

## ۱-۱- هدف

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

## ۲-۱- 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

۵۴/۸۴-۱۰۸۸/۱۰۲ 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"

۲-۲-۱- 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.

۳-۲-۱- 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.

## ۳-۱- 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 :  
 (أ) 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.



## 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 نمونه‌برداری 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.



## 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) محدودده 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) محدودده 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.





## ۲-۶- محاسبه ضریب پرداخت برای هر قطعه

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

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

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

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.

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

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



## ۸-۲- 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.

## ۹-۲- 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.

## ۱۰-۲- 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.



## 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  $USL$  ,  $LSL$  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 بزرگراه هر ۷۵۰ مترمربع در هر باند	$R_1$	۰/۳	$PF_{f1}$	$PF_{f1} \times 0.3 \times R_1$
	تراکم	مطابق جدول ۲-۲ نشریه ۱۰۱	-		$R_2$	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 پروژه های مشمول بند ۱-۲-۲،  $R=1$  منظور شود.

توجه ۴: اگر  $PF_{f1}$ ، غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه  $PF_f$  مقدار  $PF_{f1}$  برابر ۰/۶۵ منظور شود.



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  $R = 1$  منظور شود و برای سایر مشخصات کسری شیت باید جبران شود در غیراینصورت  $R = \sqrt{\frac{N_p}{N_s}}$  اعمال می‌شود.  $PF_{sq}$  در صورت نداشتن شیت CBR برابر ۱ لحاظ شود.

توجه ۳: اگر  $PF_{sq}$ ،  $PF_{sd}$ ،  $PF_{sf}$ ،  $PF_{sv}$ ،  $PF_{sy}$ ،  $PF_{s1}$  غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه  $PF_s$  مقدار آنها برابر ۰/۶۵ منظور شود. و در صورتیکه  $PF_{sf}$  و  $PF_{sv}$  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.



## 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	دانه‌بندی	درشت ترین الک	-	۹۹/۵	هر ۵۰۰ متر مکعب مصالح	$R_1$	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	*	*				$PF_{b7}$			
	اساس	دامنه خمیری		۴		-	$R_2$	۰/۱۵	$PF_{b8}$		
		ارزش ماسه‌ای		-		۴۰	$R_3$	۰/۱	$PF_{b9}$		
		شکستگی		-		<u>طبق مشخصات</u>	$R_4$	۰/۱	$PF_{b10}$		
		CBR		-		۸۰	$R_5$	۰/۱۵	$PF_{b11}$		
		تراکم		-		۱۰۰	$R_6$	۰/۱۵	$PF_{b12}$		
		ضخامت		ضخامت ابلاغی ×		۱/۱	۰/۹	$R_7$	۰/۱۵	$PF_{b13}$	
				ضخامت ابلاغی ×							
								$\sum (w)$ × (z) × R	ضریب پرداخت نهایی $PF_b$ عملیات اساس		

توجه ۲: در پروژه‌های مشمول بند ۱-۲-۲، برای مشخصه‌های تراکم و ضخامت  $R=1$  منظور شود و برای سایر مشخصات کسری شیت باید جبران شود در غیراینصورت  $R = \sqrt{\frac{N_p}{N_s}}$  اعمال می‌شود.  $PF_{b1}$  در صورت نداشتن شیت CBR برابر ۱ لحاظ شود.

توجه ۳: اگر  $PF_{b_1}, PF_{b_2}, PF_{b_3}, PF_{b_4}, PF_{b_5}$  و  $PF_{b_{13}}$  غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه  $PF_b$  مقدار آنها برابر  $۰/۶۵$  منظور شود، در صورتیکه  $PF_{b_6}$  و  $PF_{b_7}$  غیر قابل قبول (reject) بدست آید در محاسبه  $PF_b$  مقدار آنها برابر  $۰/۲$  منظور شود و برای سایر مشخصه‌ها اگر ضریب پرداخت، غیر قابل قبول (reject) بدست آید، تمام عملیات غیر قابل قبول (reject) خواهد بود.

جدول ۵-۲- جدول خلاصه شیت‌های عملیات تراکم لایه اساس اجرا شده مربوط به صورت وضعیت شماره ..... و .....

[illegible]

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





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

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

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.



## 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									
بتن آسفالتی	دانه بندی	درشت ترین الک	-	۹۹/۵	<u>حداقل</u> <u>روزانه ۲</u> <u>نمونه در</u> <u>صورت</u> <u>تولید زیاد</u> <u>هر ۳۵۰</u> <u>تن یک</u> <u>نمونه</u>	$R_1$	۰/۱۵	**	$PF_{a1}$				
		الک یک اینچ	*	*					$PF_{a2}$				
		الک ۱/۲ اینچ	*	*					$PF_{a3}$				
		الک ۳/۸ اینچ	*	*					$PF_{a4}$				
		الک شماره ۴	*	*					$PF_{a5}$				
		الک شماره ۸	*	*					$PF_{a6}$				
		الک شماره ۱۶	*	*					$PF_{a7}$				
		الک شماره ۳۰	*	*					$PF_{a8}$				
		الک شماره ۵۰	*	*					$PF_{a9}$				
		الک شماره ۱۰۰	*	*					$PF_{a10}$				
		الک شماره ۲۰۰	*	*					$PF_{a11}$				
		مقدار قیر	توپکا	۰/۳ + قیر بهینه					۰/۳ - قیر بهینه	$R_2$	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	-	<u>مطابق مشخصات</u>	$R_3$	۰/۰۵	$PF_{a13}$						
		ترافیک متوسط	-	<u>مطابق مشخصات</u>									
		ترافیک کم	-	<u>مطابق مشخصات</u>									
	درصد فضای خالی آسفالت	توپکا	۵	۳	$R_4$	۰/۱۵	$PF_{a14}$						
		بیندر	۶	۳									
		اساس قیری	۸	۳									
	شکستگی	بیندر	-	<u>مطابق مشخصات</u>	$R_5$	۰/۰۵	$PF_{a15}$						
		توپکا	-	<u>مطابق مشخصات</u>									
		اساس قیری	مطابق مشخصات	مطابق مشخصات									
	تراکم		-	۹۷	$R_6$	۰/۲	$PF_{a16}$						
	<u>نسبت مقاومت کششی نمونه</u> <u>اشباع به خشک</u>		-	۷۵	<u>هر ۱۴۰۰</u> <u>تن</u>	$R_7$	۰/۱۵	$PF_{a17}$					
	$\sum (w) \times (z) \times R$		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  $\{ \min(PF_{a1} \text{ تا } PF_{a11}) \}$  منظور می‌شود.

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

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،  $PF_{a17} = 1$  منظور شود.

توجه ۴: اگر  $PF_{a1}$  تا  $PF_{a11}$  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<sup>۱</sup> 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: درخصوص ارزیابی کیفیت قیرهای امولسیون‌ی مورد استفاده در اندودهای سطحی و نفوذی طبق بند پ-۱-۷ پیوست یک عمل می‌شود.

<sup>۱</sup> Extraction



\* از جدول ۱۷-۱۰ نشریه ۱۰۱ لحاظ شود.

\*\* برای محاسبه ضریب پرداخت مربوط به مشخصه دانه‌بندی، کمترین مقدار ضریب پرداخت الک‌ها  $\{PF_{ms\lambda} \text{ تا } PF_{ms\lambda}\}$  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.

$$PF_{ms} = \min(PF_{ms\lambda} \text{ تا } PF_{ms\lambda}) \times 0.2 \times R_1 + PF_{ms\lambda} \times 0.8 \times R_2$$

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



## ۷-۳- محاسبه ضریب پرداخت عملیات آسفالت سطحی

ضریب پرداخت برای اعمال در برآورد هر 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  $USL$ ,  $LSL$  طبق جدول زیر تعیین می‌شود.

۷-۳- 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 $= (w) \times (z) \times R$
		LSL	USL					
آسفالت سطحی یک یا چند لایه‌ای	دانه بندی	۹۹/۵	*	هر ۶۰۰۰ مترمربع یا روزانه یک نمونه	$R_1$	۰/۴	$PF_{sa1}$	**
		*	*				$PF_{sa2}$	
		*	*				$PF_{sa3}$	
		*	*				$PF_{sa4}$	
		*	*				$PF_{sa5}$	
		*	*				$PF_{sa6}$	
		*	*				$PF_{sa7}$	
		*	*				$PF_{sa8}$	
	مقدار قیر	مطابق مشخصات	مطابق مشخصات		$R_2$	۰/۶	$PF_{sa9}$	
		$\sum (w) \times (z) \times R$		ضریب پرداخت عملیات آسفالت سطحی $PF_{sa}$				

\* از جدول ۱۷-۳ و ۱۷-۴ 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.



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.

## ۵-۷- محاسبه ضریب پرداخت عملیات بازیافت سرد آسفالت تمام عمقی<sup>۲</sup>

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.

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

ضریب پرداخت ترکیبی = (w) × (z) × R	ضریب پرداخت هر مشخصه (z)	وزن (W)	$R = \frac{N_p}{N_s}$	تواتر	مقادیر مجاز		مشخصه ها	موضوع عملیات
					LSL	USL		
	$PF_{cr1}$	۰/۲۵	$R_1$	هر ۵۰۰ متر در هر خط عبور	مطابق مشخصات	-	تراکم	
	$PF_{cr2}$	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.

<sup>۲</sup> Full Depth Reclamation (FDR)



\* از جدول ۲۰-۱۹ نشریه ۱۰۱ لحاظ شود.

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

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

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.





\* از جدول ۴-۲ 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،  $R = 1$  منظور شود.

توجه ۳: اگر  $PF_{crf_1}$  تا  $PF_{crf_{17}}$  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.



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 کوپیدگی 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 کوپیدگی 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 کوپیدگی یک درصد یک نمونه آزمایش تهیه و ضمیمه صورتجلسه شود، در اینصورت تعداد این نمونه‌ها در  $N_1$  لحاظ می‌شود.



جدول پ-۱-۲- ضریب پرداخت PF

ضریب پرداخت		حداقل درصد مورد نیاز کار در محدوده مشخصات برای یک فاکتور پرداخت شده $(P_U + P_L) - 100$															
رده		n = 3	n = 4	n = 5	n = 6	n = 7	n = 8	n = 9	n = 10	n = 12	n = 15	n = 18	n = 23	n = 30	n = 43	n = 67	
I	II								تا n = 11	تا n = 14	تا n = 17	تا n = 22	تا n = 29	تا n = 42	تا n = 66	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	
۱	۱	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	
		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	۱	۵۹	۶۵	۶۸	۷۱	۷۲	۷۴	۷۵	۷۶	۷۸	۷۹	۸۰	۸۲	۸۳	۸۴	۸۶	
		۵۸	۶۳	۶۷	۶۹	۷۱	۷۲	۷۳	۷۵	۷۶	۷۸	۷۹	۸۰	۸۲	۸۳	۸۵	
		۵۷	۶۲	۶۵	۶۷	۶۹	۷۱	۷۲	۷۳	۷۵	۷۶	۷۸	۷۹	۸۰	۸۲	۸۴	
		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		
۱	۱	۵۳	۵۷	۶۱	۶۳	۶۵	۶۶	۶۷	۶۹	۷۱	۷۲	۷۴	۷۵	۷۷	۷۸	۸۰	
		۵۱	۵۶	۵۹	۶۲	۶۳	۶۵	۶۶	۶۸	۶۹	۷۱	۷۲	۷۴	۷۵	۷۷	۷۹	
		۵۰	۵۵	۵۸	۶۰	۶۲	۶۴	۶۵	۶۶	۶۸	۷۰	۷۱	۷۳	۷۴	۷۶	۷۸	
		۴۹	۵۳	۵۷	۵۹	۶۱	۶۲	۶۳	۶۵	۶۷	۶۸	۷۰	۷۱	۷۳	۷۵	۷۷	
۰/۹۱	۴۸	۵۲	۵۵	۵۸	۵۹	۶۱	۶۲	۶۴	۶۶	۶۷	۶۹	۷۰	۷۲	۷۴	۷۶		
۱	۱	۴۶	۵۱	۵۴	۵۶	۵۸	۶۰	۶۱	۶۲	۶۴	۶۶	۶۷	۶۹	۷۱	۷۲	۷۵	
		۴۵	۴۹	۵۳	۵۵	۵۷	۵۸	۶۰	۶۱	۶۳	۶۵	۶۶	۶۸	۷۰	۷۱	۷۳	
		۴۴	۴۸	۵۱	۵۴	۵۶	۵۷	۵۸	۶۰	۶۲	۶۴	۶۵	۶۷	۶۹	۷۰	۷۲	
		۴۳	۴۷	۵۰	۵۳	۵۴	۵۶	۵۷	۵۹	۶۱	۶۲	۶۴	۶۶	۶۷	۶۹	۷۱	
۰/۸۶	۴۱	۴۶	۴۹	۵۱	۵۳	۵۵	۵۶	۵۸	۵۹	۶۱	۶۳	۶۴	۶۶	۶۸	۷۰		
۱	۱	۴۰	۴۴	۴۸	۵۰	۵۲	۵۴	۵۵	۵۶	۵۸	۶۰	۶۲	۶۳	۶۵	۶۷	۶۹	
		۳۹	۴۳	۴۶	۴۹	۵۱	۵۲	۵۴	۵۵	۵۷	۵۹	۶۱	۶۲	۶۴	۶۶	۶۸	
		۳۸	۴۲	۴۵	۴۸	۵۰	۵۱	۵۲	۵۴	۵۶	۵۸	۵۹	۶۱	۶۳	۶۵	۶۷	
		۳۶	۴۱	۴۴	۴۶	۴۸	۵۰	۵۱	۵۳	۵۵	۵۷	۵۸	۶۰	۶۲	۶۴	۶۶	
۰/۸۱	۳۵	۳۹	۴۳	۴۵	۴۷	۴۹	۵۰	۵۲	۵۴	۵۶	۵۷	۵۹	۶۱	۶۳	۶۵		
۱	۱	۳۳	۳۸	۴۲	۴۴	۴۶	۴۸	۴۹	۵۱	۵۳	۵۴	۵۶	۵۸	۶۰	۶۲	۶۴	
		۳۲	۳۷	۴۰	۴۳	۴۵	۴۷	۴۸	۴۹	۵۲	۵۳	۵۵	۵۷	۵۹	۶۰	۶۳	
		۳۰	۳۶	۳۹	۴۲	۴۴	۴۵	۴۷	۴۸	۵۰	۵۲	۵۴	۵۶	۵۷	۵۹	۶۲	
		۲۸	۳۴	۳۸	۴۱	۴۳	۴۴	۴۶	۴۷	۴۹	۵۱	۵۳	۵۵	۵۶	۵۸	۶۱	
۰/۷۶	۲۷	۳۳	۳۷	۳۹	۴۲	۴۳	۴۵	۴۶	۴۸	۵۰	۵۲	۵۳	۵۵	۵۷	۶۰		
۱	۱	۲۵	۳۲	۳۶	۳۸	۴۰	۴۲	۴۳	۴۵	۴۷	۴۹	۵۱	۵۲	۵۴	۵۶	۵۹	
		۲۴	۳۱	۳۴	۳۷	۳۹	۴۱	۴۲	۴۳	۴۶	۴۷	۴۹	۵۱	۵۳	۵۵	۵۸	
		۲۳	۳۰	۳۳	۳۶	۳۸	۳۹	۴۱	۴۲	۴۴	۴۶	۴۸	۵۰	۵۱	۵۴	۵۷	
		۲۲	۲۸	۳۲	۳۵	۳۷	۳۸	۴۰	۴۱	۴۳	۴۵	۴۷	۴۹	۵۰	۵۳	۵۶	
۰/۷۱	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 $(P_U + P_L) - 100$														
رده		n = ۳	n = ۴	n = ۵	n = ۶	n = ۷	n = ۸	n = ۹	n = ۱۰ تا n = ۱۱	n = ۱۲ تا n = ۱۴	n = ۱۵ تا n = ۱۷	n = ۱۸ تا n = ۲۲	n = ۲۳ تا n = ۲۹	n = ۳۰ تا n = ۴۲	n = ۴۳ تا n = ۶۶	n = ۶۷ تا n = ∞
I	II															
	۰/۷۰	۲۰	۲۶	۳۰	۳۲	۳۴	۳۶	۳۷	۳۹	۴۱	۴۳	۴۵	۴۶	۴۸	۵۱	۵۴
	۰/۶۹	۱۹	۲۵	۲۹	۳۱	۳۳	۳۵	۳۶	۳۸	۴۰	۴۲	۴۴	۴۵	۴۷	۵۰	۵۳
	۰/۶۸	۱۸	۲۴	۲۸	۳۰	۳۲	۳۴	۳۵	۳۷	۳۹	۴۱	۴۳	۴۴	۴۶	۴۹	۵۲
	۰/۶۷	۱۷	۲۳	۲۷	۲۹	۳۱	۳۳	۳۴	۳۶	۳۸	۴۰	۴۲	۴۳	۴۵	۴۸	۵۱
	۰/۶۶	۱۶	۲۲	۲۶	۲۸	۳۰	۳۲	۳۳	۳۵	۳۷	۳۹	۴۱	۴۲	۴۴	۴۷	۵۰
	۰/۶۵	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) غیر قابل 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 غیرتجمیعی 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<sub>c</sub>: 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 غیرتجمیعی 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<sub>c</sub>: 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 غیرتجمیعی 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<sub>c</sub>: ضریب پرداخت محاسبه شده طبق روال فوق



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

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

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

برای محاسبه ضریب پرداخت قیرهای امولسیون‌های 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 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 کالibrه 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) نمونه‌برداری 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 درمورد 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  $N_p$  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 =  $n_a - 1$



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

جدول پ-۷-۷- نتایج محاسبات ضریب پرداخت

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

ضریب پرداخت تراکم لایه بیندر برابر است با:

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

ضریب پرداخت لایه بیندر = ۰/۹۴۲۲



## 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.

