###### 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%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728514)

[1-3مروري بر مطالب فصلهاي بعدي 6](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728515)

[فصل دوم 8](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728516)

[مروري بر ادبيات فني 8](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728517)

[2-1مقدمه 8](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728518)

[2-2- آناليز آب به حساب نيامده در شبكه هاي توزيع آب شهري 8](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728519)

[2-3 آب به حساب نيامده در شبكه هاي توزيع آب شهري (U.F.W) 9](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728520)

[الف) تلفات فيزيكي 10](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728521)

[1-تلفات زمينه (Background Losses) 11](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728522)

[2-شكستگي ها (Bursts) 11](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728523)

[ب- تلفات غير فيزيكي 12](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728524)

[2-4 تاريخچه فعاليتهاي انجام شده جهت آناليز آب به حساب نيامده 13](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728525)

[2-5 روشهاي آناليز آب به حساب نيامده 15](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728526)

[2-6- حداقل جريان شبانه (NFM) 19](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728527)

[2-6-2 مولفه هاي حداقل جريان شبانه 20](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728528)

[26-3 عوامل موثر بر حداقل جريان شبانه 21](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728529)

[2- شكستگي ها (Bursts) 21](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728530)

[3- مصارف شبانه 21](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728531)

[2-6-3-1 تغييرات حداقل جريان شبانه با ابعاد ايزوله 22](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728532)

[2-6-3-2 تاثير فركانس اندازه گيري حداقل جريان شبانه 22](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728533)

[2-6-3-3 تاثير تدوام اندازه گيري حداقل جريان شبانه 22](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728534)

[2-6-3-4 تاثير فشار بر حداقل جريان شبانه 23](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728535)

[2-7 استفاده از مفهوم BABE در آناليز آب به حاسب نيامده 23](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728536)

[2-8 فشار در شبكه هاي توزيع آب شهري 25](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728537)

[2-8-1 بررسي وضعيت كلي فشار در شبكه 25](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728538)

[2-8-1-1- خطوط همفشار 26](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728539)

[2-8-1-2 فشار متوسط شبانه منطقه اي (AZNP) 26](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728540)

[1-روش نقطه اندازه گيري شاخص (جايگزين) 27](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728541)

[2-روش منحني تراز وزني شده 27](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728542)

[3-روش مشتركين 28](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728543)

[2-8-2-2 رابطه تواني بين فشار (AZNP) و حداقل جريان شبانه (NFM) 30](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728544)

[2-8-2-3- رابطه فشار- شاخص نشت 32](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728545)

[2-8-2-4 رابطه فشار- نشت با استفاده از مفهوم (FAVAD) 33](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728546)

[2-9 خلاصه و نتيجه گيري 37](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728547)

[متدولوژي 38](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728548)

[آناليز آب به حساب نيامده 38](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728549)

[3-1 مقدمه 38](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728550)

[3-2 آناليز تلفات فيزيكي در شبكه هاي توزيع آب شهري 40](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728551)

[3-2-1 آناليز تلفات زمينه 41](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728552)

[3-2-1-1 چار چوب عملكرد در آناليز تلفات زمينه 41](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728553)

[-گام اول 41](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728554)

[گام دوم 41](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728555)

[گام سوم 42](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728556)

[گام چهارم: 42](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728557)

[3-2-1-2 اندازه گيري حداقل جريان شبانه 44](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728558)

[3-2-1-2-1 شناسايي و پيمايش محدوده ايزوله 44](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728559)

[3-2-1-2-2 اندازه گيري و تصحيح حداقل جريان شبانه 45](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728560)

[ب- تصحيح ميزان جريان 46](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728561)

[1-فاكتور تصحيح فشار (PCF) 46](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728562)

[1- فاكتور تصحيح تداوم اندازه گيري (SDCF) 49](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728563)

[3-2-1- 3-برآورد آب تحويل شده شبانه 50](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728564)

[3-2-1-3-1 انحراف معيار استاندارد آب تحويل شده شبانه 51](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728565)

[3-2-1-4 ارزيابي و محاسبه تلفات زمينه شبانه و روزانه ايزوله 53](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728566)

[3-2-1-4-1 گام اول: تخمين اوليه تلفات زمينه روزانه 53](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728567)

[3-2-1-4-2گام دوم: فاكتور ساعت- روز و محاسبه تلفات زمينه شبانه اوليه 57](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728568)

