



نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

معیارها و استانداردهای فنی

راهنمای بازرسی چشمی پل‌های شهری

شماره سند: ۱۲۲-۳-۷

- شورای عالی فنی شهرداری تهران
- معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران

معیارها و استانداردهای فنی

## راهنمای بازرسی چشمی پل های شهری

شماره سند: ۱۲۲-۳-۷

■ شورای عالی فنی شهرداری تهران

■ معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران

شورای عالی فنی شهرداری تهران

**راهنمای بازرسی چشمی پل‌های شهری**  
تهیه‌کننده سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران

فروردین ۹۳



## تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران

- اکبر ترکان .....عضو شورای عالی فنی شهرداری تهران
- مازیار حسینی .....عضو شورای عالی فنی شهرداری تهران
- عطاءالله هاشمی .....عضو شورای عالی فنی شهرداری تهران
- منصور نویریان .....دبیرشورای عالی فنی شهرداری تهران

## بررسی و تایید: کمیته کارشناسی (به ترتیب حروف الفبا)

- فرامرز امین پور.....مهندسین مشاور کرانه به کرانه پارس
- کیومرث عماد.....عضو هیات علمی پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و شهرسازی
- رضا صادق دوست.....مدیرگروه مقاوم سازی پل و ابنیه سازمان مشاور فنی ومهندسی شهر تهران
- سوده باقرنژاد.....کارشناس گروه مقاوم سازی پل و ابنیه سازمان مشاور فنی ومهندسی شهر تهران
- علی سلیمانی.....مهندسین مشاور کرانه به کرانه پارس
- انوشیروان روان.....مهندسین مشاور ساتروپات پل
- کیاوش مهذب.....کارشناس گروه مقاوم سازی پل و ابنیه سازمان مشاور فنی ومهندسی شهر تهران
- زهرا گواشیری.....کارشناس تدوین ضوابط و معیارهای فنی سازمان مشاور فنی ومهندسی شهر تهران

## تهیه کنندگان سند (به ترتیب حروف الفبا)

- عبدالرضا امینایی.....مدیرتدوین ضوابط و معیارهای فنی سازمان مشاور فنی ومهندسی شهر تهران
- زهرا گواشیری.....کارشناس تدوین ضوابط و معیارهای فنی سازمان مشاور فنی ومهندسی شهر تهران
- مسعود سلطانی کرباسچی.....کارشناس تدوین ضوابط و معیارهای فنی سازمان مشاور فنی ومهندسی شهر تهران

## فهرست مطالب

| صفحه | عناوین                                                               |
|------|----------------------------------------------------------------------|
| ۱    | ۱- مقدمه .....                                                       |
| ۱    | ۲- دامنه کاربرد .....                                                |
| ۱    | ۳- تعاریف .....                                                      |
| ۲    | ۴- بازرسی .....                                                      |
| ۲    | ۴-۱- هدف از بازرسی .....                                             |
| ۲    | ۴-۲- الزامات بازرسی .....                                            |
| ۳    | ۴-۳- تیم بازرسی و وظایف آنها .....                                   |
| ۴    | ۴-۴- کنترل کیفیت .....                                               |
| ۴    | ۴-۵- اقدامات لازم پیش از بازرسی .....                                |
| ۴    | ۴-۶- تجهیزات و ابزار بازرسی .....                                    |
| ۴    | ۴-۷- ایمنی .....                                                     |
| ۵    | ۴-۸- گزارش بازرسی .....                                              |
| ۶    | ۴-۹- شماره‌گذاری اعضای پل .....                                      |
| ۸    | ۵- فرم‌ها، چک‌لیست‌ها و نحوه تکمیل آنها .....                        |
| ۸    | ۵-۱- فرم اطلاعات عمومی و مشخصات فنی پل .....                         |
| ۱۰   | ۵-۲- چک‌لیست‌ها و فرم‌های بازرسی .....                               |
| ۱۰   | ۵-۲-۱- چک لیست بازرسی روی عرشه .....                                 |
| ۱۰   | ۵-۲-۲- چک لیست بازرسی کوله .....                                     |
| ۱۰   | ۵-۲-۳- چک لیست بازرسی پایه .....                                     |
| ۱۰   | ۵-۲-۴- چک لیست بازرسی عرشه .....                                     |
| ۱۰   | ۵-۲-۵- فرم بازرسی اعضای آسیب‌دیده .....                              |
| ۱۰   | ۵-۳- فرم فعالیت‌های مورد نیاز جهت برآورد هزینه تعمیر و نگهداری ..... |
| ۱۸   | ۵-۴- نحوه تکمیل فرم‌ها و چک‌لیست‌های بازرسی .....                    |
| ۱۹   | ۶- مراجع .....                                                       |
| ۲۰   | پیوست ۱: راهنمای تکمیل "فرم اطلاعات عمومی و مشخصات فنی پل" .....     |
| ۳۲   | پیوست ۲: راهنمای تکمیل چک لیست‌های بازرسی .....                      |

## پیشگفتار

پل‌ها به عنوان مهمترین ابنیه فنی معابر و در واقع کلید ارتباطی سامانه حمل و نقل زمینی محسوب می‌شوند. لزوم کارکرد مداوم، به دلیل نیاز رفت و آمدهای شهری و برون‌شهری، هزینه‌های سنگین مالی احداث هر پل، اهمیت ویژه آنها در شبکه شریان‌های حیاتی هر شهر و نیز زیان‌های احتمالی در صورت خارج شدن هر پل از شبکه حمل و نقل، همه و همه بیانگر جایگاه ویژه این نوع سازه‌ها و اهمیت بازرسی، تعمیر و نگهداری دقیق آن در مبحث مدیریت کلان شهری می‌باشد.

عوامل زیادی وجود دارد که به مرور زمان باعث ایجاد خرابی و زوال سازه‌ای و عملکردی در پل‌ها می‌شود. تشخیص علت خرابی و رفتار زوال پل، دیدگاه مناسبی را در خصوص عملیات تعمیر و نگهداری مورد نیاز فراهم می‌آورد.

مجموعه حاضر راهنمای بازرسی چشمی پل‌های شهری می‌باشد که به منظور تعیین روند بازرسی پل‌ها و تشخیص شرایط و وضعیت پل و اجزاء مختلف آن تدوین شده است. بازرسی پل‌ها با استفاده از این راهنما، منتج به مشخص شدن دقیق آسیب‌ها و نارسایی‌های پل‌ها و تخمین اهمیت آسیب‌ها و هزینه‌های مربوط به نگهداری و تعمیرات می‌باشد که از عوامل اصلی در مدیریت نگهداری پل‌ها محسوب می‌شوند. امید است استفاده از این راهنما در بازرسی پل‌های شهر تهران، گامی مهم به سوی نهادینه کردن مدیریت نگهداری معابر در کلان شهر تهران باشد. در پایان به نوبه خود از همه عزیزانی که در تدوین، بررسی و تایید این سند، شورای عالی فنی شهرداری تهران را همراهی نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

مازیار حسینی

معاون فنی و عمرانی شهرداری تهران

فروردین - ۱۳۹۲



## ۱- مقدمه

این راهنما مجموعه‌ای است از ضوابط، فرم‌ها، اسناد و مدارک لازم که با تهیه و تکمیل آنها، برنامه‌ریزی فرآیند تعمیر و نگهداری پل‌ها امکان‌پذیر می‌شود. مدیریت موثر و کارآمد در خصوص تعمیر و نگهداری پل‌ها، بر پایه وضعیت سازه پل از نظر بهره‌برداری استوار است. اطلاعات لازم از وضعیت پل‌ها توسط بازرسان و بر اساس ضوابط ارائه شده در این راهنما تهیه می‌گردد. بطور معمول بازرسی پل‌ها در سه سطح به شرح زیر انجام می‌شود:

- **بازرسی سطح ۱:** سالانه و نیز بلافاصله بعد از وقوع حوادث (بطور موردی) انجام می‌شود. این سطح از بازرسی شامل بازدید و کنترل سریع خرابیهای مشهود پل است که احتمال دارد سلامت پل و ایمنی بهره‌برداران را به خطر بیندازد. در صورت نیاز به پایش و کنترل سرعت گسترش خرابی‌ها می‌توان این سطح از بازرسی را بصورت ادواری انجام داد.
  - **بازرسی سطح ۲:** هر سه سال یکبار، به منظور کسب اطمینان از وضعیت مناسب بهره‌برداری پل، تعیین شرایط موجود پل و اعضای آن به صورت چشمی انجام می‌شود.
  - **بازرسی سطح ۳:** این سطح از بازرسی برنامه زمان‌بندی منظم و خاصی ندارد و شامل تعیین شرایط و وضعیت اعضا و مصالح پل، عمق و شدت خرابی‌ها می‌شود. بازرسی سطح ۳ ممکن است به دلایل زیر انجام گردد:
    - در صورت توصیه پس از بازرسی سطح ۲
    - نیاز به تعیین مقاومت و ظرفیت باربری پل
    - لزوم مقاوم‌سازی، تعریض و یا تعمیرات پیچیده اعضای آسیب‌دیده
- مجموعه حاضر شامل ضوابط **بازرسی سطح ۲** است. خروجی این راهنما، تعیین‌کننده شرایط موجود پل و میزان آسیب‌دیدگی اعضای پل می‌باشد. در صورت شناسایی خرابی‌ها و آسیب‌های وارده به اجزای مختلف پل و متعاقب آن اقدام به موقع در انجام عملیات تعمیر و نگهداری، از پیشرفت آسیب‌ها، وقوع خطرات و تحمیل هزینه‌های گزاف بعدی جلوگیری می‌شود. بر اساس نتایج ارزیابی وضعیت پل‌ها، اتخاذ تصمیم مناسب در خصوص لزوم انجام بازرسی سطح ۳، معاینه دقیقتر اعضا و متعاقب آن ارائه طرح تعمیر، نگهداری، مقاوم‌سازی یا اقدامات مشابه در رابطه با اعضای آسیب‌دیده پل، با توجه به اولویت-بندی‌های ناشی از تحلیل مدیریتی بر پایه آنالیزهای اقتصادی و محیطی مهیا می‌گردد.

## ۲- دامنه کاربرد

این راهنما به منظور انجام بازرسی چشمی پل‌های شهری با هدف بررسی وضعیت موجود و تعیین کمی و کیفی آسیب‌های وارده به پلهای فلزی، بتنی یا مختلط و کالورتها با حداقل چشمه ۲×۲ متر، کاربرد دارد. ضوابط این راهنما شامل پل‌های عابر پیاده، پل‌های ساخته شده با مصالح بنایی، پل‌های مخصوص عبور دوچرخه و موتور سیکلت و یا پل‌هایی که بر اساس استانداردهای خاص طراحی شده‌اند، نمی‌گردد.

## ۳- تعاریف

**پل:** سازه‌ای است با مصالح بتنی، فلزی، بنایی و یا مختلط با دهانه حداقل ۶ متر برای عبور مسیر راه، راه‌آهن و یا پیاده از روی آب و یا هر نوع مسیر و یا مانعی دیگر

**کالورت:** پل‌هایی با دهانه کمتر از ۶ متر هستند که عموماً برای انتقال آب از عرض مسیر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

|        |                                                         |                                                                                                           |                                 |
|--------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| سند:   | ۱۲۲-۳-۷                                                 |  <p>شورای عالی فنی</p> | نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران |
| تصویب: | شورای عالی فنی شهرداری تهران                            |                                                                                                           | راهنمای بازرسی چشمی پل‌های شهری |
| تأیید: | کمیته کارشناسی فنی و عمران شورای عالی فنی شهرداری تهران |                                                                                                           |                                 |
| تهیه:  | سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران                     |                                                                                                           | صفحه ۱ از ۱۹                    |

**بازرسی:** به مجموعه فعالیت‌هایی چون مشاهده، اندازه‌گیری، آزمایش و قضاوت مهندسی در مورد وضعیت سلامت پل و میزان آسیب‌های وارده به آن، بازرسی گفته می‌شود.

**ارزیابی:** امتیازدهی به پل بر اساس نتایج بازرسی و وضعیت موجود هر یک از اعضای پل را ارزیابی می‌نامند.

**خرابی:** هرگونه آسیب وارده به سازه در اثر عوامل شیمیایی، فیزیکی یا مکانیکی، خرابی نامیده می‌شود.

**درز انبساط با قابلیت جابجایی کوچک:** درزهایی که امکان جابجایی آنها به کمتر از ۵۰ میلیمتر محدود می‌شود.

**درز انبساط با قابلیت جابجایی بزرگ:** درزهایی که امکان جابجایی بیش از ۵۰ میلیمتر داشته باشند.

#### ۴- بازرسی

##### ۴-۱- هدف از بازرسی:

هدف از بازرسی چشمی، حصول اطمینان از کارکرد مناسب اعضای مختلف سازه‌ای و غیرسازه‌ای پل می‌باشد، به نحوی که بهره‌برداری از آن بدون ایجاد هرگونه مشکل و وقفه امکان‌پذیر بوده و در صورت آسیب‌دیدگی، با انجام تعمیر و نگهداری پیشگیرانه از توسعه خرابی‌ها جلوگیری شود.

بطور کلی اهداف زیر در بازرسی چشمی پل‌ها مورد انتظار است:

- اطمینان از تأمین ایمنی و آسایش بهره‌برداران
- تعیین نیاز به تعمیر و نگهداری و پیش‌بینی مشکلات آتی
- کنترل اعضای تعمیر و یا مقاوم‌سازی شده و اطمینان از عملکرد مناسب آنها
- ثبت شرایط پل از نظر فیزیکی و بهره‌برداری
- ثبت تغییرات ایجاد شده در هر بازرسی نسبت به بازرسی مرحله قبل و تحلیل اجمالی این تغییرات
- تهیه و ارائه اطلاعات و داده‌های مفید و مورد استفاده برای طراحی، ساخت و نگهداری پل
- تهیه اطلاعات لازم برای تعیین ظرفیت باربری پل‌ها

##### ۴-۲- الزامات بازرسی

الزامات بازرسی چشمی پل‌ها بطور خلاصه به شرح زیر می‌باشد:

- تمام اعضای پل باید از فاصله نزدیک (حداکثر ۳ متر فاصله چشم غیر مسلح از عضو) با تجهیزات مناسب جهت مشاهده دقیق مورد بازرسی چشمی قرار گیرند.
- تکیه‌گاه‌های مکانیکی باید به صورت چشمی کنترل شوند و حین بازرسی باید نور کافی برای دیدن و تشخیص ترک‌های ریز در فولاد، نئوپرن، جوش - های اجزاء آنها، بتن تکیه‌گاه و نشیمنگاه فراهم باشد.
- در مورد مقاطع و ورق‌های فولادی که دچار خوردگی شده باشند، اندازه‌گیری و تعیین حدود ضخامت باقیمانده از عضو ضروری است. اگر بازرسی در تعیین حدود و عمق خوردگی به صورت چشمی مطمئن نباشد یا تخصص و تجربه کافی در این خصوص نداشته باشد، باید از ابزار مخصوص یا از متخصصین خوردگی کمک بگیرد.
- در بازرسی چشمی، اعضای زیر نیاز به بازرسی ندارند:

- محدوده پشت کوله که در دسترس نیست
- اعضای زیر سطح آب یا خاک

|        |                                     |                                                                                                       |                                 |
|--------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| سند:   | ۱۲۲-۳-۷                             | <br>شورای عالی فنی | نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران |
| تصویب: | شورای عالی فنی شهرداری تهران        |                                                                                                       | راهنمای بازرسی چشمی پل‌های شهری |
| تأیید: | کمیته کارشناسی                      |                                                                                                       |                                 |
| تهیه:  | سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران |                                                                                                       | صفحه ۲ از ۱۹                    |

در صورت تشخیص بازرسی مبنی بر نیاز به بازرسی از اعضای فوق الذکر مراتب بایستی به کارفرما اعلام گردد.

- اگر دسترسی به عضو خاصی از پل امکان پذیر نباشد یا عضو به طور کامل دیده نشود، موضوع باید در فرم های بازرسی درج و به کارفرما گزارش شود. خصوصاً در مورد پل هایی که سطح خارجی آنها توسط پوشش های مختلف از قبیل سرامیک یا مواد کامپوزیتی پوشانده شده است و بازرسی از سطح آن امکان پذیر نیست.

- تمام اعضای که دسترسی به آنها مشکل است نیز باید مورد بازرسی قرار گیرند. خصوصاً اعضای باربر، سیستم های بهسازی اضافه شده به پل، رادیه و برید، ناحیه انتهایی تیرهای فلزی و تمام تیرهایی که زیر درز انبساط قرار دارند، پین ها و خار و آویزها.

- در صورتیکه عضوی آسیب دیده باشد، باید از جهات مختلف عکس هایی واضح از آن گرفته شود تا شدت و محدوده و ابعاد خرابی به خوبی مشخص شود.

- بازرسی در صورت مشاهده خرابی های خیلی شدید یا موارد مشکوک، می تواند سطح بازرسی بالاتر را برای پل پیشنهاد نماید.

#### ۳-۴- تیم بازرسی و وظایف آنها

تیم بازرسی چشمی پل متشکل از افراد زیر می باشد :

- **مسئول تیم:** دارای حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی مهندسی عمران (اخذ شده از دانشگاه های معتبر داخل یا خارج مورد تأیید وزارت علوم) و حداقل ۱۰ سال سابقه کار در زمینه اجرا، طراحی، نگهداری و یا مقاوم سازی پل باشد.

مسئول تیم باید قبل از بازرسی، شخصاً از پل بازدید کند و نکات خاصی را که کارشناسان بایستی در بازرسی آن پل مورد توجه قرار دهند، یادآوری کرده و بر آنها تأکید نماید. وی باید به منظور کنترل و تأیید نهایی گزارش، پل را مجدداً بازرسی نماید. مسئول تیم می تواند همزمان حداکثر در ۴ تیم بازرسی فعالیت داشته باشد.

- **حداقل دو کارشناس بازرسی:** کارشناس بازرسی اول باید دارای حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی مهندسی عمران (اخذ شده از دانشگاه های معتبر داخل یا خارج مورد تأیید وزارت علوم) و حداقل ۵ سال سابقه کار در زمینه اجرا، طراحی، نگهداری و یا مقاوم سازی پل و کارشناس بازرسی دوم باید دارای حداقل مدرک تحصیلی کارشناسی مهندسی عمران (اخذ شده از دانشگاه های معتبر داخل یا خارج مورد تأیید وزارت علوم) و حداقل ۲ سال سابقه کار در زمینه اجرا، طراحی، نگهداری و یا مقاوم سازی پل و یا دارای حداقل مدرک کاردانی عمران (اخذ شده از دانشگاه های معتبر داخل یا خارج مورد تأیید وزارت علوم) و حداقل ۷ سال سابقه کار در زمینه اجرا، نگهداری و یا مقاوم سازی پل باشد.

کارشناسان بازرسی باید بر اساس دستورات مسئول تیم، اندازه گیری های لازم، یادداشت برداری و عکس برداری را انجام دهند و فرم ها را بر اساس ضوابط این راهنما تکمیل نمایند. کارشناسان بایستی گزارش بازرسی را تهیه و جهت کنترل نهایی و تأیید در اختیار مسئول تیم قرار دهند.

- **حداقل یک کمک بازرسی:** کمک بازرسی به منظور نصب و نگهداری تجهیزات و انجام کارهایی مانند برس زنی و کمک در انجام اندازه گیری ها در تیم بازرسی قرار می گیرد.

**تبصره ۱:** تمام افراد تیم بازرسی باید شرایط عمومی زیر را داشته باشند:

- توانایی بالا رفتن از نردبان و استفاده از تجهیزات دسترسی به قسمت های مختلف پل
- شناخت و توانایی بکارگیری ابزار و تجهیزات بازرسی
- آشنایی کافی به مقررات و ضوابط ایمنی، بهداشت محیط کار و حفاظت ایمنی
- مهارت در ترسیم قابل فهم طرح ها، نوشتن و درج مطالب حین بازرسی (کمک بازرسی ملزم به داشتن این شرط نیست)
- آشنایی با چک لیست های بازرسی و نحوه تکمیل آنها (کمک بازرسی ملزم به داشتن این شرط نیست)

**تبصره ۲:** قبل از انجام بازرسی، رزومه افراد تیم بازرسی باید توسط کارفرما مورد تأیید قرار گیرد.

|                                     |        |                                                                                                           |                                 |
|-------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ۱۲۲-۳-۷                             | سند:   |  <p>شورای عالی فنی</p> | نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران |
| شورای عالی فنی شهرداری تهران        | تصویب: |                                                                                                           | راهنمای بازرسی چشمی پل های شهری |
| کمیته کارشناسی                      | تأیید: |                                                                                                           | صفحه ۳ از ۱۹                    |
| سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران | تهیه:  |                                                                                                           |                                 |

**۴-۴- کنترل کیفیت**

عملیات بازرسی پل‌ها باید تحت نظارت مأمورین کنترل کیفیت انجام شود. مأمورین کنترل کیفیت، نمایندگان کارفرما هستند و مستقل از تیم بازرسی فعالیت می‌کنند. وظیفه آنها نظارت بر عملیات بازرسی و انجام بازرسی مجدد از برخی پل‌ها و در نهایت تأیید بازرسی‌های انجام شده توسط تیم بازرسی است.

**۴-۵- اقدامات لازم پیش از بازرسی**

اولین گام در انجام بازرسی، تشکیل تیم بازرسی است. پس از آن بازرسین باید برنامه‌ریزی‌های لازم را انجام داده و همه مستندات مربوط به پل (شناسنامه پل، نقشه‌ها، اطلاعات عمومی، اعضای پل و نحوه شماره‌گذاری آنها، فرم‌های بازرسی دوره‌های قبل، روند انجام بازرسی دوره‌های قبل و گزارش‌های مربوط به تعمیر و نگهداری پل) را مطالعه نمایند. بازرسین باید اطمینان حاصل نمایند که همه تجهیزات و ابزار بازرسی و ایمنی مناسب و کارآمد را در اختیار دارند. تجهیزات باید توسط افراد متخصص و با تجربه و مطابق با دستورالعمل کارخانه سازنده بکار گرفته شود.

بازرسین بایستی به ضوابط این راهنما اشراف کامل داشته باشد.

اعضای تیم بازرسی باید علاوه بر فرم تکمیل شده "اطلاعات عمومی و مشخصات فنی پل"، یک سری فرم خام بازرسی به همراه داشته باشد و از انجام هماهنگی‌های لازم به منظور کنترل ترافیک عبوری و اخذ مجوزهای قانونی اطمینان حاصل نمایند.

برای پل‌های فلزی باید برنامه‌ریزی خاص انجام شود. جوش‌ها باید بطور کامل بازرسی شوند. در صورت لزوم باید از افراد متخصص و یا ابزار خاص، بطور همزمان با انجام سایر مراحل بازرسی استفاده شود.

**۴-۶- تجهیزات و ابزار بازرسی**

تجهیزات و ابزار زیر به تشخیص تیم بازرسی، به منظور انجام عملیات بازرسی مورد استفاده قرار می‌گیرند:

۱- ابزار تمیز کردن: فرچه، کاردک، بیلچه، برس سیمی و نظایر آن

۲- ابزار بازرسی: چاقو، وسایل برش، سمبه، چکش لاستیکی، پیچ‌گوشی، تراز، شاغول، چکش فولادی، گونیای فلزی و نظایر آن

۳- ابزار کمک دید: دوربین شکاری، چراغ قوه با باتری اضافه، ذره‌بین، آینه، چراغ قوه کلاهی، نورافکن و نظایر آن

۴- ابزار اندازه‌گیری: خط‌کش تاشو، متر، اندازه‌گیر اپتیکی ترک، دماسنج، نوار اندازه‌گیری، کارت‌های با ضخامت مختلف، کولیس و نظایر آن

۵- ابزار جهت ثبت اطلاعات: تخته زبردستی، فرم‌های بازرسی، دفترچه یادداشت، دوربین عکس‌برداری با قابلیت درج تاریخ در عکس، گچ، ماژیک، مداد، خودکار، پاک‌کن

۶- ابزار و تجهیزات دسترسی: نظیر نردبان‌ها، داربست، طناب، بالابر، پایین‌بر و کمربندهای ایمنی

۷- وسایل ایمنی شخصی از قبیل جلیقه و لباس شب نما که قابلیت جاگیری تجهیزات بازرسی در آن وجود داشته باشد، کفش مناسب، چکمه، کلاه ایمنی، عینک ایمنی، عینک آفتابی، دستکش، ماسک، جعبه کمک‌های اولیه

۸- علائم و تجهیزات انحراف ترافیک: نظیر پرچم، حفاظ ترافیکی، تابلوها و علائم هشداردهنده، موانع و نوارهای پلاستیکی

**۴-۷- ایمنی بازرسی**

انجام بازرسی یا هرگونه عملیات اجرایی در مسیر ترافیک باید ضمن حفظ ایمنی بهره‌برداران، بازرسین، مأموران و کارگران، جریان روان و ایمن ترافیک، آرامش ساکنین محل و سرعت عمل در انجام کار را به همراه داشته باشد. بدیهی است مسئول تیم بازرسی باید به منظور ایمنی هر چه بیشتر بر اساس ضوابط و مقررات، مجوزهای لازم را اخذ نموده و با تمامی سازمان‌های مرتبط هماهنگی‌های لازم را انجام دهد. روش انحراف ترافیک و نصب علائم هشداردهنده باید بر اساس سند شماره ۶۵-۸-۶ نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران انجام شود. در عملیات بازرسی پل‌ها علاوه بر ضوابط سند فوق‌الشاره ملاحظات ایمنی زیر نیز باید به دقت رعایت گردد:

- استفاده از لباس‌های مجهز به برجسب شبرنگ و قابل رؤیت (در شب و روز) توسط تمام افراد و مأموران در محل پل و سطح راه

- استفاده از کلاه ایمنی، عینک، دستکش و ماسک توسط اعضای تیم بازرسی

|                                           |                                                                                                           |                                 |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| سند: ۱۲۲-۳-۷                              |  <p>شورای عالی فنی</p> | نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران |
| تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران       |                                                                                                           | راهنمای بازرسی چشمی پل‌های شهری |
| تأیید: کمیته کارشناسی                     |                                                                                                           | صفحه ۴ از ۱۹                    |
| تهیه: سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران |                                                                                                           |                                 |

- استفاده از قلاب و کمر بند ایمنی دور کمر توسط بازرس در صورت احتمال سقوط از ارتفاع
- بکاربردن ابزار و تجهیزات ایمن و سالم
- اطمینان از ایمنی در محوطه‌های تاریک، خلوت، دارای ناهمواری و چاله، قبل از بازرسی (در محوطه‌های تاریک استفاده از نورافکن الزامی است)
- افراد تیم نباید رو و یا زیر اعضای که مشکوک به ریزش و لقی هستند، بایستند.
- بازرس نباید بدون در نظر گرفتن تمهیدات ترافیکی، از عرض سواره‌رو عبور کند.

#### ۴-۸- گزارش بازرسی

گزارش بازرسی پل اگر به طور صحیح گردآوری و تهیه شود، یکی از اسناد با ارزش است. در هر بازرسی باید یک گزارش جدید تهیه شده و پس از اتمام کار در کنار گزارش‌های قبلی بایگانی شود. یک گزارش خوب علاوه بر ارائه اطلاعات در مورد وضعیت موجود پل، یک منبع مؤثر برای بازرسی‌های بعدی است. حین عملیات بازرسی، موارد اضطراری و نیاز به تعمیر بسیار فوری باید توسط تیم بازرسی سریعاً و بصورت مکتوب به کارفرما گزارش شوند.

گزارش تهیه شده توسط بازرس باید شامل موارد زیر باشد:

#### ۴-۸-۱- مقدمه:

مقدمه باید بطور واضح پل را معرفی کرده و تاریخ بازرسی را مشخص نماید. ضمناً معایب عمده پل و عضوایی که نیاز به تعمیر اضطراری دارند در این بخش بطور مجزا معرفی می‌شوند.

#### ۴-۸-۲- تشریح روند بازرسی شامل:

- توالی بازرسی اعضای پل و ابزار دسترسی (به عنوان مثال: عرشه، روسازه، زیرسازه، کانال)
- ابزار و تجهیزات مورد استفاده (به عنوان مثال: چکش و تراز یاب)
- انحراف ترافیک و شرح انسداد (به عنوان مثال: بسته شدن مسیر، افراد پرچم نگهدار و ...)
- نکات خاص ایمنی
- پرسنل (به عنوان مثال: تعداد و اسامی بازرسان، متخصصان)
- شرایط جوی (درجه حرارت و بارانی یا آفتابی بودن هوا)

#### ۴-۸-۳- تعیین وضعیت همه اعضای آسیب‌دیده:

- همه اعضای آسیب‌دیده (با اشاره به موقعیت و شماره عضو) و تمام نشانه‌های آسیب و خرابی به همراه شدت، گستره و عمق آنها به دقت و به اندازه کافی باید ارائه شوند.
- برای تمام اعضای که در وضعیت ضعیف (دارای خرابی با اهمیت متوسط که در بخش ۴-۵ تعریف شده است) و خیلی ضعیف (دارای خرابی با اهمیت زیاد که در بخش ۴-۵ تعریف شده است) هستند، درخواست بازرسی سطح بالاتر شود.
- برای اعضای که امکان دسترسی به آنها وجود ندارد، تقاضای بررسی دقیق‌تر یا فراهم آوردن امکانات بیشتر شود.

#### ۴-۸-۴- نتیجه بازرسی:

نتیجه‌گیری مهم‌ترین بخش هر گزارش است. تجربه و قضاوت بازرس در تفسیر نتایج بازرسی بر اساس وضعیت موجود اعضای پل و نتیجه‌گیری‌های منطقی و عملی بسیار مهم است. نتیجه‌گیری‌های نادرست یا منحرف شده می‌توانند منجر به توصیه‌های نامناسب شوند.

بازرس باید با توجه به شرایط محیطی، وضعیت همه اعضای سازه و بستر رودخانه و نیز با توجه به اینکه همه خرابی‌ها و آسیب‌ها اهمیت یکسانی ندارند، وضعیت کلی پل را تشریح نماید. در این قسمت از گزارش دلایل احتمالی رخداد خرابی‌ها و نقص‌های موجود باید بطور مختصر توضیح داده شود.

|                                           |  |                                                                                                           |                                 |
|-------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| سند: ۱۲۲-۳-۷                              |  |  <p>شورای عالی فنی</p> | نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران |
| تصویب: شورای عالی فنی شهرداری تهران       |  |                                                                                                           | راهنمای بازرسی چشمی پل‌های شهری |
| تأیید: کمیته کارشناسی                     |  |                                                                                                           |                                 |
| تهیه: سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران |  |                                                                                                           | صفحه ۵ از ۱۹                    |

**۴-۸-۵- توصیه‌ها و پیشنهادات برای انجام کارهای آتی:**

در این بخش از گزارش بازرسی بایستی توصیه‌های لازم جهت نگهداری، ترمیم، تعمیر، برطرف کردن خرابی‌ها و جلوگیری از وقوع مجدد آنها را ارائه نماید. توصیه‌های تعمیراتی باید در دو دسته کلی زیر ارائه شوند:

- تعمیرات اضطراری
- تعمیرات برنامه‌ریزی شده

در صورت لزوم، پیشنهاد انجام آزمایش یا بکارگیری روش‌ها و یا ابزارهای خاص باید در این قسمت از گزارش ارائه گردد.

**۴-۸-۶- تعیین احجام تعمیر:**

پس از تعیین روش‌های تعمیر و ترمیم اعضای مختلف پل، تیم متخصص تعمیر و نگهداری باید فرم "برآورد هزینه تعمیر و نگهداری (فرم ۵-۳)" را تکمیل و در این بخش از گزارش ارائه نماید.

**۴-۸-۷- ضمایم:**

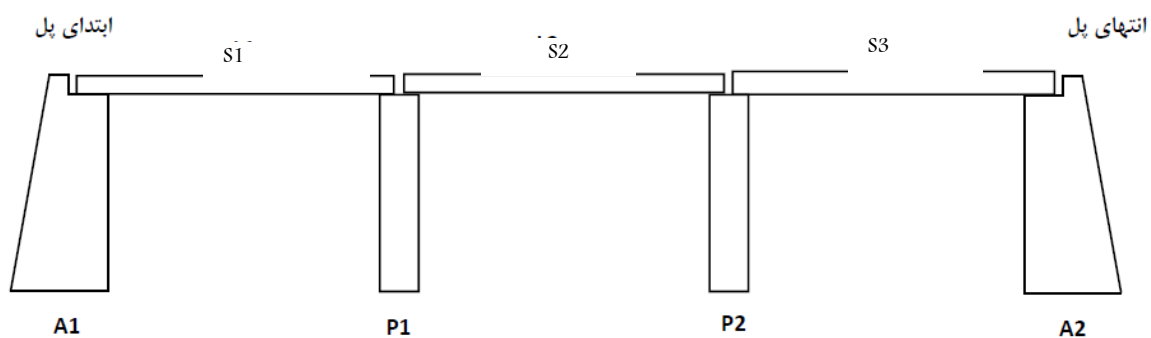
فرم‌های تکمیل شده، چک‌لیست‌ها و عکس‌های گرفته شده در این قسمت از گزارش قرار داده شود.

در تهیه عکس‌ها باید ضوابط زیر رعایت شود:

- مسیر ترک‌ها با ماژیک یا هر وسیله دیگری مشخص شود.
- عکس‌ها به گونه‌ای گرفته شود که اندازه و مقیاس ترک معلوم باشد.
- اطراف محل اضمحلال یا پوسیدگی یا خوردگی، با ماژیک خط کشیده شود.
- عکس‌ها شماره‌گذاری شوند و جهت عکس گرفتن مشخص شود.
- توضیح مربوط به هر عکس به صورت مختصر زیر آن نوشته شود.
- عکس‌ها با کیفیت خوب گرفته شده و کاملاً واضح باشند. (وضوح حداقل ۵ مگاپیکسل)
- شدت و میزان گسترش خرابی در عکس‌ها مشهود باشد.

**۴-۹- شماره‌گذاری اعضای پل**

امتداد و جهت پل به صورت شمالی- جنوبی، غربی- شرقی، شمال شرقی یا شمال شرقی- جنوب غربی تعیین می‌شود. جهت اول، ابتدای پل و جهت دوم، انتهای پل منظور می‌شود. به عنوان مثال در پل با امتداد شمالی- جنوبی، همیشه شمال پل ابتدا و جنوب پل انتهای آن محسوب می‌شود.



شکل شماره ۱- نحوه شماره‌گذاری اعضای پل

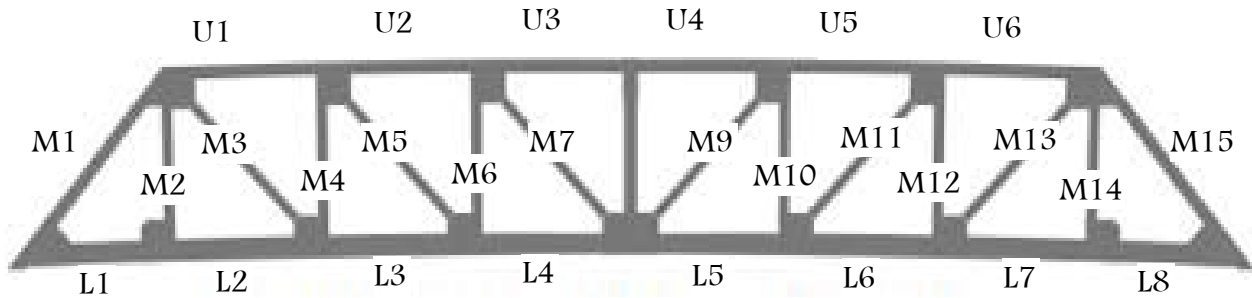
|                                     |        |                                                                                                           |                                 |
|-------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ۱۲۲-۳-۷                             | سند:   |  <p>شورای عالی فنی</p> | نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران |
| شورای عالی فنی شهرداری تهران        | تصویب: |                                                                                                           | راهنمای بازرسی چشمی پل‌های شهری |
| کمیته کارشناسی                      | تأیید: |                                                                                                           | صفحه ۶ از ۱۹                    |
| سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران | تهیه:  |                                                                                                           |                                 |

شماره‌گذاری اعضای پل بایستی به شرح زیر صورت پذیرد:

شماره‌گذاری دهانه‌ها از ابتدای پل به سمت انتها با حرف S ( $S_2, S_1, \dots$ )، برای شاهتیرهای هردهانه با حرف B ( $B_2, B_1, \dots$ ) و برای پایه‌ها با حرف P ( $P_2, P_1, \dots$ ) انجام می‌شود.

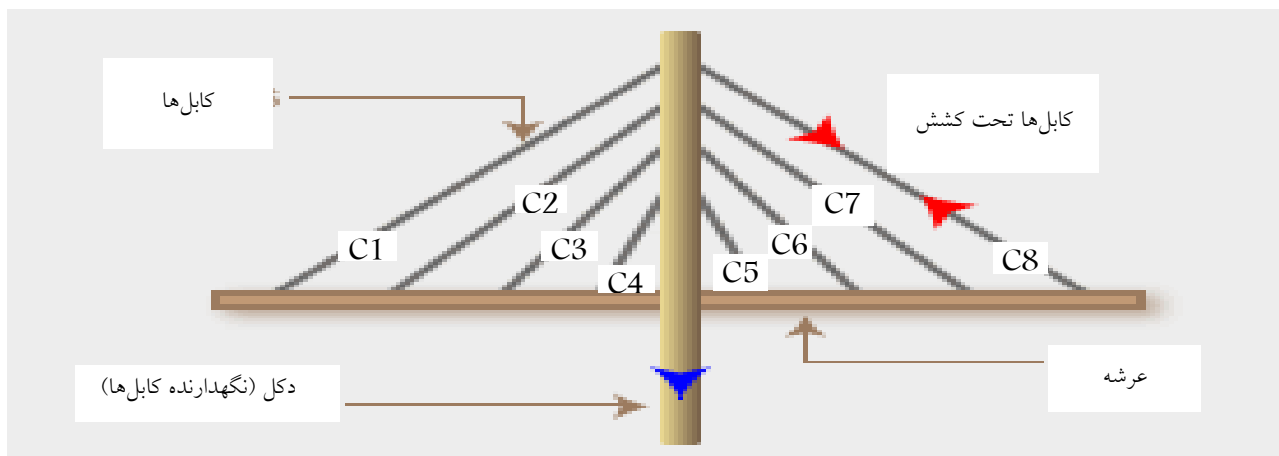
شماره‌گذاری کوله‌ها/دیوارهای حایل از ابتدای پل به سمت انتها با حرف A ( $A_2, A_1$ ) انجام می‌گیرد. اگر پایه‌های پل ستونی باشند، شماره‌گذاری آنها به صورت عرضی، از غرب به شرق یا از شمال به جنوب با حرف C ( $C_2, C_1, \dots$ ) همراه با شماره پایه مربوطه انجام می‌گیرد. شماره فونداسیون بر اساس شماره پایه یا شماره کوله تعیین می‌شود.

در پلهای خرابایی اجزای خرپا باید مطابق شکل زیر شماره‌گذاری شوند. شماره‌گذاری اجزای یال بالای خرپا با حرف U ( $U_2, U_1, \dots$ ) و اجزای یال پایین با حرف L ( $L_2, L_1, \dots$ ) و اجزای میانی با حرف M ( $M_2, M_1, \dots$ ) انجام گیرد.



شکل شماره ۲- نحوه شماره‌گذاری اجزای خرپا

در پلهای کابلی شماره‌گذاری کابل‌ها باید مطابق شکل زیر و با حرف C ( $C_2, C_1, \dots$ ) صورت گیرد.



شکل شماره ۳- نحوه شماره‌گذاری اجزای پل‌های کابلی

|        |                                     |                                                                                                                     |                                 |
|--------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| سند:   | ۱۲۲-۳-۷                             |  <p>شورای عالی فنی<br/>تهران</p> | نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران |
| تصویب: | شورای عالی فنی شهرداری تهران        |                                                                                                                     | راهنمای بازرسی چشمی پل‌های شهری |
| تأیید: | کمیته کارشناسی                      |                                                                                                                     | صفحه ۷ از ۱۹                    |
| تهیه:  | سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران |                                                                                                                     |                                 |

۵- فرم ها، چک لیست ها و نحوه تکمیل آنها

۵-۱- فرم اطلاعات عمومی و مشخصات فنی پل

فرم شماره ۵-۱: اطلاعات عمومی و مشخصات فنی پل (صفحه اول)

| مشخصات عمومی                                                                                         |                                                                                                    | مشخصات هندسی                                                                                  |                                                                                            | مصالح و مشخصات سازه ای                                                                   |                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| نام پل / محور یا تقاطع:                                                                              | کد پل:                                                                                             | متعدد قرارگیری پل:                                                                            | طول جغرافیایی:                                                                             | عرض جغرافیایی:                                                                           | عرض جغرافیایی:                                                                  |
| سال انجام مطالعات طراحی:                                                                             | سال ساخت:                                                                                          | سال بهره برداری:                                                                              | محدودیت ترافیکی:                                                                           |                                                                                          |                                                                                 |
| نام دستگاه نظارت:                                                                                    | نام پیمانکار:                                                                                      | مشاور طرح سازه:                                                                               | مشاور ژئوتکنیک:                                                                            |                                                                                          |                                                                                 |
| نوع سرویس پل:                                                                                        | زیرگذر                                                                                             | زیرگذر                                                                                        | هر دو                                                                                      | تقاطع با راه آهن: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد           | تقاطع با رودخانه: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد  |
| نام زیرگذر:                                                                                          | شماره دهانه:                                                                                       | نام روگذر:                                                                                    | شماره دهانه:                                                                               | نام مسیر خط آهن:                                                                         | نام رودخانه: ..... <input type="checkbox"/> دائمی <input type="checkbox"/> فصلی |
| هندسه پل در پلان:                                                                                    | <input type="checkbox"/> عمود <input type="checkbox"/> مورب                                        | زاویه تورب: .....                                                                             | <input type="checkbox"/> قوس در پلان                                                       | شعاع قوس: .....                                                                          | <input type="checkbox"/> قوس در ارتفاع                                          |
| شعاع قوس: .....                                                                                      | شعاع قوس: .....                                                                                    | شعاع قوس: .....                                                                               | شعاع قوس: .....                                                                            | شعاع قوس: .....                                                                          | شعاع قوس: .....                                                                 |
| رفوژ میانی: <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد                             | عرض: .....                                                                                         | ارتفاع: .....                                                                                 | ارتفاع آزاد زیر پل (گاباری):                                                               | کمبود ارتفاع: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد               |                                                                                 |
| طول پل: .....                                                                                        | تعداد دهانه ها: .....                                                                              | طول دهانه ها به ترتیب: .....                                                                  | طول دهانه ها به ترتیب: .....                                                               | طول دهانه ها به ترتیب: .....                                                             | طول دهانه ها به ترتیب: .....                                                    |
| تعداد پایه های میانی:                                                                                | ارتفاع پایه به ترتیب: .....                                                                        | ارتفاع کوله A1: .....                                                                         | ارتفاع کوله A2: .....                                                                      | ارتفاع کوله A2: .....                                                                    | ارتفاع کوله A2: .....                                                           |
| عرض پل: .....                                                                                        | عرض سواره رو: .....                                                                                | تعداد خطوط عبور: .....                                                                        | عرض پیاده رو ها (چپ/راست): .....                                                           | عرض پیاده رو ها (چپ/راست): .....                                                         | عرض پیاده رو ها (چپ/راست): .....                                                |
| ابعاد فونداسیون در کوله: .....                                                                       | ابعاد فونداسیون در پایه میانی: .....                                                               | تعداد شمع در کوله: .....                                                                      | تعداد شمع در پایه میانی: .....                                                             | تعداد شمع در پایه میانی: .....                                                           | تعداد شمع در پایه میانی: .....                                                  |
| ضخامت عرشه (حداقل/حداکثر): .....                                                                     | ضخامت دال: .....                                                                                   | ابعاد دال دسترس (طول/ضخامت): .....                                                            | تعداد درز انبساط/عرض بازشدگی درز: .....                                                    | تعداد درز انبساط/عرض بازشدگی درز: .....                                                  | تعداد درز انبساط/عرض بازشدگی درز: .....                                         |
| مصالح بکار رفته در دال عرشه: .....                                                                   | تیر اصلی: .....                                                                                    | کوله ها: .....                                                                                | پایه ها: .....                                                                             | پی ها: .....                                                                             | پی ها: .....                                                                    |
| نوع سیستم عرشه: <input type="checkbox"/> تیر-دال <input type="checkbox"/> دال                        | <input type="checkbox"/> جعبه ای <input type="checkbox"/> تیر طولی و عرضی                          | <input type="checkbox"/> محجوف <input type="checkbox"/> قوسی <input type="checkbox"/> خرابایی | <input type="checkbox"/> کابلی <input type="checkbox"/> معلق <input type="checkbox"/> قابی | <input type="checkbox"/> کالورت سایر: .....                                              | <input type="checkbox"/> کالورت سایر: .....                                     |
| سیستم تکیه گاه روی کوله A1:                                                                          | <input type="checkbox"/> غلطکی فلزی <input type="checkbox"/> اتصال پیوسته                          | <input type="checkbox"/> لغزنده مسطح با ورق تفلون                                             | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده با نوپرن                                               | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                         | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                |
| <input type="checkbox"/> دوران، <input type="checkbox"/> دوران و حرکت، <input type="checkbox"/> ثابت | <input type="checkbox"/> مفصلی فلزی                                                                | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده با نوپرن                                                  | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                           | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                         | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                |
| سیستم تکیه گاه روی کوله A2:                                                                          | <input type="checkbox"/> غلطکی فلزی <input type="checkbox"/> اتصال پیوسته                          | <input type="checkbox"/> لغزنده مسطح با ورق تفلون                                             | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده با نوپرن                                               | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                         | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                |
| <input type="checkbox"/> دوران، <input type="checkbox"/> دوران و حرکت، <input type="checkbox"/> ثابت | <input type="checkbox"/> مفصلی فلزی                                                                | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده با نوپرن                                                  | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                           | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                         | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                |
| سیستم تکیه گاه روی پایه ها                                                                           | <input type="checkbox"/> غلطکی فلزی <input type="checkbox"/> اتصال پیوسته                          | <input type="checkbox"/> لغزنده مسطح با ورق تفلون                                             | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده با نوپرن                                               | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                         | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                |
| <input type="checkbox"/> دوران، <input type="checkbox"/> دوران و حرکت، <input type="checkbox"/> ثابت | <input type="checkbox"/> مفصلی فلزی                                                                | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده با نوپرن                                                  | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                           | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                         | <input type="checkbox"/> نشیمن ساده روی قیر گونی                                |
| نوع سیستم کوله: <input type="checkbox"/> بسته <input type="checkbox"/> باز                           | <input type="checkbox"/> وزنی غیر مسلح <input type="checkbox"/> شمع-ستون                           | <input type="checkbox"/> شکل طره ای با شمع                                                    | <input type="checkbox"/> دیوار پشت بنددار                                                  | <input type="checkbox"/> دیوار بدون پشت بند                                              | سایر: .....                                                                     |
| کلید برشی روی کوله: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد                     | نوع نرده: .....                                                                                    | نوع جاپنه ها: .....                                                                           | دیوار جناحی: <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد                  | نوع: .....                                                                               | نوع: .....                                                                      |
| سیستم زهکشی در پل: <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> دارد                      | نوع زهکش: .....                                                                                    | محل قرارگیری: .....                                                                           |                                                                                            |                                                                                          |                                                                                 |
| سیستم طولی پل                                                                                        | <input type="checkbox"/> یک دهانه ساده <input type="checkbox"/> چند دهانه ساده                     | <input type="checkbox"/> چند دهانه پیوسته با مقطع ثابت                                        | <input type="checkbox"/> چند دهانه پیوسته با مقطع متغیر                                    | <input type="checkbox"/> چند دهانه ساده و پیوسته ترکیبی                                  | سایر: .....                                                                     |
| نوع سیستم پایه ها                                                                                    | <input type="checkbox"/> تک ستون مستطیلی توپر <input type="checkbox"/> تک ستون دایره ای توخالی     | <input type="checkbox"/> تک ستون مستطیل توخالی                                                | <input type="checkbox"/> چندستون دایره ای با سرستون                                        | <input type="checkbox"/> تک ستون از نیمرخ فولادی <input type="checkbox"/> تک ستون سرچکشی | سایر: .....                                                                     |
| سیستم درز                                                                                            | <input type="checkbox"/> نوار آب بند الاستومری <input type="checkbox"/> فولاد شانه ای یا انگشتی    | <input type="checkbox"/> درز انبساط الحاقی چند قطعه                                           | <input type="checkbox"/> صفحات فلزی لغزشی یا کشویی                                         | <input type="checkbox"/> درز با مواد پرکننده آسفالتی                                     | سایر: .....                                                                     |
| دیافراگم عرضی عرشه                                                                                   | <input type="checkbox"/> بادبند فولادی هم مرکز <input type="checkbox"/> تیر فولادی عرضی از تیورورق | <input type="checkbox"/> بادبند فولادی غیر هم مرکز <input type="checkbox"/> بتن مسلح معمولی   | <input type="checkbox"/> تیر عرضی فولادی از نیمرخ <input type="checkbox"/> فاقد دیافراگم   | <input type="checkbox"/> تیر فولادی عرضی از تیورورق                                      | سایر: .....                                                                     |
| تعمیر سازه ای                                                                                        | سال اجرا:                                                                                          | مشاور:                                                                                        | پیمانکار:                                                                                  | توضیحات:                                                                                 |                                                                                 |
| تعمیر غیر سازه ای                                                                                    | سال اجرا:                                                                                          | مشاور:                                                                                        | پیمانکار:                                                                                  | توضیحات:                                                                                 |                                                                                 |
| بازسازی کلی                                                                                          | سال اجرا:                                                                                          | مشاور:                                                                                        | پیمانکار:                                                                                  | توضیحات:                                                                                 |                                                                                 |
| تعریض                                                                                                | سال اجرا:                                                                                          | مشاور:                                                                                        | پیمانکار:                                                                                  | توضیحات:                                                                                 |                                                                                 |
| تعمیر یا تعویض تکیه گاه                                                                              | سال اجرا:                                                                                          | مشاور:                                                                                        | پیمانکار:                                                                                  | توضیحات:                                                                                 |                                                                                 |
| تعمیر یا تعویض درز انبساط                                                                            | سال اجرا:                                                                                          | مشاور:                                                                                        | پیمانکار:                                                                                  | توضیحات:                                                                                 |                                                                                 |
| بهبودسازی لرزه ای                                                                                    | سال اجرا:                                                                                          | مشاور:                                                                                        | پیمانکار:                                                                                  | توضیحات:                                                                                 |                                                                                 |
| سایر:                                                                                                | سال اجرا:                                                                                          | مشاور:                                                                                        | پیمانکار:                                                                                  | توضیحات:                                                                                 |                                                                                 |
| نکته: واحد طول و ابعاد بر حسب متر درج شوند.                                                          |                                                                                                    |                                                                                               |                                                                                            |                                                                                          |                                                                                 |
| تاریخ تکمیل فرم:                                                                                     |                                                                                                    |                                                                                               | تکمیل کننده:                                                                               |                                                                                          |                                                                                 |
| امضا:                                                                                                |                                                                                                    |                                                                                               |                                                                                            |                                                                                          |                                                                                 |



فرم شماره ۵-۱: اطلاعات عمومی و مشخصات فنی پل (صفحه دوم)

|                                                                                                                                                                        |                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <p>نمای طولی</p>                                                                                                                                                       | <p>ترسیم پلان ( با شماره گذاری اعضا)</p> <p style="text-align: center;">↑ N</p> |
| <p>ترسیم پایه‌های میانی</p>                                                                                                                                            | <p>ترسیم مقطع عرشه</p>                                                          |
| <p>توضیحات :</p>                                                                                                                                                       |                                                                                 |
| <p>تشریح روند بازرسی:</p> <p>توالی بازرسی اعضا:</p> <p>ابزار مورد استفاده:</p> <p>ابزار دسترسی:</p> <p>محدودیت ترافیک:</p> <p>نکات ایمنی:</p> <p>اعضای تیم بازرسی:</p> |                                                                                 |

## ۲-۵- چک لیست‌ها و فرم‌های بازرسی

در این راهنما چهار چک‌لیست و یک فرم بازرسی به شرح زیر ارائه شده است که باید به دقت توسط بازرسین پل تکمیل گردد:

۱-۲-۵- چک‌لیست بازرسی روی عرشه (فرم شماره ۱-۲-۵)

۲-۲-۵- چک‌لیست بازرسی کوله‌ها (فرم شماره ۲-۲-۵)

۳-۲-۵- چک‌لیست بازرسی پایه‌ها (فرم شماره ۳-۲-۵)

۴-۲-۵- چک‌لیست بازرسی زیر عرشه (فرم شماره ۴-۲-۵)

۵-۲-۵- فرم بازرسی اعضای آسیب‌دیده (فرم شماره ۵-۲-۵)

این فرم در محل بازرسی، برای تمامی اعضای آسیب‌دیده پل به تفکیک تکمیل می‌گردد.

۳-۵- فرم برآورد هزینه تعمیر و نگهداری (فرم شماره ۳-۵)

|                                     |        |                                                                                                           |                                 |
|-------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ۷-۳-۱۲۲                             | سند:   |  <p>شورای عالی فنی</p> | نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران |
| شورای عالی فنی شهرداری تهران        | تصویب: |                                                                                                           | راهنمای بازرسی چشمی پل‌های شهری |
| کمیته کارشناسی                      | تأیید: |                                                                                                           | صفحه ۱۰ از ۱۹                   |
| سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران | تهیه:  |                                                                                                           |                                 |

فرم شماره ۵-۲-۱: چک لیست بازرسی روی عرشه

| نام پل:                                    |                         | کد پل:   |                    | تاریخ بازرسی:                        |                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                                                              |
|--------------------------------------------|-------------------------|----------|--------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------|
| عضو مورد بازرسی                            | تعداد / مقدار عضو موجود | واحد     | مصالح              | آیا امکان دسترسی و بازرسی وجود دارد؟ | توصیف خرابی                                                                                                                                                                                                                                        | توضیحات | آیا نیاز به بازرسی بیشتر و تعمیر دارد؟                       |
|                                            |                         |          |                    |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                                                              |
| گارد ریل ها                                |                         | متر      |                    |                                      | شکست و آسیب دیدگی در اثر برخورد خودرو، لقی شدن و ضعف اتصالات، ارتفاع کم، منحرف شدن از راستا، ضعف در علائم ایمنی، زنگ زدگی، ضعف طراحی، سایر:.....                                                                                                   |         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |
| درز انبساط (وضعیت روی عرشه)                |                         | متر      |                    |                                      | شکست درز، پارگی درز انبساط، آسیب دیدگی اتصال به عرشه، ترک خوردگی بتن لبه درز، خار و خاشاک در درز، نفوذ آب از داخل درز به عرشه، اختلاف ارتفاع دو طرف درز، ناکارآمدی درز، نفوذ آب از داخل درز به نشیمنگاه، سایر:.....                                |         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |
| نرده های پیاده رو                          |                         | متر      |                    |                                      | زنگ زدگی، آسیب دیدگی در اثر برخورد خودرو، ارتفاع ناکافی، جوش نامناسب، منحرف شدن از راستا، ضعف در علائم ایمنی، ضعف طراحی، ضعف اتصالات، سایر:.....                                                                                                   |         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |
| شرایط چراغ های روشنایی                     |                         | عدد      |                    |                                      | شکست در پایه، نوردهی نامناسب، کج شدن پایه، عدم تامین نیازهای ایمنی، محل نامناسب، جعبه تقسیم، سایر:.....                                                                                                                                            |         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |
| جداول                                      |                         | متر      |                    |                                      | ترک خوردگی، شکست، ارتفاع ناکافی، اضمحلال بتن، جابجایی و منحرف شدن از راستا، سایر:.....                                                                                                                                                             |         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |
| وضعیت رفوژ میانی                           |                         | متر      |                    |                                      | فاقد علائم ایمنی، جمع شدن زباله، بیخ زدگی و تخریب لبه رفوژ، عرض ناکافی، فاقد ایمنی لازم، جمع شدن آب حین بارندگی، سایر:.....                                                                                                                        |         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |
| زهکشی و هدایت آب روی عرشه                  |                         | عدد      |                    |                                      | زهکشی نامناسب، جمع شدگی آب، شیب عرضی نامناسب روسازی، دریچه تخلیه پر از آشغال است، مفقود شدن دریچه، زنگ زدگی دریچه، اتصال نامناسب زهکش به عرشه، هدایت نامناسب آب در زیر عرشه، شکستن لوله های هدایت آب، شوره زدگی اطراف زهکش از زیر عرشه، سایر:..... |         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |
| پیاده رو ها                                |                         | متر مربع |                    |                                      | ترک یا شکست، بیخ زدگی بتن، در معرض عبور ترافیک است، اتصالات نامناسب، نشست وجود دارد، خوردگی در سطح پیاده رو، سایر:.....                                                                                                                            |         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |
| دال های دسترس                              |                         | متر مربع |                    |                                      | نشست در دال، وجود دست انداز، جمع شدن آسفالت، گودافتادگی، جداسدگی از عرشه، سایر:.....                                                                                                                                                               |         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |
| تاسیسات واقع در روسازه و سایر قطعات الحاقی |                         | عدد      |                    |                                      | اتصال نامناسب، شکست اتصالات، نامناسب بودن محل عبور تاسیسات، سایر:.....                                                                                                                                                                             |         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |
| وضعیت روکش و عایق سطح پل                   |                         | متر مربع |                    |                                      | فاقد عایق سطحی، ترک خوردگی، کیفیت پایین، چاله و دست انداز در سطح، سایر:.....                                                                                                                                                                       |         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |
| نام بازرس/بازرسین:                         | امضا:                   |          | تاریخ بازرسی بعدی: |                                      | پیشنهاد برای کارهای آتی:                                                                                                                                                                                                                           |         |                                                              |
| کد بازرس/بازرسین:                          |                         |          |                    |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                    |         |                                                              |

فرم شماره ۵-۲-۲: چک‌لیست بازرسی کوله‌ها

| تاریخ بازرسی:            |        |        | کد پل:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | نام پل:                                                      |      |                                  |
|--------------------------|--------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|----------------------------------|
| توضیحات                  | کوله ۱ | کوله ۲ | توصیف خرابی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | امکان دسترسی و بازرسی وجود دارد؟                             | مصاح | عضو مورد بازرسی                  |
|                          | (A1)   | (A2)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                              |      |                                  |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> وجود ترک، <input type="checkbox"/> خوردگی، <input type="checkbox"/> آبرسانی، <input type="checkbox"/> بندکشی نامناسب، <input type="checkbox"/> اضمحلال بتن، <input type="checkbox"/> نمایان شدن آرماتورها، <input type="checkbox"/> ریزش خاک پشت دیوار، <input type="checkbox"/> حرکت دیوار، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | دیوار جناحی راست                 |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> وجود ترک <input type="checkbox"/> خوردگی <input type="checkbox"/> آبرسانی <input type="checkbox"/> بندکشی نامناسب <input type="checkbox"/> اضمحلال بتن <input type="checkbox"/> نمایان شدن آرماتورها <input type="checkbox"/> ریزش خاک پشت دیوار <input type="checkbox"/> حرکت دیوار، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                       | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | دیوار جناحی چپ                   |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> ترک در شناز، <input type="checkbox"/> ترک قائم، <input type="checkbox"/> ترک برشی، <input type="checkbox"/> ترک در کل ارتفاع دیوار، <input type="checkbox"/> باز شدن درزهای اجرایی، <input type="checkbox"/> نشست، <input type="checkbox"/> حرکت دیوار، <input type="checkbox"/> خوردگی، <input type="checkbox"/> پوسته شدگی، <input type="checkbox"/> آسیب دیدگی کلید برشی، <input type="checkbox"/> ترک خوردگی بتن اطراف کلید برشی، <input type="checkbox"/> اضمحلال بتن، <input type="checkbox"/> سایر:..... | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | دیوار پیشانی                     |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> وجود ترک، <input type="checkbox"/> خوردگی، <input type="checkbox"/> اضمحلال بتن، <input type="checkbox"/> نمایان شدن آرماتورها، <input type="checkbox"/> وجود ترک کششی، <input type="checkbox"/> وجود ترک برشی، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | ستون جلوی کوله                   |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> وجود ترک، <input type="checkbox"/> پوسته شدگی، <input type="checkbox"/> شوره زدگی، <input type="checkbox"/> لکه زنگ، <input type="checkbox"/> اضمحلال بتن، <input type="checkbox"/> آسیب دیدگی کلید برشی، <input type="checkbox"/> ترک خوردگی بتن اطراف کلید برشی، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | سر ستون                          |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> زنگ زدگی شدید، <input type="checkbox"/> دوران بیش از حد، <input type="checkbox"/> شکستگی قطعات، <input type="checkbox"/> جمع شدن خاشاک در اطراف آن، <input type="checkbox"/> خوردگی سکو نشیمن، <input type="checkbox"/> ترک در جوش، <input type="checkbox"/> عملکرد ضعیف، <input type="checkbox"/> اضمحلال مصالح تکیه‌گاه، <input type="checkbox"/> حرکت بیش از حد تکیه‌گاه، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | سیستم تکیه‌گاه و میراگرها        |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> وجود ترک (طولی، انقباضی، کششی، برشی)، <input type="checkbox"/> پوسته شدگی، <input type="checkbox"/> شوره زدگی، <input type="checkbox"/> نم‌زدگی <input type="checkbox"/> کیفیت پایین بتن، <input type="checkbox"/> زنگ زدگی، <input type="checkbox"/> کمناش و اعوجاج، <input type="checkbox"/> ترک در جوش، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | دیافراگم                         |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> نشست، <input type="checkbox"/> آبرسانی، <input type="checkbox"/> روانگرایی، <input type="checkbox"/> چرخش پی، <input type="checkbox"/> حرکت پی، <input type="checkbox"/> قله کن شدن بتن، <input type="checkbox"/> وجود ترک، <input type="checkbox"/> اضمحلال مصالح، <input type="checkbox"/> خوردگی بتن، <input type="checkbox"/> خوردگی آرماتورها، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | وضعیت پی                         |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> ترک خوردگی، <input type="checkbox"/> شکست پوشش نمای دیوار، <input type="checkbox"/> شل شدن المانهای تسلیحات، <input type="checkbox"/> نمایان شدن المانها، <input type="checkbox"/> بیرون ریختن خاک از پوشش نما، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | دیوار خاک مسلح                   |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> نشستگی، <input type="checkbox"/> وجود ترک، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | کلید برشی                        |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> لایه لایه شدن الیاف کربنی، <input type="checkbox"/> جداشدگی الیاف از سطح زیرین، <input type="checkbox"/> خوردگی سطح فولادها، <input type="checkbox"/> ترک در جوشها، <input type="checkbox"/> شل شدن یا جداشدن سخت کننده ها، <input type="checkbox"/> خرابی پرچها، <input type="checkbox"/> اضمحلال بتن، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | عضو مقاوم سازی شده               |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> خوردگی، <input type="checkbox"/> شوره زدگی، <input type="checkbox"/> نشست آب از محل درز انبساط، <input type="checkbox"/> امکان جمع شدن و یخ زدن آب، <input type="checkbox"/> جرای نادرست دیوار، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                                             | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | تاج کوله (دیوار برگشتی)          |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> نشستگی اتصالات، <input type="checkbox"/> خوردگی، <input type="checkbox"/> زنگ زدگی، <input type="checkbox"/> شکستن قطعات، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | باندبندهای طولی و عرضی روی کوله  |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> فاقد زهکش، <input type="checkbox"/> زهکشی ناکافی، <input type="checkbox"/> مسدود شدن مجاری زهکش، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | زهکش کوله پل                     |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> عرض ناکافی، <input type="checkbox"/> امکان سقوط عرشه، <input type="checkbox"/> امکان لغزش طولی و عرضی، <input type="checkbox"/> وجود خاشاک و آلودگی، <input type="checkbox"/> در معرض ریزش آب، <input type="checkbox"/> امکان جمع شدن آب، <input type="checkbox"/> مغایر با شرایط طراحی، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | نشیمن‌گاه عرشه                   |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> وجود ترک در محل درز، <input type="checkbox"/> اختلاف در سطح طرفین درز، <input type="checkbox"/> امکان نفوذ آب به درز، <input type="checkbox"/> بیرون زدگی ماده پر کننده درز، <input type="checkbox"/> قله‌کن شدن بتن محل درز، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | درزهای اجرایی                    |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> آبرسانی عمیق یا موضعی (با ذکر عمق)، <input type="checkbox"/> پیداشدگی پی کوله، <input type="checkbox"/> پیداشدگی شمعها، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | آبرسانی اطراف کوله               |
|                          |        |        | <input type="checkbox"/> وجود حفره، <input type="checkbox"/> لزوم تنظیم بستر، <input type="checkbox"/> گودشدگی بستر در کنار کوله، <input type="checkbox"/> نشانه‌های برداشت مصالح بستر در نزدیکی محل پل، <input type="checkbox"/> جمع شدگی چوب و خاشاک جلوی دهانه پل، <input type="checkbox"/> سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                | <input type="checkbox"/> بلی<br><input type="checkbox"/> خیر |      | وضعیت بستر رودخانه در اطراف کوله |
| تاریخ بازرسی بعدی:       |        |        | امضا:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                              |      |                                  |
| پیشنهاد برای کارهای آتی: |        |        | نام بازرس/بازرسین:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                              |      |                                  |
|                          |        |        | کد بازرس/بازرسین:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                              |      |                                  |

فرم شماره ۵-۲-۳: چک لیست بازرسی پایه ها

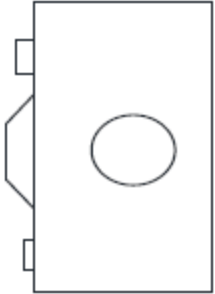
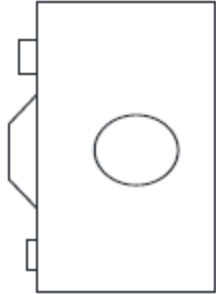
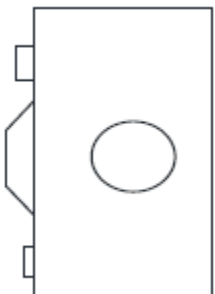
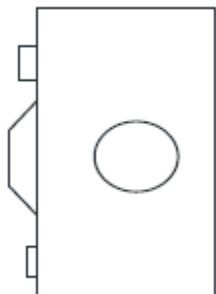
| تاریخ بازرسی:            |                    |                |                |                |                | کد پل:                       |                                                                                                                                                                                                                | نام پل:                    |       |                           |
|--------------------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------|---------------------------|
| توضیحات                  | پایه ...<br>(P...) | پایه ۴<br>(P4) | پایه ۳<br>(P3) | پایه ۲<br>(P2) | پایه ۱<br>(P1) | نیاز به بازرسی بیشتر و تعمیر | توصیف خرابی                                                                                                                                                                                                    | امکان دیدن و چگونگی بازرسی | مصالح | عضو مورد بازرسی           |
|                          |                    |                |                |                |                |                              |                                                                                                                                                                                                                |                            |       |                           |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ وجود ترک (طولی، انقباضی یا کششی)، □ پوسته شدگی، □ شوره زدگی، □ تم زدگی، □ بلی<br>□ ضمحلال بتن، □ زنگ زدگی، □ کماتش و اعوجاج، □ ترک در جوش، سایر:..... □ خیر                                                  |                            |       | دیافراگم                  |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ ترک در مهارها، □ شکستگی اتصالات، □ خوردگی و □ زنگ زدگی مهارها، □ شکستن<br>□ قطعات، سایر:..... □ خیر                                                                                                          |                            |       | بادبندهای طولی و عرضی     |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ وجود ترک، □ پوسته شدگی، □ شوره زدگی، □ لکه زنگ، □ ضمحلال بتن، □ آسیب-<br>□ دیدگی کلید برشی، □ ترک خوردگی بتن اطراف کلید برشی، سایر:..... □ خیر                                                               |                            |       | سر ستون                   |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ وجود ترک، □ خوردگی، □ ضمحلال بتن، □ نمایان شدن آرماتورها، □ وجود ترک □ بلی<br>□ کششی، □ وجود ترک برشی، سایر:..... □ خیر                                                                                      |                            |       | دیوار (پایه های دیواری)   |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ وجود ترک، □ پوسته شدگی، □ شوره زدگی، □ لکه زنگ، □ ضمحلال بتن، □ بلی<br>□ سایر:..... □ خیر                                                                                                                    |                            |       | سرشمع                     |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ وجود ترک، □ خوردگی، □ ضمحلال بتن، □ نمایان شدن آرماتورها، □ وجود ترک □ بلی<br>□ کششی، □ وجود ترک برشی، سایر:..... □ خیر                                                                                      |                            |       | ستون (پایه های ستونی)     |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ زنگ زدگی، □ دوران بیش از حد، □ شکستگی قطعات، □ جمع شدن خاشاک در اطراف<br>□ آن، □ خوردشدگی سکوی نشیمن، □ ترک در جوش، □ عملکرد ضعیف، □ ضمحلال<br>□ مصالح تکیه گاه، □ حرکت بیش از حد تکیه گاه، سایر:..... □ خیر |                            |       | سیستم تکیه گاه            |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ عرض ناکافی، □ امکان سقوط عرشه، □ امکان لغزش طولی و عرضی، □ وجود خاشاک<br>□ و آلودگی، □ در معرض ریزش آب، □ امکان جمع شدن آب، □ مغایر با شرایط طراحی،<br>□ سایر:..... □ خیر                                    |                            |       | نشیمن گاه روی پایه        |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ نشست، □ آبرسانی، □ روانگرایی، □ چرخش پی، □ حرکت پی، □ قفله کن شدن بتن، □ بلی<br>□ وجود ترک، □ ضمحلال مصالح، □ خوردگی آرماتورها، سایر:..... □ خیر                                                             |                            |       | وضعیت پی                  |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ وجود ترک، □ خوردگی، □ زنگ زدگی، □ ضمحلال بتن، □ نمایان شدن آرماتورها، □ بلی<br>□ وجود ترک کششی، □ ترک در جوش ها، □ شل شدن سخت کننده ها، سایر:..... □ خیر                                                     |                            |       | دکل (جهت نصب کابل ها)     |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ خوردگی، □ شل شدن اتصالات، □ لغزش اتصالات، □ ترک خوردگی فلز اتصالات، □ بلی<br>□ لهیده شدن وسایل اتصال، سایر:..... □ خیر                                                                                       |                            |       | وسایل اتصال دهنده کابل ها |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ شکستگی، □ وجود ترک، سایر:..... □ بلی<br>□ خیر                                                                                                                                                                |                            |       | کلید برشی                 |
|                          |                    |                |                |                |                |                              | □ لایه لایه شدن الیاف کربنی، □ جداشدگی الیاف از سطح زیرین، □ خوردگی سطح<br>□ فولادها، □ ترک در جوش ها، □ شل شدن یا جداشدن سخت کننده ها، □ خرابی پرچ ها، □ بلی<br>□ ضمحلال بتن، سایر:..... □ خیر                |                            |       | عضو مقاوم سازی شده        |
| تاریخ بازرسی بعدی:       |                    |                |                |                |                | امضا:                        |                                                                                                                                                                                                                | نام بازرس/بازرسین:         |       |                           |
| پیشنهاد برای کارهای آتی: |                    |                |                |                |                |                              |                                                                                                                                                                                                                |                            |       |                           |
|                          |                    |                |                |                |                |                              |                                                                                                                                                                                                                | کد بازرسی:                 |       |                           |

فرم شماره ۵-۲-۴: چک‌لیست بازرسی زیر عرشه

| تاریخ بازرسی:            |              |              |              |              |                  | کد پل:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                  | نام پل: |                             |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------|-----------------------------|
| توضیحات                  | دهانه ۱ (S1) | دهانه ۲ (S2) | دهانه ۳ (S3) | دهانه ۴ (S4) | دهانه ... (S...) | توصیف خرابی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | امکان دسترسی و بازرسی وجود دارد؟ | مصالح   | عضو مورد بازرسی             |
|                          |              |              |              |              |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |         |                             |
|                          |              |              |              |              |                  | □ تراز نبودن تیر، □ وجود ترک (طولی، کششی، انقباضی، شبکه‌ای)، □ خوردگی، □ اضمحلال بتن، □ نمایان شدن آرماتورها، □ خیز، □ زنگ‌زدگی، □ کماتش و اعوجاج، □ ترک در جوش، □ آسیب‌دیدگی سخت‌کننده‌ها، □ آسیب‌دیدگی اتصالات، □ شوره‌زدگی به دلیل نفوذ آب، □ آسیب به دلیل برخورد وسایل نقلیه، □ شل شدن پیچ‌ها، □ فقدان تعدادی از پیچ‌های اتصال، □ سایر:..... |                                  |         | تیرهای طولی                 |
|                          |              |              |              |              |                  | □ وجود ترک (طولی، انقباضی، کششی، برشی)، □ پوسته‌شدگی، □ شوره‌زدگی، □ نم-زدگی، □ اضمحلال بتن، □ زنگ‌زدگی، □ کماتش و اعوجاج، □ ترک در جوش، □ آسیب‌دیدگی سخت‌کننده‌ها و اتصالات، □ سایر:.....                                                                                                                                                       |                                  |         | دیافراگم                    |
|                          |              |              |              |              |                  | □ شکستگی اتصالات، □ خوردگی، □ زنگ زدگی، □ شکستن قطعات، □ سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |         | بادبندهای طولی و عرضی       |
|                          |              |              |              |              |                  | □ وجود ترک، □ خوردگی، □ اضمحلال بتن، □ نمایان شدن آرماتورها، □ سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                  |         | دال اتصال (تای بیم)         |
|                          |              |              |              |              |                  | □ وجود ترک در زیر دال، □ خوردگی زیر دال، □ شوره‌زدگی، □ زنگ‌زدگی، □ شکست اتصالات، □ جداشدن از تیر طولی، □ سایر:.....                                                                                                                                                                                                                             |                                  |         | دال بتنی                    |
|                          |              |              |              |              |                  | □ زنگ زدگی، □ اعوجاج، □ شل شدن پیچ‌ها، □ ترک در جوش، □ خوردگی، □ خیز، □ ایجاد سر و صدا حین عبور خودروها، □ آسیب دیدگی اتصال با تیرها، □ سایر:.....                                                                                                                                                                                               |                                  |         | دال فولادی                  |
|                          |              |              |              |              |                  | □ وجود ترک (طولی، انقباضی یا کششی)، □ پوسته‌شدگی، □ شوره‌زدگی، □ نم‌زدگی، □ کیفیت پایین بتن، □ زنگ‌زدگی، □ کماتش و اعوجاج، □ ترک در جوش، □ سایر:.....                                                                                                                                                                                            |                                  |         | تیرهای جعبه‌ای یا صندوقه‌ای |
|                          |              |              |              |              |                  | □ وجود ترک (طولی، انقباضی، کششی، برشی)، □ پوسته‌شدگی، □ شوره‌زدگی، □ نم‌زدگی، □ کیفیت پایین بتن، □ زنگ‌زدگی، □ خوردگی، □ کماتش و اعوجاج، □ ترک در جوش، □ آسیب‌دیدگی سخت‌کننده‌ها، □ خرابی و جابجایی پیچ‌ها و پرچ‌ها، □ سایر:.....                                                                                                                |                                  |         | قوسها (بتنی یا فلزی)        |
|                          |              |              |              |              |                  | □ زنگ‌زدگی، □ شکستگی، □ سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |         | مفصل‌های پیش‌تیندگی         |
|                          |              |              |              |              |                  | □ لایه‌لایه شدن الیاف کربنی، □ جداشدگی الیاف از سطح زیرین، □ خوردگی سطح فولادها، □ ترک در جوش‌ها، □ شل شدن یا جداشدن سخت‌کننده‌ها، □ خرابی پرچ‌ها یا پیچ‌ها، □ سایر:.....                                                                                                                                                                        |                                  |         | عضو مقاوم‌سازی شده          |
|                          |              |              |              |              |                  | □ خوردگی، □ شل شدن اتصالات، □ لغزش اتصالات، □ ترک خوردگی فلز اتصالات، □ لهیده شدن وسایل اتصال، □ سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                      |                                  |         | وسایل اتصال دهنده کابل‌ها   |
|                          |              |              |              |              |                  | □ شل شدن کابل‌ها، □ لغزش و جابجایی آویزها، □ پاره شدن برخی از سیم‌های کابل، □ سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |         | کابل‌ها و آویزها            |
|                          |              |              |              |              |                  | □ شکستگی یا آسیب‌دیدگی اتصالات، □ خوردگی و زنگ‌زدگی، □ شکستن قطعات، □ کماتش اعضا، □ ترک در جوش‌ها، □ سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                  |                                  |         | خرپا                        |
|                          |              |              |              |              |                  | □ زنگ‌زدگی، □ وجود ترک، □ شکستگی، □ سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                  |         | قالب‌های دائمی              |
|                          |              |              |              |              |                  | □ شکست درز، □ پارگی درز انبساط، □ آسیب‌دیدگی اتصال به عرشه، □ ترک خوردگی بتن لبه درز، □ خار و خاشاک در درز، □ نفوذ آب از داخل درز به عرشه، □ ناکارآمدی درز، □ سایر:.....                                                                                                                                                                         |                                  |         | درز انبساط                  |
|                          |              |              |              |              |                  | □ خوردگی مهارها، □ شکستگی یا آسیب‌دیدگی اتصالات، □ سایر:.....                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |         | میل مهار ( tie rod )        |
| تاریخ بازرسی بعدی:       |              |              |              |              |                  | امضا:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |         |                             |
| پیشنهاد برای کارهای آتی: |              |              |              |              |                  | نام بازرسی/بازرسین:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |         |                             |
|                          |              |              |              |              |                  | کد بازرسی:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |         |                             |

فرم شماره ۵-۲-۵- فرم بازرسی اعضای آسیب‌دیده

| محل ترسیم شماینک عضو و خرابی‌های آن | تاریخ بازرسی: |       |    | عضو آسیب‌دیده: |             |           | شماره فرم:                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|---------------|-------|----|----------------|-------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | اهمیت خرابی   |       |    | واحد           | مقدار خرابی | شماره عکس |                                                                                                                                                                                                               |
|                                     | زیاد          | متوسط | کم |                |             |           |                                                                                                                                                                                                               |
|                                     |               |       |    |                |             |           | شرح خرابی<br>توضیح تکمیلی:                                                                                                                                                                                    |
|                                     |               |       |    |                |             |           |                                                                                                                                                                                                               |
|                                     |               |       |    |                |             |           | توضیحات تکمیلی:                                                                                                                                                                                               |
|                                     |               |       |    |                |             |           |                                                                                                                                                                                                               |
|                                     |               |       |    |                |             |           | نیاز به انجام تعمیر: <input type="checkbox"/> فوری، <input type="checkbox"/> حداکثر ظرف مدت ۱ سال، <input type="checkbox"/> حداکثر ظرف مدت ۲ سال، <input type="checkbox"/> کفایت نگهداری از عضو تا بازرسی بعد |
|                                     |               |       |    |                |             |           |                                                                                                                                                                                                               |
| تعمیرات پیشنهادی:                   |               |       |    |                |             |           |                                                                                                                                                                                                               |
| امضاء:                              | نام بازرس:    |       |    |                |             |           |                                                                                                                                                                                                               |

|                                                                                                       |                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>شماره عکس:</p>    | <p>توضیحات:</p> <p>شماره عکس:</p>    |
| <p>شماره عکس:</p>  | <p>توضیحات:</p> <p>شماره عکس:</p>  |



فرم شماره ۵-۳: فرم برآورد هزینه تعمیر و نگهداری

| نام پل :                                                                                                                                                                                                                  |     | کد پل:                |  | تاریخ :   |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------|--|-----------|---------|
| الف - اعضای که نیاز به نگهداری پیشگیرانه دارند                                                                                                                                                                            | عضو | شرح نگهداری مورد نیاز |  | ردیف      | حجم کار |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  | فهرست بها | (مقدار) |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
| جمع                                                                                                                                                                                                                       |     |                       |  |           |         |
| ب - اعضای که نیاز به نگهداری عمومی منظم دارند                                                                                                                                                                             | عضو | شرح نگهداری مورد نیاز |  | ردیف      | حجم کار |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  | فهرست بها | (مقدار) |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
| جمع                                                                                                                                                                                                                       |     |                       |  |           |         |
| ج - اعضای که نیاز به تعمیر فوری دارند.                                                                                                                                                                                    | عضو | شرح تعمیر مورد نیاز   |  | ردیف      | حجم کار |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  | فهرست بها | (مقدار) |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
| جمع                                                                                                                                                                                                                       |     |                       |  |           |         |
| د - اعضای که باید حداکثر تا ۱ سال آینده تعمیر شوند                                                                                                                                                                        | عضو | شرح تعمیر مورد نیاز   |  | ردیف      | حجم کار |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  | فهرست بها | (مقدار) |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
| جمع                                                                                                                                                                                                                       |     |                       |  |           |         |
| ه - اعضای که باید حداکثر تا ۳ سال آینده تعمیر شوند                                                                                                                                                                        | عضو | شرح تعمیر مورد نیاز   |  | ردیف      | حجم کار |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  | فهرست بها | (مقدار) |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
|                                                                                                                                                                                                                           |     |                       |  |           |         |
| جمع                                                                                                                                                                                                                       |     |                       |  |           |         |
| مجموع بهای کل ردیفهای الف-ب-ج-د-ه                                                                                                                                                                                         |     |                       |  |           |         |
| نام مسئول گروه تعمیر و نگهداری : امضا:                                                                                                                                                                                    |     |                       |  |           |         |
| <p>نکته : در صورت نیاز به اقدامات پشتیبانی نظیر پایش پیشرفت خرابی ها، تعیین ظرفیت باربری پل، تسریع در عملیات نگهداری، محدود نمودن ترافیک عبوری از روی پل و ... ، به تشخیص مسئول تیم، موارد به صورت تفصیلی ارائه گردد.</p> |     |                       |  |           |         |

## ۵-۴- نحوه تکمیل فرم‌ها و چک‌لیست‌های بازرسی

۵-۴-۱- فرم "اطلاعات عمومی و مشخصات فنی پل": این فرم باید بر اساس پیوست شماره ۱ تکمیل گردد.

۵-۴-۲- چک‌لیست‌های بازرسی (فرم‌های شماره ۱-۲-۵ تا ۴-۲-۵): این چک‌لیست‌ها باید توسط بازرسان مجرب و پس از مطالعه پیوست شماره ۲ تکمیل گردند. به منظور تکمیل این فرم‌ها باید به نکات زیر توجه شود:

در ستون "تعداد/مقدار عضو موجود"، باید تعداد یا مقدار عضو بر حسب واحد درج شده در فرم نوشته شود. در ستون "مصالح" جنس عضو نوشته می‌شود (بتن مسلح، فولادی، مرکب و ...).

در ستون مربوط به "توصیف خرابی" فهرست انواع آسیب‌های محتمل برای عضو آورده شده است. بازرس باید در صورت وجود خرابی عضو در فهرست موجود، موارد مربوط به آن را انتخاب کند و در صورت وجود خرابی دیگر، نوع آن را در قسمت سایر درج نماید.

در ستون‌های "کوله ۱"، "کوله ۲"، "پایه ۱"، "پایه ۲"، "پایه ۳" و ... و "دهانه ۱"، "دهانه ۲"، "دهانه ۳" و .... روبروی اعضای که مورد بازرسی قرار گرفته‌اند علامت (✓) زده می‌شود.

۵-۴-۳- فرم بازرسی اعضای آسیب‌دیده پل (فرم شماره ۵-۲-۵): این فرم توسط بازرس در محل پل، فقط برای اعضای آسیب‌دیده، به دقت تکمیل می‌گردد. در محل مربوط به "شرح خرابی و آسیب" بازرس باید همه خرابی‌ها و آسیب‌های وارده به عضو را تشریح نموده و برای هر نوع آسیب یا خرابی، شماره عکس، مقدار و واحد اندازه‌گیری آن را در ستون‌های مربوطه درج نماید. در قسمت مربوط به ترسیم شماتیک عضو و خرابی‌های آن، بازرس در صورت نیاز طرحی دستی از عضو رسم نموده و محل خرابی را روی آن نشان می‌دهد. عکس‌های مربوط به هر خرابی در محل مربوطه قرار می‌گیرد. عکس‌های گرفته شده باید گویای موقعیت و محل دقیق قرارگیری عضو آسیب‌دیده باشند. در قسمت توضیحات تکمیلی لازم است حدود محل خرابی، جهت ترک‌ها، عرض و طول تقریبی بزرگترین ترک تشریح شود. در بخش مربوط به تعمیرات پیشنهادی، بازرس با توجه به تجارب خود، نوع تعمیر پیشنهادی را درج می‌نماید.

در ستون‌های مربوط به اهمیت خرابی، کم، متوسط یا زیاد بودن شدت خرابی بر اساس جدول زیر و پیوست ۲ تعیین می‌گردد.

جدول ۱: اهمیت خرابی

| توصیف                                                                                                                                                                                                                                | اهمیت خرابی |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| عضو در وضع خوبی قرار دارد و دارای خرابی بسیار کم یا فاقد خرابی است. ممکن است ترک‌های ریز سطحی در بتن و لکه‌هایی در سطح وجود داشته باشد. اما عضو کاملاً سالم است و شرایط یک عضو نوساز را دارد.                                        | ناچیز       |
| در عضو عیب‌های جزئی مشاهده می‌شود. ممکن است عضو دارای خرابی‌های سطحی باشد اما سطح مقطع آن کاهش نیافته باشد. این آسیب‌های جزئی تأثیری بر روی عملکرد عضو نگذاشته‌اند.                                                                  | کم          |
| در عضو خرابی توسعه یافته دیده می‌شود. در برخی از جاها سطح مقطع آن کمی کاهش یافته است اما این کاهش به اندازه‌ای نیست که بر روی مقاومت و سطح سرویس دهی تأثیر داشته باشد. باید برنامه‌ریزی لازم جهت ترمیم و تعمیرات اساسی آن انجام شود. | متوسط       |
| عضو خرابی توسعه یافته همراه با کاهش شدید در سطح مقطع مؤثر دارد. این خرابی باعث کاهش مقاومت و سطح سرویس‌دهی شده است. این عضو کارایی چندانی ندارد و شکست آن محتمل است.                                                                 | زیاد        |

اهمیت خرابی پارامتر مناسبی برای تعریف نیازهای تعمیراتی عضو است. تعریف و تشریح جزئیات انواع خرابی برای اعضای مختلف پل در پیوست ۲ آورده شده است.

بطور کلی اعضای پل را از نظر جنس مصالح و خرابی‌های رایج، می‌توان به ۳ دسته کلی (بتنی، فولادی و مصالح بنایی) تقسیم نمود.

|        |                                     |                                                                                                           |                                                                                                    |
|--------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سند:   | ۱۲۲-۳-۷                             |  <p>شورای عالی فنی</p> | <p>نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران</p> <p>راهنمای بازرسی چشمی پل‌های شهری</p> <p>صفحه ۱۸ از ۱۹</p> |
| تصویب: | شورای عالی فنی شهرداری تهران        |                                                                                                           |                                                                                                    |
| تأیید: | کمیته کارشناسی                      |                                                                                                           |                                                                                                    |
| تهیه:  | سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران |                                                                                                           |                                                                                                    |

در ادامه عیوب و خرابی‌های احتمالی هر دسته بطور مختصر بیان می‌شود:

الف- در اعضای بتنی خرابی‌های رایج عبارتند از:

ترک خوردگی، خرد شدن بتن، لایه لایه شدن و تورق یا قله‌کن شدن، پوسته‌شدن و جدایش بتن، نم‌زدگی، خیس شدن بتن، تراوش و نشست آب از درزها، لکه‌های زنگ، شکست سطحی، اضمحلال (خوردگی، تخریل، سایش)، کیفیت پایین بتن (کرم بودن بتن و ...)

ب- در اعضای فلزی خرابی‌های رایج عبارتند از:

آسیب دیدن پوشش رنگ یا گالوانیزه و ...، خوردگی فولاد و کاهش سطح مقطع، شکستگی، ترک خوردگی (در جوش و سطح فولاد)، تغییر شکل‌های دائمی ایجاد شده در اعضا (ناشی از کمانش، لهیدگی، تابیدگی و پیچش عضو)، شل شدن اتصالات، فرسودگی و سایش زیاد، وضعیت داخلی مقاطع فولادی بسته (جمع شدن آب و زنگ‌زدگی درون مقطع و ...)

ج- در اعضای ساخته شده از مصالح بنایی یا ترکیبی، خرابی‌های رایج عبارتند از:

ترک خوردگی در ملات بین مصالح، ترک خوردن عضو، بیرون پریدگی و اضمحلال مصالح، خرد شدن و فروریختن سنگ یا ملات.

۵-۴-۵- **فرم برآورد هزینه تعمیر و نگهداری (فرم شماره ۵-۳):** این فرم پس از اتمام عملیات بازرسی و تهیه گزارش بازرسی، توسط گروه متخصص تعمیر و نگهداری تکمیل می‌شود. فرم برآورد هزینه تعمیر و نگهداری شامل ۵ بخش (الف تا ه) است. بخش "الف" مربوط به اعضای است که نیاز به نگهداری پیشگیرانه دارند. این نوع نگهداری شامل کنترل و ترمیم سخت‌کننده‌ها، هم‌تراز کردن دال دسترس و تاج کوله در سطح راه، توسعه زهکش‌ها، آب‌بندی درزهای انبساط و سایر مواردی است که انجام آن از خرابی‌های پیشرفته و هزینه‌بر جلوگیری می‌کند. بخش "ب" مربوط به اعضای است که نیاز به نگهداری عمومی منظم دارند. این نوع نگهداری شامل تمیز کردن درزهای انبساط، نشیمن‌گاه‌ها، زهکش‌ها و برف‌روبی و زدودن آثار نمک از روی سطح پل و سایر مواردی است که باید بطور مستمر و با برنامه زمان‌بندی مشخص انجام شوند. بخش‌های "ج"، "د" و "ه" مربوط به اعضای آسیب‌دیده‌ای است که باید تعمیر شوند. فوری بودن تعمیر یا ضرورت انجام آن طی حداکثر ۱ تا ۲ سال بعد از بازرسی، در فرم‌های بازرسی اعضای آسیب‌دیده تعیین شده است. مجموع هزینه‌های بخش‌های "الف" تا "ه"، کل هزینه تعمیر و نگهداری پل خواهد بود. در انتهای فرم در صورت نیاز، پیشنهاد فعالیت‌های پشتیبانی از جمله نیاز به پایش پیشرفت خرابی پل، تعیین ظرفیت باربری، محدود نمودن ترافیک عبوری از روی پل و ... ارائه گردد.

## ۶- مراجع

1-Detailed Visual Bridge Inspection Guidelines For Concrete & Steel bridge, Revision no.2, Main Roads Western Australia, 2012

2-Bridge Inspection Manual, Main Roads Queensland, 2004

3-Bridge Inspector's Reference Manual, FHWA, 2012

4-Manual of Bridge Inspection, Ohio Department of Transportation, 2010

5-Bridge Inspection Manual, Texas Department of Transportation, 2012

۶- چک لیست بازرسی پل و دیوار حائل، پژوهشکده حمل و نقل، ۱۳۸۸

۷- مشخصات فنی عمومی راهداری. نشریه شماره ۲۸۰ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. معاونت فنی. دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی. ۱۳۸۳

۸- آیین نامه ایمنی راه‌ها، نشریه شماره ۲۶۷ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور. معاونت فنی. دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی. ۱۳۸۴

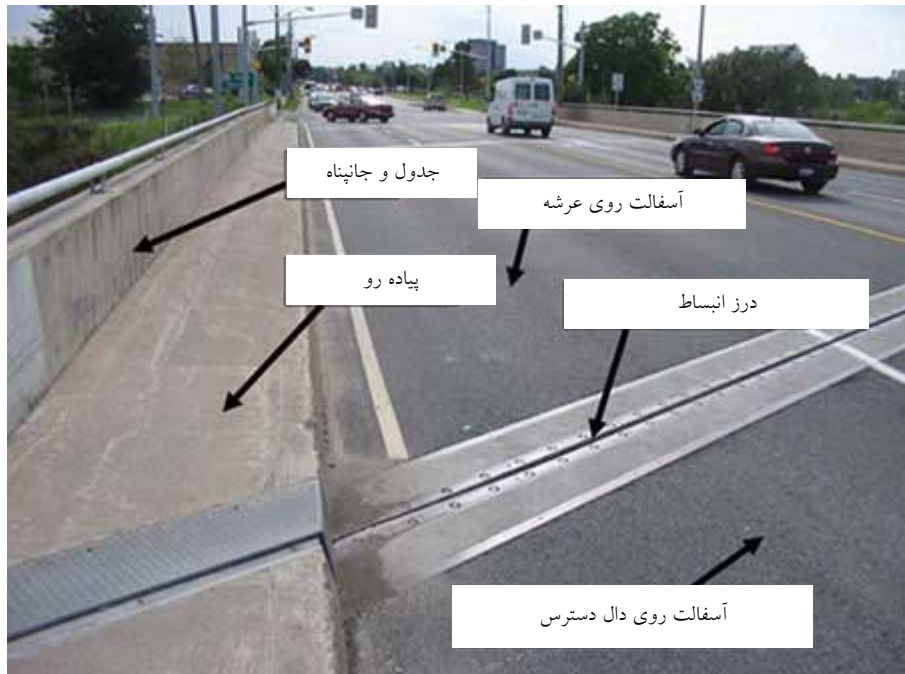
۹- راهنمای تهیه مشخصات فنی، جرئیات و نقشه‌های تیپ در پل و سازه‌های راه، پژوهشکده حمل و نقل، ۱۳۸۴

|        |                                     |                                                                                                           |                                 |
|--------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| سند:   | ۱۲۲-۳-۷                             |  <p>شورای عالی فنی</p> | نظام فنی و اجرایی شهرداری تهران |
| تصویب: | شورای عالی فنی شهرداری تهران        |                                                                                                           | راهنمای بازرسی چشمی پل های شهری |
| تأیید: | کمیته کارشناسی                      |                                                                                                           | صفحه ۱۹ از ۱۹                   |
| تهیه:  | سازمان مشاور فنی و مهندسی شهر تهران |                                                                                                           |                                 |

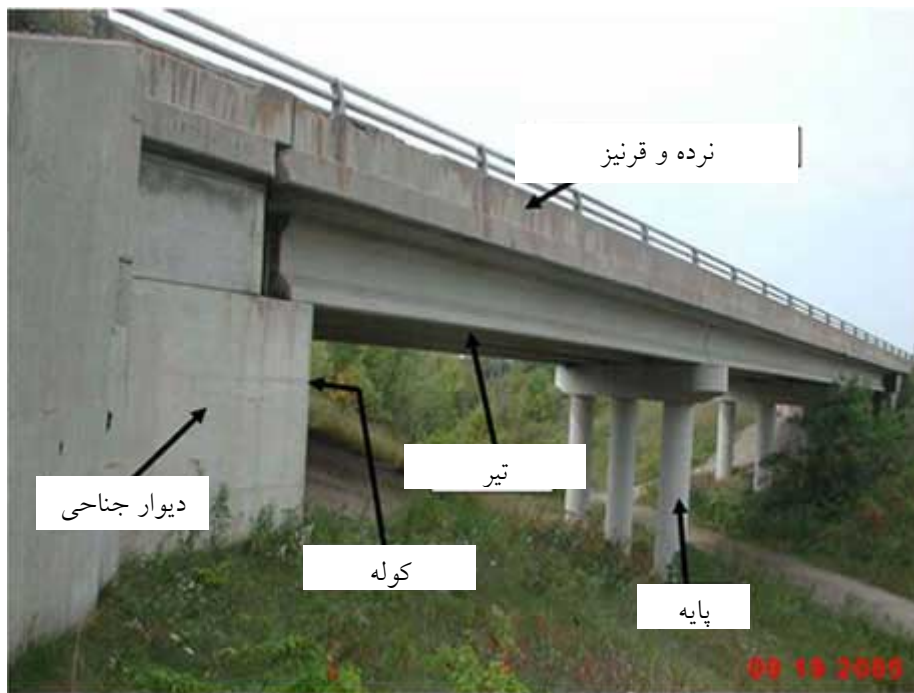
## پیوست ۱

راهنمای تکمیل فرم "اطلاعات عمومی و مشخصات فنی پل"

پیوست شماره ۱: راهنمای تکمیل فرم "اطلاعات عمومی و مشخصات فنی پل" در این پیوست نحوه تکمیل فرم "اطلاعات عمومی و شناسنامه‌ای پل" به اختصار توضیح داده می‌شود. ابتدا با ارائه شکل‌های ۱ تا ۶ سعی شده است اعضای متداول پل‌ها به استفاده‌کنندگان این راهنما معرفی شود سپس برای قسمت‌های مختلف موجود در فرم تعریفی ارائه شده و نحوه تکمیل آن قسمت توضیح داده می‌شود.



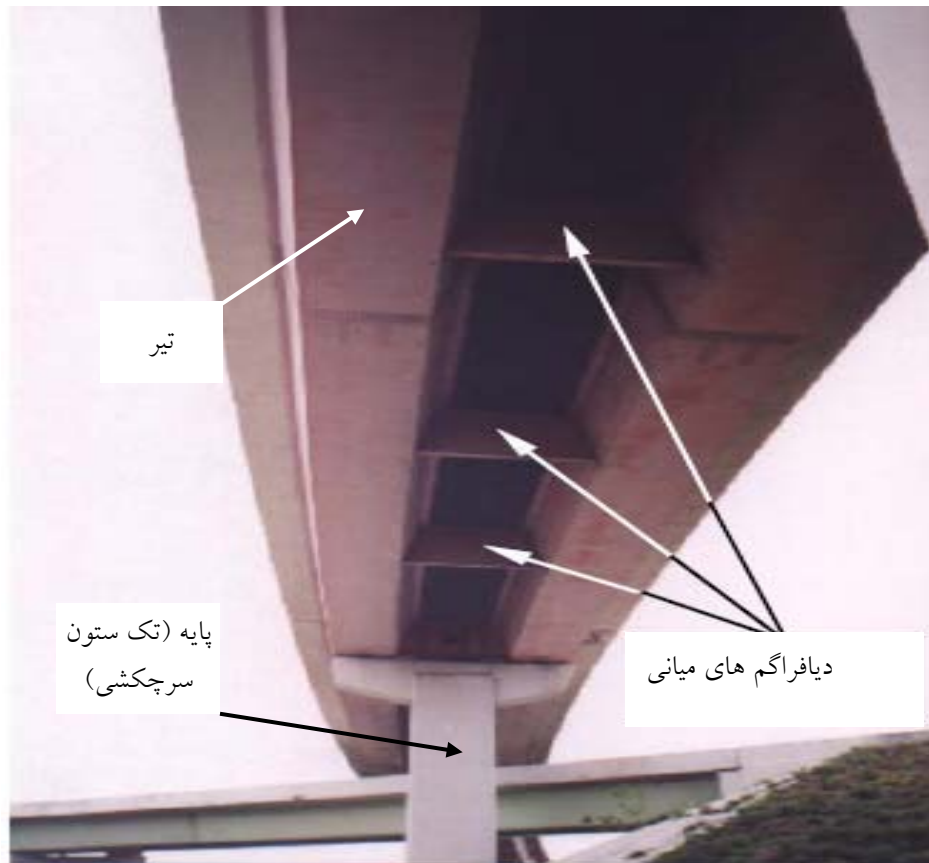
شکل شماره ۱: نمایش اعضای متداول پل از روی عرشه



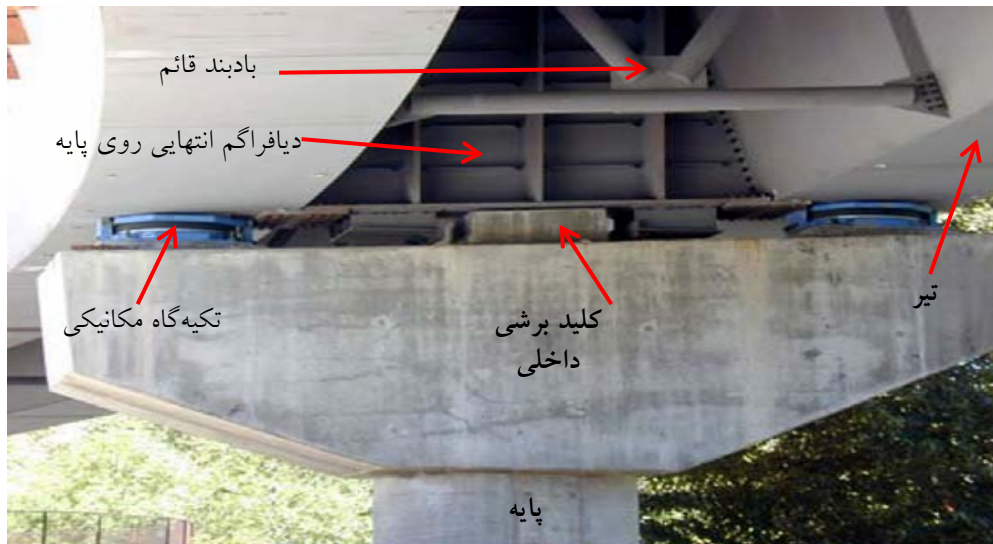
شکل شماره ۲: نمایش اعضای متداول پل بتنی



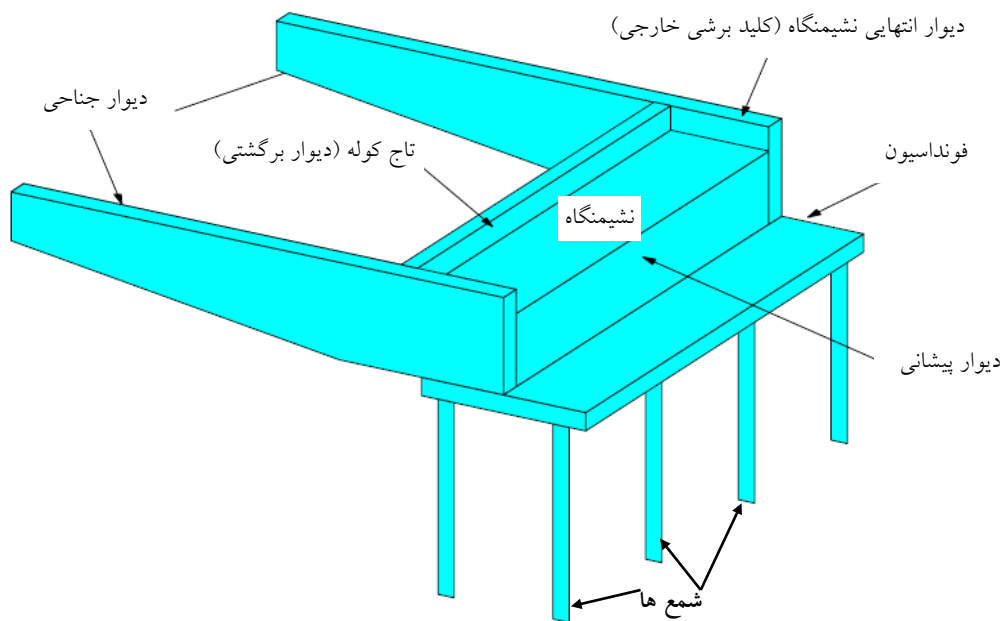
شکل شماره ۳: نمایش اعضای متداول پل از زیر عرشه



شکل شماره ۴: نمایش اعضای متداول پل با پایه سرچکشی



شکل شماره ۵: نمایش اعضای متداول پل‌ها (روی پایه)

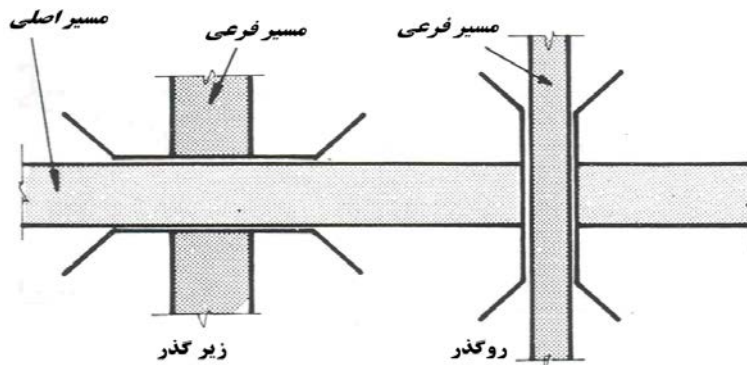


شکل شماره ۶: نمایش اعضای متداول پل (کوله)

در فرم طراحی شده برای "اطلاعات عمومی و مشخصات فنی پل" اغلب اطلاعات مورد نیاز جهت تکمیل فرم، واضح است و نیاز به توضیح و تشریح ندارد، اما بعضی از موارد باید با توجه به تعاریف زیر تعیین و در فرم درج شوند:

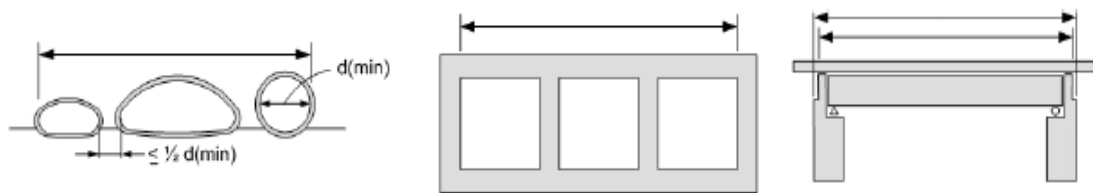
- **نام پل:** در این قسمت نام پل، که مجموعه‌ای از حروف است، نوشته می‌شود مانند پل حکیم-کردستان
- **کد پل:** در این قسمت کد پل، که مجموعه‌ای از اعداد، حروف و یا ترکیبی از آنهاست، وارد می‌شود مانند ۹۵۱۴

- **امتداد قرارگیری پل:** امتداد قرارگیری پل را باید در ۲ جهت اصلی مختصات ( شمالی-جنوبی و یا غربی-شرقی) و یا در ۲ جهت فرعی ( شمال شرقی-جنوب غربی و یا شمال غربی-جنوب شرقی) نشان داد.
- **طول جغرافیایی و عرض جغرافیایی:** مختصات جغرافیایی محل قرارگیری پل است (X و Y)، که از طریق سیستمهای ماهواره‌ای یا با استفاده از دستگاه GPS بدست می‌آید.
- **محدودیت ترافیکی:** در صورتیکه عبور انوعی از وسایل نقلیه از روی پل ممنوع شده باشد، در این قسمت ذکر گردد.
- **نوع سرویس پل:** نوع سرویس پل (روگذر یا زیر گذر) مطابق شکل شماره ۷ تعریف می‌شود:



شکل شماره ۷: نوع سرویس پل

- **هندسه پل در پلان:** اگر راستای کوله بر امتداد ترافیک عمود باشد، پل عمود یا راست نامیده می‌شود در غیر اینصورت پل مورب است. اگر پلان پل در قوس افقی مسیر واقع شده باشد، خمیده یا قوسی نامیده می‌شود.
- **زاویه تورب:** در پلهای مورب، زاویه تورب، زاویه بین راستای کوله و خط عمود بر امتداد ترافیک است.
- **شعاع قوس:** در پلهای قوسی، شعاع قوس فاصله مرکز قوس تا خط مرکزی پل تعریف می‌شود و زاویه رأس قوس، همان زاویه روبرو به قوس پل یا زاویه بین امتداد خطوط گذرنده از کوله‌ها است.
- **رفوژ:** رفوژ یا جزیره میانی، برآمدگی ایجاد شده در وسط سطح سواره‌رو یا فاصله بین دو پل موازی است که نزدیک هم قرار گرفته‌اند. در پلهای مجزا، بهتر است از نظر ایمنی، در این فاصله جانپناه یا مانع اجرا گردد.
- **طول پل:** فاصله پشت به پشت دیوار برگشتی کوله، ابتدا تا انتهای عرشه، و یا درز ابتدایی تا درز انتهایی در امتداد خط مرکزی پل است. (در صورت عدم وجود نقشه‌های چون ساخت، اندازه‌گیری هر کدام که مقدور باشد)

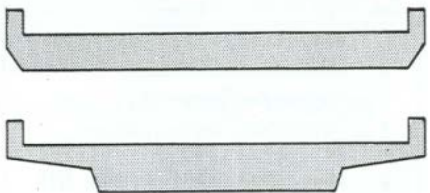
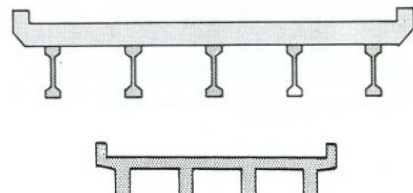
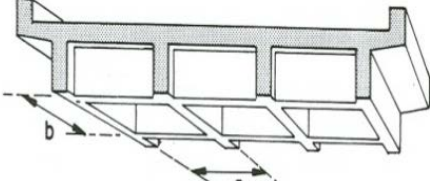
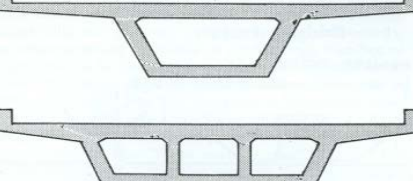
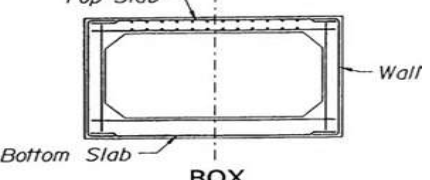
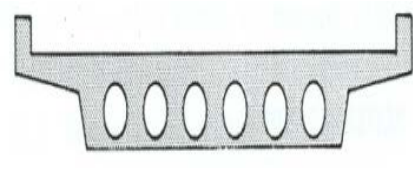
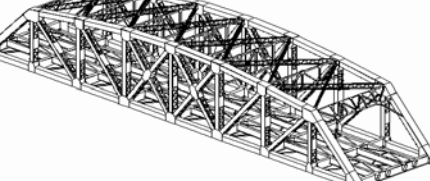

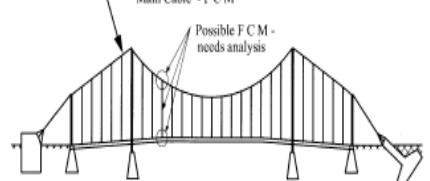

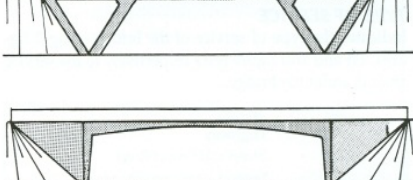


شکل شماره ۸: طول پل

- **عرض سواره رو:** فاصله داخل به داخل جداول کناری است.
- **عرض کل پل:** از پشت تا پشت عرشه محاسبه می‌شود.
- **ارتفاع آزاد زیر پل (گاباری):** در این قسمت کوتاهترین فاصله بین کف عرشه تا روی زمین یا جاده یا رودخانه می‌باشد. در صورتیکه پل با کمبود ارتفاع مواجه باشد و پیشانی پل در معرض آسیب برخورد وسایل نقلیه قرار داشته باشد، باید در مربع مربوطه علامت زده شود. (x)
- **تعداد خطوط عبور:** تعداد خطوط عبور روی پل یا زیر پل (در صورت وجود) درج شود. برای هر کدام که وجود ندارد، لازم است خط تیره گذاشته شود.
- **عرض پیاده رو:** عرض پیاده رو در سمت راست و سمت چپ مسیر حرکت، درج می‌شود.





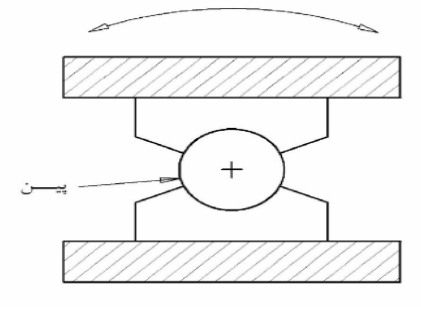

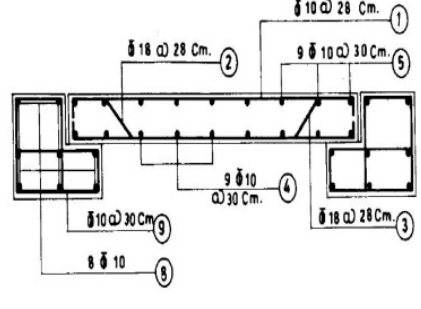
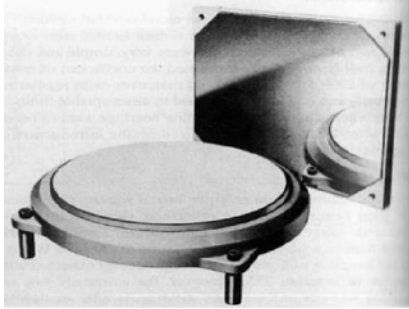
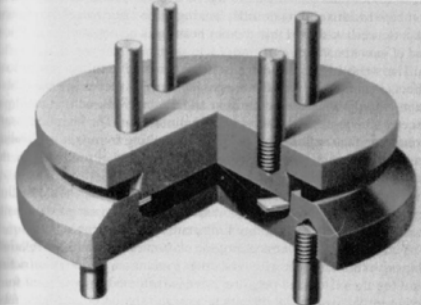

- **ابعاد فونداسیون:** ابعاد فونداسیون یا سرشمع در کوله و پایه‌های میانی بصورت " عرض × طول " بر حسب متر یادداشت می‌شود.
- **ضخامت عرشه:** فاصله پایین‌ترین نقطه عرشه تا روی سطح دال است.
- **ضخامت دال:** ضخامت دال بتنی (یا ورق فلزی در عرشه‌های ارتوتروپ) است.
- **دال دسترس:** در این قسمت، طول و ضخامت دال دسترس در صورت وجود درج می‌شود.
- **مصالح بکار رفته در پل:** در این قسمت، برای هر بخش از پل لازم است یکی از موارد بتن مسلح، بتن پیش‌تنیده، فولاد و یا مصالح بنایی درج شود.
- **نوع سیستم عرشه پل:** سیستم عرشه با توجه به راهنمای تصویری زیر انتخاب می‌شود.

|                                                                                     |                        |                                                                                      |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|    | <p>دال</p>             |    | <p>تیر-دال</p> |
|   | <p>تیر طولی و عرضی</p> |   | <p>جعبه‌ای</p> |
|  | <p>کالورت</p>          |  | <p>مجوف</p>    |
|  | <p>خرپایی</p>          |  | <p>قوسی</p>    |
|  | <p>معلق</p>            |  | <p>کابلی</p>   |
|                                                                                     |                        |  | <p>قابی</p>    |

شکل شماره ۹: انواع سیستم‌های عرشه پل

• سیستم‌های تکیه‌گاهی در پل:

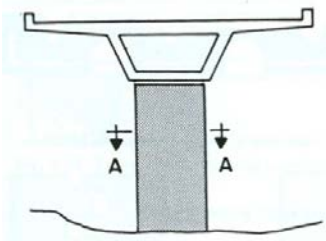
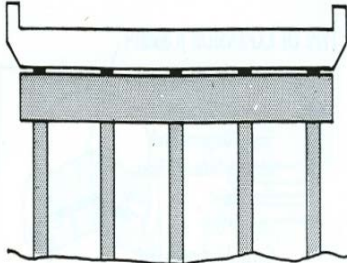
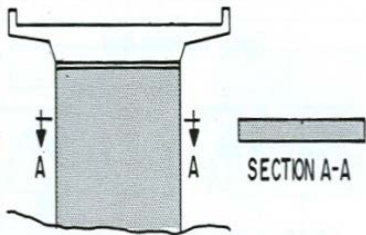
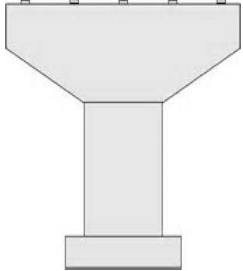
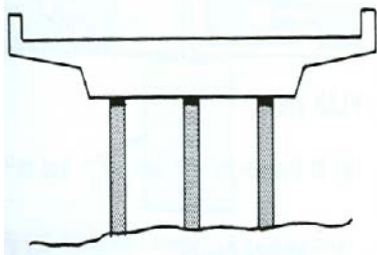
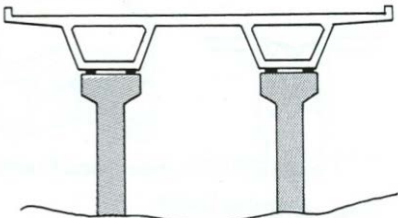
انواع تکیه‌گاه متداول پل‌ها در شکل زیر توضیح داده شده است:

|                                                                                     |                                       |                                                                                      |                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|    | <p>مفصلی<br/>فلزی<br/>(باطاقان)</p>   |    | <p>غلطکی<br/>فلزی</p>                             |
|    | <p>نشیمن<br/>ساده<br/>نتوپرن</p>      |    | <p>اتصال<br/>پیوسته</p>                           |
|   | <p>زانویی</p>                         |   | <p>نتوپرن<br/>متصل به<br/>عرشه و<br/>تکیه‌گاه</p> |
|  | <p>نشیمن<br/>ساده روی<br/>قیرگونی</p> |  | <p>لغزنده<br/>مسطح با<br/>ورق تفلون</p>           |
|  | <p>بالشتک<br/>کاسه‌ای</p>             |  | <p>لغزنده<br/>کروی با<br/>ورق تفلون</p>           |

شکل شماره ۱۰: انواع سیستم‌های تکیه‌گاهی

## • سیستم پایه‌ها

انواع سیستم پایه پل‌ها در شکل زیر توضیح داده شده است:

|                                                                                     |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>پایه تک ستونی بدون سر ستون (مقطع ستون: مستطیلی توپر یا توخالی، دایره‌ای توپر یا توخالی از جنس بتن یا فولاد)</p> |
|    | <p>چندستون دایره‌ای با سرستون (مقطع پایه‌ها می‌تواند مستطیلی یا دایره‌ای، فلزی یا بتنی باشد)</p>                   |
|   | <p>دیوار بتن مسلح</p>                                                                                              |
|  | <p>تک ستون سرچکشی</p>                                                                                              |
|  | <p>چندستون بدون سرستون (مقطع پایه‌ها می‌تواند مستطیلی یا دایره‌ای، فلزی یا بتنی باشد)</p>                          |
|  | <p>دو ستون سرچکشی (دو ستون یا بیشتر، با مقاطع توپر یا توخالی)</p>                                                  |

شکل شماره ۱۱: انواع سیستم پایه پل‌ها

## • سیستم درز انبساط

انواع سیستم درز انبساط متداول در پل‌ها در شکل زیر توضیح داده شده است:

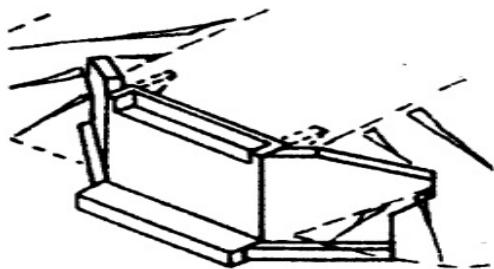
|                                                                                     |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|    | نوار آب‌بند الاستومری       |
|    | فولادی شانه‌ای یا انگشتی    |
|   | بلوکهای تکی نئوپرن          |
|  | درز با مواد پرکننده آسفالتی |
|  | الحاقی چند قطعه‌ای          |
|  | صفحات فلزی لغزشی یا کشویی   |
|  | بلوکهای چندتایی نئوپرن      |

شکل شماره ۱۲: انواع سیستم‌های درز انبساط

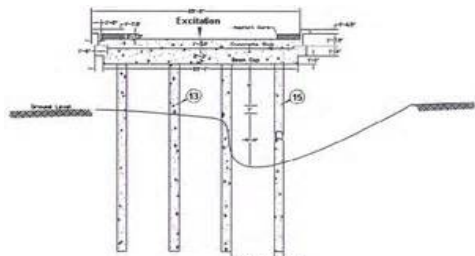
• نوع سیستم کوله پل:

برای تکمیل این قسمت از فرم با توجه به شکل شماره ۱۳، ابتدا نوع کوله از لحاظ باز و بسته بودن دیوار پیشانی و سپس سیستم کوله با توجه به کوله پل مورد نظر مشخص می‌شود. برخی از سیستم‌های متداول کوله در زیر آورده شده است. لازم است شخص بازرسی در صورت مشاهده نوعی از کوله که در فرم بازرسی وجود ندارد، نوع آن را در قسمت سایر وارد نماید.

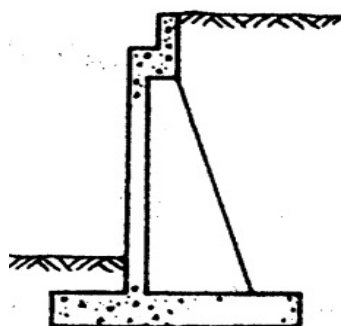
|  |                          |
|--|--------------------------|
|  | <p>کوله بسته</p>         |
|  | <p>کوله باز</p>          |
|  | <p>وزنی غیر مسلح</p>     |
|  | <p>طره‌ای با شمع</p>     |
|  | <p>دیوار بدون پشتبند</p> |
|  | <p>کوله خاک مسلح</p>     |



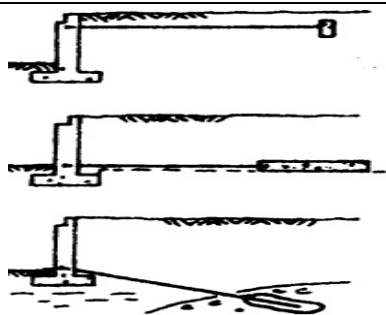
کوله با دیوار جناحی



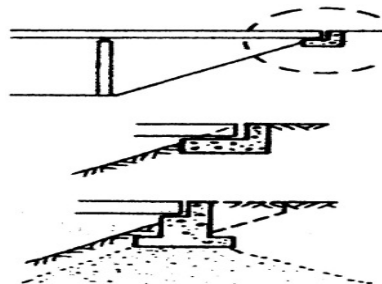
شمع-ستون



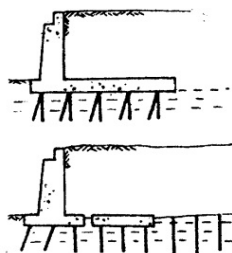
دیوار پشتبنددار



کوله مهار شده



کوله باز یا نشیمن ساده



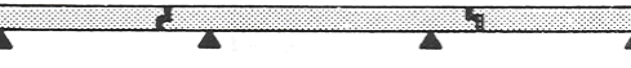


کوله با شمع

شکل شماره ۱۳: انواع سیستم‌های کوله پل

• سیستم طولی پل:

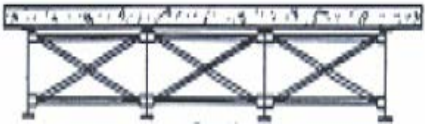
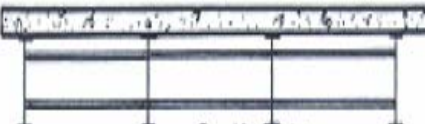
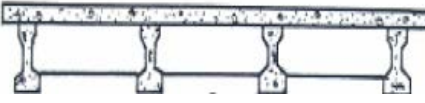


انواع سیستم‌های طولی پل در شکل زیر نشان داده شده است:

|                                                                                   |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | <p>چند دهانه ساده با مقطع ثابت</p>   |
|  | <p>چند دهانه پیوسته با مقطع ثابت</p> |
|  | <p>چند دهانه ساده متعادل شده</p>     |

شکل شماره ۱۴: انواع سیستم‌های طولی پل

• دیافراگم عرضی عرشه:

انواع دیافراگم‌های مورد استفاده در پل، در جدول زیر نشان داده شده است.

|                                                                                     |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  | <p>بادبند فولادی هم مرکز</p>     |
|  | <p>تیر عرضی فولادی از نیمرخ</p>  |
|  | <p>تیر بتن مسلح معمولی</p>       |
|  | <p>بادبند فولادی غیر هم مرکز</p> |
|  | <p>تیر عرضی فولادی از ورق</p>    |

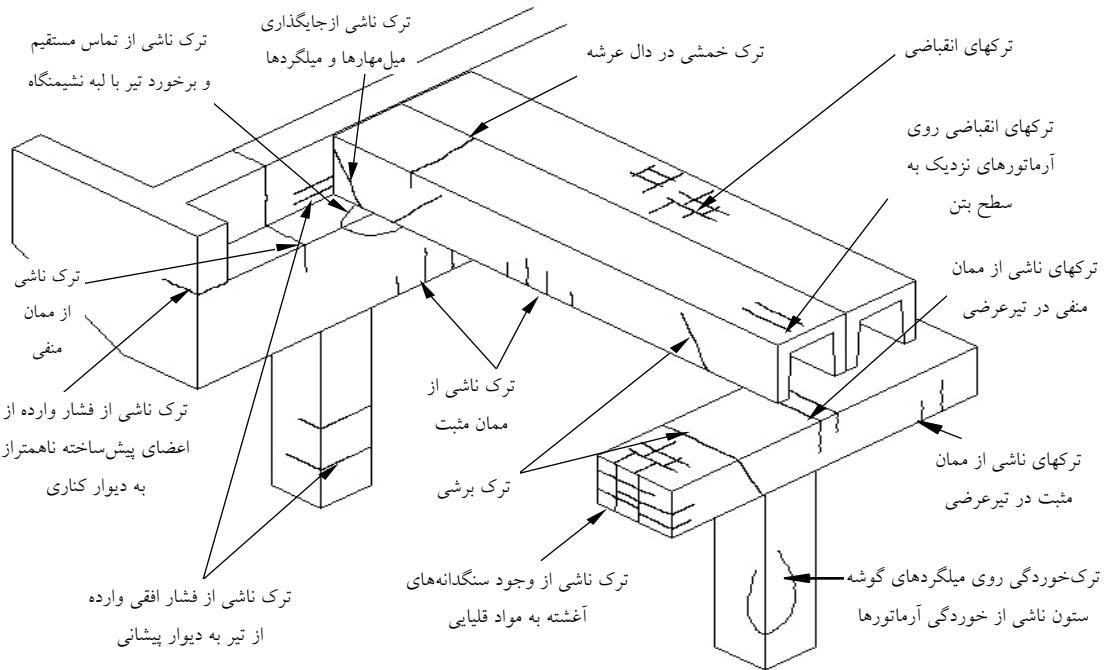
شکل شماره ۱۵: انواع دیافراگم‌های عرضی

## پیوست ۲

راهنمای تکمیل چک لیست‌های بازرسی



لازم است چک‌لیست‌های بازرسی پس از مطالعه مطالب موجود در این پیوست تکمیل گردد. این پیوست مجموعه راهنمایی‌هایی است که منجر به تعیین اهمیت خرابی در اعضای مختلف پل می‌شود. در شکل زیر انواع ترک‌های محتمل در پل‌های بتنی نشان داده شده است. در ادامه تعاریف و توضیحات مربوط به انواع خرابی‌ها ارائه شده است و در انتها، جداول مربوط به تعیین اهمیت خرابی همراه با نمایش تصویری آسیب‌های اعضای متداول پل‌ها آورده شده است.



شکل شماره ۱: انواع ترک محتمل در پل‌های بتنی

**پوسته‌شدگی بتن:** از بین رفتن و اضمحلال تدریجی ملات و سنگدانه‌ها در سطح خارجی بتن است که ناشی از شکست شیمیایی پیوندهای سیمان ایجاد شده و باعث کاهش دوام بتن می‌شود.

**تورق شدید و لایه‌لایه شدن بتن:** این پدیده باعث جدا شدن قطعه‌ای از سطح بتن یا قلوه‌کن شدن بتن می‌شود و در اثر خوردگی آرماتورها، تمرکز تنش یا اعمال نیروهای خارجی و یا تنش‌های حرارتی بوجود می‌آید. تفاوت پوسته‌شدگی با تورق شدید و لایه‌لایه شدن بتن در عمق آن است. پوسته‌شدگی سطحی است (حداکثر عمق ۲۵ میلیمتر) و معمولاً سطح وسیعی از بتن را فرا می‌گیرد اما تورق شدید و قلوه‌کن شدن معمولاً موضعی و عمیق است.

**ترک خوردگی:** ترک خوردگی از جمله خرابی‌های ایجاد شده در سازه‌های بتنی است. ترکها بر اساس عرض آنها مطابق جدول زیر طبقه بندی می‌شوند:

| عرض ترک                | نوع ترک |
|------------------------|---------|
| کمتر از ۰/۱ میلیمتر    | مویی    |
| بین ۰/۱ تا ۰/۳ میلیمتر | ریز     |
| بین ۰/۳ تا ۰/۷ میلیمتر | متوسط   |
| بزرگتر از ۰/۷ میلیمتر  | بزرگ    |

## جدول راهنما برای تعیین اهمیت آسیب‌های وارده به اعضای پل

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>عرشه بتنی : برای دال‌ها، تیرها، تیرهای باز، تیرهای جعبه‌ای، تیرهای اتصالی (Tie Beams)، دیافراگم‌ها، مهاربندی، قوس‌ها و برج‌ها</p> <p>خرابی ناچیز: در شرایط مناسب با خرابی جزئی یا بدون خرابی است.</p> <p>ترک مویی (عرض کمتر از ۰/۱ میلیمتر) ممکن است وجود داشته باشد. ترک‌ها بسیار کم تعداد و با فاصله زیاد از هم ایجاد شده‌اند. هیچ ترکی در عضو پیش‌تنیده وجود ندارد. ترک موزاییکی در سطح عضو دیده نمی‌شود. هیچ نمونه‌ایی از ترک‌های کششی مشاهده نمی‌شود.</p> |                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| فقط لکه‌های سطحی آب در دیافراگم                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | لکه جزئی آب در زیر تیر                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                    |
| <p>به طور جزئی هوازده شده است، مقدار کمی تغییر رنگ و اضمحلال سطحی وجود دارد، اما عضو هنوز در شرایط خوبی است.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |

| عرشه بتنی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>خرابی با اهمیت کم:</b> شرایط نسبتاً خوب، همراه با خرابی‌های نسبتاً جزئی است. ممکن است ترکهای ریز (عرض بین ۰/۱ تا ۰/۳ میلیمتر) و پوسته‌شدگی کم در بتن وجود داشته باشند. اما ترکها ریز و خشکند و تورق بتن در حدی نیست که آرماتورها یا کابلها نمایان شوند. لکه‌های نم و شورزه‌ده‌گی ممکن است مشاهده شود. در اعضای پل پیش‌تنیده هیچگونه ترکی مشاهده نمی‌شود. ممکن است ترکهای موزاییکی مویی با عرض کمتر از ۰/۱ میلیمتر مشاهده شود. احتمال دارد ترکهای کششی مویی با عرض کمتر از ۰/۱ میلیمتر نیز وجود داشته باشد.</p> |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |                                                                                                                                      |
| <p>ترکهای ریز با فواصل زیاد تشکیل شده است. لکه‌های آبی که معمولاً در سطوح زیر جان‌پناه دیده می‌شوند، وجود دارد.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>ترکهای مویی با فاصله کم همراه با شورزه‌ده‌گی بر روی سطح وجود دارند.</p>          | <p>ترکهای مویی فراوان و نزدیک به هم، خرابی با اهمیت کم را نشان می‌دهد.</p>                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                    |
| <p>ترک نشان داده شده همراه با اثرات رطوبت ممکن است نشان دهنده خرابی ناچیز باشد، اما تعدادی ترکهای مویی وجود دارند که این الگو نشانگر خرابی با اهمیت کم است.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>لکه‌های ایجاد شده نشان دهنده مشکلات نهان و برخی خرابی‌های جزئی است.</p>          | <p>این تصویر نمونه ای از قالب‌بندی دائمی است. وضعیت عضو بتنی بر اساس وضعیت قالب تعیین می‌شود. چون قالب‌بندی دائمی نشانگر محافظت کامل بتن است، بنابراین عضو نشان داده شده در این تصویر دارای خرابی با اهمیت کم است.</p> |

| <b>عرشه بتنی</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>خرابی با اهمیت متوسط:</b> ترکهای متوسط (عرض بین ۰/۳ تا ۰/۷ میلی‌متر) همراه با نشانه‌های سایش و تورق در سطح بتن مشاهده می‌شود که ممکن است ناشی از خوردگی فعال و پیش‌رونده در آرماتورها باشد و به تدریج زمینه از بین رفتن سطح مقطع آرماتورها و کابلها فراهم شود. لکه‌های زنگ زدگی بصورت تک لکه در سطح بتن مشاهده می‌شود. تعداد زیاد لکه‌های نم زدگی و شوره‌زدگی و تجمع آنها می‌تواند نشان از وجود آهک در بتن باشد.</p> <p>ترکهای انقباضی با عرض متوسط (۰/۳ تا ۰/۷ میلی‌متر) در امتداد خط مرکزی دال تخت همراه با زنگ‌زدگی و رطوبت اطراف ترک مشاهده می‌شود. ترک خوردگی در اعضای پیش‌تنیده مشاهده می‌شود.</p> <p>ترکهای ریز موزاییکی با عرض (۰/۱ تا ۰/۳ میلی‌متر) دیده می‌شود.</p> <p>ترکهای کششی ریز با عرض (۰/۱ تا ۰/۳ میلی‌متر) مشهود است.</p> |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                  |                                                                               |
| ترکهای مکرر با عرض بزرگتر از ۰/۳ میلی‌متر وجود دارد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | پوسته‌شدگی و نمایان‌شدن آرماتور نشانگر خرابی با اهمیت متوسط است. البته بتن دارای ترک نیز می‌باشد.                                   | نمونه‌ای از قالب‌بندی دائمی فولادی. بخشی از دال دارای خرابی با اهمیت متوسط می‌باشد. در این قسمت، دال پوشش خود را از دست داده است. اهمیت خرابی سایر بخش‌ها کم است. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |                                                                              |
| نمایان‌شدن آرماتور به دلیل پوسته‌شدگی موضعی در بتن است و شواهد حاکی از کم بودن پوشش بتن است.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ایجاد جداشدگی نسبتاً بزرگ در بتن. این جداشدگی در کلید برشی به دلیل ممانعت در برابر حرکت می‌باشد. و بیانگر خرابی با اهمیت متوسط است. | تنها یک ترک متوسط با عرض کمتر از ۰/۷ میلی‌متر دیده می‌شود. قابل توجه است که این ترک فعال و پیش‌رونده است.                                                         |

**عرشه بتنی**

خرابی با اهمیت زیاد: ترکهای بزرگ (عرض بیش از ۰/۷ میلی‌متر) همراه با سایش و پوسته‌شدگی مشاهده می‌شود. زنگ زدگی شدید آرماتورها در یک سطح بزرگ وجود دارد و این نشانه ازدست رفتن مقدار قابل توجهی از سطح مقطع آرماتورها و کابلهاست. ترکهای انقباضی بزرگ در طول خط مرکزی، همراه با نفوذ رطوبت خیلی زیاد و لکه‌های شدید زنگ‌زدگی اطراف ترک مشاهده می‌شود. عرشه ممکن است دارای ترکهای طولی گسترده، همراه با جابه‌جایی ناهمگون بین اعضای آن باشد. ترکهای متوسط موزاییکی پیشرفته با عرض (۰/۳ تا ۰/۷ میلی‌متر) مشاهده می‌شود. فاصله بین ترکها در هر شبکه به ۳۰۰ میلی‌متر می‌رسد. ترک کششی با عرض متوسط (۰/۳ تا ۰/۷ میلی‌متر) مشاهده می‌شود.



خسارت اساسی وارده به عضو کاهش سطح مقطع آن است که ناشی از خورد شدن بتن می‌باشد.

خسارت ناشی از وارد شدن ضربه شدید به تیر است که باعث خرابی کامل تیر شده است. اقدام فوری برای تعمیر مورد نیاز است.



ترکهای موزاییکی با عرض تا ۰/۶ میلی‌متر و فواصل نزدیک در سطح بتن دیده می‌شود.

خسارت اساسی مربوط به خوردگی و کاهش سطح مقطع آرماتورهاست که منجر به شکست تیرها شده است.

**عرشه فولادی :** جهت تیرها، دیافراگم‌ها، خرابای سراسری، تیرهای اتصالی (Tie Beam)، مهاربندی، خرپاهای سراسری، قوس‌ها، برج‌های نگهداری کابل‌ها، کابل‌ها، آویزها، میل مهارها و پیچ و مهره‌های اتصال

توجه شود که این بخش برای اعضای زیر سازه‌های فولادی نیز استفاده می‌شود و بعضی از عکسها، توضیح اعضای زیر سازه هستند. مشخص کردن اهمیت خرابی برای عرشه و زیرسازه یکسان است.

**خرابی ناچیز:** در شرایط خوب می‌باشد (بدون خرابی یا خرابی جزئی)

همه جوشها، بولتها، پرچها، میل مهارها در شرایط خوبی هستند و هیچگونه تغییر شکل و حرکتی در ورقها و مقاطع دیده نمی‌شود. کابلها و آویزها : هیچ علائمی از شل‌شدگی و ناکارآمدی میل مهارها، سوکتها و گیره‌ها وجود ندارد.



پل قدیمی، همچنان در شرایط مناسبی است.

تغییر رنگ در نزدیکی اتصالات به مقدار بسیار جزئی و سطحی



پوشش رنگ تیرهای فولادی کمی از بین رفته است ولی همچنان مانند تیرهای نو هستند.

تیرهای فولادی همچنان مانند تیر نو هستند.

**عرشه فولادی**

خرابی با اهمیت کم: ممکن است خوردگی موضعی سطحی مشاهده شود. همه جوشها و سخت کننده ها در شرایط خوبی هستند. هیچگونه ترک یا خوردگی سطحی اساسی دیده نمی شود. ممکن است خوردگی کمی در اتصالات دیده شود. کابلها و آویزها: میل مهارها و سوکتها سالم هستند اما گیره ها ممکن است کمی دچار خوردگی شده باشند.



خوردگی در سطحی وسیع مشاهده می شود که نشان دهنده خرابی با اهمیت کم می باشد.

زنگ زدگی و خوردگی موضعی سطحی وجود دارد اما کاهش سطح مقطع رخ نداده است.

خوردگی جزئی در اتصالات، خوردگی موضعی



خوردگی سطحی موضعی، بیشتر در نواحی که در معرض هوا قرار دارند شایع می باشد، از بین رفتن مقطع رخ نداده است.

خوردگی همه جانبه و وسیع اما سطحی رخ داده است

با وجود مقداری خوردگی موضعی، عضو هنوز در شرایط خوبی می باشد

## عرشه فولادی

## خرابی با اهمیت متوسط:

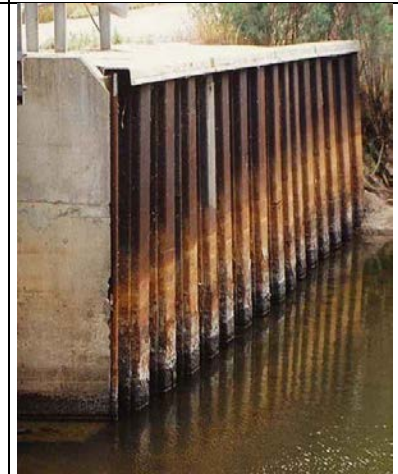
خوردگی در سرتاسر عضو دیده می‌شود و حتی ممکن است قلوه‌کن شدن، بیرون پریدگی و کاهش مقطع هم مشاهده شود. جوشها ممکن است ترکهای مویی غیرپیوسته داشته باشند. خوردگی در سخت‌کننده‌ها هم دیده می‌شود و حتی ممکن است بعضی سخت‌کننده‌ها شل شده باشند. ورقهای پرچ شده ممکن است در حد ۱ تا ۲ میلیمتر جابه‌جایی داشته باشند ولی پرچها هنوز دیده می‌شوند. کابلها و آویزها: میل‌مهارها ممکن است ترکهای مویی داشته باشند، سوکتها شل شده باشند و فلز گیره‌ها دارای ترک ریز باشد. کابلها ممکن است شل شده باشند و آویزها از جای خود لغزیده باشند اما سیم کابلها پاره نشده باشد.



خوردگی موضعی متوسط به همراه مقداری کاهش سطح مقطع دیده می‌شود، با این وجود همچنان عضو قابل استفاده است.

خوردگی موضعی شدید در نواحی خاص و کاهش سطح مقطع وجود دارد.

خوردگی سطحی جوش همراه ترکهای مویی غیر ممتد وجود دارد.



خوردگی شدید بال و جان مشهود است. بازرسی باید توجه داشته باشد این عضو نیاز به بازرسی زیر سطح آب دارد.

بال‌ها فقط مقدار کمی از سطح مقطع خود را از دست داده‌اند، اما پوسته‌شدن و ورامدن جان نشان دهنده این است که مقدار بیشتری از سطح مقطع آن کاهش یافته است.

خوردگی سطحی فعال و زنگ‌زدگی شدید در پوشش فلزی دیوار جناحی، باعث کاهش سطح مقطع این پوشش شده است.



**عرشه فولادی**

**خرابی با اهمیت زیاد:**

مقطع دارای خوردگی شدید شده و بخش قابل توجهی از سطح مقطع از دست رفته است. جوشها ترک خورده‌اند، سخت‌کننده‌ها به شدت خورده شده و سطحشان کاهش پیدا کرده است. تیرها و شاهتیرها دچار تغییر شکل و تغییر فرم شده‌اند. کابلها و آویزها : آویزها در طول کابلها لغزیده‌اند. کابلها کاملاً شل شده‌اند. مهارها کاملاً ترک خورده‌اند یا حرکت کرده و لغزیده‌اند. سوکتها خراب شده‌اند و گیره‌ها کاملاً آسیب دیده‌اند. تعدادی از سیم‌های بعضی از کابلها نیز پاره شده و در آستانه گسیستگی هستند.



خسارت ناشی از ضربه. مقطع باکس گسیخته شده و خرابی با اهمیت زیاد آشکار است.

ترک قابل توجه در جوش دیده می‌شود. مقطع به صورت بالقوه قابلیت شکست دارد.



مقطع فولادی به شدت دچار خوردگی شده است.

**پایه پل و کوله بتنی :** جهت پایه‌ها، شمعها، ستون‌ها، سرستون‌ها، دیوارها، شالوده‌ها و کوله‌های بتنی

برای اعضای فولادی به صفحه ۳۸ (عرشه فولادی) مراجعه شود.

**خرابی ناچیز :**

بتن:

اعضای بتنی در شرایط خوبی هستند و ممکن است ترکهای مویی در سطح آنها دیده شود.

هیچ ترکی در اعضای پیش‌تنیده دیده نمی‌شود.

ترک کششی وجود ندارد.

مصالح بنایی:

ترکهای مویی یا ترکهای ریز در ملات و محل‌های اتصال دیده می‌شود.



ترکهای مویی نزدیک قسمت فوقانی وجود دارند. با این که شمع پیش-تنیده می‌باشد و هر نوع ترکی در اعضای پیش‌تنیده نشانگر خرابی با اهمیت کم است، اما بالاترین بخش عضو بدون تنش است و می‌توان آنرا مانند اعضای بتن مسلح در نظر گرفت.

لایه ملات کاملاً نو به نظر می‌رسد. توجه شود که این بخشی از پایه میانی جدید در عملیات مقاوم‌سازی است. عملکرد بخش مقاوم‌سازی شده کاملاً خوب است.



ستون بتنی V شکل منفرده، پایه پل را شکل می‌دهد. پایه پل همانند "پایه نو" می‌باشد.

**پایه پل و کوله بتنی**

**خرابی با اهمیت کم :**

بتن:

اعضای بتنی ترک‌های ریز دارند. پوسته‌شدگی کم و موضعی دیده می‌شود. اما آرماتورها و کابلها هنوز دیده نمی‌شوند. هیچ ترکی در اعضای پیش‌تنبیده مشاهده نمی‌شود. ترک‌های کششی مویی ممکن است وجود داشته باشد.

مصالح بنایی:

ترک‌های متوسط یا بزرگ (با عرض حتی بیش از ۱ میلیمتر) در ملات بین مصالح وجود دارد. اما قطعات سنگ و بلوک‌ها همچنان سر جای خود قرار دارند. مصالح بدون ملات و یا سنگهای قواره نشده هنوز به خوبی روی هم دارند.

گابیون‌ها نشست و یا افت خیلی کمی دارند و یا تعداد کمی از سیم‌های توری گابیون پاره شده‌اند.



کنده شدن بتن به دلیل ضربه است. اما این آسیب عمیق نیست.

مقداری سایش و ترک در نمای انتهایی پایه مشاهده می‌شود. البته ممکن است خرابی ایجاد شده ناشی از عوامل محیطی بیش از مقداری باشد که دیده می‌شود.



لکه‌های آب، نشانگر آغاز ایجاد لکه‌های زنگ است. خصوصاً در محل تلاقی پایه دیواری با عرشه و قسمت فوقانی داغ آب

| <b>پایه پل و کوله بتنی</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>خرابی با اهمیت متوسط :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                         |
| <p>بتن:<br/>اعضای بتنی ترک متوسط دارند. تورق و پوسته‌شدن همراه با آشکارشدن آرماتورها نشان از خوردگی شدید و پیشرفته همراه با کاهش سطح مقطع آرماتورها دارد. لکه‌های زنگ‌زدگی بصورت موضعی دیده می‌شود. ممکن است بعضی از کابل‌ها نیز مشهود باشند که نشان از آغاز خوردگی آنهاست. ترک خوردگی در اعضای پیش‌تنیده دیده می‌شود. ترک‌های کششی ریز ممکن است نمایان شود.<br/>مصالح بنایی:<br/>ترک‌های بزرگ در ملات‌ها، شل‌شدگی بعضی از بلوک‌ها و یا سنگ‌ها همراه با ریزش مقداری از خاکریز پشت مصالح مشاهده می‌شود. توری گایبونها ممکن است تا حدی آسیب دیده و پاره شده باشند و تعدادی از سنگ‌های درون توری‌ها خالی شده باشد.</p> |                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                      |
| <p>تغییر رنگ بتن، نشانگر خسارت ناشی از آتش است. ترک خوردگی متوسط و ضربه‌های مکرر باعث تورق شده است.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>این شکل نشانگر خرابی با اهمیت کم است. اما به دلیل شرایط محیطی خورنده و گسترش اثرات آن به سمت بالای عضو و نیز وجود شبکه ترک‌ها، می‌توان خرابی این عضو را با اهمیت متوسط تلقی کرد.</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                         |
| <p>پوسته انداختن، نمایان شدن آرماتورها، هوازدگی قابل توجه قسمت انتهایی و قله‌کن شدن سطحی نشانه خرابی با اهمیت متوسط است.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                         |

**پایه پل و کوله بتنی**

**خرابی با اهمیت زیاد :**

بتن:

اعضای بتنی ترک‌های بزرگ دارند و تورق شدید همراه با خوردگی پیشرفته آرماتورها یا کابلها دیده می‌شود و قسمت قابل توجهی از سطح مقطع اعضا دچار اضمحلال شده است. ترک‌های کششی متوسط در عضو دیده می‌شود. مصالح بنایی:

ترک‌های بزرگ با عرض بیش از ۲ میلیمتر در ملات دیده می‌شود. دیوارهای جناحی ساخته شده از مصالح سنگی قواره نشده کاملاً حرکت کرده‌اند و تعدادی از سنگها از جای خود خارج شده و کنده شده‌اند. این دیوار دیگر نقش محافظ و نگهدارنده را ندارد. گایونها ممکن است خرابی شدیدی داشته باشند و تعداد قابل توجهی از سیم‌های توری‌ها پاره شده و سنگ‌ها از داخل آن خارج شده باشند.



به دلیل خسارت ناشی از پوسته‌زدگی و بیرون‌پریدگی، ظرفیت مقطع کاهش یافته است. فرض بر این است که خرابی به سرعت گسترش پیدا کند.

این شکل مربوط به یک پایه دیواری از جنس بتن غیر مسلح است. یک ترک با عرض زیاد که پایدار به نظر می‌آید و کمی ساییدگی مشاهده می‌شود.

**کوله بتنی/مصالح بنایی، خاک مسلح : برای دیوار جناحی، دیوارهای خاک مسلح (MSE)**

**خرابی ناچیز :**

بتن:

ترک‌های ریز با تورق و پوسته‌شدگی حداقل وجود دارد. آرماتورهای بتن مشاهده نمی‌شود. دیوارهای جناحی که بصورت یکپارچه با کوله اجرا نشده‌اند، جابه‌جا نشده و خاکریزها پایدارند.

مقاطع پیش‌ساخته حرکت و نشست خیلی کمی دارند. ریزش خاک خاکریز ناچیز است و نشانی از رویش گیاهان روی آن مشاهده نمی‌شود. هیچ حرکتی در مجموعه دیده نمی‌شود.

مصالح بنایی:

ترک‌های مویی (با عرض کمتر از ۰/۳ میلیمتر) در ملات بین مصالح دیده می‌شود.



دیوار جناحی خاک مسلح در شرایط عالی است.

دیوار خاک مسلح شرایط یک عضو جدید را دارد.



فقط نقایص جزئی در پوشش وجود دارد. سازه دارای شرایط یک عضو جدید می‌باشد.

## کوله بتنی/مصالح بنایی، خاک مسلح

خرابی با اهمیت کم:

بتن:

ترک‌های متوسط (عرض بین  $0/3$  تا  $0/7$  میلیمتر) و پوسته‌شدگی در حد متوسط دیده می‌شود. در محل آرماتورها کمی لکه‌های زنگ مشهود است که نشانه مرحله پیشرفت خوردگی است. دیوارهای جناحی که بصورت یکپارچه با کوله اجرا نشده‌اند، ممکن است کمی جابه‌جا شده باشند. اما هنوز خاک پشت آنها حرکت نکرده است. قطعات پیش‌ساخته ممکن است کمی نشست و یا جابه‌جایی داشته باشند و مقدار کمی از مصالح خاکنیز ریخته باشند. رویش گیاهان بین قطعات مشاهده نمی‌شود.

مصالح بنایی:

ترک‌های متوسط با عرض حداکثر  $0/3$  میلیمتر یا ترک‌های شدید تا عرض حداکثر  $1$  میلیمتر در ملات بین سنگ‌ها و یا بلوک‌ها دیده می‌شود. اما قطعات همچنان بطور کامل در جای خود قرار دارند.

گابیونها نشست حداقل دارند و تعداد خیلی کمی از سیم‌های گابیونها پاره شده و مقدار کمی از مصالح بیرون ریخته است.



ترک‌های متوسط با عرض تا  $0/4$  میلیمتر در دیوار جناحی کوله دیده می‌شود.



جابجایی جزئی المان‌های پوشش دیوار خاک مسلح مشهود است. مصالح ریخته شده از خاکنیز خیلی قابل توجه نیست.



مقدار جزئی از خاک پشت دیوار خاک مسلح ریخته است

کوله بتنی/مصالح بنایی، خاک مسلح

خرابی با اهمیت متوسط :

بتن:

ترک‌های بزرگ (عرض بیش از ۰/۷ میلیمتر) و پوسته‌شدگی و تورق همراه با خوردگی پیشرفته آرماتور و اضمحلال سطح مقطع آنها مشاهده می‌شود.

المان‌های تسلیحات در دیوارهای خاک مسلح مشاهده نمی‌شوند.

دیوارهای جناحی که بصورت یکپارچه با کوله اجرا نشده‌اند، ممکن است کمی حرکت کرده و از کوله فاصله بگیرند و کمی از مصالح و خاک پشت کوله هم دیده شود.

قسمت‌های پیش‌ساخته ممکن است کمی حرکت کرده، نشست کنند یا قسمت‌های مختلف آن از هم جدا شوند و مصالح پشت کوله تا حدی گسیخته شده و رویش گیاهان در حد فاصل بین قطعات مشاهده شود.

مصالح بنایی:

ترک‌های شدید (عرض بین ۱ تا ۲ میلیمتر) در ملات‌ها دیده می‌شود. بعضی از بلوک‌ها شکسته و یا از جای خود خارج شده‌اند.

سنگ‌های قواره از جای خود خارج نشده‌اند اما قسمتی از خاک پشت دیوار بیرون ریخته است.

گابیون‌ها تا حدی آسیب دیده‌اند و توری‌ها پاره شده و سنگها بیرون ریخته‌اند گابیون‌ها ممکن است شکسته شده باشند و سیم‌ها خرده یا پاره شده و مقداری از سنگ داخل توریها بیرون ریخته باشد.



المان‌های پوشش دیوار خاک مسلح تغییر مکان متوسطی دارند و رشد گیاهان بین آنها نشانگر شکستن نوار پشت‌بند است.

ترک بزرگ در دیوار جناحی با عرض تا ۲ میلیمتر، همراه با سست شدن بلوک‌ها مشهود است.



ترک بزرگ در ملات دیوار جناحی با عرض تا ۲ میلیمتر دیده می‌شود. ترک‌ها همچنان در امتداد بلوک‌ها گسترش یافته‌اند.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>کوله</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                     |
| <b>خرابی با اهمیت زیاد :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                     |
| <p><b>بتن:</b><br/>                 ترک خوردگی و تورق شدید همراه با خوردگی و اضمحلال آرماتورها دیده می‌شود و نمایان شدن آرماتورها نشان از خوردگی آنها دارد. در دیوارهای خاک مسلح، عریان شدن آرماتورها همراه با نشانه‌های خوردگی و اضمحلال آنها مشاهده می‌شود. دیوارهای جناحی به میزان قابل توجهی حرکت کرده و از کوله فاصله گرفته و باعث شل شدن مصالح خاگریز پشت کوله شده‌اند. قطعات پیش‌ساخته جابه‌جایی بیش از اندازه دارند، نشست و جابه‌جایی زیاد باعث شل شدن مصالح خاگریز می‌شود و ممکن است مقدار زیاد رویش گیاهان، نشانه شکست نوارهای پشت‌بند این قطعات باشد.</p> <p><b>مصالح بنایی:</b><br/>                 ترک‌های خیلی بزرگ (بیش از ۲ میلیمتر) در ملات‌ها دیده می‌شود. دیوارهای ساخته شده از سنگ‌های قواره نشده بدون ملات کاملاً جابه‌جا شده و حتی بعضی از قطعات فرو ریخته‌اند. این دیوارها دیگر هیچ تاثیری در نگهداری مصالح و خاک ندارند. گابیون‌ها دچار خوردگی بسیار شدید شده‌اند و توری‌ها پاره شده و مقدار زیادی از مصالح بیرون ریخته‌اند.</p> |                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| المان‌های پوشش دیوار خاک مسلح تا حدود ۵۰ میلیمتر از هم فاصله گرفته‌اند.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | دیوار جناحی از دیوار کوله جدا شده است.                                              |

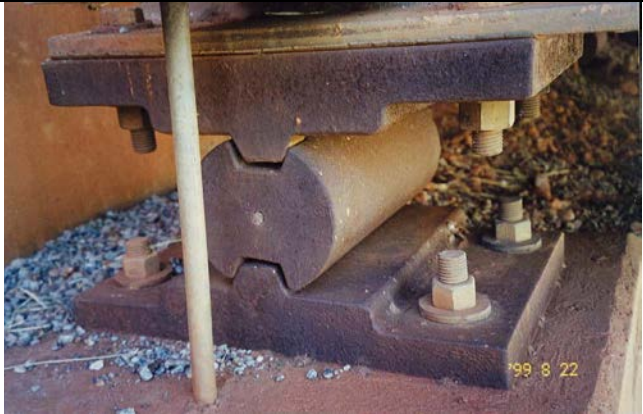
|                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                            |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>تکیه‌گاه‌های مکانیکی : جهت تکیه‌گاه‌های Rocker، الاستومتریک و Pot</b>                                                                                                                       |                                                                                                                            |                                                                                       |
| <b>خرابی ناچیز :</b>                                                                                                                                                                           |                                                                                                                            |                                                                                       |
| <p>تکیه‌گاه در شرایط خوبی است. شاید اندکی زوال داشته باشد اما همچنان وظایف زمان طراحی را به خوبی انجام می‌دهد. کمی خار و خاشاک در تکیه‌گاه وجود دارد. سکوی نشیمن تکیه‌گاه کاملاً سالم است.</p> |                                                                                                                            |                                                                                       |
|                                                                                                             |                                        |  |
| تکیه‌گاه سالم و بدون برآمدگی یا خرابی است.                                                                                                                                                     | تکیه‌گاه الاستومتریک مقداری تغییر شکل نشان می‌دهد ولی با توجه به ظرفیت تکیه‌گاه شرایط خوبی دارد. شرایط تکیه‌گاه مناسب است. | تکیه‌گاه در شرایط نو و سالم می‌باشد.                                                  |



**تکیه‌گاه‌های مکانیکی**

**خرابی با اهمیت کم :**

در تکیه‌گاه ترک‌های خیلی خیلی ریز و کم دیده می‌شود. نشانه‌های هوازدگی مشهود است. خار و خاشاک و خوردگی تاثیر کمی در ظرفیت حرکتی تکیه‌گاه دارد اما تکیه‌گاه هنوز کاملاً کارا است. سکوی نشیمن ممکن است کمی ترک بخورد اما هنوز خوب کار می‌کند.



تکیه‌گاه نیازمند تنظیم مجدد است. با این وجود شرایط آن نسبتاً مناسب می‌باشد.

بطور کلی با وجود خوردگی جزئی یا زنگ زدگی اتصالات، عضو دارای شرایط خوبی است.



ترک‌های مویی در لایه ملات سکوی نشیمن وجود دارد ولی تکیه‌گاه همچنان سالم است. خوردگی جزئی در اتصالات مشاهده می‌شود. ( توجه: ورق فوقانی جزئی از تکیه‌گاه در نظر گرفته نمی‌شود)

فقط خوردگی جزئی وجود دارد.

تورم ناچیز در تکیه‌گاه الاستومتریک دیده می‌شود.

**تکیه‌گاه‌های مکانیکی**

**خرابی با اهمیت متوسط :**

خوردگی متوسط تا پیشرفته در اعضای فولادی تکیه‌گاه دیده می‌شود. ترک‌های ریز در جوش‌های آن وجود دارد. تکیه‌گاه قادر نیست بطور کامل وظایف خود را انجام دهد و تنش‌های وارده به اعضای تکیه‌گاه خیلی زیاد است. ملات سکوی نشیمن ممکن است ترک‌های بزرگی داشته باشد یا تا حدی خرد شده و باعث کاهش سطح مقطع تماس تکیه‌گاه با سکو شده باشد.



از بین رفتن درزگیر لاستیکی نشان دهنده نیاز به تعمیر فوری است تا از ورود گرد و غبار جلوگیری شود.

ملات سکوی نشیمن دچار ترک خوردگی شدید شده است و شکست ملات کاملاً واضح است.

خوردگی پیشرفته و فعال در بعضی نقاط تکیه‌گاه وجود دارد.

**تکیه‌گاه‌های مکانیکی**

**خرابی با اهمیت زیاد:** خوردگی فلزات تکیه‌گاه بسیار شدید و اضمحلال و بیرون‌پریدگی فلزات زیاد است. جوش‌ها کاملاً ترک خورده‌اند. تکیه‌گاه قادر به انجام هیچ‌کدام از وظایف خود نیست و تقریباً خراب شده است. ملات زیر سکو کاملاً خرد شده و سطح تماس آن با بتن نشیمنگاه از بین رفته است و حتی ممکن است باعث ایجاد ترک یا تخریب بتن نشیمنگاه نیز شده باشد.



خوردگی پیشرفته در تکیه‌گاه غلطکی مانع عملکرد تکیه‌گاه می‌باشد.

اعضای فولادی و اتصالات نگهدارنده دارای خوردگی پیشرفته و قلوه‌کن شدن شدید می‌باشند.

**درزهای انبساط: (برای جابجایی‌های کوچک)**

**خرابی ناچیز:** درز در شرایط خوب، بدون آسیب و یا با آسیب ناچیز است. اجزاء درز دقیقاً سر جای خود قرار دارند. هیچ مشکلی در اتصالات و آب‌بندی وجود ندارد. ممکن است در محل آب‌بندی کمی نشان از نفوذ آب از درزبندها دیده شود. نشی لبه درز کاملاً سالم است و اتصال خوبی با بتن دارد.



لبه تعمیر شده و تمیز است، به نظر می‌رسد این درز با جابجایی کوچک به راحتی قابلیت کنترل حرکات انبساطی/انقباضی عرشه را دارد.

افت کیفیت درز ناچیز است.

وضعیت تمیز. هیچگونه مسدود شدگی در فضای خالی وجود ندارد، لاستیک فشاری دارای ثبات است، بتن و سطح جاده هیچ مشکلی ندارند.

**درزهای انبساط : (برای جابجایی‌های کوچک)**

**خرابی با اهمیت کم :**

اجزاء سخت درز در شرایط خوب یا نسبتاً خوبی هستند. درز ممکن است کمی پیوستگی خود را با بتن عرشه از دست داده باشد و یا مصالح داخل درز اجازه نشت رطوبت را بدهند. المان آب‌بند ممکن است دچار استهلاک و فرسودگی عادی شده باشد و یا در اثر ضربه ترفائیکی آسیب دیده و پیوستگی‌اش را در قسمتی از طول از دست داده و آب هم از طول قابل توجهی از درز نشت می‌کند. بتن مجاور درز ممکن است کمی خرد شده باشد و نبشی لبه مقداری از اتصالش با بتن را از دست داده باشد و در بتن اطراف درز نیز ترک‌های ریز مشاهده - شود. خار و خاشاک در درز مشاهده می‌شود. این خار و خاشاک کارایی درز را تا حدی با اختلال مواجه می‌کند.



درز در طول زیادی چسبندگی خود را از دست داده است.

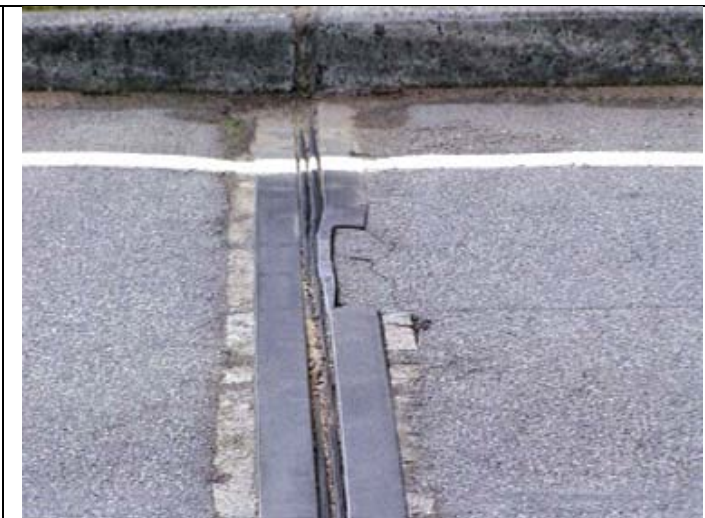
درز Wabo توسط آسفالت جاده پر شده است. این امر بر عملکرد درز تاثیر منفی دارد.

نبشی فولادی و بتن اطراف آن در شرایط مناسبی میباشد. درزگیر فشاری ترک خورده و پاره شده است. مقداری انسداد حرکت به سبب جمع شدن خاک و خاشاک بوجود آمده است.

**درزهای انبساط : (برای جابجایی‌های کوچک)**



**خرابی با اهمیت متوسط :**

ممکن است درز بطور کامل چسبندگی خود با بتن را از دست داده باشد و دیگر کارایی لازم را نداشته باشد. المان آب‌بند آسیب شدیدی دیده‌است و آب بطور کامل از آن نشت می‌کند. در بتن مجاور نبشی‌های درز، خردشدگی در حد متوسط دیده می‌شود و نبشی‌ها ممکن است اتصالشان با بتن را از دست داده و در سطح بتن از سمت نبشی به اطراف شکستگی و ترک مشاهده شود. خار و خاشاک موجود در درز شدیداً روی عملکرد آن تاثیر گذاشته است.



خرد شدن و پوسته‌شدگی درز مشهود است.

تراز راه تغییر کرده است، نبشی فولادی به مقدار زیاد تغییر شکل داده و خسارت دیده است. جمع شدن خار و خاشاک و خرابی لاستیک، درز را فاقد کارایی کرده است.

|                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>درزهای انبساط : (برای جابجایی‌های بزرگ) - جهت درزهای مدولار، درزهای انگشتی و درزهای فولادی لغزشی</b>                                                                                                             |                                                                                                    |
| <b>خرابی ناچیز :</b>                                                                                                                                                                                                |                                                                                                    |
| هیچ خار و خاشاکی در درز وجود ندارد و عملکرد آن کاملاً خوب است. اجزاء اتصال و بتن اطراف آن در وضعیت مناسبی قرار دارند. ممکن است کمی خوردگی در اجزاء فولادی درز دیده شود. مجاری زهکش در درزهای باز فولادی مسدود نیست. |                                                                                                    |
|                                                                                                                                    |                  |
| درز تمیز، بدون خسارت و کاملاً کارا است.                                                                                                                                                                             | اجزاء هیچ‌گونه خسارتی ندیده‌اند. خاشاک در درز جمع نشده‌اند. مانعی برای کارکرد کامل درز وجود ندارد. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>درزهای انبساط : (برای جابجایی‌های بزرگ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                    |
| <b>خرابی با اهمیت کم :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                    |
| مقدار کمی خار و خاشاک در درز دیده می‌شود که کمی روی عملکرد آن تاثیر دارد. در المان آب‌بند ترک‌های ریزی وجود دارد که البته ترافیک باعث گسترش آنها می‌شود و بتن اطراف درز ترک خورده و یا لب‌پز شده است. ممکن است فولادهای درز دچار خوردگی شده اما این خوردگی در حدی نیست که باعث اضمحلال فولاد شده باشد. همه سخت‌کننده‌ها هنوز محکم هستند. در درز باز فولادی مقداری خار و خاشاک جمع شده است اما هنوز تاثیر مهمی در عملکرد درز ندارد. |                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |
| تمامی اجزاء دارای شرایط مناسبی می‌باشند. این حالت خرابی با اهمیت کم را نشان می‌دهد زیرا خاشاک درون درز تا حدی بر عملکرد آن تاثیر منفی دارند.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | اجزاء فولادی دارای شرایط خوبی می‌باشند. آسفالت اطراف درز فرسوده شده است ولی مشکل اساسی ایجاد نمی‌کند. مقداری کاهش سطح عملکرد در درز ایجاد شده است. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                |
| شانه‌ها نسبت به هم تغییر مکان جزئی پیدا کرده‌اند (بازرسی بیشتر مورد نیاز است) لایه‌های درزبند ضد آب در محل اتصالات پیچ و مهره‌ای آسیب دیده‌اند.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | بتن پیرامونی دارای ترک می‌باشد. لاستیک سالم یا دارای خرابی جزئی است.                                                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>درزهای انبساط : (برای جابجایی‌های بزرگ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                    |
| <b>خرابی با اهمیت متوسط :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                    |
| <p>مقدار قابل توجهی خار و خاشاک در درز جمع شده است که بر عملکرد آن تاثیر مهمی می‌گذارد. المان آب‌بند خسارت دیده‌است و کارایی مناسب ندارد و حتی عایق‌ها و اجزاء آب‌بند ممکن است از درز بیرون زده باشد و بر کیفیت عبور ترافیک تاثیر بگذارد.</p> <p>اجزاء فولادی درز، خوردگی و بیرون‌پریدگی شدید دارند و بتن اطراف درز ترک‌خورده و دچار تورق و پوسیدگی شده است. بعضی از سخت‌کننده‌ها نیز ممکن است شل شده باشند.</p> |                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| <p>خاک و شن جمع شده نشانگر مسدود شدن درز و تقریباً ناکارآمد بودن آن است. پوسته شدگی قابل توجه در بتن اطراف درز مشهود است.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                     |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>درزهای انبساط : (برای جابجایی‌های بزرگ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                     |                                                                                      |
| <b>خرابی با اهمیت زیاد :</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                     |                                                                                      |
| <p>درز کاملاً بسته شده است یا سیستم زهکشی شدیداً آسیب دیده و یا کاملاً از بین رفته است. درزبندها هم شدیداً آسیب دیده و هیچگونه کارایی ندارند. در فولادهای درز خوردگی و بیرون‌پریدگی دیده می‌شود. در تمام طول درز، بتن اطراف درز ترک خورده و یا دچار تورق شده است. ترک‌ها در اجزای فولادی درز نیز مشاهده می‌شود.</p> <p>شکست موضعی در درز وجود دارد. سخت‌کننده‌ها ممکن است دچار خوردگی شده، شل شده و یا افتاده باشند.</p> |                                                                                     |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |
| <p>سطح جاده تعمیر شده است، به نظر می‌رسد ورق پوشش درز تاب برداشته و پاره شده است. فاصله کافی برای جابجایی وجود ندارد.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>شانه‌ها شکسته‌اند.</p>                                                           | <p>به نظر می‌آید درز بطور کامل بسته شده باشد و کارایی لازم را نداشته باشد.</p>       |

| دیوارها و سازه‌های نگهدارنده جهت دیوارهای پیشانی، دیوارهای جناحی و پوشش‌های محافظ خاک                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>خرابی ناچیز:</b><br/> <b>ضوابط عمومی:</b><br/>           عضو در شرایط خوب و مناسب با خرابی کم و یا بدون خرابی است. هیچگونه حرکتی در دیوار پیشانی یا دیوارهای جناحی وجود ندارد.</p> <p><b>بتن:</b><br/>           ترک‌های ریز (عرض ۰/۱ تا ۰/۳ میلیمتر) ممکن است در عضو دیده شود. هیچگونه پوسته‌شدگی و تورق مشاهده نمی‌شود. تعداد ترک‌ها کم و فاصله بین آنها نسبتاً زیاد است.</p> |                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                 |
| <p>دیوارهای جناحی کالورت بتنی پیش ساخته ودال کف در شرایط خوب می‌باشند.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>فقط لکه‌های آب و زنگ‌زدگی بر روی دیوار جناحی و دیوار پیشانی وجود دارد و نشانه‌ای از افت کارایی مشهود نیست.</p> |

| دیوارها و سازه‌های نگهدارنده                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>خرابی با اهمیت کم:</b><br/> <b>ضوابط عمومی:</b><br/>           دیوار پیشانی و یا دیوارهای جناحی ممکن است به مقدار جزئی (تا ۱۰ میلیمتر) حرکت کرده باشند. اما به پوشش‌های داخلی دهانه هیچ آسیبی نرسیده است.</p> <p><b>بتن:</b><br/>           در عضو ترک‌های متوسط (عرض بین ۰/۳ تا ۰/۷ میلیمتر) و پوسته‌شدگی جزئی مشهود است و امکان دارد لکه‌های زنگ موضعی در بتن دیده شود. آرماتورها نمایان نشده‌اند. لکه‌های نم و شورزدگی هم در عضو دیده می‌شود.</p> |                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| <p>ترک‌های متوسط با فواصل زیاد در دیوار پیشانی مشهود است.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>ترک متوسط عمودی بر روی دیوار جناحی قابل مشاهده است.</p>                           |

**دیوارها و سازه‌های نگهبان**

**خرابی با اهمیت متوسط :**

ضوابط عمومی:

دیوار پیشانی و دیوارهای جناحی ممکن است به مقدار متوسط (تا ۲۵ میلیمتر) حرکت کرده باشند. اما به پوشش‌های داخلی دهانه هیچ آسیبی نرسیده است.

**بتن :**

ترک‌های بزرگ (عرض بیش از ۰/۷ میلیمتر) ، همراه با سایش و پوسته‌شدگی در عضو دیده می‌شود. لکه‌های شدید زنگ در سطح بتن و خوردگی فعال در آرماتورها دیده می‌شود. قسمتی از سطح مقطع آرماتورها از دست رفته و لکه‌های نم و شوره‌زدگی در حد متوسط مشهود است.



ترک عمودی سنگین در دیوار جناحی ایجاد شده است ولی همچنان پایدار به نظر می‌رسد.

ترک بزرگ و پوسته‌شدگی در دیوار پیشانی و دیوار جناحی همراه با شوره زدگی مشهود است.

**دیوارها و سازه‌های نگهبان**

**خرابی با اهمیت زیاد :**

ضوابط عمومی:

در دیوار پیشانی یا دیوارهای جناحی حرکت بزرگ (بیش از ۲۵ میلیمتر) وجود دارد. خاک پشت دیوار جناحی تا حدی جابه‌جا شده یا ریزش پیدا کرده است.

**بتن :**

ترک خوردگی شدید ( عرض بیش از ۰/۷ میلیمتر) به تعداد نسبتاً زیاد همراه با سایش و یا پوسته‌شدگی ممکن است در سطح بتن دیده شود. خوردگی شدید آرماتورها در سطح وسیعی از عضو دیده می‌شود و در نتیجه مقداری از سطح آرماتورها دچار اضمحلال شده و از بین رفته است. لکه‌های نم و شوره‌زدگی بزرگ مشاهده می‌شود.



ترک قطری سنگین در دیوار جناحی مشاهده می‌شود.

شکست پوشش‌های محافظ خاک (رادیه) همراه با پتانسیل شکست کل پل جعبه‌ای دیده می‌شود.

| کالورت‌ها                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>خرابی ناچیز:</b><br/> <b>ضوابط عمومی:</b><br/>           عضو در شرایط خوب با زوال کم و یا بدون زوال است.<br/> <b>بتن:</b><br/>           ترک‌های مویی با عرض کمتر از ۰/۱ میلی‌متر دیده می‌شود ولی هیچگونه پوسته‌شدگی مشاهده نمی‌شود.</p> |                                                                                    |
|                                                                                                                                                               |  |
| دیوار کالورت در شرایط کاملاً نو بدون تغییر حالت کاشی‌کاری                                                                                                                                                                                      | شرایط عضو مشابه وضعیت نو است. فقط نقص جزئی در پوشش بالای قطعه وجود دارد.           |

| کالورت‌ها                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>خرابی با اهمیت کم:</b><br/> <b>ضوابط عمومی:</b><br/>           خط مرکزی پوشش داخلی دهانه مستقیم است و قطعات پوشش جابجا و منحرف نشده‌اند. اما نشست‌های نامتقارن جزئی (کمتر از ۱۵ میلی‌متر) در پوشش داخلی ایجاد شده است که باعث جمع‌شدن آب در سقف آن می‌گردد.<br/> <b>بتن:</b><br/>           ترک‌های ریز با عرض بین ۰/۱ تا ۰/۳ همراه با پوسته‌شدگی موضعی ممکن است، مشاهده شود.<br/>           لکه‌های پوشش بتنی دچار تورق و پوسته‌شدگی شده است. آرماتورها هنوز نمایان نشده‌اند. ممکن است لکه‌های نم و شوره‌زدگی دیده شود.</p> |                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |
| بتن دچار تورق شده است بازرسی می‌بایست میزان پیشرفته بودن تورق را کنترل کند چون ممکن است در زمره خرابی با اهمیت متوسط قرار گیرد.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | لکه‌های زنگ جزئی وجود دارد و نواحی کوچک بتن از بین رفته است.                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |
| این نمونه در مرز خرابی با اهمیت کم است. پوسته‌شدگی موضعی، لکه‌های زنگ و نمایان نبودن آرماتور خرابی با اهمیت کم را نشان می‌دهد. بازرسی باید خرابی نهان را کنترل کند و در صورت وجود، عضو را در محدوده خرابی‌های با اهمیت متوسط قرار دهد.                                                                                                                                                                                                                                                                                             | خط مرکزی پوشش داخلی دهانه حدود ۱۵ میلی‌متر از راستای خود منحرف شده است، لکه‌های زنگ و پوسته‌شدگی موضعی آشکار است. با وجود اینکه شرایط نزدیک محدوده خرابی با اهمیت متوسط می‌باشد ولی همچنان وضعیت خرابی با اهمیت کم در نظر گرفته می‌شود. |



کالورت‌ها

خرابی با اهمیت متوسط :

ضوابط عمومی:

خط مرکزی پوشش داخلی دهانه کمی منحرف شده است. این انحراف ممکن است به دلیل نشست‌های نامتقارن و جداسدگی قطعات پوشش داخلی (حدود ۱۵ تا ۴۰ میلیمتر) ایجاد شده باشد. ممکن است آب از درز بین قطعات پوشش چکه کند.

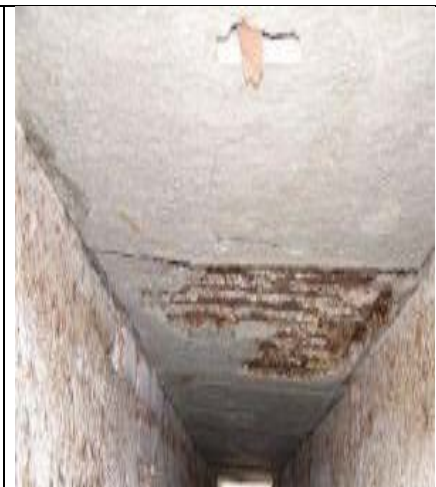
بتن:

ترک‌های متوسط (عرض بین ۰/۳ تا ۰/۷ میلیمتر) یا سایش و پوسته‌شدگی همراه با لکه‌های زنگ مشاهده می‌شود. آرماتورها نمایان شده‌اند و سطح مقطع آنها کاهش پیدا کرده است. لبه‌های نم و شوره بین ۰/۲۵ تا ۱ میلیمتر مربع در هر قطعه مشاهده می‌شود.



کالورت به شدت خسارت دیده است.

مثالی از حد مرزی خرابی با اهمیت متوسط. پوسته‌شدگی و خوردگی آشکار می‌باشد، با این وجود آرماتور دیده نمی‌شود. نشست آب در امتداد درزهای بین قطعات پیش‌ساخته بیانگر خرابی با اهمیت متوسط است.



آرماتور نمایان و قلوه‌کن شدن قابل توجه، پیش زمینه شکست سازه است.

شکست سازه‌ای، ترک‌های بزرگ متعدد، خمیدگی و نمایان شدن آرماتورها، نشانه‌های خوردگی وجود دارد اما این معایب فقط در جزء خارجی است به همین دلیل عضو در وضعیت خرابی با اهمیت زیاد نیست.

آرماتور نمایان و خورده شده همراه با کاهش سطح مقطع

## کالورت‌ها

## خرابی با اهمیت زیاد:

## ضوابط عمومی:

خط مرکزی پوشش داخلی دهانه‌ها انحراف زیادی دارد. جداسدگی و نشست بیش از ۴۰ میلیمتر مشاهده می‌شود و مقدار زیادی از آبی که پشت پوشش داخلی جمع شده است از درز بین قطعات به داخل دهانه شره می‌کند.

## بتن:

ترک‌های بزرگ (عرض بیش از ۰/۷ میلیمتر)، سایش و پوسته‌شدگی در طول دهانه و تورق شدید در بتن مشاهده می‌شود. لایه‌لایه شدن لبه‌های پوشش داخلی شدت پیدا کرده است. آرماتورها دیده می‌شوند و این نشان از خوردگی شدید و کاهش سطح مقطع آرماتورها دارد. لکه‌های نم و شورزدگی ممکن است به اندازه ۱ میلیمتر مربع در قطعات مشاهده شود.



درزها به شدت ترک خورده‌اند.

در بتن پوسته‌شدگی و تورق وسیع وجود دارد.



در این مثال، خوردگی خیلی پیشرفته نیست. با این وجود پوسته‌شدگی در سطح وسیع و از بین رفتن بتن مقطع نشانه خرابی با اهمیت زیاد است.

پوسته‌شدگی با مقیاس بزرگ، خوردگی پیشرفته همراه با از بین رفتن اساسی سطح مقطع مشهود است.

## نظرات و پیشنهادات

### خواننده گرامی

معاونت فنی و عمرانی شهرداری تهران با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه این راهنما 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 کد پستی: ۱۵۹۷۶۱۴۴۱۳

Email: Tsc@omrani.Tehran.ir

Engineering & Construction  
Regulations of Tehran Municipality



Criteria and Technical Standards

Bridge VISUAL INSPECTION GUIDELINE

Code No: 7-3-122