



מי הוד השרון בע"מ



מיסודן של עיריית כפר סבא והמועצה המקומית כוכב יאיר צור - ינאל בע"מ

# מכון טיהור שפכים כפר סבא הוד השרון

## דוח תפעול מסכם לשנים 2011 ו-2012



**דצמבר 2013**

**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 התיפעול של מט"ש כפר סבא הוד השרון לשנים 2011 ו-2012. במהלך השנים הללו עבר המט"ש ממט"ש המזרים קולחים באיכות שניונית לנחל הדס, למט"ש המפיק קולחים באיכות שלישונית המותאמת להזרמה לנחלים בהתאם לתקנות בריאות העם - 2010 (תקני איכות מי קולחים וכללים לטיהור שפכים).

המט"ש מפיק קולחים באיכות זו החל מחודש יולי 2011 ולמעשה הקדים בכחצי שנה את הדרישות המחייבות בתקנות את מט"ש כפר סבא להפיק קולחים באיכות זו בשנת 2012.

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 הערים כפר סבא והוד השרון. השדרוג כלל שינויים תהליכיים באגני האיוורור, לצורך עמידה בתקנות המחמירות להרחקת נוטריאנטים וריכוזי BOD נמוכים. כמו כן הוסף אגן שיקוע שניוני ונבנה מודול שלישוני הכולל סינון גרביטציוני ראשון מסוגו בארץ ולאחריו מערכת חיטוי בטכנולוגיית UV שגם היא היתה המערכת הגדולה הראשונה המופעלת בטכנולוגיה זו בארץ.

החל משנת 2011 מופעל המט"ש בהנהלה משותפת של תאגידי המים כפר סבא והוד 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.

במהלך השנים 2011 ו-2012 תוגבר כח האדם במט"ש בכ-50% וכיום מופעל המט"ש בשלוש משמרות מאוישות ע"י שני אנשים לפחות בכל עת.

בסה"כ קלט המט"ש כ-8.76 מלמ"ק שפכים בשנת 2011 ו-9.1 מלמ"ק שפכים בשנת 2012. הספיקה היומית הממוצעת הינה 24,000 מק"י ב-2011 ו-24,967 מק"י בשנת 2012. בסה"כ העליה בתפוקת השפכים עמדה על כ-4% בשנה.

### 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.

ריכוז הצח"ב הממוצע בשפכים עמד על 346 מג"ל ב-2011 ו-337 מג"ל ב-2012.

ריכוזי המוצקים המרחפים הממוצעים בשפכים עמדו על 312 ו-314 מג"ל ב-2011 ו-2012 בהתאמה.

ריכוזי האמוניה הממוצעים בשפכים עמדו על 46 ו-45 מג"ל ב-2011 ו-2012 בהתאמה.

### איכויות הקולחים

באופן כללי איכות הקולחים במט"ש מצוינת ועומדת באיכות הנדרשת בתקנות.

ריכוז הצח"ב הממוצע בקולחים עמד על 4.8 מג"ל ב-2011 ו-1.9 מג"ל ב-2012.

ריכוזי המוצקים המרחפים הממוצעים בקולחים עמדו על 6.4 ו-2 מג"ל ב-2011 ו-2012 בהתאמה.

ריכוזי האמוניה הממוצעים בקולחים עמדו על 1.7 ו-1.2 מג"ל ב-2011 ו-2012 בהתאמה.

ריכוזי הזרחן הממוצעים בקולחים עמדו על 3.6 ו-1.5 מג"ל ב-2011 ו-2012 בהתאמה. ריכוזים ראלה גבוהים מעט מהנדרש בתקנות והמט"ש נערך לשינוי תהליכי לשיפור זמן השהיה באגן האנארובי).

ערכי ה-UVT כפי שנמדדו במוצא המט"ש לפני תעלת ה-UV עמדו באופן קבוע מעל 60%/cm. ערך זה מהווה אינדיקציה נוספת לאיכותם הטובה של הקולחים ומאפשר יעילות חיטוי גבוהה של מיקרואורגניזמים בקולחים ע"י מערכת ה-UV.

### **איכות מיקרוביאלית**

לאחר תקופת הרצה החלה מערכת ה-UV לפעול בצורה תקינה בחודש מאי 2012. בחודש זה בוצע שינוי בפקוד המערכת עובדה שאיפשרה לבצע חיטוי כנדרש בתקנות, להזרמה לנחלים.

החל מחודש זה ואילך איכותם המיקרוביאלית של הקולחים תקינה. בסוף דצמבר 2012 ניכרת הפחתה ביעילות ההרחקה המיקרוביאלית של מערכת ה-UV, ולאור זאת הוחלט להחליף את מנורות ה-UV בתחילת 2013.

### **הבוצה**

הבוצה המופקת במט"ש מוגדרת כבוצה סוג ב' ועל פי תקנות הבוצה מפונה לאתר טיפול בקומפוסט.

ריכוז המוצקים בבוצה עמד על כ-20% בממוצע בשנים 2011 ו-2012. בסה"כ מפונים מדי שנה כ-10,000 טון בוצה.

### **הטיפול בריחות**

במהלך השנים 2011 ו-2012 בוצעו שני פרויקטים גדולים לטיפול בריחות:

הלפיד- בוצע פרויקט להחלפת הלפיד הישן אשר סבל מבעיות תחזוקה רבות וגרם למטרדי ריחות. לצורך קיצור משך זמן הפרויקט הובא הלפיד ארצה בטיסה. הלפיד החדש הינו בעל להבה סגורה והחום הנוצר בו עומד על 700 מעלות צלסיוס, עובדה המבטיחה הרחקה מושלמת של כל החומר האורגני וכן גורמי הריח ובראשם הסולפיד.

מתקן נטרול ריחות – בוצע מתקן נטרול ריחות מרכזי שר שואב אויר מחדר הצנטריפוגות, מיכל הבוצה וכן מאזור טיפול הקדם. המיתקן בנוי משלושה שלבים לטיפול בסולפידים וכן במרקפטנים. הפעלתו גרמה לשיפור איכות האויר בחדרים ובמיתקנים אשר סבלו מאוירה קורוזיבית, וכן לנטרול מפגעי ריחות ממתקנים אלה.

במהלך 2012 קיבל מט"ש כפר סבא הוד השרון רישיון עסק לאחר שעמד בכל התנאים לקבלתו כפי שנדרשו ע"י משרד להגנת הסביבה. המט"ש הינו אחד הבודדים בארץ המחזיק ברישיון עסק.

## תוכן עניינים

6.....	1.	הקדמה	6
6.....	2.	תאור תהליך הטיהור במט"ש	6
6.....	2.1	התהליך כללי	6
6.....	2.2	קליטת השפכים	6
7.....	2.3	בריכת חירום	7
7.....	2.4	מערך טיפול הקדם	7
8.....	2.5	שיקוע ראשוני	8
8.....	2.6	הטיפול הביולוגי	8
9.....	2.7	שיקוע שניוני	9
9.....	2.8	טיפול שלישוני	9
10.....	2.9	הטיפול בבוצה	10
11.....	2.10	הטיפול בריחות	11
12.....	3.	כמות שפכי הערים כפר סבא והוד השרון	12
12.....	3.1	כמויות כללי	12
12.....	3.2	כמות השפכים	12
15.....	4.	איכות השפכים	15
15.....	4.1	כללי	15
15.....	4.2	איכותם הכימית של השפכים	15
16.....	4.3	איכותם המיקרוביאלית של השפכים	16
16.....	5.	איכות הקולחים	16
16.....	5.1	כללי	16
17.....	5.2	דיגום הקולחים	17
17.....	5.3	תוצאות בדיקות פרמטרים כימיים בקולחים	17
25.....	5.4	איכותם המיקרוביאלית של הקולחים	25
27.....	6.	הטיפול בבוצה וסילוקה	27
27.....	6.1	מערך הטיפול בבוצה	27
27.....	6.2	איכות הבוצה	27
29.....	7.	מפעל גאולת הירקון	29
30.....	8.	פרויקטים מיוחדים אשר בוצעו במט"ש בשנים 2011-2012	30
32.....		רשימת ספרות	32
33.....		נספחים	33
39.....		נספח א'- איכויות שפכים מט"ש כפר סבא הוד השרון	39
40.....		נספח ב'- איכויות קולחים מט"ש כפר סבא הוד השרון	40
41.....		נספח ג'- איכות הבוצה מט"ש כפר סבא הוד השרון	41
42.....		נספח ד'- פרמטרים תפעוליים מט"ש כפר סבא הוד השרון	42
43.....		נספח ה'- תאור סכמטי של תהליך טיהור השפכים במט"ש כפר סבא הוד השרון	43

**רשימת איורים**

13.....	ספיקת שפכים חודשית ופילוג שימוש בקולחים 2011	איור מס' 1
13.....	ספיקת שפכים חודשית ופילוג שימוש בקולחים 2012	איור מס' 2
14.....	צריכת מים ושפיעת שפכים בערים כפ"ס והוד השרון 2011	איור מס' 3
14.....	צריכת מים ושפיעת שפכים בערים כפ"ס והוד השרון 2011	איור מס' 4
17.....	תהליך שילוב קולחי מט"ש כפר סבא הוד השרון במפעל גאולת הירקון	איור מס' 5
19.....	ריכוזי צח"ב (BOD) בשפכים ובקולחים 2011	איור מס' 6
19.....	ריכוזי צח"כ (COD) בשפכים ובקולחים 2011	איור מס' 7
20.....	ריכוז מוצקים מרחפים (TSS105) בשפכים ובקולחים 2011	איור מס' 8
20.....	ריכוזי זרחן (Pt) בשפכים הגולמיים ובקולחים 2011	איור מס' 9
21.....	ריכוזי חנקן אמוניקלי (N-NH4) בשפכים ובקולחים 2011	איור מס' 10
21.....	ערך הגבה (pH) בשפכים ובקולחים 2011	איור מס' 11
22.....	ריכוזי צח"ב (BOD) בשפכים ובקולחים 2012	איור מס' 12
22.....	ריכוזי צח"כ (COD) בשפכים ובקולחים 2012	איור מס' 13
23.....	ריכוזי מוצקים מרחפים (TSS 105) בשפכים ובקולחים 2012	איור מס' 14
23.....	ריכוזי זרחן (Pt) בשפכים ובקולחים 2012	איור מס' 15
24.....	ריכוזי אמוניה (NH4-N) בשפכים ובקולחים 2012	איור מס' 16
24.....	ערך הגבה (pH) בשפכים ובקולחים 2012	איור מס' 17
25.....	ערכי UVT בקולחים, 2012	איור מס' 18
26.....	לוג ספירות חיידקי קולי צואתי בקולחים	איור מס' 19
26.....	יעילות הרחקת חיידקי קולי צואתי בקולחים	איור מס' 20
29.....	איכות מי נחל הירקון במורד נחל קנה (מתוך דוח מצב הירקון 2012)	איור מס' 21

## 1. הקדמה

המכון המשותף לטיפול בשפכי כפר סבא והוד השרון (המט"ש) הינו בבעלות משותפת של תאגידי המים והביוב " פלגי שרון" ו"מי הוד השרון". אוכלוסיית תורמי השפכים למט"ש הינה כ- 150,000 נפש וכוללת את אוכלוסיית שתי הערים ויישובים סמוכים כמו רמות השבים, כפר מלל, צופית, עדנים גן חיים ועוד.

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

במסגרת השדרוג בוצעו מס שינויים תהליכיים והוספו מתקנים רבים למערך הטיפול כך שהוא מותאם כיום לקליטה ולטיפול בשפכים בהיקף של 36,000 מק"י. אשר מועברים כקולחים שלישונים המותאמים להזרמה לנחלים לתחנת סניקה של רשות נחל הירקון, אשר סונקת את הקולחים לאתר אחו לח ומשם מועברים לירקון.

נחל הירקון נמצא בימים אלה בהליכי שיקום במסגרת החלטת ממשלה בעניין "גאולת הירקון", והמט"ש מהווה כיום את מקור המים העיקרי שלו. כתוצאה מהשדרוג נחל הירקון הולך ומשתקם והביולוגיה הייחודית שהיתה על סף הכחדה חוזרת בהדרגה למורד הנחל.

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

### 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 תוכנן בטכנולוגית הבוצה המשופעלת בחמישה שלבים להרחקת צח"ב, חנקן וזרחן. התהליך כולל טיפול קדם לשפכים הנכנסים הכולל סינון מוקדם והרחקת גרוסת, ובהמשך שיקוע ראשוני, טיפול ביולוגי שניוני ומערכת טיפול שלישוני הכוללת מערכת סינון וחיטוי ב UV ומתקני טיפול בבוצה.

להלן תאור מערך הטיפול בשפכים: (ראהנספח 8.5)

### 2.2 קליטת השפכים

שפכי כפר סבא ומזרח הוד השרון מוזרמים במאסף גרביטציוני עד שוחת הכניסה למכון הטיהור. שפכי 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 המקסימלית הינה 1,900 מק"ש. מעבר לכך מופנים השפכים לבריכת החירום.

### 2.3 בריכת חירום

בריכת החירום מהווה מאגר וויסות בזמן ספיקת שיא שעתית שקיבולת המט"ש אינה מאפשרת את קליטתם, וכן לצורך הפניית שפכים רעילים המגיעים למתקן. בעת ספיקות שיא שמעל 1,900 מק"ש, גולשים עודפי שפכים במגלש יעודי אל בריכת החירום. כאשר יורדת הספיקה השעתית מוזרמים השפכים בגרביטציה לשוחה R1 לתעלת הכניסה מחדש. הבריכה עצמה אטומה ביריעות פוליאאתילן בעובי 1.5 מ"מ. בשטח הבריכה מותקנים חמישה מאווררים צפים לצורך ערבול ואוורור הבריכה בעת כניסת שפכים למניעת היוצרות תנאים אנאירובים ומטרדי ריחות.

### 2.4 מערך טיפול הקדם

#### מערכת מגובים גסים

השפכים הגולמיים נכנסים למיתקן המגובים המכאניים. תפקיד המגובים להרחיק מוצקים צפים (גבבה) המגיעים עם זרם השפכים. מערכת המגובים שודרגה בשנת 2012 והוכנסו בה שני מגובים מכאניים חדשים (אחד לגיבוי) עם רשת בעלת מרווחים של 10 מ"מ כמו כן הוכנס דחסן חדש למיתקן. הגבבה מועלית מתחתית התעלה ומועברת למסוע הגבבה, ומשם לדחסן. סגרי ניתוק מותקנים בכל תעלה על מנת לאפשר ניתוק יחידה אחת לטיפול ותחזוקה.

