



معرفی روش‌های سنتی پایدارسازی گود

محل ضرب مهرهای تحت کنترل - منسوخ							۰۳
							۰۲
							۰۱
					وحید پاچیده	معرفی روش‌های سنتی پایدارسازی گود	۰۰
	تاریخ انتشار	تصویب	تأیید	بررسی	تهیه	شرح	REV

معرفی روش های سنتی پایدارسازی گود									
صفحه: ۲	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
شهریور ۹۳							۰۱		

فهرست مطالب

- ۱-مقدمه ۳
- ۲-اثرات گودبرداری بر ساختمانهای مجاور ۳
- ۳-روشهای سنتی گودبرداری ۶
- ۳-۱- گودبرداری بدون حفاظ ۶
- ۳-۲- گودبرداری با تیرکهای مایل و افقی ۸
- ۴-جمع بندی ۱۳

معرفی روش‌های سنتی پایدارسازی گود										
صفحه: ۳		DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV		پروژه:
شهریور ۹۳								۰۱		

۱- مقدمه

یکی از مهمترین مراحل احداث ساختمان‌ها، گودبرداری و محافظت از گود می‌باشد. علاوه بر این با توجه به آمار حوادث ساختمانی، این مرحله یکی از پرخطرترین مراحل احداث ساختمان نیز می‌باشد که علی‌رغم اهمیت آن، کمتر مورد توجه سازندگان و مهندسان طراح ساختمان است. به بیان دیگر هر چقدر که ساختمان‌سازی در مورد اجرای اسکلت، سفت‌کاری، نازک‌کاری و به طور کلی بخش روسازه، از نظر علمی و عملی پیشرفت‌های قابل قبولی داشته است و فعالان این عرصه با ابعاد مختلف آن تا حدود زیادی آشنایی دارند، در مورد بخش زیرسازه که یکی از مهمترین اجزای آن گودبرداری و حفاظت گود می‌باشد، کمتر مورد توجه سازندگان ساختمان واقع شده است.


متأسفانه امروزه در ساختمان‌های مسکونی متداول در شهرها، عملیات گودبرداری توسط افرادی ناآشنا به مسائل ژئوتکنیکی و حرفه‌ای و صرفاً براساس تجربه کاری در زمینه ماشین‌آلات ساختمانی انجام می‌شود که این امر موجب افزایش تلفات جانی و مالی در این مورد شده است. علاوه بر این امروزه نقشه‌سازهای نگاهبان گود نیز توسط مهندسين سازه‌ای انجام می‌گیرد که شاید در طول عمر مهندسی خود حتی یکبار قدم به گودی نگذاشته باشند!

به هر صورت تکلیف جامعه مهندسی و علمی کشور ایجاب می‌کند، که اطلاع‌رسانی و آگاهی بخشی به مهندسين و مجریان ساختمان در زمینه گودبرداری و روش‌های محافظت از گود به صورت اصولی و علمی، گسترش یابد. بر این اساس در این نوشتار به بررسی روش‌های معمول و سنتی گودبرداری و محافظت از گود در ساختمان‌های معمولی، پرداخته می‌شود.

