

وزارت راه و ترابری

## راهنمای فهرست مطالب مطالعات پلها

معاونت آموزش، تحقیقات و فناوری  
شورای عالی فنی امور زیربنایی حمل و نقل

## راهنمای فهرست مطالب مطالعات پلها

فهرست مطالب مطالعات توجیهی (مرحله اول) پلها.....	۱
بخش الف: گزارش مطالعات توجیهی (مرحله اول).....	۱
۱- کلیات.....	۱
۲- مطالعات عمومی منطقه‌ای.....	۱
۳- مطالعات زمین شناسی مهندسی.....	۲
۴- مطالعات ژئوتکنیکی.....	۳
۵- مصالح.....	۳
۶- مطالعات هیدرولوژی.....	۳
۷- مطالعات هیدرولیکی.....	۴
۸- مطالعات ایمنی و ترافیک.....	۶
۹- ارائه گزینه‌های مختلف پل.....	۶
پیوست‌های بخش الف: تصویر مکاتبات و هماهنگی‌ها.....	۸
بخش ب: آلبوم نقشه‌جات.....	۸
بخش ج: دفتر خلاصه اطلاعات و برآورد فشرده پل.....	۱۰
دفتر یک - دفترچه خلاصه اطلاعات پل.....	۱۰
دفتر دو- دفترچه برآورد فشرده پل.....	۱۰
بخش د: فایل‌های کامپیوتری.....	۱۰

۱۱	..... فهرست مطالب مطالعات تفصیلی (مرحله دوم) پل
۱۱	..... بخش الف: گزارش مطالعات تفصیلی (مرحله دوم)
۱۱	..... ۱- کلیات
۱۱	..... ۲- وضعیت محلی پل
۱۱	..... ۳- مطالعات ژئوتکنیکی و لرزه‌ای
۱۲	..... ۴- مطالعات هیدرولوژیکی و هیدرولیکی
۱۳	..... ۵- مطالعات ایمنی و ترافیک
۱۴	..... ۶- معرفی کامل واریانت منتخب مطالعات مرحله اول
۱۵	..... ۷- مشخصات مصالح مصرفی در پل و نحوه اجرای قسمتهای مختلف
۱۵	..... ۸- محاسبات سازه‌ای و ژئوتکنیکی
۱۷	..... ۹- دفترچه طرح بارگذاری پل
۱۷	..... ۱۰- دفترچه نحوه نگهداری از پل
۱۸	..... پیوست‌های بخش الف: تصویر مکاتبات و هماهنگی‌ها
۱۸	..... بخش ب: آلبوم نقشه‌جات اجرایی
۲۰	..... بخش ج: دفاتر تکمیلی مطالعاتی و اجرایی و برآورد پل
۲۰	..... دفتر یک - دفترچه خلاصه اطلاعات پل
۲۰	..... دفتر دو - دفترچه مشخصات فنی خصوصی
۲۱	..... دفتر سه - دفترچه‌های فهرست بهاء
۲۱	..... بخش د: فایل‌های کامپیوتری
۲۲	..... راهنمای نحوه تهیه فهرست بهای فشرده مدیریتی عملیات اجرایی پل
۲۵	..... راهنمای نحوه تهیه لوح فشرده مطالعات پروژه‌های زیرساخت راه و ترابری
۲۷	..... راهنمای نحوه تهیه، تدوین و ارائه گزارشهای مطالعاتی

## فهرست مطالب مطالعات توجیهی (مرحله اول) پل‌ها

### بخش الف: گزارش مطالعات توجیهی (مرحله اول)

- عنوان گزارش [اسم و محل پل و مرحله مطالعات و نام کارفرما و نام مهندسین مشاور مطالعه کننده و تاریخ تهیه گزارش]\*
- فهرست عناوین [شامل فصول و بندهای آن، پیوستها و صفحه مربوطه]

#### ۱- کلیات

- ۱-۱- هدف [مطالعات]
- ۲-۱- سوابق مکاتباتی پروژه [شامل شماره ابلاغ، قرارداد، بررسی، جلسه، وضعیت مطالعاتی مسیر مربوطه از جمله مصوبه مرحله اول و دوم مسیر (یا تقاطع) و غیره]
- ۳-۱- نکات و موضوعات خاص پروژه [ذکر موارد مشکلات مانند تملک اراضی، تامین مصالح، محیط زیست و غیره]
- ۴-۱- خلاصه و نتیجه مطالعات مرحله اول یا دوم مسیر (یا تقاطع) [با توجه به مصوبات مرتبط با پل]
- ۵-۱- آیین‌نامه‌ها و مبانی طراحی
- ۶-۱- فهرست مراجع و منابع و مآخذ اطلاعاتی و علمی
- ۷-۱- نام و مشخصات مهندسین مشاور و فهرست و مسئولیت کارشناسان پروژه [همراه با امضاء آنها]

#### ۲- مطالعات عمومی منطقه‌ای

- ۱-۲- موقعیت جغرافیایی [کشوری و منطقه‌ای محور و پل مورد نظر همراه با نمایش پلان موقعیت عمومی پل]

\* موارد ذکر شده در کروشه [ ] جهت یادآوری است و لزومی ندارد در عناوین ذکر شود.

۲-۲- نقشه‌ها و پلان موقعیت [مشخص نمودن مسیر (یا تقاطع) و محل پل با مقیاس‌های لازم و مناسب]

۲-۳- شرح کلی محور(یا تقاطع) و پل [واهمیت و موقعیت آن و وضعیت توپوگرافی محل پروژه]

۲-۴- عکس‌های محل پروژه [همراه با شرح تصاویر]

۲-۵- شرایط عمومی و آب و هوایی [منطقه مورد نظر]

۲-۶- وضعیت عمومی زمانهای امکان انجام عملیات اجرایی

۲-۷- شرایط زیست محیطی منطقه [خصوصاً در محدوده طرح و تعیین اثر تخریبی احتمالی زیست محیطی پل]

۲-۸- بررسی پلهای موجود [در بالادست و پایین دست پل مورد نظر، ابعاد آنها، نحوه عملکرد پلها، داغ آب و آبستگي (در صورت وجود آب) و...]

۳- مطالعات زمین‌شناسی مهندسی [مطالب فصل همراه با ارائه عکس‌های مناسب باشد]

۳-۱- بررسی زمین‌شناسی مهندسی منطقه [حداکثر در دو صفحه]

۳-۲- بررسی چینه‌شناسی منطقه

۳-۳- مقطع عرضی زمین‌شناسی در محل پل [شناسایی محل استقرار کوله‌ها در طرفین و محل پایه‌ها از نظر زمین‌شناسی]

۳-۴- مطالعات لرزه‌خیزی موجود در منطقه [شامل ارایه نقشه‌های پهنه‌بندی و نشان دادن محل پل در آن، مطالعات لرزه زمین‌ساخت (تکتونیک) منطقه و شناسایی گسل‌های فعال، لرزه‌شناسی منطقه مورد نظر و تعیین حداکثر شتاب مبنای طرح، مطالعات تحلیل خطر زلزله برای پلهای خاص]

۳-۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری و تعیین شتاب مبنای زلزله

- ۴- مطالعات ژئوتکنیکی [مطالب فصل همراه با ارائه عکس‌های مناسب باشد]
- ۴-۱- بررسی وضعیت کلی و عمومی خاک منطقه [و نوع پی پلهای نزدیک پروژه]
- ۴-۲- بررسی وضعیت کلی و عمومی خاک در محل [استقرار پل]
- ۴-۳- بررسی احتمال وجود پدیده روانگرایی و وقوع لغزش [در حین وقوع زلزله]
- ۴-۴- ارائه نتایج آزمایشات مکانیک خاک [در محل پل در صورت وجود یا در مجاورت آن، تحلیل، بررسی و نمایش لایه‌های زمین در محل پل ارائه شود.]
- ۴-۵- کروکی محل گمانه‌های آزمایشی پیشنهادی در محل پل [در صورتیکه قبلاً آزمایشی انجام نشده باشد.]
- ۴-۶- فهرست آزمایشات مورد نیاز [در محل پل، در صورتیکه قبلاً آزمایشی انجام نشده باشد.]

## ۵- مصالح

- ۵-۱- مصالح اولیه مورد نیاز [فهرست مصالح مورد نیاز برای ساخت]
- ۵-۲- شرح نوع، محل و نحوه حمل مصالح اولیه [سیمان، آهن، سنگ، شن، ماسه، آب و...]
- ۵-۳- پیش‌بینی محل‌های قرضه و دیو [برای خاکریزی و خاکبرداری و مصالح اولیه مصرفی]
- ۵-۴- شرح نوع و مشخصات مواد مصرفی در بدنه پل [بتن، آرماتور، پروفیل‌های فلزی، مصالح پلیمری، ژئوسنتتیکها و...]
- ۵-۵- بررسی وضعیت عمومی خوردگی و عمر مفید مصالح [عوامل ایجاد خوردگی و نحوه مقابله با آن]

## ۶- مطالعات هیدرولوژی [(مخصوص پلهای رودخانه‌ای و دره ای)]

- ۶-۱- حوزه آبریز رودخانه و خصوصیات آن [شامل بررسی‌های منطقه‌ای حوزه‌های آبریز در حوالی حوزه موردنظر]

- ۲-۶- نقشه حوزه آبریز [با نشان دادن محل پل و تعیین ابعاد و مشخصات حوزه با معین نمودن موقعیت ایستگاههای هواشناسی و هیدرومتری منطقه]
- ۳-۶- آمار دبی‌های ثبت شده رودخانه [با ذکر محل و موقعیت ایستگاههای هیدرومتری و بررسی امکان همبستگی آمار با سایر رودخانه‌های منطقه]
- ۴-۶- آمار بارندگی محل [شدت، مدت و ...]
- ۵-۶- تجزیه و تحلیل آمار و اطلاعات موجود [و نحوه ترمیم آنها در صورت نیاز]
- ۶-۶- محاسبه مقادیر حداکثر دبی سیلاب عبوری از رودخانه یا دره [برای دوره بازگشت‌های مختلف حداقل با دو روش]
- ۷-۶- تعیین دوره بازگشت و دبی سیلاب طرح [در محل پل]
- ۸-۶- بررسی و مقایسه با پلهای موجود [مقایسه با پل‌های بالادست و پایین‌دست، بحث و مقایسه و نتیجه‌گیری]
- ۹-۶- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

## ۷- مطالعات هیدرولیکی [مخصوص پلهای رودخانه‌ای و دره‌ای]

### ۱-۷- کلیات

- ۲-۷- تعیین پارامترهای هیدرولیکی [شامل دبی طرح، شرایط مرزی هیدرولیکی، شرایط بستر و ضرایب زبری در قسمتهای مختلف همراه با ارائه عکس]
- ۳-۷- بررسی مقاطع طولی و عرضی پل [و تحلیل وضعیت عمومی رودخانه از نظر جریان دایمی و سیلابی برای پل‌های با طول‌های متفاوت به شرح زیر:
- الف- برای پل‌های با طول کل کم (تا حدود ۳۰ متر)، مقطع پل و دو مقطع در بالادست به فواصل ۲۰ و ۱۰۰ متر از محور پل و مشابه آن در پایین دست.
- ب- برای پل‌های با طول کل متوسط (تا حدود ۱۰۰ متر)، مقطع پل و چهار مقطع در بالادست به فواصل ۲۰ و ۱۰۰ و ۳۰۰ و ۵۰۰ متر از محور پل و مشابه آن در پایین دست.

پ- برای پل‌های با طول کل زیاد (بیش از حدود ۱۰۰ متر)، مقطع پل و هفت مقطع در بالادست به فواصل ۲۰ و ۱۰۰ و ۳۰۰ و ۵۰۰ و ۸۰۰ و ۱۲۰۰ و ۲۰۰۰ متر از محور پل و مشابه آن در پایین دست.

ت- برای پل‌های خاص طبق نظر مشاور و با تایید کارفرما]

۷-۴- مدل‌سازی هیدرولیکی پل با نرم افزار کامپیوتری [جهت محاسبه پارامترهای جریان]  
 ۷-۵- ارائه نتایج محاسبات هیدرولیکی [همراه با محاسبات مربوطه شامل سرعت و عمق جریان آب در صورت وجود و ترسیم پروفیل طولی جریان در محدوده پل (قبل و بعد از ساخت پل)]

۷-۶- محاسبه عمق آبشستگی [و سایر پارامترهای مورد نیاز با روش‌های مختلف همراه با محاسبات مربوطه و ارائه نتایج]

۷-۷- تعیین مشخصات جریان [بررسی اثرات طول پل، زاویه کجی، تعداد، شکل و مشخصات پی‌ها و پایه‌ها، ابعاد و راستای دیوارهای هدایت آب و امثال این موارد در مشخصات جریان]

۷-۸- تعیین مشخصات نهایی پل [با توجه به نتایج مطالعات هیدرولیکی و آبشستگی]

۷-۹- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

## فصل ششم و هفتم (جایگزین)- مطالعات هیدرولوژی و هیدرولیکی (مخصوص پلهای تقاطع)

۶-۱- بررسی هیدرولوژی منطقه محدوده تقاطع [و تعیین مقدار دبی محتمل عبوری در محل پل و پیش‌بینی زهکش‌های مناسب برای پل در محل تقاطع و طرح زهکشی مناسب]

۶-۲- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری



## ۸- مطالعات ایمنی و ترافیک

۱-۸- بررسی میزان و ترکیب ترافیک عبوری از روی پل و دسترسی‌های جانبی [میزان ترافیک عبوری از روی پل در زمان بهره‌برداری و زمان طرح، بررسی تعداد و عرض خطوط عبور با عنایت به سرعت طرح، باند توقف مورد نیاز و غیره با در نظر گرفتن مطالعات مسیر]

۲-۸- بررسی میزان تردد عابر پیاده، دوچرخه‌سوار و احشام [تعیین عرض مورد نیاز و ملاحظات ایمنی مربوطه]

۳-۸- بررسی امکان توسعه و تعریض پل و دسترسی‌های مورد نیاز [در صورت لزوم و با توجه به ملاحظات فنی، اقتصادی و اجرایی و نوع راه]

۴-۸- بررسی تأثیر اثرات اقلیمی در ایمنی و پایداری پل [از قبیل برف، یخ، طوفان، سیل، مه، بهمن و ...]

۵-۸- بررسی ایمنی تردد از زیرپل (پل تقاطع) [با توجه به ابعاد قواره‌های عرضی و ارتفاعی و ابعاد و محل پایه‌ها]

۶-۸- بررسی کمی و کیفی تجهیزات و علائم ایمنی [مورد نیاز از قبیل حفاظ ایمنی، روشنایی، علائم راهنمایی، خط کشی ...]

۷-۸- بررسی تداوم عملکرد پل در شرایط بحرانی [و غیر مترقبه با توجه به اهمیت و موقعیت پل از نظر پدافند غیر عامل و پیشنهاد راهکار مناسب]

## ۹- ارائه گزینه‌های مختلف پل [حداقل ۳ گزینه]

۱-۹- کلیات

۲-۹- تعیین عرض عرشه و زاویه کجی پل [تعداد باندها و چسبیده بودن یا جدا از هم بودن باندها و خطوط عبور و ابعاد محاسبه و نشان داده شود. در پل تقاطع موارد

مذکور برای مسیر زیر پل و گاباری نیز ارائه شود.]

۳-۹- بررسی و ارائه گزینه‌های مختلف پل [به لحاظ جانمایی و مسایل اجرایی و انتخاب گزینه بهینه از نظر مصالح و مشخصات کلی ساخت و کنترل نسبت اجزا و امثال آن بر اساس طرحهای مشابه (شرح نوع مصالح، نوع ساخت، مشخصات، برآورد کلی هزینه‌ها) و ...]

۴-۹- بررسی و ارائه گزینه‌های خاص [به لحاظ معماری، زیبایی، تعداد و محل پایه‌ها و مشخصات آن (شرح سیستم سازه‌ای و عرشه و پایه و پی، ارائه نقشه‌های مناسب و برآورد احجام و هزینه‌ها)]

۵-۹- برآورد هزینه‌های ساخت کلیه گزینه‌ها [با توجه به سابقه کاری مهندسين مشاور و با عنایت به قیمت‌های واقعی منطقه با تکمیل و ارائه جدول فهرست بهای فشرده برای هر گزینه]

۶-۹- مقایسه گزینه‌ها [مزایا و معایب هر مورد و مقایسه فنی و اقتصادی و اجرایی و بهره‌برداری آنها با توجه به کل هزینه‌های عمر مفید پل شامل هزینه‌های اولیه ساخت، تعمیر و نگهداری، جایگزینی، تخریب یا اسقاط برخی قطعات موجود، مدت زمان اجرا، نحوه کنترل کیفیت، معماری، تأثیر عوامل محیطی، اثرات زیست محیطی، برنامه زمانی تأمین بودجه ساخت، راه دسترسی، هزینه واقعی تأمین مصالح، پدافند غیر عامل، امکان تعریض و توسعه آبی، امکانات و عوامل اجرایی مورد نیاز، شرایط و سهولت اجرا، نحوه بهره‌برداری و مسائل مربوط به ایمنی (از نظر تردد وسایل نقلیه و عابران پیاده، زلزله، سیلاب، مقاومت مصالح) و امثال آن نیز بررسی شود.]

۷-۹- نتیجه‌گیری و انتخاب واریانت مناسب [و بهینه]

## پیوست‌های بخش الف : تصویر مکاتبات و هماهنگی‌ها

### بخش ب: آلبوم نقشه‌جات<sup>۱</sup>

- ۱- عنوان پروژه و مرحله مطالعاتی [و نام کارفرما و مهندسین مشاور مطالعه کننده و تاریخ تهیه نقشه جات]
  - ۲- فهرست نقشه‌ها
  - ۳- توضیحات کلی
  - ۴- پلان موقعیت مسیر (یا تقاطع) در محدوده پل [در شبکه راهها]
  - ۵- پلان موقعیت پل در مسیر (یا تقاطع)
  - ۶- پلان تاکتومتری محل (تقاطع و) پل [همراه با مختصات موقعیت پل و دیوارها، پای خاکریزها، جهت آب در صورت وجود، بستر کبیر (دبی حداکثر) و بستر صغیر (دبی پایه) در صورت وجود آب، کلیه عوارض و مستحدثات و تأسیسات و ... موجود در محل]
  - ۷- پلان و پروفیل طولی و مقطع عرضی مسیر در محل پل
  - ۸- پلان و پروفیل طولی و مقاطع عرضی رودخانه، دره یا مسیر یا شیبراهه زیرگذر پل [همراه با نمایش رقوم آب در صورت وجود در حالت‌های عادی و سیلاب طرح]
  - ۹- نمای طولی واریانتهای مختلف پل
- [برای پل رودخانه‌ای و دره‌ای : نقشه الواسیون پل همراه با نمایش جزئیات لازم شامل کیلومتر شروع و انتهای پل، تراز روی عرشه و فونداسیون، محل و تعداد درزهای انبساط، طول دال دسترسی، نوع فونداسیون (براساس تخمین نوع خاک و شرایط آبشستگی)، تراز سطح آب در حداکثر و حداقل دبی در صورت وجود، شیب خاکریزها، موقعیت دیوارهای
- 
- ۱- تهیه و ترسیم کلیه نقشه‌های مربوط به همه مراحل مطالعاتی که در بخش (ب) و (د) ارائه شده‌اند، باید بر اساس دستورالعمل مربوطه (که ابلاغ خواهد شد) صورت پذیرد. در کلیه نقشه‌ها جهت شمال حتی‌الامکان به سمت بالای نقشه بوده و جهت شهرهای خارج از نقشه نیز نشان داده شود. توصیه و تأکید می‌شود آلبوم نقشه جات مربوط به مطالعات پلها، ترجیحاً در قطع **A4** یا **A3** ارائه شود.

حایل و هدایت آب، محل و نوع تکیه‌گاههای و نشیمنگاههای سازه‌ای عرشه همراه با نشان دادن کوله و پایه، موقعیت تیرهای عرضی و ... و نمایش جهت عبور ترافیک و اسامی شهرهای مهم طرفین پل]

[برای پل تقاطع: نقشه الواسیون پل همراه با نمایش جزئیات لازم شامل کیلومتر شروع و انتهای پل، تراز روی عرشه و فونداسیون، محل و تعداد درزهای انبساط، طول دال دسترسی، گاباری پل و ابعاد هندسی مسیر زیر پل خصوصاً جزئیات و ابعاد خطوط و شانه‌ها و ... و همچنین محل و ابعاد هرگونه تأسیسات احتمالی عبوری از زیرپل، نوع ابعاد فونداسیون (براساس تخمین نوع خاک)، شیب خاکریزها، موقعیت دیوارهای حایل، محل و نوع تکیه‌گاههای سازه‌ای و نشیمنگاههای عرشه همراه با نمایش کوله و پایه، موقعیت تیرهای عرضی و ... و نمایش جهت عبور ترافیک و اسامی شهرهای مهم طرفین پل با توجه به گردشهای تقاطع و ...]

۱۰- نمایش مقاطع عرضی واریانتهای [همراه با نمایش کوله و پایه و نشیمن‌های مربوطه]

۱۱- نمایش پلان واریانتهای مختلف پل [با مشخصات ذکر شده در فوق از جمله نمایش جهت و خطوط ترافیکی]

۱۲- نقشه قالب بندی و روش اجرا [تمام اجزای پل شامل:]

۱-۱۲- عرشه [جزئیات عرشه (تابلیه) و ابعاد و اندازه‌های تمام قسمت‌ها از جمله تعداد باندها و خطوط سواره رو، پیاده‌روها، قرنیزهای طرفین، حاشیه‌های ایمنی و ...]

۱۲-۲- پایه [ابعاد پایه‌ها و سرستون]

۱۲-۳- کوله [ابعاد کامل کوله‌ها و دیوارهای مرتبط]

۱۲-۴- تیر و دال [و اجزا سازه‌ای تابلیه شامل مقاطع و ابعاد و ...]

۱۲-۵- پی [ابعاد و عمق پی]

۱۲-۶- شمع [نوع، تعداد و ابعاد آن]

۱۲-۷- سرشمع [ابعاد کامل]

۱۲-۸- دیوارهای حایل [پلان، نما، زوایا و ابعاد ذکر شود.]

۹-۱۲- دیوارهای هدایت آب [پلان، نما، زوایا و ابعاد ذکر شود].

۱۰-۱۲- اصلاح بستر [در صورت نیاز، برید، تمهیدات جلوگیری از آبشستگی و ...]

### بخش ج: دفتر خلاصه اطلاعات و برآورد فشرده پل

#### دفتر یک - دفترچه خلاصه اطلاعات پل

[این دفتر حاوی خلاصه مهمترین نکات مطالعات انجام شده و خلاصه برآورد می‌باشد و در مرحله اول بر مبنای مطالعات مرحله اول و در مرحله دوم بر مبنای مطالعات هر دو مرحله تهیه می‌گردد.]

۱- اطلاعات ابعاد و مشخصات کلی [پلان موقعیت و جزییات واریانت منتخب پل همراه با نقشه کلی و شکل‌های عمومی شامل (طول، عرض، رقوم، دهانه‌ها، عرشه، پایه‌ها، کوله‌ها، پی‌ها و ...)]

۲- مشخصات مصالح مصرفی [نوع، جنس، مشخصات فنی، محل تهیه و آماده‌سازی و ...]

۳- شرایط کلی اجرا [دسترسی، زمانها، دماها، قالب‌بندی، امکانات اجرایی، نکات خاص اجرا و ...]

۴- اطلاعات تکمیلی

#### دفتر دو- دفترچه برآورد فشرده پل

۱- جداول تکمیل شده فهرست بهای فشرده عملیات اجرایی پل (که نحوه تهیه آن در انتهای این راهنما آمده است)

۲- برآورد کل کار و برنامه پیشرفت هزینه- زمان

### بخش د: فایل‌های کامپیوتری

لوح فشرده حاوی کلیه فایل‌های متن گزارشات، نقشه جات و اطلاعات مربوط به مطالعات توجیهی (مرحله اول) پل طبق "راهنمای نحوه تهیه لوح فشرده مطالعات پروژه‌های زیرساخت راه و ترابری" (که در انتهای این راهنما آمده است) تهیه و ارائه گردد.

## فهرست مطالب مطالعات تفصیلی (مرحله دوم) پل

### بخش الف: گزارش مطالعات تفصیلی (مرحله دوم)

- عنوان گزارش [اسم و محل پل و مرحله مطالعاتی]

- فهرست عناوین [شامل فصول و بندهای آن، پیوستها و صفحه مربوطه]

#### ۱- کلیات

۱-۱- هدف [مطالعات]

۲-۱- سوابق مکاتباتی پروژه [شامل شماره ابلاغ، قرارداد، بررسی، جلسه، مصوبه مطالعات مرحله اول پل و غیره]

۳-۱- خلاصه و نتیجه مطالعات مرحله اول [شامل صورتجلسه، مصوبه و نقشه جات اصلی پلان و پروفیل و نما در قطع کوچک و خلاصه برآورد]

۴-۱- آیین نامه‌ها و مبانی طراحی

۵-۱- فهرست مراجع و منابع و مآخذ اطلاعاتی و علمی

#### ۲- وضعیت محلی پل [به صورت خلاصه]

۱-۲- موقعیت جغرافیایی

۲-۲- نقشه موقعیت پل [در مسیر(یا تقاطع)]

۳-۲- عکس‌های محل پروژه [همراه با شرح تصاویر]

