

תוכן עניינים

1. מבוא: מי מרוויח ומי מפסיד מתקני ענבר להשבחת איכות הקולחים? הצגת הסוגיה ושאלת המחקר..	3..
2. צדק סביבתי – סקירת ספרות.....	5.....
3. טיפול בשפכים בישראל – סקירה היסטורית, היבטי צדק סביבתי, מדיניות ותקינה	7.....
3.1 ההיסטוריה של טיפול בשפכים בישראל	7.....
3.2 הטיפול בשפכים בישראל –אחריות ביצועית ומדיניות.....	9.....
3.3 תקנים לאיכות הקולחים –מהמלצות ועדת שלף (1978) עד לתקנות ענבר (2010)	10.....
טבלה מס' 1 – השוואה בין תקנים לטיפול בשפכים ושימוש בקולחים 1978-2010.....	12.....
4. היבטי צדק סביבתי והתחלקות בטיפול בשפכים בישראל.....	14.....
4.1 השפעת הטיפול בשפכים והשבת הקולחים על אוכלוסיות באזורים שונים.....	14.....
טבלה מס' 2 - ייצור שפכים וניצול קולחים להשקיה לפי אזורים.....	15.....
מפה מס' 1 – שטחים מושקים במי קולחים ושפד"ן בישראל.....	16.....
4.2 השפעת הטיפול בשפכים והשבת הקולחים על קבוצות מרקע כלכלי שונה	17.....
4.3 השפעת הטיפול בשפכים והשבת הקולחים על מיעוטים.....	17.....
5. הנהים ונפגעים מתקנות ענבר	19.....
5.1 עלויות ותועלות סביבתיות מטיפול בשפכים ושימוש בקולחים בישראל.....	19.....
5.1.1 תועלות סביבתיות	19.....
5.1.2 עלויות סביבתיות.....	20.....
5.2 עלויות ותועלות כלכליות מטיפול בשפכים ושימוש בקולחים בישראל	21.....
5.2.1 תועלות כלכליות	21.....
5.2.2 עלויות כלכליות.....	22.....
5.3 התחלקות התועלות והעלויות הסביבתיות והכלכליות וזיהוי הנהנים והנפגעים מתקנות ענבר	23.....
טבלה מס' 3 - התחלקות התועלות והעלויות הסביבתיות של טיפול בשפכים והשינוי הצפוי עם יישום תקנות ענבר	24
טבלה מס' 4 - התחלקות העלויות והתועלות הכלכליות של טיפול בשפכים והשינוי הצפוי עם יישום תקנות ענבר	25.....
6. מודל קונספטואלי והשערות מחקר	26.....
6.1 מודל קונספטואלי.....	26.....
תרשים מס' 1 – מודל קונספטואלי: הנהנים והנפגעים מתקנות ענבר לפי סוג המימון לשדרוג המט"ש.....	27.....
6.2 השערות מחקר	29.....
7. מתודולוגיה	30.....
7.1 התחלקות כלכלית – חקר השערת המחקר הראשונה.....	30.....
7.2 התחלקות אתנית - חקר השערת המחקר השנייה.....	32.....
7.3 התחלקות סביבתית – חקר השערת המחקר השלישית	32.....
8. ממצאים.....	33.....
8.1 מצב שדרוג המט"שים.....	33.....
8.2 קשר בין האשכול הסוציו-אקונומי של היישובים לבין סטטוס שדרוג המט"שים שלהם.....	33.....

טבלה מס' 5 – תוצאות מבחנים לבחינת קשר מונוטוני בין סטטוס המט"ש לדירוג או אשכול סוציו-אקונומי של היישוב.	34
תרשים מס' 2 – סטטוס שדרוג המט"שים של יישובים, לפי אשכולות סוציו-אקונומיים.	35
8.3. קשר בין אשכול סוציו-אקונומי של היישובים לבין אי-שדרוג של מט"שים בגלל העדר מימון	36
תרשים מס' 3 – אחוז היישובים בכל אשכול סוציו-אקונומי שלא שדרגו את המט"ש בגלל בעיות תקצוב (מתוך כלל היישובים בישראל).	37
תרשים מס' 4 – אחוז היישובים בכל אשכול סוציו-אקונומי שלא שדרגו את המט"ש בגלל בעיות תקצוב (מתוך התצפיות במחקר זה).	37
8.4. הקשר בין סטטוס שדרוג המט"ש לבין הימצאותם של יישובים ערבים בין תורמי השפכים..	38
תרשים מס' 5 – סטטוס השדרוג של מט"שים לפי מגזרי היישובים השותפים.	38
9. דיון.	39
9.1. משמעות התוצאות: השפעות התחלקותיות כלכליות	39
9.2. משמעות התוצאות: השפעות על יישובים מהמגזר הערבי	41
9.3. משמעות התוצאות ביחס לספרות	42
10. סיכום	44
רשימת ספרות	46
נספחים	52
נספח מס' 1 – טבלת מיפוי מט"שים, סטטוס השדרוג שלהם, יישובים תורמי שפכים והאשכול הסוציו-אקונומי שלהם.	52
נספח מס' 2 – מקורות המידע.	62
טבלה א' – מקורות הנתונים לחקר השערת המחקר מס' 1.	62
נספח מס' 3 – אופן הטיפול במקורות הנתונים	63
3. א. מידע חסר או שהוסר	63
3. ב. הדירוג והאשכול הסוציו-אקונומי	63
3. ג. קובץ המידע הסופי	64
3. ד. יישובים שלא נכנסו למחקר	64
טבלה ב' – השוואה בין היישובים שנכנסו למחקר לבין אלה שנשארו בחוץ.	64

1. מבוא: מי מרוויח ומי מפסיד מתקני ענבר להשבחת איכות

הקולחים? הצגת הסוגיה ושאלת המחקר.

כיצד משפיעה מדיניות שמטרתה שיפור הסביבה על בני האדם שחיים בסביבה זו? מי נושא בנטל הסביבתי שמאפשר לאחרים סביבה נקייה? מי נהנה מהשיפור? אלו שאלות שעומדות בבסיס העיסוק בצדק סביבתי (Been, 1994, Feitelson, 2001, Bullard and Lewis, 1996). על מנת לענות עליהן, יש לזהות את הקבוצות והיחידים המושפעים מהמדיניות, ולבחון כיצד מתחלקות התועלות והעלויות, הסביבתיות והנוספות של המדיניות על פני החברה. בנוסף, יש להסביר את התהליכים שהובילו למצב הנתון (Feitelson, 2001). לאחר שניתנו תשובות לשאלות אלה, ניתן לעצב מדיניות סביבתית שוויונית, שיכולה לתרום לפיתוח בר קיימא (Feitelson, 2002, Kemp et al., 2005).

התקינה היא כלי מדיניות חשוב המשמש במדיניות סביבה (Baumol, 1988). אחד מתפקידיו הבולטים של המשרד להגנת הסביבה בישראל הוא פיתוח תקנים להגנת הסביבה ואכיפתם (המשרד להגנת הסביבה). למרות זאת, היבטי צדק סביבתי של שינוי תקינה לא נבחנו בישראל בעבר ולכן זהו נושא העבודה הזאת. המחקר ההתחלקותי של שינוי התקינה טומן בחובו יתרון חשוב: הוא מאפשר לנו לבדוד את השינוי (דלתא) שאירע בחלוקת המשאבים בעקבות מאורע יחיד – שינוי התקן. זאת בניגוד למחקר המרחבי העוסק בסמיכות בין מפגעים סביבתיים לבין אוכלוסיות מוחלשות. סמיכות כזאת יכולה להיווצר בשל תהליכי שוק או תהליכים חברתיים אחרים ולא בהכרח בעקבות תכנון פוגעני מכוון או מדיניות (Been, 1994, Feitelson, 2001).

בשנת 2010 אושרו תקנות ענבר - תקנות בריאות העם (תקני איכות מי קולחים), התש"ע - 2010, המחמירות את הסטנדרטים לאיכותם של מי הקולחים. מטרת התקנות להפחית את הפגיעה בסביבה כתוצאה מהשקיה בשפכים המטופלים, ולאפשר שימושים נוספים למים אלה. יישום התקן כרוך בשדרוג הטכנולוגיה במתקנים לטיפול בשפכים.

שאלת המחקר בעבודה זו הינה: כיצד משפיעות תקנות ענבר על התחלקות העלויות והתועלות הסביבתיות והכלכליות של טיפול בשפכים והשבתם?

מבנה העבודה: בפרק 2 מובא רקע וסקירת ספרות בנושא צדק סביבתי. בפרק 3 נסקרת ההיסטוריה והתפתחות המדיניות לטיפול בשפכים בישראל, ובפרט התפתחות התקינה לאיכות הקולחים. פרק 4 עוסק בהיבטי צדק סביבתי והתחלקות הנובעים מטיפול בשפכים,

ופרק 5 מתמקד בקבוצות הנהנים והנפגעים מתקנות ענבר. בפרק 6 מוצג מודל קונספטואלי לבחינת השפעות התחלקותיות של תקנות ענבר, וממנו נגזרות השערות המחקר. פרק 7 מפרט את שיטות המחקר. פרקים 8 ו-9 מכילים תוצאות ודיון בממצאים. פרק 10 הוא סיכום הממצאים העיקריים, הצעות להמשך, מגבלות וסייגים למסקנות.

2. צדק סביבתי – סקירת ספרות

חברות נוקטות באמצעי מדיניות המיועדים להקטנת פגיעות בסביבה, להגנה עליה, ולהשבחתה. מדיניות כזאת מכוונת כלפי הסביבה הפיזית. עם זאת, בסביבה זו חיים בני אדם, ולכן נשאלות השאלות מי מקבל איזה סוג של סביבת חיים, היכן ממוקמים גורמי השבחה ופגיעה סביבתיים ומדוע (Been, 1995). ככל שמדיניות סביבתית מיושמת באופן נרחב יותר, כך עולות שאלות רבות יותר הנוגעות להתחלקות (distribution) הנטל והתועלת הסביבתיים (Collin, 1994, Bae, 1997).

בספרות קיים עיסוק נרחב בשאלה האם צדק סביבתי נבחן באופן תוצאתי – העלויות והתועלות הסביבתיות בפועל, או שמא ברמת התהליך.

צדק סביבתי התחלקותי (או **שוויון סביבתי**) הוא מונח תוצאתי המתאר פיזור וחלוקת מפגעים ותועלות סביבתיות בין קבוצות אוכלוסייה שונות. קבוצות אוכלוסייה אלה נבדלות במעמדן הכלכלי, ובשייכותן האתנית והגזעית (Collin, 1994, Feitelson, 2002). מידת הצדק הסביבתי קטנה ככל שאוכלוסיות מוחלשות נושאות נטל בלתי פרופורציונלי של סביבה מזוהמת. אלו יכולות להיות אוכלוסיות ממעמד כלכלי נמוך (Bae, 1997, Lazarus, 1992), או קבוצות של מיעוטים אתניים. הספרות מתייחסת לאי-צדק סביבתי התחלקותי כלפי מיעוטים כאל *גזענות סביבתית* (Bullard & Lewis, 1996, Cloe & Foster, 2001, Greenberg, 1993). ההשפעות הסביבתיות הנחקרות בדרך כלל הן השפעות מזיקות כמו זיהומים ורעש. התחלקות התועלות הסביבתיות כמעט ולא נחקרה (Bae, 1997).

צדק סביבתי הליכי הוא מונח המתאר את מידת הנגישות והמעורבות של קבוצות אוכלוסייה שונות בתהליכי קביעת המדיניות הסביבתית, ובפרט בקביעת מיקומם של שימושי קרקע מקומיים לא רצויים: Locally Undesirable Land Uses = LULUs (Collin, 1994, Been, 2001, Feitelson, 1994, נוטקין, 2010). במחקרים רבים מתקיימת הנחה שסמיכות בין אוכלוסיות מוחלשות למפגעים סביבתיים היא תוצאה של מדיניות לא הוגנת, או של הליך שאיפשר השפעה רבה יותר לקבוצות החזקות. מחקרים מאוחרים יותר מבקרים את ההנחה הזו ומראים כי לעתים תהליכים טכנולוגיים, חברתיים, עירוניים ותהליכי-שוק, הם שיצרו את הקרבה המרחבית בין אוכלוסיות עניות או אוכלוסיות מיעוטים לבין מפגעים סביבתיים. זאת מבלי שהתקיים תכנון פוגעני או הליך בלתי צודק. לדוגמה, תהליך נפוץ הוא ירידת ערך הנדל"ן בעקבות מיקום מפגע סביבתי בסביבה. ירידת המחירים מאפשרת לאוכלוסייה בעלת הכנסה נמוכה להיכנס לגור באזור. התוצאה היא סמיכות בין אוכלוסייה ענייה ובין מפגע סביבתי, אך ללא מדיניות פוגענית מתוכננת. (Been, 1994, Feitelson, 2001). לכן, העוסקים בצדק סביבתי הליכי גורסים כי יש לבחון את מידת הצדק בהליכים שעוצבו על ידי מקבלי ההחלטות, ולא בהכרח על פי המציאות בשטח.

מהן ההשפעות ההתחלקותיות של מדיניות סביבתית? ראשית, יצירת קבוצות של נהנים ונפגעים מבחינת איכות הסביבה שבה הם חיים, כפועל יוצא של המדיניות. שנית, השפעות שאינן סביבתיות-פיזיות, אלא כלכליות או התנהגותיות. לדוגמה, העלאת מיסים או אגרות על מוצרים משיקולים סביבתיים פוגעת בהכנסה של הקבוצות הצורכות את המוצרים הללו. בנוסף, עליה במחירים של מוצרים יכולה לגרום לשינוי בהתנהגות. למשל, עליה במחיר הדלק במטרה להפחית פליטות, יכולה לגרום ליציאה מופחתת לטיולים של אוכלוסיות עניות (Feitelson, 2002, Bae, 1997). על מנת לחקור את ההשפעות ההתחלקותיות של מדיניות סביבתית, יש לזהות את הקבוצות והיחידים המושפעים ממנה, ולבחון כיצד מתחלקות התועלות והעלויות, הסביבתיות והנוספות של המדיניות על פני החברה. בנוסף, יש להסביר את התהליכים שהובילו למצב הנתון (Feitelson, 2001). לאחר שניתנו תשובות לשאלות אלה, ניתן לעצב מדיניות סביבתית שוויונית, שיכולה לתרום לפיתוח בר קיימא (Feitelson, 2002, Kemp et al., 2005).

בעולם קיימים מחקרים העוסקים בהשפעות מדיניות שמטרתה שיפור הסביבה על מידת הצדק התחלקותי (Magnani, 2000, Lazarus, 1992, Gianessi et al, 1979). מעטים בלבד עוסקים בשינוי תקינה. דוגמה אחת היא מחקר מארה"ב השואל האם יישומן של התקנות הפדרליות לאוויר נקי (Clean Air Act) בלוס אנג'לס יספר את אי השוויון ברמת ההכנסה למשק בית (Bae, 1997). המחקר מצביע על הנהנים והנפגעים ברמת ההכנסה מיישום התקנות. הקבוצות שנבדקו הם משקי בית בעלי הכנסה ממוצעת על פני אזורי גאוגרפיים שונים, וכן קבוצות משקי בית מרמות הכנסה שונות בתוך אותו אזור. התועלות שנבעו מהתקנות למשקי הבית כללו תועלות בריאותיות ועליה במחירי הבתים שבבעלות. העלויות כללו עליית מחירים (כולל מחירי שכירות) ועליה בתשלומי מיסים. פותח מודל חישוב לשינוי ברווחה-נטו למשק בית – משתנה הכולל בתוכו את מידת זיהום האוויר של האזור הגיאוגרפי של משק הבית, ואת השינוי בהכנסה כתוצאה מהעלויות ומהתועלות של יישום התקנות לאוויר נקי. דוגמה לשינוי כזה היא עליה בערך הנדל"ן באזור כתוצאה מאוויר נקי יותר. המסקנות הן שתקנות האוויר הנקי משפיעות באופן פרוגרסיבי על חלוקת ההכנסות בלוס-אנג'לס. השינוי הגדול ביותר לטובה ברווחה-נטו התרחש במשקי בית החיים בערים המאופיינות בהכנסה נמוכה, ובדרך כלל מזוהמות. השינוי לטובה התרחש גם במשקי בית בעלי הכנסה נמוכה בכל הערים. הכותבת מציינת כי "הממצא הזה יכול להוות מרכיב חשוב בדיון הציבורי, המחזק את תמיכת הקהילה בתקנות האוויר הנקי".

3. טיפול בשפכים בישראל – סקירה היסטורית, היבטי צדק סביבתי,

מדיניות ותקינה

ישראל היא מהמובילות בעולם בטיפול בשפכים. הטיפול הופך את המפגע הסביבתי - הביוב - למשאב מים. משאב זה משמש בעיקר להשקיית גידולים, וגם להזרמה בנחלים ולהשקיית גינות. כמות השפכים המיוצרת בישראל עומדת על כ-490 מיליון מטרים מעוקבים בשנה¹. מתוכם, מושבים כ-75% כמי קולחים המשמשים להשקיית גידולים חקלאיים. כמות זו מהווה כ-31% מסך המים המסופקים לחקלאות וכ-18% מסך המים המסופקים במדינה לכל השימושים. (המשרד להגנת הסביבה, רשות המים).

3.1 ההיסטוריה של טיפול בשפכים בישראל

בשני העשורים שלאחר קום מדינת ישראל, הלכה האוכלוסייה בארץ וגדלה, ועמה גם הצורך בטיפול בביוב. מבין 30 הערים היהודיות החדשות שהוקמו באותן שנים, רק לאחת היה מתקן לטיפול בביוב. למגזרים מסוימים, כמו קיבוצים וכפרים ערביים לא היו אפילו בורות רקב או ביוב מרכזי. גם הידע הטכנולוגי על טיפול בשפכים היה מועט. בערים, בשל הצפיפות וההקרקע הבלתי מחלחלת שעליה ישבו, בורות ספיגה החלו להיסתם ולגלוש. הסכנה הבריאותית גרמה ללחץ ציבורי וכך החל משרד השיכון להכניס את הקמת מערכות הביוב לסדר העדיפויות שלו. ערים ישראליות החלו לקשר באופן מסודר בתים ועסקים למערכות ביוב מרכזיות. עם זאת, לא היה אז דבר שחיכה לשפכים בקצה הצינור והם זרמו בצורתם הגולמית אל הנחלים או החופים. במקביל, החל המגזר החקלאי לגלות את יתרונות ההשקיה במי הביוב, ובראשם עלות כספית מופחתת של המים, וחסכון בחומרי דשן. ב-1956 כתבה תה"ל טיוטה לתוכנית אב לפיתוח השקיה בישראל, שכללה שימוש חקלאי ב-150 מ"ק מי ביוב. (טל, 2006).

ב-1970 התפרצה מגפת כולרה בירושלים, אשר נגרמה מהשקיה במי שפכים שלא טופלו כראוי (Shuval et. Al, 1997). הכנסת הגיבה באמצעות שינוי פקודת בריאות העם, והעניקה למשרד הבריאות את הסמכות לפרסם תקנות המחייבות רמת טיפול מתקדמת בשפכים המיועדים להשקיה (פקודת בריאות העם, 1940, תיקון מתש"ל: איכותם התברואתית של מים). המשרד עשה כן רק 11 שנים מאוחר יותר.

ב-1972 פנתה ישראל לבנק העולמי וזה העניק הלוואה בת 30 מיליון דולר לייסוד פרויקט הביוב הלאומי, שנוהל בצורת 78 פרויקטי משנה תחת רשויות מקומיות. הפרויקט כלל איסוף של מי שפכים באמצעות מערכת ביוב וטיפול במזהמים שבהם. היהלום שבכתר היה פרויקט הטיפול במי השפכים של גוש דן, השפד"ן, שקיבל 40% מסך כל תקציב פרויקט הביוב הארצי.

¹ לפי נתונים מ-2010 (כהן ושות', 2012)

השינוי המשמעותי ביותר במדיניות הטיפול בשפכים בישראל התרחש בשנות ה-90. בשנים אלה חל גידול באוכלוסייה, כולל קליטת מיליון איש בעליה הגדולה מברית המועצות. בעקבות כך חל גידול משמעותי בכמות השפכים. במקביל, באותן שנים התרחשו מספר התפרצויות של מחלות שיוחסו לזיהום משפכים. נוסף על אלה, החקלאים החלו לחוש את המחסור במים להשקיה, ולהבין את הפוטנציאל של השקיה בקולחים. הבנה זו היתרגמה ללחץ פוליטי על הממשלה לספק קולחים באיכות השקיה. הצטברות הגורמים הללו היתרגמה לשינוי פרדיגמה של הממשל בישראל. בפעם הראשונה לקחה הממשלה המרכזית אחריות רחבה והפעילה אמצעי מדיניות אפקטיביים לפיקוח וניהול של איסוף שפכים, טיפול והשבתם להשקיה. אמצעי המדיניות כללו לראשונה תקנים לאיכות הקולחים, שאילצו את הרשויות המקומיות להקים מתקני טיפול מתקדמים. הממשלה גם העניקה לרשויות המקומיות אמצעי אכיפה (Hophmayer-Tokich, 2010). תכנית המתאר הארצית המשולבת לפיתוח וקליטת עליה (תמ"א 31) מ-1994, הגדירה לראשונה כי לא יאושרו 100 יחידות דיור ומעלה, כולל במסגרת שכונה חדשה או אזור תעשייה, ללא פתרון לאיסוף טיפול וסילוק שפכים. הגדרה זו גרמה להקצאת משאבים רבים למפעלי טיפול בשפכים. זו למעשה הפעם הראשונה שתכנון פיזי של יישובים וערים מחייב באופן רשמי גם תכנון של מערכת הביוב (Feitelson, 1994). זהו ביטוי להבנה כי יישובים ואזורי תעשייה שלובים במערכת המים והביוב באופן שאינו ניתן להפרדה.

למרות ההתפתחויות הללו, לאורך השנים תשתית הביוב בישראל היתה מינימלית, ומוגבלת בדרך כלל לשימוש בטכנולוגיות טיפול בשפכים בסיסיות. האחריות לאזלת היד הופנתה כלפי הרשויות המקומיות. הרשויות המקומיות היו מאז ומתמיד שחקן מפתח בניהול איסוף, טיפול ושימוש מחדש בביוב לפי החוק המסמיך אותן לטיפול במפגעים תברואתיים (פקודת בריאות העם, 1940). עם זאת, חסרו להן תקציב, יכולות טכניות וכוח האדם המתאים להבטחת איכות המים. הרשויות גם הרוויחו ממכירת המים לתושבים, כך שלא היה להן כל תמריץ לעידוד חיסכון. לרשויות ניתנה סמכות לגביית מסי "היטל ביוב" ו"אגרת ביוב" למימון תשתיות ואחזקת הביוב, אך בפועל מיסים אלה נכנסו אל מאגר התקציב הכללי ולא שימשו בהכרח לשיפור תשתיות הביוב. (טל, 2006, רשות המים). ב-2001, בעקבות רמת התשתיות המדרדרת ולאור תמ"א 31, נחקק חוק תאגידי מים וביוב, שהסמיך וחייב את הרשויות המקומיות ליצור חברות לניהול משק המים והביוב כמשק סגור שיבטיח רמת שירות גבוהה והשקעה בתשתיות המים. משנת 2001 ועד היום הוקמו כ-50 תאגידי מים וביוב (רשות המים).

בשנת 2003 אישרה המועצה הארצית לתכנון ובניה את תכנית המתאר הארצית למשק המים (ביוב) (תמ"א 34). התוכנית קובעת אזורי איסוף שפכים - אזורים גיאוגרפיים שהשפכים הנוצרים בהם מיועדים לטיפול במט"ש אזורי. היא מייעדת שטחים למט"שים ומאגרי קולחים, וקובעת הוראות והנחיות להקמת מתקני טיפול ומובלי קולחים, ולמזעור מפגעים סביבתיים ובריאותיים. מגמת תכנון משק המים בישראל כחלק מהתכנון הפיזי

נמשכה בתמ"א 34/ב – תכנית משולבת למשק המים (אושרה בחלקים מ-2009-2001). מטרתה לגבש מסגרת להסדרת שימושי קרקע הקשורים למשק המים ולייעד שטחים לצורכי התשתית הארצית של משק המים. חלקיה השונים של התוכנית עוסקים במתקני התפלה, איגום והחדרה של מים, הפקה והולכה של מים וניקוז נחלים.

3.2 הטיפול בשפכים בישראל – אחריות ביצועית ומדיניות

הטיפול בשפכים וסילוקם מתחום היישוב הנם באחריות ביצועית של הרשויות המקומיות (מתוקף תקנות בריאות העם, 1940) ובתכנון ופיקוח של הממשלה המרכזית, ובפרט של משרד הפנים, משרד הבריאות והמשרד להגנת הסביבה. הסדרת הביוב בתחומה של רשות מקומית מעוגנת בחוק הרשויות המקומיות (ביוב) מ-1962 (תיקון אחרון ב-2009), בחוק תאגידי מים וביוב מ-2001 (תיקון אחרון ב-2006) ובחקיקת עזר של הרשות. חוקים אלה מגדירים כי הרשות המקומית או תאגיד המים והביוב הפועל בשטחה, אחראי להקמת ולתפעול מערך המים והביוב, כולל איסוף, הולכה, טיפול בשפכים ומכירת הקולחים. ברמה הארצית, תחום פיתוח תשתיות הביוב, ובעיקר כשמדובר במערכות העל, הכוללות מאספים ומכונני טיפול בשפכים, מרוכז בידי גורם ממשלתי אחד - המינהל לפיתוח תשתיות ביוב (מילת"ב), שהוא חלק מרשות המים והביוב, שהוקמה ב-2007. המילת"ב הינו זרוע הביצוע הממשלתית לקידום וסיוע בביצוע תשתיות ביוב ותפקידו לבצע בחינה מקצועית-הנדסית של תוכניות פיתוח במסגרת ועדה בין-משרדית ולסייע בהלוואות ומענקים בהקמת תשתיות הביוב והטיפול בשפכים, לאור תכנית המתאר הארצית למשק המים (ביוב) – תמ"א 34. רוב התקציבים הללו ניתנים בדרך של הלוואות מסובסדות לטווח ארוך וחלקן במענקים, הניתנים בעיקר למגזר המיעוטים, ליישובי קו עימות וליישובי הפריפריה וליישובים המוגדרים כישובים בטיפול נקודתי, על-פי החלטות ממשלה. (המשרד לתשתיות לאומיות, רשות המים, חוק הרשויות המקומיות (ביוב) 1962, חוק תאגידי מים וביוב 2001). הרשויות המקומיות או תאגידי המים רשאים לגייס מימון פרטי להקמת תשתיות ביוב ומט"שים, ולא תלויים רק בסיוע או הלוואות ממשלתיות. רשויות/ תאגידי חזקים אינם מקבלים סיוע ממשלתי כלל. (אפט ולוי, 2011). מסלול נוסף הוא מסלול היזמים הפרטיים. יזם מקים מט"ש ואמור ליצור רווחים ממכירת הקולחים. המילת"ב מממן עד 60% מעלות ההשקעה של היזם בהקמת המט"ש, בתנאי של עמידה בתקני איכות הקולחים. בנוסף, המילת"ב מממן באופן מלא הקמה של מערכות ההולכה בין המט"שים לבין מאגרי הקולחים המשמשים להשקיה. (Lavee & Ash, 2013)

3.3 תקנים לאיכות הקולחים – מהמלצות ועדת שלף (1978) עד לתקנות ענבר

(2010)

הקולחים היוצאים מפתח מתקני הטיפול בשפכים מכילים עדיין מרכיבים כגון מלחים, חומר אורגני מרחף ומסיס, חומרי הזנה (נוטריינטים), מיקרו-מזהמים ופוטוגנים. לכן, שימוש במי הקולחים להשקיה, להזרמה בנחלים ולמטרות נוספות, טומן בחובו סיכונים סביבתיים ובריאותיים, שאותם יש לקחת בחשבון כאשר קובעים את שימושי מי הקולחים (Lavee & Ash, 2013, בן חור ורבינא, 2002). פירוט ההשפעות הסביבתיות והבריאותיות של מי הקולחים מתוארות בסעיף 5.1 בהמשך. בעולם מקובל לקבוע שימושים למי הקולחים לפי תכולת המזהמים שלהם. למשל, קולחים בעלי תכולת מזהמים גבוהה מוגבלים להשקיית גידולים שאינם אכילים (Lavee & Ash, 2013). גם בישראל קיים הצורך לשלוט באיכות הקולחים ובשימושים.

בשנת 1978 הוכנו לראשונה הנחיות להשקיה בקולחים מההיבט התברואי, הן מוכרות כ"המלצות ועדת שלף" (מונתה בשנת 1973). מאז נוספו הגדרות נוספות: כללי בריאות העם (טיהור מי שופכין המיועדים להשקיה) מ-1981 מגדילים את מידת הפיקוח על ההשקיה בקולחים. תקנות בריאות העם (1992 "תקנות 20/30")² מגדירות את איכות הקולחים הנדרשת מבחינה כימית ומחייבות כל יצרן שפכים להקים מתקן טיפול. ביולי 1998, לאחר ש"מזה זמן הורגש הצורך בעדכון וריענון ההנחיות" להשקיה בקולחים מההיבט התברואתי (מתוך דו"ח ועדת הלפרין), הוקמה הועדה לקביעת כללים למתן היתרי השקיה בקולחים, שנודעה מאוחר יותר כוועדת הלפרין. באוגוסט 1999 פורסם דו"ח הועדה, המעדכן את מאפייני הטיפול הדרוש במי קולחים לשימושים השונים. ועדת הלפרין התייחסה להיבט התברואתי בלבד, כלומר למניעת מחלות בשל השקיית מזון במי קולחים מזהמים בזיהומים כימיים או ביולוגיים. בשנת 2001 הוקמה ועדה בין משרדית בראשות דר' יוסי ענבר, סמנכ"ל המשרד לאיכות הסביבה דאז, כדי לקבוע תקן חדש לאיכות הקולחים בישראל. קובעי התקנות החדשות נדרשו, לעומת קודמיהם, להתייחס לא רק להיבט התברואתי אלא גם הסביבתי של השקיה בקולחים. המטרות היו לא רק להגן על בריאות הציבור, אלא גם למנוע זיהום מקורות מים, להגן על מערכות אקולוגיות והקרע, ובצד זה לאפשר ניצול רחב של קולחים כמקור מים להשקיית קשת רחבה של צמחי חקלאות, לרבות גידולי מאכל רגישים. (שביב ושות', 2010) בינואר 2010 אישרה ועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת את תקנות ענבר, שזכו לשם רשמי: **תקנות בריאות העם (תקני איכות מי קולחים), התש"ע - 2010**. התקנות כוללות ערכי איכות קולחים סניטריים מחמירים יותר מאלה של ועדת הלפרין, שמאפשרים להשקות בקולחים מגוון גדול יותר של גידולים תוך הגנה על בריאות הציבור. התקנות כוללות בפעם הראשונה גם ערכים של מליחות וערכים לריכוזי מתכות

² קולחים המאופיינים במדדי זיהום מים של 20 מ"ג/ליטר של צריכת חמצן ביולוגית (BOD) – מדד לכמות החומר האורגני במים, ו-30 מ"ג/ליטר של מוצקים מרחפים (TSS) – מדד לכמות החומר המוצק המרחף במים. מגבלות על BOD ניתנות בעיקר משיקולים של פגיעה בגידולים, מגבלות על TSS בעיקר בשל חשש לפגיעה בבריאות ובצנרת (כהן ושות' 2012)

ורעלים שנועדו להגן על הקרקע המושקית ועל מי התהום שמתחתיה. התקנות לא כוללות הנחיות לגבי חומרי רפואה וטיפול אישי. בסוגיה זו מצטברים ממצאים מדאיגים בעולם ובישראל על ריכוזים משמעותיים בשפכים ובקולחים של חומרים המשבשים פעילות אנדוקרינית בגוף האדם. אין כיום מספיק ידע על שרידות חומרים אלו בקרקע, היקלטותם בצמח ומשמעותם הבריאותית בזמן אכילת הצמח (שביב ושות', 2010). חידוש נוסף בתקנות ענבר הוא חלוקת הארץ למספר אזורים, לפי מאפיינים גאוגרפיים והידרולוגיים ולפי צפי שימוש בקולחים. כל תת אזור קיבל התייחסות נפרדת ותקנים שונים לפי מאפיינים אלה. ביולי 2010 אושרו התקנות והן נכנסות לתוקף באופן מדורג עד 2015 (המשרד להגנת הסביבה). עד 2001 התקן המקובל ברוב מתקני הטיפול בשפכים היה תקן שניוני³. מט"שים אלה הוקמו בשנות ה-90 של המאה ה-20 בעקבות פרסום תקנות בריאות העם (תקני איכות מי קולחים וכללים לטיהור שפכים) 1992, אשר קבעו כי ביישובים שבהם למעלה מ-10,000 תושבים, יש להקים מתקנים לטיפול בשפכים לרמה ממוצעת שניונית. על מנת לעמוד בתקנות ענבר מ-2010, נדרשים מט"שים אלה לשדרג את טכנולוגיית הטיפול בשפכים. טבלה מס' 1 משווה בין התקנים הללו ומראה את התפתחות התקינה בנושא טיפול בשפכים ושימוש בקולחים בישראל, מאז ועדת שלף.

³ טיפול ביולוגי בו מתבצע תהליך של פירוק החומר האורגני בשפכים, הרחקת המוצקים המרחפים, שיקוע של הבוצה (המכילה בעיקר את החיידקים המפרקים) וחיטוי הקולחים לצורך סילוק מיקרואורגניזמים פתוגנים. בתהליך מתקבלים קולחים באיכות 20/30.

שם התקן	שנה	מעמד חוקי	פרמטרים לטיפול בשפכים ואיכות הקולחים	הגדרות ייצור ושימוש בקולחים
המלצות ועדת שלף (שגיא ושישה, 1999)	1978	לא התקבלו כחקיקת משנה למתן היתרים להשקיה בקולחים, אך היוו קווים מנחים להיתרים השנתיים להשקיה בקולחים של משרד הבריאות.	<ul style="list-style-type: none"> הכלרה (זמן מגע וריכוז במים) ריכוז קוליפורמים צח"ב כללי ומומס מוצקים מרחפים חמצן מומס 	לראשונה הוגדרו ארבע קבוצות סוגי גידולים. כל קבוצה מותרת להשקיה בקולחים באיכות שונה. קולחים להשקיה בלתי מוגבלת מותרים בטיפול שלישוני בלבד. הוגדר מרחק מינימלי בין מט"ש לבין מגורים או כבישים.
כללי בריאות העם (טיהור מי שופכין המיועדים להשקיה)	1981	כללים – חקיקת משנה מטעם משרד הבריאות.	<ul style="list-style-type: none"> סוג מכון הטיפול בשפכים: אירובי או טבעי. ריכוז חמצן היעדר תרכובות טוקסיות 	הוגדר כי רק חקלאים בעלי היתר (המחודש מדי שנה) יכולים להשקות בקולחים. אסור להשקות בשפכים לא מטופלים. הוגדרו שלוש קבוצות גידולים המותרים בהשקיה בקולחים באיכות שניונית.
תקנות בריאות העם (קביעת תקנים למי שפכים)	1992	תקנות – חקיקת משנה על ידי משרד הבריאות.	<ul style="list-style-type: none"> צח"ב – 20 מג"ל ריכוז מוצקים מרחפים – 30 מג"ל 	כל יצרן שפכים – רשות מקומית או מפעל – חייב לטפל בשפכים שהוא מייצר במתקן טיהור
עקרונות למתן היתרים להשקיה בקולחים – ועדת הלפרין	1999	קווים מנחים למתן היתרים – לא מעוגנים בחקיקה.	<ul style="list-style-type: none"> סוג טיפול: מיכני-ביולוגי/ חמצון/ סינון חול/ ועוד. הגדרת חיטוי ריכוז כלור ריכוז קולי צואתי צח"ב מוצקים מרחפים ריכוזי חומרים כימיים מסוימים 	מוגדרים חמישה סוגי קולחים לפי המאפיינים הכימיים והבקטריאליים שלהם. עבור כל סוג קולחים, מוגדרים מספר ה"חסמים" – אמצעי זהירות נוספים שיש לנקוט בהם הקשורים לסוגי הגידולים או לאופן ההשקיה. למשל – קולחים להשקיה בלתי מוגבלת אינם דורשים חסמים כלל בעוד שקולחים באיכות גבוהה דורשים שני חסמים. לראשונה הוגדרו סטנדרטים להשקיית ירקות, פירות ופרחים וגינן ציבורי.

<p>לראשונה הוגדר תקן לקולחים להזרמה לנחלים. בנוסף, מוגדרים תקנים שונים לאיכות הקולחים לאזורים שונים בארץ: בדו"ח ענבר נמצא כי לא ניתן לקבוע תקן אחד לכל האזורים בארץ, בשל מאפיינים גיאוגרפיים והידרולוגיים משתנים שיוצרים מגוון של צרכים ורגישויות מקומיות. משום כך חולקה הארץ לשישה אזורים ראשיים ולמספר תתי אזור, כך שנוצרו למעשה עשרה תתי אזורים בעלי מאפיינים שונים זה מזה. בכל אחד מתתי האזורים התקן שונה (דו"ח ועדת ענבר, 2004).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • שימוש בטכניקה המיטבית הזמינה לטיפול בשפכים, כולל סינון וחיטוי או אמצעי טכנולוגי שווה ערך. • צח"ב • צח"כ • מוצקים מרחפים • ריכוז קולי צואתי • ריכוז חנקן • ריכוז זרחן • ריכוז כלוריד • מוליכות חשמלית (מדד למליחות) • ריכוז חמצן מומס • pH • ריכוז פלואוריד • ריכוז נתרן • ריכוז שמנים • ריכוז דטרגנטים • SAR (יחס ספיחת נתרן) • ריכוז בורון • ריכוז של חומרים טוקסיים שונים 	<p>תקנות – חקיקת משנה</p>	<p>2010</p>	<p>תקנות בריאות העם (תקני איכות מי קולחים) – ועדת ענבר</p>
---	--	---------------------------	-------------	--

4. היבטי צדק סביבתי והתחלקות בטיפול בשפכים בישראל

קבוצות הנהנים והנפגעים ממדיניות טיפול בשפכים בישראל נבחנו כאן לאור שלושה משתנים: הראשון הוא **מרחבי** – אילו קבוצות אוכלוסייה ממוקמות היכן, וכיצד המיקום משפיע על חשיפתן לעלויות ותועלות מטיפול בשפכים? השני הוא **חברתי כלכלי** – האם קיים קשר בין הרמה הסוציו-אקונומית של הקבוצות לבין חשיפתן לעלויות ותועלות מטיפול בשפכים? השלישי הוא משתנה **אתני** – האם החברה הערבית בישראל נושאת בנטל סביבתי או כלכלי שונה מאוכלוסיית הרוב? האם היא מקבלת פחות תועלות?

4.1 השפעת הטיפול בשפכים והשבת הקולחים על אוכלוסיות באזורים שונים

גישה אפשרית אחת היא בחינה מרחבית של מיקום מתקני הטיפול בשפכים (מט"שים). ניתן היה לחשוב כי המט"שים מהווים "LULU" בשל ריכוז הרעשים, הריחות, והחומרים המסוכנים שבהם. אולם, מתקנים אלה תוכננו והוקמו מלכתחילה הרחק ממקומות יישוב, ונראה כי לרוב אינם מהווים גם היום מפגע מקומי של ריחות או רעשים (אלון, 2011, זסק, 2011).

לכן, נביט על ההיבט המרחבי מזווית אחרת: היצע השפכים גדול יותר ככל שצפיפות האוכלוסייה גבוהה יותר, כלומר בערים, ואילו הדרישה לקולחים עולה מן המגזר החקלאי הכפרי. לכן, פעמים רבות אין זהות בין האזור שממנו מגיעים השפכים, לבין האזור הגיאוגרפי הצורך את הקולחים (אפט ולוי, 2011). באופן כללי, קיימת שאיפה להשיב את הקולחים להשקיה קרוב עד כמה שאפשר למוצא השפכים, כדי לחסוך בעלויות הובלה. (ועדת ענבר, 2003). במגזר הכפרי אכן מתבצעת השבה מקומית של קולחי היישובים לחקלאות באזור. ברוב הערים השפכים מושבים כקולחים להשקיה אזורית. עם זאת, באזורים עירוניים גדולים קיים עודף קולחים שאין לו שימוש אזורי בחקלאות. טבלה מס' 2 משווה בין ייצור השפכים לבין ניצול הקולחים לחקלאות באזורים השונים בארץ. ניתן לראות כי קיימים עודפים גדולים של קולחים לא מנוצלים בערים הגדולות, ובמיוחד בירושלים, בחיפה ובמחוז המרכז. קולחים אלה מועברים לאזורים אחרים להשקיה: קולחי ירושלים לאזור השפלה, קולחי המרכז (המיוצרים בשפד"ן) למערב הנגב, וקולחי חיפה לעמק יזרעאל. מפה מס' 1 מציגה את האזורים המושקים בקולחים ובמי השפד"ן, וניתן לראות בה כי אזורי הערים הגדולות – ירושלים, חיפה, תל אביב ואזור המרכז, ואזור באר שבע, אינם מושקים בקולחים באופן נרחב. לעומת זאת, עמק יזרעאל ומערב הנגב, שהם אזורי כפריים בעלי אוכלוסייה מועטה יחסית, הם אזורי שעושים שימוש נרחב במי קולחים (כולל מי שפד"ן).

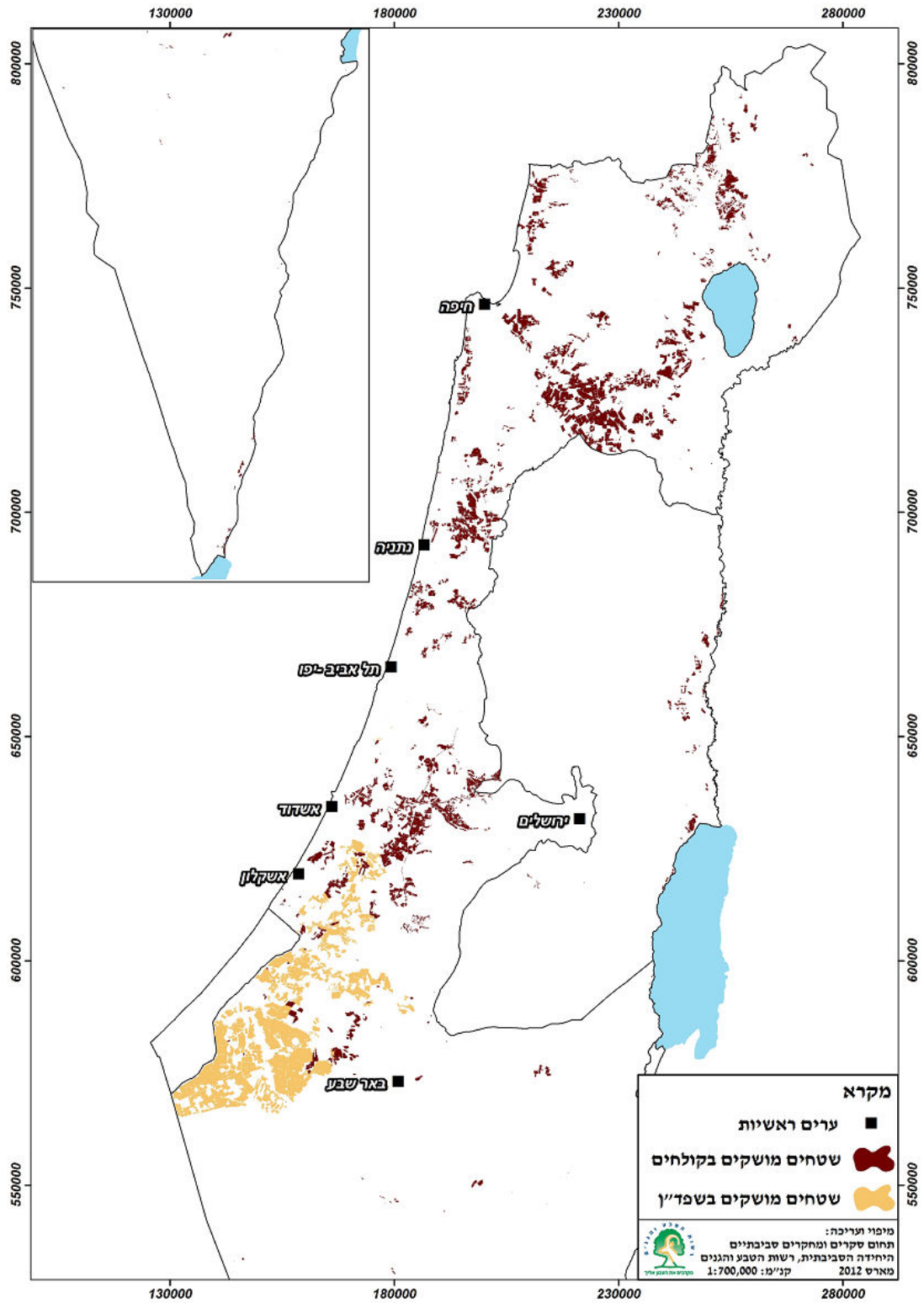
טבלה מס' 2 - ייצור שפכים וניצול קולחים להשקיה לפי אזורים

מחוז	נפה	סה"כ שפכים (אלמ"ק)	סה"כ קולחים להשקיה (אלמ"ק)	הפרש בין ייצור שפכים לניצול קולחים*
ירושלים	ירושלים	43,799.9	20,459.0	-23,340.9
	סה"כ במחוז	43,799.9	20,459.0	-23,340.9
הצפון	צפת	8,251.7	12,014.6	3,762.9
	כנרת	10,858.0	6,522.6	-4,335.4
	יזרעאל-עפולה	25,940.9	53,564.0	27,623.1
	עכו	29,811.4	20,003.7	-9,807.7
	גולן	2,876.6	2,829.9	-46.7
	סה"כ במחוז	77,738.6	94,934.8	17,196.2
	חיפה	חיפה	35,299.0	12,270.3
חדרה	21,191.7	16,934.6	-4,257.1	
סה"כ במחוז	56,490.7	29,204.9	-27,285.8	
המרכז	השרון	32,407.0	29,714.0	-2,693.0
	פתח תקוה	11,164.7	5,863.2	-5,301.5
	רמלה	17,841.6	6,420.0	-11,421.6
	רחובות	133,667.2	19,044.2	-114,623.0
	סה"כ במחוז	195,080.5	61,041.4	-134,039.1
תל אביב	תל אביב	10,785.0	1,923.0	-8,862.0
	סה"כ במחוז	10,785.0	1,923.0	-8,862.0
הדרום	אשקלון	33,257.0	33,955.5	698.5
	באר שבע	39,806.4	29,939.5	-9,866.9
	סה"כ במחוז	73,063.4	63,895.0	-9,168.4
יהודה ושומרון	יהודה	2,146.7	317.5	-1,829.2
	שומרון	6,702.5		-6,702.5
	צפון המלח	7,540.1	19,156.5	11,616.4
	בקעת הירדן	468.9		-468.9
	יישובים פלסטינים	6,685.1		-6,685.1
	סה"כ במחוז	14,694.1	19,156.5	4,462.4

נתונים מתוך כהן ושות' 2012

* סימן מינוס = עודף קולחים ביחס לביקוש להשקיה באזור.
מספר חיובי = עודף ביקוש להשקיה ביחס להיצע הקולחים באזור

מפה מס' 1 – שטחים מושקים במי קולחים ושפד"ן בישראל



מתוך: כהן ושות' 2010

4.2 השפעת הטיפול בשפכים והשבת הקולחים על קבוצות מרקע כלכלי שונה

כיצד משפיעות העלויות והתועלות הכספיות של טיפול בשפכים על קבוצות מרמות סוציו-אקונומית שונות? השאלה כיצד משפיעות תועלות של טיפול בשפכים ושימוש בקולחים בישראל לא נחקרו. לעומת זאת, בדו"ח המועצה הלאומית לאיכות הסביבה נבחנים היבטי צדק סביבתי של עלויות סביבתיות של שפכים לא מטופלים (קליאוט והופמאייר-טוקיץ', 2003). בעבודה זו נבדק: 1. הקשר בין מאפיינים סוציו-אקונומיים של רשויות מקומיות לבין היותן מקור לזיהום סביבתי של נחלים בשל טיפול לקוי בשפכיהן, ו-2. הקשר בין מאפיינים סוציו-אקונומיים של רשויות מקומיות לבין היותן קורבן למטרדי זיהום באמצעות שפכים בלתי מטופלים. ממצאי המחקר מראים כי - בתשובה לשאלה מס' 1 לעיל - רוב הרשויות שאינן מטפלות כיאות בשפכיהן הן רשויות חלשות במדדים חברתיים-כלכליים, כגון רשויות ערביות ורשויות יהודיות בפריפריה. לקביעה זו נמצאו גם יוצאי דופן: רשויות חזקות המתקשות לטפל בשפכים, ורשויות חלשות אשר מקיימות טיפול נאות - לרוב אלה רשויות שהצטרפו למט"שים אזורים. בתשובה לשאלה מס' 2 לעיל, נמצא כי אין קשר בין מדדים סוציו-אקונומיים של רשות לבין מידת הזיהום משפכים שהיא סובלת ממנו. ניתן עם זאת לזהות מגמה שבה רשויות חזקות וסובלות ממפגעי שפכים שיוצרות רשויות חלשות הנמצאות במעלה הזרם, והמזהמים שטחי רשויות חזקות הממוקמות במורד אגן הניקוז. עוד נמצא כי בנוגע למיקום מט"שים, אם נתייחס למט"ש כ-LULU, אין מגמה של אי צדק סביבתי. מיקום מט"שים נעשה בהסכמה בין רשויות מקומיות, ופעמים רבות מוקם המט"ש בתחומי רשויות חזקות.

