



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

شرح خدمات همسان مطالعات تعمیر و نگهداری پل‌ها

شماره سند: ۱۵۱-۳-۳

شورای فنی شهرداری تهران

بسم الله الرحمن الرحيم



shaghool.ir



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

شرح خدمات همسان مطالعات تعمیر و نگهداری پل‌ها

شماره سند: ۳-۳-۱۵۱

■ شورای فنی شهرداری تهران



shaghool.ir



شرح خدمات همسان مطالعات تعمیر و نگهداری پل‌ها

شورای فنی شهرداری تهران

زمستان ۱۳۹۸



shaghool.ir



تصویب: شورای فنی شهرداری تهران

- صفا صبوری دیلمی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- محمد علی پنجه فولادگران عضو شورای فنی شهرداری تهران
- اکبر ترکان عضو شورای فنی شهرداری تهران
- مهدی تفضلی عضو شورای فنی شهرداری تهران
- افشین حبیب زاده عضو شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردی زاده دبیر شورای فنی شهرداری تهران

بررسی و تایید: کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

- حسن ارباب عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- رضا اسماعیلی فرد عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- پژمان اللهوردی زاده عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمد جواد خسروی پور عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- محمد اسماعیل علیخانی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- سلطان آقاخان محمدی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران
- علی فغانی عضو کمیته مشورتی شورای فنی شهرداری تهران

بررسی: کارگروه تخصصی

- خسرو ترابی نژاد عضو هیات مقاوم سازی
- سلمان گودرزی شرکت ساخت و توسعه زیربناهای حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی
- یونس عزیزی عضو هیات مقاوم سازی
- کامران رحمتی سرپرست گروه پایش سلامت سازه‌ها، سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران
- مهدی پورشاسب مجری نگهداشت و مقاوم سازی پل و ابنیه سازمان مهندسی و عمران
- کیاوش مهذب کارشناس گروه مقاوم سازی پل و ابنیه
- کریم روشنبخت سرپرست گروه تدوین ضوابط و معیارهای فنی سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران
- زهرا گواشیری کارشناس گروه تدوین ضوابط و معیارهای فنی سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران
- زهرا کسرائی کارشناس گروه تدوین ضوابط و معیارهای فنی سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران

تهیه کنندگان سند:

- پژمان دلاوری مهندسین مشاور سازیان
- غلامرضا هاشم زاده چکان مهندسین مشاور سازیان
- محمد علی غنی زاده مهندسین مشاور سازیان



پیشگفتار

اجرای پروژه‌های عمرانی جدید در کشورهای در حال توسعه از عوامل پیشرفت و رشد اقتصادی آنها به شمار می‌رود، بنابراین توجه به سلامت سازه‌های جدید، باید امری ضروری تلقی شود. پل‌ها جزء بزرگترین و آسیب‌پذیرترین پروژه‌های عمرانی و همچنین عناصر کلیدی مسیر راه‌آهن می‌شوند و احداث آنها نسبت به سایر اجزای راه بسیار پرهزینه است. اعضای پل با گذشت زمان دچار فرسودگی و آسیب‌دیدگی شده و ترمیم، بازسازی و یا تعمیر اساسی آنها نیاز به بودجه سنگین دارد. فقدان شرح خدمات همسان در قراردادهای تعمیر و نگهداری، کارفرمایان و مهندسين مشاور در پروژه‌های مطالعاتی مرتبط را با مشکلاتی مواجه می‌سازد. این امر باعث اختلاف نظرهای فنی شده و رویکردهای سلیقه‌ای و استفاده پراکنده از منابع خارجی را به دنبال دارد. در این صورت کارفرمایان نیز چارچوب مشخصی به منظور اخذ اسناد فنی از مشاور و پیمانکار ندارند.

