

مقایسه بین پی رینگ دایره‌ای و پی رینگ مربعی در ظرفیت باربری

مخزن ۱۰ هزار متر مکعبی مازوت

سعید آزمووده^۱، ناصر عرفاتی^۲

۱- saied.azmoodeh@gmail.com

۲- Nasser.arafati@gmail.com

خلاصه

این مقاله به مقایسه پی رینگ دایره‌ای و پی رینگ مربعی در زیر مخزن ۱۰ هزار متر مکعبی مازوت شرکت سیمان مشهد و تأثیری که روی ظرفیت باربری دارد، اشاره می‌کند. برای پی رینگ دایره‌ای ظرفیت باربری در حالت‌های n برابر ۰، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶ و ۰/۸ که نسبت شعاع داخلی به شعاع خارجی می‌باشد و برای پی رینگ مربعی ظرفیت باربری در حالت‌های n برابر ۰، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶ و ۰/۸ که نسبت ضلع داخلی به ضلع خارجی مربع است، محاسبه می‌شود. خاک مورد نظر ماسه ای و معیار در نظر گرفته برای آن موهر کلمب می‌باشد. نتایج به کمک نرم افزار FLAC نشان می‌دهد، ظرفیت باربری این دو پی در $n=0/2$ بسیار به هم نزدیک می‌باشد و ظرفیت باربری پی رینگ مربعی در $n=0/2$ و پی رینگ دایره‌ای وقتی $n=0/4$ است به بیشترین مقدار خود می‌رسد.

کلمات کلیدی: ظرفیت باربری، پی رینگ دایره‌ای، پی رینگ مربعی، نرم افزار FLAC

۱. مقدمه

بدست آوردن ظرفیت باربری از دیرباز مورد توجه محققان بسیاری در رابطه با پی های سطحی قرار گرفته است، به همین خاطر روابط، آزمایشات و تحلیل های زیادی در این خصوص انجام شده است. از جمله پی هایی که امروزه بیشتر مورد توجه می‌باشد، پی های رینگ است که این پی ها اغلب در سازه هایی از جمله مخازن، سیلوها، دودکش ها و ... بیشتر کاربرد دارد. بنابراین تکنیک محاسبه ظرفیت باربری پی های رینگ برای طراحی و ساخت مورد نیاز است [۷].

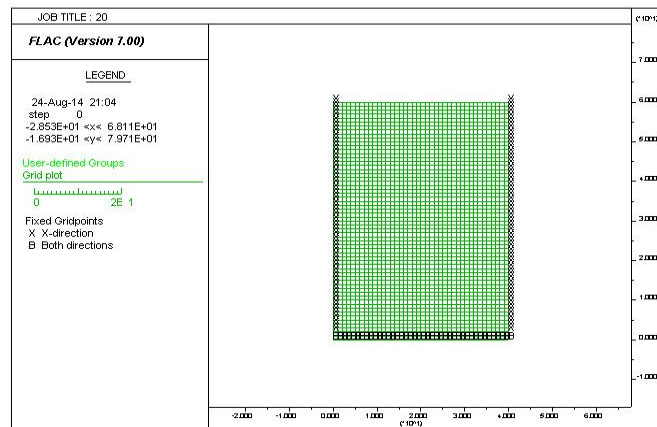
Fisher در سال (۱۹۵۷) اولین شخصی بود که پی های رینگ را مورد بررسی قرار داد [۵]. Egorov (۱۹۶۵) و Ohri (۱۹۹۷) و همکارانش از جمله افرادی هستند که روابطی برای بدست آوردن ظرفیت باربری پی رینگ ارائه دادند [۴].

Wang و Zhao (۲۰۰۰) ظرفیت باربری پی رینگ را با کمک نرم افزار FLAC بررسی کردند [۹]. تحقیقات آزمایشگاهی زیادی هم در این خصوص صورت گرفته که می‌توان به نتایج آقایان حاتف و بوشهریان (۲۰۰۳) که با مدل کردن پی رینگ در آزمایشگاه به این نتیجه رسیدند، وقتی نسبت شعاع داخلی به شعاع خارجی پی رینگ برابر ۰/۴ باشد، ظرفیت باربری به بیشترین مقدار خود می‌رسد [۳].

بیشتر تحقیقات در مورد پی رینگ دایره ای می‌باشد، حال با توجه به اینکه ممکن است شکل مخزن یا شرایط محیطی ایجاد کند، به جای استفاده از پی دایره‌ای از پی مربعی استفاده شود، این تحقیق با توجه به فشاری که مخزن ۱۰ هزار متر مکعبی به پی وارد می‌کند، استفاده از پی رینگ مربعی را جایگزین پی رینگ دایره‌ای کرده و نتایج را با هم مقایسه می‌کند.

۲. مدل سازی

مدل سازی در نرم افزار FLAC که بر پایه روش تفاضل محدود می‌باشد انجام می‌گیرد. برای مدل کردن پی رینگ دایره‌ای با توجه به تقارن محوری مدل در نرم افزار از دستور axisymmetric و برای پیکربندی پی مربعی از FLAC 2D استفاده می‌شود [۱۰].
شکل ۱. زون ۶۰×۴۰ در نظر گرفته نرم افزار FLAC برای مدل مشاهده می‌گردد.



شکل ۱- محدوده مدل سازی در FLAC

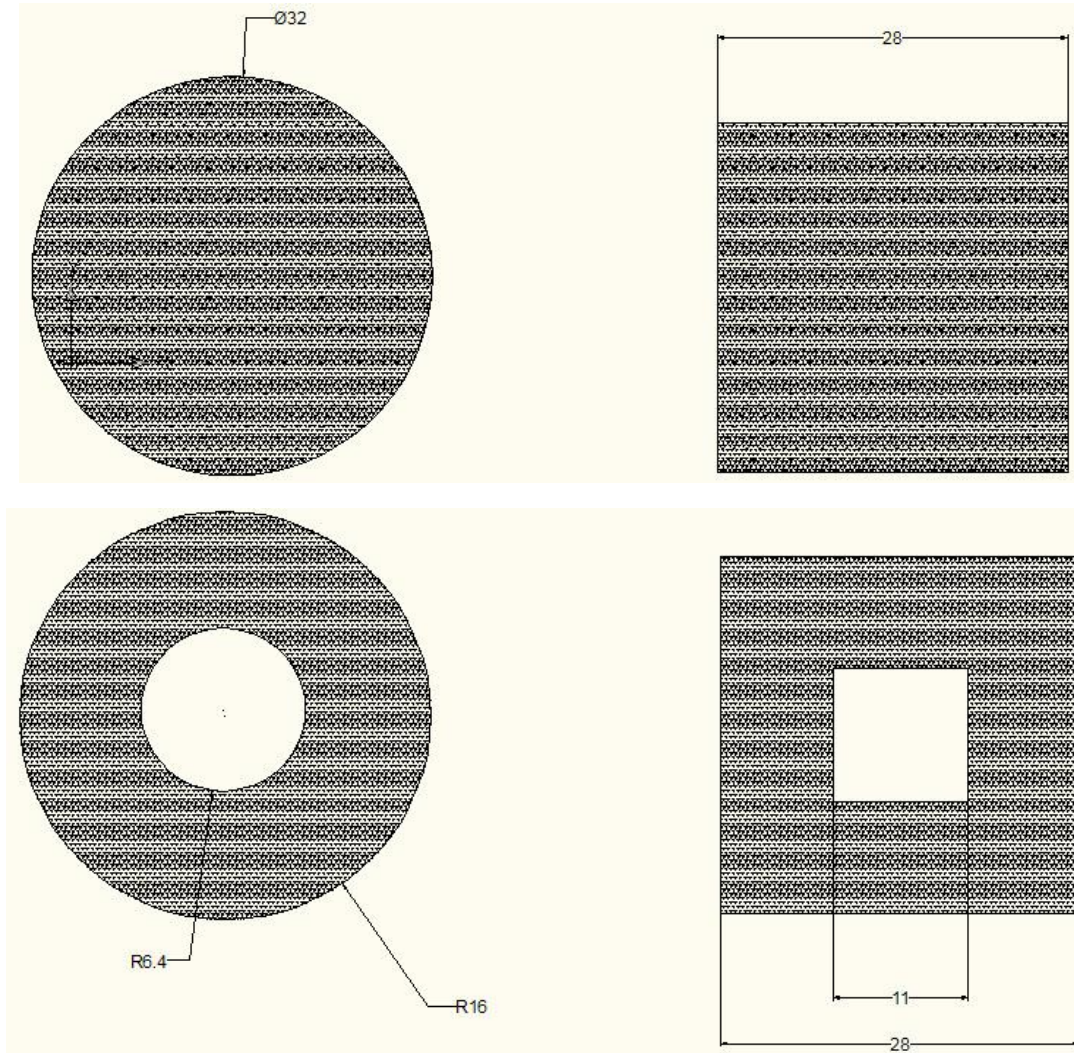
خصوصیات در نظر گرفته برای خاک با معیار تسلیم موهر کلمب در جدول ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱- خصوصیات خاک

نوع خاک	چسبندگی (Kpa)	زاویه اصطکاک (درجه)	نسبت پواسن	مدول الاستیک (Kpa)	وزن مخصوص (KN/m ^۳)
ماسه	۰	۳۰	۰٫۲۸	۱۰۰۰۰	۱۷

برای پی رینگ دایره‌ای ظرفیت باربری در حالت‌های n برابر ۰٫۲، ۰٫۴، ۰٫۶، ۰٫۸ که نسبت شعاع داخلی به شعاع خارجی می‌باشد و برای پی رینگ مربعی ظرفیت باربری در حالت‌های n برابر ۰٫۲، ۰٫۴، ۰٫۶، ۰٫۸ که نسبت ضلع داخلی به ضلع خارجی مربع است، محاسبه می‌شود.

قطر خارجی مخزن ۱۰ هزار متر مکعبی مازوت شرکت سیمان مشهد ۳۲ متر می باشد و برای اینکه پی دایره‌ای و پی مربعی در شرایط یکسان قرار داشته باشند همانند شکل ۲، باید مساحت در نظر گرفته در هر دو پی یکسان باشد.

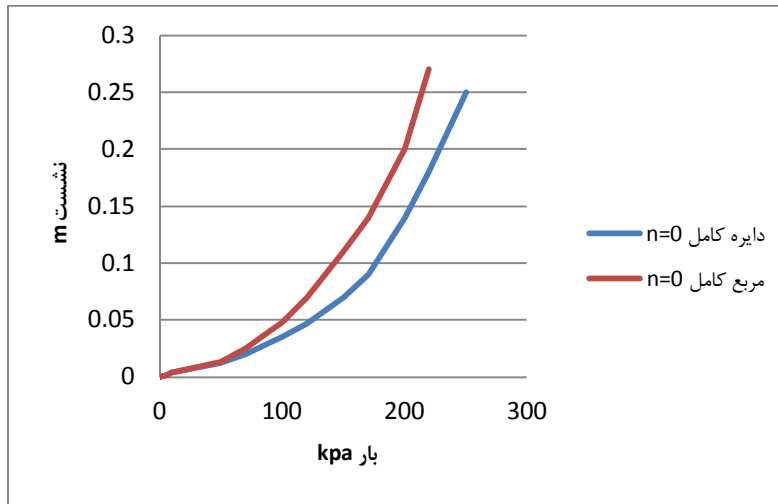


شکل ۲- ابعاد پی رینگی دایره‌ای و پی رینگی مربعی

با توجه به اینکه وزن مخصوص مازوت برابر 9 gr/cm^3 می باشد، فشار وارد بر سطحی به شکل دایره به قطر ۳۲ متر و مربعی به ضلع ۲۸ متر (مساحت هر دو یکسان) برابر 112 KN/m^2 است .

برای بدست آوردن ظرفیت باربری در نرم افزار FLAC با اعمال فشار به سطح، نشست حاصل از بارگذاری ثبت شده و با رسم نمودار بار-نشست، ظرفیت باربری پی به کمک قاعده رسم مماس ها بدست می آید [۱].

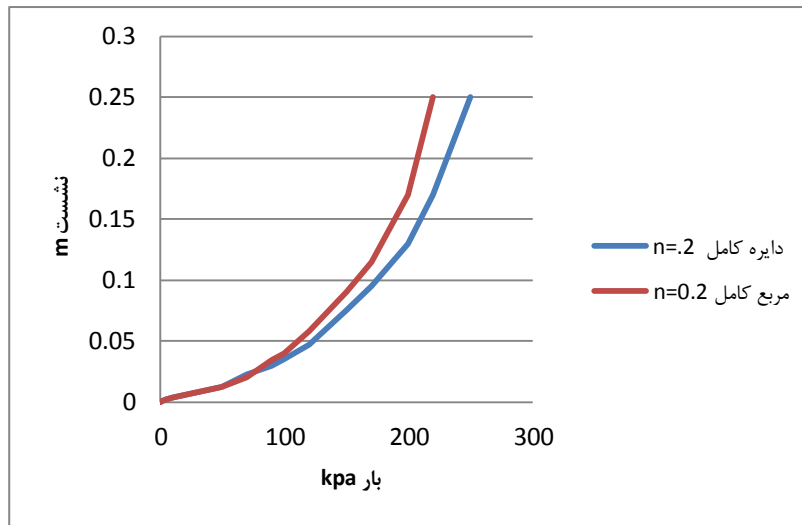
ابتدا ظرفیت باربری پی رینگی دایره‌ای و پی رینگی مربعی در حالت تو پر ($n=0$) و مساحت برابر مورد بررسی قرار می گیرد، شکل ۳. نمودار بار-نشست در این خصوص می باشد.



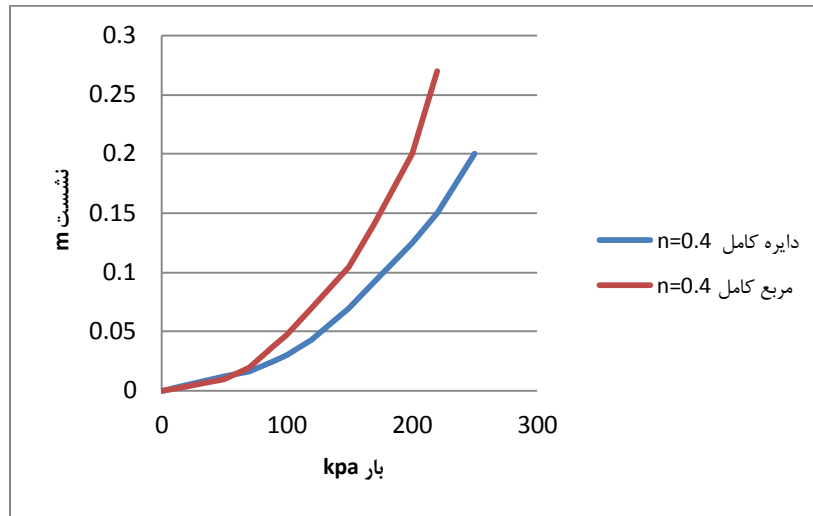
شکل ۳- نمودار بار- نشست در حالت $n=0$

همانطور که از شکل ۳ قابل رویت است، ظرفیت باربری در حالت پی دایره‌ای و پی مربعی اختلاف چندانی با هم ندارند.

در شکل ۴ و ۵ نمودار بار- نشست پی رینگ‌ی دایره‌ای و مربعی در نسبت‌های $n=0,2$ و $n=0,4$ قابل رویت می‌باشد.

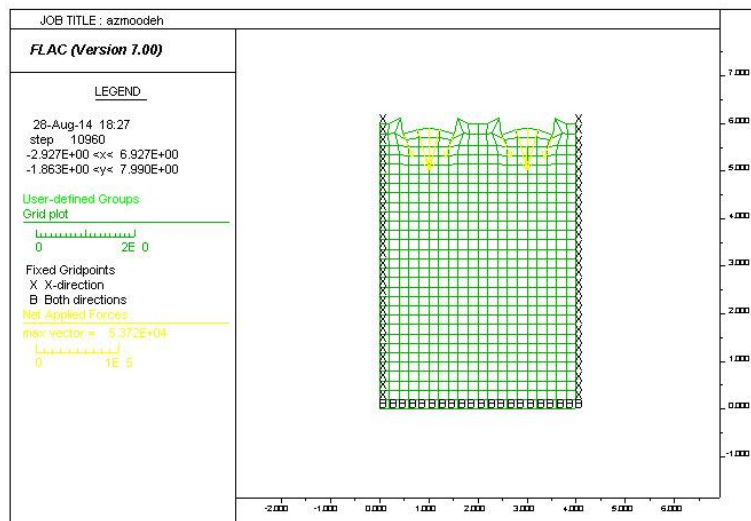


شکل ۴- نمودار بار- نشست در حالت $n=0,2$



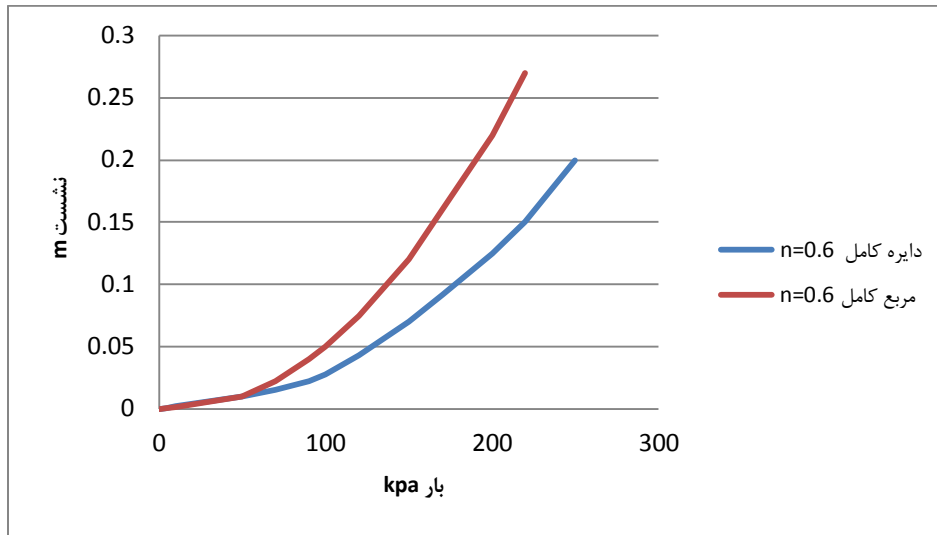
شکل ۵- نمودار بار- نشست در حالت $n=0.4$

گسیختگی خاک در حالت بارگذاری روی پی مربعی در نسبت $n=0.4$ در شکل ۷ قابل مشاهده است.

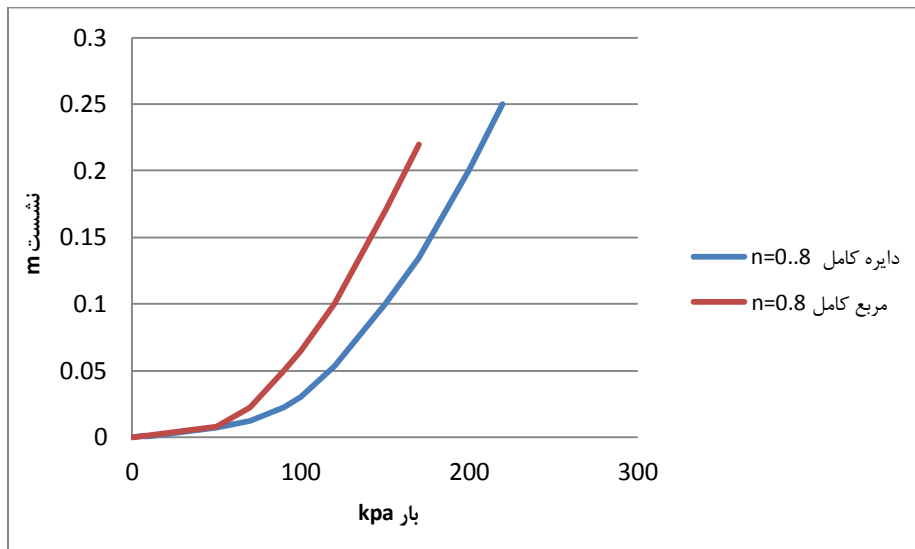


شکل ۷- گسیختگی پی مربعی در حالت $n=0.4$

نمودار بار- نشست برای $n=0.6$ و $n=0.8$ در اشکال ۸ و ۹ مشاهده می‌شود.



شکل ۸- نمودار بار- نشست در حالت $n=0,6$



شکل ۹- نمودار بار- نشست در حالت $n=0,8$

همانطور که در اشکال بالا مشاهده می شود بیشترین ظرفیت باربری پی رینگ‌های دایره‌ای مربوط به $n=0,6$ و در پی رینگ‌های مربعی زمانی که $n=0,2$ می‌باشد، رخ می‌دهد.

۳. نتایج

شبه سازی عددی برای محاسبه ظرفیت باربری پی رینگ دایره‌ای و مربعی مخزن ۱۰ هزار مترمکعبی نگهداری مازوت شرکت سیمان مشهد روی خاک ماسه ای به کمک نرم افزار FLAC موجود است. معیار تسلیم در نظر گرفته برای خاک موهر کلمب می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد، بیشترین ظرفیت باربری در پی رینگ دایره ای مربوط می‌شود به نسبت $n=0/4$ که برابر شعاع داخلی به خارجی پی می‌باشد و بیشترین ظرفیت باربری در پی رینگ مربعی در نسبت $n=0/2$ که برابر ضلع داخلی به ضلع خارجی است، بدست می‌آید. ظرفیت باربری پی رینگ دایره‌ای و پی رینگ مربعی در شرایط که مساحت در نظر گرفته برای آنها یکسان می‌باشد، به هم نزدیک است و در حالت $n=0,2$ به نزدیک‌ترین مقدار از نظر ظرفیت باربری می‌رسند.

۵. منابع

- ۱- کتاب اصول مهندسی ژئوتکنیک Braja M.Das ترجمه شاپور طاحونی
- ۲- Boushehrian JH, Hataf N (۲۰۰۲). Experimental and numerical investigation of the bearing capacity of model circular and ring footing on reinforced sand. Geotext Geomembranes ۲۰۰۳; ۲۱: ۲۴۱-۵۶.
- ۳- Hataf, N, Razavi, MR, ۲۰۰۳ Behavior of ring footing on sand. Iranian Journal of science and Technology, Transaction B, vol. ۲۷, pp. ۴۷-۵۶
- ۴- Ohri, M.L, Purhit, D.G.M, Dubey, M.L, ۱۹۹۷. Behavior of ring footing on dune sand overlaying dense sand. Pres In ternational conference of civil Engineers, Tehran, Iran.
- ۵- Fisher, K. ۱۹۵۷. Zur Berechnung der setzung von fundamenten in der form einer kreisformigen ringfläche. Der Bauingenieur, vol. ۳۲, No. ۵. Germany, pp. ۱۷۲-۱۷۴.
- ۶- Egorov, K.E. ۱۹۶۵. Calculation of bed for foundation with ring footing. Proceedings of the sixth International Conference on soil mechanical foundation of engineers, Vol. ۲, Montreal, pp. ۴۱-۴۵.
- ۷- Kumar J, Ghosh P. Bearing capacity factor N_c for ring footings using the method of characteristics. Can Geotech J ۲۰۰۵; ۴۰(۳): ۱۴۷۴-۸۴.
- ۸- Terzaghi K. Teoretical soil mechanics. New York: John Wiley and Sons; ۱۹۴۳
- ۹- Zhao L. and Wang, J.H. ۲۰۰۷, Vertical bearing capacity for ring footing, Computers and Geotechnical ۳۵ (۲۰۰۹) ۲۹۲-۳۰۴.

۱۰- کتاب مدلسازی و تحلیل سازه‌های خاکی و سنگی، سیاوش ضمیران



Faculty of Civil Engineering
Shahid Rajee Teacher Training University
3-4 December 2014
Tehran, Iran



مکانیک خاک و مهندسی پنا

*The First National Conference on
Soil Mechanics and Foundation Engineering*

کواهی پذیرش مقاله

شناسه مقاله: A-10-753-1

نویسنده (گان): سعید آزموده، ناصر عرفاتی

عنوان مقاله: بررسی تاثیر عمق قرارگیری بی حلقوی مغز ۱۰ هزار مترمکعبی مازوت شرکت سیمان مشهد برروی ظرفیت باربری

با سپاس ویژه از نویسندگان (گان) فرهیخته، بنابه این کواهی، اعلام می‌دارد مقاله ایشان توسط کمیته علمی نخستین کنفرانس ملی مکانیک خاک و مهندسی پی، به‌صورت نهایی پذیرفته شده و در مجموعه مقالات کنفرانس به چاپ رسیده است.

دکتر سعید غفاریور جمهوری

دبیر کنفرانس



دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی
واقع در مشهد منتهی کرمان
۱۳ و ۱۴ آذرماه ۱۳۹۳
تهران-ایران



Faculty of Civil Engineering
Shahid Rajaei Teacher Training University
3-4 December 2014
Tehran, Iran



مکانیک خاک و مهندسی بنا

*The First National Conference on
Soil Mechanics and Foundation Engineering*

کواهی پذیرش مقاله



دانشگاه تربیت مدرس شهید رجایی
دانشکده مهندسی عمران
۱۳ و ۱۴ آذرماه ۱۳۹۳
تهران-ایران

شناسه مقاله: A-10-753-2

نویسنده (گان): سعید آزموده، ناصر عرفاتی

عنوان مقاله: ارزیابی ظرفیت باربری پی رینگی مغز ۱۰ هزار مترمکعبی مازوت شرکت سیمان مشهد روی لایه های مختلف خاک

با سپاس ویژه از نویسندگان (گان) فرهیخته، بنابه این کواهی، اعلام می دارد مقاله ایشان توسط کمیته علمی نخستین کنفرانس ملی مکانیک خاک و مهندسی پی، به صورت نهایی پذیرفته شده و در مجموعه مقالات کنفرانس به چاپ رسیده است.



دکتر سعید غفاریور جهرمی
دبیر کنفرانس

این کواهی بر روی
مکانیک خاک و مهندسی پی
۱۳ و ۱۴ آذرماه ۱۳۹۳



Faculty of Civil Engineering
Shahd Rajoo Teacher Training University
3-4 December 2014
Tehran, Iran



مکانیک خاک و مهندسی بنا

*The First National Conference on
Soil Mechanics and Foundation Engineering*

گواهی پذیرش مقاله

شناسه مقاله: A-10-753-3

نویسنده (گان): سعید آزموده، ناصر عرفاتی

عنوان مقاله: مقایسه بین پی رینگی دایره‌ای و پی رینگی باریک مغز ۱۰ هزار مترمکعبی مازوت

با سپاس ویژه از نویسنده (گان) فرهیخته، بنابه این گواهی، اعلام می‌دارد مقاله ایشان توسط کمیته

علمی نخستین «کنفرانس ملی مکانیک خاک و مهندسی پی» به‌صورت نهایی پذیرفته شده و در

مجموعه مقالات کنفرانس به چاپ رسیده است.