#### ۳- مطالعات ژئوتکنیکی و لرزه‌ای

۱-۳- سوابق انجام آزمایشات مکانیک خاک [شامل مکاتبات، درخواست آزمایش و

پیگیری و مکاتبات ارسال گزارش آزمایشات]

۲-۳- گزارش نتایج آزمایشات مکانیک خاک [ارائه و بررسی آن]

- ۳-۳- تعیین مشخصات طراحی ژئوتکنیکی [بر اساس نتایج آزمایشات مکانیک خاک و مطالعات میدانی و بازدیدها و بررسی‌های محلی و تعیین نوع پی]
- ۳-۴- بررسی احتمال وجود پدیده روانگرایی یا وقوع لغزش [در حین وقوع زلزله بر اساس نتایج آزمایشات مکانیک خاک]
- ۳-۵- تعیین مشخصات فنی پی، کوله و شیروانیها [در ارتباط با طراحی]
- ۴- مطالعات هیدرولوژیکی و هیدرولیکی [(مخصوص پلهای رودخانه‌ای)]
- [در صورتیکه اطلاعات جدید و تکمیلی علاوه بر مطالعات مرحله اول وجود دارد این فصل ارایه می‌شود.]
- ۴-۱- کلیات
- ۴-۲- بازنگری و تدقیق مطالعات هیدرولوژیکی [شامل اطلاعات و آمار هیدرولوژیکی، محاسبات سیلابهای دوره بازگشت و انتخاب سیلاب طرح و بحث روی نتایج]
- ۴-۳- بازنگری و تدقیق محاسبات هیدرولیکی [شامل مدلسازی جریان متغیر تدریجی و محاسبه سرعت و عمق جریان و ترسیم پروفیل طولی جریان در محدوده پل و بحث روی نتایج]
- ۴-۴- محاسبات آبستنگی [شامل تعیین پارامترهای مورد نیاز آبستنگی (بر اساس نتایج آزمایشات مکانیک خاک) و انجام محاسبات آبکنی و یافتن روش‌های مختلف جهت محاسبات پایداری و سازه‌ای]
- ۴-۵- مقایسه نتایج حاصل از روش‌های مختلف و تعیین ابعاد هندسی پل [شامل طول پل، زاویه کجی، ابعاد و راستای دیوارهای هدایت آب، فرم و ابعاد مقاطع پایه‌ها]
- ۴-۶- نحوه هدایت آب و حفاظت [بازنگری یا تدقیق نحوه هدایت جریان از زیر پل و پیش بینی مشخصات و ابعاد، تمهیدات لازم شامل دیوارهای هدایت آب، خاکریز، دایک، گابیون، سنگ‌چین، حفاظت شیروانی، حفاظت بستر و پی و امثال آن.]
- ۴-۷- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

## ۵- مطالعات ایمنی و ترافیک

- ۱-۵- طراحی مقطع عرضی پل [از نظر ملاحظات ترافیکی و ایمنی]
- ۲-۵- علائم افقی و عمودی مورد نیاز [فواصل، موقعیت آنها قبل و بعد از پل و نیز روی پل]
- ۳-۵- تجهیزات و تأسیسات ایمنی جانبی [مشخصات و ابعاد نرده‌ها و حفاظ‌ها، نواحی انتقال و سیستم روشنایی و چراغ راهنمایی با توجه به تعداد تردد وسایل نقلیه و عابرین]
- ۴-۵- تمهیدات لازم برای عبور عابرین پیاده، دوچرخه‌سوار و احشام [در صورت وجود]
- ۵-۵- تمهیدات لازم برای عبور بارهای غیرمتعارف و پیش‌بینی مسیرهای جداگانه
- ۶-۵- بررسی در خصوص چگونگی عبور وسایل نقلیه و تجهیزات مربوط به نگهداری زمستانی
- ۷-۵- بررسی در خصوص چگونگی نگهداری زمستانی پل و تأسیسات جانبی و ارائه روش‌های مطلوب
- ۸-۵- تمهیدات مناسب جهت بازرسی‌های دوره‌ای پل از قبیل چگونگی دسترسی به اجزاء و المانهای مختلف
- ۹-۵- بررسی و تعیین مقاومت لغزشی مناسب روسازی برای تأمین ایمنی عبور
- ۱۰-۵- بررسی عبور ایمن وسایل نقلیه از روی درزهای انبساط و زهکشی‌های کنار راه [از نظر ایمنی و راحتی عبور]
- ۱۱-۵- بررسی تأثیر شرایط اقلیمی [برف، یخ، سیل، طوفان، مه، بهمن...]
- ۱۲-۵- بررسی طرح هندسی مسیر پل به لحاظ قوسهای افقی و قائم و فاصله دید راه در طرفین پل
- ۱۳-۵- بررسی محل‌های ورود و خروج [از نظر نشست و اعوجاج و تغییر مقطع با توجه به ملاحظات ایمنی و ترافیکی]
- ۱۴-۵- بررسی عوامل محیطی مؤثر در حواس پرتی رانندگان در حوالی پل
- ۱۵-۵- تعیین شاخص ایمنی پل مطابق آیین‌نامه ایمنی راهها (نشریه شماره ۲۶۷)



۱۶-۵- راهکارهای لازم جهت تداوم عملکرد پل در شرایط بحرانی [و پدافند غیر عامل و ارائه تمهیدات و پیشنهادات لازم]

## ۶- معرفی کامل واریانت منتخب مطالعات مرحله اول

۱-۶- کلیات [پلان موقیت و تاکنومتری پل در مقیاسهای مناسب و اطلاعات شامل موقعیت (کیلومتر مسیر، تراز خط پروژه، سمت شهرها و ...)، مشخصات پل (طول کل پل و تعداد دهانه‌ها و طول دهانه و قوس در صورت وجود و ...)، زاویه کجی (بیه پل)، شیب طولی و عرضی پل، ارتفاع آزاد پل، نوع سیستم تابلیه، نوع پایه‌ها، نوع کوله‌ها، نوع شالوده‌ها]

۲-۶- عرشه [شامل سیستم سازه‌ای عرشه، ابعاد هندسی و نوع تابلیه (چسبیده بودن باندها و جدا بودن آنها ذکر شود)، تعداد باندها و خطوط عبوری، نوع و عرض پیاده روها، حاشیه‌های ایمنی و قرنیزهای مسیر روی پل، [برای پل تقاطع تعداد باندها و خطوط عبوری، نوع و عرض پیاده روها، حاشیه‌های ایمنی و قرنیزهای مسیر زیر پل]، تعداد و فواصل و ابعاد تیرهای اصلی و نوع آنها، تعداد و فواصل و ابعاد تیرهای عرضی و نوع آنها، ضخامت و نوع دال و نوع قالب‌بندی آن، شیب طولی پل، شیب عرضی و مقطع پل، محل و ابعاد درز انبساط، نوع و مشخصات تکیه‌گاه پل، نوع و مشخصات و ابعاد ایزولاسیون روی پل]

۳-۶- پایه‌های میانی [شامل نوع و ابعاد پایه‌ها، ابعاد سرستون، زاویه کجی و ابعاد نشیمن‌گاه تابلیه]

۴-۶- پایه‌های کناری (کوله‌ها) [شامل نوع، ابعاد، زاویه کجی و ابعاد نشیمن‌گاه تابلیه]

۵-۶- پی‌های پایه‌های میانی و کناری [شامل نوع و ابعاد پی سطحی یا عمیق، سرشمع و تعداد شمعی‌های پی عمیق، حفاظت پی، نکات خاص اجرا]

۶-۶- دیوارها [شامل ابعاد و مشخصات دیوارهای بالی، نوع و ابعاد دیوارهای حایل، نوع و ابعاد دیوارهای هدایت آب و ...]

## ۶-۷- نوع و ضخامت روسازی عبورگاه پل

## ۷- مشخصات مصالح مصرفی در پل و نحوه اجرای قسمتهای مختلف

۷-۱- آرایه مقاومت مشخصه مصالح [نوع و ابعاد نمونه بتنی، نوع میلگرد، فولاد، کابل، گیره، پروفیل های فلزی، دستگاههای تکیه گاهی، مصالح پلیمری و ژئوسنتتیکها و ... با ذکر استانداردهای مربوطه]

۷-۲- نحوه اجرا [پی و سازه و جزییات اتصالات بین اعضاء و قالب بندی و نکات ویژه اجرایی برای تمام قسمت ها اعم از دال، پریدال، دال انتقالی، نئوپرن و وسایل تکیه گاهی، پیاده رو و قرنیز و نرده های ایمنی، خصوصاً روش دسترسی، انحراف آب و غیره، تیرهای اصلی و فرعی، پایه های میانی، پایه های کناری (کوله ها)، فونداسیون، شمع و سرشمع، دیوارهای بالی، حائل، برگشتی و هدایت آب، ابعاد و شکل پی کنی، تخلیه آب، بتن مگر، پوشش بستر و پایه ها و ...]

