاید . اقدامات ذیل در صورت ریزش آوار مورد نیاز است :
8. جهت آوردن مصدوم از یک تارپولین (پارچه کرباسی قیراندود و ضد آب) یا فنس یا تخته چندلا یا موارد مشابه استفاده کنید تا تواند سطح را پوشانده و از فروریختگی مجدد نیز در امان باشید .
 9. گاهی اوقات یک فرورختگی مجدد می تواند بوسیله قراردادن یک سطل (بیل مکانیکی) در برابر فضای مشکوک یا کندن آن ، محافظت شود .
 10. کارگران امدادگر باید بوسیله طناب وارد ترانشه شوند و در صورت امکان لباس های مهاردار بپوشند .
 11. برای محافظت از صدمات بیشتر ، در هر زمان ممکن از برانکارد برای بیرون آوردن فرد مصدوم استفاده نمایید . نردبان های قابل حمل و یا نردبان بعنوان برانکارد موقت می توانند استفاده شوند .
 12. وضعیت مصدوم را ثابت نمایید . (بدون حرکت)

4-7-2- کمک های اولیه در صورت بروز حادثه

1. تنفس مصنوعی : مطمئن شوید که مصدوم نفس می کشد . در غیر این صورت فوراً به وی تنفس مصنوعی بدهید . دهان به دهان موثرترین روش می باشد .
2. خونریزی : بوسیله فشار مستقیم خونریزی خارجی را کنترل نموده و مصدوم را در وضعیت راحت قرار داده و اگر امکان دارد قسمت صدمه دیده را بالاتر قرار دهید .
3. بی هوشی : این مورد در اولویت قرار دارد زیرا ممکن است منجر به مشکلات تنفسی گردد . فرد بیهوش هنگامی که طاق باز دراز کشیده ممکن است خفه شود . اگر صدمات اجازه دهند ، باید در شرایط بدون

مراقب ، فرد بیهوش را در وضعیت دراز کشیدن ریکآوری (بهبودی) قرار داد . (دراز کشیدن به رو و کتف راست و پای راست کمی بالاتر)

4-8- اثرات زیست محیطی ناشی از گودبرداری و حفاری

گودبرداری و حفاری معمولاً به دلیل محدودیتهای آن دارای اثرات وسیع زیست محیطی نمی باشند . در ذیل به برخی اثرات آنها اشاره می شوند :

1. انتشار گردو غبارهای مضر در هوای مناطق اطراف
2. آلودگی آبهای زیر سطحی (بوئزه در مناطق با سطح آب زیر زمینی بالا)
3. آلودگی صوتی مناطق اطراف
4. ایجاد محیطی مناسب (خاکهای مرطوب کوبه شده) جهت ازدیاد پشه خاکی و در نتیجه افزایش احتمال بروز بیماریهای منطقه آن (مانند سالک و ...)

4-8-1- ملاحظات لازم جهت کاهش اثرات زیست محیطی ناشی از عملیات حفاری و

گودبرداری

در هنگام انجام عملیات حفاری و گودبرداری باید نکات ذیل جهت کاهش اثرات زیست محیطی ناشی از عملیات حفاری مورد توجه قرار گیرد :

1. رطوبت دهی به میزان کاملاً حساب شده و ایمن به خاک محل گودبرداری جهت جلوگیری از انتشار گرد و غبار به محیط اطراف گودبرداری
2. شناسایی دقیق منطقه بخصوص از لحاظ مکان یابی منابع آب زیر زمینی محل حفاری و پیشگیری از برخورد با آنها و آلوده سازی احتمالی منابع مذکور
3. محصور سازی منطقه اطراف با دیواره های جاذب صوت (دیواره هایی همانند تایل های گچی یا سیمانی متخلخل)
4. پاشیدن آهک بر روی لایه های خاک برداشته شده و در حال کوبه شدن

5. مراجع

- 1- آیین نامه های حفاظت فنی و بهداشت کار ، مؤسسه کار و تأمین اجتماعی ، چاپ 1385 .
- 2- دایره المعارف ایمنی و بهداشت کار ، جلد سوم معاونت تنظیم روابط کار وزارت کار و امور اجتماعی ، تهران 1380
- 3- کتاب "ایمنی در تأسیسات آب و فاضلاب شهری" ، سازمان سازندگی و آموزش وزارت نیرو 1378 .
- 4- کتاب "بازرسی در معادن" ، مؤسسه آموزشی پژوهشی وزارت معادن و فلزات 1373 .
- 5- "Excavation" section of "Regulation for Construction of OSHA"
- 6- OSHA Excavations 2226 (2002Revised)
- 7- OSHA 1926 Subpart P Excavations Standard
- 8- CCOHS - Canadian Centre for Occupational Health and Safety (<http://www.ccohs.ca/>)
- 9- ELCOSH (Electronic Library of construction Occupational Safety and Health) Excavation and Trenching Safety Program - Project Manager's Manual
- 10- EHSS (Environmental Health and Safety Services)– Excavation Safety Manual

پیوست‌ها

پیوست 1. تعاریف

پیوست 2. راهنمایی جهت گودبرداری در مناطق نزدیک به خطوط لوله نفت و گاز

پیوست 3. انواع خاک‌ها

پیوست 4. نکات ایمنی تکمیلی و روش‌های ایمن‌سازی در هنگام گودبرداری و حفاری

6 . پیوستها

پیوست 1 . تعاریف

روش‌های مهندسی پذیرفته شده : طرز عمل‌هایی سازگار با استانداردهای عمل مورد نیاز یک مهندس حرفه‌ای پروانه‌دار .

پایداری ساختمان مجاور : پایداری پی ریزی ساختمان‌های مجاور که موقعیت مکانی آن‌ها ممکن است با ایجاد یک بار اضافه موجب تغییر در شرایط خاک ، یا سایر شکستگی‌هایی که قدرت گسترش به منطقه خطای حفاری یا کانال را دارند ، شود .

شمع بندی هیدرولیک آلومینیومی : یک سیستم شمع بندی مهندسی است که شامل سیلندرهای آلومینیومی هیدرولیک بوده (مهارهای عرضی) و در اتصال با ریل‌های عمودی (ایستاده) یا ریل‌های افقی (تیر افقی) استفاده می‌شوند . این سیستم جهت پشتیبانی از دیواره‌های کناری گودبرداری و پیشگیری از ریزش دیواره‌ها طراحی شده است .

پله بندی (Benching) : روشی برای محافظت کارکنان از ریزش دیواره‌ها بوسیله کندن دیواره گودها بصورت افقی تا اینکه یک یا چند پله در دیواره‌ها بوجود آید . و هر پله ای دارای سطح مناسبی باشد و دیواره آن عمود یا شبه عمودی می‌باشد .

فروریختگی (Cave-in) : جدا شدن یک توده مواد سنگی یا خاکی از دیواره یک گودبرداری یا ریزش خاک از زیر پوشش حفاظتی کانال ، که این حرکتی ناگهانی است به درون گودبرداری ، و هر دو عامل ریزش یا لغزش ، در صورت تعدد کافی می‌تواند موجب بدام اندازی ، دفن کردن یا در غیر اینصورت صدمه و بستری کردن یک فرد شود .

شخص صلاحیت‌دار (**Competent Person**): شخصی است که قادر به شناسایی خطرات موجود و قابل پیش بینی در محیط، یا شرایط کاری که غیر بهداشتی، خطرناک و مضر برای کارگران است، می‌باشد، همچنین وی مجاز به اعلان موازین اصلاحی جهت حذف خطرات می‌باشد.

همه اشخاص متخصص باید یک کلاس 4 ساعته شمع بندی و دستگاه‌های فیزیکی گودبرداری را به اتمام رسانده، با موفقیت آزمون داده و برای اتمام موفق کلاس گواهینامه دریافت کنند.

گودبرداری (Excavation): به هر گونه شیار، حفره، کانال یا گودشدگی ساخت بشر در روی زمین که بوسیله برداشتن از زمین بوجود آید گویند.

پوشش محافظ (Shield): سازه ای است که قادر به مقاومت در برابر نیروهای تحمیلی ناشی از فروریختگی بوده و بدینوسیله محافظت کارگران را فراهم می‌سازد. پوششهای محافظتی می‌توانند ساختاری دائمی داشته و یا به موازات پیشرفت کار ساختاری قابل جابجایی داشته باشند. ضمناً با عناوین جعبه کانال یا پوشش کانال نیز شناخته شده هستند.

شمع بندی (Shoring): سازه ایست نظیر یک سیستم فلزی هیدرولیکی یا مکانیکی و یا چوبی که دیواره‌های یک گودال را پشتیبانی نموده و برای محافظت از فروریختگی طراحی شده است.