۲- اثرات گودبرداری بر ساختمان‌های مجاور

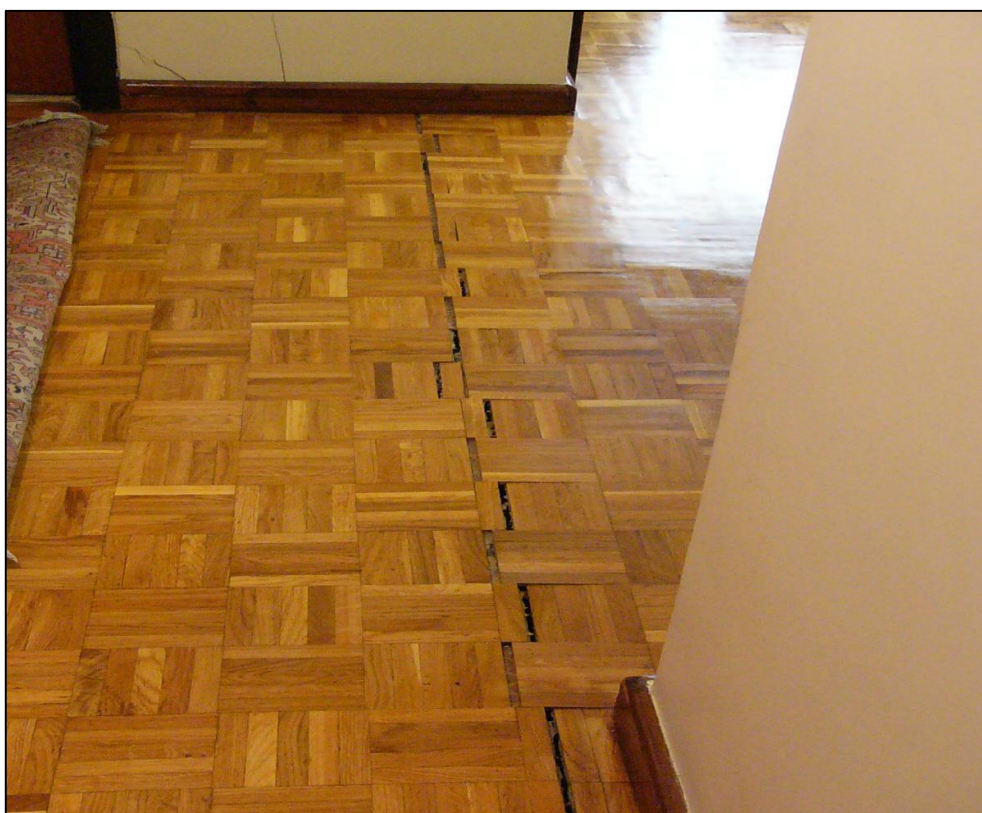
بر اثر حفاری گودها، تغییراتی در تنش‌های زمین اتفاق می‌افتد که نتیجه‌ی آن تغییر مکان‌های افقی و قائم می‌باشد. چنانچه ساختمانی مجاور گود وجود داشته باشد، بر اثر حرکت زمین دچار چرخش، انتقال، اختلاف نشست و آثار دیگر می‌شود (شکل‌های ۱ و ۲). برخی از این اثرات می‌توانند به صورت همزمان اتفاق بیفتند که در اینصورت اثر مخرب‌تری بر ساختمان مجاور خواهد داشت. لذا در فرآیند گودبرداری و محافظت از گود، چه در مرحله طراحی و انتخاب روش و چه در مرحله گودبرداری و اجرای سازه نگاهبان، باید توجه ویژه‌ای به اثرات گودبرداری بر ساختمان‌های مجاور داشت. تاکنون تحقیقات متعددی در خصوص اثرات متقابل گود و ساختمان‌های مجاور آن انجام شده است که نتیجه این تحقیقات نیز منتشر شده است^۱.

^۱ کتاب «توصیه‌هایی برای گودبرداری سنتی متداول در مجاورت ساختمان همسایه»، دکتر علی فاخر و همکاران، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.

معرفی روش های سستی پایدارسازی گود									
صفحه: ۴	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
شهریور ۹۳							۰۱		



شکل ۱: ترک ایجاد شده در دیوار در اثر گودبرداری ملک مجاور



شکل ۲: ترک ایجاد شده در کف ساختمان در اثر گودبرداری در ملک مجاور

علیرغم وجود داده‌ها و توصیه‌های متعدد در خصوص آسیب‌های ایجاد شده در طی گودبرداری بر سازه‌های مجاور، مهندسین و مجریان خود باید براساس قضاوت و فهم مهندسی نسبت به بکارگیری این پیشنهادات اقدام کنند. یک نمونه از طبقه‌بندی‌های انجام شده در مورد آسیب‌های قابل رؤیت براساس کارهای انجام شده در انگلستان، در جدول ۱ ارائه شده است.

صفحه: ۵	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:

