اصلاحیه کتاب

اصلاحیه مربوط به تغییرات ضوابط مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان

گودبرداری و سازه‌های نگهبان

(ویژه آزمون‌های نظام مهندسی ساختمان)

ناشر تخصصی نظام مهندسی و عمران برق و مکانیک

NOAVAR PUBLICATION

راه‌های ارتباطی با ما

۶۶۴۸۴۱۹۰-۲

noavarpub.com

telegram:@noavarpub

www.noavarpub.com

گودبرداری و سازه‌های نگهبان

(ویژهٔ آزمون‌های نظام مهندسی)

(عمران اجرا، عمران نظارت، عمران محاسبات، معماری اجرا، معماری نظارت)

Excavation and Retaining Structures

براساس آخرین ویرایش مقررات ملی ساختمان و سایر دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های کشور
سؤالات جامع تألیفی و کلیهٔ سؤالات آزمون‌های ادوار گذشته تاکنون با پاسخ کاملاً تشریحی

مؤلف: دکتر حمیدرضا اشرفی

عضو هیأت علمی دانشگاه رازی و مدرس رسمی سازمان نظام مهندسی
عضو کمیتهٔ تخصصی تدوین مباحث نهم مقررات ملی ساختمان
مدرس مدعو مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی امیرکبیر
عضو هیأت علمی پژوهشکدهٔ سازه و زلزله دانشگاه صنعتی امیرکبیر

اصلاحیه کتاب گودبرداری و سازه‌های نگهبان (مربوط به تغییرات مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان - ویرایش ۱۴۰۰)

۱- گودهای محافظت شده و محافظت نشده

۱-۱	ویرایش ۱۳۹۲	در این ویرایش مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، تعریف خاصی در این مورد داده نشده است.
۱-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۲۹، بند ۷-۳-۲، تعاریف گودبرداری و پایش ۷-۳-۲-۱ گودبرداری‌ها به شرح زیر به دو گروه کلی: حفاظت‌نشده و حفاظت‌شده تقسیم می‌شوند: گروه اول: گودهایی هستند که در کلیهٔ شرایط دوران عملکرد، پایداری و تغییر شکل مجاز در آن بدون هیچ‌گونه حفاظتی تأمین شده باشد. گروه دوم: گودهایی هستند که در کلیهٔ شرایط دوران عملکرد، پایداری و تغییر شکل مجاز در آن با دو مکانیزم مختلف زیر تأمین شده باشد: ۱- با استفاده از بسیج نیروهای داخلی خاک و عناصر مسلح‌کننده خاک. ۲- با استفاده از سازه نگهبان.

توضیح: بنابراین، باید احتمال داد که تست‌هایی از گودهای حفاظت‌نشده و حفاظت‌شده، بر اساس تعریف‌های فوق در ویرایش ۱۴۰۰، در آزمون‌ها بیاید.

۲- تعداد گمانه های مورد نیاز

۲-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۷ و ۹
۲-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۱۷ و ۱۸ و ۳۰، جدول ۷-۲-۱

جدول ۷-۲-۱ حداقل تعداد گمانه مورد نیاز

مساحت	اهمیت ساختمان	تعداد حداقل گمانه
یک ساختمان منفرد با سطح اشغال کمتر از ۳۰۰ متر مربع	خیلی زیاد و زیاد	۳
	متوسط	۲
	کم	۱
یک ساختمان منفرد با سطح اشغال ۳۰۰ الی ۱۰۰۰ مترمربع	خیلی زیاد وزیاد	۴
	متوسط	۳
	کم	۲

مطابق بند ۷-۳-۳-۱ در گودهای با عمق بیش از ۲۰ متر، تعداد گمانه ها، نسبت به جدول ۷-۲-۱، باید ۵۰ درصد افزایش پیدا کند.

توضیح: بنابراین، به جای جدول‌های ۲-۲ و ۲-۳، و توضیحات مربوط به آنها، که در صفحات ۳۸ و ۳۹ کتاب آمده است، جدول ۷-۲-۱ و توضیحات صفحه ۱۸ مبحث هفتم ویرایش ۱۴۰۰، به شرح بند ۲-۲ فوق را قرار داد.

۳- عمق گمانه

۳-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۰
۳-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۹، بند ۷-۲-۳-۲-۱-۷، عمق گمانه‌ها نکاتی که باید در تعیین عمق گمانه رعایت شود: الف) اگر احداث ساختمان با گودبرداری همراه باشد، عمق گود باید به عمق گمانه اضافه شود.

توضیح: با توجه به یکسان بودن ضابطه مربوط به عمق گمانه‌ها، در شرایط وجود گودبرداری، در ویرایش‌های ۱۳۹۲ و ۱۴۰۰، به شرح فوق، می‌توان گفت که تعریف مندرج در بند ۲-۷، زیربند ۴- الف، در صفحه ۴۰ کتاب، همچنان برقرار است، و نیازی به تغییر ندارد.

۴- درنظر گرفتن بار زلزله در سازه های نگهبان

۴-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۱۹ و ۲۰
۴-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۳۵ و ۲۹ ۷-۳-۳-۷-۶ برای تحلیل گود در شرایط موقت در نظر گرفتن بار زلزله الزامی نیست. ۷-۳-۲-۲-۳ در پایدارسازی دائم باید الزامات بارگذاری لرزه‌ای، تأمین دوام مصالح و جزئیات روش‌های مناسب در نظر گرفته شود.

توضیح: با توجه به ضوابط فوق، برای تحلیل گود در شرایط موقت، همانند قبل، در نظر گرفتن بار زلزله در تحلیل گود، و نیز در طراحی سازه نگهبان، الزامی نیست.

۵-درنظر گرفتن بارهای مرده و زنده

۵-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۹
۵-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۵ ۷-۳-۳-۷-۵ برای تحلیل پایداری گود لازم است بار مرده و زنده ساختمان‌ها و ابنیه مجاور به طور کامل در نظر گرفته شود.

توضیح: در مورد بالا نیز تغییراتی حاصل نشده است.

۶- معیار ارزیابی خطر گود با دیوار قائم

۶-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۸
۶-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۲ و ۳۳

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

مقدار	عمق گود از تراز صفر	عمق گود از زیر پی ساختمان موجود در محدودهٔ ناپایداری دیوارهٔ گود	خطر گود
کمتر از ۰/۵	کمتر از ۴ متر	صفر	معمولی
بین ۰/۵ تا ۲	بین ۴ تا ۱۰ متر	بین صفر تا ۶ متر	زیاد
بیشتر از ۲	بیشتر از ۱۰ متر	بیشتر از ۶ متر	بسیار زیاد
عمق گود موردنظر است و عمق بحرانی بر اساس رابطه ۷-۳-۱ به دست می‌آید.			

توضیح: بنابراین، به جای جدول ۱۰-۱ صفحه ۶۹ کتاب باید جدول ۷-۳-۱ اخیر را جایگزین کرد. ضمناً جداول ۱۰-۲ و ۱۰-۳ صفحه ۷۰ کتاب نیز حذف می‌شوند.