#### תחנת שאיבה לשפכים גולמיים

השפכים ממערכת המגובים הגסים זורמים אל תחנת שאיבה לשפכים גולמיים. בתחנה שלוש משאבות בורגיות, כל אחת לספיקה של 1,100 מק"ש. מטרת המשאבות להעניק "עומד" מינימלי להזרמת השפכים בגרביטציה דרך מתקני הטיפול השונים במט"ש עד לגלישתם כקולחים שניוניים למאגר הויסות.

#### אגני הגרוסת

השפכים מועברים בתעלה לשני אגני גרוסת עגולים שמטרתם להרחיק מוצקים בעלי משקל סגולי גובה ואשר ניתנים להפרדה באמצעים פיזיקליים פשוטים. כל אגן נבנה בקוטר 4.87 מ', והוא מצויד בבוחש איטי שתפקידו להבטיח שחומר אורגני לא ישקע.

החול והגרוסת השוקעים בתחתית המלכודת מוצאים מהמתקן באמצעות משאבת אוויר (PUMP AIRLIFT). לכיוון מתקן שטיפת החול (קלסיפיר) שמטרתו להפריד חומר אורגני שהתערבב עם החול. החומר האורגני יחד עם הנוזלים מוחזרים לתהליך, כך שמכולת האשפה אליה מפונה הגרוסת לא מכילה חומר אורגני.

#### תעלת פרשל

השלב הסופי בשלב טיפול הקדם הינו מדידת הספיקה. השפכים עוברים בתעלה שבה קיימת היצרות. השינוי במהירות הזרימה מתורגם לספיקה השעתית. מדידת הספיקה חיונית לצורך מעקב ובקרה אחר העומס האורגני אשר נכנס למט"ש. וכן לבחינת כמות השפכים היומית.

כל מתקני טיפול הקדם מחוברים באמצעות מפוחים למתקן נטרול הריחות. עבודות חיבור המתקנים בוצעו במהלך 2011.

### 2.5 שיקוע ראשוני

מתעלת הפרשל מועברים השפכים בתא בצינור שקוטרו 32" לתא חלוקה שתפקידו לחלק את השפכים באופן אחיד לשלושת אגני השיקוע הראשוניים. באגני השיקוע מתבצעת הפרדה פיזיקלית של השפכים. הבוצה שוקעת בקרקעית האגן ומפונה באמצעות גורפים לעבר מסמך הבוצה, ואילו הקולחים הראשוניים גולשים לתעלה היקפית מסביב לכל אחד מהאגנים להמשך הטיפול השניוני בנוזל. האגנים במט"ש הינם עגולים וקוטר כל אחד מהאגנים 22 מ'. זמן השהיה הממוצע של השפכים באגנים הינו כ-שעתיים ומהלכם יורד העמוס האורגני בכ-35%, ואילו ריכוז המוצקים המרופים פוחת בכ-50-55%.

### 2.6 הטיפול הביולוגי

לב תהליך הטיפול בשפכים הינו התהליך הביולוגי. בתהליך זה מרחיקים מזרם השפכים את המזהמים האורגניים, זרחן וחנקן באמצעות חיידקים ומיקרואורגניזמים בתהליך, המנצלים את המזהמים כמזון להתפתחותם. במהלך כל שלבי הטיפול נשמרים בכל אחד מהשלבים תנאי ערבול מושלמים למניעת שיקוע. להלן תיאור שלבי התהליך.

#### סלקטור ותא חלוקה

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

#### 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 לצורך השלמת תהליך הדניטריפיקציה, ושני תאים אירוביים לתהליך הניטריפיקציה ולפירוק החומר האורגני. בסה"כ במט"ש ארבעה אגני איוור ביולוגיים הפועלים בשיטה זו. אחד חדש אשר נבנה במהלך השידרוג, והשאר שודרגו והותאמו גם כן להרחקת חנקן וזרחן.

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

השלב השני הינו שלב אנוקסי, הנוזל המעורב פוגש בזרם סיחרור פנימי של ניטראטים המועברים אליו מקצה השלב האירובי הראשון (שלב שלישי). בתא זה מרחש תהליך הדניטריפיקציה בו הופך ניטראט לחנקן גזי.

השלב השלישי הינו השלב האירובי, בשלב זה מורחק רב החומר האורגני וכן מתבצע שלב ניטריפיקציה בו הופכת האמוניה לניטראט. הכנסת אויר מאולץ מתבצעת דרך דיפוזורים המפוזרים בקרקעיתו. הדיפוזורים מייצרים בועות אויר אשר במהלך תנועתם מעלה נספגים בנוזל המעורב כחמצן זמין להמשך פעילות החיידקים. צרכן האנרגיה מספר אחד במט"ש הינו השלב האירובי ולפיכך קיימת חשיבות רבה לבקרה על כמות האויר על מנת להבטיח את הפעילות

הביולוגית מחד, ואספקת חמצן שאינה בעודף מאידך. הבקרה על כמות האוויר מתבצעת באמצעות מדי חמצן מומס. ריכוז החמצן המומס משתנה יומית, בהתאם לצריכת החמצן ולעומסים האורגנים במט"ש.

אספקת האוויר לשלב האירובי מתבצעת ע"י ארבעה מפוחים אוויר המזרימים את האוויר בלחץ לדיפוזורים. ספיקת האוויר של כל אחד מהמפוחים הינה כ-5,500 מק"ש. והם מבוקרים כאמור בהתאם לרמת החמצן המומס באגנים האירוביים.

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

שני שלבי ליטוש נוספים וקטנים הינם שלב אנוקסי ולבסוף שלב אירובי קצר. משם מועבר הנוזל המעורב לאגני שיקוע שניוניים (מצללים).

### 2.7 שיקוע שניוני

הנוזל המעורב מאגני האוויר הביולוגיים זורם לכיוון אגני השיקוע השניוניים. במט"ש ארבעה אגני שיקוע שניוניים. שלושה אגני שיקוע בקוטר של 24 מטר ואחד חדש בקוטר של 28 מטר, אשר נבנה במהלך השדרוג האחרון.

באגני השיקוע מתבצעת הפרדה בין הבוצה השניונית לקולחים השניוניים. הקולחים גולשים באמצעות המגלשים ההיקפיים לתוך תעלה היקפית ומשם מועברים למאגר הויסות בצינורות גרביטציוניים. הבוצה השניונית שוקעת באגן ונגרפת לתוך עוקה. משם מועברת לתחנת שאיבה בורגית 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) לשאיבה ממאגר הויסות לכיוון מיתקן הסינון. ספיקת התחנה כ-1,500 מק"ש, כאשר פועלות שתי יחידות. קיימת אפשרות להעברת קולחים ישירות מאגני השיקוע לסינון או למאגר באמצעות יחידות שאיבה אשר ממוקמות בבור הקליטה של הקולחים.