جدول ۱: طبقه‌بندی آسیب‌های قابل مشاهده^۱

عرض تقریبی ترک (mm)	توصیف خرابی‌ها	آسیب دیدگی
< ۰/۱	ترکهای مویی به عرض کمتر از ۰/۱ میلیمتر	قابل صرف‌نظر کردن
< ۱	<ul style="list-style-type: none"> • ترکهای ریز که به آسانی می‌توان با نقاشی ساختمان مخفی کرد. • شکستگی‌های ناچیز جدا از هم در ساختمان. • ترکهای قابل مشاهده (از نزدیک) در نمای آجری. 	خیلی ناچیز
< ۵	<ul style="list-style-type: none"> • ترکهایی که به آسانی پر می‌شوند. • چند شکستگی جزئی در داخل ساختمان دیده می‌شود. • ترکها از بیرون قابل رؤیت هستند. • در و پنجره‌ها با کمی زحمت چفت می‌شوند. 	ناچیز
۱۵ تا ۵	<ul style="list-style-type: none"> • ترکهایی که می‌توان توسط بنا آنها را با بتونه پر نمود. • تاسیسات ممکن است بشکنند. غالباً عایق‌بندی در برابر عوامل جوی دچار تخریب می‌شود. 	متوسط
۱۵ تا ۲۵	<ul style="list-style-type: none"> • تعمیراتی که شامل تخریب و دوباره‌سازی بخشهایی از دیوارها، بویژه بالای در و پنجره‌ها هستند. • پنجره‌ها تاب برمی‌دارند و کف دارای شیب قابل توجهی می‌شود. دیوارها به طور چشم‌گیری انحراف یافته‌اند. لوله‌های تاسیسات از هم گسیخته می‌گردند. 	شدید
> ۲۵ معمولاً	نیاز به تعمیرات اساسی حس می‌شود. تیرها باربری خود را از دست می‌دهند. دیوارها به طرز بدی انحراف می‌یابند و باید آنها را خراب کرد. پنجره‌ها چنان تاب برمی‌دارند که می‌شکنند. خطر ناپایداری کل ساختمان وجود دارد.	خیلی شدید


یکی از بهترین مطالعات انجام شده راجع به اختلاف نشست‌های مجاز سازه‌ها، که توسط اسکمپتون و مک دونالد صورت پذیرفته است، توصیه‌های طراحی است که عمدتاً بر آن استوار است. مقدار حدی دوران نسبی (پیچش زاویه‌ای) یا β ، برای آنکه بتواند در دیوارها و تیغه‌ها ایجاد ترک نماید، $\frac{1}{3}$ و حداکثر $\frac{1}{5}$ است. مقدار حدی β برای ایجاد آسیب سازه‌ای، $\frac{1}{15}$ است. در مورد پیشنهادات فوق توجه به نکات زیر حائز اهمیت است:

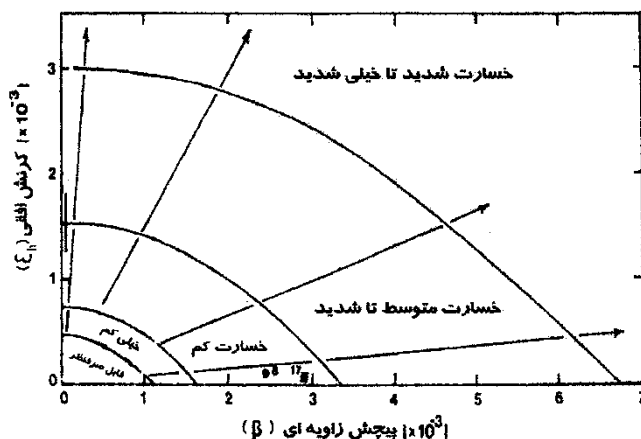
۱- این مطالعات به ساختمان‌های قابی فلزی و بتن مسلح و تعداد کمی ساختمان‌های قدیمی با دیوار باربر محدود بودند.

۲- حداکثر دوران نسبی β (پیچش زاویه‌ای) به عنوان معیاری برای تغییر شکل حدی در نظر گرفته شده است.

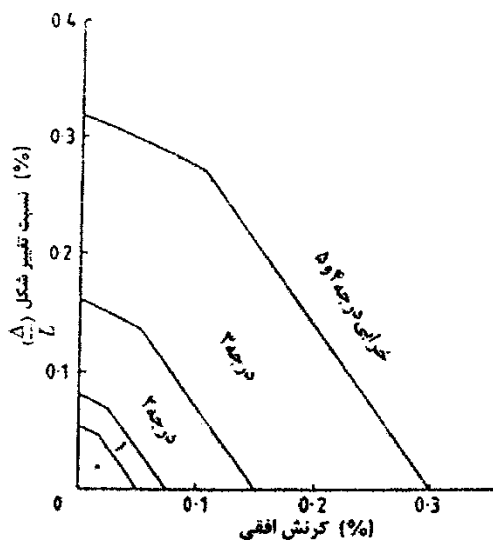
۳- به غیر از جنبه‌های معماری، عملکردی و سازه‌ای هیچگونه طبقه‌بندی دیگری مثل نشست گاز یا خوردگی مصالح برای درجه آسیب‌دیدگی به کار گرفته نشده است.

