



## Investigating the methods of excavation and the use of guard structures in Residential structures in comparison with the existing standards in Tehran

Reza Jeihoori<sup>۱</sup>

Behnod Barmayehvar<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> MSc Graduate, Construction Management- Civil Engineering Department, Islamic Azad University of Damavand  
jeihoori.reza@gmail.com

<sup>۲</sup> Assistant Professor and Faculty Member of Architecture and Urban Planning, University of Art, Tehran, Iran  
b.barmayehvar@art.ac.ir

### Abstract

The purpose of this research is to investigate the methods of excavation and the use of guard structures in residential construction in comparison with the existing standards in Tehran. The research method is descriptive-survey and of applied type. A library research tool and a researcher-made questionnaire are closed responses with Likert scale. In order to observe the validity of the questionnaire, in addition to the opinions of the supervisor and consultant professors, the validity of the factor analysis has also been used. To test the reliability of the research tool, the Cronbach's alpha test has been used, which is  $0.831$ . The statistical population is all managers and engineers employed in construction companies in Tehran, randomly clustered ۳۸۴ people. Descriptive statistics and inferential statistics including t test were used. Based on the calculations done, it can be concluded that the assumption of the research that "the methods of excavation and methods of using guard structures in residential construction are in accordance with the standard" is accepted with ۹۵% confidence.

### Key words

Excavation, Guard structures, Residential construction, Standard



www.cpjournals.com

نشریه عمران و پروژه  
Civil & Project Journal (CPJ)

## بررسی روش های اجرایی گودبرداری و بکارگیری سازه های نگهبان در ساخت و سازه های مسکونی در مقایسه با استاندارد موجود در شهر تهران

رضا جیحوری<sup>۱</sup>  
بهنود برمایه ور<sup>۲</sup>

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی عمران-مدیریت ساخت، دانشکده عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دماوند

jeihoori.reza@gmail.com

۲- استادیار و عضو هیات علمی دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر، تهران، ایران

b.barmayehvar@art.ac.ir

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۰۲/۳۱

۱۳۹۹/۰۱/۱۴

تاریخ دریافت مقاله:

### چکیده

هدف از انجام این پژوهش، بررسی روش های اجرایی گودبرداری و بکارگیری سازه های نگهبان در ساخت و سازه های مسکونی در مقایسه با استاندارد موجود در شهر تهران است. روش تحقیق توصیفی - پیمایشی و از نوع کاربردی است. ابزار پژوهش مطالعه کتابخانه ای و پرسشنامه محقق ساخته، بسته پاسخ با طیف لیکرت است. به منظور رعایت اصل روایی در پرسشنامه علاوه بر نظرات استادان راهنما و مشاور از روایی تحلیل عامل ها نیز بهره گیری شده است و جهت بررسی پایایی ابزار پژوهش از آزمون آلفای کرونباخ استفاده شده که مقدار آن ۰/۸۳۱ بدست آمده است. جامعه آماری عبارت است از کلیه مدیران و مهندسان شاغل به کار در شرکت های ساختمانی در شهر تهران که به شیوه تصادفی خوشه ای تعداد ۳۸۴ نفر انتخاب شده اند و از روش های آمار توصیفی و آمار استنباطی شامل آزمون t استفاده شده است. بر اساس محاسبات انجام شده می توان نتیجه گرفت که فرضیه پژوهش مبنی بر این که " روش های اجرایی گودبرداری و روش های بکارگیری سازه های نگهبان در ساخت و سازه های مسکونی مطابق با استاندارد موجود است " با اطمینان ۹۵٪ پذیرفته می شود.

### واژگان کلیدی:

گودبرداری، سازه های نگهبان، ساخت و سازه های مسکونی، استاندارد

## ۱- مقدمه

موضوع گودبرداری و طراحی و اجرای سازه های نگهدارنده<sup>۱</sup> در مهندسی عمران دارای گستره ای وسیع است و نیاز به بررسی ها و مطالعات و ملاحظات ژئوتکنیکی، سازه ای، مواد و مصالح، تکنولوژیکی، اجرایی، اقتصادی و اجتماعی دارد. در نتیجه می توان گفت که انتخاب روش مناسب برای حل مسائل ناشی از گودبرداری<sup>۲</sup>، به جمع شرایط تاثیرگذار بر آن بستگی دارد و می تواند در شرایط مختلف، به صورت های گوناگونی اتخاذ شود. از سوی دیگر می باید خاطر نشان کرد که تئوری ها و روش های اجرایی گودبرداری و سازه های نگهدارنده، مبتنی بر اصول تئوریک و متاثر از ملاحظات اجرایی و تجربی است. نکته قابل توجه آن است که گودبرداری و مسائل مربوط به آن، یکی از مسائل مهندسی عمران است و ضوابط ویژه ای را می طلبد.

## ۲- بیان مسئله

ایجاد گودبرداری با اعماق مختلف جهت احداث ساختمان های بلند و بناهای مهم، امری اجتناب ناپذیر است. این موضوع در مناطق شهری و به خصوص در مراکز آن ها با عنایت به وجود ساختمان ها و تأسیسات در اطراف محل گود برداری از اهمیت زیادی برخوردار است. عدم دقت در طرح و محاسبه و اجرای گودبرداری ها در این مناطق، ممکن است منجر به خسارات جانی و مالی جبران ناپذیری گردد. در سال های گذشته با شدت گرفتن ساخت و ساز، به ویژه بلند مرتبه سازی، مهندسان نیازمند به اجرای پروژه هایی شامل انواع گودبرداری های عمیق بوده اند، که متأسفانه در برخی از موارد حوادث و خسارتهایی رخ داده است. هر چند بروز این اتفاقات می تواند ناشی از دلایل مختلف اجرایی و طراحی باشد (محمدیان، ۱۳۹۵).

## اهمیت پژوهش

امروزه با گسترش روز افزون شهرنشینی، هر روز نیاز بشر به ساختن ابنیه فنی افزایش می یابد. بنابراین داشتن الگو و برداشت صحیح از پایداری گودبرداری ها و دامنه ها برای ساخت و سازهای جدید فاکتور مهمی در توسعه مهندسی محدوده شهرها می باشد. شهر تهران یکی از کلان شهرهایی است که ساخت و سازهای فراوانی در آن صورت می گیرد. با توجه به این که شهر تهران در دامنه کوهستانی قرار دارد، بیشتر رسوبات شهر تهران بصورت دانه ریز بوده و گستره وسیعی را شامل می شود (ایمان زاده، ۱۳۹۵). از سوی دیگر، یکی از مسائل مهمی که قبل از ساخت ساختمان های مرتفع بایستی مورد توجه قرار گیرد، بحث گودبرداری است. در سالهای اخیر با توجه به توسعه و گسترش شهرها، افزایش و تراکم جمعیت و تعداد طبقات زیر زمین، عمق گود برداری ها افزایش یافته است. با توجه به این که با افزایش عمق گود برداری، احتمال ناپایداری و یا ریزش گود بالا می رود. به طوری که در حال حاضر یکی از شایع ترین حوادث کارگاهی که متأسفانه با خسارت های مالی و جانی بسیار همراه است و هر از چندگاهی اخبار تاسف آور آن در رسانه های ارتباط جمعی منتشر می شود، حوادث ناشی از گودبرداری های غیر اصولی است (کریمی نیا، ۱۳۹۲).

آنچنان که بررسی های آماری نشان می دهد، حوادث صنعت ساختمان در بین سایر موارد مشابه کارگاهی، بیشترین درصد تلفات را به خود اختصاص می دهد و در این میان مهمترین و حساس ترین مرحله احداث ساختمان که عامل بروز بیشترین خسارت است، همان مرحله گودبرداری است.

## ۳- روش تحقیق

با توجه به ماهیت و نوع پژوهش، تحقیق حاضر یک تحقیق توصیفی-پیمایشی و از نوع کاربردی است. هدف محقق از انجام این نوع پژوهش توصیف عینی، واقعی و منظم خصوصیات یک موقعیت یا یک موضوع می باشد. پژوهشگر در اینگونه تحقیقات سعی می کند تا نتایج عینی از موقعیت را بیان کند. تحقیق توصیفی، شامل جمع آوری اطلاعات برای آزمون فرضیه یا پاسخ به سوالات مربوط به وضعیت فعلی موضوع مورد مطالعه می باشد (تمرکز اصلی در درجه اول به زمان حال است). و این تحقیق آنچه را که هست توصیف و تفسیر

می کند. در این نوع تحقیق، نقش محقق تعیین کننده مشاهدات و توصیفات است. اجرای تحقیق توصیفی می تواند صرفاً برای شناخت شرایط موجود یا یاری دادن به فرایند تصمیم گیری باشد. این نوع تحقیق در پی چگونگی یک موضوع است. اطلاعات توصیفی معمولاً به وسیله ی پرسشنامه، مشاهده و مصاحبه جمع آوری می شود.

اما از آنجایی که هدف از اجرای طرح بکارگیری آن در بهبود مدیریت و برنامه ریزی در زمینه روش های اجرایی گودبرداری و بکارگیری سازه های نگهبان در ساخت و سازه های مسکونی و رعایت استانداردهای موجود است، می توان آن را نوعی تحقیق کاربردی دانست. تحقیقات کاربردی تحقیقاتی هستند که نظریه ها، قانونمندی ها، اصول و فنونی که در تحقیقات پایه تدوین می شوند را برای حل مسایل اجرایی و واقعی به کار می گیرد. (غالباً در تحقیقات کاربردی، اصول علمی تدوین شده در تحقیقات پایه، مبنای کاربردی شدن قرار می گیرند). این تحقیقات بر روی یافتن راه حل مسائل فوری با ماهیت عملی متمرکز می شود و بنابراین این تحقیقات جنبه عملی داشته (نتایج این تحقیق عینی و مشخص است) و معمولاً خود محققین در کاربرد نتایج دخیل می باشند.

### ۱-۳- مراحل اجرایی تحقیق:

- ۱- مطالعه کتابخانه ای و بررسی پیشینه پژوهش های انجام شده در ارتباط با موضوع به منظور فراهم آوردن چارچوبی منظم پیرامون موضوع تحقیق.
- ۲- مشاوره با اساتید راهنما به منظور شفاف سازی اهداف تحقیق و محتوای آزمون ها.
- ۳- طراحی و تدوین سوالات پرسشنامه.
- ۴- بررسی روائی<sup>۱</sup> و پایائی<sup>۲</sup> پرسشنامه.
- ۵- اجرای آزمایشی آن در نمونه آماری کوچک.
- ۶- اجرای پرسشنامه در نمونه آماری منتخب.
- ۷- گردآوری و تجزیه و تحلیل آماری داده ها.

### طراحی پرسشنامه:

در این پژوهش از پرسشنامه محقق ساخته، بسته پاسخ با طیف لیکرت استفاده شده است.

### پایائی پرسشنامه:

جهت بررسی پایائی ابزار پژوهش از آزمون آلفای کرونباخ بهره گیری می شود. به عبارتی ابتدا در نمونه آماری کوچک اجرا می گردد و در صورتی که از پایائی مناسبی برخوردار بود، در نمونه آماری مورد نظر پژوهش بکار برده می شود. ضریب آلفای کرونباخ بالای ۰/۷ مناسب خواهد بود.

جدول ۱: آزمون آلفای کرونباخ پایایی سوالات پرسشنامه

میانگین	واریانس	ضریب همبستگی	آلفای کرونباخ	
۱۱۲.۱۳۴۲	۳۵۶.۶۷۲	.۸۷۹	.۹۵۷	سوال ۱
۱۱۱.۸۶۹۶	۳۶۰.۷۶۱	.۷۱۸	.۹۵۹	سوال ۲
۱۱۱.۹۰۸۴	۳۵۴.۴۹۳	.۷۹۵	.۹۵۸	سوال ۳
۱۱۱.۸۵۳۵	۳۵۲.۵۱۷	.۸۸۷	.۹۵۷	سوال ۴
۱۱۱.۵۰۱۹	۳۵۹.۰۴۶	.۸۳۹	.۹۵۸	سوال ۵
۱۱۱.۴۶۶۴	۳۶۲.۱۳۶	.۷۹۰	.۹۵۸	سوال ۶
۱۱۱.۴۵۰۳	۳۶۵.۳۴۳	.۷۳۶	.۹۵۸	سوال ۷
۱۱۱.۵۶۹۶	۳۷۳.۳۴۷	.۶۴۹	.۹۵۹	سوال ۸
۱۱۱.۵۱۴۸	۳۶۴.۳۳۵	.۶۸۰	.۹۵۹	سوال ۹
۱۱۱.۷۶۹۶	۳۵۶.۹۲۲	.۸۳۳	.۹۵۸	سوال ۱۰
۱۱۱.۵۲۱۳	۳۶۵.۷۹۷	.۸۰۳	.۹۵۸	سوال ۱۱
۱۱۱.۸۱۱۶	۳۷۰.۸۹۵	.۶۴۷	.۹۵۹	سوال ۱۲
۱۱۲.۱۷۶۱	۳۶۷.۴۲۳	.۶۱۱	.۹۵۹	سوال ۱۳
۱۱۲.۱۱۸۰	۳۶۰.۹۲۱	.۶۰۷	.۹۶۰	سوال ۱۴
۱۱۱.۹۰۸۴	۳۵۷.۰۰۸	.۶۵۴	.۹۵۹	سوال ۱۵
۱۱۲.۱۰۵۱	۳۶۹.۱۹۵	.۶۳۱	.۹۵۹	سوال ۱۶
۱۱۱.۹۶۹۶	۳۶۶.۷۲۷	.۶۵۹	.۹۵۹	سوال ۱۷
۱۱۱.۷۵۳۵	۳۶۱.۸۱۹	.۷۱۳	.۹۵۹	سوال ۱۸
۱۱۱.۸۵۶۷	۳۶۵.۵۱۱	.۷۴۰	.۹۵۸	سوال ۱۹
۱۱۲.۳۴۰۶	۳۶۹.۴۱۸	.۵۷۹	.۹۶۰	سوال ۲۰
۱۱۲.۴۰۸۴	۳۷۵.۱۶۶	.۵۹۰	.۹۶۰	سوال ۲۱
۱۱۱.۶۶۹۶	۳۸۰.۹۰۷	.۳۳۳	.۹۶۱	سوال ۲۲
۱۱۲.۲۶۰۰	۳۷۶.۸۷۸	.۴۲۶	.۹۶۱	سوال ۲۳
۱۱۲.۸۷۶۱	۳۷۵.۶۶۶	.۳۶۸	.۹۶۱	سوال ۲۴
۱۱۱.۸۲۷۷	۳۷۱.۰۹۳	.۵۰۲	.۹۶۰	سوال ۲۵
۱۱۱.۴۹۵۵	۳۷۶.۴۴۹	.۴۸۶	.۹۶۰	سوال ۲۶
۱۱۲.۵۱۱۶	۳۷۱.۹۳۹	.۵۹۳	.۹۶۰	سوال ۲۷
۱۱۲.۰۸۲۶	۳۷۷.۴۹۵	.۴۰۶	.۹۶۱	سوال ۲۸

جدول ۲: آزمون آلفای کرونباخ پایایی کل پرسشنامه

آلفای کرونباخ کل پرسشنامه	تعداد آیتم ها
۰.۹۶۰	۲۸

با توجه به این ضریب آلفای کرونباخ هریک از سوالات پرسشنامه و آلفای کرونباخ کل پرسشنامه مقادیر بیشتر از ۰/۵ می باشند بنابراین پرسشنامه از پایایی مناسبی برخوردار است.

### جامعه آماری

جامعه آماری در این پژوهش عبارت است از کلیه مدیران و مهندسان شاغل به کار در شرکت های ساختمانی در شهر تهران. در این پژوهش نمونه گیری به شیوه تصادفی خوشه ای انجام می گیرد. به طوری که ابتدا مناطق شهر تهران به پنج ناحیه شمال - جنوب - شرق - غرب و مرکزی تقسیم بندی شده و نمونه گیری در هر ناحیه بطور تصادفی در بین شرکت های ساختمانی و در بین مدیران و مهندسان شاغل بکار انجام شده است.

### روش ها و ابزار تجزیه و تحلیل داده ها

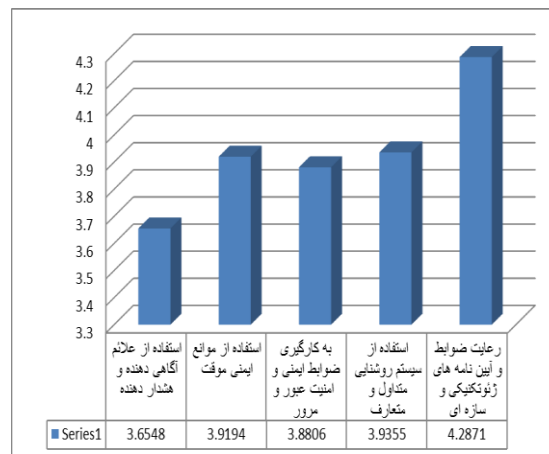
در این تحقیق از روش های آمار توصیفی شامل (فراوانی، درصد، میانگین و انحراف استاندارد) استفاده می شود. برای بررسی پاسخ ها از آزمون t استفاده گردید و نتایج حاصل توسط جداول و نمودارهای مربوطه ارائه شده است. ضمناً به منظور تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار ۲۳ spss استفاده شده است.

### ۴- بررسی مولفه ها

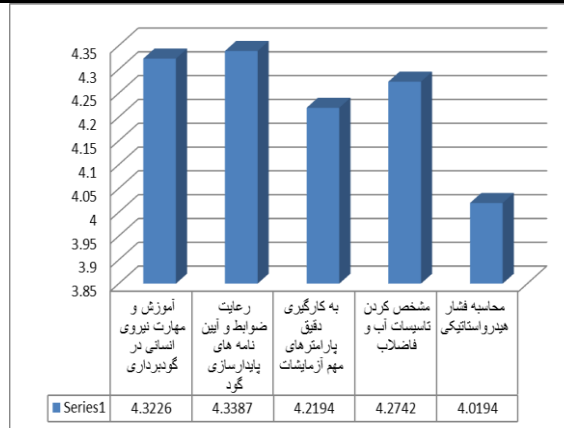
در این تحقیق، متناسب با متغیرهای مورد مطالعه و نوع داده های جمع آوری شده، به منظور توصیف آنان از شاخص های گرایش مرکزی، پراکندگی و توزیع نمره ها استفاده شد. در مرحله تحلیل آماری، با توجه به ماهیت مقیاس اندازه گیری که از نوع فاصله ای است و فرضیه های تحقیق برای تحلیل داده ها حسب مورد از آزمون t استفاده شد. نتایج تفصیلی این محاسبه ها در این فصل در دو قسمت توصیف و تحلیل داده ها ارائه شده است

جدول ۳: شاخص های گرایش مرکزی مولفه های روش های اجرایی گودبرداری در ساخت و سازهای مسکونی در مقایسه با استاندارد

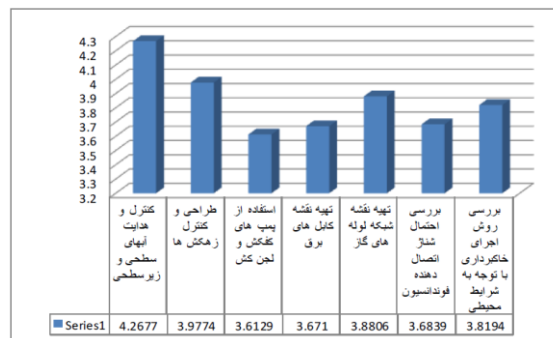
میانگین	انحراف استاندارد	تعداد	مولفه های روش های اجرایی گودبرداری در ساخت و سازهای مسکونی در مقایسه با استاندارد
۳.۶۵۴۸	۱.۰۲۷۲۵	۳۱۰	استفاده از علائم آگاهی دهنده و هشدار دهنده
۳.۹۱۹۴	۱.۰۹۵۷۲	۳۱۰	استفاده از موانع ایمنی موقت و علائم شبرنگی
۳.۸۸۰۶	۱.۱۹۹۴۹	۳۱۰	به کارگیری ضوابط ایمنی و امنیت عبور و مرور سواره و پیاده
۳.۹۳۵۵	۱.۱۴۱۶۱	۳۱۰	استفاده از سیستم روشنایی متداول و متعارف در محدوده اطراف گودبرداری
۴.۲۸۷۱	۱.۰۰۰۷۳	۳۱۰	رعایت ضوابط و آیین نامه های ژئوتکنیکی و سازه ای حفاظت دیوار
۴.۳۲۲۶	.۹۵۸۲۶	۳۱۰	آموزش و مهارت نیروی انسانی در گودبرداری
۴.۳۳۸۷	.۹۱۲۷۶	۳۱۰	رعایت ضوابط و آیین نامه های ژئوتکنیکی پایدارسازی گود
۴.۲۱۹۴	.۷۱۷۵۲	۳۱۰	به کارگیری دقیق پارامترهای مهم برگرفته شده از آزمایشات
۴.۲۷۴۲	۱.۰۲۰۳۳	۳۱۰	مشخص کردن وجود یا عدم وجود تاسیسات آب و فاضلاب
۴.۰۱۹۴	۱.۰۷۳۱۹	۳۱۰	محاسبه فشار هیدرواستاتیکی ناشی از تراوش و فشار هیدرو استاتیکی آب
۴.۲۶۷۷	.۸۲۵۹۱	۳۱۰	کنترل و هدایت آبهای سطحی و زیرسطحی به خارج از گود
۳.۹۷۷۴	.۸۱۴۲۰	۳۱۰	طراحی و کنترل زهکش های اجرا شده به صورت مداوم
۳.۶۱۲۹	۱.۰۰۰۸۹	۳۱۰	استفاده از پمپ های کفکش و لجن کش از داخل گود
۳.۶۷۱۰	۱.۲۷۰۰۷	۳۱۰	تهیه نقشه کابل های برق داخل زمین در محل گودبرداری
۳.۸۸۰۶	۱.۳۳۷۲۷	۳۱۰	تهیه نقشه شبکه لوله های گاز در محل گودبرداری
۳.۶۸۳۹	.۹۰۱۳۱	۳۱۰	بررسی احتمال عدم وجود شناژ اتصال دهنده فونداسیون
۳.۸۱۹۴	.۹۵۸۵۰	۳۱۰	بررسی روش اجرای خاکبرداری با توجه به شرایط محیطی



نمودار ۱: مولفه های روش های اجرایی گودبرداری در ساخت و سازهای مسکونی در مقایسه با استاندارد



نمودار ۲: مولفه های روش های اجرایی گودبرداری در ساخت و سازهای مسکونی در مقایسه با استاندارد



نمودار ۳: مولفه های روش های اجرایی گودبرداری در ساخت و سازهای مسکونی در مقایسه با استاندارد

جدول ۴: شاخص های گرایش مرکزی مولفه های بکارگیری سازه های نگهدارنده در

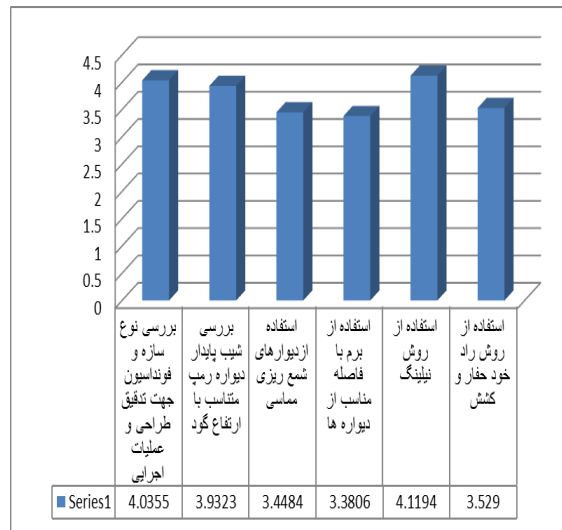
ساخت و سازهای مسکونی در مقایسه با استاندارد

میانگین	انحراف استاندارد	تعداد	مولفه های بکارگیری سازه های نگهدارنده در ساخت و سازهای مسکونی در مقایسه با استاندارد
۴.۰۳۵۵	۱.۰۶۵۲۰	۳۱۰	بررسی نوع سازه و فونداسیون جهت تدقیق طراحی و عملیات اجرایی
۳.۹۳۲۳	۰.۹۰۲۳۱	۳۱۰	بررسی شیب پایدار دیواره رمپ متناسب با ارتفاع گود
۳.۴۴۸۴	۰.۹۶۶۵۵	۳۱۰	استفاده از دیوارهای شمع ریزی مماسی
۳.۳۸۰۶	۰.۷۰۸۴۴	۳۱۰	استفاده از برم با فاصله مناسب از دیواره ها
۴.۱۱۹۴	۰.۷۹۳۵۵	۳۱۰	استفاده از روش نیلینگ
۳.۵۲۹۰	۰.۸۶۱۳۲	۳۱۰	استفاده از روش راد خود حفار و کشش
۲.۹۱۲۹	۱.۰۵۶۱۱	۳۱۰	استفاده از روش top - dow
۳.۹۶۱۳	۱.۰۲۰۰۸	۳۱۰	استفاده از سازه های نگهدارنده نوع انکراژ یا دوخت به پشت
۴.۲۹۳۵	۰.۷۸۴۷۴	۳۱۰	استفاده از ترکیب روش های دیوار مهارشده و نیلینگ و انکراژ
۳.۲۷۷۴	۰.۸۴۰۲۱	۳۱۰	استفاده از روش مهار متقابل در سازه نگهدارنده
۳.۷۰۶۵	۰.۸۶۳۲۹	۳۱۰	استفاده از شمع ریزی بتنی در سازه های نگهدارنده

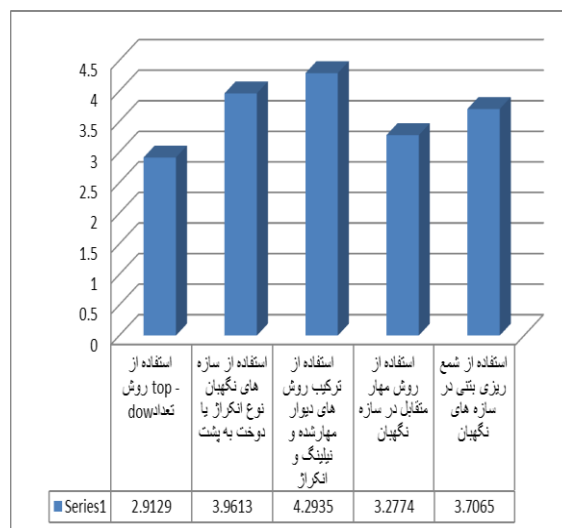
با توجه به نتایج جدول فوق، بیشترین میانگین مولفه های بکارگیری سازه های نگهدارنده در ساخت و سازهای مسکونی در مقایسه با استاندارد به ترتیب شامل استفاده از ترکیب روش های دیوار مهارشده و نیلینگ و انکراژ (۴.۲۹۳۵)، استفاده از روش نیلینگ (۴.۱۱۹۴)، بررسی نوع سازه و فونداسیون جهت تدقیق طراحی و عملیات اجرایی (۴.۰۳۵۵)، استفاده از سازه های نگهدارنده نوع انکراژ یا دوخت به پشت (۳.۹۶۱۳)، بررسی شیب پایدار دیواره رمپ متناسب با ارتفاع گود (۳.۹۳۲۳)، استفاده از شمع ریزی بتنی در سازه های نگهدارنده



(۳۰۶۵)، استفاده از روش راد خود حفار و کشش (۳۰۵۲۹۰)، استفاده از دیوارهای شمع ریزی مماسی (۳۰۴۴۸۴)، استفاده از روش مهار متقابل در سازه نگهدارنده (۳۰۲۷۷۴)، استفاده از روش top - dow (۲۰۹۱۲۹) است.



نمودار ۴: مولفه های بکارگیری سازه های نگهدارنده در ساخت و سازه های مسکونی در مقایسه با استاندارد



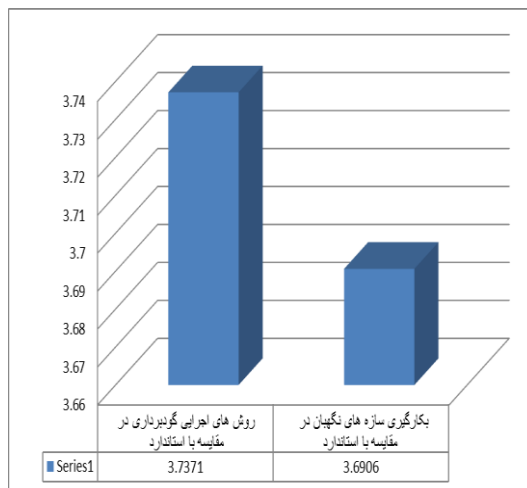
نمودار ۵: مولفه های بکارگیری سازه های نگهدارنده در ساخت و سازه های مسکونی در مقایسه با استاندارد

جدول ۵: روش های اجرایی گودبرداری و بکارگیری سازه های نگهدارنده در ساخت و سازه های مسکونی در مقایسه با استاندارد موجود در شهر

تهران

خطای استاندارد میانگین	انحراف استاندارد	میانگین	تعداد	خطای استاندارد میانگین
۰.۰۵۱۴۳	۰.۹۰۵۴۴	۳.۷۳۷۱	۳۱۰	روش های اجرایی گودبرداری استاندارد
۰.۰۳۳۰۳	۰.۵۸۱۵۹	۳.۶۹۰۶	۳۱۰	بکارگیری سازه های نگهدارنده استاندارد

بر اساس نتایج جدول فوق، میانگین روش های اجرایی گودبرداری در ساخت و سازه های مسکونی در مقایسه با استاندارد موجود در شهر تهران (۳.۷۳۷۱) و بکارگیری سازه های نگهدارنده در ساخت و سازه های مسکونی در مقایسه با استاندارد (۳.۶۹۰۶) است.



نمودار ۶: روش های اجرایی گودبرداری و بکارگیری سازه های نگهدارنده در مقایسه با استاندارد

## ۵- تحلیل استنباطی داده ها

آزمون نرمال بودن نمرات (k-s)

بر اساس محاسبات آماری پیرامون نرمال بودن نمرات از آزمون کلموگروف اسمیرونف استفاده شده است که نتایج به شرح ذیل می باشد:

جدول ۶: آزمون کلموگروف اسمیرونف، نرمال بودن نمرات

	روش های اجرایی گودبرداری استاندارد	بکارگیری سازه های نگهدارنده استاندارد
مقدار مطلق	.۰۱۳	.۰۱۹
مثبت	.۰۰۰	.۰۱۳
منفی	-.۰۱۳	-.۰۱۹
کلموگروف اسمیرونف Z	.۱۱۴	.۱۷۰
Sig	.۰۹۴	.۰۸۳

با توجه به نتایج جدول فوق، توزیع نمرات در روش های اجرایی گودبرداری و بکارگیری سازه های نگهدارنده با مقادیر ( $\text{sig} > 0.05$ ) نرمال می باشند.

جدول ۷: آزمون t مقایسه میانگین پاسخ ها پیرامون روش های اجرایی گودبرداری و بکارگیری سازه های نگهبان در مقایسه با استاندارد

	۹۵٪ ضریب اطمینان					
	t	df	Sig	تفاوت میانگین	کرنه بالا	
					کرنه پایین	کرنه بالا
روش های اجرایی گودبرداری استاندارد	۷۲.۶۷۰	۳۰۹	۰.۰۰۰	۳.۷۳۷۱۰	۳.۶۳۵۹	۳.۸۳۸۳
بکارگیری سازه های نگهبان استاندارد	۱۱۱.۷۲۹	۳۰۹	۰.۰۰۰	۳.۶۹۰۶۲	۳.۶۲۵۶	۳.۷۵۵۶

## ۶- نتیجه گیری

با مقایسه میانگین پاسخ های مدیران و مهندسان شاغل به کار در شرکت های ساختمانی در شهر تهران با مقادیر  $t = 72.670$  ، و  $sig < 0.05$  با درجه آزادی  $df = 309$  ) می توان نتیجه گرفت که فرضیه پژوهش مبنی بر این که " روش های اجرایی گودبرداری در ساخت و سازهای مسکونی مطابق با استاندارد موجود است " با اطمینان ۹۵٪ پذیرفته می شود و از مقایسه میانگین پاسخ های مدیران و مهندسان شاغل به کار در شرکت های ساختمانی در شهر تهران با مقادیر  $t = 111.729$  و  $sig < 0.05$  با درجه آزادی  $df = 309$  ) می توان نتیجه گرفت که فرضیه پژوهش مبنی بر این که " روش های بکارگیری سازه های نگهبان در ساخت و سازهای مسکونی مطابق با استاندارد موجود است. " با اطمینان ۹۵٪ پذیرفته می شود.

## منابع

### منابع فارسی

- ۱- آنتیل جیمز و رایان پاول (۲۰۱۴)، ساخت سازه های مهندسی، ترجمه اردشیر اطمینانی، موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف.
- ۲- ابریشمی، سعید (۱۳۹۱). مطالعه عوامل موثر بر سیستم خاک میخ در پایدارسازی گودبرداری های شهری با استفاده از مدلسازی عددی سه بعدی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی. دانشکده فنی.
- ۳- اخلاقی، توحید (۱۳۹۳). بررسی پارامتریک پایدارسازی گودبرداری های ساختمانی به وسیله میخ کوبی و مهاربندی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تبریز. دانشکده مهندسی عمران.
- ۴- اسلامی حقیقت، عباس (۱۳۹۲). اثر زاویه اتساع بر روی تحلیل های مربوط به سازه های نگهبان گودبرداری. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی اصفهان. دانشکده عمران.

۵- اشرفی، حمیدرضا(۱۳۸۷). گود برداری در ساختمان، وزارت راه و شهرسازی، معاونت مسکن و ساختمان، دفتر امور مقررات ملی ساختمان.

۶- اشرفی، حمیدرضا(۱۳۹۵). اصول و مبانی سازه های نگهبان، دفتر امور مقررات ملی ساختمان، وزارت راه و شهرسازی، انتشارات بهینه.

۷- اشرودر، و دینکسون(۲۰۱۶). خاک ها در طرح های اجرایی، ترجمه علی ارومیه ای، دانشگاه تربیت مدرس.

۸- اصانلو، مرتضی(۱۳۹۵). روش های حفاری، تهران. مرکز نشر صدا.

۹- ایمان زاده، جواد(۱۳۹۵). تحلیل پایداری و ارائه الگوی گودبرداری در آبرفت دانه ریز جنوب تهران. مجله علوم دانشگاه تهران (۱۳-۲۲) مجله علوم دانشگاه تهران. جلد سی و پنجم. شماره ۳.

#### منابع انگلیسی

- ۱- Afsome training and education institute manual , excavation, trenching and shoring safety and oshas excavation standards, ۲۰۱۶.
- ۲- Arata jr , micheel j , construction site security, mcgraw – hill, ۲۰۱۰۶.
- ۳- Arora, bindra, planning technics and methods of construction, dhanpat publications , ۲۰۱۲.
- ۴- Ataev , construction technology , mir publishers , ۲۰۱۵.
- ۵- Babu siva kumar, an introduction to soil and geosynthetics , universities press, ۲۰۱۱.
- ۶- Bowles, joseph , foundation analyses and design , mc graw hill , ۲۰۱۴
- ۷- Budha muni, foundation and earth retaining, john willey, ۲۰۰۸.
- ۸- Capper leonard & cassic fisher, the mechanic of engineering soils, ۲۰۱۳
- ۹- Chen and lui, principles and structural design, taylor and francis, ۲۰۱۶.
- ۱۰- Clough denby , stabilizing berm design for temporary walls , ۲۰۱۲.
- ۱۱- Clough, G. W., and O'Rourke, T. D., Construction induced movements of in- situ walls, Proc., ASCE Conf. on Des. and Perf. of Earth Retaining Struct. Geotech. Spec. Publ. No. ۲۵, ASCE, New York, ۴۳۹- ۴۷۰, (۲۰۱۶).
- ۱۲- Commission for Occupational safety & health services of western Australia, draft code of practice for safety in excavations, Commission for Occupational safety & health services of western Australia, ۲۰۱۰