



مبحث :

ایمنی در ساختمان

## دسته بندی خطرات و عوامل زیان آور محیط کار در کارگاههای ساختمانی :

۱- عوامل زیان آور فیزیکی : صدا ، ارتعاش ، گرما، سرما، اشعه، روشنایی نامناسب .

۲- عوامل زیان آور شیمیایی : گردوغبار، دود ، مواد شیمیایی.

۳- عوامل مکانیکی : حوادث و سوانح شغلی ...

۴- عوامل ارگونومی زیان آور که شامل:

- وضعیت نامطلوب بدنی . - وارد کردن فشار بیش از حد بر روی اندامهای بدن.

- نبود تناسب جسمانی و روانی میان انسان و کار - ابزار نامناسب

-- هل دادن و بلند کردن و کشیدن بارهای سنگین - استرس شغلی

۱- نکات ایمنی در هنگام ساختمان سازی

۲- نکات ایمنی عبور و مرور بهنگام عملیات ساختمانی

۳- مسائل ایمنی در تخریب، گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان در مناطق شهری

# ۱- نکات ایمنی در هنگام ساختمان سازی

یکی از بزرگترین معضلات ساختمان سازی در ایران عدم رعایت موارد زیر در هنگام ساخت می باشد که بعضا منجر به تلفات جانی و مالی می گردد :

تمامی معابر، پلکان ها، سطوح شیبدار، باز شوها، پرتگاه ها و نقاطی که احتمال خطر سقوط افراد را دربر دارند، باید با نرده و پوشش های موقت و مناسب حفاظت شوند .

۱) کارگران کارگاه های ساختمانی باید مجهز به کلاه و کفش ایمنی باشند و بسته به شرایط و نوع کار، سایر وسایل حفاظت فردی همچون دستکش، ماسک، کمر بند و طناب نجات نیز مطابق ضوابط آئین نامه مربوط باید در اختیار آنها قرار داده شود.

۲) تمامی معابر، پلکان ها، سطوح شیبدار، باز شوها، پرتگاه ها و نقاطی که احتمال خطر سقوط افراد را دربر دارند، باید با نرده و پوشش های موقت و مناسب حفاظت شوند .

۳) از کار کردن کارگران روی بام ساختمان ها در هنگام باد و توفان و بارندگی شدید و یا هنگامی که سطح بام پوشیده از یخ باشد، جلوگیری به عمل آید .

۴) در هنگام کار روی بام‌های شیب‌دار و یا بام‌های پوشیده از صفحات شکننده مانند صفحات موج‌دار نورگیر و ورق‌های فشرده سیمانی (ایرانیت) باید از نردبان‌ها یا صفحات تراولینگ با عرض حداقل ۲۵ سانتیمتر استفاده شود. این نردبان‌ها و صفحات باید محکم و مطمئن نصب شده باشند تا احتمال لغزش آنها در زیر پای کارگران کاهش یابد.

۵) در لبه سطوح شیب‌دار باید موانع مناسب و کافی برای جلوگیری از سقوط کارگر یا ابزار کارپیش‌بینی شود.

۶) کارگرانی که روی بام‌های شیب‌دار با شیب بیش از ۲۰ درجه کار می‌کنند باید مجهز به کمربند ایمنی و طناب نجات باشند.

۷) معابری که برای عبور فرغون یا چرخ‌های دستی ساخته می‌شود باید دارای سطوح صاف باشد و برای عبور هر فرغون حداقل یک متر عرض در نظر گرفته شود.

۸) قالب بتن باید قبل از بتن‌ریزی مورد بازرسی قرار گرفته و نسبت به استحکام آن اطمینان حاصل شود.

۹) هنگام برداشتن قالب بتن باید احتیاط‌های لازم به منظور حفاظت کارگران از خطر احتمالی سقوط بتن یا قالب بکار برده شود.

۱۰) دستگاه‌های بتن ساز باید دارای ضامن باشند تا هنگام تمیز کردن دستگاه را قفل و از حرکت اتفاقی آن جلوگیری شود.

۱۱) بالا بردن تیرهای آهن باید با استفاده از کابل یا طناب‌های محکم انجام شود و برای جلوگیری از خم شدن بیش از حد کابل، باید چوب یا وسیله مشابه دیگری بین تیر آهن و کابل قرار داده شود. در این شرایط از زنجیر برای بالا بردن تیر آهن استفاده کنید.

۱۲) هنگام نصب ستون‌ها یا تیرهای آهن، قبل از جدا کردن نگهدارنده تیر آهن باید حداقل نصف تعداد پیچ و مهره‌ها را بسته یا جوشکاری لازم انجام شده باشد. همچنین قبل از نصب تیر آهن دیگر، تیر آهن زیرین باید صد در صد پیچ و مهره و یا جوشکاری شده باشد.

۱۳) خرپاها باید به وسیله نگهدارنده روی پایه قرار گیرند و پس از نصب مهارهای لازم و اطمینان کامل از پایدار بودن آن، از نگهدارنده جدا شوند.

۱۴) در مواردی که ستون‌های آهن روی هم قرار می‌گیرند نباید بیش از یک طبقه ستون بدون جوشکاری و اتصالات لازم روی ستون زیرین قرار داده شود.

۱۵) هنگام بارندگی شدید و وزش بادهای سخت و یخبندان، از نصب و برداشتن تیرهای فلزی خودداری کنید.

۱۶) انجام جوشکاری الکتریکی روی داربست‌های آویزان که با کابل نگهداری می‌شود مجاز نیست. کابل‌های دستگاه‌های جوشکاری الکتریکی باید دارای روپوش عایق مطمئن و بدون زدگی باشد.

۱۷) از گذاشتن بار و تکیه دادن داربست به کارهای بنایی که ملات آن به‌طور کامل سفت نشده خودداری کنید. کارگران را نباید به بالا بردن و پائین آوردن بار و ابزار کار محکم یا سنگین به وسیله نردبان وادار کرد.

۱۸) هنگامی که کارهای بنایی در طبقات زیر انجام می‌شود، باید سقف یا پوشش مناسبی برای نصب و برپا داشتن تیر آهن و کارهای بتنی و نصب سنگ در طبقات قرار داده شود تا کارگران از سقوط مصالح از طبقات بالا ایمن باشند.

۱۹) ظرف محتوی قیر داغ نباید در محوطه بسته نگهداری شود مگر آنکه قسمتی از محوطه باز بوده و تهویه به‌طور کامل و کافی انجام گیرد.

۲۰) بالا بردن آسفالت یا قیر داغ به‌وسیله کارگر و نردبان ممنوع است. شعله‌های باز، مشعل، کبریت مشتعل و وسایل مشابه نیز نباید در مجاورت دهانه‌های مجاری فاضلاب، خطوط اصلی گاز و مجاری مشابه قرار داده شود.

۲۱) برای گرم کردن بشکه‌های محتوی قیر باید ابتدا قسمت فوقانی قیر در ظرف ذوب شود. از حرارت دادن و تابش شعله به قسمت‌های زیرین ظرف قیر در ابتدای کار خودداری کنید.

## ۲- نکات ایمنی عبور و مرور بهنگام عملیات ساختمانی

۱- قبل از شروع عملیات ساختمانی باید مجوزهای لازم بمنظور اجرای عملیات ساختمانی ، انبار کردن مصالح و .... در پیاده روها و خیابانها و سایر فضاهای عمومی و استفاده از تسهیلات عمومی از مراجع ذیصلاح اخذ شود.

