

מוסד שמואל נאמן
למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה



הגדלת היצע המים בישראל ע"י צמצום פחת מים ומניעת דליפות ביוב

דו"ח סופי

מוגש לועדת החקירה למשבר במשק המים

ד"ר אופירה אילון, מוסד שמואל נאמן

איסוף ועיבוד מידע: יפעת ברון, אפרת אלימלך, מוסד שמואל נאמן

ינואר 2009

פחת מים ודליפות ביוב, דו"ח סופי

תקציר מנהלים

דו"ח זה מהווה דו"ח ביניים לבחינת נושא פחת המים ודליפות ביוב במערכת המים והביוב העירונית.

הדו"ח מצביע על אובדני מים שפירים בדליפות ממערכת הצנרת בסדר גודל של כ 64 מיליון מ"ק לשנה ואובדני ביוב בדליפות בסדר גודל של כ 100 מיליון מ"ק לשנה. הדו"ח אינו כולל נתונים לגבי המגזר הכפרי.

עיקרי הממצאים :

- מערכות אספקת המים ברשויות המקומיות הן מערכות ישנות ולכן יש דליפה של מים שפירים. **פחת המים השפירים, עפ"י הנתונים שנאספו בעבודה זו, בעיקר על סמך נתוני רשות המים, מוערך בכ- 64 מלמ"ק בשנה.**
- הסקר שבוצע בעבודה זו מראה כי ניתן באמצעים טכנולוגיים הקיימים כיום בשוק ל"הציל" לפחות 30 מיליון מ"ק מים שפירים, ובהנחה כי העלות האלטרנטיבית של מים בישראל היא כחצי דולר למ"ק, הרי ש**מניעת דלף מים בכ 50% מהווה תועלת למשק בסך 15 מיליון דולר בשנה.**
- הדו"ח מציג סדרת פעולות שנעשו בעיריית רעננה, אשר הביאו לצמצום הפחת בשיעור של כ- 700,000 מ"ק לשנה. כלומר, צמצום פחת לרמות של פחות מ-5%.
- באמצעות מערכת קריאה מרחוק הצליחה רעננה להפחית כ 113,000 מ"ק (מתוך סך ההפחתה הכללי, כאמור, של 700,000 מ"ק). הזמן הנדרש להחזר ההשקעה במערכת זו (בהנחת עלות של 1.57 ש"ח ו 0.93 ש"ח לצריכה עירונית וחקלאית, בהתאמה) עומד על כ 20 שנה. בהנחה כי עלות המים היא 2 ש"ח למ"ק, הרי שהחזר ההשקעה הוא תוך פחות מ 10 שנים.
- בעיריית חיפה, למרות מגבלות טופוגרפיות המצריכות אספקת מים בלחץ, מצליח אגף המים והביוב בעיר לשמור בשנים האחרונות על פחת מים הנע סביב ה-7-8%. לעומת זאת, כמות הביוב המגיעה למכון הטיהור מצביעה על בעיות אפשריות ודליפות בצנרת הביוב.
- בתאגיד מי נתניה ניתן לראות צמצום של 50% בפחת המים בשנת 2008 בהשוואה לשנת 2006, בה הותקנה מערכת הבקרה החדשה.
- רשויות קטנות שנסקרו, כדוגמת תל מונד, משגב ועיר הכרמל התקשו לספק נתונים מעודכנים ואמינים על מצב המערכות ויעילותן.
- יישום הפתרונות המוצעים בדו"ח יכול להיעשות **בלוח זמנים קצר יחסית.**
- **קיים פיזור ניכר של ערכי הפחת בין הרשויות.** ישנן רשויות בהן מגיע הפחת ללמעלה מ-25% בעוד שקיימות רשויות בהן הפחת נמוך ועומד על כ 5%.

- נמצא **חוסר מידע אמין בנוגע לכמויות המשמשות להשקיית גינות** ציבוריות. צריכת המים להשקיית גינות ברשויות המקומיות (פרטיות וציבוריות) מוערכת בשיעור של 135 מלמ"ק לשנה (לפי הנתונים בטבלה 4 בדו"ח מדובר על 45 מלמ"ק נוספים הנצרכים לגינון במגזר הכפרי). צריכה זו משולה לכשליש מהקצבת המים לחקלאות. ניתן לחסוך כמויות ניכרות ע"י השקיה נכונה יותר וחסכון נוסף שניתן ליישמו באם יהיה שימוש מושכל בצמחייה מתאימה. עפ"י המוצג בטבלה 4 בדו"ח, ניתן לחסוך כ-30 מלמ"ק ע"י הורדת רמת ההשקיה מהמצב כיום לרמה של 500 מ"ק לדונם לשנה. בדו"ח שהוגש לוועדת החקירה¹ צוין נפח המים הכולל לגינון כ-180 מלמ"ק, ומתוכם פוטנציאל החיסכון כ-80 מלמ"ק. מגוון הנתונים וההערכות מעיד על המחסור במידע אמין בתחום זה.
- עפ"י האומדנים שמוצגים בעבודה, **כ-100 מלמ"ש שפכים אינם מגיעים כלל למכוני הטיפול בשפכים ומבוזבזים**, תוך שהם מזהמים קרקע ומקורות מים. יש צורך בפעולה להקטנת הפער בין כמות הביוב הנוצרת לבין כמות הקולחים המטופלים. גם לאחר הקמת איגודי המים והביוב, עדיין אין אינטרס ליצרן הביוב לטפל בהעברתו למכוני הטיפול, ללא פחת.
- באופן כללי, יש לציין כי הנתונים לגבי **אובדני הביוב מעורפלים** יותר, שכן בחלק ממתקני הטיפול בשפכים אין מידע אמין לגבי כניסות שפכים למתקן ובחלק מהמקרים ישנם הסכמים היסטוריים, שאינם מגובים במדידה ממשית של כמות השפכים הנכנסת למתקן. התפר בין צריכת המים בעיר ובין כמות השפכים המגיעה למט"ש בעייתי וחסרים נתונים אמינים.
- רק כ-40-50% מכלל המים המסופקים לצריכה עירונית (ציבורית, ביתית ותעשייתית) מושבים במט"שים לקולחין. הסבר חלקי לנתון זה נובע מפחת מים (כ-10% בממוצע) והשקיית גינות ציבוריות ופרטיות (כ-15-20% ממי האספקה לעיר). עדיין נותר הפרש לא מוסבר של כ-15-20%, אשר חלקו נובע מאי השבת מים ע"י התעשייה. יש בנתון זה חשיבות רבה הן מבחינת חשיבות השבת שפכים מהתעשייה והן מבחינת הצורך בזיהוי הגורמים והסיבות המביאים לאבדנים אלה.
- בתעשייה המודגמת בדו"ח, מחלבה בצפון הארץ, קיימת שונות רבה בשיעורי האבדנים הלא מוסברים (בין 10 ל-44%). יש לבחון לעומק את הממצאים וגם ליזום פעילות הסברה ויישום טכנולוגיות לצמצום אובדני מים ושפכים בתעשייה.
- לגבי המגזר הכפרי קיים מחסור ניכר בנתונים. בחלק מיישובי המגזר הכפרי, כמו גם יישובי המיעוטים במגזר הכפרי, עדיין קיימים **בורות סופגים**, הרי שבעיית זהום הקרקעות ומקורות המים ברורה וודאית.

¹ עמדת המשרד להגנת הסביבה בנושא משבר משק המים בישראל, ינואר 2009.

תוכן עניינים

6.....	הקדמה
8.....	פרק 1 : צריכת מים כוללת
10.....	פרק 2 : פחת מים
17.....	פרק 3 : דליפות ביוב
22.....	פרק 4 : מים לחקלאות ולגינון
25.....	פרק 5 : סקר מים וביוב ברשויות מקומיות נבחרות
26.....	5.1 רעננה- מקרה בוחן לשדרוג מערכת אספקת המים
26.....	רקע כללי
27.....	שדרוג מערכת אספקת המים ברעננה - מעבר למערכת קריאה מרחוק של מוני מים
28.....	מהלך השדרוג
29.....	עלויות המערכת לקריאה מרחוק
31.....	הישגים בשטח
33.....	סכום התועלות בפחת מים ברעננה
34.....	5.2 גדרה
35.....	מערכת אספקת המים
36.....	מערכת תיעול הביוב
36.....	5.3 חיפה
37.....	מערכת אספקת המים
39.....	מערכת תיעול הביוב
41.....	5.4 נתניה
42.....	מערכת אספקת המים
43.....	תשתיות תיעול הביוב
43.....	5.5 מועצה אזורית משגב
43.....	מערכת אספקת המים
45.....	מערכות הביוב
47.....	5.6 עיר הכרמל- דלית אל-כרמל, עוספיא
47.....	מערכת אספקת המים
48.....	תשתיות תיעול הביוב
48.....	5.7 תל מונד
49.....	מערכת אספקת המים
49.....	תשתיות תיעול הביוב
50.....	5.8 השוואת רשויות הסקר
50.....	מדדים ליעילות תשתיות המים
53.....	תשתיות הביוב
55.....	פרק 6 : אובדני מים בתעשייה
57.....	7. סיכום ומסקנות

הקדמה

מדינת ישראל מעולם לא הייתה משופעת במקורות מים טבעיים. עונת הגשמים בארץ קצרה, ושינויי אקלים קיצוניים מתבטאים לעתים ברצף שנים שחונות. עם השנים, פותחו מקורות המים עד לכדי ניצול כמעט מקסימאלי של תנובתם ([אתר רשות המים](#), 2008).

עם זאת, אנו סבורים כי חלק מהמשבר הנוכחי, אשר בגינו נדרשה הקמת ועדת חקירה בראשות כבוד השופט ביין, נובע מבזבוז ומאובדני מים וביוב בדליפות ממערכת הצנרת העירונית-אבדנים אשר ניתן להעריך את כמותם (פרקים 2,3 להלן) בכ- 64 מלמ"ק בשנה מים ובכ- 100 מלמ"ק ביוב בשנה.

במסמך זה נעשה ניסיון לגעת במספר נקודות בעלות חשיבות בהקשר של חסכון במים בישראל. במסמך מוצגים נתונים המצביעים על צריכת המים העירונית בישראל ועל כמויות השפכים המיוצרות בגין צריכה זו. נושאים אלו נבדקו לעומק בכדי להבין את פוטנציאל החיסכון במים היכול לנבוע מהשקעה במערכות התשתית של אספקת המים ובמערכות הולכת הביוב.

נושא אספקת המים, בדגש על מים המשמשים לצרכים עירוניים, מועלה על רקע הניסיון לבחון את נפח המים הדולפים מתשתיות האספקה. עבודה זו התבססה, בין השאר, על שיחות עם מומחים ובעלי תפקידי מפתח מהסקטור הציבורי והפרטי גם יחד. מגורמים אלה נשמעה הטענה כי על אף הנתונים הסבירים, לכאורה, אודות יעילות מערכות המים (שיעורי פחת של פחות מ-12% ברשויות שונות), קיימת בתחום אספקת המים בעיה קשה יותר מהנראה על פני השטח. גם מתוך בחינת הנתונים הקיימים, נשאלת שאלה, אם לא ניתן לעשות יותר בהקשר זה.

מתעוררת התהייה האם פחת של 12%² במדינה המצויה במחסור מתמיד של מים שפירים הוא אכן פחת מתקבל על הדעת כפחת "תקין". יתרה מזאת, בפועל רבות מן הרשויות מתנהלות עם פחת הגבוה משיעור זה ואילו רק 'הצגה חשבונאית' של כמויות המים המופנות לגינון ולצרכים עירוניים נוספים מאפשרת להם להציג פחת העומד בתקנות. ברשויות רבות גיל התשתיות בלבד הוא אינדיקציה לכך כי מצבן רחוק מהאופטימאלי. אם להוסיף לכך את ההתנהלות של רשויות מקומיות רבות הנמצאות בגרעון פיננסי מתמיד, ברור כי על אף שכספים נגבים במיוחד למטרה זו, תחזוקה ושיקום של תשתיות אספקת המים אינה עומדת תמיד בראש סדרי העדיפויות של ראשי הרשויות.

בעוד שבתחום המים, לרשויות יש מניע כלכלי למניעת דליפות ולהחלפת מדים מקולקלים, על מנת למקסם את הגבייה עבור מים שנצרכו, בתחום הביוב, יש לרשויות אינטרס, לכאורה, "לאבד" בדרך ביוב ושפכים המוזרמים לטיפול במכונני טיהור שפכים. הרשויות נדרשות לתשלום עבור כל מ"ק ביוב המועבר לטיפול, והגם שמט"שים רבים מתלוננים על בעיות של העברת כספים מצד הרשויות, ברור שכל מ"ק ש"אובד" בדרך הוא, למעשה, חסכון תקציבי ישיר עבור הרשות. מעבר לכך, בניגוד לתשתיות אספקת המים, אין מדידה של השפכים המוזרמים לתשתיות הביוב וההתחשבות היא נורמטיבית (70% מסך המים השפירים) ומתבססת על הסכמים ישנים ומספר תושבים. המדידה, אם בכלל, מתקיימת בכניסה למכונני הטיהור בלבד. אובדן מים בשל דליפות

² הנתון נלקח מעיף 9 (ה) במסמך כללי המים (שימוש במים באזור קיצוב), 1976 והתיקונים שהוכנסו לכללים אלה עם השנים. המסמך המלא נמצא באתר המשרד להגנת הסביבה.

ביוב מהתשתית היא בעיה כפולה. מחד, דליפת הביוב יכולה לגרום לזיהום הקרקע ובסופו של דבר גם לזיהום מאגרי מי תהום, אשר בעתיד יידרש להשקיע משאבים בטיהורם. מאידך, עלינו לזכור כי כל מ"ק שמגיע לטיפול במכון הטיהור הוא רווח כפול. המים מטוהרים ומאפשרים הפקה של קולחין המשמשים להשקיה בחקלאות ולמילוי "זכות הטבע למים" בנחלים. למעשה, הקולחין מאפשרים חסכון בשימוש במים שפירים. על פי אתר רשות המים (2008), בשנת 2005, מתוך 1221.5 מיליון המ"ק ששימשו להשקיה בחקלאות, 582.7 מלמ"ק מתוכם היו מים שוליים, כאשר 149.6 מלמ"ק מסופקים מהשפד"ן ו 53.2 מלמ"ק נוספים הם קולחין. לנוכח צריכת המים הגבוהה בחקלאות ולנוכח העלייה בצריכה העירונית על רקע גידול האוכלוסייה, חלק מהתחשיב של השקעה בתשתיות הביוב צריך לקחת בחשבון גם את התועלת המתקבלת משימוש בקולחין. לגבי נושא שיקום תשתיות הביוב, הנתונים עדיין לא נחקרו דיים במסמך זה, בעיקר בגלל העדר מידע. בשלב זה נוכל רק להצביע על הצורך בטיפול בבעיה זו, שכן מעבר לאובדן מים, מדובר במפגע הגורם לזיהום קרקע ומים.

בהמשך מסמך זה יוצגו נתונים מספיקים כדי להבהיר כי נושא זה צריך להיבדק באופן מעמיק יותר, תוך שימוש בנתונים מלאים ומפורטים יותר.

כחלק מעבודה זו, אנו מקיימים סקירה ראשונית של תחום תשתיות המים והביוב במספר רשויות. הרשויות הנדגמות הן: גדרה, דלית אל-כרמל ועוספיא – עיר הכרמל, חיפה, מ. איזורית משגב, נתניה, רעננה ותל מונד.

העבודה המוגשת בזה כוללת סקירה של מידע בנושא פחת מים ברשויות העירוניות בישראל ובנושא דליפות הביוב.

בנוסף, מוצגים במסמך נתונים של מפעל תעשייתי כדוגמא למערכת בה קיימים פערים משמעותיים בין כמות המים השפירים הנכנסת למפעל וכמות השפכים התעשייתיים היוצאת ממנו. אי ההדירות בפערים מעידה כי המערכת אינה במצב יציב וכי נדרשת פעולה מעמיקה בתחום זה- הן מבחינת הכרת התעשייה בקיום הבעיה והן מבחינת השקעות ויישום טכנולוגיות שיגבירו את החיסכון במגזר זה.

על מנת להשלים את התמונה בנושא יש צורך בעבודה נוספת אשר תכלול: איסוף ועיבוד נתונים לגבי המגזר הכפרי, "סגירת חשבון" לגבי כמויות הביוב שצפויות להגיע מהרשויות ומהתעשייה למכוני הטיפול בשפכים ולצמצם, ככל הניתן, אובדני ביוב.

פרק 1: צריכת מים כוללת

על פי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה³ (2006) מרבית צריכת המים בישראל היא לחקלאות. השינוי העיקרי שחל בצריכת המים בישראל מתבטא בעלייה בצריכה לשימוש הביתי (מ-25% בשנת 1986 ל 37% -בשנת 2003) ובירידה בצריכה לחקלאות (מ-68% בשנת 1986 ל 56% בשנת 2003). צריכת המים לתעשייה נשארה יציבה לאורך 7 השנים.

בטבלה 1 להלן מוצגים נתונים שונים אודות צריכת המים ברשויות המקומיות בישראל.

³ למ"ס, 2006, הודעה לעיתונות: פרסום חדש – נתוני איכות הסביבה בישראל, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 28 במאי 2006

טבלה 1: נתוני צריכת מים והיווצרות שפכים בישראל, 2000-2006

שנה	1. כלל צריכה עירונית (ציבורית, ביתית, תעשייתית) ⁴	2. צריכה תעשייתית (ארצי) ⁵	3. כניסת מים לרשויות המקומיות ⁶	4. צריכה מדודה, ⁷ (ברשויות המקומיות)	5. פחת מים ארצי, ⁸ (ברשויות המקומיות)		6. שפכים מטופלים ⁹	7. פחת שפכים מסך משולמת ¹⁰	8. שימוש בקולחין ¹¹
					מלמ"ק	מלמ"ק			
2000	786	124	614.4	552.8	61.6	10	380.6	31	285.2
2001			592.4	533.9	58.4	9.9	389.4	25	
2002			600.5	542.6	57.8	9.6	398.7	26	
2003	815	117	606.6	547.1	59.4	9.8	401.5	26	
2004	825	113	620.4	558.8	61.6	8.7	403.1	27	312) 395 (בחקלאות)
2005	835	120	625.4	566	59.3	9.5	430.7	25	
2006			640.7	576.5	64.1	10	437.7 ¹²	24	

⁴ על סמך נתוני לוח 21-06 של הלמ"ס. מקור הנתונים מרשות המים.

⁵ כנ"ל.

⁶ כלל צריכת המים – כלל תקבולי המים ברשויות העירוניות (מים המסופקים על ידי חברת מקורות ומים מהפקה עצמית של הרשויות). נתונים מתוך מאגר הנתונים של רשות המים. לא כולל מגזר כפרי.

⁷ צריכה מדודה- כלל המים ברשויות העירוניות שיש עבורם גבייה או שהם בגדר צריכה מוסמכת (צריכה ציבורית מדודה) (revenue water). מקור נתונים (4)

⁸ כניסות למערכת המים ברשויות פחות צריכה משולמת. לא כולל המגזר הכפרי. מקור נתונים (4)

⁹ על פי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, שנתון סטטיסטי לישראל 2007, עמ' 879, לוח 27-14. הנתונים מתייחסים למכוני הטיפול הגדולים יותר אשר טיפלו בשנת 2005 ב-95% מכלל השפכים שטופלו בשנה זו.

¹⁰ מחושב. עמודה 6 בטבלה מס' 1 מחולקת בעמודה 4 בטבלה זו. הפחת משלים את התוצאה ל 100%.

¹¹ רט"ג, היחידה לניטור סביבתי, 2005. איסוף וטיפול שפכים וניצול קולחים, סקר ארצי 2004, עבור נציבות המים, אגף איכות המים.

¹² אומדן המתבסס על נתוני שנים קודמות.

פרק 2: פחת מים

בישובים מסוימים בישראל, מצב התשתיות ו/או אופן ניהולן גורם לאובדן מהותי של מים המגיע בממוצע לכדי 10 אחוזים מכלל צריכת המים בסקטור העירוני באותו ישוב. אולם, כדרכם של ממוצעים, התמונה לעיתים חמורה הרבה יותר, כפי שיוצג בהמשך. ברור כי הדבר בעייתי על רקע הצורך לחסוך במים וברור כי חשוב להבין איזה שיעור מאובדני המים הם מים שניתן היה לחסוך את צריכתם. הפרמטר העיקרי המשמש כיום בישראל (ובמקומות מסוימים בעולם) כמדד למצב מערכות אספקת המים הוא הפחת.

פחת מוגדר כמים שאין בגינם תשואה - Non Revenue Water. הבסיס המקובל לחישוב הפחת הוא כלל הצריכה (הכניסות לאותה רשות) פחות הצריכה המדודה.

לפחת המים מספר מרכיבים עיקריים (מסמך המלצות¹³, 2000):

- מים לא מדודים או לא רשומים שצריכתם מאושרת (authorized), בעיקר בגין צריכת מים של צרכנים ציבוריים – מבני ציבור, גינון ציבורי, כיבוי אש וכדומה.
- גניבת מים – מים שאינם נמדדים וצריכתם אינה מאושרת/חוקית.
- אי דיוק במדידה – נובע מבלאי של המונים וממגבלות הנדסיות (רגישות המדידה אינה מאפשרת מדידה של הספקים נמוכים).
- טעויות בדיווחי נתוני הרשות ובדיווחי ספקי המים.
- פחת כתוצאה משימוש במים מהידרנט עירוני לצורכי כיבוי אש, ריקון קוים, שטיפת קוים ובריכות מי שתייה במסגרת אחזקת הרשת.
- פחת פיזי – נזילות סמויות וגלויות מהרשת העירונית. פיצוצים עקב קורוזיה או פגיעה מכאנית בצנרת ובאביזרי הרשת.

