جمهوری اسلامی ایران

سازمان برنامه و بودجه کشور

ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی

(تجدید نظر اول)

ضابطه شماره ۲۸۱

آخرین ویرایش: ۲۹-۱۰-۹۷

معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی

امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

nezamfanni.ir

وزارت نیرو

دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا

http://seso.moe.gov.ir

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

باسمه تعالی

ریاست جمهوری
سازمان برنامه و بودجه کشور
رییس سازمان

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	شماره:	۹۷/۶۰۳۳۰۱
	تاریخ:	۱۳۹۷/۱۱/۰۲

موضوع: ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی(تجدید نظر اول)

در چارچوب نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور موضوع ماده (۳۴) قانون احکام دائمی برنامه‌های توسعه کشور و ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و مواد (۶) و (۷) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی- مصوب سال ۱۳۵۲، به پیوست ضابطه شماره ۲۸۱ با عنوان «**ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی(تجدید نظر اول)**» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.

رعایت مفاد این ضابطه در صورت نداشتن ضوابط بهتر، از تاریخ ۱۳۹۸/۰۴/۰۱ الزامی است و پس از این تاریخ، بخشنامه شماره ۱۰۱/۴۲۵۶۰ مورخ ۱۳۸۳/۰۳/۱۶ فاقد اعتبار خواهد بود.

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.

محمد باقر نوبخت

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

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 جامعه‌ی مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ایهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این‌رو، از شما خواننده‌ی گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هر گونه ایراد و اشکال فنی، مراتب را بصورت زیر گزارش فرمایید:

۱- در سامانه مدیریت دانش اسناد فنی و اجرایی (سما) ثبت‌نام 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 می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی‌شاه – مرکز تلفن ۳۳۲۷۱

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

Email: nezamfanni @mporg.ir **web: nezamfanni.ir**

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

باسمه تعالی

پیشگفتار اول

استفاده از ضوابط، معیارها و استانداردها در مراحل تهیه (مطالعات امکان‌سنجی)، مطالعه و طراحی، اجرا، بهره‌برداری و نگهداری طرح‌های عمرانی به لحاظ توجیه فنی و اقتصادی طرح‌ها، کیفیت طراحی و اجرا (عمر مفید) و هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد.

نظام جدید فنی و اجرائی طرح‌های عمرانی کشور (مصوب جلسه مورخ ۱۳۷۵/۳/۲۳ هیات محترم وزیران) به کارگیری از 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 قرار داده است.

با توجه به مراتب فوق و شرایط اقلیمی و محدودیت منابع آب در ایران امور آب وزارت نیرو (طرح تهیه استانداردهای مهندسی آب کشور) با همکاری معاونت امور فنی سازمان برنامه و بودجه (دفتر امور فنی و تدوین معیارها) بر اساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه اقدام به تهیه استانداردهای مهندسی آب نموده است.

استانداردهای مهندسی آب با در نظر داشتن موارد زیر تهیه و تدوین شده است:

- استفاده از تخصص‌ها و تجربه‌های کارشناسان و صاحبنظران شاغل در بخش عمومی و خصوصی.
- استفاده از منابع و مآخذ معتبر استانداردهای بین‌المللی.
- بهره‌گیری از تجارت دستگاه‌های اجرایی، سازمان‌ها، نهادها، واحدهای صنعتی، واحدهای مطالعه، طراحی و ساخت.
- ایجاد هماهنگی در مراحل تهیه، اجرا، بهره‌برداری و ارزشیابی طرح‌ها.
- پرهیز از دوباره‌کاری‌ها و اتلاف منابع مالی و غیر مالی کشور.
- توجه به اصول و موازین مورد عمل موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و سایر موسسات معتبر تهیه کننده‌ی استاندارد.

ضمن تشکر از اساتید محترم دانشگاه صنعتی اصفهان، آقایان دکتر امیر تائبی هرندی معاون پژوهشی دانشکده عمران، دکتر عبدالرحیم ذوالانوار استادیار دانکشده عمران و دکتر سید فرهاد موسوی دانشیار دانشکده کشاورزی برای بررسی و اظهارنظر در مورد این استاندارد، امید است مجریان و دست‌اندرکاران بخش آب، با به کارگیری استانداردهای یاد شده، برای پیشرفت و خودکفایی این بخش از فعالیت‌های کشور تلاش نموده و صاحبنظران و متخصصان نیز با اظهارنظرهای سازنده، در تکامل این استانداردها مشارکت کنند.

دفتر امور فنی و تدوین معیارها
بهار ۱۳۸۳

omoorepeyman.ir

ترکیب اعضای کمیته

این نشریه با مشارکت اعضای کمیته فنی شماره ۳ (آبیاری و زهکشی) تهیه و تدوین شده که اسامی ایشان بدین شرح است:

جواد پورصدراله	مهندسین مشاور ایران زمیک	فوق‌لیسانس آبیاری و آبادانی
محمدعلی دهباری	سازمان برنامه و بودجه	فوق‌لیسانس آبیاری و آبادانی
محمدکاظم سیاهی	مهندسین مشاور پندام	فوق‌لیسانس مهندسی سیویل (منابع آب)
محمدحسن عبداله شمشیرساز	مهندسین مشاور پژوهاب	فوق‌لیسانس آبیاری و آبادانی
منصور طهماسبی	وزارت نیرو – سازمان تحقیقات منابع آب	لیسانس راه و ساختمان
احمد قزل‌ایاغ	مهندسین مشاور آبفن	فوق‌لیسانس راه و ساختمان
محمدجواد مولائی	وزارت نیرو – سازمان تحقیقات منابع آب	لیسانس آبیاری و آبادانی

ضمنا از همکاری آقایان: لطیف ارشادی، علی امینی، شهریار رحمانی، هادی بیژن قائم‌پناه و خانم بنفشه بهنام که در تهیه قسمت اولیه این پیش‌نویس (پیش‌نویس استاندارد شماره ۱۱۱ «ضوابط عمومی کانال‌ها») همکاری کرده‌اند، تشکر می‌نماید.

این نشریه در سال‌های ۱۳۷۹ – ۱۳۸۰ توسط آقایان محمدکاظم سیاهی، محمدحسن عبداله شمشیرساز، منصور طهماسبی، احمد قزل‌ایاغ، محمدجواد مولایی و رضا احمدآبادی مورد بازنگری قرار گرفت.

omoorepeyman.ir

باسمه‌تعالی

پیشگفتار دوم

یکی از عوامل دستیابی به بهره‌وری حداکثری از منابع آب تخصیص یافته به بخش کشاورزی، ابزار مدیریتی مناسب برای توزیع و تحویل آب به صورت عادلانه می‌باشد که این مهم از طریق ساخت شبکه‌های آبیاری و زهکشی سازگار با شرایط هر منطقه امکان‌پذیر خواهد بود.

با توجه به هزینه زیاد سرمایه‌گذاری برای ساخت شبکه‌های آبیاری و زهکشی و چالش‌های اجتماعی بهره‌برداری از آن‌ها، برنامه‌ریزی و طراحی شبکه‌ها باید بر پایه ضوابط و معیارهای فنی، اقتصادی و اجتماعی مناسب استوار باشد تا بهره‌برداری از شبکه‌ها با موفقیت همراه باشد.

در این راستا ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی (ضابطه ۲۸۱) با تکیه بر تجارب به دست آمده از ساخت و بهره‌برداری از شبکه‌های جدید در سطح کشور و ملاحظه محدودیت‌ها و تنگناهای مرتبط با تامین آب کشاورزی و از جمله ضرورت تجدید نظر در تعیین ظرفیت مجاری انتقال و توزیع آب مورد بازنگری قرار گرفته است.

با توجه به اهمیت مبحث فوق‌الذکر، امور آب وزارت نیرو در قالب طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور، بازنگری «ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی» را با هماهنگی امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران سازمان برنامه و بودجه کشور در دستور کار قرار داد و پس از تهیه، آن را برای تایید و ابلاغ به عوامل ذینفع نظام فنی و اجرایی کشور به این معاونت ارسال نمود که پس از بررسی، 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 تصویب و ابلاغ گردید.

علیرغم تلاش، دقت و وقت زیادی که برای تهیه این مجموعه صرف گردید، این مجموعه مصون از وجود اشکال و ابهام در مطالب آن نیست. لذا در راستای تکمیل و پربار شدن این ضابطه از کارشناسان محترم درخواست می‌شود موارد اصلاحی را به امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران سازمان برنامه و بودجه کشور ارسال کنند. کارشناسان سازمان پیشنهادهای دریافت شده را بررسی کرده و در صورت نیاز به اصلاح در متن ضابطه، با همفکری نمایندگان جامعه فنی کشور و کارشناسان مجرب این حوزه، نسبت به تهیه متن اصلاحی، اقدام و از طریق پایگاه اطلاع‌رسانی نظام فنی و اجرایی کشور برای بهره‌برداری عموم، اعلام خواهند کرد. به همین منظور و برای تسهیل در پیدا کردن آخرین ضوابط ابلاغی معتبر، در بالای صفحات، تاریخ تدوین مطالب آن صفحه درج شده است که در صورت هرگونه تغییر در مطالب هر یک از صفحات، تاریخ آن نیز اصلاح خواهد شد. از اینرو همواره مطالب صفحات دارای تاریخ جدیدتر معتبر خواهد بود.

بدین وسیله معاونت فنی، امور زیربنایی و تولیدی از تلاش‌ها و جدیت رییس امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران کشور جناب آقای دکتر سیدجواد قانع‌فر و کارشناسان محترم این امور و نماینده مجری محترم طرح تهیه

omoorepeyman.ir

ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور وزارت نیرو، جناب آقای مهندس تقی عبادی و متخصصان همکار در امر تهیه و نهایی نمودن این ضابطه، تشکر و قدردانی می‌نماید.

حمیدرضا عدل
معاون فنی، امور زیربنایی و تولیدی
زمستان ۱۳۹۷

omoorepeyman.ir

تهیه و کنترل «ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی(تجدید نظر اول)»

[ضابطه شماره ۲۸۱]

مشاور پروژه: محمدکاظم سیاهی	شرکت مهندسین مشاور پندام	کارشناس ارشد مهندسی عمران و مهندسی آبیاری و آبادانی

اعضای گروه تهیه‌کننده:

محمدکاظم سیاهی	شرکت مهندسین مشاور پندام	کارشناس ارشد مهندسی عمران و مهندسی آبیاری و آبادانی
ابراهیم کهریزی	شرکت مهندسین مشاور پندام	کارشناس ارشد مهندسی هیدرولیک و مهندسی آبیاری و آبادانی
محمد مداح	شرکت مهندسین مشاور پندام	کارشناس مهندسی آبیاری و آبادانی

اعضای گروه نظارت:

احمد جعفری	شرکت مهندسین مشاور پراهوم	کارشناس مهندسی آبیاری و آبادانی
فتحاله کبریتی	شرکت مهندسین مشاور آمایش آب محور	کارشناس مهندسی آبیاری و آبادانی
انسیه محرابی	وزارت نیرو	کارشناس ارشد مهندسی سازه‌های آبی
مریم یوسفی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	دکترای مهندسی آبیاری و زهکشی

اعضای گروه تایید کننده (کمیته تخصصی آبیاری و زهکشی طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور):

جلال ابوالحسنی	وزارت جهاد کشاورزی	کارشناس ارشد مهندسی تاسیسات آبیاری
احمد جعفری	شرکت مهندسین مشاور پراهوم	کارشناس مهندسی آبیاری و آبادانی
سیدوحیدالدین رضوانی	سازمان برنامه و بودجه کشور	کارشناس ارشد مهندسی آبیاری و زهکشی
سیدمجتبی رضوی نبوی	شرکت مهندسین مشاور آبسو	دکترای مهندسی سازه‌های آبی
محمدکاظم سیاهی	شرکت مهندسین مشاور پندام	کارشناس ارشد مهندسی عمران و مهندسی آبیاری و زهکشی
انسیه محرابی	وزارت نیرو- دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا	کارشناس ارشد مهندسی سازه‌های آبی
احمد محسنی	شرکت مهندسین مشاور آبیار نوآور صحرا	دکترای مهندسی کشاورزی گرایش ترویج
محمدجواد منعم	دانشگاه تربیت مدرس	دکترای مهندسی منابع آب
آرش نجاتی	وزارت نیرو	دکترای مهندسی سازه‌های آبی
مریم یوسفی	شرکت مدیریت منابع آب ایران	دکترای مهندسی آبیاری و زهکشی

omoorepeyman.ir

اعضای گروه هدایت و راهبری (سازمان برنامه و بودجه کشور):

علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران
فرزانه آقارمضانعلی	رییس گروه امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران
سیّد وحیدالدین رضوانی	کارشناس امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
مقدمه	**۱**
فصل اول - تعاریف	**۳**
۱-۱- سامانه آبیاری (تاسیسات آبیاری)	۵
۱-۱-۱- سازه‌های انحراف آب و آبگیری	۵
۱-۱-۲- شبکه آبیاری	۶
۱-۱-۳- شبکه آبیاری تحت فشار	۷
۱-۱-۴- انواع مجاری انتقال	۱۰
۱-۲- سامانه زهکشی	۱۱
۱-۲-۱- زهکش‌های سطحی	۱۱
۱-۲-۲- جاده‌های شبکه	۱۳
۱-۲-۳- سایر تعاریف	۱۴
فصل دوم - ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی	**۱۹**
۲-۱- ملاحظات عمومی	۲۱
۲-۱-۱- مبانی پایه	۲۱
۲-۱-۲- رعایت تخصیص منابع آب و حق‌آبه‌ها	۲۱
۲-۱-۳- ملاحظات جانمایی شبکه	۲۳
۲-۱-۴- گزینه‌های طرح شبکه	۲۴
۲-۱-۵- ملاحظات اجتماعی	۲۵
۲-۱-۶- ملاحظات زهکشی و محیط زیست	۲۶
۲-۱-۷- سایر ملاحظات	۲۶
۲-۲- ملاحظات طراحی	۲۷
۲-۲-۱- ملاحظات اجرایی در طراحی	۲۷
۲-۲-۲- ملاحظات بهره‌برداری در طراحی	۲۸
۲-۲-۳- ملاحظات طراحی سازه‌های هیدرولیکی	۲۸
۲-۲-۴- تمهیدات حفاظتی و ایمنی	۳۰
۲-۲-۵- سایر ملاحظات طراحی	۳۰

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۲-۲-۶- مالکیت‌ها و نظام بهره‌بردای	۳۱
فصل سوم - انتخاب مسیر کانال‌های آبیاری و زهکشی	**۳۳**
۳-۱- انتخاب مسیر کانال‌ها یا خطوط لوله آبیاری	۳۵
۳-۱-۱- ملاحظات کلی	۳۵
۳-۱-۲- معیارهای کلی انتخاب مسیر	۳۶
۳-۲- انتخاب مسیر زهکش‌ها	۳۸
۳-۲-۱- ملاحظات کلی	۳۸
۳-۲-۲- نکات فنی لازم در انتخاب مسیر زهکش‌ها	۳۸
فصل چهارم - ظرفیت طراحی مجاری آبیاری (کانال یا لوله)	**۴۱**
۴-۱- ملاحظات عمومی	۴۳
۴-۲- نحوه توزیع و تحویل آب در شبکه آبیاری	۴۴
۴-۳- نیاز آبیاری مزرعه	۴۷
۴-۴- ضریب انعطاف‌پذیری (fc) ظرفیت کانال‌های روباز	۵۰
۴-۴-۱- کانال‌های مزرعه	۵۰
۴-۴-۲- کانال‌های شبکه اصلی	۵۱
۴-۵- هیدرومدول شبکه آبیاری تحت فشار	۵۲
۴-۶- تلفات انتقال و توزیع آب در کانال‌های شبکه اصلی آبیاری	۵۴
۴-۷- سایر مصارف پیش‌بینی شده در شبکه	۵۶
۴-۸- نتیجه‌گیری	۵۶
۴-۹- نیاز آبی شبکه آبیاری	۵۷
فصل پنجم - ظرفیت طراحی زهکش‌های روباز	**۵۹**
۵-۱- زهکش‌های سطحی	۶۱
۵-۲- زهکش‌های حایل روباز	۶۲
۵-۳- زهکش‌های جمع‌کننده روباز	۶۲
فصل ششم- حریم شبکه‌های آبیاری و زهکشی	**۶۵**
۶-۱- حریم کانال‌ها یا لوله‌های شبکه آبیاری	۶۷

omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۶-۱-۱- حریم دوره ساختمان	۶۷
۶-۱-۲- حریم دوره بهره‌برداری و نگهداری	۶۷
۶-۲- حریم ابنیه فنی	۶۸
۶-۳- نکات مهم در تعیین و استملاک حریم	۶۸
فصل هفتم- ضوابط فنی نقشه‌های مبنا و برداشت‌های نقشه‌برداری	**۷۱**
۷-۱- مقیاس نقشه‌ها و فواصل خطوط تراز	۷۳
۷-۲- زمان سفارش نقشه‌های مبنا	۷۴
۷-۳- نحوه نقشه‌برداری	۷۴
۷-۴- نشانه‌های نقشه‌برداری	۷۵
۷-۵- عوامل طبیعی و ساخته شده	۷۵
۷-۶- نحوه ارائه نقشه‌ها و نیم‌رخ‌های طولی و عرضی کانال‌ها (یا لوله‌های) آبیاری	۷۵
۷-۶-۱- مشخصات عمومی نحوه تهیه نقشه‌ها	۷۶
۷-۶-۲- نحوه ارائه نقشه‌های شبکه آبیاری	۷۶
پیوست ۱- علائم و اختصارات کانال‌های آبیاری و زهکشی	**۸۳**
پیوست ۲- شمای گسترش کانال‌های آبیاری	**۸۷**
پیوست ۳- حریم در کانال‌های آبیاری و زهکشی	**۹۱**
پیوست ۴- علائم و اختصارات قوس در محل تغییر محور مسیر کانال‌ها	**۹۵**
پیوست ۵- عنوان نقشه	**۹۹**
پیوست ۶- مهرهای نقشه‌های مهندسی	**۱۰۳**
پیوست ۷- جدول	**۱۱۱**
منابع و مراجع	**۱۱۷**

omoorepeyman.ir

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۴-۱- خلاصه روش‌های توزیع و تحویل آب و مزایا و معایب آن‌ها	۴۶
جدول ۴-۲- راندمان انتقال و توزیع	۵۴
جدول پ.۱-۱- علائم و اختصارات کانال‌ها و زهکش‌های شبکه آبیاری ثقلی	۸۵
جدول پ.۷-۱- مقادیر برآورد تلفات آب در سامانه انتقال و توزیع با کانال‌های بدون پوشش	۱۱۳
جدول پ.۷-۲- مقادیر تلفات در کانال‌های بدون پوشش و دارای پوشش	۱۱۵

omoorepeyman.ir

مقدمه

به طور کلی هدف از احداث شبکه‌های آبیاری فراهم آوردن امکان انتقال، توزیع و تحویل آب به صورت عادلانه به لحاظ مکانی و زمانی در راستای بهره‌وری حداکثری از منابع آب و خاک با ایجاد تاسیساتی است که در آن‌ها ضوابط فنی، اقتصادی و اجتماعی و زیست‌محیطی رعایت شود و در نتیجه حداقل تلفات آب و حداکثر بهره‌وری را به همراه داشته باشد و در عین حال میزان سرمایه‌گذاری و طول زمان اجرا نیز به حداقل ممکن کاهش یابد.

کمیته تخصصی آبیاری و زهکشی طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت آب کشور به منظور دستیابی به اهداف فوق و به دلیل هماهنگ شدن ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی، در سال ۱۳۸۳ اقدام به تهیه ضابطه ۲۸۱ نمود که در فصول زیر تنظیم و ارائه شده بود:

۱- تعاریف شبکه‌های آبیاری و زهکشی

۲- ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی

در حال حاضر با توجه به تجارب به‌دست آمده از احداث شبکه‌های آبیاری و زهکشی ثقلی و تحت فشار در سطح کشور و محدودیت‌ها و تنگناهای مرتبط به تامین و مصرف آب کشاورزی، بازنگری مطالب این ضابطه به‌ویژه در مورد نحوه تعیین هیدرومدول و ظرفیت طراحی مجاری شبکه آبیاری به لحاظ کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری جهت احداث شبکه‌های آبیاری و نیز پیش‌گیری از فراهم بودن امکان آبرسانی و تحویل آب بیش از حد نیاز به هر واحد مزرعه به‌خصوص در بازه‌های بالادست مجاری انتقال و توزیع آب شبکه، ضرورت یافته است. این بازنگری مخصوصا از این جهت حائز اهمیت است که ضوابط عمومی ارائه شده قبلی در ضابطه ۲۸۱، در مواردی نظیر دامنه مقادیر ضریب انعطاف‌پذیری در تعیین ظرفیت طراحی مجاری آبیاری تنها حاکم بر شبکه‌های آبیاری ثقلی با کانال‌های روباز بوده است که استفاده از آن‌ها برای طراحی شبکه‌های آبیاری تحت فشار موجب افزایش هزینه‌های اجرایی می‌گردد. علاوه بر آن توجه به مسائل اجتماعی در طراحی و اجرای شبکه‌ها، ایجاد تشکل‌های آب‌بران و واگذاری مدیریت آبیاری به آن‌ها، ضرورت نگرش واقعی به مشکلات پیش روی کشت یک‌پارچه در اراضی خرده مالکی حتی در حد قطعات زراعی واحد مزرعه، لزوم پیش‌بینی الگوی کشت و تراکم کشت سالانه قابل اجرا در شرایط کم آبی، نیاز به پیش‌بینی تجهیزات اندازه‌گیری و تحویل حجمی آب و رعایت حق‌آبه‌ها و الزامات زیست‌محیطی از اهم مواردی است که در ملاحظات عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری باید ملحوظ گردد.

- هدف

هدف از تدوین این ضابطه در ابتدا ارائه تعاریف یکسان در مورد اجزای شبکه آبیاری و زهکشی به منظور ایجاد هماهنگی و تبیین مفاهیم مشترک برای نهادهای دست‌اندرکار و همچنین ارائه ملاحظات عمومی تاثیرگذار در طراحی شبکه‌ای آبیاری از جمله تخصیص منابع آب و حقابه‌ها، ملاحظات اجتماعی و زیست‌محیطی، مالکیت‌ها و نظام بهره‌برداری، ملاحظات بهره‌برداری، تمهیدات حفاظتی و ایمنی و پدافند غیرعامل که هر یک در تدوین یک طرح مناسب و پایدار نقش به‌سزایی دارند، می‌باشد.

omoorepeyman.ir

ارائه ضوابط تعیین ظرفیت طراحی مجاری آبیاری و زهکشی در سامانه‌های آبیاری ثقلی و تحت فشار از دیگر موارد مهم ارائه شده در این ضابطه می‌باشد.

ملاحظات و ضوابط عمومی طراحی ارائه شده در این ضابطه با هدف بهینه نمودن اجزای طراحی و در راستای کاهش هزینه‌های سرمایه‌گذاری برای احداث شبکه‌های آبیاری و زهکشی می‌باشد.

- دامنه کاربرد

ضوابط عمومی ارائه شده در این ضابطه در طراحی مقدماتی شبکه‌های آبیاری و زهکشی در مرحله مطالعات توجیهی و نیز در مرحله طراحی تفصیلی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ضوابط ارائه شده در مورد نحوه تعیین هیدرومدول و ظرفیت مجاری آبیاری و زهکشی باید توسط طراح با توجه به خصوصیات و ابعاد هر پروژه و نیز شرایط بهره‌برداری ملاک عمل قرار گیرد.

omoorepeyman.ir

فصل ۱

تعاریف

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

به منظور هماهنگی میان دستگاه‌های اجرایی ذی‌ربط و تبیین مفاهیم مشترک برای طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی، تعاریف مشخص زیر برای شبکه‌های آبیاری و زهکشی منظور شده است.

۱-۱- سامانه آبیاری (تاسیسات آبیاری)[1]

مجموعه سازه‌های انحراف آب و آبگیری و شبکه آبیاری، سامانه آبیاری یا تاسیسات آبیاری نامیده می‌شود.

۱-۱-۱- سازه‌های انحراف آب و آبگیری

۱-۱-۱-۱- سد انحراف آب (سد انحرافی[2])

سازه هیدرولیکی که در بستر رودخانه به منظور بالا آوردن تراز سطح آب و انحراف جریان رودخانه به داخل مجرا (یا مجاری) اصلی شبکه آبیاری احداث می‌گردد. اگر سد انحرافی علاوه بر نقش بالا آوردن تراز سطح آب و انحراف جریان رودخانه نقش تنظیم جریان آب رها شده از نیروگاه برقابی سد مخزنی بالادست را نیز داشته باشد. سد تنظیمی[3] نامیده می‌شود.

۱-۱-۱-۲- تاسیسات آبگیری[4]

سازه هیدرولیکی که مجهز به تجهیزات هیدرومکانیکی بوده و کنترل جریان آب به ورودی مجرای اصلی شبکه آبیاری را برعهده دارد. تاسیسات آبگیری برحسب مورد، مجهز به حوضچه‌ها رسوب‌گیری و رسوب‌زدایی می‌باشند.

۱-۱-۱-۳- سردهنه[5]

تاسیساتی که در مجاورت ساحل رودخانه با تثبیت دیواره‌ها و بستر رودخانه توسط مجرای هدایت جریان آبگیری از رودخانه را انجام می‌دهد، سردهنه آبگیر نامیده می‌شود.

۱-۱-۱-۴- ایستگاه پمپاژ

تاسیسات آبگیری با تجهیزات پمپاژ برای برداشت آب از یک منبع برای سامانه آبیاری با تامین بار هیدرولیکی لازم در مواردی که روش ثقلی آبگیری مناسب اراضی مورد نظر (به لحاظ موقعیت و رقوم ارتفاعی) یا روش آبیاری انتخاب شده برای شبکه (روش کم فشار یا تحت فشار) نباشد.

1- Irrigation System
2- Diversion Dam
3- Regulating Dam
4- Head Works
5- River Intake

omoorepeyman.ir

۱-۱-۲- شبکه آبیاری

شبکه آبیاری به مجموعه مجاری و سازه‌هایی که برای انتقال و توزیع آب و نیز جمع‌آوری هرزآب‌ها و روان‌آب‌های سطحی ناشی از آبیاری یا بارندگی احداث می‌شود، اطلاق می‌گردد.

شبکه آبیاری به شبکه اصلی[1] و شبکه مزرعه (شبکه فرعی[2]) که به ترتیب نقش انتقال و توزیع آب تا آبگیر مزارع و توزیع آب در داخل مزارع را بر عهده دارند، تفکیک می‌شود.

۱-۱-۲-۱- شبکه اصلی آبیاری (ثقلی)

به مجموعه کانال‌های روباز، مجاری روبسته و سازه‌هایی که به وسیله آن‌ها آب از آبگیر اصلی تا آبگیرهای مزارع به صورت ثقلی منتقل می‌شود و مجموعا برای بهره‌برداری شبکه مورد نیاز است، شبکه اصلی آبیاری گفته می‌شود و معمولا شامل کانال‌های روباز، مجاری روبسته، زهکش‌های سطحی و سازه‌های مربوط به هر یک، جاده‌های دسترسی و جاده‌های سرویس (بهره‌برداری و نگهداری) می‌باشد.

کانال‌ها و سازه‌های شبکه اصلی شامل موارد زیر می‌باشد:

الف- کانال آبرسان[3]: کانالی که از دهانه آبگیر اصلی شروع و تا محل اولین انشعاب آبگیری ادامه دارد.

ب- کانال‌های درجه یک و دو: کانال‌هایی که در فصول آبیاری معمولا آب در آن‌ها به طور دائم جریان دارد ولی ممکن است در شرایط کم آبی با برقراری جریان تناوبی در کانال‌های شبکه آب به صورت نوبتی (گردشی) در کانال‌های درجه یک و دو جریان یابد.

ب-۱- کانال‌های درجه یک[4]: کانال‌های انشعابی از کانال اصلی که آب را به کانال‌های درجه دو[5] یا بعضا کانال‌های درجه یک انشعابی دیگر انتقال می‌دهند، کانال‌های درجه یک نامیده می‌شوند. در بعضی موارد ممکن است آبگیری برای واحد مزرعه از کانال‌های درجه یک نیز انجام شود. کانال‌های درجه یک برحسب مورد اراضی یک یا چند روستا را تحت پوشش آبیاری قرار می‌دهند. درصورتی‌که یک کانال درجه یک وظیفه انتقال آب به چند کانال درجه یک و دو را برعهده داشته باشد برحسب مورد به نام کانال اصلی[6] نام‌گذاری می‌شود.

در یک شبکه ممکن است بیش از یک کانال اصلی وجود داشته باشد مانند کانال‌های اصلی شبکه در ساحل راست و چپ رودخانه یا در سمت راست و چپ یک جاده ارتباطی مهم.

1- Main Irrigation System
2- On Farm Irrigation System
3- Main Feeder Canal (MFC)
4- First Order Canal (Branch Canal)
5- Second Order Canal (Secondary Canal/ Lateral)
6- Main Canal (MC)

omoorepeyman.ir

ب-۲- کانال‌های درجه دو: کانال‌هایی که از کانال درجه یک منشعب می‌شوند و آب مورد نیاز اراضی یک روستا یا بخشی از اراضی یک روستا یا چندین واحد مزرعه را توزیع می‌کنند. این کانال‌ها در مسیر خود دارای آبگیرهایی هستند که آب مورد نیاز واحدهای مزرعه یا بعضا کانال‌های انشعابی کوچک‌تر[1] را تامین می‌کنند. اراضی تحت پوشش یک کانال درجه دو یک واحد بهره‌برداری زراعی نیز نامیده می‌شود.

ج- سازه‌های (ابنیه فنی) شبکه اصلی: مجموعه سازه‌هایی هستند که برای انتقال آب، کنترل و تنظیم سطح آب، اندازه‌گیری جریان آب، آبگیری و همچنین برای حفاظت[2] شبکه یا تقاطع مجاری شبکه با جاده‌ها و مسیل‌ها و غیره به کار می‌رود.

۱-۱-۲-۲- شبکه آبیاری مزرعه یا شبکه فرعی (ثقلی)

مجموعه کانال‌ها و نهرچه‌هایی که آب در آن‌ها برحسب برنامه آبیاری و به طور متناوب جریان دارد و آب را در داخل واحد مزرعه توزیع می‌کنند، شبکه آبیاری مزرعه یا شبکه فرعی آبیاری نامیده می‌شود و شامل:

الف- کانال مزرعه (کانال درجه سه)[3]: کانال درجه سه یا کانال مزرعه از آبگیر مزرعه شروع و در طول مسیر کانال‌های درجه چهار را تغذیه می‌کند.

ب- نهرچه آبیاری (کانال درجه چهار)[4]: نهرچه آبیاری از کانال درجه سه منشعب می‌شود و به طور مستقیم قطعه زراعی را تحت آبیاری قرار می‌دهد، نهرچه آبیاری معمولا به صورت غیردائمی است، ولی برحسب ضرورت در شرایط خاص ممکن است به صورت دائمی ساخته شود.

ج- سازه‌های شبکه آبیاری مزرعه شامل سازه‌های توزیع و تقسیم آب، سازه‌های اندازه‌گیری و کنترل جریان و سازه‌های تقاطعی می‌باشد.

۱-۱-۳- شبکه آبیاری تحت فشار

شبکه آبیاری تحت فشار به مجموعه خطوط لوله انتقال و توزیع آب، ایستگاه‌های پمپاژ، حوضچه‌های شیرآلات و سایر سازه‌های مربوطه و نیز مجاری جمع‌آوری روان‌آب‌های سطحی ناشی از بارندگی که برحسب مورد برای حفاظت شبکه ضروری می‌باشد، اطلاق می‌گردد. شبکه آبیاری تحت فشار مشابه شبکه آبیاری ثقلی مشتمل بر شبکه اصلی برای انتقال و توزیع آب تا حوضچه شیر آبگیر واحدهای مزارع و شبکه آبیاری مزرعه (یا شبکه فرعی) که لوله‌های توزیع آب در سطح مزرعه تا تغذیه آب پاش‌ها (آبیاری بارانی) یا گسیلنده‌های پخش آب (آبیاری قطره‌ای) را در بر می‌گیرد. شبکه آبیاری

1- Sub secondary canal (Sub lateral)
2- Protective Structures
3- Farm Canal (Tertiary Canal)
4- Irrigation Ditch (Quarternary Canal)

omoorepeyman.ir

تحت فشار برحسب این‌که بار هیدرولیکی مورد نیاز روش آبیاری در مزرعه از طریق ثقلی (بار هیدرولیکی مخزن یا بار هیدرولیکی ناشی از اختلاف ارتفاع در مسیر مجاری انتقال) یا از طریق پمپاژ تامین شود، به نام شبکه آبیاری تحت فشار با بار ثقلی و شبکه آبیاری تحت فشار با پمپاژ تعریف می‌شوند.