شکل‌های ۳ و ۴ دو نمونه از گراف‌های بسیار پر کاربرد جهت تحلیل رابطه خسارت وارد بر ساختمان و میزان کرنش‌ها را نشان می‌دهد.

معرفی روش های سستی پایدارسازی گود								 گروه مهندسیین د. م. م.
REV	SEQ	TYP	DIS	CAT	PRJ	DEP	صفحه: ۶	
۰۱							شهریور ۹۳	



شکل ۳: رابطه میزان آسیب دیدگی با کرنش افقی و دوران (β)




شکل ۴: رابطه میزان خسارت با کرنش افقی و نسبت تغییر شکل نسبی (Δ/L)

۳- روش های سستی گودبرداری

۳-۱- گودبرداری بدون حفاظ


برخی از خاک ها از نظر مشخصات ژئوتکنیکی مانند سمنتاسیون، لایه بندی، چسبندگی، وضعیت زهکشی و ... به گونه ای هستند که در آنها امکان گودبرداری قائم و یا حداقل با شیب زیاد بدون استفاده از سازه نگهدارنده وجود دارد. نمونه ای از این قبیل گودبرداری ها در مناطق شهری تهران بسیار به چشم می خورد (شکل های ۵ و ۶). نمونه ای از این گودبرداری ها را می توان در مناطقی از تهران که خاک های سمنته دارند بسیار به چشم می خورد. استفاده از این روش

معرفی روش‌های سستی پایدارسازی گود									
صفحه: ۷	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
شهریور ۹۳							۰۱		

- گودبرداری، علاوه بر شناخت و مطالعه دقیق ژئوتکنیکی سایت، نیازمند انجام تمهیداتی در جهت حفظ پایداری گود می‌باشد. بر این اساس پیشنهادات زیر جهت پایداری و حفاظت اینگونه گودها ارائه می‌گردد:
- استفاده از پوشش نایلون می‌تواند از رسیدن باران و آب‌های سطحی به جداره گود جلوگیری کند. البته وجود نایلون نمی‌تواند از سطح خاک ردر برابر هوازگی محافظت کند. هوازگی سطحی به پوسته شدن و ریزش سطحی و پیش رونده گود کمک می‌کند و چنانچه آب باران نیز به آن اضافه شود می‌تواند موجب گسیختگی گود شود.
 - برای رفع مشکل فوق می‌توان سطح گود را گچ اندود کرده و روی آن را با نایلون پوشاند، زیرا گچ در برابر آب باران مقاوم نیست.
 - می‌توان بجای گچ و نایلون از یک لایه ملات ماسه سیمان یا در صورت امکان از یک لایه شات کزیت استفاده کرد.
 - جهت جلوگیری از ورود آب‌های سطحی ناشی از بارش باران به درون گود، بهتر است در لبه‌ی گود با رعایت فاصله‌ی ایمنی، کیسه‌هایی پر از خاک و به صورت دیواره کوتاهی روی نایلون‌های محافظ جدار گود قرار داد.
 - در برخی موارد امکان دارد گود با شیب منفی هم پایدار بماند که به دلیل ماهیت کشش ناپذیری خاک، توصیه می‌گردد به این مسئله اطمینان نشود.



شکل ۵: گودبردای بدون حفاظ در مجاورت یک ساختمان قدیمی

معرفی روش های سستی پایدارسازی گود									
صفحه: ۸	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
شهریور ۹۳								۰۱	




شکل ۶: گودبرداری بدون حفاظ و با استفاده از حاشیه خاکی (در این تصویر از یک نوار بتنی جهت حفظ یکپارچگی دیوار همسایه استفاده شده است)

- در خاک هایی که چسبندگی آنها چندان بالا نیست، بهتر است دیواره گود به صورت شیبدار (مثلاً ۱ به ۱۰) حفاری شود.
- تجربه نشان داده است که استفاده از این روش (مثلاً در شهر تهران) تا گودبرداری های حداکثر ۲۰ متر قابل استفاده است که البته میزان گودبرداری با بررسی و محاسبات تعیین می شود.
- توصیه می شود از این روش در مجاورت سازه های حساس و سنگین استفاده نشود و یا حتی الامکان از تمهیدات جانبی دیگری جهت افزایش پایداری گود کمک گرفته شود.

