



ما مصمم هستیم تا کلیه آموخته هایمان را در اختیار مجریان سازندگی، دانشجویان و دانش پژوهان برجسته کشور قرار دهیم و معتقدیم که با این عمل، درسازندگی های آتی که توسط شما توانمندان بوجود خواهد آمد شریک خواهیم بود.

شما نیز با بکارگیری علوم تان، ایران را سرفرازتر کنید
مدیریت سایت ماکزیم تکنیک

این مجموعه، خلاصه پرداری از مقالات برجسته متعهدان به سازندگی و پیشرفت ایران سرفراز است. مطالبی در این سایت به

چاپ خواهد رسید که نظر اتسان به تجربه برای کارشناسان این مجموعه اثبات شده باشد.

پیشگفتار:

مشکلات ساخت کانالهای آبیاری بسیار زیاد و متفاوت میباشد و شناخت مشکلات قبل از اجرای عملیات باعث موفقیت و بهره وری از سرمایه، نیروی انسانی و... میگردد. متأسفانه باوجود مقالات بسیار در این زمینه، هنوز مشاهده میشود که در ساخت کانالهای آبیاری و زهکشی بسیاری از مشکلات قابل پیش بینی، رعایت نکسته و هزینه های بسیار هنگفتی جهت این پی توجهی طراحان یا پیمانکاران، توسط دولت پرداخت میگردد.

انواع پوششهای کانال های انتقال آب

۱- پوشش سخت

شامل کلیه پوششها با مصالحی نظیر بتن، ملات سیمان، خاک سیمان، مواد آسفالتی، آجر و سنگ میباشد. شرایط طراحی و ماهیت کار در تمام این پوششها یکسان میباشد ولی نوع مصالح و روشهای اجرا تفاوت دارد. در این نوع از پوشش، مقاطع عموماً دایره ای و دوزنقه ای هستند البته در مواردی مقاطع مستطیلی را هم دربر میگیرد.

پوشش بتنی: این نوع پوشش تقریباً بعنوان بهترین روش پوشش کانالها شناخته شده است اگرچه هزینه های آن بسیار زیاد است ولی عمر مفید آن در شرایط بهره برداری و نگهداری مناسب بالغ بر ۴۰ سال گردیده است اما بوجود آمدن شکاف و ترکها بر روی دیواره و کف و در نتیجه هرز رفتن آب بزرگترین و اساسی ترین مشکل میباشد. مواد و مصالح مصرفی موجود برای این نوع پوشش شن، ماسه، سیمان پرتلند و بعضاً مواد افزودنی میباشد. شرایط بسترنی در اجرا و بهره برداری این نوع پوشش ایجاد محدودیت مینماید.

پوشش با بتن پاشیده: مصالح این پوشش عبارتند از مخلوط سیمان پرتلند، ماسه و آب که از طریق فشار هوا برای پوشش سطح سازه های هیدرولیکی پاشیده میشوند. نسبت اختلاط باید طوری باشد که مواد و مصالح قابل پمپاژ باشد. پایداری و دوام این پوشش مانند پوشش بتنی میباشد ولی در آن از مصالح درشت دانه نمیتوان استفاده کرد. البته اجرای آن مستلزم هزینه هایی نیز میباشد.

پوشش با بتن پیش ساخته: در این روش سطح کف و بدنه کانال با بلوکهای بتنی پوشیده میشود که درزهای ایجاد شده را با پستی یا ملات قوی پر کرد.

- پوشش خاک سیمان: ترکیبی از مصالح سیمان، خاک و آب می باشد. از خصوصیات آن ارزان بودن آن نسبت به پوششهای بتنی می باشد. این روش بصورت مخلوط خشک، مخلوط خمیری و موزاییک خاک سیمان قابل اجرا است.

- پوشش با سنگ و آجر: این روش طبیعتاً درجایی کاربرد دارد که نیروی کار ارزان باشد. درزهای ایجاد شده پایستی پامالت قوی ماسه سیمان و یا ملاتهای قیری پر شوند.

- پوشش با بتن قیری: پوشش های با بتن قیری یک روش مناسب از نظر اقتصادی می باشد که در کانهای کوچک، خصوصاً اگر مواد قیری در دسترس و ارزان باشد می تواند جایگزین روش پوشش بتنی غیر مسلح گردد. البته از نظر کیفیت در حد پرابری با بتن نمی باشد. این پوشش مخلوطی از مواد نفتی، ماسه و شن می باشد که به کمک غلطک مناسب روی سطح چدار و کف کانال قرار میگیرد. عمر مفید این پوشش در حدود ۱۰ تا ۲۰ سال می باشد. این پوشش در هوای سرد و پستی با رسهای متورم شونده مناسب است چون انعطاف پذیری نسبتاً خوبی دارد.