#### מיתקן סינון חול

מיתקן 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 למיתקן הסינון, אשר מחלק באופן שווה את הקולחים בין כל תאי הסינון. הקולחים מסוננים נכנסים למיכל מים מסוננים ומועברים למיתקן החיטוי. במיתקן הסינון קיימת מערכת לשיטה נגדית הכוללת תחנת שאיבה בספיקה של 700 מק"ש, ומערכת בעבוע אוויר. מי השיטה הנגדית הינם מי קולחים מסוננים, להם מוסיפים כלור לשיפור ויעול

הליך השטיפה. למתקן הסינון מערכת בקרה אוטומטית וכן מערכת ניטור רציפה לעכירות הקולחים לפני ולאחר מתקן הסינון. במהלך 2012 הוחלף מצע הסינון בכל התאים למצע בעל קוטר גרגיר 2-3 מ"מ, וזאת מאחר שהמצע הקודם גרם לשטיפות נגדיות באחוזים גבוהים. מי השטיפה

### מתקן חיטוי ב-UV

קולחים מסוננים מועברים לתעלת החיטוי ב-UV. בתקנות הקולחים המוזרמים לנחל נקבע כי ריכוז הכלור השיורי בקולחים לאחר חיטוי לא יעלה על 0.1 מג"ל, ולפיכך טכנולוגית החיטוי ב-UV נמצאה מתאימה ונבחרה לחיטוי הקולחים במט"ש. זוהי אחת המערכות הראשונות לחיטוי ב-UV אשר הותקנה בישראל לחיטוי קולחים. טכנולוגית החיטוי ב-UV מבוססת על חיטוי בתעלה הכוללת 80 מנורות UV בטכנולוגית LP. כל תהליך החיטוי נעשה בבקרה אוטומטית ייעודית של מתקן ה-UV.

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

לאחר המעבר בתעלה מסתיים למעשה תהליך טיהור והקולחים מועברים לתחנת שאיבה של רשות נחל הירקון הממוקמת בתחום המט"ש. ואשר סונקת את הקולחים ל"אגנים הירוקים" ומשם מועברים הקולחים 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 למתקן ההסמכה DAFT

### בוצה עודפת (WAS - Waste Activated Sludge)

הבוצה המסוחררת מוזרמת לכיוון הסלקטור. לפני כניסתה לסלקטור נכנסת הבוצה לתא חלוקה של בוצה מסוחררת ועודפת. בהתאם לבקרה התהליכית מוצאת מהתהליך כמות קבועה של בוצה עודפת ומועברת לעבר המסמיכים שהינם השלב הראשון בטיפול בבוצה.

### הסמכת הבוצה

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

מסמיך בוצה מסוג DAFT (Dissolved Air Flotation) במט"ש מסמיך DAFT יחיד בעל שטח פני מים של 100 מ"ר. המסמיך מצויד במערכת דחיסה והמסת אויר בלחץ, משאבת סחרור, גורפים עיליים להוצאת הבוצה הצפה וגורף תחתית להוצאת חול שלא הספיק לשקוע במתקני הטיפול קדם.

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 אשר מעבירה אותו לכיוון אגן הגרוסת. הבוצה היוצאת ממסמיך DAFT הינה בריכוז מוצקים של 5%-7% לפחות. מי התסנין בתהליך ההסמכה מוזרמים לראשית תהליך הטיהור.

במהלך שדרוג המט"ש הותקנו לצורך גיבוי שני מסמיכי בוצה תופיים (DRUM).

### מסמיד בוצה מסוג DRUM

בוצה ראשונית ושניונית מועברות אל שני מסמיכי בוצה מסוג DRUM. המסמיכים ממוקמים בתוך מבנה מקורה וסגור. מערכת זו מבוססת על הסמכה בתוספת פולימר ליצירת בוצה בריכוז 5%. מי התסנין מהמסמיכים זורמים בגרביטציה לתחילת תהליך הטיהור.

הבוצה המוסמכת הן ממתקן ה DAFT והן מהמסמיכים התופיים, מוזרמת אל מיכל אחסון ומשם באמצעות תחנת שאיבה לבוצה סמיכה אל למערכת העיכול הקיימת.

### עיכול הבוצה

קיימים שלושה מעכלים אנאירובים סגורים בנפח של 1600 מ"ק כ"א. המעכלים בנויים בתצורת ביצה (egg shape) כך שהרצפה והגג קוניים במרכז המעכלים. הבוצה המוסמכת מועברת ושוהה שם במשך כ-20 יום בממוצע. במהלכם מופחת העומס האורגני בתהליך ביולוגי אנאירובי, כך שהבוצה מוגדרת כבוצה class B. תהליך העיכול האנאירובי מתבצע בטמפרטורה קבועה של כ-36 מעלות צלסיוס. לצורך שמירת הטמפרטורה נבנתה מערכת מחליפי חום אליה מועברת בוצה "קרה" ובמפגש עם מים חמים מתחממת בחזרה לטמפרטורה הנדרשת. חימום המים מתבצע ע"י בוילרים שמקור האנרגיה שלו הינו גז מתאן שהינו בעל ערך אנרגטי שיווי ומיוצר במסגרת תהליך העיכול האנאירובי. הבוצה המעוכלת מוזרמת לתוך מיכל אחסון בחוש מבטון עגול בקוטר 10 מ' ובנפח של כ-400 מ"ק.

### סחיטת הבוצה

הבוצה המיוצבת לאחר עיכול עוברת ייבוש באמצעות מתקן ייבוש בוצה מסוג צנטריפוגה בתוספת פולימרים. במכון קיימות שתי צנטריפוגות כאשר צנטריפוגה אחת משמשת כגיבוי. בכל יום נסחטת בוצה במשך כ-8 שעות. בוצה סחוטה מועברת למיכלי איסוף ומשם מפונה לאתרי קומפוסט.

### טיפול בגז

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

### לפיד

במהלך שנת 2011 הותקן במט"ש לפיד חדש לשריפת עודפי גז מתאן. הלפיד הינו בעל להבה סגורה ונחשב מהמתקדמים מסוגו בעולם. לצורך ייעול הליך השריפה פועל הלפיד בטמפרטורה גבוהה. אחוז השריפה של הגזים בו עולה על 99%. לפיד זה החליף לפיד ישן אשר פעל בטמפרטורת שריפה נמוכה וגרם למטרדי ריחות קשים בסביבתו.

### 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. טכנולוגיות הטיפול במתקני הנטרול הינם מצעי גזם וכן מצע

ביולוגי סינטטי. האוויר המטופל זורם דרך מצע גזם או מצע סנטטי אשר תפקידו ספיחת גורמי הריע שבאוויר המטופל. במהלך 2011 הוקם מתקן נטרול ריחות חדש לטיפול באוויר ממתקן הצנטריפוגה, טפול הקדם ואגני הגרוסת. מתקני הנטרול הריחות מבוקרים באמצעות גלאי ריח המשדרים באופן רציף את רמות הסולפיד למרכז הבקרה.

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

#### 3.1 כמויות כללי

המט"ש מטפל כאמור בשפכי הערים כפר סבא הוד השרון ומספר יישובים כפריים סמוכים: צופית, גן חיים, רמות השבים, כפר מל"ל, (שני האחרונים חוברו במהלך 2012). מספר התושבים אותם משרת המכון הינה כ 150,000 איש.

