جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل ارزیابی کیفیت و مشخصات فنی عملیات اجرا شده

ضابطه شماره ۷۷۳

(تجدید نظر اول)

آخرین ویرایش: ۱۴۰۴/۰۶/۰۱

معاونت فنی، زیربنایی و تولیدی

امور نظام فنی و اجرایی

Nezamfanni.ir

۱۴۰۴

باسمه تعالی

ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور
رئیس سازمان

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	شماره : **۱۴۰۴/۳۴۸۷۱۷**
	تاریخ : **۱۴۰۴/۰۷/۱۳**

به استناد ماده(۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور و تبصره ذیل بند(۳-۱) ماده(۴) «سند نظام فنی‌واجرایی یکپارچه کشور»، موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۰۵۴۴/ت۶۳۷۱۹ه مورخ ۱۴۰۴/۰۳/۰۶ هیئت وزیران؛ ضابطه پیوست با مشخصات زیر ابلاغ و در«سامانه نظام فنی‌واجرایی کشور» به نشانی Nezamfanni.ir منتشر می‌شود:

عنوان:	**دستورالعمل ارزیابی کیفیت و مشخصات فنی عملیات اجرا شده (تجدیدنظر اول)**
شماره ضابطه:	**۷۷۳**
نوع ابلاغ:	لازم الاجرا
حوزه شمول:	در همه قراردادهای جدیدی که از محل وجوه عمومی ویا به صورت مشارکت عمومی-خصوصی منعقد می‌شوند، این بخشنامه از تاریخ اجرا، جایگزین بخشنامه شماره ۹۸/۵۹۷۹۹۱ مورخ ۱۳۹۸/۱۰/۱۸ می‌شود.
تاریخ اجرا:	۱۴۰۵/۰۱/۰۱
متولی تهیه، اخذ بازخورد و اصلاح:	امور نظام فنی‌واجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور
مرجع اعلام اصلاحات:	امور نظام فنی‌واجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور

در صورت توافق طرفین پیمان، مفاد این ضابطه برای قراردادهایی که قبل از تاریخ اجرایی شدن این بخشنامه منعقد شده‌اند نیز قابل استفاده است.

سیدحمید پورمحمدی

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

امور نظام فنی و اجرایی معاونت فنی، زیربنائی و تولیدی سازمان برنامه و بودجه کشور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این ضابطه کرده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط های مفهومی، فنی، ابهام، ایهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این‌رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

۱- در سامانه مدیریت دانش اسناد فنی و اجرایی (سما) ثبت نام فرمایید: **sama.nezamfanni.ir**

۲- پس از ورود به سامانه سما و برای تماس احتمالی، نشانی خود را در بخش پروفایل کاربری تکمیل فرمایید.

۳- به بخش نظرخواهی این ضابطه مراجعه فرمایید.

۴- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.

۵- ایراد مورد نظر را بصورت خلاصه بیان دارید.

۶- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال کنید.

کارشناسان این امور نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی شاه مرکز تلفن ۳۳۲۷۱

سازمان برنامه و بودجه کشور، امور نظام فنی و اجرایی

Email: amfanni@chmail.ir web: nezamfanni.ir

باسمه‌تعالی

پیشگفتار

سازمان برنامه و بودجه کشور به عنوان متولی توسعه پایدار کشور و نظام فنی و اجرایی یکپارچه، به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه و آیین‌نامه و سند اجرایی آن، با کمک دستگاه‌های اجرایی و توان متخصصان دانشگاهی و حرفه‌ای کشور، به تهیه و ابلاغ ضوابط و مقررات و مستندات لازم در این حوزه می‌پردازد.

استفاده از ضوابط و معیارها در مراحل پیدایش، مطالعه (مطالعات امکانسنجی)، طراحی (پایه و تفصیلی)، اجرا، راه‌اندازی و تحویل و بهره‌برداری طرح‌های عمرانی به لحاظ فنی و اقتصادی، کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) و هزینه‌های بهره‌برداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. تدوین این ضوابط و معیارها مستلزم انجام پژوهش‌های علمی و تخصصی به دست نیروی انسانی متخصص و کارآمد و در راستای سیاست‌ها و برنامه‌های بالا دستی و اولویت‌دار است. البته این نکته نیز حائز اهمیت است که نتایج حاصل از پژوهش‌های علمی و تخصصی باید بلند مدت و فراگیر باشد تا امکان انتقال و کسب تجربه فراهم و موجب تقویت و تعالی شاخص‌های توسعه گردد.

ایجاد بستر مناسب جهت ارتقای کیفیت، کنترل هزینه‌ها و ارزیابی عملکرد عوامل اجرایی از اهداف نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور است. در اجرای عملیات عمرانی، تحقق کامل و دقیق مشخصات فنی امری دشوار و گاهی غیرممکن است و این موضوع در مراجع معتبر بین‌المللی نیز مورد توجه قرار گرفته و ضوابط لازم برای آن تدوین گردیده است. دستورالعمل حاضر با الگوگیری از ضوابط بین‌المللی و با حفظ اصول اصلی آنها تهیه شده است. تنها در بخش‌هایی که تعیین حدود به استفاده‌کنندگان واگذار گردیده بود، ضوابط متناسب با شرایط کشور تنظیم شده است.

در این ویرایش (تجدید نظر اول)، مقادیر حد بالا و پایین، مولفه‌های ضریب پرداخت و آزمون‌های ارزیابی کیفیت بر اساس آخرین ویرایش (تجدید نظر سوم) ضابطه شماره ۱۰۱-۸۰۰ به روزرسانی شده است. همچنین محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای در قالب فصل یازدهم و محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی در قالب فصل دوازدهم به لیست فصول این ضابطه اضافه شده است.

با وجود تلاش، دقت و وقت فراوانی که برای تهیه این آیین‌نامه صرف شده است، این سند مصون از وجود اشکال و ابهام نیست. بنابراین در راستای تکمیل و پربار شدن این آیین‌نامه، از کاربران محترم درخواست می‌شود موارد اصلاحی را به امور نظام فنی و اجرایی سازمان ارسال کنند. پیشنهادهای دریافت شده بررسی و در صورت نیاز، با همفکری نمایندگان جامعه فنی کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به تهیه متن اصلاحی، اقدام و از طریق نشانی Nezamfanni.ir برای بهره‌برداری عموم، اعلام خواهد شد. به همین منظور و برای تسهیل در پیدا کردن آخرین ضوابط ابلاغی معتبر، در بالای صفحات، تاریخ تدوین مطالب آن صفحه درج شده‌است که در صورت هرگونه تغییر در مطالب هر یک از صفحات، تاریخ آن نیز اصلاح خواهد شد. از این‌رو همواره مطالب صفحات، دارای تاریخ جدید و معتبر خواهد بود.

حمید امانی همدانی

معاون فنی، زیربنایی و تولیدی

تابستان ۱۴۰۴

تهیه و کنترل «دستورالعمل ارزیابی کیفیت و مشخصات فنی عملیات اجرا شده»

[ضابطه شماره ۷۷۳] – تجدید نظر اول

مدیر طرح و مشاور پروژه: مهندسین مشاور راه‌یاب ملل

اعضای کارگروه تدوین:

برهان رستمی	مهندس عمران (مدیر طرح)	مهندسین مشاور راهیاب ملل
مظفر بیگلر	مهندس عمران	مهندسین مشاور راهیاب ملل
طاهر فتح‌الهی مرنی	کارشناس ارشد عمران	امور نظام فنی واجرایی- سازمان برنامه و بودجه کشور
ربابه قدیری	مهندس عمران	مهندسین مشاور راهیاب ملل
محسن مقدسین	مهندس عمران	مهندسین مشاور راهیاب ملل
علیرضا محمدی‌راد	کارشناسی ارشد عمران	مهندسین مشاور راهیاب ملل
محمدرضا فرزین‌پور	کارشناسی ارشد عمران	مهندسین مشاور راهیاب ملل
لقمان رستمی	کارشناسی ارشد عمران	مهندسین مشاور راهیاب ملل
محسن اسماعیلی طاهری	کارشناسی ارشد عمران	مهندسین مشاور راهیاب ملل
گلشاد حلیمی	کارشناسی ارشد سازه‌های آبی	مهندسین مشاور راهیاب ملل
سید حمیدرضا صاحب الزمانی	دکتری عمران	شرکت ساختمانی کندوان پارس
سمیه ستاری	کارشناسی ارشد عمران	شرکت ساختمانی کندوان پارس

اعضای گروه هدایت و راهبری (سازمان برنامه و بودجه کشور):

علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی و اجرایی، سازمان برنامه و بودجه کشور
کیهاندخت نازک‌کار	معاون امور نظام فنی و اجرایی، سازمان برنامه و بودجه کشور
طاهر فتح‌اللهی مرنی	رئیس گروه امور نظام فنی و اجرایی، سازمان برنامه و بودجه کشور
سجاد حیدری حسنکلو	کارشناس امور نظام فنی و اجرایی، سازمان برنامه و بودجه کشور

باسمه تعالی

پیشگفتار ویرایش ۱۳۹۸

نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت ۳۳۴۹۷هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیات وزیران) به کارگیری معیارها، استانداردها و ضوابط فنی در مراحل تهیه و اجرای طرح و نیز توجه لازم به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری در قیمت تمام شده طرح‌ها را مورد تاکید جدی قرار داده است و این امور براساس نظام فنی اجرایی یکپارچه، موضوع ماده ۳۴ قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور، ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی مصوب هیات محترم وزیران، تهیه و تدوین ضوابط و معیارهای فنی طرح‌های توسعه‌ای کشور را به عهده دارد.

ایجاد زمینه مناسب برای ارزیابی و پذیرش طرح‌ها و پروژه‌های اجرا شده در راستای ارتقای کیفیت و کنترل هزینه‌ها و امکان ارزیابی عملکرد عوامل پروژه از اهداف نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور است که امید است ابلاغ دستورالعمل حاضر در رسیدن به این هدف موثر واقع شود. در اجرای عملیات عمرانی، دستیابی به مشخصات فنی به طور دقیق و کامل دور از انتظار است در مراجع معتبر بین المللی نیز این موضوع مورد توجه بوده و ضوابط مربوط به آن نیز تهیه و به کار گرفته شده است. دستورالعمل حاضر الگو گرفته شده از ضوابط و مراجع بین‌المللی بوده و سعی شده است که بدون تغییر اصول آن نسبت به مرجع اصلی، در دستورالعمل حاضر گنجانده شود، تنها در مواردی که انتخاب حدود به استفاده‌کنندگان واگذار شده بود، با توجه به شرایط کشور ضوابط مربوط به آنها تدوین شده است.

علیرغم سعی و تلاش به عمل آمده در تدوین این دستورالعمل و همچنین گستردگی دامنه کاربرد آن، احتمال بروز موارد اشتباه و کاستی در این مجموعه وجود دارد که بدینوسیله از استفاده‌کنندگان این دستورالعمل از جمله دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و سایر کارشناسان، درخواست می‌شود موارد نیاز به اصلاح و تکمیل را به امور نظام فنی، اجرایی و مشاورین و پیمانکاران ارسال دارند تا نسبت به برطرف کردن آنها اقدام شود.

در بالای تمام صفحات این دستورالعمل، تاریخ آخرین ویرایش درج شده است و صفحاتی که اصلاح می‌شود با تاریخ جدید، جایگزین می‌شود از این‌رو صفحات با تاریخ نزدیک‌تر معتبر خواهد بود.

بدینوسیله از شرکت مهندسین مشاور راهیاب ملل و سایر کارشناسانی که در تهیه و تدوین این دستورالعمل مشارکت داشتند تشکر و قدردانی می‌شود.

.

حمیدرضا عدل
معاون فنی، امور زیربنایی و تولیدی
پاییز ۱۳۹۸

تهیه و کنترل «دستورالعمل ارزیابی کیفیت و مشخصات فنی عملیات اجرا شده»

[ضابطه شماره ۷۷۳]

اعضای کارگروه تدوین

- برهان رستمی(مجری پروژه)	مهندسین مشاور راهیاب ملل
- سمیه ستاری (کارشناس مسئول)	مهندسین مشاور راهیاب ملل
ـ طاهر فتح‌اللهی	امور نظام فنی و اجرایی ـ سازمان برنامه و بودجه کشور
ـ زینب سقایی	امور نظام فنی و اجرایی ـ سازمان برنامه و بودجه کشور
ـ امیر جهانشاهی	امور نظام فنی و اجرایی ـ سازمان برنامه و بودجه کشور
ـ سیدحمیدرضا صاحب‌الزمانی	شرکت ساختمانی کندوان پارس
- مظفر بیگلر	مهندسین مشاور راهیاب ملل
- ربابه قدیری	مهندسین مشاور راهیاب ملل
- احمد رسولی جمنانی	مهندسین مشاور راهیاب ملل
- علیرضا محمدی راد	مهندسین مشاور راهیاب ملل
ـ آرش شاکری	مهندسین مشاور راهیاب ملل

فهرست مطالب

عنوان ..... صفحه

فصل اول- کلیات ۱

۱-۱- هدف ۳

۱-۲- محدوده کاربرد ۳

۱-۳- تعاریف و اختصارات ۳

۱-۴- مشخصات فنی پیمان ۴

۱-۵- آزمایش‌های ارزیابی کیفیت ۴

۱-۶- مسئولیتهای آزمایشگاه کارفرما ۶

۱-۷- وظایف مهندس مشاور ۷

۱-۸- تمدید پیمان ۷

۱-۹- اقدامات اصلاح عملیات ۸

۱-۱۰- تغییر مقادیر، تعدیل و تاخیرات ۸

۱-۱۱- ارزیابی عملکرد پیمانکاران ۸

۱-۱۲- مسئولیت‌های دوره تضمین ۸

۱-۱۳- نحوه اعمال ضریب پرداخت ۸

۱-۱۴- نحوه تنظیم صورت وضعیت‌ها ۹

فصل دوم- روش محاسبه ضریب پرداخت صورت وضعیت‌های موقت و قطعی ۱۱

۲-۱- نحوه محاسبه ضریب پرداخت ۱۳

۲-۲- قطعه (LOT) برای محاسبه ضریب پرداخت ۱۳

۲-۳- زیر قطعه (SUB LOT) ۱۳

۲-۴- عملیاتی که برای آن‌ها ضریب پرداخت محاسبه نمی‌شود ۱۳

۲-۵- محاسبه ضریب پرداخت برای هر زیرقطعه ۱۳

۲-۶- محاسبه ضریب پرداخت برای هر قطعه ۱۴

۲-۷- مبلغ قابل پرداخت بابت صورت وضعیت موقت ۱۴

۲-۸- ضریب پرداخت صورت وضعیت قطعی ۱۵

۲-۹- انجام آزمایش‌های مجدد ۱۵

۲-۱۰- ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای ۱۵

۲-۱۱- حد بالا و پایین مشخصات فنی ۱۵

۲-۱۲- نحوه اقدام برای موارد غیرقابل قبول (reject) ۱۶
۲-۱۳- کم بودن تعداد نمونه‌های آزمایش ۱۶
فصل سوم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات خاکریزی و سنگریزی ۱۷
۳-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات خاکریزی ۱۹
۳-۱-۱- محاسبه ضریب پرداخت برای مصالح دارای مانده روی الک ۱۹ میلی‌متر تا ۳۰ درصد ۱۹
۳-۱-۲- محاسبه ضریب پرداخت برای مصالح دارای مانده روی الک ۱۹ میلی‌متر بیش از ۳۰ درصد ۲۳
۳-۲- محاسبه ضریب پرداخت عملیات سنگریزی ۲۵
فصل چهارم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات زیراساس ۲۷
۴-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات زیراساس ۲۹
فصل پنجم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات اساس ۳۷
۵-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات اساس ۳۹
فصل ششم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات تثبیت ۴۷
۶-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات تثبیت (بستر زمین طبیعی، جسم راه، زیراساس و اساس) ۴۹
فصل هفتم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالتی ۵۳
۷-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت داغ ۵۵
۷-۲- محاسبه ضریب پرداخت عملیات میکروسرفیسینگ و اسلاری سیل ۵۸
۷-۳- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سطحی ۶۰
۷-۴- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سرد ۶۱
۷-۵- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت تمام عمقی ۶۳
۷-۶- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت گرم آسفالت (درجا) ۶۴
۷-۷- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت با کف قیر ۶۶
فصل هشتم- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتنی غلتکی ۷۳
۸-۱- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتن غلتکی ۷۵
فصل نهم- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتنی ساده درزدار، بتنی مسلح پیوسته و بتنی مسلح درزدار ۸۱
۹-۱- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتنی ساده درزدار ۸۳
فصل دهم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بالاست ۸۷
۱۰-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بالاست ۸۹
فصل یازدهم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای ۹۳
۱۱-۱- نحوه محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای ۹۵
فصل دوازدهم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی ۹۹

۱۲-۱- نحوه محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی ۱۰۱
فصل سیزدهم- سایر عملیات ۱۰۳
۱۳-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات متفرقه ۱۰۵
پیوست یک- روش محاسبه ضریب پرداخت پ۱
پ-۱-۱- مقدمه پ۳
پ-۱-۲- تعاریف و اختصارات پ۳
پ-۱-۳- محاسبه ضریب پرداخت پ۳
پ-۱-۴- ضریب پرداخت برای تعداد داده کمتر از ۳ مورد پ۴
پ-۱-۵- ضریب پرداخت مشخصه تراکم خاکریزی، تثبیت، زیراساس، اساس، انواع آسفالت و رویه‌های بتنی پ۵
پ-۱-۶- ضریب پرداخت عملیات بتنی PFc پ۹
پ-۱-۷- ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی PFsc پ۱۱
پ-۱-۸- ضریب پرداخت قیرهای امولسیونی عملیات اندود نفوذی (پریم‌کت) و اندود سطحی (تک‌کت) پ۱۳
پیوست دو- موقعیت نمونه‌برداری تصادفی پ۱۵
پ-۲-۱- مقدمه پ۱۷
پ-۲-۲- به دست آوردن محل نمونه‌برداری به صورت تصادفی پ۱۷
پ-۲-۳- مثال پ۱۸
پیوست سه- فهرست نمادها پ۲۱
پ-۳-۱- فهرست نمادها پ۲۳
پیوست چهار- گردش کار نمونه‌برداری و اعلام نتایج آزمایش‌ها پ۲۵
پیوست پنج- بررسی همسنگی داده‌ها پ۲۹
پ-۵-۱- مقدمه پ۳۱
پ-۵-۲- روش محاسبه F-test پ۳۲
پ-۵-۳- روش محاسبه t-test پ۳۵
پ-۵-۴- اگر F> Fcrit پ۳۵
پ-۵-۵- شرایط پذیرش پ۳۶
پیوست شش- جدول خلاصه اعمال ضریب پرداخت به صورت وضعیت‌های موقت و قطعی پ۳۹
پ-۶-۱- خلاصه اعمال ضریب پرداخت به صورت وضعیت‌های موقت پ۴۱
پ-۶-۲- اعمال ضریب پرداخت به صورت وضعیت قطعی پ۴۲
پیوست هفت- مثال‌های حل شده پ۴۳
پ-۷-۱- مثال ۱ پ۴۵

پ-۷-۲- مثال ۲ ..... پ۴۹
پ-۷-۳- مثال ۳ ..... پ۵۳
فهرست مراجع پ۵۵

فصل اول

کلیات

۱-۱- هدف

هدف از ابلاغ این دستورالعمل، ارتقای کیفیت احداث طرح‌ها و پروژه‌ها، با تاکید بر رعایت کامل ضوابط و مشخصات فنی است.

۱-۲- محدوده کاربرد

به کارگیری این دستورالعمل در پیمان‌های مشروح زیر و برای رسیدگی به مشخصات فنی تمامی عملیات اجرا شده پروژه‌های ساخت و ساز کشور از جمله عملیات خاکی، تثبیت (با آهک، سیمان یا امولسیون قیری)، زیراساس، اساس، پریم کت، تک‌کت، بالاست، عملیات آسفالتی (از جمله آسفالت داغ، حفاظتی، سرد، بازیافت سرد و گرم آسفالت)، انواع رویه‌های بتنی، عملیات بتن‌سازه ای، بتن پاششی و سایر عملیاتی که کارفرما مشخص می‌کند، الزامی است.

آ- پیمان‌های منعقد شده براساس موافقتنامه، شرایط عمومی و شرایط خصوصی پیمان (بخشنامه شماره ۵۴/۸۴۲-۱۰۲/۱۰۸۸ مورخ ۱۳۷۸/۳/۳) و ویرایش آتی آن.

ب - پیمان‌های منعقد شده به روش طرح و ساخت.

پ - پیمان‌های منعقد شده براساس بخشنامه شماره ۱۰۰/۶۵۶۳۷ مورخ ۱۳۹۱/۸/۱۴ با عنوان " انعقاد پیمان بر اساس فهرست بهای تجمیع شده راه، باند فرودگاه و زیرسازی راه‌آهن".

۱-۳- تعاریف و اختصارات

مهندس مشاور : مهندس مشاور صاحب صلاحیتی که از طرف کارفرما برای نظارت بر عملیات اجرایی انتخاب شده است.

آزمایشگاه کارفرما : مشاور صاحب صلاحیت خدمات جنبی که از طرف کارفرما برای انجام آزمایش‌های ارزیابی کیفیت در دوره اجرا، انتخاب شده است.

آزمایشگاه پیمانکار: مشاور صاحب صلاحیت خدمات جنبی که از طرف پیمانکار برای انجام آزمایش‌های ارزیابی کیفیت در دوره اجرا، انتخاب شده است.

برگه آزمایش: برگه‌های اعلام نتایج آزمایش که به طور رسمی، دارای شماره سریال و مهرشده توسط آزمایشگاه کارفرما و آزمایشگاه پیمانکار تهیه و مهندس مشاور بر روی آن اعلام نظر کرده باشد.

مشخصات فنی پیمان: مشخصات فنی عمومی (ضابطه‌های شماره [1]۱۰۱، ۲۸۰، ۲۳۴ و سایر ضوابط تصریح شده در پیمان حسب مورد) و مشخصات فنی خصوصی منضم به پیمان.

قطعه (LOT) : تمام عملیات اجرا شده (اعم از خاکریزی، اساس، زیر اساس، انواع آسفالت و ...) بین دو صورت وضعیت متوالی.

[1] منظور از نشریه شماره ۱۰۱، نشریه شماره ۱۰۱- ۸۰۰ تجدید نظر سوم می باشد.

زیر قطعه (SUB LOT) : هر یک از عملیات قطعه (به عنوان مثال: عملیات خاکریزی با تراکم نسبی ۹۰ درصد، عملیات خاکریزی با تراکم نسبی ۹۵ درصد، عملیات خاکریزی با تراکم نسبی ۱۰۰ درصد، زیراساس، اساس و ...)، یک زیرقطعه اطلاق می‌شود.

۱-۴- مشخصات فنی پیمان

عملیات اجرا شده باید مطابق با نقشه‌های ابلاغی و مشخصات فنی پیمان باشد. چنانچه در زمان اجرا و در چارچوب پیمان، تغییر در مشخصات فنی مورد نیاز باشد، دستورکار مربوط به آن، طبق روال تعیین شده در پیمان و مشتمل بر مشخصات فنی مربوطه به پیمانکار ابلاغ می‌شود. مهندس مشاور موظف است مشخصات فنی کار را به آزمایشگاه (کارفرما و پیمانکار) اعلام کند.

۱-۵- آزمایش‌های ارزیابی کیفیت

آزمایش‌های ارزیابی کیفیت عملیات اجرایی، توسط آزمایشگاه مورد تایید کارفرما و آزمایشگاه پیمانکار (در صورت استقرار توسط پیمانکار)، انجام می‌شود. نمونه‌برداری‌ها باید با نظر مهندس مشاور و با تواتر تعیین شده در اسناد و مدارک پیمان صورت گیرد. نحوه محاسبه ضریب پرداخت براساس نتایج آزمایش‌های انجام شده توسط آزمایشگاه کارفرما و آزمایشگاه پیمانکار باید مطابق با پیوست شماره ۵ باشد.

چنانچه پیمانکار به نتایج آزمایش‌ها (به جز آزمایش‌های بتن سازه‌ای و بتن پاششی) معترض باشد قبل از ارایه صورت وضعیت مربوط به آن عملیات می‌تواند اعتراض خود را به مهندس مشاور اعلام کند. فرایند رسیدگی باید طبق مراحل زیر انجام شود:

الف) مرحله اول، تکرار آزمایش توسط آزمایشگاه کارفرما

درخواست انجام مجدد آزمایش‌ها توسط پیمانکار به طور کتبی به مهندس مشاور ارایه می‌شود، مهندس مشاور با اطلاع کارفرما درخواست انجام مجدد آزمایش را به آزمایشگاه کارفرما اعلام می‌کند، آزمایشگاه کارفرما با دعوت از نمایندگان کارفرما، مهندس مشاور و پیمانکار و با حضور آنها نسبت به نمونه‌برداری، انجام آزمایش و محاسبات فنی و صدور برگه آزمایش جدید اقدام می‌کند، چنانچه با تشخیص مهندس مشاور نتایج آزمایش مجدد با نتایج اولیه مطابقت داشته باشد هزینه انجام آزمایش‌های مجدد با اعمال ضریب ۱٫۲۵ به حساب بدهکاری پیمانکار منظور می‌شود. اگر نتایج آزمایش مجدد (با تشخیص مهندس مشاور) با نتایج اولیه مطابقت نکند نتایج آزمایش‌های مجدد در محاسبه ضریب پرداخت استفاده می‌شود.

- اگر پیمانکار به نتایج یک نمونه معترض باشد، آزمایش مجدد از مجاورت محل نمونه اولیه و نمونه قبل و بعد (در مجموع سه نمونه) انجام می‌شود. چنانچه پیمانکار به نتایج یک نمونه تراکم آسفالت یا رویه بتنی معترض باشد نمونه برداری از محل نمونه قبل و بعد الزامی نیست.

- اگر پیمانکار طبق پیوست شماره ۵ به نتایج یک مجموعه برگه آزمایش معترض باشد، انجام آزمایش مجدد باید به صورت تصادفی (طبق پیوست شماره ۲) و به تعداد اعلام شده در مشخصات فنی پیمان، نمونه‌برداری و آزمایش تکرار شود.

ب) تکرار آزمایش توسط آزمایشگاه دیگر

اگر با انجام مرحله اول، نتایج آزمایش‌های مجدد با نتایج اولیه مطابقت نداشته باشد و همچنان پیمانکار متقاضی بررسی دوباره باشد، پیمانکار با اطلاع و هماهنگی کارفرما و مهندس مشاور از آزمایشگاه صلاحیت‌دار دیگری (که مورد تایید کارفرما نیز باشد) برای انجام آزمایش مجدد دعوت به عمل می‌آورد. اگر با انجام آزمایش مجدد، وجود مغایرت معنادار (با تشخیص مهندس مشاور) محرز شود، نتایج آن مبنای رسیدگی کنترل کیفیت کار خواهد بود.

- در انجام آزمایش توسط آزمایشگاه دیگر، باید تمام اقدامات نمونه‌برداری، انجام آزمایش، محاسبات فنی و تنظیم گزارش با حضور نمایندگان مهندس مشاور، کارفرما، پیمانکار و آزمایشگاه کارفرما باشد.

- اگر با انجام آزمایش‌های مجدد، اعتراض پیمانکار قابل قبول واقع نشود، چنانچه وقفه‌ای در روند اجرای عملیات پیش آید، تاخیر مجاز محسوب نمی‌شود و هزینه انجام آزمایش‌ها نیز توسط پیمانکار پرداخت می‌شود و در صورت قابل قبول بودن ادعای پیمانکار، هزینه پرداخت شده توسط پیمانکار با اعمال ضریب ۱٫۲۵، به حساب بدهکاری آزمایشگاه کارفرما و بستانکاری پیمانکار منظور می‌شود.

پ) برای اعتراض به یک نمونه آزمایش یا یک مجموعه آزمایش، مانند شیوه اعلامی در بند «الف» عمل می‌شود.

ت) چنانچه اعتراض پیمانکار در سه نوبت پس از بررسی در مرحله مربوط به بند (به طور جداگانه) «الف» یا «ب» نادرست تشخیص داده شود، اعتراض‌های بعدی پیمانکار قابل رسیدگی نخواهد بود.

- برای کنترل کیفیت عملیات اجرا شده، پیمانکار باید نسبت به استقرار آزمایشگاه در محل کارگاه تحت نظارت مهندس مشاور و انجام آزمایش‌ها بر اساس استانداردها و منطبق با مشخصات فنی طرح اقدام کند. برای ارزیابی همسنگی نتایج آزمایش‌های آزمایشگاه پیمانکار باید پنج شرط زیر برقرار باشد تا در محاسبه ضریب پرداخت، از ترکیب نتایج آزمایش‌های آزمایشگاه کارفرما و آزمایشگاه پیمانکار استفاده کرد:

الف) نتایج آزمایش‌های آزمایشگاه پیمانکار زمانی قابل استفاده در محاسبه ضریب پرداخت است که آزمایش‌ها توسط مهندس مشاور ژئوتکنیک و مقاومت مصالح دارای تشخیص صلاحیت از سازمان برنامه و بودجه کشور انجام شده باشد و از نظر تجهیزات (کامل و کالیبره بودن) و عوامل انسانی (تعداد، تخصص و تجربه) به تایید مهندس مشاور رسیده باشد.

ب) مهندس مشاور امکان نظارت مستمر و مؤثر بر عملکرد آزمایشگاه پیمانکار را داشته باشد.

پ) نمونه‌برداری برای انجام آزمایش توسط آزمایشگاه پیمانکار باید به صورت تصادفی (مطابق با پیوست ۲) و زیر نظر مهندس مشاور، انجام شده باشد.

ت) آزمایشگاه پیمانکار باید به صورت مداوم (با ترتیبی که مهندس مشاور اعلام می‌کند) برگه آزمایش‌های آزمایشگاهی را (حداقل در ۴ نسخه) صرفنظر از نتیجه آزمایش، به مهندس مشاور تحویل دهد و مهندس مشاور پس از اظهار نظر، آن را مهر و امضا کرده و برای مدیر طرح، کارفرما و پیمانکار ارسال کند.

