

# מכון טיהור שפכים כפר סבא הוד השרון

## דוח תפעול מסכם שנת 2014



מאי 2015

מיטרא הנדסה יעוץ מים וסביבה בע"מ

כתובת: ההגנה 5 הוד השרון, 45223, טלפון/פקס: 074-7031188, טלפון נייד: 054-6650273

## תקציר מנהלים

דוח זה מרכז את תוצאות התפעול של מט"ש כפר סבא הוד השרון לשנת 2014. מט"ש שודרג והותאם לעמידה בתקנות הקולחין 2010 להזרמה לנחלים (לתקנות בריאות העם – 2010 (תקני איכות מי קולחים וכללים לטיהור שפכים), והחל מיולי 2011 מפיק מט"ש קולחין בהתאם לתקנות אלה.

שדרוג המט"ש החל בשנת 2007 וכלל התאמה של המט"ש לאיכות הקולחים הנדרשת וכן התאמתו לקליטת ספיקה יומית של עד 36,000 מק"י, בהתאם לצרכי פיתוח הערים כפר סבא והוד השרון. השדרוג כלל שינויים תהליכיים באגני האוורור, לצורך עמידה בתקנות המחמירות להרחקת נוטריאנטים וריכוזי BOD נמוכים. בנוסף נבנו אגן שיקוע שניוני נוסף, מודול טיפול שלישוני הכולל מתקן סינון חול קוורץ גרביטציוני ומערכת חיטוי בטכנולוגיית UV. המודול השלישוני כולו הן הסינון והן החיטוי היה מהראשונים בארץ בטכנולוגיות אילו.

המט"ש מופעל בהנהלה משותפת של תאגידי המים פלגי שרון ומי הוד השרון. ההנהלה המשותפת בראשות מנכ"לי התאגידים מתכנסת באופן שוטף לדון בענייני המט"ש השוטפים, וזאת מתוך העמדת המט"ש בראש סדר העדיפויות של התאגידים.

בסה"כ קלט המט"ש כ- 9.59 מלמ"ק שפכים בשנת 2014, לעומת כ- 9.1 ו- 8.73 מלמ"ק בשנים 2012 ו-2013 בהתאמה. הספיקה היומית הממוצעת לשנת 2014 הינה כ-26,287 מק"י לעומת 23,917 מק"י בשנת 2013. העליה בתפוקת השפכים בשנת 2014 הינה כ- 9% בשנה לעומת 2013. הגידול נובע בעיקר מקליטת עודפי שפכים לא מטופלים הזורמים ממט"ש דרום השרון דרך נחל קנה ונשאבים ע"י רשות נחל הירקון על מנת למנוע את זיהום נחל הירקון.

### איכויות השפכים

באופן כללי ניתן לומר כי קיימת יציבות רבה באיכות השפכים. ריכוזי החומר האורגני נותרו יציבים ונמוכים יחסית. עובדה המאפשרת הפקת קולחים באיכות גבוהה ויציבה. יחד עם זאת הזרמת השפכים מנחל קנה הינה בעלת איכות משתנה וגורמת לשונות רבה באיכות השפכים הנכנסים למט"ש.

להלן ריכוזים ממוצעים של פרמטרים עיקריים בשפכים:

- ריכוז הצח"ב הממוצע בשפכים ב-2014 הינו על 307 מג"ל.
- ריכוז המוצקים המרחפים הממוצע בשפכים ב-2014 הינו 315 מג"ל.
- ריכוזי האמוניה הממוצע בשפכים ב-2014 הינו 49 מג"ל.

### איכויות הקולחים

באופן כללי איכות הקולחים במט"ש עומדת באיכות הנדרשת בתקנות.

- ריכוז הצח"ב הממוצע בקולחים ב-2014 הינו 2.7 מג"ל.
- ריכוז המוצקים המרחפים הממוצע בקולחים ב-2014 הינו 2.9 מג"ל.
- ריכוז האמוניה הממוצע בקולחים ב-2014 הינו 1.93 מג"ל, ערך זה גבוה מעט מהנדרש בתקנות. החריגות בריכוזי האמוניה התרחשו בתקופת החורף כאשר פעילות החיידקים הנוטריאנטים מואטת. בשאר חודשי השנה (למעט ינואר ופברואר) הממוצע החודשי של ריכוזי האמוניה תקין. במהלך 2014 הוחל בבחינת יישום חומרים ביולוגיים לשיפור הרחקת האמוניה. במידה ויהיה שיפור יושם החומר באופן קבוע במט"ש.

- ריכוז חנקן כללי – ריכוז החנקן הכללי (N) הממוצע בקולחים בשנת 2014 הינו 16 מג"ל. גבוה מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים (10 מג"ל). שתי סיבות עיקריות לחריגות:
  1. חריגות נקודתיות בריכוזי חנקן אמוניקאלי בעיקר בחודשי החורף ינואר ופברואר 2014.
  2. חריגות בהרחקת ניטראט – הרחקת הניטראט מתרחשת בתהליך זה ניטריפיקציה. תהליך זה מתבצע בתא אנוקסי בו קיים ערבול של הנוזל המעורב. במהלך 2014 ארעו תקלות רבות במערבלים בתאים האנוקסיים והוחלט על רכישה מיידית של 8 מערבלים שיחליפו את המערבלים הקיימים. המערבלים הישנים יוצאו משימוש וישמשו כגיבוי במקרה תקלה. המערבלים צפויים להגיע במהלך 2015 ויוכנסו לשימוש מיידית.
- ריכוזי הזרחן הממוצעים בקולחים ב-2014 עמדו על 0.96 מג"ל. ערך זה תקין ומתחת לערך הסף המוגדר בתקנות. במהלך 2014 הוחל ביישום חומרים לשיפור הרחקת הזרחן ובהתאם לכך התוצאות שהשתפרו מאד בהשוואה לשנים 2011-2013.
- ערך ה-UVT הממוצע כפי שנמדד במעבדה מוכרת הינו 60.8%/cm. ערך זה תקין וגבוה מערך הסף המוגדר בתקנות (55%/cm).

#### **איכות מיקרוביאלית**

- מערכת ה-UV החלה לפעול בצורה תקינה בחודש מאי 2012. בחודש זה בוצע שינוי בפיקוד המערכת עובדה שאפשרה לבצע חיטוי כנדרש בתקנות, להזרמה לנחלים.
- במהלך 2014 בוצעו בסה"כ 34 דיגומים למיקרוביולוגיה. כל הדגימות נמצאו תקינות ומתחת לערך הסף המוגדר בתקנות (200 cfu/100ml).

#### **איכות הבוצה**

- הבוצה המופקת במט"ש מוגדרת כבוצה סוג ב' ועל פי תקנות מפונה לאתר טיפול בקומפוסט.
- ריכוז המוצקים הממוצע בבוצה עמד על כ-22% בממוצע בשנת 2014. בסה"כ פונו 10,083 טון בוצה לאתר קומפוסט.

#### **הטיפול בריחות**

- בשנת 2014 בוצעו מספר שיפורים למניעת מטרדי הריחות באוויר.
  1. שודרגו מתקני נטרול ריחות קיימים לשיפור יעילותם.
  2. הוכנסו חומרים ביולוגיים לשיפור הליך עיכול הבוצה

#### **פרויקטים**

- תהליך ISO - בשנת 2014 עבר המט"ש בהצלחה תהליך הסמכת ISO. ההסמכה הינה עבור תקן 14000 לסביבה והסמכת תקן ניהול 9001
- שיפוץ מערכת ה-daft - מערכת ההסמכה מסוג DAFT שופצה. זאת לאחר 18 שנה של עבודה כמעט רצופה. במהלך בצוע השיפוץ הוסמכה בוצה במערכת ההסמכה התופית. הפעלת מערכת ה-DAFT מחדש נערכה בחודש יוני 2014.
- מערכת סחרור בוצה לסחיטה - הותקנה משאבה לסחרור בוצה לפני סחיטה. מערכת זו נועדה למנוע כניסת מוצקים גסים לצנטריפוגה העלולים לגרום לה נזק.

- ניקוי קו כניסה ראשי למט"ש - עקב הצטברות חול ומוצקים בקו בקטע באורך של כ-700 מ' לפני הכניסה הוחלט לבצע ניקוי לקו (קוטר 1.25 מ'). הניקוי כלל שאיבת הבוצה ששקעה מהקרקעית. בתום העבודה בוצע צילום לקו והוא נמצא נקי
- מכרז הוספת מגובים מכאניים עדינים- מכרז יפורסם במהלך 2015 לאחר שיפור תנאי המכרז.

**תוכן עניינים**

1.	הקדמה	6
2.	תאור תהליך הטיהור במט"ש	7
2.1	התהליך כללי	7
2.2	קליטת השפכים	7
2.3	בריכת חירום	7
2.4	מערך טיפול הקדם	7
2.5	שיקוע ראשוני	8
2.6	הטיפול הביולוגי	8
2.7	שיקוע שניוני	9
2.8	טיפול שלישוני	10
2.9	הטיפול בבוצה	10
2.10	הטיפול בריחות	12
3.	כמות שפכי הערים כפר סבא והוד השרון	12
3.1	כמויות כללי	12
3.2	כמות השפכים	13
4.	איכות השפכים	17
4.1	כללי	17
4.2	איכותם הכימית של השפכים	18
4.3	איכותם המיקרוביאלית של השפכים	18
4.4	סיכום איכות השפכים	18
5.	איכות הקולחים	19
5.1	כללי	19
5.2	דיגום הקולחים	20
5.3	תוצאות בדיקות פרמטרים כימיים בקולחים	20
5.4	סיכום איכותם הכימית של הקולחים:	21
5.5	איכותם המיקרוביאלית של הקולחים	26
6.	הטיפול בבוצה וסילוקה	28
6.1	מערך הטיפול בבוצה	28
6.2	איכות הבוצה	28
7.	מפעל גאולת הירקון	29
8.	השקיה חקלאית – אגודת כפר מלל	30
9.	פרויקטים מיוחדים אשר בוצעו במט"ש בשנת 2014	31
32	רשימת ספרות	32

33	נספחים
34	נספח א'- איכויות שפכים מט"ש כפר סבא הוד השרון
35	נספח ב'- איכויות קולחים מט"ש כפר סבא הוד השרון שנת 2014
36	נספח ג'- איכות הבוצה מט"ש כפר סבא הוד השרון
37	נספח ד'- פרמטרים תפעוליים מט"ש כפר סבא הוד השרון
38	נספח ה'- תאור סכמטי של תהליך טיהור השפכים במט"ש כפר סבא הוד השרון

### רשימת איורים

14	איור מס' 1 : שפיעת שפכים במט"ש בשנים 2011-2014
15	איור מס' 2 : צריכת מים ושפיעת שפכים בערים כפ"ס והוד השרון 2014
15	איור מס' 3 : צריכת מים ושפיעת שפכים במהלך חודשי השנה ב 2014
16	איור מס' 4 : שימוש שנתי בקולחים ממט"ש כפר סבא הוד השרון 2011-2014
16	איור מס' 5 : כמות שפכים וקולחים לנחל ולחקלאות לפי חודשים ב 2014
17	איור מס' 6 : קליטת שפכים מנחל קנה 2014
19	איור מס' 7 : תהליך שילוב קולחי מט"ש כפר סבא הוד השרון במפעל גאולת הירקון
23	איור מס' 8 : ריכוזי צח"ב (BOD) בשפכים ובקולחים 2014
23	איור מס' 9 : ריכוזי צח"כ (COD) בשפכים ובקולחים 2014
24	איור מס' 10 : ריכוז מוצקים מרחפים (TSS <sub>105</sub> ) בשפכים ובקולחים 2014
24	איור מס' 11 : ריכוזי זרחן (P <sub>TOT</sub> ) בשפכים הגולמיים ובקולחים 2014
25	איור מס' 12 : ריכוז חנקן אמוניקלי (N-NH <sub>4</sub> ) בשפכים ובקולחים 2014
25	איור מס' 13 : ערך (PH) בשפכים ובקולחים 2014
26	איור מס' 14 : ערכי UVT בקולחים 2014
27	איור מס' 15 : ספירות חיידקי ק. צואתי בכניסה וביציאה מתעלת ה-UV
27	איור מס' 16 : יעילות הרחקת חיידקי ק. צואתי בקולחים
29	איור מס' 17 : איכות מי נחל הירקון במורד נחל קנה
30	איור מס' 18 : ריכוזי נוטריאנטים בכניסה וביציאה מאגנים ירוקים

## 1. הקדמה

המכון המשותף לטיפול בשפכי הערים כפר סבא והוד השרון (המט"ש) הינו בבעלות משותפת של תאגידי המים והביוב "פלגי שרון" ו"מי הוד השרון". אוכלוסיית תורמי השפכים למט"ש מונה נכון לסוף 2014 כ- 160,000 נפש וכוללת את אוכלוסיית שתי הערים ובנוסף היישובים רמות השבים, כפר מלל, צופית, עדנים גן חיים ועוד.

תפעול ותחזוקת המט"ש מתבצע מאז היווסדו ע"י צוות תפעול ייעודי של עיריית כפר סבא ובהמשך עם הקמת התאגידים הועברו העובדים לתאגיד "פלגי שרון". המט"ש מאויש במשמרות מסביב לשעון ומתופעל ע"י צוות מיומן ומקצועי.

המט"ש נחנך בשנת 1996 והוא פועל בטכנולוגיית בוצה משופעלת (Activated Sludge), שהינה טכנולוגיה המקובלת בעולם לטיפול בשפכים. המט"ש תוכנן באותה תקופה לקבלת איכות קולחים שניונית בהתאם לתקנות שהיו נהוגות באותה עת. (תקנות בריאות העם) (קביעת תקנים למי שפכים) (1992"). בשנת 2007 החל שדרוג המט"ש והתאמתו לכמות השפכים העתידית החזויה בשתי הערים, וכן הותאמה איכות הקולחים היוצאים ממנו כך שניתן יהיה להזרימם לנחל. מאוחר יותר עודכנו הנחיות אלה לתקנות להזרמה לנחלים בהתאם לתקנות בריאות העם, 2010 (תקני איכות מי קולחים וכללים לטיהור שפכים).

במסגרת השדרוג בוצעו מס' שינויים תהליכיים והוספו מתקנים למערך הטיפול כך שהוא מותאם כיום לקליטה ולטיפול בשפכים בהיקף של 36,000 מק"י. השפכים המטופלים במט"ש ויוצאים ממנו באיכות הנדרשת להזרמה לנחלים. בקצה התהליך ממוקמת תחנת שאיבה של "רשות נחל הירקון" הסונקת את הקולחים לאתר "אחו לח" ומשם מוזרמים לירקון.

המט"ש מהווה את מקור המים העיקרי לירקון, הנמצא בימים אלה בהליכי שיקום כחלק מהחלטת ממשלה בעניין "גאולת הירקון", המגוון הביולוגי לאורך הנחל שניצב בפני כליה עקב כניסת קולחים שאינם מותאמים באיכותם הולך ומשתקם היום בהדרגה.