در یک شبکه آبیاری تحت فشار برحسب میزان بزرگی بده جریان ورودی به شبکه مجرا یا مجاری اصلی، ممکن است به صورت کانال یا ناو کانال و بقیه مجاری انتقال و توزیع آب به صورت لوله‌های تحت فشار (عموما با استفاده از ایستگاه پمپاژ) باشد.

۱-۱-۳-۱- شبکه اصلی آبیاری تحت فشار

به مجموعه لوله‌ها، اتصالات، شیرآلات، تجهیزات، ایستگاه‌های پمپاژ و سایر سازه‌های هیدرولیکی که از طریق آن‌ها آب از آبگیر اصلی شبکه تا حوضچه‌های شیر آبگیر مزارع به صورت تحت فشار منتقل می‌شود شبکه اصلی آبیاری گفته می‌شود و شامل:

لوله آبرسان، لوله‌های اصلی انتقال آب، لوله‌های انشعابی توزیع آب، شیرآلات و تجهیزات اندازه‌گیری کنترل و ایمنی، حوضچه‌های شیرآلات و سایر سازه‌ها می‌باشد.

اجزای شبکه اصلی تحت فشار شامل موارد زیر می‌باشد:

الف- لوله آبرسان[1] : مجرای لوله‌ای که از محل آبگیر اصلی شبکه شروع و تا محل آبگیری اولین انشعاب ادامه دارد. در موارد انتقال بده جریان زیاد، ممکن است به جای لوله آبرسان یا لوله اصلی از کانال روباز یا فلوم (روباز یا روبسته) استفاده شود که در این شرایط اغلب از ایستگاه پمپاژ برای تامین بار هیدرولیکی مورد نیاز لوله‌های انشعابی از کانال، استفاده می‌شود.

ب- لوله‌های اصلی[2]: لوله‌های اصلی زیرشاخه لوله آبرسان بوده و نقش انتقال آب به لوله‌های انشعابی (زیرشاخه لوله اصلی) شبکه آبیاری را دارند.

شبکه آبیاری تحت فشار برحسب نحوه جانمایی خطوط لوله انتقال و توزیع آب ممکن است شامل یک یا دو و حتی چند لوله اصلی باشد.

ج- لوله‌های زیر اصلی[3]: لوله‌های زیر اصلی منشعب از لوله اصلی بوده و نقش آبرسانی به لوله‌های توزیع یا آبگیر مزارع را به عهده دارند.

د- لوله‌های توزیع[4]: لوله‌های توزیع منشعب از لوله‌های زیر اصلی بوده و نقش توزیع آب تا آبگیر مزارع را به عهده دارند.

1- Main Feeder Pipe (MFP)
2- Main Pipe (MP)
3- Branch Pipe (BP)/Sub Main pipe
4- Sub-Branch Pipe (SBP)

omoorepeyman.ir

۱-۱-۳-۲- شبکه فرعی آبیاری تحت فشار (شبکه آبیاری تحت فشار مزرعه)

مجموعه لوله‌هایی که در آن‌ها آب با فشار حدود ۲ تا ۴ اتمسفر (با توجه به روش‌های آبیاری قطره‌ای (موضعی) یا بارانی و موقعیت اراضی تحت پوشش آبیاری) برحسب برنامه آبیاری در مزرعه به صورت متناوب جریان دارد و آب را تا قطعات زراعی توزیع می‌نمایند، شبکه آبیاری تحت فشار مزرعه (یا شبکه فرعی آبیاری تحت فشار) نامیده می‌شود.

شبکه آبیاری تحت فشار مزرعه شامل اجزاء زیر است:

الف- لوله اصلی مزرعه[۱]: لوله اصلی مزرعه، آب را از حوضچه شیر آبگیر مزرعه، منشعب از لوله انتقال یا لوله توزیع آب شبکه اصلی، دریافت و به لوله‌های توزیع آب مزرعه منتقل می‌نماید.

ب- لوله توزیع مزرعه[۲]: لوله‌های توزیع آب مزرعه از لوله اصلی مزرعه منشعب و آب را به لوله‌های رابط هدایت می‌نمایند.

ج- لوله رابط[۳]: لوله‌های رابط یا لوله‌های قطعه زراعی برحسب مورد از لوله اصلی مزرعه یا لوله‌های توزیع آب مزرعه منشعب گردیده و لوله‌های آبیاری را تغذیه می‌نمایند.

د- لوله آبیاری[۴]: لوله‌های آبیاری از لوله‌های رابط منشعب می‌گردند و به فواصل معینی از یکدیگر، با توجه به نیاز آبیاری، نفوذپذیری خاک، سرعت باد (در آبیاری بارانی) و میزان پخش آب، قرار می‌گیرند. تجهیزات پخش آب مورد نیاز گیاهان بر روی لوله‌های آبیاری قرار می‌گیرند که شامل؛ آب پاش‌ها در آبیاری بارانی یا گسیلنده‌ها در آبیاری قطره‌ای (یا موضعی) می‌باشد.

هـ- واحد کنترل مرکزی[۵]: مجموعه تجهیزات و ابزاری هستند که نقش تصفیه آب، کنترل فشار، تنظیم و اندازه‌گیری جریان آب و تزریق کود و کنترل عملکرد شبکه تحت فشار قطره‌ای (موضعی) را به عهده دارند.

توضیح این‌که تعاریف ارائه شده در این ضابطه برای شبکه آبیاری تحت فشار مزرعه انواع ثابت و نیمه ثابت را در بر می‌گیرد و لذا تعاریف ماشین‌های آبیاری بارانی متحرک نظیر عقربه‌ای[۶]، لوله چرخدار[۷]، خطی[۸] و انواع دیگر ماشین‌های آبیاری که در قالب شبکه تعریف نمی‌شوند در این ضابطه ارائه نشده است.

1- Farm Main Pipe (FMP)
2- Farm Distribution Pipe (FDP)
3- Manifold Pipe (MaP)
4- Lateral Pipe (LP)
5- Central Control Unit
6- Center Pivot
7- Wheel Move
8- Linear

omoorepeyman.ir

۱-۱-۴- انواع مجاری انتقال

۱-۱-۴-۱- کانال‌های بدون پوشش[1]

کانال‌های بدون پوشش (کانال‌های خاکی) مجاری روبازی هستند که در خاک‌برداری یا خاکریزی یا خاک‌برداری و خاکریزی توام برای انتقال آب ساخته می‌شوند و روی شیب بدنه و کف مقطع کانال جز شکل دادن و کوبیدن خاک به منظور تثبیت مقطع عملیات پوشش صورت نمی‌گیرد. کانال‌های خاکی بدون پوشش به طور کلی برای هدایت و انتقال روان‌آب‌ها، آب زمستانه شبکه آبیاری برای مصارف تغذیه مصنوعی سفره آب زیرزمینی، انتقال پساب تصفیه فاضلاب یا در موارد خاص برای مجاری انتقال و توزیع شبکه آبیاری به کار گرفته می‌شوند.

۱-۱-۴-۲- کانال‌های دارای پوشش[2]

کانال‌های دارای پوشش مجاری روبازی می‌باشند که در خاک‌برداری، خاکریزی یا خاک‌برداری و خاکریزی توام برای انتقال آب ساخته می‌شوند و بنا به دلایل فنی - اقتصادی و ملاحظات محلی (از جمله کاهش تلفات آب، کاهش فرسایش با رسوب‌گذاری و رشد درختچه و علف هرز، کاهش هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری، افزایش سرعت جریان انتقال آب، کوچک شدن مقطع اجراء، کاهش مساحت زمین حریم ساخت، جلوگیری از تخریب ناشی از عوامل فیزیکی و شیمیایی) و سایر ملاحظات با مصالح مناسب پوشش می‌شوند.

۱-۱-۴-۳- کانال‌های پیش ساخته[3]

این کانال‌ها به طور کلی از جنس بتن مسلح و به صورت پیش ساخته طرح و اجرا می‌شوند و که اغلب نیز در بالای سطح زمین و بر روی پایه نصب می‌شوند. کانال‌های پیش ساخته دارای مقاطع نیم‌دایره یا نیم بیضی می‌باشند. در بعضی موارد به لحاظ فنی و اقتصادی ممکن است کانال‌های پیش ساخته با مقطع مستطیل یا ذوزنقه نیز طرح و اجرا شوند که در چنین مواردی اغلب کانال بدون پایه است و بر روی زمین با بسترسازی مناسب نصب می‌شود.

۱-۱-۴-۴- فلوم (ناو کانال[4])

مجاری انتقال آب با مقطع مستطیل شکل (روباز یا روبسته) که به طور کلی با بتن مسلح بر روی زمین[5] (ناو زمینی) یا سوار بر پایه[6] (ناو پایه‌دار) احداث می‌شوند.

1- Unlined Canals (Earth Canal)
2- Lined Canals
3- Prefabricated Canal
4- Flume
5- Bench Flume
6- Elevated Flume

omoorepeyman.ir

۱-۱-۴-۵- مجاری لوله‌ای

لوله‌ها به عنوان گزینه‌ای در مقابل کانال‌های روباز پوشش شده برای انتقال و توزیع آب در شبکه آبیاری مطرح می‌باشند. مجاری لوله‌ای جایگزین کانال‌های پوشش شده برحسب مورد به صورت کم فشار (به طور کلی فشار زیر یک اتمسفر) یا تحت فشار (معمولا فشار بالاتر از ۲ اتمسفر) طراحی می‌شوند. مجاری لوله‌ای متداول برای شبکه‌های آبیاری برحسب بده جریان و فشار کار و خصوصیات زمین مسیر کارگذاری به طور کلی از نوع فایبرگلاس، پلی‌اتیلن، پی وی سی یا فولادی و چدن داکتیل می‌باشند.

۱-۱-۴-۶- تونل‌ها

مجرای زیرزمینی با مقطع دایره‌ای یا نعل اسبی که در پروژه‌های آبیاری به طور کلی برای انتقال آب با جریان آزاد[1] در مسیرهای عمدتا سنگی و با ضرورت حفاری عمیق[2] به دلایل کاهش طول مسیر، هزینه اجرا، هزینه نگهداری، ایمنی ساخت و بهره‌برداری، جایگزین کانال روباز یا مجاری لوله‌ای می‌شود. تونل همچنین گزینه‌ای برای انتقال آب از یک حوضه آبریز به حوضه آبریز دیگر به لحاظ ضرورت عبور از ارتفاعات می‌باشد.

۱-۱-۴-۷- مجرای صندوقه‌ای روبسته[3]

مجرای صندوقه‌ای رو بسته با بتن مسلح به صورت اجرای کند و پوش[4] گزینه‌ای در مقایسه با کانال روباز عمیق یا تونل برای انتقال آب در شبکه‌های آبیاری می‌باشد. حداقل ابعاد صندوقه بتنی باید برای عبور نفر مناسب باشد.

۱-۲- سامانه زهکشی

سامانه زهکشی برحسب مورد شامل؛ زهکش‌های سطحی، زهکش‌های عمقی یا ترکیبی از آن‌ها می‌باشد که برحسب نیازهای هر شبکه طراحی می‌شوند.

۱-۲-۱- زهکش‌های سطحی

مجاری روبازی که هرزآب‌های آبیاری و روان‌آب‌های ناشی از بارندگی را در محدوده شبکه آبیاری جمع‌آوری، هدایت و تخلیه می‌کنند، زهکش‌های سطحی نامیده می‌شوند. زهکش‌های سطحی غالبا از اجزاء ضروری یک شبکه آبیاری می‌باشد.

1- Free Flow
2- Deep Cut
3- Closed Box Corduit
4- Cut and Cover

omoorepeyman.ir

الف- زهکش درجه چهار (نهرچه زهکشی): زهکش‌های درجه چهار یا نهرچه‌های زهکشی به مجاری روبازی گفته می‌شود که روان‌آب سطحی ناشی از بارندگی یا آب مازاد آبیاری قطعات زراعی (اراضی تحت پوشش نهرچه آبیاری) را جمع‌آوری و به زهکش مزرعه هدایت می‌کند.

ب- زهکش درجه سه (زهکش مزرعه): زهکش‌های درجه سه مجاری روبازی هستند که در پایین‌دست اراضی زیر پوشش کانال‌های درجه سه آبیاری (اراضی یک واحد مزرعه) جانمایی و طراحی می‌شوند و زهکش‌های درجه چهار به آن‌ها تخلیه می‌شود.

ج- زهکش درجه دو: زهکش‌های درجه دو به مجاری روبازی گفته می‌شود که در پایین‌دست اراضی زیر پوشش کانال‌های درجه دو آبیاری جانمایی و طراحی می‌شوند و زهکش‌های درجه سه به آن‌ها تخلیه می‌شوند.

د- زهکش درجه یک: زهکش‌های درجه یک به مجاری روبازی گفته می‌شود که آب زهکش‌های درجه دو را جمع‌آوری می‌کنند و به زهکش اصلی یا زهکش‌های طبیعی (سیلاب‌روها) تخلیه می‌شوند.

هـ- زهکش اصلی: زهکش‌های اصلی به مجاری روباز ساخته شده یا مسیل‌های اصلاح شده گفته می‌شود که به طور کلی آب زهکش‌های درجه یک و دو یا در پاره‌ای از موارد به طور مستقیم آب زهکش‌های مزارع به آن تخلیه و به طرف خروجی نهایی[1] انتقال می‌یابد.

و- خروجی نهایی زهکشی: منظور از خروجی نهایی، رودخانه، مسیل، تالاب، دریا یا دریاچه است که زهکش اصلی یا زهکش‌های اصلی به آن تخلیه می‌شوند. در انتخاب خروجی نهایی ملاحظات زیست‌محیطی به لحاظ بده زهکش ورودی و ظرفیت محیط پذیرنده از نظر تحمل کیفیت و بار آلودگی زه‌آب باید مدنظر قرار گیرد.

۱-۲-۱-۱- زهکش‌های عمقی

الف- زهکش موازی[2]: زهکش‌های روباز یا مجاری لوله‌ای سوراخ‌دار که در عمق و فاصله لازم به منظور کنترل سطح سفره آب زیرزمینی در نواحی پست احداث می‌شوند، منبع تغذیه آن‌ها نفوذ عمقی آب بارندگی و آبیاری است و سفره آب زیرزمینی امکان هدایت جریان آب نفوذی را به اندازه کافی ندارد (یا به عبارت دیگر پتانسیل طبیعی زهکشی در محدوده طرح در حد لازم نمی‌باشد)، احداث می‌شوند.

ب- زهکش حائل[3]: زهکش‌های روباز یا مجاری لوله‌ای سوراخ‌دار، که به طور کلی عمود بر جهت جریان آب زیرزمینی بوده و به منظور جلوگیری از ورود آب سفره‌های سطحی به اراضی پست محدوده شبکه احداث می‌شوند.

1- Drainage Outlet
2- Relief Drain
3- Interceptor Drain

omoorepeyman.ir

ج- زهکش جمع‌کننده[1]: زهکش‌های روباز یا مجاری لوله‌ای که جریان لوله‌های زهکش فرعی زیرزمینی یا زهکش‌های حائل را جمع‌آوری و به زهکش درجه دو، درجه یک یا زهکش اصلی تخلیه می‌کنند. زهکش‌های جمع‌کننده نوع روباز، هرزآب‌های سطحی ناشی از بارندگی یا آبیاری را نیز برای انتقال به خروجی دریافت می‌کنند.

د- زهکش فرعی زیرزمینی[2]: زهکش‌هایی هستند که در عمق مشخص از سطح زمین و به فاصله معین به موازات هم در محدوده مزرعه کارگذاری می‌شوند و به طور مستقیم زه‌آب مزرعه را جمع‌آوری و به زهکش‌های جمع‌کننده تخلیه می‌کنند. این زهکش‌ها عموما با لوله‌های پی‌وی‌سی یا پلی‌اتیلن سوراخ‌دار با قطر مناسب طراحی و در عمق مناسب با فاصله معین نصب می‌شوند. قطر، عمق نصب و فاصله نصب لوله‌های زهکش منطبق بر مشخصات آبگذری خاک، نوع محصول، عمق مناسب کنترل سطح آب زیرزمینی و برنامه آبیاری تعیین می‌گردد.

هـ- زهکش انحرافی[3]: زهکش روبازی که به منظور انحراف و هدایت آب‌های مازاد و روان‌آب‌های ورودی از اراضی بالا دست به خارج از محدوده شبکه آبیاری طرح و اجرا می‌شود.

و- خاکریز حفاظتی زهکش‌ها[4]: خاکریزی که در حاشیه مرزی شبکه آبیاری در مجاورت زهکش انحرافی یا به صورت مجزا، به منظور حفاظت شبکه در مقابل آب‌های مازاد و روان‌آب‌های بارندگی ورودی از اراضی بالادست طرح و اجرا می‌گردد.

توضیح این‌که مجموعه زهکش‌های درجه سه و چهار، زهکش‌های فرعی زیرزمینی و جمع‌کننده‌ها به عنوان زهکش‌های مزرعه و مجموعه زهکش‌های درجه دو، درجه یک و اصلی و زهکش‌های حائل به عنوان زهکش‌های شبکه اصلی نامیده می‌شوند.

۱-۲-۲- جاده‌های شبکه

الف- جاده سرویس[5] یا جاده بهره‌برداری و نگهداری جاده‌ای است که بر روی خاکریز بدنه کانال[6] یا در مجاورت خاکریز بدنه کانال[7] یا در مجاورت سر ترانشه کانال یا زهکش احداث می‌گردد و عمدتا به منظور عبور و مرور کارکنان و ماشین‌آلات، بهره‌برداری و نگهداری می‌باشد. برحسب مورد این جاده‌ها با هماهنگی سازمان بهره‌برداری شبکه، ممکن است برای دسترسی به مزارع با وسایط نقلیه سبک مورد استفاده قرار گیرد.

1- Collector Drain
2- Lateral Drain
3- Diversion Channel
4- Protective Dike
5- Operation and Maintenance (O&M) Road
6- On Embankment Road
7- Off Embankment Road

omoorepeyman.ir

ب- جاده دسترسی[1]: جاده‌ای که به منظور دستیابی به محل تاسیسات انحراف آب و آبگیری، مرکز بهره‌برداری یا محل تاسیسات مهم دیگر شبکه احداث و به جاده سرویس یا جاده ارتباطی متصل می‌گردد.

ج- جاده ارتباطی: جاده بین روستایی یا بین شهری که در محدوده شبکه آبیاری یا در مجاورت آن استقرار یافته و از طریق آن جاده‌های سرویس و دسترسی شبکه به نواحی شهری یا روستایی خارج و داخل شبکه ارتباط می‌یابند.

۱-۲-۳- سایر تعاریف

۱-۲-۳-۱- مزرعه و قطعه زراعی

الف- مزرعه یا واحد مزرعه[2]: محدوده اراضی به مساحت حدود ۶۰ تا ۲۰۰ هکتار برای شرایط بهره‌برداری زراعی متمرکز نظیر تعاونی تولید، شرکت کشت و صنعت و موارد مشابه یا مساحت حدود ۳۰ تا ۶۰ هکتار (برای شرایط بهره‌برداری خرده مالکی) که دارای یک آبگیر مستقل مجهز به تجهیزات کنترل و اندازه‌گیری جریان ورودی، (آبگیر مزرعه) از کانال‌ها یا خطوط لوله شبکه اصلی بوده و توسط یک گروه هم آب[3] مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد. کانال‌های آبیاری درجه سه و چهار (در شبکه آبیاری ثقلی) یا خطوط لوله پر فشار[4] یا کم فشار[5] (شبکه فرعی آبیاری تحت فشار یا کم فشار) آب را در محدوده مزرعه توزیع می‌کنند. در شبکه‌های آبیاری تحت فشار آب هر واحد مزرعه از طریق یک حوضچه شیر آبگیری واقع بر لوله‌های انتقال و توزیع شبکه اصلی که مجهز به کنتور تحویل حجمی آب می‌باشد، تامین می‌گردد.

اراضی هر واحد مزرعه با توجه به نظام بهره‌برداری از شبکه می‌تواند تحت کشت یک یا چند محصول الگوی کشت قرار گیرد.

ب- قطعه زراعی[6]: قطعه‌ای از اراضی یک واحد مزرعه است که به وسیله کانال درجه چهار (نهرچه آبیاری) یا لوله رابط (در شبکه آبیاری تحت فشار) آبیاری می‌شود و مساحت آن غالبا بین ۶ تا ۱۵ هکتار است. در روش آبیاری سطحی، مقادیر پایین‌تر مساحت قطعه زراعی برای شرایط توپوگرافی نامنظم به منظور کاهش حجم عملیات تسطیح یا برای شرایط بهره‌برداری خرده مالکی مدنظر قرار می‌گیرد. در آبیاری تحت فشار برای شرایط خرده مالکی و الگوی کشت چند محصولی به طور کلی مساحت کوچک‌تر دامنه فوق‌الذکر برای قطعه زراعی ملاک عمل خواهد بود. حدبالای مساحت قطعه زراعی به طور کلی در شرایط مالکیت‌های بزرگ یا کشت‌های متمرکز

1- Access Road
2- Farm Unit
3- Water User Group (WUG)
4- Pressureized Pipe
5- Low Pressure Pipe
6- Field Block

omoorepeyman.ir

(تعاونی تولید، کشت و صنعت یا در مزارعی که مالکیت‌های فردی تجمیع و یک‌پارچه شده است) مورد استفاده قرار می‌گیرد. قطعه زراعی در شرایط بهره‌برداری تعاونی یا کشت و صنعت معمولا تحت کشت یک محصول الگوی کشت قرار می‌گیرد.

۱-۲-۳-۲- قطعه آبیاری[1]

کوچک‌ترین واحد آبیاری اراضی در داخل یک قطعه زراعی که به صورت هم‌زمان تحت آبیاری قرار می‌گیرد، قطعه آبیاری نامیده می‌شود.

۱-۲-۳-۳- الگوی کشت و هیدرومدول

الف- الگوی کشت[2]: منظور از الگوی کشت، نوع و درصد سطح زیرکشت نباتات زراعی و باغی است که در برنامه کشاورزی شبکه آبیاری پیش‌بینی می‌گردد.

ب- تراکم کشت سالانه[3]: منظور از تراکم کشت سالانه، نسبت مجموع مساحت اراضی زیر کشت آبی محصولات (برحسب درصد ازسطح کل خالص اراضی تحت کشت شبکه) شبکه آبیاری در طول یک سال زراعی است. میزان تراکم کشت سالانه در الگوی کشت شبکه‌های آبیاری متناسب با امکانات منابع آب و خاک، شرایط اقلیمی، مهارت زارعین و امکانات فنی و مالی تولید محصول غالبا در دامنه ۱۰۰ درصد تا ۱۳۰ درصد مساحت خالص اراضی تحت پوشش شبکه آبیاری می‌باشد. ضمنا به دلیل هزینه سنگین سرمایه‌گذاری برای احداث مجاری انتقال و توزیع آب در طراحی شبکه اصلی و شبکه مزرعه (شبکه فرعی)، مساحت آیش در الگوی کشت منظور نمی‌شود.

ج- تراکم کشت ماهانه و فصلی[4]: منظور از تراکم کشت ماهانه یا فصلی درصدی از سطح کل اراضی شبکه آبیاری است که در ماه، یا فصل معین تحت کشت آبی قرار می‌گیرد.

در برنامه‌ریزی الگوی کشت، تراکم کشت ماهانه و فصلی علاوه بر انطباق با شرایط اقلیمی و منابع آب در دسترس باید با امکانات فنی و مالی تولید محصول و مهارت کشاورزان و نیز اسناد بالادستی در رابطه با سیاست‌های کشاورزی سازگار باشد.

د- نیاز آبی گیاه: مقدار آب مورد نیاز تبخیر و تعرق گیاه برای جلوگیری از بروز تنش آبی نامطلوب در دوره رشد که منجر به افت محصول می‌گردد، می‌باشد.

1- Irrigation plot
2- Cropping pattern
3- Annual Cropping Intensity
4- Monthly and Seasonal Cropping Intensity

omoorepeyman.ir

هـ- هیدرومدول[1]: بده فرضی دائمی که برای تامین نیاز آبیاری واحد سطح خالص زیرکشت (هکتار) در دوره‌ای مشخص برای محدوده‌ای معین از شبکه (متناسب با سطح) مورد نیاز است و به واحد لیتر بر ثانیه در هکتار بیان می‌شود.

هیدرومدول شبکه آبیاری به طور کلی بر اساس نیاز آبیاری دوره حداکثر مصرف الگوی کشت تعیین می‌گردد.

۱-۲-۳-۴- مساحت شبکه آبیاری

الف- مساحت جغرافیایی شبکه[2]: مساحت کلیه اراضی واقع در محدوده شبکه به انضمام شهرها و روستاها، جاده‌های ارتباطی، نواحی صنعتی و سایر مستحدثات، آب‌بندان‌ها، تالاب‌ها و اراضی مرتعی و جنگلی

ب- مساحت ناخالص شبکه[3]: مجموع مساحت اراضی کشاورزی تحت پوشش شبکه شامل سطوح قابل آبیاری و سطوح تحت اشغال جاده‌های دسترسی و سرویس و مستحدثات شبکه

ج- مساحت خالص شبکه[4]: مساحت اراضی قابل آبیاری (کشت آبی) در شبکه، معادل مساحت ناخالص شبکه با کسر مساحت اراضی اشغال شده توسط کانال‌ها، لوله‌ها، زهکش‌ها، جاده‌های سرویس و دسترسی و ارتباطی، ابنیه فنی، سایر مستحدثات شبکه و حریم‌های مربوطه به هر یک می‌باشد.

۱-۲-۳-۵- ناحیه عمرانی[5]

پروژه‌های بزرگ آبیاری برحسب امکانات و تنوع منابع آب و خاک، موقعیت تاسیسات انحراف آب و آبگیری، موقعیت رودخانه‌ها و زهکش‌ها و پراکندگی روستاها و نیز شرایط حق‌آبه‌بری و نظام بهره‌برداری و میزان گسترش شبکه به منظور سهولت بهره‌برداری به چند ناحیه عمرانی تقسیم می‌گردد که دارای مجاری آبیاری مستقل (معمولا یک یا چند کانال اصلی و درجه یک) می‌باشند. هر ناحیه عمرانی برحسب مورد متشکل از یک یا چند واحد عمرانی می‌باشد.

۱-۲-۳-۶- واحد عمرانی[6]

محدوده‌ای مشخص از یک شبکه آبیاری که به لحاظ ساختار اجتماعی و موقعیت روستاها، موقعیت رودخانه‌ها و زهکش‌های طبیعی، شرایط توپوگرافی یا نیازهای بهره‌برداری و سایر عوامل ذی‌مدخل به‌ویژه در شبکه‌های بزرگ آبیاری در قالب یک واحد مستقل که دارای یک یا چند کانال (یا خط لوله) منحصر به خود برای آبیاری اراضی تحت پوشش

1- Irrigation Module (Hydromodule)
2- Geographical Area of Irrigation Network (GA)
3- Gross Irrigable Area (GIA)
4- Net Irrigable Area (NIA)
5- Development District
6- Development Unit

omoorepeyman.ir

می‌باشد، واحد عمرانی نامیده می‌شود. واحدهای عمرانی در برنامه‌ریزی اجرا و بهره‌برداری شبکه با اولویت نسبی ملاک عمل قرار گیرد.

۱-۲-۳-۷- اراضی توسعه[1]

اراضی زراعی (معمولا دارای سابقه کشت دیم) که در طرح یک شبکه آبیاری به عنوان اراضی فاریاب جدید زیر پوشش قرار می‌گیرند، اراضی توسعه آبیاری نامیده می‌شود.

۱-۲-۳-۸- اراضی بهبود[2]

اراضی دارای سابقه کشت آبی که در شرایط موجود به صورت فاریاب بهره‌برداری می‌شوند ولی با محدودیت تامین یا انتقال و توزیع آب روبرو هستند و در طرح یک شبکه جدید زیر پوشش آبیاری قرار می‌گیرند، اراضی بهبود نامیده می‌شوند.

1- Developing Area
2- Improving Area

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل ۲

ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۲-۱- ملاحظات عمومی

اهم ملاحظاتی که در طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی رعایت آن‌ها الزامی است، به شرح زیر است:

۲-۱-۱- مبانی پایه

الف- مطالعات طرح جامع آب و خاک و کشاورزی و نیز مطالعات طرح آمایش سرزمین (در صورت وجود) باید مورد بررسی قرار گرفته و عدم اثرگذاری طرح بر سایر طرح‌های توسعه‌ای موجود و آتی در بخش آب و کشاورزی و سایر بخش‌های عمرانی و اقتصادی مدنظر قرار گیرد.

ب- مطالعات مرحله قبلی طرح دقیقا مدنظر قرار گیرد و ضمن به هنگام نمودن اطلاعات و داده‌ها و تکمیل آن‌ها، نتایج نهایی با لحاظ تغییرات احتمالی در اهداف طرح به‌ویژه در رابطه با آخرین مجوز تخصیص آب به عنوان مبانی طراحی مورد استفاده واقع شود.

ج- ناحیه طرح از نظر موقعیت جغرافیایی، شرایط توپوگرافی، محدوده و مساحت اراضی زیرکشت، روش‌های فعلی آبیاری، سطوح تحت کشت آبی و چگونگی پراکندگی آن‌ها، تقویم زراعی کشت‌ها، طبقه‌بندی اراضی و مشخصات خاک‌ها، امکانات منابع آب و خصوصیات اجتماعی – اقتصادی مورد بررسی قرار گیرد و اثرات آن‌ها در طراحی شبکه منظور گردد.

د- نتایج مطالعات هواشناسی، هیدرولوژی، منابع آب سطحی و زیرزمینی، خاک‌شناسی، زمین‌شناسی، اجتماعی - اقتصادی و زیست‌محیطی مرحله قبلی مطالعات و نتایج به هنگام شده آن‌ها بررسی و در طراحی شبکه مورد استفاده قرار گیرد. بر اساس تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده با رعایت ضوابط طراحی، ظرفیت مجاری آبیاری و زهکشی و سازه‌های مورد نیاز برای انتقال و توزیع آب و جمع‌آوری و تخلیه روان‌آب‌های سطحی و هرزآب‌های آبیاری تعیین شود.

۲-۱-۲- رعایت تخصیص منابع آب و حق‌آبه‌ها

الف- میزان بده و حجم آب ماهانه و سالانه تخصیص یافته برای شبکه آبیاری، بر اساس آخرین نتایج مطالعات برنامه‌ریزی منابع آب طرح، ملاک عمل طراحی شبکه در اراضی بهبود و توسعه قرار گیرد.

ب- تخصیص منابع آب و اولویت اراضی برای طرح شبکه آبیاری باید ابتدا برای اراضی حق‌آبه‌بر و بهبود (اراضی زیر کشت آبی موجود) در محدوده اراضی آبخور منابع آب طرح منظور شود و سپس برای توسعه کشت آبی در اراضی مناسب دیگر یا سایر مصارف لحاظ گردد. در مورد توسعه کشت آبی با ملاحظه امکانات و محدودیت‌های منابع آب و شرایط اجتماعی – اقتصادی کشت‌های با فن‌آوری نوین (گلخانه و هیدرویونیک) با اولویت مدنظر قرار گیرد. بنابراین در جانمایی شبکه باید دقت شود که در شرایط طرح، قطعاتی از اراضی که قبلا دارای حق‌آبه بوده‌اند نادیده گرفته نشود، مگر آن‌که به ترتیب دیگری برای تامین آب این‌گونه اراضی با رضایت ذی‌نفعان اقدام شود.

omoorepeyman.ir

ج- با توجه به محدودیت منابع آب سطحی و زیرزمینی در مناطق مختلف کشور و مشکلات بهره‌برداری و برداشت بی‌رویه از سفره‌های آب زیرزمینی در دهه‌های اخیر، مدیریت بهره‌برداری تلفیقی از آب‌های سطحی و زیرزمینی در محدوده شبکه[1] با امعان نظر به کاهش برداشت از سفره آب زیرزمینی مدنظر قرار گیرد. در این راستا اولویت بهره‌برداری بیش‌تر از آب‌های سطحی و استفاده کم‌تر از آب‌های زیرزمینی محدوده شبکه و منحصرا برای فصول کم آبی مدنظر باشد.