ث) همسنگی نتایج آزمایش‌های گرفته شده از هر زیر قطعه، توسط آزمایشگاه کارفرما و آزمایشگاه پیمانکار و اعمال روش‌های آماری F-test و t-test ارزیابی و تایید شده باشند.

حداقل تعداد نمونه‌هایی که برای کنترل نتایج آزمایشگاهی آزمایشگاه پیمانکار جهت مقایسه و تایید توسط آزمایشگاه کارفرما اخذ می‌شود به اندازه ۲۵ درصد نمونه‌های اخذ شده توسط آزمایشگاه پیمانکار از هر زیر قطعه است. نحوه محاسبه انجام روش‌های آماری F-test و t-test در پیوست ۵ و مثال‌های حل شده مرتبط با آن در پیوست ۷ ارایه شده است.

۱-۶- مسئولیت‌های آزمایشگاه کارفرما

- آزمایشگاه کارفرما موظف است طبق ماده ۶ "موافقتنامه و شرایط قراردادهای خدمات آزمایشگاه مستقر در کارگاه و کنترل موردی (بخشنامه شماره ۱۰۰/۱۵۱۹۷۶ مورخ ۱۳۸۶/۱۲/۸)" سازمان اجرایی و افراد کلیدی دفتر و کارگاه (از نظر دارا بودن صلاحیت کاری و نداشتن سوابق سوء حرفه‌ای) را به تایید کارفرما برساند.

- آزمایشگاه کارفرما موظف است تمهیدات لازم برای بازدید و نظارت مهندس مشاور از فرایند نمونه‌برداری و انجام آزمایشات را فراهم کند.

- تمام صورت‌کارکردهای آزمایشگاه کارفرما باید توسط مهندس مشاور (به نمایندگی از کارفرما) رسیدگی و تایید شود.

- برگه آزمایش‌های آزمایشگاهی باید دارای شماره سریال متوالی (برای انجام آزمایش‌های هر یک از عملیات خاکریزی، زیراساس ، اساس و ...) باشد و برای هر قرارداد پیمانکاری به طور جداگانه تهیه شود.

- آزمایشگاه کارفرما موظف است مطابق با زمان‌های توافق شده در صورتجلسه گردش کار نمونه‌برداری و اعلام نتایج آزمایش‌ها (پیوست شماره ۴) نسبت به نمونه‌برداری و ارایه نتایج آزمایشگاهی اقدام کند. در صورت قصور آزمایشگاه کارفرما (تأخیر در ارایه برگه آزمایش و یا عدم نمونه‌گیری به تعداد درخواست شده) با اعلام پیمانکار و تایید مهندس مشاور، کارفرما موظف به رسیدگی و تعیین تکلیف قرارداد آزمایشگاه کارفرما خواهد بود.

- استفاده از عوامل انسانی، وسیله نقلیه و دریافت هر نوع خدمت از پیمانکار (به جز موارد مشخص شده در فصل تجهیز و برچیدن کارگاه فهرست‌بهای پایه) توسط آزمایشگاه کارفرما ممنوع است.

۱-۷- وظایف مهندس مشاور

الف ـ تنظیم صورتجلسه گردش انجام کار

مهندس مشاور موظف است برای عملیاتی که بعد از تاریخ اجرایی شدن این دستورالعمل اجرا می‌شود صورت جلسه "گردش کار نمونه‌برداری و اعلام نتایج آزمایش‌ها" را به شرح پیوست شماره ۴ تنظیم و برای تصویب و ابلاغ به کارفرما ارسال کند.

ب ـ محاسبه و اعمال ضریب پرداخت

مهندس مشاور موظف است پس از دریافت صورت وضعیت پیمانکار:

- جدول‌های خلاصه برگه آزمایش‌های آزمایشگاهی مندرج در هر یک از فصل‌های (حسب مورد) مربوط به عملیات اجرا شده مطابق با جدول‌های اکسل پیوست، بین دو صورت وضعیت متوالی را تکمیل و مهر و امضا کند.

- ضریب پرداخت مربوط به هر صورت وضعیت را محاسبه و به مبلغ صورت وضعیت رسیدگی شده، اعمال کند. کارفرما می‌تواند در بازه‌های زمانی سه ماه (یا سه صورت وضعیت متوالی یک بار) نسبت به کنترل محاسبات ضریب پرداخت مهندس مشاور اقدام کند.

- مهندس مشاور موظف است مطابق با زمان‌های توافق شده در صورتجلسه گردش کار نمونه‌برداری و اعلام نتایج آزمایش‌ها (پیوست شماره ۴) نسبت به بررسی و تایید درخواست و اعلام آن به آزمایشگاه کارفرما یا برگشت به پیمانکار اقدام کند. در صورت قصور، کارفرما موظف به رسیدگی به عملکرد مهندس مشاور و حل و فصل موضوع است.

- به کارگیری این دستورالعمل نافی مسئولیت‌های نظارتی مهندس مشاور و کارفرما نیست و چنانچه کیفیت هر بخش از عملیات اجرا شده قابل قبول تشخیص داده نشود (علیرغم آنکه براساس این دستورالعمل با اعمال ضریب پرداخت پذیرش شده باشد و غیرقابل قبول (reject) تشخیص داده نشده باشد)، طبق تشخیص مهندس مشاور اقدام می‌شود.

۱-۸- تمدید پیمان

عملیاتی که به دلیل پایین بودن ضریب پرداخت عملیات اجرایی مربوط به آن بخش تا زمان رفع ایراد، متوقف شده است به عنوان تاخیر مجاز لحاظ نمی‌شود.

۱-۹- اقدامات اصلاح عملیات

چنانچه پیمانکار پیشنهاد اقدام اصلاحی برای جبران افت کیفیت بخشی از عملیات را به مهندس مشاور ارایه دهد، در صورت تایید مهندس مشاور و تصویب کارفرما اقدام اصلاحی بدون پرداخت هرگونه وجه اضافی انجام می‌شود. هرگونه وقفه در اجرای عملیات نیز تمدید مجاز پیمان محسوب نمی‌شود.

چنانچه اقدام اصلاحی نیازمند نمونه‌برداری و انجام آزمایش‌های باشد نتایج آزمایش عملیات اصلاح شده مبنای محاسبه ضریب پرداخت قرار می‌گیرد.

۱-۱۰- تغییر مقادیر، تعدیل و تاخیرات

- در تنظیم جدول تغییر مقادیر کار، ابتدا ضریب پرداخت هر زیر قطعه به مقادیر ردیف‌ها اعمال شده و پس از آن، تغییر مقادیر، نسبت به مقادیر اولیه پیمان تعیین می‌شود.
- در محاسبه تعدیل و تاخیرات مجاز برای پیمان‌های مشمول (اعمال بخشنامه ۵۰۹۰) ابتدا ضریب پرداخت اعمال شده و پس از آن تعدیل و تاخیرات محاسبه می‌شود.
- برای محاسبه تفاوت بهای مصالح، مقدار مصالح پس از اعمال ضریب پرداخت ملاک عمل قرار می‌گیرد.

۱-۱۱- ارزیابی عملکرد پیمانکاران

چنانچه برای قراردادی ضریب پرداخت مربوط به صورت وضعیت قطعی کمتر از ۰/۹ بدست آید دستگاه اجرایی موظف است عنوان پیمانکار و مشخصات قرارداد را برای درج در سوابق، به امور نظام فنی، اجرایی و مشاورین و پیمانکاران اعلام کند.

چنانچه ضریب پرداخت صورت وضعیت قطعی بیشتر از ۱ شود علاوه بر اعمال در صورت وضعیت در ارزیابی‌های کیفی مناقصه‌گران (در مناقصات آتی) به عنوان حسن سابقه کار قبلی نیز لحاظ می‌شود.

۱-۱۲- مسئولیت‌های دوره تضمین

اعمال ضریب پرداخت به صورت کارکردهای پیمانکار، نافی مسئولیت‌های پیمانکار در دوره تضمین نیست.

۱-۱۳- نحوه اعمال ضریب پرداخت

در این دستورالعمل برای کارهای عمده رشته راه و ترابری شامل عملیات خاکی، تثبیت (با آهک، سیمان یا امولسیون قیری)، زیراساس، اساس، بالاست و عملیات آسفالتی (از جمله آسفالت داغ، حفاظتی، سرد، بازیافت سرد و گرم) و انواع رویه‌های بتنی و عملیات بتن سازه‌ای و بتن پاششی نحوه محاسبه ضریب پرداخت و ضوابط مربوطه در قالب فصل‌های ۳- عملیات خاکریزی و سنگریزی، ۴- عملیات زیر اساس، ۵- عملیات اساس، ۶- عملیات تثبیت، ۷- عملیات آسفالت، ۸- رویه‌های بتن غلتکی، ۹- رویه‌های بتن ساده درزدار، بتنی مسلح پیوسته و بتنی مسلح درزدار، ۱۰- عملیات بالاست، ۱۱- عملیات بتن سازه‌ای و ۱۲- عملیات بتن پاششی ارایه شده است.

مقادیر حد بالا و پایین مشخصات فنی (USL , LSL) مندرج در فصول بیان شده براساس نشریه شماره ۱۰۱ با عنوان "مشخصات فنی عمومی راه تجدید نظر سوم"، منظور شده است.

چنانچه مهندس مشاور اعمال ضریب پرداخت برای عملیات دیگری (یک یا چند نوع کار یا عملیات) را ضروری تشخیص دهد باید در مرحله تهیه اسناد ارجاع کار، نحوه محاسبه و اعمال ضریب پرداخت مربوط به آن عملیات را مطابق با روند محاسباتی فصل‌های ۳ تا ۱۲ تهیه و در قالب فصل جدید (با عنوان فصل ۱۳) به انتهای این دستورالعمل اضافه کند.

برای رسیدگی به عملیات اجرایی مشابه فصل‌های ۳ تا ۱۲ این دستورالعمل که فهرست بهای پایه آن‌ها مربوط به سایر رشته‌ها می‌باشد، مهندس مشاور لازم است بر اساس مشخصات فنی، تواتر نمونه‌برداری و مقادیر حد بالا و پایین (LSL و USL) جدول‌های هر فصل را اصلاح کرده و سپس بر اساس آن کیفیت کار را مورد ارزیابی قرار دهد.

در سایر پروژه‌ها نظیر پروژه‌های معابر درون روستایی، پروژه‌های ابنیه، ضریب پرداخت بر اساس حدود بالا و پایین (LSL و USL) مشخصات فنی مربوطه محاسبه می‌شود.

۱-۱۴- نحوه تنظیم صورت وضعیت‌ها

پیمانکار موظف است صورت وضعیت‌های موقت (ماهانه) و قطعی را به تفکیک عملیات هر زیرقطعه تنظیم و به مهندس مشاور تحویل دهد تا امکان اعمال ضریب پرداخت فراهم باشد. به عنوان مثال عملیات خاکریزی، زیراساس، اساس، آسفالت (داغ، سرد، سطحی و ...) به طور جداگانه دفترچه متره و مالی برای آن‌ها تهیه شود. برآورد هر زیر قطعه باید هزینه تمام عملیات تهیه، حمل و اجرا و اضافه‌بها و سایر صعوبت‌های مرتبط با آن را شامل باشد.

فصل دوم

روش محاسبه

ضریب پرداخت صورت‌وضعیت‌های

موقت و قطعی

۲-۱- نحوه محاسبه ضریب پرداخت

ضریب پرداخت مربوط به مشخصه‌های فنی هر یک از عملیات تثبیت (با آهک، سیمان یا امولسیون قیری)، خاکریزی، سنگریزی، زیراساس، اساس، بالاست، عملیات آسفالتی (از جمله آسفالت داغ، حفاظتی، سرد، بازیافت سرد و گرم) ، انواع رویه‌های بتنی، عملیات بتن سازه‌ای، بتن پاششی و همچنین عملیاتی که در فصل ۱۳ اعلام شده است، طبق پیوست شماره ۱ محاسبه می‌شود.

۲-۲- قطعه (LOT) برای محاسبه ضریب پرداخت

عملیات اجرا شده ما بین دو صورت‌وضعیت متوالی، یک قطعه منظور می‌شود.

۲-۳- زیر قطعه (SUB LOT)

هر کدام از عملیات خاکریزی، تثبیت (با آهک، سیمان یا امولسیون قیری)، زیراساس، اساس، پریم‌کت، تک‌کت، بالاست و عملیات آسفالتی (از جمله آسفالت داغ، حفاظتی، سرد، بازیافت سرد و گرم) و انواع رویه‌های بتنی، عملیات بتن سازه‌ای و بتن پاششی اجرا شده مابین دو صورت وضعیت متوالی، یک زیرقطعه محسوب می‌شود.

۲-۴- عملیاتی که برای آن‌ها ضریب پرداخت محاسبه نمی‌شود

در این دستورالعمل نحوه محاسبه ضریب پرداخت برای عملیات نامبرده در بند ۲-۳، ارایه شده است. برای دیگر عملیات، ضرورت دارد نقشه و مشخصات فنی پیمان به طور کامل رعایت شود و پرداخت وجه بابت عملیات اجرا شده خارج از نقشه و مشخصات فنی پیمان مجاز نیست. برای عملیاتی که در اسناد ارجاع کار برای آن محاسبه ضریب پرداخت (در فصل ۱۳) پیش بینی شده باشد طبق روال تعیین شده، ضریب پرداخت برای آن محاسبه و اعمال می‌شود.

۲-۵- محاسبه ضریب پرداخت برای هر زیرقطعه

ضریب پرداخت برای هر یک از مشخصه‌های زیرقطعه، به طور جداگانه و مطابق با پیوست ۱ محاسبه می‌شود و پس از تعیین ضریب پرداخت هر زیر قطعه (حسب مورد براساس فصل‌های ۳ تا ۱۲) به مبلغ برآورد آن عملیات (برآورد هر کدام از عملیات یاد شده بین دو صورت وضعیت متوالی و با توجه به مفاد فصل مربوطه) اعمال می‌شود. چنانچه ضریب پرداخت برای هر زیرقطعه کمتر از ۰/۹ باشد یا ضریب پرداخت برای دو زیرقطعه در دو صورت وضعیت متوالی کمتر از ۱ و بیشتر از ۰/۹ باشد در این صورت ضرورت دارد عملیات اجرایی، برای رفع ایرادات متوقف شود.

توجه : اگر مبلغ برآورد هر زیرقطعه منفی باشد، ضریب پرداخت آن برابر ۱ منظور شود.

۲-۶- محاسبه ضریب پرداخت برای هر قطعه

ضریب پرداخت قطعه (ضریب پرداخت اعمالی به تفاضل مبلغ دو صورت وضعیت متوالی) بر اساس ضرایب پرداخت زیرقطعه و جدول مندرج در پیوست شماره ۶ و از رابطه زیر حساب می‌شود:

$$PF_{Lot} = \frac{\acute{S}}{S}$$

$$\acute{S} = P_f \times PF_f + \mathrm{P}_s \times PF_s + \mathrm{P}_b \times PF_b + \mathrm{P}_{st} \times PF_{st} + P_a \times PF_a + P_{rc} \times PF_{rc} + P_{jp} \times PF_{jp} + P_{ba} \times PF_{ba} + \cdots + \mathrm{P}_o \times ۱$$

که در آن PF_{Lot} برابر ضریب پرداخت مربوط به هر صورت وضعیت موقت، S' برابر برآورد عملیات اجرا شده ما بین دو صورت وضعیت موقت متوالی مورد تایید مهندس مشاور با اعمال ضرایب پرداخت برای هر عملیات و S برابر با برآورد عملیات اجرا شده ما بین دو صورت وضعیت موقت متوالی مورد تایید مهندس مشاور بدون اعمال ضرایب پرداخت است.

- چنانچه مبلغ مربوط به هر یک از زیر قطعه‌ها در صورت وضعیت (P ها) منفی باشد ضریب پرداخت مربوط به آن ۱ منظور می‌شود.

- مهندس مشاور پس از رسیدگی به صورت وضعیت پیمانکار، ضرایب پرداخت هر زیر قطعه را محاسبه و به تفاضل صورت وضعیت حاضر با صورت وضعیت تصویب شده قبلی کارفرما اعمال می‌کند. چنانچه کارفرما صورت وضعیت تایید شده مهندس مشاور را تغییر دهد، باید ضرایب پرداخت محاسبه شده توسط مهندس مشاور را به تفاضل صورت وضعیت تغییر یافته به صورت وضعیت مصوب قبلی، اعمال کرده و مقادیر S و S' و PF_{Lot} را نیز محاسبه کند (طبق جدول پ-۶-۱ پیوست شماره شش).

- چنانچه ضریب پرداخت قطعه کمتر از ۰/۹ باشد باید عملیات اجرایی تا برطرف شدن نواقص و ایرادات متوقف شود.

۲-۷- مبلغ قابل پرداخت بابت صورت وضعیت موقت

مبلغ قابل پرداخت به پیمانکار بابت هر صورت وضعیت موقت برابر مبلغ S' محاسبه شده برای آن صورت وضعیت است. مبلغ تجمعی صورت وضعیت موقت نیز برابر حاصل جمع مبالغ S' مربوط به هریک از صورت‌وضعیت‌ها از ابتدای کار خواهد بود.

۲-۸- ضریب پرداخت صورت وضعیت قطعی

پیمانکار صورت وضعیت قطعی را به صورت تجمعی تنظیم و به مهندس مشاور تحویل می‌دهد مهندس مشاور، صورت وضعیت قطعی دریافت شده از پیمانکار را رسیدگی و تایید کرده و پس از اعمال ضریب پرداخت PF_{Tot} طبق رابطه زیر، آن را برای تصویب به کارفرما ارسال می‌کند.

$$PF_{Tot}=\frac{\sum \acute{S}}{\sum S}$$

در رابطه فوق $\sum \acute{S}$ و $\sum S$ به ترتیب برابر با مجموع برآورد هر یک از قطعات با اعمال ضرایب پرداخت و بدون اعمال ضریب پرداخت است.

مبلغ صورت وضعیت قطعی، برای تسویه حساب با پیمانکار برابر مبلغ صورت وضعیت قطعی مصوب کارفرما با اعمال ضریب پرداخت PF_{Tot} خواهد بود (طبق جدول پ-۶-۲ پیوست شماره شش).

برای محاسبه مبلغ تعدیل قطعی به شرح زیر عمل می‌شود:

ـ مبالغ تعدیل مربوط به هر یک از صورت وضعیت‌های موقت (تا صورت وضعیت ماقبل قطعی) جنبه موقت دارد.

-برای محاسبه تعدیل مبلغ مابین صورت وضعیت ماقبل قطعی و صورت وضعیت قطعی، ضریب پرداخت برای آن ۱ منظور می‌شود و مبلغ تعدیل مربوطه مطابق با ضوابط تعدیل تعیین می‌شود.

۲-۹- انجام آزمایش‌های مجدد

چنانچه پیمانکار در جهت افزایش مقدار ضریب پرداخت، اقدامات اصلاحی انجام داده و درخواست آزمایش‌های مجدد دهد، نمونه‌گیری باید به تعداد تعیین شده در مشخصات فنی و با هزینه پیمانکار به صورت تصادفی (پیوست ۲) از تمام مقدار کار اجرا شده (بین دو صورت وضعیت متوالی) انجام شود و برای محاسبه ضریب پرداخت برگه‌های آزمایش جدید جایگزین برگه‌های آزمایش قبلی می‌شود. مفاد این بند در مورد بتن سخت شده صادق نمی‌باشد.

۲-۱۰- ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای

ارزیابی و پذیرش بتن سازه‌ای بر اساس ضوابط آیین‌نامه بتن ایران - تجدید نظر دوم (ضابطه شماره ۱۲۰) و همچنین مشخصات فنی عمومی منضم به پیمان انجام می‌شود. چنانچه براساس ضوابط آیین نامه بتن ایران یا مشخصات فنی عمومی و فنی خصوصی منضم به پیمان، بتن کم مقاومت پس از بررسی مورد قبول قرار گیرد ضریب پرداخت برای آن طبق شیوه اعلام شده در فصل ۱۱ تعیین می‌شود.

۲-۱۱- حد بالا و پایین مشخصات فنی

در محاسبه ضریب پرداخت، حد بالا و پایین مشخصات فنی، در فصل‌های ۳ تا ۱۰ مطابق با مشخصات فنی عمومی راه ارایه شده است چنانچه در مشخصات فنی خصوصی پیمان (و در چارچوب مشخصات فنی عمومی راه)، مقادیر دیگری برای حد بالا و پایین لحاظ شده باشد، حدود مشخصات فنی خصوصی جایگزین می‌شود.

۲-۱۲- نحوه اقدام برای موارد غیرقابل قبول (reject)

چنانچه ضریب پرداخت، غیرقابل قبول (reject) به دست آید، مقدار ضریب پرداخت برای آن عملیات و دیگر بخش‌های (المان‌ها، اعضا) تحت تاثیر قرار گرفته (با تشخیص مهندس مشاور) برابر صفر لحاظ می‌شود (PF=۰) و ضرورت دارد عملیات اجرا شده، اصلاح و بازسازی شود.

تبصره: در کارهای آسفالتی (انواع آسفالت) چنانچه ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) به دست آید، ضرورت اصلاح و بازسازی آسفالت با تشخیص مهندس مشاور و تصویب کارفرما ملاک عمل قرار گیرد.

۲-۱۳- کم بودن تعداد نمونه‌های آزمایش

ضرورت دارد تعداد نمونه‌های آزمایش برابر با تعداد نمونه‌های پیش بینی شده در مشخصات فنی پیمان باشد، اگر نمونه‌برداری به صورت تصادفی (طبق پیوست شماره ۲) انجام شود، نمونه‌برداری به تعداد بیشتر از تواتر اعلام شده در مشخصات فنی پیمان مجاز است. چنانچه تعداد نمونه‌های آزمایش شده کمتر از تعداد مشخص شده در مشخصات فنی پیمان باشد، نسبت کسری نتایج ($R=\frac{N_p}{N_s}$) به ضریب پرداخت محاسبه شده، اعمال می‌شود.

فصل سوم

محاسبه ضریب پرداخت

عملیات خاکریزی و سنگریزی

۳-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات خاکریزی

۳-۱-۱- محاسبه ضریب پرداخت برای مصالح دارای مانده روی الک ۱۹ میلی‌متر تا ۳۰ درصد

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیر قطعه عملیات خاکریزی با استفاده از جدول خلاصه شیت تکمیل شده و جدول زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{f۱}$ ، $PF_{f۲}$ ، $PF_{f۳}$ و $PF_{f۴}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL به شرح زیر تعیین می‌شود.

جدول ۳-۱- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات خاکریزی برای مصالح مانده روی الک ۱۹ میلی‌متر تا ۳۰ ٪

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	R $= \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
		USL	LSL					
عملیات خاکریزی	ضخامت	۱/۱ ضخامت ابلاغی ×	-	آزادراه و راه شریانی درجه یک هر ۷۵۰ مترمربع در هر باند و سایر راه‌ها هر ۵۰ متر طول راه *	$R_۱$	۰/۳	$PF_{f۱}$	$PF_{f۱} \times ۰/۳ \times R_۱$
	تراکم نسبی	-	مطابق جدول ۲-۲ نشریه شماره ۱۰۱		$R_۲$	۰/۶	$PF_{f۲}$	$PF_{f۲} \times ۰/۶ \times R_۲$
	ناهمواری (میلی‌متر)	۲۵	-	هر ۲۰ متر طول در هر باند و در صورت تغییرات توپوگرافی زیاد هر ۱۰ متر طول راه در هر باند	$R_۳$	۰/۰۵	$PF_{f۳}$	$PF_{f۳} \times ۰/۰۵ \times R_۳$
	شیب	۱/۳۵	۰/۶۵		$R_۴$	۰/۰۵	$PF_{f۴}$	$PF_{f۴} \times ۰/۰۵ \times R_۴$
***تواتر تعیین شده مربوط به خاکریز معمولی بوده و مهندس مشاور باید الگوی نمونه برداری و انجام آزمایش ها را برای حالت های دیگر خاکریزی مطابق فصل دو نشریه شماه ۱۰۱ تهیه نماید.**							ضریب پرداخت عملیات خاکریزی PF_f	$\sum (w) \times (z) \times R$

$$PF_f = PF_{f۱} \times ۰/۳ \times R_۱ + PF_{f۲} \times ۰/۶ \times R_۲ + PF_{f۳} \times ۰/۰۵ \times R_۳ + PF_{f۴} \times ۰/۰۵ \times R_۴$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه ۲: اگر ضریب پرداخت تراکم نسبی، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

توجه ۳: اگر PF_{f1} ، غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه PF_f مقدار PF_{f1} برابر ۰/۶۵ منظور شود.

توجه ۴: ضریب پرداخت مشخصه‌های شیب و ناهمواری برای عملیات خاکریزی در لایه نهایی خاکریز اعمال می‌شود و قبل از اجرای لایه نهایی، وزن (W) مربوط به مشخصه شیب و ناهمواری به مشخصه تراکم نسبی افزوده می‌شود.

توجه ۵: ضریب پرداخت مشخصه ناهمواری بر اساس صورتجلسه برداشت مشترک نقشه‌برداری محاسبه می‌شود.

جدول ۳-۲- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های عملیات خاکریزی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌های طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم عملیات خاکی در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	

ردیف	کیلومتر بازه خاکریزی				مشخصات									
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	تراکم نسبی لایه‌ها			ضخامت لایه‌ها		
										نتیجه آزمایش	تراکم نسبی مشخصه	وضعیت پذیرش (√، ×)	نتیجه آزمایش	مقدار مشخصه	وضعیت پذیرش (√، ×)

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

توجه : در صورت انجام آزمایش‌های مجدد (retest)، آخرین نتایج باید در جدول منظور شود.

جدول ۳-۳- جدول خلاصه ورودی مقادیر مشخصه ناهمواری و شیب خاکریزی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌های طبق مشخصات فنی (N_s)	
مقدار مشخصه ناهمواری (میلی‌متر)	۲۵
مقدار مشخصه شیب (درصد)	±۳۵
لایه نهایی	
حجم عملیات خاکی در صورت وضعیت (غیر تجمعی) - مترمکعب	

ردیف	کیلومتر	ناهمواری																شیب					
		لبه کناری سمت راست				خط میانی ۱				خط میانی ۲				لبه کناری سمت چپ				شیب خط راست		شیب خط میانی		شیب خط چپ	
		رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

توجه : خلاصه جدول ورودی بررسی مشخصه ناهمواری و شیب برای عملیات خاکریزی طبق بند ۳-۱-۲ نیز به صورت جدول بالا می‌باشد.

۳-۱-۲- محاسبه ضریب پرداخت برای مصالح دارای مانده روی الک ۱۹ میلی‌متر بیش از ۳۰ درصد

در این شرایط ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات خاکریزی با استفاده از جدول خلاصه شیت تکمیل شده و جدول زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{f۱}$ ، $PF_{f۲}$ ، $PF_{f۳}$ و $PF_{f۴}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن USL , LSL به شرح زیر تعیین می‌شود.

جدول ۳-۴- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات خاکریز برای مصالح مانده روی الک ۱۹ میلی‌متر بیش از ۳۰٪

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	R $= \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
		USL	LSL					
عملیات خاکریزی	ضخامت	ضخامت ابلاغی	–	هر ۵۰۰ متر طول یا تغییر جنس خاک یک آزمایش	$R_۱$	۰/۳	$PF_{f۱}$	$PF_{f۱} \times ۰/۳ \times R_۱$
	ضریب تغییر شکل ثانویه $EV_۲$	–	مطابق بند ۲-۹-۵ نشریه شماره ۱۰۱		$R_۲$	۰/۶	$PF_{f۲}$	$PF_{f۲} \times ۰/۶ \times R_۲$
	ناهمواری (میلی‌متر)	۲۵	–	هر ۲۰ متر طول در هر باند و در صورت تغییرات توپوگرافی زیاد هر ۱۰ متر طول راه در هر باند	$R_۳$	۰/۰۵	$PF_{f۳}$	$PF_{f۳} \times ۰/۰۵ \times R_۳$
	شیب	۱/۳۵	۰/۶۵		$R_۴$	۰/۰۵	$PF_{f۴}$	$PF_{f۴} \times ۰/۰۵ \times R_۴$
	ضریب پرداخت عملیات خاکریزی PF_f							$\sum (w) \times (z) \times R$

$$PF_f = PF_{f۱} \times ۰/۳ \times R_۱ + PF_{f۲} \times ۰/۶ \times R_۲ + PF_{f۳} \times ۰/۰۵ \times R_۳ + PF_{f۴} \times ۰/۰۵ \times R_۴$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه ۲: اگر ضریب پرداخت مربوط به مشخصه ضریب تغییر شکل ثانویه $EV_۲$، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

توجه۳: اگر $PF_{f۱}$ ، غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه PF_f مقدار $PF_{f۱}$ برابر ۰/۶۵ منظور شود.

توجه۴: مقدار مشخصه درصد تراکم نسبی طبق بند ۲-۹-۵ نشریه شماره ۱۰۱ انتخاب می‌گردد.

توجه ۵: ضریب پرداخت مشخصه‌های شیب و ناهمواری در لایه نهایی خاکریز اعمال می‌شود و قبل از اجرای لایه نهایی، وزن (W) مربوط به مشخصه شیب و ناهمواری به مشخصه ضریب تغییر شکل ثانویه ($EV_۲$) افزوده می‌شود.

جدول ۳-۵- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های عملیات خاکریزی درشت اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
مقدار مشخصه تراکم نسبی (درصد)	
مقدار مشخصه ضخامت لایه کوبیده (سانتی‌متر)	
حجم عملیات خاکریزی در صورت وضعیت (غیر تجمعی)- مترمکعب	

ردیف	کیلومتر بازه خاکریز				مشخصات										
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	ضریب تغییر شکل			ضخامت لایه‌ها		
										نتیجه آزمایش		وضعیت پذیرش (√، ×)	نتیجه آزمایش	وضعیت پذیرش (√، ×)
										EV_1	EV_2			

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

توجه : در صورت انجام آزمایش‌های مجدد (retest)، آخرین نتایج باید در جدول منظور شود.

۳-۲- محاسبه ضریب پرداخت عملیات سنگریزی

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات سنگریزی با استفاده از جدول خلاصه شیت تکمیل شده و جدول زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{f۱}$ و $PF_{f۲}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL به شرح زیر تعیین می‌شود.

جدول ۳-۶- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات سنگریزی

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
		USL	LSL					
عملیات سنگریزی	ضخامت	ضخامت ابلاغی	–	هر ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر طول یک آزمایش در لایه نهایی	$R_۱$	۰/۳	$PF_{f۱}$	$PF_{f۱} \times ۰/۳ \times R_۱$
	ضریب تغییر شکل ثانویه $EV_۲$	–	مطابق بند ۲-۹-۹ نشریه شماره ۱۰۱		$R_۲$	۰/۷	$PF_{f۲}$	$PF_{f۲} \times ۰/۷ \times R_۲$
					ضریب پرداخت عملیات سنگریزی PF_f			$\sum (w) \times (z) \times R$

$$PF_f = PF_{f۱} \times ۰/۳ \times R_۱ + PF_{f۲} \times ۰/۷ \times R_۲$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه ۲: اگر ضریب پرداخت تغییر شکل ثانویه ($EV_۲$)، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

توجه ۳: اگر $PF_{f۱}$ ، غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه PF_f مقدار $PF_{f۱}$ برابر ۰/۶۵ منظور شود.

توجه ۴: ضخامت ابلاغی طبق بند ۲-۸-۲-۲ نشریه ۱۰۱ انتخاب می‌گردد.

جدول ۳-۷- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های عملیات سنگریزی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
ضریب تغییر شکل	
مقدار مشخصه ضخامت لایه (سانتی‌متر)	
حجم عملیات خاکریزی در صورت وضعیت (غیر تجمعی)- مترمکعب	

ردیف	کیلومتر بازه سنگریزی				مشخصات								
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	ضریب تغییر شکل			ضخامت لایه نکوبیده	
										نتیجه آزمایش		وضعیت پذیرش (√، ×)	نتیجه آزمایش	وضعیت پذیرش (√، ×)
										EV_1	EV_2			

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

فصل چهارم

محاسبه ضریب پرداخت

عملیات زیراساس

۴-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات زیراساس

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات زیراساس با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{s۱}$ تا $PF_{s۱۲}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

جدول ۴-۱- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات زیراساس

موضوع عملیات	مشخصه ها		مقادیر مجاز USL	مقادیر مجاز LSL	تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R
زیراساس	دانه‌بندی	الک ۲ اینچ	-	*	به ازای هر ۵۰۰ مترمکعب زیر اساس ساخته شده	$R_۱$	۰/۴	$PF_{s۱}$	***
		الک ۱ اینچ	*	*				$PF_{s۲}$	
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				$PF_{s۳}$	
		الک شماره ۴	*	*				$PF_{s۴}$	
		الک شماره ۸	*	*				$PF_{s۵}$	
		الک شماره ۴۰	*	*				$PF_{s۶}$	
		الک شماره ۲۰۰	*	*				$PF_{s۷}$	
	ارزش ماسه‌ای		-	*		$R_۲$	۰/۱۵	$PF_{s۸}$	
	ناهمواری (میلی‌متر)		۱۵	-	هر ۱۰ متر طول در هر باند و در صورت تغییرات توپوگرافی زیاد هر ۵ متر طول راه در هر باند	$R_۳$	۰/۰۵	$PF_{s۹}$	
	شیب		۱/۲	۰/۸		$R_۴$	۰/۰۵	$PF_{s۱۰}$	
	ضخامت		ضخامت ابلاغی + ۱/۵	ضخامت ابلاغی - ۱/۵	روزانه حداقل یک‌بار و به ازای هر ۱۰۰ مترمکعب زیراساس ساخته‌شده، نمونه‌برداری به صورت تصادفی در امتداد طول و عرض راه	$R_۵$	۰/۱۵	$PF_{s۱۱}$	
	تراکم نسبی		-	*		$R_۶$	۰/۲	$PF_{s۱۲}$	
ضریب پرداخت نهایی عملیات زیراساس PF_s					**				$\sum(w) \times (z) \times R$
شماره نامه تایید و تصویب مهندس مشاور جهت پذیرش مشخصات مصالح منبع									
تاریخ نامه									

* از جدول ۱۲-۵ نشریه شماره ۱۰۱ بر اساس نوع مصالح انتخابی لحاظ می‌شود.

** چنانچه تمامی آزمایش‌های مصالح منبع پذیرش شود امکان محاسبه ضریب پرداخت وجود دارد و درج شماره نامه و تاریخ نامه تایید و تصویب مهندس مشاور جهت ادامه فرآیند محاسبات ضریب پرداخت الزامیست.

*** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{\min(PF_{s۱} \text{ تا } PF_{s۷})\}$ منظور می‌شود.

$$PF_s = (\{\min(PF_{s۱} \text{ تا } PF_{s۷})\} \times ۰/۴ \times R_۱ + PF_{s۸} \times ۰/۱۵ \times R_۲ + PF_{s۹} \times ۰/۰۵ \times R_۳ + PF_{s۱۰} \times ۰/۰۵ \times R_۴ + PF_{s۱۱} \times ۰/۱۵ \times R_۵ + PF_{s۱۲} \times ۰/۲ \times R_۶$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه۲: اگر $PF_{s۱}$ ، $PF_{s۲}$، $PF_{s۳}$ ، $PF_{s۴}$ ، $PF_{s۵}$ و $PF_{s۱۱}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه PF_s مقدار آنها برابر ۰/۶۵ منظور شود و در صورتیکه $PF_{s۶}$ و $PF_{s۷}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه PF_s مقدار آن‌ها برابر ۰/۲ منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

جدول ۴-۲- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های دانه‌بندی عملیات زیراساس اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم زیر قطعه (زیراساس) در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	
سطح ترافیک	
نوع دانه‌بندی (براساس جدول شماره ۱۲- ۲ نشریه شماره ۱۰۱)	

ردیف	کیلومتر بازه زیراساس				مشخصات لایه زیراساس											
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	درصد وزنی رد شده از الک ۲ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۱ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۳/۸	درصد وزنی رد شده از الک ۴	درصد وزنی رد شده از الک ۸	درصد وزنی رد شده از الک ۴۰	درصد وزنی رد شده از الک ۲۰۰	ارزش ماسه‌ای

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

جدول ۴-۳- جدول خلاصه ورودی مقادیر مشخصه ناهمواری و شیب زیر اساس اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
مقدار مشخصه ناهمواری (میلی‌متر)	۱۵
مقدار مشخصه شیب (درصد)	±۲۰
حجم زیراساس در صورت وضعیت (غیر تجمعی)- مترمکعب	

ردیف	ناهمواری																				شیب					
	کیلومتر	شماره لایه	لبه کناری سمت راست				خط میانی ۱				خط میانی ۲				لبه کناری سمت چپ				شیب خط راست		شیب خط میانی		شیب خط چپ	
			رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

جدول ۴-۴- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های عملیات تراکم نسبی و ضخامت لایه زیراساس اجرا شده صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم زیراساس در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	
تعداد لایه زیر اساس	

ردیف	کیلومتر بازه زیراساس				مشخصات										
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	تراکم لایه ها			ضخامت لایه‌ها		
										نتیجه آزمایش	تراکم مشخصه	وضعیت پذیرش	نتیجه آزمایش	مقدار مشخصه	وضعیت پذیرش
											*			*	

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

* مشخصه‌های تراکم نسبی و ضخامت طبق جدول ۱۲-۵ نشریه شماره ۱۰۱ تعیین می‌گردد.

جدول ۴-۵- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های دانه‌بندی مصالح منبع عملیات زیراساس مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم زیر قطعه (زیراساس) در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	
سطح ترافیک	
نوع مصالح	
نوع دانه‌بندی (براساس جدول شماره ۱۲- ۲ نشریه ۱۰۱)	

ردیف	مشخصات و آزمایش‌های مصالح زیراساس در منبع																					
	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	درصد وزنی رد شده از الک ۲ اینچ	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۱ اینچ	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۳/۸	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۴	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۸	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۴۰	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۲۰۰	پذیرش	ارزش ماسه ای	پذیرش

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

جدول ۴-۶- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های مصالح منبع عملیات زیراساس مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم زیر قطعه (زیراساس) در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	
سطح ترافیک	
نوع مصالح	

ردیف	مشخصات و آزمایش‌های مصالح زیراساس در منبع															
	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	حداکثر سایش به روش لس‌آنجلس، مصالح مانده روی الک ۴، درصد	پذیرش	حداکثر افت وزنی با سولفات سدیم، ۵ سیکل، درصد پذیرش	پذیرش	حداکثر حد روانی، مصالح ردشده الک ۴۰، درصد	پذیرش	حداکثر دامنه خمیری، مصالح ردشده الک ۴۰، درصد	پذیرش	CBR	پذیرش

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

فصل پنجم

محاسبه ضریب پرداخت

عملیات اساس

۵-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات اساس

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات اساس با استفاده از جدول خلاصه شیت تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{b۱}$ تا $PF_{b۱۲}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

جدول ۵-۱- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات اساس

موضوع عملیات	مشخصه ها		مقادیر مجاز USL	مقادیر مجاز LSL	تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
اساس	دانه‌بندی	الک ۲ اینچ	-	*	به ازای هر ۵۰۰ مترمکعب اساس ساخته شده	$R_۱$	۰/۴	$PF_{b۱}$	***
		الک ۱ اینچ	*	*				$PF_{b۲}$	
		الک ۳/۴ اینچ	*	*				$PF_{b۳}$	
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				$PF_{b۴}$	
		الک شماره ۴	*	*				$PF_{b۵}$	
		الک شماره ۴۰	*	*				$PF_{b۶}$	
		الک شماره ۲۰۰	*	*				$PF_{b۷}$	
	ارزش ماسه‌ای		-	*		$R_۲$	۰/۱۵	$PF_{b۸}$	
	ناهمواری (میلی‌متر)		۱۵	-	هر ۱۰ متر طول در هر باند و در صورت تغییرات توپوگرافی زیاد هر ۵ متر طول راه در هر باند	$R_۳$	۰/۰۵	$PF_{b۹}$	
	شیب		۱/۲	۰/۸		$R_۴$	۰/۰۵	$PF_{b۱۰}$	
	ضخامت		ضخامت ابلاغی + ۱/۵	ضخامت ابلاغی - ۱/۵	روزانه حداقل یک‌بار و به ازای هر ۱۰۰ مترمکعب اساس ساخته‌شده، نمونه‌برداری به صورت تصادفی در امتداد طول و عرض راه	$R_۵$	۰/۱۵	$PF_{b۱۱}$	
	تراکم نسبی		-	*		$R_۶$	۰/۲	$PF_{b۱۲}$	
**							ضریب پرداخت نهایی عملیات اساس PF_b		$\sum (w) \times (z) \times R$
شماره نامه تایید و تصویب مهندس مشاور جهت پذیرش مشخصات مصالح منبع									
تاریخ نامه									

* از جدول ۱۳-۵ نشریه شماره ۱۰۱ بر اساس نوع مصالح انتخابی لحاظ می‌شود.

** چنانچه تمامی آزمایش‌های مصالح منبع پذیرش شود امکان محاسبه ضریب پرداخت وجود دارد و درج شماره نامه و تاریخ نامه تایید و تصویب مهندس مشاور جهت ادامه فرآیند محاسبات ضریب پرداخت الزامیست.

*** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{\min(PF_{b۱} \text{ تا } PF_{b۷})\}$ منظور می‌شود.

$$PF_b = (\{\min(PF_{b۱} \text{ تا } PF_{b۷})\} \times ۰/۴ \times R_۱ + PF_{b۸} \times ۰/۱۵ \times R_۲ + PF_{b۹} \times ۰/۰۵ \times R_۳ + PF_{b۱۰} \times ۰/۰۵ \times R_۴ + PF_{b۱۱} \times ۰/۱۵ \times R_۵ + PF_{b۱۲} \times ۰/۲ \times R_۶$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه۲: اگر $PF_{b۱}$، $PF_{b۲}$، $PF_{b۳}$ ، $PF_{b۴}$ ، $PF_{b۵}$ و $PF_{b۱۱}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه PF_b مقدار آنها برابر ۰/۶۵ منظور شود، درصورتیکه $PF_{b۶}$ و $PF_{b۷}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه PF_b مقدار آنها برابر ۰/۲ منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

جدول ۵-۲- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های دانه‌بندی عملیات اساس اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم زیر قطعه (اساس) در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	
سطح ترافیک	
نوع دانه‌بندی (بر اساس جدول شماره ۱۳- ۲ نشریه شماره ۱۰۱)	

ردیف	کیلومتر بازه اساس				مشخصات لایه اساس											
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	درصد وزنی رد شده از الک ۲ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۱ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۳/۴	درصد وزنی رد شده از الک ۳/۸	درصد وزنی رد شده از الک ۴	درصد وزنی رد شده از الک ۴۰	درصد وزنی رد شده از الک ۲۰۰	ارزش ماسه ای

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

جدول ۵-۳- جدول خلاصه ورودی مقادیر مشخصه ناهمواری و شیب لایه اساس اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
مقدار مشخصه ناهمواری (میلی‌متر)	۱۵
مقدار مشخصه شیب (درصد)	±۲۰
حجم اساس در صورت وضعیت (غیر تجمعی)- مترمکعب	

ردیف	ناهمواری																شیب					
	کیلومتر	شماره لایه	لبه کناری سمت راست				خط میانی ۱				خط میانی ۲				لبه کناری سمت چپ				شیب خط راست		شیب خط میانی		شیب خط چپ	
			رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

جدول ۵-۴- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های عملیات تراکم نسبی و ضخامت لایه اساس اجرا شده صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم اساس در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	

ردیف	کیلومتر بازه اساس				مشخصات										
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	تراکم لایه ها			ضخامت لایه‌ها		
										نتیجه آزمایش	تراکم مشخصه	وضعیت پذیرش	نتیجه آزمایش	مقدار مشخصه	وضعیت پذیرش
											*			*	

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

* مشخصه تراکم نسبی طبق جدول ۱۳-۵ و مشخصه ضخامت طبق بند ۱۳-۲-۱-۳-۱ نشریه شماره ۱۰۱ تعیین می‌گردد.

جدول ۵-۵- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های دانه‌بندی مصالح منبع عملیات اساس مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم زیر قطعه (زیراساس) در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	
سطح ترافیک	
نوع مصالح	
وضعیت تکمیل شیت رواداری کارگاهی مصالح ۱ ستون دانه‌بندی	
نوع دانه‌بندی (براساس جدول شماره ۱۳- ۲ نشریه ۱۰۱)	

ردیف	مشخصات و آزمایشات مصالح اساس در منبع																				
	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	درصد وزنی رد شده از الک ۲ اینچ	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۱ اینچ	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۳/۴	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۳/۸	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۴	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۴۰	پذیرش	درصد وزنی رد شده از الک ۲۰۰	پذیرش	ارزش ماسه ای	پذیرش

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

جدول ۵-۶- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های مصالح منبع عملیات اساس مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم زیر قطعه (اساس) در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	
سطح ترافیک	
نوع مصالح	

ردیف	مشخصات و آزمایشات مصالح اساس در منبع																			
	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	حداکثر سایش به روش لس‌آنجلس	پذیرش	حداکثر سنگدانه‌های پهن و دراز	پذیرش	حداقل شکستگی در دو جبهه	پذیرش	حداکثر افت وزنی با سولفات سدیم	پذیرش	حداکثر حد روانی	پذیرش	حداکثر دامنه خمیری	پذیرش	CBR	پذیرش

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

فصل ششم

محاسبه ضریب پرداخت

عملیات تثبیت

۶-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات تثبیت (بستر زمین طبیعی، جسم راه، زیراساس و اساس)

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات تثبیت با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{st۱}$ تا $PF_{st۴}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

۶-۱- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات تثبیت

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
		USL	LSL					
تثبیت با آهک/ سیمان	CBR	-	طبق مشخصات فنی خصوصی	هر ۱۰۰۰ متر مکعب	$R_۱$	۰/۳	$PF_{st۱}$	
	دامنه خمیری	۶	-	هر ۲۵۰ متر مکعب	$R_۲$	۰/۲۵	$PF_{st۲}$	
	تراکم	-	طبق مشخصات فنی خصوصی	هر ۵۰ متر طول راه و برای آزادراه و بزرگراه هر ۱۰۰ مترمکعب	$R_۳$	۰/۲۵	$PF_{st۳}$	
	ضخامت	۱/۱ ضخامت ابلاغی ×	۰/۹ ضخامت ابلاغی ×		$R_۴$	۰/۲	$PF_{st۴}$	
					ضریب پرداخت نهایی عملیات تثبیت PF_{st}			$\sum (w) \times (z) \times R$

$$PF_{st} = PF_{st۱} \times ۰/۳ \times R_۱ + PF_{st۲} \times ۰/۲۵ \times R_۲ + PF_{st۳} \times ۰/۲۵ \times R_۳ + PF_{st۴} \times ۰/۲ \times R_۴$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه۲: اگر $PF_{st۴}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه PF_{st} مقدار آن برابر ۰/۶۵ منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

توجه ۳: نمونه‌برداری برای انجام آزمایش‌های تعیین CBR و دامنه خمیری باید بعد از اختلاط با آهک/ سیمان و آب و قبل از کوبیدن مصالح انجام شود.

۶-۲- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های عملیات تراکم لایه تثبیتی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم تثبیت در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	

ردیف	کیلومتر بازه تثبیت				مشخصات										
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	تراکم لایه			ضخامت لایه		
										نتیجه آزمایش	تراکم مشخصه	وضعیت پذیرش (√، ×)	نتیجه آزمایش	مقدار حداقل مجاز	وضعیت پذیرش (√، ×)

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

توجه : در صورت وجود نتایج آزمایش‌های مجدد (retest) ، آخرین نتایج در جدول منظور شود.

۶-۳- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های CBR لایه تثبیتی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم تثبیت در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	

ردیف	کیلومتر بازه تثبیت				مشخصات							
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	نتیجه آزمایش	مقدار مشخصه	CBR وضعیت پذیرش (√، ×)

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

۶-۴- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های تعیین درصد آهک/سیمان لایه تثبیتی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم تثبیت در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	

ردیف	کیلومتر بازه تثبیت				مشخصات							
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	درصد آهک/سیمان		
										نتیجه آزمایش	مقدار مشخصه	وضعیت پذیرش (√، ×)

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

فصل هفتم

محاسبه ضریب پرداخت

عملیات آسفالتی

۷-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت داغ

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات بتن آسفالتی با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{a۱}$ تا $PF_{a۲۱}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول ۷-۱ تعیین می‌شود.

۷-۱- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت داغ

موضوع عملیات	مشخصه ها		مقادیر مجاز USL	مقادیر مجاز LSL	تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
بتن آسفالتی	دانه بندی	درشت ترین الک	-	۱۰۰	هر ۳۵۰ تن یا روزانه ۲ نمونه	$R_۱$	۰/۱۵	$PF_{a۱}$	***
		الک ۱/۲ ۱ اینچ	*	*				$PF_{a۲}$	
		الک یک اینچ	*	*				$PF_{a۳}$	
		الک ۳/۴ اینچ	*	*				$PF_{a۴}$	
		الک ۱/۲ اینچ	*	*				$PF_{a۵}$	
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				$PF_{a۶}$	
		الک شماره ۴	*	*				$PF_{a۷}$	
		الک شماره ۸	*	*				$PF_{a۸}$	
		الک شماره ۱۶	*	*				$PF_{a۹}$	
		الک شماره ۳۰	*	*				$PF_{a۱۰}$	
		الک شماره ۵۰	*	*				$PF_{a۱۱}$	
		الک شماره ۱۰۰	*	*				$PF_{a۱۲}$	
		الک شماره ۲۰۰	*	*				$PF_{a۱۳}$	
	مقدار قیر	توپکا	۰/۴ + قیر بهینه	۰/۴ - قیر بهینه		$R_۲$	۰/۲۵	$PF_{a۱۴}$	
		بیندر	۰/۴ + قیر بهینه	۰/۴ - قیر بهینه					
		اساس قیری	۰/۵ + قیر بهینه	۰/۵ - قیر بهینه					
	استحکام	ترافیک سنگین	-	۸۰۰		$R_۳$	۰/۰۵	$PF_{a۱۵}$	
		ترافیک متوسط	-	۵۵۰					
		ترافیک کم	-	۳۵۰					
	درصد فضای خالی آسفالت	توپکا	۱/۶ + مقدار هدف	۱/۶ - مقدار هدف		$R_۴$	۰/۱۵	$PF_{a۱۶}$	
		بیندر							
		اساس قیری							
	درصد شکستگی	توپکا	-	**		$R_۵$	۰/۰۵	$PF_{a۱۷}$	
		بیندر	-	**					
		اساس قیری	-	**					
	تراکم		-	۹۶		$R_۶$	۰/۱۵	$PF_{a۱۸}$	
	نسبت مقاومت کششی نمونه اشباع به خشک (درصد)		۱۰۰	۱۳ - مقدار هدف	به ازای هر ۱۴۰۰ تا ۵۰۰۰ تن آسفالت یک آزمایش (تناژ آسفالت به تشخیص مهندس مشاور تعیین می‌شود.)	$R_۷$	۰/۱	$PF_{a۱۹}$	

موضوع عملیات	مشخصه ها		مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
			USL	LSL					
	ناهمواری (میلی‌متر)	توپکا	۵	-	هر ۴ متر طول راه	$R_۸$	۰/۰۵	$PF_{a۲۰}$	
		بیندر	۶	-					
		اساس قیری	۷	-					
	شیب		۱/۰۸	۰/۹۲		$R_۹$	۰/۰۵	$PF_{a۲۱}$	
						ضریب پرداخت عملیات آسفالت گرم PF_a			$\sum(w) \times (z) \times R$

* مطابق طرح اختلاط و جدول ۲۰-۱ نشریه ۱۰۱ لحاظ شود.

** حد پایین مشخصه شکستگی مصالح سنگی درشت دانه بر اساس جدول ۲۰-۳ نشریه شماره ۱۰۱ تعیین می گردد.

*** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{\min(PF_{a۱}$ تا $PF_{a۱۳})\}$ منظور می‌شود.

$$PF_a = min\left(PF_{a۱} \text{ تا } PF_{a۱۳}\right) \times ۰/۱۵ \times R_۱ + PF_{a۱۴} \times ۰/۲۵ \times R_۲ + PF_{a۱۵} \times ۰/۰۵ \times R_۳ + PF_{a۱۶} \times ۰/۱ \times R_۴ + PF_{a۱۷} \times ۰/۰۵ \times R_۵ + PF_{a۱۸} \times ۰/۲ \times R_۶ + PF_{a۱۹} \times ۰/۱ \times R_۷ \quad PF_{a۲۰} \times ۰/۰۵ \times R_۸ + PF_{a۲۱} \times ۰/۰۵ \times R_۹$$

توجه ۱: در صورتی که R= $\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه ۲: در صورتیکه به طور همزمان ضریب پرداخت مربوط به دانه‌بندی و درصد قیر بزرگتر از ۰/۹۸ باشد W مربوط به درصد فضای خالی آسفالت برابر ۰/۰۵ و تراکم برابر ۰/۲۵ لحاظ شود.

توجه ۳: اگر $PF_{a۱}$ تا $PF_{a۱۲}$ و $PF_{a۱۹}$ غیرقابل قبول (reject) بدست آید مقدار آن برابر ۰/۶۵ منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

توجه ۴: چنانچه تعیین درصد قیر به روش اکسترکشن[1] با حلال بنزین انجام شود مقدار LSL برای آسفالت توپکا، بیندر و اساس قیری به ترتیب ۰/۴ - قیر بهینه، ۰/۵ - قیر بهینه و ۰/۶ - قیر بهینه، لحاظ شود.

توجه ۵: درصد فضای خالی نمونه‌های آسفالتی متراکم آزمایشگاهی باید طبق توصیه‌های روش استاندارد ASTM D3203 یا AASHTO T269 تعیین شود. به این منظور، مقدار وزن مخصوص حقیقی (Gmb) و حداکثر وزن مخصوص تئوری نمونه‌های آسفالتی (Gmm) با انجام آزمایش طبق روش‌های استاندارد تعیین گردیده و برای محاسبه درصد فضای خالی استفاده می‌شود.

[1] Extraction

در مراحل پذیرش عملیات آسفالتی به منظور حذف اثر دانه‌بندی و درصد قیر در تعیین فضای خالی، باید آزمایش‌های تعیین مقادیر وزن مخصوص حقیقی (AASHTO T166، AASHTO T275) و حداکثر وزن مخصوص تئوری (AASHTO T209) بر روی نمونه‌های یکسان از مخلوط آسفالتی انجام شوند.

توجه ۶: در خصوص ارزیابی کیفیت قیرهای امولسیونی مورد استفاده در اندود های سطحی و نفوذی طبق بند پ-۱-۷ پیوست یک عمل می‌شود.

۷-۲- محاسبه ضریب پرداخت عملیات میکروسرفیسینگ و اسلاری سیل

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات میکروسرفیسینگ و اسلاری سیل با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش، تکمیل شده و از رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{ms۱}$ تا $PF_{ms۹}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن USL و LSL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

۷-۲- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات میکروسرفیسینگ و اسلاری سیل

موضوع عملیات	مشخصه ها		مقادیر مجاز USL	مقادیر مجاز LSL	تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
میکروسرفیسینگ و اسلاری سیل	دانه بندی	الک ۳/۸ اینچ	-	۹۹/۵	هر ۶۰۰۰ متر مربع یا روزانه ۱ نمونه	$R_۱$	۰/۲	$PF_{ms۱}$	**
		الک شماره ۴	*	*				$PF_{ms۲}$	
		الک شماره ۸	*	*				$PF_{ms۳}$	
		الک شماره ۱۶	*	*				$PF_{ms۴}$	
		الک شماره ۳۰	*	*				$PF_{ms۵}$	
		الک شماره ۵۰	*	*				$PF_{ms۶}$	
		الک شماره ۱۰۰	*	*				$PF_{ms۷}$	
		الک شماره ۲۰۰	*	*				$PF_{ms۸}$	
	درصد قیر باقیمانده در مخلوط نسبت به وزن مصالح سنگی***		۱+ درصد قیر باقیمانده بهینه***	۱- درصد قیر باقیمانده بهینه***		$R_۲$	۰/۸	$PF_{ms۹}$	
ضریب پرداخت PF_{ms}									$\sum (w) \times (z) \times R$

* از جدول ۱۷-۶ نشریه شماره ۱۰۱ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\min(PF_{ms۱}$ تا $PF_{ms۸})$} منظور می‌شود.

***منظور از درصد قیر باقیمانده در مخلوط و درصد قیر باقیمانده بهینه، درصد قیر باقیمانده پس از تبخیر کامل آب مخلوط میکروسرفیسینگ یا اسلاری سیل با روش های آزمایشگاهی متناسب نسبت به وزن مصالح سنگی در مخلوط میکروسرفیسینگ یا اسلاری سیل می‌باشد.

- آزمایش های مرغوبیت مصالح سنگی، آزمایش‌های امولسیون پلیمری و آزمایش‌های مربوط به طرح اختلاط میکروسرفیسینگ یا اسلاری سیل در ابتدای هر پروژه و پس از تعویض یا تغییر منبع مواد اولیه انجام می‌شوند و تا زمان کنترل تمامی پارامترها امکان اجرای پروژه وجود ندارد.

$$PF_{ms} = \min\left(PF_{ms۱} \text{ تا } PF_{ms۸}\right) \times ۰/۲ \times R_{۱} + PF_{ms۹} \times ۰/۸ \times R_{۲}$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه ۲: اگر ضریب پرداخت برای مشخصه‌ای، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

توجه ۳: اگر $PF_{ms۱}$ تا $PF_{ms۷}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید مقدار آن برابر ۰/۶۵ منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

۷-۳- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سطحی

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیر قطعه عملیات آسفالت سطحی با استفاده از جدول خلاصه شیت تکمیل شده و از رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{sa۱}$ تا $PF_{sa۹}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

۷-۳- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سطحی

موضوع عملیات	مشخصه ها		مقادیر مجاز USL	مقادیر مجاز LSL	تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
آسفالت سطحی یک یا چند لایه‌ای	دانه بندی	الک یک اینچ	*	۹۹/۵	هر ۶۰۰۰ مترمربع یا روزانه یک نمونه	$R_۱$	۰/۴	$PF_{sa۱}$	**
		الک ۳/۴ اینچ	*	*				$PF_{sa۲}$	
		الک ۱/۲ اینچ	*	*				$PF_{sa۳}$	
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				$PF_{sa۴}$	
		الک ۱/۴ اینچ	*	*				$PF_{sa۵}$	
		الک شماره ۴	*	*				$PF_{sa۶}$	
		الک شماره ۸	*	*				$PF_{sa۷}$	
		الک شماره ۲۰۰	*	*				$PF_{sa۸}$	
	مقدار قیر		مطابق مشخصات	مطابق مشخصات		$R_۲$	۰/۶	$PF_{sa۹}$	
	ضریب پرداخت عملیات آسفالت سطحی PF_{sa}								$\sum (w) \times (z) \times R$

* از جدول ۱۷-۱۱ نشریه شماره ۱۰۱ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{\min(PF_{sa۱} \text{ تا } PF_{sa۸})\}$ منظور می‌شود.

$$PF_{sa} = \min\left(PF_{sa۱} \text{ تا } PF_{sa۸}\right) \times ۰/۴ \times R_۱ + PF_{sa۹} \times ۰/۶ \times R_۲$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه ۲: اگر ضریب پرداخت برای مشخصه‌ای، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

۷-۴- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سرد

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیر قطعه عملیات آسفالت سرد با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و از رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{cas۱}$ تا $PF_{cas۱۵}$ و $PF_{cae۱}$ تا $PF_{cae۱۴}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

۷-۴-۱- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سرد با قیر محلول

موضوع عملیات	مشخصه ها		مقادیر مجاز USL	مقادیر مجاز LSL	تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
آسفالت سرد	دانه بندی	درشت ترین الک	-	۹۹/۵	به ازای هر ۳۵۰ تن آسفالت تجمعی یا کمتر، یک نمونه برای یک طرح اختلاط، یک کارخانه در هر نوبت کاری (حداقل دو نمونه در یک روز کاری)	$R_۱$	۰/۲	$PF_{cas۱}$	**
		الک یک اینچ	*	*				$PF_{cas۲}$	
		الک ۱/۲ اینچ	*	*				$PF_{cas۳}$	
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				$PF_{cas۴}$	
		الک شماره ۴	*	*				$PF_{cas۵}$	
		الک شماره ۸	*	*				$PF_{cas۶}$	
		الک شماره ۱۶	*	*				$PF_{cas۷}$	
		الک شماره ۳۰	*	*				$PF_{cas۸}$	
		الک شماره ۵۰	*	*				$PF_{cas۹}$	
		الک شماره ۱۰۰	*	*				$PF_{cas۱۰}$	
		الک شماره ۲۰۰	*	*				$PF_{cas۱۱}$	
	شکستگی		-	۶۵		$R_۲$	۰/۲	$PF_{cas۱۲}$	
	درصد قیر		+۰/۵(درصد قیر بهینه)	-۰/۵(درصد قیر بهینه)		$R_۳$	۰/۲	$PF_{cas۱۳}$	
	درصد فضای خالی (void)		۵	۳		$R_۴$	۰/۲	$PF_{cas۱۴}$	
	مقاومت مارشال		-	طبق مشخصات		$R_۵$	۰/۲	$PF_{cas۱۵}$	
								ضریب پرداخت عملیات آسفالت سرد با قیر محلول PF_{cas}	$\sum(w) \times (z) \times R$

۷-۴-۲- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سرد با قیر امولسیونی

موضوع عملیات	مشخصه ها		مقادیر مجاز USL	مقادیر مجاز LSL	تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
آسفالت سرد	دانه بندی	الک ۲ اینچ	*	*	به ازای هر ۳۵۰ تن آسفالت تجمعی یا کمتر، یک نمونه برای یک طرح اختلاط، یک کارخانه در هر نوبت کاری (حداقل دو نمونه در یک روز کاری)	$R_۱$	۰/۲	$PF_{cae۱}$	**
		الک ۱/۲ ۱ اینچ	*	*				$PF_{cae۲}$	
		الک ۱ اینچ	*	*				$PF_{cae۳}$	
		الک ۳/۴ اینچ	*	*				$PF_{cae۴}$	
		الک ۱/۲ اینچ	*	*				$PF_{cae۵}$	
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				$PF_{cae۶}$	
		الک شماره ۴	*	*				$PF_{cae۷}$	
		الک شماره ۸	*	*				$PF_{cae۸}$	
		الک شماره ۱۶	*	*				$PF_{cae۹}$	
		الک شماره ۵۰	*	*				$PF_{cae۱۰}$	
		الک شماره ۱۰۰	*	*				$PF_{cae۱۱}$	
		الک شماره ۲۰۰	*	*				$PF_{cae۱۲}$	
	درصد قیر		مطابق مشخصات	مطابق مشخصات		$R_۲$	۰/۲	$PF_{cae۱۳}$	
	مقاومت مارشال		-	۲۲۲۴		$R_۳$	۰/۲	$PF_{cae۱۴}$	
	شکستگی در یک جبهه		-	۶۵		$R_۴$	۰/۲	$PF_{cae۱۵}$	
	ضخامت			ضخامت ابلاغی		$R_۵$	۰/۱	$PF_{cae۱۶}$	
	ناهمواری (میلی‌متر)		۵	-	هر ۴ متر طول راه	$R_۶$	۰/۰۵	$PF_{cae۱۷}$	
	شیب		۱/۰۸	۰/۹۲		$R_۷$	۰/۰۵	$PF_{cae۱۸}$	
								ضریب پرداخت عملیات آسفالت سرد با قیر امولسیون PF_{cae}	$\sum(w) \times (z) \times R$

* از جدول ۱۸-۳، ۱۸-۴ و ۱۸-۵ نشریه شماره ۱۰۱ بسته به نوع دانه‌بندی لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{\min(PF_{cas۱} \text{ تا } PF_{cas۱۱})\}$ و $\{\min(PF_{cae۱} \text{ تا } PF_{cae۱۳})\}$ منظور می‌شود.

$$PF_{cas} = \min\left(PF_{cas۱} \text{ تا } PF_{cas۱۱}\right) \times ۰/۲ \times R_۱ + PF_{cas۱۲} \times ۰/۲ \times R_۲ + PF_{cas۱۳} \times ۰/۲ \times R_۳ + PF_{cas۱۴} \times ۰/۲ \times R_۴ + PF_{cas۱۵} \times ۰/۲ \times R_۵$$

$$PF_{cae} = \min\left(PF_{cae۱} \text{ تا } PF_{cae۱۲}\right) \times ۰/۲ \times R_۱ + PF_{cae۱۳} \times ۰/۲ \times R_۲ + PF_{cae۱۴} \times ۰/۲ \times R_۳ + PF_{cae۱۵} \times ۰/۲ \times R_۴ + PF_{cae۱۶} \times ۰/۱ \times R_۵ + PF_{cae۱۷} \times ۰/۰۵ \times R_۶ + PF_{cae۱۸} \times ۰/۰۵ \times R_۷$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه ۲: اگر $PF_{cae۱}$ تا $PF_{cae۱۲}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید مقدار آن برابر ۰/۶۵ منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

۷-۵- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت تمام عمقی[1]

در بازیافت سرد آسفالت تمام عمقی، ضخامت آسفالت به همراه لایه یا لایه‌های زیرین برداشته شده و با سیمان و آب اختلاط داده می‌شود. ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیر قطعه عملیات بازیافت سرد آسفالت تمام عمقی با استفاده از جدول خلاصه شیت تکمیل شده و از رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{cr۱}$ تا $PF_{cr۴}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

۷-۵- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت

	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
		USL	LSL					
موضوع عملیات	تراکم	-	مطابق مشخصات	هر ۵۰۰ متر در هر خط عبور	$R_۱$	۰/۲۵	$PF_{cr۱}$	
	مقاومت فشاری مخلوط کوبیده نشده	-	مطابق مشخصات	هر ۲۰۰ متر طول در هر خط	$R_۲$	۰/۲۵	$PF_{cr۲}$	
	ضخامت	مطابق مشخصات	مطابق مشخصات		$R_۳$	۰/۱	$PF_{cr۳}$	
	مقاومت فشاری ۷ روزه کرگیری شده	-	مطابق مشخصات		$R_۴$	۰/۴	$PF_{cr۴}$	
							ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت PF_{cr}	$\sum(w) \times (z) \times R$

$$PF_{cr} = PF_{cr۱} \times ۰/۲۵ \times R_۱ + PF_{cr۲} \times ۰/۲۵ \times R_۲ + PF_{cr۳} \times ۰/۱ \times R_۳ + PF_{cr۴} \times ۰/۴ \times R_۴$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه۲: اگر $PF_{cr۳}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید مقدار آن برابر ۰/۶۵ منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

[1] Full Depth Reclamation (FDR)

۷-۶- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت گرم آسفالت (درجا)[1]

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیر قطعه عملیات بازیافت گرم آسفالت با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{hr۱}$ تا $PF_{hr۱۸}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

۷-۶- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت گرم آسفالت

موضوع عملیات	مشخصه ها		مقادیر مجاز USL	مقادیر مجاز LSL	تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
عملیات بازیافت گرم آسفالت	دانه بندی	درشت ترین الک	-	۹۹/۵	هر ۳۵۰ تن آسفالت یا روزانه یک نمونه	$R_۱$	۰/۱	$PF_{hr۱}$	**
		الک یک اینچ	*	*				$PF_{hr۲}$	
		الک ۱/۲ اینچ	*	*				$PF_{hr۳}$	
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				$PF_{hr۴}$	
		الک شماره ۴	*	*				$PF_{hr۵}$	
		الک شماره ۸	*	*				$PF_{hr۶}$	
		الک شماره ۱۶	*	*				$PF_{hr۷}$	
		الک شماره ۳۰	*	*				$PF_{hr۸}$	
		الک شماره ۵۰	*	*				$PF_{hr۹}$	
		الک شماره ۱۰۰	*	*				$PF_{hr۱۰}$	
		الک شماره ۲۰۰	*	*				$PF_{hr۱۱}$	
	شکستگی		-	طبق مشخصات		$R_۲$	۰/۱	$PF_{hr۱۲}$	
	درصد قیر		۰/۴+قیر بهینه	۰/۴-قیر بهینه		$R_۳$	۰/۱۵	$PF_{hr۱۳}$	
	درصد فضای خالی (void)		۶	۳		$R_۴$	۰/۱۵	$PF_{hr۱۴}$	
	استحکام	ترافیک سنگین	-	۸۰۰		$R_۵$	۰/۱	$PF_{hr۱۵}$	
		ترافیک متوسط	-	۵۵۰					
		ترافیک کم	-	۳۵۰					
	درجه نفوذ قیر بازیابی شده نهایی		طبق مشخصات	طبق مشخصات		$R_۶$	۰/۱۵	$PF_{hr۱۶}$	
	تراکم		-	۹۷		$R_۷$	۰/۱۵	$PF_{hr۱۷}$	
	ضخامت		۱/۱ ضخامت ابلاغی ×	۰/۹ ضخامت ابلاغی ×		$R_۸$	۰/۱	$PF_{hr۱۸}$	
	ضریب پرداخت عملیات بازیافت گرم آسفالت PF_{hr}								$\sum (w) \times (z) \times R$

[1] Hot In-Place Recycling (HIR)

* از جدول ۲۰-۱ نشریه شماره ۱۰۱ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{\min(PF_{hr۱}$ تا $PF_{hr۱۱})\}$ منظور می‌شود.

$$PF_{hr} = \min\left(PF_{hr۱} \text{ تا } PF_{hr۱۱}\right) \times ۰/۱ \times R_۱ + PF_{hr۱۲} \times ۰/۱ \times R_۲ + PF_{hr۱۳} \times ۰/۱۵ \times R_۳ + PF_{hr۱۴} \times ۰/۱۵ \times R_۴ + PF_{hr۱۵} \times ۰/۱ \times R_۵ + PF_{hr۱۶} \times ۰/۱۵ \times R_۶ + PF_{hr۱۷} \times ۰/۱۵ \times R_۷ + PF_{hr۱۸} \times ۰/۱ \times R_۸$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه۲: اگر $PF_{hr۱}$ تا $PF_{hr۹}$ و $PF_{hr۱۸}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید مقدار آن‌ها برابر ۰/۶۵ منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

۷-۷- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت با کف قیر

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات بازیافت سرد آسفالت با کف قیر با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{crf۱}$ تا $PF_{crf۱۷}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

۷-۷- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت با کف قیر

موضوع عملیات	مشخصه ها		مقادیر مجاز USL	مقادیر مجاز LSL	تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
عملیات بازیافت سرد آسفالت با کف قیر یا قیر امولسیونی	دانه بندی	درشت ترین الک	-	۹۹/۵	هر ۳۵۰ تن آسفالت یا روزانه یک نمونه	$R_۱$	۰/۱	$PF_{crf۱}$	**
		الک یک و ۱/۲ اینچ	*	*				$PF_{crf۲}$	
		الک یک اینچ	*	*				$PF_{crf۳}$	
		الک ۳/۴ اینچ	*	*				$PF_{crf۴}$	
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				$PF_{crf۵}$	
		الک شماره ۴	*	*				$PF_{crf۶}$	
		الک شماره ۸	*	*				$PF_{crf۷}$	
		الک شماره ۴۰	*	*				$PF_{crf۸}$	
		الک شماره ۲۰۰	*	*				$PF_{crf۹}$	
	شکستگی		-	طبق مشخصات		$R_۲$	۰/۱	$PF_{crf۱۰}$	
	درصد قیر خالص		۰/۴+ قیر بهینه	۰/۴- قیر بهینه		$R_۳$	۰/۱۵	$PF_{crf۱۱}$	
	درجه نفوذ قیر بازیابی شده نهایی		طبق مشخصات	طبق مشخصات		$R_۴$	۰/۱	$PF_{crf۱۲}$	
	درصد فضای خالی		طبق مشخصات	طبق مشخصات		$R_۵$	۰/۱	$PF_{crf۱۳}$	
	مقاومت فشاری (kpa)	سنگین	۲۰۰۰	۱۴۰۰		$R_۶$	۰/۱	$PF_{crf۱۴}$	
		سبک	۱۴۰۰	۷۰۰					
	مقاومت کششی غیر مستقیم	سنگین	۵۰۰	۳۰۰		$R_۷$	۰/۱	$PF_{crf۱۵}$	
		سبک	۳۰۰	۱۰۰					
	تراکم		-	۹۷		$R_۸$	۰/۱۵	$PF_{crf۱۶}$	
	ضخامت		۱/۱ ضخامت ابلاغی ×	۰/۹ ضخامت ابلاغی ×		$R_۹$	۰/۱	$PF_{crf۱۷}$	
								ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت با کف قیر PF_{crf}	$\sum (w) \times (z) \times R$

* از جدول ۴-۲ نشریه شماره ۳۳۹ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{\min(PF_{crf۱}$ تا $PF_{crf۹})\}$ منظور می‌شود.

$$PF_{crf} = \min\left(PF_{crf۱} \text{ تا } PF_{crf۹}\right) \times ۰/۱ \times R_۱ + PF_{crf۱۰} \times ۰/۱ \times R_۲ + PF_{crf۱۱} \times ۰/۱۵ \times R_۳ + PF_{crf۱۲} \times ۰/۱ \times R_۴ + PF_{crf۱۳} \times ۰/۱ \times R_۵ + PF_{crf۱۴} \times ۰/۱ \times R_۶ + PF_{crf۱۵} \times ۰/۱ \times R_۷ + PF_{crf۱۶} \times ۰/۱۵ \times R_۸ + PF_{crf۱۷} \times ۰/۱ \times R_۹$$

توجه ۱: در صورتی که R= $\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه۲: اگر $PF_{crf۱}$ تا $PF_{crf۸}$ و $PF_{crf۱۷}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید مقدار آن‌ها برابر ۰/۶۵ منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

۷-۸- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های دانه‌بندی بتن آسفالتی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
نوع آسفالت	
حجم آسفالت در صورت وضعیت (غیرتجمعی)	

ردیف	کیلومتر بازه بتن آسفالتی				مشخصات لایه																	
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	درصد وزنی رد شده از الک ۲ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۱ ۱/۲ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۱ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۳/۴	درصد وزنی رد شده از الک ۱/۲	درصد وزنی رد شده از الک ۳/۸	درصد وزنی رد شده از الک ۴	درصد وزنی رد شده از الک ۸	درصد وزنی رد شده از الک ۱۶	درصد وزنی رد شده از الک ۳۰	درصد وزنی رد شده از الک ۵۰	درصد وزنی رد شده از الک ۱۰۰	درصد وزنی رد شده از الک ۲۰۰

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

۷-۹- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های مشخصات بتن آسفالتی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم آسفالت در صورت وضعیت (غیرتجمعی)	

ردیف	کیلومتر بازه بتن آسفالتی				مشخصات لایه								
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	مقدار قیر	استحکام	درصد فضای خالی آسفالت	درصد شکستگی

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

۷-۱۰- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های تراکم لایه بتن آسفالتی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم آسفالت در صورت وضعیت (غیرتجمعی)	

ردیف	کیلومتر بازه بتن آسفالتی				مشخصات لایه							
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	تراکم لایه ها	تراکم مشخصه	وضعیت پذیرش

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

۷-۱۱- جدول خلاصه برگه آزمایش مقاومت کششی لایه بتن آسفالتی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)																
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)																
حجم آسفالت در صورت وضعیت (غیرتجمعی)																
ردیف	کیلومتر بازه بتن آسفالتی				مشخصات لایه											
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	مقاومت کششی اشباع به خشک						
نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا																
نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا																

جدول ۷-۱۲- جدول خلاصه ورودی مقادیر مشخصه ناهمواری و شیب بتن آسفالتی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
مقدار مشخصه ناهمواری لایه آسفالت (میلی‌متر)	
مقدار مشخصه شیب (درصد)	±۸
حجم آسفالت در صورت وضعیت (غیر تجمعی)- مترمکعب	

ردیف	ناهمواری																شیب					
	کیلومتر	لبه کناری سمت راست				خط میانی ۱				خط میانی ۲				لبه کناری سمت چپ				شیب خط راست		شیب خط میانی		شیب خط چپ	
		رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار	وضعیت پذیرش

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

فصل هشتم

محاسبه ضریب پرداخت

رویه‌های بتن غلتکی

۸-۱- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتن غلتکی

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیر قطعه عملیات بتن غلتکی با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{rc۱}$ تا $PF_{rc۵}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

۸-۱- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتنی غلتکی

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
		USL	LSL					
رویه‌های بتنی غلتکی	تراکم	-	۰/۹۶ حداکثر دانسیته مرطوب ×	به ازای پخش هر ۲۰۰ مترمکعب یا ۱۰۰۰ متر مربع بتن غلتکی (هر کدام کمتر باشد)	$R_۱$	۰/۳	$PF_{rc۱}$	
	مقاومت فشاری نمونه	-	طبق مشخصات فنی خصوصی	هر ۳۵۰ مترمکعب یا حجم بتن اجرا شده در یک روز (هر کدام کمتر باشد)	$R_۲$	۰/۳	$PF_{rc۲}$	
	ضخامت	-	ضخامت ابلاغی × ۰/۹۵	یک مغزه از هر ۱۰۰۰ متر مربع روسازی و همچنین از محل تقاطع‌های، ورودی ها، رمپ‌ها وشانه‌ها	$R_۳$	۰/۲	$PF_{rc۳}$	
	شیب	۱/۰۸	۰/۹۲	به ازای هر ۳ متر طول راه	$R_۴$	۰/۱	$PF_{rc۴}$	
	ناهمواری* (میلی‌متر)	۱۰	-		$R_۵$	۰/۱	$PF_{rc۵}$	
					ضریب پرداخت عملیات بتن غلتکی PF_{rc}			$\sum(w) \times (z) \times R$

*مطابق ضابطه شماره ۷۳۱

$$PF_{rc} = PF_{rc۱} \times ۰/۳ \times R_۱ + PF_{rc۲} \times ۰/۳ \times R_۲ + PF_{rc۳} \times ۰/۲ \times R_۳ + PF_{rc۴} \times ۰/۱ \times R_۴ + PF_{rc۵} \times ۰/۱ \times R_۵$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه ۲: اگر ضریب پرداخت برای مشخصه‌ای، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

توجه ۳: ضوابط پذیرش مشخصه تراکم، طبق بند ۳-۵-۷ ضابطه شماره ۷۳۱ کنترل و در صورت پذیرش، ضریب پرداخت محاسبه گردد.

۸-۲- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های مشخصات لایه بتن غلتکی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم بتن غلتکی در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	

ردیف	**کیلومتر بازه RCC**				**مشخصات**								
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	نتیجه آزمایش	ضخامت لایه		
											مقاومت مشخصه	وضعیت پذیرش	

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

۸-۳- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های مقاومت نمونه‌های لایه بتن غلتکی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم بتن غلتکی در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	

ردیف	**کیلومتر بازه RCC**				**مشخصات**								
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	مقاومت نمونه‌ها			
										مقدار واقعی	مقاومت مشخصه	وضعیت پذیرش (√، ×)

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

۸-۴- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های تراکم لایه بتن غلتکی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم بتن غلتکی در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	

ردیف	**کیلومتر بازه RCC**				**مشخصات**							
	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	تراکم نمونه‌ها		
										مقدار واقعی	تراکم مشخصه	وضعیت پذیرش (√، ×)

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

جدول ۸-۵- جدول خلاصه ورودی مقادیر ناهمواری و شیب لایه بتن غلطکی اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
مقدار مشخصه ناهمواری (میلی‌متر)	۱۰
مقدار مشخصه شیب (درصد)	±۸
حجم لابه بتن غلطکی در صورت وضعیت (غیر تجمعی)- مترمکعب	

ردیف	کیلومتر	ناهمواری																شیب					
		لبه کناری سمت راست				خط میانی ۱				خط میانی ۲				لبه کناری سمت چپ				شیب خط راست		شیب خط میانی		شیب خط چپ	
		رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	قدر مطلق مقدار محاسباتی	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار محاسباتی	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار محاسباتی	وضعیت پذیرش

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

فصل نهم

محاسبه ضریب پرداخت

رویه‌های بتنی ساده درزدار

بتنی مسلح پیوسته و بتنی مسلح درزدار

۹-۱- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتنی ساده درزدار

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیر قطعه عملیات رویه بتنی ساده درزدار و مسلح پیوسته و درزدار با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. با توجه به اینکه ضریب پرداخت هر دو نوع رویه بتنی با روش مشابه محاسبه می‌شود لذا تنها جدول‌های مشخصات فنی و خلاصه ورودی رویه بتنی ساده درزدار به عنوان نمونه درج شده است. مقادیر $PF_{jp۱}$ تا $PF_{jp۳}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

۹-۱- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات رویه‌های بتنی ساده درزدار

	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
		USL	LSL					
موضوع عملیات	مقاومت فشاری نمونه	-	طبق مشخصات فنی خصوصی	هر ۳۰ مترمکعب یا ۱۵۰ مترمربع سطح بتن در یک روز (هر کدام نمونه بیشتری دارد)	$R_۱$	۰/۸	$PF_{jp۱}$	
	شیب	۱/۰۸	۰/۹۲	به ازای هر ۳ متر طول راه	$R_۲$	۰/۱	$PF_{jp۲}$	
	ناهمواری* (میلی‌متر)	۵	-		$R_۳$	۰/۱	$PF_{jp۳}$	
				ضریب پرداخت نهایی عملیات بتنی ساده درزدار PF_{jp}				$\sum (w) \times (z) \times R$

* مطابق ضابطه شماره ۷۳۱

$$PF_{jp} = PF_{jp۱} \times ۰/۸ \times R_۱ + PF_{jp۲} \times ۰/۱ \times R_۲ + PF_{jp۳} \times ۰/۱ \times R_۳$$

توجه ۱: در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه ۲: اگر ضریب پرداخت برای مشخصه‌ای، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

توجه ۳: در خصوص ضخامت رویه بتنی باید ضخامت رویه برابر نقشه‌های اجرایی باشد و کد (رقوم) پروژه رعایت شده باشد. اجرای لایه‌های ضخیم‌تر چنانچه با دستور کار مهندس مشاور نباشد قابل پرداخت نیست. در صورتیکه ضخامت رویه بتنی کمتر از نقشه‌های اجرایی باشد در ابتدا باید ضخامت رویه و کد پروژه به تأیید مهندس مشاور برسد سپس پرداخت مطابق احجام واقعی و پس از اعمال ضریب پرداخت صورت خواهد گرفت.

توجه ۴: ضوابط پذیرش مشخصه مقاومت فشاری نمونه، طبق بند ۳-۳-۶-۴ ضابطه شماره ۷۳۱ کنترل و در صورت پذیرش، ضریب پرداخت محاسبه گردد.

۹-۲- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های مقاومت نمونه‌های لایه بتن غیرمسلح درزدار اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)															
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)															
حجم JPCP در صورت وضعیت (غیر تجمعی)															
کیلومتر بازه JPCP					**مشخصات**										
ردیف	شروع	پایان	شماره لایه	محل انجام آزمایش	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	مقاومت نمونه‌ها					
										نتیجه آزمایش	مقاومت مشخصه	وضعیت پذیرش			
نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا										نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا					

جدول ۹-۳- جدول خلاصه ورودی ناهمواری و شیب لایه بتن غیرمسلح درزدار اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
مقدار مشخصه ناهمواری (میلی‌متر)	۵
مقدار مشخصه شیب (درصد)	±۸
حجم لایه بتن غیرمسلح درزدار در صورت وضعیت (غیر تجمعی)- مترمکعب	

ردیف	کیلومتر	ناهمواری																شیب					
		لبه کناری سمت راست				خط میانی ۱				خط میانی ۲				لبه کناری سمت چپ				شیب خط راست		شیب خط میانی		شیب خط چپ	
		رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	رقوم لایه	رقوم برداشت	قدر مطلق اختلاف	پذیرش ناهمواری	قدر مطلق مقدار محاسباتی	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار محاسباتی	وضعیت پذیرش	قدر مطلق مقدار محاسباتی	وضعیت پذیرش

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

فصل دهم

محاسبه ضریب پرداخت

عملیات بالاست

۱۰-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بالاست

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیر قطعه عملیات بالاست با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر $PF_{ba۱}$ تا $PF_{ba۱۶}$ براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL و USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

۱۰-۱- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات بالاست

موضوع عملیات	مشخصه ها		مقادیر مجاز USL	مقادیر مجاز LSL	تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
بالاست	دانه‌بندی	الک ۳ اینچ	-	۹۹/۵	هر ۱۰۰۰ متر مکعب	$R_۱$	۰/۱۵	$PF_{ba۱}$	**
		الک ۲/۵ اینچ	*	*				$PF_{ba۲}$	
		الک ۲ اینچ	*	*				$PF_{ba۳}$	
		الک ۱/۵ اینچ	*	*				$PF_{ba۴}$	
		الک ۱ اینچ	*	*				$PF_{ba۵}$	
		الک $\frac{۳}{۴}$ اینچ	*	*				$PF_{ba۶}$	
		الک ۰/۵ اینچ	*	*				$PF_{ba۷}$	
		الک $\frac{۳}{۸}$ اینچ	*	*				$PF_{ba۸}$	
		الک #۴	*	*				$PF_{ba۹}$	
	مصالح ریزتر از الک شماره ۲۰۰		٪۱	-		$R_۲$	۰/۰۵	$PF_{ba۱۰}$	
	درصد کلوخه‌های رسی		٪ ۰/۵	-		$R_۳$	۰/۰۵	$PF_{ba۱۱}$	
	درصد سایش***		٪۲۰	-	هر ۵۰۰۰ مترمکعب	$R_۴$	۰/۱۵	$PF_{ba۱۲}$	
	درصد افت وزنی سولفات سدیم		٪۵	-	هر ۱۰۰۰۰ مترمکعب	$R_۵$	۰/۱۵	$PF_{ba۱۳}$	
	چگالی حقیقی بالاست		-	۲/۶	هر ۵۰۰۰ متر مکعب	$R_۶$	۰/۰۵	$PF_{ba۱۴}$	
	درصد جذب آب		٪۱	-	هر ۵۰۰۰ متر مکعب	$R_۷$	۰/۱۵	$PF_{ba۱۵}$	
	درصد پولکی و کشیده بودن		٪۵	-	هر ۱۰۰۰ متر مکعب	$R_۸$	۰/۱۰	$PF_{ba۱۶}$	
	درصد افت وزنی با روش میکرودوال		٪۱۵	-	هر ۱۰۰۰۰ متر مکعب	$R_۹$	۰/۱۵	$PF_{ba۱۷}$	
								ضریب پرداخت عملیات بالاست PF_{ba}	$\sum(w) \times (z) \times R$

* از جدول ۶-۲ نشریه ۳۰۱ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{\min(PF_{ba۱}$ تا $PF_{ba۹})\}$ منظور می‌شود.

*** چنانچه در مشخصات فنی خصوصی پیمان پیش‌بینی شده باشد USL تا ۳۰٪ قابل افزایش است.

$$PF_{ba} = min(PF_{ba۱} \text{ تا } PF_{ba۹}) \times ۰/۱۵ \times R_۱ + PF_{ba۱۰} \times ۰/۰۵ \times R_۲ + PF_{ba۱۱} \times ۰/۰۵ \times R_۳ + PF_{ba۱۲} \times ۰/۱۵ \times R_۴ + PF_{ba۱۳} \times ۰/۱۵ \times R_۵ + PF_{ba۱۴} \times ۰/۰۵ \times R_۶ + PF_{ba۱۵} \times ۰/۱۵ \times R_۷ + PF_{ba۱۶} \times ۰/۱ \times R_۸ + PF_{ba۱۷} \times ۰/۱۵ \times R_۹$$

توجه ۱ : در صورتی که $R = \frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه ۲ : اگر ضریب پرداخت برای مشخصه‌ای، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

۱۰-۲- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های دانه‌بندی لایه بالاست اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم بالاست در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	

ردیف	محل نمونه برداری	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	مشخصات لایه								
							درصد وزنی رد شده از الک ۳ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۲/۵ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۲ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۱/۵ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۱ اینچ	درصد وزنی رد شده از الک ۳/۴	درصد وزنی رد شده از الک ۱/۲	درصد وزنی رد شده از الک ۳/۸	درصد وزنی رد شده از الک #۴

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

۱۰-۳- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های مشخصات لایه بالاست اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم بالاست در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	

ردیف	محل نمونه برداری	شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	مصالح ریزتر از الک ۲۰۰	درصد کلوخه‌های رسی	افت وزنی با سولفات سدیم	درصد پولکی و کشیده شدن	افت وزنی با روش میکروودوال

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

۱۰-۴- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های مشخصات لایه بالاست اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

تعداد آزمایش‌های انجام شده (N_p)	
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی (N_s)	
حجم بالاست در صورت وضعیت (غیر تجمعی)	

ردیف	محل نمونه برداری	مشخصات							
		شماره درخواست	تاریخ درخواست	شماره نمونه	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	درصد سایش	چگالی حقیقی بالاست	درصد جذب آب

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

فصل یازدهم

محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای

۱۱-۱- نحوه محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیر قطعه عملیات بتنی با استفاده از جدول‌های خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و روابط ارایه شده در پیوست یک طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

جدول ۱۱-۱- نتایج ضریب پرداخت طبق ضابطه شماره ۷۷۳

ضریب پرداخت عملیات بتنی PFc	-	**دوره صورت وضعیت**	
حجم کل صورت وضعیت	متر مکعب	از تاریخ	تا تاریخ
عملیات بتنی صورت وضعیت (فهرست پایه)	ریال		
نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا		نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا	

در اعمال ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای، آیتم‌های مرتبط با عملیات بتن سازه‌ای مندرج در فصل بتن درجا یا پیش‌ساخته (حسب مورد) فهرست بهای واحد پایه رشته راه، راه‌آهن و باند فرودگاه منضم به پیمان به عنوان زیرقطعه منظور می‌شود.

در خصوص پیمان‌های منعقد شده بر اساس فهرست بهای تجمیع شده راه، باند فرودگاه و زیرسازی راه‌آهن، ضریب پرداخت و زیر قطعه مطابق با ضوابط مندرج در پیوست شماره یک تعیین می‌شود.

جدول ۱۱-۲- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های مقاومت فشاری جهت پذیرش عملیات بتن سازه‌ای طبق ضابطه شماره ۱۲۰

ردیف	کد محل بتن‌ریزی	محل بتن‌ریزی	شماره برگه آزمایشگاهی	تاریخ برگه آزمایشگاهی	زمان نمونه‌گیری	حجم بتن	مقاومت مشخصه	مقاومت آزمونه‌های ۲۸ روزه			میانگین مقاومت آزمونه‌های ۲۸ روزه	انطابق با رده
								۱	۲	۳		
۱											-	*
۲											-	*
۳											-	*
...											-	*
											-	*
											-	*
											-	*
نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا					نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا							

* محل و تواتر نمونه‌برداری، بررسی وضعیت انطباق با رده برای عملیات بتن سازه‌ای در فصل هشتم - ارزیابی و پذیرش بتن، آیین‌نامه بتن ایران - جلد دوم : مصالح و مسائل اجرایی ارایه شده است.

جدول ۱۱-۳- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های مقاومت فشاری ضریب پرداخت طبق ضابطه شماره ۷۷۳

ردیف	شماره برگه آزمایشگاهی	کد محل بتن‌ریزی	محل بتن‌ریزی	حجم بتن‌ریزی هر پارت	مقاومت مشخصه هر نمونه	مقاومت مشخصه بتن	m	ضریب پرداخت
۱								*
۲								*
۳								*
...								*
								*
								*
								*

نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا

* محاسبات ضریب پرداخت هر بخش (پارت) در پیوست یک ارایه شده است.

فصل دوازدهم

محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی

۱۲-۱- نحوه محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیر قطعه عملیات بتن پاششی با استفاده از جدول‌های خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و روابط ارایه شده در پیوست یک طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

جدول ۱۲-۱- نتایج ضریب پرداخت طبق ضابطه شماره ۷۷۳

ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی PFsc	-	**دوره صورت وضعیت**	
حجم کل صورت وضعیت	متر مکعب	از تاریخ	تا تاریخ
نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا		نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا	

در اعمال ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی، آیتم‌های مرتبط با عملیات بتن پاششی مندرج در فصل دوازدهم (بتن درجا) فهرست بهای واحد پایه رشته راه، راه‌آهن و باند فرودگاه منضم به پیمان به عنوان زیرقطعه منظور می‌شود.

در خصوص پیمان‌های منعقد شده بر اساس فهرست بهای تجمیع شده راه، باند فرودگاه و زیرسازی راه‌آهن، ضریب پرداخت و زیر قطعه مطابق با ضوابط مندرج در پیوست شماره یک تعیین می‌شود.

جدول ۱۲-۲- جدول خلاصه برگه آزمایش‌های مقاومت فشاری جهت پذیرش و پرداخت عملیات بتن پاششی

ردیف	محل بتن‌پاشی	شماره سریال برگه آزمایش	تاریخ برگه آزمایش	زمان نمونه‌گیری	زمان آزمایش	حجم بتن	مقاومت مشخصه	مقاومت مغزه‌های ۲۸ روزه			میانگین مقاومت مغزه‌های ۲۸ روزه	انطباق با رده	m	ضریب پرداخت
								۱	۲	۳				
۱											-	*		
۲											-	*		
۳											-	*		
...											-	*		
											-	*		
											-	*		
											-	*		
نام و نام خانوادگی مدیر پروژه مهندس مشاور مهر و امضا						نام و نام خانوادگی نماینده مقیم مهندس مشاور مهر و امضا								

* ارزیابی و پذیرش در حین ساخت برای عملیات بتن پاششی در فصل یازدهم - بتن‌های ویژه، آیین‌نامه بتن ایران - جلد دوم : مصالح و مسائل اجرایی ارایه شده است.

فصل سیزدهم

سایر عملیات

۱۳-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات متفرقه

چنانچه دستگاه اجرایی در انجام پروژه، برای عملیات دیگری به جز موارد گفته شده در فصول سوم تا دوازدهم اعمال ضریب پرداخت در نظر داشته باشد، باید قبل از انعقاد قرارداد و در تنظیم اسناد ارجاع کار، جدول مشخصات فنی، رابطه محاسبه ضریب پرداخت و جدول‌های خلاصه برگه آزمایش‌ها را تهیه و در این فصل منظور کند.

عملیاتی که ضریب پرداخت برای آن‌ها محاسبه نمی‌شود ضرورت دارد عملیات اجرا شده به طور کامل با مشخصات فنی پیمان مطابقت داشته باشد. با عدول از مشخصات فنی، پرداخت وجه بابت آن مجاز نیست.

۱۳-۱- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات متفرقه

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
		USL	LSL					
							ضریب پرداخت عملیات	$\sum(w) \times (z) \times R$

توجه ۱ : در صورتی که $R=\frac{N_p}{N_s}$ بزرگتر از ۱ بدست آید مقدار R برابر ۱ منظور شود.

توجه ۲ : اگر ضریب پرداخت برای مشخصه‌ای، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

پیوست یک

روش محاسبه ضریب پرداخت

پ-۱-۱- مقدمه

در این پیوست، نحوه محاسبه ضریب پرداخت برای هر زیرقطعه ارایه شده است. محاسبات بر پایه داده‌های حاصل از نتایج برگه آزمایش‌های آزمایشگاهی و مشخصات فنی ارایه شده در نشریه شماره ۱۰۱ سازمان برنامه و بودجه کشور و مشخصات فنی پیمان می‌باشد. دو رده برای انتخاب ضریب پرداخت (PF) در نظر گرفته شده است:

- رده I برای پروژه‌های آزادراهی و خطوط اصلی راه‌آهن - (AQL[1] ۹۵ درصد)
- رده II برای پروژه‌های بزرگراهی، راه اصلی، راه فرعی و خطوط فرعی راه‌آهن و پروژه‌های سایر رشته‌ها (ابنیه، آب و ...) - (AQL ۹۰ درصد)

تبصره: در پیمان‌های مشمول رده II که بعد از اجرایی شدن این دستورالعمل منعقد می‌شود تا یک ماه پس از ابلاغ پیمان، پیمانکار می‌تواند به صورت کتبی درخواست خود مبنی بر رسیدگی به مشخصات فنی براساس ضریب پرداخت رده I را به کارفرما و مهندس مشاور اعلام کند، با درخواست پیمانکار رسیدگی به مشخصات فنی براساس ضریب پرداخت رده I انجام می‌شود.

پ-۱-۲- تعاریف و اختصارات

در این روابط x_i مقادیر به دست آمده از برگه‌های آزمایش بوده و n تعداد آزمایش‌ها(برگه‌های آزمایش) می‌باشد. $\bar{X}$ میانگین و S انحراف از معیار داده‌ها می‌باشد. USL وLSL به ترتیب حد بالا و پایین مشخصه است که ازنشریه شماره ۱۰۱ (یا مشخصات فنی پیمان) محاسبه می‌شود. Q_U و Q_L به ترتیب شاخص کیفیت حد بالا و پایین داده‌ها هستند. P_U و P_L درصد برآورد کار در حدود بالا و پایین مشخصه مورد نظر می‌باشند.

پ-۱-۳- محاسبه ضریب پرداخت

برای محاسبه ضریب پرداخت لازم است مراحل پ-۱-۳-۱ تا پ-۱-۳-۶ انجام شود.

پ-۱-۳-۱- میانگین حسابی نتایج آزمایش‌ها محاسبه می‌شود.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=۱}^{n} x_i}{n} \qquad (۱-۱)$$

پ-۱-۳-۲- انحراف از معیار داده‌ها محاسبه می‌شود.

$$s = \sqrt{\frac{n\sum_{i=۱}^{n}(x^۲) - (\sum_{i=۱}^{n} x)^۲}{n(n-۱)}} \qquad (۲-۱)$$

[1] Acceptable quality level (AQL) سطح کیفی قابل قبول

پ-۱-۳-۳- شاخص کیفیت حد بالا را تعیین کنید.

$$Q_U = \frac{USL - \bar{X}}{s} \qquad (۳ - ۱)$$

پ-۱-۳-۴- شاخص کیفیت حد پایین را تعیین کنید.

$$Q_L = \frac{\bar{X} - LSL}{s} \qquad (۴ - ۱)$$

پ-۱-۳-۵- از جدول شماره ۱ مقادیر P_U و P_L محاسبه می‌شوند.

اگر:

- P_U مرتبط با Q_U داده شده است. اگر USL نداشته باشیم P_U برابر با ۱۰۰گرفته می‌شود.
- P_L مرتبط با Q_L داده شده است. اگر LSL نداشته باشیم P_L برابر با ۱۰۰ گرفته می‌شود.
- اگر مقدار Q_U یا Q_L بدست آمده، در جدول نباشد، باید کمترین مقدار نزدیک به آن درنظرگرفته شود.
- اگر مقدار Q_U یا Q_L بدست آمده منفی باشد، مقدار P_U برابر است با ۱۰۰ منهای عدد بدست آمده از جدول.
- اگر Q_U یا Q_L از مقادیر موجود در جدول بیشتر باشد بالاترین عدد جدول در نظر گرفته می‌شود.

پ-۱-۳-۶- مقدار درصد برآورد کلی کار در محدوده USL و LSL محاسبه می‌گردد.

$$P_U + P_L - ۱۰۰ \qquad (۵ - ۱)$$

- از جدول ۲ ضریب پرداخت برای هر مشخصه کیفیت با استفاده از تعداد آزمایش‌ها و درصد برآورد کل در محدوده مشخصات تعیین می‌شود.
- اگر مقدار $(P_U + P_L) - ۱۰۰$ بدست آمده، در جدول نباشد، کمترین مقدار نزدیک به آن در نظر گرفته می‌شود.

چنانچه نتایج تمام آزمایش‌های یک زیر قطعه، در محدوده مجاز مشخصات فنی پیمان باشد ولیکن از جدول ۲ ضریب پرداخت کمتر از ۱ به دست آید، مقدار ضریب پرداخت برابر ۱ (PF=۱) انتخاب می‌شود.

پ-۱-۴- ضریب پرداخت برای تعداد داده کمتر از ۳ مورد

اگر تعداد برگه آزمایش مورد نیاز طبق مشخصات فنی برای هر کدام از عملیات مطابق با مقدار اجرا شده (میان دو صورت وضعیت متوالی)، کمتر از ۳ مورد باشد (که برای آن ضریب پرداخت قابل محاسبه نیست) و به آن تعداد هم نتیجه آزمایش موجود باشد اگر نتایج هر یک یا دو نمونه قابل قبول واقع شوند ضریب پرداخت برای آن برابر ۱ (PF=۱) منظور می‌شود. اگر نتیجه یک یا دو آزمایش با مشخصات فنی پیمان انطباق نداشته باشد، پس از حصول نتیجه حداقل سه نمونه آزمایش، ضریب پرداخت مربوطه تعیین می‌شود، در این صورت تا انجام آزمایش سوم، عملیات اجرا شده در صورت وضعیت لحاظ نمی‌شود.

پ-۱-۵- ضریب پرداخت مشخصه تراکم خاکریزی، تثبیت، زیراساس، اساس، انواع آسفالت و رویه‌های بتنی

برای محاسبه ضریب پرداخت مشخصه تراکم، مراحل بالا انجام نمی‌شود و ضریب پرداخت به طور مستقیم از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$PF = \frac{N۱ - N۲}{N}$$

PF : ضریب پرداخت مشخصه تراکم

$N۱$: تعداد نمونه‌های تراکم با نتایج قابل قبول

$N۲$: دو برابر تعداد نمونه‌های تراکم با نتایج نقصان کوبیدگی بیشتر از ۲ درصد (۳ درصد و بیشتر)

N : تعداد کل نمونه‌های تراکم

توجه ۱: اگر $N۱ - N۲ < ۰$ باشد ضریب پرداخت برای آن غیرقابل قبول (reject) منظور می‌شود.

توجه ۲: نتایج آزمایش پس از آب پاشی و تراکم مجدد (retest) در محاسبه ضریب پرداخت استفاده می‌شود و نتایج آزمایش‌های قبل در محاسبات وارد نمی‌شود.

توجه ۳: چنانچه ضریب پرداخت محاسبه شده برای تراکم خاکریزی، سنگریزی، زیراساس و اساس کمتر از ۰/۶۵ و برای تراکم تثبیت، انواع آسفالت و رویه‌های بتنی کمتر از ۰/۲۵ باشد، غیرقایل قبول (reject) منظور شود.

توجه ۴: برای نمونه‌های تراکم (به جز رویه‌های بتنی و آسفالتی) که دارای یک درصد نقصان کوبیدگی باشند ضرورت دارد صورتجلسه تراکم مجدد برای آنها تنظیم شود این صورتجلسه باید به امضای نماینده مقیم مهندس مشاور و مدیر پروژه مهندس مشاور برسد. در ضمن پس از تراکم مجدد به ازای هر ده نمونه تراکم با نقصان کوبیدگی یک درصد یک نمونه آزمایش تهیه و ضمیمه صورتجلسه شود، در اینصورت تعداد این نمونه‌ها در $N۱$ لحاظ می‌شود.

توجه ۵: در محاسبه ضریب پرداخت خاکریزی برای مصالح دارای مانده روی الک ۱۹ میلی‌متر بیش از ۳۰ درصد و سنگریزی مشخصه ضریب تغییر شکل ثانویه $EV_۲$ از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$PF = \frac{N۱}{N}$$

PF : ضریب پرداخت مشخصه تراکم

$N۱$: تعداد نمونه‌های تراکم با نتایج قابل قبول

N : تعداد کل نمونه‌های تراکم

جدول پ-۱-۱- درصد برآورد کار در محدوده مشخصات

درصد برآورد در حدود مشخصات (P_U یا P_L)	شاخص کیفیت حد بالا Q_U یا شاخص کیفیت حد پایین Q_l														
	n = ۳	n = ۴	n = ۵	n = ۶	n = ۷	n = ۸	n = ۹	n = ۱۰ تا n = ۱۱	n = ۱۲ تا n = ۱۴	n = ۱۵ تا n = ۱۷	n =۱۸ تا n = ۲۲	n = ۲۳ تا n = ۲۹	n = ۳۰ تا n = ۴۲	n = ۴۳ تا n = ۶۶	n = ۶۷ تا n =∞
۱۰۰	۱/۱۶	۱/۴۹	۱/۷۲	۱/۸۸	۱/۹۹	۲/۰۷	۲/۱۳	۲/۲	۲/۲۸	۲/۳۴	۲/۳۹	۲/۴۴	۲/۴۸	۲/۵۱	۲/۵۶
۹۹	-	۱/۴۶	۱/۶۴	۱/۷۵	۱/۸۲	۱/۸۸	۱/۹۱	۱/۹۶	۲/۰۱	۲/۰۴	۲/۰۷	۲/۰۹	۲/۱۲	۲/۱۴	۲/۱۶
۹۸	-	۱/۴۳	۱/۵۸	۱/۶۶	۱/۷۲	۱/۷۵	۱/۷۸	۱/۸۱	۱/۸۴	۱/۸۷	۱/۸۹	۱/۹۱	۱/۹۳	۱/۹۴	۱/۹۵
۹۷	۱/۱۵	۱/۴	۱/۵۲	۱/۵۹	۱/۶۳	۱/۶۶	۱/۶۸	۱/۷۱	۱/۷۳	۱/۷۵	۱/۷۶	۱/۷۸	۱/۷۹	۱/۸	۱/۸۱
۹۶	-	۱/۳۷	۱/۴۷	۱/۵۲	۱/۵۶	۱/۵۸	۱/۶	۱/۶۲	۱/۶۴	۱/۶۵	۱/۶۶	۱/۶۷	۱/۶۸	۱/۶۹	۱/۷
۹۵	۱/۱۴	۱/۳۴	۱/۴۲	۱/۴۷	۱/۴۹	۱/۵۱	۱/۵۲	۱/۵۴	۱/۵۵	۱/۵۶	۱/۵۷	۱/۵۸	۱/۵۹	۱/۵۹	۱/۶
۹۴	-	۱/۳۱	۱/۳۸	۱/۴۱	۱/۴۳	۱/۴۵	۱/۴۶	۱/۴۷	۱/۴۸	۱/۴۹	۱/۵	۱/۵	۱/۵۱	۱/۵۱	۱/۵۲
۹۳	۱/۱۳	۱/۲۸	۱/۳۳	۱/۳۶	۱/۳۸	۱/۳۹	۱/۴	۱/۴۱	۱/۴۱	۱/۴۲	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۴	۱/۴۴	۱/۴۴
۹۲	۱/۱۲	۱/۲۵	۱/۲۹	۱/۳۱	۱/۳۳	۱/۳۳	۱/۳۴	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۶	۱/۳۶	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۷	۱/۳۸
۹۱	۱/۱۱	۱/۲۲	۱/۲۵	۱/۲۷	۱/۲۸	۱/۲۸	۱/۲۹	۱/۲۹	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۳۱
۹۰	۱/۱	۱/۱۹	۱/۲۱	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۴	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۶	۱/۲۶
۸۹	۱/۰۹	۱/۱۶	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۱۹	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲
۸۸	۱/۰۷	۱/۱۳	۱/۱۴	۱/۱۴	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵
۸۷	۱/۰۶	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱
۸۶	۱/۰۴	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶	۱/۰۶
۸۵	۱/۰۳	۱/۰۴	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۰۲
۸۴	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۰	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸	۰/۹۸
۸۳	۰/۹۹	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۹۶	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴
۸۲	۰/۹۷	۰/۹۵	۰/۹۳	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹
۸۱	۰/۹۵	۰/۹۲	۰/۹	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷
۸۰	۰/۹۳	۰/۸۹	۰/۸۷	۰/۸۶	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۳
۷۹	۰/۹۱	۰/۸۶	۰/۸۴	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸۱	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۷۹
۷۸	۰/۸۸	۰/۸۳	۰/۸۱	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶	۰/۷۶
۷۷	۰/۸۶	۰/۸	۰/۷۷	۰/۷۶	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳
۷۶	۰/۸۳	۰/۷۷	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۱	۰/۷۱	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷	۰/۷
۷۵	۰/۸۱	۰/۷۴	۰/۷۱	۰/۷	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۶
۷۴	۰/۷۸	۰/۷۱	۰/۶۸	۰/۶۷	۰/۶۷	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۳
۷۳	۰/۷۵	۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۶۴	۰/۶۳	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶۱	۰/۶
۷۲	۰/۷۳	۰/۶۵	۰/۶۲	۰/۶۱	۰/۶	۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۵۹	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۷
۷۱	۰/۷	۰/۶۲	۰/۵۹	۰/۵۸	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۴
۷۰	۰/۶۷	۰/۵۹	۰/۵۶	۰/۵۵	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲
۶۹	۰/۶۴	۰/۵۶	۰/۵۳	۰/۵۲	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹
۶۸	۰/۶۱	۰/۵۳	۰/۵	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۶
۶۷	۰/۵۸	۰/۵	۰/۴۷	۰/۴۶	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳
۶۶	۰/۵۵	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴
۶۵	۰/۵۱	۰/۴۴	۰/۴۲	۰/۴	۰/۴	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸	۰/۳۸
۶۴	۰/۴۸	۰/۴۱	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۳۷	۰/۳۷	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۵
۶۳	۰/۴۵	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۳۵	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۳	۰/۳۲

درصد برآورد در حدود مشخصات (P_U یا P_L)	شاخص کیفیت حد بالا Q_U یا شاخص کیفیت حد پایین Q_l														
	n = ۳	n = ۴	n = ۵	n = ۶	n = ۷	n = ۸	n = ۹	n = ۱۰ تا n = ۱۱	n = ۱۲ تا n = ۱۴	n = ۱۵ تا n = ۱۷	n =۱۸ تا n = ۲۲	n = ۲۳ تا n = ۲۹	n = ۳۰ تا n = ۴۲	n = ۴۳ تا n = ۶۶	n = ۶۷ تا n =∞
۶۲	۰/۴۱	۰/۳۵	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
۶۱	۰/۳۸	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
۶۰	۰/۳۴	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
۵۹	۰/۳۱	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳
۵۸	۰/۳	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
۵۷	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸
۵۶	۰/۲	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
۵۵	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳
۵۴	۰/۱۵	۰/۱۳	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
۵۳	۰/۱	۰/۱	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸
۵۲	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
۵۱	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳
۵۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

جدول پ-۱-۲- ضریب پرداخت PF

ضریب پرداخت		حداقل درصد مورد نیاز کار در محدوده مشخصات برای یک فاکتور پرداخت شده $(P_U + P_L) - ۱۰۰$														
رده		n = ۳	n= ۴	n=۵	n = ۶	n =۷	n = ۸	n = ۹	n =۱۰ تا n = ۱۱	n = ۱۲ تا n = ۱۴	n =۱۵ تا n =۱۷	n =۱۸ تا n = ۲۲	n =۲۳ تا n =۲۹	n = ۳۰ تا n = ۴۲	n = ۴۳ تا n = ۶۶	n = ۶۷ تا n =∞
I	II															
۱/۰۵	۱/۰۵						۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱/۰۴	۱/۰۴					۱۰۰	۹۹	۹۷	۹۵	۹۶	۹۶	۹۶	۹۷	۹۷	۹۷	۹۷
۱/۰۳	۱/۰۳				۱۰۰	۹۸	۹۶	۸۴	۹۲	۹۳	۹۳	۹۴	۹۵	۹۵	۹۶	۹۶
۱/۰۲	۱/۰۲				۹۹	۹۷	۹۴	۹۱	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۳	۹۳	۹۴	۹۴
۱/۰۱	۱/۰۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۸	۹۵	۹۲	۸۹	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲	۹۲	۹۳
		۶۹	۷۵	۷۸	۸۰	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۸۹	۹۰	۹۱	۹۲
		۶۶	۷۲	۷۶	۷۸	۸۰	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۹	۹۰	۹۱
۱	۱	۶۴	۷۰	۷۴	۷۶	۷۸	۷۹	۸۰	۸۱	۸۲	۸۴	۸۵	۸۶	۸۷	۸۸	۹۰
		۶۱	۶۷	۷۰	۷۲	۷۴	۷۵	۷۶	۷۸	۷۹	۸۱	۸۲	۸۳	۸۴	۸۶	۸۷
۱		۵۹	۶۵	۶۸	۷۱	۷۲	۷۴	۷۵	۷۶	۷۸	۷۹	۸۰	۸۲	۸۳	۸۴	۸۶
۰/۹۹		۵۸	۶۳	۶۷	۶۹	۷۱	۷۲	۷۳	۷۵	۷۶	۷۸	۷۹	۸۰	۸۲	۸۳	۸۵
۰/۹۸	۱	۵۷	۶۲	۶۵	۶۷	۶۹	۷۱	۷۲	۷۳	۷۵	۷۶	۷۸	۷۹	۸۰	۸۲	۸۴
۰/۹۷		۵۵	۶۰	۶۳	۶۶	۶۸	۶۹	۷۰	۷۲	۷۳	۷۵	۷۶	۷۸	۷۹	۸۱	۸۲
۰/۹۶		۵۴	۵۹	۶۲	۶۴	۶۶	۶۸	۶۹	۷۰	۷۲	۷۴	۷۵	۷۶	۷۸	۷۹	۸۱
۰/۹۵	۱	۵۳	۵۷	۶۱	۶۳	۶۵	۶۶	۶۷	۶۹	۷۱	۷۲	۷۴	۷۵	۷۷	۷۸	۸۰
۰/۹۴	۰/۹۹	۵۱	۵۶	۵۹	۶۲	۶۳	۶۵	۶۶	۶۸	۶۹	۷۱	۷۲	۷۴	۷۵	۷۷	۷۹
۰/۹۳	۰/۹۸	۵۰	۵۵	۵۸	۶۰	۶۲	۶۴	۶۵	۶۶	۶۸	۷۰	۷۱	۷۳	۷۴	۷۶	۷۸
۰/۹۲	۰/۹۷	۴۹	۵۳	۵۷	۵۹	۶۱	۶۲	۶۳	۶۵	۶۷	۶۸	۷۰	۷۱	۷۳	۷۵	۷۷
۰/۹۱	۰/۹۶	۴۸	۵۲	۵۵	۵۸	۵۹	۶۱	۶۲	۶۴	۶۶	۶۷	۶۹	۷۰	۷۲	۷۴	۷۶
۰/۹۰	۰/۹۵	۴۶	۵۱	۵۴	۵۶	۵۸	۶۰	۶۱	۶۲	۶۴	۶۶	۶۷	۶۹	۷۱	۷۲	۷۵
۰/۸۹	۰/۹۴	۴۵	۴۹	۵۳	۵۵	۵۷	۵۸	۶۰	۶۱	۶۳	۶۵	۶۶	۶۸	۷۰	۷۱	۷۳
۰/۸۸	۰/۹۳	۴۴	۴۸	۵۱	۵۴	۵۶	۵۷	۵۸	۶۰	۶۲	۶۴	۶۵	۶۷	۶۹	۷۰	۷۲
۰/۸۷	۰/۹۲	۴۳	۴۷	۵۰	۵۳	۵۴	۵۶	۵۷	۵۹	۶۱	۶۲	۶۴	۶۶	۶۷	۶۹	۷۱
۰/۸۶	۰/۹۱	۴۱	۴۶	۴۹	۵۱	۵۳	۵۵	۵۶	۵۸	۵۹	۶۱	۶۳	۶۴	۶۶	۶۸	۷۰
۰/۸۵	۰/۹۰	۴۰	۴۴	۴۸	۵۰	۵۲	۵۴	۵۵	۵۶	۵۸	۶۰	۶۲	۶۳	۶۵	۶۷	۶۹
۰/۸۴	۰/۸۹	۳۹	۴۳	۴۶	۴۹	۵۱	۵۲	۵۴	۵۵	۵۷	۵۹	۶۱	۶۲	۶۴	۶۶	۶۸
۰/۸۳	۰/۸۸	۳۸	۴۲	۴۵	۴۸	۵۰	۵۱	۵۲	۵۴	۵۶	۵۸	۵۹	۶۱	۶۳	۶۵	۶۷
۰/۸۲	۰/۸۷	۳۶	۴۱	۴۴	۴۶	۴۸	۵۰	۵۱	۵۳	۵۵	۵۷	۵۸	۶۰	۶۲	۶۴	۶۶
۰/۸۱	۰/۸۶	۳۵	۳۹	۴۳	۴۵	۴۷	۴۹	۵۰	۵۲	۵۴	۵۶	۵۷	۵۹	۶۱	۶۳	۶۵
۰/۸۰	۰/۸۵	۳۳	۳۸	۴۲	۴۴	۴۶	۴۸	۴۹	۵۱	۵۳	۵۴	۵۶	۵۸	۶۰	۶۲	۶۴
۰/۷۹	۰/۸۴	۳۲	۳۷	۴۰	۴۳	۴۵	۴۷	۴۸	۴۹	۵۲	۵۳	۵۵	۵۷	۵۹	۶۰	۶۳
۰/۷۸	۰/۸۳	۳۰	۳۶	۳۹	۴۲	۴۴	۴۵	۴۷	۴۸	۵۰	۵۲	۵۴	۵۶	۵۷	۵۹	۶۲
۰/۷۷	۰/۸۲	۲۸	۳۴	۳۸	۴۱	۴۳	۴۴	۴۶	۴۷	۴۹	۵۱	۵۳	۵۵	۵۶	۵۸	۶۱
۰/۷۶	۰/۸۱	۲۷	۳۳	۳۷	۳۹	۴۲	۴۳	۴۵	۴۶	۴۸	۵۰	۵۲	۵۳	۵۵	۵۷	۶۰
۰/۷۵	۰/۸۰	۲۵	۳۲	۳۶	۳۸	۴۰	۴۲	۴۳	۴۵	۴۷	۴۹	۵۱	۵۲	۵۴	۵۶	۵۹
۰/۷۴	۰/۷۹	۲۴	۳۱	۳۴	۳۷	۳۹	۴۱	۴۲	۴۳	۴۶	۴۷	۴۹	۵۱	۵۳	۵۵	۵۸
۰/۷۳	۰/۷۸	۲۳	۳۰	۳۳	۳۶	۳۸	۳۹	۴۱	۴۲	۴۴	۴۶	۴۸	۵۰	۵۱	۵۴	۵۷
۰/۷۲	۰/۷۷	۲۲	۲۸	۳۲	۳۵	۳۷	۳۸	۴۰	۴۱	۴۳	۴۵	۴۷	۴۹	۵۰	۵۳	۵۶
۰/۷۱	۰/۷۶	۲۱	۲۷	۳۱	۳۳	۳۶	۳۷	۳۹	۴۰	۴۲	۴۴	۴۶	۴۷	۴۹	۵۲	۵۵

ادامه جدول پ-۱-۲- ضریب پرداخت PF

ضریب پرداخت		حداقل درصد مورد نیاز کار در محدوده مشخصات برای یک فاکتور پرداخت شده $(P_U + P_L) - ۱۰۰$														
رده		n = ۳	n = ۴	n = ۵	n = ۶	n = ۷	n = ۸	n = ۹	n = ۱۰ تا n = ۱۱	n = ۱۲ تا n = ۱۴	n = ۱۵ تا n = ۱۷	n =۱۸ تا n = ۲۲	n = ۲۳ تا n = ۲۹	n = ۳۰ تا n = ۴۲	n = ۴۳ تا n = ۶۶	n = ۶۷ تا n =∞
I	II															
۰/۷۰	۰/۷۵	۲۰	۲۶	۳۰	۳۲	۳۴	۳۶	۳۷	۳۹	۴۱	۴۳	۴۵	۴۶	۴۸	۵۱	۵۴
۰/۶۹	۰/۷۴	۱۹	۲۵	۲۹	۳۱	۳۳	۳۵	۳۶	۳۸	۴۰	۴۲	۴۴	۴۵	۴۷	۵۰	۵۳
۰/۶۸	۰/۷۳	۱۸	۲۴	۲۸	۳۰	۳۲	۳۴	۳۵	۳۷	۳۹	۴۱	۴۳	۴۴	۴۶	۴۹	۵۲
۰/۶۷	۰/۷۲	۱۷	۲۳	۲۷	۲۹	۳۱	۳۳	۳۴	۳۶	۳۸	۴۰	۴۲	۴۳	۴۵	۴۸	۵۱
۰/۶۶	۰/۷۱	۱۶	۲۲	۲۶	۲۸	۳۰	۳۲	۳۳	۳۵	۳۷	۳۹	۴۱	۴۲	۴۴	۴۷	۵۰
۰/۶۵	۰/۷۰	۱۵	۲۱	۲۵	۲۷	۲۹	۳۱	۳۲	۳۴	۳۶	۳۸	۴۰	۴۱	۴۳	۴۶	۴۹
	۰/۶۹	۱۴	۲۰	۲۴	۲۶	۲۸	۳۰	۳۱	۳۳	۳۵	۳۷	۳۹	۴۰	۴۲	۴۵	۴۸
غیرقابل	۰/۶۸	۱۳	۱۹	۲۳	۲۵	۲۷	۲۹	۳۰	۳۲	۳۴	۳۶	۳۸	۳۹	۴۱	۴۴	۴۷
قبول	۰/۶۷	۱۲	۱۸	۲۲	۲۴	۲۶	۲۸	۲۹	۳۱	۳۳	۳۵	۳۷	۳۸	۴۰	۴۳	۴۶
	۰/۶۶	۱۱	۱۷	۲۱	۲۳	۲۵	۲۷	۲۸	۳۰	۳۲	۳۴	۳۶	۳۷	۳۹	۴۲	۴۵
reject	۰/۶۵	۱۰	۱۶	۲۰	۲۲	۲۴	۲۶	۲۷	۲۹	۳۱	۳۳	۳۵	۳۶	۳۸	۴۱	۴۴
	مقادیر کمتر از موارد نشان داده شده در بالا- غیر قابل قبول (reject)															

توجه: در جدول پ-۱-۲، برای ضریب پرداخت یک و کوچکتر از یک حداقل درصد مورد نیاز کار در محدوده مشخصات برای یک فاکتور پرداخت نسبت به مرجع (FP24) به طور تقریبی ۷ درصد کاهش داده شده است (به تعبیر دیگر ضریب پرداخت ۷ درصد افزایش داده شده است). همچنین مرز غیرقابل قبول **(reject)** از ۰/۷۵ به ۰/۶۵ تقلیل داده شده است. این امر با آگاهی سازمان برنامه و بودجه کشور از کیفیت عملیات اجرا شده و در جهت اجرایی شدن ضابطه شماره ۷۷۳ انجام شده است. بدیهی است سازمان برنامه و بودجه کشور هر زمان که صلاح بداند، بر اساس گزارش پایش کیفیت عملیات اجرا شده می‌تواند نسبت به بازگشت موارد بیان شده به حالت مرجع اقدام نماید.