۷- شرایط خاص در تعیین خطر گود با دیواره قائم		
۷-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۸
۷-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۳ ۷-۳-۳-۶-۴ اگر تراوش آب در گود موجود باشد همواره خطر گود زیاد یا بسیار زیاد است. ۷-۳-۳-۶-۵ اگر خاکی که در آن گودبرداری انجام می‌شود دستی یا فاقد چسبندگی قابل اعتماد باشد، خطر گود با توجه به معیارهای دیگر زیاد یا بسیار زیاد است.

توضیح: مطالب مذکور در بند ۷-۱ فوق، در انتهای صفحه ۶۹ کتاب درج شده است. ضمناً ضوابط بندهای ۷-۱ و ۷-۲ فوق، اساساً تفاوتی ندارند، و لذا می‌توان گفت که تغییری حاصل نشده است. اگرچه، در بند ۷-۲ اخیر (یعنی بند ۵-۶-۳-۳-۷ ویرایش ۱۴۰۰، با استفاده از عبارت «با توجه به معیارهای دیگر»، مطلب با دقت بیشتری بیان شده است.

۸- شرایطی که در آن، خطر گود همواره بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود		
۸-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۸
۸-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۳ ۷-۳-۳-۶-۶ چنانچه ساختمان موجود در حوزهٔ تأثیر ناپایداری گود دارای یکی از مشخصات در بندهای زیر باشد، خطر گود همواره بسیار زیاد در نظر گرفته می‌شود. الف) ساختمان فاقد انسجام و یکپارچگی کافی برای تحمل نشست‌های افقی و قائم نظیر ساختمان بدون اسکلت یا بدون پی پیوسته بتنی مسلّح (پی‌های نواری و گسترده) یا هر گونه ساختمانی که در آن نشانه آشکار فرسودگی و ضعف در باربری مشاهده گردد. ب) ساختمان با ارزش فرهنگی و تاریخی. پ) ساختمان با اهمیت بسیار زیاد در استاندارد ۲۸۰۰، ت) ساختمان ۸ طبقه یا بیشتر. ۷-۳-۳-۶-۷ در صورت وجود تأسیسات شهری عمده (مانند خطوط اصلی آب، گاز و مخابرات) در مجاورت گود، خطر گود زیاد یا بسیار زیاد ارزیابی می‌شود.

توضیح: همان گونه که در بندهای ۸-۱ و ۸-۲ فوق مشاهده می‌شود، برخی از موارد مذکور در ویرایش ۱۳۹۲ حذف شده، و بخش بسیار بیشتری به آن اضافه شده است. بنابراین، می‌بایست مطالب مذکور در بند ۸-۲ فوق، کاملاً به جای «دو خطِ آخرِ صفحه ۶۹ و متن بالای جدول ۱۰-۲ در صفحه ۷۰ کتاب» جایگزین شود.

۹- معیار ارزیابی خطر گود با دیوار شیبدار		
۹-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۱۸ و ۱۹
۹-۲	ویرایش ۱۴۰۰	در این ویرایش، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، در گودهای با شیب پایدار، خطر گود تعریف نشده است، که می تواند بدین معنی باشد که در گودهای با شیب پایدار، خطر گود وجود ندارد.

توضیح: بنابراین، در صفحه ۷۰ کتاب، باید تمامی مطالب بعد از جدول ۱۰-۳ یعنی یک خط متن بعد از این جدول، کل جدول ۱۰-۴، یک خط متن بعد از جدول ۱۰-۴، و شکل ۱۰-۳ باید کاملاً حذف شوند.

۱۰- کلیات انواع روش های پایدارسازی گود		
۱۰-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۱۶ و ۱۷
۱۰-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۱ ۷-۳-۳-۴ به منظور پایدارسازی دیواره گودها باید از روش‌های مناسب مانند موارد زیر استفاده کرد: الف) ایجاد شیب پایدار. ب) میخ‌گذاری با اجرای میل مهار. پ) دیوارهای مهار شده با تیرک از جلو. ت) دیوارهای مهارشده با میل مهار از پشت. ث) استفاده از سیستم‌های نگهبان خرپایی. ج) استفاده از سیستم شمع‌ها و دیوارک‌های طره‌ای. چ) استفاده از سیستم شمع‌های به هم پیوسته با یا بدون مهار. ح) سایر روش‌ها.

توضیح: با توجه به موارد فوق، در ویرایش ۱۴۰۰، برخی از مطالب ویرایش ۱۳۹۲ حذف شده است، و برخی دیگر به آن اضافه شده است. همچنین، با توجه توضیح ۲ صفحه ۱۵۹ کتاب، که مؤلف کتاب و نیز مؤلف این اصلاحیه، استفاده از واژه «میخ کوبی» به جای «میخ‌گذاری» را صحیح ندانسته بود، و این مطلب را به اعضای محترم کمیته تخصصی تدوین مبحث هفتم ویرایش ۱۴۰۰ اعلام کرده و توضیح داده بود، خوشبختانه این امر در بند ۴-۳-۳-۷، زیربند «ب» (بند ۱۰-۲، زیربند «ب» فوق، در همین نوشتار، تصحیح شده است.) لذا باید به انتهای فصل ۲۲ کتاب، یعنی در انتهای صفحه ۱۱۲ کتاب، متن مذکور در بند ۱۰-۲ فوق را اضافه کرد.

۱۱- نحوه اجرای سازه نگهبان، در شرایط خاص		
۱۱-۱	ویرایش ۱۳۹۲	-
۱۱-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۴ ۷-۳-۳-۷-۲ در خاک‌های بسیار سست، سیستم‌های نگهدارنده باید قبل از شروع عملیات گودبرداری احداث شوند. شمع‌ها و چاه‌های نگهدارنده بتنی در جداره بیرونی گود، دیواره‌های جداکننده، سپرهای فلزی (در صورت امکان استفاده) از این نوع سیستم‌ها هستند. ۷-۳-۳-۷-۳ در خاک‌های با پایداری نسبی خوب می‌توان سیستم‌های نگهدارنده را همراه با انجام گودبرداری، به صورت گام‌به‌گام، احداث نمود. در این حالت باید به تغییر شکل گود و تغییر شکل‌های القایی زیر پی ساختمان مجاور توجه ویژه داشت و چنانچه این تغییر شکل‌ها از مقادیر مجاز تجاوز کنند باید از روش ساخت سیستم‌های نگهدارنده قبل از شروع عملیات گودبرداری استفاده نمود.

توضیح: بنابراین، باید به انتهای فصل ۲۲ کتاب، یعنی در انتهای صفحه ۱۱۲ کتاب، متن مذکور در بند ۱۱-۲ فوق را نیز اضافه کرد.