### מטרת הדוח המסכם

ריכוז נתוני התפעול (איכויות וכמויות) של תהליך הטיפול בשפכים ותיאור מגמות.

## 2. תאור תהליך הטיהור במט"ש

### 2.1 התהליך כללי

מכון טיהור השפכים פועל בטכנולוגית הבוצה המשופעלת (activated sludge), להרחקת צח"ב, חנקן וזרחן. התהליך כולל טיפול קדם לשפכים להרחקת מוצקים גסים, וגבבה, ובהמשך שיקוע ראשוני, טיפול ביולוגי שניוני ומערכת טיפול שלישוני הכוללת מערכת סינון וחיטוי ב UV. במקביל קיים מערך לטיפול בבוצות המט"ש. (ראה איור בנספח ה').

להלן תאור מערך הטיפול בשפכים:

### 2.2 קליטת השפכים

שפכי כפר סבא ומזרח הוד השרון מוזרמים במאסף גרביטציוני עד שוחת הכניסה למכון הטיהור. שפכי מערב הוד השרון נשאבים למכון הטיהור דרך תחנת ה"חרש" בנוה נאמן בקו סניקה בקוטר 600 מ"מ לאותה שוחת כניסה. משם זורמים השפכים ישירות לשלב טיפול הקדם. ספיקת התכן היומית הינה 36,000 מק"י, וספיקת השיא השעתית המקסימאלית הינה 1,900 מק"ש. מעבר לכך מופנים השפכים לבריכת החירום.

### 2.3 בריכת חירום

בריכת החירום מהווה מאגר וויסות בזמן ספיקת שיא שעתית כאשר קיבולת המט"ש אינה מאפשרת את קליטתם. הבריכה משמשת גם לצורך הפניית שפכים רעילים המגיעים למתקן. בעת ספיקות שיא (מעל 1,900 מק"ש), גולשים עודפי שפכים במגלש יעודי אל בריכת החירום. כאשר יורדת הספיקה השעתית מוזרמים השפכים בגרביטציה מהבריכה לתעלת הכניסה של השפכים מחדש. תחתית בריכת החירום אטומה ביריעות פוליאיתילן בעובי 1.5 מ"מ. בשטח הבריכה מותקנים חמישה מאווררים צפים לצורך ערבול ואוורור הבריכה בעת כניסת שפכים למניעת היוצרות תנאים אנאירוביים ומטרדי ריחות. בעת אירועי גשם כאשר ספיקות הכניסה גבוהות במיוחד ניתן להסיט את שפכי מערב הוד השרון מתחנת החרש ישירות למאגר ובכך להקטין את העומס ההידראולי בכניסה למט"ש.

### 2.4 מערך טיפול הקדם

#### מערכת מגובים גסים

השפכים הגולמיים נכנסים דרך תעלה למיתקן המגובים המכאניים. תפקיד המגובים להרחיק מוצקים צפים (גבבה) המגיעים עם זרם השפכים. מערכת המגובים שודרגה בשנים 2012-2013 וכוללת שני מגובים מכאניים (אחד לגיבוי) בעלי רשת עם מרווחים של 10 מ"מ. הגבבה מועלת מתחתית התעלה ומועברת דרך מסוע הגבבה לדחסן ומשם ולפחי האשפה. סגרי ניתוק מותקנים בכל תעלה על מנת לאפשר ניתוק יחידה אחת לצורך טיפול ותחזוקה. המגובים מותאמים לטפל בספיקה של 2,500 מק"ש כל אחד.

#### תחנת שאיבה לשפכים גולמיים

ממערכת המגובים הגסים זורמים השפכים אל תחנת שאיבה לשפכים גולמיים. בתחנה שלוש משאבות בורגיות, כל אחת לספיקה של 1,100 מק"ש. המשאבות מרימות את השפכים לתעלת הכניסה לאגני הגרוסת. ומשם זורמים השפכים דרך מתקני הטיפול השונים במט"ש בגרביטציה עד לגלישתם כקולחים שניוניים למאגר הויסות.



### אגני הגרוסת

ביציאה מהמשאבות הבורגיות מועברים השפכים לשני אגני גרוסת עגולים שמטרתם להרחיק מוצקים בעלי משקל סגולי גבוה ואשר ניתנים להפרדה באמצעים פיזיקליים פשוטים. קוטר כל הינו 4.87 מ', והוא מצויד בבוחש איטי שתפקידו להבטיח כי חומר אורגני לא ישקע.

החול והגרוסת השוקעים בתחתית המלכודת מוצאים מהמתקן באמצעות משאבת אוויר ( PUMP AIRLIFT). לכיוון מתקן שטיפת החול (קלסיפיייר) שמטרתו להפריד חומר אורגני שהתערבב עם החול. החומר האורגני יחד עם הנוזלים מוחזרים לתהליך, ואילו הגרוסת עצמה מפונה למכולות אשפה ומשם מועברת להטמנה באתרי סילוק פסולת מורשים.

### תעלת פרשל

החלק האחרון בטיפול הקדם הינו מדידת הספיקה. מדידת הספיקה נעשית דרך מיזרם פרשל. בתוך המיזרם מועברים השפכים דרך תעלה בה קיימת היצרות. השינוי במהירות הזרימה מתורגם לספיקה השעתית. מדידת הספיקה חיונית לצורך מעקב ובקרה אחר העומס האורגני שנכנס למט"ש ולבחינת כמות השפכים היומית. במהלך 2015 מתוכנן להתקין מד זרימה אלקטרומגנטי ולבטל את מיזרם הפרשל אשר לאחר כ-20 שנות עבודה התבלה ואינו תקין עוד.

כל מתקני טיפול הקדם מחוברים באמצעות מפוחים למתקן נטרול הריחות.

### 2.5 שיקוע ראשוני

מתעלת הפרשל מועברים השפכים בצינור שקוטרו 32" לתא חלוקה המחלק את השפכים באופן שווה לשלושת אגני שיקוע ראשוניים עגולים. באגני השיקוע מתבצעת הפרדה פיזיקאלית של השפכים. הבוצה שוקעת בקרקעית האגן ומפונה באמצעות גורפים לעבר מסמך הבוצה, ואילו הקולחים הראשוניים גולשים לתעלה היקפית מסביב לכל אחד מהאגנים להמשך טיפול שניוני בשפכים. קוטר כל אגן שיקוע 22 מ', וזמן השהייה ההידראולי הממוצע של השפכים באגנים כשעתיים. במהלך שלב השיקוע יורד העומס האורגני בכ-35%, ואילו ריכוז המוצקים המרחפים פוחת בכ-55%-50%.

במהלך 2015 צפוי להתפרסם מכרז להתקנת יחידות שאיבה לבוצה עבור כל אחד מהאגנים, כך שניתן יהיה לשלוט בצורה מיטבית בכמות הבוצה המפונה ולהעביר את רוב הבוצה ללא הסמכה כלל.

### 2.6 הטיפול הביולוגי

לב תהליך הטיפול בשפכים הינו התהליך הביולוגי. בתהליך זה מרחיקים מזרם השפכים את העומס האורגני שנתרם לאחר השיקוע הראשוני וכן זרחן וחנקן. התהליך הביולוגי מתבצע בתנאי ערבול מושלמים למניעת שיקוע.

להלן תיאור שלבי התהליך:

### סלקטור ותא חלוקה

הסלקטור הינו תא בנפח 120 מ"ק, בו מתערבבים הקולחים הראשוניים היוצאים מאגני השיקוע ראשוניים עם זרם בוצה מסוחררת חוזרת. (RAS - Return Activated Sludge), לקבלת הנוזל המעורב. מהסלקטור מועבר הנוזל המעורב לארבעת האגנים הביולוגיים.

אגני האיוור הביולוגיים

התהליך הביולוגי במט"ש מבוסס תהליך של בוצה משופעלת בשיטת BARDENPHO. שיטה זו מבוססת על חלוקת תא האיוור לחמישה שלבים כמפורט להלן: תא אנאירובי להרחקת זרחן, שני תאים אנוקסיים בהם מתבצע תהליך דניטריפיקציה שבסופו מורחק החנקן, ושני תאים אירוביים לפירוק החומר האורגני ותהליך הניטריפיקציה להפיכת אמוניה לניטראט. בסה"כ במט"ש ארבעה אגני איוור ביולוגיים (במהלך השידרוג נבנה אגן חדש), וכולם פועלים בקונפיגורציה זו.

השלב הראשון הינו שלב אנאירובי, הנוזל המעורב שווה כ-45 דקות בתנאי ערבול בלבד. בתא זה מתבצעת הרחקת הזרחן.

השלב השני הינו שלב אנוקסי, הנוזל המעורב פוגש בזרם סחרור פנימי של ניטראטים המועברים אליו מקצה השלב האירובי הראשון (שלב שלישי). בתא זה מתרחש תהליך הדה-ניטריפיקציה בו הופך ניטראט לחנקן גזי.

השלב השלישי הינו שלב האירובי, בשלב זה מורחק רוב החומר האורגני וכן מתבצע שלב ניטריפיקציה בו הופכת האמוניה לניטראט. הכנסת אויר מאולץ מתבצעת דרך דיפוזורים המפוזרים בקרקעית. הדיפוזורים מייצרים בועיות אויר אשר במהלך תנועתם מעלה נספגים בנוזל המעורב כחמצן זמין להמשך פעילות החיידקים. צריכת האנרגיה לטובת החדרת האויר המאולץ גבוהה מאד (רב צריכת האנרגיה במט"ש), ולפיכך קיימת חשיבות רבה לבקרה על כמות האויר על מנת להבטיח את הפעילות הביולוגית מחד, ואספקת חמצן שאינה בעודף מאידך. הבקרה על כמות האויר מתבצעת באמצעות מדי חמצן מומס. ריכוז החמצן המומס באגנים נשמר על ערך קבוע, והמפוחים מגבירים את קצב החדרת האויר על פי העומסים האורגנים. בהתאם לאיכות הקולחים מתבצע שינוי בבקרה לשמירת ערך החמצן המומס באגנים.

אספקת האויר לשלב האירובי מתבצעת ע"י ארבעה מפוחי אויר המזרימים את האויר בלחץ לדיפוזורים. ספיקת האויר של כל אחד מהמפוחים הינה כ- 5,500 מק"ש, והם מבוקרים כאמור בהתאם לרמת החמצן המומס באגנים האירוביים. האויר מוחדר לאגנים דרך דיפוזורים המפוזרים בקרקעית האגן. בכל אגן כ-1,000 דיפוזורים. במהלך 2015 מתוכנן לבצע ביקורת תקופתית לבחינת יעילות פעולת הדיפוזורים.

בקצה השלב האירובי מוחזר חלק מהנוזל המעורב והמאוור חזרה (ביחס 4:1) לתא האנוקסי (שלב שני) באמצעות משאבות סחרור.

שני שלבי ליטוש נוספים: שלב אנוקסי ושלב אירובי קצר. משם מועבר הנוזל המעורב לאגני שיקוע שניוניים (מצללים).

2.7 שיקוע שניוני

הנוזל המעורב מאגני האיוור הביולוגיים זורם לכיוון אגני השיקוע השניוניים. במט"ש ארבעה אגני שיקוע שניוניים. שלושה אגני שיקוע בקוטר 24 מטר, ואגן חדש שנבנה במהלך השידרוג האחרון וקוטרו 28 מטר.

באגני השיקוע השניוניים מתבצעת הפרדת הנוזל המעורב לבוצה ולקולחים. הקולחים גולשים כקולחים שניוניים באמצעות המגלשים ההיקפיים לתוך תעלה היקפית ומשם מועברים למאגר הויסות בצניורות גרביטציוניים. הבוצה שוקעת באגן ונגרפת לכיוון תחנת שאיבה בורגית הסונקת אותה חזרה לכיוון הסלקטור. ספיקת הבוצה המסוחררת נמדדת דרך מזרם פרשל לצורך בקרה תהליכית.

## 2.8 טיפול שלישוני

במסגרת שדרוג המט"ש והתאמתו לתקנות בריאות העם – 2010 (תקני איכות מי קולחים וכללים לטיהור שפכים). הוסף שלב טיפול שלישוני לקולחים השניוניים במט"ש. שלב זה תוכנן לספיקה של 1,500 מק"ש, וכולל תחנת שאיבה ממאגר הויסות, מיתקן סינון חול גרביטציוני, ומערכת חיטוי ב-UV.

### תחנת שאיבה ממאגר ויסות

תחנה זו כוללת שתי יחידות (אחת לגיבוי) לשאיבת קולחים ממאגר הויסות לכיוון מתקן הסינון. ספיקת התחנה כ- 1,500 מק"ש. קיימת אפשרות להעברת קולחים ישירות מאגני השיקוע לסינון או למאגר באמצעות יחידות שאיבה נוספות אשר ממוקמות בבור הקליטה של הקולחים.

### מתקן סינון חול

מתקן הסינון הגרביטציוני מורכב מחמישה תאי סינון בעלי שטח סינון של 125 מ"ר כל אחד. מצע הסינון הינו חול קוורץ. המיתקן מותאם לספיקה של עד 1,500 מק"ש. תחנת השאיבה של מאגר הויסות סונקת את הקולחים למתקן הסינון, המחלק באופן שווה את הקולחים בין כל תאי הסינון. הקולחים המסוננים נכנסים למיכל מים מסוננים ומועברים למיתקן החיטוי. למתקן הסינון מערכת בקרה אוטומטית וכן מערכת ניטור רציפה לעכירות הקולחים לפני ולאחר מתקן הסינון. מצע הסינון בכל התאים הינו אחיד בעל קוטר גרגיר 2-3 מ"מ. שטיפת המצעים מתבצעת בהליך מובנה באמצעות מערכת לשטיפה נגדית הכוללת תחנת שאיבה לספיקה של עד 1,000 מק"ש, ומערכת מפוחים לבעבוע אויר המשפר את הליך הניקוי. מי השטיפה הנגדית הינם מי קולחים מסוננים, להם מוסיפים כלור לשיפור וייעול הליך השטיפה.

### מתקן חיטוי ב-UV

בתקנות הקולחים באיכות "הזרמה לנחלים" נקבע כי ריכוז הכלור השיורי בקולחים לאחר חיטוי לא יעלה על 0.1 מג"ל, ולפיכך טכנולוגיית החיטוי ב-UV נמצאה מתאימה ונבחרה לחיטוי הקולחים במט"ש. קולחים מסוננים מועברים לתעלת החיטוי ב-UV. זוהי אחת המערכות הראשונות לחיטוי ב-UV שהותקנה בישראל לחיטוי קולחים. מתקן החיטוי ב-UV הינו גרביטציוני וכולל 80 מנורות LP המותקנות בתעלה. כל תהליך החיטוי נעשה בבקרה אוטונומית ייעודית של מתקן ה-UV.

לצורך בקרת איכות החיטוי נדגמים הקולחים מיקרוביאולית לפני כניסת הקולחים לתעלה ולאחריה.

לאחר המעבר בתעלה, מסתיים למעשה תהליך טיהור והקולחים מועברים לתחנת שאיבה של רשות נחל הירקון הממוקמת בתחום המט"ש, הסונקת את הקולחים ל"אגנים הירוקים" ולאחריהם לנחל הירקון. (ראה פרק 7).

## 2.9 הטיפול בבוצה

### בוצה ראשונית

הבוצה הראשונית מאגני השיקוע הראשוניים מוזרמת בגרביטציה אל תחנת שאיבה קיימת לבוצה מעורבת ומשם למתקני ההסמכה של הבוצה.

בוצה עודפת (WAS - Waste Activated Sludge)

הבוצה השניונית מסוחררת כאמור בחזרה לכיוון הסלקטור. בהתאם לבקרה התהליכית מוצאת מהתהליך כמות קבועה של בוצה עודפת ומועברת לעבר תחנת שאיבה לבוצה מעורבת ומשם למתקני ההסמכה של הבוצה.

הסמכת הבוצה

במכון קיימים שני מתקני הסמכה: מסמך בוצה מסוג DAFT, ושתי יחידות של מסמך תופי.

מסמך בוצה מסוג DAFT (Dissolved Air Flotation)

במט"ש מסמך DAFT בעל שטח פני מים של 100 מ"ר. המסמך מצויד במערכת דחיסה והמסת אויר בלחץ, משאבת סחרור, גורפים עיליים להוצאת הבוצה הצפה וגורף תחתי להוצאת חול שלא הספיק לשקוע במתקני טיפול הקדם.

בועיות קטנות גורמות להצפת הבוצה והפרדתה מהנוזלים. מערכת הגורפים העיליים מסיעה את הבוצה לכיוון משאבות הוצאת בוצה מוסמכת. חול שלא הוצא בתהליך הקדם שוקע במערכת ה-DAFT ומוסע באמצעות הגורפים התחתיים לתחנת שאיבה לחול שמעבירה אותו לכיוון אגן הגרוסת. הבוצה היוצאת ממסמך DAFT הינה בריכוז מוצקים של 5%-7% לפחות. מי התסנין בתהליך ההסמכה מוזרמים לראשית תהליך הטיהור.

מסמך ה-DAFT שופץ במהלך 2014 והוחלפו בו כל המיכלולים המכאניים לגריפת הבוצה והוצאת החול.

במהלך השיפוץ פעלו שני מסמיכי בוצה תופיים (DRUM), אשר נרכשו והותקנו במהלך שדרוג המט"ש.

מסמך בוצה מסוג DRUM

תחנת הבוצה המעורבת מעבירה את הבוצה אל שני מסמיכי בוצה מסוג DRUM. הסמכת הבוצה נעשית תוך כדי הוצאת מים מהבוצה בסיבוב התוף. לצורך שיפור אחוז המיצוק מוסיפים לבוצה פולימר. הבוצה ביציאה ממערכת ההסמכה הינה בריכוז מוצקים של 5%. מי התסנין מהמסמיכים זורמים בגרביטציה לתחילת תהליך הטיהור, ואילו הבוצה המוסמכת הן ממתקן ה-DAFT והן מהמסמיכים התופיים, מוזרמת אל מיכל אחסון בוצה ומשם באמצעות תחנת שאיבה לבוצה סמיכה אל למערכת העיכול הקיימת.

עיכול הבוצה

קיימים שלושה מעכלים אנאירוביים סגורים בנפח של 1600 מ"ק כ"א. המעכלים בנויים בתצורת ביצה (Egg shape) כך שהרצפה והגג קוניים. הבוצה המוסמכת מועברת ושוהה שם במשך כ-20 יום בממוצע. במהלך תקופת העיכול מופחת העומס האורגני בתהליך ביולוגי אנארובי, כך שהבוצה מוגדרת כבוצה Class B. תהליך העיכול האנאירובי מתבצע בטמפרטורה קבועה של כ-36 מעלות צלסיוס. לצורך שמירת הטמפרטורה נבנתה מערכת מחליפי חום אליהם מועברת בוצה "קרה" ובמפגש עם מים חמים מתחממת בחזרה לטמפרטורה הנדרשת. חימום המים מתבצע ע"י בוילרים שמקור האנרגיה שלהם הינו גז מתאן הנוצר במהלך תהליך העיכול האנארובי. גז המתאן הינו בעל ערך אנרגטי שיורי. הבוצה המעוכלת מוזרמת לתוך מיכל אחסון מבטון עגול בקוטר 10 מ' ובנפח של כ-400 מ"ק, לפני שלב הסחיטה.

### סחיטת הבוצה

הבוצה המיוצבת לאחר עיכול עוברת ייבוש באמצעות צנטריפוגה בתוספת פולימרים. במכון קיימות שתי צנטריפוגות (אחת לגיבוי) לספיקה של כ-40 מק"ש כל אחת. בכל יום נסחטת בוצה במשך כ-8 שעות. בוצה סחוטה מועברת למיכלי איסוף ומשם מפונה לאתר קומפוסט.

### טיפול בגז

אחד מתוצרי עיכול הבוצה הינו גז מתאן. הגז מועבר לבלון אוגר גז ומשם מנוצל באופן חלקי לחימום מים המשמשים בתהליך עיכול הבוצה. עודפי גז מועברים לשריפה בלפיד. בסה"כ היקף ייצור הגז במט"ש הינו כ-5,000 מ"ק ביום.

במהלך שנת 2013 נחתם הסכם לניצול גז המתאן להפקת חשמל לצריכה עצמית, באמצעות ביוגז גנראטור. צפוי כי ניתן יהיה לספק כ-75% מתצרוכת החשמל באמצעות אנרגיה ירוקה. החום השיוורי שיווצר במיתקן ייצור החשמל ישמש לחימום הבוצה בתהליך העיכול ובכך יושבתו כמעט כליל הבוילרים לחימום המים

הפעלת המיתקן צפויה במהלך שנת 2015.

### לפיד

עודפי הגז שאינם מנוצלים מועברים כאמור לשריפה בלפיד. במט"ש מותקן לפיד בעל להבה סגורה ונחשב מהמתקדמים מסוגו בעולם. הלפיד פועל בטמפרטורה גבוהה וכך מבטיח שריפה מושלמת של הגז. אחוז השריפה של הגזים בו עולה על 99%. עם הפעלת מערכת ייצור החשמל צפוי כי שריפת המתאן בלפיד תיפסק כמעט לחלוטין

### 2.10 הטיפול בריחות

בשל קירבת שכונות המגורים של העיר הוד השרון. מקורים כל מתקני המט"ש בכל שלבי הטיפול, והאוויר מפונה באמצעות מערכות מפוחים למתקני נטרול ריחות. בסה"כ קיימים במט"ש ארבעה מתקני נטרול ריחות ביולוגיים. שני מצעים שונים מיושמים במתקני נטרול הריחות: מצע גזם או מצע ביולוגי סינטטי. האוויר המפונה עובר במתקן נטרול ריחות דרך המצע. במהלך המעבר נספחים גורמי הריח והאוויר המטופל יוצא נקי דרך ארובה. מתקני נטרול הריחות מבוקרים באמצעות גלאי ריח המשדרים באופן רציף את רמות הסולפיד למרכז הבקרה. במהלך 2013 בוצע שיקום למתקני נטרול ריחות וזאת לאחר שיעילות נטרול הריחות פחתה.

## **3. כמות שפכי הערים כפר סבא והוד השרון**

### 3.1 כמויות כללי

המט"ש מטפל בשפכי הערים כפר סבא הוד השרון ומספר יישובים כפריים סמוכים: צופית, גן חיים, רמות השבים וכפר מל"ל. אוכלוסייה תורמת שפכים למט"ש מוערכת בכ-160,000 נפש.

שפכי העיר כפר סבא נאספים למאסף ראשי בקוטר 1,250 מ"מ אשר מגיע למט"ש בתוואי נחל הדס ונכנס למט"ש מכיוון צפון. שפכי מזרח העיר הוד השרון מחוברים גם כן למאסף זה.

שפכי מערב העיר הוד השרון נאספים גרביטציונית בתחנת ה"חרש". תחנה זו ממוקמת באזור התעשייה נווה נאמן והופעלה במהלך 2012, במקום תחנת נווה נאמן הישנה אשר בוטלה. מתחנת החרש נסנקים השפכים דרך קו 630 מ"מ פוליאתילן לכיוון המט"ש. השפכים נכנסים למט"ש מדרום.

השפכים משתי הערים נכנסים למט"ש בשוחות הקליטה הראשית (RO). קימת אפשרות להזרים את השפכים מכיוון הוד השרון ישירות למאגר הויסות ישירות בעת כניסות שיא למט"ש בארועי גשם.

ספיקת התכן של המט"ש הינה 36,000 מק"י. במהלך 2014 הוזרמו למט"ש בממוצע כ- 26,287 מק"י שפכים.

ניתן לחלק את כמויות השפכים באופן הבא:

- כ- 6,000 מ"ק ליום מתחנת החרש בהוד השרון
- כ- 20,000 מ"ק ליום בקו צנרת גרביטציוני מכפר סבא.

שפכי הערים כוללים שפכים תעשייתיים המהווים (10%-15% מהספיקה) שמקורם בשני אזורים תעשייה עיקריים: אזור תעשייה נווה נאמן בהוד השרון ואזורי התעשייה בכפר סבא, בהם תעשיות שונות.

הקולחים המטופלים באיכות שלישונית מוזרמים כולם לנחל הירקון דרך תחנת שאיבה ייעודית של "רשות נחל הירקון". בתקופת הקיץ קיימת צרכנות מקומית של אגודת המים של כפר מלל, הצורכת קולחים שלישוניים מהמט"ש לשטחי צרכני האגודה. הקולחים המועברים להשקיה חקלאית עוברים שלב חיטוי בנוסף על מנת להבטיח עמידה בדרישות מיקרוביאליות של תקנות הקולחים.

### 3.2 כמות השפכים

כמות השפכים הכוללת אשר נכנסה למט"ש בשנת 2014 הינה כ- 9.59 מלמ"ק, לעומת השנים 2012 ו- 2013 בהן הייתה הספיקה 9.11 ו- 8.72 מלמ"ק בהתאמה (ראה איור מס' 1). הספיקות היומיות הממוצעות בכניסה למט"ש הינן 26,287 מק"י בשנת 2014. כמות השפכים השנתית גדלה ב-2014 ב-10% לעומת שנת 2013. הסיבה העיקרית לגידול בכמות השפכים נובעת מקליטת שפכים נוספים בהיקף של כ-0.62 מלמ"ק הזורמים בנחל קנה ונתפסים ע"י רשות נחל הירקון ומועברים למט"ש (ראה בהמשך). אם נקזז את הכניסה מכיוון נחל קנה, כמות השפכים שנקלטה מהערים הינה 8.97 מלמ"ק. כמות זו מהווה גידול של כ-2.8% לעומת שנת 2013. עליה זו נובעת בעיקר כתוצאה מהגידול הטבעי של האוכלוסיה בישובים התורמים למט"ש לעומת 2013 (160,000 תושבים לעומת 150,000 בשנת 2013).

### צריכת מים מול שפיעת שפכים

באיור מספר 2 ו 3 מוצג מאזן צריכת המים השנתית הכוללת מול שפיעת השפכים. לצורך החישוב נתקבלו נתוני צריכת מים בתאגידים פלגי שרון ומי הוד השרון בחיסור פחת המים. משפיעת השפכים הכוללת קוזזו כניסות מנחל קנה. שפיעת השפכים למט"ש מכיוון הערים מהווה 69% מצריכת המים השנתית. הבדל זה נובע בעיקר משימושי מים לגינון ציבורי ופרטי וגם לשימוש חקלאי אצל חלק מצרכני התאגידים. באיור מספר 3 ניתן לראות כי בחודשי החורף היחס בין צריכת המים ושפיעת השפכים מצטמצם וזאת עקב צמצום צריכת המים להשקיה וכן עקב חדירת מי נגר עילי למערכת השפכים בימי סערה.

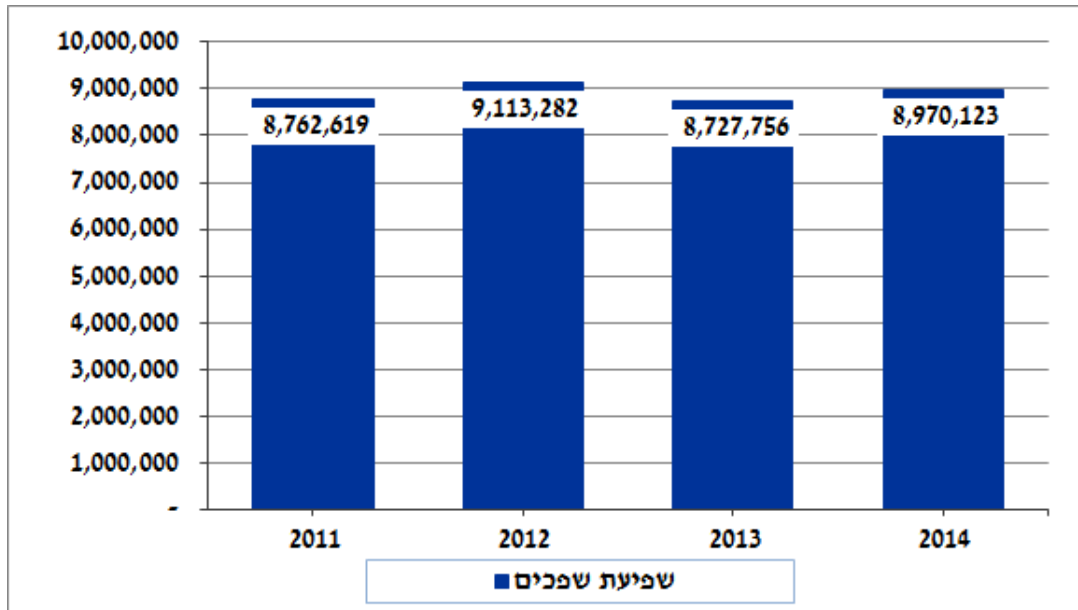
### צריכת קולחים

איור מספר 4 מציג את פילוג שימושי הקולחים בין השנים 2011-2014. החקלאים צורכים זו השנה השלישית קולחים שלישוניים המועברים אליהם ישירות מקו הסניקה של הקולחים לכיוון האחו לח. לקולחים אלה ממוגן כלור לצורך עמידה בתקנות הקולחים להשקיה חקלאית. צריכת החקלאים פחתה בשנת 2014 בכ-30,000 מ"ק. ככל הנראה הסיבה לכך הינה סיום מוקדם יחסית