۲- مسدود یا محدود کردن پیاده روها و خیابانها و سایر فضاهای عمومی برای انجام عملیات ساختمانی ( دپوی مصالح یا نخاله ساختمانی یا قرار دادن ماشین آلات ساختمانی و ... ) ممنوع بوده و در صورت ضرورت باید مجوزهای لازم از مراجع ذیصلاح اخذ شده باشد و در اینحالت رعایت مفاد بندهای بعدی ضروری است .

۳- وسایل ، تجهیزات و مصالح ساختمانی باید در محلی قرار داده شوند که حوادث برای عابرین و وسایط نقلیه بوجود نیامد و وسایل و مصالح فوق بوسیله احداث دیوارچوبی به ارتفاع ۲ متر و رنگ زرد و علایم هشدار دهنده و چراغهای چشمک زن ایمن سازی گردد.

۴- در مواردی که نیاز به تخلیه مصالح ساختمانی درمعاiber عمومی یا مجاور آن باشد ، باید مراقبت کافی بمنظور جلوگیری از لغزش یا فرو ریختن ( ریزش ) احتمالی آنها بعمل آید.



۵- در مواردیکه پایه های داربست در معابر عمومی قرار میگیرد باید با استفاده از وسایل موثر از جابجا شدن حرکت پایه های آن جلوگیری شود و عبور عابرین پیاده از زیر داربست منع گردد.

۶- هنگامیکه بر اثر عملیات ساختمانی خطری متوجه تردد عابرین یا اتومبیلها باشد ، باید با کسب نظر از مراجع ذیصلاح یک یا چند مورد از موارد ایمنی زیر بکار گرفته شود :

الف ) نصب چراغهای چشمک زن در فاصله مناسب از محوطه خطر.

ب) نصب علائم ایمنی و هشدار دهنده و وسایل کنترل مسیر .

ج) ایجاد سازه های حفاظتی بشرح بندهای ۱۳ و ۱۴ و ۱۵

۷- در صورتیکه عملیات ساختمانی برای بناهای بیشتر از دو طبقه و یا ارتفاع بیش از ۸ متر صورت گیرد باید یک راهرو سرپوشیده موقتی ( بشرح بند ۱۳) در راه عبور عمومی در طول ساختمان ایجاد شود برای ساختمانهای دو طبقه و کمتر در صورتیکه هیچگونه مشکلی برای عابرین پیاده ایجاد نکنند( پیاده رو را نبندند) نصب دیوار تخته ای یافنس Fence ( توریسمی ترجیحاً توری مرغی ) با ارتفاع دو متر کفایت می کند .

۸- ضمن کسب مجوز لازم جهت حفاری در عرض پیاده رو یا سواره رو، بر روی محل‌های حفاری در معابر عمومی باید یک پل موقت عبور عابرین پیاده با مقاومت کافی با عرض حداقل یک‌متر یا عرض پیاده رو ایجاد شود. در صورتیکه حفاری در خیابان صورت گیرد باید موقتاً پلی با مقاومت کافی و با عرض مناسب جهت عبور اتومبیل ایجاد شود. ضمناً در حین عملیات حفاری چنانچه به تاسیسات شرکتها و سازمانها دیگر و نیز تاسیسات شهرداری خسارتی وارد آید مالک بلافاصله باید موارد را به ارگان ذیربط اطلاع داده و جبران خسارت وارده بعهده وی خواهد بود.

۹- در مواردیکه حفاری در زیر پیاده روها ضروری باشد باید قبلاً شمعه‌های لازم که قادر به تحمل فشار حداقل ۶۰۰ کیلوگرم بر مترمربع باشد در زیر آن قرار گیرد.

۱۰- شبها کلیه پیاده روها و معابر باید باندازه کافی روشن باشد و برای ایمنی عابرین پیاده چراغهای احتیاط در اطراف محوطه کار نصب گردد.

۱۱- باید از عبور و مرور اشخاص متفرقه در قسمتهایی که بیل مکانیکی یا انواع جرثقیل و سایر وسایل مشابه کار می‌کنند جلوگیری بعمل آید مگر آنکه اطراف این وسایل باحفاظها و موانع و سرپوشها لازم محفوظ شده باشد.

۱۲- قراردادادن بشکه و دیگهای پخت قیر و آسفالت در معابر عمومی ( پیاده رو و خیابان و ... ) ممنوع است .

۱۳- برای جلوگیری از خطرات ناشی از پرتاب شدن مصالح و وسایل و تجهیزات ساختمانی در پیاده رو و سایر معابر عمومی و پیرو بند ۷ این آئین نامه ، باید سازه ای حفاظتی و موقتی بصورت راهرو سرپوشیده ایجاد شود .

۱۳-۱- ارتفاع راهروی سرپوشیده نباید کمتر از  $5/2$  مترو عرض آن نباید کمتر از  $5/1$  متر یا هم عرض پیاده رو موجود باشد.

۱۳-۲- راهرو باید فاقد هر گونه مانع و دارای روشنایی لازم طبیعی یا مصنوعی دائم باشد .

۱۳-۳- سقف راهرو باید توانایی تحمل کلیه بارهای احتمالی وارده و حداقل فشار  $700$  کیلوگرم بر مترمربع را داشته باشد.

۱۳-۴- سقف راهرو باید از الوار به ضخامت مناسب طوری ساخته شود که از زیرش آب و مصالح بداخل آن جلوگیری بعمل آید.

۱۳-۵- اطراف بیرونی سقف راهرو باید دارای حفاظ کاملی از چوب یا توری فلزی مقاوم بارتفاع حداقل  $2$  متر باشد. زوایه این حفاظ را نسبت به کف میتوان حداکثر  $45$  درجه بطرف خارج اختیار کرد ( با توجه به افزایش ارتفاع ساختمان تا سقف  $6$  متر افزایش خواهد داشت ) .

۱۴- یکی دیگر از راههای جلوگیری از آسیب ناشی از اثر سقوط اشیاء در کارگاه ساختمانی یا مجاورت آن ، سقف موقت و سرپوش حفاظتی شامل توری یا تخته بندی الوار میباشد.

۱۴-۱- سرپوش حفاظتی باید چنان طراحی و ساخته شود که در اثر ریزش مصالح و یا ابزار روی آن هیچگونه خطری متوجه افرادی که در زیر آن قرار دارند نگردد .

۱۴-۲- پوشش موقت فضای باز ، سقفها و دیوارها باید با استفاده از تخته بضامت  $5/2$  سانتیمتر یا معادل آن برای سوراخهای دهانه ۴۵ سانتیمتر و تخته بضامت ۵ سانتیمتر یا معادل آن برای سوراخها با دهانه بیش از ۴۵ سانتیمتر صورت گیرد .

۱۵- برای جلوگیری از پرت شدن مصالح میتوان از تورهای ایمنی نیز استفاده کرد . اگر کل ارتفاع ساختمان با تور ایمنی پوشانیده شود بهتر است .

۱۶- از روی معابر و فضاهای عمومی مجاور کارگاههای ساختمانی نباید هیچ باری بوسیله دستگاههای بالابر عبور داده شود مگر اینکه معابر و فضاهای عمومی با استفاده از علائم هشدار دهنده از قبیل سنگربندی ، پرچمهای مخصوص یا چراغهای چشمک زن محدود و مسدود گردد. توان و ظرفیت بالابر بهنگام جابجایی اجسام باید حتماً در نظر گرفته شود.

۱۷- گودبرداری - در عملیات پی کنی و گود برداری میبایست متناسب با عمق گودبرداری از محدوده ساختمان فاصله گرفته و با دیوار حائل چوبی بار تفاع دو متر (به رنگ زرد شفاف) جلوی سقوط احتمالی گرفته شود در اینصورت باید حداقل ۲/۱ عرض پیاده رو برای تردد عابرین پیاده آزاد بماند و ضمناً این قسمت از پیاده رو مقاومت و ایستادگی لازم را برای تردد عابرین پیاده داشته باشد.

۱۸- مصالح ساختمانی حتی الامکان در معابر عمومی انبار نگردد و باید بداخل محوطه ساختمان سازی انتقال یابد و در اینحالت باید توسط مسئولان ذیربط مدت زمان دپوی مصالح و مساحت فضاهای عمومی که مالک باید جهت انتقال مصالح بداخل ساختمان اقدام نماید مشخص گردد و پس از اتمام مدت فوق یا استفاده از فضاهای عمومی بیش از مساحت تعیین شده نسبت به اعمال قانون از طریق شهرداری اقدام گردد بطوریکه برای زمان اشغال خط عبوری از خیابان از صاحب ساختمان عوارض گرفته شود و مضافاً اینکه محل اشغال بیش از ۵/۲ متر نباشد و رعایت حداقل ۴ متر عرض عبور جریان ترافیک در یک جهت الزامی است .

۱۹- در صورت دپوی مصالح ساختمانی و ... در پیاده روها میبایست حداقل ۳/۱ عرض پیاده رو جهت تردد عابرین پیاده در منتهی الیه پیاده رو و در مجاورت خیابان اختصاص داده شود در معابری که عرض پیاده رو کمتر از ۱۲۰ سانتیمتر باشد باید با اختصاص دادن مسیری بعرض حداقل یکمتر به عابر پیاده و تامین آن از فضای موجود بر روی جوی آب و یا خیابان ، راه برای تردد عابرین پیاده در نظر گرفت و تحت هیچ شرایطی پیاده رو بطور کامل مسدود نگردد.

۲۰- هرگاه عملیات ساختمانی در فاصله کمتر از چهل متری کابل فشار قوی خطوط هوایی برق قرار گرفته باشد، عملیات ساختمانی فقط با اجازه نامه کتبی از شرکت برق منطقه ای مجاز خواهد بود.

۲۱- در خصوص رعایت این آئین نامه ، مالک یا ذینفع ساختمان مسئول بوده و در صورت بروز هر گونه حوادث احتمالی که بدلیل ایمن سازی یا عدم رعایت این آئین نامه بوقوع پیوندد در کلیه مراجع حقوقی و قضایی و ... پاسخگو خواهد بود .

۲۲- حوزه معاونت شهرسازی و معماری منطقه ، با توجه به نوع عملیات ساختمانی باید این آئین نامه را به رویت و امضاء مالک یا ذینفع رسانده و طی ضمانت نامه و تعهد وی را ملزم به رعایت آن نماید.

### ۳- مسائل ایمنی در تخریب، گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان در مناطق شهری

یکی از مسائل مهم در ساخت و سازه‌های شهری، ایجاد پایداری مناسب در هنگام تخریب، گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان است.

عدم رعایت مسائل فنی و ایمنی در تخریب، گودبرداری و ساخت سازه‌های نگهبان باعث تخریب برخی ساختمان‌های مجاور گودبرداری در ساخت و سازه‌های شهری شده‌است.

یکی از متداول‌ترین انواع سازه‌های نگهبان، "دیوارهای توکار" است. در این نوع سازه‌ی نگهبان نیروی فعال خاک به یک دیوار نازک منتقل می‌گردد و دیوار از طریق ستون‌هایی که در فواصل معینی در آن قرار دارد، نیروها را به مهاربند، دستک و پشت‌بند منتقل می‌کند. تکیه‌گاه مهاربند که در خاک قرار دارد به کمک نیروهای رانش مقاوم خاک، در برابر نیروهای مهاربند و در نتیجه نیروهای فعال خاک وارد بر دیواره‌ی مقابله می‌نماید. معمولاً دیوارها از جنس بتن مسلح، صفحه‌های فلزی یا الوارمی‌باشند.

آنچه که در این جا بدان می‌پردازیم، پیشنهاد برخی دستورالعمل‌های فنی و ایمنی لازم در اجرای دیوارهای متداول بتنی با پشت‌بندهای خرپایی است که برای حفاظت گودهای ایجاد شده در مجاورت ساختمان‌های قدیمی فاقد عناصر مناسب مقاوم در برابر نیروهای ثقلی و جانبی اجرا می‌گردد. در این مقاله عناصری که باید در سازه‌ی نگهبان طرح شوند و همچنین مسائل ایمنی که لازم است در هنگام طراحی پیش‌بینی گردد و نیز دستورالعمل‌های قبل، در حین و بعد از گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان، پیشنهاد و اشکالات عمده و مشترکی که عامل ایجاد تخریب ساختمان‌های مجاور گودبرداری بوده طرح و بررسی شده‌است.

# واژه‌های کلیدی:

- ایمنی کارگاه
- گودبرداری
- تخریب
- سازه‌های نگهبان
- دیوار
- توکار
- ساختمان مجاور
- ساختمان‌ها
- مصالح بنایی
- ساختمان‌های فاقد شناژ



## ۱- کلیات :

برای پایدار نمودن دیواره‌ی گودبرداری‌ها در مناطق شهری از انواع عناصر ساختمانی که از ترکیب خاک و سنگ تشکیل یافته‌اند، دیوارها و سیستم‌های نگهبان ساخته می‌شود که اصطلاحاً "سازه‌ی نگهبان" نامیده می‌شود. در تخریب، گودبرداری و اجرای سازه‌های نگهبان، یکی از مهمترین نکات لازم حفظ ایمنی کارگاه است. در آیین نامه‌ها و مقررات ملی ساختمان دستورالعمل‌های ایمنی به صورت مطلوب و شفاف جهت تخریب، گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان نیامده و نیاز به تهیه و تدوین آیین نامه‌های مناسب برای این منظور بخوبی احساس می‌شود. به دلیل عدم تطابق شرایط شهرسازی و تکنولوژی ساخت کشورهای دیگر با شرایط موجود در کشورمان، آیین نامه‌های ایمنی این کشورها نیز، بخوبی نمی‌تواند دستورالعمل‌های ایمنی لازم را در اینگونه عملیات پوشش دهد.

سازه‌های نگهبان مشتمل بر سه نوع هستند که "دیوارهای نگهبان وزنی"، "دیوارهای توکار" و "سازه‌های نگهبان ترکیبی" نامیده می‌شوند. در این مقاله دستورالعمل‌های پیشنهادی برای حفظ ایمنی کارگاه در تخریب، گودبرداری و اجرایی سازه‌های نگهبان با عناصر دیوار توکار و پشت بند خرپای فلزی طرح شده، که در بخش‌های بعد به آن می‌پردازیم.