۱۲- شرایطی که احداث گودهای با عمق بیش از ۲۰ متر مجاز است.		
۱۲-۱	ویرایش ۱۳۹۲	-
۱۲-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۴ ۷-۳-۳-۱ الزامات و مبانی در طراحی و اجرای گودها در این مبحث برای گودبرداری‌های کمتر از ۲۰ متر است. و اکیداً توصیه می‌شود از احداث گود با عمق بیشتر از ۲۰ متر احتراز شود. در صورت ضرورت احداث گودهای عمیق‌تر موارد زیر باید انجام پذیرد: ۱- ضرورت احداث توسط شورای عالی شهرسازی به تصویب برسد. ۲- مقادیر مجاز تغییر شکل‌ها ۲۰ درصد کاهش و ضرایب اطمینان پایداری و مقاومتی ۲۰ درصد افزایش پیدا کند. ۳- تعداد گمانه‌ها نسبت به جدول ۷-۲-۱ پنجاه درصد افزایش پیدا کند. ۴- مطالعه جامع جریان‌های آب زیرزمینی در محدوده‌ای که شامل ساختگاه می‌شود، در طول دوران گودبرداری، ساخت و بهره‌برداری از ساختمان انجام پذیرد و گزارش آن ارائه گردد. ۵- مطالعهٔ اثرات زیست محیطی احداث این گودها انجام پذیرد. ۶- مطالعهٔ کامل بررسی اثر اندرکنش خاک و سازه در شرایط استاتیکی و دینامیکی انجام شود. ۷- پایش گود با روش‌های پیشرفته و تجهیزات کامل در دوران ساخت انجام پذیرد و گزارش آن هر دو هفته یک‌بار ارائه شود.

توضیح: بنابراین، در صفحه ۷۰ کتاب، بعد از ۷ خط توضیحات اول صفحه (یعنی پیش از جدول ۱۰-۲ که قرار است حذف شود)، می‌بایست متن مذکور در ۱۲-۲ فوق را قرار داد.

۱۳- گسیختگی‌ها و مشکلات متداول، که باید کنترل شود.

۱-۱۳	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۷
۲-۱۳	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۱ ۷-۳-۳-۵ در گودبرداری‌ها باید گسیختگی‌ها و تغییر شکل‌های متداول به شرح زیر کنترل شود: الف) ناپایداری دیواره گود. ب) نشست و تغییر مکان محیط اطراف و ساختمان‌های مجاور گود. پ) ریزش. ت) بالازدگی کف گود بر حسب مورد. ث) جوشش ماسه از کف گود (در صورت بالا بودن سطح آب زیرزمینی در خاک‌های ماسه‌ای) بر حسب مورد. ج) مشکلات ناشی از لرزش حاصل از عملیات گودبرداری در سازه‌های اطراف گود.

توضیح: بنابراین، بعد از بند ۱۷-۱ در صفحه ۹۴ کتاب، متن مذکور در بند ۱۳-۲ فوق را جایگزین کرد. ضمناً یادآوری می‌گردد که مفاهیم مذکور در بند ۱۳-۲ فوق (یعنی بند ۵-۳-۳-۷ ویرایش ۱۴۰۰)، در همین فصل از کتاب، یعنی فصل هفدهم کتاب شرح داده شده است.

۱۴- تحلیل پایداری گود

۱-۱۴	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۹
۱-۱۴	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۳۴ و ۳۵ و ۵۹ ۷-۳-۳-۷-۴ تحلیل پایداری با روش‌های تعادل حدی و بر اساس روش تنش مجاز انجام می‌گیرد. در این روش، حداقل ضرایب اطمینان به شرط موقت بودن گود (کمتر از یک‌سال) به شرح جدول ۷-۳-۲ می‌باشد. استفاده از روش ضرایب بار و مقاومت نیز مجاز است. **جدول ۷-۳-۲ حداقل ضریب اطمینان برای پایداری کلی گود موقت** نوع: حداقل ضریب اطمینان پیشنهادی برای پایداری کلی موقت شیب‌های خاکبرداری: ۱/۳ پایداری کلی شیروانی: ۱/۳ بالا آمدن کف گود: ۱/۵

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، تغییرات مناسب، بر اساس بند ۱۴-۲، اِعمال شود.

۱۵- مواردی که باید در بررسی ناپایداری گودبرداری ها مد نظر قرار گیرند

۱-۱۵	ویرایش ۱۳۹۲	-
۲-۱۵	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۳۰ و ۳۱ ۷-۳-۳-۳ در بررسی ناپایداری گودبرداری‌ها، انتخاب و طراحی سیستم‌های نگهدار آن‌ها، موارد زیر باید مدنظر قرار گیرند: ۱- وع ساختار و بافت لایه‌های خاک. ۲- پارامترهای مقاومت برشی خاک. ۳- پارامترهای تغییر شکلی خاک. ۴- عمق و عرض گودبرداری. ۵- شرایط آب زیرزمینی و آب‌های سطحی. ۶- وجود یا عدم وجود سازه در نواحی مجاور گود و نحوهٔ ساخت و ساز آن‌ها. ۷- وضعیت سربارهای موجود در کناره گود از قبیل ترافیک خیابان‌ها و غیره. ۸- کوتاه مدت با بلند مدت بودن دوران استفاده از گود.

توضیح: با توجه به جدید بودن این مورد، مطالب بند ۱۵-۲ به کتاب اضافه شود.

۱۶- تحلیل تغییرشکل گود و سازه های مجاور

۱-۱۶	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۲۰
۲-۱۶	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۴ و ۶۲ ۷-۳-۳-۷-۱ در صورت وجود بنا در حوزهٔ تأثیر ناپایداری گود، طراحی‌ها باید با در نظر گرفتن تغییر شکل‌ها انجام پذیرد. در این موارد تنها تأمین پایداری جداره‌های گود کافی نیست. در این موارد تغییر مکان افقی و قائم مجاز باید با توجه به شرایط و ویژگی‌های مربوطه تعیین شود. ۷-۵-۷-۱-۴ کنترل تغییر شکل (سازه‌های نگهبان): در طراحی سازه‌های نگهبان در روش تنش مجاز علاوه بر کنترل ضرایب اطمینان به شرح بالا باید تغییرشکل‌ها نیز کنترل شوند. در شرایط استاتیکی جهت محاسبه تغییر مکان ایجادشده در سازه‌های نگهبان و خاکریز پشت دیوار و کنترل سایر شرایط بهره‌برداری (مانند لرزش‌ها و نظایر آن) باید تغییرمکان ایجادشده محاسبه و سپس با توجه به تاسیسات و نوع سازه مورد استفاده، تغییر مکان به دست آمده از مقدار مجاز کمتر باشد. تغییر شکل‌های دیوار باید در شرایط لرزه‌ای نیز کنترل شود. در شرایط لرزه‌ای با استفاده از روش‌هایی مانند بلوک لغزان نیومارک با مدل‌سازی عددی می‌توان تغییر شکل‌های دیوار را محاسبه نمود.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، تغییرات مناسب، بر اساس بند ۱۶-۲، اِعمال شود.