۳-۲- گودبرداری با تیرک های مایل و افقی

در این روش، حاشیه ی خاکی با شیب دار در اطراف گود باقی گذاشته شده و بقیه ی خاک گود برداشته می شود. سپس تیرکی به دیوار یا ستون همسایه تکیه داده می شود و حاشیه خاکی حفاری می گردد (شکل ۷). چنانچه عرض گود کم باشد، تیرک ها به صورت افقی بین دیوار یا ستون ساختمان های دو طرف گود نصب می گردند. تیرک ها به صورت خرابایی یا ساده از جنس فولادی یا چوبی است. در اکثر موارد اتصال بین تیرک و کف گود به صورت غیر اصولی صورت می گیرد و هیچگونه شالوده ای برای تیرک ها در نظر گرفته نمی شود. اگر این روش بدون توجه به اصول فنی به کار رود، فقط جنبه ی روانی و آرام بخش دارد و نمی توان عملکرد فنی مناسبی را از آنها با توجه به جزئیات غیراصولی انتظار داشت.

معرفی روش های سستی پایدارسازی گود									
صفحه: ۹	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
شهریور ۹۳							۰۱		

اعضای به کار رفته به عنوان تیرک مورب اغلب بسیار لاغرتر بوده و در آن‌ها به راحتی کماتش اتفاق می‌افتد که غیر اصولی است.



شکل ۷: حفظ حاشیه خاکی و نصب تیرک‌های قائم و مایل جهت حفظ گود

اتصال ضعیف تیرک مایل با گچ به ساختمان همسایه می‌تواند یک عیب اساسی محسوب شود، زیرا بار قابل توجهی از طریق این اتصال غیراصولی با تیرک منتقل نمی‌شود (شکل ۸). در برخی موارد جهت حفاظت از دیوارهای گود می‌توان روی تیرک‌ها را با استفاده از نایلون پوشاند.

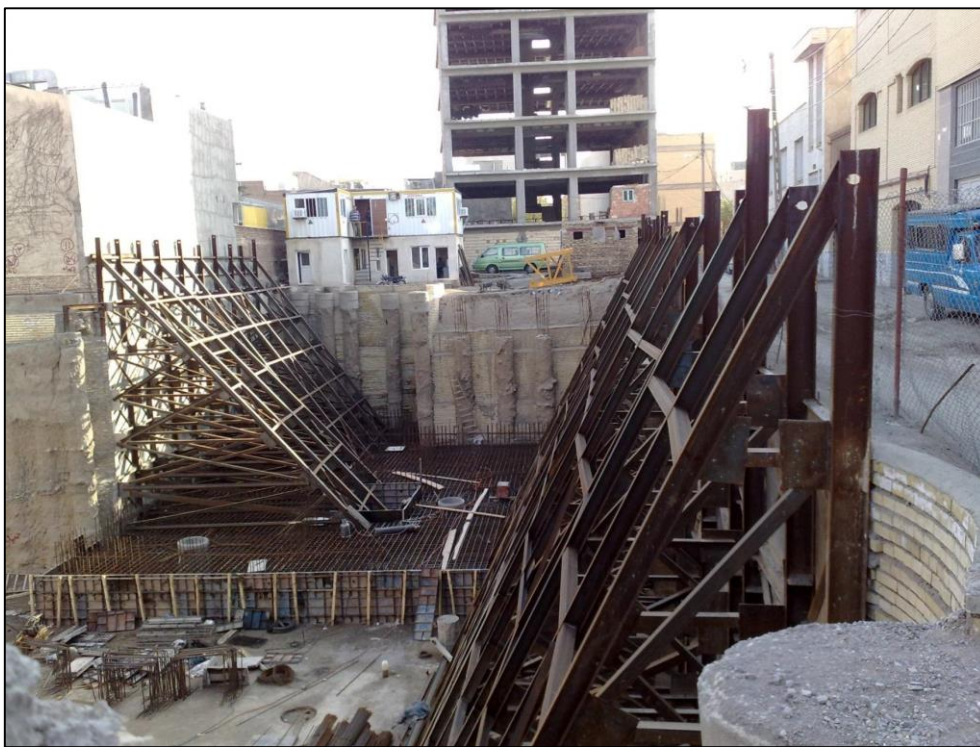


شکل ۸: روش کاملاً نادرست اتصال تیرک به دیوار ساختمان همسایه

صفحه: ۱۰	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:

موارد زیر به عنوان جمع بندی و پیشنهادات قابل طرح در این روش قابل بیان می باشد:


- سیستم نگهداری ساختمان همسایه با تیرک های مایل و افقی به صورت ترکیبی از مقاومت بسیج شده خاک و اعضای سازه ای بهره می برد، لذا باقی گذاشتن یک حاشیه خاکی شیبدار جهت بالابردن ضریب اطمینان قابل توصیه است. در ضمن بایستی حاشیه خاکی در عرض های محدود برداشته و بلافاصله دیوار نگهدار دائمی در صورت نیاز ساخته شود و به همین ترتیب به صورت متوالی عملیات اجرایی ساخت دیوار نگهدار تا اتمام کار ادامه یابد و پس از اجرای هر قطعه از دیوار می توان تیرک مایل را حذف نمود.
- استفاده از سیستم در صورتی که عمق خاک برداری زیاد باشد، موجب بزرگ شدن ابعاد تیرک ها خواهد شد که علاوه بر غیراقتصادی شدن و وزن سنگین، حجم زیادی را اشغال کرده و موجب کند شدن روند اجرایی در کف گود می شود. شکل ۹ نمونه ای از این حالت را نشان می دهد.



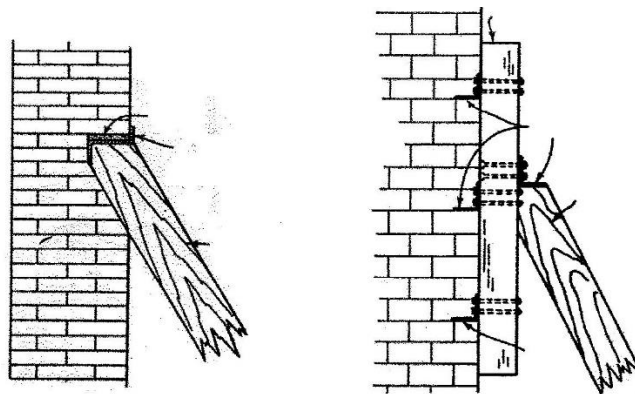
شکل ۹: حجم زیاد تیرک ها که موجب کاهش و سختی فضای کار می شود

چنانچه بخواهیم در گودهای خیلی عمیق نیز از تیرک های مایل استفاده کنیم، عرض حاشیه ی خاکی در کف گود زیاد خواهد بود و عملاً دست و پا گیر می باشد و حفاری حاشیه ی خاکی بعداً با مشکل مواجه خواهد شد. در پروژه های بزرگ و با اهمیت که گودهای عمیق برداشته می شود، توصیه می گردد از سایر روش ها (نیلینگ، شمع، انکراژ و . . .) استفاده شود.

- یکی از وظایف تیرک های مایل عبارت از انتقال بخشی از بار قائم به کف گود است. بنابراین، اتصال تیرک مایل به ساختمان همسایه باید قادر به انتقال نیروی قائم از ساختمان به تیرک مایل باشد. به بیان دیگر، نیروی برشی (در راستای قائم) بین تیرک و ساختمان باید کنترل گردد. بنابراین دو اتصال با ظرفیت برشی بالا مطابق شکل ۱۰ توصیه می گردد. اتصال (الف) تغییر چندانی در دیوار همسایه به وجود نمی آورد و فقط کافی است که ملات بین آجرها به اندازه لبه ی

معرفی روش‌های سستی پایدارسازی گود								
REV	SEQ	TYP	DIS	CAT	PRJ	DEP	صفحه: ۱۱	
۰۱							شهریور ۹۳	

نبشی برداشته شود. اتصال (ب) ساده‌تر است و محل آن را می‌توان پس از اتمام کار ترمیم کرد. البته اگر تیر مایل به پی ساختمان همسایه متصل باشد، اتصال ساده‌تر می‌شود و کسب اجازه از همسایه نیز ساده‌تر خواهد بود.



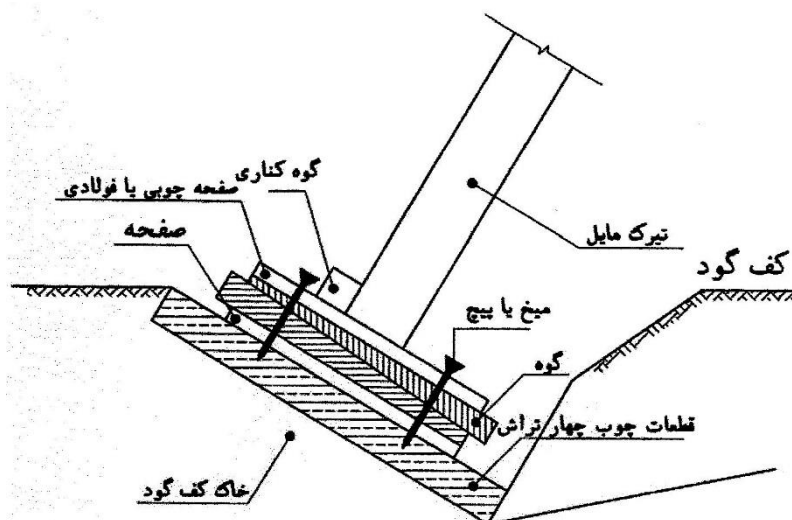
ب

الف

شکل ۱۰: اتصال پیشنهادی تیرک مایل به ساختمان (فاخر و همکاران، ۱۳۸۹)؛

(الف) با تراشیدن بخشی از دیوار و ترمیم آن پس از اتمام کار، (ب) با فرو بردن لبه نبشی در بین آجرها


- یکی از پارامترهای مهم در این روش، زاویه‌ی تیرک متکی به ساختمان مجاور است که نتایج تحقیقات^۱ نشان دهنده‌ی بهینه بودن مقدار ۰,۶ تا ۰,۸ عمق گود برای فاصله‌ی افقی پای تیرک مایل از جداره گود است.
- اتصال تیرک مایل به کف گود باید قادر به تحمل نیروی وارده باشد و تغییر مکان آن‌ها هم ناچیز باشد. این مسئله ضرورت ایجاد پی برای تیرک‌ها را نشان می‌دهد. اگرچه کنترل ظرفیت باربری در برابر نیروی محوری و برشی ضروری است، لکن ضریب اطمینان باید خیلی بزرگتر از مقادیر متداول باشد تا از عدم تغییر شکل بزرگ اطمینان حاصل شود. یک نمونه از این اتصال مطابق شکل ۱۱ پیشنهاد می‌شود. اگر از بتن به جای چوب چهارتراش به عنوان پی تیرک استفاده شود، بعضاً می‌توان آن را در زیر تراز پی ساختمان اصلی مدفون کرد.



شکل ۱۱: اتصال پیشنهادی برای پی تیرک مایل (فاخر و همکاران، ۱۳۸۹)

صفحه: ۱۲	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:
شهریور ۹۳							۰۱	

- با توجه به اینکه سازه نگهبان فقط به منظور کاهش بار ستون ساختمان و محدود کردن تغییر مکان‌های لبه گود به کار می‌رود و عملاً از جدار گود محافظت مستقیم صورت نمی‌گیرد باید توده خاک از چسبندگی قابل قبول برخوردار باشد و ضریب اطمینان شيروانی ایجاد شده در حد قابل قبول باشد. کنترل پایداری می‌تواند با روش‌ای شناخته شده مکانیک خاک از جمله روش‌های تعادل حدی صورت پذیرد. چنانچه ضریب اطمینان دیواره‌ی گود در برابر گسیختگی کافی نباشد، بای از اجرای این روش صرف نظر کرد، زیرا قطعاً تغییر مکان‌های قائم و افقی زمین بر اثر گودبرداری موجب وارد شدن صدمه به ساختمان همسایه خواهد شد.
- در بسیاری از پروژه‌های معمول در شهر تهران، مراحل اجرای سازه نگهبان خرابایی به صورت زیر انجام می‌شود:
 - ۱- پس از انجام تخریب ساختمان قدیمی و حمل مصالح حاصل از تخریب به بیرون از محل ساختمان، عملیات گودبرداری می‌تواند آغاز شود. برای این منظور ابتدا بخش‌های میانی محل گودبرداری تا تراز معین برداشته و یک حاشیه خاکی به عرض تقریباً ۱٫۵ متر و با شیب ۱ به ۲ و با ارتفاعی بیشتر از تراز پی ساختمان همسایه باقی گذاشته می‌شود.
 - ۲- در نقاط بین ستون‌های ساختمان چاهک‌هایی به طوری که انتهای چاهک ۱٫۵ متر پائین تر از تراز کف فونداسیون ساختمان باشد احداث می‌شود. تعداد این چاهک‌ها که بعداً در آن‌ها شمع اجرا خواهد شد، بستگی به میزان خطر آفرینی ساختمان مجاور دارد.
 - ۳- درون چاهک‌ها کیج آرماتور شمع بتنی با مشخصات آرماتورهای مشخص شده توسط مهندس محاسب، قرار داده می‌شود.
 - ۴- پرفیل‌های فولادی (معمولاً به صورت دوپل) و با ارتفاعی که بتواند تقریباً دو طبقه از ساختمان مجاور را پوشش دهد، در درون چاهک‌ها قرار می‌گیرد.
 - ۵- با بتن ریزی چاهک‌ها المان‌های قائم سازه نگهبان که انتهای آن‌ها درون یک شمع بتنی مسلح قرار دارد، اجرا می‌گردد. باید توجه داشت که در این مرحله همچنان حاشیه‌ی خاکی برداشته نشود.
 - ۶- پی اعضای مایل (شبه آنچه که در بندهای قبل بدان اشاره شد) به گونه‌ای که تراز روی پی برابر با تراز زیر فونداسیون سازه باشد، در محل معین اجرا می‌شود. در مورد جانمایی این پی و فاصله‌ی افقی آن از تیرک قائم می‌توان پیشنهاد ارائه شده در بندهای قبل را علاوه بر در نظرگیری مسائل اجرایی، به کار بست.
 - ۷- اعضای مایل به پی و اعضای قائم، با اتصالی مناسب متصل می‌شود.
 - ۸- پس از اجرای اعضای قائم و مایل (شکل ۱۲)، دو راه حل وجود دارد:
 - ۸-۱- سپر خاکی به تدریج و به صورت مرحله به مرحله برداشته شده و بلافاصله پس از برداشت هر مرحله، اعضای مورب بین اعضای قائم و مایل سازه خرابایی اجرا می‌شود. این کار تا رسیدن به تراز مشخص شده گودبرداری انجام می‌گردد.
 - ۸-۲- محل ستون‌های اصلی سازه مشخص سپر خاکی در آن محل‌ها به صورت موضعی برداشته می‌شود. سپس اقدام به آرماتوربندی و اجرای فونداسیون شده و در محل‌هایی که سپر خاکی وجود دارد، آرماتورها به صورت

معرفی روش های سنتی پایدارسازی گود									
صفحه: ۱۳	DEP	PRJ	CAT	DIS	TYP	SEQ	REV	پروژه:	
شهریور ۹۳							۰۱		

انتظار اجرا می شود. پس از اجرای فونداسیون و حداقل یک سقف از ساختمان، سپر خاکی برداشته و بقیه قسمت - های فونداسیون تکمیل می گردد. البته می توان با اجرای شطرنجی دیوار نگهدارنده، قبل از اجرای سقف اول، سپر خاکی را برداشت.



شکل ۱۲: اجرای اعضای قائم و مایل و نگهداشتن سپر خاکی

۹- به طور کلی اعضای خرپایی زمانی برداشته می شوند که از نظر ایمنی خطری متوجه ساختمان مجاور نباشد. این زمان می تواند پس از اجرای فونداسیون و دیوارهای حایل یا پس از اجرای یک یا چند سقف از ساختمان باشد که زمان دقیق آن بستگی به تشخیص مهندس ناظر و مجری ساختمان دارد.

۴- جمع بندی

با توجه به افزایش ساخت و ساز در محیط های شهری از یک طرف و فراوانی ساختمان های با گودهای نیمه عمیق و کم عمق از طرف دیگر، استفاده از روش های ساده و سنتی جهت پایدارسازی گود و حفاظت از ساختمان های مجاور بسیار مورد توجه قرار گرفته است. آنچه که از مشاهدات برمی آید، امروزه استفاده از دو روش گودبرداری بدون حفاظ (در خاک های سمنته) و تیرک های مایل و قائم بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. در این نوشتار به تفصیل به اثرات گودبرداری بر ساختمان های مجاور و روش های سنتی گودبرداری و نکات و مسائل مبتلابه هر یک از روش ها پرداخته شد.