ضروری است موضوع تعادل‌بخشی منابع آب زیرزمینی در بهره‌برداری از آب‌های سطحی و نیز برداشت از سفره آب زیرزمینی به صورت هم‌زمان، مدنظر قرار گیرد. ضمنا بررسی لازم برای ضرورت انجام مدل آب زیرزمینی برای تعیین اثرات برداشت آب‌های سطحی و زیرزمینی بر آبخوان محدوده طرح جزء اولویت‌های مطالعات منظور شود.

د- با توجه به حجم قابل ملاحظه پساب تصفیه‌خانه‌های فاضلاب شهرها و روستاها، امکان استفاده از پساب تصفیه فاضلاب در دسترس برای اراضی توسعه یا بهبود شبکه در تلفیق با منابع آب طرح، یا استفاده مستقیم برای محصولات خاص، با رعایت کلیه جنبه‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی مترتب بر کیفیت پساب مورد ملاحظه قرار گیرد. در این رابطه الزامات و محدودیت‌های کاربرد پساب تصفیه فاضلاب، مسایل بهداشتی و نحوه پایش محصول و خاک و نیز اولویت مصرف آن برای محصولات صنعتی و تولید چوب یا علوفه دام مدنظر باشد، ضمنا تغییرات روزانه، ماهانه و فصلی حجم پساب و کیفیت آن در مدیریت مصرف آن مدنظر قرار گیرد.

هـ- مدیریت توزیع آب در ماه‌های مختلف فصول کشت با توجه به میزان جریان ورودی به شبکه در شرایط نرمال و کم آبی با در نظر گرفتن امکانات اندازه‌گیری و تحویل حجمی آب و پارامترهای تاثیرگذار دیگر در مدیریت آبیاری با گام زمانی ماهانه، به صورت برنامه‌ریزی پویا (دینامیک) تنظیم شود تا برای هر دوره زمانی اطلاعات حجم آب تحویلی به نقاط کنترل در شبکه و همچنین به آبگیرهای مزارع مشخص باشد.

و- در انتخاب اراضی طرح توسعه شبکه آبیاری حق‌آبه‌های اراضی پایین‌دست ملاک عمل باشد و کیفیت آب خروجی از شبکه و اثرگذاری آن بر محیط زیست پایین‌دست مورد ملاحظه قرار گیرد.

ز- الگوی کشت (محصولات زراعی و باغی) و تراکم کشت سالانه و روش آبیاری مزرعه با شرایط اقلیمی، میزان آب تخصیص یافته، تناسب اراضی با محصولات و نظام مالکیت و نیز توپوگرافی اراضی سازگار و به لحاظ اقتصادی دارای بهره‌وری حداکثری باشد.

1- Conjunctive Water Managment

omoorepeyman.ir

۲-۱-۳- ملاحظات جانمایی شبکه

الف- محدوده جغرافیایی دهستان‌های ایران عموما یک حوضه آبریز فرعی است و به طور کلی توزیع جغرافیایی روستاها از سیستم حوضه آبریز تبعیت می‌کند و در نتیجه برای تقسیم و توزیع آب حوضه برای آبیاری اراضی، الگوی مالکیت‌ها، شکل زمین و پراکندگی آن تاثیر تعیین‌کننده‌ای داشته‌اند، بنابراین در طراحی شبکه آبیاری باید خصوصیات اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی محدوده طرح، محدوده اراضی روستاها، مالکیت‌ها و نحوه قطعه‌بندی اراضی، نظام بهره‌برداری موجود، شرایط توپوگرافی، موقعیت زهکش‌ها و سایر عوامل طبیعی، نحوه استقرار انهار سنتی و تاسیسات موجود مورد بررسی قرار گیرد و تا حد امکان اراضی آبخور هر کانال درجه دو (یا هرشاخه لوله انشعابی در شبکه اصلی) منطبق با محدوده مالکیت روستا و سازگار با نظام بهره‌برداری سنتی باشد.

ب- در جانمایی و طراحی شبکه آبیاری مسائل اجتماعی و فرهنگی و خصوصیات قومی ساکنین روستاها و ساختار نظام سنتی بهره‌برداری آب کشاورزی با دقت مدنظر قرار گیرد و نحوه ارتقاء ساختار سنتی برای بهره‌برداری از سامانه آبیاری مورد ملاحظه واقع شود. در هر حال ساختار پیشنهادی باید مبتنی بر نتایج مطالعات میدانی اجتماعی و جلسات هم‌اندیشی با کشاورزان و سایر ذی‌مدخلان طرح باشد.

ج- انتخاب محدوده و مساحت توسعه باغات در شبکه به دلیل هزینه زیاد احداث و زمان معطلی تا شروع تولید اقتصادی محصول باید سازگار با شرایط اجتماعی - اقتصادی ناحیه طرح و بر اساس هماهنگی و درخواست زارعین مالک اراضی مورد نظر صورت گیرد و تا حد امکان از تمرکز باغات تنها در یک محدوده از شبکه (به‌ویژه در محدوده اراضی پایین‌دست شبکه) پرهیز گردد زیرا در شرایط کم آبی یا وقوع خشکسالی ریسک بروز خسارت به باغات بالاخص در پایین‌دست شبکه افزایش می‌یابد.

د- در جانمایی شبکه و طراحی نوع و ظرفیت مجاری انتقال و سازه‌های مربوطه و نیز تخصیص منابع آب به مصارف، ضروری است سایر انواع کاربری آب و زمین که قابل توجیه در محدوده طرح (علاوه بر زراعت و باغ) باشد، مانند پرورش ماهی، کشت گلخانه‌ای، زراعت چوب[1] (به‌ویژه در اراضی نامناسب با استفاده مجدد از آب زهکش‌ها) و نیز محدوده‌های مناسب جذب گردشگر، مورد توجه قرار گرفته و بررسی‌های فنی - اقتصادی و اجتماعی با هدف جذب سرمایه‌گذاری بخش خصوصی برای این کاربری‌ها مورد ملاحظه قرار گیرد.

هـ- در مواردی که تلفیق انهار سنتی با شبکه جدید در دست طراحی مدنظر باشد، باید نکات زیر رعایت شود:

- برای حفظ شرایط یک‌پارچگی اراضی و زراعت گروهی و تردد ماشین‌آلات در آینده محدودیتی خاص به وجود نیاید، تا در بلند مدت احداث مزارع مکانیزه یک‌پارچه امکان‌پذیر گردد.

1- Wood Plantation

omoorepeyman.ir

- تا حد ممکن تلفیق بهره‌برداری شبکه جدید با شبکه موجود (اعم از سنتی و مدرن) به نحوی پیش‌بینی گردد که جایگزینی شبکه موجود با شبکه جدید به تدریج و در قالب برنامه زمانی مناسب انجام شود.

۲-۱-۴- گزینه‌های طرح شبکه

الف- در طراحی شبکه آبیاری گزینه آبیاری تحت فشار با رعایت عوامل فنی - اقتصادی اجتماعی و زیست‌محیطی و ملاحظه عوامل تاثیرگذار از جمله میزان آب در دسترس، ساختار مالکیت اراضی و نظام بهره‌برداری، محدوده و مشخصات اراضی قابل آبیاری، میزان بهره‌وری آب، امکانات تامین انرژی مورد نیاز در منطقه، هزینه‌های اجرا و بهره‌برداری و مساحت حریم مورد نیاز اجزای شبکه و محدودیت‌ها و هزینه‌های استحصال اراضی، با شبکه آبیاری ثقلی یا کم فشار مورد مقایسه قرار گیرد و گزینه نهایی انتخابی با رعایت کلیه موارد فوق از توجیه‌پذیری لازم برخوردار باشد. تا حد امکان از انتخاب گزینه‌های متفاوت روش آبیاری مزرعه (به جز مورد باغات) در محدوده یک شبکه به لحاظ امکان بروز تعارض‌های اجتماعی خودداری شود مگر آن که به لحاظ فنی - اقتصادی - اجتماعی و زیست‌محیطی انتخاب روش آبیاری متفاوت قابل توجیه باشد.

ب- در حالت انتخاب گزینه شبکه آبیاری تحت فشار یا کم فشار (با بار ثقلی یا با پمپاژ) برای شبکه اصلی و شبکه مزرعه، نظام بهره‌برداری، خصوصیات اجتماعی، شرایط توپوگرافی، مشخصات خاک‌شناسی اراضی، میزان وکیفیت منابع آب در دسترس، بار هیدرولیکی قابل تامین از منبع آب (سد مخزنی، سد انحرافی) یا اختلاف تراز ارتفاعی مسیر، در طراحی لحاظ شود.

ج- استفاده از بار هیدرولیکی مخزن سد برای طراحی شبکه آبیاری تحت فشار با اولویت ملحوظ گردد مگر آن که شرایط آبگیری و نحوه بهره‌برداری از بار آبی مخزن به دلایل فنی - اقتصادی این امر را توجیه ننماید.

د- در طراحی شبکه به روش ثقلی یا تحت فشار، یک‌پارچه‌سازی (تجمیع) یا یک‌جا کشتی در اراضی تحت پوشش یک واحد مزرعه و نیز دامنه مناسب مساحت زیر پوشش آبیاری قطعه زراعی به لحاظ فراهم آوردن شرایط مطلوب برای مدیریت آبیاری یک‌پارچه با بهره‌وری حداکثری آب ملحوظ گردد.

هـ- در طراحی شبکه برای اراضی بهبود گزینه‌های طرح شبکه جدید آبیاری با گزینه اصلاح و بهسازی شبکه موجود مورد مقایسه قرار گرفته و گزینه نهایی با امعان نظر به ملاحظات اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و نیز نظام بهره‌برداری انتخاب شود.

و- برای مقایسه و انتخاب کانال یا لوله برای شبکه اصلی و شبکه مزرعه بررسی موارد مختلف نظیر:

- مصالح موجود و قابل تامین در داخل یا خارج منطقه طرح
- تاثیر گزینه انتخابی در قیمت تمام شده آب با لحاظ عمر مفیدی که برای شبکه با کانال‌های پوشش شده (یا برحسب مورد خاص بدون پوشش) یا لوله منظور می‌شود.

omoorepeyman.ir

- مقایسه فنی - اقتصادی با ملاحظه عمر مفید هزینه اجرا، طول دوره اجرا، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری، هزینه‌های استحصال زمین مسیر و ملاحظات پدافند غیرعامل و ایمنی و حفظ محیط زیست ضروری است.

ز- در طراحی شبکه آبیاری کم فشار مزارع (شبکه مزرعه) در شرایطی که کانال‌های انتقال و توزیع شبکه اصلی به صورت روباز اجرا شده باشد، استفاده از بار هیدرولیکی کانال‌ها برای طراحی لوله‌های کم فشار مزارع ملحوظ گردد.

ح- مجاری انتقال و توزیع شبکه اصلی با توجه به مصالح مناسب موجود در منطقه به صورت کانال پوشش شده یا مجرای لوله‌ای طرح گردد. در هر مورد نیز گزینه لوله (با جنس مناسب) با کانال پوشش شده مورد مقایسه قرار گیرد و گزینه برتر انتخاب شود، مگر در مواردی که اجرای کانال با پوشش یا کاربرد لوله دارای توجیه فنی و اقتصادی کافی نباشد. در این زمینه باید کلیه عوامل مرتبط از قبیل میزان نشت در حالت وجود یا عدم وجود پوشش، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری، هزینه‌های زهکشی یا ارزش زمین‌هایی که به علت نشت از کانال از رده زمین زراعتی خارج می‌شوند، هزینه‌های استحصال حریم‌ها و اجرای ابنیه فنی در مقایسه گزینه کانال پوشش شده با گزینه لوله مورد بررسی قرار گیرد. این بررسی همچنین باید منافع غیرملموس را که جزء جدانشدنی هر پروژه‌ای است، در برگیرد و ارزش اقتصادی و اثرات اجتماعی این منافع در بررسی‌ها مورد ملاحظه قرار گیرد.

۲-۱-۵- ملاحظات اجتماعی

الف- در فرآیند مطالعات اجتماعی شبکه بررسی ساختار نظام بهره‌برداری موجود، نحوه ایجاد تشکل گروه هم‌آب در هر واحد مزرعه، نحوه توانمندسازی و آموزش تشکل‌ها برای واگذاری مدیریت آبیاری، مسوولیت‌ها و ساختار بهره‌برداری و نگهداری شبکه با مشارکت تشکل‌ها و هماهنگی سازمان جهاد کشاورزی منطقه، ملاک عمل قرار گیرد. در این رابطه ضروریست توسعه مدیریت مشارکتی آب مطابق با فرآیند و روش‌شناسی ارائه شده در دستورالعمل‌های صادره توسط سازمان‌های ذی‌ربط از ابتدای مطالعات طرح شبکه مدنظر قرار گیرد.

ب- میزان مشارکت و علاقمندی کشاورزان صاحب زمین در اجرای شبکه و رغبت آن‌ها برای واگذاری زمین مسیر برای احداث مجاری آبیاری شبکه به‌ویژه در سطح مزارع مورد ارزیابی قرار گیرد و تاثیرگذاری این مهم در اجرا و بهره‌برداری شبکه تجزیه و تحلیل گردد.

ج- آگاهی‌رسانی و مشارکت دادن خبرگان محلی و کشاورزان روستاهای شبکه در دوره مطالعات و طراحی با هدف کسب نظرات آن‌ها مدنظر باشد و نتیجه این فرآیند در گزارش مطالعات اجتماعی طرح ارائه گردد.

د- میزان اثرگذاری و اعمال نظرات و دیدگاه‌های خبرگان محلی و کشاورزان در تعیین محدوده و نوع شبکه آبیاری، نحوه جانمایی اجزای شبکه، دامنه مساحت واحدهای مزارع و قطعات زراعی در هر مزرعه بر اساس نتایج کارگاه‌های هم‌اندیشی و جلسات حضوری مشخص و در گزارش مطالعات طرح منعکس گردد.

omoorepeyman.ir

هـ- در قالب مطالعات اجتماعی اطلاعات موجود در زمینه آثار باستانی و میراث فرهنگی در ناحیه طرح مورد بررسی قرار گرفته و ارتباط و هماهنگی لازم با سازمان‌های ذی‌ربط به منظور آگاهی و اطمینان از عدم تداخل یا تاثیرگذاری احتمالی طرح بر آثار مذکور به عمل آید.

۲-۱-۶- ملاحظات زهکشی و محیط زیست

الف- راهکارهای مدیریتی مناسب برای کاهش مقدار زه‌آب و هرزآب آبیاری در شبکه و نیز استفاده مجدد از زه‌آب‌ها و هرزآب‌های جمع‌آوری شده توسط زهکش‌های شبکه به منظور کشت گیاهان با نیاز آبی کم و درختان مقاوم به شوری یا گیاهان شور رو (شورپسند) و تمهیدات مناسب دیگر مورد مطالعه قرار گرفته و سامانه زهکشی مزرعه با ملاحظه شرایط زیست‌محیطی ناحیه طرح پیشنهاد گردد.

ب- نحوه جلوگیری از بروز مشکلات شوری، ماندابی یا باتلاقی شدن زمین‌های کشاورزی با توجه به وضعیت سفره آب زیر سطحی و پتانسیل زهکشی طبیعی محدوده طرح و سایر عوامل موثر مورد بررسی کامل قرار گیرد و در موارد نیاز تمهیدات مناسب پیش‌بینی شود.

ج- موقعیت و مشخصات محدوده تالاب‌ها و نواحی حفاظت شده و ممنوعه سازمان محیط زیست و سازمان جنگل‌ها و مراتع و مرز طرح هادی روستاها و طرح توسعه و تفصیلی شهرها در محدوده طرح با هماهنگی سازمان‌های ذی‌ربط، شناسایی و مورد بررسی قرار گیرد تا از هرگونه تداخل شبکه با این عوامل خودداری شود.

۲-۱-۷- سایر ملاحظات

الف- تمهیدات و راهکارهای پدافند غیر عامل در انتخاب نوع سامانه آبیاری و ملاحظات طراحی مورد توجه قرار گیرد و نقطه نظرها و دستورالعمل‌های سازمان‌های ذی‌ربط با توجه به موقعیت و ابعاد و پیچیدگی اجزای طرح لحاظ گردد.

ب- فن‌آوری سنجش از دور و تصاویر ماهواره‌ای برای کاربری اراضی[1] و نحوه استفاده از آب‌ها[2] و نیز کاداستر مالکیت مالکیت اراضی مورد استفاده قرار گیرد و نتایج مطالعات طراحی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) ارائه شود.

1- Land Use
2- Water Use

omoorepeyman.ir

۲-۲- ملاحظات طراحی

۲-۲-۱- ملاحظات اجرایی در طراحی

الف – مشخصات و موقعیت زمین‌های زیرکشت آبی، تاسیسات صنعتی و مسکونی، جاده‌ها، خطوط انتقال نیرو، آب، نفت، گاز و مخابرات بررسی و میزان خسارت احتمالی وارده بر آن‌ها در قالب طراحی شبکه برآورد شود و پیش‌بینی‌های لازم برای مدیریت دوره ساخت ارائه گردد. در این رابطه با توجه به مشخصات مستحدثات و موقعیت اراضی زیرکشت، موارد زیر مدنظر قرار گیرد:

- برخورد مسیر کانال‌ها یا لوله‌ها با تاسیسات و مستحدثات موجود به حداقل ممکن برسد.
- امکانات و محدودیت‌های استحصال اراضی حریم کانال‌ها و لوله‌ها با توجه به شرایط اجتماعی و نحوه مالکیت‌ها مورد بررسی قرار گیرد.
- جابه‌جایی تاسیسات موجود در مسیر کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری (در موارد لزوم) پیش‌بینی و هزینه آن در سرمایه‌گذاری طرح لحاظ شود.

ب- به منظور فراهم آوردن امکان آبیاری مزارع موجود در فاصله زمانی بین اتمام ساختمان شبکه اصلی و شبکه مزرعه باید نحوه آبرسانی به انهار سنتی از طریق آبگیرهای طراحی شده فراهم یا در حد ضرورت آبگیر موقت برای انهار سنتی در مسیر مجاری انتقال و توزیع شبکه پیش‌بینی شود.

ج- طراحی مجاری انتقال و توزیع آب و آبگیرها به منظور بهره‌برداری از زمین‌های زیرکشت موجود به ترتیبی در نظر گرفته شود که در دوره اجرای پروژه تا حد ممکن قسمت‌های تکمیل یافته پروژه بتواند به طور مستقل و قبل از اتمام کلیه عملیات اجرایی آماده بهره‌برداری شود.

د- در طراحی شبکه نحوه تامین آب برای زمین‌های زیرکشت آبی موجود در دوره عملیات اجرایی مشخص گردد به نحوی که آبیاری اراضی در دوره اجرا مختل نشود.

و- در طرح جانمایی شبکه آبیاری باید کلیه رودخانه‌ها، مسیل‌ها، آبراهه‌ها و انهار موجود، خطوط انتقال نیرو، نفت و گاز و مخابرات و غیره که در تقاطع یا تداخل با شبکه خواهند بود، مورد بررسی قرار گیرد و ابنیه تقاطعی و حفاظتی لازم پیش‌بینی و طراحی شود و نحوه جمع‌آوری و هدایت آب‌های مازاد به خارج از محدوده طرح ملحوظ و در حد امکان از جاده‌های موجود به عنوان جاده‌های دسترسی استفاده شود.

ز- محدوده حریم نهایی جاده‌ها، خطوط راه‌آهن، خطوط لوله آب و فاضلاب و نفت و گاز و کابل مخابراتی از سازمان‌های ذی‌ربط استعلام و طراحی کلیه اجزای شبکه با رعایت این حریم‌ها انجام شود.

ح- طراحی اجزای شبکه منطبق با روش‌های اجرایی متعارف انجام شود، مگر آن‌که برتری فنی، اقتصادی و شرایط بهره‌برداری روش پیشنهادی نسبت به روش‌های متعارف شاخص و ممتاز باشد.

omoorepeyman.ir

۲-۲-۲- ملاحظات بهره‌برداری در طراحی

الف- جانمایی شبکه به صورت واحدهای عمرانی مجزا طراحی شود و برای نقطه آبگیری هر واحد عمرانی تجهیزات اندازه‌گیری بده برای تقسیم آب و نیز امکان مستندسازی حجم آب مصرفی واحد عمرانی در طول دوره بهره‌برداری سالانه منظور شود. این روش جانمایی شبکه همچنین امکان اجرای مرحله‌ای شبکه و بهره‌برداری تدریجی با اولویت واحد عمرانی مورد نظر را فراهم نماید. همچنین برای دوره بهره‌برداری امکان برقراری نوبتی آب در کانال‌ها یا خطوط لوله واحدهای عمرانی در شرایط کم آبی میسر باشد.

ب- برای کلیه آبگیرهای مزارع شبکه (ثقلی یا تحت فشار) تجهیزات اندازه‌گیری بده به منظور فراهم آوردن امکان تحویل حجمی آب به تشکل‌های آب‌بران مزارع پیش‌بینی گردد.

ج- طراحی شبکه با شرایط زیست‌محیطی منطقه طرح سازگار باشد. اثرات کیفیت و آلودگی آب‌های خروجی از سامانه زهکشی بر محیط پذیرنده با توجه به رقوم سطح آب و ظرفیت تخلیه‌گاه نهایی برای دریافت جریان زهکش اصلی و بار آلودگی پیش‌بینی شده، بررسی و همراه با سایر ملاحظات زیست‌محیطی مورد توجه قرار گیرد.

د- محدودیت‌های کم آبی و خشک‌سالی در برنامه‌ریزی طرح شبکه آبیاری ملاک عمل قرار گیرد و در طراحی کانال‌ها یا لوله‌ها علاوه بر کنترل ظرفیت مجاری انتقال و توزیع آب با بده نرمال طراحی، حداقل بده جریان در دسترس شبکه در دوره‌های کم آبی نیز مدنظر قرار گیرد و با رعایت آن طراحی سازه‌های کنترل و تنظیم سطح آب و آبگیری با هدف حفظ کارآیی شبکه در شرایط بهره‌برداری با حجم آب به مراتب کم‌تر از نرمال صورت گیرد. در این رابطه باید موقعیت و تعداد سازه‌های کنترل و تنظیم سطح آب و نیز محل و تعداد آبگیرها به صورتی طراحی شود که پروفیل سطح آب در شرایط عبور حداقل بده جریان (در شرایط کم آبی) در کانال امکان تنظیم سطح آب برای آبگیری مزارع و کانال‌های انشعابی فراهم باشد.

هـ- در طراحی مجاری انتقال و توزیع شبکه و نیز سازه‌های هیدرولیکی مساله چگونگی رسوب‌گذاری مواد جامد معلق در آب در طول مسیر و محل سازه‌ها مورد توجه قرار گیرد تا بهره‌برداری با حداقل نیاز به لایروبی و محدودیت‌های ناشی از آن روبرو باشد.

و- طراحی به نحوی انجام شود که کلیه اجزای طرح هماهنگ و مکمل یکدیگر باشند و محدودیتی در دوره بهره‌برداری به لحاظ عدم تطابق احتمالی اجزای شبکه رخ ندهد.

ز- در طراحی شبکه امکان بهره‌برداری و نگهداری مناسب در شرایط منطقه و نیز امکان توزیع عادلانه آب در بالادست و پایین‌دست شبکه مورد توجه قرار گیرد.

۲-۲-۳- ملاحظات طراحی سازه‌های هیدرولیکی

الف- طراحی سازه‌های کنترل و تنظیم سطح آب در کانال‌ها با تجهیزات هیدرومکانیکی مناسب که امکان خودکارسازی آن‌ها در شرایط فعلی یا در آینده طرح فراهم باشد صورت گیرد. در این راستا از جمله می‌توان از

omoorepeyman.ir

دریچه‌های قابل کنترل و تنظیم با نیروی موتوری (دریچه‌های قطاعی یا کشویی غلطکی با موتور الکتریکی) که با حس‌گر سطح آب در محل یا از راه دور قابل کنترل می‌باشند یا با امکانات سخت‌افزاری و برنامه نرم‌افزاری میزان گشودگی از پیش تعیین شده دریچه متناسب با برنامه آبیاری تنظیم شوند، استفاده نمود. از به کارگیری دریچه‌های تنظیم شونده هیدرولیکی نظیر آمیل و آویس برای کنترل و تنظیم سطح آب در مسیر کانال‌های شبکه جز در موارد خاص، با ارائه توجیه فنی - اقتصادی و امکان بهره‌برداری بدون معارضت و اثرگذاری آب‌بران بر عملکرد آن‌ها، خودداری شود زیرا تجهیزات اخیر در معرض دستکاری بوده و امکان کنترل از راه دور با خودکارسازی آن‌ها در آینده میسر نمی‌باشد.

همچنین استفاده از سرریزهای ثابت بتنی (نوع نوک اردکی یا مایل) به عنوان سازه مستقل تنظیم سطح آب به لحاظ مشکلات رسوب‌گذاری و امکان تداخل در عملکرد بهره‌برداری آن‌ها توسط آب‌بران و بهره‌برداران، جز در موارد شبکه‌های کوچک با توجیه‌پذیری فنی- اقتصادی و اجتماعی، توصیه نمی‌شود.

ب- برای سازه‌های مهم نظیر آبگیری از محل تامین آب و سازه عبور از رودخانه یا مسیل ضوابط و مبانی انتخاب محل، گزینه‌های قابل رقابت و همچنین مبانی طراحی و توجیه گزینه نهایی با جزییات بررسی و در گزارش مرحله طراحی منظور شود.

ج- در طراحی کانال‌ها و مجاری لوله‌ای با توجه به شیب اراضی و بار هیدرولیکی در دسترس در طول مسیر و نیز تغییرات بده جریان، امکان احداث نیروگاه برقابی کوچک[1] با استفاده از انرژی آبی موجود مدنظر قرار گرفته و توجیه فنی - اقتصادی و زیست‌محیطی گزینه‌های پیشنهادی با ملاحظه محل‌های مصرف هماهنگ شده با شرکت‌های برق منطقه‌ای، ارائه گردد.

د- در طراحی تا حد امکان از سازه‌های همسان برای کانال‌ها یا لوله‌ها در محل آبروهای متقاطع استفاده شود و از طراحی سازه‌های متنوع که کار اجرا را مشکل و هزینه اجرایی طرح را افزایش می‌دهد و عملیات اجرایی را با تاخیر نیز مواجه می‌کند، اجتناب شود.

هـ- به منظور سهولت اجرا و بهره‌برداری و نگهداری، از تنوع در شکل و ابعاد سازه‌های هیدرولیکی و تجهیزات هیدرومکانیکی اجتناب شود و سازه‌ها در ابعاد مناسب طراحی شوند، به طوری‌که ساخت، نصب و بهره‌برداری آن‌ها با امکانات فنی، اجتماعی و اقلیمی منطقه طرح سازگار باشد و نگهداری و تعمیرات آن‌ها در محل طرح با مشکل مواجه نشود و بتوان هزینه‌های تعمیرات و نگهداری سالیانه را به حداقل رساند.

1- Mini (Or Micro) Hydro Power Plant

omoorepeyman.ir

۲-۲-۴- تمهیدات حفاظتی و ایمنی

الف- در طراحی شبکه باید تمهیدات عبور و مرور موقت ساکنین محلی و ماشین‌آلات در دوره اجرا مدنظر قرار گیرد، همچنین پل‌ها و سازه‌های آبرو دائمی مناسب در محدوده روستاها برای عبور افراد یا وسایط نقلیه و نیز در محل‌های لازم برای تردد حیات وحش ملحوظ گردد.

ب- مساله ایمنی و حفاظت اهالی ساکن در روستاهای محدوده شبکه و نیز افرادی که در جاده‌های محدوده شبکه تردد دارند، مدنظر قرار گیرد و تجهیزات ایمنی و حفاظتی لازم در مسیر کانال‌ها و زهکش‌ها و محل سازه‌های هیدرولیکی طراحی گردد. همچنین حفاظت و ایمنی کارکنان بهره‌برداری و نگهداری شبکه در مقابل حوادث حین کار به‌ویژه در محدوده سازه‌های بزرگ و ایستگاه‌های پمپاژ مدنظر قرار گیرد.

ج- علائم هشدار دهنده و تجهیزات ایمنی و حفاظتی (نردبان، زنجیرنجات، آشغال‌گیر، جان‌پناه و ...) در مسیر کانال‌ها و زهکش‌ها و جاده‌های دسترسی و محل سازه‌های هیدرولیکی پیش‌بینی گردد و در مشخصات فنی خصوصی برای اجرا، ضمن تاکید بر انجام موارد فوق‌الذکر، پیش‌بینی گردد که تحویل موقت بخشی یا کلی شبکه بدون اجرای تمهیدات ایمنی و حفاظتی و علائم هشدار دهنده پیش‌بینی شده در طرح، انجام نخواهد شد.

۲-۲-۵- سایر ملاحظات طراحی

الف- نوع و تعداد ماشین‌آلات مورد نیاز اجرای طرح، متناسب با حجم کار برآورد و در مدارک پیمان منظور شود و حتی المقدور سعی شود تا عملیات اجرایی با تنوع کم‌تر ماشین‌آلات امکان‌پذیر باشد.

ب- در طراحی شبکه امکانات تامین نیروی انسانی ماهر و غیرماهر برای اجرای کار و در دوران بهره‌برداری با توجه به شرایط اجتماعی منطقه طرح مورد توجه قرار گیرد.

ج- ساختار بهره‌برداری و نگهداری از شبکه آبیاری شامل مدیریت، کارکنان فنی، ماشین‌آلات و نحوه آموزش کارکنان و شرح وظایف هر یک و همچنین مسوولیت‌های تشکل‌های آب‌بران در مدیریت آبیاری به‌ویژه در سطح مزرعه همراه با دستورالعمل‌های لازم ارائه شود.

د- برنامه زمان‌بندی اجرای کار با توجه به تقویم زمانی کاشت، داشت و برداشت در محدوده طرح و همچنین فصل مساعد کار اجرایی متناسب با شرایط اقلیمی تهیه و همراه با برنامه مالی، نیروی انسانی، مصالح و ماشین‌آلات متناسب با برنامه ارائه شود. در تدوین برنامه زمانی اجرای کار به این مساله که پذیرش و اخذ مجوز نکاشت زمین مسیر اجرا توسط کشاورز به طور کلی فقط برای یک فصل زراعی ممکن است، توجه شود.

هـ- ضرورت و نحوه احداث مزرعه نمونه برای ارزیابی عملکرد اجزای مهم شبکه آبیاری مورد بررسی قرار گیرد و در موارد نیاز طرح مزرعه نمونه و برنامه ارزیابی عملکرد آن ارائه شود.

omoorepeyman.ir

و- انتخاب محل و جانمایی تجهیز کارگاه و ساختار آن به صورتی طراحی گردد که ساختمان‌های پیش‌بینی شده برای دوره تجهیز در مرحله بهره‌برداری شبکه نیز قابل استفاده باشد. همچنین محل تجهیز کارگاه باید با امکانات تامین آب، نیروی برق و جاده دسترسی هماهنگ بوده و به فاصله مناسب از قسمت‌های مختلف شبکه باشد.

ز- در طراحی ساختمان‌های بهره‌برداری شبکه تا حد امکان معماری محلی و نیز مقاوم بودن سازه در برابر (زلزله، حریق، سیل و طوفان) مورد توجه قرار گیرد و مساحت ساختمان‌ها در حد نیاز منطبق با ابعاد شبکه و ساختار مدیریت بهره‌برداری پیش‌بینی شود.

ح- با شناخت کلیه امکانات و محدودیت‌ها، طراحی شبکه آبیاری با ملاحظه شرایط بهره‌برداری مطلوب از سرمایه‌گذاری طرح در جهت افزایش تولیدات کشاورزی و درآمدهای جنبی و افزایش سطح اشتغال انجام پذیرد.

ط- فرآیند مهندسی ارزش در مرحله طراحی (مرحله دوم) یا قبل از انجام طراحی تفصیلی (در روش طرح و ساخت) با توجه به ابعاد و خصوصیات و پیچیدگی‌های طرح و همچنین گزینه‌های قابل رقابت به لحاظ فنی - اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی و مصالح قابل کاربرد مدنظر کارفرمای طرح قرار گیرد و نتایج آن در طراحی نهایی اعمال شود.

ی- در طراحی شبکه باید کلیه طرح‌های در دست اجرا یا بهره‌برداری و طرح‌های مصوب آتی سایر سازمان‌ها و موسسات در محدوده طرح مورد بررسی قرار گیرد و هماهنگی لازم با آن‌ها به عمل آید.

ک- در طراحی شبکه، ضوابط و استانداردهای ذی‌ربط منتشر شده از طرف دفتر استانداردها و طرح‌های آب و آبفا و سازمان برنامه و بودجه کشور مورد استفاده قرار گیرد.

ل- کلیه یافته‌های مطالعاتی و داده‌های طراحی در سیستم اطلاعات جغرافیایی[1] ارائه گردد.