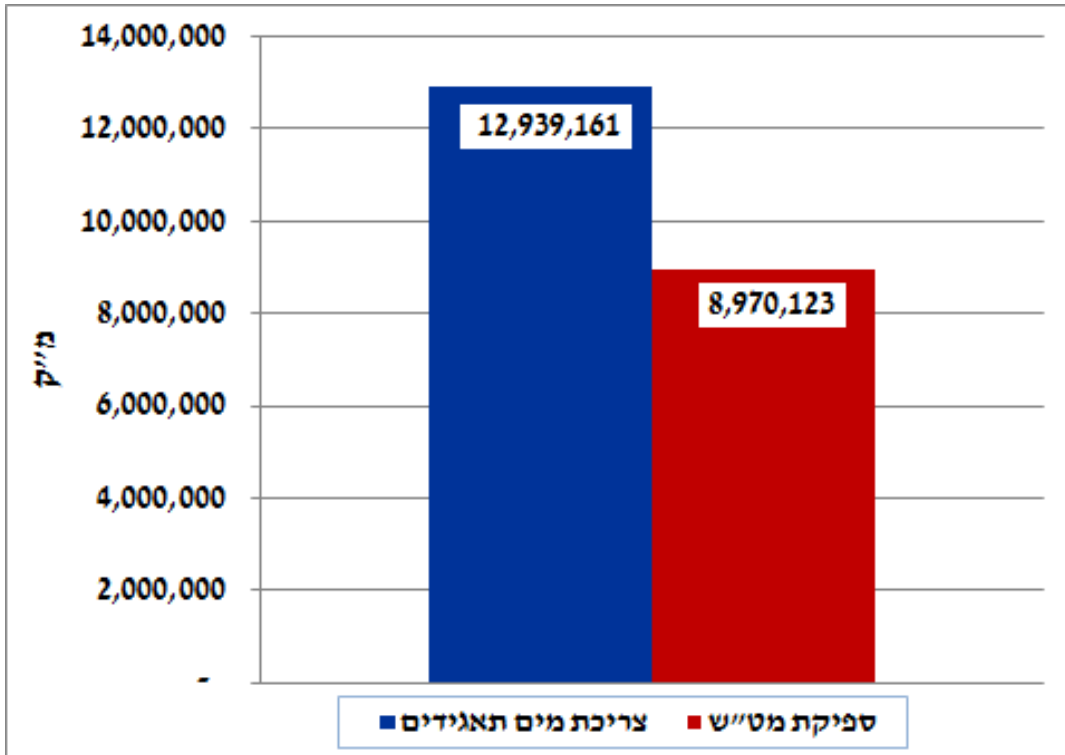
של עונת ההשקיה כתוצאה מירידת משקעים משמעותית כבר בחודש אוקטובר 2014. באיור מספר 5 מציג את כמות השפכים והקולחים שהועברו לחקלאות ולנחל לפי חודשי השנה בשנת 2014.

#### עודפי שפכים מנחל קנה

במהלך שנת 2014 הועברו למט"ש עודפי שפכים לא מטופלים ממת"ש דרום השרון המוגלשים לנחל קנה. בהתאם לסיכום עם רשות נחל הירקון יועברו עודפי שפכים אלה למט"ש כפר סבא הוד השרון על מנת למנוע את זיהום הירקון. במהלך 2014 הועברו כ- 624,493 מ"ק שפכים מנחל קנה. רובם הועברו בין החודשים ינואר – מאי (ראה איור מס' 6). בחודשי השיא נקלטו במט"ש כ-4,000 מ"ק בממוצע. שפכים אלה בכמויות שנקלטו גורמים לעומסים משתנים בכניסה למט"ש ומקשים על ייצוב מערך הטיפול בשפכים ברמה יומית. השפכים מנחל קנה מכילים כמויות חול גבוהות. העברת עודפי שפכים צפויה עד לסיום בניית מט"ש דרום השרון המזרחי אשר החל להיבנות במהלך 2015.

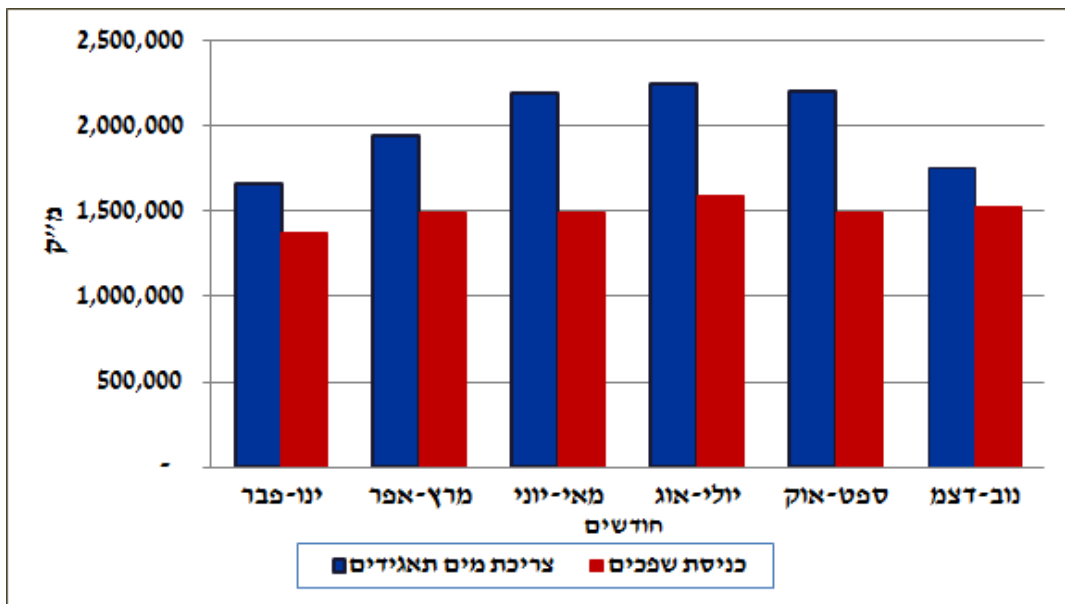


איור מס' 1: שפיעת שפכים במט"ש בשנים 2011-2014



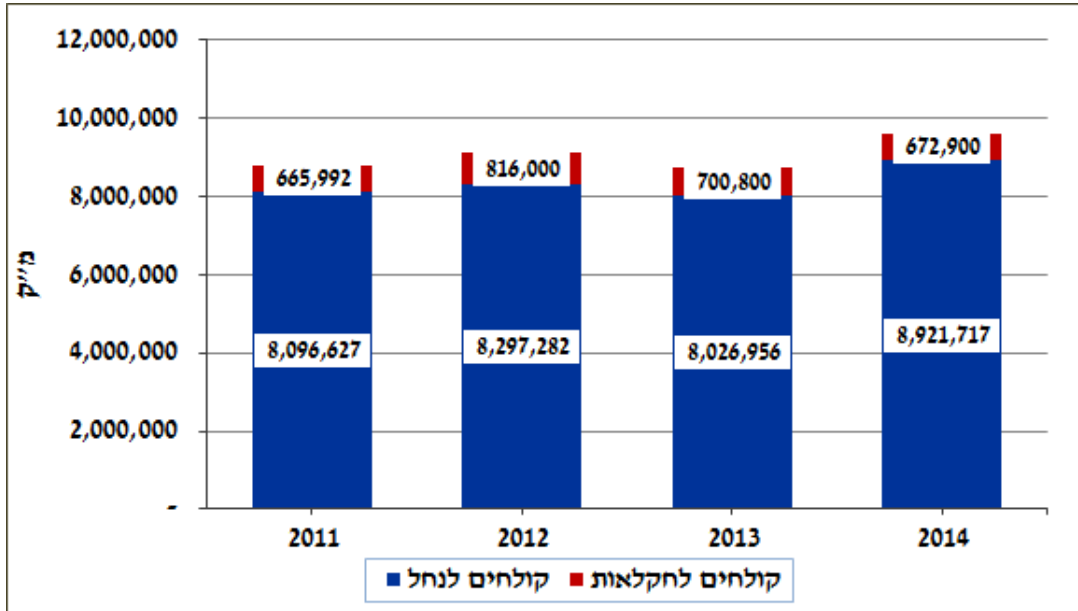
איור מס' 2: צריכת מים ושפיעת שפכים בערים כפר"ס והוד השרון 2014

הערה: כמות השפכים הינה בקיזוז כניסות מנחל קנה

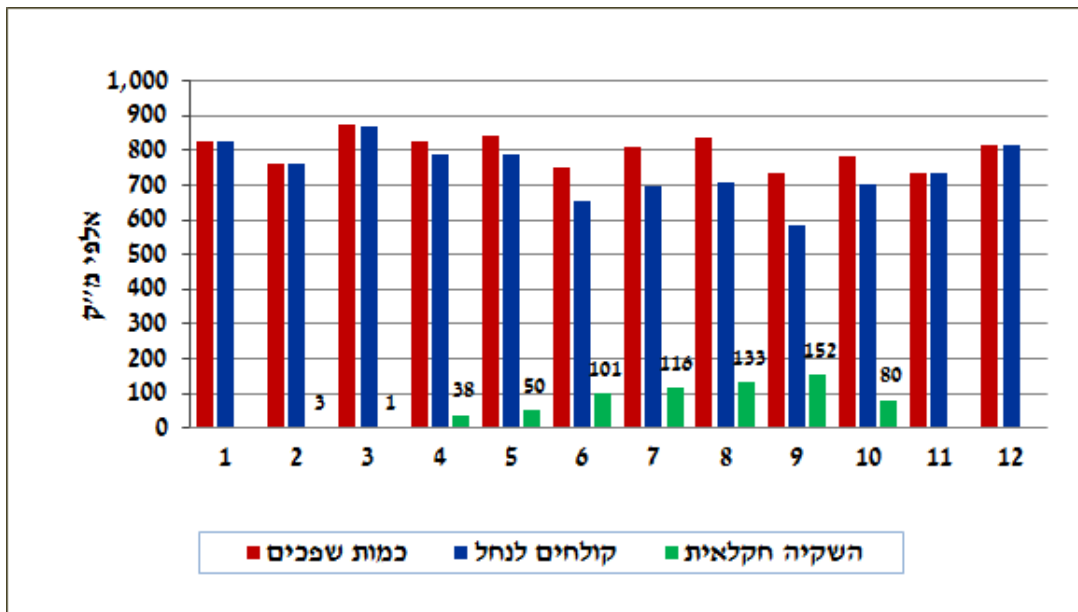


איור מס' 3: צריכת מים ושפיעת שפכים בערים כפר סבא והוד השרון השתנות חודשית 2014





איור מס' 4: פילוג שימוש שנתי בקולחים ממט"ש כפר סבא הוד השרון 2011-2014



איור מס' 5: כמות שפכים וקולחים לנחל ולחקלאות לפי חודשים ב 2014



איור מס' 6: קליטת שפכים מנחל קנה 2014

## 4. איכות השפכים

### 4.1 כללי

איכות השפכים מושפעת בין היתר מאיכות מי הרקע שהינם מי השתייה המסופקים לערים בעיקר בפרמטרים כימיים כגון ריכוזי מלחים, סולפאטים ועוד. בנוסף לכך קיימת תרומת משקי הבית וכן תרומות הנפלטות ממשקי הבית ומהתעשייה. מי השתייה בעיר כפר סבא מסופקים מקידוחים פרטיים של מפעל המים אשר הינם באיכות מעולה. בעיר הוד השרון מתבססת האספקה ברובה על מים מחברת מקורות, והשאר מאגודות מים מקומיות להם בארות מים. מקור המים באספקה מחברת מקורות משתנה בהתאם למדיניות התפעול של המערכת הארצית הכוללת הזנה ממספר מקורות מים כגון מתקני התפלה, קידוחים מקומיים ועוד.

המרכיב התעשייתי הוא בדרך כלל המשפיע העיקרי על איכות השפכים, על איכות התהליך ועל פוטנציאל איכות הקולחים. בסופי שבוע פוחת משמעותית העומס האורגני בכניסה למט"ש וזאת כתוצאה מהפחתה משמעותית בזרם השפכים מהמפעלים. שני התאגידים פועלים כבר מספר שנים לאכיפת תקנות 7387 (בעבר 7021), המחייבות ביצוע דיגומים וביקורות בשפכי המפעלים וזאת על מנת להפחית את העומסים האורגנים בשפכים, ועל מנת למנוע הרעלות והמלחת השפכים. תוצאות פעולות האכיפה באות לידי ביטוי ביציבות איכות השפכים הנכנסים למט"ש אם כי מעת לעת ובעיקר בימי שישי בבוקר מוזרמים שפכים תעשייתיים האסורים להזרמה בהתאם לתקנות.

נקודת דיגום השפכים הגולמיים ממוקמת בתעלת הכניסה למתקן המגובים. הדיגום הינו דיגום מורכב באמצעות דוגם אוטומטי האוסף דוגמאות במשך כל שעות היממה, למיכל מרכזי, כך שהדוגמה הינה דוגמה ממוצעת של איכות השפכים. יודגש כי לעתים קיימות כניסות חריגות של שפכים כמו שומנים או ריכוזי זרחן גבוהים, אשר אינן באות לידי ביטוי בממוצע היומי, אך משפיעות על התהליך הביולוגי בהמשך.

**4.2 איכותם הכימית של השפכים**

בטבלה מס' 1 מוצגים נתוני איכותם הכימית של השפכים הנכנסים למט"ש בשנת 2014. הדיגומים הינם דיגומים מורכבים אשר נאספו ע"י דוגם הממוקם בכניסה למט"ש.

**טבלה מס' 1: מט"ש כפר סבא הוד השרון ריכוזי פרמטרים כימיים עיקריים בשפכים 2014**

2014				
פרמטר	ממוצע	טווח ערכים (ממוצע חודשי)	ריכוז מקסימום	ריכוז מינימום
BOD (מג"ל)	307	263-351	433	150
COD (מג"ל)	760	630-888	1142	408
TSS <sub>105</sub> (מג"ל)	315	291-351	424	90
TSS <sub>550</sub> (מג"ל)	83	66-100	424	5
Ptot (מג"ל)	7.5	6.6-8.3	10.2	4
NH <sub>4</sub> -N (מג"ל)	49	46-58	67	46
CL (מג"ל)	197	157-212	241	157
pH	7.5	7.4-7.7	7.6	7.4

נתוני איכות השפכים מוצגים בגרפים בפרק 5 וכן בנספח א'.

**4.3 איכותם המיקרוביאלית של השפכים**

בדיקות מיקרוביאליות נערכות בשפכים לבדיקת נוכחות של חיידקי קולי צואתי. הספירות המיקרוביאליות של הפתוגנים בכניסה למט"ש נעו בטווח הערכים שבין  $2 \cdot 10^6$  ל  $3.9 \cdot 10^7$  (cfu/100ml). הערך החציוני של ספירות קוליפורמים צואתיים בשפכים הוא  $7 \cdot 10^6$  (cfu/100ml).

**4.4 סיכום איכות השפכים**

באיכות השפכים ניכרת מגמת שיפור לעומת שנת 2013. השיפור באיכות השפכים בא לידי ביטוי בירידה של כ-10% בריכוזים של הפרמטרים העיקריים כמפורט בהמשך. ירידה זו מקורה ככל הנראה בפעולות אכיפה המתבצעות בשפכים התעשייתיים וכן בעקבות כניסת שפכים מהולים מנחל קנה.