4.3 השפעת הטיפול בשפכים והשבת הקולחים על מיעוטים

מהיבט הנטל על המיעוטים, נבחן את הרקע של החברה הערבית. בספרות ניתנה תשומת לב רבה לאפליה סביבתית של קבוצות מיעוטים (Bullard, 1996, Pulido, 2000, Cole & Foster, 2001), ולכן העניין המיוחד בבחינת המקרה הישראלי. יישובים ערבים שתושביהם אזרחי מדינת ישראל סובלים מאי שוויון סביבתי, המתבטא בחשיפה מוגברת לזיהומים וגישה מוגבלת לשטחים ירוקים ביחס ליישובים יהודיים (Omer and Or, 2005, טל, 2006). נוסף על כך, רבים בחברה הערבית חושבים כי ממשלת ישראל משתמשת במדיניות סביבתית, כמו שמירה על שטחים פתוחים והטלת סנקציות על זיהום, ככלי לשליטה ולמניעת פיתוח של היישובים הערביים (Khamaisi, 2006). ניתן לשער, אם כן, כי נקודת הפתיחה שעליה מוחלים תקני ענבר אינה גבוהה במיוחד מבחינת רמת האמון של אזרחים אלה בפעולתה של מדיניות סביבתית או במוסדות המפעילים אותה.

גם בתחום הטיפול בשפכים חוסר השוויון בין היישובים היהודים לערבים ניכר. בשנת 1996 דיווחה מבקרת המדינה כי ב-80% מהכפרים הערבים הביוב הגולמי אינו נאסף כלל למערכת צינורות אלא זורם ברחובות או בשטחים פתוחים. בסקר שערכה אגודת הגליל ב-1999 התברר כי 55% ממשקי הבית הערביים בגליל ובמשולש לא היו מחוברים למערכת ביוב

מרכזית. במקום זאת, רבות מהקהילות הערביות עשו עדיין שימוש בבורות ספיגה. בורות הספיגה עלו על גדותיהם לעיתים קרובות בשל חוסר עמידה בעומס, וכאשר עמדו בעומס היה זה אפילו גרוע יותר, מאחר והזיהום חלחל אל תת הקרקע ואל מי התהום. גם היישובים הערבים שאספו את הביוב שלהם במערכת איסוף מרכזית, לא הזרימו אותם למתקני טיפול בשפכים והביוב זרם בצורתו הגולמית לנחלים. טל (2006) מייחס את הפיתוח החסר בתחום הביוב במגזר הערבי לשני גורמים: ראשית, חוסר סימטריה בפיתוח החקלאי שהתבטא בכך שעד 1997 לא היה ולו כפר ערבי אחד שעשה שימוש במי שפכים מטופלים להשקיה. כך, לא התקיים תמריץ להקמת מתקני טיפול. הקיבוצים השכנים, לעומת זאת, שמחו לנצל מים אלה וקלטו אותם למתקני הטיפול שלהם. שנית, התשתית הכלכלית החלשה יותר של הרשויות המקומיות הערביות לא אפשרה לרשויות אלה לגייס את ההון הדרוש להקמת המט"שים. גורם נוסף הוא תכנוני: קיים קושי הנדסי בחיבור למערכת איסוף ביישובים בנויים בעלי מרקם בניה מסורתי כמו בכפרים הערבים. כיום, 60-70% מהרשויות הערביות מחוברות למערכת איסוף ביוב. עם זאת, עדיין קיים קושי בחיבורן למט"שים אזוריים, וזאת בשל החשש כי רשויות אלה, שמצבן הכלכלי רעוע, ושגביית המיסים ותשלומי המים והביוב ברבות מהן חסרה, לא יוכלו לעמוד בתשלומים למט"ש (אלון, 2011).

5. נהנים ונפגעים מתקנות ענבר

פרק זה נוגע ללב הניתוח ההתחלקותי ובוחן מי הן הקבוצות הנהנות והנפגעות מתקני ענבר. זאת על ידי סקירת העלויות והתועלות מטיפול בשפכים ושימוש בקולחים באופן כללי, ולאחר מכן בדיקה כיצד השתנו תועלות ועלויות אלה כתוצאה מתקני ענבר. הנהנים הם אלה שסופגים פחות עלויות, או מושפעים מיותר תועלות. הנפגעים הם אלו הסופגים יותר עלויות או שהתועלות שקיבלו בעבר מצטמצמות.

5.1. עלויות ותועלות סביבתיות מטיפול בשפכים ושימוש בקולחים בישראל

5.1.1. תועלות סביבתיות:

הסרת מפגעי השפכים והגדלת זמינות מקורות המים: בישראל, הטיפול הנרחב בשפכים והשבתם לשימוש חוזר, בעיקר בחקלאות, הוא תוצאה של צורך להרחבת מקורות המים. קולחים מהווים מקור מים יציב ואמין, שאינו נפסק גם בשנות בצורת, מאחר שהשימוש העירוני במים אינו פוסק גם אז. השימוש בקולחים מאפשר הקטנת הצריכה של מים שפירים וצמצום המאזן השלילי של משק המים, שנוצר מניצול יתר של מאגרי המים השפירים (Toze, 2001, Friedler, 2003, Anderson, 2006, גבירצמן, 2002). יש לציין כי ניצול היתר של מאגרי המים השפירים, ובעיקר האקוויפרים, לא נוצר ממחסור במים כתוצאה מבצורת אלא מניהול לקוי (גבירצמן, 2002). זוהי תוצאה של מבנה מוסדי של הממשל בישראל, המאפשר ייצוג יתר לאינטרסים המובילים לניצול יתר (Feitelson, 2005).

תועלת נוספת מטיפול בשפכים היא הבטחת איכותם של מקורות המים הטבעיים, וזאת באופן מיוחד באזורים יבשים. באזורים שבהם אין מחסור במקורות מים, הזיהום הנוצר מהשפכים יכול להימנע בגופי מים גדולים (אגמים ואקוויפרים). זמן השהיה של המים בגופי המים האלה הוא ארוך, מה שמאפשר את פירוק המזהמים. באזורי סמי-ארידיים וארידיים, כמו בישראל, שבהם גופי המים העיליים הם קטנים, זמני השהיה קצרים ולכן שפכים המוזרמים לסביבה מזהמים ומורידים את איכות המים. לפיכך, טיפול בשפכים תורם להבטחת איכות ראויה של מקורות המים בשתי דרכים: האחת היא הפחתת הלחץ על מאגרי המים הקיימים, שמאפשרת את קיומם של גופי מים גדולים יותר וזמני שהיה ארוכים יותר; השנייה היא הסרתם מן הסביבה של השפכים הלא-מטופלים, המהווים מפגע תברואתי ואקולוגי (Friedler, 2001, גבירצמן, 2002).

מים לנחלים: גופי מים נוספים המושפעים מטיפול בשפכים הם נחלים. Anderson (2003) מראה כי ערים ויישובים המטפלים בשפכים ומשתמשים בהם שוב נהנים מכמות ואיכות מים גבוהות יותר בנחלים ובנהרות בסביבתם. בישראל, בשנות החמישים והשישים של המאה ה-20 נתפסו מקורות המים של הנחלים לצורכי אספקת מי שתייה והשקיה. במקביל, הפכו הנחלים לעורקי הביוב העיקריים של השפכים הביתיים, התעשייתיים והחקלאיים (גבירצמן, 2002). הרחבת הטיפול בשפכים בשני העשורים האחרונים אפשרה הקצאה של מים

שפירים או מושבים להזרמה בחלק מהנחלים, ובכך להפחתת עומס המזהמים בנחלים. טיפול נרחב יותר בשפכים ברמת טיפול שלישונית, כפי שמחייבות תקנות ענבר, יוכל לאפשר הזרמה נרחבת יותר של קולחים לנחלים וכך שיקום של המערכות האקולוגיות הללו (המשרד להגנת הסביבה).

5.1.2. עלויות סביבתיות:

העלויות הסביבתיות הנוצרות מטיפול בשפכים מתחלקות לאלה הנובעות מתשתיות הטיפול בשפכים, ואלה הנובעות מהשבת המים לחקלאות.

מט"שים כ-LULUs: מתקני הטיפול בשפכים דורשים שטח. תהליך הטיפול והולכת הקולחים צורך אנרגיה. Greenberg and Cidon (1997) הגדירו במחקרם מתקני טיפול בשפכים כ-LULUs כלומר, שימושי שטח שאינם רצויים לאוכלוסייה המתגוררת סביבם. עם זאת, לא ברור עד כמה מפגעים סביבתיים נקודתיים כמו ריחות או רעש רלוונטיים למתקני טיפול בשפכים בישראל, בעיקר מאחר ורוב רובם של המט"שים נמצאים הרחק ממקומות יישוב. בנוסף, אם נבחן את ההליכים שבהם מתבצע מיקום המט"שים, נראה כי הם כוללים גורמים פיזיים והנדסיים מגבילים רבים, אשר לא משאירים מקום רב למאבקי כוח בין אוכלוסיות חזקות וחלשות על מיקום המט"ש. על מנת למקם מט"ש יש לאתר שטחים מתאימים, פיזית ומבחינת מצב סטטוטורי-תכנוני, להקמת מתקני טיפול בשפכים, והנחת תשתיות ההובלה. נכון להיום קיימת העדפה להובלת הנוזלים (שפכים וקולחים) בגרביטציה ולא על ידי השקעת אנרגיה לשאיבה. החלטה זו התקבלה בשל חוסר אמון ביכולת תחזוקה הולמת של מתקני שאיבה, הדרושים להובלת הנוזלים שלא על ידי גרביטציה (אלון, 2011). החלטה זו משפיעה באופן מהותי על בחירת מיקומי תשתיות ההובלה ומתקני הטיפול בשפכים ועל עלותם. קליאוט והופמאייר-טוקיץ' (2003) מראות כי הגורמים המשפיעים על מיקומי מט"שים בדרך כלל הם כיווני זרימה, טופוגרפיה, זמינות שטחים וקרבה לשדות החקלאיים המשמשים שוק לקולחים. לבסוף, מועצות אזוריות חקלאיות מתייחסות למט"ש דווקא כאל משאב המספק מים להשקיה ולא כאל מטרד, ולכן מעוניינות למשוך מט"שים לתחומן (אלון, 2011). מכל הסיבות הללו נראה כי התייחסות למט"ש כ-LULU אינה רלוונטית בישראל למעט מקרים חריגים.

השבת הקולחים לחקלאות יוצרת מספר אתגרים סביבתיים: ראשית, הקולחים אינם נקיים לחלוטין מחיידקים ונגיפים פתוגנים (גורמי מחלות), ולכן קיים סיכון לחשיפת החקלאים והתוצרת החקלאית לפתוגנים הללו. נוסף על כך קיימת פגיעה ביבולים חקלאיים הנוצרת מהמומסים בקולחים (אם כי מומסים אלה יכולים לשמש גם כחומרי דשן, תלוי בעיתוי ההשקיה). השפעה בעייתית נוספת של השקיה בקולחים היא זיהום והמלחת הקרקעות המושקות והאקוויפרים שתחתיהן. לדוגמה הבורון, שהוא מלח המצוי בדטרגנטים ביתיים כמו אבקות כביסה, אינו מסולק מהקולחים, והצטברותו בקרקע גורמת לשינויים בהרכבה

ולפגיעה בגידולים. ממסים תעשייתיים רעילים כמו טולואן ובנזן (toluene, benzene) מופיעים לעיתים בקידוחי מים, כתוצאה מחלחול קולחים אל מי התהום (גבירצמן, 2002, Tal, 2006). דן סזלבסקי, נציב המים לשעבר, כותב במאמרו מ-1999 (סזלבסקי, 1999) כי יש להביא את איכות מי הקולחים לאיכות מי שתיה, ללא תלות בשימוש המיועד להם, וזאת בשל הנזקים לקרקע ולמאגרי מי התהום שעלולים להיגרם משימוש בקולחים להשקיה. בעיקר מציין סזלבסקי את הנזקים שעשויים להיגרם מהמלחת הקרקעות ומי התהום. משום כך הוא טוען בנחישות כי יש לטפל בכל הקולחים לרמת מי שתיה ואף להתפיל אותם כדי להיפטר מעודף המלחים. הוא מראה כי ההשקעה הכספית הכרוכה בכך היא כדאית בראי הנזק הפוטנציאלי שעשוי להיגרם מזיהום ומהמלחה. למרות זאת, ההמלצה להתפיל את כלל הקולחים לא יושמה. הטיפול נגד פתוגנים ולהפחתת החומר האורגני מיושם באופן הדרגתי ומגיע לידי איכות שיא של הקולחים – שימוש ללא מגבלות – עם יישום תקנות ענבר.

5.2. עלויות ותועלות כלכליות מטיפול בשפכים ושימוש בקולחים בישראל

5.2.1. תועלות כלכליות :

שפכים מטופלים מגלמים בתוכם תועלות כלכליות רבות, בעיקר בשימוש לחקלאות. ראשית זהו מקור מים אמין שאינו פוסק בשנות בצורת וגדל עם גידול האוכלוסייה ומאפשר לכן מינימום סיכון להכנסת החקלאי. עלויות הקולחים נמוכות יותר מעלויות מים שפירים, והשקיה בקולחים מפחיתה את עלויות הדישון, מאחר והקולחים מכילים מומסים כגון זרחן, חנקן ואשלגן, המשמשים כחומרי דשן לגידולים (אם כי חומרים אלה יכולים גם להזיק לגידולים, תלוי בעיתוי ההשקיה). מכאן כי התועלות הכלכליות משימוש בקולחים כוללות את ערך התוצרת החקלאית מהשקיה בקולחים ואת החיסכון בעלויות דישון. Haruvy (1998) מציינת כי תועלת נוספת היא מילוי האקוויפר כתוצאה מהשקיה. היא מראה כי 36% מהמילוי החוזר השנתי של אקוויפר החוף מקורו במי השקיה והקולחים המושבים לחקלאות תורמים את חלקם במילוי. מילוי מחדש של האקוויפר מונע את עלותם של קידוחים חדשים או של התפלה (Haruvy, 1998, Friedler, 2001). נוסף על התועלות הכלכליות בחקלאות, קיימות תועלות במגזר העירוני ובתעשייה. במגזר העירוני ככל שאיכות הקולחים גבוהה יותר, כך ניתן להגדיל את מגוון השימושים ולהשתמש במי קולחים גם למערכי כיבוי האש, השקיית גינות, פארקים וייעור, שטיפת רחובות והתזת מים על שבילי עפר. בתעשייה, הורדת רמת המליחות של השפכים מאפשרת להשתמש בקולחים לקירור ושטיפה (במקרה של הורדת רמת המליחות במקור, ולא במט"ש, ייתכנו תועלות נוספות למגזר התעשייתי והעירוני) (דו"ח ועדת ענבר, 2003).

5.2.2 עלויות כלכליות:

עלויות הטיפול בשפכים מורכבות מעלויות הטיפול (הקמת מתקני טיהור, הפעלתם, אחזקתם, החזר ההשקעה בהם), האגירה, ועלויות הולכת הקולחים. עלויות הטיפול משתנות בהתאם לרמת הטיפול, הנקבעת על ידי ייעוד השימוש בקולחים. בעבודה זו נתמקד בעלויות הטיפול בלבד, מאחר שאלו העלויות הרלוונטיות לשינוי בעקבות תקנות ענבר. עלות נוספת היא עלות הנזק הנגרם לתוצרת החקלאית כתוצאה מהמזהמים והמלחים המומסים בקולחים. כמו כן קיימת עלות בריאותית הנובעת מחשיפה לפתוגנים וחומרים רעילים כתוצאה ממגע עם קולחים, אך סיכון זה נחשב נמוך מאוד ולכן לא נתייחס אליו כאן (Haruvy, 1997, Haruvy, 1998).

5.3 התחלקות התועלות והעלויות הסביבתיות והכלכליות וזיהוי הנהנים

והנפגעים מתקנות ענבר

טבלאות מס' 3-4 מציגות את הקבוצות המושפעות מכל עלות ומכל תועלת של טיפול בשפכים ושימוש בקולחים, וכן את השינוי הצפוי בעלויות ובתועלות אלה עם יישום תקני ענבר. טבלה 3 מראה את ההשפעות הסביבתיות וטבלה 4 את ההשפעות הכלכליות.

העמודה הימנית בשתי הטבלאות מציגה את ההשפעה – התועלת או העלות, כפי שהוצגו בסעיפים הקודמים בפרק זה. העמודה האמצעית בכל אחת משתי הטבלאות מציגה את הקבוצות המושפעות מתועלת/עלות זו. בעמודה השמאלית ביותר מוצג השינוי הצפוי בהשפעה זו – עליה, ירידה או ללא שינוי. כך ניתן לראות על מי משפיע השינוי, והאם לטובה או לרעה. אם עלות כלשהי גוברת – המושפעים נפגעים, אם עלות מצטמצמת – המושפעים נהנים. ובהתאם, אם תועלת גוברת – המושפעים נהנים, ואם תועלת פוחתת – המושפעים נפגעים. לדוגמה, אם חלחול מזהמים אל מי התהום (עלות), צפויה להצטמצם כתוצאה מתקני איכות הקולחים החדשים, אזי המושפעים ממנה – צרכני המים והדורות הבאים – נהנים.

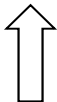

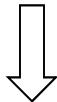
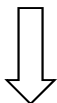



בטבלה מס' 3 ניתן לראות כי הנהנים מצמצום העלויות הסביבתיות של הקולחים, הנובעות מזיהום ופגיעה בקרקעות, הם בעיקר החקלאים. כמו כן, נהנים מצמצום העלויות ומהרחבת התועלות הסביבתיות כל התושבים בדור הנוכחי, וכן הדורות הבאים, שאינם קיימים בהווה ומיוצגים בדרך כלל בדמות הגופים הירוקים.

בטבלה מס' 4 ניתן לראות כי הנהנים כלכלית מתקנות ענבר הם אותם המגזרים שיוכלו, בעקבות העלייה באיכות הקולחים, לעשות שימוש בקולחים במקום במים שפירים כפי שעשו עד כה. הקולחים יהיו זולים יותר ממים שפירים ולכן מגזרים אלה נהנים. מדובר על תעשיינים, משקי בית ומוסדות ציבור. הנפגעים המובהקים מבחינה כלכלית הן הרשויות המקומיות או תאגידי המים (כתלות בתהליך האיגוד המקומי). הם הנושאים באחריות להשקעה כספית בשדרוג המתקנים לטיפול בשפכים, במידה ועלות זו לא גולגלה על גורם אחר כמו הממשלה או יזמים פרטיים.

ניתן לראות כי החקלאים נמצאים הן בצד הנפגעים והן בצד הנהנים כלכלית: הם נהנים מהרחבת מגוון הגידולים שניתן להשקות כעת במי קולחים ולא במים שפירים יקרים יותר, אך נפגעים מעליה במחיר הקולחים ביחס לקולחים לפני התקן.