۱۷- میزان تغییرشکل‌های مجاز

۱-۱۷	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۲۱
۲-۱۷	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۶ ۷-۳-۵ تغییر شکل‌های مجاز: حدود مجاز تغییر شکل‌ها و تغییر مکان‌های قائم و افقی در هر گودبرداری با توجه به شرایط تحت‌الارضی و نوع خاک محل گودبرداری و خاک زیر ساختمان‌های مجاور گود، نوع و پیوستگی پی، نوع سازه، اهمیت ساختمان، میزان انسجام و یکپارچگی ساختمان مجاور و نوع سیستم سازه‌ای آن توسط طراح ژئوتکنیکی تعیین می‌شود.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، تغییرات مناسب، بر اساس بند ۱۷-۲، اِعمال شود.

۱۸- مسئولیت‌ها، در گودهای با خطر معمولی

۱-۱۸	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۹
۲-۱۸	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۳ ۷-۳-۳-۶-۸ در صورتی که خطر گود مطابق با جدول ۷-۳-۱ معمولی باشد، مسئولیت طراحی گودبرداری بر عهده مهندس طراح ساختمان خواهد بود. البته توصیه می‌شود کارفرما در کنار مهندس طراح در پایدارسازی گود از یک متخصص ژئوتکنیک ذیصلاح استفاده نماید.

توضیح: تغییراتی در ویرایش ۱۴۰۰، نسبت به ویرایش ۱۳۹۲ رخ نداده است.

۱۹- مسئولیت‌ها، در گودهای با خطر زیاد		
۱-۱۹	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۹
۲-۱۹	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۴ ۷-۳-۳-۶-۹ در صورتی که خطر گود مطابق با جدول ۷-۳-۱ زیاد باشد، مسئولیت طراحی گودبرداری باید بر عهده یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح واگذار شود. نظارت بر اجرای عملیات بر عهدهٔ ناظر ذیصلاح ژئوتکنیک است.

توضیح: تنها تغییری که صورت گرفته است، الزامی بودن استفاده از ناظر ذیصلاح ژئوتکنیک، در گودهای با خطر زیاد است.

۲۰- مسئولیت‌ها، در گودهای با خطر بسیار زیاد		
۱-۲۰	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۹
۲-۲۰	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۴ ۷-۳-۳-۶-۱۰ در صورتی که خطر گود مطابق با جدول ۷-۳-۱ بسیار زیاد باشد. مسئولیت طراحی گودبرداری باید توسط یک شرکت مهندسی ژئوتکنیک ذیصلاح، عملیات پایدارسازی گود توسط پیمانکار ذیصلاح و نظارت بر اجرای عملیات توسط ناظر ذیصلاح ژئوتکنیک انجام گردد.

توضیح: تغییراتی در ویرایش ۱۴۰۰، نسبت به ویرایش ۱۳۹۲ رخ نداده است.

۲۱- زهکشی		
۱-۲۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۲۱
۲-۲۱	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۳۶ و ۶۸ و ۵۴ ۷-۳-۶ زهکشی: چنانچه برای تأمین فضایی جهت انجام پروژه، عملیات گودبرداری در محیط آب‌دار نیاز به زهکشی داشته باشد باید به تغییر شکل‌های زمین اطراف گود زهکشی شده توجه ویژه مبذول گردد. استفاده از زهکشی به‌جای آب‌بندی ساختمان در دوران بهره‌برداری منوط به کنترل و بررسی تأثیر آن بر محیط ژئوتکنیکی پیرامون آن با رعایت ملاحظات زیست محیطی می‌باشد. در این صورت باید مطالعه کامل انجام پذیرد و اثرات زهکشی طولانی مدت به طور جامع بررسی و گزارش شود. ۷-۵-۱۰ زهکشی و آب‌بندی دیوارها (سازه‌های نگهبان) ۷-۵-۱۰-۱ اگر دیوار برای فشار هیدرواستاتیکی آب و یخ طراحی نشده است ضروری است از سیستم زهکش و فیلتر مناسب در پشت دیوار استفاده شود. ۷-۵-۱۰-۲ دیوارهای زیرزمین باید به صورت آب‌بندی شده طراحی شوند و فشار احتمالی آب در طراحی لحاظ شود. ۷-۵-۴-۳ در مواردی که ایمنی و قابلیت بهره‌برداری طرح بستگی به عملکرد موفقیت‌آمیز زهکشی دارد، پیامد عدم کارآیی آن باید با توجه به صدمات مالی و جانی و هزینه‌های تعمیرات، مورد بررسی قرار گیرد. در این موارد یک یا ترکیبی از اقدامات زیر باید به کار گرفته شود. الف) یک برنامه تعمیر و نگهداری برای شبکه زهکشی باید مشخص شده و در جریان طراحی تدابیر لازم برای دسترسی‌های لازم پیش‌بینی شود. در این رابطه ایجاد فیلتر مناسب زهکشی‌ها و تعمیر و نگهداری آن‌ها با استفاده از تزریق آب با فشار بالا می‌تواند کارساز باشد. ب) با استفاده از تجربیات مشابه و ارزیابی آبی که ظاهر خواهد شد، نشان داده شود که شبکه زهکشی، بدون تعمیر و نگهداری، عملکرد مناسب کافی خواهد داشت. در این راستا مقادیر آب نشتی، فشارها و میزان مواد شیمیایی موجود در آبی که ظاهر می‌شود، باید بررسی شود. ۷-۵-۴-۴ مقادیر داده‌های هندسی مربوط به رژیم آب آزاد و رژیم آب زیرزمینی باید بر اساس داده‌های موجود در محل و برای شرایط هیدرولیکی و هیدروژئولوژیکی ساختگاه سازه نگهبان در مدت زمان عملکرد و بهره‌برداری در نظر گرفته شود. ۷-۵-۴-۵ در تعیین سطوح آب زیرزمینی باید به تأثیر تغییرات تراوایی بر روی رژیم این آب‌ها توجه داشت و احتمال وجود شرایط برعکس برای فشار آب را به دلیل وجود سفره آب بالا آمده یا چاه‌های آرتزین بررسی نمود.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، تغییرات مناسب، بر اساس بند ۲-۲۱، اِعمال شود.

۲۲- ضرورت پایش		
۱-۲۲	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۱۹ و ۲۱ و ۲۳
۲-۲۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۳۶ و ۳۷ ۷-۳-۷ پایش و کنترل: در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد لازم است رفتار سازه‌های مجاور و دیواره گود مورد پایش دقیق قرار گیرد و نتایج آن به‌طور منظم تفسیر شود. ۷-۳-۷-۴ مسئولیت طراحی، اجرا و نظارت پایش: در گودهای با خطر معمولی در صورتی که شرایطی موجود باشد که انجام پایش را ضروری سازد، باید این عملیات انجام پذیرد.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، تغییرات مناسب، بر اساس بند ۲-۲۲، اِعمال شود.

