بررسی تلفات ناشی از نشت آب در کانال‌های آبیاری و روش‌های تثبیت آن (مطالعه موردی: حوزه مارون و زهره خیرآباد - پروژه شادگان)

محمد رضا فرشادی[۱*]، محسن ابراهیمی[۲]، کاظم شاهوردی[۳]

۱) دانشجوی دکتری سازه‌های آبی و مدیر عامل شرکت مهندسین مشاور رایان آبراه سوبا.

۲) دکتری منابع آب و مدیرعامل شرکت مهندسین مشاور آب‌گستران میهن

۳) دکتری سازه‌های آبی و مسئول مانیتورینگ شرکت مهندسین مشاور آب‌گستران میهن

[*]نویسنده مسئول: **mr_farshady@yahoo.com**

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۲۰ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۵/۲۵**

چکیده

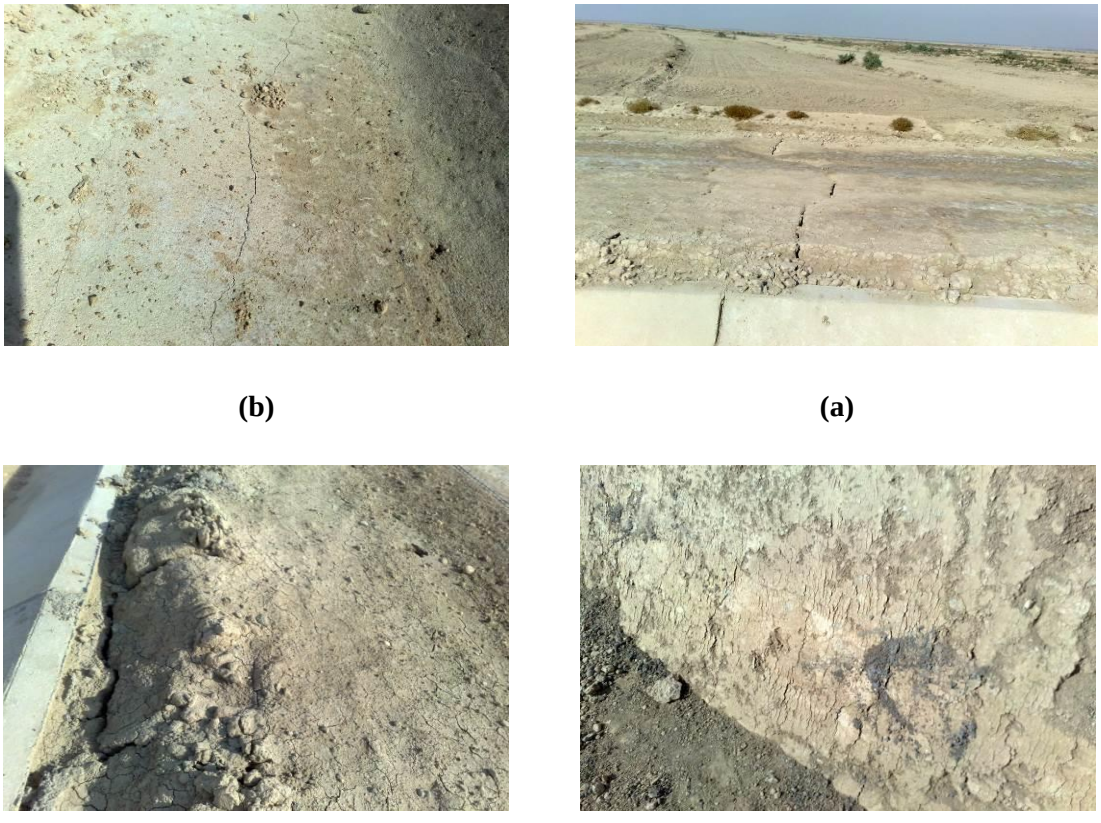
تلفات آب از کانال‌های بتنی شامل نشت از بدنه و کف آن و تبخیر از سطح آزاد آب می‌باشد. مهمترین مسئله در پوشش بتنی کانال‌های آبیاری، تثبیت پوشش شرایط بستر زیر لاینینگ و شیب جداره بخصوص در مناطقی که دارای خاک‌های با خاصیت ژئوتکنیکی ضعیف مانند مسیر نهرهای موجود می‌باشد. شکاف پوشش بتنی بصورت مستقیم بر روی این بسترها در طول دوره بهره‌برداری ایجاد مشکل خواهد کرد. در این مطالعه روشهای مختلف کنترل نشت بررسی شد. استفاده از فیلتر یکی از راههای کنترل نشت آب از بتن و بدنه خاکی کانال در کانال‌های آبیاری می‌باشد. پوشش‌هایی نظیر شفته آهک با نسبت عیار $150\ kg/m^3$ و بتن مگر به ضخامت $3-6\ cm$ در زیر لاینینگ بعنوان یکی از راه‌های کنترل آب ناشی از نشت در این مطالعه مطرح شد و در پروژه شادگان از پروژه‌های حوزه مارون و طرح ۵۵۰ هزار هکتاری استفاده شد.