השינוי הצפוי כתוצאה מתקנות ענבר (לפי ניתוח עלות תועלת, דו"ח ועדת ענבר, 2003)	המושפעים ממנה	תועלת (+) או עלות (-)
↓	* צרכני המים הנשאבים מאזור הזיהום. * כלל צרכני המים בישראל - צמצום מקורות המים במערכת הכוללת. * הדורות הבאים - הקטנת עתודות המים.	(-) חלחול מזהמים אל מי התהום כתוצאה מהשקיה בקולחים
↓	* החקלאים המעבדים את הקרקע * הדורות הבאים - הקטנת עתודות הקרקע או צורך בשיקום הקרקע	(-) זיהום והמלחת קרקעות מהשקיה בקולחים
↓	* חקלאים המשקים בקולחים	(-) פגיעה ביבולים החקלאיים כתוצאה ממומסים בקולחים
↓	* חקלאים המשקים בקולחים * צרכני התוצרת החקלאית הנגועה	(-) פתוגנים שאריתיים בקולחים
↓ (הקטנת מפגעי ריח באיגום)	המתגוררים בקרבת המט"ש	(-) ריח ורעש ממת"ש
לא ברור כיצד ישפיע התקן על חלק הקולחים שיושב.	כל תושבי המדינה בדור הנוכחי	(+) הגדלת כמות מקורות המים וצמצום ניצול היתר של מאגרי המים
↑	כל תושבי המדינה בדור הנוכחי, ובפרט המתגוררים בקרבת נחלים	(+) כמות ואיכות מים גבוהות יותר בנחלים

טבלה מס' 4 - התחלקות העלויות והתועלות הכלכליות של טיפול בשפכים והשינוי הצפוי עם יישום תקנות ענבר

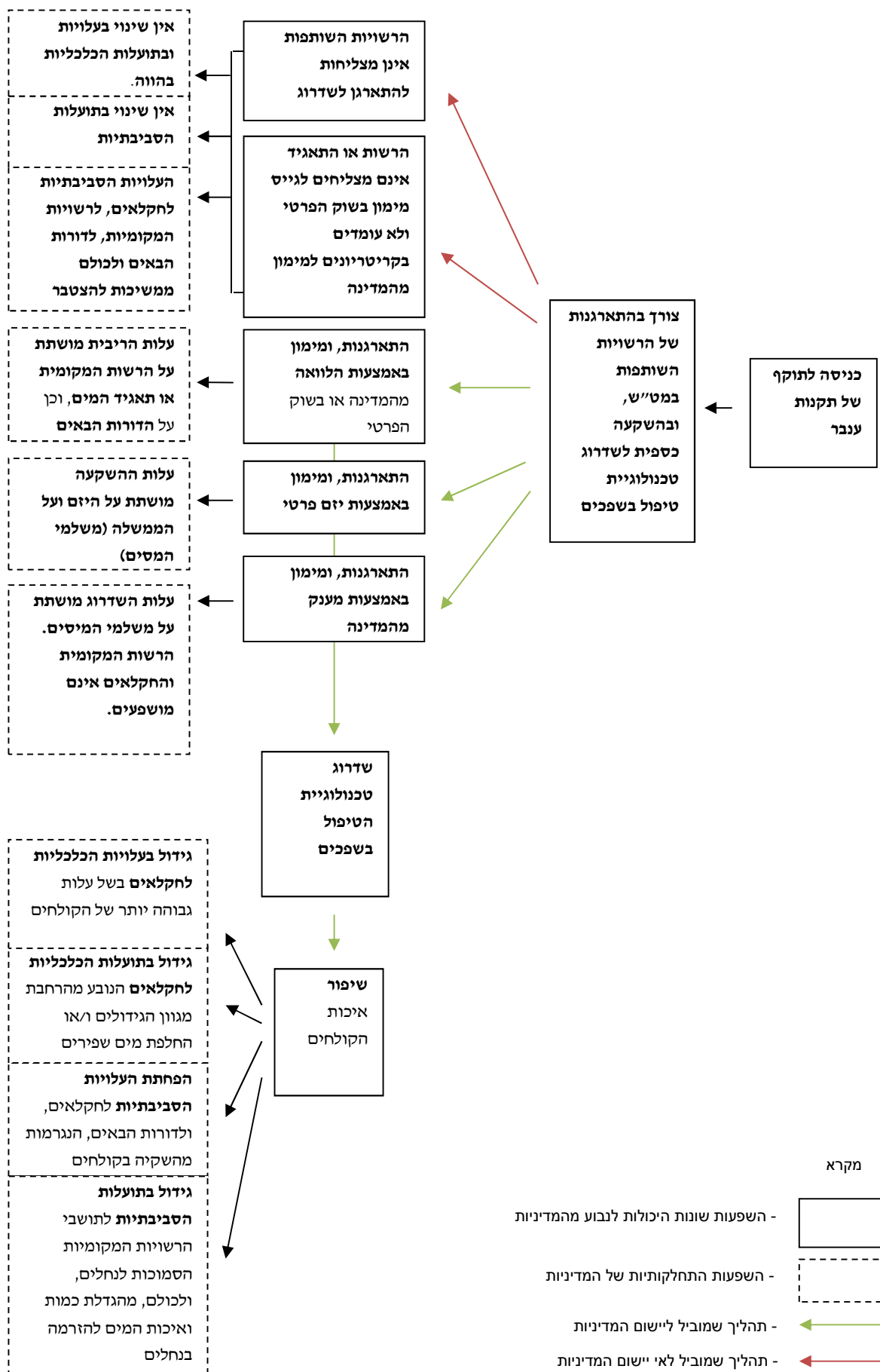
השינוי כתוצאה מתקנות ענבר (דוח ועדת ענבר, 2004, אפט ולוי, 2011)	המושפעים ממנה	תועלת (+) או עלות (-)
	* החקלאים, דרך מחיר הקולחים להשקיה * רשויות מקומיות או תאגידי מים הנדרשים להשקיע בעלות ההקמה. * ממשלת ישראל – באמצעות מענקי הקמה.	(-) עלות הטיפול בשפכים ואגירתם
	* החקלאים	(-) הנזק לתוצרת החקלאית כתוצאה מהמזמהים המומסים בקולחים
	* החקלאים	(+) הפחתת עלויות הדישון בשל חומרי הדשן המומסים בקולחים
 הקולחים יקרים יותר	* החקלאים המשקים בקולחים	(+) הוצאה נמוכה יותר על השקיה בקולחים מאשר במים שפירים
	* החקלאים	(+) הרחבת מגוון הגידולים החקלאיים
אין שינוי	* כל תושבי המדינה בדור הנוכחי - בשל חסכון בעלויות של קידוחים חדשים או צורך בקניית מים שפירים/התפלה.	(+) מילוי חוזר של האקויפר כתוצאה מהשקיה
	* תעשיינים	(+) שימוש במי קולחים, הזולים יותר ממים שפירים, לקירור ושטיפה בתעשייה
	* משקי בית ומוסדות ציבור	(+) הרחבת מגוון השימושים במי קולחים, הזולים יותר ממים שפירים, במגזר העירוני

6. מודל קונספטואלי והשערות מחקר

6.1 מודל קונספטואלי

ראינו בפרק 5 כי השחקנים המושפעים ביותר מתקנות ענבר הם הרשות המקומית (או תאגיד המים) והחקלאים. לכן, אלה יהיו מוקדי הניתוח. שחקנים נוספים שאליהם לא אתייחס כאן הם התעשייה ומשקי הבית, שגם הם משתמשים פוטנציאליים במי קולחים, אך בהיקפים נמוכים הרבה יותר (דו"ח ענבר, 2004). עוד שחקנים הדורשים התייחסות כאשר בוחנים עלויות ותועלות סביבתיות הם: *כל תושבי המדינה בדור הנוכחי; והדורות הבאים*. נחלי ישראל, המוגדרים כשטחים פתוחים ציבוריים הם רשות הכלל, ולכן הנהנים מהם הם כל התושבים החיים כיום. מודלים של כלכלה סביבתית מכמתים את ערכם של שטחים פתוחים כאלה באופנים שונים – למשל על ידי השאלה מה עלות הנסיעה שאנשים מוכנים להשקיע על מנת להגיע אליהם, או לחילופין, איזה מחיר היו מוכנים לשלם כדי לדעת שהשטחים האלה קיימים (למשל Hanley and Spash, 1993). העובדה כי אנשים מוכנים לנסוע רחוק מביתם כדי לטייל בקרבת נחל, או מוכנים לשלם מחיר כדי שנחל כזה יתקיים, מדגימה כי הנהנים מתועלת סביבתית כזאת הם כל המטיילים הפוטנציאליים ואלו המודעים לקיומו של הנחל. נוסף על כך, מערכת המים בישראל מתנהלת כמאגר משותף. מים מועברים מאזורים לחים לאזורים יבשים יותר, ותעריפי הצריכה הבסיסיים של המים זהים בכל חלקי הארץ (אפט ולוי, 2011). מכאן כי שיפור במצבם של מקורות המים בכל מקום בארץ משפיע על המערכת הכללית ועל היצע המים המתחלק בין כולם. לעומת זאת, הנפגעים מקיומו של נחל מזוהם הם בעיקר המתגוררים או שוהים קרוב לנחל ואינם יכולים לבחור שלא להגיע לאזורו. נוסף על "כל התושבים בדור הנוכחי" – מונח המייצג את אלו המושפעים מהתועלת או העלות הסביבתית לטווח הקצר, המונח "הדורות הבאים" מייצג את אלו שיושפעו מהתועלת או העלות הסביבתית לאורך זמן. לדוגמה, זיהום או המלחה של קרקע, יובילו להגבלת יכולת השימוש בקרקע בעתיד, והנפגעים יהיו הדורות הבאים. הדורות הבאים מיוצגים בדרך כלל על ידי ארגוני הסביבה.

בתרשים מס' 1 מוצג מודל קונספטואלי, המציג את השפעת העלויות והתועלות הסביבתיות והכלכליות הנובעות מיישום תקנות ענבר, כפי שהוצגו בטבלאות 3 ו-4, על השחקנים השונים. המסגרות הריבועיות השלמות מסמלות את הגורמים המשפיעים, החיצים את כיוון ההשפעה, והמסגרות הריבועיות המקווקוות את העלות או התועלת שרואים השחקנים. התרשים נקרא מימין לשמאל, כאשר הגורם הראשוני לאתחול תהליך השינוי ההתחלקותי הוא החמרת תקן הטיפול בשפכים לפי ועדת ענבר.



דברי הסבר למודל הקונספטואלי

תקנות ענבר דורשות איכות קולחים גבוהה יותר מהקיימת, ולכן יש צורך בשדרוג טכנולוגי במתקני הטיפול בשפכים. החובה לשדרג את המט"ש מוטלת על הרשויות המקומיות או על תאגידי המים שלהן. לשם כך הן צריכות להתארגן, להגיע להסכמות בין כל הרשויות החולקות את אותו מט"ש, ולמצוא מימון לשדרוג המט"ש. המדינה מעמידה בפני הרשויות המקומיות או תאגידי המים מספר אופציות למימון השדרוג: הראשונה היא גיוס עצמי של הון בשוק הפרטי. אופציה נוספת היא מתן הלוואה מהמדינה. לפי אפט ולוי (2011) רשויות איתנות המסוגלות לגייס בשוק הפרטי מעדיפות לעשות זאת, מאחר שבמקרים רבים אלה הלוואות זולות יותר מאלה הניתנות על ידי המדינה. אופציה נוספת היא קבלת מענק מהמדינה לשם ביצוע השדרוג. מענק כזה ניתן לרשויות מקומיות שמצבן הכלכלי גרוע ולמועצות אזוריות לפי מדד הפריפריאליות של הלמ"ס (רשות המים). דרך נוספות למימון הן השקעה של יזם פרטי, כאשר הממשלה משלימה חלק מעלות ההשקעה והיזם מרוויח ממכירת הקולחים. עול המימון של השדרוג משתנה בכל אחת מן האופציות הללו, כפי שניתן לראות בתרשים מס' 1. יש לציין כי במקרה של מימון באמצעות יזם פרטי, וכן במקרה של מימון באמצעות הלוואה מהמדינה או מהשוק הפרטי, קיים סיכוי טוב שהעלות תתגלגל על צרכני המים. יזם פרטי חייב בשורת רווח, ובהיעדר כזו ילחץ להעלאת תעריפי המים והביוב. הרשות המקומית שלא תעמוד בהחזרי הלוואה, תגדיל את מיסי הארנונה לתושביה.

במידה והרשות או התאגיד מצליחה לגייס מימון באחד או יותר מהאופנים הללו, יוצא לפועל השדרוג הטכנולוגי ואיכות מי הקולחים משתפרת, לפי הוראות התקן. לשיפור איכות הקולחים השפעות סביבתיות חיוביות: העלויות הסביבתיות הנגרמות מהשקיה בקולחים פוחתות. בנוסף, גוברות התועלות הסביבתיות הנובעות מהגדלת כמות המים להזרמה בנחלים ושיפור איכותם⁴. שיפור איכות הקולחים טומן בחובו גם תועלת כלכלית לחקלאים: ככל שהם מקבלים מי קולחים באיכות גבוהה יותר, כן הם יכולים להשתמש בהם למגוון גדולים רחב יותר. מי קולחים זולים יותר ממים שפירים, ולכן החקלאי שעובר מהשקיה במים שפירים להשקיה בקולחים, מרוויח. עם זאת, במקביל מתרחש גם גידול בעלויות הכלכליות לחקלאי. קולחים המטופלים לאיכות שלישונית כפי שדורשות תקנות ענבר, עלותם גבוהה יותר מקולחים באיכות שניונית, שהיא האיכות שרווחה עד ליישום התקן.

עבר הרשויות שלא מצליחות לשדרג את המט"ש שלהן, אין שינוי בעלויות הכלכליות או בתועלות הסביבתיות, אך העלויות הסביבתיות ממשיכות להצטבר והפגיעה הסביבתית גדלה. בנוסף לרשויות המיוצגות בתרשים מס' 1, קיימות רשויות שלא הצליחו מעולם להקים מט"ש. אלה אינן מושפעות בהווה מהתקנים החדשים, שאינם נותנים מענה לקשיים אשר מנעו מהם מלכתחילה את הקמת המט"ש. ניתן לומר כי עבור רשויות אלה הסיכוי להקמת מט"ש אף פחת, בגלל עלויות ההקמה הגבוהות לאור התקנים החדשים.

⁴ בפועל תועלת זו עדיין אינה מתממשת בשטח, מאחר ומי הקולחים המטופלים לאיכות גבוהה מועברים בעדיפות ראשונה לחקלאות, וכמעט ואין עדיין הזרמה לנחלים של מים באיכות הזרמה לנחלים. (אלמון, 2012)

6.2 השערות מחקר

1. מודל המימון של שדרוג המט"שים מיטיב עם רשויות/תאגידיים המסוגלים לגייס מימון בשוק החופשי, שכן הם מקבלים הלוואה זולה יחסית. אלו הן הרשויות/ תאגידיים החזקים ביותר מבחינה פיננסית. המודל מיטיב גם עם הרשויות/תאגידיים החלשים ביותר, אשר מקבלים מענק מהמדינה לשם שדרוג המט"שים ואינם נושאים כלל בעול מימון השדרוג. הרשויות/תאגידיים הנושאים בעלות המימון הגבוהה ביותר, אם כן, הן הרשויות מ"המעמד הבינוני", אשר אינן חלשות מספיק כדי לקבל מענקים, אך אינן איתנות מספיק כדי לקבל הלוואות בשוק, ולכן נאלצות להסתפק בהלוואות יקרות יחסית הניתנות מטעם המדינה.
2. האחריות לשדרוג המט"שים מוטלת על כל הרשויות התורמות לו שפכים. לכן השדרוג תלוי ביכולת הארגונית והכלכלית של כל אחת מהרשויות וביכולת שלהן לשתף פעולה זו עם זו. בישראל רשויות מקומיות ערביות וחרדיות בדרך כלל חלשות יותר כלכלית מרשויות יהודיות שאינן חרדיות. כמו כן, רמת האמון ושיתוף הפעולה בין רשויות מקומיות בעלות השתייכות אתנית שונה, נוטה להיות נמוכה בתחומים נוספים (Razin, 2004; Khamaisi, 2005; Brender, 2005). לכן, ניתן לשער כי מט"שים הכוללים בין תורמי השפכים שלהם ישובים ערבים וחרדים לא ישודרגו בפועל בשל חוסר יכולת כלכלית של הרשויות הערביות והחרדיות, ו/או בשל בעיות אמון ושיתוף פעולה.
3. הנהנים מהתועלות הסביבתיות של שדרוג הקולחים לפי תקנות ענבר הם החקלאים המשקים במי קולחים באיכות שלישונית (תועלת מרוכזת), כולם, והדורות הבאים (תועלת מפוזרת). תועלות אלה מתקבלות על פני השטח החקלאי המושקה ומי התהום שתחתיו. שטח זה נמצא בתחומי רשויות מקומיות מסוימות. אם כן, ניתן לשער כי רשויות מקומיות בהן יש היקף נרחב של חקלאות המושקית במים מושבים באיכות שלישונית נהנות מהתועלות הסביבתיות של השדרוג, ללא קשר לדירוג הסוציו-אקונומי של הרשות.

7.1 התחלקות כלכלית – חקר השערת המחקר הראשונה

השערת המחקר גורסת כי מודל המימון של המט"שים מיטיב עם הרשויות/תאגידים מהמעמד הגבוה ומהמעמד הנמוך, ומרע את מצבן של רשויות/תאגידים מהמעמד הבינוני. על מנת לבדוק השערה זו באופן ישיר, צריך היה לבדוק כמה משלמת כל רשות מקומית עבור השקעה וריבית לשדרוג המט"ש שלה. נתונים אלה אינם זמינים. משום כך נעשה שימוש במשתנה עקיף שבוחן האם מט"שים שתוכננו לשדרוג אכן בוצעו או נתקלו בקשיי תקציב. תהליך שדרוג המט"ש מתבצע בשלושה שלבים: 1. הכנת תוכניות 2. תקצוב וגיוס הכספים 3. ביצוע. מט"שים שתוכננו לשדרוג אך השדרוג לא בוצע, סביר שנתקלו בקשיי תקצוב, מכיוון שהרשויות המקומיות לא מסוגלות לעמוד בעלויות המימון. מנגנון משוער זה אושר בראיונות עם אנשי המקצוע מרשות המים ומהמשרד להגנת הסביבה (אלון, 2011; אפט ולוי, 2011).

לפיכך, התופעה שתופסת את מידת הפגיעה הכלכלית ברשות המקומית/ תאגיד המים היא סטטוס שדרוג המט"ש. מט"ש שתוכנן לשדרוג אך לא שודרג בפועל מצביע על עלויות כלכליות בלתי אפשריות עבור הרשויות/התאגידים השוטפים למט"ש.

המשתנה הבלתי תלוי: אשכול ודירוג סוציו-אקונומי של הישוב התורם שפכים למט"ש, כפי שנקבעו על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. אשכול ודירוג סוציו-אקונומי ניתנים על ידי הלמ"ס לרשויות מקומיות, ואילו היחידה הרלוונטית המזרימה שפכים למט"ש היא יישוב. במקרה של עיריות ומועצות מקומיות, הרשות המקומית והיישוב הם היינו הך. במקרה של מועצות אזוריות, המורכבות ממספר יישובים קטנים, הדירוג והאשכול הסוציו-אקונומי של המועצה האזורית ניתן לכל אחד מיישוביה לשם המחקר כאן.

המשתנה התלוי: סטטוס השדרוג של המט"ש. משתנה זה יכול לכלול אחד משלושה ערכים אלטרנטיביים: 1. אין בעיית תקצוב: השדרוג תוכנן ובוצע, או בשלבי ביצוע, או שהמט"ש הוקם עם הטכנולוגיה המתאימה מלכתחילה. 2. בעיית תקצוב: המט"ש מיועד לשדרוג, הוכנו תוכניות, אך לא נערך תקצוב או לא ברור אם נערך תקצוב, וכמובן השדרוג לא בוצע. 3. בעיות אחרות: המט"ש מיועד לשדרוג אך לא הגיע לשלב הכנת התוכניות.

אם אין קשר בין המצב הסוציו-אקונומי של הרשות ובין סטטוס השדרוג של המט"ש, אזי לתקנות ענבר לא היתה השפעה התחלקותית כלכלית על הרשויות המקומיות (**השערת ה-0**). לעומת זאת, מתאם בין סטטוס המט"ש למצב הסוציו-אקונומי, יכול להצביע על קשר בין מצבה הכלכלי של הרשות ובין יכולתה בפועל לטפל בשפכיה לרמה הדרושה. במקרה כזה, רשויות במצב סוציו-אקונומי מסוים נדרשות למעמסה כלכלית שאינן יכולות לעמוד בה, ואינן

מקבלות סיוע ממשלתי הולם ולכן השדרוג אינו מתקיים. רשויות אלה נפגעות מיישום תקנות ענבר.

נספח מס' 2 מתאר את מקורות המידע בהם נעשה שימוש כדי לבחון את ההשערה.
נספח מס' 3 מתאר את אופן הטיפול בנתונים, התאמתם למחקר והנתונים החסרים.

בדיקת מתאם מונוטוני - שיטות סטטיסטיות

מרבית המחקרים על צדק סביבתי בוחנים קשר מונוטוני, כלומר עונים לשאלה האם ככל שהמצב הסוציו-אקונומי נמוך יותר, רמת הפגיעה הסביבתית גבוהה או נמוכה יותר. לכן נדבק קשר כזה גם כאן, למרות שזהו לא הקשר הצפוי לפי השערת המחקר. שני מבחנים סטטיסטיים שימשו על מנת לקבוע אם קיים קשר מונוטוני בין האשכול והדירוג הסוציו-אקונומי של היישובים לבין סטטוס שדרוג המט"ש שלהם.

• מתאם פירסון (Pearson product-moment correlation coefficient) –

מדד למתאם לינארי בין המשתנים. תוצאת המבחן היא מקדם שערכו בין מינוס 1 ל-1 (בין מינוס 1 ל-1, כאשר 1 הוא מתאם מובהק, מינוס 1 הוא מתאם הפוך מובהק ו-0 הוא היעדר מתאם). נערך מתאם פירסון בין סטטוס שדרוג המט"ש לבין הדירוג הסוציו-אקונומי. ולבין האשכול הסוציו-אקונומי של היישובים. מבחן זה יכול לספק אינדיקציה לקשר לינארי (חיובי או שלילי). קשר כזה יכול לסתור את השערת המחקר, שלפיה היישובים עם דירוגים סוציו-אקונומיים "אמצעיים" לא ישדרגו את המט"שים ואילו יישובים המדורגים גבוה מאוד או נמוך מאוד ישדרגו.

• מתאם ספירמן רז (Spearman's Rho Correlation) – מבחן א-פרמטרי

לקורלציה מונוטונית. מתאים לנתונים המקיימים ביניהם יחס של סדר. במקרה זה – האשכול והדירוג הסוציו-אקונומי מקיימים סדר מהקטן לגדול. סטטוס המט"ש קיבל כאן לצורך העניין דירוג לשלושת הערכים האפשריים: מהנמוך ביותר, משמע מט"שים שלא תוכננו כלל, לגבוה ביותר, קרי מט"שים שמשודרגים בפועל. המבחן נותן מדד למידת הקורלציה בין מינוס 1 ל-1 באותו אופן כמו מתאם פירסון.

השוואת נתונים

הנתונים במחקר זה מהווים את האוכלוסייה כולה (בניגוד למדגם) ולכן ניתן לחלץ באופן ישיר, על ידי ניתוח הנתונים, את התוצאות. בשלב זה נערכה השוואה בין האשכולות הסוציו-אקונומיים אליהם משתייכים היישובים, במטרה לראות האם סטטוס השדרוג של המט"שים משתנה מאשכול לאשכול. לפי השערת המחקר, באשכולות הגבוהים והנמוכים אמורים

להיות אחוזים גבוהים של מט"שים ששודרגו ולא חוו בעיית מימון. יחד עם זאת, באשכולות האמצע צפויים להיות אחוזים גבוהים של מט"שים שלא שודרגו בשל קושי במימון. השוואה בין האשכולות נערכה על ידי סטטוס השדרוג השכיח והחציוני בכל אשכול.

7.2. התחלקות אתנית - חקר השערת המחקר השנייה

המטרה היא לבדוק האם קיים קשר בין הימצאותם של ישובים ערביים וחרדים בין תורמי השפכים למט"ש, ובין סטטוס שדרוג המט"ש. ההשערה נבחנה על פני 58 המט"שים שאודותיהם קיים המידע. כולם מט"שים גדולים, כלומר ספיקתם מעל 150 אלף מ"ק/שנה. **יישובים מהמגזר החרדי:** 9 יישובים בלבד מהמגזר החרדי תורמים שפכים למט"שים שבמחקר זה. זה מספר קטן מדי כדי לעשות ניתוח משווה, ולכן לא נערך ניתוח של המגזר החרדי.

יישובים מהמגזר הערבי, הדרוזי, צ'רקסי ובדואי (לעניינינו תיקרא הקבוצה הזאת המגזר הערבי): 58 יישובים, המתחלקים על 22 מט"שים. רק שני מט"שים מקבלים שפכים מיישובים ערביים בלבד: מט"ש באקה-ג'ת המקבל שפכים מרשות מקומית באקה-ג'ת בלבד; מט"ש אל-חמרא המקבל שפכים משלושה יישובים דרוזים: בוקעתא, מג'דל שמש ומסעדה. מט"ש באקה-ג'ת שודרג, בעוד אל חמרא לא שודרג בגלל בעיות תקצוב.

נערך ניתוח משווה בין אחוזי השדרוג של מט"שים המקבלים שפכים מיישובים יהודים בלבד, לבין מט"שים המקבלים שפכים מיישובים ערבים ויהודים. בנוסף, בקרב המט"שים שלא שודרגו, נבחנה הסיבה לאי-השדרוג: תקציבית, או סיבה אחרת בשלב התכנון. נערכה השוואה בין הסיבות הנפוצות לאי-השדרוג במט"שים בעלי תורמי שפכים יהודים בלבד לאלה עם יהודים וערבים. מט"שים המקבלים שפכים מיישובים ערביים בלבד הם מעטים מדי מכדי להכניסם לניתוח.

7.3. התחלקות סביבתית – חקר השערת המחקר השלישית

השערה זו עוסקת בהתחלקות התועלות הסביבתיות כתוצאה מהשקיה במי קולחים באיכות שלישונית. במהלך המחקר גיליתי כי מערכת מי הקולחים לא מאפשרת כיום השקיה במים באיכות שלישונית בלבד, מאחר שמי הקולחים היוצאים ממט"שים שונים מתערבבים זה בזה במערכת ההולכה. בנוסף, איכות קולחים שלישונית נמדדת במוצא המט"ש. לאחר מכן עוברים הקולחים במערכת ההובלה ומצטברים במאגרים. במאגרים אלה קורים תהליכים כימיים נוספים המשנים את איכות המים (גרינוולד, 2012) **משום כך לא ניתן לעקוב אחרי הקולחים השלישוניים ולאפיין היכן מרוכזות התועלות.**

8. ממצאים

8.1. מצב שדרוג המט"שים:

- עבור 269 יישובים ו-31 מט"שים, סטטוס שדרוג המט"ש הוא: **שדרוג המט"ש בוצע**, או בשלבי ביצוע, או תוכנן ותקצב, או שהמט"ש הוקם מלכתחילה עם טכנולוגית הטיפול המתאימה.
- עבור 142 יישובים ו-15 מט"שים, סטטוס שדרוג המט"ש הוא: **בעיית תקצוב** – בוצע תכנון אך לא תקצוב.
- עבור 101 יישובים ו-13 מט"שים, סטטוס שדרוג המט"ש הוא: **בעיות אחרות** – שלב התכנון לא בוצע.

8.2. קשר בין האשכול הסוציו-אקונומי של היישובים לבין סטטוס שדרוג

המט"שים שלהם:

8.2.1. קשר מונוטוני או לינארי:

ראשית נבחנה ההשערה הפשוטה כי קיים קשר לינארי, או מונוטוני (=פונקציה עולה או יורדת בלבד) בין האשכול הסוציו-אקונומי לבין סטטוס שדרוג המט"ש ביישוב. כלומר, ככל שהאשכול גבוה יותר, סטטוס השדרוג "גבוה" יותר - קרוב יותר לביצוע, או להיפך – "נמוך" יותר. בטבלה מס' 5 מסוכמים הממצאים לפי מבחן פירסון הבודק קורלציה לינארית ולפי מבחן ספירמן רו הבודק קורלציה מונוטונית. התוצאות הן כי מתאם כזה אינו קיים.

8.2.2. קשר של שכיחות:

לפי השערת המחקר, חלק גדול מהיישובים באשכולות הגבוהים והנמוכים אמורים לשדרג את המט"שים שלהם. בנוסף, באשכולות ה"אמצע" צפוי קושי לשדרג בגלל בעיות מימון. בפועל, כפי שניתן לראות בתרשים מס' 2, אין קשר ברור בין האשכול הסוציו-אקונומי ובין חלק היישובים שהצליחו לשדרג את המט"שים שלהם, או נתקעו בגלל בעיות תקצוב. במרבית העשירונים סטטוס המט"ש השכיח הוא "מתקיים שדרוג". האשכול היחיד שבו הסטטוס השכיח ביותר הוא "אין שדרוג בגלל בעיית תקצוב" הוא עשירון 5 (40% מכלל היישובים באשכול). נתון זה לבדו יכול להתאים להשערת המחקר, אך בעשירונים האמצעיים הנוספים – 4, 6 ו-7, הסטטוס השכיח הוא "מתקיים שדרוג" ולכן אי אפשר להצביע על קשר בין האשכול ובין סטטוס השדרוג השכיח.

בולטת בתרשים העובדה כי שני האשכולות הקיצוניים (10 ו-1) כוללים סטטוס "מתקיים שדרוג" בשכיחות גבוהה. לכאורה זה מתאים להשערת המחקר, אך באשכול 10 ישנה תצפית אחת בלבד, מה שמעקר את המסקנה מתוכן. באשכול 1 ישנן 8 תצפיות בלבד, גם זו

דגימה קטנה יחסית. לכן לא ניתן להסיק מסקנות אך בהחלט כדאי לבחון בהמשך ניתוח של שני העשירונים הקיצוניים הללו.

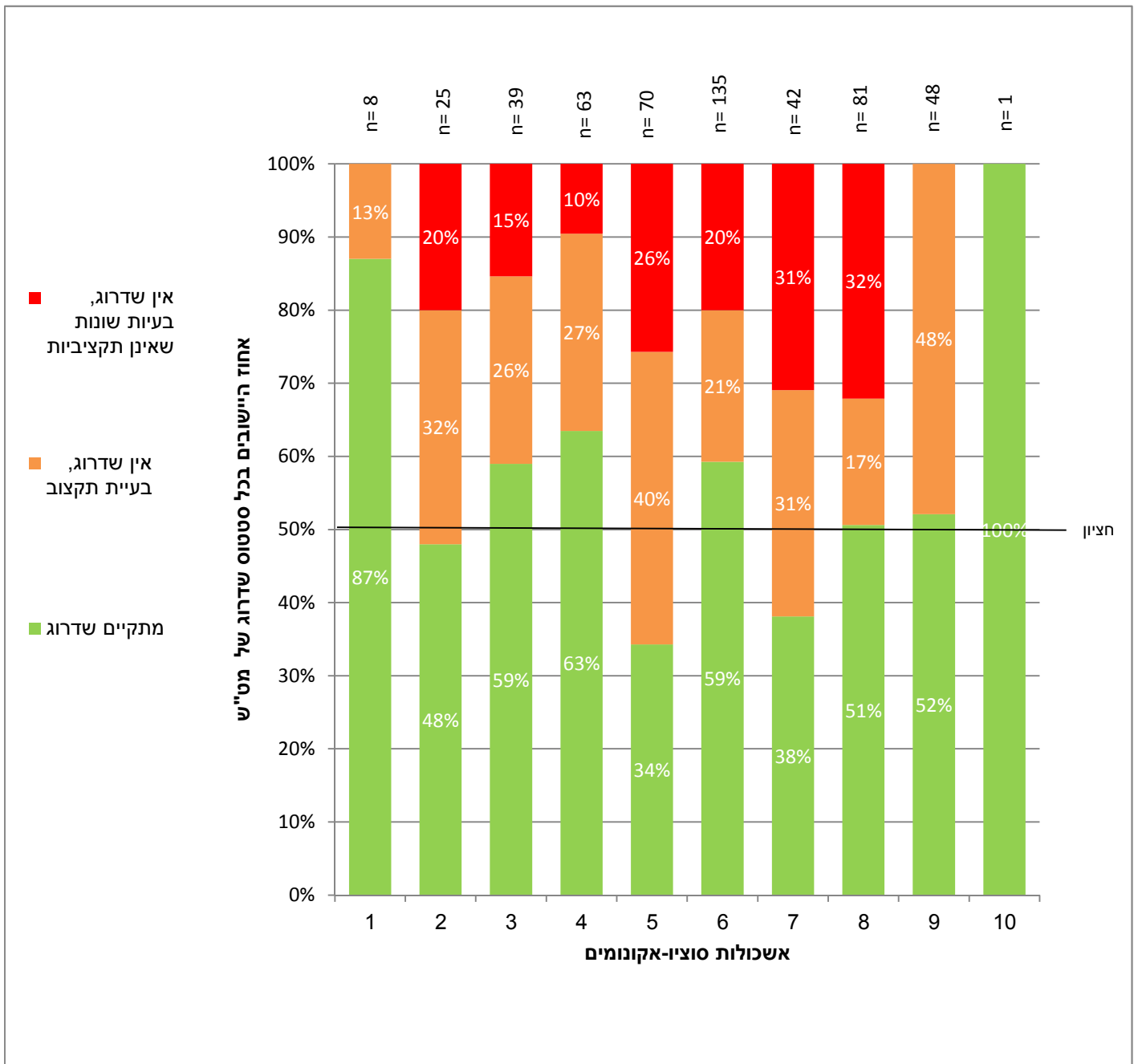
טבלה מס' 5 – תוצאות מבחנים לבחינת קשר מונוטוני בין סטטוס המט"ש לדירוג או אשכול סוציו-אקונומי של היישוב.

מבחן	משתנים	תוצאה ומובהקות	הסבר
מתאם פירסון (קשר לינארי)	<ul style="list-style-type: none"> סטטוס המט"ש <u>אשכול</u> אקונומי הרשות 	$r=0.053, 0.230$	אין קשר בין סטטוס המט"ש לאשכול הסוציו-אקונומי
	<ul style="list-style-type: none"> סטטוס המט"ש <u>דירוג</u> אקונומי הרשות 	$r=0.019, 0.662$	אין קשר בין סטטוס המט"ש לדירוג הסוציו-אקונומי
מתאם ספירמן ר (קשר מונוטוני, לא בהכרח לינארי)	<ul style="list-style-type: none"> סטטוס המט"ש <u>אשכול</u> אקונומי הרשות 	$r=0.048, 0.280$	אין קשר בין סטטוס המט"ש לאשכול הסוציו-אקונומי
	<ul style="list-style-type: none"> סטטוס המט"ש <u>דירוג</u> אקונומי הרשות 	$r=0.087, 0.05$	הקשר בין סטטוס המט"ש לדירוג הסוציו-אקונומי הוא אקראי, ברמת מובהקות של 0.05

8.2.3 קשר של שוני בין חציונים:

דרך נוספת לבחון את הקשר בין האשכול לבין סטטוס השדרוג הוא סטטוס השדרוג החציוני בכל אשכול סוציו-אקונומי. בתרשים מס' 2 ניתן לראות כי במרבית האשכולות סטטוס השדרוג החציוני הוא "מתקיים שדרוג". באשכולות 2,5,7 סטטוס השדרוג הוא "אין שדרוג בגלל בעיות תקצוב". גם כאן, לא ניתן לראות חוקיות כלשהי הקושרת בין סטטוס השדרוג החציוני לבין האשכול הסוציו-אקונומי שאליו משתייכים היישובים.

תרשים מס' 2 – סטטוס שדרוג המט"שים של יישובים, לפי אשכולות סוציו-אקונומיים



8.3. קשר בין אשכול סוציו-אקונומי של היישובים לבין אי-שדרוג של מט"שים

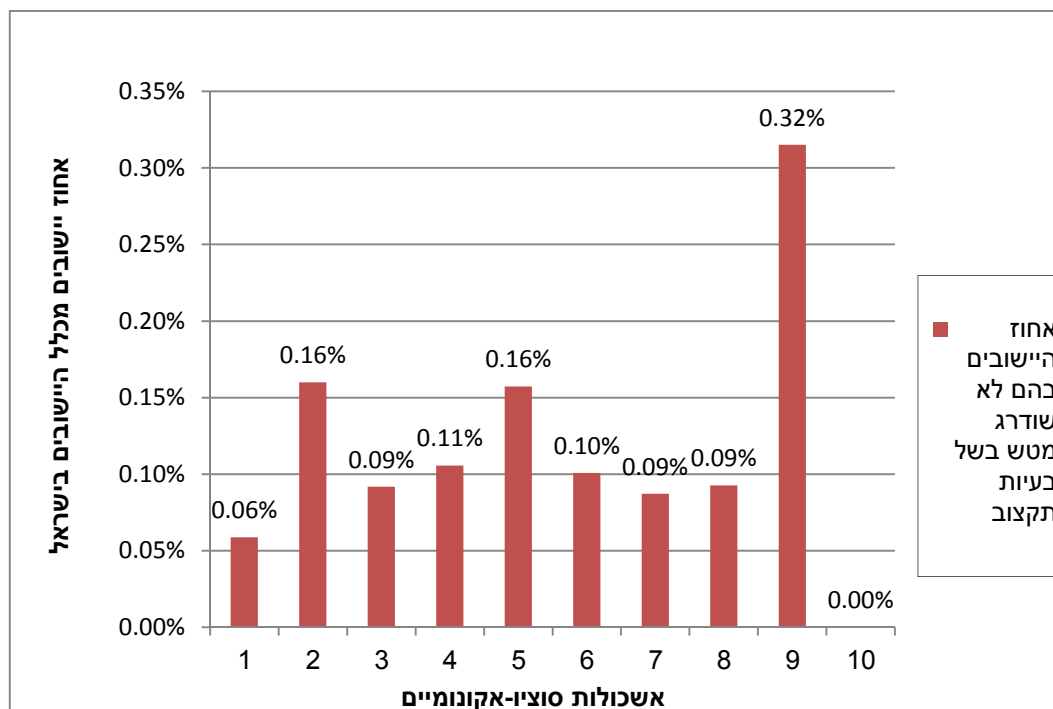
בגלל העדר מימון

תופעת אי שדרוג המט"שים בשל בעיות תקצוב היא לב המחקר. בתרשים מס' 3 ניתן לראות את אחוז היישובים ששדרוג המט"ש שלהם לא בוצע בשל בעיות תקצוב, מתוך כלל היישובים בכל אשכול. באשכול 9 אחוז היישובים הללו הוא הגדול ביותר, בהפרש גדול מהבאים אחריו. לאחר מכן באים אשכולות 5 ו-2. באשכול 1 אחוז היישובים שהמט"ש שלהם לא שודרג בשל בעיות תקצוב הוא הנמוך ביותר (להוציא את אשכול 10, שבו יש רק תצפית אחת ולכן לא ניתן להסיק מכך דבר). בתרשים מס' 4 ניתן לראות את אחוז היישובים ששדרוג המט"ש שלהם לא בוצע בשל בעיות תקצוב, מתוך היישובים שיש לנו מידע אודות המט"שים שלהם. גם בתרשים זה אשכול 9 הוא המוביל באחוז היישובים בעלי מט"ש לא משודרג בשל בעיות תקצוב. אחריו אשכול 5, ואחר כך אשכול 2 ואשכול 7.

בשני התרשימים 3 ו-4, באשכול 9 הסבירות הגבוהה ביותר למצוא יישובים שהמט"ש שלהם לא שודרג בשל בעיות תקצוב, ובאשכול 1 הסבירות הנמוכה ביותר למצוא יישובים כאלה. זו תוצאה שסותרת את השערת המחקר, והיא אף מפתיעה בפני עצמה ומצביעה על כך שיתכן שמתקיים מנגנון המאפשר ליישובים מהאשכול הנמוך ביותר לשדרג את המט"שים שלהם באופן יעיל ומבלי להיתקל בבעיות תקצוב. כמו כן, ייתכן שמתקיים מנגנון שיוצר בעיות תקצוב דווקא באשכול 9 החזק.

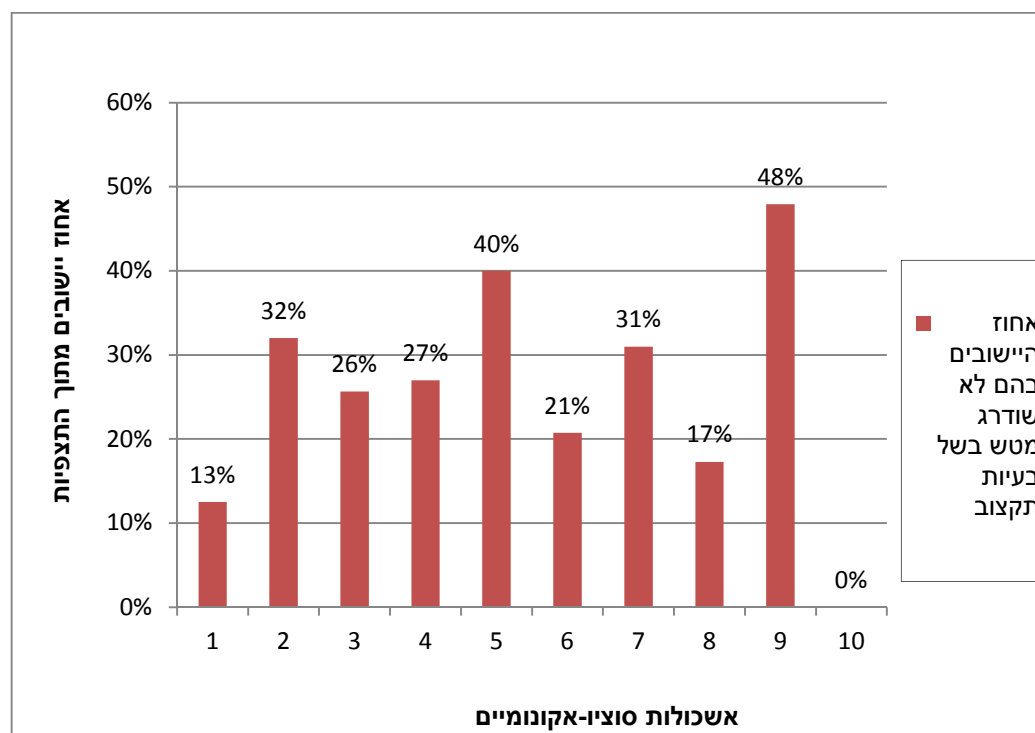
תרשים מס' 3 – אחוז היישובים בכל אשכול סוציו-אקונומי שלא שדרגו את המט"ש בגלל בעיות תקצוב (מתוך

כלל היישובים בישראל)



תרשים מס' 4 – אחוז היישובים בכל אשכול סוציו-אקונומי שלא שדרגו את המט"ש בגלל בעיות תקצוב (מתוך

התצפיות במחקר זה)



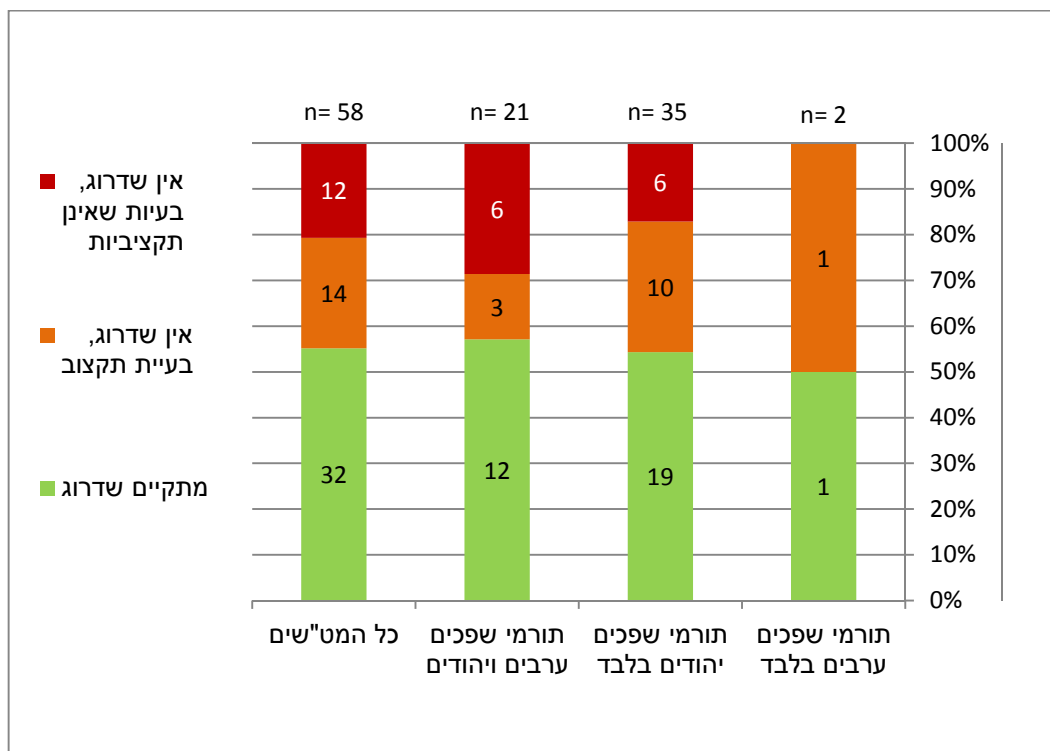
8.4 הקשר בין סטטוס שדרוג המט"ש לבין הימצאותם של ישובים ערבים בין

תורמי השפכים

ניתן לחלק את המט"שים לשלושה סוגים, על מנת לבחון האם יש קשר בין תורמי שפכים מהמגזר הערבי לבין שדרוג המט"ש שאליו הם שייכים. החלוקה היא: מט"שים עם יישובים תורמי שפכים יהודים בלבד, ערבים בלבד, ומט"שים עם תורמי שפכים יהודים וערבים. הסוג השלישי כולל כל יחס בין יישובים יהודים לערבים.

לפי השערת המחקר, מט"שים שלהם תורמים ערבים ויהודים יתקשו לבצע את השדרוג הדרוש, בגלל חוסר אמון בין השותפים. תרשים מס' 5 מציג את כל 58 המט"שים, לפי סוגי תורמי השפכים וסטטוס השדרוג שלהם. ניתן לראות כי הן במט"שים שלהם תורמים יהודים בלבד והן במט"שים עם תורמים יהודים וערבים, רובם של המט"שים משודרגים. באשר למט"שים שאינם משודרגים, קיימת שונות בין שני סוגי התורמים. כאשר תורמי השפכים הם יישובים יהודים בלבד, הסיבה לאי השדרוג של רוב המט"שים (10 מתוך 16) היא בעיות תקצוב. לעומת זאת, במט"שים עם תורמי שפכים יהודים וערבים הסיבה לאי שדרוג של מרבית המט"שים (6 מתוך 9) אינה תקציבית. מט"שים אלה לא הצליחו להגיע אפילו לשלב התכנון של השדרוג. זהו ממצא התומך בהשערה כי חוסר אמון בין מגזרים יכול להיות גורם המונע שדרוג. ניתן היה לבחון את הקביעה הזאת על ידי השוואה למט"שים המקבילים שפכים מיישובים ערבים בלבד. שני המט"שים הערבים המופיעים בתרשים מס' 5 מתחלקים לאחד ששודרג ואחד שלא שודרג בגלל בעיות תקצוב. אולם זה מספר קטן מדי של תצפיות מכדי להסיק מסקנות.

תרשים מס' 5 – סטטוס השדרוג של מט"שים לפי מגזרי היישובים השותפים



תקנות ענבר הן מקרה של מדיניות שמטרתה שיפור הסביבה, המשפיעה על התחלקות המשאבים בין קבוצות. השפעת מדיניות סביבתית על קבוצות אוכלוסייה נבחנת בדרך כלל על ידי מידת קרבתן למפגעים סביבתיים. מחקר זה מציע אופן בחינה חדש: התחלקות העלויות הכלכליות הנובעות מהמדיניות בין קבוצות ממעמדות כלכליים שונים ומהשתייכות אתנית שונה. בתחילת הדרך הוצבה גם השערה (השערת מחקר מס' 3) הנוגעת להתחלקות התועלות הסביבתיות שיוצרת המדיניות, אך בשלב ניתוח הנתונים התברר כי לא ניתן לעקוב אחר השפעות אלה.