בסה"כ מוזרמים למט"ש כ 25,000 מק"י שפכים. כאשר המט"ש מתוכנן לקליטת 36,000 מק"י, בהתאם לתוכניות האב של שתי הערים.

שפכי העיר כפר סבא נאספים למאסף ראשי בקוטר 1,200 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 לתחנת ה"חרש". תחנה זו הופעלה במהלך 2012 והחליפה את תחנת נווה נאמן הישנה אשר היתה במצב תחזוקה ירוד. מתחנת החרש נסנקים השפכים דרך קו 630 מ"מ פוליאתילן לכיוון המט"ש. השפכים נכנסים למט"ש מדרום, בשוחת כניסה ייעודית.

ניתן לחלק את כמויות השפכים באופן הבא:

- כ- 5,000 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 אזורי תעשייה עיקריים: אזור תעשייה נווה נאמן בהוד השרון ואזורי תעשייה בכפר סבא, המכילים תעשיות שונות.

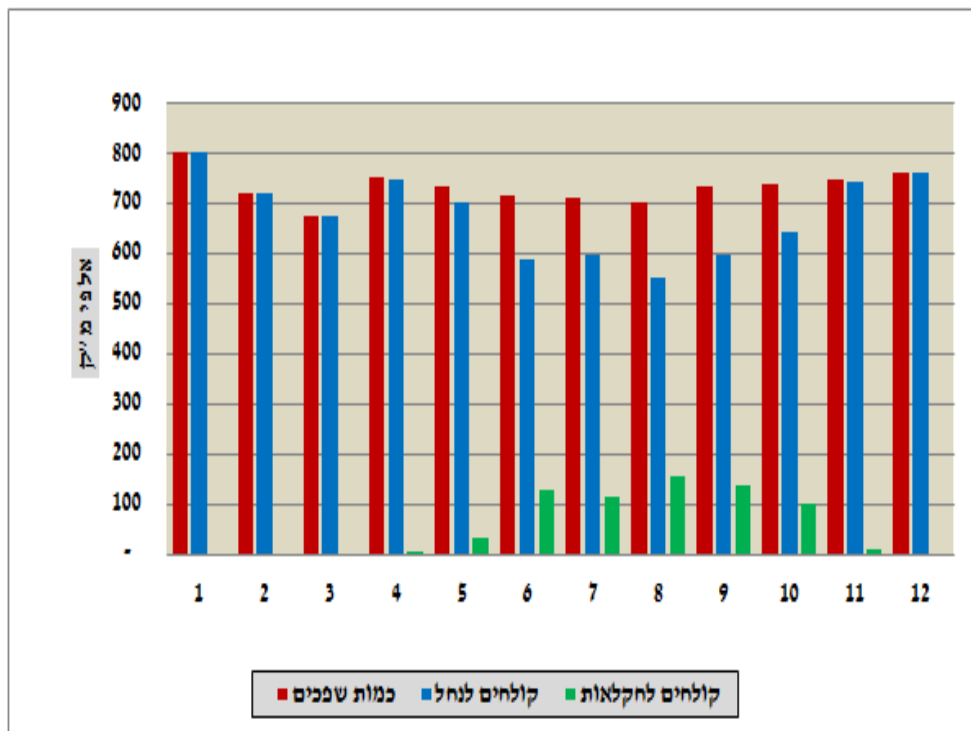
הקולחים המטופלים באיכות שלישונית מוזרמים כולם לנחל הירקון דרך תחנת שאיבה יעודית של "רשות נחל הירקון". יצוין כי קיימת צרכנות מקומית בקיץ של אגודת המים של כפר מלל, אשר צורכת קולחים שניוניים (נכון ל-2012) מהמט"ש לשטחי צרכני האגודה.

#### 3.2 כמות השפכים (איורים מס' 1-4)

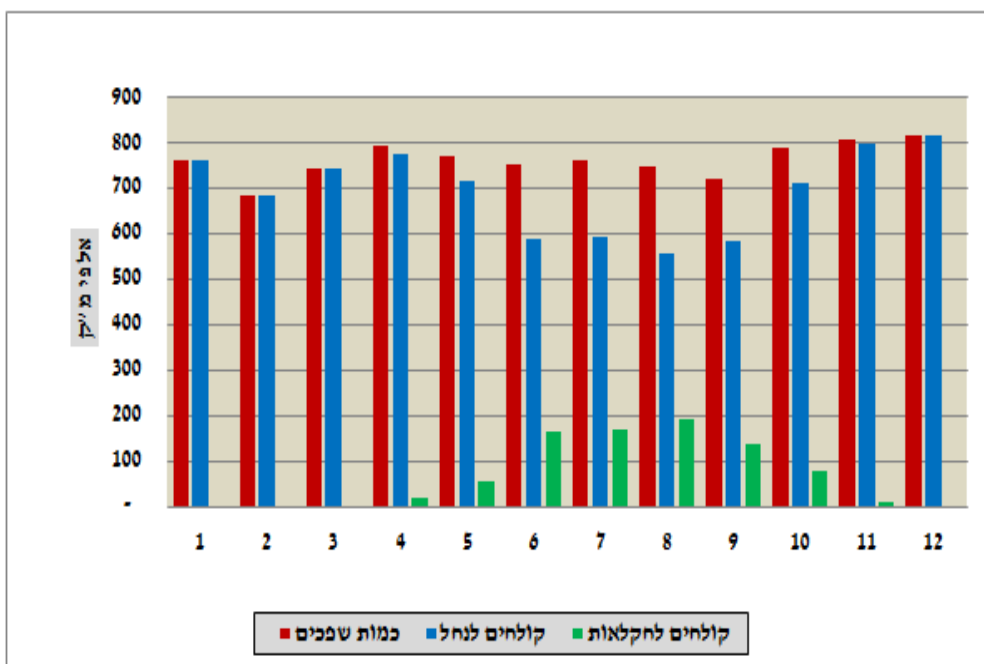
הספיקה השנתית הממוצעת הנכנסת למט"ש בשנים 2011 ו- 2012 עמדה על 8.76 ו 9.11 מלמ"ק בהתאמה. הספיקה היומית הממוצעת בכניסה למט"ש בשנים הללו עמדה על 24,007 בשנת 2011 ו-24,967 מק"י בשנת 2012. ניתן לומר כי קיימת עליה של 4% בכמות השפכים השנתית בין השנים 2011-2012. עליה זו התבטאה גם בספיקה היומית הנכנסת למט"ש.