دکتر سعید غفاریور جهرمی

دبیر کنفرانس



دانشگاه تربیت مدرس، تهران
دانشکده مهندسی عمران
۱۲ و ۱۳ آذرماه ۱۳۹۳
تهران - ایران



Faculty of Civil Engineering
Shahid Rajeev Teacher Training University
3-4 December 2014
Tehran, Iran



کتابخانه تخصصی مهندسی

مکانیک خاک و مهندسی پسا

*The First National Conference on
Soil Mechanics and Foundation Engineering*



دانشگاه تربیت مدرس
ساختمان مهندسی عمران
۱۳ و ۱۴ آبان ۱۳۹۳
تهران - ایران

گواهی ارائه مقاله

شناسه مقاله: A-10-753-4

نویسنده (گان): سعید آزموه، ناصر عرفاتی

عنوان مقاله: بررسی پایداری دیواره کوه میخ کوبی شده با نرم افزار FLAC و مقایسه آن با نرم افزار PLAXIS

با سپاس ویژه از نویسنده (گان) فرهیخته، بنابه این گواهی اعلام می شود مقاله ایشان توسط کمیته علمی نخستین «کنفرانس ملی مکانیک خاک و مهندسی پی» پذیرفته و به صورت بوستر ارائه شده و در مجموعه مقالات کنفرانس به چاپ رسیده است.



دکتر سعید غفاریپور جهرمی

دبیر کنفرانس

بدینوسیله کواهی می شود که مقاله زیر با عنوان:

ارزیابی رفتار مرفق در مخازن ذخیره سازی گاز و نفت در برابر بارهای انفجاری

نویسندگان:

عبدالرزاق محمد، ناصر مرفقانی

در همایش ملی عمران و توسعه مبادی زیر مجموعه همین سمپوزیوم
میرفتنهای علوم و تکنولوژی (9th SASTech) ارائه شده است.

دکتر محمد رضا ماسوری
رئیس هیأت مدیره SASTech

دکتر مینا شاه سید کاظمی
دبیر هیأت مدیره



وزارت علوم و تحصیلات
و فنون

موسسه پژوهش‌های علمی
و فناورانه

9th SASTech
Symposium on Advances
in Science & Technology

فصل نهمین سمپوزیوم پیشرفت‌های علمی و فناوری



۱۳ گزیده - ۱۳۸۲ - مؤسسه پژوهش‌های علمی و فناورانه



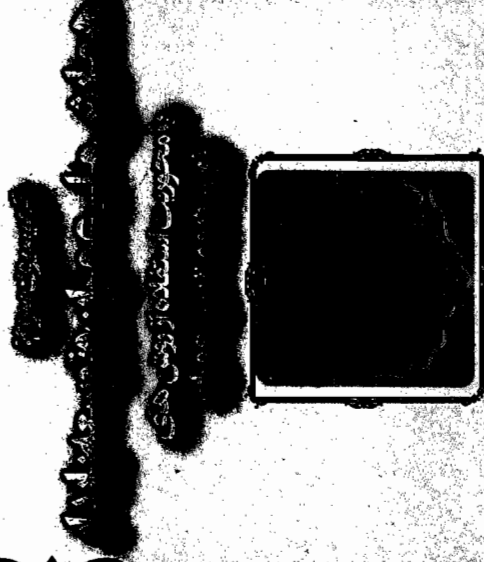
وزارت علوم و تحصیلات
و فناوری



انجمن هیات‌های علمی
دانشگاه‌های ایران

9th SASTech Symposium on Advances in Science & Technology

فصل نهمین سمپوزیوم پیشرفت‌های علمی علوم و فناوری



۱۳ آذرماه ۱۳۸۳ - محل برگزاری: دانشگاه صنعتی امیرکبیر

بدینوسیله کواهی می‌شود که مقاله زیر با عنوان:
پایه‌های نظری و عملی در زمینه سیستم‌های فازی
مطابق با ضوابط علمی و فنی در نظر گرفته شده است

نویسنده/گان:

سید آزموده، ناصر عرفانی

توسط جناب آقای سید آزموده

در هیات علمی عمران و توسعه مبادا زیر مجموعه همین سمپوزیوم
میرفتنای علوم و تکنولوژی (9th SASTech) ارائه شده است.

دکتر مهندس سیدیان
پیرباین

دکتر محمود شامشیری
رئیس هیات علمی SASTech