## ۲- سازه‌های نگهبان با عناصر "دیوار توکار" و پشت بند خرپای فلزی :

این سازه متشکل از یک دیوار بتن مسلح است که در فواصل مشخصی در درون آن یک ستون فلزی یا بتنی قرار دارد و شبکه‌ی آرماتورهای دیوار بتن مسلح به نحو مطلوبی در درون ستون‌های بتنی مهار و یا به ستون فلزی جوش شده است. ستون‌ها در فواصل قائم مناسب بوسیله‌ی تیرهای بتنی یا فلزی به هم متصل شده‌اند. دیوار به وسیله‌ی پشت بند خرپایی در داخل خاک مهار شده و نیروهای فعال خاک وارد بر سازه‌ی نگهبان توسط نیروی رانش مقاوم خاک، تحمل می‌شود. پشت بندهای خرپایی در فواصل قائم مناسب توسط عناصر افقی و ضربدری به یکدیگر متصل می‌گردند تا از حرکت جانبی یا کمانش صفحه‌ای آن‌ها جلوگیری به عمل آید. شکل (۱) اجزای مختلف این نوع سازه‌ی نگهبان را نشان می‌دهد.

## ۳- سازه‌ی نگهبان و عناصر سازه‌های آن :

- (۱) شمع زیر ستون،
  - (۲) شمع تأمین کننده رانش مقاوم خاک،
  - (۳) ستون خرپای پشت بند،
  - (۴) خرپای سازه‌ی نگهبان،
  - (۵) چاه آب یا فاضلاب ساختمان مجاور،
  - (۶) دیوار توکار،
  - (۷) دیوار مقاوم کننده ساختمان مجاور،
  - (۸) دیوار مرزی ساختمان مجاور،
  - (۹) شمع‌های انتقال نیروی سقف به کف،
  - (۱۰) عمق گودبرداری،
  - (۱۱) فاصله توقف گودبرداری،
  - (۲۱) عنصر ضربدري کاهش دهنده طول کمانش جانبي خرپا،
  - (۳۱) تکیه گاه تأمین کننده رانش مقاوم خاک،
  - (۴۱) عنصر کاهش دهنده‌ی طول کمانش جانبي خرپا،
  - (۵۱) دیواره‌ی گودبرداری،
  - (۶۱) چاه تعبیه شده جهت نصب ستون‌های پشت بند،
  - (۷۱) ساختمان مجاور
- ✓ الف) پلان سازه نگهبان
- ✓ ب) نمای سازه نگهبان

## ۴- ساختمان‌های مصالح بنایی فاقد عناصر مناسب مقاوم در برابر زلزله :

منظور از ساختمان‌های مصالح بنایی در این مقاله، ساختمان‌هایی است که از مصالح سنگی یا آجری با ملات ماسه سیمان یا ملات دیگری ساخته شده و فاقد کلاف‌های افقی و قائم بوده و مصالح آجر و ملات استفاده شده در آن دارای مشخصات فنی مناسب نبوده، بعضاً دارای سقف دیافراگم صلب یکپارچه نیز نیست.

علاوه بر آن به دلیل قدمت زیاد، مصالح استفاده شده در آن دچار پوسیدگی، فرسایش و هوازدگی شده‌است. معمولاً اینگونه ساختمان‌ها دارای دیوارنسیبی مناسبی نبوده و از شالوده منسجم و کافی نیز بهرمنند نیستند. در اینگونه ساختمان‌ها سیستم فاضلاب بصورت چاه جذبی بوده و به صورت یک یا دو طبقه ساخته شده‌اند. در برخی موارد بخشی از دیوارهای مرزی این ساختمان‌ها با ساختمان‌های ساختگاه پروژه مشترک بوده و یا دارای ضخامت کم و یا بازشوهای بزرگ می‌باشد.

## ۵- مسائل ایمنی کارگاه قبل از گودبرداری :

### ۵-۱- تأمین مسائل ایمنی در طرح سازه‌ی نگهبان

رعایت مسائل ایمنی در طراحی سازه‌ی نگهبان شامل در نظر گرفتن کلیه‌ی شرایط موجود، اعم از شرایط هندسی، بارگذاری و ژئوتکنیکی است. در تحلیل و طراحی سازه‌های نگهبان کلیه مفاد مطرح در آیین‌نامه‌های بارگذاری و طراحی سازه‌ی نگهبان باید رعایت گردد. یک طرح مناسب دارای مرحله‌بندی ترتیب انجام عملیات تخریب، گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان است و توسط مهندس محاسب ذیصلاح که دارای تخصص ژئوتکنیک است انجام می‌پذیرد. در بندهای ذیل این موارد به صورت مجزا پیشنهاد شده که در طراحی سازه‌ی نگهبان لازم است در نظر گرفته شود.

## ۵-۱-۱- طراحی جهت جلوگیری از فقدان پایداری کلی،

۵-۱-۲- طراحی در برابر گسیختگی یکی از عناصر سازه‌ای مانند، دیوار، ستون، تیر، مهارت پشت بند، اعضای افقی کاهش دهنده‌ی طول کمانش جانبی پشت‌بندها، شالوده‌ی تأمین‌کننده‌ی نیروهای رانش مقاوم و شالوده‌ی ستون‌ها. این طرح باید دربرگیرنده‌ی تهیه‌ی نقشه‌ی کلیه‌ی عناصر سازه‌ی نگهبان، تیپ‌های مختلف عناصر و اتصالات و مرحله‌بندی اجرای آن و تعیین پیش‌ساخته یا درجا بودن آن باشد. حتی‌المقدور قسمت عمده‌ی عناصر بصورت پیش ساخته‌ی طراحی شود تا کمترین عملیات اجرایی در محل نصب صورت پذیرد،

## ۵-۱-۳- طراحی و ارائه‌ی نقشه‌های اجرایی مرحله‌بندی شده تخریب، گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان،

## ۵-۱-۴- طراحی در برابر گسیختگی توأم درزمین و عناصر سازه‌ای،

۵-۱-۵- طراحی برای جلوگیری از حرکات سازه‌ی نگهبان که ممکن است موجب فروریختن یا ایجاد تغییرات در شکل ظاهری یا تضعیف عملکرد سازه‌ای یا تأسیساتی ساختمان مجاور گردد،

۵-۱-۶- طراحی برای مقابله با نشست غیرقابل قبول از پشت یا زیر دیوار،

۵-۱-۷- طراحی برای جلوگیری از تغییر غیرقابل درجریان آب‌های زیرزمینی،

۵-۱-۸- طراحی درمقابل گسیختگی بر اثر چرخش یا استفاده‌ی دیوار یا بخش‌هایی از آن،

۵-۱-۹- طراحی برای مقابله با گسیختگی بر اثر عدم تعادل عمودی دیوار و نشست‌های ستون‌ها، یا حرکت تکیه‌گاه‌های ایجادکننده‌ی نیروی رانش مقاوم خاک،

۵-۱-۱۰- طراحی و ارائه‌ی نقشه‌های اجرایی مرحله‌بندی شده‌ی تخریب، گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان.

۵-۲- طراحی برای مقابله با مشکلات سازه‌ای موجود در ساختمان مجاور برای ساختمان مجاور حتی‌المقدور موارد ذیل طراحی و اجرا گردد.