[الف- استفاده از رابطه جذر فشار 58](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728569)

[ج- استفاده از ضريب توصيه شده در Report 26 59](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728570)

[3-2-1-4-3- گام سوم: محاسبه حجم اضافي (Excess Volume) (EV) 60](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728571)

[3-2-1-4-4گام چهارم: مكان يابي و ارزيابي شكستگيهاي گزارش نشده (URB) 61](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728572)

[1-تعيين نقاط و مسيرهاي فشار سنجي با استفاده از شبيه سازي هيدروليكي 62](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728573)

[4-افزايش حساسيت گره هاي فشار سنجي نسبت به وقوع شكستگي 64](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728574)

[5- تعيين محل دقيق وقوع شكستگي با استفاده از دستگاههاي نشت ياب 65](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728575)

[3-2-1-4-5گام پنجم: تعيين مقدار دقيق تلفات زمينه شبانه 66](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728576)

[3-2-1-4-6 گام ششم: اصلاح فاكتور تصحيح فشار و فاكتور ساعت – روز 68](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728577)

[5-تعيين فاكتور تصحيح فشار و فاكتور ساعت- روز 70](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728578)

[3-2-1-4-7 گام هفتم: محاسبه تلفات زمينه روزانه اصلاح شده 70](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728579)

[3-2-1-5 جدول محاسباتي (Spreadsheet) آناليز تلفات زمينه 72](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728580)

[3-2-2 ارزيابي تلفات ناشي از شكستگي ها 79](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728581)

[1-دبي شكستگي (Burst Flow Rate) 79](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728582)

[2-تداوم شكستگي (Duration) 80](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728583)

[3-فركانس شكستگي (Frequency) 81](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728584)

[3-2-2-1 محاسبه كل تلفات سالانه ناشي از شكستگيهاي در ايزوله 82](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728585)

[3-2-2 حجم كل تلفات فيزيكي در ايزوله 82](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728586)

[3-3 آناليز تلفات غير فيزيكي در شبكه هاي توزيع آب شهري 83](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728587)

[3-3-1 تلفات غير فيزيكي ناشي از خطاي بهره برداري (Eo) 84](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728588)

[3-3-2- تلفات غير فيزيكي ناشي از خطاي مديريتي (EM) 85](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728589)

[3-3-3 تلفات غير فيزيكي ناشي از خطاي انساني (EP) 86](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728590)

[3-3-4 تلفات غير فيزيكي ناشي از خطاي ابزار اندازه گيري (EE) 87](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728591)

[3-3-4-1 منحني دقت كنتور 87](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728592)

[3-3-4-2 خطا در اندازه گيري دبي استارت (شروع به حركت كنتور) 89](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728593)

[3-3-4-3 تلفات غير فيزيكي ناشي از خطا در اندازه گيري از دبي حداقل تا دبي حداكثر 90](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728594)

[3-3-4-4 تلفات غير فيزيكي ناشي از خرابي كنتورها 93](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728595)

[3-3-4-5 حجم كل تلفات غير فيزيكي از خطاي ابزار اندازه گيري 94](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728596)

[3-3-5تلفات غير فيزيكي ناشي از انشعابات غير مجاز (Eu) 94](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728597)

[3-3-6 تلفات غير فيزيكي ناشي از اشتراك غير مجاز (Eu') 94](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728598)

[3-3-7 تلفات غير فيزيكي ناشي از مصارف مجاز اندازه گيري نشده (Ea) 94](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728599)

[3-3-8 حجم كل تلفات غير فيزيكي سالانه 95](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728600)

[3-4 تعيين درصد سالانه تلفات فيزيكي و تلفات غير فيزيكي و مولفه هاي آنها 95](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.docx#_Toc133728601)

[3-5 خلاصه و نتيجه گيري 96](file:///G%3A%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%5C%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%20%D9%86%D8%A7%D9%85%D9%87%20%D9%85%D8%AD%DB%8C%D8%B7%20%D8%B2%DB%8C%D8%B3%D8%AA%5C%D8%A2%D9%86%D8%A7%D9%84%D9%8A%D8%B2%20%D9%83%D9%85%D9%8A%20%D8%A2%D8%A8%5C%D8%B5%D9%81%D8%AD%D9%87%20%D8%A7%D9%88%D9%84.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.