۲- پوشش قیر سخت آشکار
شامل رویه قیری نازک و فرآورده های پلاستیکی و رزینی است و اگر با مصالح دانه ای مخلوط شود از مقاومت بالاً و عدم نفوذ برخوردار خواهد بود ولی بدلیل عمر بسیار کم (حدود ۲ تا ۴ سال) صرفه آن برای کارهای موقتی و سریع در مقاطع کوتاه و کوچک می باشد.

۳- پوشش غیر سخت پنهان
پوششهای مدفون مثل مواد قیری، انواع پلاستیک، محصولات رزینی، رس و بنتونیت کنترل خوبی بر تلفات آب و خطرات احتمالی دارد. این پوششها معمولاً بصورت لایه ای اجرا میشود.

۴- پوشش خاکی
در این نوع پوشش ضریب زبری کف و دیواره زیاد بوده، سرعت مجاز در آن کم و قدرت فرسایش پایین می آید ولیکن باعث بزرگتر شدن مقطع کانال میگردد. این پوشش مخصوصاً اگر مصالح ریزدانه باشد مستعد فرسایش است و بایستی آن را حفاظت نمود.

عوامل موثر بر انتخاب نوع پوشش

بهترین نوع پوشش را باید با بالاترین راندمان و کمترین هزینه و با توجه به شرایط پروژه برگزیده و بایستی ۴ عامل ذیل را در نظر داشت:

- خواص فیزیکی و مکانیکی خاک بستر: در صورت وجود گچ و نمکهای معطل در آب، خاکهای واگرا، رسهای قابل تورم در خاک بستر، مناسبتر آن است که بجای پوشش سخت مثل بتن از پوششهای خاکی یا پوششهای انعطاف پذیر مثل پوشش مدفون استفاده گردد.

- بالاً بودن سطح آب زیر زمینی: اگر سطح آب زیر زمینی بالاً باشد، نیروی هیدرواستاتیکی بالاً دهنده که بر پوشش مسلط وارد میشود، قطعاً موجب شکستن آن خواهد شد. در این مکان نداشتن پوشش از داشتن آن با این وضعیت خیلی بهتر است در این مورد حد اقل میتوان پوششهای خاکی را بکار گرفت.

- قابلیت دسترسی به مصالح کار

- در دسترس بودن نیروی کار و ماشینهای لازم

مسایل پوشش های بتنی

پوششهای بتنی رایج ترین روش پوشش کانالها و مجاری روپاز میباشد اما با توجه به تمام امتیازات آن بدلیل عدم توجه مراقبت، چپه در زمان طراحی، چپه در زمان اجرا و چپه در زمان بهره برداری با خرابی هایی همراه خواهد بود که غالباً به سختی چیران میگردد.

عواملی نظیر پستر کانال، کیفیت مصالح مصرفی، کیفیت اجرا، تاثیر عوامل محیطی، کیفیت آب، نحوه بهره برداری و نگهداری از کانال همگی از مهمترین عوامل هستند که در ایجاد تخریب در پوششهای بتنی نقش موثری دارند لیکن اگر بخواهیم بطور کلی آنها را دسته بندی کنیم بصورت زیر میباشد:

- تخریب در اثر عوامل مربوط به طراحی

- تخریب در اثر عوامل مربوط به شرایط ژئوتکنیکی پستر

- تخریب در اثر عوامل مربوط به کیفیت مصالح

- تخریب در اثر عوامل مربوط به اجرا

- تخریب در اثر عوامل مربوط به محیطی و اجتماعی

- تخریب در اثر عوامل مربوط به بهره برداری و نگهداری

نحوه تخریب پوشش تحت اثر خاک متورم یافته

پس از مقطع کنی و آماده کردن چداره کانال برای پوشش بتن، رطوبت خاک کف و چداره با توجه به تراکم اعمالی و پمپ کردن آب کف، کاهش مییابد و پتانسیل تورم آن بیشتر میگردد. با جذب رطوبت از آب تحت الارض و یا آب نشستی، این خاک سریعاً متورم میشود و با توجه به سربار کم باعث بالا آمدن پوشش کف و بعضاً چداره کانال میشود و در مواردی که نیروی متورم خیلی زیاد نباشد باعث بروز ترک و شکستگی میشود که با گذشت زمان و عدم نگهداری و ترمیم نمودن، به آسیب دیدگی سیستم ختم میشود.

اطلاعاتی مختصر در خصوص کانالهای پیش ساخته:

راه حل اجراء پروژه های شبکه های آبیاری درجه ۳ با استفاده از قطعات پیش ساخته (کانال) در مقایسه با کانال بتنی در چنانچه نظر فنی، کیفیت ساخت و تولید، کیفیت و سرعت و سهولت نصب و محدودیتهای اجرایی و صرفه جویی در زمان و استحصال اراضی و کاهش پرت زمین، گزینه به مراتب مناسبتری میباشد. در ارتباط با هزینه تمام شده اجرای یک متر طول کانال با استفاده از این روش و مقایسه آن با روش متداولی کانال بتنی درجه لازم است که کلیه عوامل موثر در مقایسه اقتصادی شامل سرمایه گذاری اولیه در تامین ماشین آلات مورد نیاز و تجهیز خط تولید، عمر مفید ماشین آلات، بهره بانکی، نرخ برگشت سرمایه گذاری اولیه، عمر مفید شبکه وسایل پارامترهای اقتصادی و نیز حداقل مدت زمان اجراء و حجم کاری پروژه، سرعت در زمان بهره برداری از پروژه و زیر کشت قرار گرفتن زودتر اراضی کشاورزی، قیمت اراضی زیر کشت و ارزش افزوده آنها در این مقایسه منظور شده تا نتیجه مطلوب بدست آید. مقایسه هزینه اجرایی یک متر طول کانال تیپ T315 که در اجرای شبکه های درجه ۳ آبیاری متداول تر میباشد و کانال بتنی در چنانچه نظر کیفیت یکسان، بر اساس فهارس پناه قرار دادهای پروژه های در مرحله اجراء در

پدختی از نقاط ایران نشان میدهد که اجرای شبکه بصورت کانالت حدوداً ۲۵٪ گرانتر تمام میشود. این اختلاقی با افزایش اندازه و ظرفیت آب پری کانالت افزایش مییابد.

با توجه به اینکه بطور کلی پرت آب در کانالهای خاکی حدود ۲۰ تا ۳۰٪ و در کانالهای بتن در چا حدود ۳٪ میباشند، تولیدات کانالت و متعلقات مربوطه با کیفیت بالا همراه با اجرای صحیح و اصولی آن و نیز اینیه فنی مربوطه و بهینه نمودن محل آبگیرهای درجه ۴ مزارع، پل، چاده های دسترسی به مزارع و سایر موارد مرتبط با نگهداری و بهره برداری، در کاهش پرت آب و استفاده بهتر و بیشتراز منابع آبی کشور و افزایش اراضی و تولیدات کشاورزی ارزشمند میباشند. نکته مهم در اجرای شبکه کانالهای درجه ۳ با استفاده از قطعات پیش ساخته کانالت این است که باداشتن تمامی فواید، نگهداری صحیح توسط استفاده کنندگان آن ضروری است. این مسئله با تدوین نظام بهره برداری، نگهداری از شبکه های آبیاری و زهکشی در قالب تشکیل ها و گروههای مصرف کننده آب که در حال شکل گیری میباشند امکان پذیر است. همچنین میتوان گفت که در صورت استفاده از قطعات پیش ساخته در پروژه های توسعه شبکه های آبیاری (پویژه شبکه های درجه ۳) نیاز به تهیه مشخصات فنی خصوصی مربوط به ساخت کانالت و متعلقات آن و مشخصات مصالح مصرفی با توجه به امکانات موجود در کشور و تهیه فهرست بهاء رسمی، جامع و کامل ساخت کانالت پیش ساخته و متعلقات مربوطه که در آن تمامی هزینه های مربوطه به تامین تجهیزات و ماشین آلات مورد نیاز کارگاه ساخت پیش پینی شده باشد احساس میشود. همچنین در جهت صرفه جویی در میل گرد مصرفی در مسلح نمودن این قطعات، چا دارد که استفاده از سایر مصالح بطور مثال الیافهای فلزی مورد توجه قرار گرفته و امکان پذیری آن از نظر موارد فنی، محاسباتی و سازه ای و اقتصادی بررسی و با روش موجود مقایسه شود.

نتیجه گیری :

جهت ساخت کانالهای آبیاری موارد ذیل باید مد نظر کارشناسان و طراحان محترم قرار گیرد تا بهترین کانالهای آبیاری در ایران پزرگ ساخته شود.