באיור מספר 3 מוצג מאזן צריכת המים מול שפיעת השפכים. לצורך החישוב נתקבלו נתוני צריכת מים בתאגידים פלגי שרון ומי הוד השרון בחיסור פחת המים. שפיעת השפכים שמוצגת בגרפים

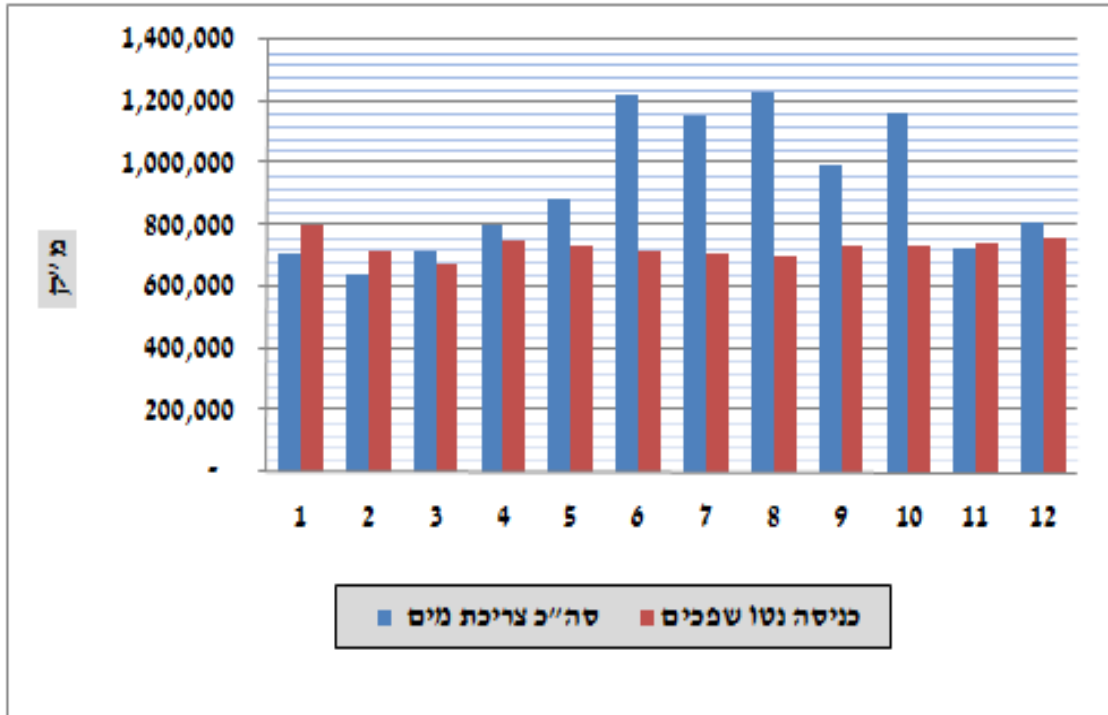
נלקחה מרישומי המט"ש. מתוך המאזן עולה כי אחוז שפיעת השפכים מסה"כ צריכת המים השפירים משתנה בהתאם לעונות השנה, ניתן לראות שבחודשי החורף (ינואר, פברואר) שפיעת השפכים הנמדדת עולה על צריכת המים בישובים בכ-10% בממוצע, ככל הנראה עקב השפעת חדירת מי הגשמים למערכת הביוב, המעלה את כניסות השפכים למכון. לעומת זאת בחודשי הקיץ (מאי עד ספטמבר) צריכת המים עולה על שפיעת השפכים באחוזים משתנים. ככל הנראה השפעת צריכת מים לגינון ציבורי ופרטי וגם לחקלאות בערים.



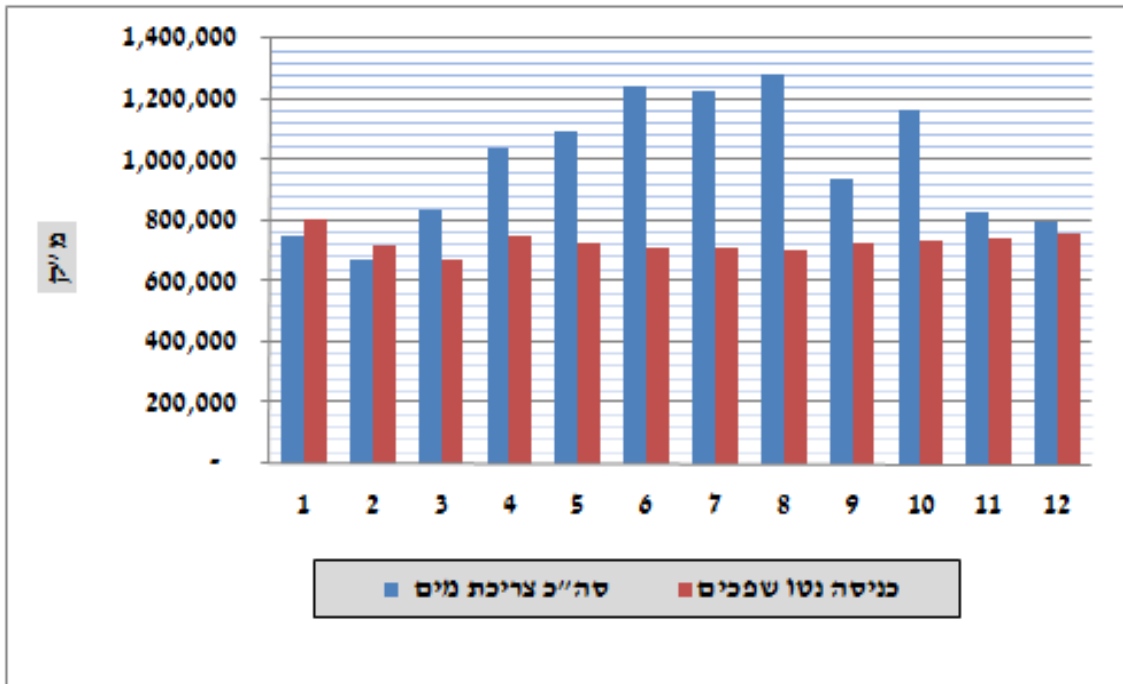
איור מס' 1: ספיקת שפכים חודשית ופילוג שימוש בקולחים 2011



איור מס' 2: ספיקת שפכים חודשית ופילוג שימוש בקולחים 2012



איור מס' 3: צריכת מים ושפיעת שפכים בערים כפ"ס והוד השרון 2011



איור מס' 4: צריכת מים ושפיעת שפכים בערים כפ"ס והוד השרון 2011

## 4. איכות השפכים

### 4.1 כללי

דיגום השפכים הגולמיים הנכנסים למכון הטיהור נעשה בנקודת דיגום בתעלת הכניסה למתקן המגובים. הדיגום הינו דיגום מורכב באמצעות דוגם אוטומטי האוסף דוגמאות במשך כל שעות היממה.

איכות השפכים מושפעת מאיכות מי הרקע שהינם מי השתייה המסופקים לערים 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 כולה על מים מחברת מקורות. האספקה מחברת מקורות משתנה בהתאם למדיניות התפעול של המערכת הארצית, אך באופן כללי מתבססת על אספקה מקידוחים מקומיים, ובחורף הזרמת מים ממתקני התפלה.

המרכיב התעשייתי הוא בדרך כלל המשפיע העיקרי על איכות השפכים, על איכות התהליך ועל פוטנציאל איכות הקולחים. ניתן לראות את השפעת השפכים התעשייתיים בשבתות ובחגים. במועדים אלה יורד העומס האורגני בכניסה למט"ש. מודגש כי במהלך שנת 2012 החלו תאגידי הערים לאכוף את תקנות 7021 המחייבות ביצוע דיגומים וביקורות בשפכי המפעלים וזאת על מנת להפחית את העומסים האורגנים בשפכים וכן על מנת למנוע הרעלות והמלחת השפכים. למרות האכיפה המוגברת חודרים מעת לעת שפכים תעשייתיים האסורים להזרמה בהתאם לתקנות. שפכים אסורים להזרמה עשויים לפגוע בתהליך הטיהור ולגרום לחריגות באיכות הקולחים.