۵-۲-۱- طراحی برای مقاوم‌سازی دیوارهای مجاور گودبرداری، ایجاد دیوارکمی جدید در سمت داخل ساختمان مجاور و یا در سمت بیرون آن و بصورت بخشی از سازه‌ی نگهبان با ارتفاع مورد نیاز از تراز زمین طبیعی،

۵-۲-۲- طراحی برای مقابله با تمرکز تنش‌های ناشی از بار سقف وارد بر دیوار مجاور گودبرداری، از طریق طراحی شمع در زیر سقف‌ها، به تعداد مورد نیاز و انتقال نیروی آن به کف زمین که ضروری است برای همه طبقات ساختمان مجاور انجام شود،

۵-۲-۳- طراحی برای ایجاد یکپارچگی مورد نیاز در سقف و دیوار ساختمان مجاور در محدوده نزدیک گودبرداری که وسعت آن با توجه به عمق گودبرداری تعیین می‌گردد. این موضوع در شرایطی که سقف‌های مجاور گودبرداری دارای ابعاد بزرگتری هستند ضرورت بیشتری دارد.

۵-۲-۴- طراحی در جهت جلوگیری از افزایش رطوبت موضعی در فواصل نزدیک مرز دیواره‌ی گودبرداری و انتقال آن به فواصل دورتر از آن، از طریق جلوگیری تجمع رواناب ریزش‌های جوی، آبیاری باغچه و فضای سبز، ریزش آب و فاضلاب به درون چاه‌های مجاور گودبرداری و نشت سیستم‌های انتقال آب و فاضلاب،



۵-۲-۵- طراحی در برابر تأثیر سربار سازه‌های مجاور، مصالح دپوشده، ماشین آلات، وسایل در حال تردد یا پارک شده

۸-۲-۶- طراحی در برابر پدیده‌ی یخبندان و ذوب یخ خاک‌های دیواره‌ی گودبرداری، خصوصاً در هنگام بارش برف و چند روز پس از آن که برف‌ها آب می‌شوند.

۵-۲-۷- طراحی در برابر فشار آب هیدرواستاتیکی آب زیرزمینی و فشار آب حفره‌ای چاه‌های فاضلاب موجود، نفوذ روان آب ریزش‌های جوی، آبیاری باغچه و فضای سبز و ... که امکان انتقال آن به فواصل مناسب دورتر مرز گودبرداری نبوده است و تأثیر موضعی و کلی آن بر روی عناصر مختلف سازه‌ی نگهبان.

۵-۲-۸- طراحی در برابر اثر پدیده‌های خاص ژئوتکنیکی مجاور گودبرداری از قبیل وجود گودال‌های قدیمی، خاک‌های دست‌ریز، چاه‌های قنات و ...

۵-۳- مسائل ایمنی مهم در طرح مرحله‌بندی گودبرداری برای خاکبرداری لازم است طرح مرحله‌بندی مناسب با در نظر گرفتن کلیه مسائل ایمنی کار تهیه و به مورد اجرا گذاشته شود. یک طرح خوب باید به صورتی باشد که ایمنی کارگاه در هیچ مرحله‌ای تهدید نگردد. مراحل اجرای یک سازه‌ی نگهبان و برخی مسائل ایمنی مهم آن به صورت ذیل پیشنهاد می‌گردد.

**مرحله‌ی ۱- پرکردن کلیه‌ی چاههای فاضلاب مجاور گودبرداری در داخل ساختگاه با بتن مگر**

مرحله‌ی ۲- حفرچاههای اطراف زمین به منظور اجرای شمع: ایمنی کارگران در برابر ازسقوط اشیاء و افراد به داخل چاه، در برابر تخریب دیواره‌ی چاه در حین حفاری و بعد از آن، خصوصاً درمواقع افزایش رطوبت دیواره‌ی چاه و حفاری درتراز زیر آب زیرزمینی

**مرحله‌ی ۳- نصب ستون‌های پیش ساخته یا درجا در درون چاه‌ها: ایمنی حمل، جابجایی و نصب.**

مرحله‌ی ۴- بتن ریزی پی ستون در درون چاه: مسائل ایمنی مرحله‌ی ۲.

## مرحله ی ۵- پرکردن داخل چاهها برای ستونهای پیش ساخته

مرحله ی ۶- مقاوم سازی دیوار مرزی یا اجرای دیوار مناسب پشت ساختمان مجاور، در تراز زمین طبیعی (این دیوار جهت جلوگیری از دوران دیوار مجاور ساخته می شود و بر روی تیرها یا شناژهای متصل به ستونها اجرا و به عنوان بخشی ازسازه ی نگهبان تلقی می گردد). ایمنی افراد در سقوط اجسام در موقع دیوارچینی.

مرحله ی ۷- خاکبرداری بوسیله ی ماشین آلات تا فاصله ی توقف گودبرداری. ایمنی افراد در برابر خطر حفاری با شیب نامناسب دیواره، دربرابر خطر خاکبرداری محل چاهها ی موجود در ساختگاه، خطر سقوط افراد، اشیاء به داخل گود، خطر عدم رعایت فاصله ی توقف مناسب، خطر وجود چاه فاضلاب درفاصله ی توقف.

مرحله ی ۸- پی کنی و اجرای تکیه گاه پشت بند در تراز کف گود برای ایجاد رانش مقاوم خاک: ایمنی کارگران در برابر خطر تخریب دیواره ی گود.

مرحله ی ۹- نصب عضو مورب پشت بند: مسائل ایمنی مرحله ی ۳.

مرحله ی ۱۰ - خاکبرداری فاصله ی توقف به روش دستی تا عمق مطلوب (حدود ۵/۱ متر): ایمنی افراد در برابر خطر سقوط به داخل گود، خطر زه آب به داخل گود، خطر ناپایداری دیواره ی گود در اثر وجود چاه در فاصله ی توقف.

مرحله ی ۱۱ - آرماتوربندی، قالب بندی و بتن ریزی فونداسیون و ایجاد اتصال آن با پشت بند خرپایی.

مرحله ی ۱۲ - اجرای اسکلت سازه و سقف طبقه اول

مرحله ی ۱۳ - بریدن خرپای سازه نگهبان و ایجاد اتصال لازم بین آن و سقف سازه

مرحله ی ۱۴ - مراقبت از مسائل تهدید کننده ی پایداری دیواره و ساختمان مجاور در تمام طول مدت گودبرداری وبعد از آن.

۵-۴- مسائل ایمنی ساختگاه پروژه قبل از گودبرداری  
قبل از انجام گودبرداری باید موارد مختلفی را در ساختگاه بررسی کرد که این بررسی‌ها به شرح ذیل است:

۵-۴-۱- قبل از تخریب ساختمان ساختگاه پروژه چگونگی اتصال ساختمان‌های مجاور به ساختمان ساختگاه مورد بررسی قرار گرفته و دیوارهای مشترک مرزی، مکان و نحوه‌ی اتصال دیوارهای مرزی به هم، تیرها یا سقف‌های مشترک دو ساختمان مجاور، وجود بازشوها و نعل درگاه‌ها و لوله‌های دودکش یا داکت‌های تأسیساتی واقع در دیوارهای مرزی، نوع مصالح آجر و ملات، فرسودگی، وجود ترک‌ها در دیوار ساختمان مجاور، مورد شناسایی قرار گیرد.

۵-۴-۲- با ساخت سقف‌های ایمن با استفاده از داربست‌های فلزی که بر روی آن به کمک توری‌های مناسب پوشیده شده، قبل از تخریب ساختمان ساختگاه، ایمنی کافی را در برابر سقوط احتمالی اجسام و مصالح بر سقف، دیوار، حیاط و معابر مجاور ساختگاه ایجاد نمود.