להלן השוואה בין הריכוזים הממוצעים בשנת 2014 לעומת 2013

- ריכוז ה-BOD הממוצע בשפכים לשנת 2014 הינו 307 מג"ל. ירידה של כ-25 מג"ל לעומת 2013 טווח הריכוזים 263-351 מג"ל.
- ריכוז ה-COD הממוצע בשפכים לשנת 2014 הינו 760 מג"ל. ירידה של כ-30 מג"ל לעומת 2013. טווח הריכוזים 630-888 מג"ל. בימי שישי נרשמות חריגות בריכוזים והם סביב 1000 מג"ל.
- ריכוז ה-TSS<sub>105</sub> הממוצע בשפכים לשנת 2014 הינו 315 מג"ל. ירידה של כ-32 מג"ל לעומת 2013.
- ריכוז ה-TSS<sub>550</sub> הממוצע בשפכים לשנת 2014 הינו 83 מג"ל. ירידה של כ-8 מג"ל לעומת 2013.
- ריכוז חנקן אמוניקלי הממוצע בשפכים לשנת 2014 הינו 49 מג"ל. ללא שינוי לעומת 2013.
- ריכוז הזרחן הממוצע בשפכים לשנת 2014 הינו 7.5 מג"ל. ירידה של 0.8 מג"ל לעומת 2013.

**ממצאים נוספים**

- יחס BOD /COD בשנת 2014 הינו 1:2.4 לערך, יחס זה נשמר קבוע ויציב.
  - יחס המוצקים המרחפים האורגנים מכלל המוצקים המרחפים הינו בממוצע 75%.
  - ריכוזי הזרחן יציבים יחד עם זאת הזרמות שפכים עתירי זרחן מתבצעות מעת לעת ע"י מפעלים.
  - ערכי ה pH יציבים לאורך כל השנה ונעו סביב 7.5.
  - ריכוז כלורידים נע בטווח ערכים של 157-212 מג"ל. ניתן לראות השפעה עונתית במי הרקע בעיקר בתקופת החורף. אז ניכרת ירידה בריכוז הכלורידים כתוצאה מכניסת מים מותפלים למערכות מי השתייה, המורידות את ריכוז הכלורידים במי הרקע.
- באופן כללי ניתן לומר כי איכות השפכים בכניסה למט"ש יציבה ותקינה. פעילות אכיפה למניעת הזרמת שפכים תעשייתיים המתבצעת ע"י תאגידי המים בערים כפר סבא והוד השרון תבטיח את יציבות השפכים ובהמשך את איכות הקולחים. מגמת היציבות בפרמטרים הכימיים הינה המשך של המגמה שנצפתה בשנים 2012 ו 2013.

**5. איכות הקולחים**

**5.1 כללי**

בהתאם להחלטת ממשלת ישראל קולחי מט"ש כפר סבא ישודרגו לרמת איכות שלישונית להזרמה לנחל וישתלבו במפעל גאולת הירקון. שדרוג המט"ש הסתיים בשנת 2011 ומאז מועברים הקולחים מהמט"ש לכיוון הירקון בהתאם לתיכנון מפעל גאולת הירקון כמפורט להלן: קולחי מט"ש כפר סבא לאחר סינון וחיטוי במערכת UV, נסנקים ישירות דרך תחנה בבעלות רשות נחל הירקון לכיוון האחו- לח (wet land). במתקן האחו לח הממוקם בצמוד לנחל הדר לפני כניסתו לירקון מועברים הקולחים דרך מצע ביולוגי ומשם מוגלשים הקולחים לירקון. שילוב הקולחים של מט"ש כפר סבא הוד השרון במפעל מפורטים באיור מס' 7 להלן. בשנת 2014 נחנך שלב ב' בפרויקט האחו לח ובצמוד אליו הוקם מאגר לצרכי תיירות שמימיו הינם מוטופלים מהמט"ש. (ראה גם פרק 7)



**איור מס' 7: תהליך שילוב קולחי מט"ש כפר סבא הוד השרון במפעל גאולת הירקון**

**5.2 דיגום הקולחים**

בדיקות כימיה:

הקולחים השלישוניים המועברים לאחו לח נדגמים בהתאם לתוכנית הדיגום המפורטת בתקנות. נקודת הדיגום הינה בתום שלב החיטוי ביציאה מהמט"ש. הדיגום הינו דיגום מורכב והבדיקות נערכות על פי תוכנית דיגום יומית במעבדת המט"ש וכן במעבדה מוכרת. חלק מהפרמטרים מתקבלים באמצעות מכשירי מדידה אנליטיים בצורה רציפה. הפרמטרים הינם: עכירות ו UVT (פרמטר חיוני במערכות חיטוי ב-UV).

תוכנית הדיגום מבוצעת בצורה קפדנית ותוצאות הבדיקות מדווחות למהנדס המכון ישירות באותו יום. כל מגמת שינוי באיכות הקולחים מחייבת התייחסות תפעולית מיידית, ובמידת

הצורך ובהתאם לתוצאות מבוצעים שינויים תפעוליים ותהליכיים. לצורך ייעול הבקרה התהליכית מבוצעת תוכנית דיגום גם על הקולחים השניוניים, לפני כניסתם למתקן הסינון.

**באופן כללי ניתן לומר כי איכותם הכימית של הקולחים היוצאים מהמט"ש טובה מאד ומתאפיינת ביציבות רבה.**

#### **בדיקות מיקרוביולוגיה:**

בדיקות מיקרוביולוגיה לקולחים השלישונים מתבצעות בתדירות של פעם בשבוע על פי תוכנית הדיגום המפורטת בתקנות. נקודת הדיגום הינה בתום שלב החיטוי ביציאה מהמט"ש. הדיגום הינו דיגום אקראי המבוצע ע"י דוגם מוסמך.

הדגימות מועברות לבדיקה במעבדה מוסמכת. על מנת לבחון את יעילות מערכת החיטוי ב-UV נלקחת בנוסף דגימה לפני כניסת הקולחי לתעלת ה-UV. הבדיקה המיקרוביאלית כוללת בדיקת UVT מעבדתית באמצעות ספקטרופוטומטר.

**באופן כללי ניתן לומר כי איכותם המיקרוביאלית של הקולחים היוצאים מהמט"ש טובה מאד ומתאפיינת ביציבות רבה.**

### **5.3 תוצאות בדיקות פרמטרים כימיים בקולחים**

איכותם הכימית של הקולחים במט"ש כפר סבא הוד השרון תקינה ויציבה. ברוב הפרמטרים איכות הקולחים נמוכה מערך הסף הקבוע בתקנות איכות הקולחים (2010) להזרמה לנחל. ישנן חריגות בריכוזי החנקן בקולחים כפי שמפורט להלן.

ריכוז נתוני איכות הקולחים מופיע בטבלה מס' 2 להלן, באיורים מס' 14-8 שלהלן ובנספח ב'.

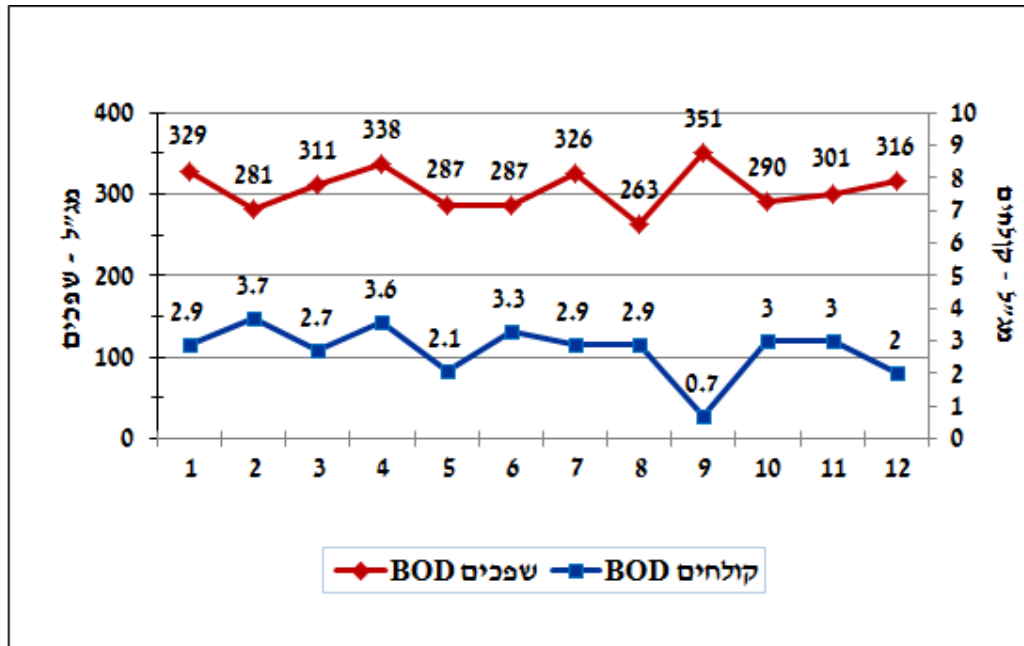
#### **טבלה מס' 2: מט"ש כפר סבא הוד השרון ריכוז פרמטרים כימיים עיקריים בקולחים שנת 2014**

פרמטר	ממוצע	טווח ערכים ממוצע חודש	ערך מקסימום	ערך מינימום
BOD (מג"ל)	2.7	0.7-3.7	7.4	0.3
COD (מג"ל)	42.4	35-51.2	100	24
TSS <sub>105</sub> (מג"ל)	2.9	1.6-4	5.6	0.9
N (מג"ל)	16	7.6-21.5	27.4	6.0
TKN (מג"ל)	4.6	2.1-11.1	11.1	2.1
NO <sub>3</sub> (מג"ל)	9.5	6-13.7	15.8	7.1
Ptot (מג"ל)	1	0.8-1.6	1.6	0.1
N-NH <sub>4</sub> (מג"ל)	1.9	0.8-6.9	18.2	0.7
CL (מג"ל)	187	156-209	206	156
pH	7.7	7.7-7.8	7.8	7.7
UVT	59	56-62	62	56

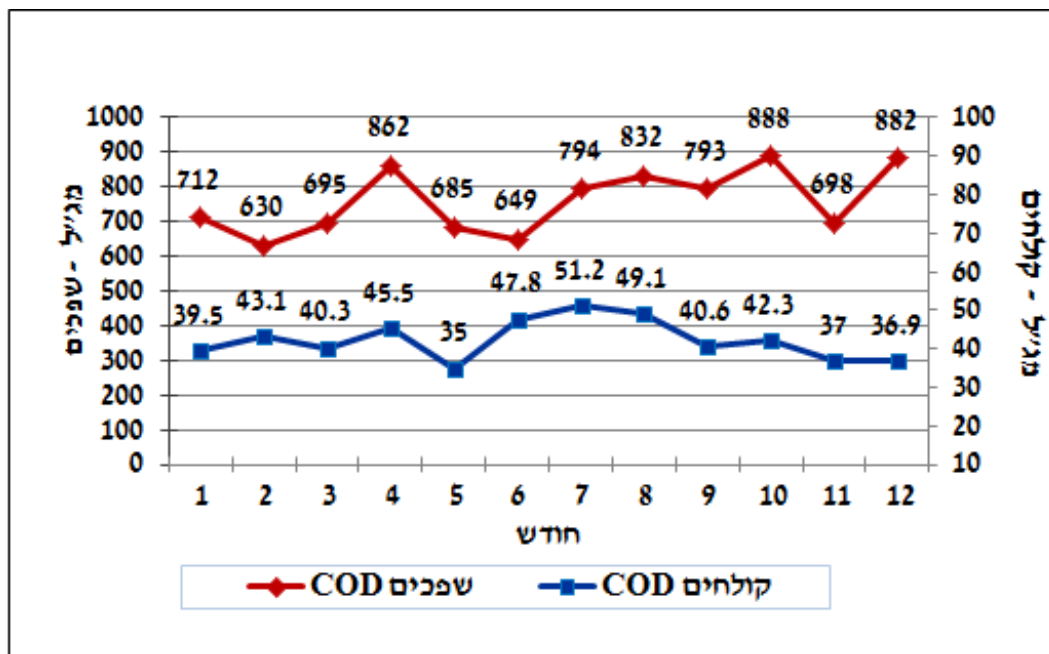
#### **5.4 סיכום איכותם הכימית של הקולחים:**

- ריכוז הצח"ב (BOD) הממוצע בקולחים בשנת 2014 הינו 2.7 מג"ל. נמוך מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים (10 מג"ל). בכל שנת 2014 לא נרשמה ולו חריגה אחת בריכוזי הצח"ב.
- ריכוזי הצח"כ (COD) הממוצע בקולחים הינו 42.4 נמוך מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים (70 מג"ל). בכל שנת 2014 לא נרשמה ולו חריגה אחת בריכוזי הצח"כ.

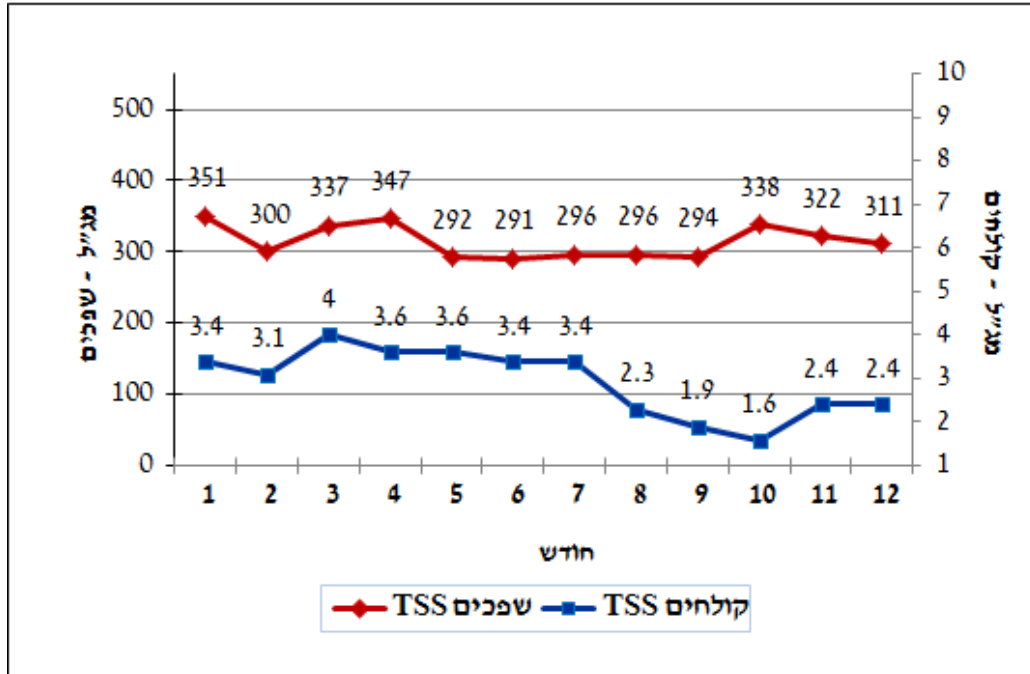
- ריכוזי מוצקים מרחפים (TSS<sub>105</sub>) הממוצעים בקולחים הינו 2.9. נמוך נערך הסף הקבוע בתקנות הקלחים (10 מג"ל). בכל שנת 2014 לא נרשמה ולו חריגה אחת בריכוזי הצח"ב. סינון מצע לקולחים מבטיח עמידה בתקנות.
- ריכוז הזרחן (Pt) הממוצע בקולחים בשנת 2014 הינו 1 מג"ל. ריכוז זה עומד בתקנות. בהשוואה ל-2013 ניכר שפור בממוצעים החודשיים. שיפור זה חל בשל שתי פעולות עיקריות שנעשו במט"ש לצורך הפחתת ריכוזי הזרחן בקולחין:
  1. העלאת ריכוז הנוזל המעורב בשפכים.
  2. הוספת חומרים לשיפור השיקוע באגנים.
- ריכוז החנקן האמוניקאלי (NH<sub>4</sub>-N) הממוצע בקולחים בשנת 2014 הינו 1.9 מג"ל. ריכוז זה גבוה במעט מערך הסף הקבוע בתקנות (1.5 מג"ל). הסיבה לחריגה נובעת בעיקר מריכוזי חנקן אמוניקאלי גבוהים שנרשמו בחודש ינואר 2014 שנבעו ככל הנראה מפגיעה בפעילות החיידקים הניטרופיקנטים הגורמת לירידה בעילות הרחקת אמוניה. הפגיעה מקורה בארועי גשם משמעותיים שגרמו לחדירת מי נגר רבים לביוב והפרו את האיזון הדרוש לתהליך התקין של הטיפול במט"ש. ללא החריגה בחודש ינואר ריכוז החנקן האמוניקאלי הממוצע השנתי הינו 1.5 מג"ל בהתאם לערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים.
- ריכוז חנקן כללי – ריכוז החנקן הכללי (N) הממוצע בקולחים בשנת 2014 הינו 16 מג"ל. גבוה מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים (10 מג"ל). שתי סיבות עיקריות לחריגות:
  1. חריגות נקודתיות בריכוזי חנקן אמוניקאלי בעיקר בחודשי החורף ינואר ופברואר 2014.
  2. חריגות בהרחקת ניטראט – הרחקת הניטראט מתרחשת בתהליך דה ניטרופיקציה. תהליך זה מתבצע בתא אנוקסי בו קיים ערבול של הנוזל המעורב. במהלך 2014 ארעו תקלות רבות במערבלים בתאים האנוקסיים והוחלט על רכישה מיידית של 8 מערבלים שיחליפו את המערבלים הקיימים. המערבלים הישנים יוצאו משימוש וישמשו כגיבוי במקרה תקלה. המערבלים צפויים להגיע במהלך 2015 ויוכנסו לשימוש מידי.
- ערך ההגבה (pH) הינו 7.7 מג"ל, ערך יציב.
- UVT (%/cm) מקדם מעבר אור ה-UV. הערך הממוצע בקולחים הינו 59% / cm ערך זה גבוה מערך הסף הקבוע בהנחיות משרד הבריאות לחיטוי קולחים בטכנולוגיית UV. (55%). הינו מדד איכות כימי נוסף לאיכות הקולחים ומצביע על העומס האורגני בקולחים. קיים מתאם בין ערכי ה-COD, BOD ובין ה-UVT. במט"ש מבוצעת בדיקת UVT בכל יום ובנוסף נלקחת דגימה למעבדה ביחד עם הדיגום המיקרוביאלי. הערך הממוצע החודשי במט"ש הינו 59%.
- ריכוז הכלורידים (CL) הממוצע בקולחים בשנת 2014 הינו 187 מג"ל. נמוך מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים המוזרמים לנחל (400 מג"ל). ריכוזי הכלורידים אינם משתנים בתהליך הטיפול בשפכים במט"ש. טווח ריכוזי הכלורידים הממוצעים בקולחים נע בין 156-207 מג"ל.
- ריכוז הבורון (B) הממוצע בקולחים בשנת 2014 הינו 0.22 מג"ל. נמוך מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים המוזרמים לנחל (0.4 מג"ל). ריכוזי הבורון אינם משתנים בתהליך הטיפול בשפכים במט"ש. טווח ריכוזי הבורון תקינים ונעים בטווח ריכוזים של 0.2-0.25 מג"ל.
- ריכוז הדטרנטים האניונים הממוצע בקולחים בשנת 2014 הינו 1 מג"ל. גבוה מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים המוזרמים לנחל (0.5 מג"ל). בחודשים אוגוסט וספטמבר 2014 נרשמו חריגות בריכוזים ונמצא כי ריכוז הדטרנטים הינו 2.6 ו-4.2 מג"ל בהתאמה. ביתר חודשי השנה הריכוזים תקינים, יתכן כי מדובר בטעות דגימה. באיורים 8-14 להלן מוצגים גרפי יעילות הרחקת פרמטרים כימיים במט"ש.



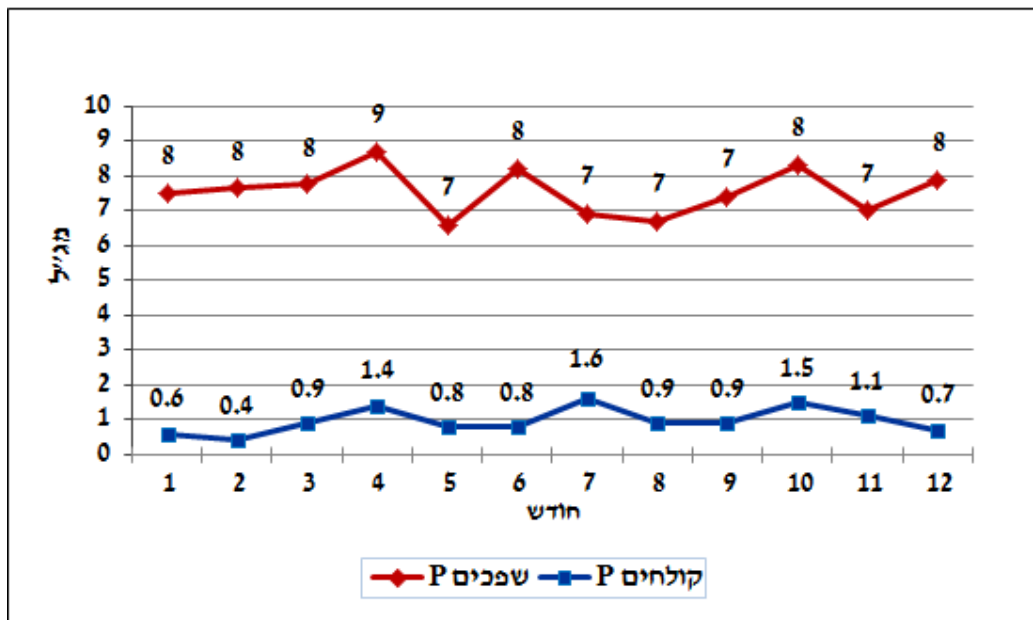
איור מס' 8: ריכוזי צח"ב (BOD) בשפכים ובקולחים 2014