مجموعه حاضر شرح خدمات همسان مطالعات تعمیر و نگهداری پل‌ها می‌باشد که به منظور رفع مشکلات فوق، تدوین شده است. استفاده از این شرح خدمات در قراردادهای تعمیر و نگهداری پل‌ها، اختلاف سلیق و رویکردها را کاهش داده و به کار سرعت می‌بخشد. استفاده از این شرح خدمات گامی درخور توجه در نهادینه کردن امر تعمیر و نگهداری پل‌هاست. در پایان به نوبه خود از همه عزیزانی که در تدوین، بررسی و تایید این سند، شورای فنی شهرداری تهران را همراهی نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

صفا صبوری دیلمی

معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران

پاییز ۱۳۹۸



shaghool.ir



فصل ۱- کلیات	۱
۱-۱- تعاریف	۱
۱-۲- هدف	۱
۱-۳- حدود کاربرد	۱
۱-۴- خدمات جنبی	۲
۱-۵- حدود تعهدات مهندس مشاور	۲
فصل ۲- بازرسی و اولویت بندی پل های مورد مطالعه	۳
۲-۱- بازرسی	۳
۲-۲- اولویت بندی مطالعات تعمیر و نگهداری پل ها	۴
فصل ۳- مطالعات پایه	۵
فصل ۴- مطالعات تفصیلی	۶





فصل ۱- کلیات

۱-۱- تعاریف

۱-۱-۱- سیستم باربر ثقلی پل : به مجموعه اجزای باربر عرشه، تکیه‌گاه‌ها، پایه‌ها، کوله‌ها و شالوده‌ها که بارهای مرده و زنده وارده به پل را به زمین منتقل می‌نمایند، سیستم باربر ثقلی پل اطلاق می‌گردد.

۱-۱-۲- مطالعات ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه ای : به مجموعه مطالعات و تحلیل‌های مربوط به بررسی رفتار و عملکرد اجزای سازه پل در برابر بارهای جانبی ناشی از زلزله و تعیین نیاز یا عدم نیاز اجزای سازه پل به مقاوم‌سازی، ارزیابی آسیب‌پذیری لرزه‌ای اطلاق می‌گردد.

۱-۱-۳- مطالعات بهسازی لرزه ای : به مجموعه مطالعات مربوط به افزایش ظرفیت باربری جانبی با هدف ارتقاء سطح عملکرد پل در برابر بارهای جانبی ناشی از زلزله، مطالعات بهسازی لرزه‌ای اطلاق می‌گردد.

۱-۱-۴- خدمات جنبی : مجموعه فعالیت‌هایی از قبیل نقشه‌برداری، گمانه‌زنی، مطالعات مکانیک خاک و مهندسی پی، نمونه‌گیری از مصالح و انجام آزمایش‌های مقاومت مصالح که بر حسب مورد انجام آنها توسط مهندس مشاور اعلام نیاز شده و توسط پیمانکار ذیصلاح انجام خواهد شد، خدمات جنبی اطلاق می‌گردد.

۱-۱-۵- بازرسی : به مجموعه فعالیت‌هایی چون مشاهده، اندازه‌گیری، آزمایش و قضاوت مهندسی درباره عملکرد پل و میزان آسیب‌های وارده به آن، بازرسی اطلاق می‌شود.

۱-۱-۶- تعمیر و نگهداری : به مجموعه اقدامات پیشگیرانه یا تعمیر اجزای پل با هدف حفظ عملکرد مناسب آن در شرایط بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری اطلاق می‌گردد.

۲-۱- هدف

هدف از تهیه و تدوین این شرح خدمات، مشخص نمودن چارچوب کلی و حدود خدمات مهندسين مشاور در مطالعات مرتبط با تعمیر و نگهداری پل‌های سواره رو شهری است. مفاد این سند به عنوان شرح خدمات همسان در قراردادهای خدمات مهندسی مشاور گنجانده شده و به همراه سایر اسناد موافقتنامه مبادله می‌گردد.

در موارد خاص که نیاز به افزودن ردیف‌های جدید به این شرح خدمات باشد، می‌توان پیوستی تحت عنوان "خدمات اختصاصی" به این شرح خدمات، ضمیمه نمود.