۲۳- ابزارهای پایش		
۱-۲۳	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۲۱ و ۲۲
۲-۲۳	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۷ ۷-۳-۷-۲ برنامه پایش: ابزارگذاری و پایش گودها و ساختمان‌های مجاور مستلزم برنامه‌ریزی دقیق و تخصصی است که شامل نوع، تعداد، محل نصب، فواصل اندازه‌گیری و دیگر مواردی است که باید توسط متخصص ذیصلاح انجام گیرد. به طور معمول این ابزارها شامل نشست‌سنج، کشش‌سنج، انحراف‌سنج، سلول‌های بارگذاری، پیزومتر و غیره می‌باشند. در گودهای با خطر بسیار زیاد استفاده از پایش توسط حسگرهای مناسب علاوه بر عملیات نقشه‌برداری یا میکروژئودزی اجباری است.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، تغییرات مناسب، بر اساس بند ۲-۲۳، اِعمال شود.

۲۴- تناوب اندازه‌گیری‌ها در پایش		
۱-۲۴	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۲۳
۲-۲۴	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۷ ۷-۳-۷-۳ بخشی از ابزار پایش باید قبل از شروع عملیات گودبرداری نصب و قرائت شوند به همین دلیل لازم است انتخاب متخصص انجام دهندهٔ این امر و تنظیم برنامه پایش قبل از شروع عملیات سامان یابد.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، تغییرات مناسب، بر اساس بند ۲-۲۴، اِعمال شود.

۲۵- مسئولیت طراحی، اجرا و نظارت پایش		
۲۵-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۲۳
۲۵-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۷ ۷-۳-۷-۴ مسئولیت طراحی، اجرا و نظارت پایش ۱- طراح گودبرداری مسئولیت تهیهٔ برنامهٔ پایش را به عهده دارد. ۲- مسئولیت اجرای روزمّره برنامه پایش شامل تأمین، نصب، قرائت، پردازش، اعلام خطر به عهدهٔ پیمانکار پایش می‌باشد. اطلاع‌رسانی به موقع به کلیه دست‌اندرکاران پروژه از وظایف پیمانکار پایش است. ۳- ناظر پروژه مسئولیت نظارت بر حسن اجرای انجام مراحل پایش را به عهده دارد. ۴- در گودهای با خطر معمولی در صورتی که شرایطی موجود باشد که انجام پایش را ضروری سازد، باید این عملیات انجام پذیرد.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، تغییرات مناسب، بر اساس بند ۲۵-۲، اِعمال شود.

۲۶- مفهوم		
۲۶-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۷
۲۶-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۲ h_c: بر حسب متر، عمقی است که از نظر تئوری، به دلیل وجود چسبندگی در خاک، دیوارهٔ جدار گودبرداری می‌تواند بدون استفاده از سیستم نگهبان پایدار بماند که به آن عمق بحرانی گودبرداری گفته شده است. h_c: چسبندگی خاک بر حسب کیلوپاسکال. : وزن مخصوص خاک بر حسب کیلونیوتن بر متر مکعب.

توضیح: همان گونه که در صفحه ۶۲ کتاب دیدیم، مبحث هفتم مقرّرات ملّی ایران (پی و پی‌سازی)، ویرایش ۱۳۹۲، تفسیر و حُکم و نظر خاصی در مورد مفهوم h_c، و نقش و جایگاه آن در محاسبات و تصمیم‌گیری‌های مهندسی گودبرداری و سازه‌های نگهبان ارائه نکرده است. ولی در ویرایش ۱۴۰۰، فقط تعریف تئوریک h_c آورده شده است، و در مورد عمق محاسباتی، که در عمل مهندسی قابل استناد و استفاده است، بحثی نشده است. ما در خط سوم صفحه ۶۴ کتاب، تحت عنوان «توجه مهم»، به این موضوع پرداخته‌ایم. ضمناً همان گونه که در فرمول ۸-۲ صفحه ۶۲ کتاب مشاهده می‌کنیم، h_c به طور کلی، حاصل تفاضل دو جمله است. لذا در حالت کلی، h_c می تواند مثبت یا منفی یا صفر باشد. مقادیر منفی h_c می‌بایست معادل صفر در نظر گرفته شود. با توجه به تعریف h_c در بند ۲۶-۲ فوق، اگر h_c صفر در نظر گرفته شود، بدین معنی است که در این حالت، از نظر تئوریک، گودها با هر مقدار عمق h، پایدار نیستند، و در نتیجه نیاز به سازه نگهبان دارند.

نکته بسیار مهم: با توجه به فرمول ۸-۲ صفحه ۶۲ کتاب، اگر مقدار پارامتر چسبندگی خاک، یعنی c، صفر باشد، حتماً h_c صفر یا منفی خواهد بود. ولی اگر مقدار پارامتر چسبندگی خاک، یعنی c، صفر نباشد، بسته به مقدار سایر پارامترها، h_c ممکن است مثبت یا منفی یا صفر باشد.

۲۷- چگونگی حضور ناظر در پروژه		
۲۷-۱	ویرایش ۱۳۹۲	-
۲۷-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۴ ۷-۳-۳-۶-۱۱ حضور ناظر ژئوتکنیک در گودهای با خطر زیاد و بسیار زیاد در طول مدت اجرای عملیات گودبرداری و پایدارسازی گود به صورت تمام وقت و پیوسته در کارگاه ضروری است.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، تغییرات مناسب، بر اساس بند ۲۷-۲، اِعمال شود

۲۸- ضوابط در شرایطی که در گودبرداری، نیازی به سازه نگهبان نباشد.		
۲۸-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۱۹ و ۲۰
۲۸-۲	ویرایش ۱۴۰۰	در این ویرایش، بحثی در این زمینه مطرح نشده است.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، مطالب بند ۲۸-۱ کاملاً حذف می‌شود.

۲۹- ضوابط در شرایطی که برای پایداری گود، از سازه نگهبان استفاده شود.		
۲۹-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۱۹، و نیز صفحات ۳۵ تا ۴۹
۲۹-۲	ویرایش ۱۴۰۰	در این ویرایش، مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، مطالب مربوط به این بند، در فصل پنجم (صفحات ۵۰ تا ۶۸) آمده است.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، در این مورد، می‌بایست به جای استفاده از فصل پنجم ویرایش ۱۳۹۲، از فصل پنجم ویرایش ۱۴۰۰ استفاده شود.