איור מס' 9: ריכוזי צח"כ (COD) בשפכים ובקולחים 2014

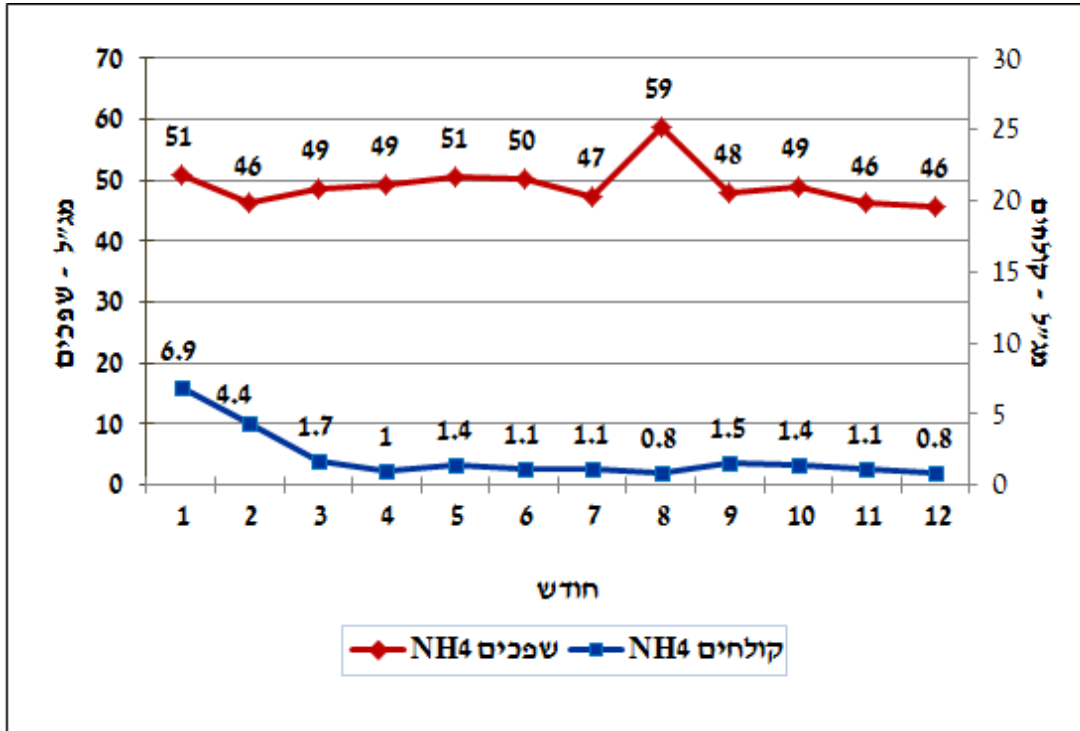


איור מס' 10: ריכוז מוצקים מרחפים (TSS<sub>105</sub>) בשפכים ובקולחים 2014

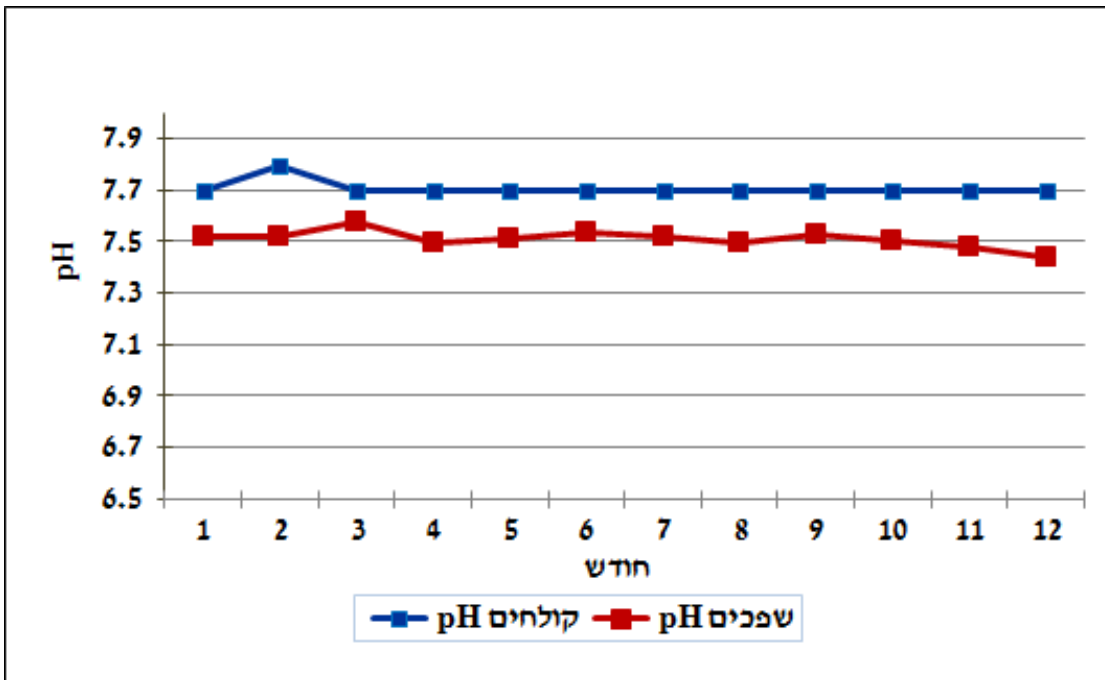


איור מס' 11: ריכוזי זרחן (P<sub>i</sub>) בשפכים הגולמיים ובקולחים 2014

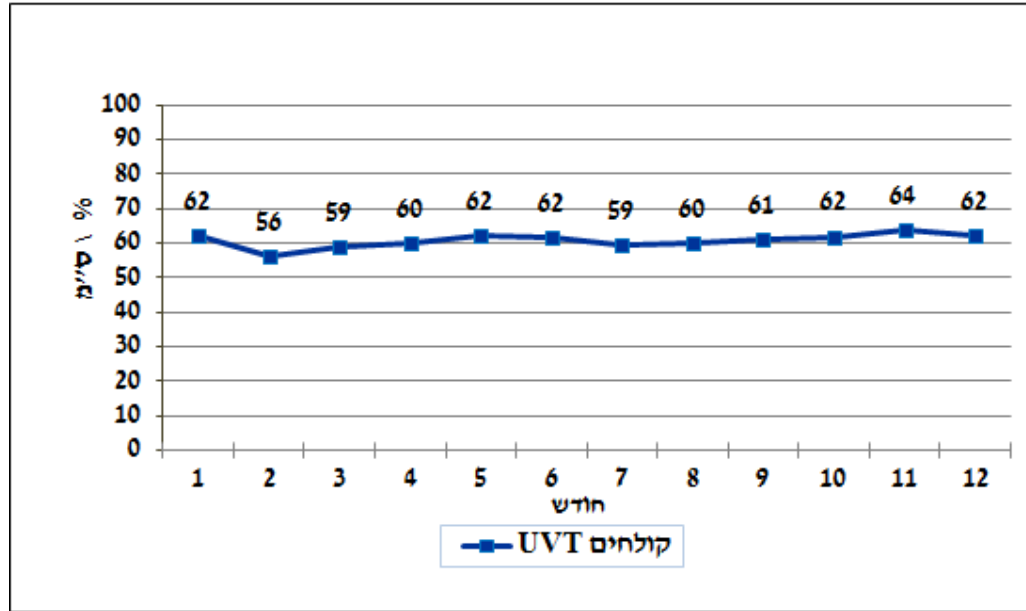




איור מס' 12: ריכוז חנקן אמוניקלי (N-NH<sub>4</sub>) בשפכים ובקולחים 2014



איור מס' 13: ערך הגבה (pH) בשפכים ובקולחים 2014

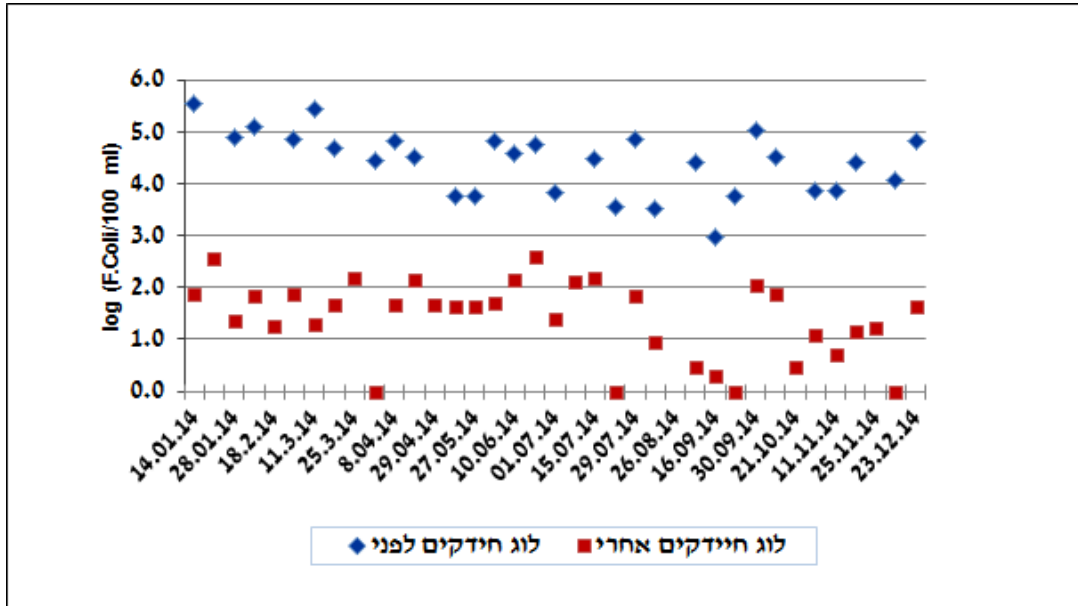


איור מס' 14: ערכי UVT בקולחים 2014

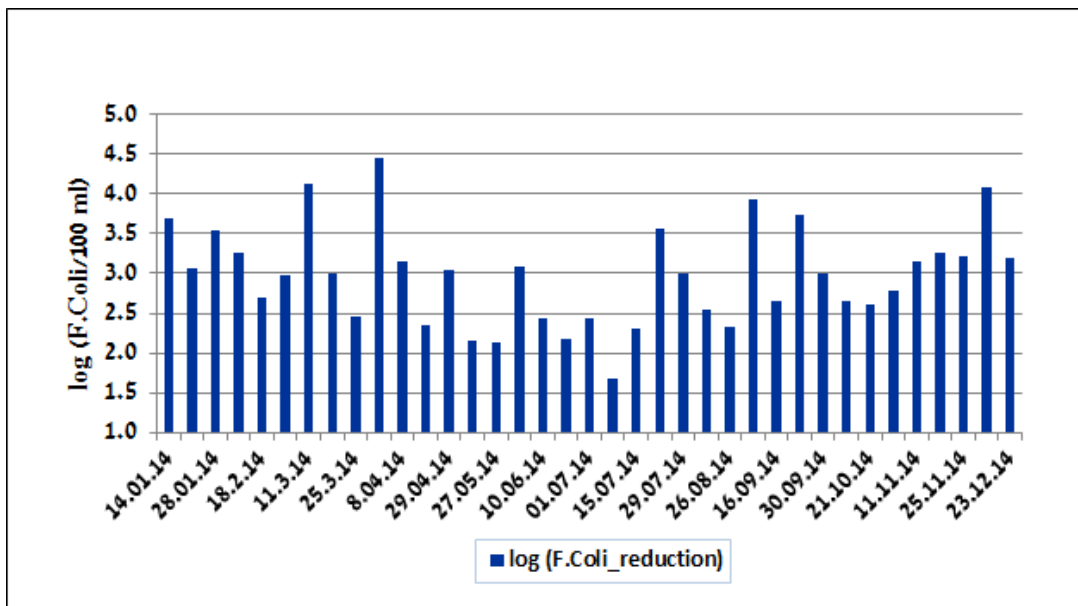
### 5.5 איכותם המיקרוביאלית של הקולחים

קולחי המט"ש עוברים חיטוי בטכנולוגיית UV. טכנולוגיית החיטוי ב-UV נמצאה עדיפה לעומת חיטוי בכלור עקב דרישת התקנות להזרמת קולחים לנחל המחייבות כי הקולחים יעברו חיטוי בלא שאריות של כלור. הדיגום המיקרוביאלי מתבצע ביציאה מתעלת ה-UV לפני מעבר הקולחים לכיוון תחנת האחו לח. לצורך הערכת יעילות החיטוי מתבצע דיגום נוסף גם בכניסה לתעלת ה-UV. בסה"כ בשנת 2014 נלקחו 34 דגימות מיקרוביאליות לקולחים במט"ש, שהם בממוצע כ-3 דיגומים בחודש. כל בדיקות הקולחים המוזרמים לנחל נמצאו תקינות ועומדות בערך הסף הקבוע בתקנות (התקן קובע כי הספירה הממוצעת חודשית לא תעלה על 200 cfu/100ml).

באיורים מס' 15 ו-16 ניתן לראות את תוצאות הדגימות על פני שנת 2014. באיור מס' 15 מוצגות ספירות החיידקים לפני ואחרי מערכת החיטוי בקולחים המוזרמים לנחל. באיור מס' 16 מוצגת יעילות ההרחקה של חיידקי קולי צואתי בתעלת ה-UV. בשנת 2014 נמצא כי בקולחים המסוננים לפני חיטוי הספירות הממוצעות הינן כ-  $6 \cdot 10^4$  (cfu/100ml) ויעילות ההרחקה הממוצעת של מערכת ה-UV הייתה כ- 3 לוג, בדומה לתוצאות שנת 2013.



איור מס' 15: ספירות חיידקי ק. צואתי בכניסה וביציאה מתעלת ה-UV (תוצאות מוצגות בלוג cfu/100ml)



איור מס' 16: יעילות הרחקת חיידקי ק. צואתי בקולחים (לוג cfu/100ml)

## 6. הטיפול בבוצה וסילוקה

### 6.1 מערך הטיפול בבוצה

#### הסמכה ועיכול

בוצה ראשונית ושניונית ממונות לבור תחנת השאיבה לבוצה המעורבת. משם מועברת הבוצה למיתקן הסמכת הבוצה (DAFT) או למסמך התופי. לאחר מכן עוברת הבוצה המוסמכת בריכוז מוצקים של 4%-5% אל המעכלים האנאירוביים. במט"ש שלושה מעכלים אנאירוביים בנפח של 1,600 מ"ק כל אחד. זמן שהיה הממוצע של הבוצה במעכלים הינו כ- 20 יום. במהלך תהליך העיכול מתקיים במעכל תהליך תסיסה אנאירובי, הגורם לפירוק החומר האורגני בבוצה. בתהליך העיכול מתפרקים כ- 40% מכמות החומר האורגני הנדיף. תהליך הייצוב האנאירובי דורש הקפדה ושמירה על טמפרטורה קבועה ערכי pH, אלקליניות, ריכוז חומצות אורגניות נדיפות וריכוז חומר אורגני בכניסה וביציאה.

#### סחיטת הבוצה

הבוצה המעוכלת מועברת למיכל אגירה יומי. משם נסנקת הבוצה לסחיטה בצנטריפוגה. מיכל זה מאפשר לבצע סחיטה במשמרת אחת ובכך חוסך בהוצאות תפעול. במט"ש שתי צנטריפוגות לספיקה של 40 מק"ש כל אחת. לבוצה מוסף פולימר בריכוז של 0.3% (משקלי) על מנת לגרום לפלוקולציה והוצאת מים יעילה יותר. הבוצה הסחוטה מועברת בעזרת מערכת הסעה חלזונית למכולות הבוצה לפינוי ואילו מי הנטל חוזרים לתחילת תהליך הטיהור.

#### סילוק הבוצה

הבוצה הסחוטה מוגדרת כבוצה סוג ב'. ובהתאם לתקנות הבוצה 2007 מפונה לאתר קומפוסט מורשה. בשנת 2014 פונו מהמט"ש 10,083 טון בוצה לאתר קומפוסט אור הנמצא באזור בית שאן.

### 6.2 איכות הבוצה

בטבלה מספר 3 להלן מוצגים ריכוזי נתוני איכות הבוצה החודשיים בשנת 2014. התוצאות המפורטות מופיעות בטבלה 3 שבנספח ג'.

טבלה מס' 3: ריכוזי איכויות הבוצה מט"ש כפר סבא הוד השרון

יעילות הרחקה	טווח ערכים ממוצעים חודשיים (שנמדדו %)	ממוצע שנתי חודשי	יחידות	פרמטר
59%	1.3-8.4	4.7	% ח. יבש	חומר נדיף-VSS לפני מעכל
	0.8-2.5	1.9	% ח. יבש	חומר נדיף-VSS אחרי מעכל
88.5%*	1.5-3.3	2.6	% ח. יבש	TSS לפני סחיטה
	19.3-26.1	22.5	% ח. יבש	TSS אחרי סחיטה
	668-1024	813	טון/חודש	פינוי בוצה

\* מקדם הוצאת נוזלים מהבוצה

במהלך שנת 2014 בוצעו בדיקות לאיכות הבוצה בהם נמדדו ערכי מיקרוביולוגיה, ריכוזי מתכות כבדות וכן נוטריאנטים כגון זרחן וחנקן. הבדיקות בוצעו אחת לחודש ע"י מעבדה חיצונית מוכרת וכולן נמצאו תקינות.

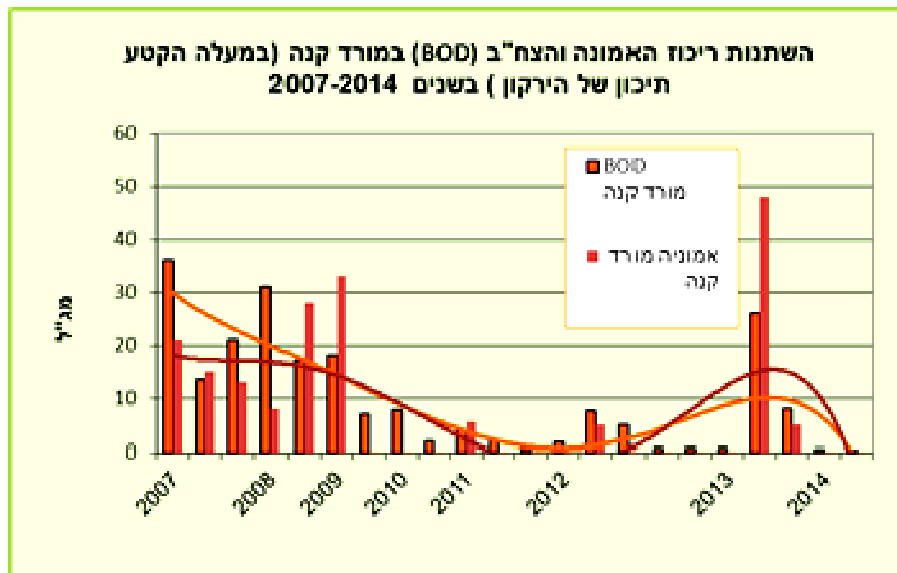
## 7. מפעל גאולת הירקון

מט"ש כפר סבא הוד השרון מהווה את מקור הקולחים העיקרי למפעל "גאולת הירקון", בהתאם להחלטת הממשלה משנת 2002 אשר קבעה כי קולחי מט"ש כפר סבא והוד השרון וכן קולחי רמת השרון ישודרגו ויותאמו להזרמה לנחל. בימים אלה הולך ונבנה מפעל גאולת הירקון ובתוך מספר שנים צפויה חברת מקורות להשלים את בנייתו. איכות הקולחים המוזרמת לנחל ממט"ש כפר סבא הוד השרון תאפשר קיום והתחדשות המגוון הביולוגי בנחל הירקון, שיהווה מסדרון אקולוגי וריאה ירוקה בלב גוש דן.

במסגרת התוכנית, קולחי המט"שים יזרמו בערוץ נחל הירקון עד אזור שבע תחנות בפארק הירקון שבתל אביב שם ישאבו למתקן טיפול מתוכנן ביער בראשית. הקולחים יופנו מהמתקן מזרחה להשקיה חקלאית.

מט"ש כפר סבא הוד השרון שודרג כאמור כבר בשנת 2011 והקולחים ממנו נסנקים, בהתאם לתוכנית, לאתר "אחו לח" המהווה חסם נוסף לפני כניסת הקולחים לנחל הירקון. האחו לח בנוי כבריכות רדודות המכוסות מצע. הקולחים מוזרמים אל תוך הבריכות וכשאלה מתמלאות מוגלשים הקולחים לירקון. בבריכות אלה מתבצע ליטוש נוסף לקולחים כאשר המצע מהווה מקור להתפתחות מיקרואורגניזמים שניזונים מהחומר האורגני המגיע עם הקולחים, ואויר הנכנס בין החללים של המצע.

בדוח השנתי של רשות נחל הירקון הודגש כי איכות הקולחים המוזרמים ממט"ש כפ"ס הוד השרון הינם באיכות שלישונית וקיימת עמידה בדרישות התקן. באיור מספר 17 מוצגים פרמטרים מתוך הדוח השנתי לשנת 2014 של רשות נחל הירקון. כפי שניתן לראות הפרמטרים שנמדדו הינם אפסיים, ומצביעים על איכות קולחים מצוינת הנכנסת לנחל הירקון.