۵-۴-۳- قبل از انجام عملیات تخریب در ساختگاه پروژه، چاه‌های فاضلاب موجود در آن را شناسایی و آن‌ها را با مواد مناسب پر نمود. چنانچه عمق این چاه‌ها بیش از عمق گودبرداری ساختگاه باشد لازم است این چاه‌ها با مصالح بتن کم مایه یا بتن غوطه‌ای، حداقل تا ۵۰ سانتی‌متر بالاتر از تراز کف گودبرداری برگردد و سپس روی آن با مواد مناسب دیگر تا سطح زمین پر شود. محل این چاه‌ها باید در نقشه‌های نهایی سازه‌ی نگهبان ترسیم و به عنوان بخشی از شرایط مسأله در طراحی شرایط ایمنی گودبرداری لحاظ گردد.

۵-۴-۴- انتخاب روش تخریب باید با دقت انجام پذیرفته و عملیات تخریب ساختمان ساختگاه پروژه تحت نظارت مهندس ناظر انجام پذیرد. باید درانتخاب ابزارها و تجهیزات تخریب دقت لازم به عمل آید تا درهنگام تخریب برساختمان مجاور نیروهای دینامیکی و استاتیکی قائم یا جانبی وارد نگردد. خصوصاً لازم بذکراست دیوارهای هم مرز با ساختمان مجاور با روش‌ها و ابزارهای بدون ضربه تخریب و برداشته شود.

۵-۴-۵- قبل ازانجام عملیات تخریب در ساختگاه ضروری است انشعاب‌های تأسیسات مکانیکی و برقی موجود درآن با کسب مجوز از مراجع ذیربط و با نظارت کارشناس فنی مربوطه قطع گردد.

۵-۴-۶- عوامل فنی مسئول در پروژه خصوصاً مهندس مجری و مهندس ناظر نسبت به مراحل مختلف گودبرداری و چگونگی ساخت عناصر پیش ساخته و درجا کاملاً توجه گردیده و هماهنگی لازم بین مهندسین مجری، ناظر و مهندس طراح برای مقابله با مسائل پیش بینی شده و پیش بینی نشده به عمل آید.

۵-۵-۵- مسائل ایمنی ساختمان‌های مجاور قبل از گودبرداری  
قبل از انجام گودبرداری باید موارد ذیل با ایجاد هماهنگی لازم با مالکین یا ساکنین ساختمان‌های مجاور بررسی و انجام پذیرد.

۵-۵-۱- هشدارهای کافی در خصوص خطرات ناشی از تخریب به ساکنین ساختمان‌های مجاور داده شود و تمهیدات لازم در خصوص عدم سکونت در فواصل نزدیک مرز گودبرداری را برایشان فراهم نمود. حتی المقدور مکان دیگری را برای سکونت ساکنین ساختمان‌های مجاور پیش بینی و آنجا را خالی از سکنه نمود. همچنین لوازم و وسایل ارزشمند و سنگین را تخلیه یا به قسمت‌های دیگر ساختمان که فاصله‌ی کافی از مرز گودبرداری دارد منتقل گردد.

۵-۵-۲- باکسب مجوز از مراجع ذیربط تابلوهای هشداردهنده‌ی لازم برای عدم عبور عابرین و عدم پارک یا عبور خودرو در اطراف محوطه‌ی گودبرداری را در مکان‌های مناسب نصب کرد. حصار کشی مناسب سبک وزن در اطراف دیواره‌ی گودبرداری در فواصل مناسب ایجاد شود و حتی المقدور دیوارهای سنگین اطراف گود را قبل از گودبرداری تخریب کرد.

۵-۵-۳- در ساختمان‌های مجاور بررسی‌های لازم در خصوص احتمال نشست، ایجاد ترک، حرکت دیوارهای مرزی تغییر شکل‌ها چارچوب درها و پنجره‌ها و یا ریزش سقف به عمل آید و در صورت نیاز دیوارهای جدید از سمت داخل ساختمان در کنار دیوار مرزی، مقاوم‌سازی دیوار از طریق اجرای دیوار بتن مسلح و پلاستر سیمانی، اجرای دیوار پرکننده در بازشوهای دیوار مرزی، بندکشی دیوارهای مرزی و نصب شمع‌های مناسب بر زیر تیرهای سقف در مکان‌های مناسب در داخل ساختمان مجاور به اجرا در آید.

۵-۵-۴- قبل از انجام گودبرداری باید حتی المقدور کلیه ی چاه‌های فاضلاب واقع در ساختمان‌های مجاور شناسایی گردد. چنانچه فاصله ی چاه‌های موجود از مرز گودبرداری کمتر از عمق نهایی گودبرداری است و تراز آب چاه‌ها بالاتر از تراز نهایی کف گودبرداری است، نسبت به تخلیه ی چاه و جلوگیری از ریختن مجدد آب به درون آن‌ها اقدام نمود. چاه‌های فاضلاب واقع در این فاصله باید با مصالح مناسب پر و در فاصله ی دورتر چاه‌های جدید حفر و مسیر لوله‌های فاضلاب منتهی به چاه‌های پر شده مسدود و سیستم جدید انتقال فاضلاب اجرا و فاضلاب به چاه‌های جدید منتقل شود.

۵-۵-۵- باغچه‌های ساختمان مجاور شناسایی و راهکار مناسب برای جلوگیری از آبیاری غرقابی آن‌ها پیدا گردد.

۵-۵-۶- کانال‌ها، جداول، آبروها و تأسیسات انتقال آب و فاضلاب کنارمعابر مجاور گودبرداری شناسایی و چنانچه احتمال زه آب به درون دیوار گودبرداری وجود دارد، با ایجاد عایق مناسب آب‌بند گردند.

۵-۵-۷- مسیر عبور کلیه ی شریان‌های حیاتی از قبیل خط گاز، آب، برق فشارقوی یا ضعیف، تلفن، فیبر نوری و اینترنت و... و مسیر عبور آن درمعابر مجاور گودبرداری با استعلام از مراجع ذیربط، شناسایی و چنانچه از مجاور مرز گودبرداری عبور می‌نمایند احتیاط‌های ایمنی مضاعفی را پیش‌بینی نمود.

۵-۵-۸- قبل از هرگونه تخریب و گودبرداری، ساختمان‌های مجاور را در برابر خطرات مالی و جانی و مسئولیت مدنی و شخص ثالث و... بیمه نمود.



## ۶- مسائل ایمنی کارگاه درحین گودبرداری :

در هنگام گودبرداری باید موارد ایمنی ذیل به مورد اجرا در آید:

۶-۱- تخریب و گودبرداری تحت نظارت مهندس ناظر یا دستگاه نظارت، توسط مهندس مجری ذیصلاح صورت پذیرد.

۶-۲- بطور روزانه آمارکارگران کارگاه به صورت دقیق با کلیه مشخصات سجلی، آدرس و تلفن تماس دردفاتر مخصوص ثبت گردد.

۶-۳- درهمه‌ی حال شخصی جهت بررسی وضعیت ایمنی موجود و مراقبت دائم از دیواره‌ی گودبرداری و اعلام هشدار به کارگران جهت فرار از خطر، پناه گرفتن و یا هرگونه عکس‌العمل مورد نیاز گمارده شود. حتی المقدور درکارگاه سیستم آژیر مناسبی جهت اعلام خطر و هشدار به کارگران و ساکنین ساختمان‌های مجاور نصب گردد.