پ-۱-۶- ضریب پرداخت عملیات بتنی PFc

الف) برای محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای که میانگین نتایج هر سه نمونه متوالی مقاومت فشاری بتن کمتر از مقاومت مشخصه نبوده و هیچ یک از نتایج مقاومت فشاری نمونه بتن کمتر از ۹۰ درصد مقاومت مشخصه نباشد در این حالت مقدار ضریب پرداخت برابر یک خواهد بود یا به عبارت دیگر چنانچه $m \geq ۱$ باشد $PF_p = ۱$ لحاظ می‌شود.

ب) برای محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای برای نمونه‌های کم مقاومت که براساس ضوابط آیین‌نامه بتن ایران (ضابطه شماره ۱۲۰) و مشخصات فنی عمومی و فنی خصوصی پیمان مورد پذیرش قرار گرفته باشد برای هر زیر قطعه (عملیات بتن ریزی اجرا شده میان دو صورت وضعیت متوالی برای تمام رده‌های بتن) به شرح زیر اقدام می‌شود.

ـ مقدار m برای هر بخش بتن‌ریزی براساس نتایج نمونه‌های استاندارد گرفته شده از آن بخش (پارت) بتن از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$m = \frac{\text{میانگین نمونه‌ها}}{\text{مقاومت مشخصه}}$$

برای هر بخش (پارت) بتن‌ریزی ضریب پرداخت براساس رابطه زیر حساب می‌شود :

$$PF_p = ۱ - ۳ \times (۱ - m)$$

ضریب پرداخت زیرقطعه برابر است با :

$$PF_c = (PF_{P۱} \times V_۱ + PF_{p۲} \times V_۲ + \cdots + PF_{pn} \times V_n) \div \sum V$$

در رابطه بالا V_i برابر حجم هر بخش (پارت) بتن‌ریزی و PF_{pi} برابر ضریب پرداخت هر بخش (پارت) بتن‌ریزی است.

هر نمونه شامل چند آزمونه[1] (قالب) است و نباید مفهوم نمونه و آزمونه با یکدیگر خلط شود و منظور از حجم هر بخش (پارت) بتن‌ریزی، حجم نقشه‌های چون ساخت در آن پارت می‌باشد.

توجه ۱: برای نمونه‌های بتن که مطابق با الزامات آیین نامه بتن ایران (ضابطه شماره ۱۲۰) و مشخصات فنی عمومی و فنی خصوصی منضم به پیمان پذیرش نشود، آن بخش از بتن و سایر بخش‌های تحت تاثیر قرار گرفته (با تشخیص مهندس مشاور) غیرقابل قبول (reject) خواهد بود. پیمانکار با نظر مهندس مشاور باید عملیات تخریب و بازسازی انجام و صورتجلسه نماید. صورتجلسه انجام عملیات تخریب و بازسازی که به امضای مهندس مشاور و پیمانکار رسیده است باید به کارفرما ارائه شود. بدیهی است بهای ساخت اولیه و تخریب قسمت تخریب شده به پیمانکار پرداخت نمی‌گردد.

توجه ۲: چنانچه خارج از قصور پیمانکار نمونه‌برداری صورت نگرفته باشد یا اطلاعات آن از سوی آزمایشگاه کارفرما یا آزمایشگاه پیمانکار در دسترس نباشد، آن حجم از بتن کم‌مقاومت محسوب شده و نیازمند طی کردن مراحل پذیرش بتن کم‌مقاومت طبق ضابطه شماره ۱۲۰ می‌باشد. در صورتی که پذیرش منتهی به استفاده از نتایج مغزه‌گیری شد و نتایج مقاومت فشاری مغزه‌ها مطابق الزامات تعیین شده باشد در این حالت مقدار m برابر ۰/۸۵ در نظر گرفته می‌شود.

توجه ۳: مبنای محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتنی، نتایج آزمایش‌های نمونه‌های استاندارد است چنانچه در زمان تنظیم صورت وضعیت، نتایج نمونه‌های استاندارد تعدادی از نمونه‌ها مشخص نشده باشد، اگر نتیجه آزمایش نمونه ۷ یا ۱۱ روزه حداقل ۷۰ درصد مقاومت مشخصه را کسب کرده باشد و با تشخیص مهندس مشاور مقاومت مشخصه قابل دستیابی باشد در این صورت حجم بتن مربوط به آن نمونه‌ها در صورت وضعیت قابل اعمال است. در این حالت در محاسبه میانگین نمونه‌ها، مقاومت مشخصه به عنوان مقاومت این نمونه‌ها منظور می‌شود. بهای احجام پرداختی با مقاومت ۷ یا ۱۱ روزه باید با نتایج نهایی مقاومت ۲۸ روزه طبق فرمول ضریب پرداخت تدقیق گردد و بر اساس آن مابه‌التفاوت ریالی در صورت‌وضعیت موقت بعدی و یا قطعی اعمال شود.

[1] Test Specimen

تبصره:

در پیمان‌های منعقد شده بر اساس فهرست بهای تجمیع شده راه، باند فرودگاه و زیرسازی راه آهن، برای محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن برای فصل ششم (ابنیه کوچک)، فصل هفتم (پل‌های بزرگ) و فصل هشتم (تونل) به شرح زیر اقدام می‌شود:

ـ عملیات اجرا شده فصل ششم، هفتم و هشتم میان دو صورت وضعیت متوالی به عنوان زیر قطعه محسوب می‌شود.

ـ ضریب پرداخت اعمالی به مبلغ غیرتجمعی فصول زیرقطعه برابر است با:

$$PF = y + \mathrm{x} \times PF_c \text{ یا } PF_{sc}$$

که در آن:

PF : ضریب پرداخت فصل (ششم، هفتم و هشتم) فهرست تجمیعی راه و باند

y : درصد فعالیت‌های غیر بتن سازه‌ای یا غیر بتن پاششی

x : درصد فعالیت‌های بتن سازه‌ای یا بتن پاششی (آیتم‌های مرتبط با عملیات بتن سازه‌ای یا بتن پاششی مندرج در فصل بتن درجا یا پیش‌ساخته (حسب مورد) فهرست بهای پایه منضم به پیمان)

PF_c : ضریب پرداخت محاسبه شده طبق بند پ-۱-۶ برای عملیات بتن سازه‌ای

PF_{sc} : ضریب پرداخت محاسبه شده طبق بند پ-۱-۷ برای عملیات بتن پاششی

توجه ۱: مقادیر y و x هنگام تهیه صورت وضعیت موقت بر اساس مقادیر تعیین شده در برآورد اولیه پیمان بوده و برای تهیه صورت وضعیت و تعدیل قطعی، مقادیر y و x با توجه به احجام آخرین صورت وضعیت تدقیق و ملاک عمل خواهد بود.

توجه ۲: چنانچه عملیات اجرا شده فصل هشتم میان دو صورت وضعیت متوالی شامل هر دو عملیات بتن سازه‌ای و بتن پاششی باشد، هر کدام از ضریب پرداخت‌ها به صورت جداگانه محاسبه و در ریال فصل اعمال گردد.

توجه ۳: بدیهی است با تغییر در مقادیر برآورد اولیه پیمان، مقادیر y و x نیز تغییر می‌کند و لازم است هم‌زمان با ابلاغ تغییر مقادیر، مولفه‌های y و x نیز بر اساس مقادیر جدید محاسبه و ابلاغ گردد.

توجه ۴: در صورتی که هزینه بخشی از عملیات اجرا شده بر اساس فهرست بهای پایه محاسبه و پرداخت می‌شود، برای آن مقدار از عملیات انجام شده باید ضریب پرداخت به صورت جداگانه و طبق بند پ -۱-۶ و بند پ -۱-۷ بر حسب مورد محاسبه گردد.

پ-۱-۷- ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی PFsc

روند محاسبات بتن پاششی به صورت زیر می‌باشد مگر اینکه از مخلوط بتن پاششی به روش تر قبل از پاشش، نمونه‌برداری انجام شود و آزمونه‌های مقاومتی، قالب‌گیری شود. در این حالت ضریب پرداخت به صورت عادی و مطابق بند پ-۱-۶ انجام می‌شود.

الف) برای محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی که میانگین مقاومت فشاری یک مجموعه سه تایی مغزه که از هر پانل آزمایشی یا محل بتن اجرا شده به دست آمده، باید بیشتر یا مساوی ۸۵ درصد مقاومت مشخصه بوده و مقاومت هیچ مغزه‌ای نباید کمتر از ۷۵ درصد مقاومت مشخصه باشد. در این حالت مقدار ضریب پرداخت برابر یک خواهد بود یا به عبارت دیگر چنانچه $m \geq ۱$ باشد $PF_p = ۱$ لحاظ می‌شود.

ب) برای محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی برای نمونه‌های کم مقاومت به شرح زیر اقدام می‌شود.

ـ مقدار m برای هر بخش بتن‌پاشی براساس نتایج نمونه‌های استاندارد گرفته شده از آن بخش (پارت) بتن از رابطه زیر محاسبه می‌شود.

$$m = \frac{\text{میانگین مغزه ها}}{\text{مقاومت مشخصه } ۰/۸۵}$$

برای هر بخش (پارت) بتن‌پاشی ضریب پرداخت براساس رابطه زیر حساب می‌شود :

$$PF_p = ۱ - ۳ \times (۱ - m)$$

ضریب پرداخت زیرقطعه برابر است با :

$$PF_{sc} = (PF_{P۱} \times V_۱ + PF_{p۲} \times V_۲ + \cdots + PF_{pn} \times V_n) \div \sum V$$

در رابطه بالا V_i برابر حجم هر بخش (پارت) بتن‌پاشی و PF_{pi} برابر ضریب پرداخت هر بخش (پارت) بتن‌پاشی است.

جدول پ-۱-۴- معرفی پارامترهای مورد نیاز برای محاسبه ضریب پرداخت

پارامتر	توضیحات	نماد
ضریب پرداخت	با استفاده از جدول ۳	PF_i
مقدار طبق برگه آزمایش آزمایشگاه	با استفاده از برگه آزمایش آزمایشگاه	x_i
تعداد نمونه	با استفاده از مشخصات فنی ارایه شده در نشریه شماره ۱۰۱	n
میانگین نمونه‌ها	محاسبه از رابطه ۱-۱	$\bar{X}$
انحراف معیار نمونه‌ها	محاسبه از رابطه ۱-۲	S
حد بالای مشخصات فنی پیمان	با استفاده از مشخصات فنی ارایه شده در نشریه شماره ۱۰۱	USL
حد پایین مشخصات فنی پیمان	با استفاده از مشخصات فنی ارایه شده در نشریه شماره ۱۰۱	LSL
حد بالای شاخص کیفیت	محاسبه از رابطه ۱-۳	Q_U
حد پایین شاخص کیفیت	محاسبه از رابطه ۱-۴	Q_L
درصد برآورد کار در حدود USL	با استفاده از جدول ۲	P_U
درصد برآورد کار در حدود LSL	با استفاده از جدول ۲	P_L
تعداد آزمایش‌های انجام شده	-	Np
تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی	-	Ns
نسبت تعداد آزمایش‌های انجام شده به تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی ($\frac{N_p}{N_s}$)	-	R

پ-۱-۸- ضریب پرداخت قیرهای امولسیونی عملیات اندود نفوذی (پریم‌کت) و اندود سطحی (تک‌کت)

برای محاسبه ضریب پرداخت قیرهای امولسیونی اندودهای سطحی و نفوذی در صورتی که قیر باقیمانده پس از آزمایش تقطیر کمتر از میزان درج شده در ردیف مربوطه در فهرست بهای منضم به پیمان باشد، و کیفیت کار نیز مورد تایید مهندس مشاور باشد در اینصورت ضریب پرداخت برای اعمال به مبلغ زیر قطعه (مقدار کارکرد قیر امولسیونی میان دو صورت وضعیت متوالی) از رابطه زیر حساب می‌شود:

$$PF = \left(۱ - ۰/۰۱۴ \times (k - w)\right)$$

در رابطه فوق k برابر مقدار درصد قیر باقیمانده در آزمایش تقطیر مندرج در پیمان یا دستورکارهای ابلاغی و w برابر متوسط درصد قیر باقیمانده در آزمایش تقطیر نمونه‌های قیر امولسیونی اجرا شده است.

پیوست دو

موقعیت نمونه‌برداری تصادفی

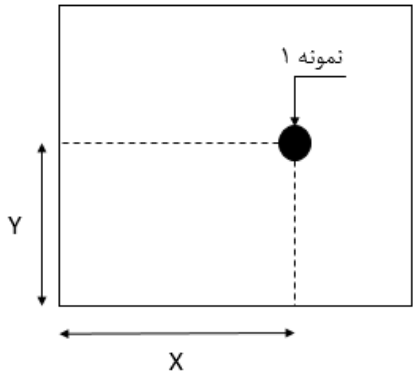
پ-۲-۱- مقدمه

برای اطمینان از اینکه نمونه‌های مصالح ساختمانی به صورت تصادفی به دست آیند از دستورالعمل استاندارد ASTM D3665 استفاده می شود. این دستورالعمل برای تعیین مکان یا زمان یا هر دو نمونه‌برداری مفید است تا هرگونه سوگیری غیر عمدی از سوی آزمایشگر که نمونه برداری را انجام می دهد، به حداقل برسد. دستورالعمل استاندارد AASHTO R42 برنامه تضمین کیفیت لازم را برای کنترل، تایید و پذیرش روسازی HMA فراهم می‌کند که شامل حداقل الزامات برای طرح‌های QC و QA قابل اعمال برای تولید، اجرا و پذیرش HMA است.

پیمانکار باید از برنامه کنترل کیفیت طراحی شده برخوردار بوده و کارفرما نیز باید برنامه پذیرش طراحی شده داشته باشد.

پ-۲-۲- به دست آوردن محل نمونه‌برداری به صورت تصادفی

برای به دست آوردن تصادفی محل نمونه‌برداری، تعداد نمونه با توجه مقدار کار اجرا شده و تواتر اعلام شده در مشخصات فنی پیمان تعیین می‌شود. عددی به صورت تصادفی[۱] بین ۱ تا ۱۰۰ توسط مهندس مشاور (به عنوان شماره ردیف) انتخاب می‌شود. بر اساس شماره ردیف انتخاب شده و ردیف‌های متوالی بعدی (به تعداد نمونه) از جدول پ۲-۱، مختصات محل نمونه‌برداری مشخص می‌شود، در این جدول اعداد ستون X بیانگر موقعیت نمونه در راستای طول پروژه و اعداد ستون Y نشان‌دهنده موقعیت نمونه در راستای عرض راه است (مطابق شکل پ-۲-۱). اعداد هر ستون را می‌توان برای مکان‌یابی یک نمونه تصادفی استفاده کرد. هنگامی که برای محل نمونه‌برداری به دو بعد نیاز است، از اعداد ستون X برای محاسبه موقعیت طولی و از عدد ستون Y برای محاسبه موقعیت عرضی استفاده می‌شود. در ستون Y قبل از هر عدد راست یا چپ نوشته شده است که نشان دهنده فاصله عرضی از لبه راست یا لبه چپ روسازی می‌باشد.



شکل پ-۲-۱- تعیین محل نمونه‌برداری با استفاده از اعداد تصادفی

[۱] برای انتخاب عدد تصادفی در محیط اکسل از فرمول RANDBETWEEN (1,100)= استفاده کنید.

جدول پ-۲- ۱- موقعیت‌های نمونه برداری تصادفی

ردیف	X	Y	ردیف	X	Y	ردیف	X	Y	ردیف	X	Y
۱	۰/۲۹	۰/۶۶ راست	۲۶	۰/۶۴	۰/۷۷ چپ	۵۱	۰/۸۷	۰/۳۶ چپ	۷۶	۰/۴۳	۰/۹۱ راست
۲	۰/۷۴	۰/۴۹ راست	۲۷	۰/۳	۰/۵۷ راست	۵۲	۰/۳۴	۰/۱۹چپ	۷۷	۰/۹۷	۰/۵۵ چپ
۳	۰/۸۹	۰/۷۹ چپ	۲۸	۰/۵۱	۰/۶۷ راست	۵۳	۰/۳۷	۰/۳۳راست	۷۸	۰/۰۶	۰/۵۱ راست
۴	۰/۶	۰/۳۹ راست	۲۹	۰/۲۹	۰/۰۹راست	۵۴	۰/۹۷	۰/۷۹ چپ	۷۹	۰/۷۲	۰/۷۸ چپ
۵	۰/۸۸	۰/۳۱ راست	۳۰	۰/۶۳	۰/۸۲ راست	۵۵	۰/۱۳	۰/۵۶ راست	۸۰	۰/۹۵	۰/۳۶چپ
۶	۰/۷۲	۰/۵۴ چپ	۳۱	۰/۵۳	۰/۸۶ چپ	۵۶	۰/۸۵	۰/۶۴ راست	۸۱	۰/۱۶	۰/۶۱ چپ
۷	۰/۱۲	۰/۰۸ راست	۳۲	۰/۹۹	۰/۲۲ راست	۵۷	۰/۱۴	۰/۰۴چپ	۸۲	۰/۲۹	۰/۴۷ راست
۸	۰/۰۹	۰/۹۴ چپ	۳۳	۰/۰۲	۰/۸۹راست	۵۸	۰/۹۹	۰/۷۴راست	۸۳	۰/۴۸	۰/۱۵چپ
۹	۰/۶۲	۰/۱۱ چپ	۳۴	۰/۶۱	۰/۸۷ چپ	۵۹	۰/۴	۰/۷۶ چپ	۸۴	۰/۷۳	۰/۶۴ راست
۱۰	۰/۷۱	۰/۵۹ راست	۳۵	۰/۷۶	۰/۱۶ راست	۶۰	۰/۳۷	۰/۰۹ چپ	۸۵	۰/۰۵	۰/۹۴ چپ
۱۱	۰/۳۶	۰/۳۸ چپ	۳۶	۰/۸۷	۰/۷۷ چپ	۶۱	۰/۹	۰/۷۴ راست	۸۶	۰/۴۳	۰/۰۵ چپ
۱۲	۰/۵۷	۰/۴۹ راست	۳۷	۰/۴۱	۰/۱ چپ	۶۲	۰/۰۹	۰/۷چپ	۸۷	۰/۸۷	۰/۹۸ راست
۱۳	۰/۳۵	۰/۹راست	۳۸	۰/۲۸	۰/۲۳ راست	۶۳	۰/۶۶	۰/۹۷ چپ	۸۸	۰/۳۷	۰/۷۱ چپ
۱۴	۰/۶۹	۰/۶۳ چپ	۳۹	۰/۲۲	۰/۱۸ چپ	۶۴	۰/۸۹	۰/۵۵ چپ	۸۹	۰/۹۴	۰/۲۶ چپ
۱۵	۰/۵۹	۰/۶۸ راست	۴۰	۰/۲۱	۰/۹۴چپ	۶۵	۰/۶۷	۰/۴۴ چپ	۹۰	۰/۵۷	۰/۶۳ چپ
۱۶	۰/۰۶	۰/۰۳ چپ	۴۱	۰/۲۷	۰/۵۲ چپ	۶۶	۰/۰۲	۰/۶۵راست	۹۱	۰/۲۶	۰/۸راست
۱۷	۰/۰۸	۰/۷ چپ	۴۲	۰/۳۹	۰/۹۱راست	۶۷	۰/۹۳	۰/۱۷ راست	۹۲	۰/۰۱	۰/۷۹ چپ
۱۸	۰/۶۷	۰/۶۸ چپ	۴۳	۰/۵۷	۰/۱ چپ	۶۸	۰/۴	۰/۵ راست	۹۳	۰/۸۳	۰/۵۹ راست
۱۹	۰/۸۳	۰/۹۷ راست	۴۴	۰/۸۲	۰/۱۲ چپ	۶۹	۰/۴۴	۰/۱۵ راست	۹۴	۰/۷۱	۰/۲۱ چپ
۲۰	۰/۵۴	۰/۵۸ راست	۴۵	۰/۱۴	۰/۹۴ چپ	۷۰	۰/۰۳	۰/۶ چپ	۹۵	۰/۶۵	۰/۶۳چپ
۲۱	۰/۸۲	۰/۵ راست	۴۶	۰/۵	۰/۵۸ راست	۷۱	۰/۱۹	۰/۳۷ چپ	۹۶	۰/۶۵	۰/۸۷ چپ
۲۲	۰/۶۶	۰/۷۳ راست	۴۷	۰/۹۳	۰/۰۳ راست	۷۲	۰/۹۲	۰/۴۵ چپ	۹۷	۰/۷۲	۰/۹۲ راست
۲۳	۰/۰۶	۰/۲۷ چپ	۴۸	۰/۴۳	۰/۲۹چپ	۷۳	۰/۲	۰/۸۵ چپ	۹۸	۰/۸۵	۰/۷۸چپ
۲۴	۰/۰۳	۰/۱۳ چپ	۴۹	۰/۹۹	۰/۳۶ چپ	۷۴	۰/۰۵	۰/۵۶ راست	۹۹	۰/۰۴	۰/۴۶ چپ
۲۵	۰/۵۵	۰/۲۹ چپ	۵۰	۰/۶۱	۰/۲۵ راست	۷۵	۰/۴۶	۰/۵۸ راست	۱۰۰	۰/۲۹	۰/۹۵ چپ

پ-۲-۳- مثال

فرض شود که یک لایه زیراساس به عرض ۲۵ متر از کیلومتر ۰۰۰+۵ تا ۲۰۰+۵ و ضخامت تقریبی ۱۵ سانتی‌متر، به عنوان یک زیر قطعه انتخاب شده و برای تعیین درصد تراکم لایه، نمونه‌گیری به ازای هر ۱۰۰ متر مکعب ضروری است. در این صورت برای این زیر قطعه نیاز به انجام ۷ آزمایش تعیین تراکم در محل می‌باشد به این صورت که ابتدا اندازه زیر قطعه را مشخص کرده و سپس تعداد نقاطی که باید آزمایش تراکم انجام شود، تعیین می‌شود.

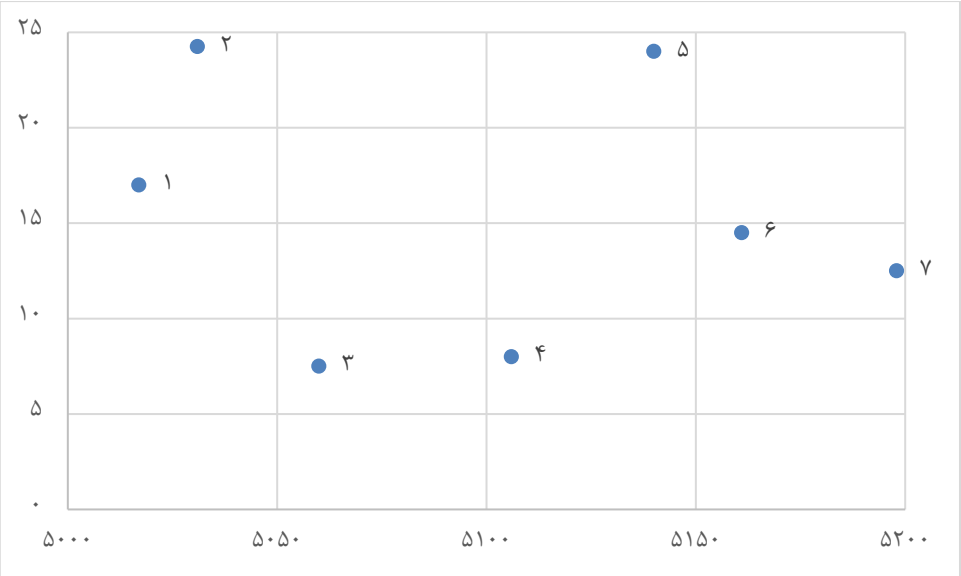
$$۲۵ \times ۲۰۰ \times ۰/۱۵ = ۷۵۰ \ m^۳$$

$$\text{تعداد آزمایش تراکم} = \frac{۷۵۰ \ m^۳}{۱۰۰ \ m^۳} = ۷/۵$$

با توجه به اینکه ۷ آزمایش تراکم مورد نیاز است، چنانچه مطابق بند پ ۲-۲ ردیف تصادفی ۱۵ انتخاب شود، اعداد ۱۵ تا ۲۱ پنج عدد تصادفی دو رقمی متوالی خواهند بود و بر اساس آن مقادیر متناظر X, Y تعیین می‌گردد. محاسبات مقادیر X و Y محل انجام آزمایش تراکم زیر قطعه به صورت جدول زیر می‌باشد.

جدول پ-۲- ۲- مقادیر X و Y زیر قطعه

جزء	ردیف‌های تصادفی	محاسبه موقعیت در طول	کیلومتراژ ابتدا	X	محاسبه موقعیت در عرض	Y
۱	۱۵	۵۰۰۰+(۲۹×۰/۵۹) =۵+۰۱۷	۵+۰۰۰	۰/۵۹	(۲۵×۰/۶۸) =۱۷m از لبه راست	۰/۶۸ راست
۲	۱۶	۵۰۲۹+(۲۹×۰/۰۶) = ۵+۰۳۱	۵+۰۲۹	۰/۰۶	(۲۵×۰/۰۳) = ۰/۷۵m از لبه چپ	۰/۰۳ چپ
۳	۱۷	۵۰۵۸+(۲۹×۰/۰۸) = ۵+۰۶۰	۵+۰۵۸	۰/۰۸	(۲۵×۰/۷) = ۱۷/۵ m از لبه چپ	۰/۷ چپ
۴	۱۸	۵۰۸۷+(۲۹×۰/۶۷) = ۵+۱۰۶	۵+۰۸۷	۰/۶۷	(۲۵×۰/۶۸) = ۱۷ m از لبه چپ	۰/۶۸ چپ
۵	۱۹	۵۱۱۶+(۲۹×۰/۸۳) = ۵+۱۴۰	۵+۱۱۶	۰/۸۳	(۲۵×۰/۹۷) = ۲۴ m از لبه راست	۰/۹۷ راست
۶	۲۰	۵۱۴۵+(۲۹×۰/۵۴) = ۵+۱۶۱	۵+۱۴۵	۰/۵۴	(۲۵×۰/۵۸) = ۱۴/۵ m از لبه راست	۰/۵۸ راست
۷	۲۱	۵۱۷۴+(۲۹×۰/۸۲) = ۵+۱۹۸	۵+۱۷۴	۰/۸۲	(۲۵×۰/۵) = ۱۲/۵ m از لبه راست	۰/۵ راست



شکل پ-۲- ۲- محل نمونه‌برداری زیر قطعه

پیوست سه

فهرست نمادها

پ-۳-۱- فهرست نمادها

فهرست نمادهای مورد استفاده در این دستورالعمل در جدول زیر آورده شده است.

جدول پ-۳-۱- فهرست نمادها

نماد	توضیح
S	تفاضل مبلغ دو صورت وضعیت متوالی بدون اعمال ضریب پرداخت
$\acute{s}$	تفاضل مبلغ دوصورت وضعیت متوالی با محاسبه ضریب پرداخت
N_p	تعداد آزمایش‌های انجام شده
N_s	تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی
R	نسبت تعداد آزمایش‌های انجام شده به تعداد آزمایش‌ها طبق مشخصات فنی ($\frac{N_p}{N_s}$)
$N_۱$	تعداد نمونه‌های تراکم با نتایج قابل قبول
$N_۲$	دو برابر تعداد نمونه‌های تراکم با نتایج نقصان بیشتر از ۲ درصد (۳ درصد و بیشتر)
N	تعداد کل نمونه‌های تراکم
PF	ضریب پرداخت تراکم
p_f	تفاضل مبلغ عملیات خاکریزی مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_f	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات خاکریزی
P_b	تفاضل مبلغ عملیات اساس مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_b	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات اساس
P_s	تفاضل مبلغ زیراساس مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_s	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات زیراساس
P_a	تفاضل مبلغ عملیات آسفالتی مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_a	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات آسفالتی
P_{st}	اختلاف مبلغ تثبیت آهکی مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_{st}	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت تثبیت آهکی
P_{rc}	اختلاف مبلغ عملیات بتن غلتکی مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_{rc}	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات بتن غلتکی
P_{jp}	اختلاف مبلغ عملیات JPCP مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_{jp}	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات JPCP
P_{cas}	اختلاف مبلغ عملیات آسفالت سرد با قیر محلول مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_{cas}	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات آسفالت سرد با قیر محلول

ادامه جدول پ-۳-۱- فهرست نمادها

نماد	توضیح
P_{cae}	اختلاف مبلغ عملیات آسفالت سرد با قیر امولسیونی مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_{cae}	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات آسفالت سرد با قیر امولسیونی
P_{sa}	اختلاف مبلغ عملیات آسفالت سطحی مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_{sa}	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات آسفالت سطحی
P_{ms}	اختلاف مبلغ عملیات میکروسرفیسینگ مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_{ms}	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات میکروسرفیسینگ
P_{ss}	اختلاف مبلغ عملیات اسلاری سیل مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_{ss}	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات اسلاری سیل
P_{ba}	اختلاف مبلغ عملیات بالاست مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_{ba}	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات بالاست
PF_c	ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای
PF_{sc}	ضریب پرداخت عملیات بتن پاششی
P_o	اختلاف مبلغ موارد متفرقه مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_o	ضریب پرداخت جهت موارد متفرقه یک لحاظ می‌شود.

پیوست چهار

گردش کار نمونه‌برداری

و اعلام نتایج آزمایش‌ها

کارفرما :	موضوع پیمان :	شماره قرارداد :
مدیر طرح :		تاریخ قرارداد :
مهندس مشاور :	موضوع صورتجلسه :	تاریخ صورتجلسه :
پیمانکار:	**گردش کار نمونه‌برداری و اعلام نتایج آزمایش‌ها**	

انجام هماهنگی‌های لازم برای انجام آزمایش‌های کنترل کیفیت و پیشگیری از بروز وقفه در اجرای عملیات، مقرر شد پیمانکار، آزمایشگاه و نماینده مقیم مهندس مشاور با رعایت زمان‌های مندرج در جدول زیر اقدام کنند:

ردیف	شرح اقدام	زمان اعلام
۱	اعلام آماده بودن کار و درخواست انجام آزمایش توسط پیمانکار به مهندس مشاور	. . . ساعت قبل از زمان پیش بینی اتمام عملیات
۲	بررسی و تایید توسط مهندس مشاور و اعلام به آزمایشگاه یا برگشت به پیمانکار	. . . ساعت پس از دریافت درخواست پیمانکار
۳	نمونه برداری، انجام آزمایش و اعلام نتیجه آزمایش به مهندس مشاور و رئیس کارگاه	مطابق با جدول پیوست
۴	اظهار نظر روی برگه آزمایش توسط نماینده مقیم مهندس مشاور و اعلام به پیمانکار	. . . ساعت پس از دریافت نتیجه آزمایش

رئیس کارگاه	نماینده مقیم مهندس مشاور	مدیر پروژه مهندس مشاور	سرپرست آزمایشگاه	نماینده کارفرما (یا مدیر طرح)
نام و نام خانوادگی	نام و نام خانوادگی	نام و نام خانوادگی	نام و نام خانوادگی	نام و نام خانوادگی
مهر و امضا	مهر و امضا	مهر و امضا	مهر و امضا	مهر و امضا

جدول پ-۴- ۱- زمان مورد نیاز انجام آزمایش‌ها

نوع عملیات	ردیف	شرح آزمایش	زمان مورد نیاز از نمونه برداری تا اعلام نتیجه آزمایش(ساعت)
عملیات خاکی (خاکریزی- زیراساس- اساس)	۱	دانه‌بندی مصالح درشت دانه	۲۴
	۲	دانه‌بندی مصالح ریز دانه	۲۴
	۳	ارزش ماسه‌ای	۲۴
	۴	درصد شکستگی	۲۴
	۵	حدود اتربرگ (حد روانی و خمیری)	۲۴
	۶	تعیین دانسیته در محل	۲۴
عملیات آسفالتی	۱	نمونه گیری آسفالت	۱
	۲	دانه بندی مصالح درشت دانه	۲۴
	۳	دانه بندی مصالح ریزدانه	۲۴
	۴	آزمایش مارشال	۲۴
	۵	تعیین ضخامت	۲۴
	۶	مغزه‌گیری آسفالت	
	۷	تراکم آسفالت	
عملیات بتنی	۱	نمونه گیری بتن	۱
	۲	دانه بندی مصالح درشت دانه	۲۴
	۳	دانه بندی مصالح ریزدانه	۲۴
	۴	مقاومت فشاری	۱ ساعت پس از تعیین مقاومت (۷ و ۲۸ روزه)
.....			
.....			
.....			
.....			

توجه : زمان‌های مندرج در جدول ، جنبه راهنما داشته و حسب شرایط هر پروژه باید میان امضاکنندگان صورتجلسه توافق شود.

پیوست پنج

بررسی همسنگی داده‌ها

پ-۵-۱- مقدمه

در این ضابطه برای بررسی همسنگی داده‌های آزمایشگاهی کارفرما و پیمانکار از آزمون t استفاده می‌کنیم. آزمون t با مقایسه میانگین داده‌ها تعیین می‌کند که آیا اختلاف مشاهده شده بین میانگین‌ها احتمالا به صورت تصادفی رخ داده و میانگین دو گروه یکی است و یا اینکه این اختلاف میانگین معنادار است و میانگین دو گروه یکی نیست.

آزمون t دارای دو فرمول است که یکی در صورت برابری واریانس دو گروه و دیگری در صورت عدم برابری واریانس دو گروه استفاده می‌شود. لذا پیش‌نیاز استفاده از آزمون t تعیین یکسان بودن یا نبودن میانگین دو گروه است که این کار با استفاده از آزمون F انجام می‌شود.

هنگامی که می‌خواهیم بدانیم دو گروه داده مختلف از نظر پراکندگی شبیه هم هستند یا خیر، از آزمون F استفاده می‌کنیم. آماره F یا F-value نسبت دو واریانس است. واریانس‌های بزرگتر زمانی رخ می‌دهندکه نقاط داده‌ها تمایل دارند از میانگین دورتر قرار گیرند.

برای این که مقایسه ها صحیح باشند برخی پیش فرض‌ها مورد نیاز است نخست داده‌ها باید رویدادهایی مستقل باشند یعنی نمونه‌گیری‌های دو آزمایشگاه کارفرما و پیمانکار به صورت مستقل انجام شده و دوم اینکه داده‌ها تقریباً به طور نرمال توزیع شده باشند. در توزیع t با افزایش درجه آزادی، شکل نمودار احتمال به توزیع نرمال نزدیک خواهد شد. به همین علت برای زمانی که درجه آزادی بیشتر از ۳۰ باشد (تعداد نمونه بیش از ۳۰ باشد)، می‌توان نمونه را برگرفته از جامعه نرمال در نظر گرفت.

هر دو روش باید اعمال شده و در صورتی که p-value محاسبه شده در t-test بیشتر از ۱ درصد باشد، برگه‌های آزمایشگاه پیمانکار همسنگ برگه‌های آزمایشگاه کارفرما مورد قبول قرار گرفته و هر دو مجموعه برگه‌های آزمایش مبنای محاسبه ضریب پرداخت قرار می‌گیرند. معیارهای F-test و t-test برای تمام مشخصه‌ها محاسبه می‌گردند و تنها در مورد مشخصه دانه‌بندی، ریزترین الک مورد بررسی قرار می‌گیرد و در صورت برآورده شدن t-test برای این مشخصات، کل مجموعه برگه‌های آزمایش پیمانکار مشابه و همسنگ مجموعه برگه‌های آزمایش کارفرما است و در ضریب پرداخت استفاده می‌شوند.

پ-۵-۲- روش محاسبه F-test

پ-۵-۲-۱- مقدار F با استفاده از یکی از دو رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$F = \frac{S_a^{۲}}{S_c^{۲}} \quad \text{یا} \quad F = \frac{S_c^{۲}}{S_a^{۲}}$$

در این روابط:

$S_c^{۲}$:واریانس نتایج مجموعه برگه‌های آزمایش پیمانکار برای مشخصه تعیین شده

$S_a^{۲}$:واریانس نتایج مجموعه برگه‌های آزمایش کارفرما برای مشخصه تعیین شده

توجه : از روابط بالا F به گونه‌ای انتخاب می‌گردد که همواره بزرگتر و یا مساوی ۱ شود.

پ-۵-۲-۲- مقدار F بحرانی، Fcrit، از جدول پ-۵-۱ به دست می‌آید. باید در نظر داشت که جهت به دست آوردن Fcrit درجه‌ی آزادی صحیح محاسبه گردد.

n_c: تعداد برگه‌های آزمایش پیمانکار برای مشخصه تعیین شده

n_a: تعداد برگه‌های آزمایش کارفرما برای مشخصه تعیین شده

درجه‌ی آزادی برگه‌های آزمایش پیمانکار= $n_c - ۱$

درجه آزادی برگه‌های آزمایش کارفرما = $n_a - ۱$

جدول پ-۵-۱- مقدار F بحرانی (Fcrit) با آلفای ۱ درصد جهت محاسبه‌یF-test

		Fدرجه آزادی صورت کسر در محاسبه‌ی											
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
درجه آزادی مخرج کسر در محاسبه‌ی F	۱	۴۰۵۲/۲	۴۹۹۹/۵	۵۴۰۳/۴	۵۶۲۴/۶	۵۷۶۳/۶	۵۸۵۹/۰	۵۹۲۸/۴	۵۹۸۱/۱	۶۰۲۲/۵	۶۰۵۵/۸	۶۰۸۳/۳	۶۱۰۶/۳
	۲	۹۸/۵۰	۹۹/۰۰	۹۹/۱۷	۹۹/۲۵	۹۹/۳۰	۹۹/۳۳	۹۹/۳۶	۹۹/۳۷	۹۹/۳۹	۹۹/۴۰	۹۹/۴۱	۹۹/۴۲
	۳	۳۴/۱۲	۳۰/۸۲	۲۹/۴۶	۲۸/۷۱	۲۸/۲۴	۲۷/۹۱	۲۷/۶۷	۲۷/۴۹	۲۷/۳۵	۲۷/۲۳	۲۷/۱۳	۲۷/۰۵
	۴	۲۱/۲۰	۱۸/۰۰	۱۶/۶۹	۱۵/۹۸	۱۵/۵۲	۱۵/۲۱	۱۴/۹۸	۱۴/۸۰	۱۴/۶۶	۱۴/۵۵	۱۴/۴۵	۱۴/۳۷
	۵	۱۶/۲۶	۱۳/۲۷	۱۲/۰۶	۱۱/۳۹	۱۰/۹۷	۱۰/۶۷	۱۰/۴۶	۱۰/۲۹	۱۰/۱۶	۱۰/۰۵	۹/۹۶	۹/۸۹
	۶	۱۳/۷۵	۱۰/۹۲	۹/۷۸	۹/۱۵	۸/۷۵	۸/۴۷	۸/۲۶	۸/۱۰	۷/۹۸	۷/۸۷	۷/۷۹	۷/۷۲
	۷	۱۲/۲۵	۹/۵۵	۸/۴۵	۷/۸۵	۷/۴۶	۷/۱۹	۶/۹۹	۶/۸۴	۶/۷۲	۶/۶۲	۶/۵۴	۶/۴۷
	۸	۱۱/۲۶	۸/۶۵	۷/۵۹	۷/۰۱	۶/۶۳	۶/۳۷	۶/۱۸	۶/۰۳	۵/۹۱	۵/۸۱	۵/۷۳	۵/۶۷
	۹	۱۰/۵۶	۸/۰۲	۶/۹۹	۶/۴۲	۶/۰۶	۵/۸۰	۵/۶۱	۵/۴۷	۵/۳۵	۵/۲۶	۵/۱۸	۵/۱۱
	۱۰	۱۰/۰۴	۷/۵۶	۶/۵۵	۵/۹۹	۵/۶۴	۵/۳۹	۵/۲۰	۵/۰۶	۴/۹۴	۴/۸۵	۴/۷۷	۴/۷۱
	۱۱	۹/۶۵	۷/۲۱	۶/۲۲	۵/۶۷	۵/۳۲	۵/۰۷	۴/۸۹	۴/۷۴	۴/۶۳	۴/۵۴	۴/۴۶	۴/۴۰
	۱۲	۹/۳۳	۶/۹۳	۵/۹۵	۵/۴۱	۵/۰۶	۴/۸۲	۴/۶۴	۴/۵۰	۴/۳۹	۴/۳۰	۴/۲۲	۴/۱۶
	۱۵	۸/۶۸	۶/۳۶	۵/۴۲	۴/۸۹	۴/۵۶	۴/۳۲	۴/۱۴	۴/۰۰	۳/۸۹	۳/۸۰	۳/۷۳	۳/۶۷
	۲۰	۸/۱۰	۵/۸۵	۴/۹۴	۴/۴۳	۴/۱۰	۳/۸۷	۳/۷۰	۳/۵۶	۳/۴۶	۳/۳۷	۳/۲۹	۳/۲۳
	۲۴	۷/۸۲	۵/۶۱	۴/۷۲	۴/۲۲	۳/۹۰	۳/۶۷	۳/۵۰	۳/۳۶	۳/۲۶	۳/۱۷	۳/۰۹	۳/۰۳
	۳۰	۷/۵۶	۵/۳۹	۴/۵۱	۴/۰۲	۳/۷۰	۳/۴۷	۳/۳۰	۳/۱۷	۳/۰۷	۲/۹۸	۲/۹۱	۲/۸۴
	۴۰	۷/۳۱	۵/۱۸	۴/۳۱	۳/۸۳	۳/۵۱	۳/۲۹	۳/۱۲	۲/۹۹	۲/۸۹	۲/۸۰	۲/۷۳	۲/۶۶
	۶۰	۷/۰۸	۴/۹۸	۴/۱۳	۳/۶۵	۳/۳۴	۳/۱۲	۲/۹۵	۲/۸۲	۲/۷۲	۲/۶۳	۲/۵۶	۲/۵۰
	۱۲۰	۶/۸۵	۴/۷۹	۳/۹۵	۳/۴۸	۳/۱۷	۲/۹۶	۲/۷۹	۲/۶۶	۲/۵۶	۲/۴۷	۲/۴۰	۲/۳۴
	∞	۶/۶۳	۴/۶۱	۳/۷۸	۳/۳۲	۳/۰۲	۲/۸۰	۲/۶۴	۲/۵۱	۲/۴۱	۲/۳۲	۲/۲۵	۲/۱۸

ادامه جدول پ-۵-۱- مقدار F بحرانی (Fcrit) با آلفای ۱ درصد جهت محاسبه‌یF-test

		درجه آزادی صورت کسر در محاسبه‌ی F											
		۱۵	۲۰	۲۴	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۱۰۰	۱۲۰	۲۰۰	۵۰۰	∞
درجه آزادی مخرج کسر در محاسبه‌ی F	۱	۶۱۵۷/۳	۶۲۰۸/۷	۶۲۳۴/۶	۶۲۶۰/۶	۶۲۸۶/۸	۶۳۰۲/۵	۶۳۱۳	۲۵۳	۲۵۳/۳	۲۵۳/۷	۲۵۴/۱	۲۵۴/۳
	۲	۹۹/۴۳	۹۹/۴۵	۹۹/۴۶	۹۹/۴۷	۹۹/۴۷	۹۹/۴۸	۹۹/۴۸	۱۹/۴۹	۱۹/۴۹	۱۹/۴۹	۱۹/۴۹	۱۹/۵۰
	۳	۲۶/۸۷	۲۶/۶۹	۲۶/۶۰	۲۶/۵۰	۲۶/۴۱	۲۶/۳۵	۲۶/۳۲	۸/۵۵	۸/۵۵	۸/۵۴	۸/۵۳	۸/۵۳
	۴	۱۴/۲۰	۱۴/۰۲	۱۳/۹۳	۱۳/۸۴	۱۳/۷۵	۱۳/۶۹	۱۳/۶۵	۵/۶۶	۵/۶۶	۵/۶۵	۵/۶۴	۵/۶۳
	۵	۹/۷۲	۹/۵۵	۹/۴۷	۹/۳۸	۹/۲۹	۹/۲۴	۹/۲۰	۴/۴۱	۴/۴۰	۴/۳۹	۴/۳۷	۴/۳۶
	۶	۷/۵۶	۷/۴۰	۷/۳۱	۷/۲۳	۷/۱۴	۷/۰۹	۷/۰۶	۳/۷۱	۳/۷۰	۳/۶۹	۳/۶۸	۳/۶۷
	۷	۶/۳۱	۶/۱۶	۶/۰۷	۵/۹۹	۵/۹۱	۵/۸۶	۵/۸۲	۳/۲۷	۳/۲۷	۳/۲۵	۳/۲۴	۳/۲۳
	۸	۵/۵۲	۵/۳۶	۵/۲۸	۵/۲۰	۵/۱۲	۵/۰۷	۵/۰۳	۲/۹۷	۲/۹۷	۲/۹۵	۲/۹۴	۲/۹۳
	۹	۴/۹۶	۴/۸۱	۴/۷۳	۴/۶۵	۴/۵۷	۴/۵۲	۴/۴۸	۲/۷۶	۲/۷۵	۲/۷۳	۲/۷۲	۲/۷۱
	۱۰	۴/۵۶	۴/۴۱	۴/۳۳	۴/۲۵	۴/۱۷	۴/۱۲	۴/۰۸	۲/۵۹	۲/۵۸	۲/۵۶	۲/۵۵	۲/۵۴
	۱۱	۴/۲۵	۴/۱۰	۴/۰۲	۳/۹۴	۳/۸۶	۳/۸۱	۳/۷۸	۲/۴۶	۲/۴۵	۲/۴۳	۲/۴۲	۲/۴۰
	۱۲	۴/۰۱	۳/۸۶	۳/۷۸	۳/۷۰	۳/۶۲	۳/۵۷	۳/۵۴	۲/۳۵	۲/۳۴	۲/۳۲	۲/۳۱	۲/۳۰
	۱۵	۳/۵۲	۳/۳۷	۳/۲۹	۳/۲۱	۳/۱۳	۳/۰۸	۳/۰۵	۲/۱۲	۲/۱۱	۲/۱۰	۲/۰۸	۲/۰۷
	۲۰	۳/۰۹	۲/۹۴	۲/۸۶	۲/۷۸	۲/۶۹	۲/۶۴	۲/۶۱	۱/۹۱	۱/۹۰	۱/۸۸	۱/۸۶	۱/۸۴
	۲۴	۲/۸۹	۲/۷۴	۲/۶۶	۲/۵۸	۲/۴۹	۲/۴۴	۲/۴۰	۱/۸۰	۱/۷۹	۱/۷۷	۱/۷۵	۱/۷۳
	۳۰	۲/۷۰	۲/۵۵	۲/۴۷	۲/۳۹	۲/۳۰	۲/۲۵	۲/۲۱	۱/۷۰	۱/۶۸	۱/۶۶	۱/۶۴	۱/۶۲
	۴۰	۲/۵۲	۲/۳۷	۲/۲۹	۲/۲۰	۲/۱۱	۲/۰۶	۲/۰۲	۱/۵۹	۱/۵۸	۱/۵۵	۱/۵۳	۱/۵۱
	۶۰	۲/۳۵	۲/۲۰	۲/۱۲	۲/۰۳	۱/۹۴	۱/۸۸	۱/۸۴	۱/۴۸	۱/۴۷	۱/۴۴	۱/۴۱	۱/۳۹
	۱۲۰	۲/۱۹	۲/۰۳	۱/۹۵	۱/۸۶	۱/۷۶	۱/۷۰	۱/۶۶	۱/۳۷	۱/۳۵	۱/۳۲	۱/۲۸	۱/۲۵
	∞	۲/۰۴	۱/۸۸	۱/۷۹	۱/۷۰	۱/۵۹	۱/۵۲	۱/۴۷	۱/۵۷	۱/۵۲	۱/۴۶	۱/۳۹	۱/۰۰

پ-۵-۳- روش محاسبه t-test

با توجه به مقدار به دست آمده‌ی F و F بحرانی (Fcrit) جهت محاسبه‌ی t به یکی از دو روش زیر عمل می‌شود.

پ-۵-۳-۱- اگر F< Fcrit

پ-۵-۳-۱-۱- مقدار t نیز از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$t = \frac{|\bar{X}_c - \bar{X}_a|}{\sqrt{\frac{{S_p}^۲}{n_c} + \frac{{S_p}^۲}{n_a}}}$$

که در آن:

$${S_p}^۲ = \frac{{S_c}^۲(n_c - ۱) + {S_a}^۲(n_a - ۱)}{n_c + n_a - ۲}$$

که در این رابطه:

${S_c}^۲$:واریانس نتایج مجموعه برگه‌های آزمایش پیمانکار برای مشخصه تعیین شده

${S_a}^۲$:واریانس نتایج مجموعه برگه‌های آزمایش کارفرما برای مشخصه تعیین شده

$\bar{X}_c$:میانگین نتایج مجموعه برگه‌های آزمایش پیمانکار برای مشخصه تعیین شده

$\bar{X}_a$:میانگین نتایج مجموعه برگه‌های آزمایش کارفرما برای مشخصه تعیین شده

n_c :تعداد برگه‌های آزمایش پیمانکار برای مشخصه تعیین شده

n_a :تعداد برگه‌های آزمایش کارفرما برای مشخصه تعیین شده

پ-۵-۳-۱-۲- مقدار t بحرانی، t_{crit}، از جدول پ-۵-۲ قابل محاسبه است. باید در نظر داشت که جهت محاسبه t_{crit} درجه‌ی آزادی صحیح محاسبه گردد. (درجه آزادی $= n_c + n_a - ۲$)

پ-۵-۴- اگر F> Fcrit

پ-۵-۳-۲-۱- مقدار t از رابطه‌ی زیر قابل محاسبه است.

$$t = \frac{|\bar{X}_c - \bar{X}_a|}{\sqrt{\frac{{S_c}^۲}{n_c} + \frac{{S_a}^۲}{n_a}}}$$

پ-۵-۳-۲-۲- برای محاسبه‌ی مقدار t بحرانی، t_{crit}، ابتدا مقدار درجه آزادی موثر از رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$\acute{f} = \frac{\left(\frac{S_c^{۲}}{n_c} + \frac{S_a^{۲}}{n_a}\right)^{۲}}{\left[\frac{\left(\frac{S_c^{۲}}{n_c}\right)^{۲}}{n_c + ۱} + \frac{\left(\frac{S_a^{۲}}{n_a}\right)^{۲}}{n_a + ۱}\right]} - ۲$$

مقدار درجه آزادی موثر ($\acute{f}$) محاسبه شده به نزدیک‌ترین عدد صحیح کوچکتر گرد شده (رو به پایین) و با توجه به جدول شماره‌ی پ-۵-۲ مقدار t_{crit} قابل محاسبه است.

پ-۵-۵- شرایط پذیرش

با توجه به مقدار t و t بحرانی محاسبه شده و مقایسه آن دو می‌توان نتیجه گرفت:

- $t > t_{crit}$ برگه‌های آزمایش پیمانکار و برگه‌های آزمایش کارفرما همسنگ نیست برای محاسبه ضریب پرداخت از نتایج برگه‌های آزمایش کارفرما استفاده می‌شود. چنانچه پیمانکار بر صحت نتایج آزمایش‌های خود تاکید داشته باشد انجام آزمایش‌های مجدد طبق روال تعیین شده در بند ۱ـ ۵ اقدام می‌شود. در این راستا نتایج دسته سوم آزمایش‌ها یک بار با نتایج برگه‌های آزمایش کارفرما و یک بار با نتایج برگه‌های آزمایش پیمانکار مطابقت داده شده و مقدار t محاسبه و با t_{crit} مقایسه داده می‌شود.

- $t < t_{crit}$ برگه‌های آزمایش پیمانکار همسنگ برگه‌های آزمایش کارفرما بوده و هر دو مجموعه برگه‌های آزمایش مبنای محاسبه‌ی ضریب پرداخت قرار می‌گیرند.

جدول پ-۵-۲- مقدار t بحرانی (t_{crit}) با آلفای ۱ درصد جهت محاسبه‌ی t-test

درجه آزادی	tcrit
۱	۶۳/۶۵۷
۲	۹/۹۲۵
۳	۵/۸۴۱
۴	۴/۶۰۴
۵	۴/۰۳۲
۶	۳/۷۰۷
۷	۳/۴۹۹
۸	۳/۳۵۵
۹	۳/۲۵۰
۱۰	۳/۱۶۹
۱۱	۳/۱۰۶
۱۲	۳/۰۵۵
۱۳	۳/۰۱۲
۱۴	۲/۹۷۷
۱۵	۲/۹۴۷
۱۶	۲/۹۲۱
۱۷	۲/۸۹۸
۱۸	۲/۸۷۸
۱۹	۲/۸۶۱
۲۰	۲/۸۴۵
۲۱	۲/۸۳۱
۲۲	۲/۸۱۹
۲۳	۲/۸۰۷
۲۴	۲/۷۹۷
۲۵	۲/۷۸۷
۲۶	۲/۷۷۹
۲۷	۲/۷۷۱
۲۸	۲/۷۶۳
۲۹	۲/۷۵۶
۳۰	۲/۷۵۰
۴۰	۲/۷۰۴
۶۰	۲/۶۶۰
۱۲۰	۲/۶۱۷
∞	۲/۵۷۶

پیوست شش

جدول خلاصه اعمال ضریب پرداخت به صورت وضعیت‌های موقت و قطعی

پ-۶-۱- خلاصه اعمال ضریب پرداخت به صورت وضعیت‌های موقت

جدول پ-۶- ۱- اعمال ضریب پرداخت به صورت وضعیت‌های موقت

زیر قطعه	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵) = P_f	(۶) = (۴) − (۳) (S_m)	(۷) = (۶) × P_f (S'_m)	(۸)	(۹) = (۸) − (۳) (S_k)	(۱۰) = (۹) × P_f (S'_k)
خاکریزی										
زیراساس										
اساس										
تثبیت										
آسفالت										
.....										
.....										
سایر عملیات					۱					
جمع						$\sum S_m$	$\sum S'_m$		$\sum S_k$	$\sum S'_k$
ضریب پرداخت قطعه (PF_{Lot}) به دست آمده از رسیدگی مشاور										$\sum S'_m / \sum S_m$
ضریب پرداخت قطعه (PF_{Lot}) به دست آمده از رسیدگی کارفرما (مورد عمل در صورت وضعیت قطعی)										$\sum S'_k / \sum S_k$

توضیحات :

ـ (۱) : مبلغ تجمعی مندرج در صورت وضعیت پیمانکار بدون اعمال ضریب پرداخت

ـ (۲) : مبلغ غیرتجمعی (مبلغ برآورد زیرقطعه) مندرج در صورت وضعیت پیمانکار بدون اعمال ضریب پرداخت

ـ (۳) : مبلغ تجمعی صورت وضعیت قبل مصوب کارفرما بدون اعمال ضریب پرداخت

ـ (۴) : مبلغ تجمعی صورت وضعیت مورد تایید مشاور بدون اعمال ضریب پرداخت

ـ (۵) : ضریب پرداخت

ـ (۶) : مبلغ غیرتجمعی صورت وضعیت (مبلغ برآورد زیرقطعه) مورد تایید مشاور بدون اعمال ضریب پرداخت (S_m)

ـ (۷) : مبلغ غیرتجمعی صورت وضعیت (مبلغ برآورد زیرقطعه) مورد تایید مشاور با اعمال ضریب پرداخت (S'_m)

ـ (۸) : مبلغ تجمعی صورت وضعیت مورد تایید کارفرما بدون اعمال ضریب پرداخت

ـ (۹) : مبلغ غیرتجمعی صورت وضعیت (مبلغ برآورد زیرقطعه) مورد تایید کارفرما بدون اعمال ضریب پرداخت (S_k)

ـ (۱۰) : مبلغ غیرتجمعی صورت وضعیت (مبلغ برآورد زیرقطعه) مورد تایید کارفرما با اعمال ضریب پرداخت (S'_k)

پ-۶-۲- اعمال ضریب پرداخت به صورت وضعیت قطعی

جدول پ-۶- ۲- اعمال ضریب پرداخت به صورت وضعیت قطعی

شماره صورت وضعیت موقت	از تاریخ	تا تاریخ	ضریب پرداخت قطعه	مبلغ غیرتجمعی مصوب کارفرما بدون اعمال ضریب پرداخت	مبلغ غیرتجمعی مصوب کارفرما با اعمال ضریب پرداخت
۱					
۲					
۳					
...					
...					
...					
ماقبل قطعی					
قطعی	--	--			
جمع				$\sum S$	$\sum \acute{S}$
ضریب پرداخت صورت وضعیت قطعی				$PF_{Tot} = \sum \acute{S} / \sum S$	

پیوست هفت

مثال‌های حل شده

پ-۷-۱- مثال ۱

برای آسفالت قشر بیندر یک راه شریانی درجه ۱ نتایج برگه‌های آزمایش آزمایشگاه کارفرما و پیمانکار به شرح جداول زیر می‌باشد.

جدول پ-۷- ۱- نتایج برگه‌های آزمایش دانه بندی آزمایشگاه کارفرما

شماره برگه آزمایش	دانه بندی					
	الک ۳/۴ اینچ	الک۱/۲ اینچ	الک ۴	الک ۸	الک ۵۰	الک ۲۰۰
۱	۱۰۰	۹۲/۵	۴۷	۳۰	۱۰	۴
۲	۹۹	۸۶	۵۰	۳۱	۱۰	۵
۳	۱۰۰	۹۴/۱	۴۲/۱	۲۶/۸	۱۱	۶/۴
۴	۱۰۰	۹۸/۸	۵۸	۴۵	۱۹	۹
۵	۱۰۰	۹۶/۸	۴۹	۳۵/۴	۱۶/۱	۷/۹

جدول پ-۷-۲- نتایج برگه‌های آزمایش آزمایشگاه کارفرما

لایه	شماره برگه آزمایش	درصد قیر	فضای خالی اسفالت	شکستگی	استحکام	تراکم	مقاومت کششی اشباع به خشک
بیندر ۱	۱	۴	۷/۳	۹۱	۸۱۹	۹۷	۸۵
	۲	۳/۹۶	۵/۸	۹۴	۹۸۳	۹۶	۷۲
	۳	۴/۴۹	۴/۸	۸۴	۱۰۳۲	۹۹	۹۸
	۴	۴/۴۷	۳/۴	۸۴	۱۰۹۰	۹۷	۹۵
	۵	۴/۵۳	۳/۳	۷۷	۱۰۴۸	۹۸	۸۹

جدول پ-۷-۳- نتایج برگه‌های آزمایش دانه بندی آزمایشگاه پیمانکار

شماره برگه آزمایش	دانه بندی					
	الک ۳/۴ اینچ	الک۱/۲ اینچ	الک ۴	الک ۸	الک ۵۰	الک ۲۰۰
۱	۱۰۰	۹۱/۷	۴۹	۳۰	۱۰	۵
۲	۹۹	۹۵/۵	۵۰	۳۰	۱۰	۵
۳	۹۸	۹۰	۶۱/۸	۴۴/۹	۱۰/۸	۱۰/۱
۴	۱۰۰	۱۰۰	۴۸	۳۰/۲	۱۰/۲	۴/۹
۵	۹۹	۹۷/۴	۴۶/۱	۳۲/۴	۱۳/۸	۶/۶
۶	۹۸	۸۹	۵۴	۴۰	۱۷	۸
۷	۱۰۰	۹۱/۴	۴۲/۹	۲۷/۲	۱۱	۵/۸
۸	۱۰۰	۹۰/۶	۴۸/۵	۳۰/۱	۱۲/۴	۸/۳
۹	۱۰۰	۹۴	۴۱/۲	۲۷/۱	۱۰/۱	۴/۸

جدول پ-۷-۴- نتایج برگه‌های آزمایش آزمایشگاه پیمانکار

لایه	شماره برگه آزمایش	درصد قیر	فضای خالی اسفالت	شکستگی	استحکام	تراکم	مقاومت کششی اشباع به خشک
بیندر ۱	۱	۳/۸۸	۶/۱	۹۶	۱۰۳۹	۹۷	۷۵
	۲	۴/۱۸	۵/۳	۹۷	۱۰۵۱	۹۸	۷۸
	۳	۴/۶	۴/۱	۹۴	۱۴۰۳	۹۷	۹۸
	۴	۴/۶۹	۴/۵	۸۴	۱۲۳۱	۹۹	۹۹
	۵	۵/۱۶	۳/۷	۹۳	۱۲۹۸	۱۰۰	۱۰۰
	۶	۴/۹۱	۴/۸	۹۵	۱۲۹۱	۹۶	۷۶
	۷	۴/۳۷	۵/۸	۹۱	۹۳۲	۱۰۰	۷۸
	۸	۴/۸۶	۲/۹	۹۱	۱۰۲۸	۹۵	۸۶
	۹	۴/۳۴	۵/۱	۸۵	۱۲۲۱	۹۷	۸۹

دو روش آمار F-test و t-test مقایسه دو مجموعه‌ی نتایج برگه‌های آزمایش کارفرما و پیمانکار اعمال می‌گردد:

جدول پ-۷-۵- F-test

F-test	الک ۲۰۰	درصد قیر	فضای خالی اسفالت	شکستگی	استحکام	تراکم	مقاومت کششی اشباع به خشک
$S_c^{۲}$	۳/۶۱	۰/۱۶	۱/۰۴	۲۱/۱۹	۲۴۹۵۲/۷۵	۲/۴۴	۱۰۸/۰۳
$S_a^{۲}$	۴/۱۸	۰/۰۸	۲/۸۵	۴۴/۵۰	۱۱۰۸۰/۳۰	۱/۷۰	۱۰۳/۷
n_c	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹
n_a	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵
F	۱/۱۶	۱/۹۸	۲/۷۳	۲/۱۰	۲/۲۵	۱/۴۴	۱/۰۴
Fcrit	۶/۰۶	۱۰/۱۶	۶/۰۶	۶/۰۶	۱۰/۱۶	۱۰/۱۶	۱۰/۱۶

در تمامی مشخصه ها F< Fcrit در نتیجه :

جدول پ-۷-۶- t-test

t-test	الک ۲۰۰	درصد قیر	فضای خالی اسفالت	شکستگی	استحکام	تراکم	مقاومت کششی اشباع به خشک
$S_p^{۲}$	۳/۸۰	۰/۱۳	۱/۶۴	۲۸/۹۶	۲۰۳۲۸/۶۰	۲/۲۰	۰/۰۱
$\bar{X}_c$	۶/۵۰	۴/۵۵	۴/۷۰	۹۱/۷۸	۱۱۶۶/۰۰	۹۷/۲۲	۸۴/۸۹
$\bar{X}_a$	۶/۴۶	۴/۲۹	۴/۹۲	۸۶/۰۰	۹۹۴/۴۰	۹۸/۲۰	۸۴/۹۳
t	۰/۰۴	۱/۳۰	۰/۳۱	۱/۹۲	۲/۱۶	۱/۱۸	۰/۷۵
tcrit	۳/۰۱	۳/۰۱	۳/۰۱	۳/۰۱	۳/۰۱	۳/۰۱	۳/۰۱

از آنجایی که t < tcrit برگه‌های آزمایش آزمایشگاه پیمانکار همسنگ برگه‌های آزمایش آزمایشگاه کارفرما می‌باشد، هر دو مجموعه برگه‌های آزمایش مبنای محاسبه ضریب پرداخت قرار می‌گیرند.

نتایج حاصل از محاسبات ضریب پرداخت در جدول زیر ارایه شده است:

جدول پ-۷-۷- نتایج محاسبات ضریب پرداخت

مشخصه ها		میانگین	انحراف استاندارد	مقادیر مجاز USL	مقادیر مجاز LSL	Q_U	Q_L	P_U	P_L	P_{U+} P_{L-100}	R	(W) وزن	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی
دانه بندی	الک ۲ اینچ			-	-						۱	۰/۱۵		۰/۱۵
	الک ۱ ۱/۲ اینچ			-	-									
	الک ۱ اینچ			-	-									
	الک ۳/۴ اینچ	۹۹/۵	۰/۷۶	-	۱۰۰	-	-۰/۶۶	۱۰۰	۲۶	۲۶			۱/۰۴	
	الک ۱/۲ اینچ	۹۳/۴۱	۳/۹۹	۱۰۰	۹۰	۱/۶۵	۰/۸۶	۹۶	۸۰	۷۶			۱	
	الک ۳/۸			-	-									
	الک ۴	۴۹/۱۱	۵/۷۶	۷۴	۴۴	۴/۳۲	۰/۸۹	۱۰۰	۸۱	۸۱			۱	
	الک ۸	۳۲/۸۶	۶/۱۷	۵۸	۲۸	۴/۰۸	۰/۷۹	۱۰۰	۷۸	۷۸			۱	
	الک ۱۶			-	-									
	الک ۳۰			-	-									
	الک ۵۰	۱۲/۲۴	۳/۰۳	۲۱	۵	۲/۸۹	۲/۳۹	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰			۱/۰۵	
	الک ۱۰۰			-	-									
	الک ۲۰۰	۶/۴۹	۱/۸۷	۱۰	۲	۱/۸۸	۲/۳۹	۹۸	۱۰۰	۹۸			۱/۰۴	
مقدار قیر		۴/۴۶	۰/۳۶	۴/۴	۳/۵	-۰/۱۶	۲/۵۶	۴۴	۱۰۰	۴۴	۱	۰/۲۵	۰/۷۸	۰/۱۹۵
استحکام		۱۱۰۴/۷۱	۱۶۱/۳۹	-	۵۵۰	-	۳/۴۴	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱	۰/۰۵	۱/۰۵	۰/۰۵۳
درصد شکستگی		۸۹/۷۱	۵/۹۲	-	۹۰	-	-۰/۰۵	۱۰۰	۴۸	۴۸	۱	۰/۰۵	۰/۸۱	۰/۰۴۱
درصد فضای خالی		۴/۷۸	۱/۲۴	۶/۱	۲/۹	۱/۰۷	۱/۵۲	۸۶	۹۴	۸۰	۱	۰/۱۵	۱	۰/۱۵۰
مقاومت کششی نمونه اشباع به خشک		۸۷	۹/۹۴	۱۰۰	۷۲	۱/۱۱	۱/۵۱	۸۷	۹۴	۸۱	۱	۰/۱	۱	۰/۱۰۰
تراکم				-	۹۶						۱	۰/۱۵	۰/۷۹	۰/۱۱۸
ناهمواری (میلی‌متر)		۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۲	۶	-	۲/۲۶	-	۹۹	۱۰۰	۹۹	۱	۰/۰۵	۱/۰۴	۰/۰۵۲
شیب		۰/۹۴۱۷	۰/۱۱۱۴	۱/۰۸	۰/۹۲	۱/۲۴	۰/۲	۹۰	۵۸	۴۸	۱	۰/۰۵	۰/۸۴	۰/۰۴۲
													ضریب پرداخت آسفالت داغ	**۰/۹۰۰**

ضریب پرداخت لایه بیندر = ۰/۹

پ-۷-۲- مثال ۲

برای لایه اساس یک راه شریانی درجه ۱ با ترافیک متوسط و مصالح انتخابی نوع ۲ و شماره دانه‌بندی II نتایج برگه‌های آزمایش آزمایشگاه کارفرما و پیمانکار به شرح جداول زیر می‌باشد.

جدول پ-۷-۸- نتایج برگه‌های آزمایش دانه بندی آزمایشگاه کارفرما

شماره برگه آزمایش	دانه بندی						
	الک ۲ اینچ	الک ۱ اینچ	الک ۳/۴ اینچ	الک ۳/۸ اینچ	الک ۴	الک ۴۰	الک ۲۰۰
۱	۱۰۰	۹۵	۵۷	۳۱	۲۳	۱۳	۷/۶
۲	۱۰۰	۸۵	۶۸/۴	۴۹	۳۲	۱۱/۵	۳/۵
۳	۱۰۰	۸۰	۶۴	۴۴	۳۲	۱۹	۱۱
۴	۱۰۰	۱۰۰	۵۷	۳۸	۲۷	۱۲	۷
۵	۱۰۰	۱۰۰	۵۵	۳۹	۲۴	۱۲	۷
۶	۱۰۰	۱۰۰	۶۱	۴۳/۵	۳۰/۵	۱۶/۵	۹/۴

جدول پ-۷- ۹- نتایج برگه‌های آزمایش تراکم و ضخامت آزمایشگاه کارفرما

تراکم نسبی							
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۶	۹۸
۱۰۰	۱۰۰	۹۷	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۷
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۸	۹۵
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۰	۹۷	۹۶
۱۰۰	۱۰۰	۹۲	۱۰۱	۱۰۰	۹۲	۱۰۰	۱۰۰
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۱	۹۴
۹۴	۹۷						

ضخامت							
۱۶	۱۵	۱۴	۱۴	۱۵	۱۴	۲۲	۱۶
۱۴	۱۴	۱۳/۵	۱۵	۱۵/۵	۱۵	۱۴	۲۰
۱۵	۱۵	۲۰	۱۶	۱۴	۱۵	۱۴/۵	۱۵
۱۴	۱۴.۵	۱۵/۵	۱۶/۵	۱۵	۱۳/۵	۱۵	۱۴
۱۵	۱۵/۵	۱۵	۱۸/۵	۱۴	۱۵	۱۱	۱۵
۱۴	۲۰	۲۰/۵	۱۸/۵	۱۴	۱۴/۵	۱۵	۱۸
۱۴	۱۹	۱۹	۱۴/۵	۱۵	۱۵	۱۸	۱۵/۵
۱۳/۵	۱۵						

جدول پ-۷-۱۰- نتایج برگه‌های آزمایش آزمایشگاه کارفرما

لایه	شماره برگه	ارزش ماسه ای	ناهمواری	شیب
اساس	۱	۳۵	۰/۰۲۲	۱/۲۶۲
	۲	۳۲	۰/۰۱۷	۱/۱۲۵
	۳	۲۳	۰/۰۰۶	۰/۷۴۵
	۴	۳۳	۰/۰۱۹	۰/۶۴۵
	۵	۲۶	۰/۰۲۰	-
	۶	۲۸	۰/۰۰۸	-

جدول پ-۷-۱۱- نتایج برگه‌های آزمایش دانه بندی آزمایشگاه پیمانکار

شماره شیت	دانه بندی						
	الک ۲ اینچ	الک ۱ اینچ	الک ۳/۴ اینچ	الک ۳/۸ اینچ	الک ۴	الک ۴۰	الک ۲۰۰
۱	۱۰۰	۱۰۰	۵۳	۳۴	۲۰	۹/۵	۵
۲	۱۰۰	۱۰۰	۶۷	۴۱	۲۹	۱۳	۸
۳	۱۰۰	۱۰۰	۵۴/۵	۳۶/۲	۲۵	۱۳/۳	۷/۸
۴	۱۰۰	۱۰۰	۵۹	۳۸	۲۶	۱۳	۷
۵	۱۰۰	۷۵	۶۷	۴۹	۳۴	۱۹	۱۰
۶	۱۰۰	۷۶	۶۰	۳۵	۲۵	۱۳	۷
۷	۱۰۰	۸۹	۴۵/۶	۲۵/۲	۱۹/۲	۱۰/۸	۶/۲

جدول پ-۷- ۱۲- نتایج برگه‌های آزمایش تراکم و ضخامت آزمایشگاه پیمانکار

تراکم نسبی							
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۱
۹۷	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۹۷	۹۴	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۰	۱۰۰	۹۷
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۱	۹۸	۱۰۰	۱۰۰
۱۰۰	۱۰۱	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۰	۹۸	۱۰۰	۹۷
۱۰۱	۹۶	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۱	۱۰۰	۱۰۰	۹۷
۱۰۰	۹۸	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۹۵	۱۰۰	۱۰۱
۹۷	۹۰	۱۰۰	۱۰۱	۹۴	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۱					

ضخامت							
۱۶	۱۶	۱۵	۱۷/۵	۱۱	۱۳.۵	۱۵	۱۳/۵
۱۴	۱۶	۱۵	۱۶	۱۵	۲۱	۱۴/۵	۱۴/۵
۱۷	۱۸/۵	۱۵	۹	۱۱	۱۵	۱۳/۵	۱۱/۵
۱۵/۵	۱۵	۱۶	۱۶	۱۴	۱۴/۵	۱۵/۵	۱۴/۵
۱۳	۱۷	۹	۱۸	۱۵	۱۵/۵	۱۴/۵	۱۲/۵
۱۵	۱۳/۵	۱۵	۱۶	۱۶	۱۶	۱۳	۱۳/۵
۲۱/۵	۱۴	۱۰	۱۶	۱۵	۱۶/۲	۱۵	۱۵
۱۵	۱۳/۵	۱۶	۱۳/۵	۱۵	۲۰	۱۳	۱۶/۵
۱۷/۵	۱۵	۱۴					

جدول پ-۷-۱۳- نتایج برگه‌های آزمایش آزمایشگاه پیمانکار

لایه	شماره برگه	ارزش ماسه ای	ناهمواری	شیب
اساس	۱	۳۸	۰/۰۰۸	۱/۳۶۱
	۲	۳۱	۰/۰۱۸	۱/۶۵۷
	۳	۳۲	۰/۰۵	۱/۱۸۳
	۴	۳۳	۰/۰۱۴	۰/۹۳۵
	۵	۲۶	۰/۰۰۵	-
	۶	۴۰	۰/۰۰۱	-
	۷	۳۵	۰/۰۱	-

دو روش آماری F-test و t-test برای مقایسه دو مجموعه نتایج برگه‌های آزمایش آزمایشگاه کارفرما و پیمانکار اعمال می‌گردد:

جدول پ-۷-۱۴- F-test

F-test	الک ۲۰۰	ارزش ماسه ای	تراکم نسبی	ضخامت	ناهمواری	شیب
$S_c^{۲}$	۲/۴۵۱	۲۱/۶۲	۳/۹۹	۵/۱۶	۰/۰۰۰۲۷	۰/۰۹۲
$S_a^{۲}$	۶/۴۶۵	۲۱/۱	۴/۴۵	۴/۳۷	۰/۰۰۰۰۴	۰/۰۸۸
n_c	۷	۷	۶۷	۶۷	۷	۴
n_a	۶	۶	۵۸	۵۸	۶	۴
F	۲/۶۳۷	۱/۰۲۴	۱/۱۲	۱/۲	۵/۹۹	۱/۰۵
Fcrit	۷/۱۹	۸/۲۶	۱/۸۴	۱/۸۴	۸/۲۶	۱۵/۹۸

در تمامی مشخصه‌ها F< Fcrit در نتیجه :

جدول پ-۷-۱۵- t-test

t-test	الک ۲۰۰	ارزش ماسه ای	تراکم نسبی	ضخامت	ناهمواری	شیب
$S_p^{۲}$	۴/۲۷۶	۲۱/۳۵	۴/۲	۴/۰۲	۰/۰۰۱۸	۰/۰۷۸۸
$\bar{X}_c$	۷/۲۸۵	۳۳/۵۷	۹۹/۳۵۶	۱۴/۹۱	۰/۰۱۵۱	۱/۲۸
$\bar{X}_a$	۷/۵۸۳	۲۹/۵	۹۹/۰۶	۱۵/۴۹	۰/۰۱۵۳	۰/۹۴
t	۰/۲۵۸	۱/۵۸	۰/۲۵	۱/۶۱	۰/۰۱	۱/۶۰
tcrit	۳/۱۱	۳/۱۱	۲/۶۱	۲/۶۱	۳/۱۱	۳/۷۱

از آنجایی که t < tcrit برگه‌های آزمایش آزمایشگاه پیمانکار همسنگ برگه‌های آزمایش آزمایشگاه کارفرما می‌باشد، هر دو مجموعه برگه‌های آزمایش مبنای محاسبه‌ی ضریب پرداخت قرار می‌گیرند.

نتایج حاصل از محاسبات ضریب پرداخت در جدول زیر آورده شده است:

جدول پ-۷-۱۶- نتایج محاسبات ضریب پرداخت

مشخصه		میانگین	انحراف استاندارد	حد پایین	حد بالا	Q_L	Q_U	P_L	P_U	$P_U + P_L - ۱۰۰$	R	W	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	$w \times z \times R$
دانه بندی	الک ۲ اینچ	۱۰۰	۰	۱۰۰	-	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱	۰/۴	۱	۰/۰۸
	الک ۱ اینچ	۹۲/۳۰	۱۰/۰۱	۷۵	۹۵	۱/۷۳	۰/۲۷	۹۷	۶۰	۵۷	۱		۰/۸۴	
	الک ۳/۴ اینچ	۵۹/۱۱	۶/۴۹	۴۰	۷۵	۲/۹۴	۲/۴۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱		۱/۰۵	
	الک ۳/۸ اینچ	۳۸/۶۸	۶/۷۹	۳۰	۶۰	۱/۲۸	۳/۱۴	۹۰	۱۰۰	۹۰	۱		۱/۰۲	
	الک ۴	۲۶/۶۷	۴/۶۳	۲۰	۴۵	۱/۴۴	۳/۹۶	۹۳	۱۰۰	۹۳	۱		۱/۰۳	
	الک ۴۰	۱۳/۵۱	۲/۹۲	۱۵	۳۰	-۰/۵۱	۵/۶۵	۳۱	۱۰۰	۳۱	۱		۰/۲	
	الک ۲۰۰	۷/۴۲	۱/۹۸	۳	۱۲	۲/۲۳	۲/۳	۹۹	۱۰۰	۹۹	۱		۱/۰۴	
ارزش ماسه ای		۳۱/۶۹	۴/۹	۳۰	-	۰/۳۴	-	۶۳	۱۰۰	۶۳	۱	۰/۱۵	۰/۹۴	۰/۱۴
ناهمواری		۰/۰۱۵۲	۰/۰۱۲۳	-	۰/۰۱۵	-	-۰/۰۲	۱۰۰	۵۰	۵۰	۱	۰/۰۵	۰/۸۳	۰/۰۴
شیب		۱/۱۱۴۱	۰/۳۳۱۸	۰/۸	۱/۲	۰/۹۵	۰/۲۶	۸۳	۶۰	۴۳	۱	۰/۰۵	۰/۸۱	۰/۰۴
ضخامت		۱۵/۱۸	۲/۱۹	۱۳/۵	۱۶/۵	۰/۷۷	۰/۶	۷۸	۷۳	۵۱	۱	۰/۱۵	۰/۶۷	۰/۱
تراکم نسبی											۱	۰/۲	۰/۷۹	۰/۱۶
ضریب پرداخت اساس PF_b														۰/۵۶۲

ضریب پرداخت تراکم لایه اساس برابر است با:

$$PF = \frac{۱۱۳-۱۴}{۱۲۵} = ۰/۷۹۲$$

ضریب پرداخت لایه اساس = ۰/۵۶۲

پ-۷-۳- مثال ۳

در قراردادی براساس فهرست تجمیعی برای ابنیه کوچک، نتایج برگه‌های آزمایش میان دو صورت وضعیت متوالی به شرح جدول پ-۷-۱۷ می‌باشد.

جدول پ-۷-۱۷- نتایج آزمایش‌های مقاومت بتن

شماره برگه آزمایش	محل بتن ریزی	حجم بتن ریزی هر پارت m^3	مقاومت فشاری نمونه kg/cm^2	مقاومت فشاری مشخصه بتن kg/cm^2
۱	پی کوله آبرو کیلومتر ۲۰۰+۰	۱۱۰	۲۱۵	۲۰۰
۲			۱۹۸	۲۰۰
۳			۱۹۰	۲۰۰
۴			۱۷۸	۲۰۰
۵	کوله آبرو کیلومتر ۲۵۰+۱۱	۲۰۰	۱۶۸	۲۰۰
۶			۱۸۰	۲۰۰
۷			۱۸۶	۲۰۰
۸			۱۹۵	۲۰۰
۹			۱۹۳	۲۰۰
۱۰			۱۹۷	۲۰۰
۱۱			۲۱۵	۲۰۰
۱۲	شناژ کوله آبرو کیلومتر ۲۰۰+۰	۵۰	۳۵۸	۳۵۰
۱۳			۳۱۳	۳۵۰
۱۴	دال پل کیلومتر ۱۰۰+۵	۹۰	۳۱۸	۳۵۰
۱۵			۳۱۲	۳۵۰
۱۶			۳۰۰	۳۵۰

با توجه به اینکه براساس الزامات تعیین شده در آیین نامه بتن ایران و نشریه شماره ۱۰۱ از نظر فنی نتایج برگه‌های آزمایش مورد تایید مهندس مشاور قرار گرفته است، ضریب پرداخت عملیات بتنی به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

جدول پ-۷-۱۸- ضریب پرداخت بتن ریزی

ردیف	محل بتن‌ریزی	$F_{۱,۲,۳}$* kg/cm^2	F_c kg/cm^2	m	PF_p	v
۱	پی کوله آبرو کیلومتر ۲۰۰+۰	۱۹۵/۲۵	۲۰۰	۰/۹۷۶	۰/۹۲۸	۱۱۰
۲	کوله آبرو کیلومتر ۲۵۰+۱۱	۱۹۰/۵۷	۲۰۰	۰/۹۵۲	۰/۸۵۶	۲۰۰
۳	شناژ کوله آبرو کیلومتر ۲۰۰+۰	۳۳۵/۵	۳۵۰	۰/۹۵۸	۰/۸۷۴	۵۰
۴	دال پل کیلومتر ۱۰۰+۵	۳۱۰	۳۵۰	۰/۸۸۵	۰/۶۵۵	۹۰

F_c: مقاومت فشاری مشخصه بتن

$F_{۱,۲,۳}$: میانگین مقاومت فشاری نمونه‌ها

ضریب پرداخت زیر قطعه برابر است با:

$$PF_c = (۰/۹۲۸ \times ۱۱۰ + ۰/۸۵۶ \times ۲۰۰ + ۰/۸۷۴ \times ۵۰ + ۰/۶۵۵ \times ۹۰) \div (۱۱۰ + ۲۰۰ + ۵۰ + ۹۰)$$
$$= ۰/۸۳۵$$
$$PF = ۰/۵ + ۰/۵ * PF_c = ۰/۵ + ۰/۵ \times ۰/۸۳۵ = ۰/۹۱۷$$

این ضریب به مبلغ غیرتجمعی فصل ششم فهرست تجمیعی اعمال می‌شود.

فهرست مراجع

فهرست مراجع:

۱. مشخصات فنی عمومی راه - تجدید نظر سوم (نشریه شماره ۱۰۱-۸۰۰)، سازمان برنامه و بودجه کشور.

۲. آیین‌نامه روسازی آسفالتی راه‌های ایران (نشریه شماره ۲۳۴)، (تجدید نظر اول - ۱۳۹۰)، سازمان برنامه و بودجه کشور.

۳. دستورالعمل طراحی، اجرا و نگهداری روسازی بتنی راه‌ها (ضابطه شماره ۷۳۱)، (چاپ دوم ۱۳۹۷)، سازمان برنامه و بودجه کشور.

٤. دستورالعمل تثبیت لایه‌های خاکریز و روسازی راه‌ها (نشریه شماره ۲۶۸)، (۱۳۸۲)، سازمان برنامه و بودجه کشور.

٥. آیین نامه بتن ایران تجدید نظر دوم (نشریه شماره ۱۲۰)، سازمان برنامه و بودجه کشور.

٦. ضوابط محاسبه کسر بهاء عملیات راهسازی، (۱۳۸۳/۲/۲۱)، شورای عالی فنی امور زیربنایی حمل و نقل، وزارت راه و ترابری.

۷. ارایه روش کنترل و تضمین کیفیت در عملیات راهسازی راه های کشور (۱۳۹۱)، پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری.

۸. آیین نامه تونل های برون شهری (ضابطه شماره ۱۴-۸۰۰)، (۱۴۰۳)، سازمان برنامه و بودجه کشور.

۹. مشخصات فنی عمومی اجرای شمع (کوبشی و درجا ریز)، (ضابطه شماره ۳۸۶)، ۱۳۹۴.

10. FHWA (Federal Highway Administration), (2024), Standard Specifications For Construction Of Roads And Bridges On Federal Highway Projects (FP-24), United States Department Of Transportation.
11. AASHTO Quality Assurance Guide Specification, (1996), AASHTO Quality Construction Task Force, American Association of State Highway and Transportation Officials.
12. AASHTO Implementation Manual for Quality Assurance, (1996), AASHTO Quality Construction Task Force, American Association of State Highway and Transportation Officials.
13. Optimal Procedures for Quality Assurance Specifications, FHWA-RD-02-095.
14. FDOT, Standard Specifications for Construction of General Aviation Airports, (2015), Florida Department Of Transportation.
15. Standards for Specifying Construction of Airports (AC 150/5370-10G), (2014), Federal Aviation Administration.

16. “Quality Assurance,” NCHRP Synthesis 65, (1979) Transportation Research Board, Washington, DC.
17. AASHTO R42-06(2011) Developing a Quality Assurance Plan for Hot Mix Asphalt (HMA).
18. ASTM D3665-12 Standard Practice for Random Sampling of Construction Materials.

خواننده گرامی

امور نظام فنی و اجرایی سازمان برنامه و بودجه کشور، با گذشت بیش از چهل سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر هشتصد عنوان نشریه تخصصی - فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به‌صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. ضابطه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی **nezamfanni.ir** قابل دستیابی می‌باشد.

Guideline for Assessment of Quality & Technical Specifications of Performed Operations [IR-Code 773] - First Edition

Project Manager and Consultant: Rahyab Melal Consulting Engineers

Members of editing Committee:

Borhan Rostami	Civil Engineer (Project Manager)	Rahyab Melal Consulting Engineers
Mozaffar Biglar	Civil Engineer	Rahyab Melal Consulting Engineers
Taher Fatollahi marni	MSc in Civil Engineering	Technical and Executive Affairs Department -Plan and Budget Organization
Robabe Ghadiri	Civil Engineer	Rahyab Melal Consulting Engineers
Mohsen Moghaddasin	Civil Engineer	Rahyab Melal Consulting Engineers
Alireza Mohammadirad	MSc in Civil Engineering	Rahyab Melal Consulting Engineers
Mohammadreza Farzinpour	MSc in Civil Engineering	Rahyab Melal Consulting Engineers
Loghman Rostami	MSc in Civil Engineering	Rahyab Melal Consulting Engineers
Mohsen Esmaili Taheri	MSc in Civil Engineering	Rahyab Melal Consulting Engineers
Golshad Halimi	MSc in Water Structures Engineering	Rahyab Melal Consulting Engineers
Seyed Hamidreza Sahebolzamani	Ph.D. in Civil Engineering	Kandovan Pars Construction Company
Somayeh Sattari	M.Sc. in Civil Engineering	Kandovan Pars Construction Company

Steering Committee (Plan and Budget Organization)

Alireza Toutounchi	Deputy of Technical and Executive Affairs Department
Keyhandokht Nazokkar	Deputy of Technical and Executive Affairs Department
Taher Fatthollahi Marni	Head of Technical and Executive Affairs Department
Sajad Heidari Hasanakloo	Expert in Technical and Executive Affairs Department

Islamic Republic Of Iran
Plan and Budget Organization

Guideline for Assessment of Quality & Technical Specifications of Performed Operations

No.773

1st Revision

Last Edition: 2025.08.23

Deputy of Technical, Infrastructure and Production
Department of Technical & Executive Affairs

Nezamfanni.ir

2025

در این ضابطه

فرایند محاسبه و اعمال ضریب پرداخت به صورت‌وضعیت‌های موقت و قطعی، موارد اجرا شده غیرقابل قبول و الزامات تحویل و سایر مسائل قراردادی با هدف ارتقای کیفیت احداث طرح‌ها و پروژه‌ها، با تاکید بر رعایت کامل ضوابط و مشخصات فنی ارایه شده است.