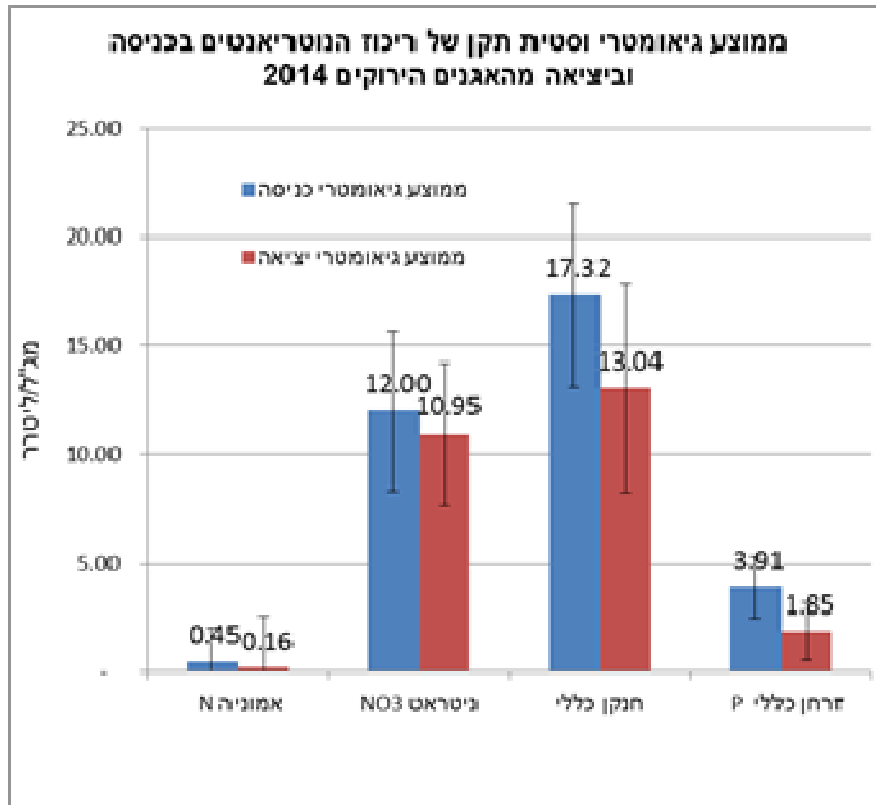
איור מס' 17: איכות מי נחל הירקון במורד נחל קנה (ממקור: רשות נחל הירקון)

### תפקוד האחו לח

קולחי מט"ש כפ"ס הוד השרון מועברים כאמור לאתר אחו לח הממוקם באזור התעשייה נוה נאמן. מערכת זו נבנתה בטכנולוגיה מסוג, subsurface flow (SSF), שבה מתקיימת זרימה אנכית בתוך מצע אבני. האגנים הירוקים משמשים להגנה על הנחל מתנדודות צפויות באיכות

הקולחים המוזרמים לנחל וכן לסייע בהרחקת חומרים שאינם מורחקים במט"ש כמו שאריות חומרי הדברה, חומרים ממוצא תרופתי והורמונים. האגנים מהווים בית גידול לח שמדמה באופן חלקי חלק מבתי הגידול שהיו בעבר באזור הנחל. בדגימות שנערכו בכניסה וביציאה מהאגנים הירוקים נמצא כי ריכוזי האמוניה אפסיים ואילו ריכוזי הניטראט והחנקן הכללי גבוהים יחסית בדומה לתוצאות שנמדדו ביציאה מהמט"ש. ריכוזי הזרחן הממוצעים שנמדדו בכניסה לאגנים הירוקים גבוהים מאלה שנמדדו במט"ש.

יעילות הרחקת החנקן הכללי הינה 25% בלבד. בעוד שיעילות הרחקת הזרחן גבוהה יותר ועומדת על 53%.



איור מס' 18: ריכוזי נוטריאנטים בכניסה וביציאה מאגנים ירוקים (דוח מצב הירקון 2014)

## 8. השקיה חקלאית - אגודת כפר מלל

חקלאי אגודת כפר מלל הינם צרכן ישיר של מט"ש כפר סבא הוד השרון. עד שנת 2012 הישקו החקלאים בקולחים שניונים מהמט"ש. הקולחים הועברו לבור השאיבה בקו גרביטציוני מסניקת תחנת השאיבה של מתקן הסינון.

בהתאם לסיכום עם רשות המים הוחלט להתקין מערכת זמנית של קולחין שלישונים לצרכני האגודה עד להשלמת מפעל גאולת הירקון. על קו הסניקה לאגנים הירוקים בוצע קו המתחבר בקצהו השני לקו הגרביטציוני הקיים וקולחים באיכות שלישונית לאחר סינון וחיטוי ב-UV נסנקים לתחנת השאיבה של כפר מלל. לצורך השלמת הטיפול ועמידה בתקנות הקולחין להשקיה חקלאית בוצעה מערכת הכלרה כולל מד כלור ובקרת כלור לפי ספיקה. סה"כ נערכו במהלך עונת ההשקיה 15 דיגומים, בממוצע כ-3 דיגומים בחודש. הקולחים נדגמים באופן סדיר לאחר זמן מגע

של כ-30 דקות. בקולחים המועברים להשקיה חקלאית בכפר מלל היו מספר ארועים יוצאים מן הכלל שבהם נמצאו ספירות חריגות של חיידקי קולי צואתי בקולחים. מכיוון שהקולחים עוברים חיטוי כפול (UV+כלור) ככל הנראה מקור החריגה בנקודת הדגימה. בשנת 2015 יבוצע שינוי בברז הדגימה באמצעות צינור המדמה זמן מגע וברז דיגום תקני.  
**באופן כללי ניתן לומר כי איכותם המיקרוביאלית של הקולחים תקינה.**

**טבלה מס' 4 - תוצאות דיגומי קולחי צואתי בקולחים להשקיה עבור חקלאי כפר מלל**

כפר מלל - תוצאות בדיקות קולי צואתי שנת 2013				
מקסימום	מינימום	ממוצע	מס' דיגומים	חודש
cfu/100ml				
6	1	4.3	3	יוני
38	1	8.6	5	יולי
16	1	8.5	2	אוגוסט
150	1	42	4	ספטמבר
84		84	1	אוקטובר
58	1	29.5	15	סה"כ

## 9. פרויקטים מיוחדים אשר בוצעו במט"ש בשנת 2014

במהלך שנת 2014 בוצעו מספר פרויקטים במט"ש וזאת כחלק מפעילות תחזוקה מונעת ושיקום מערכות הפועלות מיום הקמת המט"ש

### שנת 2014

- תהליך ISO - בשנת 2014 עבר המט"ש בהצלחה תהליך הסמכת ISO. ההסמכה הינה עבור תקן 14000 לסביבה.
- שיפוץ מערכת ה-daft - מערכת ההסמכה מסוג DAFT שופצה. זאת לאחר 18 שנה של עבודה כמעט רצופה. במהלך בצוע השיפוץ הוסמכה בוצה במערכת ההסמכה התופית. הפעלת מערכת ה-DAFT מחדש נערכה בחודש יוני 2014.
- מערכת סחרור בוצה לסחיטה - הותקנה משאבה לסחרור בוצה לפני סחיטה. מערכת זו נועדה למנוע כניסת מוצקים גסים לצנטריפוגה העלולים לגרום לה נזק.
- ניקוי קו כניסה ראשי למט"ש - עקב הצטברות חול ומוצקים בקו בקטע באורך של כ-700 מ' לפני הכניסה הוחלט לבצע ניקוי לקו (קוטר 1.25 מ'). הניקוי כלל שאיבת הבוצה ששקעה מהקרקעית. בתום העבודה בוצע צילום לקו והוא נמצא נקי
- מכרז הוספת מגובים מכאניים עדינים - מכרז יפורסם במהלך 2015 לאחר שיפור תנאי המכרז.

## **10. רשימת ספרות**

---

- דוחות תפעול חודשיים - מפעל טיפול שפכי כפר סבא הוד השרון, 2014.
- דוחות צריכת מים - תאגיד פלגי השרון, של כפר סבא, 2014.
- דוחות צריכת מים - תאגיד מי הוד השרון, של הוד השרון, 2014.
- דוח מצב הירקון 2013 - רשות נחל הירקון.



## **11. נספחים**

---

נספח א' - איכויות שפכים גולמיים מט"ש כפר סבא הוד השרון (טבלה 1)

נספח ב' - איכויות קולחים מט"ש כפר סבא הוד השרון (טבלה 2)

נספח ג' - אפיון אנליטי של בוצת מט"ש כפר סבא הוד השרון (טבלה 3)

נספח ד' - פרמטרים תפעוליים מט"ש כפר סבא הוד השרון (טבלה 4)

נספח ה' - תאור סכמטי של תהליך הטיהור במט"ש

**נספח א' - איכויות שפכים מט"ש כפר סבא הוד השרון**

טבלה 1 : סיכום איכות שפכים גולמיים, 2014

ערך מקסימלי נמדד (שנתי)	ערך מינימלי נמדד (שנתי)	ערך ממוצע מקסימלי	ערך ממוצע מינימלי	ממוצע שנתי 2014	ממוצע חודשי 2014												יח' מדידה	פרמטר
					12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
433	150	351	263	307	316	301	290	351	263	326	287	287	337	311	281	329	mg/l	BOD
1142	408	888	630	760	882	698	888	793	832	794	649	685	862	695	630	712	mg/l	COD
424	90	351	291	315	311	322	338	294	296	296	291	292	347	337	300	351	mg/l	TSS-105
424	24	100	66	83	85	96	84	75	71	76	73	100	84	96	66	85	mg/l	TSS-550
408	5	63	9	29	37	28.5	21	62	22.5	20.6	63	18	9		9.5	28	mg/l	שמים ושוניים
67	46	74	50	62	61	67	55	52		70	50	61	74	67	65	65	mg/l	TKN
74	31	58	46	49	46	46	49	48	58	47	50	51	49	49	46	51	mg/l	N-NH4
10.2	4	8.3	6.6	7.5	7.9	7.0	8.3	7.4	6.7	6.9	8.2	6.6	7.7	7.8	7.7	7.5	mg/l	P
7.7	7.4	7.6	7.4	7.5	7.4	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.6	7.5	7.5	-	pH
241.0	158.0	212.0	157.0	196.8	193.0	157.0	195.0	209.0	206.0	202.0	212.0	193.0	191.0	209.0	195.0	199.0	mg/l	CL
1.6E+07	2.0E+06	3.9E+07	2.0E+06	1.10E+07	1.60E+07		1.60E+07	3.90E+07		7.00E+06	3.70E+06	4.00E+06	7.00E+06	2.00E+06	6.00E+06	9.00E+06	cfu/100ml	קוליפורמים צאתיים
3.2	2.2	3.17	2.17	2.48	2.80	2.32	3.06	2.26	3.17	2.44	2.27	2.38	2.56	2.23	2.24	2.17		BOD/COD

הערה : התוצאות המוצגות בממוצעים החודשיים הינם ממוצע חודשי של כל הבדיקות שנערכו בנקודת הדיגום (הן במעבדה מוכרת והן במעבדת המט"ש)

**נספח ב' - איכויות קולחים מט"ש כפר סבא הוד השרון שנת 2014**

טבלה מס' 2 : איכות הקולחין בנקודת היציאה מהמט"ש לאחו לח

ערך מקסימלי נמדד	ערך מינימלי נמדד	ערך ממוצע מקסימלי	ערך ממוצע מינימלי	ממוצע שנתי 2014	ממוצע חודשי 2014												יח' מדידה	פרמטר
					12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
7.4	0.3	3.7	0.7	2.7	2.0	3.0	3.0	0.7	2.9	2.7	3.3	2.1	3.6	2.7	3.7	2.9	mg/l	BOD
100	24	51.2	35.0	42.4	36.9	37.0	42.3	40.6	49.1	51.2	47.8	35.0	45.5	40.3	43.1	39.5	mg/l	COD
5.6	0.9	4.0	1.6	2.9	2.4	2.4	1.6	1.9	2.3	3.4	3.4	2.8	3.6	4.0	3.1	3.4	mg/l	TSS-105
27.4	6.0	21.5	7.6	16.0	14.0	17.4	19.3	12.7		16.5	13.7	7.6	21.5	19.3	14.5	19.3	mg/l	חנקן כללי
11.1	2.1	6.3	2.7	4.6		2.7	4.6	2.7		4.9	4.2	6.3	4.9	4.2	5.9	5.4	mg/l	TKN
15.8	7.1	13.7	6.0	9.5	11.1	11.5	13.7	9.8	6.3	9.6	9.3	8.2	11.7	9.4	7.9	6.0	mg/l	NO3-N
18.2	0.7	6.9	0.8	1.9	0.8	1.1	1.4	1.5	0.8	1.1	1.1	1.4	1.0	1.7	4.4	6.9	mg/l	NH4-N
1.3	0.1	1.6	0.4	1.0	0.7	1.1	1.5	0.9	0.9	1.6	0.8	0.8	1.4	0.9	0.4	0.6	mg/l	P
7.8	7.4	7.8	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.7	7.8	7.7	-	pH
66	56	64	56	61	62	64	62	61	60	59	62	62	60	59	56	62	%/cm	UVT
209	156	209	156	187	156	160	195	187	209	193	195	179	184	207	189	191	mg/l	Cl
4	0	4	0	1	0.30	0.25	0.15	4.20	2.60	0.35	0.35	0.40	0.30	0.11	0.30	0.40	mg/l	דטרונט אניוני

הערה : התוצאות המוצגות בממוצעים החודשיים הינם ממוצע חודשי של כל הבדיקות שנערכו בנקודת הדיגום (הן במעבדה מוכרת והן במעבד המט"ש)

**נספח ג' - איכות הבוצה מט"ש כפר סבא הוד השרון**

טבלה 3: איכות הבוצה, 2014

ערך מקסימלי נמדד	ערך מינימלי נמדד	ערך ממוצע מקסימלי	ערך ממוצע מינימלי	ממוצע שנתי 2014	ממוצע חודשי 2014											יח' מדידה	פרמטר	
					12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2			1
3.3	1.5	3.5	1.6	2.9	3.4	3.3	3.2	3.1	2.9	3.2	3.5	2.2	3.3	3.0	1.6	2.4	(%) ח.יבש	חומר יבש TSS - לפני סחיטה
26.1	19.3	23.2	21.5	22.5	22.5	21.5	22.3	22.2	22.1	22.3	23.0	23.1	22.8	23.0	23.2	22.3	(%) ח.יבש	חומר יבש TSS - אחרי סחיטה
8.4	1.3	5.6	3.8	4.7	4.5	3.9	4.5	3.8	4.6	4.9	5.5	5.4	5.6	5.0	4.2	5.1	(%) מ.ח.יבש	חומר נדיף VSS - לפני מעכל
2.5	0.8	2.3	1.0	1.9	2.1	2.0	2.1	2.0	1.9	2.0	2.3	2.3	2.1	2.0	1.0	1.5	(%) מ.ח.יבש	חומר נדיף VSS - אחרי מעכל

**נספח ד' - פרמטרים תפעוליים מט"ש כפר סבא הוד השרון**

טבלה 4: פרמטרים תפעוליים, 2014

מקסימום חודשי	מינימום חודשי	ממוצע חודשי	סה"כ	חודש בשנת 2014												יח' מדידה	פרמטרים תפעוליים
				12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
872,229	735,640	799,551	<b>9,594,617</b>	812,885	736,711	784,281	735,640	839,156	810,664	753,177	839,800	824,399	872,229	761,697	823,978	מ"ק	ספיקת שפכים כללית
123,596	74	52,041	<b>624,494</b>	74	23,598	15,330	12,836	38,452	18,380	22,995	77,223	105,598	97,063	123,596	89,349	מ"ק	מתוכם נחל קנה
812,811	638,101	747,510	<b>8,970,123</b>	812,811	713,113	768,951	722,804	800,704	792,284	730,182	762,577	718,801	775,166	638,101	734,629	מ"ק	ספיקת שפכים מט"ש
151,600		74,767	<b>672,900</b>			80,400	151,600	133,000	115,600	100,900	49,900	37,800	1,100	2,600		מ"ק	הזרמה לחקלאים
871,129	584,040	743,476	<b>8,921,717</b>	812,885	736,711	703,881	584,040	706,156	695,064	652,277	789,900	786,599	871,129	759,097	823,978	מ"ק	הזרמה לרשות נחל ירקון
1,024	668	840	<b>10,083</b>	912	768	668	775	766	910	953	885	799	925	700	1,024	טון	פינוי בוצה

**נספח ה' - תאור סכמטי של תהליך טיהור השפכים במט"ש כפר סבא הוד השרון**