واژه‌های کلیدی: نشت، تثبیت بستر، شفته آهک، بتن مگر.

مقدمه

در جهت استفاده بهینه از آب و جلوگیری از تلفات آن در سیستم‌های انتقال و توزیع آب، همواره حفظ و نگهداری این ماده حیاتی در طراحی و اجرای شبکه‌های آبیاری و زهکشی مورد توجه می‌باشد. پوشش بتنی متداول‌ترین نوع پوشش در کانال‌ها می‌باشد. پوشش‌های مخفی نظیر پلی‌اتیلن، بوتیل، پلاستیک، و پوشش‌های غیرمخفی نظیر، آسفالت، خاک سیمان، آجر و بلوک‌های سیمانی پیش‌ساخته کاربردهای متعارفی دارند. در سال‌های اخیر نیز پوشش‌های ژئوسنتتیک و ژئوممبران به دلیل سهولت ساخت و اجرا مورد توجه مهندسین عمران قرار گرفته است. فرسایش کانال موجب تغییر مقطع طراحی اولیه، تغییر رقوم سطح آب و در نتیجه عدم آبگذری کافی می‌شود. بنابراین اصلاح، ترمیم، تغییر ساخت و پوشش کانال‌های خاکی امری ضروری می‌باشد. پوشش کانال‌ها به دو گروه پوشش حفاظتی و پوشش مقابله با تراوش تقسیم می‌شود (ابن جلال و شفاعی بجستان، ۱۳۷۱). پوشش حفاظتی به منظور جلوگیری از فرسایش بستر و آسیب ناشی از اجسام شناور که معمولا شامل پوشش سنگچین، گابیون‌گذاری، پوشش بتنی، بتن مسلح و پوشش با بلوک‌های پیش‌ساخته بتنی است. پوشش مقابله با تراوش موجب کاهش تراوش از کف و بدنه کانال می‌شود و شامل پوشش‌های رسی، پوشش‌های ژئوسنتیک (ژئوممبران، ژئوتکستایل)، پوشش‌های قیری، آسفالتی، پوشش‌های بتنی و بتن مسلح می‌باشد. انواع پوشش‌های غیرقابل نفوذ (سخت) در شرایط بالا بودن آب زیرزمینی با افت سریع آب و یا خالی شدن کانال در معرض خطر فشار خارجی قرار گرفته و آسیب می‌بینند. برای مقابله با این پدیده به کارگیری سیستم زهکشی زیر پوشش کانال ضرورت پیدا می‌کند. پوشش‌های بتنی و بتن مسلح رایج‌ترین پوشش در کانال‌های آبیاری در دهه‌های اخیر می‌باشد. پوشش‌های ژئوسنتیک به لحاظ سهولت و سرعت استفاده و دوام در کشورهای توسعه‌یافته جایگزین پوشش‌های بتنی شده است. در ایران نیز بررسی‌های متعددی در این خصوص انجام شده است که از جمله آنها می‌توان به بررسی بازده کانال‌های انتقال و توزیع آب در شبکه‌های گیلان و فومنات در سالهای ۷۶ و ۷۷؛ ارزیابی بازده کانال در شبکه آبیاری پاشاکلا که برابر ۴۳ درصد؛ محاسبه راندمان آبیاری در شبکه ورامین در سالهای ۶۱ تا ۶۹ که برابر با ۲۴ درصد؛ راندمان آبیاری در شبکه دز در سالهای ۷۲ و ۷۳ که برابر با ۳۴ درصد محاسبه شده است. یکی از مواردی هم که حائز اهمیت می‌باشد، احداث پوشش بتنی بر روی نهرهای موجود می‌باشد. در این نهرها، بستر نهر بصورت لجنی می‌باشد و احداث کانال بر روی آن موجب شکستن و نشت از کانال در طول دوره بهره‌برداری می‌باشد. هدف از این تحقیق، بررسی روش‌های مختلف کنترل نشت‌های کوچک و نهایتا ارائه راهکاری مناسب برای جلوگیری از وقوع آنها می‌باشد. نشت‌ها شامل نشت‌های بزرگ و کوچک می‌باشد. نشت‌های بزرگ نشت‌هایی هستند که اغلب در تاسیسات آبرسانی بوقوع می‌پیوندند و بعلت شکستگی عمده در خطوط اصلی با افت در سیستم آبرسانی و خروج آب از سطح زمین آشکار می‌شوند که در اولین فرصت باید تعمیر گردند. نشت‌های کوچک نشت‌هایی هستند که ممکن است سالها و یا هرگز شناسایی نشوند و باعث تلفات تجمعی آب شوند. در این تحقیق نشت‌های کوچک و راههای جلوگیری از وقوع آنها بررسی می‌شود (کشکولی، ۱۳۷۷). یکی دیگر از انواع