۳۰- تعریف سازه نگهبان		
۳۰-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، تعریف خاصی داده نشده است.
۳۰-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۵۰ ۷-۵-۱ دامنه کاربرد و هدف سازه‌های نگهبان: سازه‌های نگهبان به سازه‌هایی گفته می‌شود که برای نگهداری دائم یا موقت فشار جانبی خاک، مصالح مشابه یا آب به کار برده‌می‌شوند. این سازه‌ها شامل انواع سازه‌های نگهبان صلب و انعطاف‌پذیر هستند.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، می باید از متن بند ۳۰-۲ فوق، برای تعریف سازه‌های نگهبان استفاده کرد

۳۱- انواع سازه‌های نگهبان		
۳۱-۱	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۵
۳۱-۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۵۰: ۷-۵-۲ انواع سازه‌های نگهبان: سازه‌های نگهبان از نظر عملکرد و طراحی به دو دسته صلب و انعطاف‌پذیر تقسیم می‌شوند: الف) سازه‌های نگهبان صلب: سازه‌هایی هستند که بر اثر فشار جانبی خاک، در آن‌ها حرکت صلب جابه‌جایی یا چرخش اتفاق می‌افتد. دیوارهای حائل وزنی، طره‌ای و پشت بنددار از انواع سازه‌های نگهبان صلب هستند. ب) سازه‌های نگهبان انعطاف‌پذیر: سازه‌هایی هستند که بر اثر فشار جانبی خاک دچار تغییر شکل می‌شوند. سپری‌ها اعم از پشت بنددار، مهار شده یا بدون مهار و پشت بند، انواع خاک مسلح، میخ کوبی، بلوک و مهار، شمع‌های فولادی با بتنی پشت بنددار، مهارشده یا نشده، دیوار برلنی، شمع‌های فولادی با مهار متقابل، مهارشده از جلیا توسط خرپا و نظایر آن از انواع سازه‌های نگهبان انعطاف‌پذیر هستند که به آن‌ها دیوارهای تثبیت شده مکانیکی نیز اطلاق می‌شود.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، در این مورد، می‌بایست به جای استفاده از مطالب بند ۳۱-۱، از مطالب بند ۳۱-۲ استفاده شود.

۳۲- پایداری انواع سازه‌های نگهبان		
۱-۳۲	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۳۶ تا ۳۸
۲-۳۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۵۰: این پایداری، شامل حالت‌های حدی انواع دیوارها می‌شود.

توضیح: در هر دوی ویرایش‌های ۱۴۰۰، و ۱۳۹۲، پیداری، شامل حالت‌های حدی انواع دیوارها می‌شود.

۳۳- حالت‌های حدی دیوارهای صُلب		
۱-۳۳	ویرایش ۱۳۹۲	-
۲-۳۳	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۵۰ ۷-۵-۳-۱ حالت‌های حدی دیوارهای صلب وزنی: برای طراحی دیوارهای صلب باید حالت‌های حدی زیر کنترل شوند: ۱-مقابله با لغزش. ۲-مقابله با واژگونی. ۳-تأمین ظرفیت باربری پی زیر دیوار. ۴-بررسی پایداری کلی دیوار. ۵-کنترل سازه‌ای دیوار در برابر خمش و برش. ۶-کنترل نشست پی زیر دیوار.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، می باید از متن بند ۳۳-۲ فوق، برای انواع حالت‌های حدی دیوارهای صلب استفاده کرد.

۳۴- حالت‌های حدی دیوارهای انعطاف پذیرِ مهارشده		
۱-۳۴	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۳۶
۲-۳۴	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۵۱ و ۵۲، بند ۷-۵-۳-۲، حالت‌های حدی دیوارهای انعطاف‌پذیر مهارشده ۷-۵-۳-۲-۱ برای طراحی دیوارهای مهار شده از پشت باید حالت‌های حدی شکل (۷-۵-۱) کنترل شود. ۷-۵-۳-۲-۳ دیوار مهار شده از جلو می‌تواند با مهارهای مایل یا متقابل باشد. در دیوار با مهار متقابل یا مایل، حالت‌های حدی علاوه بر موارد فوق باید کمانش مهارها، بالاآمدگی کف گود و جوشش ماسه در کف گود نیز بررسی شود. توجه مهم: شکل‌های مذکور در بندهای ۳۴-۱ و ۳۴-۲ فوق، همان «شکل ۳۳-۱ صفحه ۱۸۵ کتاب» است.

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، تغییرات مناسب، بر اساس بند ۳۴-۲، اِعمال شود.

۳۵- حالت‌های حدی دیوارهای خاک مسلح		
۱-۳۵	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۳۷ و ۳۸
۲-۳۵	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۵۲ ۷-۵-۳-۳ حالت‌های حدی دیوارهای خاک مسلح: برای طراحی دیوارهای خاک مسلح باید حالت‌های حدی نشان داده در شکل (۲-۵-۷) کنترل شود. توجه مهم: منظور از شکل‌های مذکور در بندهای ۳۵-۱ و ۳۵-۲، همان «شکل ۳۳-۲ صفحه ۱۸۶ کتاب» است.

توضیح: تغییراتی در ویرایش ۱۴۰۰، نسبت به ویرایش ۱۳۹۲ رخ نداده است.

۳۶- ملاحظات طراحی و ساخت سازه‌های نگهبان		
۱-۳۶	ویرایش ۱۳۹۲	-
۲-۳۶	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۵۲ و ۵۳: ۷-۵-۴-۱ در ساخت و طراحی سازه‌های نگهبان، نکات زیر (در صورت کاربرد) باید مورد توجه قرار گیرند: * تمهیدات و اثرات ساخت دیوار شامل: ۱- الزامات مربوط به نگهداری موقت خاک برجا. ۲- تغییرات در تنش‌های برجای خاک و حرکت‌های ناشی از ساخت و نصب دیوار در زمین. ۳- دست‌خوردگی زمین بر اثر شمع‌کوبی یا گمانه‌زنی. ۴- الزامات مربوط به دسترسی‌ها برای عملیات ساخت. ۵- الزامات مربوط به زهکشی خاک. ۶- الزامات مربوط به زهکشی دیوار. ۷- توجه به زهکشی سطحی در جلوی دیوار. ۸- میزان آب‌بندی مورد نیاز برای دیوار تمام شده. ۹- عملی بودن ساخت دیوار برای رسیدن به لایه‌ای با تراوایی اندک و تشکیل یک دیوار آب‌بند و ارزیابی تعادل جریان آب زیرزمینی که به این ترتیب حاصل می‌شود. ۱۰- عملی بودن ایجاد مهارهای پشت بند در زمین مجاور. ۱۱ عملی بودن حفاری بین دیرک‌های دیوارهای نگهبان. ۱۲- توان دیوار برای تحمل بارهای قائم. ۱۳- انعطاف‌پذیری سازه‌ای دیوار برای جلوگیری از گسیختگی‌های ترد و واژگونی ناگهانی بدون تغییر شکل‌های مقدماتی. ۱۴- ایجاد امکان دسترسی برای تعمیر و نگهداری دیوار و هر گونه زهکشی مرتبط با آن. ۱۵- شکل ظاهری و دوام دیوار و مهاری‌ها. ۱۶- طراحی مقطعی به قدر کافی سخت برای سپر کوبی‌ها به منظور رسیدن به عمق نفوذ پیش‌بینی‌شده بدون از دست رفتن اتصال سپرها به یکدیگر. ۱۷- پایداری گمانه‌ها یا جداره ترانشه‌ها در حالت روباز. ۱۸- توجه به نوع مصالح قابل دسترس و وسایل مورد نیاز برای کوبیدن خاکریزی‌های پشت دیوار و در مجاورت دیوار.