### 4.2 איכותם הכימית של השפכים

בטבלה מס' 1 מוצגים נתוני איכותם הכימית של השפכים הנכנסים למט"ש בשנים 2011 - 2012. ראוי לציין כי מכיוון שהדוגם המורכב מהווה מיצוע של דיגומים הנערכים כל שעה במשך 24 שעות, ישנם לעתים כניסות חריגות של שפכים ובמיוחד זרחן אשר אינן באות לידי ביטוי בדיגום היומי, אך משפיעות על התהליך הביולוגי, ובמיוחד ריכוזי הזרחן.

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

הערות	2012		2011		פרמטר
	טווח ערכים	ממוצע	טווח ערכים	ממוצע	
	286-401	337	252-436	346	BOD (מג"ל)
	781-922	834	706-1161	952	COD (מג"ל)
	271-363	314	289-358	312	TSS <sub>105</sub> (מג"ל)
	23-93	47	27-48	40	TSS <sub>550</sub> (מג"ל)
	6.8-8.5	7.5	6.7-12	9.1	Ptot (מג"ל)
	41-49	45	21-59	46	NH <sub>4</sub> -N (מג"ל)
בקיצ ריכוז הכלוריד גבוה יותר		214		207	CL (מג"ל)
	7.2-7.6	7.4	6.9-7.9	7.4	pH

נתוני איכות השפכים מוצגים כגרפים בפרק 5 איכות הקולחים, וכן בנספח א

### 4.3 איכותם המיקרוביאלית של השפכים

איכותם המיקרוביאלית של השפכים במט"ש לא נדגמה בשנים 2011 ו-2012. ידוע מהספרות כי ספירות חיידקי קולי צואתי בשפכים נעות סביב  $10^7$  (cfu/100ml).

### 4.4 סיכום איכות השפכים

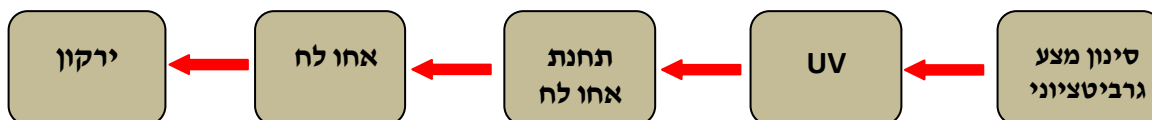
- ריכוזי BOD ו-COD בשפכים יציבים ותקינים, ללא חריגות.
- יחס BOD /COD הינו 1: 2.5 לערך בשנים 2011 ו-2012. יחס זה נשמר קבוע ויציב.
- ריכוזי המוצקים המרחפים,  $TSS_{105}$  בשפכים יציבים ותקינים בשנים 2011-2012. יודגש כי חלה עלייה בריכוז בשלושת החודשים האחרונים של 2012 ל-350 מג"ל.
- ריכוזי המוצקים המרחפים  $TSS_{550}$  בשפכים יציבים ותקינים בשנים 2011-2012. גם כאן בשלושת החודשים האחרונים של שנת 2012 חלה עליה בריכוזים ונצפו אף ריכוזים חריגים של 93 מג"ל בחודש נובמבר. הסיבה לכך יכולה לנבוע מהגעת כמויות גבוהות של סחף חול אשר הוסע במערכת הולכת השפכים.
- יחס המוצקים המרחפים האורגנים מכלל המוצקים המרחפים תקין
- ריכוזי החנקן האמוניאקלי נעו סביב ריכוז של 45 מג"ל. בשנת 2011 שונות התוצאות גבוהה יחסית בעוד שבשנת 2012 הריכוזים יציבים סביב הממוצע.
- ריכוזי הזרחן יציבים ותקינים יחד עם זאת הזרמות שפכים עתירי זרחן מתבצעות מעת לעת ע"י מפעלים.
- ערכי ה pH נעו סביב 7.4 כאשר. בשנת 2011 שונות התוצאות גבוהה יחסית בעוד שבשנת 2012 הריכוזים יציבים סביב הממוצע.

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. ייתכן והיציבות בפרמטרים כימיים בשפכים בשנת 2012 לעומת 2011 הינה פועל יוצא של פעילות אכיפה זו.

## **5. איכות הקולחים**

### 5.1 כללי

קולחי מט"ש כפר סבא מתוכננים להשתלב במפעל גאולת הירקון על פי החלטת ממשלת ישראל. בהתאם להחלטת הממשלה ישודרגו הקולחים לרמת איכות שלישונית כך שתאפשר הזרמתם לנחל הירקון. שילוב הקולחים של מט"ש כפר סבא הוד השרון במפעל מפורט באיור מס' 5 להלן. קולחי מט"ש כפר סבא לאחר סינון וחיטוי במערכת UV, נסנקים דרך תחנה בבעלות רשות נחל הירקון לכיוון האחו- לח (wet land), הממוקם בצמוד לנחל הדר לפני כניסתו לירקון. האחו לח הינו בריכה בה עוברים הקולחים השלישוני דרך מצע ביולוגי שמטרתו להוות טיפול משלים לקולחים וחסם איכות נוסף לקולחים טרם הזרמתם לירקון.



### איור מס' 5: תהליך שילוב קולחי מט"ש כפר סבא הוד השרון במפעל גאולת הירקון

שדרוג המט"ש והפעלת המודול השלישוני הסתיים ביולי 2011. החל מתאריך זה איכות הקולחים היוצאים ממט"ש כפר סבא הוד השרון עומדת בדרישות התקנות להזרמת קולחים לנחל. יודגש כי על פי המיתווה המפורט בתקנות נדרש המט"ש לעמוד באיכות זו רק בינואר 2012 כלומר המט"ש הקדים את הדרישות בתקנות בכחצי שנה.

### 5.2 דיגום הקולחים

הקולחים המועברים לאחו לח נדגמים ביציאה מהמט"ש מיד לאחר מעבר בתעלת ה-UV, על פי תוכנית דיגום. הפרמטרים הכימיים נדגמים באמצעות דוגם אוטומטי לדגימה מורכבת המוצב בנקודה זו. דגימות נערכות על פי תוכנית דיגום יומית במעבדת המט"ש וכן בהתאם לתקנות נדגמים הקולחים בתוכנית נפרדת במעבדה מוכרת. חלק מהפרמטרים המתקבלים הינם פרמטרים באמצעות מערכות אנליטיות בצורה רציפה. הפרמטרים הינם: עכירות וגם UVT שמשמעותו הינה כמה אנרגיית אור UV אשר נותרה לאחר מעבר בקיווטה באורך של 1 ס"מ. בקולחים המכילים חומר אורגני מקדם מעבר האור נמוך יחסית, בהשוואה למי שתייה שם איבוד האנרגיה הינו אחוזים בודדים.

תוכנית הדיגום מבוצעת בצורה קפדנית ותוצאות הבדיקות מדווחות למהנדס המכון ישירות באותו יום. שינויים תפעוליים מבוצעים בהתאם לתוצאות ובמידת הצורך בתהליך. כל מגמת שינוי באיכות הקולחים מחייבת התייחסות תפעולית מיידית. לצורך יעול הבקרה התהליכית מבוצעת תוכנית דיגום גם על הקולחים השניוניים, לפני כניסתם למתקן הסינון. באופן כללי ניתן לומר כי איכות הקולחים היוצאים מהמט"ש טובה מאד ומתאפיינת ביציבות רבה.