۲-۲-۶- مالکیت‌ها و نظام بهره‌بردای

الف- جابه‌جایی مالکیت‌ها و تغییر شکل قطعات زراعی و نظام بهره‌برداری به طور کلی با مشکلات اجتماعی و مقاومت کشاورزان مواجه می‌شود، بنابراین در طراحی شبکه آبیاری، مساحت واحدهای مزرعه و قطعات زراعی باید سازگار با ساختار مالکیت‌ها، طبق نقشه کاداستر مالکیت و نیز عوارض اراضی انتخاب گردد تا از مشکلات برخاسته از مالکیت‌های خرد و پراکنده و غیرهندسی جلوگیری شود و از طرف دیگر مسائل ناشی از تملک مسیر اجرای کانال‌ها یا خطوط لوله و همچنین تلفات اراضی به حداقل ممکن برسد. در این راستا علاوه بر ضرورت تهیه نقشه کاداستر مالکیت اراضی، انجام مطالعات اجتماعی میدانی و تسهیلگری برای تبیین اهداف

1- Geographical Information System (GIS)

omoorepeyman.ir

طرح به کشاورزان و جلب رضایت و همکاری آن‌ها در قطعه‌بندی اراضی و واگذاری زمین مسیر اجرا ضرورت کامل دارد.

ب- مسیر کانال‌های اصلی و محل آبگیرهای مزارع در شبکه آبیاری ثقلی حتی‌المقدور به ترتیبی انتخاب شود که از نظر رقوم طراحی سطح آب کانال بتوان آب را در بلندترین نقطه مناسب از نظر فنی و اقتصادی و سایر ملاحظات به واحدهای مزارع تحویل داد به نحوی که حداقل تغییرات ممکن در محدوده‌های بهره‌برداری زراعی ایجاد شود و در شرایط آبیاری سطحی در مزرعه حجم عملیات تسطیح تا حد ممکن کاهش یابد. در عین حال جانمایی اجزای شبکه به صورتی باشد که در آینده امکان تجمیع قطعات خرد اراضی و اصلاح نظام بهره‌برداری زراعی برای بهره‌برداری یک‌پارچه و مکانیزه امکان‌پذیر شود.

omoorepeyman.ir

فصل ۳

انتخاب مسیر مجاری آبیاری و زهکشی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۳-۱- انتخاب مسیر کانال‌ها یا خطوط لوله آبیاری

۳-۱-۱- ملاحظات کلی

طراحی مسیر مجاری شبکه آبیاری (کانال‌ها، ناوها و لوله‌ها) بستگی به موقعیت محل آبگیری، توپوگرافی، خصوصیات ژئوتکنیکی اراضی و موقعیت زمین‌های قابل آبیاری دارد و ملاحظات فنی - اقتصادی - اجتماعی و زیست‌محیطی در جانمایی آن‌ها موثر است.

به طور کلی مسیر کانال‌ها یا لوله‌های شبکه آبیاری باید به نحوی انتخاب شود که شرایط زیر را در بر داشته باشد:

- اراضی مورد نظر پروژه را زیر پوشش آبیاری قرار دهد.
- با توجه به مسایل فنی - اقتصادی - اجتماعی و زیست‌محیطی کوتاه‌ترین طول ممکن را دارا باشد و از نظر شرایط بهره‌برداری با کم‌ترین مشکل روبرو باشد.
- در مقایسه با سایر گزینه‌ها به لحاظ سهولت اجرا و نیز مدت اجرا دارای اولویت باشد.
- هزینه سرمایه‌گذاری گزینه انتخابی برای مسیر با احتساب هزینه‌های اجرا و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری تا حد امکان کم‌ترین مقدار را داشته باشد.
- در گزینه کانال تا حد امکان عمده اراضی پروژه زیر پوشش آبیاری ثقلی قرار گیرد.

به طور کلی مسیر کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری در سه حالت زیر ممکن است طراحی شود:

الف – مسیر در خط‌الراس

در این حالت کانال یا لوله به اراضی دو طرف خط‌الراس سوار است و به دلیل عدم تقاطع یا تقاطع محدود با مسیر سیلاب‌روهای محدوده طرح، هزینه احداث سازه‌های تقاطعی به حداقل خواهد رسید.

در مورد گزینه لوله بررسی انتخاب مسیر در خط‌الرأس با ملاحظه این‌که طول مسیر کوتاه‌تر باشد یا تعداد تقاطع با آبراهه‌ها کم باشد و این‌که اثرات تخریبی سیلاب‌روها محدود گردد، مطرح است.

در مواردی که شهر یا روستا یا به طور کلی مستحدثاتی در خط‌الراس قرار دارد که باعث شوند مسیر کانال یا لوله نتواند از خط‌الراس عبور کند، در این حالت نیز مقایسه اقتصادی گزینه‌ها برای انتخاب بهترین مسیر با در نظر گرفتن هزینه‌های سازه‌های لازم در هر حالت باید انجام شود.

ب- مسیر موازی با خطوط تراز

در این حالت کانال یا لوله کم فشار اراضی یک طرف مسیر را می‌تواند آبیاری کند و اراضی طرف بالادست به طور کلی به دلیل ارتفاع بیش‌تر بدون پمپاژ نمی‌تواند آب دریافت کند. در مسیرهایی که موازی خطوط تراز انتخاب می‌شوند، طبعا به لحاظ ایجاد شیب لازم برای جریان آب، مسیر کانال همواره نمی‌تواند موازی یک خط تراز باشد و متناسب با شیب کف، خطوط تراز متعددی را قطع خواهد کرد. در این حالت برای کوتاه کردن مسیر معمولا در برخورد با

omoorepeyman.ir

خط‌الراس‌ها و خط القعرها، کانال یا لوله به صورت مستقیم عبور داده می‌شود که در نتیجه عمق ترانشه لوله در خط‌الراس‌ها و ارتفاع خاکریز کانال در خط القعرها و نیز دفعات عبور از دره‌ها زیاد می‌شود. در مورد خط لوله تحت فشار، محدودیتی برای عبور لوله در مسیر موازی خط تراز وجود ندارد و تنها تعداد و سختی اجرای تقاطع‌ها و نیز طول لوله در انتخاب مسیر موثر است. برای اجتناب از عمق خیلی زیاد ترانشه لوله و یا ارتفاع زیاد خاکریز می‌توان کانال را به صورت مجرای بسته[1] یا ناو پایه‌دار[2] ساخت. به هر ترتیب این حالت با توجه به این‌که به طور کلی کانال در تقاطع با سیلاب‌روها، تپه‌ها و دره‌های واقع در مسیر قرار می‌گیرد، پیش‌بینی‌های لازم در خصوص سازه‌های تقاطعی و همچنین پل‌های جاده سرویس باید ملحوظ شود و هزینه این تاسیسات در مقایسه اقتصادی راه حل‌های مختلف مسیر در نظر گرفته می‌شود. در شرایط انتخاب لوله به جای کانال مسائل عبور از خط‌الراس‌ها و خط القعرها کم‌تر بوده و با استفاده از مجرای لوله‌ای با مشخصات منطبق با شرایط مسیر می‌توان با روش‌های آسان‌تر و کم هزینه‌تر سازه‌های تقاطعی را طراحی نمود.

در ضمن در مورد خط لوله تحت فشار، به لحاظ آن‌که جریان تابع نیروی ثقل نیست در انتخاب مسیر در تقاطع با خطوط تراز محدودیت کم‌تری نسبت به کانال وجود دارد.

ج- مسیر متقاطع با خطوط تراز

در این حالت مسیر کانال‌ها یا لوله‌های انتقال آب غالبا موازی سیلاب‌روها و زهکش‌های اصلی محدوده پروژه خواهد بود و تقاطع آن‌ها با مسیل‌ها و زهکش‌ها به حداقل خواهد رسید. در گزینه کانال به لحاظ شیب زیاد مسیر و تفاوت آن با شیب کف کانال، پیش‌بینی ساختمان‌های آبشار متعدد در مسیر ضروری خواهد بود یا این‌که کانال باید به صورت تندآب طراحی شود. در هر حالت کانال روباز باید با گزینه لوله تحت فشار که به لحاظ افت انرژی بیش‌تر مساله شیب مسیر را برطرف می‌کند مقایسه گردد، زیرا در مورد گزینه لوله به طور کلی محدودیتی به لحاظ شیب مسیر وجود ندارد.

در ضمن، بهره‌گیری از نیروگاه‌های کوچک برقابی برای استهلاک انرژی مازاد در طرح مسیر کانال یا لوله به عنوان یک گزینه باید مورد بررسی قرار گیرد.

۳-۱-۲- معیارهای کلی انتخاب مسیر

با توجه به مطالبی که در فوق بیان شد، به طور کلی در انتخاب مسیر، رعایت موارد زیر ضروری است:

- مسیر کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری باید به نحوی انتخاب شود که اقتصادی‌ترین راه حل انتقال و توزیع آب در اراضی تحت پوشش شبکه باشد و بیش‌ترین سطح اراضی مورد نظر را تحت پوشش قرار دهد و حداقل هزینه

1- Closed Conduit
2- Elevated Flume

omoorepeyman.ir

ابنیه فنی تقاطعی را دارا باشد، در ضمن در دوره اجرا استحصال زمین مسیر انتخابی با مشکلات اجتماعی روبرو نباشد.

- انتخاب مسیر کانال یا لوله در خط‌الراس اگر اقتصادی‌ترین راه حل باشد بهتر است، زیرا در این حالت می‌توان قسمت عمده اراضی محدوده پروژه را به صورت دو طرفه با یک مسیر آبیاری کرد و تقاطع با آبراهه‌ها را به حداقل رساند.
- طول مسیر کانال آبرسان یا لوله آبرسان شبکه از محل آبگیر اصلی تا اولین انشعاب حداقل ممکن باشد.
- در حالتی که بهترین مسیر کانال گزینه موازی با خط تراز باشد، مسیر باید در گزینه‌های مناسب ممکن تحت بررسی قرار گیرد و مسیری که در شرایط مساوی حداقل تعداد و هزینه اجرای سازه‌های تقاطعی را دارد، انتخاب شود. در انتخاب مسیر باید از تقاطع یا تداخل با محدوده شهرها، روستاها، اماکن عمومی، آثار باستانی، نواحی دارای محدودیت زیست‌محیطی، گورستان‌ها، بناهای مذهبی و سایر مستحدثات با ارزش خصوصا ارزش‌های معنوی و فرهنگی اجتناب شود و در صورت امکان کانال یا خط لوله در مجاورت جاده‌ها یا خطوط لوله (آب، نفت و گاز و ...) موجود با رعایت حریم و هماهنگی با سازمان‌های ذی‌ربط عبور داده شود.
- در حالت لوله تحت فشار با ملاحظه خط گرادیان هیدرولیکی جریان، می‌توان لوله را در بالاترین خط تراز ممکن عبور داد.
- مسیر انتخابی کانال تا حد امکان از عمق‌های متعادل خاک‌برداری و خاکریزی (در صورت مناسب بودن مصالح خاکی مسیر) با رعایت ضریب تورم خاکریز برخوردار باشد و حتی المقدور حمل خاک از قرضه به حداقل ممکن برسد.
- تعداد قوس‌های مسیر کانال و نقاط تغییر مسیر برای لوله با رعایت سایر جوانب فنی به حداقل برسد و از احداث قوس‌های مرکب در مسیر اجتناب شود، زیرا با تعداد قوس بیش‌تر ضریب زبری به طور نسبی افزایش می‌یابد، طول کلی مسیر بلندتر می‌شود و اجرای خط لوله یا کانال با صعوبت همراه می‌باشد.
- مسیر از نظر زمین‌شناسی و ژئوتکنیک به لحاظ وجود گچ یا آهک فعال، املاح، ماسه روان، رس متورم شونده و غیره با محدودیت روبرو نباشد. خصوصیات ژئوتکنیکی مسیر کانال یا لوله از نظر دانه‌بندی، حد روانی و خمیری و طبقه‌بندی خاک، نفوذپذیری، خصوصیات ژئوشیمیایی، میزان نشست، ظرفیت باربری، وضعیت آب زیرزمینی و پتانسیل واگرایی، تورم و روانگرایی خاک مورد بررسی دقیق قرار گیرد. در این رابطه ضروری است ضابطه شماره ۴۹۳ سازمان برنامه و بودجه کشور[1] ملاک عمل قرار گیرد.

۱- معیارها و ضوابط فنی عملیات اکتشافی ژئوتکنیک سامانه‌های آبیاری و زهکشی

omoorepeyman.ir

- مسیر به لحاظ وجود جاده‌های دسترسی برای سهولت اجرا و بهره‌برداری مورد ملاحظه قرار گیرد.
- در طراحی مسیر ملاحظات فنی – اقتصادی – اجتماعی - حقوقی و زیست‌محیطی، ایمنی و پدافند غیرعامل برای مقایسه گزینه‌های مختلف با توجه به هزینه‌های سرمایه‌گذاری برای اجرا و هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری مورد توجه قرار گیرد و گزینه‌ها بر اساس برآوردهای مبتنی بر اصول و معیارهای فنی با رعایت آحاد بهاء مناسب مقایسه شود.
- در نواحی که سابقه آبیاری سنتی دارند انهار موجود به طور کلی در مرز مالکیت‌ها قرار دارند و در شرایطی که هزینه‌های مالی و اجتماعی استملاک مسیر جدید برای احداث خط لوله یا کانال زیاد باشد (عمدتا در اراضی بهبود)، استفاده از مسیر مجاور انهار موجود برای طراحی کانال یا خط لوله بهتر است.

۳-۲- انتخاب مسیر زهکش‌ها

۳-۲-۱- ملاحظات کلی

انتخاب مسیر زهکش‌ها باید با در نظر گرفتن کلیه عوامل موثر و مقایسه فنی - اقتصادی و زیست‌محیطی مسیرهای قابل بررسی صورت گیرد. در توجیه اقتصادی انتخاب مسیر، ضروری است هزینه‌های اجرا و استحصال حریم پل‌ها و سازه‌های تقاطعی مسیر و هزینه‌های نگهداری مورد توجه قرار گیرد. از عواملی که در تعیین مسیر زهکش‌ها موثرند می‌توان توپوگرافی، اندازه و ابعاد مقطع، مسیر زهکش موجود، محل اتصال شاخه‌های فرعی به زهکش، شرایط ژئوتکنیکی مسیر به لحاظ پایداری مقطع، حریم پل‌ها و سازه‌های موجود قابل استفاده در مسیر، نیازهای تثبیت مسیر، حدود و مرز مزارع و باغات و نحوه کاربری اراضی را نام برد.

۳-۲-۲- نکات فنی لازم در انتخاب مسیر زهکش‌ها

الف – اصلاح مسیر زهکش موجود: در بعضی موارد مسیر زهکش‌ها یا مسیل‌های موجود در محدوده شبکه ممکن است با اصلاحات لازم مطلوب و قابل استفاده باشند، ولی نباید در مسیرهای پیچ و خم‌دار موجود انتخاب مسیر مناسب تحت‌الشعاع استفاده حداکثر از طول مسیر زهکش موجود قرار گیرد. در صورت توجیه اقتصادی – فنی - اجتماعی و زیست‌محیطی، می‌توان مسیر زهکش را طوری انتخاب کرد که از پل‌ها و سازه‌های موجود در مسیر راه‌های دسترسی و ارتباطی محدوده شبکه که از نظر فنی قابل قبول و دارای عمر مفید کافی باشند با هماهنگی سازمان ذی‌ربط استفاده شود.

ب- انتخاب مسیر جدید: در حالت انتخاب مسیر جدید کوتاه‌ترین مسیر بین دو نقطه مورد نظر ممکن است شرایط هیدرولیکی لازم برای مسیر زهکش را تامین نماید، ولی احتمال دارد مسایل فنی دیگر مرتبط با طراحی زهکش را در بر نگیرد و محدودیت‌هایی به لحاظ شرایط فیزیکی وجود داشته باشد.

omoorepeyman.ir

به عنوان مثال کوتاه‌ترین مسیر طراحی زهکش در زمین‌های هموار در صورتی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد که شرایط ژئوتکنیکی مسیر مناسب باشد. در مسیرهایی که به لحاظ خصوصیات ژئوتکنیکی مسایلی از نظر پایداری مقطع زهکش مطرح باشد، لازم است گزینه‌های دیگر مسیر مورد بررسی قرار گیرند.

بدیهی است درصورتی‌که مسیرهای مختلف مورد بررسی در طرح زهکش هیچ کدام اطمینان لازم در مورد پایداری مسیر را در برنداشته باشند، پیش‌بینی سازه‌های تثبیت مسیر در طراحی ضروری خواهد بود. در انتخاب مسیرهای جدید زهکشی باید سعی شود که تداخل در مرزبندی موجود مزارع به حداقل برسد، ولی در هر صورت انتخاب مسیر مناسب نباید تحت‌الشعاع تبعیت کامل از مرزها و حدود مزارع باشد. در ضمن باید سعی شود که بیش‌ترین طول مسیر در قسمت‌های پست اراضی شبکه قرار گیرد به خصوص در مواردی که طرح زهکشی زیرزمینی مزارع نیز مورد نیاز باشد.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل ۴

ظرفیت طراحی مجاری آبیاری (کانال یا لوله)

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۴-۱- ملاحظات عمومی

به منظور طرح شبکه آبیاری مناسب ابتدا باید مقدار جریان مورد نیاز قسمت‌های مختلف محدوده شبکه تعیین گردد، تا در تعیین ظرفیت طراحی تاسیسات آبگیری و انتقال و توزیع آب مورد استفاده قرار گیرد.

برای تعیین ظرفیت طراحی مجاری شبکه آبیاری، ابتدا باید بده آبگیرهای انشعابی بر اساس هیدرومدول و مساحت خالص تحت آبیاری مشخص گردد و با لحاظ نیازهای آبیاری و احتیاجات مصارف غیر زراعی طرح تا محل آبگیری از منبع آب با منظورکردن تلفات انتقال و بهره‌برداری و ضرایب انعطاف‌پذیری مناسب، ظرفیت طراحی تعیین شود.

ظرفیت طراحی هر کانال یا لوله باید به میزانی باشد که نیاز آبیاری الگوی کشت در اراضی تحت پوشش در دوره حداکثر تامین گردد، دوره حداکثر نیاز آبیاری[1] گرچه ممکن است زمان کوتاهی از دوره رشد محصول را شامل گردد ولی کمبود آب مورد نیاز در این دوره ناشی از کاستی ظرفیت کانال‌ها، ممکن است خسارت قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد محصولات وارد کند.

در جهت تامین اهداف بهره‌برداری زراعی و تطبیق ظرفیت عبور جریان در لوله یا کانال با شرایط عملی آبیاری مزارع، ضرایب انعطاف‌پذیری مناسب در تعیین ظرفیت طراحی به شرحی که خواهد آمد مدنظر قرار می‌گیرد.

ظرفیت طراحی کانال یا لوله بر پایه عوامل زیر تعیین می‌شود:

- مساحت خالص اراضی تحت آبیاری کانال یا لوله در هر بازه[2] مسیر بر اساس مجموع مساحت خالص واحدهای مزارع تحت پوشش آن بازه
- تداوم آبیاری بر اساس دوره حداکثر مصرف الگوی کشت با لحاظ راندمان کاربرد آب در سطح مزرعه و راندمان انتقال و بهره‌برداری در شبکه
- نحوه توزیع آب در شبکه آبیاری که در تعیین ظرفیت طراحی مجاری کانال یا لوله موثر است. مثلا در شرایط توزیع آب در شبکه اصلی با آب‌اندازی تناوبی در مجاری (نوبتی)، ظرفیت طراحی باید متناسب با تامین نیاز آبیاری در دوره‌های تناوبی آب‌اندازی باشد.
- احتیاجات آبشویی[3]
- مصارف غیر آبیاری پیش‌بینی شده در طرح

1 - Peak Period Water Requirement
2 - Reach
3 - Leaching Requirement

omoorepeyman.ir

توضیح این‌که موارد ذکر شده برای تعیین ظرفیت طراحی مجاری انتقال و توزیع آب در شبکه آبیاری می‌باشد. بدیهی است در دوره بهره‌برداری برای برنامه‌ریزی آبیاری علاوه بر موارد اشاره شده رطوبت اولیه خاک و عمق کم آب زیرزمینی نیز باید مدنظر قرار گیرد.

۴-۲- نحوه توزیع و تحویل آب در شبکه آبیاری

انتخاب روش توزیع آب در شبکه‌های آبیاری باید منطبق با امکانات منابع آب، شرایط محلی و نحوه بهره‌برداری زراعی از اراضی تحت پوشش شبکه باشد.

به طور کلی توزیع آب در شبکه‌های آبیاری به یکی از سه روش زیر یا ترکیبی از آن‌ها صورت می‌گیرد:

الف- توزیع و تحویل بر اساس تقاضای قبلی مصرف‌کنندگان[1]: در این روش، کنترل جریان آب با اعمال نظر مصرف‌کنندگان (آب‌بران) است و آن‌ها می‌توانند در هر زمان و به هر میزان که نیاز داشته باشند تقاضای تحویل آب کنند و دور آبیاری، میزان آب درخواستی و زمان آبیاری را به دلخواه انتخاب نمایند. تنها توافقی که در این روش بین مصرف‌کننده و تامین‌کننده آب صورت می‌گیرد در برداشت میزان حداکثر آب درخواستی می‌باشد. در این روش دریچه‌های آبگیری به صورت باز یا بسته است و به سیستم ارتباطی قوی بین مصرف‌کنندگان و سازمان تامین‌کننده آب نیاز نیست. از جمله روش‌های تعدیل شده در توزیع و تحویل آب بر اساس تقاضای قبلی مصرف‌کنندگان موارد زیر را می‌توان نام برد.

الف -۱- تحویل بر اساس تقاضای محدود[2]: در این روش بده و دور آبیاری و مدت زمان آبیاری طبق نظر مصرف‌کننده است، ولی در برداشت میزان حداکثر آب درخواستی محدودیت وجود دارد. این روش برای مصرف‌کنندگان به طور قابل ملاحظه‌ای انعطاف‌پذیر و عملی است.

الف -۲- تحویل بر اساس تقاضای تنظیم شده[3]: این روش محدودیت بیش‌تری را در زمان تحویل آب و دور آبیاری ایجاد می‌کند، ولی پس از شروع آبیاری مصرف‌کنندگان کنترل آب را در دست می‌گیرند. این روش برای آبیاری تحت‌فشار کاربرد بیش‌تری دارد.

ب- توزیع و تحویل آب بر اساس برنامه از قبل تعیین شده[4]: این برنامه محدودترین حالت برای تحویل آب است و در آن میزان آب برداشتی، دور آبیاری و زمان آبیاری ثابت و بر اساس سیاست‌های سازمان بهره‌بردار شبکه تعیین می‌شود و در طول یک فصل مشخص آبیاری تغییری نمی‌کند. این روش در کشورهای در حال توسعه که

1- On Demand Schedule
2- Limited Rate Demand Schedule
3- Arranged Frequency Demand Schedule
4- Rotation Schedule

omoorepeyman.ir

کشاورزان اغلب از دانش آبیاری بالایی برخوردار نیستند و همچنین در نقاطی که ساختار سازمان بهره‌برداری دارای کنترل ضعیفی است، کاربرد بیش‌تری دارد. در این روش بهره‌برداران باید برنامه کشت و آبیاری خود را بر اساس سیاست سازمان بهره‌بردار شبکه تنظیم کنند. از جمله روش‌های متداول توزیع و تحویل آب بر اساس برنامه از قبل تعیین شده، را می‌توان به شرح زیر نام برد:

ب -۱- توزیع آب دائمی در شبکه[1]: در این روش مدت آبیاری در طول هر فصل ثابت و دور آبیاری یک بار در هر فصل تنظیم می‌شود ولی میزان بده جریان بر اساس نیاز محصولات در دوره رشد می‌تواند تغییر کند در حالی که آب دائمی در شبکه وجود دارد.

ب-۲- توزیع آب به صورت گردشی در شبکه[2]: در این روش دور آبیاری متغیر است و در طول دوره رشد با توجه به نیاز محصولات تنظیم می‌شود، ولی مدت و میزان آب ثابت خواهد بود، مثلا در زمان حداکثر نیاز تعداد دور آبیاری دو برابر می‌شود ولی در ابتدا و انتهای فصل رویش، دور معمولی در نظر گرفته می‌شود.

ج- تحویل آب بر اساس توافق[3]: در این روش میزان آب برداشتی، دور آبیاری و زمان آبیاری بین مصرف‌کنندگان و سازمان بهره‌برداری مورد توافق قرار گرفته و برنامه‌ریزی می‌شود. این روش برای شبکه‌های با مساحت محدود کاربرد بیش‌تری دارد که از جمله موارد آن به شرح زیر است:

ج -۱- تحویل بر اساس میزان برداشت محدود آب[4]: در این روش که قابلیت انعطاف نسبتا خوبی دارد، تنها محدودیت در میزان آب برداشتی برای مصرف‌کنندگان اعمال می‌شود ولی دور آبیاری و زمان آبیاری بر اساس نیاز مصرف‌کنندگان برنامه‌ریزی می‌شود.

ج-۲- تحویل بر اساس برنامه مشخص بدون تغییر[5]: این روش که انعطاف‌پذیری کم‌تری دارد بدین نحو است که میزان آب برداشتی و مدت زمان آبیاری ثابت و غیرقابل تغییر است.

ج-۳- تحویل بر اساس دوره ثابت آبیاری[6]: در این روش دور آبیاری ثابت است و در طول دوره رشد گیاه تغییری نمی‌کند، ولی روی سایر موارد می‌توان توافق کرد.

ج-۴- تحویل بر اساس میزان ثابت آبیاری[7]: دراین روش میزان آب برداشتی در طول فصل آبیاری ثابت است و سایر موارد قابل برنامه‌ریزی وتوافق خواهد بود.

1- Continuous Flow Schedule
2- Varied Frequency Rotation Schedule
3- Semi Demand Schedule (Arranged)
4- Limited Rate Arranged Schedule
5- Restricted Arranged schedule
6- Fixed Duration Arranged Schedule
7- Fixed Rate Arranged Schedule

omoorepeyman.ir

د- سامانه برنامه‌ریزی مرکزی[1]: این روش که توسط دفتر فنی عمران آمریکا[2] ارائه شده است، پیش‌بینی قابلیت پروژه در تامین نیازهای آبیاری را چند روز قبل از موعد انجام می‌دهد. بنابراین از خطاهای ممکن در تامین نیاز آب جلوگیری می‌شود و مصرف‌کنندگان می‌توانند آب مورد احتیاج خود را به موقع دریافت کنند. کارایی این روش مشروط به ارائه اطلاعات صحیح از طرف مصرف‌کنندگان به سامانه برنامه‌ریزی مرکزی است. این روش برای شبکه‌های آبیاری بزرگ یا تعاونی‌های بزرگ کشاورزان مناسب است و تصمیم‌گیری جمعی در آن نقش به سزایی دارد.

هـ- روش مورد توصیه: روش مورد توصیه در شبکه‌های آبیاری با مساحت متوسط، انتقال آب به صورت دائم با بده جریان متناسب با نیاز بهره‌برداری در مجاری شبکه اصلی و توزیع آب به صورت تناوبی در شبکه مزرعه است. با اعمال این روش طبق برنامه بهره‌برداری تنظیمی برای هر آبگیر مزرعه در هر زمان که نیاز به آبیاری مزرعه باشد، آب از طریق کانال تغذیه‌کننده در دسترس قرار می‌گیرد. آب هدایت شده به مزرعه از طریق آبگیر به صورت تناوبی در شبکه مزرعه توزیع و به مصرف آبیاری قطعات زراعی می‌رسد. در این حالت باید آبگیر واحدهای مزارع مجهز به تجهیزات اندازه‌گیری آب برای تحویلی حجمی باشد و برای رعایت عادلانه بودن توزیع آب، تحویل آب باید منطبق با برنامه الگوی کشت مشخص شده برای مزرعه در ابتدای هر فصل آبیاری باشد.

جدول ۴-۱- خلاصه روش‌های توزیع و تحویل آب و مزایا و معایب آن‌ها

ردیف	روش‌های تحویل آب	زیر روش‌های تحویل آب	کارآیی و مزایای روش‌ها	ضعف‌ها و محدودیت روش‌ها
۱	توزیع و تحویل آب بر اساس تقاضای مصرف‌کنندگان	- تحویل بر اساس تقاضای محدود - تحویل بر اساس تقاضای تنظیم شده	- انعطاف‌پذیری بالا - راندمان آبیاری بالا - بهره‌برداری آسان - آزادی عمل در کشت محصولات الگوی زراعی - عدم نیاز به سیستم ارتباطی قوی بین آب‌بران و سازمان بهره‌برداری شبکه	- هزینه بالای ساخت شبکه - نیاز به مهارت بالای مصرف‌کنندگان به لحاظ استفاده صحیح از آب
۲	توزیع و تحویل آب بر اساس برنامه از قبل تعیین شده	- توزیع دائمی آب در شبکه - توزیع آب به صورت گردشی در شبکه	- هزینه پایین ساخت شبکه - عدم نیاز به دانش بالای آب‌بران - آزادی عمل سازمان بهره‌برداری شبکه در نحوه توزیع آب - عدم نیاز به کنترل و ارتباط زیاد بین آب‌بران و سازمان بهره‌برداری	- غیرقابل انعطاف بودن برای آب‌بران - عدم آزادی عمل برای آب‌بران در انتخاب گزینه‌های مختلف کشت - راندمان پایین آبیاری

1- Central System Schedule
2- U.S Bureau of Reclamation (USBR)

omoorepeyman.ir

ادامه جدول ۴-۱- خلاصه روش‌های توزیع و تحویل آب و مزایا و معایب آن‌ها

ردیف	روش‌های تحویل آب	زیر روش‌های تحویل آب	کارآیی و مزایای روش‌ها	ضعف‌ها و محدودیت روش‌ها
۳	تحویل آب بر اساس توافق	- تحویل بر اساس میزان برداشت محدود آب - تحویل بر اساس برنامه مشخص بدون تغییر - تحویل بر اساس دور ثابت آبیاری - تحویل بر اساس میزان ثابت آبیاری	- انعطاف‌پذیری نسبی - راندمان آبیاری متوسط - هزینه ساخت شبکه متوسط - آزادی نسبی آب‌بران در انتخاب نوع محصول - تحویل مناسب آب برای شبکه‌های با مساحت محدود	- نیاز به سیستم ارتباطی قوی بین آب‌بران و سازمان بهره‌بردار - محدودیت در انتخاب گزینه‌های دلخواه کشت محصولات - عدم کارآیی برای شبکه‌های با مساحت زیاد
۴	سامانه برنامه‌ریزی مرکزی		- مناسب برای سطوح بزرگ و تعاونی‌های کشاورزان - انعطاف‌پذیری نسبتا خوب	- نیاز به اعتماد متقابل آب‌بران و سازمان بهره‌بردار شبکه

۴-۳- نیاز آبیاری مزرعه[1]

بده مورد نیاز آبیاری واحد مزرعه بر اساس حاصل‌ضرب سطح خالص مزرعه و هیدرومدول مربوطه تعیین می‌گردد. سطح خالص مزرعه با توجه به موقعیت مسیر و حریم مجاری آبیاری و زهکشی و مرزها که با توجه به شرایط توپوگرافی، مالکیت‌ها و خصوصیات خاک و طبقه‌بندی اراضی انتخاب شده، تعیین می‌شود. توضیح این‌که مساحت خالص تحت آبیاری هر مزرعه باید بعد از طرح نهایی مسیر مجاری آبیاری و زهکشی شبکه اصلی و سامانه آبیاری مزرعه کنترل و نهایی شود:

مساحت خالص تحت آبیاری مزرعه برابر با مساحت کل مزرعه با کسر مساحت اشغال شده توسط:

- مجاری توزیع آب و زهکش‌های مزرعه
- جاده‌های سرویس و مرزبندی قطعات زراعی
- ناحیه مسکونی روستا و سایر مستحدثات
- هیدرومدول مزرعه یا نیاز آبی واحد سطح خالص تحت کشت در مزرعه بر اساس نیاز آبی دوره حداکثر مصرف الگوی کشت با منظور کردن بازده کاربرد آب در مزرعه منطبق بر روش آبیاری و با توجه به نتایج مطالعات به هنگام شده طرح به شرح زیر تعیین می‌شود:

نیاز آبی متوسط روزانه در دوره حداکثر مصرف آب گیاه (Up) که در دوره کوتاهی از ماه حداکثر نیاز آبیاری رخ می‌دهد، به طور کلی حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد بیش‌تر از نیاز متوسط روزانه در ماه حداکثر مصرف است و لذا به منظور

1- Farm Unit

omoorepeyman.ir

تامین نیاز آبی مزرعه در دوره حداکثر مصرف، ظرفیت طراحی کانال یا لوله مزرعه با توجه به این نیاز تعیین می‌گردد. با توجه به ارتفاع خالص آبیاری (I) که متناسب با نوع خاک و گیاه بر اساس عمق توسعه ریشه و میزان آب سهل‌الوصول[1] توسط گیاه در این عمق تعیین می‌شود، نیاز آبی روزانه در دوره حداکثر مصرف[2] بر اساس نیاز ماه حداکثر مصرف الگوی کشت با رابطه زیر تعیین می‌گردد:

$$Up = 0.034\ Um^{1.09}.I^{-0.09} \quad (۱-۴)$$

که در آن:

Um= نیاز آبی نبات در ماه حداکثر (میلی‌متر در ماه)

I= ارتفاع خالص آبیاری (میلی‌متر)

Up= نیاز آبی روزانه در دوره حداکثر (میلی‌متر در روز)

مقدار I از رابطه زیر قابل محاسبه است.

$$I=TAW.P.D \quad (۲-۴)$$

که در آن

TAW [3]= کل آب در دسترس در عمق خاک برحسب میلی‌متر در متر

P= درصد از کل آب در دسترس به صورت سهل‌الوصول (تخلیه مجاز رطوبتی خاک)

مقادیر TAW و P مرتبط با بافت خاک و نوع گیاه می‌باشد که ارقام توصیه شده برای این پارامترها در نشریه شماره ۵۶ فائو ارائه شده است.

