

استفاده از لوله‌های کم‌فشار در آبیاری سطحی

ترجمه و تدوین:

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

محمدکاظم سیاهی

عزت‌الله قهرادی

حسین ناشر

علیرضا دلال‌زاده

وحید داسدار

مسعود معلمی

سعید نی‌ریزی

علیرضا سلامت

احمد جعفری

حمید خیابانی

شماره انتشار ۷۵

۱۳۸۲

وزارت نیرو

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

Van Bentum. Robert

ون بنتم، رابرت

استفاده از لوله‌های کم فشار در آبیاری سطحی / رابرت ون بنتم، ایان اسمات؛ ترجمه و تدوین مسعود معلمی ... [و دیگران]؛ بازخوانی و ویرایش محمدکاظم سیاهی، وحید داسدار. - تهران: کمیته ملی آبیاری و زهکشی، ۱۳۸۲.

ز، ۲۶۱ ص.: مصور، جدول، نمودار. - (کمیته ملی آبیاری و زهکشی. شماره انتشار: ۷۵)

ISBN 964-6668-40-2

فهرست نویسی براساس اطلاعات فیپا.

Buried pipelines for surface irrigation.

عنوان اصلی:

کتابنامه: ص. [۲۴۹]-۲۶۱.

۱. آبیاری -- مهندسی. ۲. آبیاری. ۳. خطوط لوله زیرزمینی. الف. اسمات، ایان k. Smout, Ian k. ب. معلمی، مسعود. مترجم. ج. سیاهی، محمدکاظم، ویراستار. د. داسدار، وحید، ویراستار. ه. کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. و. عنوان.

۵ الف ۸۵ و / ۸۰۵ TC ۵۲ / ۶۲۷

۱۳۸۲

م ۸۲-۶۰۴۸

کتابخانه ملی ایران

نام کتاب: استفاده از لوله‌های کم فشار در آبیاری سطحی

ناشر: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ اول: بهار ۱۳۸۲

حروف چینی: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

شابک: ۹۶۴-۶۶۶۸-۴۴-۵

حق چاپ برای کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران محفوظ است.

فهرست فصل‌ها

عنوان	شماره صفحه
فصل اول - سیستم‌های توزیع آب با لوله زیرزمینی در آبیاری سطحی	۱
فصل دوم - انتخاب سیستم توزیع	۲۵
فصل سوم - برنامه ریزی و طراحی سیستم	۶۳
فصل چهارم - طراحی هیدرولیکی	۸۳
فصل پنجم - ملاحظات طراحی سازه‌های وابسته	۱۱۱
فصل ششم - اجرای سیستم	۱۵۹
فصل هفتم - ملاحظات پس از ساخت	۱۹۱
فصل هشتم - تحلیل هزینه سیستم‌های توزیع آبیاری با لوله زیرزمینی	۲۰۱
فصل نهم - گرایش در جهت ارتقاء و توسعه سیستم‌های با لوله زیرزمینی	۲۱۷
پیوست ۱ - جنس لوله‌های مورد استفاده در سیستم‌های توزیع با لوله زیرزمینی کم فشار	۲۲۱
پیوست ۲ - مثال طراحی یک سیستم لوله بسته	۲۳۱
پیوست ۳ - مثال طراحی یک شیر شناور برای سیستم لوله نیمه بسته	۲۴۱

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۱	فصل اول - سیستم‌های توزیع آب با لوله زیرزمینی در آبیاری سطحی
۱-۱	مقدمه
۱-۲	سیستم‌های توزیع آب در آبیاری سطحی
۱-۳	انواع سیستم‌های توزیع آب با لوله
۱-۳-۱	کلیات
۱-۳-۲	کنترل فشار
۱-۳-۳	جانمایی شبکه (شاخه‌ای یا حلقوی)
۱-۳-۴	سیستم توزیع درجه ۴
۸	نهرهای فاکتی
۸	لوله‌های سطمی
۸	شیب‌های سطمی
۸	لوله‌های درپنه‌دار
۹-۴	بهره‌برداری از سیستم توزیع با لوله زیرزمینی
۱۰-۵	توسعه و سابقه کاربرد سیستم‌های لوله‌ای زیرزمینی در آبیاری سطحی
۱۱-۶	مقایسه نهرهای روباز و سیستم‌های توزیع لوله زیرزمینی
۱۲-۶-۱	عملکرد سیستم‌های توزیع با نهرهای روباز
۱۲	نهرهای فاکتی
۱۲	نهرهای پوشش‌دار
۱۲-۷-۱	منافع، نقاط قوت و معایب سیستم‌های لوله زیرزمینی
۱۴-۷-۱	منافع کیفی
۱۴	کلیات
۱۴	ممیّط زیست
۱۵-۷-۲	معایب
۱۶-۷-۳	منافع قابل کمی شدن
۱۶-۷	زاندمان‌های توزیع و انتقال
۱۷	کاهش تلفات زمین
۱۷	هزینه‌های کمتر
۱۸	سرمایه
۱۸	هزینه‌های نگهداری