نشت‌ها در زمین‌های سست اتفاق می‌افتد در حوزه مارون، اراضی پروژه شادگان بسیار سست می‌باشد به طوریکه با رسیدن آب به آنها زمین به شدت دچار ترک‌خوردگی می‌شود و مقاومت خود را از دست می‌دهد. نمونه‌ای از ترک‌خوردگی‌های مشاهده شده در شکل ۱ نشان داده شده است. در شکل ۱-a و b، ترک خوردگی در سطح زمین نشان داده شده است. در شکل ۱-c ترک‌خوردگی در یک ترانشه بعد از حفر مشاهده شده است. در شکل ۱-d نیز ترک‌خوردگی در اطراف یک کانال احداث شده مشاهده شده است که با توجه به خالی شدن و تراکم خاک بعد از نفوذ آب به آن، خاک اطراف کانال متراکم شده شده و منجر به ترک‌خوردگی کانال شده است که در شکل ۲ نمونه‌ای از آن مشاهده شده است. با توجه به خط داغاب کانال، مشاهده می‌شود که هنوز آب بصورت کامل در کانال جریان نیافته است که در کانال ترک‌خوردگی مشاهده شده است. بررسی‌ها نشان داد که با نفوذ آب کانال به خاک، خاک اطراف کانال متراکم شده است و در نتیجه شکافی بین کانال و بستر ایجاد شده که منجر به ترک‌خوردگی شده است. جهت برآورد میزان نشت در کانال‌های آبیاری از روش‌های تئوری، تجربی و عملی اندازه‌گیری استفاده می‌شود. روشهای عملی اندازه‌گیری نشت آب از کانال‌ها کاربردی‌تر و دقیق‌تر می‌باشد و می‌توان از آنها در شرایط مختلف استفاده کرد.



(a) **(b)**

(c) **(d)**

شکل ۱: نمونه‌ای از ترک‌خوردگی اراضی پروژه شادگان از حوزه مارون

شکل ۲: ترک خوردگی کانال

راهکارهای کاهش نشت آب، شامل راهکارهای مدیریت بهره‌برداری و راهکارهای سازه‌ای می‌باشد. راهکارهای سازه‌ای شامل پوشش کانال می‌باشد که در چهار گروه می‌توان طبقه‌بندی کرد:

- ✓ روش‌های پوشش خاکی
- ✓ روش‌های پوشش سخت
- ✓ روش‌های پوشش غشاء انعطاف‌پذیر
- ✓ روش‌های مداخله آب زیرزمینی

فیلترگذاری زیر پوشش کانال (پوشش خاکی): اصولاً نقش فیلتر، فراهم آوردن امکان زهکشی آزاد در محیط زیر پوشش و خروج از شرایط اشباع بستر می‌باشد تا پوشش از آسیب ناشی از فشار هیدرواستاتیکی آب اضافی محیط اطراف رها گردد و از ایجاد ترک در کف کانال جلوگیری شود. یکی از نکات مهم در تهیه فیلتر، دانه‌بندی آن است که بایستی متناسب با دانه‌بندی مصالح خاکی بستر پوشش انتخاب گردد. سازمان حفاظت منابع طبیعی آمریکا و دفتر احیاء و عمران ایالات متحده ضوابط انتخاب دانه‌بندی فیلتر را ارائه نموده‌اند. در عمل تهیه مصالح فیلتر با مشخصات دانه‌بندی توصیه شده اغلب مشکل و با محدودیت همراه می‌باشد که این مقوله از نکات اصلی مشکلات ایمنی سیستم زهکشی در درازمدت می‌باشد. اغلب در سطح کشور برای غلبه بر این مشکل ضخامت قشر فیلتر را بیش از حداقل لازم در نظر می‌گیرند که خود موجب بالا رفتن هزینه‌های اجرایی می‌گردد (امیدواری نیا و همکاران، ۱۳۸۷). در شرایط مختلف می‌توان بر حسب عمق آب کانال، نوع مصالح بستر پوشش و تراز آب زیرزمینی نحوه فیلترگذاری را به شرح زیر در نظر گرفت:

۱- فیلترگذاری در کف کانال و قرار دادن مجرای هدایت زه‌آب با خروجی به طرف کانال که مجهز به دریچه یکطرفه باشند.

۲- فیلترگذاری یکسره در کف کانال و قرار دادن لایه‌های فیلتر شانه‌ای در بدنه شیب شیروانی داخلی و هدایت جریان زهکشی به داخل کانال.

۳- مشابه مورد اول ولی با استفاده از لوله‌های زهکش هدایت جریان زهکشی در طرفین و یا وسط کف کانال متناسب با عرض کف کانال و هدایت آن به طرف یک نقطه خروجی در مجاری متقاطع با مسیر کانال (کالورت، زهکش، مسیل).

۴- مشابه مورد دوم ولی با قرار دادن لوله‌های زهکش هدایت جریان زه‌آب در طرفین و یا وسط عرض کف کانال بر حسب مقدار عرض کف و هدایت آن به طرف یک نقطه خروجی در آبراه‌های متقاطع با مسیر کانال (کالورت، زهکش، مسیل).

۵- برای کانال‌های پوشش شده وقتی سطح آب زیرزمینی بالاتر از سطح آب در کانال است و یا احتمال وقوع آن در آینده وجود دارد که موجب بروز فشار تخریبی بر پوشش گردد و یا اینکه مصالح بستر پوشش (بدنه کانال) در حد زیاد نفوذناپذیر است که مانع زهکشی آزاد زیر پوشش در شرایط افت ناگهانی آب در کانال (قطع جریان) می‌گردد. تمهیدات کاهش زیر فشار با احداث سیستم زهکش زیر پوشش بایستی منظور گردد.

۶- سطح بستر فیلترگذاری بایستی محکم و در موارد لزوم با وسایل مناسب تا حدی متراکم گردد. فیلتر باید تمیز و حداقل حاوی ۳ تا ۱۰ درصد آب باشد و در موقع کارگذاری فیلتر به صورتی عمل شود که دانه‌بندی آن به هم نخورد.

۷- در شرایط برخورد با خاکهای متورم شونده نیز یکی از راه‌حلها قرار دادن لایه‌ای از مصالح شن نفوذپذیر به ضخامت حداقل ۰/۶ متر بجای خاک رس برداشت شده می‌باشد که در زیر لایه شنی یک قشر آسفالتی یا اندود قیری برای جلوگیری از نفوذ آب به رس منظور می‌شود. می‌توان بجای لایه آسفالتی و یا قیری از یک لایه ژئوممبران استفاده نمود. در این حالت جریان زهکشی را می‌توان به داخل کانال و یا ترجیحاً با لوله زهکش به بیرون هدایت نمود.