D= عمق توسعه ریشه گیاه برحسب متر

به عنوان مثال اگر در ماه حداکثر نیاز آبی الگوی زراعی Um=۲۷۰ میلی‌متر و I =۱۰۰ میلی‌متر باشد، در این صورت Up=۱۰ میلی‌متر در روز خواهد بود.

در صورت وجود داده‌های سنجش روزانه تبخیر و تعرق در ایستگاه‌های هواشناسی مراکز تحقیقات کشاورزی کشور می‌توان مقدار نیاز آبی دوره حداکثر در ماه حداکثر نیاز آبی را به جای استفاده از رابطه تجربی ذکر شده از طریق داده‌های مذکور به‌دست آورد.

نحوه محاسبه هیدرومدول به طور خلاصه به ترتیب زیر است:

1- Readily Available Water (RAW)
2- Peak Period Water Requirement
3- Total Available Water (TAW)

omoorepeyman.ir

- نیاز آبی ماهانه هر محصول الگوی کشت بر اساس تبخیر - تعرق گیاه مرجع (ET0) با توجه به پارامترهای اقلیمی دراز مدت ایستگاه هواشناسی معرف محدوده طرح و اعمال ضرایب گیاهی (kc) اصلاح شده در دوره‌های ابتدایی، میانی و انتهایی رشد محصول با کسر بارندگی موثر ماهانه طبق آخرین مدل کراپ وات[1] فائو محاسبه می‌گردد.
- در مناطقی از کشور که ضرایب گیاهی (kc) برای دوره‌های رشد محصولات بر اساس مطالعات موسسه تحقیقات آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی یا پژوهش‌های دانشگاهی تعیین شده است، توصیه می‌شود که ضرایب گیاهی ارائه شده توسط موسسات مذکور ملاک عمل قرار گیرد.
- نیاز خالص آبی ماهانه الگوی کشت با توجه به درصد کشت اختصاص یافته به هر محصول در الگوی کشت و میزان تبخیر- تعرق گیاهی ماهانه محاسبه شده برای محصول (ETc)، طبق آخرین مدل کراپ وات فائو مشخص می‌گردد.
- نیاز آبی دوره حداکثر مصرف Up برای هر محصول به طور کلی در دامنه ۱۰ تا ۱۵ درصد اضافه بر متوسط روزانه ماه حداکثر نیاز می‌باشد. با در دست داشتن پارامتر I مقدار Up طبق رابطه ۴-۱ محاسبه می‌شود. در شرایط عدم دسترسی به اطلاعات لازم برای تعیین پارامتر I، رقم ۱۰٪ اضافه می‌تواند ملاک عمل قرار گیرد.
- بر اساس درصد سطح کشت هر محصول در الگوی کشت و نیاز آبی آن در دوره حداکثر مصرف، معدل وزنی نیاز آبی هر محصول الگوی کشت مشخص می‌شود.
- نیاز آبیاری دوره حداکثر مصرف بر اساس راندمان آبیاری در مزرعه که با توجه به کیفیت آب و خاک، میزان آب در دسترس، روش آبیاری در مزرعه و مهارت کشاورزان برای روش‌های آبیاری سطحی متعارف حدود ۵۰ تا ۵۵ درصد و برای روش‌های آبیاری تحت فشار (بارانی و قطره‌ای) به ترتیب حدود ۷۰ تا ۸۵ درصد در نظر گرفته می‌شود، محاسبه می‌گردد.
- بر اساس ساعات آبیاری در شبانه‌روز که به طور کلی به لحاظ اقتصادی و به منظور پایین نگهداشتن ظرفیت طراحی مجاری انتقال و توزیع شبکه اصلی، ۲۴ ساعته انتخاب می‌شود، مقدار هیدرومدول آبیاری برحسب لیتر بر ثانیه در هکتار تعیین می‌شود.

1- FAO Cropwat Model

omoorepeyman.ir

۴-۴- ضریب انعطاف‌پذیری[1] (fc) ظرفیت کانال‌های روباز

به منظور فراهم آوردن امکان عبور بده جریان بزرگ‌تر از ظرفیت نرمال کانال‌های روباز[2] در شرایطی نظیر:

- نیاز به افزایش بده جریان کانال در شرایط برقراری تناوب نوبتی (گردشی) در آب‌اندازی کانال‌ها به لحاظ محدودیت مدت جریان آب در هر کانال
- به کار گرفتن هم‌زمان تعدادی از واحدهای مزارع تحت پوشش یک کانال برای کشت تک محصولی یا چند محصول پر مصرف الگوی کشت برحسب ضرورت در شرایط بهره‌برداری زراعی متمرکز (تعاونی تولید، کشت و صنعت و ...)، این مورد در شرایط بهره‌برداری خرده مالکی جز در موارد عدم تمکین برخی زارعین به الگوی کشت و نا کارآمد بودن نظام بهره‌برداری برای کنترل برقراری الگوی کشت مصوب، اتفاق نمی‌افتد.
- تغییر ساعات آبیاری در شبانه‌روز در دوره بهره‌برداری نسبت به ساعات آبیاری پیش‌بینی شده در طرح به‌ویژه در شرایطی که آبگیری کانال‌های شبکه با پمپاژ صورت می‌گیرد.

۴-۴-۱- کانال‌های مزرعه

ضریب انعطاف‌پذیری برای طراحی ظرفیت کانال‌های روباز و آبگیر واحد مزرعه (شبکه‌های ثقلی) برحسب مورد به ترتیب زیر خواهد بود:

- برای الگوی زراعی تک کشتی ضریب انعطاف‌پذیری ظرفیت کانال مزرعه (کانال درجه ۳) معادل ۱ برابر هیدرومدول آبیاری و برای الگوی کشت چند محصولی ضریب انعطاف‌پذیری طراحی ظرفیت کانال مزرعه بین ۱ تا ۱/۵ برابر هیدرومدول آبیاری
- ضریب انعطاف‌پذیری ظرفیت آبگیر مزرعه مانند کانال مزرعه برای الگوی کشت تک محصولی معادل ۱ برابر هیدومدول و برای الگوی کشت چند محصولی بین ۱ تا ۱/۵ برابر هیدرومدول منظور می‌شود.
- بدیهی است در شرایط الگوی کشت چند محصولی، ضرایب انعطاف‌پذیری انتخابی برای آبگیر و کانال مزرعه باید به میزانی باشد که هیدرومدول انتخابی برابر یا بزرگ‌تر از متوسط هیدرومدول یک یا دو محصول الگوی کشت در ماه حداکثر مصرف که تراکم کشت مجموع آن‌ها حداقل ۳۵٪ تراکم کشت‌ها در الگوی کشت است، باشد. در این زمینه شرایط خرده مالکی، تعدد محصولات الگوی کشت در ماه حداکثر نیاز آبیاری، درصد تراکم

1- Flexibility Coefficient (FC)

۲- منظور از ظرفیت نرمال کانال، بده محاسبه شده برای طراحی کانال بر اساس سطح خالص تحت آبیاری کانال و هیدرومدول شبکه است.

omoorepeyman.ir

کشت محصول پرمصرف در الگوی کشت و دامنه مقدار نیاز آبی محصولات پیش‌بینی شده در ماه حداکثر نیاز آبی باید مدنظر قرار گیرد.

۴-۴-۲- کانال‌های شبکه اصلی

ضریب انعطاف‌پذیری برای تعیین ظرفیت طراحی کانال‌های روباز شبکه اصلی با مساحت تحت پوشش آبیاری بیش از ۱۰۰۰ هکتار (در شبکه‌های آبیاری به مساحت ۵۰۰۰ هکتار و کم‌تر) معادل ۱ برابر هیدرومدول و در مورد شبکه‌های آبیاری دارای الگوی کشت چند محصولی و مساحت تحت پوشش آبیاری بیش از ۵۰۰۰ هکتار، ضریب انعطاف‌پذیری ظرفیت طراحی کانال‌ها برحسب مورد از ۰/۸۵ تا ۱ برابر هیدرومدول آبیاری منظور می‌شود.

پیش‌بینی ضریب انعطاف‌پذیری در دامنه فوق بدین دلیل است که به طور کلی تراکم سطح کشت در شرایط الگوی چند کشتی برای ماه حداکثر مصرف در مزرعه و واحدهای بهره‌برداری بزرگ متفاوت می‌باشد، بدین ترتیب که پیش‌بینی می‌شود در ماه حداکثر مصرف برای هر واحد مزرعه امکان تراکم سطح کشت به میزان ۱۰۰ درصد فراهم و عملی است، ولی برای واحدهای بزرگ بهره‌برداری با مساحت ۱۰۰۰ هکتار و بیش‌تر تراکم سطح کشت با توجه به شرایط بهره‌برداری زراعی (حتی در صورت نبود محدودیت منابع آب و مساعد بودن شرایط اقلیمی) از ۸۵ تا ۱۰۰ درصد می‌تواند متغیر باشد و فرض تراکم سطح کشت ۱۰۰ درصد در ماه حداکثر مصرف برای واحدهای بهره‌برداری زراعی به مساحت بیش‌تر از ۱۰۰۰ هکتار به دلیل عدم هم‌زمانی کشت محصولات، اغلب برای این سطح قابل حصول نیست.

لذا برای این سطح اعمال ضریب انعطاف‌پذیری ۰/۸۵ تا ۱ به لحاظ امکان عدم هم‌زمانی کشت محصولات و غیر هم‌زمان شدن دوره پیک نیاز آبی در مساحت تحت پوشش آبیاری بیش از ۱۰۰۰ هکتار، توصیه می‌گردد.

ضریب انعطاف‌پذیری برای کانال‌های شبکه اصلی با مساحت زیر پوشش آبیاری کم‌تر از ۱۰۰۰ هکتار تا ۲۰۰ هکتار از ۱ تا ۱/۱ و برای مساحت تحت پوشش بین یک واحد مزرعه تا ۲۰۰ هکتار بر اساس تغییر خطی بین ضریب انعطاف‌پذیری ۱/۱ و ضریب انعطاف‌پذیری انتخابی برای کانال مزرعه طبق بند ۴-۴-۱ منظور می‌شود.

در شبکه‌های آبیاری ثقلی با کانال‌های روباز به دلیل آن‌که مقطع اجرایی کانال دارای ارتفاع آزاد[1] می‌باشد، افزایش ظرفیت طراحی با اعمال ضریب انعطاف‌پذیری توصیه شده به شرح فوق اغلب تاثیر قابل ملاحظه‌ای در هزینه اجرا به‌ویژه در مورد کانال‌های شبکه اصلی ندارد.

در مورد کانال مزرعه نیز به دلیل آن‌که مقطع کانال مزرعه باید با حداقل عرض کف و عمق اجرایی طراحی شود تاثیر ضریب انعطاف‌پذیری در افزایش هزینه اجرا محدود و در اغلب موارد عملا افزایش هزینه اجرای کانال ناچیز می‌باشد.

1- Freeboard

omoorepeyman.ir

در شرایط اعمال ضریب انعطاف‌پذیری ۱/۵ برای طراحی کانال مزرعه، برحسب شرایط طرح می‌توان تا ۳۰٪ از ارتفاع آزاد مقطع کانال (حداکثر ۵ سانتی‌متر) را کاهش داد.

در هر حال در شرایطی که اعمال ضریب انعطاف‌پذیری موجب افزایش قابل ملاحظه ابعاد مقطع کانال نسبت به حالت نرمال (بدون ضریب انعطاف‌پذیری) گردد، لازم است تفاوت هزینه اجرایی برای دو حالت تعیین و توجیه اقتصادی - اجتماعی این انتخاب در گزارش نهایی طرح منظور شود.

به طور کلی اعمال ضریب انعطاف‌پذیری برای ظرفیت کانال به‌ویژه در مورد آبگیر و کانال مزرعه ایجاد نوعی ظرفیت‌سازی برای امکان برداشت بیش‌تر آب در شرایطی که در مزرعه تراکم و نوع کشت‌ها نسبت به الگوی کشت طرح تغییری نداشته باشد، خواهد بود.

امکان برداشت آب اضافی برای آبگیر مزارع به‌ویژه در بالادست کانال‌ها موجب مصرف بی‌رویه آب در مزارع بالادستی و کمبود آب در مزارع پایین‌دستی می‌شود. در هر حال باید تحویل آب به صورت حجمی و متناسب با برنامه کشت برنامه‌ریزی شده برای هر مزرعه صورت گیرد تا امکان بهره‌وری از منابع آب شبکه به حداکثر ممکن ارتقاء یابد. در هر شرایطی انتخاب ضریب انعطاف‌پذیری برای طراحی ظرفیت کانال‌های روباز باید با رعایت کلیه جنبه‌های فنی و اقتصادی - اجتماعی و ملاحظات بهره‌برداری، متناسب با امکانات منابع آب لحاظ گردد.

۴-۵- هیدرومدول شبکه آبیاری تحت فشار

در شبکه آبیاری تحت فشار به لحاظ آن‌که سامانه انتقال و توزیع به صورت مجاری لوله‌ای با فشار کار مورد نظر طراحی می‌شوند هرگونه افزایش در ظرفیت طراحی لوله‌ها می‌تواند موجب بالارفتن قطر لوله و هزینه‌های اجرا گردد و لذا هیدرومدول مجاری لوله‌ای شبکه آبیاری تحت فشار باید با رعایت صرفه‌جویی در هزینه منطبق با شرایط بهره‌برداری از شبکه انجام شود.

الف - هیدرومدول شبکه اصلی تحت فشار به شرح زیر تعیین می‌گردد:

- هیدرومدول برای ظرفیت طراحی لوله‌های شبکه اصلی تحت فشار بر اساس نیاز آبی دوره حداکثر مصرف در ماه بیش‌ترین نیاز آبی الگوی کشت با فرض آبیاری ۲۴ ساعته و اعمال ضریب ۰/۸۵ تا ۱ با توجه به شرایط بهره‌برداری و امکانات هم‌زمانی کشت در اراضی تحت پوشش هر خط لوله خواهد بود.
- دامنه ضریب ۰/۸۵ تا ۱ برای موارد نظام بهره‌برداری زراعی شبکه به صورت خرده مالکی و عدم تجمیع و یک‌پارچگی اراضی در سطح مزارع می‌باشد. ضریب ۱ برای شرایط بهره‌برداری زراعی متمرکز مانند تعاونی‌های تولید و کشت و صنعت و مشابه آن‌ها منظور می‌شود.
- اعمال ضریب ۰/۸۵ تا ۱ برای ظرفیت طراحی لوله با مساحت تحت پوشش بیش از ۲۰۰ هکتار (یا مساحت ۴ واحد مزرعه) برحسب شرایط پروژه منظور می‌شود، برای مساحت‌های تحت پوشش خطوط لوله در دامنه ۲۰۰

omoorepeyman.ir

هکتار تا مساحت یک واحد مزرعه از روش میان‌یابی هیدرومدول مزرعه و هیدرومدول دوره حداکثر مصرف الگوی کشت با ضریب انعطاف‌پذیری ۱ حاصل می‌گردد.

ب- هیدرومدول برای ظرفیت طراحی خط لوله اصلی و لوله‌های توزیع آب مزرعه (FMP و FDP) بر اساس نیاز آبیاری دوره حداکثر مصرف الگوی کشت و فرض آبیاری ۲۴ ساعته بدون اعمال ضریب انعطاف در شرایط بهره‌برداری خرده مالکی و اعمال ضریب انعطاف ۱/۲۵ (برحسب مورد و با نظر طراح) برای شرایط بهره‌برداری متمرکز (تعاونی تولید یا کشت و صنعت و مشابه) یا در شرایط خاص بهره‌برداری خرده مالکی با امکان کشت یک‌پارچه (یا یک جا کشتی) و به منظور فراهم آوردن امکان کشت گیاه تک محصولی پرمصرف الگوی کشت در تعدادی از قطعات زراعی هر واحد مزرعه منظور می‌شود. در شرایط انتخاب ضریب ۱/۲۵ ضروری است هیدرومدول به دست آمده با هیدرومدول یک یا دو محصول پرمصرف در ماه حداکثر نیاز که حداقل ۳۵٪ تراکم الگوی کشت در این ماه را داشته باشد، مقایسه و رقم بزرگ‌تر ملاک عمل قرار گیرد.

برای طراحی آبگیر مزرعه، هیدرومدول معادل آنچه که برای لوله اصلی مزرعه در بالا گفته شد منظور می‌گردد.

بده طراحی آبگیر مزرعه معادل ظرفیت لوله اصلی مزرعه و از حاصل‌ضرب سطح خالص مزرعه (معادل ۹۷٪-۹۵٪ سطح ناخالص مزرعه) در هیدرومدول تعیین می‌گردد.

در شرایط اعمال ضریب انعطاف ۱/۲۵ برای ظرفیت طراحی لوله اصلی و لوله‌های توزیع آب مزرعه ضروری است هزینه افزایش قطر لوله‌های مذکور با اتصالات و شیرآلات مرتبط و تاثیرگذاری آن در کل هزینه سرمایه‌گذاری هر واحد مزرعه مشخص و با توجیه فنی - اقتصادی و ضرورت‌های بهره‌برداری در گزارش نهایی طرح ارائه گردد.

در مورد لوله رابط که آبیاری قطعه زراعی را به عهده دارد، به منظور فراهم آوردن امکان کشت تک محصولی در هر قطعه زراعی (۶ تا ۱۵ هکتاری)، هیدرومدول آبیاری بر اساس نیاز دوره حداکثر در ماه بیش‌ترین نیاز آبی برای کشت تک محصول پرمصرف الگوی کشت (محصول با حداکثر نیاز آبیاری) تعیین می‌گردد و ظرفیت طراحی این لوله بر اساس اعمال سطح خالص قطعه زراعی در هیدرومدول تک محصول پرمصرف تعیین می‌شود.

در هر حال در صورت ظرفیت‌سازی برای فراهم آوردن امکان تامین آب بیش‌تر برای واحدهای مزرعه باید به این نکته توجه شود که تحویل آب به صورت حجمی و متناسب با تقاضای مرتبط با الگوی کشت هر مزرعه باشد تا امکان ارتقاء بهره‌وری آب فراهم، بازده آبیاری مدنظر تامین و توزیع عادلانه آب نیز میسر گردد، به علاوه احتمال سوء استفاده بهره‌برداران واحدهای مزارع بالادست شبکه برای تقاضا یا برداشت آب بیش از حد نیاز فراهم نباشد.

omoorepeyman.ir

۴-۶- تلفات انتقال و توزیع آب در کانال‌های شبکه اصلی آبیاری

الف- تلفات تراوش[1]: منظور از تلفات تراوش (یا نشت) در شبکه اصلی آبیاری نفوذ در مسیر انتقال و توزیع آب در کانال‌ها است که از بدنه و کف آن‌ها صورت می‌گیرد.[2]

تلفات تراوش به طور کلی برحسب مترمکعب برمترمربع سطح خیس شده کانال در مدت ۲۴ ساعت بیان می‌شود.

اصولا تعیین دقیق میزان تلفات تراوش آب در شبکه کانال‌های آبیاری مشکل و نتایج برآورد آن در اغلب موارد دارای تقریب است. تلفات تراوش در مسیر یک کانال را می‌توان با اندازه‌گیری تغییر در بده جریان در طول یک بازه[3] کانال که دارای شیب و مقطع یکنواخت باشد، تعیین کرد. در این صورت باید بده ثابتی را در طول دوره اندازه‌گیری در کانال عبور داد و از هر نوع آبگیری در طول بازه مورد آزمایش در زمان اندازه‌گیری خودداری نمود.

در هر صورت بهترین روش برآورد میزان تلفات تراوش استفاده از نتایج اندازه‌گیری مستقیم آن در طول یک بازه از مسیر کانال ساخته شده مشابه (تشابه جنس مصالح پوشش و ابعاد کانال) طرح است.

میزان تلفات تراوش در شبکه با کانال‌های آبیاری بدون پوشش به طور کلی بین ۱۵ تا ۲۵ درصد و برای شبکه با کانال‌های دارای پوشش بین ۵ تا ۱۵ درصد گزارش شده است. در حالت عدم دسترسی به ارقام اندازه‌گیری مستقیم تلفات تراوش کانال‌ها در طرح‌های مشابه، برای طراحی کانال‌های دارای پوشش بتنی، می‌توان مقادیر جدول زیر را برای بازده انتقال و توزیع در تعیین ظرفیت کانال‌ها منظور نمود.

جدول ۴-۲- راندمان انتقال و توزیع

شرح	مساحت شبکه	راندمان انتقال و توزیع شبکه اصلی	درصد تلفات
کانال‌های دارای پوشش بتنی	تا ۵۰۰۰ هکتار	٪۹۵	۵
کانال‌های دارای پوشش بتنی	بیش از ۵۰۰۰ هکتار	٪۹۰ تا ٪۹۵	۵ تا ۱۰
کانال‌های دارای پوشش با مصالح بنایی و ملات ماسه سیمان	تا ۵۰۰۰ هکتار	٪۸۰ تا ٪۹۰	۱۰ تا ۲۰

نتایج اندازه‌گیری تلفات در شبکه‌های آبیاری کانال‌های بدون پوشش (کانال‌های خاکی) در سطح جهان نشان می‌دهد، که عملا مقدار تلفات آب در شبکه کانال‌های بدون پوشش از مقادیر به دست آمده در فرمول‌های تجربی بیش‌تر است (جدول پ.۷-۱). از این رو توصیه می‌شود که در موارد خاص که به لحاظ شرایط فنی - اقتصادی و اجتماعی یا زیست‌محیطی (نظیر کانال‌های خاکی برای انتقال پساب تصفیه‌خانه فاضلاب یا برحسب مورد خاص برای شبکه آبیاری) و شرایط عدم وجود محدودیت‌های فیزیکی، عمق آب زیرزمینی و نیز جنس مصالح خاکی مسیر به لحاظ شیمیایی و

1- Seepage Losses

۲- تلفات تراوش در کانال‌های درجه ۳ و ۴ و تلفات آبیاری در سطح مزرعه (نفوذ عمقی آب آبیاری، روان‌آب آبیاری) جمعا به نام تلفات آب در مزرعه نامیده می‌شود.

3 - Reach

omoorepeyman.ir

مکانیکی استفاده از کانال خاکی بدون پوشش قابل توجیه باشد، در این صورت پیوست شماره ۷ برای برآورد میزان تلفات تراوش با توجه به شرایط محلی می‌تواند ملاک عمل قرار گیرد.

ب- تلفات تبخیر: تلفات ناشی از تبخیر در کانال‌های آبیاری در مقایسه با تلفات تراوش در فرآیند انتقال و توزیع و نیز تلفات بهره‌برداری اندک است و عملا می‌توان در طراحی ظرفیت کانال‌ها از آن صرف‌نظر کرد. در مواردی که به لحاظ ضرورت پروژه مخازن ذخیره آب در مسیر مجاری آبیاری یا در محدوده اراضی شبکه پیش‌بینی شده باشد، باید ظرفیت طراحی این مجاری با لحاظ تلفات تبخیر از این مخازن تعیین شود.

مقدار تبخیر از سطح هر مخزن را می‌توان بر اساس ارتفاع تبخیر از سطح آزاد آب حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد تبخیر از طشتک کلاس A (با توجه به شرایط اقلیمی، سرعت باد، رطوبت نسبی هوا و موقعیت استقرار طشتک) و مساحت آب مخزن در هر دوره زمانی تعیین کرد.

ج- تلفات بهره‌برداری: تلفات بهره‌برداری در شبکه آبیاری که در چرخه انتقال و توزیع و تحویل آب تا آبگیر مزارع رخ می‌دهد، به طور کلی بستگی به نوع عملکرد تجهیزات هیدرومکانیکی شبکه، وضعیت نگهداری شبکه، روش توزیع و تحویل آب، قیمت آب تحویلی، مدیریت و مهارت سازمان بهره‌بردار و امکانات نگهداری و تعمیرات به موقع مجاری آبیاری، سازه‌ها و تجهیزات هیدرومکانیکی دارد.

تلفات بهره‌برداری شبکه به طور کلی ناشی از فرار آب در محل شکستگی‌های موضعی در مجاری آبیاری و سازه‌های هیدرولیکی، تخلیه از چپ آب‌ها و سرریزهای جانبی، تلفات در محل سازه‌های آبگیری و کنترل و تنظیم آب بر اثر شکستگی یا نقص آب‌بندی، عدم کارآیی تجهیزات هیدرومکانیکی، تاثیرگذاری آب‌بران بر عملکرد تجهیزات تنظیم سطح آب و آبگیری در کانال‌های روباز برای برداشت آب بیش‌تر و بالاخره جریان خروجی ناخواسته از انتهای مجاری آبیاری شبکه است.

برای طراحی ظرفیت کانال‌های شبکه اصلی در صورت عدم دسترسی به آمار و اطلاعات از شبکه‌های آبیاری تحت بهره‌برداری در سطح کشور، میزان تلفات بهره‌برداری با توجه به سطح مدیریت بهره‌برداری مورد انتظار، مساحت شبکه و میزان کارایی تجهیزات کنترل و توزیع آب شبکه دارای کانال‌های آبیاری با پوشش بتنی، رقم ۵ تا ۱۰ درصد قابل اعمال است.

در مورد شبکه‌های آبیاری با لوله‌های تحت فشار، عمده عوامل ایجاد تلفات بهره‌برداری ذکر شده در مورد شبکه ثقلی قابل کنترل بوده و از این رو رقم تلفات هم‌زمان انتقال و بهره‌برداری برای طراحی این شبکه‌ها ۳ تا ۵ درصد توصیه می‌گردد.

ارقام توصیه شده برای بازده و تلفات انتقال و توزیع و بهره‌برداری با هدف برنامه‌ریزی و طراحی شبکه‌های آبیاری می‌باشد، بدیهی است ارقام واقعی باید در دوره بهره‌برداری مورد پایش قرار گرفته و حداکثر بهره‌وری از آب مدنظر قرار گیرد.

omoorepeyman.ir

۴-۷- سایر مصارف پیش‌بینی شده در شبکه

در مواردی که از شبکه آبیاری برای مصارف دیگر نظیر شرب، صنعت یا پرورش ماهی استفاده می‌شود، احتیاجات ماهانه این مصارف باید در تعیین نیاز آبی طرح و ظرفیت طراحی مجاری آبیاری منظور شود، به صورتی که ظرفیت مجاری آبیاری (کانال یا لوله)، حداکثر نیاز هم‌زمان آبیاری و مصارف ذکر شده را در ماه‌های مختلف کفایت کند.

۴-۸- نتیجه‌گیری

با توجه به موارد یاد شده، رابطه کلی تعیین ظرفیت طراحی برای هر بازه از مسیر مجاری آبیاری (کانال‌ها یا لوله‌ها) شبکه اصلی آبیاری را می‌توان به صورت زیر ارائه نمود:

$$Qd = (\sum_{i=1}^{n} Ai \times \frac{Ip}{Ec.Eo})fc + \frac{\sum_{m=1}^{n} qm}{Ec \times Eo} \qquad (۴-۳)$$

که در این رابطه:

Qd= ظرفیت طراحی برای یک بازه مشخص از مسیر کانال یا لوله (لیتر بر ثانیه)

Ai= مساحت خالص هر مزرعه تحت پوشش یک بازه کانال یا لوله (هکتار)

($\sum_{i=1}^{n} Ai$) = مجموع مساحت خالص مزارع زیر پوشش آبیاری هر بازه (هکتار)

Ip= هیدرومدول آبیاری هر بازه کانال یا لوله با رعایت بندهای ۴-۳ تا ۴-۵ (لیتر برثانیه در هکتار)

fc= ضریب انعطاف‌پذیری متناسب با مساحت اراضی زیر پوشش هر بازه کانال یا لوله

qm= بده مورد نیاز هر یک از مصارف غیر کشاورزی در دوره حداکثر نیاز آبیاری (شرب، صنعت، پرورش ماهی و غیره) که از طریق بازه مورد نظر تامین می‌شود (لیتر بر ثانیه)

$\sum_{m=1}^{n} qm$ = بده مورد نیاز مجموعه مصارف غیرکشاورزی (لیتر بر ثانیه)

Ec= بازده انتقال و توزیع آب در شبکه (درصد)

Eo= بازده بهره‌برداری از شبکه (درصد)

توضیح این‌که منظور نمودن بازده بهره‌برداری برای شبکه آبیاری با کانال‌های روباز به لحاظ تلفات جریان خروجی از انتهای کانال‌ها، آب برداشت شده اضافی از آبگیر مزارع بر اثر دستکاری تجهیزات کنترل سطح آب و آبگیری و جریان نشتی از دریچه‌ها در شرایط بسته بودن، برداشت‌های غیر مجاز در مسیر و موارد مشابه می‌باشد.

در تعیین ظرفیت طراحی مجاری برای شرایطی که در شبکه مورد نظر روستاها دارای حق‌آبه حقوقی یا عرفی مشخصی باشند تعیین ظرفیت مجاری باید (با در نظر گرفتن الگوی بهینه مصرف آب زراعی) با حق‌آبه‌های مذکور سازگار باشد.

omoorepeyman.ir

۴-۹- نیاز آبی شبکه آبیاری

نیاز آبی شبکه آبیاری با توجه به برنامه نهایی توسعه کشاورزی[۱] بر اساس موارد زیر تعیین می‌شود:

- الگوی کشت گزینه نهایی طرح توسعه کشاورزی
- تبخیر و تعرق نباتات الگوی کشت (ETc) در دوره رشد بر اساس تبخیر و تعرق پتانسیل محاسبه شده (ETo) طبق آخرین نسخه مدل کراپ وات[۲] سازمان خوار و بار و کشاورزی جهانی (فائو) و اعمال ضرایب گیاهی اصلاح شده (kc) در مراحل ابتدایی، میانی و انتهایی دوره رشد
- بارندگی موثر (Re) ماهانه در طول دوره رشد نباتات الگوی کشت بر اساس آخرین روش توصیه شده در مدل کراپ وات فائو
- بازده آبیاری مزرعه با توجه به روش آبیاری سطحی (نواری، کرتی یا نشتی) یا آبیاری تحت فشار (بارانی و قطره‌ای) با توجه به خصوصیات خاک و شرایط اقلیمی، بر اساس مقادیر متعارف توصیه شده یا مقادیر اندازه‌گیری شده در مزارع نمونه طرح‌های مشابه
- بازده انتقال و توزیع برای شبکه اصلی ثقلی متناسب با مساحت و مشخصات شبکه از ۹۰٪ تا ۹۵٪ و بازده بهره‌برداری شبکه نیز از ۹۰٪ تا ۹۵٪ منظور می‌گردد.
- در مورد شبکه آبیاری تحت فشار، بازده توام انتقال، توزیع و بهره‌برداری از ۹۵٪ تا ۹۷٪ لحاظ می‌گردد.
- ارتفاع خالص، دفعات و فواصل آبیاری هر محصول در ماه‌های مختلف دوره رشد با توجه به مشخصات گیاهی دوره رشد و مشخصات فیزیکی خاک که از مطالعات خاک‌شناسی نیمه تفصیلی دقیق[۳] اراضی محدوده شبکه آبیاری استنتاج می‌گردد.
- تعیین نیاز آبی ناخالص هر هکتار محصول در ماه‌های دوره رشد بر اساس موارد فوق
- محاسبه نیاز آبی ناخالص ماه‌های دوره آبیاری برای مساحت تحت پوشش شبکه با توجه به نیاز آبی ماهانه هر محصول و ترکیب کشت‌ها در الگوی زراعی

۱- منظور از برنامه نهایی توسعه کشاورزی مصوب مرحله یک یا برنامه به هنگام شده توسعه کشاورزی براساس مطالعات تکمیلی مرحله یک (توجیهی) و بازنگری سیمای طرح توسعه است که برحسب ضرورت طبق شرح خدمات در ابتدای مرحله دوم مطالعات طرح صورت می‌گیرد.