۱۸	۸-۱ جنس لوله و روش ساخت
۱۹	۹-۱ طبقه‌بندی سیستم‌های لوله زیرزمینی
۱۹	۱-۹-۱ تعریف سیستم از نظر فشار (کم فشار، متوسط و فشار زیاد)
۱۹	- سیستم‌های کم فشار
۶۰	- سیستم‌های فشار متوسط
۶۰	- سیستم‌های فشار زیاد
۲۰	۲-۹-۱ طبقه‌بندی سیستم‌های لوله زیرزمینی با فشار کم
۲۱	۱۰-۱ روش‌های کنترل فشار
۲۱	۱-۱۰-۱ کلیات
۲۲	۲-۱۰-۱ سیستم‌های لوله باز
۲۲	۳-۱۰-۱ سیستم‌های لوله نیمه بسته
۲۲	۴-۱۰-۱ سیستم‌های لوله بسته
۲۳	۱۱-۱ منشاء تأمین فشار
۲۳	۱-۱۱-۱ نیروی ثقل
۲۳	۲-۱۱-۱ تلفیق نیروی ثقل و پمپاژ
۲۳	۳-۱۱-۱ پمپاژ
۲۵	فصل دوم- انتخاب سیستم توزیع
۲۵	۱-۲ مقدمه
۲۶	۲-۲ مناسب بودن سیستم لوله‌های زیرزمینی
۲۶	۱-۲-۲ سیستم‌های مختلف توزیع
۳۰	۲-۲-۲ خاک‌های با بافت درشت
۳۰	۳-۲-۲ منبع تأمین آب محدود و گرانیها
۳۰	۴-۲-۲ توپوگرافی اراضی آبخور
۳۱	۳-۲ روش‌های تنظیم جریان ورودی به سیستم‌های توزیع
۳۱	۱-۳-۲ تنظیم دبی ورودی به سیستم لوله باز
۳۱	۲-۳-۲ تنظیم دبی ورودی ثقلی به سیستم‌های لوله نیمه بسته و بسته
۳۲	۳-۳-۲ تنظیم دبی ورودی پمپاژ به سیستم‌های لوله نیمه بسته و بسته
۳۲	۴-۳-۲ روش موازنه دبی پمپ و مقدار تقاضا
۳۳	۵-۳-۲ سیستم‌های تنظیم دبی ورودی پمپاژ
۳۳	۲-۳-۱-۱ سیستم‌های دستی
۳۳	- روش ساده
۳۳	- روش مشاهده سطح آب
۳۳	۲-۳-۱-۲ سیستم‌های خودکار