انواع روش‌های فیلترگذاری برای سیستم زهکشی زیر پوشش کانال‌ها با توجه به شرایط خاک بدنه و موقعیت آب زیرزمینی می‌تواند به یکی از روش‌های زیر باشد:

۱- فیلترگذاری فقط در کف کانال به ضخامت حداقل ۱۵ سانتیمتر همراه با مجرای هدایت زه‌آب به داخل کانال به قطر ۵ سانتیمتر همراه با دریچه یکطرفه یا لوله زهکش هدایت زه‌آب به طرح مجرای خروجی بیرون از کانال (زهکش، مسیل، کالورت) به قطر حداقل ۱۵ سانتیمتر.

۲- فیلترگذاری کامل در کف و بدنه کانال به ضخامت حداقل ۱۵ سانتیمتر همراه با سوراخ هدایت زه‌آب در کف و یا بر حسب مورد کف و بدنه کانال یا کارگذاری لوله در کف کانال و هدایت به مجرای خروجی بیرون از کانال تعداد مجاری هدایت زه‌آب (بارباکان) به داخل کانال متناسب با عرض کف کانال شامل یک یا دو ردیف خواهد بود. بطور کلی در هر پانل ۳ متری پوشش

کانال حداقل یک بارباکان برای حالت عرض کف کمتر از ۲/۵ متر و دو عدد بار بارکان برای عرض کف بیشتر از ۲/۵ متر منظور می‌گردد.

۳- فیلتر‌ریزی در شیب‌های بدنه به صورت شانه‌ای و فیلتر‌ریزی کامل در کف که هر دو مورد به ضخامت حداقل ۱۵ سانتیمتر می‌باشد. در این حالت مجرای هدایت زه‌آب به یکی از روش‌های ذکر شده در بالا خواهد بود.

۴- فیلتر‌ریزی فقط در اطراف لوله‌های هدایت زه‌آب نصب شده در زیر کف کانال (تعداد لوله‌های هدایت زه‌آب بر حسب بزرگی عرض کف شامل یک یا دو عدد خواهد بود) که بر حسب مورد در وسط (فقط یک ردیف لوله زهکش) و یا طرفین شیب دیواره و به فاصله حداقل ۰/۵ متر از کناره شیب در حالت انتخاب دو ردیف لوله خواهد بود.

نکات حفاظتی مربوط به لایه زیرین در بستر کانال (روش پوشش سخت)

به طور کلی جهت احداث کانال‌های آب‌بر از یک لایه فیتلر زهکشی در بستر‌کانال جهت خروج آب و همچنین شیرهای یک طرفه (باربکان) جهت جلوگیری از نیروی فشار بالابرنده و یا تراوش در بستر کانال استفاده می‌شود. در تاسیسات هیدرولیکی و آبی سه نوع لایه محافظ جهت زیر کانال و یا لوله‌ها و یا بر سازه‌ای که در مجاورت خاک قرار داده تعبیر می‌گردد که بر اساس توصیه **USBR** در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول۱: انواع حفاظت بر اساس توصیه USBR

ردیف	شرح	نوع حفاظت	نوع مصالح	نوع	ضخامت (m)	توضیحات
۱	حالات عمومی	A	ماسه وشن	ماسه شن	۰/۱۵ ۰/۱۵	
۲	حالات نیاز به حفاظت بیشتر	B	ماسه وشن	ماسه شن	۰/۱۵ ۰/۳۰	
۳	جلوگیری از حفاظت مالی	C	ماسه و شن و قلوه	ماسه شن قلوه	۰/۱۵ ۰/۱۵ ۳/۰۰	
۴	جلوگیری از تخریب نوع سازه	D	ماسه و شن و قلوه	ماسه شن قلوه	۰/۱۵ ۰/۳۰ ۰/۴۵	
۵	جلوگیری از هر نوع تخریب	E	شن و ماسه به همراه بتن	بتن	۰/۲۰	عیار بتن $f'c = 200^{kg}/_{cm^2}$

نکات اجرایی در احداث پوشش کانال

۱- رعایت مشخصات هیدرولیکی قوس‌ها: در طول خط پروژه استفاده از روابط مناسب هیدرولیکی و عدم ایجاد پدیده جداشدگی در مسیر جریان و یا فشار بیش از حد به بدنه جریان توصیه می‌گردد و در قوس‌های با زاویه‌های کم ضخامت دیواره با ضریب اطمینان ۱/۲۰ اجرا گردد.

