###### 28

###### azad

###### **دانشگاه آزاد اسلامي**

###### **واحد تهران مرکز**

**موضوع:**

**آنالیز آب به حساب نیامده در شبکه های توزیع شهری، فشار فیزیکی و غیرفیزیکی تلفات آب شهری**

فهرست مطالب:

1-1 **مقدمه**............................................................................................................................................................................1

[1-2هدف از انجام اين تحقيق 5](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728514)

[1-3مروري بر مطالب فصلهاي بعدي 6](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728515)

[فصل دوم 8](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728516)

[مروري بر ادبيات فني 8](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728517)

[2-1مقدمه 8](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728518)

[2-2- آناليز آب به حساب نيامده در شبكه هاي توزيع آب شهري 8](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728519)

[2-3 آب به حساب نيامده در شبكه هاي توزيع آب شهري (U.F.W) 9](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728520)

[الف) تلفات فيزيكي 10](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728521)

[1-تلفات زمينه (Background Losses) 11](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728522)

[2-شكستگي ها (Bursts) 11](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728523)

[ب- تلفات غير فيزيكي 12](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728524)

[2-4 تاريخچه فعاليتهاي انجام شده جهت آناليز آب به حساب نيامده 13](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728525)

[2-5 روشهاي آناليز آب به حساب نيامده 15](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728526)

[2-6- حداقل جريان شبانه (NFM) 19](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728527)

[2-6-2 مولفه هاي حداقل جريان شبانه 20](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728528)

[26-3 عوامل موثر بر حداقل جريان شبانه 21](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728529)

[2- شكستگي ها (Bursts) 21](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728530)

[3- مصارف شبانه 21](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728531)

[2-6-3-1 تغييرات حداقل جريان شبانه با ابعاد ايزوله 22](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728532)

[2-6-3-2 تاثير فركانس اندازه گيري حداقل جريان شبانه 22](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728533)

[2-6-3-3 تاثير تدوام اندازه گيري حداقل جريان شبانه 22](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728534)

[2-6-3-4 تاثير فشار بر حداقل جريان شبانه 23](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728535)

[2-7 استفاده از مفهوم BABE در آناليز آب به حاسب نيامده 23](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728536)

[2-8 فشار در شبكه هاي توزيع آب شهري 25](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728537)

[2-8-1 بررسي وضعيت كلي فشار در شبكه 25](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728538)

[2-8-1-1- خطوط همفشار 26](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728539)

[2-8-1-2 فشار متوسط شبانه منطقه اي (AZNP) 26](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728540)

[1-روش نقطه اندازه گيري شاخص (جايگزين) 27](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728541)

[2-روش منحني تراز وزني شده 27](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728542)

[3-روش مشتركين 28](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728543)

[2-8-2-2 رابطه تواني بين فشار (AZNP) و حداقل جريان شبانه (NFM) 30](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728544)

[2-8-2-3- رابطه فشار- شاخص نشت 32](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728545)

[2-8-2-4 رابطه فشار- نشت با استفاده از مفهوم (FAVAD) 33](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728546)

[2-9 خلاصه و نتيجه گيري 37](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728547)

[متدولوژي 38](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728548)

[آناليز آب به حساب نيامده 38](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728549)

[3-1 مقدمه 38](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728550)

[3-2 آناليز تلفات فيزيكي در شبكه هاي توزيع آب شهري 40](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728551)

[3-2-1 آناليز تلفات زمينه 41](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728552)

[3-2-1-1 چار چوب عملكرد در آناليز تلفات زمينه 41](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728553)

[-گام اول 41](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728554)

[گام دوم 41](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728555)

[گام سوم 42](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728556)

[گام چهارم: 42](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728557)

[3-2-1-2 اندازه گيري حداقل جريان شبانه 44](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728558)

[3-2-1-2-1 شناسايي و پيمايش محدوده ايزوله 44](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728559)

[3-2-1-2-2 اندازه گيري و تصحيح حداقل جريان شبانه 45](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728560)

[ب- تصحيح ميزان جريان 46](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728561)

[1-فاكتور تصحيح فشار (PCF) 46](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728562)

[1- فاكتور تصحيح تداوم اندازه گيري (SDCF) 49](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728563)

[3-2-1- 3-برآورد آب تحويل شده شبانه 50](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728564)

[3-2-1-3-1 انحراف معيار استاندارد آب تحويل شده شبانه 51](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728565)

[3-2-1-4 ارزيابي و محاسبه تلفات زمينه شبانه و روزانه ايزوله 53](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728566)

[3-2-1-4-1 گام اول: تخمين اوليه تلفات زمينه روزانه 53](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728567)

[3-2-1-4-2گام دوم: فاكتور ساعت- روز و محاسبه تلفات زمينه شبانه اوليه 57](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728568)

[الف- استفاده از رابطه جذر فشار 58](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728569)

[ج- استفاده از ضريب توصيه شده در Report 26 59](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728570)

[3-2-1-4-3- گام سوم: محاسبه حجم اضافي (Excess Volume) (EV) 60](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728571)

[3-2-1-4-4گام چهارم: مكان يابي و ارزيابي شكستگيهاي گزارش نشده (URB) 61](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728572)

[1-تعيين نقاط و مسيرهاي فشار سنجي با استفاده از شبيه سازي هيدروليكي 62](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728573)

[4-افزايش حساسيت گره هاي فشار سنجي نسبت به وقوع شكستگي 64](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728574)

[5- تعيين محل دقيق وقوع شكستگي با استفاده از دستگاههاي نشت ياب 65](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728575)

[3-2-1-4-5گام پنجم: تعيين مقدار دقيق تلفات زمينه شبانه 66](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728576)

[3-2-1-4-6 گام ششم: اصلاح فاكتور تصحيح فشار و فاكتور ساعت – روز 68](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728577)

[5-تعيين فاكتور تصحيح فشار و فاكتور ساعت- روز 70](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728578)

[3-2-1-4-7 گام هفتم: محاسبه تلفات زمينه روزانه اصلاح شده 70](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728579)

[3-2-1-5 جدول محاسباتي (Spreadsheet) آناليز تلفات زمينه 72](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728580)

[3-2-2 ارزيابي تلفات ناشي از شكستگي ها 79](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728581)

[1-دبي شكستگي (Burst Flow Rate) 79](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728582)

[2-تداوم شكستگي (Duration) 80](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728583)

[3-فركانس شكستگي (Frequency) 81](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728584)

[3-2-2-1 محاسبه كل تلفات سالانه ناشي از شكستگيهاي در ايزوله 82](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728585)

[3-2-2 حجم كل تلفات فيزيكي در ايزوله 82](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728586)

[3-3 آناليز تلفات غير فيزيكي در شبكه هاي توزيع آب شهري 83](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728587)

[3-3-1 تلفات غير فيزيكي ناشي از خطاي بهره برداري (Eo) 84](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728588)

[3-3-2- تلفات غير فيزيكي ناشي از خطاي مديريتي (EM) 85](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728589)

[3-3-3 تلفات غير فيزيكي ناشي از خطاي انساني (EP) 86](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728590)

[3-3-4 تلفات غير فيزيكي ناشي از خطاي ابزار اندازه گيري (EE) 87](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728591)

[3-3-4-1 منحني دقت كنتور 87](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728592)

[3-3-4-2 خطا در اندازه گيري دبي استارت (شروع به حركت كنتور) 89](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728593)

[3-3-4-3 تلفات غير فيزيكي ناشي از خطا در اندازه گيري از دبي حداقل تا دبي حداكثر 90](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728594)

[3-3-4-4 تلفات غير فيزيكي ناشي از خرابي كنتورها 93](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728595)

[3-3-4-5 حجم كل تلفات غير فيزيكي از خطاي ابزار اندازه گيري 94](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728596)

[3-3-5تلفات غير فيزيكي ناشي از انشعابات غير مجاز (Eu) 94](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728597)

[3-3-6 تلفات غير فيزيكي ناشي از اشتراك غير مجاز (Eu') 94](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728598)

[3-3-7 تلفات غير فيزيكي ناشي از مصارف مجاز اندازه گيري نشده (Ea) 94](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728599)

[3-3-8 حجم كل تلفات غير فيزيكي سالانه 95](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728600)

[3-4 تعيين درصد سالانه تلفات فيزيكي و تلفات غير فيزيكي و مولفه هاي آنها 95](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728601)

[3-5 خلاصه و نتيجه گيري 96](file:///G:\پایان%20نامه\پایان%20نامه%20محیط%20زیست\آناليز%20كمي%20آب\صفحه%20اول.docx#_Toc133728602)

* 1. مقدمه

آب نشانه حيات است.اين مايع حيات بخش كه نمي توان آن را با هيچ ماده ديگري جايگزين نمود از منابع محدودي برخوردار بوده وكمبود آن به همراه رشد روز افزون جمعيت، زندگي بشري را در آستانه يك بحران حدي قرار داده است. اين مسئله مهم باعث گرديده تا تلاشهاي گسترده اي براي استفاده بهينه از منابع موجود آب صورت گيرد. يكي از اين اقدامات، جلوگيري از تلفات آب در شبكه هاي توزيع آب شهري است تلفات آب در شبكه هاي توزيع آب شهري از دو ديدگاه مختلف حياتي و اقتصادي قابل بررسي مي باشد.

تامين، تصفيه، انتقال و توزيع آب آشاميدني در شبكه هاي توزيع آب شهري، مستلزم صرف هزينه هاي مختلفي است كه باعث مي گردد آب در شبكه هاي توزيع آب شهري نه تنها به عنوان يك ماده حياتي بلكه به عنوان يك كالاي اقتصادي در نظر گرفته شود. به همين دليل در چند دهه اخير، مفهوم آب به حساب نياممده كه رد برگيرنده مفاهيم مربوط به تلفات آب از دو ديدگاه اقتصادي و حياتي مي باشد مورد توجه كارشناسان قرار گرفته است تا كنون تعاريف مختلفي براي آب به حساب نيامده ارائه گرديده است يكي از كاملترين تعريفها در اين زمينه به صورت زير مي باشد:

آب به حساب نيامده در يك شبكه توزيع آب شهري عبارت است از اختلاف حجم آب ورودي به شبكه و آن بخش از حجم آب مصرف شده توسط مشتركين كه به وسيله كنتورهاي آنها اندازه گيري گرديده است. مطابق اين تعريف، آب به حساب نيامده را مي توان به دو بخش كلي تلفات فيزيكي و تلفات غير فيزيكي تقسيم نمود. تلفات فيزيكي، شامل ميزان آبي است كه به دليل نشت يا شكستگي از شبكه خارج شده و به هدر مي رود. اين مقدار آب هدر رفته نه تنها به دست مصرف كننده نرسيده بلكه هزينه آن نيز براي شركتهاي آب و فاضلاب حاصل نمي گردد. از طرف ديگر، تلفات غير فيزيكي شامل مصارف اندازه گيري نشده و ميزان خطا در مصارف اندازه گيري شده است كه باعث مي شود و به ازاء اقتصادي آي مصرف شده، توسط شركتهاي آب و فاضلاب حصول نگردد.

نتايج مطالعاتي كه در چند ساله اخير در نقاط مختلف جهان انجام گرديده است نشان دهنده حجم بالاي آب به حساب نيامده در اكثر شبكه هاي توزيع آب شهري است به عنوان مثال نتايج بررسي هاي انجام شده در 17 كشور مختلف جهان نشان مي دهد كه درصد آب به حساب نيامده نسبت به ورودي كل شبكه از حدود 9% در آلمان تا حدود 43% در مالزي متغير بوده و در اكثر اين كشورها درصد آب به حساب نيامده در حدود 20 تا 30 درصد مي باشد. (Hoogsteem 1992)

همچنين نتايج بررسي هاي اوليه در چند پايلوت مطالعاتي در نقاط مختلف كشورمان درصد تلفات ناشي از آب به حساب نيامده در شكبه هاي توزيع آب شهري را به طور متوسط حدود 35% آب ورودي به شكبه نشان مي دهد.

درصد قابل توجه آب به حساب نيامده به همراه كمبود منابع و هزينه هاي سنگين تامين مجدد آب از دست رفته، نشان دهنده لزوم بكارگير روشهاي مناسب جهت كنترل و كاهش آب به حساب نيامده در شبكه هاي توزيع آب شهري است. در اين زمينه در برخي از كشورها فعاليتهاي مناسبي انجام گرفته و توانسته اند ميزان تلفات ناشي از آب به حساب نيامده را تا حدود 10% كاهش دهند. بانك جهاني نيز براي كشورهاي در حال توسعه نظير حياتي حائز اهميت است بلكه از نظر اقتصادي نيز تاثير قابل توجهي در كاهش هزينه ها و افزايش در آمدها به دنبال خواهد داشت. به عنوان مثال، ميزان سود خالص حاصل از يك برنامه كنترل نشت در انگلستان حدود 30 ميليون دلار برآورد گرديده است. (Wind and Elary 1983)

دستيابي به راهكار مناسب جهت كاهش آب به حساب نيامده تنها از طريق شناخت و تجزيه و تحليل دقيق مولفه هاي تشكل دهنده آن امكان پذير است. به عبارتي ديگر، ميزان موفقيت در رسيدن به اهداف مورد نظر در طرحهاي كاهش آب به حساب نيامده، تحت تاثير ميزان دقت و صحت نتايج به دست آمده از آناليز آب به حساب نيامده مي باشد.

شناخت و تجزيه و تحليل آب به حساب نيامده از سه بخش جداگانه به شرح زير تشكيل يافته است:

1. آناليز كمي مولفه هاي آب به حساب نيامده
2. بررسي عوامل موثر در نوع و ميزان تلفات
3. آناليز اقتصادي تلفات در ارتباط با روش در نظر گرفته شده جهت كاهش آن

هر يك از اين بررسيها و تجزيه و تحليلها بخشهايي از اطلاعات مورد نياز، به منظور انتخاب روش مناسب جهت كاهش آب به حساب نيامده در شبكه هاي توزيع آب شهري را فراهم مي سازد. در اين تحقيق، بخش نخست تجزيه وتحليل آب به حساب نيامده كه شامل آناليز كمي مولفه هاي آب مي باشد، مورد نظر بوده است. نيامده ارائه گرديده و با توجه به اينكه از مفاهيم حداقل جريان شبانه و نيز تخمين تلفات زمينه و شكستگيها در روش ارائه شده در اين تحقيق استفاده مي گردد، اين مفاهيم به طول مختصر معرفي گرديده اند. در پاپان اين فصل روابط فشار- نشت در شبكه هاي توزيع آب شهري مورد بررسي قرار گرفته اند.

در فصل سوم،روش ارائه شده دراين تحقيق جهت آناليز آب به حساب نيامده به طور مفصل مورد بررسي قرار گرفته است كه در آن مراحل مختلف آناليز در سه بخش كلي شامل آناليز تلفات فيزيكي، آناليز تلفات غير فيزيكي ودرصد سالانه تلفات بين گرديده اند. در بخش آناليز تلفات فيزيكي، ابتدا تلفات در دو بخش جداگانه، شامل ارزيابي تلفات زمينه و برآورد تلفات ناشياز شكستها مورد تجزيه وتحليل قرار گرفته و در پايان با استفاده از نتايج اين آناليز ها، چگونگي روش برآورد كلي از تلفات فيزيكي سالانه در شبكه مورد بررسي قرار گرفته است.

در بخش آناليز تلفات غير فيزيكي نيز، ابتدا مولفه هاي آن به صورت جداگانه ارزيابي گرديده و سپس برآورد كلي از تلفات غير فيزيكي بر اساس نتايج آناليز هاي مولفه ايي ارائه مي گردد.

در پايان اين فصل روش محاسبه درصد سالانه تلفات فيزيكي، غير فيزيكي و آب به حساب نيامده مورد بررسي قرار گرفته است.

در فصل چهارم، جهت ارزيابي روش ارائه شده در اين تحقيق، آب به حساب نيامده در يك شبكه محدود شده (ايزوله) نمونه مورد تجزيه و تحليل قرار گرفته است اين ايزوله نمونه، بخشي از شبكه توزيع آب شهري تبريز است. در اين ايزوله و در قالب طرح كاهش آب به حساب نيامده تبريز روش ديگري جهت آناليز آب به حساب نيامده ارائه گرديده است كه در ايان اين فصل نتايج روش ارائه شده در اين تحقيق و روش ارائه شده در طرح كاهش آب به حاسب نيامده تبريز مورد مقايسه قرار گرفته اند.

فصل پنجم، شامل جمع بندي مطالب و ارائه پيشنهادات جمع تحقيقاتي بعدي مي باشد.

# هدف از انجام اين تحقيق

تا كنون روشهاي مختلفي جهت آناليز كمي آب به حساب نيامده ارائه گرديده است كه اكثر آنها بر اثر مشكلات مختلفي از قبيل تعدد عوامل موثر بر نوع و ميزان مولفه ها و متغير بودن اين عوامل در شبكه هاي مختلف و نيز عدم دسترسي مستقيم به اجزا شبكه، از قابليتهاي مورد نظر از جلمه دقت مناسب، ارائه آناليز مولفه ايي و يا كاربرد فراگير براي شرايط مختلف برخوردار نمي باشند. به همين دليل در اين تحقيق، تلاش گرديده است كه با استفاده از امكانات، نرم افزارها و تجهيزات موجود، يك روش آناليز مولفه ايي با دقت قابل قبول و متناسب با شرايط موجود در شبكه هاي توزيع آب شهري كشورمان ارائه گردد. اين روش مي تواند بخشي از مشكلات موجود در عدم دستيابي به كليه اهداف مورد نظر در طرحهاي كاهش آب به حاسب نيامده كه ناشي از عدم دقت آناليز به حساب نيامده مي باشد را بر طرف نمايد.

# مروري بر مطالب فصلهاي بعدي

مطالب اين تحقيق در 5فصل تدوين شده است. فصل اول (فصل حاضر) به ارائه كلياتي در زمينه آب به حاسب نيامده و آناليز آن اختصاص دارد.

در فصل دوم با عنوان مروري بر ادبيات فني، پس از تعريف آب به حساب نيامده ومولفه هاي تشكل دهنده آن، فعاليتها و تحقيقاتي كه تا كنون در زمينه آناليز آب به حساب نيامده انجام گرديده است به صورت اجمالي مورد بررسي قرار گرفته است. سپس روشهاي مختلف آناليز آب به حساب نيامده ارائه گرديده و با توجه به اينكه از مفاهيم حداقل جريان شبانه و نيز تخمين تلفات زمينه و شكستگيها در روش ارائه شده در اين تحقيق استفاده مي گردد، اين مفاهيم به طور مختصر معرفي گرديده اند. در پايان اين فصل روابط فشار- نشت در شبكه هاي توزيع آب شهري مورد بررسي قرار گرفته اند.

در فصل سوم، روش ارائه شده در اين تحقيق جهت آناليز آب به حساب نيامده به طور مفصل مورد بررسي قرار گرفته است كه در آن مراحل مختلف آناليز در سه بخش كلي شامل آناليز تلفات فيزيكي، آناليز تلفات غير فيزيكي و درصد سالانه تلفات بيان گرديده اند. در بخش آناليز تلفات فيزيكي، ابتدا تلفات در دو بخش جداگانه، شامل ارزيابي تلفات زمينه و برآورد تلفات ناشي از شكستگيها مورد تجزيه و تحليل قرار گرفته و در پايان با استفاده از نتايج اين آناليزها، چگونگي روش برآورد كلي از تلفات فيزيكي سالانه در شبكه مورد بررسي قرار گرفته است.

در بخش آناليز تلفات غير فيزيكي نيز، ابتدا مولفه هاي آن به صورت جداگانه ارزيابي گرديده و سپس برآورد كلي ازتلفات غير فيزيكي بر اساس نتايج آناليز هاي مولفه ايي ارائه مي گردد.

در پايان اين فصل روش محاسبه درسد سالانه تلفات فيزيكي، غير فيزيكي و آب به حاسب نيامده مورد بررسي قرار گرفته است.

در فصل چهارم، جهت ارزيابي روش ارائه شده در اين تحقيق، آب به حساب نيامده در ي شبكه محدود شده (ايزوله) نمونه مورد تجزيه و تحليل قرار گرفته است. اين ايزوله نمونه، بخشي از شبكه توزيع آب شهري تبريز است. در اين ايزوله و در قالب طرح كاهش آب به حاسب نيامده تبريز روش ديگري جهت آناليز به حساب نيامده ارائه گرديده است كه در ايان اين فصل نتايج روش ارائه شده در اين تحقيق و روش ارائه شده در طرح كاهش آب به حساب نيامده تبريز روش ديگري جهت آناليز آب به حساب نيامده ارائهخ گرديده است كه در ايان اين فصل نتايج روش ارائه شده در اين تحقيق و روش ارائه شده در طرح كاهش آب به حساب نيامده تبريز مورد مقايسه قرار گرفته اند.

فصل پنجم، شامل جمع بندي مطالب و ارائه پيشنهادات جمع تحقيقات بعدي مي باشد.