سیستم شیب‌دارسازی (Sloping): روشی برای محافظت کارگران از فروریختگی، به اینصورت که دیواره‌های گودبرداری را طوری حفاری نمایند که دیواره ای شیب دار (مورب) بوجود آید بطوری که از وقوع فروریختگی‌ها پیشگیری شود. زاویه شیب نیز با توجه به تفاوت در عواملی نظیر نوع خاک، شرایط محیطی مواجهه و بکاربردن بار اضافه، متغیر می‌باشد.

ترانشه یا کانال (Trench): گودبرداری باریکی است (به نسبت طولش) زیر سطح زمین. عموماً عمق یک کانال بزرگتر از عرض آن بوده (عرض را در کف کانال اندازه گیری می‌کنند) و آن عرض نباید بیشتر از 15 فوت (4/6 متر) باشد. اگر پوشش‌ها یا سایر سازه‌های نصب شده یا ایجاد شده طوری در یک کانال قرار گیرند که موجب کاهش فاصله ابعادی مورد بحث به کمتر از 15 فوت گردند، آن گودبرداری، کانال یا ترانشه لحاظ می‌شوند.

ورودی و خروجی (Ingress and Egress) : به ترتیب به معنی نقطه ورود و نقطه خروج می‌باشد . در عملیات حفاری و گودبرداری ، به مهیا سازی وسایل ایمنی جهت کارگران به منظور ورود و خروج از یک ترانشه یا گودال می‌باشد .

سیستم محافظتی : روشی برای محافظت کارگران در برابر فروریختگی ها یا در برابر موادی که از سطح یا دیواره گودال یا ترانشه به پایین می‌غلطند یا می‌افتند و یا در برابر آوار بناهای مجاور . سیستم‌های محافظتی ، شامل سیستم‌های پشتیبانی ، شیب‌سازی ، پله بندی ، پوششی وسایل سیستم‌هایی است که جوانب حفاظتی لازم را تأمین می‌نمایند .

سیستم پشتیبان (Support System) : سازه‌هایی نظیر زیر بندی ، مهاربندی (بادبندی) و شمع بندی که تکیه گاه بناهای مجاور یا تأسیسات زیر زمینی و یا دیواره‌های یک ترانشه یا گودال می‌باشند .

موانع زیر سطحی (Subsurface Encumbrances) : شامل تسهیلات زیر زمینی ، پی ریزی بناها ، جریان‌ات آبی ، سطوح آب ، طاقهای تقویت کننده و وضعیت‌های نامطلوب زمین شناختی می‌باشد .

اضافه بار (Surcharge) : به معنی بار عمودی یا وزن بیش از اندازه ناشی از نخاله‌ها ، سربارها ، وسایل ، تجهیزات و فعالیت‌هایی که ممکن است بر پایداری ترانشه تأثیر بگذارد .

تأسیسات زیر زمینی (Underground Instalations) : شامل موارد ذیل بوده ولی محدود به آن‌ها نمی‌باشد :

تسهیلات (خطوط فاضلاب ، تلفن ، سوخت ، برق ، آب و سایر محصولات) و تونلها ، محورها ، طاقها ، پی ریزیها ، و سایر لوازم نصب شده و تجهیزات زیر زمینی ای که ممکن است طی گودبرداری و حفاری با آن‌ها مواجه شد .

مقاومت فشاری غیر محصور (Unconfined Compressive Strength) : بار وارده بر واحد سطح خاک که در اثر فشار آن ، متحمل شکست خواهد گردید . این اندازه می‌تواند بوسیله آزمونهای آزمایشگاهی تعیین شود و یا می‌تواند با بکار بردن یک نفوذ سنج جیبی در زمین ، و یا میزان نفوذ انگشت شصت در زمین و یا با روش‌های دیگر تخمین زده شود .

پیوست 2. راهنماهایی جهت گودبرداری در مناطق نزدیک به خطوط لوله نفت و گاز

1. قبل از گودبرداری پیمانکاران موظفند با شرکت گاز منطقه تماس گرفته و از آن‌ها درخواست نمایند تا موقعیت مکانی خطوط گاز را در منطقه معین نمایند .
2. سطوح معین شده توسط شرکت گاز ، باید بوسیله ستونی خورده (تابلو) ، پرچم یا علامتهای رنگی ، در مرکز محل مورد نظر مشخص گردند .
3. دستگاههای گودبرداری نباید خارج از منطقه امن مربوط گودبرداری نمایند .
4. برای دقت در کار باید نوارهای اخطار را در دو طرف سطح خطوط گاز به فاصله 1 متر از مرکز سطحی خطوط گاز نصب کرد .
5. از تجهیزات مکانیکی گودبرداری در جاهائیکه چاله مقدماتی در محدوده خطوط لوله گاز حفر نشده ، نباید استفاده شود مگر اینکه روش زیر جهت یافتن مرکز دقیق لوله و ارتفاع آن به دقت انجام شود :
چاله های آزمایشی ، عموماً باید بوسیله یکی از روش‌های ذیل کنده شود :
الف) دستگاه گودبرداری اطراف محدوده خطوط را به سرعت حفاری کند و سپس باید با دست و بصورت عرضی باقیمانده را حفاری کرد تا خطوط لوله گاز پیدا شود؛ یا
ب) 1- گودال دستی بصورت عمودی و با عمق حداقل 1 فوت در مرکز خطوط گاز تعیین شده ایجاد شود .
ب) 2- سپس از دستگاههای مکانیکی به دقت جهت عمیق نمودن ترانشه بوجود آمده دستی استفاده می‌شوند .
ب) 3- مراحل 1 و 2 مجدداً تکرار شود تا خط لوله ظاهر شود .
6. مکان‌هایی که خطوط لوله باید بوسیله حفر چاله تست شوند عبارتند مکان‌هایی که به وسیله نماینده شرکت گاز تشخیص داده شود که تغییرات تراز یا ارتفاعی به وقوع پیوسته است .
7. در نقاطی که خطوط لوله گاز نیاز به نگهدارنده دارد یا بدلیل خاک‌های اطراف ناشی از گودبرداری تغییر مکان داده باید از شرکت گاز ، راهنمای گودبرداری و نگهداری آن ، تهیه گردد .

پیوست 3. انواع خاک‌ها

سرکارگر و ناظر باید قادر به شناسایی انواع خاک یک پروژه باشد. این شناسایی شامل یکسری اطلاعات مانند شرایط و انواع خاک می‌باشد که در فاصله کوتاهی می‌تواند متفاوت باشد. البته باید دانست تغییرات کامل خاک در حوزه 50 متری معمول نبوده و یا اشباع شدن رطوبتی خاک در فواصل کوچکتر معمولاً وجود ندارد.

خاک را به طور کلی می‌توان به چهار نوع تقسیم کرد:

نوع 1- خاکی است که کلنگ زدن در آن بسیار سخت می‌باشد لذا اغلب با عنوان "زمین سخت برای حفاری" شناخته شده است. در حقیقت مواد آن بسیار سخت بوده و بسیار شبیه سنگ می‌باشد.

هنگام گودبرداری، دیواره‌های گودال صاف و براق بوده و بطور عمودی باقی مانده و هیچگونه رطوبتی از آنها تراوش نمی‌کند. اگر این نوع دیواره‌ها چندین روز پی‌پی در معرض آفتاب قرار گیرند، نمای براق آنها از بین خواهد رفت ولی بدون فروریختگی و شکافتگی باقی خواهند ماند. اگر در معرض باران یا هوای مرطوب قرار گیرند لبه‌های گودال ممکن است دچار شکستگی شود. خاک نوع 1 متشکل از خاک سفت، رس یکپارچه و مقداری ذرات جامد می‌باشد.

نوع 2- در خاک نوع 2 کلنگ زدن نسبتاً آسان بوده و می‌توان به آسانی بوسیله یک کج بیل و یا به سختی بوسیله دست آنرا کند. در این نوع خاک، دیواره‌های ترانشه می‌تواند برای دوره زمانی کوتاه (شاید چندین ساعت) بدون هیچگونه شکافتگی واضح، باقی بماند هر چند اگر مدتی دیواره‌ها در معرض آفتاب و هوا قرار بگیرند به موازات رو به خشک شدن خاک، شکاف‌ها ظاهر شده و گسترش خواهد یافت. این نوع خاک از گل رس و ذرات کم دانسیته تشکیل شده است.

نوع 3- عمده خاک نوع 3 است که در ساخت و سازها با آنها رو به رو می‌شویم. این نوع خاک می‌تواند بدون سختی توسط یک کج بیل هیدرولیکی حفاری شود. خاک نوع 3 خشک، از روی انگشتان دست لیز خورده و بصورت کله قندی به روی زمین می‌افتد. همچنین بصورت عمودی پایداری نداشته و دیواره‌های گودال بسته به میزان رطوبت برای یک شیب طبیعی 1 به 1 فرو خواهند ریخت. این نوع خاک، هنگامیکه بوسیله دست به لرزه در آید، رطوبت پس خواهد داد.

در صورت مرطوب بودن خواهد توانست برای دوره کوتاهی ، ایستادگی عمودی داشته باشد . هر چند این نوع خاک به سرعت خشک می‌شوند و با ارتعاش حین گودبرداری بصورت تکه های بزرگ یا کوچک بداخل ترانشه فرو می‌ریزد .

تمام مواد خاکریزه شده یا بهم ریخته شده باید از خاک نوع 3 تلقی شوند . سایر مواد خاک نوع 3 شامل سنگ ، مواد دانه ای شکل و رس مرطوب یا چسبیده می‌باشد .

نوع 4- خاک نوع 4 بدون هیچگونه سختی توسط کج بیل هیدرولیکی حفاری شود . به سادگی جریان می‌یابد و باید پشتیبانی و نگهداشته شود تا بتوان به هر عمق موردنظر گودبرداری رسید . در صورتیکه حاوی رطوبت باشند ، نسبت به ارتعاش و سایر عوامل محل که موجب جاری ساختن مواد می‌شود ، بسیار حساس هستند . خاک نوع 4 شامل رسوبات آلی حاوی رطوبت بالا ، ریگ روان ، رس لغزنده با رطوبت بالا و رس لتا می‌باشد . رس لتا در برابر هر گونه عامل مخل ، بسیار حساس می‌باشد .

پیوست 4. نکات ایمنی تکمیلی و روش‌های ایمن‌سازی در هنگام گودبرداری و حفاری

1. گودال‌ها را بدون حفاظ رها نکنید. کلیه محل‌های خاک برداری شده که کسی در داخل آن‌ها کار نمی‌کند را با طناب مهار کرده و راه‌بند بگذارید.
2. بهتر است که از موانع سخت (Hard Barrier) نظیر شبکه، لوله‌های داربست و... برای جلوگیری از سقوط افراد و ماشین‌آلات در محل استفاده نماید.
3. در صورتیکه قرار است در محل حفاری لوله‌های جابجایی مواد گذارده شود و این لوله‌ها در کنار محل حفاری قرار گرفته است، بایستی آن‌ها را با کوبیدن گوه در اطراف، مهار نمود.
4. در کانال‌های حفر شده با عمق بیشتر از 120 سانتیمتر، باید تمامی دیواره‌ها خاکبرداری شده و تخته کوبی شوند. تخته‌ها مجاور یکدیگر و پایین‌تر از کف قرار داده شوند. با این کار خطر ریزش کمتر می‌شود.
5. تخته‌ها به وسیله جک‌هایی که به فواصل مساوی گذارده می‌شود مهار شوند.
6. در تمام سطوح تخته‌ها از گوه استفاده شود.
7. تمام کانال‌هایی که بیش از 2 متر عمق دارند بایستی "اجازه کار گودبرداری" را از واحد HSE دریافت کرده و دقیقاً طبق آموزش‌های دیده شده و روال اقدام نمایند.
8. محل‌هایی که هنوز ایمن نشده‌اند را با علائم هشداردهنده مشخص نمایید تا افراد نزدیک نشوند.
9. برای بیرون آمدن از گودال از تخته‌ها آویزان نشوید. نباید نردبان را به تخته تکیه داد. بلکه لازم است از بالا به میخی که در زمین کوبیده شده محکم ببندید.
10. پریدن از عرض کانال‌ها سرانجام خوبی ندارد. بهتر است کانال‌هایی که در مسیر عبورین حفر می‌گردد مجهز به وسایل داری استحکام کافی جهت عبور افراد شود (Gang Way) و اطراف آن نیز نرده‌های حفاظتی نصب گردد.
11. در شرایطی که در محوطه اطراف کانال کنی، عملیات شمع کوبی صورت می‌گیرد، به هیچ وجه نباید افراد داخل کانال به فعالیت بپردازند.
12. اطراف محل خاک‌برداری شده حتماً موانع سخت، نوار هشدار، علائم هشداردهنده، روشنایی برای دید در شب و علائم شب‌رنگ‌دار نصب شود.
13. زمانی که تعدادی کارگر در داخل کانال مشغول کار هستند، سرپرست کار بایستی در محل حضور داشته باشد
14. حداقل فاصله بین افراد و ماشین‌آلات در حال کار نظیر بیل مکانیکی، 5 متر می‌باشد.

Fencing

Instruction



نشریه EDO602

ویرایش صفر

Tehran
Engineering & Development Organization (EDO)
Website: www.sazeman-mohandesi.com