۳-۱- حدود کاربرد

این شرح خدمات صرفاً به منظور کاربرد در مطالعات مرتبط با تعمیر و نگهداری پل‌های سواره‌رو شهری بوده و در سه بخش بازرسی و اولویت‌بندی پل‌های مورد مطالعه، مطالعات پایه و مطالعات تفصیلی تدوین شده است.

در مواردی که آسیب‌های ایجاد شده در اجزای سازه‌ای پل مورد مطالعه اساسی باشد، به گونه‌ای که سیستم باربر ثقلی پل دچار مشکل شده باشد و از نظر مهندس مشاور ارائه طرح تعمیر اجزای آسیب دیده، نیازمند مدلسازی و تحلیل سازه پل باشد، مهندس مشاور می‌بایست ضمن ارائه گزارش توجیهی، شرح خدمات مهندسی مورد نیاز را به کارفرما اعلام نماید. بدیهی است در چنین مواردی ادامه مطالعات منوط به ابلاغ از سوی کارفرما می‌باشد.

تبصره ۱ : مطالعات ارزیابی آسیب‌پذیری و بهسازی لرزه‌ای پل‌ها خارج از حدود این شرح خدمات است.

تبصره ۲ : چنانچه کارفرما بنا به صلاحدید خود، پس از اتمام مرحله مطالعات پایه نسبت به واگذاری طراحی و اجرای عملیات تعمیر و نگهداری پل در قالب قرارداد طرح و ساخت اقدام نماید، لازم است شرح خدمات مطالعات تفصیلی علاوه بر موارد مندرج در فصل چهارم این شرح خدمات، شناسایی آسیب‌های مخفی و صحت‌گذاری مطالعات قبلی را نیز در بر گرفته و در صورت نیاز، اصلاح طرح‌ها را بر اساس نتایج یافته‌های جدید تضمین نماید.

**۴-۱- خدمات جنبی**

چنانچه انجام خدمات جنبی از قبیل نقشه برداری، مطالعات ژئوتکنیک، سونداژ و نمونه‌گیری از مصالح و انجام آزمایش‌های مقاومت مصالح ضروری تشخیص داده شود، لازم است مهندس مشاور فهرست خدمات جنبی مورد نیاز را با ذکر کلیه جزئیات مربوطه به همراه برنامه زمان بندی و دستورالعمل انجام خدمات جنبی به کارفرما ارائه نماید.

در صورت نیاز و بنا به تشخیص کارفرما، پس از بررسی و تصویب مدارک ارائه شده از سوی مهندس مشاور، انجام خدمات جنبی مورد نیاز به شرکت یا شرکت های ذیصلاح ارجاع خواهد شد. در چنین شرایطی نظارت بر حسن انجام خدمات جنبی بر عهده مهندس مشاور خواهد بود.

کارفرما می‌تواند به منظور تسریع فرآیند مطالعات، در صورت تشخیص صلاحیت و توان فنی و اجرایی مهندس مشاور، انجام خدمات جنبی را مستقیماً به مهندس مشاور مربوطه محول نماید. بدیهی است در چنین شرایطی حق الزحمه خدمات جنبی به طور جداگانه محاسبه و به مهندس مشاور پرداخت خواهد شد.

۵-۱- حدود تعهدات مهندس مشاور

مهندس مشاور در تمامی مراحل عملیات بازرسی، انجام خدمات جنبی، مطالعات پایه و تفصیلی، مسئول صحت و کفایت تمامی اسناد و مدارک فنی ارائه شده می‌باشد.

تبصره: وجود ابهام یا نقص در این شرح خدمات یا گزارش‌های ارائه شده توسط مشاوران خدمات جنبی، رافع مسئولیت‌های مهندس مشاور نخواهد بود.



فصل دوم: بازرسی و اولویت بندی پل‌های مورد مطالعه صفحه: ۳	 شورای فنی شهرداری تهران	شرح خدمات همسان مطالعات تعمیر و نگهداری پل‌ها سند شماره: ۱۵۱-۳-۳
---	---	---

فصل ۲- بازرسی و اولویت بندی پل‌های مورد مطالعه

۲-۱- بازرسی

پس از ابلاغ کارفرما و پیش از شروع مطالعات پایه، مهندس مشاور موظف است به منظور شناخت و ارائه گزارش از وضعیت پل‌های موضوع قرارداد، نسبت به بازرسی پل‌ها و تهیه مدارک فنی مربوطه اقدام نماید. در این فصل منظور از بازرسی، بازرسی سطح ۲ (چشمی) تعریف شده در سند شماره ۶۲۲-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران می باشد. فرآیند بازرسی پل‌ها می‌بایست عیناً مطابق آنچه در دستورالعمل بازرسی سطح ۲ (چشمی) پل‌های شهری (سند شماره ۶۲۲-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران) درج گردیده انجام شود. فرم‌ها و چک لیست‌های بازرسی می‌بایست مطابق فرم‌ها و چک لیست‌های ارائه شده در دستورالعمل یاد شده تهیه و ارائه گردد.

حداقل فعالیت‌هایی که می‌بایست در مرحله بازرسی پل‌ها توسط مهندس مشاور انجام گیرد، شامل موارد زیر است:

۲-۱-۱- موقعیت پل‌های موضوع قرارداد، توسط مهندس مشاور شناسایی شده و به هر پل، مطابق روش مورد نظر کارفرما، شناسه اختصاص داده شود.

۲-۱-۲- جمع آوری سوابق اقدامات انجام شده در زمینه تعمیر و نگهداری پل‌های مورد مطالعه

۲-۱-۳- با انجام بازدیدهای تخصصی از پل‌های مورد مطالعه، نسبت به تهیه شناسنامه فنی پل‌ها و تکمیل چک لیست‌های بازرسی مطابق دستورالعمل بازرسی سطح ۲ (چشمی) پل‌های شهری (سند شماره ۶۲۲-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران) اقدام گردد. در صورتی که شناسنامه فنی پل از قبل موجود باشد، صحت اطلاعات موجود در شناسنامه فنی پس از بازرسی پل مورد بررسی قرار گیرد.

۲-۱-۴- به منظور بازرسی پل‌های خاص مانند پل‌های کابلی، پل‌های با عرشه صندوقه‌ای، پل‌های قوسی و نظایر آن می‌بایست چک‌لیست بازرسی ویژه پل‌های یاد شده توسط مهندس مشاور تهیه و پس از تصویب از سوی کارفرما در بازرسی‌ها ملاک عمل قرار داده شود. چنانچه به منظور ارزیابی وضعیت اجزای آشکار یا پنهان این گونه پل‌ها، انجام مطالعات یا برخی آزمایش‌های خاص ضرورت یابد، لازم است مهندس مشاور مراتب را به اطلاع کارفرما رسانده و پس از آن با هماهنگی کارفرما نسبت به انجام موارد یاد شده اقدام نماید.

۲-۱-۵- در بازرسی پل‌های با عرشه صندوقه‌ای، بازرسی می‌بایست از طریق دریچه‌های بازدید وارد فضای داخل صندوقه‌ها شده و وضعیت داخل صندوقه‌ها را مورد بازرسی قرار دهد.

مهندس مشاور می‌بایست بر اساس بازرسی‌های انجام شده درباره سطح خدمت رسانی پل‌ها بر اساس موازین علمی، فنی و تجربی اظهار نظر نموده و درباره حداقل موارد زیر به طور اجمالی و کیفی ارائه گزارش نماید:

۲-۱-۶- بررسی وضعیت سلامت اجزای باربر اصلی پل بر مبنای وضعیت ظاهری آنها

۲-۱-۷- ارزیابی میزان خیز و لرزش عرشه تحت بارهای زنده

۲-۱-۸- بررسی و اعلام وضعیت ظاهری نشست پایه‌ها و کوله‌ها و ترک‌خوردگی‌های ناشی از نشست شالوده‌ها