קבוצות האוכלוסייה הרלוונטיות לבחינת תקני ענבר הם יישובים. היישובים הם מזרימי השפכים למט"שים והאחריות על שדרוג המט"שים נופלת על הרשויות המקומיות שאליהן משתייכים היישובים.

בפועל לא כל המט"שים שמיועדים לשדרוג לפי הוראות הממשלה משודרגים. החסם המונע את השדרוג יכול להיות כספי, ואז הוא מעיד על פגיעה כלכלית ביישובים המזרימים שפכים למט"ש (השערת מחקר מס' 1). החסם יכול גם לנבוע מאפליה או מקשיים מיוחדים ליישובי מיעוטים אתניים. במקרה כזה, החסם יכול להתבטא בכך שמט"שים ממגזרי מיעוטים לא משודרגים (השערת מחקר מס' 2). פרק זה עוסק בהסבר של הממצאים: עדויות לקיומם של החסמים הללו והמשמעות מבחינה התחלקותית על קבוצות האוכלוסייה.

9.1 משמעות התוצאות: השפעות התחלקותיות כלכליות

מט"שים נדרשים לשדרוג לפי תקנות ענבר, כאשר האחריות לשדרוג מוטלת על הרשויות המקומיות או על תאגידי המים. רשויות מקומיות חזקות מצליחות לגייס הון בשוק החופשי ולקיים את השדרוג, ורשויות חלשות מאוד מקבלות מענקים כספיים מהמדינה. הרשויות המקומיות מ"מעמד הביניים" אינן איתנות מספיק בכדי לגייס מימון בשוק החופשי, ונאלצות להסתפק בהלוואות היקרות יחסית של המדינה. לכן, לפי השערת המחקר, הרשויות מאשכולות האמצע הסוציו-אקונומיים נפגעות כלכלית, וסביר כי לא יצליחו לשדרג את המט"שים שלהן בגלל בעיות מימון. בהתאם, הרשויות מהאשכולות הגבוהים ביותר והנמוכים ביותר לא צפויות לחוות קשיים מימוניים בשדרוג המט"שים שלהן.

בפועל, ממצאי המחקר מראים כי לא קיימת תופעה כזאת. לא נצפה דפוס בו יישובי אשכולות האמצע לא משדרגים את המט"שים שלהם. בתרשים מס' 2 ניתן לראות כי באשכולות 4 ו-6 האמצעיים מתקיימים אחוזי השדרוג הגבוהים ביותר מבין האשכולות. לעומת זאת, באשכול 5 מתקיימים אחוזי שדרוג נמוכים מאוד, וגם הסיבה העיקרית לאי-שדרוג היא קושי בתקצוב. זהו ממצא שהולם את השערת המחקר, אך קשה להסביר אותו לאור אחוזי השדרוג הגבוהים באשכולות 4 ו-6. ממצא נוסף שהולם את השערת המחקר הוא אחוזי השדרוג הגבוהים באופן יוצא דופן באשכול הסוציו-אקונומי הנמוך ביותר, אשכול 1. שמונת היישובים

המשתתפים במחקר והשייכים לאשכול זה הם חרדים ובדואים. זהו הישג ראוי לציון של הממשלה, אשר נראה כי תוכניות המענקים שלה משיגות את יעדן ומסייעות בפועל לרשויות מקומיות חלשות ממגזרי מיעוטים להוציא לפועל את שדרוג המט"שים. עם זאת, הישג זה אינו חוזר על עצמו באשכול סוציו-אקונומי מס' 2 שאינו שונה באופן מהותי מאשכול 1 מבחינת המצב הכלכלי (ולראיה, ארבע רשויות החליפו את האשכול שלהן בין 1 ל-2 ולהיפך בין 2006 ל-2008 לפי פרסומי הלמ"ס).

ממצא בולט נוסף הוא אי שדרוג מט"שים בגלל בעיות תקצוב באשכול סוציו-אקונומי 9 (תרשימים 3,4). זהו ממצא הסותר את השערת המחקר. יותר מכך, מפתיע לגלות כי דווקא ביישובים מבוססים אלה נפוצה בעיית תקצוב. נערכו ראיונות עם שני מנהלי מט"שים כאלה כדי לנסות ולהבין את הסיבות לבעיית התקצוב באשכול 9:

מט"ש נשג"ב באזור גדרה לא שודרג בגלל בעיות תקצוב במשך זמן רב. ב-2012 הצליח להיחתם חוזה. נכון לאוגוסט 2014, עבודות השדרוג בשיאן. חמישה מתוך שנים עשר היישובים השותפים במט"ש הם באשכול סוציו-אקונומי 9. תורמת השפכים הגדולה ביותר היא גדרה שנמצאת באשכול 6. הקושי בשדרוג המט"ש נבע מחוסר רצון של הרשויות לשאת בעלויות השדרוג ובעלויות הנלוות, כגון אכיפה על איכות השפכים המגיעים למט"ש. לטענת מנהל המט"ש דווקא בגלל שרבות מן הרשויות הן חזקות, הן הצליחו לשמור על האינטרסים הכלכליים שלהן לאורך זמן (וולף, 2014).

במט"ש דרום השרון המזרחי אישרו לבסוף את התקצוב במאי 2014 והעבודות אמורות להתחיל עד סוף 2014. המט"ש מקבל שפכים מטירה, טייבה, ויישובי דרום השרון בתוך הקו הירוק. תורמת השפכים הגדולה ביותר היא העיר קלקיליה שברשות הפלסטינית. כן קולט המכון שפכים מיישובי נחל קנה ומהתנחלויות יהודיות באזור. 8 מתוך 17 תורמי השפכים בתוך הקו הירוק הם באשכול סוציו-אקונומי 9. הסיבה לעיכוב בביצוע השדרוג היה חוסר יכולת לגייס מימון של הרשויות הערביות הישראליות. החסם הוסר באמצעות המשרד להגנת הסביבה אשר כינס את הרשויות לשימוע וכתוצאה מכך הרשויות החזקות יותר לקחו על עצמן את ההלוואות של הרשויות החלשות (עפרון, 2014). נראה כי במקרה זה חוסר היכולת של הרשויות החזקות לשדרג את המט"ש שלהן קשור לעובדה שהן שותפות של רשויות חלשות. עם זאת, בדומה למקרה הקודם, ניתן לשער כי הרשויות החזקות יכלו להיחלץ לעזרה גם לפני השימוע, אך השתמשו בכוחן לשמור על האינטרסים הכלכליים שלהן.

לסיכום, נדחית ההשערה שרשויות עשירות מאוד ועניות מאוד מוטבות כלכלית, ואילו רשויות מהמעמד הבינוני ניזוקות. נראה כי מערכת המענקים, ההלוואות והאכיפה שבנתה הממשלה מאפשרת לרשויות מקומיות לשדרג את המט"שים שלהן, ללא תלות במצב הכלכלי.

יחד עם זאת, יש צורך במחקר המשך כדי להבין את התהליכים המובילים לממצאים של אחוזי שדרוג גבוהים מאוד באשכול 1 ובעיות תקציביות נפוצות באשכול 9. ניתן לשער כי אשכול 1 המכיל את היישובים העניים ביותר, נתמך באופן מלא על ידי הממשלה וכך אחוזי השדרוג הם גבוהים. בנוסף, על בסיס הראיונות שפורטו בפסקה הקודמת, ניתן לשער כי הרשויות באשכול 9 משתמשות בכוחן הפוליטי החזק כדי לא לשאת בעלויות השדרוג.

9.2 משמעות התוצאות: השפעות על יישובים מהמגזר הערבי

לאורך ההיסטוריה של מדינת ישראל, היישובים הערבים נשארו מאחור בכל הקשור לביוב וטיפול בשפכים (טל, 2006). עד היום, רבות מהרשויות המקומיות במגזר הערבי מתקשות למצוא מימון לבניה או לשדרוג של מט"שים (אלון, 2011, עפרון, 2014). רוב היישובים הערבים המזרימים את השפכים לטיפול, חולקים את המט"ש עם יישובים יהודים. זאת מכיוון שהיישובים התורמים שפכים למט"שים נקבעים משיקולים גאוגרפיים, קרי מיקום, טופוגרפיה, אגן ניקוז, ולא משיקולים אחרים (אלון, 2011). כפי שניתן לראות בתרשים מס' 5, מעטים מאוד המט"שים המשותפים ליישובים ערבים בלבד. ניכר כי אין הבדל באחוזי ההצלחה בשדרוג בין מט"שים עם תורמי שפכים יהודים בלבד ובין מט"שים עם תורמים יהודים וערבים. מעל 50% משני סוגי המט"שים משודרגים בפועל. עם זאת, הסיבה לחוסר השדרוג אינה זהה בין סוגי מט"שים אלה. מט"שים עם תורמי שפכים יהודים בלבד לא מצליחים לקיים שדרוג בעיקר בגלל בעיות מימון. לעומת זאת, הסיבה העיקרית לאי שדרוג במט"שים עם תורמים משני המגזרים היא אחרת (תרשים מס' 5). מחקר זה אינו יורד לעומק הסיבה לאי השדרוג שאינה מימונית, וזהו כיוון מעניין למחקר המשך. ניתן לשער כי הסיבה היא חוסר אמון בין רשויות יהודיות וערביות. חוסר אמון כזה המוביל לאי שיתוף פעולה קיים בהתקשרויות אחרות בין רשויות מקומיות (Brender, 2005; Razin, 2004; Khamaisi, 2005), ולכן ייתכן שגם במקרה של המט"שים זו הסיבה לחוסר שלא מאפשר את השדרוג.

לסיכום, השערת המחקר אינה נדחית במלואה ויש צורך בהמשך מחקר כדי לאשש אותה. ניכר כי יש שוני בין מט"שים שתורמי השפכים שלהם הם יהודים בלבד, לבין מט"שים עם תורמים יהודים וערבים. אין עדות כי מט"שים משותפים ליהודים וערבים משודרגים פחות. יחד עם זאת, הסיבה לאי השדרוג אינה זהה בין מט"שים עם תורמים יהודים בלבד ומט"שים עם תורמים יהודים וערבים. העובדה שהקושי המימוני הוא מועט יחסית במט"שים המשותפים למגזר הערבי, למרות הקשיים הכלכליים של היישובים מהמגזר

הזה, היא עדות לאפקטיביות של מענקי הממשלה. יש לחקור ולבדוק האם החסם לשדרוג המט"שים המשותפים ליהודים ולערבים נובע מבעיות אמון או מקושי אחר.

9.3 משמעות התוצאות ביחס לספרות

הספרות בתחום הצדק הסביבתי עוסקת בהתחלקות התועלות והעלויות הסביבתיות בין קבוצות אוכלוסייה. חלק גדול מהמחקרים בוחן האם אוכלוסיות עניות וקבוצות של מיעוטים נחשפות באופן מיוחד למפגעים סביבתיים הממוקמים בסמיכות אליהן (Bullard & Lewis, 1974, Smith, 1993, Greenberg, 2001, Cloe & Foster, 1996). פעמים רבות נמצא כי אכן קיים נטל לא שווה של מפגעים סביבתיים באזורים בהם חיים מיעוטים ועניים (Bullard, 1995, Been, 1996, Lewis, and). גם במחקר זה נבחנה השפעה של מדיניות סביבתית על קבוצות ממעמד כלכלי ומהשתייכות אתנית שונה, אך לא דרך העיניים של מיקום מרחבי של מפגעים סביבתיים ביחס לקבוצות אוכלוסייה. צדק סביבתי נבחן כאן דרך ההשפעות של מדיניות שמטרתה שיפור הסביבה. המדיניות שנבחרה היא שיפור איכות הקולחים באמצעות תקן חדש: תקני ענבר. היתרון במתודולוגיה הזאת הוא שניתן להצביע על הקבוצות הנהנות והנפגעות מיישום התקן, באמצעות ניתוח ההשפעות הישירות שלו. זאת בניגוד למיקום של מפגעים סביבתיים ביחס לקבוצות מיעוטים או עניים, שיכול להיות תוצאה של תהליכים חברתיים וכלכליים ולא דווקא נובע ישירות מיישום מדיניות מכוונת (Feitelson, 2002, 1994, Been, Feitelson). בניגוד למרבית הספרות בתחום, לא נמצאה פגיעה בקבוצות ממעמד סוציו-אקונומי נמוך, ולא בקבוצות מיעוטים. עם זאת, גם לא נמצאה השפעה פרוגרסיבית או השפעה המיטיבה עם מיעוטים באופן מובהק, כפי שמצאה Bae (1997) במחקרה על השפעת התקן לאוויר נקי בלוס-אנג'לס. יחד עם זאת, הממצאים מראים כי במט"שים שלהם תורמי שפכים ערבים, תהליכי המימון והחסמים למימוש אינם זהים למט"שים שלהם תורמים יהודים בלבד. בכך מציע מחקר זה כי בכל הנוגע לצדק סביבתי כדאי לחקור את התהליכים (במקרה הזה – תהליך התקצוב) המובילים לתוצאה הסופית (במקרה הזה – המט"ש שודרג או לא שודרג), ולא את התוצאה הסופית בלבד. בכך הוא מצטרף למחקרים המתעניינים במידת הצדק של התהליכים ולא רק של התוצאות בשטח, כגון (Been, 1994), (Feitelson, 2001).

מרבית הספרות בארץ ובעולם עוסקת בהתחלקות המפגעים הסביבתיים, ולא בתועלות המתקבלות כתוצאה ממדיניות סביבתית (Bae, 1997, נוטקין, 2010, קליאוט והופמאיר-טוקיץ', 2003). גם המחקר הזה לא הצליח לעקוב אחר התועלות הסביבתיות, למרות שהן אופיינו. על מנת להשלים את התמונה ההתחלקותית בעתיד, כאשר מרבית או כל המט"שים יעברו לייצור קולחים באיכות ללא מגבלות, ניתן יהיה לבחון כיצד משתנה מצבם של הנהנים, ובפרט של החקלאים הנהנים מהשקיה בקולחים באיכות טובה יותר.

בישראל, הספרות העוסקת בצדק סביבתי (נוטקין, 2010, קליאוט והופמאייר-טוקיץ', 2003, טל, 2006, Omer and Or, 2005, Feitelson, 2001) אינה יוצרת תשובה אחידה לשאלה האם מתקיים בישראל חוסר צדק סביבתי תוצאתי או הליכי. בתחום הטיפול בשפכים, מצביע טל (2006) על חוסר סימטריה בפיתוח הטיפול בשפכים בין יהודים וערבים מקום המדינה ועד שנות ה-90. חלק מחוסר הסימטריה הזה נבע מאפליה וחלקו הוא תוצאה של מאפיינים שונים בין היישובים הערבים ליהודים, כגון צורת הבינוי ומידת הרצון לשימוש בקולחים. קליאוט והופמאייר-טוקיץ' (2003) מצאו כי רשויות מקומיות חלשות מתקשות בדרך כלל לטפל בשפכים שלהן, והופכות למקור זיהום. בהמשך לשני המחקרים הללו התוצאות כאן מעודדות. רשויות מקומיות ערביות אינן מתקשות באופן מיוחד לשדרג את המט"שים שלהן, ונראה כי התערבות המדינה לסיוע במימון ובהוצאה לפועל אפקטיבית. כך גם רשויות מקומיות עניות אינן נפגעות באופן מיוחד מהצורך לשדרג את המט"שים, אם כי מצבן גם אינו טוב ממצבן של רשויות ממעמד בינוני או גבוה.

תקני ענבר [תקנות בריאות העם (תקני איכות מי קולחים), התש"ע – 2010] נועדו להיטיב את איכות מי הקולחים על מנת להפחית את הפגיעה הסביבתית בקרקע ובמי התהום. מחקר זה בדק מיהם הנהנים והנפגעים מיישום התקן, הכרוך בשדרוג הטכנולוגיה במתקנים לטיפול בשפכים. נבחנו עלויות ותועלות סביבתיות וכלכליות. בניגוד למרבית הספרות העוסקת בצדק סביבתי, לא נבדקו כאן שאלת של סמיכות אוכלוסיות למפגעים סביבתיים. סמיכות כזאת יכולה להיגזר ממספר צעדי מדיניות, מתהליכי שוק או תהליכים חברתיים אחרים שלא בהכרח מעידים על חוסר צדק. במקום זאת, נערך ניתוח של העלויות והתועלות הכלכליות והסביבתיות כתוצאה מיישום התקן, ואופיינו הנהנים והנפגעים ממנו. היתרון במתודולוגיה הזאת הוא בידוד של צעד המדיניות היחיד שממנו נגזרת חלוקת העלויות והתועלות בין קבוצות האוכלוסייה. כך ניתן להצביע על מידת הצדק ההתחלקותי הנובע מהמדיניות שמטרתה שיפור הסביבה.

עיקרי הממצאים והמסקנות וכיווני המשך אפשריים:

1. העלויות הכלכליות הכרוכות בשדרוג המט"שים אינן פוגעות באופן מיוחד בישוים מ"המעמד הבינוני" כפי ששוער. אין קשר בין אשכול סוציו-אקונומי של היישוב ובין יכולתו לשדרג את המט"ש שלו. קשיים מיוחדים בשדרוג המט"שים נצפו באשכול 9. זהו ממצא מפתיע ויש צורך בהמשך מחקר על מנת להבין מהם התהליכים שמובילים לחסמים באשכול זה. ייתכן כי יישובים אלה, החזקים מבחינה סוציו-אקונומית מנצלים את הכוח הפוליטי שלהם כדי לא לשאת בעלויות השדרוג. האשכול שבו אחוזי השדרוג הגבוהים ביותר הוא אשכול 1 – הנמוך ביותר, שבו נמצאות רשויות ערביות וחרדיות בלבד. זהו חיזוק חיובי למדיניות המענקים של הממשלה, שמצליחה ככל הנראה לסייע לרשויות אלה לבצע את השדרוג המוטל עליהן למרות מצבן הכלכלי.

2. העלויות הכלכליות הכרוכות בשדרוג המט"שים אינן פוגעות באופן מיוחד בישוים ערביים או בדואים. עם זאת, הגורמים לאי שדרוג מט"שים עם תורמי שפכים ערבים ויהודים שונים מהגורמים לאי שדרוג מט"שים עם תורמים יהודים בלבד. מט"שים הכוללים בין תורמי השפכים גם ישובים ערביים נוטים להיות משודרגים, או לחילופין "להיתקע" בשלב הראשוני ביותר של תכנון המט"ש. ייתכן כי קיימים קשיים בהתארגנות במט"שים המשותפים לישובים יהודים וערבים. עם זאת, לא נצפו קשיים במימון של שדרוג מט"שים אלה, ונראה כי ברגע שהם מצליחים לעבור את שלב ההתארגנות והתכנון, השדרוג מתקצב ויוצא לפועל. אם כך נראה שגם כאן המערכת הפיננסית פועלת היטב, אך כי יש צורך בהתערבות ברמת התכנון, לשם גישור בין הרשויות המקומיות השותפות. מחקר המשך יוכל לבחון מהם החסמים המיוחדים לשדרוג מט"שים בעלי תורמי שפכים ערבים ויהודים, לעומת אלה עם תורמים יהודים בלבד.

3. לא ניתן כיום לעקוב אחר התחלקות התועלות הסביבתיות והכלכליות משיפור איכות מי הקולחים. זאת בגלל שמי הקולחים ממתקני טיפול בשפכים השונים מתערבבים זה עם זה במאגרי הקולחים, ומכיוון שתהליכים כימיים נוספים קורים בתהליך האגירה וההולכה. לכן אין בפועל השקיה בקולחים באיכות שלישונית. לאחר שיושלם תהליך השדרוג של יותר מט"שים, ניתן יהיה לבחון את איכות המים במאגרים ולבחון אילו חקלאים מקבלים מים באיזו איכות, מהי הפרישה המרחבית של איכויות מים להשקיה, וכיצד משתנה מגוון הגידולים שאפשר לגדל. כך ניתן יהיה לענות על השאלות הבאות:

האם העלייה במחיר הקולחים משתלמת לאור הרחבת מגוון הגידולים? אילו חקלאים יקבלו סביבת חיים טובה יותר ואדמה שחשופה פחות לזיהומים? כיצד ישתפר מצבם של אלה החיים בסמיכות לנחלים שאליהם יוזרמו קולחים באיכות החדשה, או שיהנו ממים שפירים לאור הקטנת הביקוש להם בחקלאות?

ניתן גם יהיה לבחון אילו קבוצות משלמות על התועלות של קבוצות אחרות. זאת לאור כך שהטיפול בשפכים, ועלותו הכספית, מרוכז בערים הגדולות, ואילו ההשקיה בקולחים, על תועלותיה, מתקיימת במגזר הכפרי שלא תמיד ממוקם בקרבה למקור השפכים.

מגבלות וסייגים

1. **תצפיות:** המחקר התבצע על יישובים המחברים למט"שים גדולים בלבד, ואמנם מט"שים אלה מקבלים את מרבית השפכים בישראל. יחד עם זאת, קיימים יישובים נוספים המחברים למט"שים קטנים, וכן יישובים במגזר הכפרי, בפזורה הבדואית ומחנות צבא שאינם מחברים כלל למט"שים (כהן ושות', 2002). אלו אינם נכללים בניתוח ההתחלקותי כאן (לפירוט ראה נספח מס' 3.3 א ו3.3 ד). כדי לקבל תמונה התחלקותית מלאה ניתן בהמשך לבחון האם היישובים הללו מושפעים בדרך כלשהי מתקנות ענבר, והאם יש קשר בין מצבם הכלכלי והשתייכותם האתנית, למידת הפגיעה או התועלת שהם חווים.

2. **מתודולוגיה:** על מנת לבחון את הפגיעה הכלכלית ברשויות המקומיות נעשה שימוש במשתנה עקיף: סטטוס שדרוג המט"ש. זאת היתה דרך זמינה והגיונית למדוד את מידת הפגיעה הכלכלית. עם זאת, ייתכן שהפגיעה הכלכלית קיימת, אך אינה מתבטאת באי שדרוג של המט"ש, אלא פשוט בהגדלת החוב או קיצוץ מסעיפי תקציב אחרים. אם אכן זה המצב, ייתכן שמחקר זה לא הצליח לתפוס את התחלקות העלויות הכלכליות במלואן.

לסיום, נראה כי החלת תקני ענבר לוותה במחשבה על סיוע לרשויות המקומיות לבצע את המוטל עליהן. בהתאם, לא נמצא עול כלכלי כבד באופן לא פרופורציונלי על מי מהרשויות או היישובים. יש מקום להמשך מחקר על מנת להסיר את החסמים שעוד נותרו ולהבטיח כי תושבי ישראל נושאים בנטל ונהנים מהתועלות באופן צודק.