شناخت خاک جهت ساخت سازه های بتنی بسیار پر اهمیت است. تخریبی که خاک میتواند برای کانالهای آبیاری و سازه های بتنی ایجاد کند، بسیار گسترده و خوشبختانه قابل پیشگیری میباشند. غافل شدن از دانه بندی خاکها، پی توجهی به جهت حرکت آبهای زیر زمینی، بررسی نکردن دقیق ساختمان خاکها، در نظر نگرفتن لایه های مختلف خاک در کنار یکدیگر و شناختن عملکرد هر لایه، اختلاط غلط و سلیقه ای خاکها جهت استفاده در پریم کانال، بکار گیری غلط شفته آهک در موارد مورد نیاز، در نظر نگرفتن مواد آلی موجود در خاکها، پی توجهی به گیاهان موجود در خاکهای مورد استفاده در پریم کانال و همچنین ریشه های درختان، بکار گیری غلط از لوله های لترال و بارپاکان، ایجاد نکردن بستری مناسب در زیر سازه ها برای حرکت آب، عدم اطلاع از چگونگی قرار گرفتن بتن بر روی خاکهای مختلف، عدم توجه به نوع گسلهای موجود در اطراف سازه های در دست احداث و نیروهای فشاری و کششی گسلها، ایجاد تراکم های یکنواخت خاکریزها در کل مسیر کانالهای آبیاری بدون توجه به وضعیت شیب و خاک منطقه، تخلیه پی رویه و غیر کارشناسانه آبهای زیرزمینی موجود در مسیر کانالهای آبیاری، پی توجهی به اختلاط بتن و خاکهای موجود در مصالح شن و ماسه، ایجاد درز انبساط بدون توجه به مکان ماکزیمم تنش خاک، خالی گذاشتن محدوده لایننگ شده برای مدت طولانی و دهها مورد دیگر عواملی برای تخریب تدریجی کانالهای آبیاری و سازه های مربوطه میباشند.

مواردی که نیاز است متخصصین پیشتر به آن بپردازند، در خصوص رفتار لایه های مختلف خاک نسبت به یکدیگر، خصوصاً در مقابل جریان آب میباشد. طبق تجربه بدست آمده، هرچه که لایه های طبیعی خاک متنوع تر باشد و حد اقل یکی از آن لایه ها از رس تشکیل شده باشد، لاینیتهای واقع شده در آن محدوده در خطر ترکهای عمیق و شکستن قرار میگیرند. برخی از لایه ها (لایه A) به راحتی آب را از خود عبور میدهند و در صورتی که در مجاورت این لایه، یک لایه تورم زا با قابلیت جذب آب زیاد قرار گیرد، لایه A فشرده شده و هر سازهای که روی آن بنا شده باشد به راحتی مورد تهدید قرار میگیرد.

مطلب دیگری که کلیه مشاوران و پیمانکاران باید مد نظر داشته باشند این است که در مناطقی که درصد خاک رس زیاد است و حداقل یک دوم کانال در قسمت کات قرار میگیرد، و در صورتی که سطح آب زیر زمینی بالا است، نباید حد فاصل بین تخلیه کامل آب زیر زمینی با عملیات لاینینگ پیشتر از ۴۸ ساعت بطول انجامد. تجربه پیش از ۱۷ کیلومتر لاینینگ این مطلب را برای اینچنان ثابت نموده است که در صورتی که این فاصله از مرز ۷۲ ساعت بگذرد، بدلیل کارکرد وسایل سنگین در کف کانال، رس ها به هم فشرده شده و پس از اجرای لاینینگ و رها کردن آبهای زیر زمینی به حال خود و بالا آمدن آن، رس ها آب را جذب کرده و عمل تورم صورت میگیرد. قدرت این رس ها جهت تخریب کانال بسیار بالا بوده و در نقاطی شاهد شکستن کات اف نیز بوده ام.

تغییر سرعت آب در لایه های مختلف خاک نیز باید مد نظر باشد و در صورتی که توجهی به این امر شاهد ترک و شکست لاینینگ خصوصاً در قسمت کف کانال خواهیم بود.

با رعایت نکات مهم وارزشمند اساتید و مهندسی که از مقالات تشارت در این پروژه استفاده شده است، یقیناً شاهد بهبود سطح کیفی ساخت کانالهای آبیاری خواهیم بود.

به امید روزی که بتوانیم دست در دست هم داده و با یکدیگر تمامی علوم کسب شده و با بهره گیری از اساتید برجسته ایران و با در نظر گرفتن تجارب بسیار مفید وارزشمند مهندسیین کارکشته، ایرانی آباد و سر سبز داشته باشیم.

فرزین نجفی پور

در صورتی که تمایل دارید تا مقالات و مطالب علمیتهان در این سایت قرار گیرد با مدیریت سایت تماس بگیرید

موفق باشید

فرزین نجفی پور