



دانشگاه تهران

آنالیز آب به حساب نیامده
در شبکه‌های توزیع آب شهری

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

در

مهندسی عمران - گرایش مهندسی آب

دانشکده فنی

چکیده

در این تحقیق، روش جدیدی جهت آنالیز آب به حساب نیامده ارائه گردیده که قادر به تجزیه و تحلیل کمی مؤلفه‌های آب به حساب نیامده در شبکه‌های توزیع آب شهری است. در این روش، آب به حساب نیامده به دو بخش کلی تلفات فیزیکی و تلفات غیرفیزیکی تقسیم گردیده و مؤلفه‌های هریک از آنها به طور جداگانه ارزیابی می‌شوند.

در بخش آنالیز تلفات فیزیکی، ارزیابی تلفات زمینه با استفاده از چارچوب عملکردی مبتنی بر حداقل جریان شبانه و تخمین تلفات زمینه و شکستگیها انجام می‌گردد. در این روش، ارزیابی تلفات زمینه با تخمین اولیه‌ای از این تلفات آغاز گردیده و طی یک سلسله عملیات مختلف شامل محاسبات ریاضی و آماری، عملیات صحرایی و فشارسنجی و نیز شبیه سازیهای هیدرولیکی با برآورد نسبتاً دقیق از تلفات زمینه پایان می‌پذیرد. در این روش، استفاده از مفاهیم تخمین تلفات زمینه و شکستگیها (BABE) و منافذ نشت ثابت و متغیر (FAVAD)، تأثیر قابل توجهی در افزایش دقت و گسترش دامنه کاربرد آن پدید آورده است. در بخش آنالیز تلفات غیرفیزیکی نیز با توجه به شرایط موجود در شبکه های توزیع آب شهری کشورمان روشی متناسب با این شرایط ارائه گردیده است.

بخش پایانی آنالیز آب حساب نیامده به محاسبه درصد سالانه هریک از مؤلفه‌های تلفات اختصاص دارد. همچنین جهت ارزیابی روش ارائه شده در این تحقیق، میزان آب به حساب نیامده در یک ایزوله نمونه با استفاده از این روش مورد بررسی قرار گرفته است.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

۱- فصل اول : کلیات

- ۱-۱- مقدمه ۱
- ۲-۱- هدف از انجام این تحقیق ۳
- ۳-۱- مروری بر مطالب فصلهای بعد ۳

۲- فصل دوم: مروری بر ادبیات فنی

- ۱-۲- مقدمه ۵
- ۲-۲- آنالیز آب به حساب نیامده در شبکه‌های توزیع آب شهری ۵
- ۳-۲- آب به حساب نیامده در شبکه‌های توزیع آب شهری ۶
- ۴-۲- تاریخچه فعالیتهای انجام شده جهت آنالیز آب به حساب نیامده ۹
- ۵-۲- روشهای آنالیز آب به حساب نیامده ۱۰
- ۶-۲- حداقل جریان شبانه (NFM) ۱۳
- ۶-۲-۱- تعریف حداقل جریان شبانه ۱۳
- ۶-۲-۲- مؤلفه‌های حداقل جریان شبانه ۱۴
- ۶-۲-۳- عوامل مؤثر بر حداقل جریان شبانه ۱۵
- ۶-۲-۳-۱- تغییرات حداقل جریان شبانه با ابعاد ایزوله ۱۶
- ۶-۲-۳-۲- تأثیر فرکانس اندازه‌گیری حداقل جریان شبانه ۱۶
- ۶-۲-۳-۳- تأثیر تداوم اندازه‌گیری حداقل جریان شبانه ۱۷
- ۶-۲-۳-۴- تأثیر فشار بر حداقل جریان شبانه ۱۷
- ۷-۲- استفاده از مفهوم BABE در آنالیز آب به حساب نیامده ۱۷
- ۸-۲- فشار در شبکه‌های توزیع آب شهری ۱۸
- ۸-۲-۱- بررسی وضعیت کلی فشار در شبکه ۱۹
- ۸-۲-۱-۱- خطوط همفشار ۱۹
- ۸-۲-۱-۲- فشار متوسط شبانه منطقه‌ای (AZNP) ۱۹
- ۸-۲-۲- روابط فشار - نشت ۲۰
- ۸-۲-۱-۲- رابطه فشار - نشت برای منافذ با سطح مقطع ثابت ۲۱

۶۶	۱-۳-۳- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای بهره برداری (Eo).....
۶۷	۲-۳-۳- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای مدیریتی (EM).....
۶۸	۳-۳-۳- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای انسانی (EP).....
۶۸	۴-۳-۳- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای ابراز اندازه‌گیری (EE).....
۶۹	۱-۴-۳-۳- منحنی دقت کنتور.....
۷۰	۲-۴-۳-۳- خطا در اندازه‌گیری دبی استارت (شروع به حرکت کنتور).....
	۳-۴-۳-۳- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطا در اندازه‌گیری از دبی حداقل تا دبی حداکثر.....
۷۲	۴-۴-۳-۳- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خرابی کنتورها.....
۷۴	۵-۴-۳-۳- حجم کل تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای ابزار اندازه‌گیری.....
۷۵	۵-۳-۳- تلفات غیرفیزیکی ناشی از انشعابات غیرمجاز (Eu).....
۷۵	۶-۳-۳- تلفات غیرفیزیکی ناشی از مشترکین غیرمجاز (Eu').....
۷۵	۷-۳-۳- تلفات غیرفیزیکی ناشی از مصارف مجاز عمومی اندازه‌گیری نشده (Ea).....
۷۵	۸-۳-۳- حجم کل تلفات غیرفیزیکی.....
۷۶	۴- تعیین درصد سالانه تلفات فیزیکی و تلفات غیرفیزیکی و مؤلفه‌های آنها.....
۷۶	۵-۳- خلاصه و نتیجه‌گیری.....

۴- فصل چهارم: ارزیابی روش پیشنهادی

۷۹	۱-۴- مقدمه.....
۷۹	۲-۴- مشخصات و موقعیت نمونه مطالعاتی.....
۸۰	۳-۴- آنالیز تلفات فیزیکی.....
۸۰	۱-۳-۴- ارزیابی تلفات زمینه.....
۸۰	۱-۱-۳-۴- اندازه‌گیری حداقل جریان شبانه (NFM).....
۸۳	۲-۱-۳-۴- برآورد آب تحویل شده شبانه (NFD).....
۸۴	۳-۱-۳-۴- ارزیابی و محاسبه تلفات زمینه شبانه و تلفات زمینه روزانه.....
۱۰۰	۲-۳-۴- ارزیابی تلفات ناشی از شکستگیها.....
۱۰۰	۱-۲-۳-۴- حجم تلفات ناشی از شکستگی بر روی لوله‌های اصلی.....
۱۰۳	۲-۲-۳-۴- حجم تلفات ناشی از شکستگیها از کنتور تاثیر قطع و وصل.....
۱۰۳	۳-۲-۳-۴- حجم تلفات ناشی از شکستگیها از شیر تا کمر بند انشعاب.....

- ۱۰۴-۴-۲-۳-۴- حجم کل تلفات ناشی از شکستگیها در ایزوله ۱۰۴
- ۱۰۴-۳-۳-۴- حجم کل تلفات فیزیکی در ایزوله ۱۰۴
- ۱۰۵-۴- آنالیز تلفات غیرفیزیکی ۱۰۵
- ۱۰۵-۴-۱- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای بهره برداری (Eo) ۱۰۵
- ۱۰۵-۴-۲- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای مدیریتی (EM) ۱۰۵
- ۱۰۶-۴-۳- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای انسانی (Ep) ۱۰۶
- ۱۰۶-۴-۴- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای ابزار اندازه گیری (EE) ۱۰۶
- ۱-۴-۴-۴- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای دبی شروع به حرکت
(استارت) کنترل ۱۰۶
- ۲-۴-۴-۴- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای ابزار اندازه گیری از دبی
حداقل تا دبی حداکثر ۱۰۹
- ۳-۴-۴-۴- تلفات غیرفیزیکی ناشی از خرابی کنتورها ۱۱۰
- ۴-۴-۴-۴- کل تلفات غیرفیزیکی ناشی از خطای ابزار اندازه گیری ۱۱۱
- ۵-۴-۴- تلفات غیرفیزیکی ناشی از انشعابات غیرمجاز (EU) ۱۱۱
- ۶-۴-۴- تلفات غیرفیزیکی ناشی از مصارف عمومی مجاز اندازه گیری نشده (Ea) ۱۱۱
- ۷-۴-۴- حجم کل تلفات غیرفیزیکی در ایزوله ۱۱۱
- ۵-۴- تعیین درصد سالانه تلفات فیزیکی و تلفات غیرفیزیکی در ایزوله ۱۱۱
- ۶-۴- بررسی نتایج روش ارائه شده در طرح کاهش آب به حساب نیامده تبریز ۱۱۳
- ۷-۴- خلاصه و نتیجه گیری ۱۱۷

۵- فصل پنجم: خلاصه و نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات

- ۱-۵- خلاصه و نتیجه گیری ۱۱۸
- ۲-۵- ارائه پیشنهادات ۱۲۰
- مراجع ۱۳۱