۸- محاسبات سازه ای و ژئوتکنیکی<sup>۱</sup>

۸-۱- کلیات [اصول کلی محاسبات و نرم افزارهای مورد استفاده]

۸-۲- معرفی بارهای مختلف [شامل ترکیبات مختلف بارگذاری]

۸-۳- محاسبات مربوط به دال

۸-۴- محاسبات مربوط به پریدال [در صورت وجود]

۸-۵- محاسبات مربوط به دال دسترسی [و تکیه گاه آن]

۸-۶- محاسبات مربوط به تیرهای اصلی (شاهتیرها) [میانی و کناری]

۸-۷- محاسبات مربوط به تیرهای فرعی (دیافراگم ها)

۸-۸- محاسبات مربوط به پایه های میانی و سرستون و برش گیرها [محاسبات سازه ای

بخشهای مختلف]

۱- محاسبات باید به صورت تایپ شده بوده و ورودی های برنامه های نرم افزاری آرایه گردد و خروجی های برنامه های نرم افزاری باید به صورت گرافیکی بوده و خلاصه خروجی های مورد استفاده در طرح در جداول مربوطه آرایه شوند.

- ۹-۸- محاسبات مربوط به پایه‌های کناری (کوله‌ها) و برش گیرها [محاسبات ژئوتکنیک و سازه‌ای و مصالح ژئوستتیک مربوط به بخشهای مختلف]
- ۱۰-۸- محاسبات مربوط به فونداسیون پایه‌های میانی [پی سطحی یا شمع و سرشمع برای پی‌های عمیق]
- ۱۱-۸- محاسبات مربوط به فونداسیون پایه‌های کناری (کوله‌ها) [پی سطحی یا شمع و سرشمع برای پی‌های عمیق]
- ۱۲-۸- محاسبات مربوط به دیواره‌های کوله‌ها [دیواره‌های بالی، برگشتی، پرده‌ای و ...]
- ۱۳-۸- محاسبات و بررسی اثرات ناشی از تغییر مکانهای افقی [پایه‌ها و کل سازه در اثر زلزله و ...]
- ۱۴-۸- محاسبات و بررسی اثرات ناشی از تغییر مکانهای قائم و نشست [پایه‌ها و کل سازه در اثر زلزله و ...] خصوصاً بر روی عرشه
- ۱۵-۸- محاسبات مربوط به دیوارهای برگشتی و حایل [مستقل از کوله‌ها]
- ۱۶-۸- محاسبات مربوط به دیوارهای هدایت آب [محاسبات هیدرولیکی و سازه‌ای و ...]
- ۱۷-۸- محاسبات مربوط به دستگاههای تکیه‌گاهی [تعیین نوع دستگاه تکیه‌گاهی، میراگر، نئوپرن و ...]
- ۱۸-۸- محاسبات مربوط به قرنیز و نرده‌های ایمنی
- ۱۹-۸- محاسبات مربوط به نشست پی‌ها و شمع‌ها [و بحث در مورد تاثیر آنها روی سازه پل]
- ۲۰-۸- محاسبات مربوط به درز انبساط و تعیین نوع درز [در سواره‌رو، پیاده‌رو و ... با مشخص نمودن محل آن]
- ۲۱-۸- محاسبات مربوط به تغییر شکلها [خیز مثبت یا منفی اجزاء مهم تابلیه و تغییر شکل پایه‌ها]

۸-۲۲- محاسبات مربوط به روش اجرای پل [همراه با توضیحات و محاسبات مورد نیاز از قبیل نحوه بلند کردن و نصب اجزاء و محاسبات نیروهای وارده و تغییر شکل‌های

اعضاء حین اجرا، و بتن‌ریزی، قالب‌برداری و ... ]

۸-۲۳- محاسبات مربوط به جزییات مختلف پل [از قبیل برشگیرها، مهاریها، کربلها و ... ]

۸-۲۴- طرح و محاسبه راه دسترسی [در صورت وجود و همین‌طور پل موقت و ...]

### ۹- دفترچه طرح بارگذاری پل

[این فصل بخشی از گزارش مطالعات است که در حین تحویل موقت و یا دائم مبنای

بارگذاری قرار خواهد گرفت]

۹-۱- کلیات

۹-۲- محاسبات مربوط به طرح آزمایش بارگذاری

۹-۳- نقشه‌های مربوط به طرح بارگذاری [و نمایش دقیق محل کامیونها در نما و پلان]

۹-۴- رایه جداول و فرم‌های مربوط به طرح بارگذاری

۹-۵- مقادیر مجاز و نحوه کنترل آنها

۹-۶- روش و نکات بازدید پس از انجام بارگذاری [رایه نکات مربوطه]

### ۱۰- دفترچه نحوه نگهداری از پل

[این فصل بخشی از گزارش مطالعات است که در پس از ساخت توسط بهره‌بردار مبنای

نگهداری قرار خواهد گرفت]

۱۰-۱- کلیات [اشاره به نوع و اهمیت پل، منطقه و ... ]

۱۰-۲- وضعیت جوی منطقه [بررسی مواردی که امکان آسیب رساندن به مجموعه پل را

دارند.]

۱۰-۳- برنامه جهت حفاظت پل [از نظر سازه‌ای، هیدرولیکی و ... ]

۱۰-۴- برنامه زمانبندی جهت بازدیدهای دوره‌ای از پل

۱۰-۵- رایه چک لیست‌های مربوطه

۶-۱۰- روش مانیتورینگ [مشاهده‌ای یا ابزاربندی در صورت نیاز]

۷-۱۰- توصیه‌های لازم دیگر [برای زمان بهره‌برداری]

## پیوست‌های بخش الف : تصویر مکاتبات و هماهنگی‌ها

### بخش ب: آلبوم نقشه‌جات اجرایی

۱- عنوان پروژه و مرحله مطالعاتی

۲- فهرست نقشه‌ها

۳- توضیحات کلی [آیین‌نامه و استانداردها، مشخصات مصالح، پوشش روی میلگردها و ...]

۴- پلان موقعیت مسیر در محدوده پل [با توجه به شبکه راهها]

۵- پلان موقعیت پل در مسیر [مورد مطالعه]

۶- پلان و پروفیل مسیر در محل پل [با مقیاس نقشه‌های مسیر همراه با مشخصات لازم]

۷- پلان تاکتومتری محل پل [همراه پلان کلی پل و دیوارها با لحاظ نمودن مستحدثات

احتمالی و عوارض، جهات و خطوط ترافیک و ...]

۸- پلان کلی پل [همراه با موقعیت دیوارها، پای خاکریز، جهت آب و ...]

۹- پلان و پروفیل طولی مسیر در محل پل [و نشان دادن پل در آن با مقیاس 1V:1H]

۱۰- پروفیل عرضی رودخانه در محل پل [و نمایش حداکثر و حداقل رقوم سطح آب در

سرتاسر بستر بر اساس مطالعات هیدرولیکی نهایی شده و نشان دادن میزان دوره

بازگشت مربوطه و اندازه هواخور پل]

۱۱- نمای طولی پل [همراه با مختصات لازم و نمایش موقعیت و محل درزهای انبساط پل

با ذکر نوع درز، موقعیت و محل تکیه‌گاههای پل با ذکر نوع تکیه‌گاه]

۱۲- نقشه قالب بندی و آرماتوربندی [بطور جداگانه برای تمام اجزای پل به همراه لیستوفر

و جداول مربوطه] شامل:

۱-۱۲- عرشه [جزئیات عرشه و ابعاد و اندازه‌های تمام قسمتها از جمله تیرریزی،

پیاده‌روها، قرنیزهای طرفین و ...]

- ۲-۱۲- دال، پریدال، دال دسترسی
- ۳-۱۲- تیرهای اصلی [در پلان و الواسیون و مقاطع عرضی با نمایش میلگرد گذاری، موقعیت کابلها و گیره‌ها و در پلهای فلزی کلیه جزئیات مربوطه]
- ۴-۱۲- نقشه کابلهای پیش‌تیندگی [در پلان و الواسیون و مقاطع عرضی با نمایش مختصات کابلها در اعضای پیش‌تینده]
- ۵-۱۲- نقشه‌های مربوط به انتهای اعضای پیش‌تینده [محل گیره‌ها و ...]
- ۶-۱۲- تیرهای فرعی [در پلان و الواسیون با نمایش میلگردگذاری و در دیافراگهای فلزی کلیه جزئیات لازم]
- ۷-۱۲- پایه‌های میانی [تمام قسمتهای پایه‌های اعم از ستونها، سر ستون و فونداسیون و مقاطع مختلف]
- ۸-۱۲- پایه‌های کناری (کوله‌ها) [تمام قسمتهای پایه‌های اعم از دیوارها یا ستونها، سر ستون و فونداسیون و مقاطع مختلف]
- ۹-۱۲- شمع [ابعاد و برشهای لازم با جزئیات]
- ۱۰-۱۲- سرشمع [ابعاد و برشهای لازم با جزئیات]
- ۱۱-۱۲- درز انبساط [ابعاد و جزئیات و محلهای نصب و نحوه نصب]
- ۱۲-۱۲- دیوارهای حایل [ابعاد مختلف، جزئیات میلگردگذاری و در خاک مسلح کلیه جزئیات لازم]
- ۱۳-۱۲- دیوارهای بالی [ابعاد و جزئیات و ...]
- ۱۴-۱۲- دیوارهای هدایت آب [و تمهیدات حفاظتی پایه‌ها همراه با ابعاد و جزئیات]
- ۱۳- محل‌های بلند کردن تیرها [پلان و نمای تیرها ارائه شوند].
- ۱۴- خیز منفی [نمای تیرها ارائه شوند].
- ۱۵- جزئیات دستگاههای تکیه‌گاهی [نئوپرن، دمپر یا میراکننده و... و روش نصب].
- ۱۶- نرده‌های حفاظتی [اعم از نرده حفاظت ترافیک، پیاده‌رو و ...]
- ۱۷- برش‌گیرها، مهارها، کربلها، قرنیزها [و غیره]

- ۱۸- زهکشی و هدایت آبهای سطح عبورگاه [محلها، ابعاد و تخلیه نهایی با جزییات لازم]
- ۱۹- پیاده‌روها [دائم و قابل برداشت]
- ۲۰- پیش بینی محل‌های عبور تأسیسات شهری [در صورت لزوم]
- ۲۱- روشنایی [در صورت لزوم]
- ۲۲- نقشه‌های مربوط به روش اجرای پل [شامل نحوه انحراف آب، دسترسی، زمانهای بتن‌ریزی و قالب‌برداری، نوع قالب و...]
- ۲۳- نقشه‌های مربوط به راه دسترسی [در صورت وجود و یا پل موقت و ...]

### بخش ج: دفاتر تکمیلی مطالعاتی و اجرایی و برآورد پل

#### دفتر یک - دفترچه خلاصه اطلاعات پل

[توضیحات این دفتر در بخش ج مطالعات مرحله اول ارائه گردیده است.]

دفتر دو - دفترچه مشخصات فنی خصوصی [شامل مواردی که در مشخصات فنی عمومی ذکر نشده است.]

۱- ارایه مشخصات فنی اختصاصی پل [قسمتهای مختلف پل]

۲- مراحل مختلف اجرا [توضیح مراحل مختلف اجرایی که در طرح پیش‌بینی شده و روش بهره‌برداری]

۳- نوع و مشخصات قالب‌ها [بخشهای بتنی و نماسازی مورد لزوم]

۴- نوع و مشخصات و تعداد لایه‌های رنگ [بخشهای فلزی]

۵- نوع و مشخصات مصالح اختصاصی [مواردی که در مشخصات فنی عمومی ذکر نشده]

۶- نوع و مشخصات لوازم کمکی جهت اجرا [پوترلانسمان، بریج‌بیلدر، جک، شمع و ...]

۷- نحوه قالب‌برداری [مدت زمان لازم]

۸- نحوه انجام عملیات اجرایی [شرایط، توصیه‌ها و الزامات قانونی و مسایل مربوط به ایمنی]

۹- پارامترهای اجرایی [مدت اجرا، دوره تضمین، روش بهره‌برداری، تعلیق کار و ...]

۱۰- موارد تکمیلی

**دفتر سه - دفترچه‌های فهرست بهاء**

۱- برآورد کل کار بر اساس فهرست بهاء واحد پایه عملیات اجرایی (تهیه شده توسط معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری) [بر مبنای فهرست بهاء سال ارایه مطالعات]

۱-۱- جداول تکمیل شده فهرست بهای واحد عملیات بر اساس فصول فهرست بهاء

۱-۲- جدول خلاصه برآورد فصول [شامل خلاصه برآوردهای فوق]

۱-۴- ارائه جزئیات و آنالیز هزینه‌های جانبی (تجهیز و برچیدن کارگاه، بالاسری، بیمه، مالیات، ترافیک، منطقه، سختی ...)

۱-۵- برآورد کل کار با احتساب کلیه هزینه‌های جانبی متعلقه

۱-۶- ارایه گزارش و دفاتر فهرست بهاء واحد پایه عملیات اجرایی

۲- برآورد کل کار بر اساس فهرست بها فشرده عملیات اجرایی

۲-۱- جداول تکمیل شده فهرست بهای فشرده عملیات اجرایی پل (که نحوه تهیه آن در انتهای این راهنما آمده است)

۲-۲- برآورد کل کار

۲-۳- ارایه گزارش و جداول فهرست بهای فشرده

۳- ارائه برنامه پیشرفت هزینه- زمان

۴- برآورد هزینه ارزیابی و استملاک [در صورت نیاز]

۵- برآورد کل پروژه [احداث + استملاک]

**بخش د: فایل‌های کامپیوتری**

لوح فشرده حاوی کلیه فایل‌های متن گزارشات، نقشه جات و اطلاعات مربوط به مطالعات تفصیلی (مرحله دوم) پل طبق

"راهنمای نحوه تهیه لوح فشرده مطالعات پروژه‌های زیرساخت راه و ترابری" (که در انتهای این راهنما آمده است) تهیه و ارائه گردد.



## راهنمای نحوه تهیه فهرست بهای فشرده مدیریتی عملیات اجرایی پل

### مقدمه

برآورد هزینه‌های عملیات اجرایی ساخت پل بر اساس تخصیص هزینه‌ها جهت ساخت اجزاء مختلف پل می‌تواند راهنمای صحیح برنامه ریزی و مدیریت هزینه-زمان برای کلیه واحدهای دست‌اندرکار ساخت پل باشد. لذا لازم است مهندسین مشاور کلیه هزینه‌ها را با مبالغ انجام عملیات در زمان انجام مطالعات، برآورد نموده و نهایتاً قیمت واقعی ساخت پل را محاسبه و ارائه نمایند. به منظور هماهنگ سازی اطلاعات پروژه‌های مختلف، فرمتی به شرح زیر در نظر گرفته شده تا نحوه ارائه پیشنهادات، یکسان بوده و قابل مقایسه با یکدیگر باشد.

### نحوه تهیه

کل عملیات اجرایی پل بر اساس «عملیات تمام شده اجرایی» به تعداد مناسبی جزء کارهای مستقل مندرج در ستون «عنوان و نوع عملیات» تقسیم شده و در جدول زیر درج می‌گردد. «قیمت واحد عملیات» قیمتی است که مشاور ضمن رعایت صرفه و صلاح کارفرما و پروژه بر اساس سوابق کاری خود و همکاران با توجه به کارهای مشابه در منطقه و زمان مورد نظر برای «انجام کامل عملیات» مندرج در هر ردیف پیش بینی میکنند. لازم است در این تخمین ضمن رعایت نکات مطالعاتی و مقررات و آئین نامه‌ها، کلیه عوامل موثر بر کار اعم از تهیه و خرید و حمل و نگهداری مصالح و هماهنگی و برنامه‌ریزی و انجام کار و عوامل محیطی و منطقه‌ای و کسورات و ضرایب معمول متعلقه و امثال آن توسط مشاور در نظر گرفته شود.

جدول فهرست بهای عملیات اجرایی پل

ردیف	عنوان و نوع عملیات	مقدار	واحد	قیمت واحد عملیات	قیمت کل	ملاحظات
۱						
۲						
۳						
۴						
۵						
۶						
۷						
۸						
۹						
۱۰						

### نمونه‌های "عنوان و نوع عملیات"

نمونه‌هایی برای ستون‌های "عنوان و نوع عملیات" و "واحد" در فهرست زیر دیده می‌شود. مشاور می‌تواند بسته به مورد عملیات دیگری را به لیست اضافه یا از آن کم کند. لیکن در هر صورت هر ردیف عملیات مندرج در جدول باید بصورت «عملیات اجرا شده» منظور گردد و نه «قسمتهایی از یک عملیات قابل اجرا»

- حفاری پی ساخت و نصب پی‌های عمق یا شمع و سر شمع ردیف شماره - واحد (m3)

- آماده‌سازی و خاکبرداری و ساخت نصب پی سطحی ردیف شماره - واحد (m3)

- آماده‌سازی و خاکبرداری و ساخت نصب کوله شماره - واحد (m3)

- آماده‌سازی و ساخت و نصب ستون‌ها و سرستون ردیف - واحد (m3 یا kg)

- آماده‌سازی و ساخت و نصب دال دهانه شماره - واحد (m3 یا kg)

- عملیات خاکبرداری و ترانشه‌برداری اطراف پل و جاده‌های طرفین - واحد (m3)

- عملیات خاکریزی اطراف پل و کوله‌ها و جاده‌های طرفین - واحد (m3)
  - عملیات قالب بندی دیوار یا ستون یا سرستون شماره - واحد (m2)
  - عملیات قالب بندی دال دهانه شماره - واحد (m2)
  - فالاد مصرفی - واحد (kg)
  - دیوارسازی از نوع .... اطراف پل و کوله‌ها و جاده‌های طرفین - واحد (m3 قائم)
  - روسازی آسفالت از نوع .... روی پل و جاده‌های طرفین - واحد (m3)
  - حفاظت شیروانیهای خاکی از نوع .... در ..... - واحد (m2 یا m3)
  - حفاظت بستر (رادیه و برید) - واحد (m2)
  - ایمنی پل و نرده‌ی حفاظتی - واحد (m)
  - ایمنی و علائم راهنمایی و رانندگی (تعداد)
  - روشنایی جانبی (تعداد)
  - تأمین راه دسترسی - واحد (m طول)
  - تجهیزات تکیه گاهی (مورد)
  - انحراف و مهار آب (مورد)
  - پل موقت (مورد)
  - ساخت راه جایگزین پل (بار سنگین و پدافند غیر عامل) - واحد (m طول)
- تذکر: شماره‌گذاری ردیف پی‌ها یا ستونها یا سرستونها یا دهانه در روی نقشه از سمت شمال به جنوب و از سمت شرق به غرب می‌باشد.

## راهنمای نحوه تهیه لوح فشرده مطالعات پروژه‌های زیرساخت راه و ترابری

### مقدمه

به منظور ثبت و ضبط اطلاعات، نقشه‌ها و سایر مدارک مربوط به مطالعات انجام شده، جهت استفاده در زمان بهره برداری یا توسعه آتی لازم است کلیه فایل‌های مربوط به پروژه به ترتیبی که در ذیل شرح داده شده، توسط مشاور تهیه و به کارفرما ارائه گردد.

### زمان تهیه

لوح فشرده مطالعات مصوب هر مرحله از پروژه‌های در دست اقدام حاوی کلیه فایل‌های کامپیوتری مرحله مربوطه، پس از تایید و تصویب مطالعات تهیه و تحویل کارفرما می‌شود. در صورت درخواست کارفرما مشاور موظف است هر قسمت از فایل‌های مورد نظر کارفرما را قبل از تصویب نیز ارائه نماید.

### نحوه تهیه

لوح فشرده مطالعات هر مرحله از پروژه مورد نظر حاوی کلیه فایل‌های گزارشات، نقشه جات و اطلاعات مربوط به همان مرحله می‌باشد که به ترتیب زیر تهیه می‌گردد:  
 الف) در لوح فشرده مورد نظر با استفاده از حروف لاتین یک دایرکتوری (فولدر) که نام آن حاوی (۱) سال و ماه انجام مطالعات (۲) نام محور (۳) نام یا محل پل (۴) نام مشاور مربوطه است ساخته می‌شود. بعنوان مثال برای مطالعات پل شور کیلومتر ۱۱ محور تهران گرمسار مشاور (فرضی) زاگرس راه که در آبان ۱۳۸۴ انجام شده نام دایرکتوری زیر مناسب است (کاراکتر ^ بعنوان جدا کننده نام‌هاست):

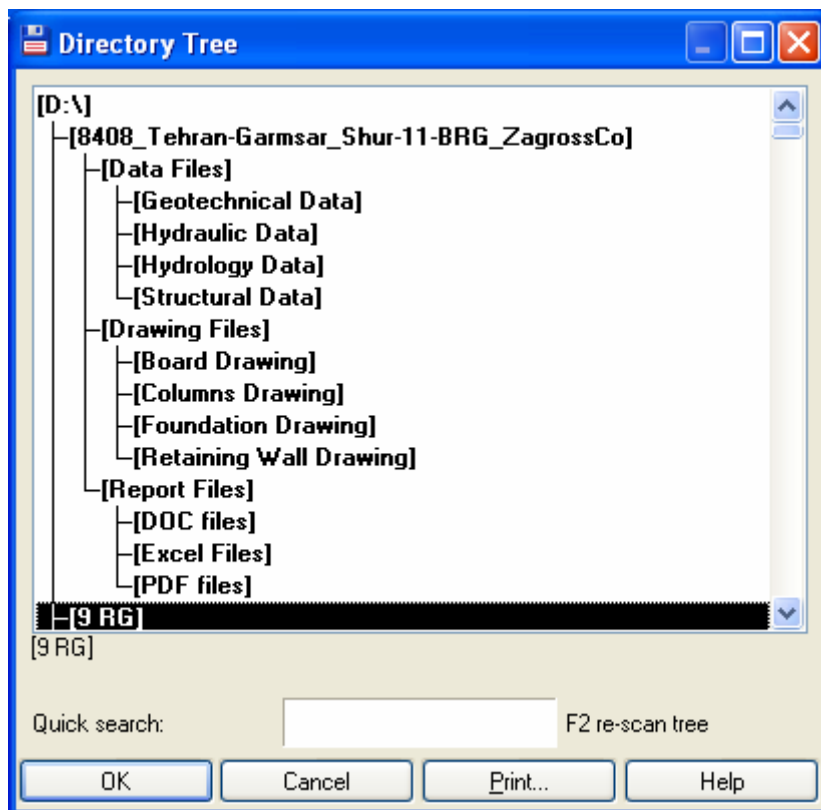
8408^Tehran-Garmsar^Shur-11-BRG^ZagrosRahCo

ب) در دایرکتوری فوق یک دایرکتوری بنام Reports ساخته شده و در آن فایل‌های متن کلیه فصول و بخشهای گزارش در زیردایرکتوریها یا فایل‌های مختلف C01 تا C08 و B01 طبق شماره فصول و بخشها با فرمت doc(word) یا pdf ذخیره می‌شوند.

ج) در دایرکتوری بند الف یک دایرکتوری بنام Drawings ساخته شده و در آن کلیه زیردایرکتوریها یا فایل‌های نقشه‌جات در فایل‌های مختلف با فرمت DWG (اتوكد) ذخیره می‌شوند.

د) در دایرکتوری بند الف دایرکتوری به نام Data نیز ساخته شده و در آن زیردایرکتوریها یا فایل‌های اطلاعات مختلف مربوط به پروژه ذخیره می‌شوند مانند اطلاعات هیدرولوژی و هیدرولیک و سازه ای و...

در شکل زیردایرکتوری‌های فوق الذکر به همراه زیر بخشهای مورد نیاز ارائه شده است.



## راهنمای نحوه تهیه، تدوین و ارائه گزارشهای مطالعاتی

به منظور یکسان‌سازی و سهولت در تهیه و بهره‌برداری از نتایج مطالعات انجام شده پروژه‌ها، بایستی مهندس مشاور نسبت به تهیه و ارائه گزارشها با رعایت موارد ذیل اقدام نماید. این راهنما مخصوص نحوه تدوین متن گزارشها بوده و راهنمای نحوه تهیه نقشه‌جات در آینده ارائه خواهد شد.

### ۱- کلیات

۱-۱- در تدوین، تهیه و ارائه گزارشها و نقشه‌ها باید ضوابط تعیین شده توسط معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری و نیز دستورالعملها، استانداردها و آیین‌نامه‌های ذیربط که به این پروژه مربوط می‌باشند، رعایت شده و گزارشها منطبق بر چارچوب کلی آنها باشد.

۲-۱- در تدوین، تهیه و ارائه گزارشها، باید کلیه مصوبات هیأت دولت و مجلس شورای اسلامی در خصوص پروژه مورد نظر مد نظر قرار گیرد.

۳-۱- تمام واحدهای بکار رفته در گزارشها باید در سیستم آحاد متریک (SI) ارائه گردند. در موارد خاص که امکان ارائه اطلاعات در یک سیستم آحاد دیگر مناسب تر به نظر می‌رسد، لازم است قبل از ارائه گزارش موافقت کارفرما در این خصوص اخذ گردد.

### ۲- قالب شکلی گزارش

۱-۲- متن گزارشها در صفحه A4 و در جهت قائم (Portrait) تایپ شود.  
۲-۲- شکلها و نقشه‌هایی که در متن گزارش گنجانده می‌شوند و قطع آنها بزرگتر از A4 است باید با قطع A4 تا شده و در متن گزارش قرار گیرند.

