



## مزایای روش شمع‌های کاهنده‌ی نشست در طراحی گروه شمع

عارفه عربانی نژاد<sup>۱</sup>، علی فاخر<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - دانشگاه تهران

۲- دانشیار دانشکده مهندسی عمران - دانشگاه تهران

:

Arefeh.arabani@gmail.com

### خلاصه

هدف اصلی این مقاله معرفی روش شمع‌های کاهنده‌ی نشست در طراحی گروه شمع و نشان دادن مزایای نسبی آن در مقایسه با روش سنتی طراحی است. روش طراحی با تحلیل فرق دارد. در این مقاله برای تحلیل و مدل سازی خاک از فنر استفاده شده است. در محل تماس جدار جانبی شمع‌ها با خاک، در هر گره از سه فنر استفاده شده که مشخصات فنر‌ها با توجه به شرایط خاک از روی منحنی‌های  $P-Y$ ،  $T-Z$  و  $Q-Z$  تعریف شده است، لذا این روش ساده تحلیل گروه شمع نیز در کنار روش شمع‌های کاهنده‌ی نشست برای طراحی گروه شمع در مقاله ارائه می‌شود. برای مقایسه روش‌های جدید و سنتی در طراحی گروه شمع، یک مطالعه‌ی موردی انجام شده و نتایج حاصل از روش سنتی و شمع‌های کاهنده‌ی نشست ارائه شده است. این مقاله نتیجه می‌گیرد که بر خلاف روش سنتی طراحی گروه شمع که شرایط لازم را جهت استفاده از ظرفیت نهایی شمع‌ها فراهم نکرده و بسیار محافظه کارانه است، روش جدید طراحی گروه شمع با تعیین تعداد بهینه شمع‌ها سبب می‌شود که شمع‌ها و پی گسترده مستقر بر آنها تقریباً به صورت همزمان به مرحله تسلیم برسند و طراحی دارای شرایط بهینه‌ای باشد که از نظر اقتصادی دارای اهمیت است.

کلمات کلیدی: پی گسترده، گروه شمع، ظرفیت باربری، نشست مجاز، روش‌های سنتی و جدید طراحی

### ۱. مقدمه

استفاده از گروه شمع به عنوان پی در سازه‌های مختلف، از دیرباز متداول بوده است. با توجه به پیچیدگی رفتار شمع، موضوعات مختلف در خصوص شمع همواره مورد تحقیق بوده است. از آنجا که شمع‌ها به ندرت به صورت تکی مورد استفاده قرار می‌گیرند گروه شمع نقش زیادی در تحقیقات گذشته داشته است، از جمله می‌توان به تحلیل گروه شمع تحت بار قائم [۱]، تحلیل گروه شمع تحت بار افقی [۲] و مقایسه روش سنتی و جدید در تحلیل گروه شمع [۳] اشاره کرد.

شمع‌های کاهنده‌ی نشست به عنوان یک روش جدید طراحی گروه شمع در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. این روش جدید طراحی در اقتصادی کردن طراحی گروه شمع تاثیر زیادی دارد. البته با توجه به تعداد کم مراجع فنی در این زمینه، مهندسين آشنایی کافی با آن نداشته و در نتیجه روش شمع‌های کاهنده‌ی نشست هنوز رواج چندانی پیدا نکرده است. در ادامه مقاله به بررسی مزایای روش شمع‌های کاهنده‌ی نشست در مقایسه با روش سنتی طراحی گروه شمع پرداخته شده است. روش طراحی با روش تحلیل متفاوت است. در هر روش طراحی باید از روش تحلیل مناسب استفاده کرد تا تنش‌ها و تغییر شکل‌ها محاسبه گردد. این مقاله علاوه بر ارائه روش جدید طراحی، تلاش می‌کند روش تحلیل ساده‌ای را معرفی کند که استفاده کاربردی از آن برای مهندسان حرفه‌ای به سادگی فراهم باشد.

### ۲. معرفی روش طراحی شمع‌های کاهنده‌ی نشست در مقایسه با روش سنتی طراحی گروه شمع

همانگونه که اشاره شد روش شمع‌های کاهنده‌ی نشست، ایده‌ای نسبتاً جدید در طراحی گروه شمع است. برلند و همکاران برای اولین بار ایده‌ی دیدگاه جدید طراحی گروه شمع را مطرح کردند و با در نظر گرفتن یک پی گسترده و افزودن تعداد محدودی شمع در زیر هر مرکز پی گسترده باعث کاهش نشست غیریکنواخت و از بین بردن حالت کاسه‌ای پی شدند. رندولف ایده‌های اولیه فوق را بسط داد و دو فلسفه طراحی گروه شمع را بیان کرد [۴]: