

## اجرای بندکشی کانالهای بتنی روباز - شبکه های آبیاری و زهکشی مطالعه موردی : شبکه آبیاری پایاب سد دوستی و دشت باهوکلالت

### داود آزاد

کارشناس عمران - دانشگاه فردوسی مشهد - سرپرست بخش مدیریت طرحها  
امور آبیاری و زهکشی - شرکت مهندسی مشاور طوس آب

### رضا جوادی پرتو

کارشناس آبیاری - دانشگاه فردوسی مشهد - سرپرست نظارت مقیم  
شبکه آبیاری پایاب سد دوستی فاز یک اجرایی بخش بهبود - شرکت مهندسی مشاور طوس آب

### چکیده :

با عنایت به تکنولوژی فعلی موجود در کشور برای اجرای بتن ریزی کانالها ، وجود درزهای طولی و عرضی در کانالهای روباز بتنی اجتناب ناپذیر می باشد که پس از اجرای بتن پوشش ( لاینینگ ) ، این درزها با مصالحی همچون ماستیک و ماسه آسفالت پر می گردد لذا انتخاب مصالح مناسب برای این مهم از جایگاه ویژه ای برخوردار است در نتیجه بررسی مواردی نظیر شرایط جوی، روش اجرا، بار مالی و سایر مشخصات فنی مربوط به این مهم برای تعیین مناسب نوع مصالح ضروری می باشد.

در حالت کلی می توان گفت که این درزها در حال حاضر با ماستیک ( تولیدکارخانه ) و یا ماسه آسفالت پر می شوند که البته استفاده از ماستیک به جهت بار مالی و مشکلات فهرست بهایی و تنوع آن در بازار و سایر عوامل مهم ، به حداقل رسیده و بیش از ۹۵٪ کانالها در کلیه پروژه های کشور با ماسه آسفالت اجرا می گردند. در این مقاله سعی می گردد معایب قراردادی و اجرایی استفاده از پرکننده ماسه آسفالت بررسی و در نهایت راهکار اجرایی و قراردادی پیشنهادی ارائه گردد.

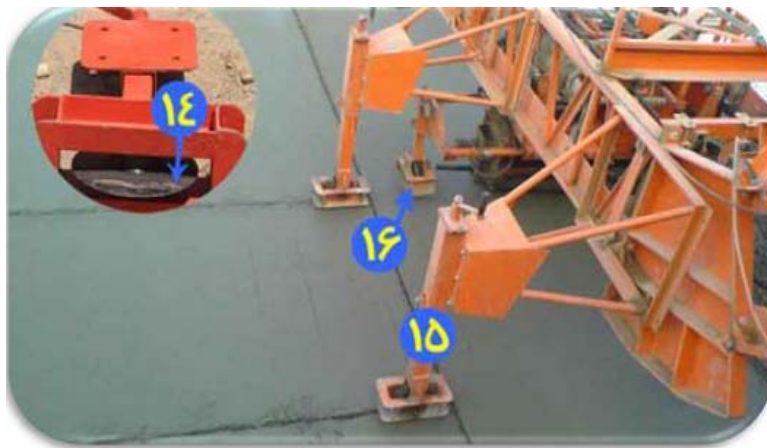
**کلمات کلیدی :** درز ، کانال روباز بتنی، ماسه آسفالت.

## مقدمه :

اجرای درزهای طولی و عرضی در کانالهای بتنی بدلیل ملاحظات فنی و روش های اجرایی موجود ، برای کنترل ترکهای طولی یا عرضی ناشی از جمع شدگی امری اجتناب ناپذیر و ضروری می باشد لذا ضروری است نوع مواد و روش اجرای آن در پرکردن این درزها بطور جدی مد نظر قرار گیرد که متأسفانه در فهرست بهاء و نشریه ۱۰۸ و قراردادهای موجود ، هیچگونه مشخصات فنی و روش اجرای مشخصی برای انجام این مهم ارائه نشده است لذا در هر کارگاه به سلیقه افراد فنی موثر و شرایط و امکانات موجود پیمانکار و عمدتاً با تعجیل و در انتهای زمان پروژه ( جهت آماده سازی شبکه برای تحویل ) انجام می گیرد.

انواع درزهای موجود در کانالها و سازه های مربوط به شبکه می تواند شامل درزهای اجرایی ، درزهای انبساط و درزهای انقباض باشد که بحث این مقاله عمدتاً شامل درزهای انقباض خواهد بود که محل و فاصله و مشخصات این درزها با عنایت به توصیه های کلی نشریه هایی نظیر USBR و ۱۰۸ سازمان برنامه و البته با لحاظ نمودن شرایط اقلیمی و اجرایی ، درجه حرارت و حتی سازگاری پوشش بتنی با بستر خاکی زیر آن و سایر موارد خواهد بود.

لازم به توضیح است که درزهای انبساط مربوط به فصل مشترک سازه ها و لاینینگ بتنی کانالها نظیر ( تبدل ورودی و خروجی در پلها و آبگیرها ) خواهد بود و دراین نقطه هیچ گونه اتصالی بین بتن طرفین درز وجود ندارد و توصیه اکید این است که با ماستیک مناسب پر گردد .



اجرای درزهای طولی و عرضی توسط دستگاه لاینر

## این مقاله شامل سه بخش زیر می باشد:

- ۱- مصالح مصرفی در تولید ماسه آسفالت (برای مصرف درزبندی).
- ۲- انجام آزمایشات اولیه و ارائه راهکارهای پیشنهادی .
- ۳- نتیجه گیری

## ۱ - بخش اول : مصالح مصرفی در تولید ماسه آسفالت :

طیف گسترده ای از خواص مواد را می باید در این بخش مورد بحث و بررسی قرارداد لیکن به جهت جمع بندی سریعتر مطلب ، عمده بحث بر روی قیر بعنوان یکی از مواد اصلی تشکیل دهنده هر آسفالت ، خواهد بود.

از جمله پارامترهایی که بررسی و انتخاب نوع و درصد قیر مصرفی را در درزبندی مشخص می نماید شامل میزان حل شدن در آب ، پایداری در برابر هوازدگی و نور مستقیم خورشید ، کارایی لازم در شرایط جوی مختلف ، تحمل درجه های تا +۴۵ درجه سانتیگراد و تا -۱۵ درجه سانتیگراد می باشد.

بر خلاف مصالحی همچون سیمان ، آرماتور ، بتن که بطور منظم و با دقت ویژه ای بطور مستمر کنترل می گردد ، متأسفانه این مهم مد نظر قرار نگرفته و موجب تخریب زودرس آن خواهد بود

اهم مشکلات موجود در انتخاب نوع قیر و روش اجرای ماسه آسفالت در نظر گرفته شده برای پر کردن درزها ، بشرح ذیل می باشد :

۱- نوع، کیفیت و رده بندی قیر که یکی از عوامل مهم و مصالح اصلی ماسه آسفالت است، همچون سیمان و آرماتور چک نمی شود.

۲- نوع قیر متناسب با شرایط اقلیم هر پروژه بررسی و انتخاب نمی گردد بطوریکه درسه منطقه گرمسیر شدید (روان شدن) ، سردسیر شدید ( خشک شدن و ترک خوردن ) و مناطق گرم نسبتاً شدید و سرد نسبتاً شدید ( تخریب زودرس ) مشاهده می گردد .

۳- انتخاب نادرست مقدار و درصد وزنی قیر و بعضاً با استفاده از حدس و تجارب نامشابه قبلی .

۴- استفاده از هر نوع ماسه موجود در کارگاه .

۵- فراموش شدن درصد وزنی فیلر لازم در تهیه ماسه آسفالت و بسنده کردن به فیلر موجود در ماسه کارگاهی.

۶- روش حرارتی نادرست و غیر قابل کنترل قیر و ماسه آسفالت .

۷- رعایت نشدن کیل و توزین برای اختلاط دقیق مصالح مختلف بطور مستمر.

۸- روش اجرای سلیقه ای و کاملاً ابتدایی بجای روش برنامه ریزی شده و آموزش داده شده به عوامل اجرایی.

۹- فواصل کاری زیاد و بیش از اندازه ای که درجه حرارت لازم و کافی در قیر و مخلوط ماسه آسفالت بتواند دمای مطلوب خود را حفظ نماید .

۱۰- مشکل عدم تمیزکاری کافی داخل درزها برای چسبیدن قشر قیر به بتن و سپس ماسه آسفالت به قیر .

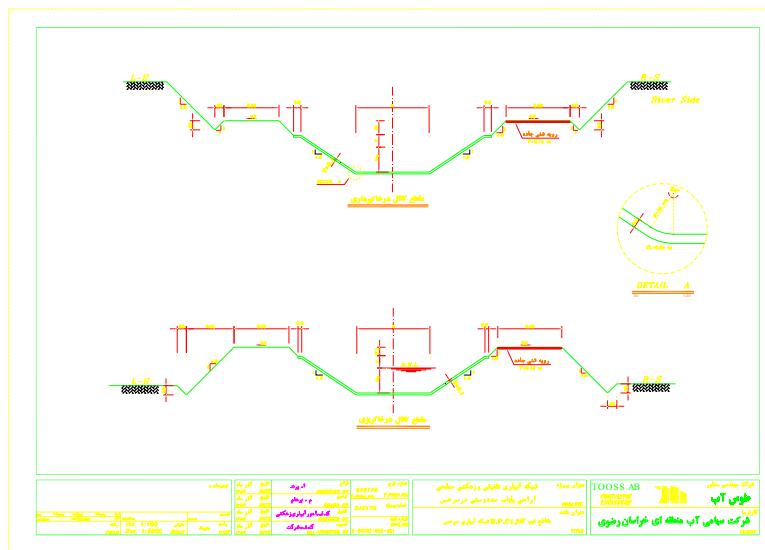
۱۱- کم اهمیت دیده شدن عملیات درزبندی با ماسه آسفالت در مقایسه با سایر عملیات .

۱۲- انجام درزبندی در ماههای انتهایی کار و بعضاً پائین آمدن مضاعف دقت در اجرای آن .

۱۳- انجام درزبندی در ماههای پایانی سال ( فصل سرما ) که کارهای دیگر عمدتاً نیمه فعال است و وجود مشکلاتی نظیر درجه حرارت کم محیط ، خیسی مصالح ماسه و غیره .

۱۴- ایجاد آلودگی محیط زیست ، با عنایت به عدم اجرای مناسب این درزبندی در چند سال اول بهره برداری ، ماسه آسفالت کاملاً رها شده و به همراه آب وارد اراضی کشاورزی می شود.

۱۵- اضافه کردن موادی نظیر گازوئیل (که در کارگاهها به وفور مشاهده میشود ) و عدم دقت در رعایت اصول فنی ، قطعاً موجب تخریب زودرس آن خواهد بود.



مقطع تیب کانال در Cut و Fill

## ۲- بخش دوم :

۲-۱- انجام آزمایشات اولیه و ارائه راهکارهای پیشنهادی و در نهایت انجام آزمایشات تکمیلی برای روش انتخابی ( در دست انجام ) :

۱- جمع آوری اطلاعات توسط شرکت محترم مدیریت منابع آب ایران از استانهای مختلف و انجام زون بندی کشور با توجه به شرایط جوی و اقلیمی و ارائه مشخصات قیر مناسب برای تهیه و اجرای ماسه آسفالت در هر منطقه و زون .

بدیهی است برای هر استان و اقلیم می توان یک بازه از مشخصات قیر و مصالح را تعریف نمود و مشخصات دقیق تری نیز توسط مشاورین محترم در محل پروژه انجام گیرد .

۲- ارائه روش تولید و اجرا در هوای سرد شدید ( مناطق سردسیر)

۳- ارائه روش تولید و اجرا در هوای گرم شدید ( مناطق گرمسیر)

۴- ارائه روش تولید و اجرا برای شرایط توام سرد و گرم مانند خراسان .

۵- ارائه روش تولید و اجرا برای مناطق معتدل.

۶- تعریف روش اجرا و تجهیزات لازم در نشریه هایی نظیر ۱۰۸ و سایر مراجع ذیربط در سطح کشور و تعریف دقیق تر توسط مشاورین در مشخصات فنی و خصوصی قراردادها.

۷- تعریف بازه زمانی و دمایی مناسب برای اجرای ماسه آسفالت در نشریه ها و مشخصات فنی قراردادها .

۸- تعریف آزمایشات لازم ( با اقتباس از کارها و مشخصات فنی لازم در راهسازی و تخصصی کردن آن برای ماسه آسفالت کانالها ) ، برای استفاده از ماسه آسفالت سرد و گرم.

۹- اجباری شدن ارائه مستند سازی برای روش اجرای مراحل مختلف عملیات اجرایی شبکه های آبیاری و زهکشی بخصوص بندکشی های کانالها توسط مشاورین و ایجاد یک بانک اطلاعات در مدیریت محترم منابع آب کشور و امکان استفاده مشاورین و پیمانکاران محترم با امکان پرسش و پاسخ.

- ۱۰- اجرای آزمایشی چند پانل و بررسی اولیه محل درزهای طولی در سطح بتن پوشش و بررسی کارشناسی و آمارگیری از محل ترک ها و نهایت تعریف محل دقیق درزهای انقباض طولی در کانالها برای حذف ترک ها و یا ایجاد ترک باقیمانده در محل درزها.
- ۱۱- تهیه و اجرای ماسه آسفالت سرد و حذف مشکلات حرارتی و تجهیزات نامناسب موجود .



نمونه های ساخته شده ماسه آسفالت

## ۲-۲- روش پیشنهادی اجرای ماسه آسفالت:

### مراحل اجراء :

- ۱- انتخاب نوع قیر و نمره الک ماسه با توجه به شرایط جوی و مصالح موجود در منطقه .
- ۲- تمیز کاری محل درزها در فواصل مناسب ( هرچه کمتر بهتر ) و درحد قابل قبول برای اجرای مستمر کار ، ترجیحاً با برس و کمپرسور هوا .
- ۳- اجرای یک قشر قیرحرارت داده شده در فواصل مناسب پس از تمیز کاری لازم و مطمئن.
- ۴- پرکردن محل درز قیر مالی شده با ماسه آسفالت آماده شده و کنترل حداقل و حداکثر دمای قیر و آسفالت .
- ۵- انجام تراکم با شمشه ( ترجیحاً آرماتور صاف با یک شماره کمتر از شمشه ای با آن که درز اجرا شده است ) .



نمونه های ساخته شده ماسه آسفالت

### ۳-۲- نمونه های آزمایشی ساخته شده :

- ۱- با استفاده از ماسه طبیعی تولید شده در کارگاه و ماسه های الک شده با شماره های مختلف و ماسه بادی موجود در منطقه و استفاده از درصد قیرهای مختلف نمونه هایی ساخته شد و بهترین نمونه با عنایت به شرایط موجود و شرایط قابل اجرا انتخاب شد. (ماسه الک شده و ۱۵٪ قیر)
- ۲- با توجه به تعجیل در اجرای بندکشی ها ، استفاده از قیر امولوسیون برای تولید ماسه آسفالت سرد برای قسمتی از شبکه نیز مورد آزمایش قرار گرفت که اجرای آن موجب گردید که ضعف در تهیه و تجهیزات حرارتی نیز از میان برداشته شود، همچنین مشکلاتی نظیر روان شدن قیر در محل درزها و شکل ظاهری نامناسب آن نیز مرتفع گردید.
- ۳- نمونه های ساخته شده با آسفالت گرم و سرد را برای مدت حدود یکماه در آب قرار دادیم تا با شرایطی مشابه کانالهای آبیاری کنترل و بررسی شود که متاسفانه جواب مناسبی نداد!
- ۴- تولید مصالح درزبندی کارگاهی (ماستیک کارگاهی) :  
 قیر ۶۰-۷۰ : یک واحد  
 پودر سنگ : نیم واحد  
 سیمان : نیم واحد ، که با وجود حرارت لازم اختلاط انجام می گیرد.



اجرای درزهای طولی و عرضی بصورت دستی



نمونه های ساخته شده ماسه آسفالت

### ۳ - بخش سوم : نتیجه گیری نهایی

- ۱- مشخص شدن و کنترل مشخصات فنی لازم تک به تک مصالح و روش اجرای پرکننده.
- ۲- کنترل دقیق توسط دستگاه نظارت با اهمیت ویژه در مراحل مختلف کاری و لزوم آموزش پرسنل اجرایی پیمانکار .
- ۳- در صورت عدم تامین موارد ۱ و ۲ ، حذف بندکشی با ماسه آسفالت و احتراز از هدر دادن منابع ملی و صرف زمان و ریال توصیه می شود لیکن در این حالت پیشنهاد می گردد از پر کردن درزهای یاد شده با گل و لای طبیعی ( ترجیحا رس دار) موجود در انهار که موجب انسداد ترک ها در محل درزها خواهد شد و یا تهیه و اجرای کاهگل با رس مناسب استفاده گردد .

#### ۴- مراجع :

- گزارش مستند سازی درزهای اجرائی شبکه آبیاری دشت باهوكلات
- گزارش مستند سازی درزهای اجرائی شبکه آبیاری دشت سرخس
- گزارش مستند سازی درزهای اجرائی شبکه آبیاری دشت چمچمال
- نمونه های ساخته شده آزمایشگاهی