۳-۲- جداول و شکلها و نقشه‌هایی که در صفحه A4 در جهت افقی (landscape) چاپ می‌شوند، لازم است بالای آنها به سمت داخل گزارش که صحافی می‌شود، قرار گیرد.

- ۲-۴- حاشیه مورد نظر تایپ گزارشها باید حداقل دارای عمق شیرازه ۰/۵ سانتی متر باشد. لذا مناسب است گزارشها در سمت بیرونی صفحات دارای حاشیه ۲ تا ۳ سانتی متر و در سمت شیرازه دارای حاشیه ۲/۵ تا ۳/۵ سانتی متر باشند.
- ۲-۵- در بالای کلیه صفحات متن گزارش جدولی بصورت زیر درج شده و اطلاعات مربوطه داخل آن بصورت مناسب تکمیل گردد.

آرم و نام مشاور	نام پروژه: [نام محور و نام یا موقعیت قطعه یا پل یا تونل یا تقاطع ....]	آرم یا نام کارفرما
	کد پروژه: [که توسط کارفرما تعیین می شود]	
	گزارش مطالعات مرحله : [توجیهی (اول) / تفصیلی (دوم) / بازنگری] ویرایش: [اول یا دوم یا ...]	
	تاریخ گزارش: [ماه / سال]	صفحه : .....

- ۲-۶- شماره گذاری صفحات به صورت متوالی باشد. شماره گذاری صفحات می تواند برای کل گزارش یکسان باشد یا اینکه برای هر فصل بصورت جداگانه شماره گذاری شود. در صورت شماره گذاری هر فصل علاوه بر شماره صفحه باید شماره فصل نیز قبل از آن ذکر شود. (مثال: شماره صفحه ۳-۸ به معنای فصل سوم صفحه ۸ می باشد).
- ۲-۷- در متن گزارش به کلیه جداول، اشکال، روابط و فرمولها اشاره شده و شماره گذاری آنها طبق دستورالعمل فرهنگستان زبان و ادب فارسی باید از راست به چپ بصورت X-X باشد. مثلاً برای جدول ۱۱ و در فصل ۴ شماره جدول ( ۴-۱۱) درج شود.
- ۲-۸- شماره گذاری عناوین بصورت X-X-X-X بوده و حداکثر از چهار عدد تشکیل می شود. از سمت راست عدد اول نشان دهنده شماره فصل (یا بخش)، عدد دوم نشان دهنده عنوان اصلی، عدد سوم نشان دهنده عنوان فرعی و عدد چهارم نشان دهنده عنوان فرعی ثانوی است. توصیه می شود برای عناوین فرعی تر از حروف الفبا یا علائم نشانه (Bullet) استفاده شود.

- ۹-۲- در نگارش متن گزارشها و عناوین و بالانویس و پایین نویس صفحات موارد مندرج در جدول صفحه بعد رعایت گردد.
- ۱۰-۲- فاصله قبل از پاراگراف تا اول سطر برای همه موارد اعم از متن و عناوین ۳ یا ۶ نقطه (PT) در نظر گرفته شود. برای اطلاعات داخل جداول فاصله قبل از پاراگراف ترجیحاً صفر باشد و نوع قلم عادی استفاده شود.
- ۱۱-۲- فاصله بین کلیه خطوط متن و عناوین و بقیه موارد، یک برابر (Single) در نظر گرفته شود. بین پاراگرافها خط فاصله خالی نباشد. پاراگرافها بعد از تیرها، از اول خط شروع شود.
- ۱۲-۲- عنوان جدولها در بالای جدول بصورت وسطچین و عنوان نمودارها و شکلها در پایین شکل بصورت وسطچین درج گردد.
- ۱۳-۲- سعی شود از بکارگیری عبارات انگلیسی پرهیز شده و از معادل آنها که توسط فرهنگستان ارائه شده است، استفاده گردد.
- ۱۴-۲- اعداد در داخل متن ترجیحاً فارسی باشد.
- ۱۵-۲- کلیه گزارشها، بصورت یک رو و ترجیحاً بوسیله نرم افزار MS Word یا مشابه آن و تحت سیستم عامل Windows تهیه شود.
- ۱۶-۲- به منظور جلوگیری از تغییر تنظیمات، فایل تحویلی کلیه گزارشها به کارفرما باید در قالب PDF باشد. ارائه فایل در قالب DOC علاوه بر قالب PDF بلامانع است.
- ۱۷-۲- گزارشات لازم است به ترتیب زیر تدوین شود:
- الف - صفحه جلد (شامل عنوان پروژه، کد پروژه، کارفرما، مشاور و اسامی تهیه کنندگان، تاریخ تحویل گزارش)
- ب - صفحه شروع (جمله بنام خدا یا بسم الله الرحمن الرحیم)
- ج - صفحات توضیحات کلی پروژه مانند چکیده و تقدیر و تشکر و امثال آن
- د - صفحات فهرست مطالب گزارش
- ه - فصول متن اصلی گزارش



و - مراجع

ز - پیوست‌های گزارش

۲-۱۸- کلیه گزاره‌ها، نمودارها، اشکال و فرمولهایی که عیناً از مرجعی اقتباس می‌شوند، دارای شماره مرجع (داخل کروشه) باشند.

### ۳- مدارک و مستندات تحویلی

۳-۱- هر یک از گزارشهای مرحله‌ای باید به تعداد نسخ مندرج در قرارداد همراه با فایل کامپیوتری مربوطه به کارفرما تحویل داده شود. چنانچه هر یک از گزارشها نیاز به اصلاح داشته باشند، در صورت درخواست کارفرما مشاور باید گزارش اصلاح شده را تهیه و به تعداد نسخ لازم همراه با فایل‌هایی کامپیوتری اصلاح شده تحویل دهد.

۳-۲- لوح فشرده (CD) کامپیوتری پروژه حاوی فایل‌های رایانه‌ای گزارشها و مستندات پروژه طبق "راهنمای نحوه تهیه لوح فشرده مطالعات پروژه‌های زیرساخت راه و ترابری" تهیه و ارائه گردد.

۳-۳- اگر در تهیه و تدوین گزارشها، از نرم افزارهای محاسباتی و تخصصی استفاده می‌گردد، در صورت درخواست رسمی کارفرما، یک کپی از نرم افزارها (در صورت نداشتن قفل سخت افزاری) در اختیار کارفرما قرار داده شود تا نتایج بدست آمده مورد بررسی و بازبینی قرار گیرد. در صورت داشتن قفل سخت‌افزاری و در صورت صلاحدید رسمی کارفرما، لازم است قفل و نرم‌افزار آن به مدت دو هفته بصورت امانت در اختیار کارفرما قرار گیرد.

چینش	قلم لاتین			قلم فارسی			مورد
	حالت	اندازه	نوع	حالت	اندازه	نوع قلم	
دو طرفه	عادی (Normal)	۱۲ یا ۱۳	Times New Roman - Arial	عادی (Regular)	۱۳ یا ۱۴	لوتوس - نازنین - یاقوت - میترا - کودک - رویا و قلمهای مشابه	متن
راست چین	پررنگ (Bold)	۲ شماره بزرگتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	پررنگ (Bold)	۲ شماره بزرگتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	عنوان ۴ رقمی
				پررنگ	هم اندازه متن	تیترا - زر - ترافیک	
راست چین	پررنگ	۴ شماره بزرگتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	پررنگ	۴ شماره بزرگتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	عنوان ۳ رقمی
				پررنگ	۲ شماره بزرگتر از متن	تیترا - زر - ترافیک	
راست چین	پررنگ	۶ شماره بزرگتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	پررنگ	۶ شماره بزرگتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	عنوان ۲ رقمی
				پررنگ	۴ شماره بزرگتر از متن	تیترا - زر - ترافیک	
وسط چین	پررنگ	۸ شماره بزرگتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	پررنگ	۸ شماره بزرگتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	عنوان فصل یک رقمی
				پررنگ	۶ شماره بزرگتر از متن	تیترا - زر - ترافیک	
دو طرفه	پررنگ	هم اندازه متن	مشابه قلم متن اصلی	پررنگ	هم اندازه متن	مشابه قلم متن اصلی	عنوان شکل و جدول
دو طرفه	عادی	۲ شماره کوچکتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	عادی	۲ شماره کوچکتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	زیرنویس و پی‌نویس
دو طرفه	پررنگ	۲ شماره کوچکتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	پررنگ	۲ شماره کوچکتر از متن	مشابه قلم متن اصلی	جدول بالای صفحات