توضیح: در این مورد، می‌بایست متن ۳۶-۲ به کتاب افزوده شود.

۳۷- مواردی از وضعیت طرح، که می باید در طراحی سازه‌های نگهبان، مدنظر قرار گیرند.		
۱-۳۷	ویرایش ۱۳۹۲	-
۲-۳۷	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۵۴: ۷-۵-۴-۲ در طراحی سازه‌های نگهبان، وضعیت طرح باید به شرح زیر مدنظر قرار گیرد: الف- تغییرات در خواص خاک در طول زمان و با توجه به شرایط محل. ب- تغییرات در سطوح آب و فشار آب حفره‌ای در طول زمان. پ- تغییرات در بارگذاری‌ها و چگونگی ترکیب آن‌ها. ت- حفاری، آب شستگی یا فرسایش در خاک جلوی سازه نگهبان و منظور کردن فعالیت‌های احتمالی انسانی که منجر به برداشتن خاک در جلوی سازه نگهبان می‌گردد. ث- خاکریزی در پشت سازه نگهبان. ح- تأثیر سازه‌ها و سربارهای آتی (در صورت پیش‌بینی). ج- حرکات زمین بر اثر نشست و آماس.

توضیح: در این مورد، می‌بایست متن ۳۷-۲ به کتاب افزوده شود.

۳۸- ضرایب کاهش مقاومت در دیوارهای صُلب

۳۸-۱ ویرایش ۱۳۹۲ –

۳۸-۲ ویرایش ۱۴۰۰

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۶۲ و ۶۳:

۷-۵-۷-۲-۴ ضرایب کاهش مقاومت در دیوارهای صلب(سازه‌های نگهبان): در دیوارهای صلب جهت کاهش مقاومت از ضرایب جدول ۷-۵-۵ استفاده می‌شود.

جدول ۷-۵-۵ ضرایب مقاومت دیوارهای صلب

کنترل‌ها	ضرایب کاهش نیرو یا لنگر مقاوم در شرایط استاتیکی	ضرایب کاهش نیرو یا لنگر مقاوم در شرایط لرزه‌ای	تعریف مقاومت
پایداری کلی	۱	۱/۱۵	ممان یا نیروهای مقاوم در برابر لغزش
ظرفیت باربری	۰/۵	۰/۷۵	ظرفیت باربری نهایی (qu)
واژگونی	۰/۸۵	۱/۲۵	لنگرهای مقاوم در برابر واژگونی
لغزش	۱	۱/۲۵	نیروهای مقاوم در برابر لغزش افقی

توضیح: در این مورد، می‌بایست متن ۳۸-۲ به کتاب افزوده شود.

۳۹- ضرایب کاهش مقاومت دیوارهای انعطاف‌پذیر

۳۹-۱ ویرایش ۱۳۹۲ –

۳۹-۲ ویرایش ۱۴۰۰

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۶۳:

۷-۵-۷-۲-۵ ضرایب نیروی مقاوم در دیوارهای انعطاف‌پذیر: در دیوارهای انعطاف‌پذیر جهت نیروی مقاوم از ضرایب جدول ۷-۵-۶ استفاده می‌شود.

جدول ۷-۵-۶ کاهش مقاومت دیوارهای انعطاف‌پذیر

کنترل‌ها	ضرایب مقاومت در شرایط استاتیکی	ضرایب مقاومت در شرایط لرزه‌ای
پایداری کلی	۱	۱/۱۵
واژگونی	۰/۸۵	۱/۲۵
لغزش	۱	۱/۲۵
دیوارهای مهاری یا المان مقاوم	۰/۷۵	۰/۸۵
مقاومت کششی	۰/۸	۰/۸
مقاومت در برابر بیرون کشش	۰/۶۵ برای خاک و ۰/۵ برای سنگ	۰/۹ برای خاک و ۱ برای سنگ

توضیح: در این مورد، می‌بایست متن ۳۹-۲ به کتاب افزوده شود.

۴۰- ضرایب کاهش نیروی مقاوم در خاک‌ریزها و شیروانی‌ها

۴۰-۱ ویرایش ۱۳۹۲ –

۴۰-۲ ویرایش ۱۴۰۰

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۶۳ و ۶۴:

۷-۵-۷-۲-۶ ضرایب کاهش نیروی مقاوم در خاکریزها و شیروانی‌ها

در ترانشه‌ها جهت کاهش نیروی مقاوم از ضرایب جدول ۷-۵-۷ استفاده می‌شود.

جدول ۷-۵-۷ ضرایب کاهش مقاومت شیروانی

کنترل‌ها	ضرایب کاهش مقاومت در شرایط استاتیکی	ضرایب کاهش مقاومت در شرایط لرزه‌ای
پایداری کلی	۱	۱/۱۵
ظرفیت باربری	۰/۵	۰/۷۵
لغزش	۰/۹	۰/۹۵

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، در این مورد، می‌بایست به جای استفاده از جدول مذکور در بند ۴۰-۱، از جدول مذکور در بند ۴۰-۲ استفاده شود.

۴۱- ضرایب کاهش نیروی مقاوم در دیوارهای خاک مسلح

۴۱-۱ ویرایش ۱۳۹۲ مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۴۵ و ۴۴ و ۴۶

۴۱-۲ ویرایش ۱۴۰۰

مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۶۳ و ۶۲ و ۶۴

۷-۵-۷-۲-۷ ضرایب کاهش نیروی مقاوم در دیوارهای خاک مسلح: در دیوارهای خاک مسلح جهت بررسی پایداری خارجی از ضرایب ارائه شده در جدول ۷-۵-۵ استفاده شود و جهت کاهش نیروی مقاوم در بررسی مسلح‌کننده‌ها از ضرایب جدول ۷-۵-۸ استفاده می‌شود.

جدول ۷-۵-۸ ضرایب کاهش مقاومت در پایداری داخلی دیوارهای خاک مسلح (مسلح‌کننده ها)

نوع پایدارسازی	کنترل‌ها	ضرایب کاهش مقاومت در شرایط استاتیکی	ضرایب کاهش مقاومت در شرایط لرزه‌ای
مسلح‌کننده	مقاومت کششی تسمه فلزی	۰/۷۵	۰/۹۵
	مقاومت کششی مسلح‌کننده ژئوسنتیک	۰/۹	۱/۲
	مقاومت بیرون کشیدن مسلح‌کننده	۰/۹	۰/۹۵
	لغزش بین مسلح‌کننده و خاک	۰/۸	۰/۹۵

توضیح: با توجه به توضیحات فوق، در این مورد، می‌بایست به جای استفاده از مطالب بند ۴۱-۱، از مطالب بند ۴۱-۲ استفاده شود.

۴۲- تعریف مهاربندی

۱-۴۲	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۴۶
۲-۴۲	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۶۴، ۷-۵-۸، مهاربندی سازه‌های نگهبان ۷-۵-۸-۱ کلیات مهاربندی سازه‌های نگهبان: مهاربندی‌ها به عناصر سازه‌ای اطلاق می‌شوند که برای نگهداری سازه‌های نگهبان و انتقال نیروی کششی از آن‌ها به یک تشکیلات باربر خاکی یا سنگی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

توضیح: تغییراتی در ویرایش ۱۴۰۰، نسبت به ویرایش ۱۳۹۲ رخ نداده است.

۴۳- انواع مهاربندی‌ها

۱-۴۳	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۴۷ تا ۴۹
۲-۴۳	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۶۴ و ۶۵: مهاربندی‌ها شامل انواع زیر می‌باشند: الف) سیستم‌های متشکل از یک سر مهاری، یک طول آزاد مهاری و یک طول ثابت مهاری که با عمل تزریق در زمین تثبیت می‌شوند. در این مهارها می‌توان از رزین، سیمان یا بتن جهت تزریق استفاده کرد. در صورتی که از مهارهای رزین‌دار استفاده شود می‌توان ۲ ساعت پس از اجرا، آزمایش‌های مربوطه را انجام داد. همچنین تزریق بتن باید در مهارهای با قطر زیاد(بیشتر از ۲۵۰ میلی‌متر) انجام شود. ب) سیستم‌های متشکل از یک سر مهاری، یک طول ثابت مهاری ولی طول آزاد مهاری ندارد. این سیستم به نام میخ مهاری معروف هستند. پ) سیستم‌های متشکل از یک سر مهاری، یک طول آزاد مهاری و یک بلوک بتنی یا صفحه فولادی در انتهای مهار. ت) سیستم‌های متشکل از یک مهار پیچ و یک کلاهک مهاربندی. از مهاربندی‌ها می‌توان به‌عنوان عناصر موقتی یا دایمی سازه نگهبان استفاده کرد. مهاربندی‌هایی که بیشتر از دو سال مورد استفاده قرار می‌گیرند باید به‌عنوان مهاربندی‌های دایمی طراحی شوند.

توضیح: تغییراتی در ویرایش ۱۴۰۰، نسبت به ویرایش ۱۳۹۲ رخ نداده است.

ضمناً از جمله مثال‌های این مهارها، روش‌های نیلینگ و آنکُراژ، مذکور در فصل‌های بیست و نهم و سی‌اُم کتاب، است.

۴۴- انواع آزمایش مهارها

۱-۴۴	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۴۶
۲-۴۴	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحات ۶۶ تا ۶۸: ۷-۵-۸-۳ آزمایش مهارها(سازه‌های نگهبان): پس از نصب مهارها باید از رسیدن میزان باربری آن‌ها به حد موردنظر اطمینان حاصل شود. برخی از مهارها به میزان باربری موردنظر می‌رسند اما پس از مدتی باربری خود را از دست می‌دهند. لذا برای کنترل کارایی مهارها باید آزمایش‌های عملکرد، باربری و خزش بر روی آن‌ها انجام شود. ۷-۵-۸-۳-۱ آزمایش باربری و خزش(سازه‌های نگهبان): باید مطابق با جدول ۷-۵-۹ آزمایش باربری مهارها در محل انجام شود.

جدول ۷-۵-۹ آزمایش باربری مهارها

حالت	شرایط کارگاه و خاک	بار آزمایش	حداقل تعداد آزمایش‌ها
۱	وجود تجربه در خاک و مهار مورد نظر در نزدیکی کارگاه وجود داشته باشد.	۱۵۰٪ بار طراحی	۵٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند.
۲	تجربه در خاک و مهار مورد نظر وجود داشته باشد اما نه در نزدیکی کارگاه.	۱۵۰٪ بار طراحی	۵٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند. همچنین ۲ الی ۳ مهار تا ۲۰۰٪ بار طراحی آزمایش شود.
۳	تجربه در خاک و مهار مورد نظر وجود نداشته باشد.	۱۵۰٪ بار طراحی	۱۰٪ از تعداد کل مهارها باید آزمایش شوند. همچنین ۲ الی ۳ مهار تا ۲۵۰٪ بار طراحی آزمایش شود.

- در انتهای کلیه آزمایش‌های فوق آزمایش خزش انجام گیرد.
- اگر در آزمایش‌های فوق، مهاری زیر ۲۰۰ درصد بار طراحی گسیخته شود باید طراحی مجدداً انجام شود. در صورتی که مهارها به‌صورت موقت استفاده شوند می‌توان به جای ۱۵۰ درصد در ۱۲۵ درصد بار طراحی آزمایش‌ها انجام شود.
- آزمون‌های فوق باید با بارگذاری - باربرداری جهت تعیین عملکرد مهارها انجام شود. هر پله بارگذاری و باربرداری حداقل ۲۵ درصد بار طراحی باشد.
- آزمایش خزش باید مطابق با جدول ۷-۵-۱۰ انجام شود.
- در صورتی که مهارها به صورت موقت استفاده شوند آزمایش‌ها می‌تواند به جای ۱۵۰ درصد در ۱۲۵ درصد بار طراحی انجام شود.

جدول ۷-۵-۱۰آزمایش خزش مهارها

خاک	مقدار بار	مدت نگهداری بار حداکثر در آزمایش خزش	نرخ قابل قبول
ماسه	۱۵۰٪ بار طراحی	۱ الی ۲ ساعت	در نمودار تغییر مکان-لگاریتم زمان باید خزش در بازه‌های ۲۰ دقیقه کمتر از ۲ میلی‌متر باشد.

توضیح: تغییراتی در ویرایش ۱۴۰۰، نسبت به ویرایش ۱۳۹۲ رخ نداده است.

۴۵- خاکریز پشت دیوار

۱-۴۵	ویرایش ۱۳۹۲	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۴۹
۲-۴۵	ویرایش ۱۴۰۰	مبحث هفتم مقررات ملی ساختمان، صفحه ۶۸، بند ۷-۵-۹، خاکریز پشت دیوار (سازه‌های نگهبان) ۱- بهترین نوع مصالح برای خاکریزی، خاک‌های *SW*، *GP*، *GW* و *SP* می‌باشند. ۲- در صورتی می‌توان از خاک‌های *SM*، *GC*، *GM* و *SC* استفاده کرد که بتوان از سیستم‌های زهکشی مناسب استفاده و خاک را همواره در شرایط غیراشباع و رطوبت کم نگه داشت. ۳- انواع دیگر خاک‌ها جهت استفاده به‌عنوان خاکریز مناسب نمی‌باشند، مگر آنکه تمهیدات لازم با نظر مشاور ذیصلاح (مانند روش‌های تثبیت با آهک، سیمان و غیره و تأمین زهکشی) دیده شده باشد.

توضیح: تغییراتی در ویرایش ۱۴۰۰، نسبت به ویرایش ۱۳۹۲ رخ نداده است.

ضمناً شرح و توضیح انواع خاک‌های مذکور در بندهای ۴۵-۱ و ۴۵-۲، در بند ۳۳-۱۰ صفحه ۱۹۴ کتاب، آورده شده است.