- ۳۳ - روش مفرز هوایی (وباز) ۳۳
- ۳۴ - روش مفرز هوای فشرده ۳۴
- ۳۴ - تنظیم به وسیله فلوئیدر (کنترل) ۳۴
- ۴-۲- انتخاب سیستم بهره‌برداری و کنترل در ابتدای سیستم لوله‌ای ۳۴
- ۴-۲-۱- سیستم‌های با ورودی هم‌باز ۳۵
- ۳۵ - اتصال مستقیم پمپ به شبکه (شکل ۱-۲) ۳۵
- ۳۵ - اتصال پمپ به شبکه توسط لوله عمودی تنظیم فشار (شکل ۱-۲) ۳۵
- ۳۵ - مفرز تأمین فشار یا برج فشار، توزیع توسط شیر کنترل ثنائی (شکل ۱-۲) ۳۵
- ۳۶ - مفرز تأمین فشار یا برج فشار با تقسیم آب در سطح فوقانی (شکل ۱-۲) ۳۶
- ۳۶ - مفرز هوایی همراه بال‌لوله‌های ایستاده جداگانه (شکل ۱-۲) ۳۶
- ۴-۲-۲- سیستم‌های با ورودی جریان ثقی ۴۰
- ۴۰ - سیستم لوله نیمه بسته و بسته با کنترل دستی دبی جریان به وسیله دریچه ۴۰
- ۴۰ - سیستم لوله نیمه بسته و بسته با کنترل خودکار سطح آب در آبگیر ۴۰
- ۴۰ - سیستم لوله باز با شیر کنترل بر روی خط لوله ۴۰
- ۴-۲-۵- روش‌های بهره‌برداری توزیع آب در سیستم‌های لوله زیرزمینی ۴۰
- ۴-۲-۶- جانمایی سیستم لوله‌ای ۴۳
- ۴-۲-۶-۱- جانمایی شاخه‌ای ۴۳
- ۴-۲-۶-۲- جانمایی حلقوی ۴۴
- ۴-۲-۷- انتخاب جنس لوله ۴۴
- ۴-۲-۸- مناسب بودن جنس لوله‌های مختلف از نظر فیزیکی ۴۹
- ۴-۲-۸-۱- انعطاف‌پذیری لوله ۴۹
- ۴-۲-۸-۲- کلیات ۴۹
- ۴-۲-۸-۳- لوله‌های پلاستیکی انعطاف‌پذیر ۵۱
- ۴-۲-۸-۴- خوردگی لوله ۵۲
- ۴-۲-۸-۵- جانمایی حلقوی یا نیاز برای کاهش مقدار تلفات نشت ۵۲
- ۴-۲-۸-۶- هزینه نصب لوله ۵۲
- ۴-۲-۸-۷- سهولت اجرا ۵۴
- ۴-۲-۹- انتخاب اجزای سیستم ۵۵
- ۴-۲-۹-۱- لوله ایستاده پمپ و مخزن تأمین فشار ۵۵
- ۴-۲-۹-۲- برج فشار (مفرز تأمین فشار) ۵۵
- ۴-۲-۹-۳- لوله ایستاده تنظیم فشار ۵۶
- ۴-۲-۹-۴- لوله ایستاده کم فشار پمپ ۵۶
- ۴-۲-۹-۵- مفرز هوایی ۵۷
- ۴-۲-۹-۶- سازه‌های لوله ایستاده ۵۷

۵۷	لوله ایستاده با سرریز
۵۸	لوله ایستاده با شیر شناور
۵۸	لوله ایستاده دریچه دار
۵۹	لوله ضربه گیر
۵۹	۳-۹-۲ تهویه کننده و شیرهای هوا
۵۹	تهویه کننده های (رو باز)
۵۹	شیر هوا
۶۰	۴-۹-۲ پایه آبگیر
۶۰	۵-۹-۲ شیر آبگیر - شیر خروجی
۶۰	۶-۹-۲ هیدرانت
۶۰	سازه توزیع آب (هرومی)
۶۳	فصل سوم - برنامه ریزی و طراحی سیستم
۶۳	۱-۳ مقدمه
۶۳	تومیه سیمای کلی و بررسیهای پیش نیاز طراحی
۶۵	تهیه نقشه جانمایی لوله ها
۶۵	انتخاب نهائی سیستم و کسب موافقت کشاورزان
۶۵	طرح هیدرولیکی لوله ها
۶۵	انتخاب و طراحی اجزاء سازه ای
۶۵	۲-۳ امکان یابی کلی طرح
۶۶	۱-۲-۳ اطلاعات نقشه ای
۶۷	۲-۲-۳ ارزیابی اجتماعی - اقتصادی
۶۸	۳-۲-۳ اهمیت عوامل اجتماعی در طراحی
۶۸	مالکیت اراضی و مقایسه ها
۶۹	جانمایی سیمای طرح
۶۹	۳-۳ تهیه جانمایی خطوط لوله
۶۹	۱-۳-۳ کلیات
۷۱	۲-۳-۳ وسعت اراضی آبخور
۷۲	۳-۳-۳ دبی قابل دسترس و هیدرومدول آبیاری
۷۲	۴-۳-۳ ترکیب کشت و آب مورد نیاز گیاهان
۷۳	۵-۳-۳ راندمان توزیع سیستم های لوله زیرزمینی
۷۳	۶-۳-۳ مشخصات توپوگرافی
۷۳	۷-۳-۳ عوامل اجتماعی و اقتصادی
۷۴	۸-۳-۳ طول حداکثر انشعابات درجه ۴

۷۵	نوع سیستم شبکه توزیع درجه ۴
۷۵	نوع فاک
۷۶	کیفیت اجرای سیستم درجه ۴
۷۶	۹-۳-۹ تراکم آبگیرها
۷۶	طول انشعاب درجه ۴
۷۸	تعداد بهره‌برداران
۷۸	توزیع اراضی قابل آبیاری در محدوده تحت پوشش
۷۸	۱۰-۳-۱۰ مسیر خط لوله
۷۸	یاخته‌های کلی
۷۹	۴-۳-۴ روش تنظیم پمپ و بهره‌برداری سیستم
۷۹	۱-۴-۳-۱ تنظیم دستی پمپ
۸۰	روش ساده
۸۰	مشاهده ارتفاع سطح آب
۸۰	۴-۳-۲ تنظیم پمپ به روش خودکار
۸۱	تنظیم با استفاده از یک مخزن هوایی (ویاز)
۸۱	الف-تنظیم با سنسور فشار
۸۱	ب-روش تراز سطح آب
۸۶	روش مخزن هوای فشرده
۸۶	تنظیم با دبی سنج
۸۳	فصل چهارم - طراحی هیدرولیکی
۸۳	۱-۴-۱ مقدمه
۸۳	۲-۴-۱ سرعت‌های طراحی
۸۳	۱-۲-۴-۱ حداکثر سرعت
۸۴	۲-۲-۴-۲ حداقل سرعت
۸۶	۳-۴-۱ شیب لوله
۸۶	۴-۴-۱ طراحی هیدرولیکی سیستم‌های لوله باز و نیمه بسته
۸۷	۱-۴-۴-۱ تعیین فواصل و اندازه لوله‌ها برای سیستم‌های باز و نیمه بسته
۸۷	۵-۴-۱ طراحی هیدرولیکی سیستم‌های لوله بسته
۸۸	۶-۴-۱ فشار قابل دسترس در ابتدای سیستم
۹۲	۷-۴-۱ سطح آب طراحی در آبگیرها
۹۲	۱-۷-۴-۱ افت بار در آبگیر
۹۲	۲-۷-۴-۲ افت بار در جعبه تقسیم
۹۳	۳-۷-۴-۳ افت بار در سیستم درجه ۴ به قطعه زراعی بحرانی

۴-۷-۴	افت بار از سیستم توزیع آب (سیستم درجه ۴) به مزرعه.....	۹۴
۴-۷-۵	حداکثر عمق آب در سطح قطعه زراعی در طول مدت آبیاری.....	۹۴
۴-۷-۶	اختلاف نسبی تراز زمین بین دهانه آبگیر و قطعه زراعی بحرانی.....	۹۴
۴-۸	افت‌های جزئی (موضعی).....	۹۴
۴-۹	طراحی خطوط لوله.....	۹۷
۴-۹-۱	بهینه‌سازی قطر لوله.....	۹۷
۴-۹-۲	سیستم‌های حلقوی و شاخه‌ای.....	۹۸
۴-۹-۳	برآورد اصطکاک لوله.....	۹۸
۴-۱۰	حفاظت در برابر ضربه و ضربه قوچ.....	۹۹
۴-۱۰-۱	ضربه.....	۹۹
۴-۱۰-۲	ضربه قوچ.....	۱۰۰
۴-۱۰-۳	سیستم‌های لوله باز و نیمه بسته.....	۱۰۰
۴-۱۰-۴	سیستم‌های لوله بسته.....	۱۰۴
۴-۱۰-۵	توقف ناگهانی پمپ.....	۱۰۴
۴-۱۰-۶	تخلیه ناگهانی هوا.....	۱۰۴
۴-۱۰-۷	بستن ناگهانی شیر.....	۱۰۴
۴-۱۰-۸	روشهای کاهش خسارت افزایش فشار ناشی از بستن ناگهانی شیر.....	۱۰۴
۱۰۵	نصب رایزهای ضربه‌گیر.....	۱۰۵
۱۰۵	نصب شیرهای (هاکننده فشار و فلاء).....	۱۰۵
۱۰۵	مراقبت هنگام نصب لوله.....	۱۰۵
۴-۱۱	روش طراحی سیستم‌های لوله بسته با لوله هوادهی باز.....	۱۰۶
۴-۱۱-۱	برآورد بیشینه فشار موج بعد از بستن ناگهانی شیر.....	۱۰۶
۴-۱۲	مقطع طولی لوله.....	۱۱۰
۱۱۱	فصل پنجم- ملاحظات طراحی سازه‌های وابسته.....	۱۱۱
۵-۱	ورودی‌ها، لوله ایستاده پمپ یا مخزن تأمین فشار اولیه.....	۱۱۱
۵-۲	لوله‌های ایستاده پمپ و مخزن تأمین فشار.....	۱۱۱
۵-۳	سازه‌های ورودی ثقیلی.....	۱۱۷
۵-۴	سازه‌های کنترل و تنظیم جریان.....	۱۱۷
۴-۱۴	لوله‌های ایستاده با سرریز یا تنظیم‌کننده.....	۱۲۰
۴-۲	لوله‌های ایستاده با شیر شناور در سیستم‌های لوله نیمه بسته.....	۱۲۱
۱۲۲	انتخاب.....	۱۲۲
۱۲۵	طراحی.....	۱۲۵
۱۲۵	سافت.....	۱۲۵