2- Cropwat

۳- مطالعات خاک‌شناسی نیمه تفصیلی دقیق باید در قالب مرحله اول مطالعات طرح و براساس شرح خدمات مندرج در ضابطه شماره ۴۲۵ سازمان برنامه و بودجه کشور با عنوان «شرح خدمات مطالعات خاک‌شناسی» که با همکاری موسسه تحقیقات خاک و آب وزارت جهاد کشاورزی تدوین و منتشر شده و نیز رعایت دستورالعمل‌های ذی‌ربط موسسه تحقیقات خاک و آب انجام گیرد.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل ۵

ظرفیت طراحی زهکش‌های روباز

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

اصولا ظرفیت طراحی زهکش‌های روباز شبکه باید به صورتی باشد که امکان تخلیه آب‌های مازاد (روان‌آب‌های ناشی از رگبارها و هرزآب‌های آبیاری) را فراهم سازد، بدون این‌که آسیبی به تاسیسات آبیاری و نباتات زراعی وارد شود.

بر این اساس زهکش‌های روباز باید کشش تخلیه بده جریان روان‌آب‌های ناشی از رگبارها با تناوب وقوع مشخص و همچنین هرزآب‌های آبیاری را در یک مدت زمان معین داشته باشند که این بده را ظرفیت طراحی زهکش می‌نامند.

۵-۱- زهکش‌های سطحی

ظرفیت طراحی زهکش‌های سطحی بر اساس بده جریان روان‌آب‌های ناشی از بارندگی (رگبارها)[1]، طرح می‌شوند و از منظور کردن هم‌زمان آن با بده جریان ناشی از هرزآب‌های آبیاری در تعیین ظرفیت طراحی به لحاظ آن‌که بده روان‌آب ناشی از رگبارها نسبت به بده هرزآب‌های آبیاری به مراتب بیش‌تر است، صرف‌نظر می‌شود.

معمولا ظرفیت طراحی زهکش‌های روباز سطحی بر اساس بده روان‌آب با تناوب وقوع ۵ ساله تعیین می‌شود، ولی برحسب اهمیت پروژه، شرایط هیدروکلیماتولوژی ناحیه طرح و درجه حساسیت محصولات کشاورزی به شرایط غرقابی موقت، می‌توان بده روان‌آب با تناوب وقوع ۱۰ ساله را برحسب مورد برای تعیین ظرفیت طراحی منظور کرد.

در عمل به لحاظ صرفه‌جویی در هزینه احداث زهکش روباز سطحی در اراضی کشاورزی، غرقابی موقت مزارع برای مدت محدود و مشخص که بر اساس میزان حساسیت نباتات الگوی کشت طرح به شرایط غرقابی تعیین می‌شود، مدنظر قرار می‌گیرد.

مدت غرقابی موقت گیاه بر اثر روان‌آب‌های ناشی از رگبارهای با تناوب وقوع ۵ ساله، معمولا برای زراعت‌های متعارف[2] ۲۴ ساعت در نظر گرفته می‌شود. براین اساس زهکش روباز سطحی باید ظرفیت تخلیه روان‌آب‌های سطحی ناشی از رگبارهای دوره زمانی ۲۴ ساعته با تناوب وقوع ۵ ساله را داشته باشند.

در مواردی که رگبارهای با تناوب ۵ ساله ملاک عمل قرار می‌گیرد، باید امکان تخلیه روان‌آب‌های ناشی از رگبار ۳۶ ساعته یا ۴۸ ساعته با تناوب وقوع ۱۰ ساله نیز مورد بررسی قرار گیرد و نتایج به دست آمده با ضریب زهکشی مرتبط با روان‌آب رگبار ۲۴ ساعته با تناوب وقوع ۵ ساله مقایسه شود و با توجه به اهمیت طرح، رقم نهایی ضریب زهکشی انتخاب شود.

در مواردی که زهکش سطحی به منظور انحراف روان‌آب‌ها برای حفاظت کانال‌ها و تاسیسات آبیاری به کار گرفته می‌شود، ظرفیت طراحی آن بر اساس بده روان‌آب‌های ناشی از رگبار ۲۴ ساعته با تناوب وقوع ۱۰ ساله و برحسب اهمیت تاسیسات مورد حفاظت با تناوب ۲۵ ساله تعیین می‌شود.

1- Rainfall Run-off
2- General Crops

omoorepeyman.ir

در مورد زهکش‌های داخل محدوده شبکه که زهکش سیلاب‌روهای متقاطع با مجاری آبیاری حاشیه‌ای را جمع‌آوری و هدایت می‌کنند، ظرفیت طراحی مقطع بر اساس بده حداکثر سیلاب ناشی از رگبار متناسب با زمان تمرکز حوضه آبریز سیلاب‌رو با تناوب وقوع ۱۰ یا ۲۵ ساله صورت می‌گیرد. در صورت طراحی مقطع زهکش برای بده دوره تناوب ۱۰ ساله، مقطع پُر زهکش برای عبور بده سیلاب با تناوب وقوع ۲۵ ساله نیز کنترل می‌شود.

در محل تقاطع زهکش خروجی (سیلاب‌رو) از یک حوضه آبریز بیرون شبکه با مجرای آبیاری یا جاده دسترسی، بده طراحی سازه تقاطعی زهکش سیلاب‌بر با تناوب وقوع ۲۵ ساله و یا برحسب اهمیت مجرای آبیاری (مثلا کانال یا لوله اصلی) بده طراحی سازه تقاطعی معادل بده سیلاب با تناوب وقوع ۵۰ ساله منظور می‌شود.

۵-۲- زهکش‌های حایل روباز

ظرفیت طراحی زهکش‌های حایل روباز که در درجه اول برای قطع جریان و کنترل سطح آب زیرزمینی در حاشیه محدوده شبکه پیش‌بینی می‌شوند، بر اساس بده ورودی جریان آب زیرزمینی و روان‌آب‌های سطحی ناشی از رگبار در اراضی بالادست و نیز هرزآب‌های آبیاری (برحسب مورد) طرح می‌شود.

مقطع طراحی شده برای زهکش‌های مذکور باید به صورتی باشد، که در شرایط عبور جریان نرمال (بده جریان آب زیرزمینی و هرزآب‌های آبیاری) سطح آب در مقطع زهکش مساوی یا پایین‌تر از تراز مورد نظر، برای کنترل سطح آب زیرزمینی باشد. در مورد زهکش‌های حایلی که در محدوده مزارع طرح می‌شوند، روان‌آب ناشی از رگبار در سطح قطعات زراعی که به این زهکش‌ها وارد می‌شوند، معمولا در طراحی آن‌ها منظور نمی‌شود، مگر آن‌که مساله پایداری این زهکش‌ها مطرح باشد، زیرا اغلب روان‌آب‌های ورودی مورد بحث از نظر مقدار و مدت جریان به صورتی نیستند که تاثیر نامطلوبی در بازده کار این نوع زهکش‌ها داشته باشند.

۵-۳- زهکش‌های جمع‌کننده روباز

طراحی زهکش‌های جمع‌کننده روباز (کلکتور) باید به صورتی باشد که ظرفیت عبور جریان ورودی از طریق زهکش‌های زیرزمینی، هرزآب‌های آبیاری و روان‌آب‌های ناشی از رگبارها و برحسب مورد جریان ورودی از طریق زهکش‌های حایل را داشته باشد. همچنین در طراحی زهکش‌های جمع‌کننده روباز سطح آب نرمال طراحی باید پایین‌تر از کف لوله‌های زهکش زیرزمینی مزارع درمحل ورودی به زهکش جمع‌کننده باشد.

omoorepeyman.ir

ظرفیت طراحی مقطع زهکش‌های روباز تخلیه‌کننده[1] که جریان ورودی از زهکش‌های جمع‌کننده یا زهکش‌های سطحی (برحسب مورد) را هدایت می‌کنند، باید به نحوی باشد که کفایت تخلیه جریان ورودی از زهکش‌های مذکور را داشته باشد.

در مواردی که هرزآب‌های خروجی از کانال‌ها[2] به زهکش‌های طرح وارد می‌شود، مقطع زهکش روباز باید کشش عبور جریان وارده از این طریق را داشته باشد. البته در تعیین ظرفیت طراحی زهکش، فرض هم‌زمانی وقوع سیلاب طراحی و هرزآب‌های خروجی اضطراری از کانال ضرورت ندارد، با این حال ظرفیت مقطع باید به صورتی باشد که کشش عبور مجموع جریان نرمال زهکش و جریان هرزآب‌های خروجی از کانال را با ملحوظ کردن ارتفاع آزاد مقطع زهکش داشته باشد.

هرگاه دو زهکش به هم بپیوندد، ظرفیت طراحی زهکش در پایین‌دست محل اتصال آن‌ها بر اساس قانون ۲۰-۴۰ به شرح زیر تعیین می‌شود:

الف- اگر سطح تحت زهکشی یکی از دو زهکش کم‌تر از ۲۰ درصد مجموع کل مساحت تحت زهکشی در محل اتصال باشد، مجموع مساحت تحت زهکشی در محل تقاطع ملاک تعیین ظرفیت طراحی خواهد بود.

ب- درصورتی‌که سطح تحت زهکشی یکی از دو زهکش بیش از ۴۰ درصد مجموع مساحت دو زهکش باشد، مجموع بده این دو زهکش در تعیین ظرفیت طراحی مسیر پایین‌دست تقاطع ملاک عمل قرار می‌گیرد.

ج- در مواردی که مساحت تحت زهکشی یکی از زهکش‌ها بین ۲۰ تا ۴۰ درصد مجموع سطح تحت زهکشی در محل اتصال باشد، در این صورت ظرفیت طراحی زهکش از محل اتصال به طرف پایین‌دست با روش میان‌یابی[3] از مقادیر بده محاسبه شده به روش الف و ب فوق‌الذکر تعیین می‌شود.

1- Open Outlet Drains
2- Spillway -Wasteway Flow
3- Interpolation

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل ۶

حریم شبکه‌های آبیاری و زهکشی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

۶-۱- حریم کانال‌ها یا لوله‌های شبکه آبیاری

منظور از حریم کانال‌ها یا لوله‌های شبکه آبیاری، نواری از زمین در امتداد مسیر کانال‌ها یا لوله‌های شبکه و پیرامون سازه‌های وابسته است که برای انجام عملیات ساختمانی و بهره‌برداری و نگهداری شبکه ضرورت دارد و باید همراه با نقشه‌ها، مدارک و گزارش طرح نهایی به کارفرما تحویل شود تا بر اساس برنامه زمانی نسبت به استملاک یا استحصال آن برحسب مورد، طبق قوانین جاری اقدام شود.

حریم کانال‌ها و لوله‌ها شامل دو قسمت است:

- حریم دوره ساختمان
- حریم دوره بهره‌برداری و نگهداری

۶-۱-۱- حریم دوره ساختمان

این حریم نواری از زمین در مسیر کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری و مجاری زهکشی است که برای تردد ماشین‌های سنگین در دوره ساختمان ضرورت دارد.

حریم دوره ساختمان معمولا دارای عرض بیش‌تر از حریم دوره بهره‌برداری و نگهداری است و برحسب نوع کار و ماشین‌های مورد نیاز دوره اجرا تعیین می‌شود. به طور کلی این اضافه عرض نسبت به حریم دوره بهره‌برداری به طور موقت در اختیار گرفته شده و پس از اجرای پروژه دوباره به مالکین آن واگذار می‌شود.

۶-۱-۲- حریم دوره بهره‌بردای و نگهداری

این حریم، نواری از زمین در مسیر کانال و لوله یا زهکش است، که به طور دائم به استملاک در می‌آید و مقدار آن اضافه بر عرض بستر خاکریزهای جانبی، عرض مقطع زهکش‌های حفاظتی و زهکش‌های سطحی مجاور (در مورد کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری) بوده و به شرح زیر توصیه می‌گردد:

- برای کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری با ظرفیت تا ۵ مترمکعب بر ثانیه برحسب شرایط طرح، به عرض ۲ تا ۴ متر از آخرین حد لبه ترانشه خاک‌برداری یا پاشنه خاکریزی در هر طرف
- برای کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری با ظرفیت بیش‌تر از ۵ مترمکعب بر ثانیه در طرفی که جاده سرویس ساخته می‌شود ۶ متر و در طرف دیگر برحسب شرایط طرح به عرض ۴ تا ۶ متر از آخرین حد سر ترانشه خاک‌برداری کانال یا لوله یا خاکریز کانال
- در صورتی که جاده سرویس روی بازوی کانال ساخته شود، حریم مجاور آن از پاشنه خاکریز بازوی کانال ۴ متر خواهد بود.

omoorepeyman.ir

- برای زهکش‌های روباز حریم از هر طرف نسبت به لبه سر ترانشه خاک‌برداری مقطع یا پاشنه خاکریز جاده سرویس و خاکریز حفاظتی یا انباشت خاک‌انداز، ۲ تا ۴ متر برحسب شرایط طرح در نظر گرفته می‌شود.
- در طراحی کانال‌ها و لوله‌های آبیاری و مجاری زهکشی ضروری است،حریم جاده‌های عمومی، راه آهن، لوله‌های آب، گاز و نفت، خطوط برق‌رسانی و خطوط مخابرات و سایر مستحدثاتی که دارای حریم قانونی هستند، با توجه به مقررات و ضوابط مربوط به آن‌ها مورد توجه کامل قرار گیرد.
- در شرایط خاص در مورد کانال‌ها یا خطوط لوله آبیاری با ظرفیت بیش از ۵ مترمکعب بر ثانیه با توجه به محدودیت‌ها و نیازهای طرح، می‌توان عرض حریم متفاوت با مقادیر پیشنهاد شده در این استاندارد را با توجیه فنی پیشنهاد کرد.
- برای کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری که مجاور و موازی زهکش‌ها باشند، یک حریم باید منظور شود.
- نمونه عرض حریم دوره بهره‌برداری و نگهداری (حریم دائم) در پیوست شماره ۳ ارائه شده است.

۶-۲- حریم ابنیه فنی

حریم سازه‌های هیدرولیکی کانال‌ها و لوله‌های آبیاری و سازه‌های زهکشی به ترتیب زیر در نظرگرفته می‌شود:

- برای سازه‌های هیدرولیکی با ظرفیت طراحی کم‌تر یا مساوی ۵ مترمکعب بر ثانیه، حریم به فاصله ۴ متری از دورترین حد پاشنه خاکریز یا خاک‌برداری اطراف سازه پیش‌بینی می‌شود.
- برای سازه‌های هیدرولیکی با ظرفیت طراحی بیش از ۵ مترمکعب بر ثانیه یا سازه‌های هیدرولیکی مجهز به تجهیزات هیدرومکانیکی یا الکترومکانیکی مهم با هر ظرفیت (نظیر ایستگاه پمپاژ) حریم تا فاصله ۶ متری دورترین حد پاشنه خاکریز یا خاک‌برداری اطراف ساختمان در نظر گرفته می‌شود.

در مواردی که زهکش، کانال یا لوله آبیاری به موازات سازه هیدرولیکی در نظر گرفته شده باشد، در این صورت حریم سازه‌های هیدرولیکی در مجاورت کانال، لوله یا زهکش باید با توجه به حد حریم کانال یا لوله یا زهکش (پاشنه خاکریز کانال یا سر ترانشه لوله و خاک‌برداری مقطع زهکش) منظور شود.

۶-۳- نکات مهم در تعیین و استملاک حریم

الف- دامنه مقادیر حریم توصیه شده در این ضابطه با توجه به محدودیت‌های استحصال زمین در پروژه‌های آبیاری بوده و از این رو انتخاب نهایی حریم باید با توجه به شرایط محل با هماهنگی کارفرما صورت گیرد.

ب- به منظور تسهیل در استملاک نوار زمین حریم مورد نیاز، باید کاداستر مالکیت نوار حریم دوره ساخت و بهره‌برداری کانال، لوله یا زهکش و سازه‌های هیدرولیکی قبل از دوره اجرا تهیه و با توجه به قوانین و مقررات

omoorepeyman.ir

حاکم با انجام تسهیل‌گری اجتماعی به منظور جلب مشارکت و رضایت کشاورزان نسبت به استملاک یا استحصال موقت هنگام اجرا اقدام نمود. در مورد حریم مورد نیاز اجرای شبکه مزرعه (شبکه ثقلی یا تحت فشار) با توجه به گسترش اجزای شبکه در تمامی سطح مزرعه ضروری است کاداستر مالکیت در کل سطح مزرعه تهیه گردد و با انجام تسهیل‌گری اجتماعی نسبت به کسب موافقت مالکین برای استملاک مسیر و عدم کاشت محصول (حداقل برای یک فصل زراعی) برای دوره ساخت اقدام گردد.

ج- عرض حریم برای دوره ساخت در نواحی که ارزش زمین زراعی زیاد است باید در حداقل ممکن منظور شود و این موضوع در نقشه‌ها و اسناد مناقصه اجرایی برای اطلاع پیمانکار ذکر گردد تا در دوره ساخت، پیمانکار ادعایی از بابت سختی احتمالی اجرا، به لحاظ محدودیت فضای کار نداشته باشد.

د- توصیه می‌شود در روش طرح و ساخت (EPC) شبکه‌های آبیاری و زهکشی، استملاک یا استحصال موقت حریم دوره ساخت و بهره‌برداری از طریق تسهیل‌گری اجتماعی به عهده پیمانکار گذاشته شود تا پیمانکار بی واسطه مسوول این امر بوده و هیچگونه ادعایی در مورد سختی احتمالی استملاک یا استحصال موقت (برحسب مورد) حریم دوره اجرا را نداشته باشد.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

فصل ۷

ضوابط فنی نقشه‌های مبنا و برداشت‌های نقشه‌برداری

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

به منظور هماهنگی در تهیه نقشه‌های توپوگرافی مبنا برای طراحی شبکه‌های آبیاری، ضوابط زیر ارائه می‌شود. این ضوابط شامل مقیاس نقشه‌ها، فواصل خطوط تراز، زمان سفارش نقشه، نحوه نقشه‌برداری، مختصات و رقوم‌ها، نشانه‌های مبنا و نشانه‌های اصلی[1] و عوارض طبیعی است.

۷-۱- مقیاس نقشه‌ها و فواصل خطوط تراز

نقشه‌های توپوگرافی مبنا برای طراحی تفصیلی شبکه اصلی آبیاری به مقیاس ۱:۵۰۰۰ با خطوط تراز به فاصله ۵۰ سانتی‌متر در شیب‌های مساوی یا بیش از ۱ در هزار و با خطوط تراز ۲۵ سانتی‌متر در اراضی با شیب کم‌تر از ۱ در هزار است.

در مواردی که مساحت نقشه‌برداری مورد نظر برای طراحی کم‌تر از ۵۰۰۰ هکتار باشد و یا طراحی شبکه مزرعه و یا زهکشی زیرزمینی در قالب مطالعات در دست اقدام یا در آینده مدنظر باشد، طراح می‌تواند از ابتدا تهیه نقشه‌های توپوگرافی مبنا را با مقیاس ۱:۲۵۰۰ و خطوط تراز ۵۰ سانتی‌متری برای شیب‌های مساوی یا بیش از یک در هزار یا ۲۵ سانتی‌متری در شیب‌های کم‌تر از یک در هزار را پیشنهاد کند.

علاوه بر نقشه‌های توپوگرافی مبنا به مقیاس ۱:۵۰۰۰ برای مجاری با ظرفیت بیش از ده مترمکعب بر ثانیه، در مسیرهایی با شیب نسبتا تند و عوارض زیاد به منظور انتخاب گزینه مناسب مسیر به لحاظ فنی و اقتصادی، تهیه نقشه توپوگرافی نواری[2] به عرض حدود ۲۰۰ متر از هر طرف محور مسیر طرح اولیه کانال یا لوله (برحسب شرایط محلی) با مقیاس ۱:۲۵۰۰ و خطوط تراز ۲۵ سانتی‌متری توصیه می‌شود.

- برای طراحی مقدماتی شبکه اصلی در مرحله مطالعات توجیهی، از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ سازمان نقشه‌برداری کشور استفاده می‌شود. در این مرحله برای طراحی چند مزرعه الگویی پیش‌بینی شده در شرح خدمات مطالعات مرحله توجیهی، از نقشه‌برداری توپوگرافی زمینی به مقیاس ۱:۲۵۰۰ با خطوط تراز ۰/۵ یا ۰/۲۵ متر برحسب مورد استفاده می‌شود.
- برای طراحی تفصیلی شبکه فرعی آبیاری (شبکه آبیاری مزرعه) در حالت کانال‌های روباز، نقشه‌های ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۲۰۰۰ با خطوط تراز نیم متر و در حالت شبکه تحت فشار نقشه‌های ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۲۰۰۰ با خطوط تراز نیم متر یا یک متر مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- برای طراحی تفصیلی تسطیح اراضی، نقشه‌های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰ یا ۱:۲۰۰۰ با خطوط تراز ۰/۵ متر (یا ۰/۲۵ متر در شیب‌های ملایم) با شبکه نقاط ارتفاعی ۴۰×۴۰ متر ضروری است. درصورتی‌که زمین دارای

1- Benchmarks
2- Striptopo

omoorepeyman.ir

عوارض توپوگرافی ناهمگون (توپوگرافی ذو عارضه) باشد برحسب مورد شبکه نقاط ارتفاعی ۳۰×۳۰ جهت طراحی نهایی تسطیح مورد نیاز می‌باشد.

۷-۲- زمان سفارش نقشه‌های مبنا

به منظور تسریع در طراحی شبکه آبیاری توصیه می‌شود که در پایان مطالعات مرحله توجیهی درصورتی‌که طرح از نظر فنی - اقتصادی و اجتماعی توجیه شده باشد، دستور تهیه نقشه‌های مبنا (طبق مشخصات این ضابطه) از محدوده شبکه آبیاری مطابق گزینه مصوب درخواست تا از سوی دستگاه اجرایی سفارش داده شود.

۷-۳- نحوه نقشه‌برداری

توصیه می‌شود که تهیه نقشه‌های توپوگرافی مبنا برای محدوده طرح با استفاده از تصاویر هوایی (یا ماهواره‌ای) انجام پذیرد.

برای محدوده‌های کم‌تر از ۵۰۰۰ هکتار برحسب شرایط محل یا ضرورت زمانی انجام مطالعات طرح، نقشه‌برداری می‌تواند به طریق برداشت زمینی انجام شود.

الف- مختصات: نقشه‌های توپوگرافی مبنا با مقیاس (۱:۵۰۰۰ یا ۱:۲۵۰۰) باید دارای شبکه مختصات استاندارد سازمان نقشه‌برداری کشور در سیستم مختصات بین‌المللی جغرافیایی UTM[1] و به روش WGS84[2] باشد.

ب- رقوم‌ها: رقوم‌ها باید به متر و سانتی‌متر و نسبت به ارتفاع متوسط سطح دریا[3] ارائه شود. خطای مجاز رقوم هر یک از نقاط برداشت شده، نسبت به نشانه‌های رئوس شبکه سازمان نقشه‌برداری کشور، منطبق بر استاندارد سازمان مذکور باشد. در روش نقشه‌برداری هوایی، لازم است کلیه نقاط کنترل زمینی بر روی نقشه توپوگرافی ارائه شود. همچنین در نقشه‌های توپوگرافی تهیه شده با برداشت زمینی نیز نقاط برداشت شده با رقوم مربوط ارائه شود.

فاصله نقاط برداشت در روش تهیه نقشه‌های توپوگرافی به طریقه زمینی، برای مقیاس ۱:۵۰۰۰ یا ۱:۲۵۰۰ باید منطبق بر استاندارد سازمان نقشه‌برداری کشور باشد. در تهیه نقشه با استفاده از روش هوایی، در کنترل زمینی فاصله برداشت باید با توجه به شرایط توپوگرافی زمین و مطابق استاندارد سازمان نقشه‌برداری کشور باشد.

1- Universal Transverse Mercator (UTM)
2- World Geodetic System 1984
3- Mean Sea Level (MSL)

omoorepeyman.ir

۷-۴- نشانه‌های نقشه‌برداری

الف- نقاط مثلث‌بندی: نقاط مثلث‌بندی محدوده نقشه‌برداری زمینی باید دارای رقوم ارتفاعی نسبت به متوسط سطح دریا و مختصات در سیستم UTM- WGS84 به فواصل استاندارد سازمان نقشه‌برداری کشور باشند و تا حد امکان در روی تپه‌ها یا سایر بلندی‌های قابل مشاهده یا تاسیسات و محل‌هایی که در معرض تهدید و تخریب نباشند قرارگیرد و خطای مجاز آن‌ها منطبق با استاندارد سازمان مذکور باشد.

ب- نشانه‌های رئوس شبکه نقشه‌برداری: فواصل نشانه‌های رئوس شبکه نقشه‌برداری زمینی باید از همدیگر در هرجهت یک کیلومتر باشد و در قالب رئوس شبکه‌های چهارگوش یک در یک کیلومتری، منطبق با رئوس تقاطع خطوط مختصاتی نقشه در سیستم UTM نصب شود. این نشانه‌ها باید به صورت بلوک بتنی که در زمین مستحکم و شماره‌گذاری شده‌اند و ابعاد آن بر اساس استانداردهای سازمان نقشه‌برداری کشور است، ایجاد شده باشند. در مجاورت هر نشانه، انباشت خاکی با علامت گچ ایجاد می‌شود، تا به هنگام مطالعات میدانی در منطقه از فواصل مناسب قابل مشاهده باشد.

ج- نشانه‌های اصلی شبکه نقشه‌برداری: به منظور اطمینان از تثبیت نشانه‌های رئوس شبکه نقشه‌برداری، باید نشانه‌هایی در هر ۵ کیلومتر رئوس شبکه به عنوان نشانه‌های اصلی که امکان از بین رفتن آن نباشد، ایجاد شود. این نشانه‌ها باید حداقل ۵۰ سانتی‌متر از سطح زمین بالاتر باشد و با استفاده از مصالح بتنی و با ابعاد مناسب طبق استاندارد سازمان نقشه‌برداری کشور ساخته و شماره‌گذاری شود.

۷-۵- عوامل طبیعی و ساخته شده

نقشه‌های توپوگرافی مبنا برای طراحی شبکه‌های آبیاری باید تمامی عوامل طبیعی و ساخته شده موجود نظیر رودخانه‌ها، مسیل‌ها و زهکش‌ها، انهار سنتی و ساخته شده، جاده‌های آسفالته و شنی و خاکی موجود، محدوده باغ‌ها و روستاها، محدوده کارخانه‌ها و کارگاه‌ها و سایر ساختمان‌های مشخص و منفرد خارج از محدوده روستاها، لوله‌های آب، گاز، نفت، خطوط انتقال نیرو با محل پایه‌ها، خطوط مخابرات، محدوده باتلاق‌ها و ماندآب‌ها، محدوده نواحی حفاظت شده و حصارکشی شده و غیره را نشان دهد.

۷-۶- نحوه ارائه نقشه‌ها و نیم‌رخ‌های طولی و عرضی کانال‌ها (یا لوله‌های) آبیاری

این ضابطه به منظور یکنواخت کردن نحوه تهیه و ارائه نقشه‌های اجرایی کانال‌های (یا لوله‌های) آبیاری شبکه اصلی تهیه می‌شود و مشتمل بر موارد زیر است:

omoorepeyman.ir

۷-۶-۱- مشخصات عمومی نحوه تهیه نقشه‌ها

الف- اندازه تمام نقشه‌های اجرایی پروژه باید یکسان باشد و برحسب مورد در برگ‌های قطع A3 یا A2 با ابعاد برش استاندارد تهیه شود.

ب- عنوان نقشه در گوشه و پایین سمت راست منظور شود و در قسمت بالای آن به اندازه کافی جای خالی برای یادداشت‌ها و تذکرات، مقیاس خطی، مهر و شماره نقشه‌هایی که به آن‌ها ارجاع داده می‌شود، پیش‌بینی شود.

ج- توضیحات تکمیلی و راهنمای نقشه ترجیحا در بالای عنوان آن نوشته شود.

د- عنوان نقشه باید مطابق نمونه پیوست شماره ۵ ارائه شود مگر آن‌که برحسب مورد پروژه به درخواست کارفرما عنوان متفاوتی پیشنهاد گردد.

هـ- ترکیب نقشه باید ساده باشد و از تداخل جزییات و مقاطع خودداری شود و جزییات با نظم صحیح ارائه شود. به عبارت دیگر تعداد برگ‌های هر نقشه به مقدار کافی ارائه شود تا ضمن نشان دادن جزییات طراحی، از شلوغ بودن هر برگ نقشه اجتناب شود.

و- برای تمامی جزییات و مقاطع یک جهت اصلی تعیین شود جزییات، یادداشت‌ها و اندازه‌ها طوری نوشته شود که از جهت پایین یا طرف راست نقشه به آسانی خوانده شود. نقشه باید طوری تنظیم گردد که علامت جهت شمال تا حد امکان بالای صفحه و در سمت راست به موازات و امتداد عرض نقشه قرار گیرد. جانمایی‌های مختلف مربوط به یک نقشه باید با هم هماهنگ باشد و در یک جهت ارائه شود.

ز- در مواردی که مقاطع یا پلان یک نقشه در چند برگ نشان داده می‌شود، باید خطوط تطابق و نحوه اتصال آن‌ها مشخص شود.

ح- مقیاس نقشه باید در عنوان نقشه در محلی که به این منظور اختصاص داده شده است، درج شود. درصورتی‌که مقیاس مقاطع و جزییات نشان داده شده روی یک نقشه مختلف باشد، مقیاس هر مقطع باید در زیر آن نوشته شود.

ط- واحدهای به کار برده شده در نقشه‌ها باید منحصرا در سیستم متریک باشد.

کلیه مهرهای مورد استفاده در نقشه‌ها باید مطابق مهرهای نشان داده شده در این ضابطه باشد. استفاده از سایر مهرها برای مواردی که در این‌جا به آن اشاره نشده تنها در صورتی که قبلا توسط کارفرما تصویب شده باشد امکان‌پذیر است.

۷-۶-۲- نحوه ارائه نقشه‌های شبکه آبیاری

نقشه‌هایی که در مرحله طراحی تفصیلی برای کانال‌های (یا لوله‌های) شبکه اصلی آبیاری ثقلی یا تحت فشار تهیه و ارائه می‌شود، شامل نقشه‌های موقعیت طرح، جانمایی عمومی طرح، جانمایی شبکه آبیاری، جانمایی مسیر و نیم‌رخ طولی کانال‌ها (یا لوله‌ها)، مقاطع عرضی کانال‌ها یا لوله‌ها (یا جزییات ترانشه کارگذاری لوله‌ها)، جزییات زهکشی زیر پوشش کانال (در مواردی که احتمال بالا آمدن سطح آب زیرزمینی متصور است) درزهای انبساط و نردبان ایمنی (در کانال‌ها)، اتصالات و خم‌ها (در لوله‌ها) و سایر جزییات مربوط به کانال یا لوله خواهد بود.

omoorepeyman.ir

۷-۶-۲-۱- نقشه موقعیت طرح[1]

این نقشه باید موقعیت جغرافیایی محل طرح را در محدوده تقسیمات کشوری بر روی نقشه ایران به مقیاس ۱:۱۰.۰۰۰.۰۰۰ به عنوان نقشه راهنما[2] و همچنین موقعیت محدوده طرح را در قالب نقشه استان شامل مسیر راه‌های آسفالته و شوسه، فرودگاه‌ها، مرکز استان و شهرستان‌های مجاور محل پروژه با مقیاس ۱:۵۰۰.۰۰۰ یا ۱:۲۵۰.۰۰۰ (برحسب مورد) و هم‌زمان با نقشه راهنما نشان دهد.

۷-۶-۲-۲- نقشه جانمایی عمومی طرح[3]

نقشه جانمایی عمومی طرح شامل محدوده شبکه آبیاری، مسیر کانال‌ها، لوله‌های آبیاری و زهکش‌ها با ذکر نام هر یک، جاده‌های موجود، جاده‌های طرح با ذکر نام، عوامل طبیعی و تاسیسات ساخته شده مهم واقع در محدوده شبکه است و با مقیاس متناسب با مساحت شبکه مورد طراحی (۱:۲۵.۰۰۰ یا ۱:۵۰.۰۰۰) به نحوی که کل محدوده شبکه را در یک برگ نشان دهد، تهیه و ارائه شود. نام و شماره‌گذاری کانال‌ها یا لوله‌ها و زهکش‌ها و علائم ترسیمی باید مطابق پیوست شماره ۱ این ضابطه باشد.

این نقشه شامل جدول مشخصات مهم طرح از قبیل: طول کانال یا لوله آبرسان، طول کانال‌ها یا لوله‌های اصلی و انشعابی به تفکیک مساحت کل شبکه (خالص و ناخالص)، طول جاده‌های سرویس و دسترسی طرح، نوع و تعداد سازه‌های فنی مهم، تعداد تلمبه‌خانه‌ها و ظرفیت و ارتفاع پمپاژ هر یک و مشخصات سایر تاسیسات مهم طراحی شده، است. بر روی این نقشه شبکه مختصات باید نشان داده شود.

۷-۶-۲-۳- نقشه جانمایی شبکه آبیاری[4]

جانمایی شبکه آبیاری باید شامل مسیر کانال‌ها یا لوله‌های آبیاری و انهار زهکشی با ارائه محل‌های سازه‌های هیدرولیکی در طول مسیر کانال‌ها (یا لوله‌ها)، کیلومترگذاری مسیر و کیلومتر انتهای کانال‌ها و لوله‌ها، مسیر جاده‌های سرویس و ارتباطی با محل سازه‌ها و کیلومترگذاری مسیر باشد. علاوه بر آن تمامی مستحدثات نظیر محدوده باغ‌ها و روستاها، جاده‌های موجود، تاسیسات ساخته شده (چاه‌ها، قنوات و چشمه‌ها، لوله آب و نفت و گاز و خط انتقال نیرو، خطوط مخابرات، کارخانجات، کارگاه‌ها و غیره ...)، مسیر رودخانه‌ها، زهکش‌های طبیعی، اراضی سیل‌گیر و مردابی و اراضی حفاظت شده و غیره که در نقشه‌های توپوگرافی مبنا موجودند یا تا زمان طراحی تفصیلی در محدوده طرح ایجاد شده‌اند و همچنین تاسیسات و جاده‌هایی که در محدوده طرح در دست مطالعه‌اند نیز باید ارائه شود.

1- Location Map
2- Key Map
3- General Plan
4- Project Plan

omoorepeyman.ir

مقیاس ارائه نقشه جانمایی شبکه طرح برای مساحت‌های تا حدود ۲۰.۰۰۰ هکتار معادل ۱:۱۰.۰۰۰ و برای مساحت‌های بیش از ۲۰.۰۰۰ هکتار معادل ۱:۲۵.۰۰۰ خواهد بود. نقشه جانمایی شبکه باید روی نقشه‌های توپوگرافی مبنا به مقیاس ۱:۵.۰۰۰ یا ۱:۲.۰۰۰ طراحی شود و سپس برای استفاده در قالب اسناد مناقصه طرح تفصیلی به مقیاس‌های فوق‌الذکر ارائه شود.

بر روی این نقشه باید شبکه‌بندی سیستم مختصات نشان داده شود. نقشه جانمایی طرح شبکه باید محدوده تمامی مزارع و محل آبگیرهای مربوط را نشان دهد. مزارع باید شماره‌گذاری شود و همراه با مساحت ناخالص هر یک در محدوده مزرعه ارائه شود.

۷-۶-۲-۴- نحوه ارائه جانمایی مسیر و نیم‌رخ طولی (پلان و پروفیل)[1] کانال‌های (یا لوله‌های) آبیاری

نقشه جانمایی مسیر و نیم‌رخ طولی کانال‌ها و لوله‌های آبیاری باید مشخصات زیر را دارا باشد:

الف- مشخصات کلی: جانمایی مسیر و نیم‌رخ طولی هر کانال یا لوله باید هم‌زمان در یک نقشه ارائه شود. هر برگ نقشه استاندارد باید تمام یا بخشی از مسیر کانال یا لوله را در بر گیرد. در صورتی که طول مسیر کانال یا لوله بیش از حد یک برگ نقشه استاندارد باشد مسیر باقیمانده را باید در نقشه جداگانه‌ای ارائه کرد.

ب- جانمایی مسیر: جانمایی مسیر کانال‌ها یا لوله‌ها با مقیاس ۱:۵۰۰۰ یا ۱:۲۵۰۰ در نواری توپوگرافی[2] با خطوط تراز ۵۰ یا ۲۵ سانتی‌متری به عرض حداقل ۲۰۰ متر ارائه خواهد شد. این نقشه باید دارای شبکه مختصات UTM باشد. در روی نقشه، محور مسیر کانال یا لوله‌ها کیلومتر نقطه آبگیری و مختصات آن از کانال تغذیه‌کننده، کیلومترگذاری مسیر و کیلومتر انتهای مسیر ارائه شود. در نقاط تغییر امتداد محور مسیر کانال[3] یا لوله‌ها باید قوس‌های مسیر طبق استاندارد ضوابط هیدرولیکی طرح ارائه شود. قوس‌های مسیر با مشخصات کامل روی نقشه ارائه شود و برای کانال‌ها شامل؛ مختصات نقطه تغییر امتداد مسیر (PI) شعاع قوس (R)، زاویه انحراف مسیر (Δ) طول قوس (L)، طول مماس قوس (T)، (ED)، کیلومتر شروع (PC) و کیلومتر انتهای قوس (PT) باشد. در مورد لوله‌ها، مختصات نقاط تغییر مسیر افقی با زاویه انحراف (Δ) روی مسیر مشخص می‌گردد. در روی نقشه جانمایی مسیر کانال یا لوله محل دقیق سازه‌های هیدرولیکی، مجوز جاده سرویس، زهکش‌ها و جاده‌های (آسفالته، خاکی، شوسه) متقاطع با کانال یا لوله با ذکر نام آن‌ها، محل گمانه‌های مکانیک خاک و همچنین محدوده باغ‌ها و روستاها، قنوات، انهار سنتی و مسیر لوله‌های آب، نفت، گاز، خطوط انتقال نیرو و خطوط مخابرات و سایر مستحدثات مهم ارائه شده است.

1- Plan and Profile
2- Striptopo
3- Points of Intersection (PI)

omoorepeyman.ir

تمامی توضیحات و تذکرات عمومی مربوط به کانال یا لوله بر روی برگ اول نقشه جانمایی مسیر و نیم‌رخ طولی ذکر شود. این توضیحات شامل نقشه‌های منبع و مرجع نیز خواهد بود.

ج- نیم‌رخ طولی مسیر: نیم‌رخ طولی مسیر کانال یا لوله با مقیاس ۱:۵۰۰۰ یا ۱:۲۵۰۰ در افق (فاصله‌ها) و ۱:۵۰ یا ۱:۱۰۰ در قائم (ارتفاعات) ارائه می‌شود. این نیم‌رخ باید شامل خط زمین طبیعی، خط کف کانال یا لوله، خط تراز خاکریز بازوی کانال باشد. این رقوم‌ها باید در شروع و پایان کانال یا لوله، در محل‌های تغییر شیب و محل سازه‌های هیدرولیکی ارائه شود. در محل شکستگی قائم در مسیر نصب لوله در نیم‌رخ باید رقوم محل تغییر و زاویه آن (Δ) ارائه گردد.

دقت رقوم ارتفاعی کف کانال یا روی لوله باید تا یک سانتی‌متر باشد. شیب کف کانال یا لوله به صورت متر بر متر و برای هر قسمت مسیر در زیر خط کف کانال یا لوله نشان داده شود. نام و محل دقیق سازه‌های هیدرولیکی در روی نیم‌رخ طولی نشان داده شود و در مواردی نظیر آبگیرهای انشعابی (یا چپ آب‌ها در مورد کانال) سمت قرار گرفتن آن نسبت به محور کانال یا لوله (راست یا چپ) در روی نیم‌رخ طولی ذکر شود.

نیم‌رخ عمقی گمانه‌ها یا چاهک‌های اکتشافی مکانیک خاک با ذکر شماره (مثال TP 6) و مشخصات کلی خاک در اعماق مختلف چاهک، شامل مشخصات مکانیکی خاک (دانه‌بندی، حد روانی و حد خمیری، طبقه‌بندی خاک، مقاومت فشاری و ...) و مشخصات شیمیایی (درصد گچ و آهک فعال و ...) در پایین نیم‌رخ طولی یا در نقشه‌ای جداگانه برای تمامی گمانه‌ها ارائه شود.

در جدول‌بندی زیر نیم‌رخ طولی کانال یا لوله، کیلومترگذاری مسیر ارائه شود. همچنین در پایین نیم‌رخ مسیر در دو جدول اطلاعاتی، یکی مشخصات طرح هیدرولیکی مقطع کانال یا لوله و دیگری مشخصات ساختمانی مقطع کانال یا لوله نشان داده شود. در مورد لوله‌ها بده و سرعت طراحی، قطر و نوع لوله باید در نیم‌رخ مشخص گردد.

جدول مشخصات طرح هیدرولیکی، مقطع کانال، ظرفیت طراحی کانال (بده کانال)، عرض کف، شیب کف، شیب بدنه داخلی، عمق آب، سرعت جریان، ضریب زبری جدار و نسبت سرعت طراحی به سرعت نظیر عمق بحرانی ($\frac{V}{Vc}$) را برای قطعات مختلف مسیر در هر مورد که تغییر کند، ارائه گردد.

جدول مشخصات ساختمانی مقطع کانال (یا ترانشه نصب لوله)، نمونه مقطع عرضی کانال یا لوله و جاده‌های سرویس، عرض کف (یا قطر لوله)، ارتفاع پوشش کانال، ارتفاع بازوی خاکی کانال، ضخامت پوشش کانال، عرض جاده سرویس و فاصله محور جاده از محور کانال یا لوله و سمت آن را در فواصل مختلف مسیر ارائه می‌دهد.

د- نحوه ارائه نیم‌رخ‌های عرضی کانال‌ها: نیم‌رخ‌های عرضی کانال‌های آبیاری باید به صورت نمونه در نقشه‌هایی که شامل اطلاعات زیر باشد، ارائه شود:

- عرض کف کانال، شیب شیروانی‌های داخلی، عمق آب در کانال، ارتفاع قسمت دارای پوشش و ارتفاع کل کانال
- عرض سکو و عرض کف منشور خاکی

omoorepeyman.ir

- ارتفاع آزاد کانال در قسمت خاکی
- عرض بازوی خاکی کانال در قسمت خاکریزی در حالتی که جاده سرویس بر روی آن قرار دارد، یا فاقد جاده سرویس است.
- عرض و ضخامت شن‌ریزی جاده سرویس کنار کانال و فاصله دو طرف جاده تا لبه بالای کانال و کناره خاکریز
- شیب شیروانی خارجی خاکریزها
- فاصله محور کانال تا محور زهکش مجاور
- ابعاد نهرچه زهکش در قسمت بالای مقطع کانال در حالتی که مقطع کانال در خاک‌برداری باشد
- ضخامت پوشش کانال
- جزییات طرح مقطع در مواردی که کانال از زمین‌های سست، گچ دار، سنگی و ... عبور می‌کند
- جزییات درزهای انقباض طولی و عرضی شامل ابعاد، فواصل و مصالح پرکننده آن‌ها
- مشخصات و ابعاد فیلتر شنی زیر پوشش بدنه یا کف کانال در مقاطع عبورکانال از زمین‌های زه‌دار یا احداث شده در خاک‌های ریزدانه تورم‌پذیر یا در موارد دیگر محدودیت ژئوتکنیکی
- مشخصات جزییات اجرایی و فواصل سوراخ‌های هدایت زه‌آب[1] به داخل کانال

هـ- نحوه ارائه نیم‌رخ‌های عرضی زهکش‌ها: نیم‌رخ‌های عرضی زهکش‌ها باید به صورت نمونه طراحی و ارائه شود، یا به صورت مقاطع مختلف در طول مسیر در حالت اصلاح مقطع زهکش‌های موجود یا زهکش‌های طبیعی ارائه گردد و شامل اطلاعات زیر باشد:

- عرض کف، شیب شیروانی‌های داخلی، عمق آب طراحی، ارتفاع کل مقطع
- عرض سکوی خاک‌برداری و سکوی مجاور خاکریز حفاظتی
- عرض بازوی خاکریز حفاظتی، موقعیت محل انباشت خاک اضافی
- عرض جاده سرویس و موقعیت آن نسبت به محور زهکش
- شیب خاکریز حفاظتی مجاور زهکش
- فاصله محور جاده سرویس و خاکریز حفاظتی از محور زهکش

و- نحوه ارائه نیم‌رخ‌های عرضی لوله‌های آبیاری: نیم‌رخ‌های عرضی لوله‌های آبیاری باید به صورت نمونه و در نقشه جداگانه که شامل اطلاعات زیر باشد ارائه گردد:

- حداقل عرض و عمق ترانشه کارگذاری لوله‌ها برای قطرهای مختلف و جنس مختلف لوله

1- Weephole

omoorepeyman.ir

- نوع و ضخامت مصالح بسترسازی زیر لوله، مصالح اطراف لوله و روی لوله برای قطرهای مختلف و به تفکیک جنس لوله‌ها (پلی اتیلن PE، پی وی سی PVC و فایبرگلاس GRP و ....)
- فاصله محور ترانشه لوله تا محور جاده سرویس یا جاده دسترسی و ارتباطی مجاور برای اقطار مختلف لوله‌ها
- فاصله محور ترانشه لوله تا محور زهکش مجاور برای هر قطر لوله‌ای که موازی زهکش قرار می‌گیرد.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پیوست ۱

علائم و اختصارات کانال‌های آبیاری و زهکشی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

جدول پ.۱-۱- علائم و اختصارات کانال‌ها و زهکش‌های شبکه آبیاری ثقلی

کانال‌ها	علائم
کانال آبرسان [۱] / کانال اصلی [۲]	MFC / MC
کانال درجه یک [۳]	BC
کانال درجه دو [۴]	SC
کانال درجه سه [۵]	TC
کانال درجه چهار [۶]	QC
زهکش‌ها	**علائم**
زهکش حفاظتی یا زهکش انحرافی [۷] (DD) و زهکش اصلی [۸]	MD
زهکش درجه یک [۹]	BD
زهکش درجه دو [۱۰]	SD
زهکش درجه سه [۱۱]	TD
زهکش درجه چهار [۱۲]	QD

1- Main Feeder Canal (MFC)
2- Main Canal (MC)
3- Branch Canal (BC)
4- Secondary Canal (SC)
5- Tertiary Canal (TC)
6- Quarternary Canal (QC)
7- Diversion Drain (DD)
8- Main Drain (MD)
9- Branch Drain (BD)
10- Secondary Drain (SD)
11- Tertiary Drain (TD)
12- Quarternary Drain (QD)

omoorepeyman.ir

علایم و اختصارات لوله ها در شبکه آبیـــاری تحت فشـــار

لولـــه ها

لوله آبرسان / لوله اصلی [۱]	MFP / MP	
لوله انشعابـــی [۲]	BP	
لوله توزیـــع [۳]	SP	
لوله اصلی مزرعه [۴]	FMP / MTP	
لوله توزیع مزرعه [۵]	FDP / TP	
لوله رابـــط [۶]	MaP / QP	
لوله آبیـــاری [۷]	LP	

1 - Main Feeder Pipe / Main Pipe (MFP / MP)

2 - Branch Pipe (BP)

3 - Secondary Pipe (SP)

4 - Farm Main Pipe (FMP) / Main Tertiary Pipe (MTP)

5 - Farm Distribution Pipe (FDP) / Tertiary Pipe (TP)

6 - Manifold Pipe (MaP) / Quarternary Pipe (QP)

7 - Lateral Pipe (LP)

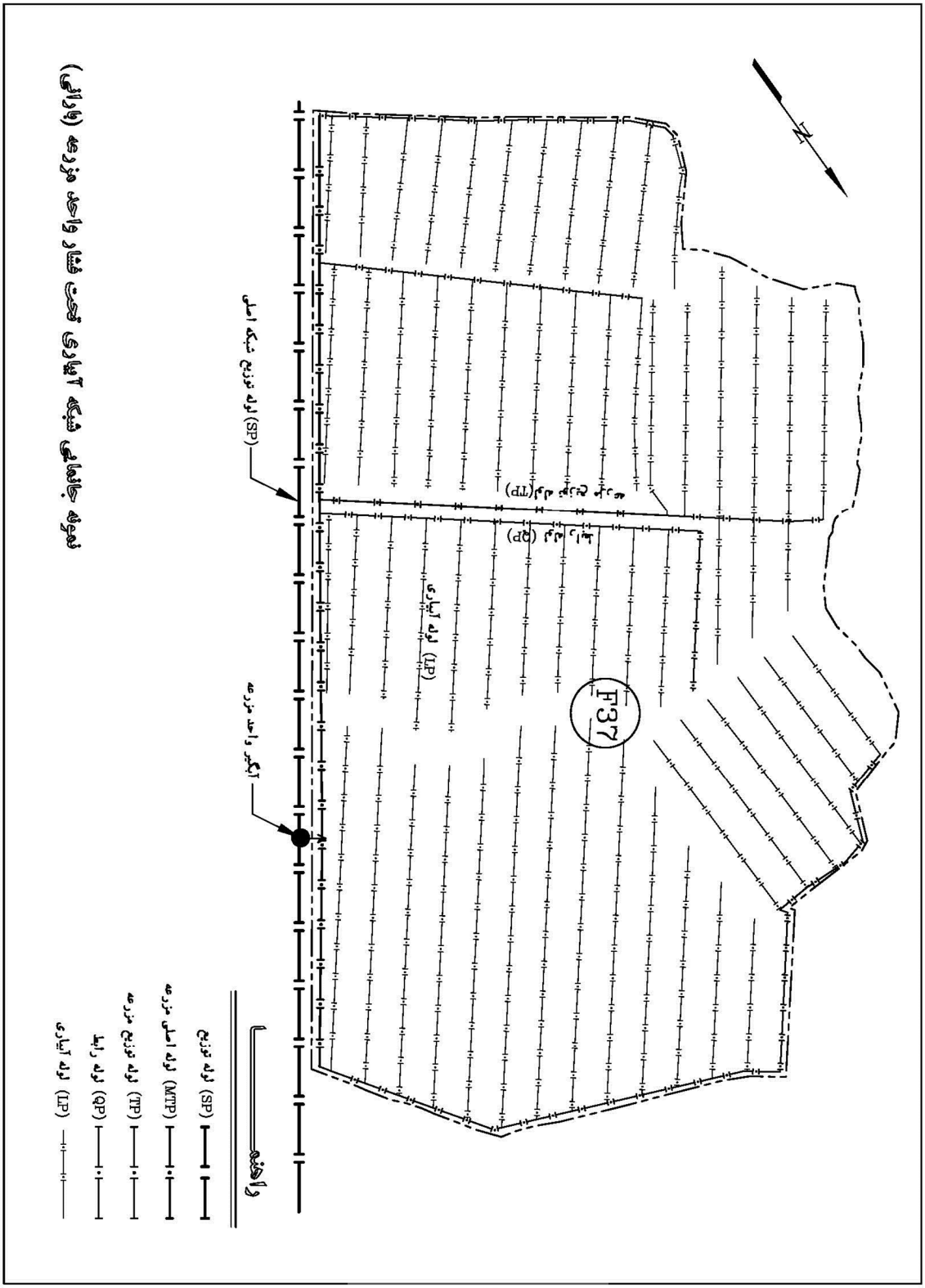
omoorepeyman.ir

پیوست ۲

شمای گسترش کانال‌های آبیاری

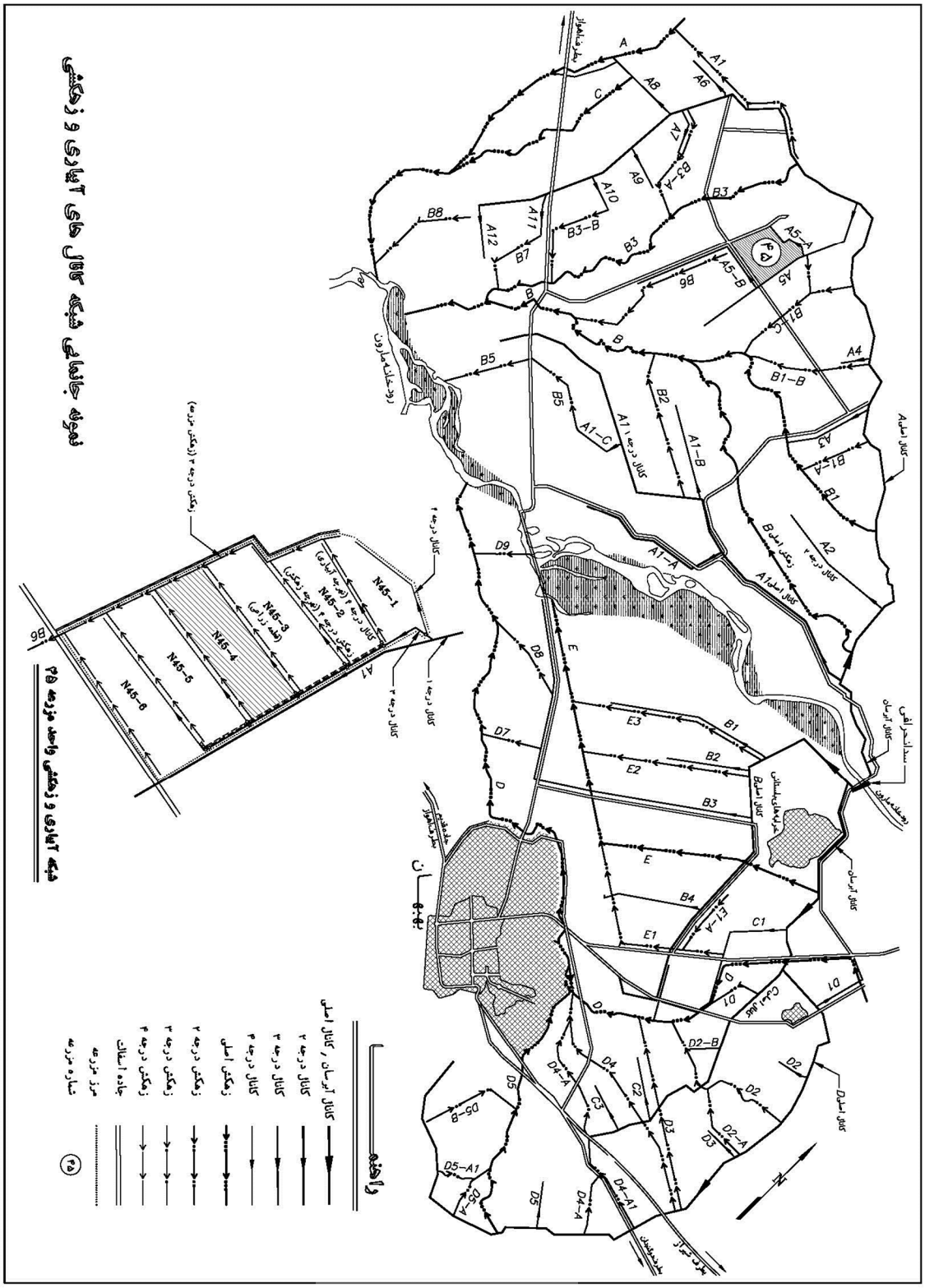
omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir



نمونه جانمایی شبکه آبیاری تحت فشار واحد مزرعه (فارغی)

omoorepeyman.ir



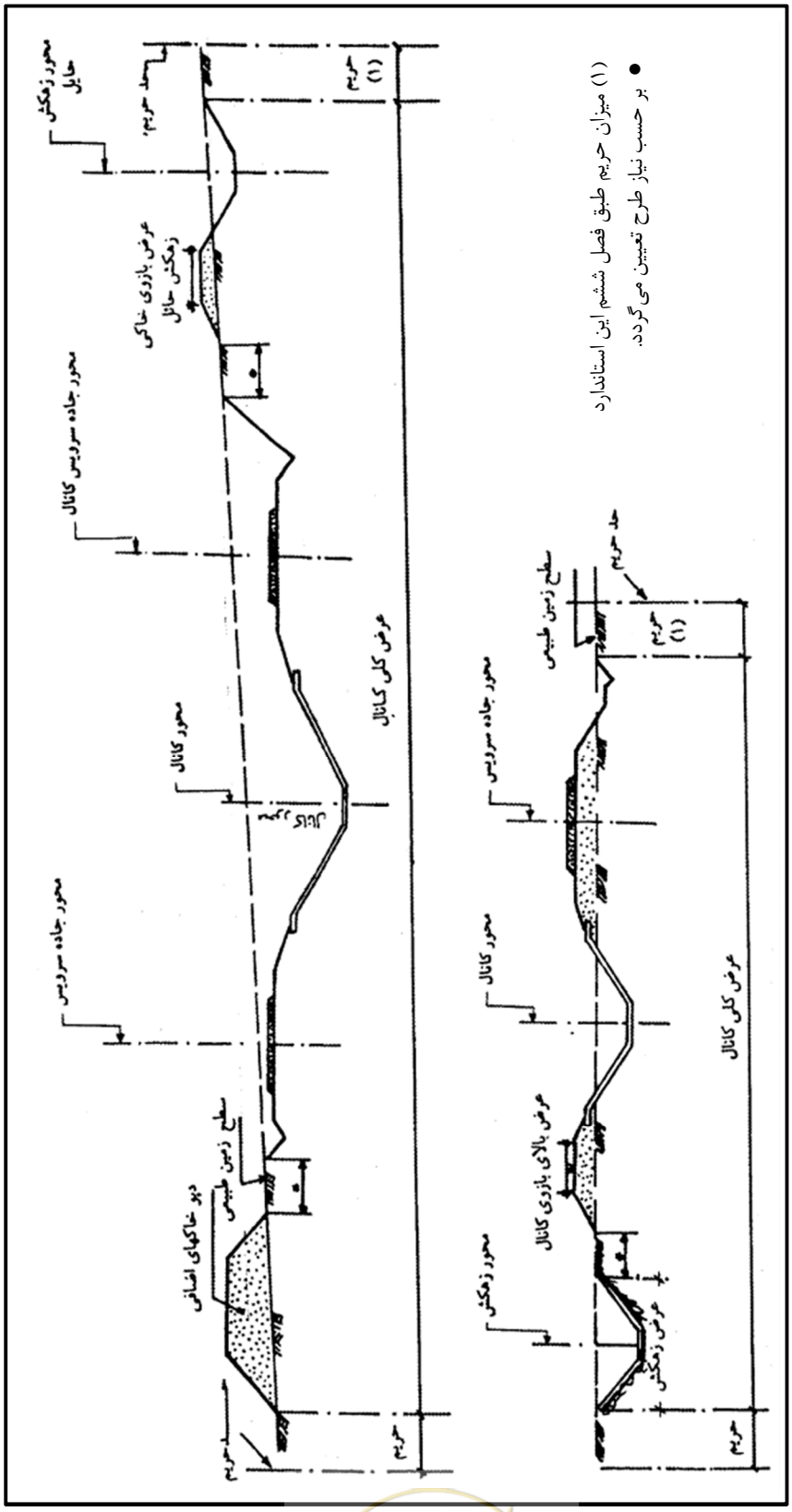
omoorepeyman.ir

پیوست ۳

حریم در کانال‌های آبیاری و زهکشی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir



● (۱) میزان حریم طبق فصل ششم این استاندارد بر حسب نیاز طرح تعیین می‌گردد.

omoorepeyman.ir

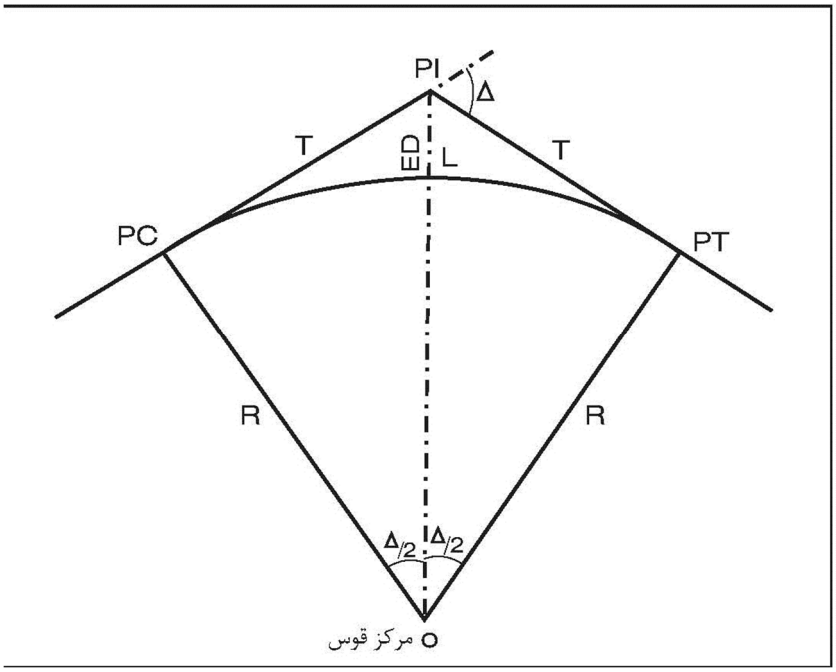
omoorepeyman.ir

پیوست ۴

علائم و اختصارات قوس در محل تغییر محور مسیر کانال‌ها

omoorepeyman.ir

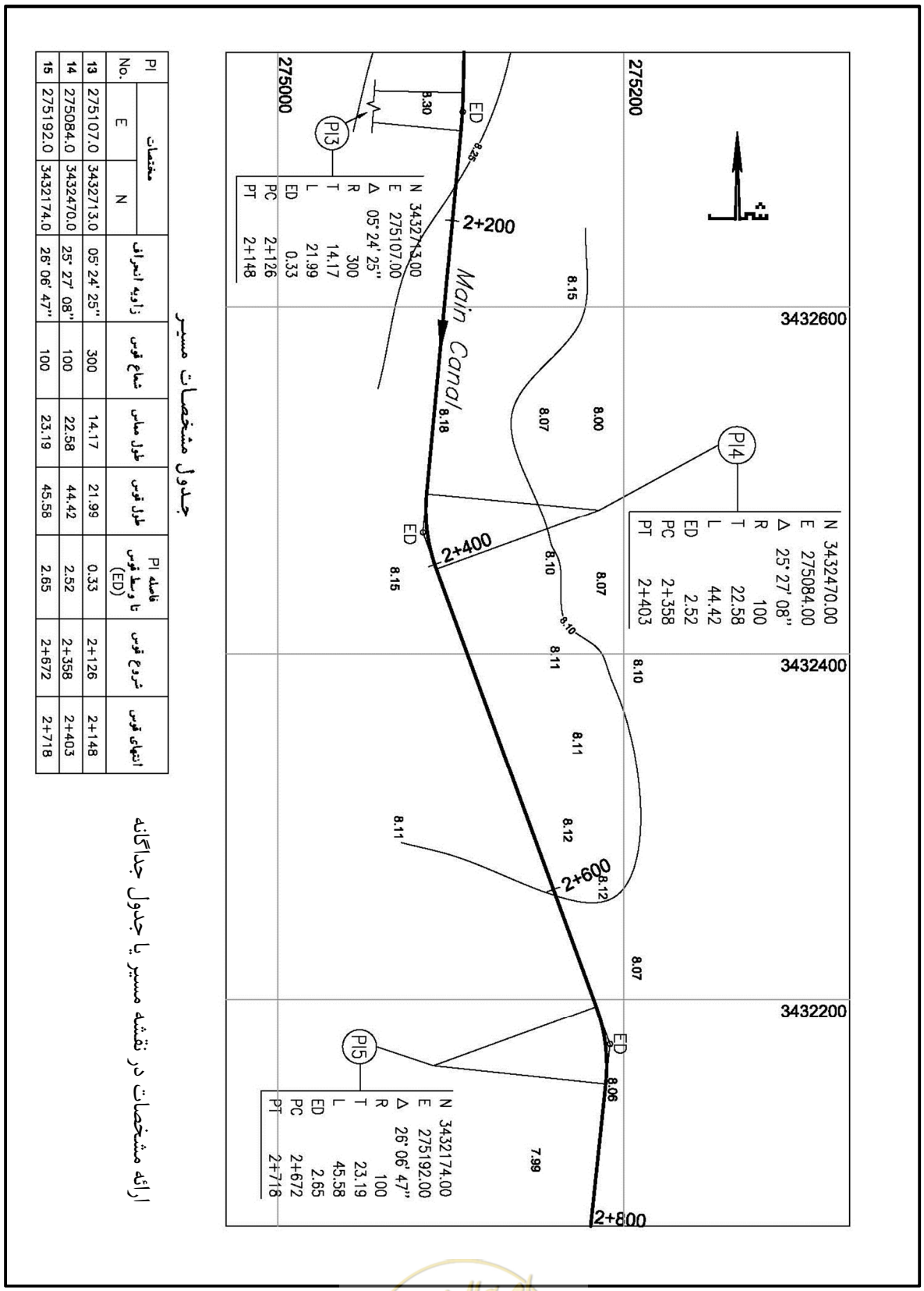
omoorepeyman.ir



اصطلاحات به کار برده شده در مورد قوس کانال‌ها:

N= Northing	مختصات شمالی
E= Eastign	مختصات شرقی
PI= Point of Intersection	نقطه تغییر مسیر
R= Radius	شعاع قوس
PC= Point of Curve	نقطه شروع قوس
PT= Point of Tangency	نقطه انتهای قوس
L= Length of Curve	طول قوس
T= Tangent	طول مماس
Δ= Deflection Angle	زاویه انحراف
ED= External Distance of Curve	فاصله PI تا وسط قوس

omoorepeyman.ir



ارائه مشخصات در نقشه مسیر یا جدول جداگانه

جدول مشخصات مسیر

PI No.	مختصات E	مختصات N	زاویه انحراف	شعاع قوس	طول مماس	طول قوس	فاصله PI تا وسط قوس (ED)	شروع قوس	انتهای قوس
13	275107.0	3432713.0	05° 24' 25"	300	14.17	21.99	0.33	2+126	2+148
14	275084.0	3432470.0	25° 27' 08"	100	22.58	44.42	2.52	2+358	2+403
15	275192.0	3432174.0	26° 06' 47"	100	23.19	45.58	2.65	2+672	2+718

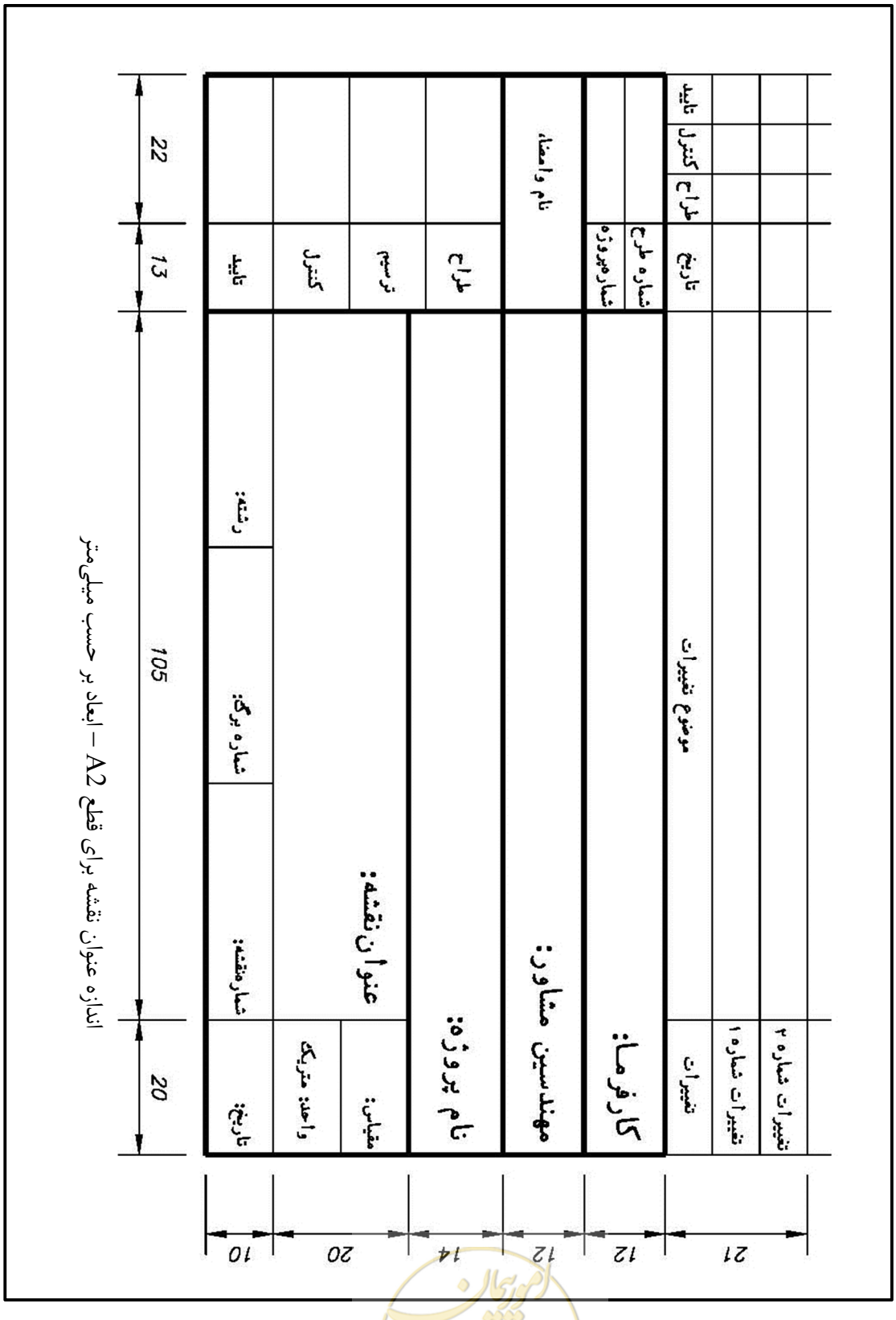
omoorepeyman.ir

پیوست ۵

عنوان نقشه

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir



omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پیوست ۶

مهرهای نقشه‌های مهندسی

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

مهرهایی که در این ضابطه ارائه شده است، برای موارد زیر استفاده می‌شود:

- مهر شماره ۱

این مهر در مواردی استفاده می‌شود که نقشه‌های کارگاهی ارائه شده از طریق پیمانکار از طرف دستگاه نظارت کنترل (وارسی) شده و اصلاحات لازم در آن صورت گرفته یا اصلاحات لازم پیشنهاد شده است. این نقشه کنترل شده برای تکمیل و تهیه نقشه نهایی کارگاهی به پیمانکار برگشت داده می‌شود.

- مهر شماره ۲

این مهر در مواردی به کار می‌رود که نقشه‌های کارگاهی ارائه شده از طریق پیمانکار را دستگاه نظارت بررسی و تایید کرده باشد ولی اصلاحات جزیی توسط دستگاه نظارت در آن اعمال شده است که پیمانکار موظف است نقشه‌های کارگاهی را با توجه به این اصلاحات اجرا کند.

- مهر شماره ۳

این مهر در مواردی به کار می‌رود که نقشه‌های کارگاهی ارائه شده از طریق پیمانکار برای اجرا، مورد تصویب دستگاه نظارت است.

- مهر شماره ۴

این مهر در مورد نقشه‌هایی به کار می‌رود که بر اساس آن کانال، لوله، زهکش، جاده و سازه‌های مرتبط در محل اجرا شده است، نقشه اجرا شده یا همان نقشه کارگاهی مصوب می‌باشد یا نقشه کارگاهی است که در هنگام اجرا با توجه به شرایط زمین و مصالح یا دلایل دیگر با تایید کتبی دستگاه نظارت اصلاحاتی در آن صورت گرفته باشد.

- مهر شماره ۵

این مهر در مواردی که نقشه دیگری به جای نقشه قبلی از طرف دستگاه نظارت به کارفرما یا پیمانکار ابلاغ می‌شود، به کار می‌رود.

- مهر شماره ۶

این مهر در مواردی که یک نقشه اجرایی یا کارگاهی معین از طرف دستگاه نظارت باطل شده و به پیمانکار ابلاغ یا به کارفرما اعلام می‌شود، به کار می‌رود.

- مهر شماره ۷

این مهر در مواردی به کار می‌رود که نقشه اجرایی معینی برای بررسی یا اظهارنظر کارفرما یا برای ارائه پیشنهاد قیمت از سوی پیمانکار، از طرف دستگاه نظارت ابلاغ می‌شود.

omoorepeyman.ir

- مهر شماره ۸

این مهر در مورد نقشه‌هایی به کار می‌رود که تنها برای انجام دادن مناقصه تهیه شده است و جنبه اجرایی ندارد، لذا مهندس مشاور در زمان معین پس از مناقصه، نقشه اجرایی مربوط را تهیه و به پیمانکار ابلاغ می‌کند.

- مهر شماره ۹

این مهر به طور کلی در دفاتر فنی و مهندسین مشاور در مورد نقشه‌هایی به کار می‌رود که جنبه پیش‌نویس دارد و لازم است، بررسی‌های مجدد یا نهایی در مورد آن‌ها صورت گیرد.

- مهر شماره ۱۰

این مهر در مورد نقشه‌هایی که باید بایگانی شود، به کار می‌رود.

- مهر شماره ۱۱

این مهر در مورد نقشه‌های مقدماتی (مرحله اول توجیهی) یا نقشه‌های اولیه اجرایی که برای بررسی و اظهارنظر به کارفرما یا کارخانه سازنده تجهیزات طرح ارائه می‌شود، به کار می‌رود.

- مهر شماره ۱۲

این مهر در مورد نقشه‌هایی به کار می‌رود که برای بررسی و اظهارنظر کارفرما از طرف دستگاه نظارت ارائه می‌شود.

تبصره: مهرهای شماره ۱۰، ۱۱ و ۱۲ را می‌توان برای گزارش‌های فنی طرح در مراحل مختلف مطالعات نیز مورد استفاده قرار داد.

omoorepeyman.ir

مهر شماره ۱

RETURNED FOR INDICATED CORRECTIONS برگشت برای اصلاحات مندرج	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

مهر شماره۲

APPROVED WITH INDICATED CORRECTIONS تصویب برای اجرا با اصلاحات مندرج	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

مهر شماره۳

APPROVED FOR CONSTRUCTION تصویب برای اجرا	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

مهر شماره ۴

AS - BUILT اجرا شده	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

مهر شماره ۵

SUPERSEDED جایگزین نقشه قبلی	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

omoorepeyman.ir

مهر شماره ۶

CANCELLED باطل شده	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

مهر شماره ۷

NOT FOR CONSTRUCTION برای اجرا نیست	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

مهر شماره ۸

FOR TENDER ONLY فقط برای مناقصه	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

مهر شماره ۹

CHECK PRINT برای کنترل	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

مهر شماره ۱۰

FILE COPY نسخه بایگانی	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

omoorepeyman.ir

مهر شماره ۱۱

PRELIMINARY نقشه های مقدماتی	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

مهر شماره ۱۲

FOR CLIENT REVIEW برای بررسی و اظهارنظر کارفرما	
BY : نام و امضا	DATE : تاریخ

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

پیوست ۷

جدول‌ها

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

جدول پ.۷-۱- مقادیر برآورد تلفات آب در سامانه انتقال و توزیع با کانال‌های بدون پوشش

منبع	نام پروژه و کشور مربوطه	تلفات آب (برحسب درصد از میزان کل آب انحراف یافته از منبع)	ملاحظات
U.S.Bureau of Reclamation A(12)*	۴۶ پروژه آبیاری در آمریکا	۸۶-۳ (متوسط ۴۰)	مربوط به ۴۶ پروژه آبیاری و شامل تلفات رشد علف‌های هرز کنترل نشده در کانال‌ها و تلفات تبخیر در مسیر
Khangar(F6) Maasland,M	پاکستان پاکستان حوزه رودخانه ایندوس	۴۴-۱۸ ۳۵	فقط تلفات تراوش متوسط مجموع تلفات انتقال
Kennedy(B40)	پاکستان نهر باری دوآب	۲۰ ۶ ۲۱ ۴۷	کانال‌های اصلی و درجه ۱ کانال‌های درجه ۲ انهار درجه ۳ و۴ مجموع تلفات
Barona,F(A3)	مکزیکو	۲۶ ۵۰-۳۵	خاک‌های کم نفوذ خاک‌های با نفوذپذیری بالا
Doneen,L.D.(B2)	ترکیه- کنیا- دشت کومرا ترکیه – جلگه فندمن	۴۰ ۳۰	-
Lauritzen,C.W. (C1b)	مصر – دلتای نیل مصر انهار جدید در نواحی خشک	۱۰-۸ ۵۰	تلفات کم به علت نفوذ سیلت آب نیل در بدنه انهار
Sharov,I.A (E7)	شوروی سابق	۳۵-۲۰	انهار اصلی و فرعی
Sain,k(A3)	هندوستان (کانال کنگ)	۱۵ ۷ ۲۲ ۴۴	کانال‌های اصلی و درجه ۱ کانال‌های درجه ۲ انهار درجه ۳ و۴ مجموع تلفات تراوش
Epta Report No15191962 (B40)	پاکستان، ناحیه کوشیتا مربوط به سیستم آبیاری گنگ- کوباداک	ماکزیمم ۴۰درصد ۵/۷ ۷/۳ ۱۲ ۲۵	مجموع تلفات تراوشی کانال‌های اصلی کانال‌های درجه ۲ کانال‌های درجه۳ مجموع تلفات تراوشی
Hckket,H.1969	ایران، پروژه آبیاری دشت گرمسار	۴۰	کانال‌های اصلی و درجه ۲
Ministry of Public works Chile	پروژه دره هواسکی در شیلی	۵۴ (۲/۲ در کیلومتر)	کانال با ۲۵ کیلومتر طول و ظرفیت حدود یک مترمکعب برثانیه
ICID (A5)	شوروی سابق: کانال قره قوم در ۴۰۰ کیلومتر طول عرض ۲۸ تا ۶ متر، خاک ماسه‌ای	۴۳	متوسط در سال اول بهره‌برداری تلفات در سال‌های بعد به لحاظ بالا آمدن سطح آب زیرزمینی کاهش یافته است.
ICID (A5)	الجزایر- ال ارجیان	۴۰	متوسط تلفات در کانال حفر شده در خاک ماسه‌ای
Irrigation and Power Department Punjab Pak (D10)	پاکستان استان پنجاب	۱۱	متوسط تلفات در ۴۴۰۰۰ شاخه کانال درجه ۳ معادل ۷۰۰۰ میلیون مترمکعب جریان در سال

*اعداد داده شده در جدول نظیر مورد A(12) اشاره به منابع مورد استفاده در کتاب مرجع: FAO,Land &Water Resources Series No1 دارد.

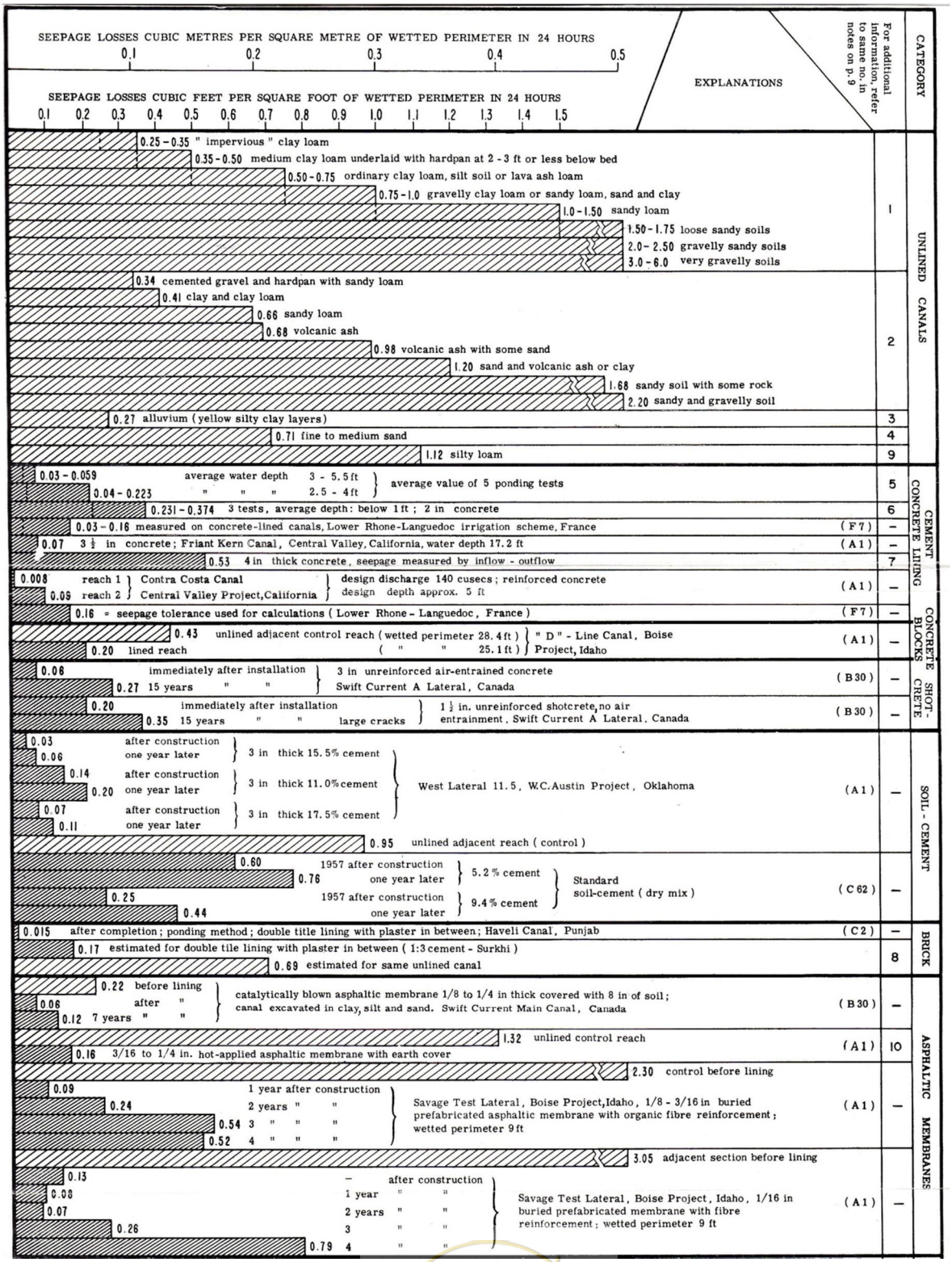
- جدول (پ.۷-۱) و (پ.۷-۲) از مرجع فوق‌الذکر اقتباس گردیده است.

omoorepeyman.ir

جدول‌های (پ.۷-۱) و (پ.۷-۲) فقط جهت آگاهی از میزان تلفات انتقال آب در کانال‌های شبکه آبیاری کشورهای مختلف با شرایط بهره‌برداری متفاوت و در شرایط عدم پوشش در خاک‌های متفاوت یا در کانال‌های پوشش شده می‌باشد و به عنوان ماخذ اولیه توصیه می‌شود. ضروری است داده‌های مشابه موجود از شبکه‌های آبیاری و زهکشی کشور نیز برحسب مورد در ارزیابی انواع پوشش‌ها ملاک عمل قرار گیرد.

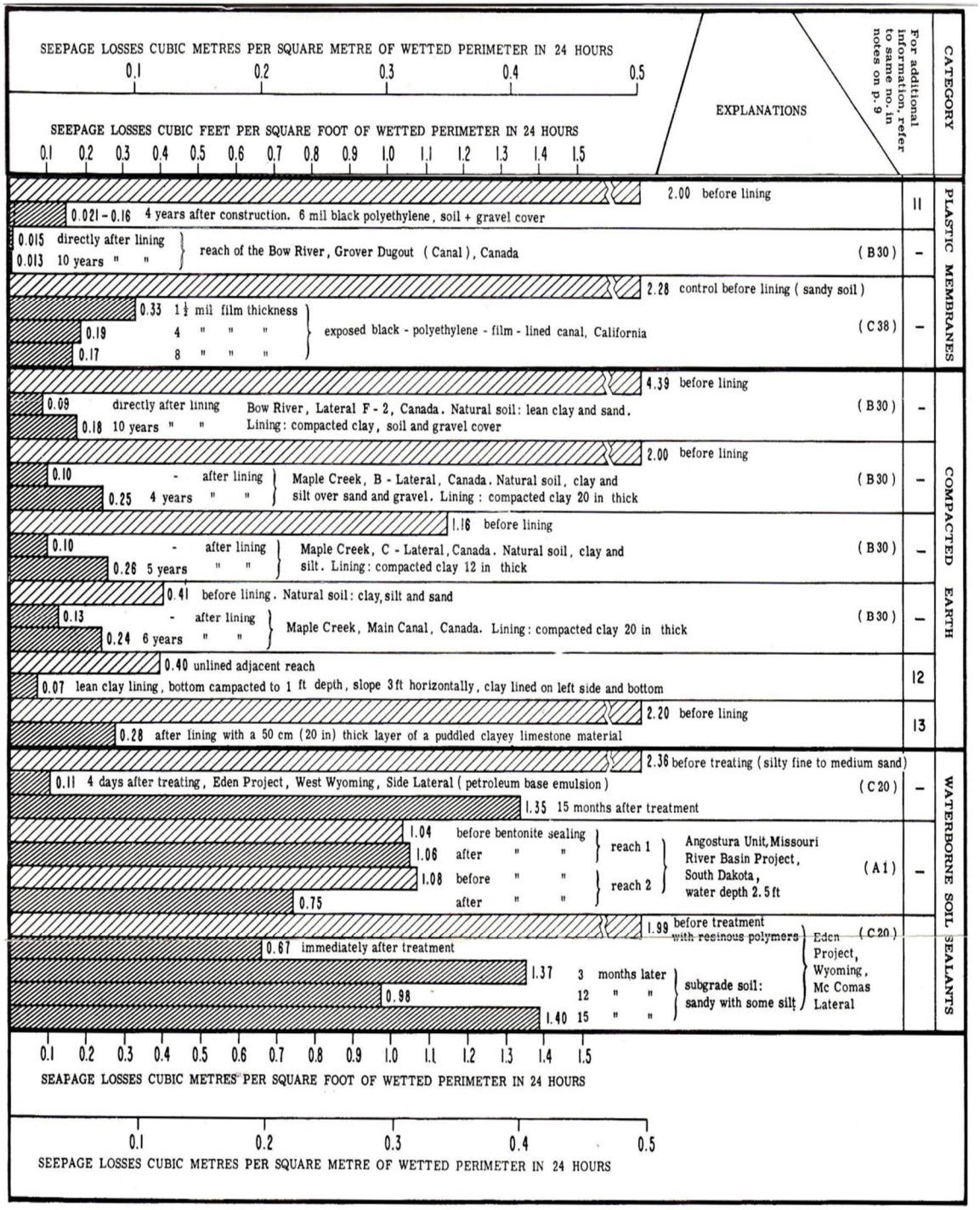
omoorepeyman.ir

جدول پ.۷-۲- مقادیر تلفات در کانال‌های بدون پوشش و دارای پوشش



omoorepeyman.ir

ادامه جدول پ.۷-۲- مقادیر تلفات در کانال‌های بدون پوشش و دارای پوشش



omoorepeyman.ir

توضیحات جدول پ. ۷-۲

۱- شرایط متوسط برای کانال‌هایی که تحت تاثیر بالا آمدن سطح آب زیرزمینی ناشی از تراوش نمی‌باشند. ارقام بالاتر مربوط به کانال‌های نسبتا نو می‌باشد. تلفات ناشی از تراوش معمولا به میزان قابل ملاحظه‌ای با عمر کانال کاهش می‌یابد به‌ویژه در شرایطی که آب جاری در کانال حاوی مواد معلق رسوبی باشد. (A7)

۲- داده‌ها توسط دفتر فنی عمران آمریکا بر اساس تلفات واقعی در کانال‌های حفر شده در انواع خاک‌ها ارائه شده است. این داده‌ها متوسط تلفات مشاهده شده در ۸ پروژه مختلف را نشان می‌دهد. (A9)

۳- اندازه‌گیری در استخرهای آزمایشی در یک بازه به طول ۵۱۸۲ متر از کانال اصلی ساحل راست اراضی تحت پوشش آبیاری چامبال هندوستان (B26) در شرایط عمق آب زیرزمینی ۱ متر زیر کف کانال و متوسط محیط خیس شده ۵۱ متر. کانال به مدت ۸ سال تحت بهره‌برداری بوده است.

۴- متوسط اندازه‌گیری در ۶ استخر آزمایشی و ۶ آزمایش اندازه‌گیری تراوش در کانال درجه ۲ بین ایالتی (24A) پروژه نورت پلات، وایمینگ آمریکا (A1)

۵- کانال کانتراکاستا، حوزه ۲+۳، آمریکا (A9)

۶- کانال فرعی مزرعه E-W، فورت کالنیز، کلرادو آمریکا (A9)

۷- کانال غربی، پروژه ریوگراند، نیومکزیکو ایالت تگزاس آمریکا متوسط ارقام آزمایش درسه بازه (A1)

۸- کانال اصلی بهاکرا- هندوستان (C2) عرض کف کانال ۱۶ تا ۱۹ متر و عمق آب ۶ متر

۹- میزان متوسط تراوش در کانال اصلی با ظرفیت ۱۱۰ مترمکعب بر ثانیه و عمق آب ۴ تا ۵ متر – مکزیک (A3)

۱۰- کانال درجه ۲ R-4-S پروژه شوشون. وایمینگ آمریکا (A1) ظرفیت طراحی ۲/۴ مترمکعب بر ثانیه و عمق آب ۰/۶۴ تا ۰/۶۷ متر

۱۱- در بازه از کانال درجه ۲ اف ۵ بو ریور کانادا که در خاک لومی بر روی ماسه و شن، حفر شده است. اطلاعات مربوط به ابعاد کانال در دسترس نمی‌باشد. (B30)

۱۲- کانال کُنچاسی، پروژه توکومکاری، نیومکزیکو آمریکا (A1) ظرفیت کانال ۱۹/۸ مترمکعب بر ثانیه و عمق آب در زمان آزمایش ۲ متر

۱۳- کانال اصلی ابدا دونک‌کالا، کشور مراکش، ظرفیت کانال ۱۶ مترمکعب بر ثانیه. تلفات قبل از پوشش کانال به لحاظ ناحیه ماسه‌ای می‌باشد که خیلی نفوذپذیر بوده است. (A3)

omoorepeyman.ir

منابع و مراجع

۱- ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی، سازمان برنامه و بودجه کشور، شماره ۲۸۱، سال ۱۳۸۳.

۲- ساخت کانال‌های آبیاری – محدودیت‌ها و راهکارها، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۱۴۵، سال ۱۳۹۰.

۳- امیری تکلدانی.ا، سیاهی.م.ک، طراحی کانال‌های آبیاری و سازه‌های وابسته، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم، سال ۱۳۹۲.

۴- مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی- کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۱۱۳، سال ۱۳۸۷.

5- FAO, Irrigation & Drainage Paper No.24, Crop Water requirements, 1977.

6- FAO, Irrigation & Drainage Paper No.33, Yield reponse to waqter, 1979.

7- FAO, Irrigation & Drainage Paper No.44, Design & Operation of Irrigation Distribution Networks, 1988.

8- FAO, Irrigation & Drainage Paper No.46, CROPWAT: A Computer Program for Irrigation Planning & Management, 1992.

9- FAO, Irrigation & Drainage Paper No.49, CIMWAT for CROPWAT, 1993.

10- ILRI, International Institute for Land Reclamation & Improvement, Publication No.19, "On Irrigation Efficiencies" Fourth Edition, 1994.

11- SCS, Technical Release No.21, U.S.Department of Agriculture Soil Conservation Service, 1974.

12- Near East and South Asia Regional Irrigation Practices Seminar, Amman, Jordan, 1966.

13- Crop Evapotranspiration (Gudelines for Computing Crop Water Requirements, FAO Irrigation and Drainage Paper No.56, 1998.

14- Modernizing Irrigation management – the MASSCOTE approach, FAO Irrigation and Drainage No.63, 2007.

15- Management, Operation and Maintenance of Irrigation and Drainage Systems, ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No.57, 1991.

omoorepeyman.ir

خواننده گرامی

امور نظام فنی اجرایی، مشاورین و پیمانکاران 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 آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به‌صورت 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.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

Ahmad Mohseni	Abyari Noavar Sahra Consulting Engineers	PhD Agricaltural Extension Engineering
Mohammad Javad Monem	Tarbiat Modares University	PhD Water Resources Engineering
Maryam Yousefi	Iran Water Resource Management Organization	PhD irrigation and Drainage Engineering

Steering Committee:

Alireza Toutounchi	Deputy of Technical and Executive Affairs Department
Farzaneh Agharamezanali	Head of Water & Agriculture Group, Technical and Executive Affairs Department
Seyed Vahidedin Rezvani	Expert in Irrigation and Drainage Engineering, Technical and Executive Affairs Department

omoorepeyman.ir

General Design Criterion for Irrigation and Drainage networks
(First Revision) [No.281]

Project Adviser: Mohammad Kazem Siahi

Authors & Contributors Committee:

Mohammad Kazem Siahi	Pandam Consulting Engineers	MSc irrigation and Drainage Engineering and MSc Civil Engineering
Ebrahim kahrizi	Pandam Consulting Engineers	MSc Hydraulic and Irrigation Engineer
Mohammad Maddah	Pandam Consulting Engineers	BSc Irrigation & Drainage Engineer

Supervisory Committee:

Ahmad Jafari	Parahoom Consulting Engineers	B.S. Irrigation & Reclamation Engineering and Diploma Hydraulic Engineering Parahoom Consulting Engineers
Fathollah Kebriti	AmayeshAbMehvar Consulting Engineering	BSc Irrigation Engineering
Encieh Mehrabi	Ministry of Energy- Water and Wastewater Standards and Projects Bureau	MSc Irrigation Structures Engineering
Maryam Yousefi	Iran Water Resource Management Organization	PhD irrigation and Drainage Engineering

Confirmation Committee:

Jalal Abolhasani	Ministry of Agriculture Jihad	MSc Irrigation Structures Engineering
Ahmad Jafari	Parahoom Consulting Engineers	B.S. Irrigation & Reclamation Engineering and Diploma Hydraulic Engineering Parahoom Consulting Engineers
Arash Nejati	Ministry of Energy	PhD Irrigation Structures Engineering
Seyed Vahidedin Rezvani	Plan and Budget Organization	MSc Irrigation and Drainage Engineering
Seyed Mojtaba Razavi Nabavi	Absou Consulting Engineers	PhD Irrigation Structures Engineering
Mohammad Kazem Siahi	Pandam Consulting Engineers	MSc irrigation and Drainage Engineering and MSc Civil Engineering
Encieh Mehrabi	Ministry of Energy- Water and Wastewater Standards and Projects Bureau	MSc Irrigation Structures Engineering

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

Abstract

This technical publication is a revised edition of the publication on the subject of "General Design Criteria for Irrigation and Drainage networks" and consists of definition on irrigation canals, drains and water conveyance conduits and also parameters related to layout and design of irrigation networks, as well as general design criteria such as basic parameters review, water allocation, network layout consideration, and design options, socio-economic and environmental consideration, executional, operation and safety consideration are included in this revised edition.

In addition to the above, methods for canals and drain route selection, Right of ways, capacity design of irrigation and drainage system and general criteria for basic maps and drawings are presented.

omoorepeyman.ir

omoorepeyman.ir

Islamic Republic of Iran
Plan and Budget Organization

General Design Criteria for Irrigation and Drainage networks

(First Revision)

No. 281

Last Edition: 01-19-19

Deputy of Technical, Infrastructure and Production Affairs

Department of Technical & Executive affairs, Consultants and Contractors

nezamfanni.ir

Ministry of Energy

Water and Wastewater Standards and Projects Bureau

http://seso.moe.org.ir

2019

omoorepeyman.ir

این ضابطه

بازنگری ضابطه شماره ۲۸۱ با عنوان «ضوابط عمومی طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی» چاپ سال ۱۳۸۳ می‌باشد که در آن تجدیدنظر و تکمیل تعاریف انواع کانال‌ها و زهکش‌ها و سایر مجاری انتقال آب، پارامترهای موثر در جانمایی و طراحی شبکه‌های آبیاری، ضوابط عمومی طراحی شامل مبانی پایه، تخصیص منابع آب، ملاحظات جانمایی، گزینه‌یابی نوع شبکه، ملاحظات اجتماعی - اقتصادی و زیست‌محیطی، ملاحظات اجرایی، بهره‌برداری، ایمنی و حفاظت در طراحی، نحوه انتخاب مسیر کانال‌ها، لوله‌ها و زهکش‌ها و تعیین ظرفیت طراحی مجاری آبیاری و نیز ضوابط عمومی انتخاب نقشه‌های مبنا و نحوه ارائه نقشه‌های طراحی همراه با سایر مشخصه‌های عمومی طراحی، ارائه شده است.

این ضابطه راهنمای مناسبی برای مهندسین طراح و کارشناسان بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری می‌باشد و در یکنواخت شدن تعاریف و ضوابط عمومی طراحی شبکه‌ها موثر خواهد بود.

omoorepeyman.ir