۲-۱-۹- ارزیابی عمومی پل از نظر ظرفیت باربری و ایمنی ظاهری

۲-۱-۱۰- بررسی و گزارش برخوردهای احتمالی وسایل نقلیه با اجزای باربر اصلی پل

۲-۱-۱۱- بررسی اطلاعات موجود و علائم ظاهری و اظهار نظر کلی درباره تاثیر آسیب‌های وارده بر عمر مفید پل

۲-۱-۱۲- بررسی و گزارش مشکلات اجزای فرعی پل مانند پیاده‌رو، قرنیز، نرده و نظایر آن

تبصره: تهیه کلیه ابزار و ادوات مورد نیاز برای بازرسی پل‌ها از قبیل دوربین، نردبان، بالابر، لوازم ایمنی و نظایر آن بر عهده مهندس مشاور بازرسی پل می‌باشد.



۲-۲- اولویت بندی مطالعات تعمیر و نگهداری پل‌ها

با توجه به وضعیت بودجه و منابع مالی در دسترس کارفرما، توصیه می‌شود اولویت‌بندی انجام مطالعات تعمیر و نگهداری پل‌ها و نیز اولویت بندی اجرای طرح‌های تعمیری بر اساس فرآیندهای تصمیم‌گیری تعریف شده در سامانه مدیریت پل‌ها (BMS) انجام گردد.



فصل ۳- مطالعات پایه

هدف از انجام این مرحله از مطالعات، شناسایی و ارزیابی آسیب‌های وارده به اجزای پل، بررسی میزان اهمیت آسیب‌ها و تاثیر آنها بر ایمنی و سطح خدمت رسانی پل و ارائه راهکارهای مختلف برای تعمیر و رفع آسیب‌های وارده به اجزای مختلف پل می‌باشد. در این مرحله از مطالعات لازم است درباره موارد زیر گزارش دقیق و جامع ارائه گردد:

۱-۳- بازرسی سطح ۳ پل مطابق تعریف ارائه شده در سند شماره ۶۲۲-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران و برداشت آسیب‌های وارده به اجزای پل

۲-۳- بررسی معایب مرتبط با وضعیت هندسی پل (مثلاً کمبود گاباری)

۳-۳- مطالعه دقیق وضعیت موجود پل و آسیب‌های وارده به اجزای مختلف پل، حداقل شامل موارد زیر:

۱-۳-۳- مطالعه و بررسی نشست شالوده‌ها و آسیب‌های ناشی از آن

۲-۳-۳- مطالعه و بررسی وضعیت کوله‌ها

۳-۳-۳- مطالعه و بررسی وضعیت پایه‌های میانی

۴-۳-۳- مطالعه و بررسی وضعیت نشیمن گاه‌ها، سیستم‌های تکیه‌گاهی و تجهیزات خاص موجود در سازه پل مانند ضربه‌گیر، میراگر و نظایر آن

۵-۳-۳- مطالعه و بررسی وضعیت اجزای باربر عرشه

۴-۳- مطالعه و بررسی آسیب‌های ایجاد شده در اجزای غیرسازه‌ای پل، حداقل شامل موارد زیر:

۱-۴-۳- روسازی عرشه شامل لایه‌های آسفالت و لایه عایق زیر سطح آسفالت

۲-۴-۳- زهکش‌ها و سامانه هدایت و دفع آب‌های سطحی

۳-۴-۳- درزهای انبساط

۴-۴-۳- قرنیزها، دست اندازها و پیاده‌روها

۵-۴-۳- نرده‌ها

۶-۴-۳- دال‌های دسترسی

۷-۴-۳- دیوارهای برگشتی

۵-۳- شناسایی علل ایجاد آسیب‌های وارده به اجزای پل

۶-۳- بررسی اهمیت آسیب‌های وارده به اجزای پل و تاثیر آنها بر ایمنی و سطح خدمت رسانی پل

۷-۳- اظهار نظر درباره وضعیت پل از لحاظ ایمنی و سطح خدمت‌رسانی و تخمین عمر مفید باقیمانده پل

۸-۳- بررسی تاثیر اجرای عملیات تعمیرات و رفع آسیب‌ها در افزایش عمر مفید پل

۹-۳- انجام مطالعات اقتصادی و بررسی توجیه اقتصادی اقدامات تعمیراتی، بهسازی یا تخریب و نوسازی پل (در صورت گسترده‌گی خرابی‌ها و شدید بودن آسیب‌های وارده)

چنانچه بر اساس مطالعات و بررسی‌ها، انجام اقدامات تعمیراتی مد نظر قرار گیرد، مهندس مشاور می‌بایست اقدامات زیر را در این مرحله از مطالعات انجام دهد:

۱۰-۳- تهیه دستورالعمل گمانه زنی‌ها و آزمایش‌های مخرب و غیر مخرب مورد نیاز

۱۱-۳- بررسی و پیشنهاد چند راهکار مختلف برای تعمیر و رفع آسیب‌های وارده به اجزای مختلف پل

۱۲-۳- ارائه نقشه‌های اولیه مربوط به راهکارهای تعمیراتی ارائه شده

۱۳-۳- مقایسه فنی و اقتصادی راهکارهای ارائه شده و انتخاب بهترین راهکار با در نظر گرفتن کلیه محدودیت‌های فنی و اجرایی

۱۴-۳- تهیه گزارش مطالعات پایه و ارائه به کارفرما





فصل ۴- مطالعات تفصیلی

چنانچه نتیجه به دست آمده از مطالعات پایه مبتنی بر انجام اقدامات تعمیری باشد، مرحله مطالعات تفصیلی با ابلاغ کتبی کارفرما آغاز خواهد شد. هدف از انجام این مرحله از مطالعات، تهیه کلیه نقشه‌ها و جزئیات مورد نیاز برای اجرای عملیات تعمیرات، تهیه فهرست مقادیر و برآورد هزینه اجرا و تهیه اسناد مناقصه خواهد بود. در این مرحله از مطالعات لازم است خدمات مهندسی به شرح زیر ارائه گردد:

۴-۱- تکمیل مطالعات مرتبط با راهکارهای تعمیراتی مصوب در مرحله مطالعات پایه

۴-۲- چنانچه ارائه طرح‌های تعمیراتی برای برخی اجزای آسیب‌دیده پل، نیازمند انجام تحلیل و طراحی باشد، می‌بایست مدارک فنی مربوط به تحلیل و طراحی انجام شده از قبیل دفترچه محاسبات، فایل‌های رایانه‌ای مدلسازی‌های انجام شده و نظایر آن ارائه گردد.

۴-۳- مطالعه و تهیه طرح تعمیرات اجزای مختلف پل

۴-۴- تهیه نقشه‌ها و جزئیات اجرایی مورد نیاز در مقیاس مناسب

۴-۵- تهیه دفترچه مشخصات فنی - خصوصی

۴-۶- تهیه دستورالعمل نگهداری برای اجزای تعمیر شده و سایر اجزای متأثر از تعمیرات انجام شده

۴-۷- تهیه فهرست مقادیر و برآورد هزینه اجرا

۴-۸- تهیه اسناد مناقصه



نظرات و پیشنهادات

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه ان دستورالعمل کرده و آن را برای استفاده، به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، بی تردید این اثر نیازمند بهبود و ارتقای کیفی است.

از این رو، از خوانندگان گرامی انتظار دارد که با ارائه نقدها و پیشنهادهای خود، ما را در تکمیل مقررات و دستورالعمل‌های نظام فنی و اجرایی یاری رسانند.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر شما قدردانی می‌کنیم.

نشانی برای مکاتبه: تهران- خیابان حافظ شمالی - روبروی پارک بهجت‌آباد - پلاک ۵۵۹

ساختمان معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران؛

کدپستی: ۱۵۹۷۶۱۴۴۱۳

Email: Technical-council@Tehran.ir



shaghool.ir





Technical & Executive Regulations of Tehran Municipality

**Scope of the Work for Bridge Maintenance and Repair
Studies**

Code No: 3-3-151

Technical Supreme Council of Tehran Municipality

shaghool.ir