המרכיב האחרון בלבד מבטא את היקף הדליפות של מים מרשת אספקת המים. מדדים נוספים לבחינת יעילותה של מערכת אספקת המים מפורטים בנספח 1 בנושא כלים לצמצום אובדני מים מתשתיות האספקה.

על פי מסמך ההמלצות, נכון לשנת 2000, מבדיקות שנעשו במספר רב של רשויות מקומיות בישראל, עיקר הפחת המדווח נובע מחוסר רישום של צריכת מים עירונית ציבורית, מאי דיוקים של מדי המים ומגניבות. חלק נוסף של הפחת מיוחס לדליפות ופיצוצים במערכת. כמו כן, המסמך מציין כי ניתן להעריך את סדר הגודל של הדלף הסמוי ע"י בדיקת שיעור הפחת הכללי בתקופת החורף. בתקופה זו צריכת המים בדרך כלל יורדת ולחץ המים ברשת עולה.

¹³ המינהל למשק המים ברשויות המקומיות, 2000, מסמך המלצות להורדת פחת המים ברשויות המקומיות, הוכן עבור הוועדה הבין משרדית לצמצום פחת המים (רוכז והוכן על ידי יצחק פרידמן).

מידע זה יש לבחון לאור העובדה כי בישראל, חלק ניכר ממערכות אספקת המים והולכת הביוב הוקמו לפני עשרות שנים ופעלו ללא תחזוקה נאותה וכיום, במקומות רבים, נמצאות מערכות אלה במצב של בלאי מתקדם. במצב זה מתהווים דליפות ופיצוצי צנרת ביתר קלות. מונים ישנים אשר חדלו לפעול או אשר פועלים שלא כשורה נותנים מדידות לא מדויקות ואף מקלים לעיתים על גניבת מים, ובחלק מהמקומות, על אף התקנות, עדיין מתאפשרת צריכה לא מדודה של גורמים ציבוריים שונים. מצב זה יצר בעיות שונות עמן מתמודדות הרשויות השונות בהווה – בזבוז מים בשל דליפות ונזילות, כרסום בתקציבי תפעול ותחזוקה בשל ריבוי מים שאין עבורם הכנסה וקושי כלכלי לשיקום מערכות ופתרון בעיות אלה (המנהל למשק המים ברשויות המקומיות¹⁴, 2003). לזאת יש להוסיף את העובדה כי למרות חוק הקמת תאגידי מים וביוב, מרבית הרשויות טרם השלימו את המהלך ותקציב תשתיות המים והביוב מתנהל כחלק בלתי נפרד מתקציב הרשות. מצב זה יוצר מצב שתקציבים המיועדים לתחזוקת מערכות המים והביוב לא תמיד משמשים בפועל לטיפול במערכות אלו. הדבר חמור במיוחד ברשויות שמצבן הכלכלי אינו תקין, אשר ברור שעל רקע זה, גם נושא תשתיות המים והביוב הוזנחו בהן במהלך השנים.

אם בוחנים את נתוני הפחת הכולל ברשויות המקומיות (תרשים 1 להלן), ניכר שיפור קל לאורך השנים. שיפור זה נובע בעיקר ממבצע שנערך בין השנים 1998-2000 להרכבת מוני מים לשימושים ציבוריים. את המבצע יזם מינהל המים של משרד הפנים. מימון המבצע היה ממקורות הקרן לשיקום וחדוש מערכות המים ברשויות המקומיות. קרן זו מנוהלת ע"י משרדי הממשלה ומרכז השלטון המקומי. אולם, חשוב לציין כי עיקר התועלת ממהלך זה היא יכולת בקרה טובה יותר על כמות המים המשמשת לצרכים ציבוריים ולא שיפור באבדנים פיסיים.

נושא הפחת התקני הופעל ב-1995, כאשר בוטלו הקצאות המים לצריכה ביתית והונהג נוהל המחייב את הרשויות הנוהל בקנס בגין חוסר יעילות של המערכת, כאשר שיעור הפחת עולה מעל 15%. בשלב מסוים הוחמרה הדרישה ל-13% וכיום היא עומדת על 12% (יוסי דאובר, אגף ניהול צריכה רשות המים, 29.12.08).

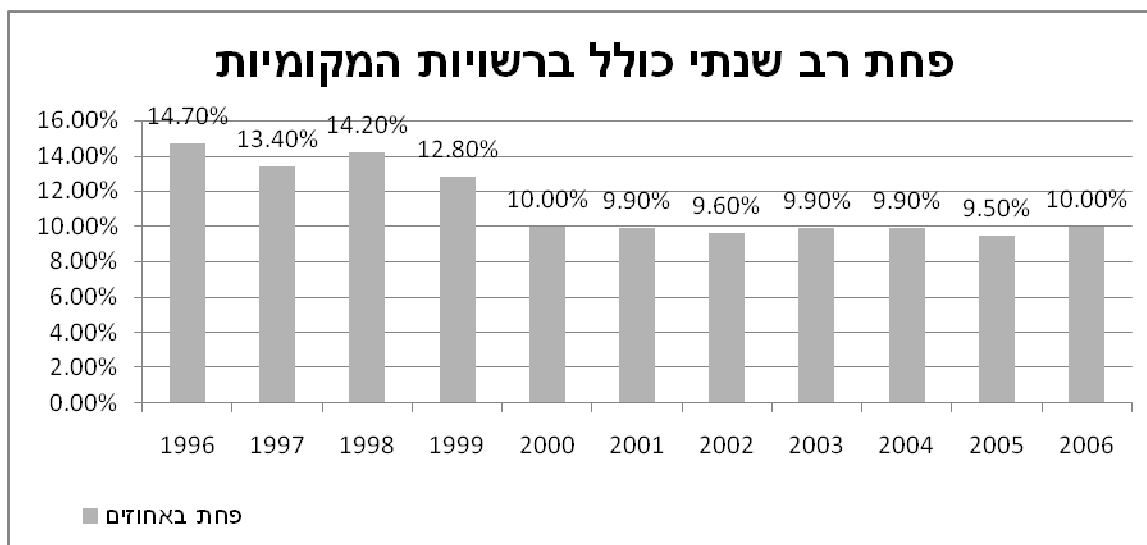
הפחת השנתי הכולל ברשויות בישראל מוצג בתרשים מס' 1.

¹⁴ המנהל למשק המים ברשויות המקומיות, 2003, **הקרן לשיקום וחדוש מערכות המים**

ברשויות המקומיות, 15 שנה להיווסדה, המרכז לשלטון מקומי, משרד הפנים

פחת מים ודליפות ביוב, דו"ח סופי

תרשים 1: פחת רב שנתי כולל ברשויות המקומיות (נתוני רשות המים)¹⁵



תרשים 1 מבוסס על נתונים סטטיסטיים של רשות המים, המהווים את בסיס הנתונים להפקת דו"חות שנתיים. הנתונים אינם כוללים ישובים כפריים.

מאידך, חשוב לראות את השינוי שחל בפחת בשנים אלה על רקע הנטייה של רשויות מסוימות להסביר את מקור הפחת העודף בהעדר מונים עבור כל השימושים הציבוריים, בדגש על תחום הגינון. בהקשר זה ראוי לציין כי בשלב זה, במרבית הרשויות בהן ביקרנו, נאמר לנו מפורשות כי הותקנו מוני מים לכל צרכני המים הציבוריים למיניהם. על רקע מידע זה נראה כי המים הלא מדודים, שצריכתם מאושרת, מהווים מרכיב נמוך יותר מהפחת, משהיה מקובל בעבר. נושא נוסף שעלה מתוך הפגישות, שנערכו עם האחראים לתשתיות המים והביוב ברשויות, הוא מרכיב המים הלא מדודים ש"צריכתם אינה מוסמכת", קרי, גניבת מים. גם כאן, במרבית הרשויות ציינו כי התופעה זניחה. מאידך, עולה כי בשכונות מסוימות ישנה תופעה של הצבת מאגרי מים על גג מבנים, אותם ממלאים בהספק נמוך מאד בשעות הלילה¹⁶. הספק המילוי מכונן על מנת שיהיה נמוך מכדי להפעיל את מנגנון מונה המים. לא ידוע מה היקף תופעה זו. כמו כן, כתלות בדירוג סוציו-אקונומי, ישנן גם רשויות בהן תופעת ההתחברות הפיראטית לרשת מקובלת בשכונות מסוימות. כאמור תופעות אלה אינן שכיחות באותו היחס בכל הרשויות. על פניו, מתרשים 1 נראה כי שיעור הפחת עומד בדרישות החוק לפחת מקסימאלי של 12%, אך יש לזכור כי תרשים זה משקף ממוצע ארצי ברשויות המקומיות ואינו מעיד על קצוות הסקאלה. בטבלה 2 שלהלן ניתן לראות את התפלגות שיעורי הפחת בכלל הרשויות. יש לבחון טבלה זו על רקע המשמעות שמקובל לייחס לשיעורי פחת שונים, המופיע גם הוא בטבלה. בנספח 2 מופיעה טבלה מלאה של הפחת ברשויות השונות.

¹⁵ מבוסס על נתוני מנהל המים ברשויות המקומיות, מחושב על סמך הנתונים המוצגים בנספח 2.

¹⁶ הדוגמא נמסרה על ידי נציג תאגיד הגיחון בירושלים בסיוור מקצועי שנערך במקום.

טבלה 2 - התפלגות הפחת ברשויות השונות - נכון לשנת 2006¹⁷

טווח הפחת	משמעות הפחת - ההגדרות עלפי מסמך ההמלצות של המינהל למשק המים ברשויות המקומיות (2000)	מספר הרשויות העומדות בטווח	דוגמאות
עד 5%	פחת בלתי נמנע הנובע מפיצוצים וליקויים בצנרת, אי-דיוקים במדידה ושימוש במים לצורכי כיבוי אש (לא נמדד). התחזוקה טובה ויעילה יחסית, והאובדן הוא עד לגילוי התקלה ותיקונה.	14 רשויות, סה"כ פחת של 1,391,571 מ"ק	הוד השרון – 1.66% גבעתיים – 2.71% רעננה – 4.7%
5-10%	פחת סביר. הסיבות לכך מיוחסות לאלה שנמנו לעיל כמו גם לפיגורים בהחלפת מוני מים ומדידה לא מושלמת של צרכנים ציבוריים	85 רשויות, סה"כ פחת של 26,793,637 מ"ק	פתח תקווה - 5% כאוכב - 5.4% מסעדה - 6.9% תל אביב - 8.4% חולון - 9.9%
10-15%	פחת גבוה מידי מטעמים לא מוצדקים. מלבד הנושאים שכבר נמנו, שיעורי הפחת הגבוהים מיוחסים לגניבות מים, העדר גביה, פיגור רב בהחלפת מוני מים ואי מדידה של צרכנים ציבוריים.	50 רשויות, סה"כ פחת של 22,107,307 מ"ק מתוכם ל-40 רשויות יש פחת הנמוך מ-12% ול-10 רשויות פחת של 12% ומעלה.	שפרעם - 10.2% קרית טבעון – 11% כפר קאסם – 12% עילבון - 13.5% מעלות תרשיחא – 13.7% עפולה - 14% רהט – 14.8%
בתחום זה : 12%	פחת תקני בישראל. מעליו נדרשת הרשות לתשלום קנס.	רשות אחת	כפר קאסם – 12%
מעל 15%	מעל לשיעור זה מדובר בבעיות בניהול הרשת בנוסף לכל הנושאים שהוזכרו.	42 רשויות, סה"כ פחת של 13,874,384 מ"ק	עוספיה - 15.4% צפת - 22.3% באקה אל גרביה – 28.9% סכנין – 32.1% לקיה, רמה – 46%

למרות שניתן לדבר על שיפורים שונים בשיעורי הפחת, מהטבלה ניתן ללמוד כי במעל 50 רשויות עירוניות עומד הפחת על מעל ל-12%, פחת שכלל אינו עומד בגבולות המותר בתקנות המים. מעבר

¹⁷ הנתונים המספריים לקוחים מתוך בסיס הנתונים של רשות המים אודות צריכת מים ברשויות המקומיות בין השנים 1996-2006

לכך, רק ב-99 רשויות מתוך 201 נשמר פחת המוגדר כסביר על פי אמות המידה המקובלות בעולם ועל ידי המינהל למשק המים ברשויות המקומיות. במעט מאד רשויות (14) מדווח פחת הנחשב כנמוך ומעיד על ניהול טוב של רשת המים. אם סוכמים את כלל המים האובדים בגין הפחת, מגיעים ל- 64,166,899 מ"ק, נפח מים המהווה מעל ל-10% מכלל צריכת המים ברשויות (640,710,313 מ"ק). משיחות עם אנשי מקצוע שונים, ניכר כי ניתן לעשות עוד רבות לשיפור המצב ולהפחתת האבדנים.

סך פחת המים עומד על כ- 64 מיליון מ"ק בשנה

בשנת 2001 נחקק בישראל חוק תאגידי מים וביוב – תשס"א. החוק נועד בראש ובראשונה לייעל את תחום שירותי האספקה של מי שתייה ושירותי הטיפול בביוב ברשויות השונות בישראל. כחלק מתהליך הייעול, מכוון החוק את המשק להפריט את תחום מערכות המים והביוב ברשויות המקומיות.

על פי המשרד לתשתיות לאומיות¹⁸, הפרדת נושא אספקת המים והטיפול בביוב מהרשויות המקומיות, תאפשר התייחסות ארוכת טווח לתשתיות, בקרה נאותה על רמת השירותים לאזרח, פיקוח על תעריפים בדומה לקיים במשק החשמל, עמידה בתקני איכות הסביבה, טיפול נאות בבעיות המימון וקידום פרויקטים להשבת קולחים.

על פי החוק כל הרשויות המקומיות נדרשו להיכנס למהלך ההתאגדות עד לשנת 2008 (המנהל למשק המים ברשויות המקומיות, 2006). נכון לנובמבר 2008 קמו בישראל 15 תאגידי מים וביוב, חלקם לרשות יחידה וחלקם תאגידי אזוריים: תאגיד "מי אריאל בע"מ", תאגיד "הגניחון" בירושלים, תאגיד "מי מודיעין", תאגיד "מי – נע" בנצרת עילית, תאגיד "מי נתניה", תאגיד "מיתב" בפתח תקווה, תאגיד "מניב" – בראשון לציון, תאגיד "עין נטפים" באילת ותאגיד "התנור" בקרית שמונה ומטולה, קולחי משגב, פלג הגליל, אפיקי שומרון, מי-רקת טבריה, מי-שבע בבאר שבע, מי-שקמה באזור חולון ויובלים אשדוד. עשרים ותשעה רשויות מקומיות נוספות נמצאות בהליכים של תחילת הפעלת תאגיד (אתר מינהל המים¹⁹, 2008). כמו כן, מהמידע שנאסף בשלב זה בסקר הרשויות, עולה כי רשויות רבות השלימו או עומדות להשלים מפקד נכסים במקביל לקיום משא ומתן להצטרפות לתאגידי מים אזוריים.

אחד המדדים המצביע על הצלחתם של תאגידי המים הוא השינוי בשיעורי הפחת ברשויות בהן נושא המים הועבר לתאגיד. כאמור, שיעור פחת גבוה גורר הפסד כספי ניכר לרשות המקומית ואף מעיד על בזבז מים כאשר מדובר בפחת פיזי. ההתמודדות העיקרית עם פחת פיזי מחייבת תחזוקה, החלפה ושיקום סדירים של תשתית המים והביוב. התמודדות עם פחת שאינו פיזי בעיקרו יכול להיעשות על ידי התאמת מוני המים להספקים שהם נדרשים למדוד, החלפת מדי מים כנדרש בחוק (אחת לחמש שנים), התקנת מונים במבנים ציבוריים ואיתור גניבות מים

¹⁸ הצעת תקציב משרד התשתיות הלאומיות לשנת 2001.

¹⁹ אתר מינהל המים: תאגידי מים וביוב קיימים ובשלבי הקמה

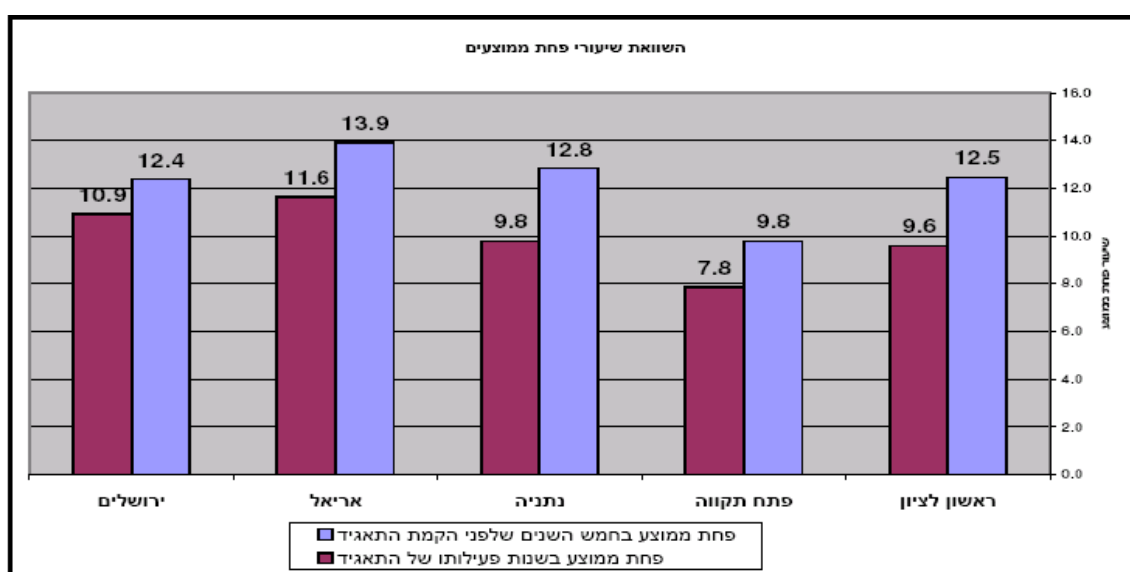
http://www.moin.gov.il/Apps/PubWebSite/PageByItem.nsf/PrintTopicPage?OpenAgent&topic=6LADT3A_2_6LADTT0

ומניעתם. ירידה בשיעור הפחת יכולה להעיד, אם כן, על התייעלות בתחום ניהול מערכת התשתית או על שיפור ברמת אחזקתה.

הממצאים המוצגים בתרשים 2 להלן, אודות הפחת הממוצע ברשויות שונות לפני ואחרי הקמת תאגידי מים, מעידים כי ברשויות אלה, הקמת התאגיד אפשרה, ככל הנראה, ליעל את התפעול של המערכת ולשפר את התשתית (פארטו הנדסה, 2006²⁰).

למרות שבחמשת הישובים שנבדקו אכן ירד הפחת שהתקבל לאחר התיאגוד מתחת ל-12%, השאלה הערכית הנשאלת בהקשר למצב משק המים הישראלי היא האם פחת של 12% הוא פחת סביר וקביל.

תרשים 2: פחת ממוצע בשנות פעילותם של התאגידים ברשויות השונות, לעומת פחת ממוצע בחמש השנים שקדמו להקמת התאגידים ברשויות אלה



מקור: ניתוח כדאיות מעבר לתאגידי מים וביוב – ניתוח משמעות מעבר לתאגידי אזוריים, פארטו הנדסה, 2006

אומנם הפחת מתחלק למספר מרכיבים, אך מבחינה זו, המסקנה המתבקשת היא כי ניתן ורצוי לעשות יותר לצמצום הפחת. יש לדאוג שמים הנצרכים לשימושים ציבוריים ולגינון ציבורי יימדדו אף הם. מדידה כזו תאפשר גם לרשויות לקבל מידע מלא על נפחי השימוש שלהם, ויהווה נקודת מוצא לתוכניות חסכון פנימיות שנועדו לתת דוגמא. יש להסביר בהקשר זה כי מים לגינון ולמוסדות ציבוריים שאינם נמדדים, אינם פחת שאפשר לחסוך ולכן, כאשר מוקם תאגיד הוא מודד את המים הללו וגובה עבורם תשלום, אך אין הדבר מצביע על הקטנת פחת.

מים הנצרכים ללא מדידה במגזר הפרטי (גניבת מים, מודדים לקויים) היא תופעה שיש לדאוג לצמצם עד כמה שניתן, בעיקר על רקע אובדן ההכנסות המקושר לתופעה, ופגימה ביכולת המערכת לקיים תחזוקה נאותה ולדאוג לשיקומה. כשמדובר במערכות המים, הכסף (ההכנסות) הם משאב, שבאופן עקיף מאפשר ניהול נכון של המערכת, מה שלאורך זמן ימנע גם אובדני מים

²⁰ פארטו הנדסה בע"מ, 2006, ניתוח כדאיות מעבר לתאגידי מים וביוב – ניתוח משמעות מעבר

לתאגידי אזוריים, הוכן עבור הממונה על התאגידיים, משרד הפנים

פחת מים ודליפות ביוב, דו"ח סופי

פיסיים. לאור העובדה כי קיימות רשויות אשר בהן פחת המיס נמוך מ- 5%, יש לבחון עדכון התקנות והתאמתן לתנאי המחסור הקיימים.

נושא נוסף שכלל לא נדון עד כה, אך יש לקחת גם אותו בחשבון, הוא נושא השקעת האנרגיה בשאיבה ובאספקה של המים. כ- 6% מסך צריכת החשמל בישראל נצרכים ע"י חברת מקורות לשאיבה של מים מהכנרת ומבארות. חשמל נוסף נצרך ע"י הרשויות לשם אספקת המים לבתים. צריכה זו נכללת בסך צריכת החשמל של הרשויות המקומיות ולא ניתן בשלב זה לבדדה, אך אין ספק כי אובדני מים כרוכים גם באובדני אנרגיה. בהקשר זה יש לבדוק כדאיות של השקעה בהקמת מאגרי מים בעלי נפח גדול יותר, המאפשרים לרכז את השאיבה בשעות הלילה ולצמצם את העומס האנרגטי בשעות השיא.

פרק 3: דליפות ביוב

על פי אתר המשרד להגנת הסביבה (2008)²¹, נכון לשנת 2007, במדינת ישראל מגיעים למכוני הטיפול בשפכים מדי שנה 480 מיליון מטרים מעוקבים של שפכים. השפכים שיטופלו באיכות גבוהה, יכולים לשמש להשקיה חקלאית ללא חשש לזיהום קרקע ומי תהום. השפכים שאינם מטופלים או מטופלים באיכות נמוכה, מזהמים את מי התהום, הנחלים, הקרקע והים ופוגעים בצמחייה.

נכון לשנת 2007²²

- 320 מלמ"ק קולחים מושבים לשנה (כ- 66% מכמות השפכים המועברת למכוני הטיפול בשפכים) לשימוש בחקלאות בעזרת מכוני טיהור השפכים.
- מרבית השפכים (97%) זורמים במערכות הביוב וההולכה אולם 3% עדיין נספגים בקרקע בבורות ספיגה.
- כ- 410 מלמ"ק קולחים עומדים באיכות "20/30" (רמה שניונית) לפחות, שהם כ- 83% מכלל כמות השפכים.
- מתוך ה- 410 מלמ"ק לעיל, כ- 153 מלמ"ק (כ- 32% מכלל כמות השפכים) עומדים באיכות שלישונית.
- סך של כ- 70 מלמ"ש אינם מטופלים לרמה נאותה; כ- 20 מלמ"ש כלל לא מטופלים ועוד 50 מלמ"ש מטופלים ברמה נמוכה (בדרך כלל טיפול ראשוני בלבד).

כפי שצוין, שפכים שאינם מטופלים ואף שפכים המטופלים ברמה נמוכה הם גורם זיהום. למרות שישנם אומדנים לכמויות ביוב המטופלות ברמה לא נאותה ולכמויות ביוב המוזרמות עדיין לבורות ספגים, אין מיזע על כמות הדליפות מתשתית הובלת הביוב. למרות שהביוב מוזרם לרוב בגרביטציה או בעזרת לחצים נמוכים יחסית, לא ניתן לבטל את קיומן של דליפות ביוב, בעיקר כאשר התשתית, חלקה או כולה, ישנה וסובלת מתחזוקה לא נאותה. הבעייתיות של דליפות ביוב מתעוררת על רקע שני נושאים עיקריים. הנושא הראשון והמתבקש הוא בהקשר של זיהומי קרקע שביוב דולף יכול ליצור בשל המרכיבים שבו. זיהומים שמקורם בביוב יכולים לפגוע בפוריות הקרקע, לפגוע בחי ובצומח וחמור במיוחד, להגיע למי תהום ולפגוע במשאבי מים. הנושא השני מתקשר לחסכון במשאבי מים. כיוון שביוב מהווה חומר גלם להפקת קולחין במכוני הטיהור, וכיוון ששימוש בקולחין בא על חשבון שימוש במים שפירים, דליפות ביוב צריכות להיתפס גם כאובדן של משאבי מים. בעיקר באם מדובר בתופעה המתרחשת בקנה מידה נרחב, חלק משאלת הכדאיות שבמניעת דליפות מים צריכה להבחן על רקע העלות של הפקת אלטרנטיבה לקולחין – מים שפירים, וכאשר אלה במחסור – מים מותפלים.

²¹אתר המשרד להגנת הסביבה, 2008 :

http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone&enDispWho=shfachim_nose&enZone=shfachim_nose&enInfolet=ViewZon&eShowTheAlltest.jsp

²² ראה הערה קודמת

הערכת כמות הביוב הדולף היא מסובכת. על פניו, מספיק היה להשוות את הצפוי עם המצוי – להשוות בין כמויות השפכים המגיעות לטיפול במט"שים השונים, לבין כמויות השפכים הצפויים להגיע. בניסיון ראשוני להשוות בין הנתונים השונים רוכז מידע אודות כמות השפכים המטופלת במכוני טיהור שפכים למיניהם ומידע על תצרוכת המים בישובים שונים. בכדי להבין מהי כמות הביוב הצפויה להגיע למט"ש מסוים, יש צורך לסכם את כלל המים הנצרכים בישוב החוזרים למערכת בצורת ביוב. להמחשה, מים המשמשים בבתי מגורים נאספים ומועברים למערכת הביוב ואילו מי השקיה של גינון או חקלאות או מי השקיית בטון בסקטור הבניה אינם מוחזרים למערכת התשתיות. גם חלק ממרכיבי הפחת אינם מועברים למערכת הביוב – לדוגמא דלף מצנרת ומי הידרנטים.

בכדי לקיים את ההשוואה באופן מלא, נדרש לבדוק עבור כל מט"ש, בשפכי אילו ישובים אותו מכון מטפל. משהושגה רשימה מתאימה עבור חלק מהמט"שים, נסתבר כי מאגר מידע צריכת המים בישובים השונים אינו מתייחס למגזר הכפרי, ולפיכך אין מידע עבור כל הישובים המטופלים. גם בהינתן מידע אודות כלל הישובים, חשוב לזכור כי אין מדידה נפרדת במגזר הפרטי למים המשמשים בבית ולמי השקיית גינות וכי קשה להעריך כמה מים משמשים לכל מטרה, כך שבישובים בעלי אופי כפרי קשה להעריך כמה מהמים המשמשים עבור מגורים אמורים בפועל להגיע לטיפול במט"ש, לא כל שכן כאשר מדובר ביישובים כפריים ובמועצות אזוריות בהם המים משמשים גם לחקלאות.

על פי אתר משרד התשתיות²³ (2008) מי השפכים, שלאחר טיפול וטיהור הופכים למי קולחין, מהווים 70% מסך כל צריכת המים השפירים הכוללת. מהרשויות השונות נמסר גם כן כי זה השיעור שעליו מבוססת גביית אגרת הביוב מהצרכנים. כלומר, אם הצריכה העירונית הכוללת היא כ- 700 מלמ"ק בשנה, אזי פוטנציאל השפכים המועברים לטיפול יהיה כ- 490 מלמ"ק בשנה (70%). שלושים האחוז הנותרים כוללים את המים הנצרכים עבור אותם שימושים שאינם מייצרים ביוב: הפחת (כ 10%), גינון פרטי וציבורי (כ 10%) וסקטור הבניה (בעיקר מים המשמשים להרטבת בטון) ומיני תעשיות בהן המים משמשים כחומר גלם בתהליכי ייצור.

על פי עקרון הערכה זה, דרך אחת להשוות בין הצפוי למצוי היא באמצעות חישוב פוטנציאל השפכים/קולחין, ביחס לצריכה העירונית הכוללת. צריכה זו כוללת מים שפירים המשמשים לבתים ולשימושים ציבוריים וכן מים המשמשים בתעשייה. בטבלה 3 להלן ניתן לראות את הנתונים הרלוונטיים ואת ההשוואה בין המצוי לצפוי.

²³ אתר משרד התשתיות, 2008 :

<http://www.mni.gov.il/mni/he-il/Water/Sewage/SewageGeneralData/default.htm>

טבלה 3: בדיקת נתונים לצורך השוואה בין הצפי לשפכים המועברים לטיפול ובין הקיים בשטח

שנה	צריכה ציבורית וביתית (ארצי) ²⁴	צריכה תעשייתית (ארצי) ²¹	כלל צריכה עירונית (ציבורית, ביתית, תעשייתית) ²¹	שפכים צפוי (70% מצריכה עירונית) ²⁵	פחת מים (ברשויות המקומיות) ²⁶	שפכים מטופלים ²⁷	הפרש בלתי מוסבר ²⁸
מלמ"ק	מלמ"ק	מלמ"ק	מלמ"ק	מלמ"ק	מלמ"ק	מלמ"ק	מלמ"ק
2000	662	124	786	550	61.6	380.6	107.8
2001					58.4	389.4	
2002					57.8	398.7	
2003	698	117	815	571	59.4	401.5	110.1
2004	712	113	825	578	61.6	403.1	113.3
2005	715	120	835	585	59.3	430.7	95
2006					64.1	437.7	

כ- 100 מיליון מ"ק ביוב בשנה אינם מגיעים למכוני הטיפול בשפכים

אם נחסיר מהערך הצפוי את הפחת (אשר התחשיב כבר אמור היה לקחת בחשבון), עדיין יוותר עודף של שפכים שאין הסבר לאן "אבדו". החשש להיווצרות זיהום והצורך למחזר את השפכים מחייבים המשך בדיקה לגבי הקורה בשטח, בכדי למנוע פגיעה בטבע ובכדי להגדיל את מלאי משאבי המים העומדים לרשותנו. לכן, אנו מנסים לתת אומדן לסטייה שבין הכמות הצפויה להגיע למט"שים לזו המגיעה בפועל.

על פי החישוב המקובל (70% ממי האספקה מועברים למט"שים לפי הערכה נמוכה, 75% לפי הערכות גבוהות יותר), מתוך 715 מיליון מ"ק צריכת מים ציבורית וביתית בשנת 2005, היו

²⁴ מקור הנתונים: הלמ"ס, לוח 21.6, הפקה וצריכה של מים

²⁵ התייחסות לנפח השפכים הצפוי כ-70% מהצריכה נקבע בהתאם למידע מאתר משרד התשתיות ובהתאם לשיעור המקובל לשימוש ברשויות לצורך חישוב נפח השפכים לצורכי גביית אגרת ביוב.

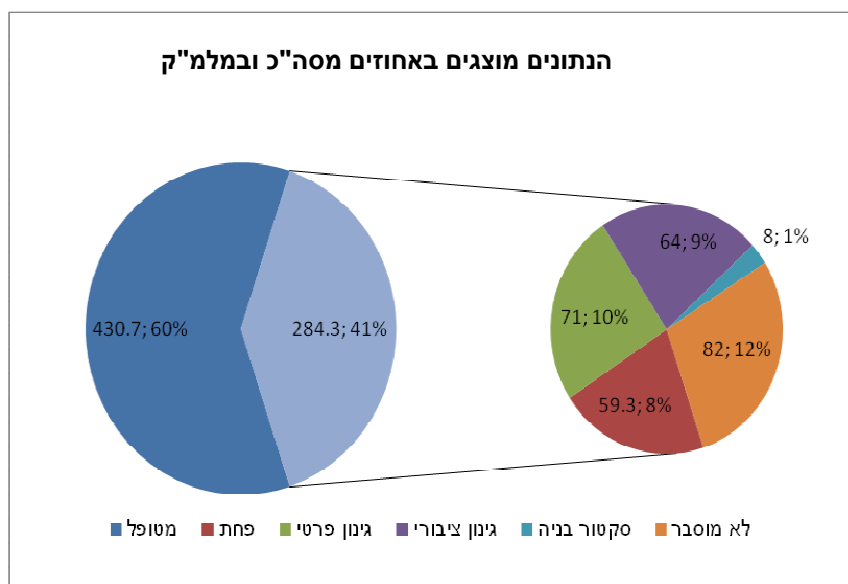
²⁶ נתונים מתוך מאגר הנתונים של רשות המים. לא כולל מגזר כפרי.

²⁷ על פי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, שנתון סטטיסטי לישראל 2007, עמ' 879, לוח 27-14. הנתונים מתייחסים למכוני הטיפול הגדולים יותר אשר טיפלו בשנת 2005 ב-95% מכלל השפכים שטופלו בשנה זו.

²⁸ מחושב. שפכים צפוי (70% מצריכה עירונית) פחות פחות כמות שפכים שהגיעה בפועל למתקני טיפול.

צריכים 30% (214.5 מלמ"ק) להיות מוגדרים כ"לא מטופלים", ו-70% הנותרים (500.5 מלמ"ק) היו אמורים להיות מועברים למכוני טיפול בשפכים. בפועל, כפי שנראה מתרשים 3, רק 430 מלמ"ק הועברו לטיפול, וההפרש בין מי האספקה למים המגיעים למט"שים 284 מלמ"ק אינם מטופלים. מתוך 284 מלמ"ש שפכים שאינם מטופלים, 64 מלמ"ש מוסברים בגין שימוש במים לצורכי גינון ציבורי, 71 מלמ"ש מוסברים בגין שימוש לגינון פרטי, 59.3 מלמ"ש מוסברים על ידי פחת המים באותה שנה ו-8 מלמ"ש בגין שימוש במים בסקטור הבניה, סה"כ 202 מלמ"ק. חסרים במאזן משוער זה 82-המלמ"ק הנותרים, להם אין הסבר. יתכן מאד כי הערכים שהשתמשנו בהם לגבי השקיה ופחת מהצנרת נמוכים מדי. חשוב מאד לקבל אומדן טוב יותר, הפער בין המספרים המחושבים לנמצא בשטח, 82 מלמ"ק, שווה ערך למתקן התפלה.

תרשים 3: התפלגות שימושי מים לא מטופלים מסך צריכת המים הציבורית והביתית ב-2005



התרשים נערך על בסיס הנתונים הבאים:

על פי הלמ"ס (לוח 21.6, הפקה וצריכה של מים), סה"כ הצריכה הציבורית והביתית לשנת 2005 - 715 מ"ק.

מידע אודות הפחת ב-2005 נלקח מתוך מאגר הנתונים של רשות המים (לא כולל המגזר הכפרי).

מידע אודות מים המשמשים בסקטור הבניה מבוסס על נתונים המופיעים עבור השנים 2000-2004 בתוכנית האב לחסכון במים שהכינה נציבות המים, האגף לקידום החסכון במים, בפברואר 2006. בשנים אלה, המים ששימשו בסקטור הבניה היו בטווח שבין 7 ל-8.5 מלמ"ק, הנתון בתרשים הוא ממוצע לשנים אלה.

נתוני הגינון, ציבורי ופרטי, ומקורם מופיעים להלן בפרק בנושא מים לחקלאות וגינון. בתרשים נלקח בחשבון נפח מים בשימוש לצורכי גינון ציבורי של 64 מלמ"ק בשנה. נתון זה אינו ודאי (ראה בהמשך) ומשקף צריכה גבוהה יותר לגינון (נתון שמפחית את סעיפי הפחת והפערים הלא מוסברים).

ממידע שנמסר לנו במסגרת סקר הרשויות, עולה כי ישנם מספר נושאים נוספים שיש לקחת בחשבון בניסיון להגיע להערכה מדויקת אודות כלל השפכים המגיעים לטיפול ואודות נפח השפכים הדולף.

בחיפה, אחת מהרשויות הגדולות יותר המשתתפות בסקר, מתברר כי החיוב מול המכון לטיהור שפכים אינו מבוסס על מדידה כי אם על הסכמים היסטוריים. במילים אחרות – לא קיים מידע במקרה זה (וסביר כי גם במקרים נוספים) באשר לנפח השפכים העירוני המגיע בפועל למט"ש

לטיפול. במקרה מסוים זה, נמסר לנו כי התשתית של המט"ש אף אינה מאפשרת קיום מדידה מדויקת של נפח השפכים המגיע לטיפול, זאת בהינתן קו ביוב מאסף עבור מספר רשויות אשר קוטרו גדול ואינו מאפשר מדידה של הספיקה הזורמת בו.

נקודה נוספת, הנוגעת ככל הנראה לרשויות קטנות ונחשלות יותר (בין השאר ישובי מיעוטים) הוא נושא אי-חיבור הצרכנים לרשת הביוב. באחת הרשויות הנבדקות (עיר הכרמל – דלית אל כרמל ועוספיא) הסתבר כי בפועל הרשות מתקשה לאכוף את התחברות התושבים אל מערכת הולכת הביוב וכמה עשרות אחוזים מבתי האב כלל אינם מחוברים למערכת הביוב. במקרים אלה נמשכת הזרמה היסטורית לבורות ספיגה, נושא חמור ביותר באשר לשמירה על הסביבה מפני ביוב דולף.

פרק 4: מים לחקלאות ולגינון

אחת הדרכים להסביר את הפחת היא ע"י זקיפת ההפרש בין כניסת המים לרשות ובין הגבייה מהתושבים בפועל לחובת הגינון העירוני. בדו"ח ועדת החקירה הפרלמנטארית בנושא משק המים בראשות דויד מגן ביוני 2002, שמעה הוועדה מנציג משרד הפנים שמדובר בכ-180 מלמ"ק, כשמתוכם כ-70 מלמ"ק הם במגזר העירוני ו-110 מלמ"ק משמשים לגינון באזורי שפיים, אודים, חבצלת השרון ודומיהם (נתון מפתיע בהתחשב ששטחי הגינון בשרון צורכים יותר מי השקיה בהשוואה לשאר הארץ, אך אלו העדויות שניתנו בפני ועדת החקירה הפרלמנטארית)²⁹. מנתוני נציבות המים עולה שבשנת 2000 עמדו שטחי הגינון בישראל על כ-200,000 דונם, אשר כ-130,000 מתוכם מדשאות. מאחר והגידול השנתי מוערך בכ-3.5%, הצריכה הממוצעת של מים לדונם היא כ-900 מ"ק וניתן להורידה באמצעות שינוי בסוגי הצמחים המגודלים ושינוי בשיטות ההשקיה לכ-600 מ"ק לדונם, "בהשקיה נכונה ובהקפדה על תקנות ואכיפתן, ניתן לחסוך כמות מים של 60-50 מלמ"ק"³⁰.

בהקשר זה, יש לזכור, כי בסוף שנות ה-90 נערך מבצע להרכבת מונים לשימושים הציבוריים השונים, ביניהם גם לגינון. את המבצע יזם מינהל המים של משרד הפנים. מימון המבצע היה ממקורות קרן השיקום. קרן זו מנוהלת ע"י משרדי הממשלה ומרכז השלטון המקומי. גם בשיחות שקוימו עד כה במסגרת סקר הרשויות, דווח על ידי הנוגעים בדבר כי מונים הורכבו לכל השימושים הציבוריים השונים וכי המים המשמשים לגינון ציבורי אכן נמדדים. מאידך, מים המשמשים לגינון אינם מגיעים לרשת הביוב ויש לקחת נושא זה בחשבון בניסיון לאמוד את הדלף מתשתיות הביוב.

נתונים מרשות המים, אשר נמסרו למר שלום דרורי, במסגרת ועדת החקירה בראשות השופט ביין מוצגים בטבלה 4 להלן. נתונים אלה מצביעים על כך כי הצריכה העירונית לגינון ציבורי עומדת על כ-64 מלמ"ק בשנה.

²⁹ עדותו של משה אבנון בפני דו"ח ועדת החקירה הפרלמנטארית ברשות דוד מגן.

http://www.knesset.gov.il/committees/heb/docs/vaadat_chakira_mayim.htm#fnB128

³⁰ תכנית אב (מעבר) לפיתוח משק המים בשנים 2010-2002, עמ' 22

פחת מים ודליפות ביוב, דו"ח סופי

טבלה 4: נתונים אודות שימוש במים לצורך השקיית שטחי גינון בשנת 2006 (נתוני גב' אולגה סלפנר, רשות המים)

מגזר	סוג גידול	גודל שטחים משוער בדונמים	מנת מים משוערת כיום מ"ק/דונם	כמות שנתית משוערת כיום מלמ"ק	כמות שנתית לפי 600 מ"ק/דונם/שנה	כמות שנתית לפי 500 מ"ק/דונם/שנה
גינון ציבורי ברשויות מקומיות	דשא	35,000	900	31.5	60	50
	אחר	65,000	500	32.5		
	סה"כ	100,000		64		
גינון פרטי ברשויות מקומיות		90,000	800	71	54	45
קיבוצים שטח ציבורי		17,500	900	16	10	9
ישובים קהילתיים פרטי		5,000	800	4	3	2
מושבים פרטי		30,000	900	27	18	15
	סה"כ	242,500		182	145	121

על פי תוכנית האב לחסכון במים של נציבות המים משנת 2006³¹, הגינון הציבורי מהווה כ-8% מהצריכה העירונית ונפחו הממוצע בשנים 2000-2006 היה כ-40 מלמ"ק (טבלה 5 להלן). לא ברור מנין נובע פער של כ-24 מלמ"ק לשנה לגינון הציבורי בין נתון זה לבין הנתון בטבלה 4.

³¹נציבות המים, פברואר 2006, תוכנית אב לחסכון במים, האגף לקידום החיסכון במים, משרד התשתיות הלאומיות

טבלה 5: צריכת מים עירונית לצרכי גינון ציבורי, 2000-2006 (נתוני נציבות המים, 2006)

צריכת מים עירונית לגינון ציבורי		שנה
מלמ"ק	אחוז	
41.5	8.4	2000
38.5	8	2001
38.5	7.7	2002
39	7.7	2003
42.5	8.1	2004
42.5	8.1	2005
42	7.8	2006

נתוני 2005 ו-2006 הוספו ממאגר נתוני צריכת המים ברשויות המקומיות של רשות המים (ללא מגזר כפרי).