۱۲۶	بهره‌برداری - نوسانات جریان در شیر
۱۲۶	۳-۴-۵. لوله‌های ایستاده دریچه‌دار
۱۲۸	۴-۴-۵. ماسه‌گیرها
۱۲۸	سافت
۱۳۱	۵-۵. لوله ضربه‌گیر
۱۳۱	۵-۶. تهویه‌کننده و شیرهای هوا
۱۳۳	۵-۶-۱. تهویه‌کننده
۱۳۴	۵-۶-۲. شیرها
۱۳۴	۵-۶-۳. تهویه‌کننده‌های باز
۱۳۵	۵-۶-۴. دریچه‌های هواگیر مکانیکی
۱۳۵	۵-۶-۵. شیرهای خلا‌زدایی
۱۳۶	۵-۶-۶. شیرهای تخلیه دائم هوا
۱۳۹	۵-۶-۷. اجرا
۱۳۹	تهویه‌کننده هوا
۱۴۰	شیرهای هوا
۱۴۰	۷-۵. خروجی‌ها و پایه‌های آبگیر
۱۴۳	۱-۷-۵. شیر آلفا آلفا
۱۴۳	طراحی و سافت
۱۴۳	توصیه‌های طراحی
۱۴۷	توصیه‌های اجرایی
۱۴۸	۲-۷-۵. شیرباغی
۱۴۸	۳-۷-۵. خروجی آب‌پخش روباز
۱۴۹	۴-۷-۵. پایه آبگیر سربوش‌دار یا خروجی‌های آب‌پخش
۱۴۹	۵-۷-۵. پایه آبگیر در پوشدار انتهایی
۱۵۰	۶-۷-۵. لوله ایستاده روباز با روزنه‌های جانبی
۱۵۰	۷-۷-۵. سازه‌های مقسم خروجی
۱۵۱	فروجه‌های با بدنه فلزی
۱۵۱	موضبعه‌های آرامش آمیز یا بتنی با مقسم و وسیله اندازه‌گیری جریان
۱۵۵	موضبعه فروجه بتنی ساده یا کف بند با مصالح بنایی
۱۵۵	موضبعه‌های آرامش بتنی یا با مصالح بنایی و یا مقسم جریان

فصل ششم - اجرای سیستم

۱۵۹	۱-۶. مقدمه
-----	------------

۱۵۹	۲-۶. جابجا کردن لوله و اتصالات
-----	--------------------------------

۱۵۹	۱-۲۶- لوله بتنی غیر مسلح
۱۵۹	- لوله بتنی نر و ماده
۱۶۰	- لوله بتنی ته‌صاف یا کام و زبانه‌دار
۱۶۰	۲-۲۶- لوله پی‌وی‌سی سخت
۱۶۰	- تممیل شرایط اقلیمی
۱۶۰	- گرما
۱۶۱	- نور فوژشید
۱۶۲	۳-۲۶- لوله آزیست
۱۶۳	۳-۶- لوله‌گذاری
۱۶۳	لوله بتنی غیر مسلح
۱۶۳	لوله پی‌وی‌سی سفت
۱۶۴	۴-۶- حفاری ترانشه و طراحی بار وارده بر لوله
۱۶۴	۱-۴-۶- طراحی برای لوله‌های سخت (بتنی و آزیست سیمان)
۱۶۴	الف - فرد شدن
۱۶۴	ب - فمیش طولی
۱۶۴	- شرایط نصب
۱۶۵	- شرایط استقرار
۱۶۵	- نوع بسترسازی
۱۶۵	- درجه تراکم و مواد بسترسازی
۱۶۵	۲-۴-۶- طراحی بارگذاری لوله‌های انعطاف‌پذیر (پی‌وی‌سی سخت)
۱۶۶	- تعیین شکل لوله
۱۶۶	- بسترسازی و تراکم آن
۱۶۶	- مفاری ترانشه
۱۶۷	- پوشش روی لوله
۱۶۷	- لوله پی‌وی‌سی مدار نازک
۱۶۸	- حداقل پوشش روی لوله
۱۶۸	- حداکثر پوشش روی لوله
۱۶۸	۵- استقرار لوله در ترانشه
۱۶۹	۱-۵-۶- لوله پی‌وی‌سی سخت
۱۶۹	۲-۵-۶- لوله‌های بتنی غیر مسلح
۱۶۹	۶- اتصال لوله‌ها
۱۶۹	۶-۱- لوله بتنی
۱۷۰	الف - لوله ته‌صاف
۱۷۰	- اتصال با طوقه

۱۷۱	.....	نوار کلف و ملات
۱۷۲	.....	ب - لوله نر و ماده
۱۷۲	.....	..... اتصال با ملات سیمان
۱۷۲	.....	..... اتصال ملقه لاستیکی قابل انعطاف
۱۷۲	.....	..... جهت لوله‌ها در موقع نصب
۱۷۴	.....	هـ - اتصال کام و زیانه
۱۷۴	.....	..... اتصال صلب با ملات
۱۷۶	.....	۲-۶- لوله پی‌وی‌سی سخت
۱۷۷	.....	..... اتصال با چسب هلال
۱۷۷	.....	..... ملاحظات عمومی
۱۷۹	.....	..... نکات مهم در اجرای درز اتصال
۱۷۹	.....	الف - برش لوله
۱۷۹	.....	ب - آزمایش اتصال قبل از چسب زدن
۱۷۹	.....	هـ - عوامل موثر بر استحکام اتصال
۱۷۹	.....	د - استفاده از بتونه و چسب
۱۸۰	.....	هـ - زمان گیرش اتصال چسبی
۱۸۰	.....	..... لوله‌های پی‌وی‌سی جدار نازک
۱۸۱	.....	۳-۶- لوله‌های آریست سیمان
۱۸۱	.....	..... اتصال لوله‌های تصاف با استفاده از طوقه
۱۸۲	.....	..... لوله نر و ماده
۱۸۲	.....	۷-۶- انشعابات و آبگیرها
۱۸۳	.....	۱-۷-۶- سیستم‌های لوله بتنی غیر مسلح
۱۸۳	.....	..... اتصال لوله تصاف با ملات
۱۸۳	.....	..... سافت سه‌راه با استفاده از قالب
۱۸۳	.....	..... سافت یک بلوک انشعاب
۱۸۵	.....	۲-۷-۶- سیستم‌های لوله پی‌وی‌سی سخت
۱۸۵	.....	۳-۷-۶- سیستم‌های لوله آریست سیمان
۱۸۵	.....	۸-۶- پشت بندها و بلوک‌های مهاری
۱۸۷	.....	۱۸-۶- تبدیل‌ها و انشعابات
۱۸۸	.....	۲۸-۶- زانو‌ها
۱۸۸	.....	۹-۶- مراقبت و خاکریزی تکمیلی
۱۸۸	.....	۱-۹-۶- لوله‌های بتنی غیر مسلح
۱۸۹	.....	۲-۹-۶- لوله‌های پی‌وی‌سی سخت

فصل هفتم - ملاحظات پس از ساخت ۱۹۱

۱-۷- بازرسی و آزمایش ۱۹۱

۱-۱-۷- بازرسی چشمی ۱۹۱

۱-۲-۷- آزمایش هیدرواستاتیک حین اجراء ۱۹۱

۱-۳-۷- آزمایش هیدرواستاتیک نهایی ۱۹۴

۱-۴-۷- نگهداری بعد از ساخت ۱۹۴

۱-۵-۷- آزمایش لوله‌های بتنی غیر مسلح ۱۹۴

۱-۶-۷- آزمایش لوله‌های پی‌وی‌سی سخت ۱۹۴

۲-۷- تعمیرات ۱۹۶

۱-۲-۷- لوله بتنی غیر مسلح ۱۹۶

۲-۲-۷- لوله پی‌وی‌سی سخت ۱۹۶

۳-۷- نگهداری ۱۹۶

۱-۳-۷- روش های نگهداری ۱۹۷

۲-۳-۷- انسداد لوله ۱۹۷

۴-۷- طول عمر سیستم ۱۹۸

۱-۴-۷- شرایط خاک‌های خورنده ۱۹۸

فصل هشتم - تحلیل هزینه سیستم‌های توزیع آبیاری با لوله زیرزمینی ۲۰۱

۱-۸- مقدمه ۲۰۱

۲-۸- مقایسه کلی هزینه‌های گزینه سیستم توزیع ۲۰۱

۱-۲-۸- منابع داده‌ها ۲۰۱

۲-۲-۸- هزینه‌های سرمایه‌ای برای واحد طول ۲۰۲

..... ۲۰۲ - بنگلادش

..... ۲۰۴ - اندونزی

..... ۲۰۵ - نپال

..... ۲۰۶ ۳-۲-۸- هزینه‌های سرمایه‌ای سیستم

الف - هزینه‌های سیستم توزیع با سازه‌های مربوط ۲۰۶

..... ۲۰۷ - بنگلادش

..... ۲۰۷ - هندوستان

..... ۲۰۸ - نپال

..... ۲۰۸ - آمریکا

ب - هزینه‌های سیستم شامل بهبود بازده انتقال ۲۰۸

..... ۲۰۹ - بازده (راندمان) انتقال

..... ۲۰۹ - بنگلادش

۷۱۰	هـ- هزینه‌های سیستم در هر هکتار اراضی تحت آبیاری
۷۱۱	.. مقایسه هزینه‌های سیستم در لپال
۲۱۲	۳-۸. هزینه‌های غیر سرمایه‌ای
۲۱۲	۱-۳-۸. هزینه استملاک اراضی
۲۱۳	۲-۳-۸. هزینه‌های نگهداری
۲۱۳	۳-۳-۸. نیروی کار مورد نیاز
۲۱۴	۴-۸. نتیجه‌گیری داده‌های هزینه
۲۱۴	۱-۴-۸. کلیات
۲۱۴	۲-۴-۸. هزینه‌های سرمایه‌ای
۲۱۵	۳-۴-۸. سایر هزینه‌ها
۲۱۵	۴-۴-۸. جنس لوله

فصل نهم- گرایش در جهت ارتقاء و توسعه سیستم‌های با لوله زیرزمینی

۲۱۷	۱-۹. لوله‌های درجه‌دار
۲۱۷	۲-۹. لوله‌های ناشو
۲۱۸	۳-۹. آبیاری کابلی یا آبیاری انتقالی
۲۱۸	۴-۹. آبیاری موجی
۲۱۸	۵-۹. شیرهای جابجا شونده
۲۱۸	۶-۹. انهار بزرگ مزرعه
۲۱۹	۷-۹. نتیجه‌گیری

پیوست ۱- جنس لوله‌های مورد استفاده در سیستم‌های توزیع با لوله زیرزمینی کم فشار

۲۲۱	۱- بتنی غیر مسلح
۲۲۱	۱-۱. روش‌های مکانیزه قالب عمودی
۲۲۱	۱-۱-۱. کوبه ضربه‌ای
۲۲۱	۱-۱-۲. پکر انتهایی
۲۲۲	۲-۱. قالب عمودی، تراکم دستی
۲۲۳	۳-۱. لوله‌های چرخشی ماشینی
۲۲۳	لوله‌های هزافشی با دست
۲۲۴	لوله‌های درجا
۲۲۴	نکات طراحی
۲۲۵	۲- پی‌وی‌سی سخت
۲۲۶	لوله‌های پی‌وی‌سی سفت سبک وزن‌تر
۲۲۶	سطح صاف داخلی و دیواره موه‌دار خارجی

۲۲۷	سطح صاف داخلی و موهای پیشی ملازونی.....
۲۲۷	لوله‌های پی‌وی‌سی فلل و فرودار با سطوح صاف داخلی و فارمی
۲۲۷	لوله‌های با سطح داخلی موهدار.....
۲۲۸	۳- آزیست سیمان.....
۲۲۹	ملاحظات ساخت.....
۲۳۱	پیوست ۲- مثال طراحی یک سیستم لوله بسته
۲۳۱	گام اول: تهیه شمای کلی.....
۲۳۱	گام دوم: تهیه نقشه جانمایی لوله‌ها.....
۲۳۴	گام سوم: انتخاب نهائی سیستم.....
۲۳۵	گام چهارم: طراحی هیدرولیکی خط لوله.....
۲۳۷	گام پنجم: انتخاب و طراحی سازه‌های وابسته.....
۲۴۱	پیوست ۳- مثال طراحی یک شیر شناور برای سیستم لوله نیمه بسته.....
۲۴۴	گام اول - انتخاب خط لوله
۲۴۴	گام دوم - محاسبه میزان فشار که باید در شیر شناور مستهلک گردد.....
۲۴۴	گام سوم - انتخاب شیر شناور با استفاده از اطلاعات کارخانه سازنده
۲۴۵	گام چهارم - محاسبه شرایط حداکثر جریان برای حالت باز بودن کامل شیر.....
۲۴۵	گام پنجم - تعیین موقعیت شناور برای عبور دبی طراحی از شیر شناور
۲۴۶	گام ششم - محاسبه میزان شناوری برای بسته شدن (SC).....
۲۴۷	گام هفتم - محاسبه حداکثر سطح آب در لوله ایستاده شناور
۲۴۷	گام هشتم - ارتفاع لوله ایستاده و حداکثر فشار بالادست.....

پیشگفتار

در حال حاضر آب به عنوان یک کالای اقتصادی نقش اساسی را در تولیدات کشاورزی و صنعتی و تأمین نیازهای بهداشتی و شرب در سطح جهان ایفا می‌نماید.

در کشور ما در بخش کشاورزی به عنوان محور توسعه، سرمایه‌گذاری‌های معتنا بهی بکار گرفته شده است تا تمامی پتانسیل منابع آب قابل استحصال کشور در چرخه تولید وارد شود و لذا در این راستا مدیریت مؤثر عرضه و تقاضا و مصرف آب برای افزایش بهره‌وری از منابع آب در دسترس نقش کلیدی خواهد داشت. انتخاب روش‌های مناسب توزیع آب در سطح مزارع برای افزایش کارایی آب تحویلی به کشاورزان یکی از راهکارهای مدیریتی مؤثر در راستای ارتقای بهره‌وری از آب کشاورزی می‌باشد.

در دهه‌های اخیر سیستم‌های کم فشار و تحت فشار برای بهبود کارایی توزیع آب کشاورزی در سطح کشورهای پیشرفته جهان توسعه یافته است. معه‌ذا هنوز هم حدود ۹۰٪ مجموع مساحت اراضی آبی دنیا تحت پوشش آبیاری سطحی و تنها حدود ۵٪ اراضی کشت آبی تحت پوشش لوله‌های کم فشار و حدود ۶٪ تحت پوشش آبیاری تحت فشار (قطره‌ای و بارانی) می‌باشد.

اگرچه هنوز آبیاری سطحی به عنوان روش غالب در جهان محسوب می‌گردد، ولی به لحاظ نیاز به ارتقاء کارایی مصرف آب و افزایش روزافزون هزینه‌های تأمین آب و محدودیت منابع آب در دسترس، تمایل دولت‌ها به ویژه کشورهای توسعه یافته برای کاربرد سیستم آبیاری تحت فشار را افزایش داده است.

سیستم آبیاری کم فشار با لوله‌های زیرزمینی در حقیقت یک راه‌حل میانه بین سیستم انهار روباز خاکی و یا پوشش شده و سیستم آبیاری مکانیزه (قطره‌ای و بارانی) می‌باشد که امکان حصول راندمان توزیع آب در سطح مزرعه تا حدود ۹۵٪ را در شرایط اجرای خوب فراهم می‌آورد. توسعه تولید لوله‌های پلاستیکی از جنس پی وی سی سخت و پلی اتیلن در دهه اخیر جایگزینی لوله‌های کم فشار به جای انهار درجه ۳ و ۴ روباز را نوید می‌دهد. بطوریکه در سطح کشور ما نیز در پروژه‌های متعدد اجرا و یا طراحی شده، استفاده از لوله‌های کم فشار برای توزیع آب ملاک عمل قرار گرفته است.

با توجه به محدودیت مآخذ در دسترس در زمینه معرفی و طراحی لوله‌های کم فشار آبیاری در سطح کشور گروه کار توسعه و مدیریت سیستم‌های آبیاری کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران با همکاری گروه کار سیستم‌های آبیاری در مزرعه به ترجمه و تدوین کتاب حاضر که از معدود انتشارات جهانی در این زمینه می‌باشد، اقدام نموده است که بدینوسیله لازم می‌داند از تلاش اعضاء گروه کار سپاسگزاری نماید.

همچنین لازم می‌داند از همکاری بی‌دریغ دبیرخانه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران به ویژه سرکار خانم زهره آقاییک که در تایپ و صفحه‌آرایی این مجموعه تلاش و پیگیری داشته‌اند، تشکر و قدردانی نماید.

امید است این نشریه مورد توجه کارشناسان و مهندسين دست‌اندرکار مدیریت و طراحی و ساخت سیستم‌های آبیاری کشور قرار گیرد. همچنین انتظار داریم کارشناسان و اساتید محترم با راهنمایی‌های خود کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران را در انجام فعالیت‌های علمی برای گسترش دانش آبیاری در سطح ملی یاری نمایند.

سیداسدالله اسدالهی

دبیرکل کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران