



بهسازی بستر مناره ذی‌الکفل نبی (ع) با استفاده از ریزشمع و تزریق دوغاب سیمان

حمیدرضا الهی^۱، محسن صابر ماهانی^۲، شهاب آتش‌بند^۳

۱- عضو هیات علمی دانشگاه علم و فرهنگ

۲- عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت

۳- دانشجوی دوره دکتری خاک و پی

shaham1_at@yahoo.com

خلاصه

مناره ذی‌الکفل نبی (ع) واقع در شهر کفل با ارتفاع حدود ۲۵ متر از بناهای تاریخی کشور عراق می‌باشد. انحراف ۴/۵ درجه‌ای این مناره نسبت به قائم باعث نگرانی مسئولین در سالهای اخیر شده است. علل مختلفی نظیر کهولت بنا و همچنین دستخوردگی‌های سازه و خاک بستر مناره موجب خروج از راستای شاقولی و شکل‌گیری ترک‌هایی در ارتفاع آن گردیده است. هم‌اکنون سازه حائل فلزی موقت برای نگهداری بنا در وضعیت فعلی در سایت موجود است لیکن برای حذف آن و ترمیم بدنه و فونداسیون مناره، طراحی‌های لازم توسط کارگروه‌های ایرانی انجام شده و بخشی از عملیات استحکام‌بخشی آن نیز آغاز گردیده است. در مقاله حاضر پس از معرفی پروژه، نتایج تحلیلی و عددی طرح بهسازی بستر مناره با استفاده از ترکیب ریزشمع‌های مایل و قائم ارائه گردیده و در نهایت اعتمادپذیری طرح در کنترل نشست ناهمگون مناره بررسی می‌شود.

کلمات کلیدی: بهسازی خاک، ریزشمع، تزریق دوغاب سیمان، نشست نامتقارن سازه تاریخی، مناره ذی‌الکفل نبی (ع).

۱. مقدمه

نظر به اهمیت نگهداری یادمان‌های باستانی هر کشور، بهسازی و مرمت سازه‌های تاریخی از جمله رشته‌هایی است که نقش بسزایی را در حفظ سوابق تاریخی داراست. استحکام‌بخشی اینگونه سازه‌ها همانند سایر پروژه‌های عمرانی شامل نیازمند سه مهارت معماری (مرمت)، سازه و ژئوتکنیک می‌گردد که در هر پروژه مرمتی، هماهنگی کارگروه‌های فوق از اهم امور است و در بهبود کیفیت نهایی طرح نقش بسزایی دارد.

مناره ذی‌الکفل نبی (ع) با ارتفاع حدود ۲۵ متر از بناهای تاریخی کشور عراق می‌باشد. سایت مورد مطالعه در فاصله حدود ۱۳۰ کیلومتری جنوب شهر بغداد، حد فاصل بین شهر حله و نجف (۳۰ کیلومتری شمال شرقی شهر نجف) قرار دارد [۱]. همچنین این سایت در فاصله حدود ۳۵۰ متری شرق رودخانه فرات و داخل شهر کفل قرار دارد (شکل ۱). قدمت این مناره در حدود ۷۰۰ سال (قرن ۱۳ هجری) و مربوط به دوره ایلخانیان است و ساخت آن به سلطان اولجایتو محمد خدابنده منسوب شده است. مناره مسجد النخلیه در فاصله ۳۵ متری از مرقد ذی‌الکفل نبی (ع)، کنار دیوار حجره غربی قرار گرفته است [۲].

از خصوصیات مناره آجری مورد مطالعه می‌توان به ارتفاع ۶ متر پایه با مقطع مربع شکل، بدنه ۱۴/۵ متری مناره با مقطع دایره و سر مناره با ارتفاع ۴/۱۰ متر اشاره کرد (شکل ۱) [۳].

^۱ عضو هیات علمی دانشگاه علم و فرهنگ

^۲ عضو هیات علمی دانشگاه علم و صنعت

^۳ دانشجوی دوره دکتری خاک و پی