רשימת ספרות

1. Anderson John, (2003), "*the Environmental Benefits of Water Recycling and Reuse*", **Water Supply** 3 (4), 1-10
2. Ashkenazi R., & Issa M., (2004), **The Israeli-Palestinian joint water committee assessment**, Geneva International Peace Research Institute, Genf/Schweiz, Internet-Website am, 4, 2007. Chicago
3. Bae C-H.C, (1997), "*the Equity Impacts of Los Angeles' Air Quality Policies*", **Environment and Planning A** (29),1563-1584
4. Baumol W. J., (1988), **The theory of environmental policy**. Cambridge University Press.
5. Been Vicki, (1994), "*Locally Undesirable Land Uses in Minority Neighborhoods: Disproportionate Siting or Market Dynamics?*" **Yale Law Journal**, 103, 1383-1422
6. Been Vicki, (1995), "*Analyzing Evidence of Environmental Justice*", **Journal of Land Use & Environmental Law**, 11,1-28
7. Brender A., (2005) , **Ethnic segregation and the quality of local government in the minorities localities: Local tax collection in the Israeli-Arab municipalities as a case study**. Bank of Israel, the Research Department.
<[http://www.researchgate.net/publication/228263008 Ethnic Segregation and the Quality of Local Government in the Minority's Localities Local Tax Collection in the Israeli-Arab Municipalities as a Case-Study/file/3deec522c110004cd3.pdf](http://www.researchgate.net/publication/228263008_Ethnic_Segregation_and_the_Quality_of_Local_Government_in_the_Minority's_Localities_Local_Tax_Collection_in_the_Israeli-Arab_Municipalities_as_a_Case-Study/file/3deec522c110004cd3.pdf)>
8. Bullard R. D., & Lewis J., (1996), **Environmental Justice and Communities of Color**. San Francisco, CA: Sierra Club Books.
9. Cole L. W., & Foster S. R., (2001), **From the ground up: Environmental racism and the rise of the environmental justice movement**, NYU Press.
10. Collin Robert W., (1994), "*Review of the Legal Literature on Environmental Racism, Environmental Equity, and Environmental Justice*", **Journal of Environmental Law and Litigation**, 9, 121-171
11. Feitelson Eran, (1994), "*Allowing for sustainable growth under drastic immigration stress in Israel*". **Journal of Environmental Planning and Management**, 37(4), 379-394.

12. Feitelson Eran, (2001), "*Malicious Siting or Unrecognised Processes? A Spatio-temporal Analysis of Environmental Conflicts in Tel-Aviv*", **Urban Studies**, 38(7), 1143 – 1159.
13. Feitelson Eran, (2002), "*Introducing Environmental Equity Dimensions into the Sustainable Transport Discourse: Issues and Pitfalls*", **Transportation Research Part D**, 7, 99-118
14. Feitelson Eran, (2005), "*Political economy of groundwater exploitation: the Israeli case*". **International Journal of Water Resources Development**, 21(3), 413-423.
15. Friedler Eran, (2001), "*Water Reuse - an Integral Part of Water Resources Management: Israel as a Case Study*", **Water Policy**, 3, 29–39
16. Gianessi L. P., Peskin H. M., & Wolff E., (1979), "*The distributional effects of uniform air pollution policy in the United States*", **The Quarterly Journal of Economics**, 281-301.
17. Greenberg M., (1993), "*Proving environmental inequity in siting locally unwanted land uses*". **Risk**, 4, 235.
18. Greenberg Michael and Cidon Michal, (1997), "*Broadening the Definition of Environmental Equity: a Framework for States and Local Governments*", **Population Research and Policy Review**, 16 (4), 397-413
19. Hanley N., Spash C., (1993), **Cost–benefit analysis and the environment**, Edward Elgar Publishing, Aldershor, Hants
20. Haruvy Nava, (1997), "*Agricultural Reuse of Wastewater: Nation-Wide Cost-Benefit Analysis*", **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 66, 113-119
21. Haruvy Nava, (1998), "*Wastewater Reuse - Regional and Economic Considerations*", **Resources, Conservation and Recycling**, 23, 57–66
22. Hophmayer-Tokich S., (2010), "*The evolution of national wastewater management regimes—The case of Israel.*" **Water**, 2(3), 439-460.
23. Kemp Rene, Parto Saeed, and Gibson Robert B., (2005), "*Governance for Sustainable Development: Moving from Theory to Practice*", **International Journal of Sustainable Development**, 8 (1-2), 12-30

24. Khamaisi R., (2006), "*Environmental policies and spatial control: The case of the Arab localities development in Israel*" . **Arab studies quarterly**, 33-54.
25. Kivaisi Amelia K, (2001), "*The potential for constructed wetlands for wastewater treatment and reuse in developing countries: a review*", **Ecological Engineering**, 16 (4), 545-560
26. Lavee D. & Ash T, (2013), "Chapter 6: Wastewater Supply Management", in: Nir Becker (ed.), **Water Policy in Israel**, Springer Netherlands, 83-99
27. Lazarus R. J., (1992), "*Pursuing Environment Justice: The Distributional Effects of Environmental Protection*", **Nw. UL Rev.**, 87, 787-857
28. Magnani E, (2000), "*The Environmental Kuznets Curve, environmental protection policy and income distribution*", **Ecological Economics**, 32(3), 431-443.
29. Omer, I., & Or, U. ,(2005), "*Distributive environmental justice in the city: Differential access in two mixed Israeli cities*". **Tijdschrift voor economische en sociale geografie**, 96(4), 433-443.
30. Pulido L., (2000), "*Rethinking environmental racism: White privilege and urban development in Southern California*". **Annals of the Association of American Geographers**, 90(1), 12-40.
31. Razin E., 2004, "*Needs and impediments for local government reform: lessons from Israel*". **Journal of urban affairs**, 26(5), 623-640.
32. Shuval H., Lampert, Y., Fattal, B., (1997), "*Development of a risk assessment approach for evaluating wastewater reuse standards for agriculture*". **Water Science and Technology** 35 (11), 15-20.
33. Smith, D. M. ,(1974), "*Who gets what where, and how: a welfare focus for human geography*". **Geography**, 289-297.
34. Tal Alon, (2006), "*Management Strategy Seeking Sustainability: Israel's Evolving Water*", **Science**, 313, 1081-1085
35. Toze Simon, (2006), "*Reuse of Effluent Water—Benefits and Risks*", **Agricultural Water Management**, 80 (1-3), 147-159

36. אלון גיורא, מהנדס ראשי, רשות המים, ראיון, 23.5.2011

37. אלמון ניסים, מנכ"ל רשות ניקוז שרון, ראיון, 26.3.2012

38. אפט ליאור ולוי יוני, מנהל תחום ליווי פרויקטים במינהל לפיתוח תשתיות ביוב, ועובד חטיבת הכלכלה (בהתאמה) של רשות המים, ראיון, 21.11.2011
39. ארז אמיר, סגן מנהל מחוז ירושלים במשרד להגנת הסביבה, ראיון 5.11.2012
40. אשד עמיר, סגן מנהל מחוז תל אביב במשרד להגנת הסביבה, ראיון בדוא"ל 20.9.2012
41. המשרד להגנת הסביבה, **שפכים**, http://www.sviva.gov.il/Enviroment/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone&enDispWho=tiknei_eichut_kokchi , &enZone=shfachim_nose> (גישה ביום 25.4.2011)
42. משרד התשתיות הלאומיות, **תשתיות ביוב**, <http://www.mni.gov.il/mni/he-> , [/il/Water/Sewage](http://www.mni.gov.il/Water/Sewage) , (גישה ביום 25.4.2011)
43. רשות המים, **פיתוח תשתיות ביוב**, <http://www.water.gov.il/Hebrew/Planning-and-Development/Pages/Sewer-infrastructure-development.aspx> , (גישה ביום 25.4.2011)
44. בן-חור מ'. ורבינא י., (2002), "שימוש בקולחים להשקיה - היבטים אגרונומיים וסביבתיים", **הנדסת מים נוזלים והשקיה**, 20, 13-22.
45. גבירצמן חיים, (2002), **משאבי המים בישראל**, הוצאת יד יצחק בן צבי
46. גרינוולד-שפירא דני, מנהל אגף סיוע, קולחים וטיוב בארות, רשות המים, ראיון, 12.9.12
47. דו"ח ועדת הלפרין - עקרונות למתן היתרים להשקיה בקולחים, אוגוסט 1999 (מעודכן באוקטובר 2002), משרד הבריאות, www.old.health.gov.il/Download/pages/matan_eterim.doc
48. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, (2008), **אפיון רשויות מקומיות וסיווגן לפי הרמה החברתית-כלכלית של האוכלוסייה 2006**, לוחות מס' 5, 6 http://www.cbs.gov.il/www/publications/local_authorities06/local_authorities_h.htm
49. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, (2008), **הרשויות המקומיות בישראל 2006**, מפתח יישובים במועצות אזוריות, http://www.cbs.gov.il/publications/local_authorities2006/pdf/list03.pdf
50. הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, (2012), **שנתון סטטיסטי לישראל 2012**, לוח 2.9

- <http://www.cbs.gov.il/reader/shnaton/templ_shnaton.html?num_tab=st02_09x&CYear=2012>
51. וולף תומר, מנהל זמני של מט"ש נשג"ב, ראיון, 17.8.2014
52. ועדת התקינה-תקן איכות קולחים ("ועדת ענבר"), דו"ח מסכמ, (פברואר 2003), http://www.sviva.gov.il/Environment/Static/Binaries/index_pirsumim/p03_21_1.pdf
53. זהבי רונן, מרכז בכיר מים ושפכים במשרד להגנת הסביבה, מחוז מרכז, ראיון 18.10.2012
54. זסלבסקי דן, (1999), **פיתוח בר קיימא של משק המים וגורל החקלאות**, הפקולטה להנדסה חקלאית, הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל - מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה.
55. זסק אלון, מנהל אגף מים ונחלים, המשרד להגנת הסביבה, ראיון, 17.5.11
56. טל אלון, (2006), **הסביבה בישראל**, הוצאת הקיבוץ המאוחד, תל אביב
57. יאגנוב פאינה, רכזת ענף מים ושפכים במשרד להגנת הסביבה, מחוז צפון, ראיון טלפוני 5.12.2012
58. יגיל ערן, מרכז בכיר מים ושפכים ואקולוגיה חקלאית המשרד להגנת הסביבה, מחוז חיפה, ראיון טלפוני 29.10.2012
59. כהן אריאל, פיימן דינה, קולר נטשה, (2012), **איסוף וטיפול בשפכים וניצול קולחים להשקיה חקלאית - סקר ארצי 2010**, רשות המים, אגף איכות מים; תחום סקרים ומחקרים, היחידה הסביבתית, רשות הטבע והגנים. <<http://www.water.gov.il/Hebrew/ProfessionalInfoAndData/Water-Quality/DocLib1/seker-kolhin-2010.pdf>>
60. לוי ניצן, (2009), **ניהול סביבתי חוצה גבולות בתנאי אי שיווינויות**, עבודת דוקטורט בהנחיית פרופ' ערן פייטלסון, האוניברסיטה העברית בירושלים.
61. מסיכה שלי, שירה, ראש ענף מים ושפכים המשרד להגנת הסביבה, מחוז דרום, ראיון טלפוני + דוא"ל 26.11.2012
62. נוטקין יונתן, (2010), **בחינת הליך אישור הפרדות המפלסיות ברכבת ישראל ובוועדה לתשתיות לאומיות (הות"ל) בכלים של צדק סביבתי וצדק הליכי, עבודת גמר לתואר מוסמך, המחלקה לגיאוגרפיה, האוניברסיטה העברית**
63. קליאוט נורית והופמאיר-טוקיץ' שרון, (2003), **זיהום סביבתי על ידי שפכים: היבטים של צדק סביבתי**, המועצה הלאומית לאיכות הסביבה, מכון ירושלים לחקר ישראל, ירושלים.
64. עפרון מריק, מנכ"ל איגוד ערים דרום השרון המזרחי לביוב, ראיון, 28.8.14

65. שגיא גידי ושישה אמיר, (1999), "טיפול מתקדם בקולחים במערכות שדה מודולריות, להשקיה בלתי מוגבלת", **מים והשקיה**, 390, 11-13
66. שביב אבי, זיידה מיקי, גולדרט טל, (2010), **תוכנית אב למשק המים, מדיניות ניהול מערך הקולחים בישראל, סיכום והמלצות דיון פורום המים מס' 1**, מוסד שמואל נאמן, רשות המים, מכון גרנד למחקר המים.
<<http://www.neaman.org.il/Neaman2011/userdata/SendFile.asp?DBID=1&LNGID=1&GID=2241>>
67. תמ"א למשק המים (ביוב) 34.
<<http://mavat.moin.gov.il/MavatPS/Forms/sv4.aspx?tid=4&pid=99001>
[208](#)>

נספחים

נספח מס' 1 – טבלת מיפוי מט"שים, סטטוס השדרוג שלהם, יישובים תורמי שפכים

והאשכול הסוציו-אקונומי שלהם

סטטוס שדרוג =1 שודרג

סטטוס שדרוג =2 תוכנן אך לא תוקצב ולא שודרג

סטטוס שדרוג =3 לא תוכנן

אשכול סוציו-אקונומי	דירוג סוציו-אקונומי	יישוב	סטטוס שדרוג (1-שודרג, 2-תוכנן אך לא תוקצב, 3-לא תוכנן)	שם המט"ש	
4	75	באקה אל גרביה-גית	1	באקה-גית	1
5	119	באר שבע	1	באר שבע (מערב)	2
1	4	שגב-שלום	1	באר שבע (מערב)	3
4	73	אופקים	1	באר שבע (מערב)	4
4	16	אשל הנשיא	1	באר שבע (מערב)	6
8	45	בית אלעזרי	1	גבעת ברנר	7
5	18	בית גמליאל	1	גבעת ברנר	8
8	45	בניה	1	גבעת ברנר	9
8	45	גבעת ברנר	1	גבעת ברנר	10
7	160	מזכרת בתיה	1	גבעת ברנר	11
5	114	קרית עקרון	1	גבעת ברנר	13
8	185	הרצליה	1	הרצליה	14
9	50	גליל ים	1	הרצליה	16
6	33	אמונים	1	חצור + גן יבנה	17
6	33	ביצרון	1	חצור + גן יבנה	18
6	33	בית עזרא	1	חצור + גן יבנה	19
6	33	גבעתי	1	חצור + גן יבנה	20
6	139	גן יבנה	1	חצור + גן יבנה	22
6	33	חצב	1	חצור + גן יבנה	23
6	33	חצור-אשדוד	1	חצור + גן יבנה	24
6	33	כנות	1	חצור + גן יבנה	25
6	33	נווה מבטח	1	חצור + גן יבנה	26
6	33	עזר	1	חצור + גן יבנה	27
6	33	עזריקם	1	חצור + גן יבנה	28
6	33	שדה עוזיהו	1	חצור + גן יבנה	29
6	33	שתולים	1	חצור + גן יבנה	30
6	141	יבנה	1	יבנה	31
4	83	ירוחם	1	ירוחם	32
6	130	מעלה אדומים	1	ירושלים (מזרח) - אוג	33
4	82	ירושלים	1	ירושלים (מזרח) - אוג	35
3	8	גבע בנימין	1	ירושלים (מזרח) - אוג	36
3	8	מצפה יריחו	1	ירושלים (מזרח) - אוג	37
3	8	עלמון	1	ירושלים (מזרח) - אוג	38
8	178	מבשרת ציון	1	ירושלים (מערב) - שורק	39
4	82	ירושלים	1	ירושלים (מערב) - שורק	41
6	28	אורה	1	ירושלים (מערב) - שורק	42
6	28	בית זית	1	ירושלים (מערב) - שורק	45

1	5	ביתר עילית	1	ירושלים (מערב) - שורק	46
3	8	גבעון החדשה	1	ירושלים (מערב) - שורק	47
6	148	גבעת זאב	1	ירושלים (מערב) - שורק	48
6	28	צור הדסה	1	ירושלים (מערב) - שורק	49
6	28	רמת רחל	1	ירושלים (מערב) - שורק	51
3	37	טמרה (יזרעאל)	1	יששכר	53
4	15	מייסר	1	יששכר	54
4	11	מולדת	1	יששכר	55
4	11	נאעורה	1	יששכר	56
4	11	רמת צבי	1	יששכר	57
8	180	הוד השרון	1	כפר סבא-הוד השרון	60
7	164	כפר סבא	1	כפר סבא-הוד השרון	61
9	51	כפר מל"ל	1	כפר סבא-הוד השרון	64
9	51	עדנים	1	כפר סבא-הוד השרון	65
9	51	צופית	1	כפר סבא-הוד השרון	66
9	51	רמות השבים	1	כפר סבא-הוד השרון	68
6	138	כרמיאל	1	כרמיאל	69
6	29	סלמה	1	כרמיאל	70
2	27	עראבה	1	כרמיאל	71
2	36	דיר חנא	1	כרמיאל	72
3	59	סאג'ור	1	כרמיאל	73
2	19	שעב	1	כרמיאל	76
4	85	ראמה	1	כרמיאל	77
2	35	בענה	1	כרמיאל	78
2	35	דיר אל-אסד	1	כרמיאל	79
2	34	סחינין	1	כרמיאל	80
3	43	כאבול	1	כרמיאל	81
2	28	נחף	1	כרמיאל	83
2	35	מגיד אל כרום	1	כרמיאל	84
6	29	אבטליון	1	כרמיאל	88
6	29	אשבל	1	כרמיאל	90
6	29	אשחר	1	כרמיאל	92
6	29	גילון	1	כרמיאל	94
6	29	הררית	1	כרמיאל	95
6	29	חוסנייה	1	כרמיאל	96
6	29	חרשים	1	כרמיאל	97
6	29	יובלים	1	כרמיאל	99
6	29	יעד	1	כרמיאל	100
6	29	כמאנה	1	כרמיאל	101
6	29	כמון	1	כרמיאל	102
6	29	לבון	1	כרמיאל	103
6	29	לוטם	1	כרמיאל	105
6	29	מכמנים	1	כרמיאל	109
6	29	מנוף	1	כרמיאל	110
6	29	צביה	1	כרמיאל	111
6	29	שגב	1	כרמיאל	112
6	29	צורית	1	כרמיאל	120
6	29	קורנית	1	כרמיאל	122
6	29	רקפת	1	כרמיאל	124
6	29	שורשים	1	כרמיאל	125
3	7	שזור	1	כרמיאל	126
6	29	שכניה	1	כרמיאל	127
6	29	תובל	1	כרמיאל	128
5	113	מגדל	1	לבנים	129

5	24	גינוסר	1	לבנים	130
5	24	חוקוק	1	לבנים	131
1	2	חמאם	1	לבנים	133
3	7	כלנית	1	לבנים	134
3	7	לבנים	1	לבנים	135
7	43	מסד	1	לבנים	136
6	31	קדרים	1	לבנים	138
9	193	להבים	1	להבים	140
4	15	אלוני יצחק	1	מנשה 4 - כפר גליקסון	141
4	15	כפר גליקסון	1	מנשה 4 - כפר גליקסון	142
4	15	כפר פינס	1	מנשה 4 - כפר גליקסון	143
4	15	משמרות	1	מנשה 4 - כפר גליקסון	144
4	15	עין עירון	1	מנשה 4 - כפר גליקסון	145
4	15	רגבים	1	מנשה 4 - כפר גליקסון	147
3	65	נתיבות	1	נתיבות	148
4	16	אשבול	1	נתיבות	149
4	13	בית הגדי	1	נתיבות	150
7	38	ברוש	1	נתיבות	151
4	13	גבעולים	1	נתיבות	153
4	13	זמרת	1	נתיבות	154
4	13	זרועה	1	נתיבות	155
4	13	יושיבה	1	נתיבות	156
4	13	כפר מימון	1	נתיבות	157
4	16	מבועים	1	נתיבות	158
4	13	מלילות	1	נתיבות	160
4	16	ניר משה	1	נתיבות	161
4	16	ניר עקיבא	1	נתיבות	163
4	16	פעמי תש"ז	1	נתיבות	166
4	16	קלחים	1	נתיבות	167
4	16	שדה צבי	1	נתיבות	169
4	13	שובה	1	נתיבות	170
4	13	שוקדה	1	נתיבות	172
4	13	שיבולים	1	נתיבות	173
4	13	שרשרת	1	נתיבות	174
7	38	תאשור	1	נתיבות	176
7	38	תדהר	1	נתיבות	179
4	13	תושייה	1	נתיבות	180
4	16	תלמי ביל"ו	1	נתיבות	181
4	13	תקומה	1	נתיבות	182
6	144	כפר יונה	1	נתניה בית חרות	183
6	129	נתניה	1	נתניה בית חרות	184
8	47	אביחיל	1	נתניה בית חרות	188
8	47	בית חירות	1	נתניה בית חרות	189
8	47	בית ינאי	1	נתניה בית חרות	190
8	47	בית יצחק-שער חפר	1	נתניה בית חרות	191
8	47	ביתן אהרן	1	נתניה בית חרות	193
8	47	גאולי תימן	1	נתניה בית חרות	194
8	47	גבעת חיים (איחוד)	1	נתניה בית חרות	196
8	47	גבעת שפירא	1	נתניה בית חרות	197
8	44	גנות הדר	1	נתניה בית חרות	198
8	47	חופית	1	נתניה בית חרות	199
8	47	חרב לאת	1	נתניה בית חרות	200
8	47	כפר הרא"ה	1	נתניה בית חרות	201
8	47	כפר ויתקין	1	נתניה בית חרות	202

8	47	חגלה	1	נתניה בית חרות	203
8	47	כפר חיים	1	נתניה בית חרות	204
8	47	כפר ידידיה	1	נתניה בית חרות	205
8	47	שושנת העמקים	1	נתניה בית חרות	206
10	195	עומר	1	עומר	207
7	38	נבטים	1	עומר	209
4	84	עכו	1	עכו	210
3	37	טמרה	1	עכו	211
6	30	אחיהוד	1	עכו	212
6	30	בוסתן הגליל	1	עכו	213
6	30	יסעור	1	עכו	214
6	30	כפר מסריק	1	עכו	215
6	30	שמרת	1	עכו	216
5	109	ערד	1	ערד	218
1	2	כסיפה	1	ערד	219
3	71	צפת	1	צפת	220
3	7	בירייה	1	צפת	221
1	6	רהט	1	רהט	222
7	38	משמר הנגב	1	רהט	223
9	192	רמת השרון	1	רמת השרון	224
8	184	רעננה	1	רעננה	225
9	51	גבעת ח"ן	1	רעננה	226
5	103	שדרות	1	שדרות	227
5	103	שדרות	1	שדרות - שער הנגב	228
7	37	אור הנר	1	שדרות - שער הנגב	242
7	37	ניר עם	1	שדרות - שער הנגב	243
7	37	גבים	1	שדרות - שער הנגב	245
9	190	מיתר	1	שוקת	246
1	8	חורה	1	שוקת	247
1	9	לקיה	1	שוקת	248
3	72	אבו גוש	1	שמשון (בית שמש)	250
3	55	בית שמש	1	שמשון (בית שמש)	251
6	28	אשתאול	1	שמשון (בית שמש)	252
6	28	בית נקופה	1	שמשון (בית שמש)	253
6	28	גבעת יערים	1	שמשון (בית שמש)	255
9	194	הר אדר	1	שמשון (בית שמש)	258
6	28	זנוח	1	שמשון (בית שמש)	259
6	28	יד השמונה	1	שמשון (בית שמש)	260
6	28	ישעי	1	שמשון (בית שמש)	263
6	28	מסילת ציון	1	שמשון (בית שמש)	264
6	28	מעלה החמישה	1	שמשון (בית שמש)	265
6	28	נווה אילן	1	שמשון (בית שמש)	266
6	28	עין נקובא	1	שמשון (בית שמש)	267
6	28	עין ראפה	1	שמשון (בית שמש)	268
6	28	צרעה	1	שמשון (בית שמש)	269
2	26	קרית יערים	1	שמשון (בית שמש)	270
6	28	קרית ענבים	1	שמשון (בית שמש)	272
6	28	רמת רזיאל	1	שמשון (בית שמש)	273
6	28	שואבה	1	שמשון (בית שמש)	274
6	28	שורש	1	שמשון (בית שמש)	276
5	125	אור יהודה	1	שפד"ן	277
2	22	בני ברק	1	שפד"ן	278
8	179	גבעת שמואל	1	שפד"ן	279
6	142	ראש העין	1	שפד"ן	280

6	147	רחובות	1	שפד"ן	281
7	162	נס ציונה	1	שפד"ן	282
7	158	ראשון לציון	1	שפד"ן	283
9	187	קרית אונו	1	שפד"ן	285
6	149	פתח תקווה	1	שפד"ן	286
6	150	חולון	1	שפד"ן	287
9	189	גבעתיים	1	שפד"ן	288
7	153	אזור	1	שפד"ן	289
6	127	בת ים	1	שפד"ן	290
8	171	תל אביב -יפו	1	שפד"ן	291
3	51	כפר קאסם	1	שפד"ן	292
2	12	אלעד	1	שפד"ן	293
6	25	בארות יצחק	1	שפד"ן	294
6	145	בית דגן	1	שפד"ן	295
9	52	בית חנן	1	שפד"ן	296
9	52	בית עובד	1	שפד"ן	297
9	52	גאליה	1	שפד"ן	298
9	51	גבעת השלושה	1	שפד"ן	299
8	45	גיבתון	1	שפד"ן	300
9	52	גן שורק	1	שפד"ן	301
8	45	גן שלמה	1	שפד"ן	303
3	9	גנות	1	שפד"ן	304
8	174	גני תקווה	1	שפד"ן	307
3	9	חמד	1	שפד"ן	308
7	167	יהוד-מונסון	1	שפד"ן	312
9	52	כפר הנגיד	1	שפד"ן	313
3	9	כפר חב"ד	1	שפד"ן	314
9	51	כפר סירקין	1	שפד"ן	315
9	51	מגשימים	1	שפד"ן	316
9	51	מעש	1	שפד"ן	317
3	9	משמר השבעה	1	שפד"ן	318
6	25	נופך	1	שפד"ן	319
6	25	נחלים	1	שפד"ן	320
9	51	נחשונים	1	שפד"ן	321
9	52	נטעים	1	שפד"ן	322
9	51	עינת	1	שפד"ן	323
9	52	פלמחים	1	שפד"ן	324
3	9	צפרייה	1	שפד"ן	326
6	25	רינתיה	1	שפד"ן	328
8	170	רמת גן	1	שפד"ן	329
6	126	נצרת עילית	1	תל עדשים	331
4	81	נצרת	1	תל עדשים	332
3	63	יפיע	1	תל עדשים	333
8	46	בלפוריה	1	תל עדשים	335
8	46	כפר גדעון	1	תל עדשים	337
8	46	תל עדשים	1	תל עדשים	339
7	157	צורן	1	תנובות	342
2	33	קלנסווה	1	תנובות	345
8	44	עזריאל	1	תנובות	348
8	44	נורדייה	1	תנובות	350
8	44	ניצני עוז	1	תנובות	351
8	44	עין שריד	1	תנובות	353
8	44	פורת	1	תנובות	354
8	44	צור משה	1	תנובות	355

8	44	שער אפרים	1	תנובות	356
8	44	תנובות	1	תנובות	360
5	20	אבני איתן	1	מיצר-גוש חספין	921
5	20	אלי-עד	1	מיצר-גוש חספין	922
5	20	אפיק	1	מיצר-גוש חספין	923
5	20	בני יהודה	1	מיצר-גוש חספין	924
5	20	גבעת יואב	1	מיצר-גוש חספין	925
5	20	גשור	1	מיצר-גוש חספין	926
5	20	חספין	1	מיצר-גוש חספין	927
5	20	כפר חרוב	1	מיצר-גוש חספין	928
5	20	מבוא חמה	1	מיצר-גוש חספין	929
5	20	מיצר	1	מיצר-גוש חספין	931
5	20	נאות גולן	1	מיצר-גוש חספין	932
5	20	נוב	1	מיצר-גוש חספין	933
5	20	נטור	1	מיצר-גוש חספין	934
5	20	רמת מגשימים	1	מיצר-גוש חספין	935
8	169	מודיעין-מכבים-רעות	2	איילון (נשר)	362
4	94	רמלה	2	איילון (נשר)	364
4	92	לוד	2	איילון (נשר)	365
6	25	אחיסמך	2	איילון (נשר)	367
3	9	אחיעזר	2	איילון (נשר)	368
5	99	באר יעקב	2	איילון (נשר)	369
7	41	בית חשמונאי	2	איילון (נשר)	371
6	25	בית נחמיה	2	איילון (נשר)	372
7	41	בית עוזיאל	2	איילון (נשר)	373
6	25	בית עריף	2	איילון (נשר)	374
6	25	בן שמן (מושב)	2	איילון (נשר)	376
6	25	בני עטרות	2	איילון (נשר)	378
6	25	ברקת	2	איילון (נשר)	379
6	25	גבעת כ"ח	2	איילון (נשר)	380
7	41	גזר	2	איילון (נשר)	381
6	25	גינתון	2	איילון (נשר)	382
6	25	גמזו	2	איילון (נשר)	385
3	9	זיתן	2	איילון (נשר)	386
6	25	חדיד	2	איילון (נשר)	387
6	25	טירת יהודה	2	איילון (נשר)	388
3	9	יגל	2	איילון (נשר)	389
7	41	יד רמב"ם	2	איילון (נשר)	393
7	41	כפר בן נון	2	איילון (נשר)	394
6	25	כפר דניאל	2	איילון (נשר)	396
3	8	כפר האורנים	2	איילון (נשר)	397
6	25	כפר טרומן	2	איילון (נשר)	398
6	25	כפר רות	2	איילון (נשר)	399
7	41	כפר שמואל	2	איילון (נשר)	400
6	25	לפיד	2	איילון (נשר)	401
1	7	מודיעין עילית	2	איילון (נשר)	402
7	41	משמר איילון	2	איילון (נשר)	403
3	9	נר צבי	2	איילון (נשר)	404
7	41	עזריה	2	איילון (נשר)	405
8	181	שוהם	2	איילון (נשר)	406
6	25	שילת	2	איילון (נשר)	408
7	41	שעלבים	2	איילון (נשר)	409
5	121	אילת	2	אילת	410
4	14	אילות	2	אילת	411

3	42	בוקעאטא	2	אל חמרא	412
3	58	מגידל שמש	2	אל חמרא	413
3	61	מסעדה	2	אל חמרא	415
5	98	אשדוד	2	אשדוד	416
5	107	אשקלון	2	אשקלון	417
5	19	בית שקמה	2	אשקלון	419
5	19	ברכיה	2	אשקלון	420
5	19	גיאה	2	אשקלון	421
5	19	הודייה	2	אשקלון	422
5	19	כפר סילבר	2	אשקלון	424
5	19	מבקייעים	2	אשקלון	426
5	19	משען	2	אשקלון	427
5	19	ניר ישראל	2	אשקלון	428
4	15	גן שמואל	2	מנשה 2 - צ'רקס (גן שמואל)	429
5	116	קרני שומרון	2	דרום שרון מזרחי	430
7	166	אורנית	2	דרום שרון מזרחי	431
9	51	אלישמע	2	דרום שרון מזרחי	432
8	173	אלפי מנשה	2	דרום שרון מזרחי	433
9	51	גן חיים	2	דרום שרון מזרחי	434
9	51	גני עם	2	דרום שרון מזרחי	435
3	46	טייבה	2	דרום שרון מזרחי	436
4	12	יקיר	2	דרום שרון מזרחי	437
9	51	ירקונה	2	דרום שרון מזרחי	438
9	51	נווה ימין	2	דרום שרון מזרחי	439
9	51	נווה ירק	2	דרום שרון מזרחי	440
4	12	נופים	2	דרום שרון מזרחי	441
9	51	ניר אליהו	2	דרום שרון מזרחי	443
2	10	עמנואל	2	דרום שרון מזרחי	444
4	12	צופים	2	דרום שרון מזרחי	445
9	51	שדה ורבורג	2	דרום שרון מזרחי	447
4	12	שערי תקווה	2	דרום שרון מזרחי	448
6	131	חדרה	2	חדרה	449
7	163	בנימינה - גבעת עדה	2	חדרה	450
2	14	גיסר א-זרקא	2	חדרה	451
5	122	אור עקיבא	2	חדרה	452
8	48	בית חנניה	2	חדרה	453
6	133	פרדס חנה-כרכור	2	חדרה	454
8	48	קיסריה	2	חדרה	455
8	48	שדות ים	2	חדרה	456
2	21	אום אל-פחם	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	457
2	16	ברטעה	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	458
4	77	כפר קרע	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	459
3	68	ערעה	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	460
4	15	ברקאי	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	461
4	15	גן השומרון	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	462
4	15	מייסר	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	463
4	15	מענית	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	464
4	15	מצר	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	467
4	15	עין שמר	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	468
6	133	פרדס חנה-כרכור	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	469
5	115	קציר-חריש (עירון)	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	470
4	15	שער מנשה	2	מנשה 1 - עין שמר (עירון)	472
2	4	בית חלקיה	2	נשג"ב (חפץ חיים גדרה)	473
5	110	בני עייש	2	נשג"ב (חפץ חיים גדרה)	474

2	4	בני ראם	2	נשגיב (חפץ חיים גדרה)	475
6	137	גדרה	2	נשגיב (חפץ חיים גדרה)	476
2	4	חפץ חיים	2	נשגיב (חפץ חיים גדרה)	478
2	4	יד בנימין	2	נשגיב (חפץ חיים גדרה)	480
9	53	כפר מרדכי	2	נשגיב (חפץ חיים גדרה)	481
9	53	מישר	2	נשגיב (חפץ חיים גדרה)	482
9	53	משגב דב	2	נשגיב (חפץ חיים גדרה)	483
9	53	עשרת	2	נשגיב (חפץ חיים גדרה)	485
8	45	קדרון	2	נשגיב (חפץ חיים גדרה)	486
9	53	שדמה	2	נשגיב (חפץ חיים גדרה)	487
6	28	זכריה	2	נתיב הלי"ה	489
6	28	אביעזר	2	נתיב הלי"ה	490
6	28	אדרת	2	נתיב הלי"ה	491
6	28	גבעת ישעיהו	2	נתיב הלי"ה	494
6	28	נווה מיכאל	2	נתיב הלי"ה	498
6	28	נתיב הלי"ה	2	נתיב הלי"ה	499
6	28	צפרירים	2	נתיב הלי"ה	500
6	28	שריגים (לי-און)	2	נתיב הלי"ה	501
5	18	בית רבן	2	קבוצת יבנה	502
5	18	קבוצת יבנה	2	קבוצת יבנה	503
4	96	קרית גת	2	קרית גת	504
5	21	אחוזם	2	קרית גת	505
7	40	גלאון	2	קרית גת	506
5	21	זוהר	2	קרית גת	507
5	21	נהורה	2	קרית גת	508
5	21	נוגה	2	קרית גת	509
5	21	ניר ח"ן	2	קרית גת	510
5	21	עוצם	2	קרית גת	511
5	21	שדה דוד	2	קרית גת	513
5	21	שדה משה	2	קרית גת	514
5	21	שחר	2	קרית גת	515
5	21	תלמים	2	קרית גת	516
8	172	אבן יהודה	2	תל מונד - קולחי השרון	517
7	157	קדימה	2	תל מונד - קולחי השרון	518
8	168	תל מונד	2	תל מונד - קולחי השרון	519
9	50	אודים	2	תל מונד - קולחי השרון	520
9	50	בית יהושע	2	תל מונד - קולחי השרון	521
8	44	בני דרור	2	תל מונד - קולחי השרון	522
9	50	בני ציון	2	תל מונד - קולחי השרון	523
9	50	בצרה	2	תל מונד - קולחי השרון	524
9	50	געש	2	תל מונד - קולחי השרון	525
8	44	חירות	2	תל מונד - קולחי השרון	526
9	50	יקום	2	תל מונד - קולחי השרון	528
8	44	כפר הס	2	תל מונד - קולחי השרון	529
9	50	כפר נטר	2	תל מונד - קולחי השרון	530
8	44	משמרת	2	תל מונד - קולחי השרון	531
8	44	עין ורד	2	תל מונד - קולחי השרון	534
9	50	רשפון	2	תל מונד - קולחי השרון	535
9	50	שפיים	2	תל מונד - קולחי השרון	536
9	50	תל יצחק	2	תל מונד - קולחי השרון	538
5	105	בית שאן	3	בית שאן	539
5	23	טירת צבי	3	בית שאן	541
5	23	כפר רופין	3	בית שאן	542
5	23	מעוז חיים	3	בית שאן	543

5	23	נווה איתן	3	בית שאן	544
5	23	ניר דוד (תל עמל)	3	בית שאן	546
5	23	רוייה	3	בית שאן	549
5	23	רחוב	3	בית שאן	550
5	23	רשפים	3	בית שאן	551
5	23	שדי תרומות	3	בית שאן	552
5	23	שלוחות	3	בית שאן	554
5	23	תל תאומים	3	בית שאן	555
4	95	דימונה	3	דימונה	556
6	126	נצרת עילית	3	הסוללים	557
4	81	נצרת	3	הסוללים	558
2	24	עילוט	3	הסוללים	559
3	38	ריינה	3	הסוללים	561
8	46	אלון הגליל	3	הסוללים	562
8	46	גבעת אלה	3	הסוללים	563
8	46	הושעיה	3	הסוללים	564
8	46	הסוללים	3	הסוללים	565
2	31	משהד	3	הסוללים	566
8	46	ציפורי	3	הסוללים	567
8	46	שמשית	3	הסוללים	569
5	108	טירת הכרמל	3	חיפה	570
7	155	נשר	3	חיפה	571
7	156	קרית ביאליק	3	חיפה	572
5	120	קרית ים	3	חיפה	573
7	154	קרית מוצקין	3	חיפה	574
2	13	רכסים	3	חיפה	575
7	151	חיפה	3	חיפה	576
6	136	קרית אתא	3	חיפה	577
6	29	מצפה אבי"ב	3	חיפה	578
3	64	שפרעם	3	חיפה	579
3	52	אעבלין	3	חיפה	580
6	26	אבטין	3	חיפה	581
6	26	אושה	3	חיפה	585
6	30	אפק	3	חיפה	587
8	46	הרדוף	3	חיפה	588
6	26	חיואלד	3	חיפה	589
6	26	כפר ביאליק	3	חיפה	591
6	26	כפר חסידים א'	3	חיפה	592
6	26	כפר חסידים ב'	3	חיפה	593
6	26	נופית	3	חיפה	594
8	46	עדי	3	חיפה	595
8	48	דור	3	מעייין צבי - חוף כרמל דרומי	597
7	161	זכרון יעקב	3	מעייין צבי - חוף כרמל דרומי	598
8	48	מאיר שפיה	3	מעייין צבי - חוף כרמל דרומי	600
8	48	מעגן מיכאל	3	מעייין צבי - חוף כרמל דרומי	601
8	48	מעייין צבי	3	מעייין צבי - חוף כרמל דרומי	602
8	48	נחשולים	3	מעייין צבי - חוף כרמל דרומי	603
3	53	פורידיס	3	מעייין צבי - חוף כרמל דרומי	604
5	101	מצפה רמון	3	מצפה רמון	605
6	140	נהריה	3	נהריה	606

6	30	גשר הזיו	3	נהריה	607
3	66	מזרעה	3	נהריה	608
6	30	סער	3	נהריה	609
6	30	עברון	3	נהריה	610
6	30	שבי ציון	3	נהריה	612
4	91	דאלית אל-כרמל	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	613
4	91	עוספייה	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	614
8	48	בית אורן	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	615
8	48	גבע כרמל	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	617
8	48	החותרים	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	619
8	48	כפר גלים	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	622
8	48	כרם מהר"ל	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	623
8	48	מגדים	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	626
8	48	נווה ים	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	627
8	48	ניר עציון	3	ניר כרמל צפוני	628
8	48	עין איילה	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	630
8	48	עין הוד	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	631
4	91	עין כרמל	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	632
8	48	עתלית	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	633
8	48	צרופה	3	ניר עציון - חוף כרמל צפוני	634
5	118	עפולה	3	עפולה	638
8	177	מטולה	3	קרית שמונה	639
5	123	קרית שמונה	3	קרית שמונה	640
6	32	בית הלל	3	קרית שמונה	641
6	31	כפר גלעדי	3	קרית שמונה	642
3	48	טורעאן	3	שדה אילן	643
2	23	כפר כנא	3	שדה אילן	644
7	43	אילנייה	3	שדה אילן	645
7	43	בית קשת	3	שדה אילן	646
7	43	בית רימון	3	שדה אילן	648
5	111	כפר כמא	3	שדה אילן	650
7	43	כפר קיש	3	שדה אילן	651
7	43	מצפה נטופה	3	שדה אילן	652
2	31	משהד	3	שדה אילן	653
7	43	שדה אילן	3	שדה אילן	654
7	43	שדמות דבורה	3	שדה אילן	655
7	43	שרונה	3	שדה אילן	656
6	33	אביגדור	3	תימורים	657
6	33	אורות	3	תימורים	658
6	33	באר טוביה	3	תימורים	659
6	33	ינון	3	תימורים	660
6	33	כפר אחים	3	תימורים	662
6	33	כפר ורבורג	3	תימורים	663
6	33	ערוגות	3	תימורים	664
4	79	קרית מלאכי	3	תימורים	665
6	33	תימורים	3	תימורים	666
6	33	תלמי יחיאל	3	תימורים	667

המידע הדרוש למחקר ההשערה הראשונה הוא כזה שמאפשר להצליב בין המצב הסוציו-אקונומי של הרשות המקומית, לבין סטטוס השדרוג של המט"ש שאליו היא מזרימה שפכים. בטבלה א' מתוארים מקורות המידע בהם נעשה שימוש לשם כך.

טבלה א' – מקורות הנתונים לחקר השערת המחקר מס' 1

כותרת	מקור	תיאור הנתונים והערות
1	היישובים תורמי השפכים למט"שים הגדולים	סקר איסוף וטיפול בשפכים וניצול קולחים להשקיה חקלאית, 2012, על בסיס נתוני 2010 (כהן ושות' 2012)
2	סטטוס השדרוג של המט"שים	ראיונות עם בעלי תפקידים בששת המחוזות של המשרד להגנת הסביבה. (ארז, אשד, זהבי, יאגנוב, יגיל, מסיכה שלי, 2012)
3	אשכול ודירוג סוציו-אקונומי של היישובים	המרכזת הלשכה לסטטיסטיקה, 2008, מתוך הפרסום: אפיון רשויות מקומיות וסיווגן לפי הרמה החברתית-כלכלית של האוכלוסייה, 2006: לוח 5 + 6

3.א. מידע חסר או שהוסר:

- מקור מס' 1: כמעט ולא ניתן היה לקבל מידע אודות תורמי השפכים וסטטוס השדרוג של מט"שים קטנים, ולכן בחרתי במחקר להתמקד במט"שים גדולים בלבד (שספיקתם מעל 150 אלף מטר קוב בשנה). לפי הסקר של רשות המים מ-2010 (כהן ושות', 2012) 85% מהשפכים המטופלים בישראל, מגיעים למתקני הטיפול הגדולים.
- מקור מס' 3: עבור שישה יישובים לא התקבל דירוג ואשכול סוציו-אקונומי מהלמ"ס. שלושה מהם הם יישובים פלסטיניים מחוץ לתחומי הקו הירוק המזרימים שפכים למט"שים בתחומי ישראל, שלושת האחרים הם רביד, פלך וניר העמק. ששת היישובים הללו הוסרו מקובץ הנתונים.
- מקור מס' 2: הוסרו מקובץ הנתונים מט"שים אשר לא ניתן היה לקבל את המידע אודות סטטוס השדרוג שלהם. מסיבה זו הוסרו ארבעים וארבעה מט"שים המקבלים שפכים ממאה שבעים ושישה יישובים.
- מקור מס' 2: הוסרו מקובץ הנתונים המט"שים שלא הוגדרו כלל לשדרוג על ידי ועדת ענבר ו/או רשות המים, או קיבלו ארכה. פטור משדרוג ניתן בשל סיבות פיזיות: קשיים טכניים בשדרוג, או רגישות הידרולוגית מועטה של האזור בו ממוקם המט"ש (אפט ולוי, 2011, ועדת ענבר, 2003), ולכן מט"שים אלה אינם מעניינו של המחקר כאן. לפי קריטריון זה הוסרו אחד עשר מט"שים, המקבלים שפכים מ-שמונים ושניים יישובים.
- מקור מס' 2: הוסרו מקובץ הנתונים מט"שים הממוקמים ביהודה ושומרון. הטיפול בשפכים על כל נגזרותיו בשטחי יהודה ושומרון מושפע לרוב בראש ובראשונה ממניעים פוליטיים הקשורים לסכסוך הישראלי פלסטיני (Ashkenazi & Issa, 2004, לוי, 2009). לכן בחרתי להוריד מט"שים אלה כדי למנוע הטיה. מסיבה זו הוסרו מקובץ הנתונים ארבעה מט"שים, המקבלים שפכים מעשרה יישובים ביהודה ושומרון.

3. ב. הדירוג והאשכול הסוציו-אקונומי

הדירוג והאשכול הסוציו-אקונומי (מקור מס' 3) ניתנים על ידי הלמ"ס לרשויות מקומיות ולא ליישובים. בישראל קיימים שלושה סוגי רשויות מקומיות: עיריות ומועצות מקומיות – שהן גם יישובים בפני עצמם; ומועצות אזוריות – המכילות בתוכן מספר יישובים. במחקר זה נתתי לכל יישוב שהוא חלק ממועצה אזורית את הדירוג והאשכול הסוציו-אקונומי של המועצה

האזורית שאליה הוא משתייך. זהו אפיון לא מדויק, אך אין בנמצא כיום דירוג סוציו-אקונומי של היישובים עצמם.

3. ג. קובץ המידע הסופי

כולל 58 מט"שים, המקבלים שפכים מ-505 יישובים⁵. בקובץ מיוצגות 147 מועצות מקומיות ועיריות, וכן 366 יישובים המאוגדים במסגרת 40 מועצות אזוריות. זאת מתוך 254 רשויות מקומיות בישראל: 75 עיריות, 126 מועצות מקומיות ו-53 מועצות אזוריות. וכן מתוך 1,191 יישובים (הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2012, כהן ושות', 2012). בסה"כ קיימים בארץ 382 מתקני טיפול בשפכים – גדולים, קטנים ומכל הסוגים (כולל בריכות חמצון ובורות ספיגה), וכ-70 מט"שים שיועדו לשדרוג לאור תקנות ענבר (המילת"ב). (נספח מס' 1)

3. ד. יישובים שלא נכנסו למחקר

301 יישובים לא מופיעים במחקר זה, וגם אינם נמצאים בשטחי יהודה ושומרון. זאת משום שיישובים אלה אינם תורמים שפכים למט"שים גדולים, או שהם תורמים למט"שים גדולים אבל לא היה מידע על סטטוס השדרוג של המט"ש שלהם. כמו כן לא מופיעות ישויות שאינן יישובים כגון כפרי נוער, אזור תעשייה או להבדיל, מגורים של שבטים בדואים שאינם מוגדרים כיישובים. בטבלה ב' נערכה השוואה בין היישובים שלא נכנסו למחקר לבין אלה שהם מושאי המחקר (כולם בתוך תחומי הקו הירוק):

טבלה ב' – השוואה בין היישובים שנכנסו למחקר לבין אלה שנשארו בחוץ

יישובים שלא מופיעים במחקר	יישובים שמופיעים במחקר	
301	512	מספר יישובים
6	6	אשכול ס"א חציוני
6	6	אשכול ס"א שכיח
20	58	מספר יישובים ערביים ובדואים
0.07	0.11	חלק יישובים ערביים ובדואים מסך היישובים

ניתן לראות כי אין הבדל מהותי בין היישובים שנכנסו לבין אלה שלא נחקרו.

⁵ 7 יישובים תורמים שפכים לשני מט"שים