

جمهوری اسلامی ایران
سازمان برنامه و بودجه کشور

دستورالعمل ارزیابی کیفیت و مشخصات فنی عملیات اجرا شده


ضابطه شماره ۷۷۳

معاونت فنی، توسعه امور زیربنایی و تولیدی

امور نظام فنی و اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

Nezamfanni.ir

۱۳۹۸

شماره:	۹۸/۵۹۷۹۹۱	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۹۸/۱۰/۱۸	
موضوع: دستورالعمل ارزیابی کیفیت و مشخصات فنی عملیات اجرا شده		
<p>در چارچوب ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور، نظام فنی و اجرایی یکپارچه و ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی - مصوب سال ۱۳۵۲، به پیوست ضابطه شماره ۷۷۳ امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران، با عنوان «دستورالعمل ارزیابی کیفیت و مشخصات فنی عملیات اجرا شده» از نوع گروه اول (لازم‌الاجرا) ابلاغ می‌شود. استفاده از این دستورالعمل تا تاریخ ۱۳۹۹/۰۴/۰۱ الزامی نبوده و جنبه راهنما دارد.</p> <p>امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران این سازمان، دریافت‌کننده نظرات و پیشنهادهای اصلاحی در مورد مفاد این ضابطه بوده و اصلاحات لازم را اعلام خواهد کرد.</p> <p> محمد باقر نوبخت</p>		

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران معاونت فنی، امور زیربنایی 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 ی مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلط های مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این رو، 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 می شود.

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

سازمان برنامه و بودجه کشور، امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران.

Email: nezamfanni@mporg.ir

web: nezamfanni.ir

نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت ۳۳۴۹۷ هـ 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 این رو صفحات با تاریخ نزدیک‌تر معتبر خواهد بود. بدینوسیله از شرکت مهندسی 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

- | | |
|---|------------------------------|
| مهندسین مشاور راهیاب ملل | - برهان رستمی (مجری پروژه) |
| مهندسین مشاور راهیاب ملل | - سمیه ستاری (کارشناس مسئول) |
| امور نظام فنی و اجرایی - سازمان برنامه و بودجه کشور | - طاهر فتح‌اللهی |
| امور نظام فنی و اجرایی - سازمان برنامه و بودجه کشور | - زینب سقایی |
| امور نظام فنی و اجرایی - سازمان برنامه و بودجه کشور | - امیر جهانشاهی |
| شرکت ساختمانی کندوان پارس | - سیدحمیدرضا صاحب‌الزمانی |
| مهندسین مشاور راهیاب ملل | - 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 | - آرش شاکری |

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول - کلیات
۳	۱-۱- هدف
۳	۱-۲- محدوده کاربرد
۳	۱-۳- تعاریف و اختصارات
۴	۱-۴- مشخصات فنی پیمان
۴	۱-۵- آزمایش‌های ارزیابی کیفیت
۵	۱-۶- مسئولیت‌های آزمایشگاه
۶	۱-۷- وظایف مهندس مشاور
۶	۱-۸- تمدید پیمان
۷	۱-۹- اقدامات اصلاح عملیات
۷	۱-۱۰- تغییر در مقادیر، تعدیل و تاخیرات
۷	۱-۱۱- آزادسازی ظرفیت کار و ارزیابی عملکرد پیمانکاران
۷	۱-۱۲- مسئولیت‌های دوره تضمین
۷	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
۱۱	۲-۲- قطعه (LOT) برای محاسبه ضریب پرداخت
۱۱	۲-۳- زیر قطعه (SUB LOT)
۱۱	۲-۴- عملیاتی که برای آنها ضریب پرداخت محاسبه نمی‌شود
۱۱	۲-۵- محاسبه ضریب پرداخت برای هر زیرقطعه
۱۲	۲-۶- محاسبه ضریب پرداخت برای هر قطعه
۱۲	۲-۷- مبلغ قابل پرداخت بابت صورت وضعیت موقت
۱۳	۲-۸- ضریب پرداخت صورت وضعیت قطعی
۱۳	۲-۹- انجام آزمایشات مجدد

۱۳	۲-۱۰- ضریب پرداخت عملیات بتنی (سازه‌ای)
۱۴	۲-۱۱- حدبالا و پایین مشخصات فنی
۱۴	۲-۱۲- نحوه اقدام برای موارد غیرقابل قبول (reject)
۱۴	۲-۱۳- کم بودن تعداد نمونه‌های آزمایش
۱۵	فصل سوم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات خاکریزی PF_f
۱۷	۳-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات خاکریزی
۱۹	فصل چهارم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات زیراساس PF_s
۲۱	۴-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات زیراساس
۲۷	فصل پنجم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات اساس PF_b
۲۹	۵-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات اساس
۳۳	فصل ششم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات تثبیت PF_{st}
۳۵	۶-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات تثبیت
۳۹	فصل هفتم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالتی
۴۱	۷-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت گرم
۴۳	۷-۲- محاسبه ضریب پرداخت عملیات میکروسرفیسینگ و اسلاری سیل
۴۵	۷-۳- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سطحی
۴۶	۷-۴- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سرد
۴۸	۷-۵- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت تمام عمقی
۴۹	۷-۶- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت گرم آسفالت (درجا)
۵۱	۷-۷- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت با کف قیر
۵۷	فصل هشتم- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتنی غلتکی PF_{rc}
۵۹	۸-۱- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتن غلتکی
۶۳	فصل نهم- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتنی ساده درزدار PF_{jp}
۶۵	۹-۱- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتنی ساده درزدار
۶۹	فصل دهم- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بالاست PF_{ba}
۷۱	۱۰-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بالاست
۷۵	فصل یازدهم- سایر عملیات

۷۷	۱۱-۱- سایر عملیات
۱ پ	پیوست یک- روش محاسبه ضریب پرداخت
۳ پ	پ-۱-۱- مقدمه
۳ پ	پ-۱-۲- تعاریف و اختصارات
۳ پ	پ-۱-۳- محاسبه ضریب پرداخت
۴ پ	پ-۱-۴- ضریب پرداخت برای تعداد داده کمتر از ۳ مورد
۵ پ	پ-۱-۵- ضریب پرداخت مشخصه تراکم خاکریزی، زیراساس و اساس
۱۱ پ	پیوست دو- موقعیت نمونه‌گیری تصادفی
۱۳ پ	پ-۲-۱- مقدمه
۱۳ پ	پ-۲-۲- به دست آوردن موقعیت به صورت تصادفی
۱۴ پ	پ-۲-۳- مثال
۱۷ پ	پیوست سه- فهرست نمادها
۱۹ پ	- فهرست نمادها
۲۱ پ	پیوست چهار
۲۳ پ	- گردش کار نمونه‌برداری و اعلام نتایج آزمایش‌ها
۲۴ پ	- زمان‌های مورد نیاز آزمایشات
۲۵ پ	پیوست پنج- نحوه پذیرش آزمایشات پیمانکار
۲۷ پ	پ-۵-۱- مقدمه
۲۸ پ	پ-۵-۲- روش محاسبه F-test
۳۱ پ	پ-۵-۳- روش محاسبه t-test
۳۱ پ	پ-۵-۳-۱- اگر $F < F_{crit}$
۳۱ پ	پ-۵-۳-۲- اگر $F > F_{crit}$
۳۲ پ	پ-۵-۴- شرایط پذیرش
۳۵ پ	پیوست شش
۳۷ پ	پ-۶-۱- جدول خلاصه اعمال ضریب پرداخت به صورت وضعیت‌های موقت
۳۸ پ	پ-۶-۱- جدول خلاصه اعمال ضریب پرداخت به صورت وضعیت قطعی
۳۹ پ	پیوست هفت- مثال حل شده
۴۱ پ	پ-۷-۱- مثال ۱

پ ۴۵

پ-۷-۲-مثال ۲

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

۱-۲-۱- 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، پریمکت، تک‌کت، بالاست و عملیات آسفالتی (از جمله آسفالت گرم، حفاظتی، سرد، بازیافت سرد و گرم آسفالت)، انواع رویه‌های بتنی، عملیات بتنی (سازه‌ای) و سایر عملیاتی که کارفرما مشخص می‌کند و پس از تاریخ ۱۳۹۹/۰۴/۰۱ اجرا می‌شوند، الزامی است:

آ- پیمان‌های منعقد شده براساس موافقتنامه، شرایط عمومی و شرایط خصوصی پیمان (بخشنامه شماره

۱۰۲/۱۰۸۸-۵۴/۸۴۲ 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 "

۱-۲-۲- عملیاتی که قبل از تاریخ ۱۳۹۹/۰۴/۰۱، اجرا شده و تحویل موقت نشده باشند، در صورت توافق طرفین پیمان

(کارفرما و پیمانکار) و تایید مهندس مشاور، این دستورالعمل قابل اعمال است.

۱-۲-۳- مفاد این ضابطه (نسخه بازنگری شده منتهی به تاریخ ۱۴۰۰/۱۱/۲۲) برای پیمان‌هایی که براساس نسخه قبل

این ضابطه ضریب پرداخت برای آن محاسبه و پیمان تسویه حساب نشده باشد نیز اعمال می‌شود. در این صورت ضرایب

پرداخت‌ها بر اساس نسخه حاضر مجدداً محاسبه شده و به صورت وضعیت مربوط به خود اعمال و تغییرات لازم در مبلغ

تجمعی اولین صورت وضعیت بعد از تاریخ اجرایی شدن نسخه حاضر داده شود.

۱-۳- تعاریف و اختصارات

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

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

انتخاب شده است.

آزمایشگاه پیمانکار: آزمایشگاه کنترل کیفی پیمانکار مستقر در کارگاه که صلاحیت عوامل و صحت و دقت تجهیزات آن به

تایید مهندس مشاور رسیده باشد.

برگه آزمایش: برگه‌های اعلام نتایج آزمایش که به طور رسمی و مهر شده توسط آزمایشگاه تهیه و مهندس ناظر بر روی

آن اعلام نظر کرده باشد.

برگه آزمایش پیمانکار : برگه‌های اعلام نتایج آزمایش که توسط آزمایشگاه پیمانکار، تهیه و مهندس ناظر بر روی آن اعلام نظر کرده باشد.

مشخصات فنی پیمان: مشخصات فنی عمومی (ضابطه‌های شماره 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

زیر قطعه : (SUB LOT) هر یک از عملیات قطعه (خاکریزی ۸۵ درصد، خاکریزی ۹۰ درصد، خاکریزی ۹۵ درصد، خاکریزی ۱۰۰ درصد، زیراساس، اساس و ..)، یک زیرقطعه اطلاق می‌شود.

۴-۱- 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. مشاور موظف است مشخصات فنی کار را به آزمایشگاه اعلام کند.

۵-۱- آزمایش‌های ارزیابی کیفیت

۱. 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 آزمایشات انجام شده توسط آزمایشگاه طرف قرارداد کارفرما و آزمایشگاه پیمانکار باید مطابق با پیوست شماره ۵ باشد .

۲. چنانچه پیمانکار به نتایج آزمایش‌ها معترض باشد قبل از ارائه صورت وضعیت مربوط به آن عملیات می‌تواند اعتراض خود را به مشاور اعلام کند، فرایند رسیدگی باید طبق مراحل زیر انجام شود :

(آ) مرحله اول، تکرار آزمایش توسط آزمایشگاه

درخواست انجام مجدد آزمایش‌ها توسط پیمانکار به طور کتبی به مهندس مشاور ارائه می‌شود، مهندس مشاور با اطلاع کارفرما درخواست انجام مجدد آزمایش را به آزمایشگاه اعلام می‌کند، آزمایشگاه با دعوت از نمایندگان پیمانکار، مهندس مشاور و کارفرما و با حضور آنها نسبت به نمونه‌برداری، انجام آزمایش و محاسبات فنی و صدور برگه آزمایش جدید اقدام می‌کند، چنانچه با تشخیص مشاور نتایج آزمایش مجدد با نتایج اولیه مطابقت داشته باشد هزینه انجام آزمایشات مجدد با اعمال ضریب ۱/۲۵ به حساب بدهکاری پیمانکار منظور می‌شود. اگر نتایج آزمایش مجدد (با تشخیص مشاور) با نتایج اولیه مطابقت نکند نتایج آزمایشات 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، نمونه برداری و آزمایش تکرار شود.

(ب) تکرار آزمایش توسط آزمایشگاه دیگر

اگر با انجام مرحله اول، نتایج آزمایشات 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 نمونه برداری، انجام آزمایش، محاسبات فنی و تنظیم گزارش با حضور نمایندگان مشاور، کارفرما، پیمانکار و آزمایشگاه اولیه باشد.

- اگر با انجام آزمایشات مجدد، اعتراض پیمانکار قابل قبول واقع نشود، چنانچه وقفه‌ای در روند اجرای عملیات پیش آید، تاخیر مجاز محسوب نمی‌شود و هزینه انجام آزمایشات 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 مستقر در کارگاه و بستنکاری پیمانکار منظور می‌شود.

(پ) برای اعتراض به یک نمونه آزمایش یا یک مجموعه آزمایش، مانند شیوه اعلامی در بند «آ» عمل می‌شود.
(ت) چنانچه اعتراض پیمانکار در سه نوبت پس از بررسی در مرحله مربوط به بند (ب) (به طور جداگانه) «آ» یا «ب» نادرست تشخیص داده شود، اعتراض‌های بعدی قابل رسیدگی نخواهد بود.

۱-۶- مسئولیت‌های آزمایشگاه

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

- تمام صورت کارکردهای آزمایشگاه باید توسط مهندس مشاور (به نمایندگی از کارفرما) رسیدگی و تایید شود.
- برگه آزمایش‌های آزمایشگاهی باید دارای شماره سریال متوالی (برای انجام آزمایشات هر یک از عملیات خاکریزی، زیراساس، اساس و...) باشد و برای هر قرارداد پیمانکاری به طور جداگانه تهیه شود.

- آزمایشگاه موظف است مطابق با زمان‌های توافق شده در صورتجلسه گردش کار نمونه برداری و اعلام نتایج آزمایش‌ها (پیوست شماره ۴) نسبت به نمونه برداری و ارائه نتایج آزمایشگاهی اقدام کند. در صورت قصور آزمایشگاه

(تاخیر در ارائه شیت و یا عدم نمونه‌گیری به تعداد درخواست شده) با اعلام پیمانکار و تایید مشاور، کارفرما موظف به رسیدگی و تعیین تکلیف قرارداد آزمایشگاه خواهد بود.

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

۷-۱- وظایف مهندس مشاور

آ - تنظیم صورت‌جلسه گردش انجام کار

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 - محاسبه و اعمال ضریب پرداخت

مهندس مشاور موظف است پس از دریافت صورت وضعیت پیمانکار :

- جدول‌های خلاصه شیت‌های آزمایشگاهی مندرج در هر یک از فصل‌های (حسب مورد) مربوط به عملیات اجرا شده 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 مشاور اقدام کند.

- 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 یا برگشت به پیمانکار اقدام کند. در صورت قصور، کارفرما موظف به رسیدگی به عملکرد 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.

۸-۱- 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.

۹-۱- اقدامات اصلاح عملیات

چنانچه پیمانکار پیشنهاد اقدام اصلاحی برای جبران افت کیفیت بخشی از عملیات را به مهندس مشاور ارائه 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 نمونه برداری و انجام آزمایشات باشد نتایج آزمایش عملیات اصلاح شده مبنای محاسبه ضریب پرداخت قرار می‌گیرد.

۱۰-۱- تغییر مقادیر، تعدیل و تاخیرات

۱-۱۰-۱- 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.

۱-۱۰-۲- 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.

۱-۱۰-۳- برای محاسبه تفاوت بهای مصالح، مقدار مصالح پس از اعمال ضریب پرداخت ملاک عمل قرار می‌گیرد.

۱۱-۱- 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 در ارزیابی‌های کیفی مناقصه‌گران (در مناقصات آتی) به عنوان حسن سابقه کار قبلی لحاظ می‌شود.

۱۲-۱- مسئولیت‌های دوره تضمین

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

۱۳-۱- نحوه اعمال ضریب پرداخت

در این دستورالعمل برای کارهای عمده‌ی رشته راه و ترابری شامل عملیات خاکی، تثبیت (با آهک، سیمان یا امولسیون قیری)، زیراساس، اساس، بالاست و عملیات آسفالتی (از جمله آسفالت گرم، حفاظتی، سرد، بازیافت سرد و گرم آسفالت) و انواع رویه‌های بتنی نحوه محاسبه ضریب پرداخت و ضوابط مربوطه در قالب فصل‌های ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ ارائه شده است در جدول‌های مندرج در فصول یاد شده، مقادیر حد بالا و پایین مشخصات فنی (USL, LSL) براساس ضابطه شماره ۱۰۱ با عنوان "مشخصات فنی عمومی راه تجدید نظر دوم"، 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 ۱۰ تهیه و در قالب فصل جدید (با عنوان فصل ۱۱) به انتهای این دستورالعمل اضافه کند. برای رسیدگی به مشخصات فنی سایر رشته‌ها، ابتدا باید تواتر نمونه‌برداری و مقادیر حد بالا و پایین مشخصات فنی (USL, LSL) توسط مشاور در جدول‌های مندرج در فصل‌های ۳ تا ۱۰ اصلاح شود. سپس براساس آن کیفیت کار مورد ارزیابی قرار گیرد.

۱-۱۴- نحوه تنظیم صورت وضعیت‌ها

پیمانکار موظف است صورت وضعیت‌های موقت و قطعی را به تفکیک عملیات هر زیرقطعه تنظیم و به مشاور تحویل دهد تا امکان اعمال ضریب پرداخت فراهم باشد. به عنوان مثال عملیات خاکریزی، زیراساس، اساس، آسفالت (گرم، 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 صورت وضعیت‌های

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، زیراساس، اساس، بالاست و عملیات آسفالتی (از جمله آسفالت گرم، حفاظتی، سرد، بازیافت سرد و گرم آسفالت) و بتنی و انواع رویه‌های بتنی و همچنین عملیاتی که در فصل ۱۱ اعلام شده است، طبق پیوست شماره ۱ محاسبه می‌شود.

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

عملیات اجرا شده ما بین دو صورت وضعیت متوالی، یک قطعه منظور می‌شود. تبصره: در پیمان‌های جاری (بند ۱-۲-۲-۲ محدوده کاربرد) که با تشخیص دستگاه اجرایی به عملیات اجرا شده قبل نیز، این دستورالعمل اعمال می‌شود، تمام عملیات اجرا شده از ابتدای کار تا تاریخ اجرایی شدن این دستورالعمل، 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 گرم، حفاظتی، سرد، بازیافت سرد و گرم آسفالت) و انواع رویه‌های بتنی اجرا شده ما بین دو صورت وضعیت متوالی، یک زیرقطعه محسوب می‌شود. تبصره: در پیمان‌های جاری (بند ۱-۲-۲-۲ محدوده کاربرد) که با تشخیص دستگاه اجرایی به عملیات اجرا شده قبل نیز این دستورالعمل اعمال می‌شود، هر یک از عملیات اجرایی یاد شده، از ابتدای کار تا تاریخ اجرایی شدن این دستورالعمل، هر کدام یک زیرقطعه منظور 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، ارائه 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 ۱۱) 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 ۱۰) به مبلغ برآورد آن عملیات (برآورد هر کدام از عملیات یاد شده بین دو صورت وضعیت متوالی) 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.

۶-۲- 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:

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

$$S' = P_f \times PF_f + P_s \times PF_s + P_b \times PF_b + P_{st} \times PF_{st} + P_a \times PF_a + P_{rc} \times PF_{rc} + P_{jp} \times PF_{jp} + P_{ba} \times PF_{ba} + \dots + P_0 \times 1$$

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 با اعمال ضرایب پرداخت برای هر عملیات و S برابر با برآورد عملیات اجرا شده ما بین دو صورت وضعیت موقت متوالی بدون اعمال ضرایب پرداخت است.

- چنانچه مبلغ مربوط به هر یک از زیرقطعات 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 مشاور را تغییر دهد، باید ضرایب پرداخت محاسبه شده توسط 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.

۷-۲- 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 هر یک از صورت وضعیت‌ها از ابتدای کار خواهد بود.

۲-۸- ضریب پرداخت صورت وضعیت قطعی

پیمانکار صورت وضعیت قطعی را به صورت تجمعی تنظیم و به 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

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

در رابطه فوق $\sum \dot{S}$ 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:

- مبالغ تعدیل مربوط به هر یک از صورت وضعیت‌های موقت (تا صورت وضعیت ماقبل قطعی) جنبه قطعی 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 آزمایشات مجدد

چنانچه پیمانکار در جهت افزایش مقدار ضریب پرداخت، اقدامات اصلاحی انجام داده و درخواست تست 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 شیت‌های جدید جایگزین شیت‌های قبلی می‌شود.

۲-۱۰- ضریب پرداخت عملیات بتنی (سازه‌ای)

ارزیابی و پذیرش بتن براساس ضوابط آیین نامه بتن ایران (ضابطه شماره ۱۲۰) و همچنین مشخصات فنی عمومی منضم به پیمان انجام می‌شود. چنانچه براساس ضوابط آیین نامه بتن ایران یا مشخصات فنی عمومی منضم به پیمان، بتن کم مقاومت پس از بررسی مورد قبول قرار گیرد ضریب پرداخت برای آن طبق شیوه اعلام شده در پیوست شماره ۱ تعیین می‌شود.

در اعمال ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای، کارکرد فصل بتن درجا و یا پیش ساخته (حسب مورد) فهرست بهای پایه منضم به پیمان به عنوان زیرقطعه منظور می‌شود. در خصوص پیمانهای سرجمع یا پیمانهای تجمیع شده راه و باند، زیرقطعه مطابق با ضوابط مندرج در پیوست شماره ۱ تعیین می‌شود.

۲-۱۱- حدبالا 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 ارائه 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 تحت تاثیر قرار گرفته (با تشخیص مشاور) برابر صفر لحاظ می‌شود ($PF=0$) 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 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

۳-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات خاکریزی

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات خاکریزی با استفاده از جدول خلاصه شیت تکمیل شده و جدول زیر محاسبه می شود. مقادیر PF_{f1} و PF_{f2} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL , USL به شرح زیر تعیین می شود.

جدول ۳-۱- جدول مشخصات فنی جهت محاسبه ضریب پرداخت عملیات خاکریزی

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$
		LSL	USL					
عملیات خاکی	ضخامت	-	۱/۱ ضخامت ابلاغی ×	هر ۵۰ متر طول راه و برای آزادراه و	R_1	۰/۳	PF_{f1}	$PF_{f1} \times 0.3 \times R_1$
	تراکم	مطابق جدول ۲-۲ نشریه ۱۰۱	-	بزرگراه هر ۷۵۰ مترمربع در هر باند	R_2	۰/۷	PF_{f2}	$PF_{f2} \times 0.7 \times R_2$
				ضریب پرداخت عملیات خاکریزی		PF_f		$\sum(w) \times (z) \times R$

$$PF_f = PF_{f1} \times 0.3 \times R_1 + PF_{f2} \times 0.7 \times R_2$$

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، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

توجه ۳: برای پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۱، $R=1$ منظور شود.

توجه ۴: اگر PF_{f1} ، غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه PF_f مقدار PF_{f1} برابر 0.65 منظور شود.

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 شیت تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می شود. مقادیر PF_{S1} تا PF_{S12} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL , USL طبق جدول زیر تعیین می شود.

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

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R
		LSL	USL					
زیراساس	دانه بندی	درشت ترین الک	-	۹۹/۵	هر ۱۰۰۰ متر مکعب مصالح	۰/۲	R_1	PF_{S1}
		الک یک اینچ	*	*				PF_{S2}
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				PF_{S3}
		الک شماره ۴	*	*				PF_{S4}
		الک شماره ۱۰	*	*				PF_{S5}
		الک شماره ۴۰	*	*				PF_{S6}
		الک شماره ۲۰۰	*	*				PF_{S7}
	دامنه خمیری	۶	-	PF_{S8}	۰/۱۵	R_2		
	ارزش ماسه ای	-	۲۵	PF_{S9}	۰/۱۵	R_3		
	CBR	-	۳۰	PF_{S10}	۰/۱۵	R_4		
تراکم	-	۱۰۰	PF_{S11}	۰/۲	R_5	هر ۵۰ متر طول راه و برای آزادراه و بزرگراه هر ۱۰۰ متر مکعب		
ضخامت	ضخامت ابلاغی ×	۱/۱	۰/۹	ضخامت ابلاغی ×	R_6	۰/۱۵	PF_{S12}	
$\sum (w)$ × (z) × R		ضریب پرداخت نهایی عملیات زیراساس PF_S						

* از جدول ۱-۱۲ نشریه ۱۰۱ لحاظ می شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الکها $\{\min(PF_{S1} \text{ تا } PF_{S7})\}$ منظور می شود.

$$PF_S = (\{\min(PF_{S1} \text{ تا } PF_{S7})\} \times 0.2 \times R_1 + PF_{S8} \times 0.15 \times R_2 + PF_{S9} \times 0.15 \times R_3 + PF_{S10} \times 0.15 \times R_4 + PF_{S11} \times 0.2 \times R_5 + PF_{S12} \times 0.15 \times R_6$$

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 پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، برای مشخصه‌های تراکم و ضخامت $R = ۱$ منظور شود و برای سایر

مشخصات کسری شیت باید جبران شود در غیراینصورت $R = \sqrt{\frac{N_p}{N_s}}$ اعمال می‌شود. PF_{S9} در صورت نداشتن شیت CBR برابر ۱ لحاظ شود.

توجه ۳: اگر PF_{S1} ، PF_{S2} ، PF_{S3} ، PF_{S4} ، PF_{S5} و PF_{S12} غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه PF_S مقدار آنها

برابر ۰/۶۵ منظور شود. و در صورتیکه PF_{S6} و PF_{S7} 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.

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 می شود. مقادیر PF_{b1} تا PF_{b13} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن USL , LSL طبق جدول زیر تعیین می شود.

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

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R
		LSL	USL					
اساس	دانه بندی	درشت ترین الک	-	۹۹/۵	R_1	۰/۲	*	PF_{b1}
		الک یک اینچ	*	*				PF_{b2}
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				PF_{b3}
		الک شماره ۴	*	*				PF_{b4}
		الک شماره ۱۰	*	*				PF_{b5}
		الک شماره ۴۰	*	*				PF_{b6}
		الک شماره ۲۰۰	*	*				PF_{b7}
	دامنه خمیری	۴	-	-	R_2	۰/۱۵	*	PF_{b8}
	ارزش ماسه ای	-	۴۰	۴۰	R_3	۰/۱	*	PF_{b9}
	شکستگی	-	طبق مشخصات	طبق مشخصات	R_4	۰/۱	*	PF_{b10}
	CBR	-	۸۰	۸۰	R_5	۰/۱۵	*	PF_{b11}
	تراکم	-	۱۰۰	۱۰۰	R_6	۰/۱۵	*	PF_{b12}
	ضخامت	۱/۱	۰/۹	ضخامت ابلاغی ×	R_7	۰/۱۵	*	PF_{b13}
								$\sum (w) \times (z) \times R$
								ضریب پرداخت نهایی عملیات اساس PF_b

* از جدول ۱-۱۳-۱۳ نشریه ۱۰۱ لحاظ می شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الکها $\{ \min(PF_{b1} \text{ تا } PF_{b7}) \}$ منظور می شود.

$$PF_b = \min(PF_{b1} \text{ تا } PF_{b7}) \times 0.2 \times R_1 + PF_{b8} \times 0.15 \times R_2 + PF_{b9} \times 0.1 \times R_3 + PF_{b10} \times 0.1 \times R_4 + PF_{b11} \times 0.15 \times R_5 + PF_{b12} \times 0.15 \times R_6 + PF_{b13} \times 0.15 \times R_7$$

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

فصل ششم

محاسبه ضریب پرداخت

عملیات تثبیت PF_{st}

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 شیت تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می شود. مقادیر PF_{st1} تا PF_{st4} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن USL , LSL طبق جدول زیر تعیین می شود.

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) × (z) × R
		LSL	USL					
تثبیت با آهک/ سیمان	CBR	-	طبق مشخصات فنی خصوصی	هر ۱۰۰۰ متر مکعب	R_1	۰/۳	PF_{st1}	
	دامنه خمیری	طبق مشخصات فنی خصوصی	-	هر ۲۵۰ متر مکعب	R_2	۰/۲۵	PF_{st2}	
	تراکم	-	طبق مشخصات فنی خصوصی	هر ۵۰ متر طول راه و	R_3	۰/۲۵	PF_{st3}	
	ضخامت	ضخامت ابلاغی × ۱/۱	ضخامت ابلاغی × ۰/۹	برای آزادراه و بزرگراه هر ۱۰۰ مترمکعب	R_4	۰/۲	PF_{st4}	
						ضریب پرداخت نهایی عملیات تثبیت PF_{st}		$\sum (w) \times (z) \times R$

$$PF_{st} = PF_{st1} \times 0.30 \times R_1 + PF_{st2} \times 0.25 \times R_2 + PF_{st3} \times 0.25 \times R_3 + PF_{st4} \times 0.20 \times R_4$$

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

توجه ۲: برای پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، R=۱ منظور شود.

توجه ۳: اگر PF_{st4} 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 ۴: آزمایشات تعیین CBR و دامنه خمیری بایستی بعد از اختلاط با آهک/ سیمان و آب و قبل از کوبیدن نمونه

برداری شود.

فصل هفتم

محاسبه ضریب پرداخت

عملیات آسفالتی

۷-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت گرم

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات بتن آسفالتی با استفاده از جدول خلاصه شیت تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر PF_{a1} تا PF_{a17} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن USL , LSL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

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

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R
		LSL	USL					
دانه بندی	درشت ترین الک	۹۹/۵	-	حدافل روزانه ۲ نمونه در صورت تولید زیاد هر ۳۵۰ تن یک نمونه	R_1	۰/۱۵	**	
	الک یک اینچ	*	*					
	الک ۱/۲ اینچ	*	*					
	الک ۳/۸ اینچ	*	*					
	الک شماره ۴	*	*					
	الک شماره ۸	*	*					
	الک شماره ۱۶	*	*					
	الک شماره ۳۰	*	*					
	الک شماره ۵۰	*	*					
	الک شماره ۱۰۰	*	*					
	الک شماره ۲۰۰	*	*					
مقدار قیر	توپکا	۰/۳ + قیر بهینه	۰/۳ - قیر بهینه	تولید زیاد هر ۳۵۰ تن یک نمونه	R_2	۰/۲۵		PF_{a12}
	بیندر	۰/۴ + قیر بهینه	۰/۴ - قیر بهینه					
	اساس قیری	۰/۵ + قیر بهینه	۰/۵ - قیر بهینه					
استحکام	ترافیک سنگین	-	مطابق مشخصات	تولید زیاد هر ۳۵۰ تن یک نمونه	R_3	۰/۰۵		PF_{a13}
	ترافیک متوسط	-	مطابق مشخصات					
	ترافیک کم	-	مطابق مشخصات					
درصد فضای خالی آسفالت	توپکا	۵	۳	تولید زیاد هر ۳۵۰ تن یک نمونه	R_4	۰/۱۵		PF_{a14}
	بیندر	۶	۳					
	اساس قیری	۸	۳					
شکستگی	بیندر	-	مطابق مشخصات	تولید زیاد هر ۳۵۰ تن یک نمونه	R_5	۰/۰۵		PF_{a15}
	توپکا	-	مطابق مشخصات					
	اساس قیری	مطابق مشخصات	مطابق مشخصات					
تراکم	تراکم	-	۹۷	تولید زیاد هر ۳۵۰ تن یک نمونه	R_6	۰/۲		PF_{a16}
	نسبت مقاومت کششی نمونه اشباع به خشک	-	۷۵					
نسبت مقاومت کششی نمونه اشباع به خشک	نسبت مقاومت کششی نمونه اشباع به خشک	-	۷۵	تولید زیاد هر ۳۵۰ تن یک نمونه	R_7	۰/۱۵		PF_{a17}
	نسبت مقاومت کششی نمونه اشباع به خشک	-	۷۵					
								$\sum (w) \times (z) \times R$
								ضریب پرداخت عملیات آسفالت گرم PF_a

* مطابق طرح اختلاط و جدول ۱۹-۲۰ نشریه ۱۰۱ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{ \min(PF_{a11}) \text{ تا } PF_{a1} \}$ منظور می‌شود.

$$PF_a = \min(PF_{a1} \text{ تا } PF_{a11}) \times 0.15 \times R_1 + PF_{a12} \times 0.25 \times R_2 + PF_{a13} \times 0.05 \times R_3 + PF_{a14} \times 0.15 \times R_4 + PF_{a15} \times 0.05 \times R_5 + PF_{a16} \times 0.2 \times R_6 + PF_{a17} \times 0.15 \times R_7$$

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 ۰/۳ لحاظ شود.

توجه ۳: در پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، برای مشخصه‌های استحکام و درصد فضای خالی $R = 1$ و برای سایر مشخصات، کسری شیت باید جبران شود، در غیراینصورت $R = \sqrt{\frac{N_p}{N_s}}$ اعمال می‌گردد، همچنین در پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲-۱، $PF_{a17} = 1$ منظور شود.

توجه ۴: اگر PF_{a1} تا PF_{a10} 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.

توجه ۵: چنانچه تعیین درصد قیر به روش اکسترکشن^۱ 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 ۶: درصد فضای خالی نمونه‌های آسفالتی متراکم آزمایشگاهی باید طبق توصیه‌های روش استاندارد ASTM D۳۲۰۳ یا AASHTO T۲۶۹ 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.

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 T۱۶۶، AASHTO T۲۷۵) و حداکثر وزن مخصوص تئوری (AASHTO T۲۰۹) بر روی نمونه‌های یکسان از مخلوط آسفالتی انجام شوند.

توجه ۷: PF_{a17} تا تاریخ ۱۴۰۱/۰۷/۰۱ برابر ۱ در نظر گرفته شود. پس از آن تاریخ در محاسبه ضریب پرداخت اعمال می‌شود.

توجه ۸: در خصوص ارزیابی کیفیت قیرهای امولسیون‌ی مورد استفاده در اندودهای سطحی و نفوذی طبق بند پ-۱-۷ پیوست یک عمل می‌شود.

^۱ Extraction

۲-۷- 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_{ms1} تا PF_{ms9} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن USL و LSL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

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

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R
		LSL	USL					
میکروسرفیسینگ و اسلاری سیل	دانه بندی	الک ۳/۸ اینچ	-	۹۹/۵	R_1	۰/۲	PF_{ms1}	**
		الک شماره ۴	*	*			PF_{ms2}	
		الک شماره ۸	*	*			PF_{ms3}	
		الک شماره ۱۶	*	*			PF_{ms4}	
		الک شماره ۳۰	*	*			PF_{ms5}	
		الک شماره ۵۰	*	*			PF_{ms6}	
		الک شماره ۱۰۰	*	*			PF_{ms7}	
		الک شماره ۲۰۰	*	*			PF_{ms8}	
			درصد قیر باقیمانده در مخلوط نسبت به وزن مصالح سنگی ***	+۱ درصد قیر باقیمانده بهینه ***			-۱ درصد قیر باقیمانده بهینه ***	
						ضریب پرداخت PF_{ms}		$\sum (w) \times (z) \times R$

* از جدول ۱۷-۱۰ نشریه ۱۰۱ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{ \min(PF_{ms\lambda} \text{ تا } PF_{ms\lambda})$ 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 روش‌های آزمایشگاهی متناسب نسبت به وزن مصالح سنگی در مخلوط میکروسرفیسینگ یا اسلاری سیل می‌باشد.

**** آزمایش‌های 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.

$$PF_{ms} = \min(PF_{ms\lambda} \text{ تا } PF_{ms\lambda}) \times 0.20 \times R_1 + PF_{ms\lambda} \times 0.80 \times R_2$$

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: برای پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، $R = 1$ منظور شود.

توجه ۴: اگر $PF_{ms\lambda}$ تا $PF_{ms\lambda}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید مقدار آن برابر 0.65 منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

۳-۷- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سطحی

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات آسفالت سطحی با استفاده از جدول خلاصه شیت تکمیل شده و از رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر PF_{sa1} تا PF_{sa9} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL , USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

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

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R
		LSL	USL					
آسفالت سطحی یک یا چند لایه‌ای	دانه بندی	الک یک اینچ	*	۹۹/۵	R_1	۰/۴	PF_{sa1}	**
		الک ۳/۴ اینچ	*	*				
		الک ۱/۲ اینچ	*	*				
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				
		الک شماره ۳	*	*				
		الک شماره ۴	*	*				
		الک شماره ۸	*	*				
		الک شماره ۲۰۰	*	*				
	مقدار قیر	مطابق مشخصات	مطابق مشخصات	R_2	۰/۶	PF_{sa9}		
						ضریب پرداخت عملیات آسفالت سطحی PF_{sa}		$\sum (w) \times (z) \times R$

* از جدول ۳-۱۷ و ۴-۱۷ نشریه ۱۰۱ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{ \min(PF_{sa1} \text{ تا } PF_{sa8}) \}$ منظور می‌شود.

$$PF_{sa} = \min(PF_{sa1} \text{ تا } PF_{sa8}) \times 0.4 \times R_1 + PF_{sa9} \times 0.6 \times R_2$$

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: برای پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، $R = 1$ منظور شود.

۴-۷- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سرد

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات آسفالت سرد با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و از رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر PF_{cas1} تا PF_{cas15} و PF_{cae1} تا PF_{cae14} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن USL, LSL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

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

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R
		LSL	USL					
آسفالت سرد	دانه بندی	درشت ترین الک	-	۹۹/۵	R_1	۰/۲	*	PF_{cas1}
		الک یک اینچ	*	*				PF_{cas2}
		الک ۱/۲ اینچ	*	*				PF_{cas3}
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				PF_{cas4}
		الک شماره ۴	*	*				PF_{cas5}
		الک شماره ۸	*	*				PF_{cas6}
		الک شماره ۱۶	*	*				PF_{cas7}
		الک شماره ۳۰	*	*				PF_{cas8}
		الک شماره ۵۰	*	*				PF_{cas9}
		الک شماره ۱۰۰	*	*				PF_{cas10}
		الک شماره ۲۰۰	*	*				PF_{cas11}
	شکستگی	-	۶۵	R_r	۰/۲	PF_{cas12}		
	درصد قیر	۰/۵(درصد قیر بهینه)	۰/۵-(درصد قیر بهینه)	R_r	۰/۲	PF_{cas13}		
	درصد فضای خالی (void)	۵	۳	R_f	۰/۲	PF_{cas14}		
	مقاومت مارشال	-	طبق مشخصات	R_d	۰/۲	PF_{cas15}		
						$\sum (w)$	ضریب پرداخت عملیات آسفالت سرد با قیر محلول PF_{cas}	$\times (z)$
						$\times R$		

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

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R
		LSL	USL					
آسفالت سرد	دانه بندی	درشت ترین الک	-	۹۹/۵	هر ۵۰۰ تن آسفالت	۰/۲۵	R_1	**
		الک یک اینچ	*	*				
		الک ۱/۲ اینچ	*	*				
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				
		الک شماره ۴	*	*				
		الک شماره ۸	*	*				
		الک شماره ۱۶	*	*				
		الک شماره ۳۰	*	*				
		الک شماره ۵۰	*	*				
		الک شماره ۱۰۰	*	*				
		الک شماره ۲۰۰	*	*				
		شکستگی	-	65				
		درصد قیر	مطابق مشخصات	مطابق مشخصات				
		مقاومت مارشال	-	۲۲۵				
	PF_{cae12}	۰/۲۵	R_f					
	PF_{cae13}	۰/۲۵	R_f					
	PF_{cae14}	۰/۲۵	R_f					
	$\sum (w) \times (z) \times R$	ضریب پرداخت عملیات آسفالت سرد با قیر امولسیون PF_{cae}						

* از جدول ۱۸-۴ نشریه ۱۰۱ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الکها $\{ \min(PF_{cas1} \text{ تا } PF_{cas11}) \}$ و $\{ \min(PF_{cae1} \text{ تا } PF_{cae11}) \}$ منظور می شود.

$$PF_{cas} = \min(PF_{cas1} \text{ تا } PF_{cas11}) \times 0.2 \times R_1 + PF_{cas12} \times 0.2 \times R_f + PF_{cas13} \times 0.2 \times R_f +$$

$$PF_{cas14} \times 0.2 \times R_f + PF_{cas15} \times 0.2 \times R_d$$

$$PF_{cae} = \min(PF_{cae1} \text{ تا } PF_{cae11}) \times 0.25 \times R_1 + PF_{cae12} \times 0.25 \times R_f + PF_{cae13} \times 0.25 \times R_f +$$

$$PF_{cae14} \times 0.25 \times R_f$$

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 مشخصه ای، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

توجه ۳: در پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، برای مشخصه‌های درصد فضای خالی و مقاومت مارشال $R=1$ و برای

سایر مشخصات، کسری شیت باید جبران شود، در غیراینصورت $R = \sqrt{\frac{N_p}{N_s}}$ اعمال می‌گردد.

۷-۵- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت تمام عمقی^۲

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 زیرقطعه عملیات بازیافت سرد آسفالت تمام عمقی با استفاده از جدول خلاصه شیت تکمیل شده و از رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر PF_{Cr1} تا PF_{Cr4} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL , USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

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

ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	وزن (W)	$R = \frac{N_p}{N_s}$	تواتر	مقادیر مجاز		مشخصه‌ها	موضوع عملیات
					LSL	USL		
	PF_{Cr1}	۰/۲۵	R_1	هر ۵۰۰ متر در هر خط عبور	مطابق مشخصات	-	تراکم	موضوع عملیات
	PF_{Cr2}	۰/۲۵	R_2	هر ۲۰۰ متر طول در هر خط	مطابق مشخصات	-	مقاومت فشاری مخلوط کوبیده نشده	
	PF_{Cr3}	۰/۱	R_3		مطابق مشخصات	مطابق مشخصات	ضخامت	
	PF_{Cr4}	۰/۴	R_4	مطابق مشخصات	-	مقاومت فشاری ۷ روزه کرگیری شده		
$\sum (w) \times (z) \times R$	ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت PF_{Cr}							

$$PF_{Cr} = PF_{Cr1} \times 0.25 \times R_1 + PF_{Cr2} \times 0.25 \times R_2 + PF_{Cr3} \times 0.1 \times R_3 + PF_{Cr4} \times 0.4 \times R_4$$

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

توجه ۲: برای پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، $R = 1$ منظور شود.

توجه ۳: اگر PF_{Cr3} 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.

^۲ Full Depth Reclamation (FDR)

۶-۷- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت گرم آسفالت (درجا)^۱

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات بازیافت گرم آسفالت با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر PF_{hr1} تا PF_{hr18} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن USL, LSL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

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

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R
		LSL	USL					
دانه بندی	درشت ترین الک	-	۹۹/۵	هر ۳۵۰ تن آسفالت	R_1	۰/۱	PF_{hr1}	**
	الک یک اینچ	*	*				PF_{hr2}	
	الک ۱/۲ اینچ	*	*				PF_{hr3}	
	الک ۳/۸ اینچ	*	*				PF_{hr4}	
	الک شماره ۴	*	*				PF_{hr5}	
	الک شماره ۸	*	*				PF_{hr6}	
	الک شماره ۱۶	*	*				PF_{hr7}	
	الک شماره ۳۰	*	*				PF_{hr8}	
	الک شماره ۵۰	*	*				PF_{hr9}	
	الک شماره ۱۰۰	*	*				PF_{hr10}	
	الک شماره ۲۰۰	*	*				PF_{hr11}	
عملیات بازیافت گرم آسفالت	شکستگی	-	طبق مشخصات	یا روزانه	R_r	۰/۱	PF_{hr12}	یک نمونه
	درصد قیر	۰/۴+قیر بهینه	۰/۴-قیر بهینه	یک	R_r	۰/۱۵	PF_{hr13}	
	درصد فضای خالی (void)	۶	۳	نمونه	R_f	۰/۱۵	PF_{hr14}	
	استحکام	ترافیک سنگین	-	۸۰۰	R_d	۰/۱	PF_{hr15}	
		ترافیک متوسط	-	۵۵۰				
		ترافیک کم	-	۳۵۰				
	درجه نفوذ قیر بازیابی شده نهایی	طبق مشخصات	طبق مشخصات		R_e	۰/۱۵	PF_{hr16}	
	تراکم	-	۹۷		R_v	۰/۱۵	PF_{hr17}	
	ضخامت	۱/۱	۰/۹		R_s	۰/۱	PF_{hr18}	
		ضخامت ابلاغی ×	ضخامت ابلاغی ×					
								$\sum (w) \times (z) \times R$
								ضریب پرداخت عملیات بازیافت گرم آسفالت PF_{hr}

¹ Hot In-Place Recycling (HIR)

* از جدول ۱۹-۲۰ نشریه ۱۰۱ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت ال‌ک‌ها $\{ \min(PF_{hr1}, PF_{hr11}) \}$ منظور می‌شود.

$$PF_{hr} = \min(PF_{hr1}, PF_{hr11}) \times 0.1 \times R_1 + PF_{hr12} \times 0.1 \times R_2 + PF_{hr13} \times 0.15 \times R_3 + PF_{hr14} \times 0.15 \times R_4 + PF_{hr15} \times 0.1 \times R_5 + PF_{hr16} \times 0.15 \times R_6 + PF_{hr17} \times 0.15 \times R_7 + PF_{hr18} \times 0.1 \times R_8$$

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

توجه ۲: برای پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، R=۱ منظور شود.

توجه ۳: اگر PF_{hr1} تا PF_{hr9} و PF_{hr18} غیر قابل قبول (reject) بدست آید مقدار آن‌ها برابر 0.65 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_{crf1} تا PF_{crf17} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL, 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		تواتر	$\frac{R}{N_p} = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی $= (w) \times (z) \times R$	
		LSL	USL						
عملیات بازیافت سرد آسفالت با کف قیر یا امولسیون	دانه بندی	درشت ترین الک	-	۹۹/۵	R_1	۰/۱	PF_{crf1}	**	
		الک یک و ۱/۲ اینچ	*	*					
		الک یک اینچ	*	*					
		الک ۳/۴ اینچ	*	*					
		الک ۳/۸ اینچ	*	*					
		الک شماره ۴	*	*					
		الک شماره ۸	*	*					
		الک شماره ۴۰	*	*					
		الک شماره ۲۰۰	*	*					
	شکستگی	-	طبق مشخصات	هر ۳۵۰ تن آسفالت یا روزانه یک نمونه	R_2	۰/۱	PF_{crf10}		
	درصد قیر خالص	۰/۴ قیر بهینه	۰/۴ قیر بهینه		R_3	۰/۱۵	PF_{crf11}		
	درجه نفوذ قیر بازیابی شده نهایی	طبق مشخصات	طبق مشخصات		R_4	۰/۱	PF_{crf12}		
	درصد فضای خالی	طبق مشخصات	طبق مشخصات		R_5	۰/۱	PF_{crf13}		
	مقاومت فشاری (kpa)	سنگین	۲۰۰۰		۱۴۰۰	R_6	۰/۱	PF_{crf14}	
		سبک	۱۴۰۰		۷۰۰				
	مقاومت کششی غیر مستقیم	سنگین	۵۰۰		۳۰۰	R_7	۰/۱	PF_{crf15}	
		سبک	۳۰۰		۱۰۰				
تراکم	-	۹۷	R_8		۰/۱۵	PF_{crf16}			
ضخامت	۱/۱	۰/۹	R_9		۰/۱	PF_{crf17}			
		ضخامت ابلاغی ×							
		ضخامت ابلاغی ×							
									$\sum (w) \times (z) \times R$
								ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت با کف قیر PF_{crf}	

* از جدول ۲-۴ نشریه ۳۳۹ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت ال‌ک‌ها $\{ \min(PF_{crf_1} \text{ تا } PF_{crf_9}) \}$ منظور می‌شود.

$$PF_{crf} = \min(PF_{crf_1} \text{ تا } PF_{crf_9}) \times 0.1 \times R_1 + PF_{crf_{10}} \times 0.1 \times R_2 + \\ PF_{crf_{11}} \times 0.15 \times R_3 + PF_{crf_{12}} \times 0.1 \times R_4 + PF_{crf_{13}} \times 0.1 \times R_5 + PF_{crf_{14}} \times 0.1 \times R_6 + PF_{crf_{15}} \\ \times 0.1 \times R_7 + PF_{crf_{16}} \times 0.15 \times R_8 + PF_{crf_{17}} \times 0.1 \times R_9$$

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

توجه ۲: برای پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، R=۱ منظور شود.

توجه ۳: اگر PF_{crf_1} تا PF_{crf_8} و $PF_{crf_{17}}$ غیر قابل قبول (reject) بدست آید مقدار آن‌ها برابر $\frac{0.65}{0.65}$ منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

فصل هشتم

محاسبه ضریب پرداخت

رویه‌های بتن غلتکی PF_{rc}

۸-۱- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتن غلتکی

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات بتن غلتکی با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر PF_{rc1} تا PF_{rc4} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL , USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

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

موضوع عملیات	مشخصه‌ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R
		LSL	USL					
رویه‌های بتنی غلتکی	تراکم	-	۰/۹۶	هر ۳۰ مترطول	R_1	۰/۲۵	PF_{rc1}	
	مقاومت فشاری نمونه (استوانه‌ای)	-	حداکثر دانسیته مرطوب × طبق مشخصات فنی خصوصی	هر ۳۵۰ مترمکعب یا حجم بتن اجرا شده در یک روز (هر کدام کمتر باشد)	R_2	۰/۲	PF_{rc2}	
	مقاومت فشاری مغزه (استوانه‌ای)	-	مقاومت مشخصه × ۰/۷۵	هر ۳۵۰۰ مترمربع ۲ مغزه	R_3	۰/۳	PF_{rc3}	
	ضخامت	-	ضخامت ابلاغی × ۰/۹۵		R_4	۰/۲۵	PF_{rc4}	
$\sum (w) \times (z) \times R$		ضریب پرداخت عملیات بتن غلتکی PF_{rc}						

$$PF_{rc} = PF_{rc1} \times 0.25 \times R_1 + PF_{rc2} \times 0.2 \times R_2 + PF_{rc3} \times 0.3 \times R_3 + PF_{rc4} \times 0.25 \times R_4$$

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: برای پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، $R = \sqrt{\frac{N_p}{N_s}}$ منظور شود.

فصل نهم

محاسبه ضریب پرداخت

رویه‌های بتنی ساده درزدار PF_{jp}

۹-۱- محاسبه ضریب پرداخت رویه‌های بتنی ساده درزدار

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات رویه بتنی ساده درزدار با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر PF_{jp1} تا PF_{jp4} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن USL, LSL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

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

موضوع عملیات	مشخصه‌ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R
		LSL	USL					
رویه‌های بتنی ساده درزدار	تراکم	-	۰/۹۶ حداکثر دانسیته مرطوب ×	هر ۳۰ مترطول	R_1	۰/۲۵	PF_{jp1}	
	مقاومت فشاری نمونه (استوانه‌ای)	-	طبق مشخصات فنی خصوصی	هر ۳۵۰ مترمکعب یا حجم بتن اجرا شده در یک روز (هر کدام کمتر باشد)	R_r	۰/۲	PF_{jp2}	
	مقاومت فشاری مغزه (استوانه‌ای)	-	مقاومت مشخصه × ۰/۷۵	هر ۳۵۰۰ مترمربع ۲ مغزه	R_r	۰/۳	PF_{jp3}	
	ضخامت	-	ضخامت ابلانگی × ۰/۹۵		R_f	۰/۲۵	PF_{jp4}	
				ضریب پرداخت نهایی عملیات بتنی ساده درزدار PF_{jpp}				$\sum (w) \times (z) \times R$

$$PF_{jpp} = PF_{jp1} \times 0.25 \times R_1 + PF_{jp2} \times 0.2 \times R_r + PF_{jp3} \times 0.3 \times R_r + PF_{jp4} \times 0.25 \times R_f$$

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 ۲: برای پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، $R = \sqrt{\frac{N_p}{N_s}}$ منظور شود.

فصل دهم

محاسبه ضریب پرداخت

عملیات بالاست PF_{ba}

۱۰-۱- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بالاست

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر زیرقطعه عملیات بالاست با استفاده از جدول خلاصه برگه آزمایش تکمیل شده و رابطه زیر محاسبه می‌شود. مقادیر PF_{ba1} تا PF_{ba16} براساس پیوست شماره ۱ و منظور داشتن LSL, USL طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

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

موضوع عملیات	مشخصه ها	مقادیر مجاز		تواتر	$R = \frac{N_p}{N_s}$	وزن (W)	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	ضریب پرداخت ترکیبی = $(w) \times (z) \times R$
		LSL	USL					
بالاست	دانه‌بندی	الک ۳ اینچ	-	۹۹/۵	R_1	۰/۱۴	PF_{ba1}	**
		الک ۲/۵ اینچ	*	*				
		الک ۲ اینچ	*	*				
		الک ۱/۵ اینچ	*	*				
		الک ۱ اینچ	*	*				
		الک ۳/۴ اینچ	*	*				
		الک ۰/۵ اینچ	*	*				
		الک ۳/۸ اینچ	*	*				
	مصالح ریزتر از الک شماره ۲۰۰	٪۱	-	R_2	۰/۰۵	PF_{ba9}		
	درصد کلوخه‌های رسی	٪۰/۵	-	R_3	۰/۰۵	PF_{ba10}		
	درصد سایش***	٪۲۰	-	R_4	۰/۱۶	PF_{ba11}	هر ۵۰۰۰ متر مکعب	
	درصد افت وزنی سولفات سدیم	٪۵	-	R_5	۰/۱۵	PF_{ba12}	هر ۱۰۰۰۰ متر مکعب	
	چگالی حقیقی بالاست	-	۲/۶	R_6	۰/۰۵	PF_{ba13}	هر ۵۰۰۰ متر مکعب	
	درصد جذب آب	٪۱	-	R_7	۰/۱۶	PF_{ba14}	هر ۵۰۰۰ متر مکعب	
	درصد پولکی و کشیده بودن	٪۵	-	R_8	۰/۱۰	PF_{ba15}	هر ۱۰۰۰ متر مکعب	
	درصد میکرودوال	٪۱۵	-	R_9	۰/۱۴	PF_{ba16}	هر ۱۰۰۰۰ متر مکعب	
$\sum (w) \times (z) \times R$		ضریب پرداخت عملیات بالاست PF_{ba}						

* از جدول ۶-۲ نشریه ۳۰۱ لحاظ شود.

** برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها $\{ \min(PF_{ba1} \text{ تا } PF_{ba8}) \}$ منظور می‌شود.

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

$$PF_{ba} = \min(PF_{ba1} \text{ تا } PF_{ba8}) \times 0.14 \times R_1 + PF_{ba9} \times 0.05 \times R_2 + PF_{ba10} \times 0.05 \times R_3 + PF_{ba11} \times 0.16 \times R_4 + PF_{ba12} \times 0.15 \times R_5 + PF_{ba13} \times 0.05 \times R_6 + PF_{ba14} \times 0.16 \times R_7 + PF_{ba15} \times 0.1 \times R_8 + PF_{ba16} \times 0.14 \times R_9$$

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

فصل یازدهم

سایر عملیات

پیوست یک

پیوست یک

روش محاسبه ضریب پرداخت

پ-۱-۱- مقدمه

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

- رده ۱ (I) برای پروژه‌های آزادراهی و خطوط اصلی راه‌آهن

- رده ۲ (II) برای پروژه‌های بزرگراهی، راه اصلی، راه فرعی و خطوط فرعی راه‌آهن و پروژه‌های سایر رشته‌ها (ابنیه،

آب و ...)

تبصره: در پیمان‌های مشمول رده ۲ 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 ۱ را به کارفرما و مهندس مشاور اعلام کند، با درخواست پیمانکار رسیدگی به مشخصات فنی براساس ضریب پرداخت رده ۱ انجام می‌شود.

پ-۲-۱- تعاریف و اختصارات

در این روابط x_i مقادیر به دست آمده از برگه آزمایش آزمایشگاهی است و n تعداد آزمایشات (تعداد برگه آزمایش‌ها) می‌باشد. \bar{X} میانگین و S انحراف از معیار داده‌ها می‌باشد. USL و LSL به ترتیب حد بالا و پایین مشخصه است که از نشریه 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-۳-۱- 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 آزمایشات محاسبه می‌شود.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1-1)$$

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

$$s = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n (x^2) - (\sum_{i=1}^n x)^2}{n(n-1)}} \quad (2-1)$$

پ-۱-۳-۳- شاخص کیفیت حد بالا تعیین می‌گردد.

$$Q_U = \frac{USL - \bar{X}}{s} \quad (3-1)$$

پ-۱-۳-۴- شاخص کیفیت حد پایین محاسبه می‌شود.

$$Q_L = \frac{\bar{X} - LSL}{s} \quad (4-1)$$

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 ۱۰۰ گرفته 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، می‌بایست کمترین مقدار نزدیک به آن در نظر گرفته 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.

$$P_U + P_L - 100 \quad (5-1)$$

- از جدول ۲ ضریب پرداخت برای هر مشخصه کیفیت با استفاده از تعداد آزمایشات و درصد برآورد کل در محدوده مشخصات تعیین می‌شود.

- اگر مقدار $100 - (P_U + P_L)$ بدست آمده، در جدول نباشد، کمترین مقدار نزدیک به آن در نظر گرفته می‌شود. چنانچه نتایج تمام آزمایشات یک زیرقطعه، در محدوده مجاز مشخصات فنی پیمان باشد ولیکن از جدول ۲ ضریب پرداخت کمتر از ۱ به دست آید، مقدار ضریب پرداخت برابر ۱ ($PF=1$) انتخاب می‌شود. چنانچه انحراف معیار داده‌ها برابر صفر به دست آید در صورتی که نتایج آزمایشات در محدوده USL ، LSL باشد ضریب پرداخت برابر ۱ و در غیراینصورت، reject خواهد بود.

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 ($PF=1$) 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 اینصورت 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:

$$PF = \frac{N_1 - N_2}{N}$$

که در آن:

PF : ضریب پرداخت مشخصه تراکم

N_1 : تعداد نمونه‌های تراکم با نتایج قابل قبول

N_2 : 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 $N_1 - N_2 < 0$ 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 آزمایشات قبل در محاسبات وارد نمی‌شود.

توجه ۳: برای پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، $PF = \sqrt{\frac{(N_1 - N_2)}{N}}$ لحاظ می‌شود.

توجه ۴: چنانچه ضریب پرداخت محاسبه شده برای تراکم خاکریزی، زیراساس و اساس کمتر از ۰/۶۵ و برای تراکم تثبیت، انواع آسفالت و رویه‌های بتنی کمتر از ۰/۲۵ باشد، غیرقابل قبول (reject) منظور شود.

توجه ۵: 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 بایستی به امضای رئیس کارگاه، مهندس ناظر و 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 N_1 لحاظ می‌شود.

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

جدول پ-۱-۲- ضریب پرداخت PF

ردیف		حداقل درصد مورد نیاز کار در محدوده مشخصات برای یک فاکتور پرداخت شده $(P_U + P_L) - 100$														
		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=∞
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 $(P_U + P_L) - 100$														
		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=∞
رده	I	II														
			۰/۷۰	۰/۷۵	۲۰	۲۶	۳۰	۳۲	۳۴	۳۶	۳۷	۳۹	۴۱	۴۳	۴۵	۴۶
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
غیر قابل قبول	۰/۶۹	۱۴	۲۰	۲۴	۲۶	۲۸	۳۰	۳۱	۳۳	۳۵	۳۷	۳۹	۴۰	۴۲	۴۵	۴۸
	۰/۶۸	۱۳	۱۹	۲۳	۲۵	۲۷	۲۹	۳۰	۳۲	۳۴	۳۶	۳۸	۳۹	۴۱	۴۴	۴۷
	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)

پ-۱-۶- ضریب پرداخت عملیات بتنی PFC

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

- 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:

$$PF_p = 1 - 3 \times (1 - m)$$

چنانچه $m > 1$ باشد $PF_p = 1$ لحاظ می‌شود.

ضریب پرداخت زیرقطعه برابر است با:

$$PF_c = (PF_{p1} \times V_1 + PF_{p2} \times V_2 + \dots + PF_{pn} \times V_n) \div \sum V$$

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

توجه ۱: برای نمونه‌های بتن که مطابق با ضوابط آیین نامه بتن ایران (ضابطه شماره ۱۲۰) و مشخصات فنی عمومی 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.

توجه ۲: 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.

تبصره:

در پیمانهای منعقد شده تجمیعی راه و باند، برای محاسبه ضریب پرداخت عملیات بتن سازه‌ای به شرح زیر اقدام می‌شود:

الف) محاسبه ضریب پرداخت برای فصل ابنیه کوچک

- عملیات اجرا شده فصل ششم میان دو صورت وضعیت متوالی (اعم از بتن ریزی، پی کنی، آرماتوربندی، قالب بندی و سایر عملیات مرتبط) زیرقطعه محسوب می‌شود.

- ضریب پرداخت براساس نتایج نمونه‌های آزمایشگاهی مطابق روال فوق محاسبه می‌شود.

- ضریب پرداخت اعمالی به مبلغ غیرتجمعی فصل ششم برابر است با

$$PF = 0.5 + 0.5 * PF_c$$

که در آن:

PF: ضریب پرداخت فصل ششم فهرست تجمیعی راه و باند

PF_c: ضریب پرداخت محاسبه شده طبق روال فوق

ب) محاسبه ضریب پرداخت برای فصل ابنیه بزرگ

- عملیات اجرا شده فصل هفتم میان دو صورت وضعیت متوالی بدون احتساب بهای المانهای فلزی (عرشه فلزی، تیرها، ستونها، بادبندها و نرده‌های حفاظ) زیرقطعه محسوب می‌شود.

- ضریب پرداخت براساس نتایج نمونه‌های آزمایشگاهی مطابق روال فوق محاسبه می‌شود.

- ضریب پرداخت اعمالی به مبلغ غیرتجمعی زیرقطعه برابر است با

$$PF = 0.7 + 0.3 * PF_c$$

که در آن:

PF: ضریب پرداخت فصل هفتم فهرست تجمیعی راه و باند

PF_c: ضریب پرداخت محاسبه شده طبق روال فوق

پ) محاسبه ضریب پرداخت برای فصل تونل

- عملیات لاینینگ بتنی (مسلح و غیرمسلح) اجرا شده فصل هشتم میان دو صورت وضعیت متوالی زیرقطعه محسوب می‌شود.

- ضریب پرداخت براساس نتایج نمونه‌های آزمایشگاهی مطابق روال فوق محاسبه می‌شود.

- ضریب پرداخت اعمالی به مبلغ غیرتجمعی زیرقطعه برابر است با

$$PF = 0.7 + 0.3 * PF_c$$

که در آن:

PF: ضریب پرداخت لاینینگ بتنی فهرست تجمیعی راه و باند

PF_c: ضریب پرداخت محاسبه شده طبق روال فوق

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

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

پ-۱-۷- ضریب پرداخت برای اجرای قیرهای امولسیون‌ی اندوهای سطحی و نفوذی

برای محاسبه ضریب پرداخت قیرهای امولسیون‌ی اندوهای 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 زیرقطعه (مقدار کارکرد قیر امولسیون‌ی میان دو صورت وضعیت متوالی) از رابطه زیر حساب می‌شود:

$$PF = (1 - 0.14 \times (k - w))$$

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

پیوست دو

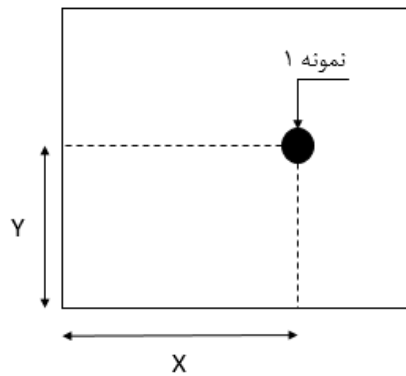
موقعیت نمونه‌گیری تصادفی

پ-۲-۱- مقدمه

چنانچه پیمانکار درخواست انجام آزمایش مجدد دهد ضرورت دارد موقعیت نمونه به طور تصادفی و به شرح این پیوست، مشخص شود.

پ-۲-۲- به دست آوردن موقعیت به صورت تصادفی

برای به دست آوردن موقعیت تصادفی نمونه‌برداری، تعداد نمونه با توجه مقدار کار اجرا شده و تواتر اعلام شده در مشخصات فنی پیمان تعیین می‌شود. عددی به دلخواه بین ۱ تا ۱۰۰ توسط مهندس ناظر انتخاب می‌شود. شماره ردیف انتخاب شده و ردیفهای متوالی بعدی (به تعداد نمونه) از جدول زیر، 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).



شکل پ-۲-۱- تعیین موقعیت نمونه‌گیری با استفاده از اعداد تصادفی

جدول پ-۲-۱- موقعیت‌های نمونه برداری تصادفی

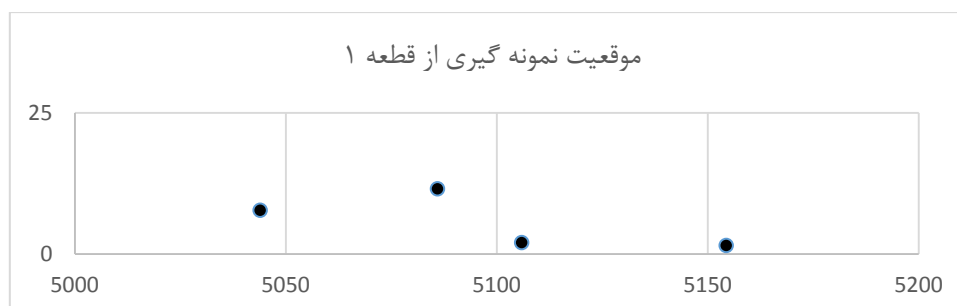
ردیف	X	Y	ردیف	X	Y	ردیف	X	Y	ردیف	X	Y
۱	۰/۲۹	۰/۶۶	۲۶	۰/۶۴	۰/۷۷	۵۱	۰/۸۷	۰/۳۶	۷۶	۰/۴۳	۰/۹۱
۲	۰/۷۴	۰/۴۹	۲۷	۰/۳	۰/۵۷	۵۲	۰/۳۴	۰/۱۹	۷۷	۰/۹۷	۰/۵۵
۳	۰/۸۹	۰/۷۹	۲۸	۰/۵۱	۰/۶۷	۵۳	۰/۳۷	۰/۳۳	۷۸	۰/۰۶	۰/۵۱
۴	۰/۶	۰/۳۹	۲۹	۰/۲۹	۰/۰۹	۵۴	۰/۹۷	۰/۷۹	۷۹	۰/۷۲	۰/۷۸
۵	۰/۸۸	۰/۳۱	۳۰	۰/۶۳	۰/۸۲	۵۵	۰/۱۳	۰/۵۶	۸۰	۰/۹۵	۰/۳۶
۶	۰/۷۲	۰/۵۴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

پ-۲-۳- مثال

فرض شود که یک لایه زیراساس به عرض ۲۵ متر از کیلومتر ۵+۰۰۰ تا ۵+۲۰۰ و ۱۲+۰۰۰ تا ۱۲+۳۰۰ انجام شده باشد. و برای تعیین درصد تراکم لایه، نمونه‌گیری در هر ۵۰ متر ضروری است. در این صورت دو قطعه اجرایی وجود دارد که در قطعه اول ۴ نمونه و در قطعه دوم ۶ نمونه‌گیری باید انجام شود. برای قطعه اول ردیف تصادفی ۵، ۶، ۷، ۸ و برای قطعه دوم ردیف تصادفی ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۷ در نظر گرفته می‌شود. براساس اعداد فرض شده مقادیر ستون‌های X و Y از جدول ۱ و جدول ۲ تعیین می‌گردد.

جدول پ-۲-۲- مقادیر X و Y قطعه اول

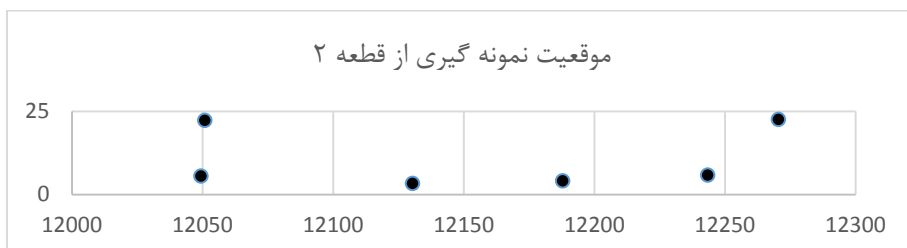
جزء	ردیف‌های تصادفی	محاسبه موقعیت در طول	کیلومتر از ابتدا	X	محاسبه موقعیت در عرض	Y
۱	۵	$۵۰۰۰ + (۵۰ \times ۰/۸۸) = ۵۰۰۴۴$	۵+۰۰۰	۰/۸۸	$(۲۵ \times ۰/۳۱) = ۷/۷۵$ m از لبه راست	۰/۳۱ راست
۲	۶	$۵۰۵۰ + (۵۰ \times ۰/۷۲) = ۵۰۰۸۶$	۵+۰۵۰	۰/۷۲	$(۲۵ \times ۰/۵۴) = ۱۳/۵$ m از لبه چپ	۰/۵۴ چپ
۳	۷	$۵۱۰۰ + (۵۰ \times ۰/۱۲) = ۵۰۱۰۶$	۵+۱۰۰	۰/۱۲	$(۲۵ \times ۰/۰۸) = ۲$ m از لبه راست	۰/۰۸ راست
۴	۸	$۵۱۵۰ + (۵۰ \times ۰/۰۹) = ۵۰۱۵۴/۵$	۵+۱۵۰	۰/۰۹	$(۲۵ \times ۰/۹۴) = ۲۳/۵$ m از لبه چپ	۰/۹۴ چپ



شکل پ-۲-۲- موقعیت نمونه‌گیری قطعه اول

جدول پ-۳-۲- مقادیر X و Y قطعه دوم

جزء	ردیف‌های تصادفی	محاسبه موقعیت در طول (کیلومتر)	کیلومتر از ابتدا	X	محاسبه موقعیت در عرض	Y
۱	۳۲	$۱۲۰۰۰ + (۵۰ \times ۰/۹۹) = ۱۲۰۰۴۹/۵$	۱۲+۰۰۰	۰/۹۹	$(۲۵ \times ۰/۲۲) = ۵/۵$ m از لبه راست	۰/۲۲ راست
۲	۳۳	$۱۲۰۵۰ + (۵۰ \times ۰/۰۲) = ۱۲۰۰۵۱$	۱۲+۰۵۰	۰/۰۲	$(۲۵ \times ۰/۸۹) = ۲۲/۲۵$ m از لبه راست	۰/۸۹ راست
۳	۳۴	$۱۲۱۰۰ + (۵۰ \times ۰/۶۱) = ۱۲۰۱۳۰/۵$	۱۲+۱۰۰	۰/۶۱	$(۲۵ \times ۰/۸۷) = ۲۱/۷۵$ m از لبه راست	۰/۸۷ چپ
۴	۳۵	$۱۲۱۵۰ + (۵۰ \times ۰/۷۶) = ۱۲۰۱۸۸$	۱۲+۱۵۰	۰/۷۶	$(۲۵ \times ۰/۱۶) = ۴$ m از لبه راست	۰/۱۶ راست
۵	۳۶	$۱۲۲۰۰ + (۵۰ \times ۰/۸۷) = ۱۲۰۲۴۳/۵$	۱۲+۲۰۰	۰/۸۷	$(۲۵ \times ۰/۷۷) = ۱۹/۲۵$ m از لبه چپ	۰/۷۷ چپ
۶	۳۷	$۱۲۲۵۰ + (۵۰ \times ۰/۴۱) = ۱۲۰۲۷۰/۵$	۱۲+۲۵۰	۰/۴۱	$(۲۵ \times ۰/۱) = ۲/۵$ m از لبه چپ	۰/۱ چپ



شکل پ-۲-۳- موقعیت نمونه گیری قطعه دوم

پیوست سه

پیوست سه

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
S'	تفاضل مبلغ دو صورت وضعیت متوالی با محاسبه ضریب پرداخت
N _p	تعداد آزمایشات انجام شده
N _s	تعداد آزمایشات طبق مشخصات فنی
R	نسبت تعداد آزمایشات انجام شده به تعداد آزمایشات طبق مشخصات فنی ($\frac{N_p}{N_s}$)
N ₁	تعداد نمونه‌های تراکم با نتایج قابل قبول
N ₂	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

نماد	توضیح
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
P_{cae}	اختلاف مبلغ عملیات آسفالت سرد با قیر امولسیون مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_{cae}	ضریب پرداخت محاسبه شده جهت عملیات آسفالت سرد با قیر امولسیون
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
P_o	اختلاف مبلغ موارد متفرقه مندرج در دو صورت وضعیت متوالی
PF_o	ضریب پرداخت جهت موارد متفرقه یک لحاظ می شود.

پیوست چهار

شماره قرارداد :	موضوع پیمان :	کارفرما :
تاریخ قرارداد :		مدیر طرح :
تاریخ صورت جلسه :	موضوع صورت جلسه :	مهندس مشاور :
	گردش کار نمونه برداری و اعلام نتایج آزمایش ها	پیمانکار :

به منظور انجام هماهنگی های لازم برای انجام آزمایش های کنترل کیفیت و جلوگیری از بروز وقفه در اجرای عملیات، مقرر شد پیمانکار، آزمایشگاه و نظارت با رعایت زمان های مندرج در جدول زیر اقدام کنند :

ردیف	شرح اقدام	زمان اعلام
۱	اعلام آماده بودن کار و درخواست انجام آزمایش توسط پیمانکار به مهندس ناظر	... ساعت قبل از زمان پیش بینی اتمام عملیات
۲	بررسی و تایید توسط مهندس ناظر 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 ناظر و رئیس کارگاه	مطابق با جدول پیوست
۴	اظهار نظر روی برگه آزمایش توسط مهندس ناظر و اعلام به پیمانکار	... ساعت پس از دریافت نتیجه آزمایش

رئیس کارگاه	مهندس ناظر مقیم	مدیر پروژه مشاور	سرپرست آزمایشگاه	نماینده کارفرما (یا مدیر طرح)
نام و نام خانوادگی مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مهر و امضا	نام و نام خانوادگی مهر و امضا	نام و نام خانوادگی 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	۳۴
	۳	ارزش ماسه‌ای	۲۴
	۴	درصد شکستگی	۲۴
	۵	حدود اتربرگ (حد روانی و خمیری)	۴۸
	۶	تعیین دانسیته در محل	۲۴
عملیات آسفالتی	۱	نمونه‌گیری آسفالت	۱
	۲	دانه‌بندی مصالح درشت دانه	۲۴
	۳	دانه‌بندی مصالح ریزدانه	۴۸
	۴	آزمایش مارشال	۲۴
	۵	تعیین ضخامت	۴.۵
	۶	مغزه‌گیری آسفالت	۲۴
	۷	تراکم آسفالت	۱
عملیات بتنی	۱	نمونه‌گیری آسفالت	۲۴
	۲	دانه‌بندی مصالح درشت دانه	۴۸
	۳	دانه‌بندی مصالح ریزدانه	۲۰ min
	۴	مقاومت فشاری	۲۴
.....			
.....			
.....			
.....			

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

پیوست پنج

پیوست پنج

نحوه پذیرش آزمایشات پیمانکار

پ-۵-۱- مقدمه

برای کنترل کیفیت عملیات اجرا شده، علاوه بر آزمایشاتی که توسط آزمایشگاه مورد تایید کارفرما انجام می‌شود، پیمانکار نیز می‌تواند نسبت به استقرار آزمایشگاه محلی و انجام آزمایشات اقدام کند. برای داشتن اعتبار نتایج آزمایشات پیمانکار باید پنج شرط زیر برقرار باشد تا در محاسبه ضریب پرداخت، نتایج آزمایشات آزمایشگاه کارفرما و پیمانکار روی هم مورد استفاده قرار گیرد:

(آ) نتایج آزمایشات پیمانکار زمانی قابل استفاده در محاسبه ضریب پرداخت است که آزمایش‌ها توسط مهندس مشاور 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 مشاور رسیده باشد.

(ب) مشاور امکان نظارت مستمر و موثر بر عملکرد آزمایشگاه پیمانکار را داشته باشد.

(پ) نمونه برداری برای انجام آزمایش توسط آزمایشگاه پیمانکار باید به صورت تصادفی (مطابق با پیوست ۲) و زیر نظر مهندس ناظر مقیم، برداشت شده باشد.

(ت) پیمانکار باید به صورت مداوم (با ترتیبی که مشاور اعلام می‌کند) شیت‌های آزمایشگاهی را (حداقل در ۴ سری) به مشاور (نظارت مقیم) تحویل دهد و مشاور پس از اظهار نظر، آن را مهر و امضا کرده به مدیر طرح، کارفرما و خود پیمانکار ارسال کند.

(ث) نتایج آزمایشات گرفته شده از هر زیرقطعه، توسط آزمایشگاه کارفرما و آزمایشگاه پیمانکار و اعمال روش‌های آماری F-test و t-test با هم مقایسه و تایید شده باشند.

دو روش آماری F-test و t-test برای مقایسه دو مجموعه‌ی نتایج شیت‌های آزمایشگاه‌های کارفرما و پیمانکار به کار گرفته می‌شود. در واقع در صورت برآورده شدن روش t-test می‌توان نتیجه گرفت که مجموعه‌ی شیت‌های به دست آمده از هر دو آزمایشگاه از یک جامعه‌ی آماری و با دقت مشابه بوده‌اند. روش محاسبه‌ی t-test با توجه به جواب نهایی F-test تعیین می‌گردد. روش آماری F-test، انحراف معیار داده‌های دو مجموعه و روش آماری t-test میانگین داده‌های دو مجموعه را مقایسه می‌کند. هر دو روش باید اعمال شده و در صورت برآورده شدن t-test بر آن‌ها، شیت‌های آزمایشگاه پیمانکار هم‌سنگ شیت‌های آزمایشگاه کارفرما مورد قبول قرار گرفته و هر دو مجموعه شیت مبنای محاسبه‌ی 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 شیت‌های پیمانکار مشابه و هم‌سنگ مجموعه شیت‌های کارفرما است و در محاسبه ی Np و ضریب پرداخت استفاده می‌شوند.

پ-۵-۲- روش محاسبه F-test

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

$$F = \frac{S_a^2}{S_c^2} \text{ یا } F = \frac{S_c^2}{S_a^2}$$

در این روابط:

S_c^2 : واریانس نتایج مجموعه شیت‌های آزمایشگاه پیمانکار برای مشخصه‌ی تعیین شده

S_a^2 : واریانس نتایج مجموعه شیت‌های آزمایشگاه کارفرما برای مشخصه‌ی 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، F_{crit} ، از جدول پ-۵-۱ به دست می‌آید. باید در نظر داشت که جهت به دست آوردن F_{crit} درجه‌ی آزادی صحیح محاسبه گردد.

n_c : تعداد شیت‌های پیمانکار برای مشخصه‌ی تعیین شده

n_a : تعداد شیت‌های کارفرما برای مشخصه‌ی تعیین شده

درجه‌ی آزادی شیت‌های آزمایشگاه پیمانکار = $n_c - 1$

درجه آزادی شیت‌های آزمایشگاه کارفرما = $n_a - 1$

جدول پ-۵-۱- مقدار F بحرانی (Fcrit) جهت محاسبه ی F-test

		درجه آزادی صورت کسر در محاسبه ی F											
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
درجه آزادی مخرج کسر در محاسبه ی F	۱	۱۶۲۰۰	۲۰۰۰۰۰	۲۱۶۰۰	۲۲۵۰۰	۲۳۱۰۰	۲۳۴۰۰	۲۳۷۰۰	۲۳۹۰۰	۲۴۱۰۰	۲۴۲۰۰	۲۴۳۰۰	۲۴۴۰۰
	۲	۱۹۸	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹
	۳	۵۵/۶	۴۹/۸	۴۷/۵	۴۶/۲	۴۵/۴	۴۴/۸	۴۴/۴	۴۴/۱	۴۳/۹	۴۳/۷	۴۳/۵	۴۳/۴
	۴	۳۱/۳	۲۶/۳	۲۴/۳	۲۳/۲	۲۲/۵	۲۲/۰	۲۱/۶	۲۱/۴	۲۱/۱	۲۱/۰	۲۰/۸	۲۰/۷
	۵	۲۲/۸	۱۸/۳	۱۶/۵	۱۵/۶	۱۴/۹	۱۴/۵	۱۴/۲	۱۴/۰	۱۳/۸	۱۳/۶	۱۳/۵	۱۳/۴
	۶	۱۸/۶	۱۴/۵	۱۲/۹	۱۲/۰	۱۱/۵	۱۱/۱	۱۰/۸	۱۰/۶	۱۰/۴	۱۰/۲	۱۰/۱	۱۰/۰
	۷	۱۶/۲	۱۲/۴	۱۰/۹	۱۰/۰	۹/۵۲	۹/۱۶	۸/۸۹	۸/۶۸	۸/۵۱	۸/۳۸	۸/۲۷	۸/۱۸
	۸	۱۴/۷	۱۱/۰	۹/۶۰	۸/۸۱	۸/۳۰	۷/۹۵	۷/۶۹	۷/۵۰	۷/۳۴	۷/۲۱	۷/۱۰	۷/۰۱
	۹	۱۳/۶	۱۰/۱	۸/۷۲	۷/۹۶	۷/۴۷	۷/۱۳	۶/۸۸	۶/۶۹	۶/۵۴	۶/۴۲	۶/۳۱	۶/۲۳
	۱۰	۱۲/۸	۹/۴۳	۸/۰۸	۷/۳۴	۶/۸۷	۶/۵۴	۶/۳۰	۶/۱۲	۵/۹۷	۵/۸۵	۵/۷۵	۵/۶۶
	۱۱	۱۲/۲	۸/۹۱	۷/۶۰	۶/۸۸	۶/۴۲	۶/۱۰	۵/۸۶	۵/۶۸	۵/۵۴	۵/۴۲	۵/۳۲	۵/۵۴
	۱۲	۱۱/۸	۸/۵۱	۷/۲۳	۶/۵۲	۶/۰۷	۵/۷۶	۵/۵۲	۵/۳۵	۵/۲۰	۵/۰۹	۴/۹۹	۴/۹۱
	۱۵	۱۰/۸	۷/۷۰	۶/۴۸	۵/۸۰	۵/۳۷	۵/۰۷	۴/۸۵	۴/۶۷	۴/۵۴	۴/۴۲	۴/۳۳	۴/۲۵
	۲۰	۹/۹۴	۶/۹۹	۵/۸۲	۵/۱۷	۴/۷۶	۴/۴۷	۴/۲۶	۴/۰۹	۳/۹۶	۳/۸۵	۳/۷۶	۳/۶۸
	۲۴	۹/۵۵	۶/۶۶	۵/۵۲	۴/۸۹	۴/۴۹	۴/۲۰	۳/۹۹	۳/۸۳	۳/۶۹	۳/۵۹	۳/۵۰	۳/۴۲
	۳۰	۹/۱۸	۶/۳۵	۵/۲۴	۴/۶۲	۴/۲۳	۳/۹۵	۳/۷۴	۳/۵۸	۳/۴۵	۳/۳۴	۳/۲۵	۳/۱۸
	۴۰	۸/۸۳	۶/۰۷	۴/۹۸	۴/۳۷	۳/۹۹	۳/۷۱	۳/۵۱	۳/۳۵	۳/۲۲	۳/۱۲	۳/۰۳	۲/۹۵
	۶۰	۸/۴۹	۵/۸۰	۴/۷۳	۴/۱۴	۳/۷۶	۳/۴۹	۳/۲۹	۳/۱۳	۳/۰۱	۲/۹۰	۲/۸۲	۲/۷۴
	۱۲۰	۸/۱۸	۵/۵۴	۴/۵۰	۳/۹۲	۳/۵۵	۳/۲۸	۳/۰۹	۲/۹۳	۲/۸۱	۲/۷۱	۲/۶۲	۲/۵۴
	∞	۷/۸۸	۵/۳۰	۴/۲۸	۳/۷۲	۳/۳۵	۳/۰۹	۲/۹۰	۲/۷۴	۲/۶۲	۲/۵۲	۲/۴۳	۲/۳۶

ادامه جدول پ-۵-۱- مقدار F بحرانی (Fcrit) جهت محاسبه ی F-test

		درجه آزادی صورت کسر در محاسبه ی F											
		۱۵	۲۰	۲۴	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۱۰۰	۱۲۰	۲۰۰	۵۰۰	∞
درجه آزادی مخرج کسر در محاسبه ی F	۱	۲۴۶۰۰	۲۴۸۰۰	۲۴۹۰۰	۲۵۰۰۰	۲۵۱۰۰	۲۵۲۰۰	۲۵۳۰۰	۲۵۳۰۰	۲۵۴۰۰	۲۵۴۰۰	۲۵۴۰۰	۲۵۵۰۰
	۲	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۱۹۹	۲۰۰
	۳	۴۳/۱	۴۲/۸	۴۲/۶	۴۲/۵	۴۲/۳	۴۲/۲	۴۲/۱	۴۲/۰	۴۲/۰	۴۱/۹	۴۱/۹	۴۱/۸
	۴	۲۰/۴	۲۰/۲	۲۰/۰	۱۹/۹	۱۹/۸	۱۹/۷	۱۹/۶	۱۹/۵	۱۹/۵	۱۹/۴	۱۹/۴	۱۹/۳
	۵	۱۳/۱	۱۲/۹	۱۲/۸	۱۲/۷	۱۲/۵	۱۲/۵	۱۲/۴	۱۲/۳	۱۲/۳	۱۲/۲	۱۲/۲	۱۲/۱
	۶	۹/۸۱	۹/۵۹	۹/۴۷	۹/۳۶	۹/۲۴	۹/۱۷	۹/۱۲	۹/۰۳	۹/۰۰	۸/۹۵	۸/۹۱	۸/۸۸
	۷	۷/۹۷	۷/۷۵	۷/۶۵	۷/۵۳	۷/۴۲	۷/۳۵	۷/۳۱	۷/۲۲	۷/۱۹	۷/۱۵	۷/۱۰	۷/۰۸
	۸	۶/۸۱	۶/۶۱	۶/۵۰	۶/۴۰	۶/۲۹	۶/۲۲	۶/۱۸	۶/۰۹	۶/۰۶	۶/۰۲	۵/۹۸	۵/۹۵
	۹	۶/۰۳	۵/۸۳	۵/۷۳	۵/۶۲	۵/۵۲	۵/۴۵	۵/۴۱	۵/۳۲	۵/۳۰	۵/۲۶	۵/۲۱	۵/۱۹
	۱۰	۵/۴۷	۵/۲۷	۵/۱۷	۵/۰۷	۴/۹۷	۴/۹۰	۴/۸۶	۴/۷۷	۴/۷۵	۴/۷۱	۴/۶۷	۴/۶۴
	۱۱	۵/۰۵	۴/۸۶	۴/۷۶	۴/۶۵	۴/۵۵	۴/۴۹	۴/۴۵	۴/۳۶	۴/۳۴	۴/۲۹	۴/۲۵	۴/۲۳
	۱۲	۴/۷۲	۴/۵۳	۴/۴۳	۴/۳۳	۴/۲۳	۴/۱۷	۴/۱۲	۴/۰۴	۴/۰۱	۳/۹۷	۳/۹۳	۳/۹۰
	۱۵	۴/۰۷	۳/۸۸	۳/۷۹	۳/۶۹	۳/۵۹	۳/۵۲	۳/۴۸	۳/۳۹	۳/۳۷	۳/۳۳	۳/۲۹	۳/۲۶
	۲۰	۳/۵۰	۳/۳۲	۳/۲۲	۳/۱۲	۳/۰۲	۲/۹۶	۲/۹۲	۲/۸۳	۲/۸۱	۲/۷۶	۲/۷۲	۲/۶۹
	۲۴	۳/۲۵	۳/۰۶	۲/۹۷	۲/۸۷	۲/۷۷	۲/۷۰	۲/۶۶	۲/۵۷	۲/۵۵	۲/۵۰	۲/۴۶	۲/۴۳
	۳۰	۳/۰۱	۲/۸۲	۲/۷۳	۲/۶۳	۲/۵۲	۲/۴۶	۲/۴۲	۲/۳۲	۲/۳۰	۲/۲۵	۲/۲۱	۲/۱۸
	۴۰	۲/۷۸	۲/۶۰	۲/۵۰	۲/۴۰	۲/۳۰	۲/۲۳	۲/۱۸	۲/۰۹	۲/۰۶	۲/۰۱	۱/۹۶	۱/۹۳
	۶۰	۲/۵۷	۲/۳۹	۲/۲۹	۲/۱۹	۲/۰۸	۲/۰۱	۱/۹۶	۱/۸۶	۱/۸۳	۱/۷۸	۱/۷۳	۱/۶۹
	۱۲۰	۲/۳۷	۲/۱۹	۲/۰۹	۱/۹۸	۱/۸۷	۱/۸۰	۱/۷۵	۱/۶۴	۱/۶۱	۱/۵۴	۱/۴۸	۱/۴۳
∞	۲/۱۹	۲/۰۰	۱/۹۰	۱/۷۹	۱/۶۷	۱/۵۹	۱/۵۳	۱/۴۰	۱/۳۶	۱/۲۸	۱/۱۷	۱/۰۰	

پ-۵-۳- روش محاسبه t-test

با توجه به مقدار به دست آمده ی F و F بحرانی (Fcrit) جهت محاسبه ی t به یکی از دو روش زیر عمل می شود.

پ-۵-۳-۱- اگر $F < F_{crit}$

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

$$t = \frac{|\bar{X}_c - \bar{X}_a|}{\sqrt{\frac{S_p^2}{n_c} + \frac{S_p^2}{n_a}}}$$

که در آن:

$$S_p^2 = \frac{S_c^2(n_c - 1) + S_a^2(n_a - 1)}{n_c + n_a - 2}$$

که در این رابطه:

S_c^2 : واریانس نتایج مجموعه شیت های آزمایشگاه پیمانکار برای مشخصه ی تعیین شده

S_a^2 : واریانس نتایج مجموعه شیت های آزمایشگاه کارفرما برای مشخصه ی تعیین شده

\bar{X}_c : میانگین نتایج مجموعه شیت های آزمایشگاه پیمانکار برای مشخصه ی تعیین شده

\bar{X}_a : میانگین نتایج مجموعه شیت های آزمایشگاه کارفرما برای مشخصه ی تعیین شده

n_c : تعداد شیت های پیمانکار برای مشخصه ی تعیین شده

n_a : تعداد شیت های کارفرما برای مشخصه ی تعیین شده

پ-۵-۳-۱-۲- مقدار t بحرانی، tcrit، از جدول پ-۵-۲ قابل محاسبه است. باید در نظر داشت که جهت محاسبه ی

tcrit درجه ی آزادی صحیح محاسبه گردد. ($n_c + n_a - 2$ = درجه آزادی)

پ-۵-۳-۲- اگر $F > F_{crit}$

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

$$t = \frac{|\bar{X}_c - \bar{X}_a|}{\sqrt{\frac{S_c^2}{n_c} + \frac{S_a^2}{n_a}}}$$

پ-۵-۳-۲-۲- جهت محاسبه ی مقدار t بحرانی، tcrit، ابتدا مقدار درجه ی آزادی موثر از رابطه ی زیر محاسبه

می گردد.

$$\hat{f} = \frac{\left(\frac{S_c^2}{n_c} + \frac{S_a^2}{n_a}\right)^2}{\left[\frac{\left(\frac{S_c^2}{n_c}\right)^2}{n_c + 1} + \frac{\left(\frac{S_a^2}{n_a}\right)^2}{n_a + 1}\right]} - 2$$

مقدار درجه‌ی آزادی موثر (\hat{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-۵-۴- شرایط پذیرش

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

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

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

جدول پ-۵-۲- مقدار t بحرانی (tcrit) جهت محاسبه ی 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

پیوست شش

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

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

زیرقطعه	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵) = P_f	(۶) = (۴) - (۳)	(۷) = (۶) × P_f	(۸)	(۹) = (۸) - (۳)	(۱۰) = (۹) × P_f
						(S_m)	(S'_m)		(S_k)	(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	$\frac{\sum S'_m}{\sum S_m}$									
ضریب پرداخت قطعه (PF_{Lot}) به دست آمده از رسیدگی کارفرما (مورد عمل در صورت وضعیت قطعی)	$\frac{\sum S'_k}{\sum S_k}$									

توضیحات :

- (۱) : مبلغ تجمعی مندرج در صورت وضعیت پیمانکار بدون اعمال ضریب پرداخت
- (۲) : مبلغ غیر تجمعی (مبلغ برآورد زیرقطعه) مندرج در صورت وضعیت پیمانکار بدون اعمال ضریب پرداخت
- (۳) : مبلغ تجمعی صورت وضعیت قبل مصوب کارفرما بدون اعمال ضریب پرداخت
- (۴) : مبلغ تجمعی صورت وضعیت مورد تایید مشاور بدون اعمال ضریب پرداخت
- (۵) : ضریب پرداخت
- (۶) : مبلغ غیر تجمعی صورت وضعیت (مبلغ برآورد زیرقطعه) مورد تایید مشاور بدون اعمال ضریب پرداخت (S_m)
- (۷) : مبلغ غیر تجمعی صورت وضعیت (مبلغ برآورد زیرقطعه) مورد تایید مشاور با اعمال ضریب پرداخت (S'_m)
- (۸) : مبلغ تجمعی صورت وضعیت مورد تایید کارفرما بدون اعمال ضریب پرداخت
- (۹) : مبلغ غیر تجمعی صورت وضعیت (مبلغ برآورد زیرقطعه) مورد تایید کارفرما بدون اعمال ضریب پرداخت (S_k)
- (۱۰) : مبلغ غیر تجمعی صورت وضعیت (مبلغ برآورد زیرقطعه) مورد تایید کارفرما با اعمال ضریب پرداخت (S'_k)

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

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

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

پیوست هفت

پیوست هفت

مثال حل شده

پ-۷-۱- مثال ۱

برای آسفالت قشر بیندر یک راه اصلی نتایج شیت های آزمایشگاهی کارفرما و پیمانکار به شرح جداول زیر می باشد.

جدول پ-۷-۱- نتایج شیت های دانه بندی آزمایشگاهی کارفرما

دانه بندی							شماره شیت
الک ۲۰۰	الک ۵۰	الک ۸	الک ۴	الک ۳/۸ اینچ	الک ۳/۴ اینچ	الک ۱ اینچ	
۴	۱۰	۳۰	۴۷	۷۵	۱۰۰	۱۰۰	۱
۵	۱۰	۳۱	۵۰	۷۲	۹۹	۱۰۰	۲
۶/۴	۱۱	۲۶/۸	۴۲/۱	۷۵	۱۰۰	۱۰۰	۳
۹	۱۹	۴۵	۵۸	۷۷	۱۰۰	۱۰۰	۴
۷/۹	۱۶/۱	۳۵/۴	۴۹	۷۲/۳	۱۰۰	۱۰۰	۵

جدول پ-۷-۲- نتایج شیت های آزمایشگاهی کارفرما

تراکم	استحکام	شکستگی	فضای خالی اسفالت	درصد قیر	شماره شیت	لایه
۹۷	۸۱۹	۹۱	۷/۳	۴	۱	بیندر ۱
۹۶	۹۸۳	۹۴	۵/۸	۳/۹۶	۲	
۹۹	۱۰۳۲	۸۴	۴/۸	۴/۴۹	۳	
۹۷	۱۰۹۰	۸۴	۳/۴	۴/۴۷	۴	
۹۸	۱۰۴۸	۷۷	۳/۳	۴/۵۳	۵	

جدول پ-۷-۳- نتایج شیت‌های دانه بندی آزمایشگاهی پیمانکار

دانه بندی							شماره شیت
الک ۲۰۰	الک ۵۰	الک ۸	الک ۴	الک ۳/۸ اینچ	الک ۳/۴ اینچ	الک ۱ اینچ	
۵	۱۰	۳۰	۴۹	۷۸	۱۰۰	۱۰۰	۱
۵	۱۰	۳۰	۵۰	۷۲	۹۹	۱۰۰	۲
۱۰/۱	۱۰/۸	۴۴/۹	۶۱/۸	۸۱/۹	۹۸	۱۰۰	۳
۴/۹	۱۰/۲	۳۰/۲	۴۸	۷۲/۷	۱۰۰	۱۰۰	۴
۶/۶	۱۳/۸	۳۲/۴	۴۶/۱	۶۴/۸	۹۹	۱۰۰	۵
۸	۱۷	۴۰	۵۴	۷۵	۹۸	۱۰۰	۶
۵/۸	۱۱	۲۷/۲	۴۲/۹	۷۲/۴	۱۰۰	۱۰۰	۷
۸/۳	۱۲/۴	۳۰/۱	۴۸/۵	۷۹/۳	۱۰۰	۱۰۰	۸
۴/۸	۱۰/۱	۲۷/۱	۴۱/۲	۶۹/۵	۱۰۰	۱۰۰	۹

جدول پ-۷-۴- نتایج شیت‌های آزمایشگاهی پیمانکار

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

دو روش آماری F-test و t-test برای مقایسه دو مجموعه‌ی نتایج شیت‌های آزمایشگاه‌های کارفرما و پیمانکار اعمال می‌گردد:

جدول پ-۷-۵ - F-test

تراکم	استحکام	شکستگی	فضای خالی اسفالت	درصد قیر	الک ۲۰۰	F-test
۲/۳۰۸	۲۴۹۵۲/۷۵	۲۱/۱۹۴	۱/۰۴۲	۰/۱۵۶	۳/۶۱۲	S_c^2
۱/۳	۱۱۰۸۰/۳	۴۴/۵	۲/۸۴۷	۰/۰۸۱	۴/۱۷۸	S_a^2
۹	۹	۹	۹	۹	۹	n_c
۵	۵	۵	۵	۵	۵	n_a
۲/۳۰۸	۲/۲۵۲	۲/۱	۲/۷۳۱	۱/۹۲۹	۱/۱۵۶	F
۲۱/۴	۲۱/۴	۸/۸۱	۸/۸۱	۲۱/۴	۸/۸۱	Fcrit

در تمامی مشخصه‌ها $F < F_{crit}$ در نتیجه :

جدول پ-۷-۶ - t-test

تراکم	استحکام	شکستگی	فضای خالی اسفالت	درصد قیر	الک ۲۰۰	t-test
۲/۴۳۳	۲۰۳۲۸/۶	۲۸/۹۶۳	۱/۶۴۴	۰/۱۳۱	۳/۸۰۱	S_p^2
۹۷/۶۶۷	۱۱۶۶	۹۱/۷۷۸	۴/۷	۴/۵۵۱	۶/۵	\bar{X}_c
۹۷/۴	۹۹۴/۴	۸۶	۴/۹۲	۴/۲۹	۶/۴۶	\bar{X}_a
۰/۳۰۶	۲/۱۵۸	۱/۹۲۵	۰/۳۰۷	۱/۲۹۴	۰/۰۳۶	t
۳/۰۵۵	۳/۰۵۵	۳/۰۵۵	۳/۰۵۵	۳/۰۵۵	۳/۰۵۵	tcrit

از آنجایی که $t < t_{crit}$ شیت‌های آزمایشگاه پیمانکار هم‌سنگ شیت‌های آزمایشگاه کارفرما بوده و هر دو مجموعه شیت مبنای محاسبه‌ی ضریب پرداخت قرار می‌گیرند.

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

جدول پ-۷-۷- نتایج محاسبات ضریب پرداخت

$W \times Z \times R$	ضریب پرداخت هر مشخصه (Z)	W	R	P_{U+} P_{L-100}	P_U	P_L	Q_U	Q_L	حد بالا	حد پایین	انحراف استاندارد	میانگین	مشخصه
۰/۱۳۵	۱	۰/۱۵	۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	-	۱۰۰	۰	۱۰۰	الک ۱ اینچ
	۱		۱	۷۴	۷۴	۱۰۰	۰/۶۶	۱۲/۵۱	۱۰۰	۹۰	۰/۷۶	۹۹/۵	الک ۳/۴ اینچ
	۰/۹		۱	۵۸	۵۸	۱۰۰	۰/۲۲	۳/۰۶	۷۵	۶۱	۴/۲۸	۷۴/۰۶۴	الک ۳/۸ اینچ
	۱		۱	۷۸	۹۲	۸۶	۱/۳۷	۱/۰۷	۴۳	۵۷	۵/۷۶	۴۹/۱۱۴	الک ۴
	۰/۹۳		۱	۶۲	۹۴	۶۸	۱/۴۹	۰/۴۷	۴۲	۳۰	۶/۱۷	۳۲/۸۶۴	الک ۸
	۱		۱	۹۲	۹۵	۹۷	۱/۵۷	۱/۷۳	۱۷	۷	۳/۰۳	۱۲/۲۴۳	الک ۵۰
	۱		۱	۷۹	۷۹	۱۰۰	۰/۸۱	۲/۴	۸	۲	۱/۸۷	۶/۴۸۵	الک ۲۰۰
۰/۲۵	۱	۰/۲۵	۱	۷۲	۸۹	۸۳	۱/۲	۰/۹۷	۴/۹	۴/۱	۰/۳۷	۴/۴۵۸	درصد قیر
۰/۱۵	۱	۰/۱۵	۱	۷۷	۸۴	۹۳	۰/۹۹	۱/۴۴	۶	۳	۱/۲۴	۴/۷۷۸	فضای خالی اسفالت
۰/۰۵	۱	۰/۰۵	۱	۹۶	۱۰۰	۹۶	-	۱/۶۵	-	۸۰	۵/۹۲	۸۹/۷۱۴	شکستگی
۰/۰۵	۱	۰/۰۵	۱	۹۸	۱۰۰	۹۸	-	۱/۸۹	-	۸۰۰	۱۶۱/۳۹	۱۱۰۴/۷۱۴	استحکام
۰/۱۵	۱	۰/۱۵	۱	-	-	-	-	-	۷۵	-	-	-	نسبت مقاومت کششی نمونه اشباع به خشک
۰/۱۵۷۲	۰/۷۸۶	۰/۲	۱										تراکم
۰/۹۴۲۲	ضریب پرداخت عملیات آسفالت گرم PF_a												

ضریب پرداخت تراکم لایه بیندر برابر است با:

$$PF = \frac{11}{14} = 0.786$$

ضریب پرداخت لایه بیندر = ۰/۹۴۲۲

پ-۷-۲- مثال ۲

برای لایه اساس یک راه اصلی نتایج شیت های آزمایشگاهی کارفرما و پیمانکار به شرح جداول زیر می باشد.

جدول پ-۷-۸- نتایج شیت های دانه بندی آزمایشگاهی کارفرما

دانه بندی							شماره شیت
الک ۲۰۰	الک ۴۰	الک ۱۰	الک ۴	الک ۳/۸ اینچ	الک ۱ اینچ	الک ۲ اینچ	
۷/۶	۱۳	۲۳	۳۱	۵۷	۱۰۰	۱۰۰	۱
۳/۵	۱۱/۵	۳۲	۴۹	۶۸/۴	۱۰۰	۱۰۰	۲
۱۱	۱۹	۳۲	۴۴	۶۴	۱۰۰	۱۰۰	۳
۷	۱۲	۲۷	۳۸	۵۷	۱۰۰	۱۰۰	۴
۷	۱۲	۲۴	۳۹	۵۵	۱۰۰	۱۰۰	۵
۹/۴	۱۶/۵	۳۰/۵	۴۳/۵	۶۱	۱۰۰	۱۰۰	۶

جدول پ-۷-۹- نتایج شیت های تراکم و ضخامت کارفرما

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

ضخامت							
۱۱/۵	۱۱	۹	۱۵	۱۸	۱۴	۱۹	۲۳
۱۲	۶	۱۲	۱۷/۵	۱۶	۱۴	۲۰	۱۲
۱۰	۸	۱۰	۱۶	۲۲	۱۰	۱۵/۵	۱۸
۱۰	۱۰	۱۶	۱۶	۱۲	۱۱	۱۵	۱۴
۱۳	۱۰	۱۴	۱۸/۵	۱۴	۱۱	۲۰/۵	۱۰
۱۵	۲۰	۱۷/۵	۱۲	۱۵	۱۸	۱۹	۱۴
۱۳	۱۳/۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۳/۵	۱۲	۱۲
						۱۳	۱۳/۵

جدول پ-۷-۱۰- نتایج شیت‌های آزمایشگاهی کارفرما

لایه	شماره شیت	دامنه خمیری	ارزش ماسه ای	شکستگی	CBR
اساس	۱	۰	۳۵	۸۹	-
	۲	۰	۳۲	۸۱	-
	۳	۰	۲۳	۸۶	-
	۴	۰	۳۳	۸۴	-
	۵	۰	۲۶	۷۸	-
	۶	۰	۲۸	۸۵	-

جدول پ-۷-۱۱- نتایج شیت‌های دانه بندی آزمایشگاهی پیمانکار

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

جدول پ-۷-۱۲- نتایج شیت‌های تراکم و ضخامت پیمانکار

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

ضخامت							
۱۱	۲۱	۹	۱۸/۵	۱۷/۵	۱۱/۵	۱۲/۵	۱۹
۱۱	۲۵/۵	۱۱	۱۴	۱۹/۵	۱۴/۵	۱۸	۱۲
۱۱/۵	۲۳	۱۸	۱۳/۵	۱۱	۱۵	۱۸/۵	۱۵
۱۴/۵	۲۱	۱۶	۱۵	۱۷	۲۲	۱۵/۵	۱۴/۵
۱۲/۵	۲۱/۵	۱۶	۱۵	۱۵/۵	۱۲/۵	۱۴/۵	۱۵/۵
۱۳/۵	۲۸	۱۳/۵	۱۵	۱۳	۱۰/۵	۱۵	۲۰
۱۹	۲۸/۵	۱۱	۱۵	۱۵	۱۱	۱۵/۵	۱۹
۱۶/۵	۱۹/۵	۲۲	۱۶	۲۱/۵	۱۱	۱۴	۲۵
					۱۵	۱۵	۱۰

جدول پ-۷-۱۳- نتایج شیت‌های آزمایشگاهی پیمانکار

لایه	شماره شیت	دامنه خمیری	ارزش ماسه ای	شکستگی	CBR
اساس	۱	۰	۳۸	۹۵	-
	۲	۰	۳۱	۹۱	-
	۳	۰	۳۲	۸۸	-
	۴	۰	۳۳	۹۵	-
	۵	۰	۲۶	۸۱	-
	۶	۰	۴۰	۸۷	-
	۷	۰	۳۵	۹۰	-

دو روش آماری F-test و t-test برای مقایسه دو مجموعه‌ی نتایج شیت‌های آزمایشگاه‌های کارفرما و پیمانکار اعمال می‌گردد:

جدول پ-۷-۱۴- F-test

F-test	الک ۲۰۰	ارزش ماسه ای	شکستگی	تراکم	ضخامت
S_c^2	۲/۴۵۱	۲۱/۶۲	۲۳/۹۵	۳/۹۹	۱۸/۶۸۶
S_a^2	۶/۴۶۵	۲۱/۱	۱۴/۹۶۶	۴/۴۵۱	۱۴/۲۰۸
n_c	۷	۷	۷	۷	۷
n_a	۶	۶	۶	۶	۶
F	۲/۶۳۷	۱/۰۲۴	۱/۶	۱/۱۱۵	۱/۳۱۵
Fcrit	۱۱/۵	۱۴/۵	۱۴/۵	۱۱/۵	۱۴/۵

در تمامی مشخصه‌ها $F < F_{crit}$ در نتیجه:

جدول پ-۷-۱۵- t-test

t-test	الک ۲۰۰	ارزش ماسه ای	شکستگی	تراکم	ضخامت
S_p^2	۴/۲۷۶	۲۱/۳۵	۱۹/۸۶	۴/۲	۱۶/۶۵
\bar{X}_c	۷/۲۸۵	۳۳/۵۷	۸۹/۵۷	۹۹/۳۵۶	۱۶/۰۸
\bar{X}_a	۷/۵۸۳	۲۹/۵	۸۳/۸۳	۹۹/۰۶	۱۴/۳۹۶
t	۰/۲۵۸	۱/۵۸	۲/۳۱	۰/۲۵	۰/۷۴۲
tcrit	۳/۱۰۶	۳/۱۰۶	۳/۱۰۶	۳/۱۰۶	۳/۱۰۶

از آنجایی که $t < t_{crit}$ شیت‌های آزمایشگاه پیمانکار هم‌سنگ شیت‌های آزمایشگاه کارفرما بوده و هر دو مجموعه شیت 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

$w \times z \times R$	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	W	R	$P_U + P_L - 100$	P_U	P_L	Q_U	Q_L	حد بالا	حد پایین	انحراف استاندارد	میانگین	مشخصه	
													الک ۲ اینچ	الک ۱ اینچ
reject	۱/۰۵	۰/۲	۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	-	-	-	۱۰۰	۰	۱۰۰	الک ۲ اینچ	دانه بندی
	۰/۷		۱	-	-	-	-	-	۹۵	۷۵	۰	۱۰۰	الک ۱ اینچ	
	۱/۰۵		۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۲/۴۵	۲/۹۵	۷۵	۴۰	۶/۴۹	۵۹/۱۱	الک ۳/۸ اینچ	
	۱/۰۲		۱	۹۰	۱۰۰	۹۰	۳/۱۴	۱/۲۸	۶۰	۳۰	۶/۷۹	۳۸/۶۸	الک ۴	
	۱/۰۳		۱	۹۳	۱۰۰	۹۳	۳/۹۶	۱/۴۴	۴۵	۲۰	۴/۶۳	۲۶/۶۷	الک ۱۰	
	reject		۱	۳۰	۱۰۰	۳۰	۵/۶۵	-۰/۵۲	۳۰	۱۵	۲/۹۲	۱۳/۵۱	الک ۴۰	
	۰/۸۸		۱	۶۲	۶۲	۱۰۰	۰/۳	۲/۷۴	۸	۲	۱/۹۸	۷/۴۲	الک ۲۰۰	
reject	reject	۱	۱	۴	۱۰۰	۴	-	-۱/۷	-	۴۰	۴/۹	۳۱/۶۹	ارزش ماسه ای	
۰/۱۵۷۵	۱/۰۵	۱	۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	-	-	۴	-	۰	np	دامنه خمیری	
۰/۱۰۵	۱/۰۵	۱	۱	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	-	۲/۳	-	۷۵	۵/۲	۸۶/۹۲	شکستگی	
۰/۱۵	۱	۱	۱	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CBR	
۰/۱۰۵	۰/۷	۱	۱	۲۷	۶۳	۶۴	۰/۳۲	۰/۳۷	۱۶/۵	۱۳/۵	۴/۲۶	۱۵/۱۱	ضخامت	
۰/۰۶۴۸	۰/۴۳۲	۰/۱۵	۱	-									تراکم	
reject	ضریب پرداخت اساس PF_b													

ضریب پرداخت تراکم لایه اساس برابر است با:

$$PF = \frac{98-44}{125} = 0.432$$

ضریب پرداخت لایه اساس = ۰

ضرورت دارد عملیات اجرا شده، تخریب و بازسازی شود.

پ-۷-۳- مثال ۳

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

جدول پ-۷-۱۷- نتایج آزمایش‌های مقاومت بتن

شماره برگه آزمایشگاهی	محل بتن ریزی	حجم بتن ریزی هر پارت m^3	مقاومت مشخصه نمونه kg/cm^2	مقاومت فشاری مشخصه بتن kg/cm^2
۱	پی کوله آبرو کیلومتر ۰+۲۰۰	۱۱۰	۲۱۵	۲۰۰
۲			۱۹۸	۲۰۰
۳			۱۹۰	۲۰۰
۴			۱۷۸	۲۰۰
۵	کوله آبرو کیلومتر ۱۱+۲۵۰	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 ۰+۲۰۰	۵۰	۳۵۸	۳۵۰
۱۳			۳۱۳	۳۵۰
۱۴	دال پل کیلومتر ۵+۱۰۰	۹۰	۳۱۸	۳۵۰
۱۵			۳۱۲	۳۵۰
۱۶			۳۰۰	۳۵۰

با توجه به اینکه براساس الزامات تعیین شده در آبا و ۱۰۱ از نظر فنی نتایج برگه‌های آزمایشگاهی مورد تایید مشاور قرار گرفته ضریب پرداخت عملیات بتنی به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

جدول پ-۷-۱۸- ضریب پرداخت بتن ریزی

ردیف	محل بتن ریزی	$F_{۱.۲.۳}^*$ kg/cm^2	F_c kg/cm^2	m	PF_p	v
۱	پی کوله آبرو کیلومتر ۰+۲۰۰	۱۹۵/۲۵	۲۰۰	۰/۹۷۶	۰/۹۲۸	۱۱۰
۲	کوله آبرو کیلومتر ۱۱+۲۵۰	۱۹۰/۵۷	۲۰۰	۰/۹۵۲	۰/۸۵۶	۲۰۰
۳	شناژ کوله آبرو کیلومتر ۰+۲۰۰	۳۳۵/۵	۳۵۰	۰/۹۵۸	۰/۸۷۴	۵۰
۴	دال پل کیلومتر ۵+۱۰۰	۳۱۰	۳۵۰	۰/۸۸۵	۰/۶۵۵	۹۰

F_c : مقاومت فشاری مشخصه بتن

$F_{۱.۲.۳}$: میانگین مقاومت فشاری نمونه‌ها

ضریب پرداخت زیرقطعه برابر است با:

$$PF_c = (0/928 \times 110 + 0/856 \times 200 + 0/874 \times 50 + 0/655 \times 90) \div (110 + 200 + 50 + 90) = 0/835$$

$$PF = 0/5 + 0/5 \times PF_c = 0/5 + 0/5 \times 0/835 = 0/917$$

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

مراجع

مراجع:

- مشخصات فنی عمومی راه - تجدید نظر اول (ضابطه شماره ۱۰۱)، سازمان برنامه و بودجه کشور.
- آیین نامه روسازی آسفالتی راههای ایران (ضابطه شماره ۲۳۴)، (۱۳۹۰)، سازمان برنامه و بودجه کشور.
- دستورالعمل طراحی، اجرا و نگهداری روسازی بتنی راهها (نشریه شماره ۷۳۱)، (۱۳۹۶)، سازمان برنامه و بودجه کشور.
- دستورالعمل تثبیت لایه های خاکریز و روسازی راهها (نشریه شماره ۲۶۸)، (۱۳۸۲)، سازمان برنامه و بودجه کشور.
- آیین نامه بتن ایران (نشریه شماره ۱۲۰)، (۱۳۸۳)، سازمان برنامه و بودجه کشور.
- ضوابط محاسبه کسر بهاء عملیات راهسازی، (۱۳۸۳/۲/۲۱)، شورای عالی فنی امور زیربنایی حمل و نقل، وزارت راه و ترابری.
- ارائه روش کنترل و تضمین کیفیت در عملیات راهسازی راه های کشور (۱۳۹۱)، پژوهشکده حمل و نقل وزارت راه و ترابری.
- FHWA (Federal Highway Administration), (2014), Standard Specifications For Construction Of Roads And Bridges On Federal Highway Projects (FP-14), United States Department Of Transportation.
- AASHTO Quality Assurance Guide Specification, (1996), AASHTO Quality Construction Task Force, American Association of State Highway and Transportation Officials.
- AASHTO Implementation Manual for Quality Assurance, (1996), AASHTO Quality Construction Task Force, American Association of State Highway and Transportation Officials.
- Optimal Procedures for Quality Assurance Specifications, FHWA-RD-02-095
- FDOT, Standard Specifications for Construction of General Aviation Airports, (2015), Florida Department Of Transportation.
- Standards for Specifying Construction of Airports (AC 150/5370-10G), (2014), Federal Aviation Administration.
- "Quality Assurance," NCHRP Synthesis 65, (1979) Transportation Research Board, Washington, DC.

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 هفتصد عنوان نشریه تخصصی - فنی، در قالب آیین نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت 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.

Islamic Republic Of Iran
Plan and Budget Organization

Guideline for Assessment of Quality & Technical Specifications of Performed Operations

No.773

Deputy of Technical, Infrastructure and Production Affairs

Department of Technical and Executive Affairs

Consultants and Contractors

nezamfanni.ir

2020

در این نشریه

نحوه رسیدگی، ارزیابی مالی و پذیرش مشخصات فنی عملیات اجرا شده، ارائه شده است. فرایند محاسبه و اعمال ضریب پرداخت به صورت وضعیت‌های موقت و قطعی، موارد اجرا شده غیرقابل قبول و الزامات تحویل و سایر مسائل قراردادی در این ضابطه ارائه شده است.