בגינות הפרטיות אומנם מסובך יותר להגביל ולאכוף שימוש בצמחייה חסכונית במים, אך אין כל מניעה מלחייב את הרשויות לעשות שימוש בצמחייה כזו ובזנים מקומיים, המורגלים באקלים היבש של ישראל, בשטחים הציבוריים. לא ברור כיצד עודנו רואים חדשות לבקרים מדשאות צצות ופרחים עונתיים נשתלים ברשויות השונות (בעיקר בתקופה של לפני הבחירות לרשויות המקומיות). בנוסף, בסיור שערך מינהל ההנדסה של עיריית רעננה בטכניון, נחשפו העובדים לראשונה לעובדה כי קיימת רשימה מומלצת של משרד החקלאות באשר לשתילת צמחים חוסכי מים ברשויות.

פרק 5: סקר מים וביוב ברשויות מקומיות נבחרות

במסגרת העבודה נערך סקר ראשוני ברשויות המקומיות. בחירת הרשויות הנסקרות אמורה לייצג מגוון של מערכות לניהול תשתיות מים וביוב במקומות שונים. גורם נוסף לבחירה היה אופן ניהול מערכות המים והביוב בדגש על יישום ושימוש בטכנולוגיות ניהול ותפעול חדשניות. הרשויות שנבחרו לסקר הם כדלקמן:

רעננה – רשות חזקה יחסית בעלת מנהל תקין בתחום המים. הישוב הגדול בארץ בו הותקנה מערכת קריאת מונים מרחוק לכלל התושבים.

גדרה – מועצה מקומית – פחת מים לא עקבי (שעור משתנה בין 5-23%)

חיפה – רשות עירונית גדולה יחסית בעלת טופוגרפיה מורכבת המכתיבה אילוצים ייחודיים לניהול תשתיות המים והביוב.

נתניה – תאגיד מים וביוב מהראשונים בארץ. תכנון ויישום של טכנולוגיות מתקדמות בתחום תשתיות המים והביוב.

מ.א. משגב – מועצה אזורית בה הוקם תאגיד מים המשרת חלק מיישובי המועצה בתחום תשתיות המים ואת כל יישובי המועצה בתחום תשתיות הביוב.

דלית אל-כרמל ועוספיא – עיר הכרמל³² – רשות מיעוטים.

תל מונד – מועצה מקומית – פחת מים לא עקבי (10%-0.09 בשנים 2005-2006).

בטבלה 6 להלן מופיעים נתונים אודות פחת ישובי הסקר ב-10 השנים האחרונות. המידע מבוסס על בסיס הנתונים של רשות המים. בסיס מידע זה אינו מכיל נתונים אודות המגזר הכפרי ולפיכך לא נכללו נתונים עבור מ.א. משגב.

³² רשויות אלה אוחדו לפני שנים מספר ולאחרונה התקבלה החלטה להפרידם מחדש. במסגרת עבודה זו, ההתייחסות תהיה לשתי הרשויות, לאחר שהוברר לנו כי המידע הקיים ברשות מתייחס עדיין לשתי הרשויות ותהליך הפירוד נמצא בהליכי מימוש.

טבלה 6: פחת מים ברשויות הסקר

רשות	צריכת מים, מ"ק, 2006	פחת, (%) 2006	פחת, (%) 2005	פחת, (%) 2004	פחת, (%) 2003	פחת, (%) 2002	פחת, (%) 2001	פחת, (%) 2000	פחת, (%) 1999	פחת, (%) 1998	פחת, (%) 1997	פחת, (%) 1996
גדרה	1,468,282	15.84	5.26	10.09	5.10	10.06	10.25	10.38	9.5	25.35	16.83	18.98
דלית אל כרמל	1,626,528	18.13	15.92	31.09	27.67	7.71	16.66	11.45	14.07	14.85	18.31	17.17
חיפה	27,432,041	5.58	6.67	8.00	8.57	8.58	8.81	9.69	13.15	13.29	14.76	11.05
נתניה	17,626,530	9.60	9.25	10.25	10.62	11.41	13.56	12.13	16.47	14.63	15.84	13.74
רעננה	8,502,870	4.69	8.43	7.43	7.75	9.90	4.88	7.88	9.52	15.50	14.55	15.71
תל מונד	1,109,800	10.04	0.09	5.95	4.72	6.54	2.58	2.26	9.78	0.72	14.27	20.79

בהמשך יפורט מידע כללי אודות הרשויות השונות ותשתיות אספקת המים ותיעול הביוב שבשטחו. לאחר מכן יוצג מידע מספרי וגרפי אודות ממצאי הסקר. יש לציין כי עבור חלק מהרשויות המידע הוא חלקי, אם בשל מגבלות המערכת ואם בשל שיתוף פעולה חלקי.

5.1 רעננה - מקרה בוחן לשדרוג מערכת אספקת המים³³

רקע כללי

העיר רעננה מונה היום קרוב ל-75,000 תושבים ומשתרעת על שטח של 15,000 דונם. לרעננה דימוי של עיר מטופחת בעלת רמת חיים גבוהה ומערכת חינוך מצוינת. העירייה הוסמכה לתקן ISO 14,001 ועושה מאמצים כדי לשמור על איכות הסביבה בעיר ולהעלות את מודעות התושבים לנושא. רעננה נחשבת עיר אשר רמת השירות לתושב בה גבוהה יחסית. לפי מידע שנמסר במפגש עם מר ניר בר לב, ראש אגף תשתיות ואחזקה במינהל ההנדסה של העירייה, גם בתחום המים, הקפידה העירייה על אחזקה טובה של מערכת תשתיות אספקת המים, הן בתחום החלפת צנרת ורכיבים שונים והן בתחום הבדיקה והשילוב של טכנולוגיות חדשניות שמטרתן לעזור בחסכון במים ובשמירה על איכות המשאב.

³³ פרק זה נכתב בעיקרו לאחר קיום פגישה עם ניר בר לב, ראש אגף תשתיות ואחזקה במינהל ההנדסה של עיריית רעננה. עיקר החומר המופיע בפרק מבוסס על מידע שהועבר במסגרת הפגישה.

על פי דו"ח איכות המים ברעננה לשנת 2007, תשתית אספקת המים בעיר מונה כ-200 ק"מ של צנרת תת קרקעית. המים הזורמים במערכת מופקים ברובם מ-12 בארות (עשר בארות המיועדות למי שתייה ושתיים נוספות לשימוש חקלאי בלבד) שברשות העיר וחלק קטן נקנה ממקורות (פחות משליש). בשנת 2007 זרמו במערכת זו מעל 8.8 מיליון מ"ק מים.

שדרוג מערכת אספקת המים ברעננה - מעבר למערכת קריאה מרחוק של מוני מים

בסוף שנות ה-90, הוקם בעיריית רעננה צוות היגוי ומעקב בין מחלקתי אשר דן בנושאי האספקה והשימוש במים בעיר. במטרה לצמצם את שיעור הפחת העירוני ולעודד חסכון במים, קיבל הצוות מספר החלטות.

בין שאר ההחלטות שהתקבלו, החליטה עיריית רעננה לעבור לשימוש במערכת קריאה מרחוק של מדי המים. הצוות קיווה כי מהלך זה יאפשר לצמצם חלק ממרכיבי הפחת, אם בצורה של צמצום הצריכה הביתית על ידי איתור מהיר של נזילות, ואם בצורה של רישום מים שלא נמדדו עד לשלב זה. במסגרת המהלך נעשה מאמץ לצמצם את תופעת גניבות המים בעיקר בתחום החקלאות ובסקטור הבנייה. מונים הותקנו כדי לאפשר מדידה כמעט בכל נקודות הצריכה, הפרטית והציבורית, במטרה לצמצם צריכה לא מדודה. הוחל במהלך של החלפת מונים ומעבר למערכת קריאה מרחוק של מוני המים.

על פי עיריית רעננה (2008), התקנת המערכת נועדה לאפשר זיהוי מהיר של דליפות מים וצריכה חריגה בזמן אמת, להתריע בפני תושבים ולאפשר להם לבדוק את מקור הדליפה בסמוך למועד גילויה, ולתקנה במהירות על מנת למנוע בזבוז מים. המערכת מאפשרת בין השאר צמצום של אובדן מים הנובע מפיצוצים ודליפות במערכת. הכוונה לדליפות בחלקות פרטיות, ולא בצנרת העירונית (שם מערכת הקריאה מרחוק לא מסוגלת לאתר נזילות, מכיוון שהצנרת היא מעגלית).

המעבר למערכת זו חייב החלפה של מוני המים, שהיו בשימוש במערכת אספקת המים של העיר, למונים בעלי יכולת להוציא פלט שיתחבר למשדר, והמאפשרים העברת מידע למערכת קריאה מרחוק. החלפת המונים התבצעה באופן הדרגתי בין השנים 2000-2005 במסגרת ההחלפה הנדרשת בישראל על פי תקן³⁴. בשנת 2000 נכנס לתוקף חוק עזר עירוני המחייב התקנת משדר למערכת הקריאה מרחוק, בנוסף למונה מהסוג החדש התואם את המערכת³⁵. כיום כמעט כל מוני המים הם מהסוג החדש ובסה"כ, עבור עיר של קרוב ל-75,000 תושבים, ישנם 25,000 מוני מים המחוברים למערכת. בערך 21,000 מונים מותקנים בסקטור המגורים ו-4,000 נוספים משרתים את התעשייה. השימוש שנעשה כיום במונים הדורשים קריאה ידנית הוא בעיקר בתחום הבנייה, בו הקבלנים נדרשים להתקין מונה זמני המשרת את צורכי המים במהלך עבודות הבנייה. מונים אלה מפורקים בתום הבנייה ומוחלפים במונים החדשים לקראת אכלוס המבנים.

במקביל למהלך החלפת המונים והתקנה והפעלה של המערכת לקריאה מרחוק, המשיכה העירייה להקפיד על נהלי התחזוקה השוטפים של צנרת, בריכות אגירה, בארות, קידוחי מים וכו'. לא

³⁴ בישראל דורש התקן החלפה של מוני מים במערכת אספקת מים אחת ל-5 שנים.

³⁵ מדי המים המותאמים להוצאת פלט למערכת הקריאה מרחוק מאפשרים חיבור של משדר חיצוני המעביר את הנתונים למערכת הקריאה מרחוק. היום קיימים בשוק גם מדי מים עם משדר מובנה אך ברעננה המכשור עודו מופרד.

ננקטו בשנים אלה פעולות חריגות בתחום שיקום מערכת המים, וזאת בעיקר תודות לרמת תחזוקה שוטפת גבוהה. לפי מידע שנמסר ממר ניר בר לב, מרבית הצנרת במערכת נמצאת במצב טוב וקילומטרים בודדים בלבד (הצנרת הישנה ביותר) הם בני 25 עד 30 שנה, מה שמעיד גם כן על תחזוקה גבוהה של תשתיות אספקת המים בעיר. למרות האמור לעיל, התקנת מערכת הקריאה מרחוק, אשר בעקבותיה הוחלפו מוני המים בעיר, גרמה לשינויים משמעותיים בתחום הפחת. שינויים אלה יפורטו בהמשך, אך חשוב להתייחס אליהם על רקע מצב התשתיות הקיים בעיר, בכדי שניתן יהיה להשליך ממקרה זה לרשויות אחרות.

מהלך השדרוג

כפי שכבר צוין, שלב ראשון לקראת התקנת מערכת הקריאה מרחוק, היה מעבר למדי מים עם יכולת שידור פלט למערכת הקריאה מרחוק. מעבר זה בוצע במסגרת החלפות תקופתיות של מדי המים האמורות להתבצע אחת ל-5 שנים. אחרי החלפות המונים ניתן היה לבצע את התקנות מערכות הקריאה מרחוק. החלפות מדי המים בוצעו בזמנו על ידי חברת "מילאון", אשר היה לה חוזה לקריאת מונים והחלפות תקופתיות של מדי מים, ואח"כ ביצעה חברת "מילטל" את החיבורים למערכת הקריאה מרחוק – קרי – את ההתקנה וחיבור המשדרים למדי מים. החוזה המקורי מול "מילטל" כלל התקנת מערכת הקריאה מרחוק, הפעלה ואחזקה של המערכת לאורך 10 שנים בעלות של 7% לשנה (לא כולל שנתיים ראשונות). מאוחר יותר הוספה לחוזה עם חברת "מילטל" גם מטלת ההחלפה התקופתית של מדי המים. רכיבי המערכת מפורטים בפסקה הבאה. המערכת מעבירה נתונים ממוני המים לממסרים שתחום קליטתם קטן יחסית. מהממסרים מועבר המידע שנאסף לרכזת ומשם למרכז הבקרה. בסה"כ כוללת המערכת בערך 25,000 מונים, 15 ממסרים, שתי רכזות ומרכז בקרה. במסגרת מהלך השדרוג לא נעשו עבודות נוספות באופן מרוכז ורמת האחזקה השוטפת של שאר חלקי המערכת (תשתיות צנרת, מגופים, מחברים, משאבות וכו') נשארה כפי שהייתה.

תחשיב העלויות שנעשה עבור מהלך השדרוג נעשה בהשוואה למצב מערכת אספקת המים ללא השדרוג ולאורך 20 שנה על פי מחירי מים למגזר הביתי והמחירים למגזר החקלאי לחודש דצמבר 2004 כולל מע"מ, ועיקרו מפורטים בטבלה 7 להלן. מחיר המונים לא נכנס לחישוב בשל עלויות דומות בשני המקרים (החלפת המונים נעשית על פי המועד הנקבע בתקן ולא עם תחילת מהלך השדרוג). במקרה של עסקים כרגיל (מהלך השדרוג לא ממומש) העלות העיקרית נובעת מקריאת מונים, המתבצעת בשגרה 6 פעמים בשנה, קריאות חוזרות, העדר שינוי משמעותי במימדי פחת המים ועלויות גבוהות יותר הנזקפות מעבודת ועדת ההנחות (הכוונה בוועדת ההנחות להנחות הניתנות על ידי העירייה במקרה של דליפה מצנרת פרטית הנמשכת לאורך זמן עד לגילויה. במקרים אלה מותר לעירייה לגבות את עלות המים שדלפו לפי מדרגת צריכה נמוכה של מים, מה שמאפשר לתת למקבל השירות הנחה על עלות המים. העירייה סופגת את ההפרשים). במערכת המקורית, ההנחות ניתנות במקרים של דליפה לאורך זמן ואילו מערכת הקריאה למונים מרחוק (קמ"מ) מאפשרת זיהוי דליפות מהיר ומצמצמת משמעותית את משך הנזילות וכן את סכומי הגבייה הקשורים בהן. בפועל, מאז הפעלת מערכת הקמ"מ, רואים כי מרבית הצרכנים כלל אינם מטריחים עצמם לבקש הנחת תשלום במקרים אלה וכי בתחשיב נושא זה הוערך בעודף. גם הפחת

מושפע מתסריט משמעותית מהתקנת מערכת הקמ"מ בשל יכולת הגילוי המשופרת של גניבות מים ותקלות במונים.

עלויות המערכת לקריאה מרחוק

עיריית רעננה השוותה את עלויות ההתקנה והתפעול של מערכת הקמ"מ לעומת המערכת הקודמת של קריאת מונים ידנית. בתחשיב נלקחו בחשבון עלויות המערכת והתחזוקה שלה, והתועלות בגין צמצום הפחת. הבסיס לחישוב היה מחירי המים בגין הפקת מים/קניה ממקורות. בגין החסכון במים מגילוי מונים לא תקינים נלקח ערך של 43,300 ₪ עבור 27,500 מ"ק בשנה-כלומר 1.57 ₪ למ"ק. מגילוי גניבות בחקלאות נלקח ערך של 80,000 ₪ עבור כ-86,000 מ"ק, ערך הגניבות בשנת 2000. כלומר, עפ"י הערכות עיריית רעננה, מדי שנה מוערכים אבדנים מסחריים בסך 113,500 מ"ק. בהערכת העלויות והתועלות ממערכת הקמ"מ, בעלויות מים נוכחיות, ביצעה העירייה תחשיבים ל-10 ול-20 שנה.

נמצא כי המערכת כדאית לטווח של 20 שנה אך לא לטווח של 10 שנים. חשוב לציין, כי התחשיבים של עיריית רעננה סוכמים גם אובדני הכנסה בגין פחת וגם אובדני הכנסה בגין ועדת ההנחות והם מחושבים עפ"י תעריפי מים לשנת 2004, בהם קיימת שונות רבה בין המגזר הביתי והחקלאי. בהמשך, מובא חישוב עפ"י מחיר אלטרנטיבי של מים (\$0.5 למ"ק), חישוב המצביע על כך כי באמצעות המערכות שהותקנו ברעננה מתקבל חסכון של כ-700,000 מ"ק בשנה. כלומר, ערך החיסכון ברוטו ברעננה עומד על \$356,000 לשנה.

טבלה 7: תחשיב עלויות השוואתי ל-20 שנה, כפי שבוצע ע"י עיריית רעננה, בין מהלך השדרוג לבין המשך עסקים כרגיל (קריאה בשטח)

קריאה בשטח		קריאה מרחוק	
עלות מצטברת (₪)	פירוט	עלות מצטברת (₪)	פירוט
4,227,300	קריאה שוטפת	4,797,000	התקנת מערכות קמ"מ – חד פעמי מתב"ר
	החזרי מימון	-1,476,000	החזר בגין מימון בהיטלים (הכנסה)*
346,500	קריאות חוזרות	4,659,732	תחזוקה לפי 7% פרט לשנתיים הראשונות
2,513,873	ועדת הנחות	585,193	ועדת הנחות**
	צמצום פחת מים	-2,520,000	צמצום פחת מים (הכנסה)***
7,087,673		6,045,925	סה"כ מצטבר ל-20 שנה
₪ 258		₪ 220	השקעה מצטברת למד לפי 27,500 מדים

* החל משנת 2000 עלויות מערכת הקמ"מ (קריאת מונים מרחוק) הוספו לאגרות היתרי בנייה.

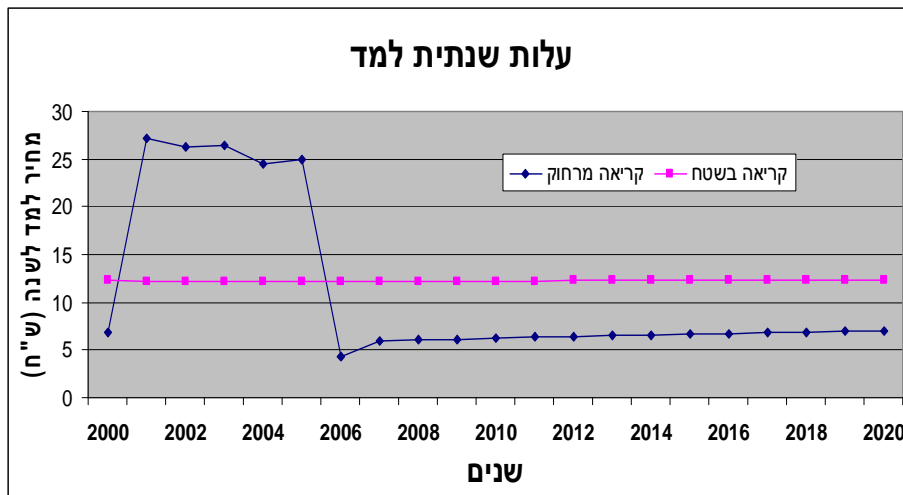
** על בסיס מחירי מים - דצמבר 2004

*** צמצום הפחת מתקבל בשל איתור כמות קטנה של מונים שלא נקראו היסטורית, או חיבורים ללא מונים, ובכך צמצום נפח המים הנצרכים ללא מדידה. כמו כן, שימוש ביכולות המערכת לקריאה מרחוק לאיתור ומניעת גניבות מים, בעיקר באזורים החקלאיים, הסדרה של מדידת מים המשמשים לגינון עירוני ומבני ציבור וכן איתור ותיקון מונים לקויים במקום הערכות מדידה. כמו כן הוחל בתיעוד כמויות מים הנצרכות באופן "טבעי" ללא מדידה כמו מי סיכה לבארות מים, מים הזורמים מפיצוצי מים וניקוז קווי מים עירוניים, מים באירועי כיבוי אש, מים למילוי ביוביות או רכבי ניקוי וטיאוט וכן הלאה. (מתוך מידע שנמסר מניר בר-לב)

ניתן לראות כי עיקר העלויות בהתקנת מערכת הקמ"מ נובעות מהחלפת המערכת ומהתחזוקה השוטפת ואילו עיקר עלויות המערכת הרגילה נובעות מעצם הקריאה בשטח, מגילוי דליפות מאוחר ומספיגת עלויות האבדנים ע"י ועדת הנחות.

מתרשים 4 המובא להלן ניתן לראות כי התקנת הקמ"מ וחלקיו צפויה לצמצם לאורך זמן את העלות השנתית המיוחסת על ידי מערכת אספקת המים לכל מד מים.

תרשים 4: עלות שנתית למד

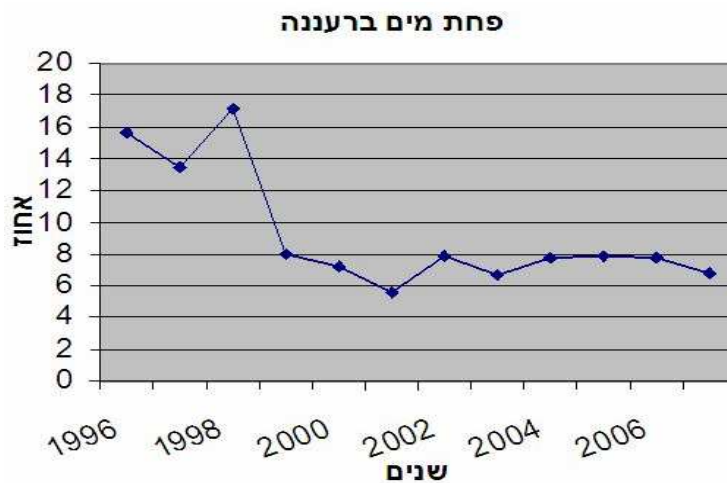


על פי נתונים שנמסרו ע"י ניר בר-לב

הישגים בשטח

כאמור, המהלך החל בשנת 2000 ועיקר המוניים הוחלפו בין השנים 2000-2005. מונים בנכסים שבנייתם הסתיימה משנת 2000 ואילך הותקנו מלכתחילה בהתאם למערכת החדשה ובמקביל הוספו במקרים אלו עלויות מערכת הקמ"מ לאגרות היתרי הבנייה. בחלק זה יפורטו חלק מהשינויים שחלו בתחום אספקת המים ברעננה מאז התקנת והפעלת מערכת הקמ"מ. החל משנת 1999 פחת המים נשמר סביב רמה של 5-8%. היו מגוון סיבות לשמירה על הפחת הנמוך, כפי שיפורט.

תרשים 5: שינויים בשיעור פחת המים ברעננה, 1996-2007



מתוך נתונים שנמסרו על ידי ניר בר-לב

כלומר, ניתן לראות כי השינוי העיקרי החל כאשר החלו בהחלפת המונים הישנים בראשית שנות ה-2000 וירידה נוספת נצפתה בשנה האחרונה, הודות להתקנת מערכת הקמ"מ.

צוות ההיגוי והמעקב הבין-מחלקתי אשר הוקם בסוף שנות ה-90 הגביר את המודעות לנושא זה והחל בנקיטת צעדים לצמצום הפחת. בתחום הגינון, החקלאות והבנייה נעשה מאמץ גדול לצמצום גניבות מים ומים לא מדודים באמצעות התקנת מונים ואמצעים לאיתור חבלות (כולל הקמ"מ) והגברת הפיקוח. בנוסף, מופעלת בקרה באשר לכמויות המים שנצרכו בפועל והתאמתם לכמויות מוערכות לעבודת הבנייה או לתחום החקלאות, ונבדקים בקפידה מקרים בהם מונה המים שמחזיר הקבלן או שנקרא באזורים החקלאיים, מראה על כמויות קטנות יותר ובלתי מציאותיות. כל הצרכנים הציבוריים חוברו למוני מים כדי לצמצם משמעותית חלק זה של הפחת. מערכת הקמ"מ אפשרה גילוי מהיר של דליפות וצמצום נפח הדליפות ופיצוץ המים בשטחים הפרטיים, גילוי מהיר של גניבות וגילוי מהיר של מונים לא תקינים, מה שאפשר לצמצם במקרה הראשון את סך כמות המים שנצרכה ובשאר המקרים את המים הלא נמדדים מתוך הפחת.

במהלך התקנת מערכת הקמ"מ נמצאו בסה"כ 60 מונים לא תקינים. התקנת מונים תקינים הניבה חסכון מדוד של 27,500 מ"ק שהם 0.3% מכלל ההפקה. יתכן שברשויות אחרות יימצאו מספרים גבוהים יותר. במקביל, התחזית הזהירה לחסכון כספי הנובע מאיתור גניבות בשטחים החקלאיים היא 80,000 ₪ ומשקפת 1% מסה"כ ההפקה.

לסיכום, טבלה 8 להלן מפרטת את השינוי בסה"כ צריכת המים (כניסות למערכת המים) ברעננה ואת השינוי בפחת. לאורך השנים 1996-2007 ניתן לראות כי למרות שינוי מצומצם ולא מגמתי בסך הצריכה העירונית, הרי שהפחת ירד משמעותית לאורך שנים אלה. יש לזכור כי לאורך שנים אלה צריכת המים של התושבים צפויה הייתה לעלות בשל תוספת של בנייה ועליה במספר הצרכנים. העדר שינוי משמעותי בצריכת המים, ייתכן ומעיד על חסכון בצריכת המים לנפש כתוצאה מהגברת המודעות הציבורית לנושא חיסכון במים. השינוי בפחת המים הוא משמעותי. במהלך עשר השנים הנסקרות, פחת המים ברעננה ירד ביותר ממחצית משהיה ב-1996. למעשה רק השנתיים האחרונות מעידות על השפעת המעבר למערכת קמ"מ, כיוון שעד 2005 עוד נמשך תהליך החלפת המונים, וניכרת התחלה של מגמת ירידה נוספת. אמנם אין שנתיים כדי יכולות להעיד על מגמה חד משמעית, אך עצם העובדה כי חל שינוי עשוי להעיד על הצלחות של המעבר לקמ"מ ברעננה. גם שיעור הפחת הנשמר לאורך שנות ההקמה של המערכת הינו נמוך מהמותר בישראל (10%). יש לזכור, שהגם שאין אפשרות בשלב זה להעיד מהנתונים על החלק של מרכיבי הפחת השונים, כלומר, קשה להצביע מה שיעור השינוי באבדנים פיסיים (דלף) ומה שיעור השינוי באבדנים מסחריים (צריכה לא מדודה), הירידה בשיעורים של מרכיבים אלה היא מבורכת בין אם רובה במרכיב אחד או בשניהם. חסכון במים, הנובע מצמצום הדלף, במדינה כמו ישראל הוא יעד שכל הרשויות, בגיבוי הממשלה, צריכות לשאוף אליו בתכנון, שיפור ותחזוקת מערכת אספקת המים, מתוך המטרה הלאומית של שימור משאב הנמצא במחסור. במקביל, צמצום שיעורי הצריכה הלא נמדדת מאפשר להגדיל את הגביה עבור כלל הצריכה ובכך מאפשר להגדיל את המשאבים הכספיים המיועדים לתמיכה בתחזוקה שוטפת טובה של תשתיות המים. למרות שברשות העירונית כספים אלה אינם בהכרח מנוצלים לטובת תשתית המים, עם היישום לאורך זמן של חוק התאגידים, יופרט תחום המים ויופרד משליטת הרשויות והכספים שיכנסו לקופה בגין צמצום שיעורי מים לא מדודים יועברו למימון פעילות הקשורה בתחום המים והביוב בלבד.

טבלה 8: שינויים בסך צריכת המים ובפחת ברעננה³⁶

שנה	סה"כ כניסות (מ"ק)	סה"כ צריכה (מ"ק)	סה"כ פחת (מ"ק)	סה"כ פחת (%)
1996	8,507,400	7,170,853	1,336,547	15.7
1997	8,848,670	7,561,332	1,287,338	14.5
1998	8,915,636	7,534,013	1,381,623	15.5
1999	9,025,944	8,166,343	859,601	9.5
2000	8,600,642	7,922,581	678,061	7.9
2001	8,087,148	7,692,156	394,992	4.9
2002	8,578,420	7,728,984	849,436	9.9
2003	8,368,822	7,720,096	648,726	7.8
2004	8,826,180	8,170,152	656,028	7.4
2005	8,718,960	7,983,978	734,982	8.4
2006	8,502,870	8,103,895	398,975	4.7
2007	8,910,940	8,253,973	656,967	6.8

הטבלה מבוססת על תחשיבי רשות המים, ושונה במעט מנתוני תרשים 6 לעיל. הסיבות לפערים יכולות להיות חישובים שונים המתבצעים על הנתונים.

מטבלה 8 ניתן להסיק מספר מסקנות:

ממוצע פחת שנתי ברעננה בשנים 96-98 1,335 אלפי מ"ק לשנה

ממוצע פחת שנתי 2000-2007 623 אלפי מ"ק לשנה

חסכון ממוצע בפחת לשנה 712 אלפי מ"ק

סכום התועלות בפחת מים ברעננה

עלות התקנה ותפעול של מערכת הקמ"מ, לאורך 20 שנה מסתכמת ב 9,456,732 ₪ (וכ- 6,000,000 ₪ לאורך 10 שנים). לעומת זאת, המשך שימוש במערכת המנייה בשטח עלותה מסתכמת ב- 7,087,673 ₪ ו 3,360,000 ₪ ל 20 ול 10 שנים, בהתאמה. הערכות הרשות מצביעות על חסכון באבדנים מסחריים בסך 113,500 מ"ק לשנה.

ההפרש בעלות מערכת הקמ"מ ומערכת הקריאה בשטח מסתכמת ב 2,370,000 ₪ לאורך 20 שנה. כלומר, עלות של 1.04 ₪ למ"ק. בחישוב לפי הערך האלטרנטיבי של המים, 0.5 \$ למ"ק, הרי שהתקנת המערכת כדאית תוך 10 שנים.

³⁶ הנתונים המספריים לקוחים מתוך בסיס הנתונים של רשות המים אודות צריכת מים ברשויות

המקומיות בין השנים 1996-2006

אולם יש לזכור כי מערכת הקמ"מ היא רק חלק מפעולות שוטפות נוספות לשדרוג מערכות המים בעיר והגדלה של הכמויות הנמדדות בעיר. ניתן לסכם כי באמצעות מערכות אלה מתקבל חסכון של כ 700,000 מ"ק בשנה. כלומר, ערך החיסכון ברוטו ברעננה עומד על \$356,000 לשנה.

על פי פרסום מאוגוסט 2008, עיריית רעננה מינתה דירקטוריון לתאגיד המים והביוב של העיר (על פי שרון יונתן, פורטל local רעננה, 5.8.2008). מינהל ההנדסה שוקד בימים אלה על העברת הניהול והתפעול של תשתיות המים והביוב לתאגיד המונע בבסיס על עקרונות עסקיים. תחום תשתיות המים ברעננה מטופל בצורה טובה בהווה, אך מעניין יהיה לראות אם המעבר לתאגיד יוליד שינויים ושיפורים נוספים.

גם תאגידי מים נוספים, כדוגמת תאגיד "התנור", המספק מים לקריית שמונה, החל בהחלפת מונים ישנים במוני קמ"מ בינואר 2007. עפ"י מידע שנמסר ע"י התאגיד, צומצם פחת המים בקריית שמונה מ 28% (מעל 500,000 מ"ק בשנה) ל 18% (400,000 מ"ק). פחת שהוא עדיין גבוה, אך המשך התקנת מוני הקמ"מ, תאפשר ירידה נוספת, כנדרש³⁷.

5.2 גדרה

גדרה היא מועצה מקומית המשתרעת על שטח של 14,500 דונם. הישוב מונה כ-16,738 תושבים. ניהול רשת המים והביוב מבוזר בין מספר מחלקות: מחלקת המים ומחלקת הביוב באגף ש.פ.ע ומחלקת ההנדסה. מחלקת ההנדסה אחראית על שדרוג התשתיות ואילו מחלקות המים והביוב אחראיות על התפעול השוטף.

ניהול מערכות המים והביוב נעשה באופן ידני, וכך גם המעקב אחר תקלות. עובדה זו אינה מאפשרת שימוש בנתונים לצורך קיום בדיקות, סטטיסטיקות והסקת מסקנות. בנוסף, המועצה אינה מחזיקה נתונים אודות אובדני ביוב במערכת.

בטבלה 9 להלן מובא מידע מספרי אודות צריכת המים בגדרה.

³⁷ כתבתו של אבנר לוטן במקומון ידיעות קריית שמונה מיום 23.1.2009

טבלה 9: שינויים בסך צריכת המים ובפחת בגדרה³⁸

שנה	סה"כ כניסות (מ"ק)	סה"כ צריכה (מ"ק)	סה"כ פחת (מ"ק)	סה"כ פחת (%)	ביוב (מ"ק) לפי דרישת גביה
2008					
2007	1,547,642	1,372,242	175,400	11.33%	975,120
2006	1,308,530	1,239,755	68,775	5.26%	
2005	1,302,061	1,242,578	59,483	4.57%	
2004	1,177,870	1,079,468	98,402	8.35%	
2003	1,121,750	1,062,310	59,440	5.30%	

ניתן לראות כי שיעורי הפחת עולים עם השנים. הביוב מהווה 71% ממי האספקה לעיר.

מערכת אספקת המים

קו ההזנה הראשי של המועצה מזרים מים לרשת מבריכות מרר (בריכות איגום של מקורות), באמצעות מכון השאיבה ברחוב מלכי ישראל. המכון שופץ בשנת 2002 בהשקעה של כ-2.5 מיליון ש"ח ומאובזר בציוד מתקדם, בין היתר: משאבות טבולות, גנראטור חירום, חיישני בקרה, מערכת לניטור מזהמים ומערכת לחצים דינאמית. מאז שידרוג המכון, אספקת המים הינה סדירה, ללא תקלות.

המערכת עושה שימוש בשלושה מבני איגום: מגדל מים בנפח 300 מ"ק ומאגר מים בנפח 1,000 מ"ק, אשר הוקמו בשנות ה-70 ושוקמו בשנת 2007 ובנוסף מאגר מים בנפח 4,000 מ"ק, אשר נבנה בשנת 2007 בהשקעה של למעלה מ-6 מיליון ₪.

אספקת המים ליישוב הינה דו-כיוונית ומאפשרת הזרמת מים אל הצרכנים ובמקביל הזרמת יתרות לבריכות איגום במרכז היישוב. רשת המים עושה שימוש במערכת בקרת לחצים דינאמית ופועלת בשני אזורי לחץ- אזור לחץ נמוך ואזור לחץ גבוה. איזור הלחץ הגבוה משרת בין היתר את אזורי הבנייה הרוויה בגדרה. לחצי המים במערכת עומדים על 3-5 ATM.

הקוטר המקסימאלי של קווי ההולכה הראשיים הינו 16". קווים אלה עשויים רובם ככולם מפלדה עם ציפוי פנים מבטון. בפרויקטים בודדים נעשה שימוש בצינורות פקסגול (pexgol) מפוליפרופילן. מרבית צנרת האסבסט הוחלפה, למעט רחוב אחד (רחוב שפירא). ככלל, רוב מערכות המים תקינות למעט ב"שיכון עיוורים", בו קווי ההולכה ישנים (20-30 שנה) וסובלים מדליפות חוזרות ונשנות.

³⁸ הנתונים המספריים סופקו על ידי נציגי הרשות המקומית גדרה.

האזור הדרום- מערבי של גדרה מקבל אספקת מים מחברת "באר", המחזיקה כארבע בארות באזור. חברת "באר" אחראית על כל מערך המים באזורים אלה, כולל: אספקה, תחזוקה, גביה. לאחרונה, מבצעת גדרה מהלכים לקראת תאגוד ובעקבות כך הוכן מפקד נכסים על ידי חברת "סירקין-בוכנר".

מערכת תיעול הביוב

גדרה מרושתת במערכת ביוב, למעט אזור מסחרי קטן, הסמוך לכביש 4 ומתוחזק על ידי מע"צ. באזור זה נעשה עדיין שימוש בבורות ספיגה, וקיים חשש סביר לדליפות ביוב למי תהום.

המועצה מפעילה שתי תחנות שאיבה: "שלום עליכם" ותחנה ראשית ב"נחל שורק".

האזור הדרום- מערבי של המועצה מקבל שירות מתחנת השאיבה "שלום עליכם" ואילו השפכים של אזור צפון, מרכז ומזרח גדרה מוזרמים בגרביטציה לתחנה הראשית "נחל שורק". קווי ההולכה הראשיים עשויים מצינורות PVC בקוטר ממוצע של "6 (630 מ"מ).

התחנה הראשית "נחל שורק" מצוידת במגופים מכאניים, מערכת טיהור וטיפול בגזים, סילוק אשפה ודחסנים. בניית התחנה הושלמה בשנת 2008, בהשקעה כוללת של כ-6 מיליון ש"ח.

קו סניקה ראשי (630 מ"מ) באורך 7 ק"מ עובר בשטחים החקלאיים של מושב קדרון ומחבר את תחנת השאיבה הראשית למט"ש "נשגב". קו הסניקה הראשי מסוגל לשרת את הישוב עד שנת 2030. מט"ש "נשגב", לעומת זאת, מוגבל ביכולת הקליטה, ולכן מעוכבת בניית אזור התעשייה הדרומי של גדרה. התחנה הראשית משרתת גם את מושב קדרון וישובי גדרות.

יש לציין כי בסיס "חפץ חיים" שהיה בעבר מחובר לקווי ההולכה של גדרה, אינו משתמש בהם עוד וקיים חשש כי השפכים אינם מטופלים כנדרש.

5.3 חיפה

העיר חיפה משתרעת על שטח של כ-74,000 דונם ומונה קרוב ל-270,000 תושבים. חיפה מאופיינת בטופוגרפיה הררית ובקרבה לים, משתנים המשפיעים על ניהול מערכות המים והביוב העירוניות.

ניהול ותפעול מערכות המים והביוב בעיר חיפה מבוצעים כיום על ידי אגף המים והביוב במנהל התפעול. בימים אלו נערכת עיריית חיפה לתאגוד, בין היתר באמצעות הכנת מפקד נכסים.

בטבלה 10 להלן מובא מידע מספרי אודות צריכת המים בחיפה.

טבלה 10: שינויים בסך צריכת המים ובפחת בחיפה³⁹

שנה	סה"כ כניסות (מ"ק)	סה"כ צריכה (מ"ק)	סה"כ פחת (מ"ק)	סה"כ פחת (%)	ביוב (מ"ק) לפי גבייה בפועל ע"י הרשות
2008	23,890,790	22,009,833	1,880,957	7.87%	
2007	28,667,487	26,521,325	2,146,162	7.49%	17,067,707
2006	27,448,228	26,200,395	1,247,833	4.55%	16,633,198
2005	27,977,993	25,931,495	2,046,498	7.31%	16,806,451
2004	28,585,488	26,601,385	1,984,103	6.94%	16,308,624
2003	27,559,123	24,713,031	2,846,092	10.33%	16,316,447
2002	28,090,220	25,681,381	2,408,839	8.58%	16,414,899
2001	28,221,328	25,734,826	2,486,502	8.81%	16,610,151

חשוב לציין כי עפ"י הנתונים המופיעים בטבלה 10, פחת המים בעיר חיפה הוא נמוך ועומד בתקנות, למרות היות העיר בעלת טופוגרפיה הררית, המחייבת אספקת מים לשכונות המגורים בלחץ גבוה, המגביר את הסיכון לדלף. הביוב מהווה בממוצע 65% ממי האספקה לעיר, נתון נמוך לגבי רשות בה הגינון מועט, יחסית. הדבר עלול להצביע על דליפות במערכת הביוב העירונית.

מערכת אספקת המים

חיפה מקבלת את אספקת המים שלה מחברת "מקורות", בשלוש נקודות הממוקמות בפאתי העיר. מערכת התשתיות מתחברת לנקודות אלה ושואבת את המים לבריכות הממוקמות בגובה 40-440 מטר מעל פני הים. קטרי הצנרות נעים בין 24" בנקודות אספקת המים הראשיות לבין 2-3" בנקודות התחברות הצרכנים.

הטופוגרפיה ההררית של חיפה מחייבת שימוש בשלוש יחידות שאיבה נפרדות ומכתיבה מגוון תחומי לחץ. בחיפה קיימים 10-12 אזורי לחץ עיקריים, המכילים תתי אזורים. אזורי הלחץ נקבעו בהתאם לתחומי האספקה של בריכות האיגום, המפוזרות ברחבי העיר. בשל הטופוגרפיה, בכל אזור נעשה שימוש במספר מקטיני לחץ מקומיים היוצרים בסך הכול למעלה ממאה תתי-אזורי לחץ. בשנת 2008 הוכנסו לשימוש מקטיני לחץ עם מדי ספיקה, המאפשרים ניטור ובקרה על כמות המים המוזרמת.

³⁹ הנתונים המספריים סופקו על ידי נציגי עיריית חיפה.

אגף המים מפעיל מספר פרויקטים לייעול התפעול של מערכת אספקת המים :

1. מערכת לבקרת לחצים דינאמית (ראה נספח 1) - פרויקט זה נמצא בשלבי ביצוע ראשוניים כפיילוט במספר שכונות (בשכונת "דניה", "קרית אליעזר" ו"עין הים"). מטרת הפיילוט היא לבדוק את יעילות וויסות הלחצים, כתלות בצריכה בזמן אמת. בחצי השנה האחרונה החלו בהתקנת ציוד ליישום הפרויקט. הפרויקט נמצא בשלבים ראשוניים ולכן אינו מאפשר לבחון תוצאות בשטח.
2. טבעות צריכה סגורות (DMA - ראה נספח 1) - הפרויקט נמצא בשלבי יישום ראשוניים ומטרתו לאפשר יצירת מאזני מים מקומיים, ובעתיד אף יכולת טובה יותר של איתור, ניטור וטיפול במוקדי פחת. לגישה הגישה המערכתית הרווחת כיום מציבה את אספקת המים הסדירה בראש סדרי העדיפויות, ולכן כל תתי האזורים מחוברים ביניהם, עובדה המגבילה את היכולת לבודד אזור מסוים ולאתר פחת מקומי.
3. מוני מים QN1½ - במרבית הרשויות מקובל להשתמש במוני מים בעלי ספיקה נומינאלית של 2½ קו"ב/שעה (QN2½) בתחום הצריכה הביתית. עיריית חיפה, לעומת זאת, עברה בשנים האחרונות לשימוש במונים בעלי ספיקה נומינלית של 1½ קו"ב/שעה (QN1½). הספיקה הנומינאלית של המונה משפיעה על רגישותו ההנדסית לספיקות מים שונות. בעוד שסף הרגישות התחתון של מוני מים מסוג QN2½ הוא כ-60 ליטר/שעה הרי שסף הרגישות התחתון במונים מסוג QN1½ הינו 30 ליטר/שעה. המשמעות היא רמת דיוק גבוהה יותר, גם בספיקות מים נמוכות יחסית, מה שמצמצם את נפח אובדני המים המסחריים המיוחסים לאי-דיוק הנדסי. המעבר לשימוש במוני QN1½ נעשה בעקבות מחקרים שנעשו בעולם אשר הראו כי הספיקה המקסימאלית של צרכן ביתי בודד לרוב אינה עולה ברגע נתון מעל ל-500 ליטר/שעה. מונים מדגם QN1½ מכסים גם ספיקה זו בתחום רגישות הספיקה שלהם.
4. מוני מים משולבים - עיריית חיפה החלה במעבר למוני מים משולבים. מונה משולב הינו רכיב הכולל הן שעון מים המותאם לספיקות גדולות והן שעון המותאם לספיקות קטנות. הספיקה המשתנה קובעת איזה מונה מופעל ברגע נתון. מונים מסוג זה מתאימים יותר לצרכנים תעשייתיים ומסחריים בהם טווח הספיקות מגוון יותר.
5. התקנת רכיבי UFR להפחתת ספיקה לא נמדדת (ראה נספח 1) - עיריית חיפה החלה במהלך להחלפת מוני מים שיצאו משימוש במוני מים עם רכיב UFR. המהלך נמצא בתחילת דרכו, ולכן לא ניתן להצביע עדיין על השפעותיו על הצריכה ועל דיוק מדידת צריכת המים.
6. אגירת מים - מאחר ומערכת האספקה בעיר נבנתה בשלבים, האוגר של חיפה מבוסס ברובו על בריכות אגירה קטנות, המפוזרות ברחבי העיר. מצב זה אינו יעיל אנרגטית ומצריך שאיבה אל בריכות האגירה השונות בכל שעות היום, בשעה שבריכות אגירה גדולות עשויות לאפשר ריכוז של מרבית השאיבה בשעות הלילה וניצול של תעריפי תעו"ז. בחמש עשרה השנה האחרונות

נבנו מספר אוגרים גדולים יותר בנפח של 10,000 ק"מ כל אחד. בעתיד ייבנו בריכות אגירה נוספות בנפח דומה במטרה לייעל את צריכת האנרגיה של המערכת.

פיתוח תשתיות המים מקודם על פי תוכנית האב למים (תה"ל יועצים) ובכפוף לתוכנית העבודה של מנהל התפעול. התחזוקה השוטפת של המערכת מבוססת על תוכנית חומש להחלפת קווים. קצב החלפת הצנרת עומד נכון ל-2006 על 18-19 ק"מ/שנה, ונקבע על פי סדרי עדיפויות ברורים:

- סטטיסטיקת תקלות, פיצוצים ודליפות.
- פרויקטים עירוניים ותחבורתיים- כדוגמת המטרונית, הנת"ץ (נתיב תנועה ציבורית), סלילת מחלפים גדולים וכדומה. מחלקת המים מנסה לתאם החלפת צנרת עם פרויקטים מסוג זה כדי לנצל את העובדה שפני השטח מופרים. כמו-כן, חלק מן המימון מגויס מיזם הפרויקט.
- תוכניות לשיקום העיר- כדוגמת פרויקט שיקום פני העיר התחתית. המניע להחלפת קווים הוא הפרת פני השטח כחלק מהפרויקט.

מערכת אספקת המים מחולקת לארבעה אזורים תפעול, עליהם אחראיים צוותים ייעודיים באגף המים. כל צוות אחראי על תחזוקה שוטפת, קבלת קריאות מוקד וטיפול בתקלות תפעוליות.

תקלה בצנרת הראשית (עד למונה המים) מטופלת על ידי הצוות האחראי של איזור התפעול. פיצוץ או תקלה בצנרת פרטית (ממונה המים ועד לצרכן) מטופלים בהליך נפרד. בשלב הראשון הצרכן מיועד אודות התקלה ונדרש לדאוג לטיפול. במידה והצרכן אינו מטפל בבעיה רשאית העירייה להטיל עליו קנס. במקרים קיצוניים, כאשר התקלה אינה מטופלת לאורך זמן, רשאית העירייה לטפל בתקלה ולחייב את הצרכן בעלות הטיפול (אמצעי זה אינו מיושם לעיתים קרובות).

רשת המים והביוב ממוחשבת ומקושרת למוקד 106 של העירייה, כך שתלונות התושבים מתועדות ומטופלות ללא שהות. מנהלי המחלקות והאגף הינם אנשי מקצוע, בעלי השכלה אקדמאית רלוונטית. כמעט ולא מתועדים מקרים של גניבת מים, והעירייה מייחסת את רוב הפחת לאי דיוק הנדסי במדידה (בעיקר אצל צרכנים גדולים כדוגמת הטכניון, האוניברסיטה ותעשיות שונות).

מערכת תיעול הביוב

מערכת הביוב בחיפה מורכבת מקווי תיעול גרביטציוניים באורך של 620 ק"מ וכ-25 ק"מ של קווי סניקה. קווי הסניקה מתופעלים באמצעות 34 מכוני שאיבה לתחום הביוב (תחום הניקוז מתופעל בנפרד). המבנה הטופוגרפי המורכב בחיפה מצריך שאיבה מההיקפים. קווי הביוב יורדים מהטופוגרפיה אל ההיקף. על מנת לתעל השפכים אל מכון הטיהור משתמשים בשאיבה בכמה מדרגות. מערך תיעול נוסף מגיע למט"ש מצפון ומשרת את אזור קרית חיים והמפרץ- אזור זה מישורי יחסית ומצריך שימוש ביותר מדרגות לחץ על מנת להגיע לקווים המאספים. טווח הקווים במערכת נע בין 1.80 מטר בקווים המאספים לבין 63 ס"מ בקווים מקומיים. הסניקה הממוצעת עומדת על 50,000 מ"ק/יום.

מערכת הביוב מחולקת לחמישה אזורי תפעול (בניגוד למערכת המים המחולקת לארבעה אזורים- ראה לעיל). האזור הנוסף משרת את קרית חיים והמפרץ בהם אספקת המים נעשית על ידי אגודת מים וחברת מקורות, בהתאמה. באזור זה עיריית חיפה מספקת רק את שירות תיעול השפכים. לכל אזור תפעול יש צוות ייעודי, האחראי על תחזוקה שוטפת, טיפול בתקלות, סתימות וכדומה.

אגרת הביוב נגבית מהתושבים על פי צריכת המים, למעט במקרה של אגודות המים. ההתקשרות של עיריית חיפה עם איגוד ערים אזור חיפה לביוב (המט"ש האזורי) הינו על פי מפתח גלובלי שנקבע מראש ולא על פי הזרמה בפועל.

משתמשים מסוימים מקבלים פטור משלום אגרת ביוב בגין אי-הזרמה למערכת. פטורים אלו ניתנו עד כה על פי הערכה בלבד, בעיקר לבתי חולים, מכבסות, מפעלים המחזיקים יחידות קירור/ אידוי ו/ או משתמשים במים בתהליך הייצור. נוהל חדש שפורסם לאחרונה מסדיר את הנושא ומתנה מתן פטור במדידה על פי מונה שפכים המותקן ביציאה מהמפעל.

מדיניות המחלקה היא "לנצל" עבודות תשתית לצורך שיקום ושדרוג מערכת הביוב. קדימות נקבעת על פי סטטיסטיקת הקריאות וכן על פי הערכות לתוכניות בנייה חדשות. בשנים האחרונות הטמיע אגף הביוב מספר שינויים טכנולוגיים במערכת:

- טכנולוגיית שרוול קווים- טכנולוגיה זו מהווה אלטרנטיבה להחלפת קווים ומצמצמת את הצורך בחפירה והפרה של פני השטח. על פי שיטה זו, לאחר ניקוי ושטיפה של הקו הקיים, מוחדר שרוול פוליאסטר משוריין לאורך הקו ומוצמד לדופנותיו. התוצאה היא חידוש קו מלא. שרוול קווים הינה טכנולוגיה יקרה, אך יתרונה בהפחתת הממשק עם פני הקרקע, המהווה לעיתים קרובות הפרעה לציבור.

- גישת מניעה- בעבר טופלו תקלות באופן נקודתי ואילו כיום בכל מוקד תקלה מבצעים שטיפה וניקוי של כל הקו במטרה למנוע סתימות ותקלות חוזרות בהמשך הקו. גישה זו מצמצמת במידה רבה תקלות בפרק הזמן שלאחר ביצוע הטיפול.

עפ"י הנתונים עולה כי בחיפה קיימת בעיה של דליפות ביוב ויש צורך להעמיק הבדיקות בכיוון זה ולצמצם סיכון לזיהום קרקע ומקורות מים, ואובדן שפכים שיכולים להפוך לקולחים המועברים לחקלאות.

5.4 נתניה

נתניה מונה כ-200,000 תושבים ומשתרעת על שטח של כ-30,000 דונם. הניהול והתפעול של מערכות המים והביוב עברו לתאגיד מי נתניה בשנת 2004.

"מי נתניה (2003) בע"מ" הוקמה בינואר 2004, בהתאם להוראות חוק תאגידי מים וביוב. עיריית נתניה הייתה אחת הרשויות הראשונות בארץ שהחליטה על הקמת תאגיד מים וביוב. לכן הוכרה "מי נתניה" כמודל ארצי לחברות מים וביוב עירוניות וזכתה במענק של 50 מיליון ₪ ממשרד האוצר. למענק זה הוסיפה החברה 50 מיליון ₪ מקופתה. בחמש השנים הראשונות לפעילותה השקיע התאגיד כ-100 מיליון ₪ בשדרוג תשתיות המים והביוב בעיר (מי נתניה⁴⁰, 2009).

במשך שנות פעילותו השקיע התאגיד מיליוני שקלים בשדרוג תשתיות קיימות, על מנת לשפר את אמינות אספקת המים ולצמצם את הפחת. במועד העברת הנכסים, התשתיות בנתניה היו במצב סביר, אך הקשו על העמידה בסטנדרטים הנדרשים כיום מתאגידי המים והביוב.

מי נתניה הינו תאגיד יעיל ומצומצם ביחס להיקף הפעילות (כמות המים המטופלים). התאגיד הינו רווחי ומשמש כמודל לחיקוי עבור תאגידיים חדשים. שיעורי הגבייה בנתניה עומדים על 95%, לעומת שיעורים נמוכים בהרבה בשנים שקדמו להקמת התאגיד.

בשנת 2006 הוקמה מערכת בקרה חדישה, אשר באמצעותה משדרים כל המתקנים נתונים למרכז הבקרה בזמן אמת. במקרה של תקלה, המערכת מפיקה התראות אזהרה. ההתראה מתקבלת במועד המאפשר תיקון טרם היווצרות גלישה. מערכת הבקרה מאפשרת בניית מסד נתונים לצורכי תכנון עתידי, ומהווה בסיס לשיפורים הטכנולוגיים המתוכננים. התאגיד מתכוון להטמיע בשנים הקרובות מספר מערכות נלוות:

- מערכת GIS (2009) - מיפוי תשתית המים, הביוב והתיעול, כולל: קווים, מגופים, שוחות, אבזרי צנרת.
- כלי תומך החלטה (2010) - איתור הבעיה, קצב ההתפשטות ודרכים לפתרון. המערכת תשדר הודעה אוטומטית לתושבים (התרעת זיהום), תיצר תחזית צריכה ותקבע את זמני הפעילות האופטימאליים על פי תעריפי תעו"ז.
- סימולאטורים הידראוליים - כלי קבלת החלטות לתכנון, פיתוח ושדרוג רשת המים והביוב.
- DMA (2010) - רישות העיר לעשרות אזורי לחץ, ברמה של שכונה (כולל מד כניסה ויציאה וזיהוי פחת נקודתי). מערכת ה-DMA תאפשר מעקב ובקרה רציפים על השפעת לחץ המים על הדלף. הרחבה בנושא בנספח מספר 1.

⁴⁰ <http://www.mei-netanya.co.il/?CategoryID=244>, מעודכן ל-7.1.09

- בטחון מים (2010) - מיגון פיזי של מתקני המים ושידור למערכת הבקרה.
- ניטור קווי ביוב (2009) - חיזוי היווצרות סתימות באמצעות התקנת מדי גובה בשוחות של קווים ראשיים.
- קריאת מדים מרחוק - נבחנת יעילות היישום אל מול העלות.

בטבלה 11 להלן מובא מידע מספרי אודות צריכת המים בנתניה.

טבלה 11: שינויים בסך צריכת המים ובפחת בנתניה⁴¹

שנה	סה"כ כניסות (מ"ק)	סה"כ צריכה (מ"ק)	סה"כ פחת (מ"ק)	סה"כ פחת (%)	ביוב (מ"ק) לפי גבייה בפועל ע"י הרשות
2008	17,000,000	15,796,535	1,203,465	7.08%	12,668,953
2007	18,153,465	15,788,352	2,365,113	13.03%	12,629,673
2006	17,550,460	14,926,397	2,624,063	14.95%	12,183,349
2005	17,193,860				
2004	16,219,800				

ניתן לראות צמצום של 50% בפחת המים בשנת 2008 בהשוואה לשנת 2006, בה הותקנה מערכת הבקרה החדשה. הביוב מהווה 81% ממי האספקה לעיר.

מערכת אספקת המים

במהלך חמש שנות פעילות התאגיד הוחלפו כ-350 ק"מ צנרת, ומידי שנה הושקעו כ-25-20 מיליון ש"ח בשדרוג המערכות. מי נתניה מפעילה 30 מתקני מים וביוב, 10 קידוחי מים, 19 תחנות שאיבה ושני מאגרי מים בנפח 26,000 מ"ק.

מערכת אספקת המים בנויה כאזור לחץ אחיד. עם זאת, באזורים מסוימים נדרש שימוש בלחץ גבוה והדבר עלול להגביר את הדלף מהמערכת. על מנת להתגבר על הבעיה, הורכבו ברחבי העיר מדי לחץ המחוברים למערכת המאפשרת הורדת לחצים.

⁴¹ הנתונים המספריים סופקו על ידי נציגי מי נתניה.

תשתיות תיעול הביוב

מערכת הביוב מורכבת מ-19 תחנות שאיבה ומ-350 ק"מ של צנרת. קצב שדרוג התשתיות הינו תלוי תקציב. עקב קרבתה של נתניה לים, כל אירוע של דליפה בתחנות השאיבה, הממוקמות על קו החוף, עלול ליצור גלישה של שפכים גולמיים לים.

בנספח מס' 4 ראינו לנכון להציג את המגבלות והבעיות הקיימות בהסדרים הנוכחיים של תאגידי המים והביוב, כפי שהוצגו בפנינו ע"י מי-נתניה. השגות ומגבלות אלה הן מעבר לתחומי עבודה זו, אך לאור חשיבותם יש מקום להציגם ולבחון אותם לעומק.

5.5 מועצה אזורית משגב

מועצה אזורית משגב מונה כ-35 ישובים, ביניהם ששה ישובים בדואים, ומתפרסת על פני כ-200,000 דונם. בישובי המועצה מתגוררים קרוב ל-21,000 תושבים.

תאגיד המים והביוב של משגב, "קולחי משגב", הוקם בשנת 1998 כתאגיד שנועד למקצע את הטיפול בתחום הביוב בישובי משגב. התאגיד קיבל את סמכות הטיפול בתפעול ובניהול תשתיות תיעול השפכים עבור כלל יישובי המועצה.

במגזר הכפרי, האחריות על אספקת מים ליישוב נמצאת בידי היישוב עצמו ובדרך כלל מנוהלת באמצעות אגודות מים. בשנת 2004 החליט תאגיד "קולחי משגב" להיכנס לתחום אספקת המים. עד כה, הצטרפו כ-12 יישובים לתאגיד בתחום המים ואילו שאר יישובי המועצה מנהלים תחום זה באופן עצמאי.

התאגיד אימץ באופן וולונטרי את סל השירותים הנדרש מתאגידי המים והביוב שהוקמו על פי חוק התאגידיים. זאת למרות שחוק התאגידיים אינו חל עליו.

מערכת אספקת המים

בשנת 2004 החליט התאגיד להציע לישובי המועצה סל שירותי אספקת מים. ההחלטה להיכנס לתחום אספקת המים התקבלה לאחר קיום הליך בדיקה בארבעה תחומים:

- רקע הנדסי- הוכנה תוכנית אב למועצה האזורית משגב. על פי התוכנית, עבור כל ישוב שירצה להעביר את תחום אספקת המים לתאגיד, ניתן לראות מה היקף התשתיות הדורש שיקום. התוכנית היא חצי סטטוטורית ותקל בעתיד על קבלת מענקים על בסיס התפתחות תשתיות המים המתוכננת בישובים השונים.
- רקע כלכלי- הוכנה תוכנית עסקית, ממנה נגזר חוק העזר למים של המועצה האזורית. על פי התוכנית העסקית הוחלט לאמץ את מחירי המים הנקבעים על ידי רשות המים ברשויות המקומיות. כל ההיבטים הפיננסיים- היטלי מים, מחירי מים ועוד נגזרו מהתוכנית העסקית.

- היבט משפטי- חקיקת חוק עזר וולונטרי החל על כל ישוב שבוחר להעביר את תחום אספקת המים לאחריות התאגיד. לכך מתווסף גם הסכם בין הישוב ובין התאגיד, המפרט את המחויבויות אשר תחת תחום האחריות.

- היבט ארגוני- בחינה והבנה של הדרישות והמהלכים הארגוניים הנחוצים לאור הכניסה לתחום המים.

בסוף שנת 2004, לאחר בחינת ההיבטים השונים והפנמת השינויים הכרוכים בהם, הוחל בתהליך קליטת יישובים. קליטת יישוב דורשת השקעה לא מבוטלת בתשתית, בעיקר לאור העובדה שמרבית היישובים שהצטרפו לתאגיד אופיינו במערכת מים עם בלאי מתקדם. בשנתיים הראשונות לאחר כניסת התאגיד לתחום המים, אפשרו ליישובים להצטרף בלא כל מחויבות תקציבית מצד היישוב. כיום, כאשר ישוב בוחר להצטרף לתאגיד, מקיימים בדיקה מקיפה של מצב התשתיות ביישוב (סקר פחת ודלף) כדי להבין את היקף ההשקעות הנדרש. היישוב נדרש להעביר סכום זה עם הצטרפותו.

עם הצטרפות היישוב, התאגיד מקבל עליו את הנכסים (תשתיות) ואת האחריות עליהם בכל הקשור לשיקום, שדרוג והשקעה. כניסה לתאגיד גוררת עלייה במחירי המים (עלייה ממוצעת של חצי שקל למ"ק). התאגיד מתחייב לשקם ולשדרג את התשתיות כפי הנדרש ובהתאם לתוכנית האב. יישום תוכנית האב נמצא בשלבים ראשונים כיוון שרק ביולי 2008 התקבל תקציב ראשון. עד כה, ביישובים שהצטרפו לתאגיד, בוצעו הליכי השיקום השונים במקרים של תשתית לקויה באמצעות תקציבים עצמיים.

התאגיד התקין מערכת לקריאת מוני מים מרחוק. עם הצטרפותו של יישוב חדש, מוחלפים כל מוני המים זמן קצר לפני העברת האחריות בפועל. המערכת מאפשרת קיום בקרה רציפה וגילוי מהיר של דליפות ופיצוצים.

תוכניות תאגיד "קולחי משגב" לעתיד

1. הטמעת ניטור רציף של לחצי מים במערכות הבקרה של תשתיות המים והביוב. ככל הנראה בשנת 2009 ייערך פיילוט כדי לבחון את כדאיות הטכנולוגיה ואופן שילובה במערכת.

2. מיפוי תשתיות הביוב והמים באמצעות מערכת מידע גיאוגרפית, GIS. כבר כיום דואג התאגיד למחשוב של תוכניות חדשות וביסוס מאגר. יש כוונה למפות את כל תשתיות העל בתחום הביוב, כאשר בשלב ראשון מתוכנן בשנת 2009 פיילוט בו ימוחשב כל המידע עבור שלושה יישובים.

3. בדיקת כדאיות השימוש ברכיבי UFR, באמצעות פיילוט באחד היישובים.

מערכות הביוב

תאגיד "קולחי משגב" הוקם בשנת 1998 כחברה עירונית. המועצה האזורית משגב האצילה על התאגיד את סמכויותיה בנושא תשתיות ביוב וחוקקה חוק עזר להעברת הסמכויות הנלוות אל התאגיד. מתוקף חוק העזר, התאגיד רשאי להטיל קנסות, לגבות היטלים וכדומה.

על פי אמנת השירות, מחויב התאגיד לטפל בתקלות בתוך שעתיים ממועד הגילוי. התאגיד מפעיל קבלני משנה בחוזים שנתיים לטיפול בתיקוני שבר, שטיפת קווים, פעילות מונעת וכדומה.

מאז הקמת התאגיד הושקעו כ-70 מיליון ₪ בפיתוח תשתיות לתיעול שפכים, בדגש על תשתיות העל המובילות את הביוב מקצה הישובים אל מכוני הטיפול בשפכים. כמו-כן, הוקמו תשתיות באורך כולל של כ-100 ק"מ. 90% מהנכסים ביישובי המועצה האזורית משגב מחוברים כיום לרשת הביוב. חלק ניכר מהמשאבים, שהוקצו בשנים האחרונות לשדרוג תשתיות הביוב, הופנו לטיפול בתשתיות בישובים הבדואים השייכים למועצה. העלויות הכוללות לשדרוג התשתיות בישובים אלה נאמדות בכ-50 מיליון ₪. התאגיד השלים עד כה כמחצית מתהליך השדרוג של תשתיות תיעול השפכים בישובים אלה. באופן כללי, רוב תשתיות העל חדשות יחסית ומצבן התחזוקתי טוב. טווח הגילאים של התשתיות בישובים הוא 15-35 שנה. בחלק מהישובים הוותיקים יותר יידרש בקרוב שדרוג של חלק מהקווים.

מכיוון שמדובר במועצה אזורית, לא קיימים הסדרים פורמאליים להשקעה בתשתיות. שידרוג קווי תשתית נעשה על פי הצורך, בעזרת תמיכות ממשד האוצר בצורת הלוואות מדינה. כיום מחויב התאגיד להחזרים בגובה כולל של 30 מיליון ₪, כאשר מידי שנה מוחזרים כ-4 מיליון ₪.

לתאגיד "קולחי משגב" אחריות גלובאלית על כל התשתית הציבורית להולכת שפכים במועצה, כולל: קווים מאספים, תחנות שאיבה, בורות רקב ועוד. שפכי היישובים השונים מטופלים ב-4 מט"שים שונים, על פי קרבה גיאוגרפית של יישובי המועצה למט"שים האזוריים השונים:

- התאגיד שותף ב 7% במט"ש כרמיאל. ישובי משגב המחברים למט"ש כרמיאל: חרשים, חלוץ, לבון, כישור, תובל, פלך, גילון, צורית, שורשים, כמון, מכמנים, כאמנות, אשחר, יובלים, יעד, עצמון, רקפת, שכניה, קורנית, מנוף, לוטם, מעלה צביה, הררית, יחד, אבטליון, מרכז משגב והמועצה, סלאמה, א.ת. תרדיון, א.ת. בר לב. ישובים שחיבורם למט"ש זה מתוכננים: אשבל, חוסניה, ערב אל נעים.
- התאגיד שותף ב 3.5% במט"ש נטופה. ישובי משגב המחברים למט"ש נטופה: מורשת, יודפת ודמיידה.
- התאגיד שותף ב 25% במט"ש פרוד הנמצא בהקמה. מט"ש זה יטפל בשפכים של שניים מיישובי המועצה. כיום שפכי ישובים אלה מטופלים במתקן אקסטנסיבי.
- מט"ש עכו יטפל בעתיד בשפכים של טל אל, המטופלים כיום במתקן אקסטנסיבי.

בשנת 2008 הוקמה מערכת פיקוד ובקרה לתשתיות הביוב במועצה. למערכת חוברו עד כה 12 מתוך 30 מתקני הרשת. ב-2009 מתוכנן למערכת חיבור של עוד כ-10 מתקנים וצפוי כי כל שאר המתקנים ירושתו במהלך שנת 2010. מערכת הפיקוד והבקרה מנטרת את המתקנים השונים באופן שוטף בהתייחס לספיקות קיימות ומקסימאליות. במקרה שמתקן מסוים מתקרב לנפח הספיקה המקסימאלי שלו, המערכת שולחת התראה על הצפוי וכך מאפשרת טיפול ומניעה של התקלה מבעוד מועד. מערכת הבקרה והפיקוד מאפשרת תפעול של כמעט אפס גלישות.

5.6 עיר הכרמל - דלית אל-כרמל, עוספיא

הישובים הדרוזים דלית אל כרמל ועוספיא אוחדו בשנת 2003 לרשות משותפת- עיר הכרמל. לאחר מספר שנים של התנהלות משותפת הוחלט על הפרדתם מחדש. במועד קיום הסקר, עדיין נוהלו הרשויות במשותף. שני הישובים מונים כ-25,000 תושבים. המידע בדו"ח זה מתייחס לישובים אלה בפרק הזמן הקצר שבו היו מאוחדים.

דלית אל כרמל ועוספיא קידמו מהלך של תיאגוד, אך מכיוון שהן מונות פחות מ-50,000 תושבים- התאגיד לא אושר. הרשות למעשה לא מצליחה לקבל תקציבים לפיתוח נוסף של המערכת, ולכן מונצח המצב הקיים.

בטבלה 12 להלן מובא מידע מספרי אודות צריכת המים בעיר הכרמל.

טבלה 12: שינויים בסך צריכת המים ובפחת בעיר הכרמל⁴²

שנה	סה"כ כניסות (מ"ק)	סה"כ צריכה (מ"ק)	סה"כ פחת (מ"ק)	סה"כ פחת (%)
2006	2,702,671	2,242,318	460,353	17.03%
2005	2,623,890	2,242,318	381,572	14.54%
2004	2,225,430	1,909,322	316,108	14.20%
2003	2,443,133	1,868,640	574,493	23.51%
2002	2,515,473	1,969,926	545,547	21.69%
2001	2,389,600	1,704,837	684,763	28.66%
2000	2,442,718	1,828,463	614,255	25.15%

שיעורי פחת המים בעיר כרמל גבוהים, אולם חלה ירידה משמעותית בפחת בין השנים 2000 ל 2006.

מערכת אספקת המים

דליית אל כרמל ועוספיא מקבלות אספקת מים ממקורות, דרך איזור יגור. בעוספיא קיים מאגר איגום בנפח 5,000 מ"ק, בגובה 515 מ', המאפשר מתן שירות לשני היישובים. שתי בריכות איגום נוספות, בנפח 1,000 מ"ק, ממוקמות בכל אחד מן היישובים.

פחת המים של שתי הרשויות גדול מאוד ונובע מתשתיות מיושנות, הזקוקות לשיקום.

⁴² כלל הנתונים המספריים לקוחים מתוך בסיס הנתונים של רשות המים אודות צריכת מים ברשויות המקומיות בין השנים 1996-2006

תשתיות תיעול הביוב

עוספיה ודלית אל כרמל עדיין לא בוייבו באופן מלא. הביוב של שתי הרשויות מוזרם למאגרים של חוף הכרמל. לפני הזרמתם, עוברים השפכים טיפול ראשוני במתקן קדם טיפול הממוקם ביציאה מדלית אל כרמל.

בדלית אל כרמל יש שלוש תחנות שאיבה פעילות ותחנה נוספת בתהליך של הקמה. עם זאת, נדרשות שלוש תחנות נוספות.

בעוספיה קיימת תחנת שאיבה פעילה אחת ותחנה נוספת נמצאת בשלבי תכנון. בשל הטופוגרפיה המורכבת של היישוב, נדרשות שש תחנות שאיבה נוספות.

בדלית אל כרמל רק כ-50% מן הבתים מחוברים לרשת הביוב ובעוספיה 30-40%. בתים שאינם מחוברים לרשת משתמשים בבורות ספיגה.

החלפת קו קורס לביוב נעשתה באמצעות "צו חירום".

לפני כשנה חוקק חוק עזר לביוב לעיר הכרמל, האמור לחייב את התושבים של שתי הרשויות בתשלום אגרת ביוב.

בחודש ינואר 2009, עם סיום עריכתו של דו"ח זה, קרסה מערכת הביוב של עיר הכרמל⁴³. המתקן לשאיבת השפכים, אשר דלף בעבר, קרס, ומי ביוב הוזרמו ישירות לנחל אורן שבכרמל. כתוצאה מתקלה זו נגרם זיהום קשה בנחל, אשר התגלה על ידי סיור של אנשי החברה להגנת הטבע באזור. תקלה זו מדגימה את הסיכון הרב הטמון במערכות ביוב מיושנות, ללא גיבוי, אשר אינן תואמות את אופי וגודל היישוב אותו הן משרתות.

5.7 תל מונד

היישוב תל מונד הוא מועצה מקומית הממוקמת באזור השרון. שטח היישוב כ-8000 דונם, הוא מונה כ-10,000 תושבים ומשויך בדירוג הסוציו-אקונומי של הלמ"ס לאשכול 7. תחום הניהול והתפעול של רשתות המים והביוב הוא בסמכות המועצה, אם כי כבר הוחל בהכנות לקראת תיאגוד. כחלק מהצטרפות ליוזמה להקמת תאגיד אזורי, הוכן מפקד נכסים. בשלב זה, הגזבר של פרדסיה מכין תוכנית עסקית לתאגיד אזורי אך לא ידוע מועד ההקמה וההצטרפות.

בטבלה 13 להלן מובא מידע מספרי אודות צריכת המים בתל מונד.

טבלה 13: שינויים בסך צריכת המים ובפחת בתל מונד⁴⁴

שנה	סה"כ כניסות (מ"ק)	סה"כ צריכה (מ"ק)	סה"כ פחת (מ"ק)	סה"כ פחת (%)	ביוב (מ"ק) לפי גבייה בפועל ע"י הרשות
2007	1,190,120	1,092,668	97,452	8.19%	
2006	1,109,800	998,427	111,373	10.04%	699,174
2005	1,070,700	1,069,744	956	0.09%	748,740
2004	995,560	936,285	59,275	5.95%	
2003	1,017,404	969,353	48,051	4.72%	
2002	959,730	896,955	62,775	6.54%	
2001	862,770	840,477	22,293	2.58%	
2000	883,030	863,039	19,991	2.26%	

השונוות בנתוני הפחת היא עצומה ונעה בין 0.09% עד 10%, נתון שיכול להעיד על בעיות במדידה, בכיול, במעקב ובניהול מערכת המים בכלל. הביוב מהווה 70% ממי האספקה לעיר

מערכת אספקת המים

תל מונד מקבלת את מלוא אספקת המים שלה ממקורות. המים מסופקים ממקורות ישירות לרשת המים ולמכון השאיבה. מערכת המים מורכבת קווי פלדה הנעים בטווח קטרים של 10"-2". המערכת מחולקת לשני אזורי לחץ שונים ומכון שאיבה מספק מים לאזור הלחץ הגבוה. לחץ המים הממוצע, הוא כ-3 אטמ'.

למרות המצאות הישוב באזור כפרי, אין כיום שימושי חקלאות בתחום אספקת המים של הרשות. מים מסופקים בעיקר לצורכי מגורים, מסחר ושירותים. נושא גניבות המים אינו שכיח בישוב.

תשתיות תיעול הביוב

מערכת תשתיות הביוב מחולקת למערכת הולכה פנימית ומערכת הולכה אזורית. קווי ההולכה כולם עשויים PVC בקטרים שונים.

⁴⁴ הנתונים נמסרו על ידי נציגי הרשות המקומית. הנתונים על רקע כהה לקוחים מתוך בסיס הנתונים של רשות המים אודות צריכת מים ברשויות המקומיות בין השנים 1996-2006

5.8 השוואת רשויות הסקר

כחלק מסקר הרשויות, נאספו נתונים מספריים אודות מערכות המים והביוב ברשויות שנבחנו. השאלון ששימש בסיס לאיסוף המידע מופיע בנספח 3. רשויות שונות העבירו מידע באיכות ובדיוק שונה, כתלות ביכולתם להפיק מידע על המערכת.

באופן טבעי, ברשויות בהן נעשה שימוש במערכות ממוחשבות כחלק מניהול המערכת, יכלו להפיק את המידע ביתר קלות. נראה כי המערכות משמשות במקומות אלה גם להפקת פילוחים ועיבודים סטטיסטיים כאמצעי מסייע בקביעת סדרי עדיפויות לשינויים בתשתיות. דוגמאות טובות לכך הן תאגיד מי נתניה ואגף המים, הביוב והניקוז בעירית חיפה, אשר מהפגישות שהתקיימו עימם ניכר כי מערכות המחשוב אופיינו, בין השאר, כדי לסייע בלימוד וניהול התשתיות לאורך זמן.

נקודה נוספת שחשוב להזכיר היא כי לא כל הרשויות שיתפו פעולה באותה מידה בהעברת הנתונים. פרק הזמן הקצר שהוקצה לצורך קיום הסקר היווה בעיה בחלק מהמקרים בשל קושי להקצות משאבים (כוח אדם וזמן) לטובת הפקת הנתונים לסקר בתקופה קצרה יחסית (כחודשיים). במקרה של עיר הכרמל (דלית אל כרמל ועוספיא), על אף הבעת עניין לשתף פעולה לא נמסרו נתונים כלשהם. הבסיס להשוואות להלן התאפשר בחלק מהמקרים תוך שימוש בבסיס הנתונים של רשות המים. נתונים אלו מופקים על בסיס מידע שהרשויות מחויבות להעביר לרשות המים מידי שנה. למרות האמור, ניכר במקרה זה כי העדר שיתוף הפעולה נובע מהעדר כוח אדם שניתן להקצות לנושא ומאי סדר כללי ששורר ברשות זו.

להלן מובאות מספר השוואות בניסיון ללמוד מכך על תפקוד מערכות המים והביוב ברשויות השונות ועל התשתיות עצמן.

מדדים ליעילות תשתיות המים

במהלך השנים התפתחו מדדים שונים ומגוונים לבחינת יעילות של מערכת אספקת מים. הפחת הוא דוגמא לכך. על אף שמדד זה נותן אינדיקציה ראשונה למצב המערכת, העובדה כי הוא מורכב מרכיבים שונים, ושאינו מאפשר להבדיל ביניהם, מקשה על הסקת מסקנות אופרטיביות באשר לשינויים הדרושים ליעול המערכת. ככלל, אנשי מקצוע מתחילים להבין כי אין מדד פשוט ויחיד היכול לתת תמונה מלאה של יעילות מערכת אספקת המים וכיום פונים לשימוש במספר מדדים בכדי לקבל תמונה מלאה יותר. ככלל, המדדים החדשניים יותר תוכננו על מנת לבטא בצורה טובה יותר את מורכבות המערכת. לפיכך, רבים מהמדדים מנסים לקחת בחשבון את האבדנים הפיסיים הנגזרים מהמאפיינים הטכניים יותר של המערכת – אורך צנרת, מספר מחברי שירות וכדומה. מכיוון שמידע אודות אובדני מים פיסיים לא היה זמין ברשויות השונות, המדדים שיוצגו להלן חושבו בהתייחס לכלל האבדנים (הפחת) ולפיכך יש להתייחס אליהם בהתאם. עם זאת, בחינתם של מדדים שונים מאפשרת הערכה של יעילות המערכות השונות תוך התחשבות במורכבותם הטכנית.

טבלה 14 להלן משווה בין הרשויות השונות על רקע מדדים שונים ועל רקע מערכות התשתית. לצד צריכה סגולית, שה"כ אורך הצנרת ומספר המונים במערכת ניתן למצוא מדדי ביצוע שונים המבוססים על מדדים מקובלים בעולם. במרבית מדינות אירופה מתייחסים לאבדנים במונחים של אובדן ממוצע של מ"ק מים, לק"מ צנרת אספקה, ליום. מדד נוסף הוא אובדן ממוצע של כמות

ליטרים למחבר שירות, ליום. בטבלת המדדים להלן, בכל תחום מסומן הערך הגבוה והערך הנמוך ביותר באדום ובירוק בהתאמה.

טבלה 14: השוואת מדדים בין רשויות הסקר

רשות	צריכה סגולית	פחת 2007		פחת סגולי	אורך צנרת ראשית	מס' מוני מים
		מ"ק	אחוז			
גדרה	מ"ק/נפש	78.2	175,400.0	13.4%	ק"מ	5,575
חיפה	מ"ק/נפש	103.1	2,146,162.0	7.49%	ק"מ	106,841
משגב	מ"ק/נפש	160.2	אין מידע	אין מידע	אין מידע	אין מידע
נתניה	מ"ק/נפש	101.0	2,365,113.0	13.03%	ק"מ	70,265
עיר הכרמל	מ"ק/נפש	110.6	אין מידע	17.03%*	ק"מ	אין מידע
רעננה	מ"ק/נפש	116.7	596,144.0	6.8%	ק"מ	25,537
תל מונד	מ"ק/נפש	118.1	97,452.0	8.19%	ק"מ	3,018

*נתון ל-2006

רשות	מס' מוני מים/ק"מ	פחת במ"ק/ק"מ צנרת/ליום	פחת בליטר/סך מונים/ליום	פחת במ"ק/ממוצע מונים לק"מ/יום
גדרה	103.9	9.0	86.20	4.6
חיפה	191.5	10.5	55.03	30.7
משגב	אין מידע	אין מידע	אין מידע	אין מידע
נתניה	224.6	20.7	92.22	28.8
עיר הכרמל	אין מידע	אין מידע	אין מידע	אין מידע
רעננה	196.3	12.6	63.96	8.3
תל מונד	90.2	8.0	88.47	3.0

השימוש במדדים שונים מאפשר בחינה של תפעול המערכת על רקע מורכבותה, אך הוא גם מדגים עד כמה ההתייחסות למערכת יעילה יותר או פחות תלויה באופן בחינתה.

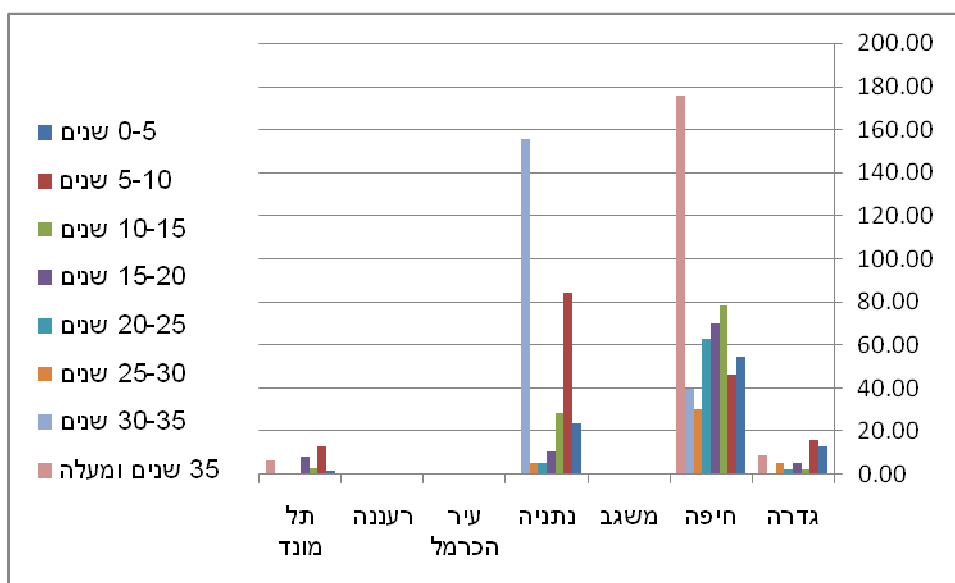
מדדים אלה אינם לוקחים בחשבון את לחץ אספקת המים, אשר חשיבותו רבה כאשר משווים בין מערכות אספקה, בשל השפעת מרכיב זה על אובדני המים הפיזיים. באופן עקרוני, מקובל לחשוב שאובדני המים הפיסיים עולים באופן יחסי לעליית לחץ המים במערכת. חשיבותו של שימוש נכון בלחץ מים היא בהבטחת אספקת מים סדירה, אך לחץ עודף עשוי להגדיל את נפח הדליפות, בעיקר בשעות בהן צריכת המים נמוכה ולפיכך הלחץ בצנרת מקסימאלי. לא נבדקו בפרק זה מדדים שונים בהתייחס ללחץ המים האופייני במערכת בשל הנתונים שהועברו בהקשר זה. ככלל, מהרשויות השונות דווח על טווחי לחצים שבין 3 ל-5 אטמוספרות, בהתאם לתקנים הקיימים

פחת מים ודליפות ביוב, דו"ח סופי

בנושא זה. כיוון שטווחי הלחצים המדווחים דומים במערכות השונות, מסתמן שמדדי השוואה בתחום זה לא היו מבטאים בצורה נאמנה את ההשפעה של נושא הלחצים על אובדני המים במערכת.

בתרשים 6 להלן מוצגת השוואה של תשתיות הרשויות השונות, על רקע התפלגות קווי הצנרת לפי גיל. גיל הצנרת משמש לעיתים אינדיקציה לסיכון לדלף. ככל שהקווים ישנים יותר, ניתן לשער כי הבלאי הטבעי שחל עם הזמן, יתכן ויווצרו יותר סדקים ושברים אשר דרכם נוצר דלף. לפיכך יש עניין לבחון את תפעול המערכות על רקע גיל הצנרת המשמשת בתוכן.

תרשים 6: השוואת מערכות תשתית המים על רקע התפלגות אורך הצנרת (ק"מ) לפי גילאים



הנתונים לתרשים 6 מבוססים על הנתונים שהתקבלו מהרשויות ומוצגים בטבלה 15 להלן.

טבלה 15: גיל צנרת מים ואורך הצנרת בק"מ ברשויות הסקר

עיר	0-5 שנים	5-10 שנים	10-15 שנים	15-20 שנים	20-25 שנים	25-30 שנים	30-35 שנים	35 שנים ומעלה	סה"כ
גדרה	13.11	15.91	2.49	5.20	2.26	5.30	0.30	9.09	53.65
חיפה	54.67	46.35	78.37	69.95	63.19	30.56	39.25	175.71	558.06
משגב	אין מידע								
נתניה	23.70	84.20	28.20	10.40	5.60	5.20	155.50		312.8
עיר הכרמל	אין מידע								
רעננה	אין מידע								
תל מונד	1.589	12.83	3.25	8.28	0.00	0.83	0.00	6.66	33.45

תשתיות הביוב

איסוף מידע בתחום הביוב היה מורכב יותר, בהעדר מערכות מסודרות לניהול תחום זה ברשויות השונות. על מנת לאפשר השוואה מסוימת בין הרשויות בתחום הפקת ביוב, להלן נתונים אודות הפקת ביוב סגולית (מ"ק/נפש) לשנת 2006 ברשויות השונות:

גדרה- 58.26 מ"ק לנפש לשנה

חיפה- 64.09 מ"ק לנפש לשנה

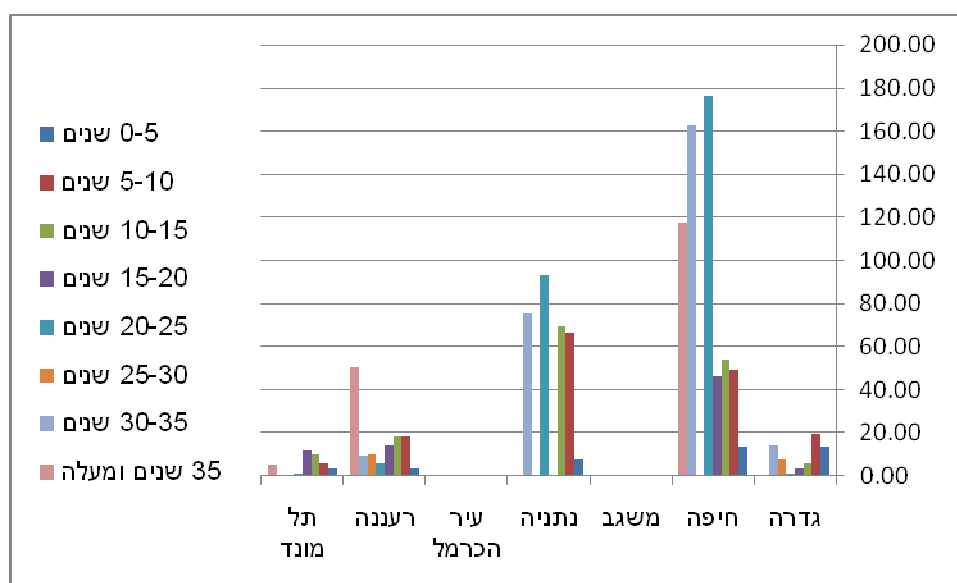
נתניה- 72.67 מ"ק לנפש לשנה

תל מונד (נתוני 2006)- 74.38 מ"ק לנפש לשנה

ברשויות האחרות אין נתונים.

גם בתחום הביוב ברור כי לגיל הצנרת יש השפעה על כמות הדלף. הצנרת נדרשת לעמוד לעיתים בקורוזיביות גבוהה יותר של השפכים. להלן תרשים 7 המשווה את גילאי הצנרת ברשויות השונות.

תרשים 7: השוואת מערכות תשתית הביוב על רקע התפלגות אורך הצנרת (ק"מ) לפי גילאים



הנתונים לתרשים 7 מבוססים על הנתונים שהתקבלו מהרשויות ומוצגים בטבלה 16 להלן.

טבלה 16: גיל ואורך צנרת ביוב ברשויות הסקר

עיר	שנים 0-5	5-10 שנים	10-15 שנים	15-20 שנים	20-25 שנים	25-30 שנים	30-35 שנים	35 שנים ומעלה	סה"כ
גדרה	13.58	19.64	6.14	3.30	1.30	7.78	14.34		66.08
חיפה	13.84	49.35	54.29	46.10	176.22		162.66	117.26	619.71
משגב									0
נתניה	7.60	66.50	69.50		93.00		75.50		312.1
עיר הכרמל									0
רעננה	3.77	18.65	18.51	14.44	6.03	9.89	9.52	50.47	131.29
תל מונד	3.70	6.11	9.97	11.79	0.92	0.49	0.71	5.29	38.98

פרק 6: אובדני מים בתעשייה

לאור מגבלות הזמן שהוקדש לעבודה זו, הצלחנו לקבל נתונים ממפעל מזון אחד (מחלבה בצפון הארץ).

בעוד שכניסות המים למפעל נמדדות, הרי שיציאות השפכים הסניטריים ורכז המתקבל מתהליכי האוסמוזה ההפוכה אינם נמדדים. השפכים התעשייתיים נמדדים ומוצגים בטבלה 17 להלן.

יש לציין, בנוסף, כי כ- 3,000 מ"ק בחודש נדרשים למוצרים עצמם.

טבלה 17: רישומי צריכת מים במחלבה

% אבדנים לא מוסברים	נפח שפכים תעשייתיים	צריכת מים כללית	חודש
	מ"ק	מ"ק	
22%	27,946	39,528	ינואר-07
34%	23,177	39,445	פברואר-07
26%	24,432	37,000	מרץ-07
21%	27,824	39,261	אפריל-07
23%	28,504	41,140	מאי-07
33%	25,637	43,000	יוני-07
10%	28,162	34,575	יולי-07
19%	29,230	40,000	אוגוסט-07
25%	25,691	38,285	ספטמבר-07
28%	27,127	41,806	אוקטובר-07
19%	26,625	36,491	נובמבר-07
27%	26,983	41,000	דצמבר-07
22%	28,070	40,000	ינואר-08
34%	22,755	39,000	פברואר-08
22%	27,304	38,750	מרץ-08
21%	24,519	34,876	אפריל-08
21%	25,821	36,275	מאי-08
24%	24,468	36,275	יוני-08
35%	24,483	42,159	יולי-08
29%	24,500	39,000	אוגוסט-08
38%	24,758	45,000	ספטמבר-08
31%	21,979	36,000	אוקטובר-08
44%	21,191	43,000	נובמבר-08
			דצמבר-08

המסקנה הבולטת ביותר היא שקיימת שונות רבה בשיעורי האבדנים הלא מוסברים (בין 10 ל 44%). אין ספק, כי יש לבחון לעומק את הממצאים וגם ליזום פעילות הסברה ויישום טכנולוגיות לצמצום אובדני מים ושפכים בתעשייה.

7. סיכום ומסקנות

עבודה זו עסקה בהגדלת היצע המים בישראל ע"י צמצום פחת מים ומניעת דליפות ביוב ברשויות המקומיות.

העדר נתונים עקביים ואמינים

קיים קושי אמיתי בהשגת נתונים עקביים מהגופים הממשלתיים וגופי השלטון המקומי. כך, לדוגמא, קיים פער של כ- 20 מלמ"ק בשנה בנתוני המים המשמשים לגינון ברשויות המקומיות. לגבי נתוני המים קיימים נתונים ברמה סבירה, שכן כל מ"ק אשר נכנס לרשות משולם על ידה, בין אם נצרך ובין אם אבד. לעומת זאת, כאשר מדובר בביוב, קיים אינטרס סמוי לרשויות שלא לאתר את הדלף, על מנת לחסוך את התשלום למכון הטיפול בשפכים. ברור כי לדלף ביוב משמעות סביבתית חמורה.

יש להתייחס לנושא זה גם על רקע גודל הרשות. מהסקר עולה שברשויות גדולות יותר יתרון הגודל מאפשר יישום מערכות מתקדמות, אשר בתורן אף מקלות על הפקת נתונים המשמשים באופן שוטף לניהול התשתיות. מאידך, ברשויות הקטנות יותר ניכר כי שילוב של כוח אדם מצומצם ולעיתים גם פחות מקצועי עם מערכות ניהול מידע פחות מתקדמות (ולעיתים אף ידניות), מקשה על הפקת נתונים, בין אם למטרות לימוד עצמי וניהול ובין לצורך הסקר. בהקשר זה חשוב להבין כי יתרון הגודל מאפשר ניהול מסודר ומושכל יותר של התשתיות.

פחת מים במגזר העירוני

הדו"ח מצביע על אובדני מים שפירים בדליפות ממערכת הצנרת בסדר גודל של כ 64 מיליון מ"ק לשנה. הדו"ח אינו כולל נתונים לגבי המגזר הכפרי.

בישראל מוכר פחת מים של עד 12% כתקני. רשויות המציגות נתונים לפיהם פחת המים גבוה יותר, נקנסות.

במצב משק המים בישראל כיום, נשאלת שאלה ערכית חשובה: האם שיעור פחת כזה יכול להיות קביל? לאור העבודה שבצענו, אין לנו ספק, כי באמצעים טכנולוגיים הקיימים כיום בשוק, ניתן להגיע לשיעורי פחת נמוכים בהרבה והמלצתנו היא לקבוע בכללי המים (שימוש במים באזור קיצוב), הנקבעים תחת חוק המים, שיעורי פחת מותרים נמוכים מ 12% ולהפעיל את מערך הקנסות בשיעורי פחת נמוכים יותר. מוצע לבצע עבודה כלכלית שתבחן את היעילות הכלכלית של הורדת הפחת אל מול העלויות הנדרשות להתקנה ולתפעול של מערכות אלה. שיעורי פחת של 5-8% הינם שיעורי פחת סבירים.

בנוסף לכך, אנו מפנים את הוועדה לסעיף 10 בכללי המים⁴⁵, לפיו רשאי נציב המים להגדיל את הקצאת המים לרשות בה יש פחת גדול מ-10% והיא תהיה זכאית למשך 5 שנים להגדלת מכסת המים.

קיים פיזור ניכר של ערכי הפחת בין הרשויות. ישנן רשויות בהן מגיע הפחת ללמעלה מ-25% בעוד שקיימות רשויות בהן הפחת נמוך ועומד על כ-5%.

הסקר שבוצע בעבודה זו מראה כי ניתן באמצעים טכנולוגיים הקיימים כיום בשוק להוריד את הפחת בשיעור של כ-50% ולמנוע אבדן של לפחות 30 מיליון מ"ק מים שפירים. בהנחה כי העלות האלטרנטיבית של מים בישראל היא כחצי דולר למ"ק, הרי שמניעת דלף מים מהווה תועלת למשק בסך 15 מיליון דולר בשנה.

הדו"ח מציג סדרת פעולות שנעשו בעיריית רעננה, אשר הביאו לצמצום הפחת בכ-700,000 מ"ק לשנה. כלומר, הורדת פחת לרמות של פחות מ-5%. יישום הפתרונות המוצעים בדו"ח יכול להיעשות בלוח זמנים קצר יחסית.

בעיריית חיפה, למרות מגבלות טופוגרפיות, המצריכות אספקת מים בלחץ, מצליח אגף המים והביוב בעיר לשמור בשנים האחרונות על פחת מים הנע סביב ה-7-8%. לעומת זאת, כמות הביוב המגיעה למכון הטיהור מצביעה על בעיות אפשריות בצנרת הביוב.

בתאגיד מי נתניה ניתן לראות צמצום של 50% בפחת המים בשנת 2008 בהשוואה לשנת 2006, בה הותקנה מערכת הבקרה החדשה.

למרות האמור לעיל, יש לזכור כי השימוש בפחת כמדד ליעילותה של מערכת תשתיות המים אינו מאפשר הבחנה בין חוסר יעילות מנהלית לבין בלאי מתקדם של המערכת. בהשוואה בין רשויות על פי הפחת, לא ניתנת אינדיקציה למורכבות מערכת התשתית בכל רשות. לדוגמה, הישגי העיר חיפה בתחום הפחת מרשימים עוד יותר על רקע גודל מערכת התשתית, מספר הצרכנים הרב אותה היא משרתת ותנאי הטופוגרפיה הקשים בעיר המחייבים שימוש בלחצי מים שונים. מן הראוי לתת את הדעת לאפשרות של שינוי והתאמה של מדדים אשר יעידו בצורה טובה יותר על מצב התשתיות בתוך הרשות מהיבט של אבדנים מנהליים ואבדנים פיסיים, ואשר גם יאפשרו השוואה אמיתית יותר בין רשויות.

ברשויות גדולות נעשה לרוב שימוש במסד נתונים ממוחשב ולפיכך גם מסודר יותר. מאידך ברשויות הקטנות, בהעדר מערכות מחשוב בסיסיות חלק מהנתונים מנוהל באופן ידני ואין תיעוד מידע מעבר למידע ההכרחי לצורכי תפעול המערכת ולצורכי דיווח לרשויות. ברור שנושא זה יוצר מגבלה תכנונית להתפתחות המערכת בהעדר יכולת לבחון נתוני תפעול ואחזקה בראיה כוללת.

רשויות גדולות מאופיינות לרוב בכוח אדם מקצועי ומוסמך (מהנדסים). ברשויות הקטנות יותר אין זה תמיד המקרה. מהשיחות שקיימנו עולה כי קיים חוסר בכוח אדם מקצועי בשוק.

⁴⁵ http://www.sviva.gov.il/Enviroment/Static/Binaries/law/maim40_1.pdf

שילוב ומידע לגבי הנושאים שהועלו בראיונות מושפע מהתמצאות נושאי המשרה ברזי המערכת ולא רק בתחום הצר לו הם נדרשים. הדבר מתבטא לעיתים קרובות בחוסר נגישות לנתונים וחוסר מודעות לקיומם ולחשיבותם לניהול ולתפעול השוטף של המערכת.

רשויות קטנות, הנתונות בגרעון תקציבי, סובלות ממצב תחזוקתי ירוד של נכסי המים והביוב. במצב זה נוצרים חסמים כלכליים בפני הרשות המעוניינת להצטרף לתאגיד מים וביוב. לאור חוק תאגידי המים והביוב, במצב זה, הרשות אינה זכאית לבקש תמיכות והשקעות למימון תהליכי שיקום ושדרוג של התשתיות. כך מונח המצב הקיים.

דלף ביוב

הדו"ח מצביע על אובדני ביוב בדליפות בסדר גודל של כ 100 מיליון מ"ק לשנה, ללא המגזר הכפרי.

הנתונים לגבי שיעור השפכים המגיעים למתקני הטיפול מעורפלים, שכן בחלק ממתקני הטיפול בשפכים אין מידע אמין לגבי כניסות שפכים למתקן ובחלק מהמקרים ישנם הסכמים היסטוריים, שאינם מגובים במדידה ממשית של כמות השפכים הנכנסת למתקן. עפ"י הממצאים, כ- 100 מלמ"ש שפכים אינם מגיעים כלל למכוני הטיפול בשפכים ומבוזבזים, תוך שהם מזהמים קרקע ומקורות מים.

יש צורך בפעולה להקטנת הפער בין כמות הביוב הנוצרת לבין כמות הביוב המגיעה בפועל למכוני הטיפול. גם לאחר הקמת איגודי המים והביוב, עדיין אין אינטרס ליצרן הביוב לטפל בהעברתו למכוני הטיפול, ללא פחת.

התפר בין צריכת המים בעיר ובין כמות השפכים המגיעה למט"ש בעייתי וחסרים נתונים אמינים. רק כ 40-50% מכלל המים המסופקים לצריכה עירונית (ציבורית, ביתית ותעשייתית) מושבים במט"שים לקולחין. הסבר חלקי לנתון זה נובע מפחת מים (כ 10% בממוצע) והשקיית גינות ציבוריות ופרטיות (כ 15-20% ממי האספקה לעיר). עדיין נותר הפרש לא מוסבר של כ 15-20%, אשר חלקו נובע מאי השבת מים ע"י התעשייה. יש בנתון זה חשיבות רבה הן מבחינת חשיבות השבת שפכים מהתעשייה והן מבחינת הצורך בזיהוי הגורמים והסיבות המביאים לאבדנים אלה.

פחת מים ודלף ביוב במועצות אזוריות ויישובי מיעוטים

לתחום תשתיות המים והביוב במועצות האזוריות אין כיום מענה ממשי. ישובים רבים מנהלים באופן עצמאי את התשתיות השונות ואין רגולציה של ממש. יש יוזמות שונות ללקיחת אחריות לנושא זה מצד מנהלת הביוב אך עדיין אין החלטות ובצוע. חלק מהקושי נעוץ במחירי המים. הניהול של אספקת המים באמצעות אגודות מים מאפשר לתושבי המגזר הכפרי ליהנות לעיתים קרובות ממחירי מים נמוכים יותר. במקרה של תאגיד קולחי משגב, המחירים הנמוכים יוצרים מצב בו הישובים מתנגדים לחבירה לתאגיד כל עוד מצב התשתיות תקין. מאידך, המחירים הנמוכים יותר מקשים על צבירת קרנות שיקום ריאליות ועם הזמן, כאשר התשתיות מגיעות למצב של בלאי לא סביר, ובהעדר מימון הולם, קשה יהיה להחליפם. בהעדר רגולציה ממשית על המגזר הכפרי, לא קיימים הסדרים לקבלת מענקים ותמיכות להשקעה ושדרוג של המערכות.

פחת מים ודליפות ביוב, דו"ח סופי

בחלק מישובי המגזר הכפרי, כמו גם ישובי המיעוטים במגזר הכפרי, עדיין קיימים **בורות סופגים**, הרי שבעיית זהום הקרקעות ומקורות המים ברורה וודאית.

השלכות תחום הגינון על השימוש במים שפירים

במהלך העבודה על מסמך זה, תשומת לב הופנתה גם לתחום הגינון, בדגש על גינון ציבורי, כאחד הגורמים אשר רשויות שונות זוקפות להם את מימדי פחת המים ברשותן. ההתייחסות לתחום זה הייתה ברורה והגיונית בעבר, לאור העובדה שמי הגינון הציבורי לא נמדדו ולאור העובדה כי בתחום הגינון הפרטי לא קיימת הפרדה במדידה בין הצריכה הביתית לבין צריכה לצורכי גינון. יחד עם זאת, נראה שמאמצי העבר להתקין מונים לכל צרכני המים הציבוריים לא מאפשרים עוד להתייחס לגינון הציבורי כסיבה משמעותית להיווצרות פחת מים ברשויות השונות, על אחת כמה וכמה עם המעבר לתאגידי מים וביוב, הדורשים תשלום מהצרכנים הציבוריים כנדרש מכל צרכן אחר.

מאידך, מספר נושאים הקשורים בגינון הציבורי מחייבים תשומת לב בהקשר של חסכון במים. נושא אחד הוא בתחום המעבר לשימוש בצמחיה חסכונית במים. זה מכבר הוצאו הנחיות לרשויות המקומיות לעבור לשימוש בצמחיה חסכונית במים, אך על פי הנראה ברשויות השונות, היישום עודו מתעכב. העדר אכיפה בתחום זה מאפשרת למחלקות הגינון להמשיך בתוכניותיהן כרגיל ובמקום לאמץ צמחיה מקומית וזנים שצריכת המים שלהם מופחתת, עודנו רואים מדשאות ופרחים עונתיים מתחלפים בשטחי הגינון הציבורי, בפסי הירק ובאיי התנועה. עוד בהקשר הגינון הציבורי, יש לשקול גם עידוד המעבר לטכנולוגיות השקיה מתוחכמות יותר. ברעננה למשל, בחלק משטחי הגינון הציבורי הותקנו חיישנים מיוחדים המחוברים למערכת בקרת המים. החיישנים, הרגישים למידת הלחות באדמה, מאפשרים לשלוט בהשקיה ולשמור על תנאי לחות אופטימאליים, תוך הימנעות מהשקיית יתר.

בעיה נוספת הדורשת תשומת לב בהקשר זה היא חוסר התיאום בין המחלקות. בעוד ברשויות רבות האגפים המטפלים באספקת המים מנסים ליעל את המערכות, בין השאר על מנת לחסוך במים, המחלקות המטפלות בתחומי הגינון פועלות לעיתים קרובות ללא תיאום עם האגפים. כך במקביל למאמצים שעיריית רעננה נוקטת בתחום טכנולוגיות ההשקיה, דווקא בנושא השקיית שטחים מגוונים, זכתה הרשות לאחרונה להופיע ברשימה השחורה שהפיקה רשות המים, אודות הרשויות הבזבזניות של חודש יולי 2008. על פי הרשימה, עיריית רעננה השקתה את גינותיה בניגוד לתקנות הרשות, תוך בזבז מים⁴⁶. חוסר תיאום בין מחלקות ואגפים יוצר לעיתים מצבים בהם רשות פועלת לעיתים בניגוד לאינטרסים שהותוו על ידה.

⁴⁶ על פי ידיעה שפורסמה ב-29.9.08 בעיתון המקוון mynet-רעננה על ידי תמר פולג בנושא

"רשות המים: עיריית רעננה מבזבזת מים": [http://www.mynet.co.il/articles/0,7340,L-](http://www.mynet.co.il/articles/0,7340,L-3603458,00.html)

[3603458,00.html](http://www.mynet.co.il/articles/0,7340,L-3603458,00.html)

פחת מים בתעשייה

התעשייה, הצורכת כ 100 מלמ"ק בשנה, היא פוטנציאל נוסף להגדלת היצע המים בישראל. עפ"י המידע המצוי בדינו, אין תמונה ברורה האם הפערים בין כניסת מים שפירים למפעל ובין יציאת השפכים נגרמת כתוצאה מדלף או מבעיות אדמיניסטרטיביות ורישום לא נכון, אך מהממצאים שהוצגו בדו"ח עולה כי המסקנה הבולטת ביותר היא שקיימת שונות רבה בשיעורי האבדנים הלא מוסברים (בין 10 ל 44%). אין ספק, כי יש לבחון לעומק את הממצאים וגם ליזום פעילות הסברה ויישום טכנולוגיות לצמצום אובדני מים ושפכים בתעשייה.