۲- رعایت مشخصات مربوط به درزها و تقاطع: در احداث صفحات بتنی بهتر است حد و حدود آنها با فاصله **2cm** ذیربط و با مطالعات بیشتر انجام گردد. لازم به ذکر است که انواع درزها به صورت ذیل است.

۳- رعایت شیب مناسب در کف بستر و همچنین بررسی میزان عملکرد نیروی بالابرنده در زیر کانال با توجه به ضخامت بتن. لازم به ذکر است در عملیات‌های اجرایی در مکانهای که سطح آب زیر زمینی بالا بوده زمین دارای بافت لجنی $PI > 50, (Peat)$ درصد باشد. به غیر از جابه‌جایی توده خاک و اضافه نمودن خاک مناسب گاهی در بدنه‌ها از سنگریزه استفاده می‌گردد و در برخی مناطق خاک گاهی در بستر از پوشش بتنی تا ضخامت 40cm بتن $(f'c = 250^{kg}/_{cm^2}) c16$ با اسلامپ ۱۰-۸ نیز بهره گرفته می‌شود (بارکر، ۱۹۶۷).

۴- ایجاد پوشش‌هایی نظیر بتن مگر به ضخامت cm ۳-۶ جهت تثبیت شرایط توده خاک در زیر کف کانال، بسته به میزان دبی عبوری کانال در زیر لاینینگ نیز می‌توان نیز بعنوان راههای کنترل آب ناشی از نشت اشاره کرد. در پروژه شادگان از این روش استفاده شد.

نوع توده خاک در زیر پوشش بستر کانال

همانطور که اشاره گردید نوع پوشش در بستر کانال دارای اهمیت بالایی جهت پایداری و مقاومت در برابر جداشدگی در بستر کانال می‌باشد. از عوامل مهم در بستر کانال نوع بافت خاک و خصوصیات شیمی خاک درگیر با بستر کانال می‌باشد. وجود سولفات و یا کلریته بالا در خاک وجود سولفات یا کلریته بودن خاک باعث عدم گرایش مناسب در پوشش خاک می‌گردد و همچنین باعث ایجاد فعل و انفعالات شیمیایی در بستر کانال در زیر پوشش می‌گردد. برای جلوگیری از این توصیه می‌گردد که ذکر درصد سولفات بیشتر از ۵ درصد در توده خاک باشد. از قبل تیپ ۵ یا ۲ به جای تیپ ۱ استفاده گردید. وجود P.I بالا شاخص پلاستیسه در حقیقت بیانگر میزان وجود رس در بستر خاک می‌باشد و میزان پیوستگی چسبندگی آن را بیان می‌کند و یک رابطه مستقیم با مقاومت برش خاک در مقابل جداشدگی بستر کانال را بیان می‌دارد، لذا توصیه می‌گردد که اگر میزان $PI > \%7$ باشد، باید از یک توده خاک جایگزین و یا پوشش با ضخامت بیشتر در بستر کانال استفاده گردد. ایجاد پوشش‌های نظیر شفته آهک با نسبت عیار kg/m^3 ۱۵۰ جهت تثبیت شرایط توده خاک در زیر بستر کانال می‌تواند باعث جلوگیری از هم گسیختگی خاک بستر و عدم ایجاد ترک در بتن کف لاینینگ شود. در پروژه شادگان با توجه به اینکه خاک اراضی سست می‌باشد، از این روش استفاده شد. ابتدا در مسیر نهر، حدود ۲۰ سانتیمتر از لجن نهر برداشته شد و شفته آهک با نسبت عیار kg/m^3 ۱۵۰ جهت تثبیت شرایط توده خاک در زیر بستر کانال استفاده شد. در نهایت پوشش بتنی بر روی این شفته اجرا شد. تصاویر مربوط به اجرای روش در شکل ۳ ارائه شده است.

(a)

(b)

شکل ۳: اجرای سفته آهک و لاینتیگ بر روی آن

نتیجه‌گیری

جهت جلوگیری از ایجاد نشت در کانال و جلوگیری از تخریب کف کانال بسته به نوع و شرایط کانال انتقال، پس از اندازه‌گیری پارامترهای مربوط به نشت، می‌توان نسبت به انتخاب روش موثر جهت کنترل نشت از کف و بدنه آن تصمیم‌گیری نمود. از بین روش‌های کاهش نشت مناسب‌ترین روش، اجرای صحیح روکش بتنی کانال و اجرای بتن مگر در زیر کف لاینینگ و همچنین اجرای شفته آهک در بستر خاکریزی جهت جلوگیری از هم گسیختگی توده خاک توصیه می‌شود. علاوه بر این توجه به روش‌های طراحی موجود برای انتخاب پارامترها و ویژگی‌های مقاومتی این محصولات جهت عملکرد بهتر آنها امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است. متاسفانه با وجود روش‌ها و پیشنهادهای طراحی بسیاری که توسط محققین مختلف برای این منظور ارائه شده است به نظر می‌رسد که در کشور ما نحوه انتخاب این روش‌ها از روش طراحی خاصی تبعیت نمی‌کند که این موضوع علاوه بر اینکه می‌تواند مشکلاتی را از لحاظ فنی برای پروژه ایجاد کند، در بسیاری از مواقع به دلیل عدم انتخاب صحیح نوع روش طراحی و اجرای نامناسب، بار مالی بیشتری را به پروژه تحمیل می‌کند. از این رو پیشنهاد می‌شود که با طراحی و اجرای صحیح و استفاده از مصالح با کیفیت تا حدود بسیاری این موارد را کاهش داد.

منابع

ابن جلال، ر.، و شفاعی بجستان، م. (۱۳۷۱). اصول نظری وعملی مکانیک خاک. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

امیدواری نیا، م.، احدیان، جواد.، حاجی علی گلی، س. و احمدی، م. (۱۳۸۷). تثبیت شرایط بدنه و بستر زیر پوشش کانال‌های آبیاری با تکیه برضرورت اجرای فیلتر، دومین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی، دانشگاه شهید چمران اهواز.

روشهای اجرا در آبیاری و زهکشی. (۱۳۷۸). سازمان مدیریت ایران، چاپ هفتم.

کشکولی، ح.(۱۳۷۷) نشت و آب‌های زیرزمینی. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

Barker, A. (1967). Reinforced Concrete, Detailing, OXFORD UNIVERSITY PRESS.

Investigation of water leakage losses in irrigation canals and its stabilization methods (Case study: Maroon and Zohreh Khairabad watershed-Shadegan project)

Mohammad Reza Farshadi[1], Mohsen Brahimi[2], Javad Ahdian[3], Amin Bordbar[4*]

1) Rayan Abrah Suba consulting Engineers Co. Managing Director.

2) PhD in Water Resources of Abgostaran Mihan Consulting Engineers Company.

3) PhD in hydraulic structures and in monitoring Abgostran Consulting Engineers Company.

4) Asisstant of water sciences and engineering, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

*** Correspondence author:** Asefmn@yahoo.com

Received Date: 2021. 04. 09 **Accepted Date: 2021. 08. 16**

Abstract

Water losses from concrete channels include leakage from the body and floor and evaporation from the free surface of the water. The most important issue in the concrete coating of irrigation canals is the stabilization of the coating conditions under the lining and the slope of the wall, especially in areas with soils with poor geotechnical properties, such as the existing streams. Placing concrete directly on these substrates during the operation period will cause problems. In this study, different methods of leak control were investigated. The use of filters is one of the ways to control water leakage from concrete and soil body of canals in irrigation canals. Coatings such as lime shaft with a grade of 150 kg/m^3 and concrete except with a thickness of 3-6 cm under lining were proposed as one of the ways to control water leakage in this study and in Shadegan project, 550 thousand hectare Maroon basin projects were used.

Keywords: Leakage, Bed stabilization, Lime slag, Concrete except.