۴-۶- گودبرداری به صورت مرحله‌ای به شکلی که در نقشه‌های اجرایی آمده با استفاده از ماشین‌آلات یا روش دستی انجام پذیرد. هیچگاه خاک‌های محل گودبرداری به یکباره و با استفاده از ماشین‌آلات برداشته نشود. جهت گودبرداری می‌توان ابتدا قسمتی از خاک تا فاصله‌ی توقف مناسب به وسیله‌ی ماشین‌آلات و سپس خاک‌های فاصله‌ی توقف گودبرداری به روش دستی برداشته شود. در اینگونه موارد قبل از گودبرداری با ماشین‌آلات چاه‌ها یا گودال‌های احتمالی یا خاک دست‌ریز موجود در ناحیه‌ی توقف گودبرداری باید به خوبی شناسایی و به وسیله‌ی بتن مگر پر شود. وجود چاه فاضلاب در فاصله‌ی توقف گودبرای یکی از عوامل فوق‌العاده خطرناک در ریزش دیواره‌ی گود و آسیب رساندن به ساختمان مجاور می‌باشد. عرض فاصله‌ی توقف و شیب دیواره‌ی آن به عوامل متعددی از قبیل نوع خاک ساختگاه، عمق گودبرداری، سطح آب زیرزمینی، نوع و تعداد طبقات ساختمان مجاور و وضعیت دیوار مرزی و وجود یا عدم وجود شناژهای افقی و قائم در آن و مدت زمان عملیات گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان بستگی دارد. در هر حال فاصله‌ی توقف گودبرداری نباید کمتر از یک سوم عمق گودبرداری و شیب دیواره‌ی آن نباید بیشتر از چهار به یک اختیار گردد.

۵-۶- در حین گودبرداری باید روش‌های مرحله‌ای طراحی شده عیناً اجرا گردد در هیچ مرحله‌ای از گودبرداری و اجرای سازه‌ی نگهبان نباید دیواره‌ی گودبرداری برای مدت زمان طولانی رها گردد و سرعت پی‌درپی مراحل انجام کار باید حفظ گردد.

۶-۶- در هنگام گودبرداری و نصب سازه و پس از آن باید بطور مداوم ساختمان‌های مجاور و معابر اطراف مورد بازرسی قرارگیرد. ایجاد ترک یا افزایش ابعاد آن در دیواره، سقف و کف ساختمان‌های مجاور و معابر اطراف و تحت فشار قرارگرفتن یا رهایی از پیش‌فشارهای درب‌ها و چهارچوب‌ها، شکستن یا ترک برداشتن شیشه‌ها، نشست یا تورم خاک، موزاییک یا کف‌پوش روی زمین، دیوار یا سقف، ایجاد صداهای شکستگی عناصر سازه‌ای و غیرسازه‌ای ساختمان مجاور گودبرداری ممکن است به دلیل حرکت زمین باشد. درچنین مواردی باید مسأله به فوریت مورد بررسی قرارگیرد. ضعف عناصری از سازه‌ی نگهبان که می‌تواند در بروز این مسأله مؤثر باشد را شناسایی و نسبت به تقویت سازه‌ی نگهبان از طریق تقویت آن عناصر یا اضافه نمودن عناصر جدید اقدام نمود.

۶-۷- چنانچه رنگ خاک بخشی از دیواره‌ی گودبرداری تیره‌تر از رنگ بقیه‌ی خاک ساختگاه باشد، می‌تواند نشان دهنده‌ی وجود حفره‌ها یا چاه‌های فاضلاب درحوالی مرز گودبرداری باشد و احتمال ایجاد عدم پایداری در آن نواحی بیشتر خواهد بود. لذا بسته به نوع پدیده‌ی مشاهده شده باید راهکارهای پایدارسازی تکمیلی برای آن ناحیه در نظر گرفت.

۶-۸- چنانچه درطول مدت زمان گودبرداری یا پس از آن درصد رطوبت قسمتی از دیواره‌ی گود افزایش یابد یا آب از بخشی از دیوار به داخل گود زه نماید، نشان دهنده‌ی وجود منبعی است که عامل ایجاد این رطوبت بوده است. احتمالاً وجود چاه‌های جذبی، نشت آب از شبکه‌ی آب یا فاضلاب، وجود باغچه‌های درحال آبیاری، یا عبور آب‌های زیرزمینی از میان لایه‌های درشت‌دانه بوده به نحوی به منبع آب مرتبط است. دراین صورت احتمال کاهش پایداری دیواره‌ی گود زیاد است و باید راهکارهای مناسب درحذف منبع ایجاد رطوبت به کاررود و افزایش فوری ظرفیت سازه‌ی نگهبان بطور موضعی درهمان ناحیه در دستورکار قرارگیرد.

۶-۹- چنانچه درهنگام نصب سازه‌ی نگهبان یا پس از آن یکی از عناصر سازه‌ای مانند یک دیوار، مهارت پشت بند، تیر، ستون، شالوده‌ی ستون‌ها یا شالوده‌ی تأمین کننده‌ی نیروهای فشارمقاوم و یا عناصرافقی کاهش دهنده‌ی طول کمانش جانبی پشت بندها به حالت حدی، کمانش یا گسیختگی خود برسد، نشان دهنده‌ی اعمال نیروهای بیش از ظرفیت سازه‌ی نگهبان است، دراین موارد باید سریعاً مسأله را بررسی و تقویت سازه‌ی نگهبان به مورد اجرا قرارگیرد.

۶-۱۰- هنگامیکه گودبرداری و ساخت سازه‌ی نگهبان در تراز زیرسطح آب زیرزمینی مدنظر است باید روش‌های گودبرداری و ساخت سازه‌ی نگهبان را متناسب با وضعیت و با در نظر گرفتن روش‌های زهکشی و پایین انداختن تراز آب، شمع کوبی، سپرکوبی و... اقدام نمود. حتی‌المقدور باید از روش‌های اجرای دیواردرجا درچنین مواردی صرف نظر نمود. در اینگونه موارد سریعاً افراد ساکن در ساختمان‌ها باید ساختمان را تخلیه و در اولین فرصت با در نظر گرفتن کلیه‌ی جوانب احتیاط لوازم ارزشمند و اثاثیه‌ی سنگین از نقاط نزدیک به مرز گودبرداری دور گردد.

۶-۱۱- از استقرار اتاقک، کانکس، محل سکونت یا استراحت نگهبان یا کارگران و یا انبار مصالح در مجاور گودبرداری اجتناب و برای این موارد مکانی که دارای فاصله‌ی مناسب از مرز گودبرداری است، در نظر گرفته شود.

۶-۱۲- سیستم روشنایی کامل برای مکان گودبرداری ساختگاه تأمین شود و در شب کلیه‌ی قسمت‌های کارگاه با نور کافی روشن گردد، به نحوی که خرابی احتمالی هر قسمت از سازه‌ی نگهبان یا دیواره‌ی گودبرداری را بتوان از بیرون گود، بخوبی مشاهده نمود.

۱۶-۱۳- یک خودرو مجهز به لوازم کمک‌های اولیه در محل پروژه آماده باشد تا بتوان در صورت بروز سانحه نسبت به مداوای مصدومین یا انتقال آنان به مراکز درمانی اقدام نمود.

۶-۱۳- حتی‌الامکان در زمان شب و هنگام بارندگی از خاکبرداری در مجاور مرز گودبرداری خودداری گردد. در صورتی که خاکبرداری در چنین مواردی الزام است، خاکبرداری در حضور و نظارت مهندس ناظر انجام گیرد.

۶-۱۴- عملیات جوشکاری، ساخت و نصب سازه‌ی نگهبان توسط کارگران دارای مهارت فنی مناسب انجام پذیرد. همواره حتی پس از اتمام اجرای سازه‌ی نگهبان، تعدادی کارگر دارای مهارت فنی آماده‌ی کار و مجهز به کلیه تجهیزات مورد نیاز جهت نصب یا تقویت عناصر سازه‌ی نگهبان در دسترس باشند.

۶-۱۵- در مواقع بارندگی چنانچه بخشی از دیواره‌ی گود در معرض بارندگی قرار داشته و دیوار توکار سازه‌ی نگهبان در آن قسمت تکمیل نشده باشد، ضروری است با پوشش آب‌بند پلاستیکی مناسب تا کف گود تا قسمتی که از نفوذ آب به دیوار و پای آن جلوگیری نماید، پوشانده شود.

## ۷- مراجع :

- ۱- مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، "پی و پی سازی"، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان
- ۲- مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، "پی و پی سازی" (پیش نویس تجدید نظر دوم)، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، اسفند ۱۳۸۳
- ۳- مبحث هشتم مقررات ملی ساختمان، "طرح و اجرای ساختمان های با مصالح بنایی"، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۴
- ۴- مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، "بارهای وارد بر ساختمان"، دفتر تدوین و ترویج مقررات ملی ساختمان

## شرایط کارگاه:

استاندارد وسعت کارگاه برای هر فرد کارگر ۱۲ متر مکعب است. و اگر فاصله زمین تا سقف ۳ متر باشد، سطح مورد نیاز هر کارگر ۴ متر مربع در نظر گرفته می‌شود. در صورت وجود ماشین آلات در کارگاه فضا به کارگاه افزوده می‌شود. کف کارگاه باید صاف ، قابل شستشو، غیر لغزنده و بدون برآمدگی بوده تا از آسیب به کارگر جلوگیری کند . همچنین جهت سنگفرش آن باید از بتون‌های چهار گوش استفاده کرد. در صورت وجود وسایل حمل و نقل داخل کارگاهی لازم است محل مناسب با خط‌کشی ایمنی تعبیه شود.



## شرایط نرده یا حفاظهای کارگاهی:

کلیه پرتگاه‌ها و محل‌هایی که احتمال سقوط کارگر وجود دارد باید نرده گذاری شود. این مکان‌ها شامل: اطراف پله‌ها، اطراف کانال‌های زیرزمینی و کناره‌های آدم‌رو می‌باشند. نرده‌ها باید از جنس آهن ، پروفیل و یا به طور کلی مقاوم بوده و دارای ارتفاع حداقل ۹۰ سانتی متر و به فاصله ۲ متر از یکدیگر دارای پایه مقاوم متصل به زمین باشند.

## شرایط پله :

هر پله باید دارای طول ، عرض و ارتفاع مناسب بوده تا از بروز حادثه جلوگیری کند .  
طول حداقل ۹۰ سانتیمتر ، عرض حداقل ۳۳ سانتیمتر و ارتفاع ۱۴ تا ۳۳ سانتیمتر از  
شرایط یک پله مناسب است . ارتفاع همه پله‌ها باید با هم برابر باشند تا شرایط  
ایمنی را به وجود آورند. فاصله بین دو پاگرد پله نباید از ۳ متر و ۷۵ سانتیمتر بیشتر  
باشد . و در صورت داشتن طول بیشتر از ۲ متر و ۲۵ سانتیمتر علاوه بر داشتن نرده  
جانبی از نرده وسط هم برخوردار باشد . در صورت برخورداری از رم یا سطح شیبدار  
نباید شیب آن بیشتر از ۱۰ درجه باشد .

## روشنایی ساختمان :

یکی از مهمترین مباحث محیط فیزیکی کار را نور و روشنایی تشکیل می دهد که ارتباط نزدیکی با ایمنی ساختمان دارد . از نور نه تنها برای رؤیت اشیا و انجام کارها ، که از آن به عنوان عاملی برای ایجاد یک محیط کار مطبوع استفاده می شود . علاوه بر آن میزان روشنایی رابطه مستقیمی با افزایش بازدهی کار افراد دارد. برای تأمین روشنایی محیط ، اولویت با نور طبیعی است و در صورت عدم کفایت از نور مصنوعی استفاده می شود . تحقیقات انجام شده نشان می دهد که حداقل نور در محیط کارگاه و خارج از آن ۲۰ ، عدم لزوم تشخیص جزئیات ۵۰ ، تشخیص متوسط جزئیات ۲۰۰ و تشخیص دقیق جزئیات ۳۰۰lux می باشد .

## شرایط نردبان :

نردبان ها به طور کلی به دو دسته ثابت و متحرک تقسیم می شوند و نردبان متحرک به دو صورت یک طرفه و دو طرفه وجود دارد . که شرایط ایمنی آنها به طور کلی شامل موارد زیر می باشد:

۱ . در کلیه نردبان ها از دو پله آخر نباید استفاده کرد .

۲ . نردبان یک طرفه باید دارای کفشک باشد . تا لیز نخورد .

۳ . زاویه مناسب برای نردبان یک طرفه ۷۵ درجه است .

۴ . از رنگ زدن نردبان چوبی باید جلوگیری کرد .

۵ . طول نردبان یک طرفه قابل حمل بیشتر از ۱۰متر نبوده و از اتصال دو نردبان به یکدیگر خودداری شود .

## رنگ ساختمان :

بدون تردید در محیطهای کاری رنگ دارای تأثیر روانی زیادی در افراد می باشد . غیر از آن رنگ در ایمنی و روشنایی محیط نیز دخیل است .

انواع رنگها و کاربرد آنها شامل:

- ✓ رنگهای گرم مثل قرمز و نارنجی در رختکن ،سلف و آسانسور
- ✓ رنگهای سرد مثل سبز ، آبی و فیروزه‌ای در ورود و خروج اضطراری .
- ✓ رنگهای روشن مثل کرم ، لیمویی و نیلی در دیوار داخلی صنایع .
- ✓ رنگهای تیره مثل مشکی در مشخص کردن موانع و ایجاد تباین لازم .
- ✓ رنگهای درخشانده مثل سبز ، زرد ، فسفری برای شعار و پوستر ایمنی .

علاوه بر آن در محیطهای کار تأسیسات و لوله کشیها با رنگهای زیر مشخص می گردند:  
بخار: قرمز، آب: سبز ، هوا:آبی ، گاز:زرد ، اسید: نارنجی، قلیا: بنفش، روغن: قهوه ای، خلاء :  
خاکستری و ماده نفتی با رنگ سیاه

## سیستم Earth :

جهت تعبیه ایمنی برق در ساختمان‌ها از سیستم اتصال به زمین استفاده می‌شود. اکثراً این سیستم از سیم‌هایی به وجود آمده است که در اطراف ماشین آلات قرار گرفته ، که از این سیم‌ها یک سیم که اصولاً هادی برق ، ضخیم و معمولاً مسی است ، گرفته شده و داخل حفره ای به نام چاه Earth قرار می‌گیرد.

این چاه باید مرطوب بوده و حداکثر ۶۰ سانتی متر از فونتاسیون ساختمان دور باشد. ( لازم به ذکر است که مقاومت سیم‌ها یا الکترودها نباید از ۱۰ اهم بیشتر باشد تا به انتقال سریع برق کمک کند.

پایان

*The End*