### 5.3 תוצאות בדיקות פרמטרים כימיים בקולחים

ריכוז נתוני איכות הקולחים מופיע בטבלה 2 להלן, באיורים מס' 18-6 שלהלן ובנספח ב'.

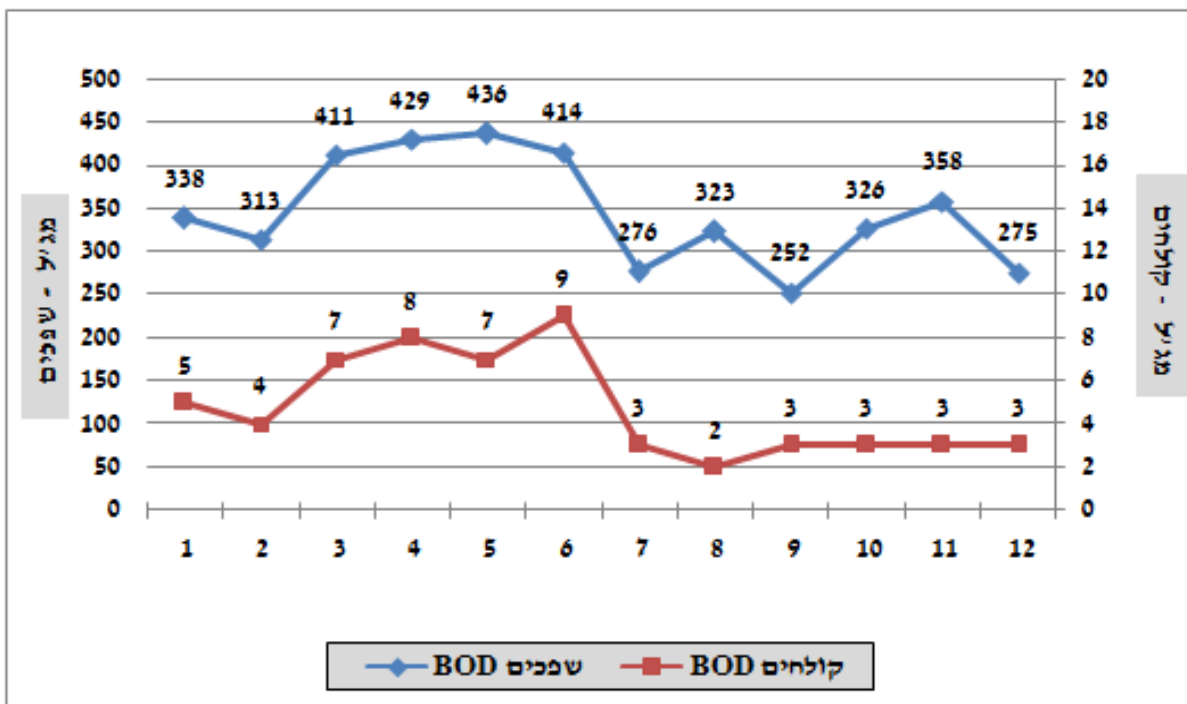
טבלה מס' 2: מט"ש כפר סבא הוד השרון ריכוזי פרמטרים כימיים עיקריים בקולחים

פרמטר	2011		2012		יעילות הרחקה (%)	
	ממוצע	טווח ערכים	ממוצע	טווח ערכים	2011	2012
BOD (מג"ל)	4.8	2-9	1.9	1-3.3	98	99.7
COD (מג"ל)	34.5	18.5-56	26.7	16-41	94.5	98.2
TSS <sub>105</sub> (מג"ל)	6.4	1.7-13.8	2	1.6-2.9	97	99.3
TSS <sub>550</sub> (מג"ל)	0.8	0.6-1.1	0.7	0.4-1.1	98	98.6
Ptot (מג"ל)	3.6	1.9-5.6	1.5	0.5-2.4	60	80
NH <sub>4</sub> -N (מג"ל)	1.7	0.5-4.2	1.2	0.2-7.5	96	97
CL (מג"ל)	196	196	171	132-194	לא רלוונטי	לא רלוונטי
pH	7.5	7-8	7.5	7.3-7.7	לא רלוונטי	לא רלוונטי
UVT	לא נמדד		65	59-70	לא רלוונטי	לא רלוונטי

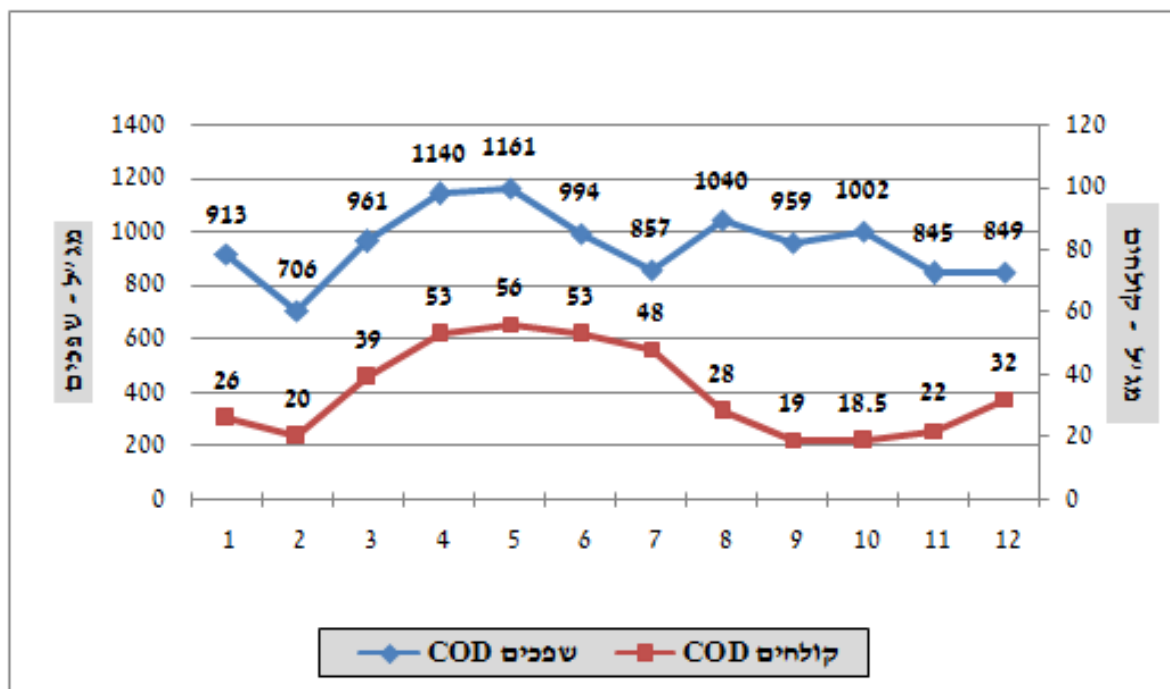
**5.4 סיכום איכותם הכימית של הקולחים:**

באופן כללי איכות 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 הזרחן בקולחים. לצורך מניעת החריגות בריכוזי הזרחן שוקד המט"ש על תוכנית להפחתת הריכוזים אל מתחת לערך הסף הקבוע בתקנות.

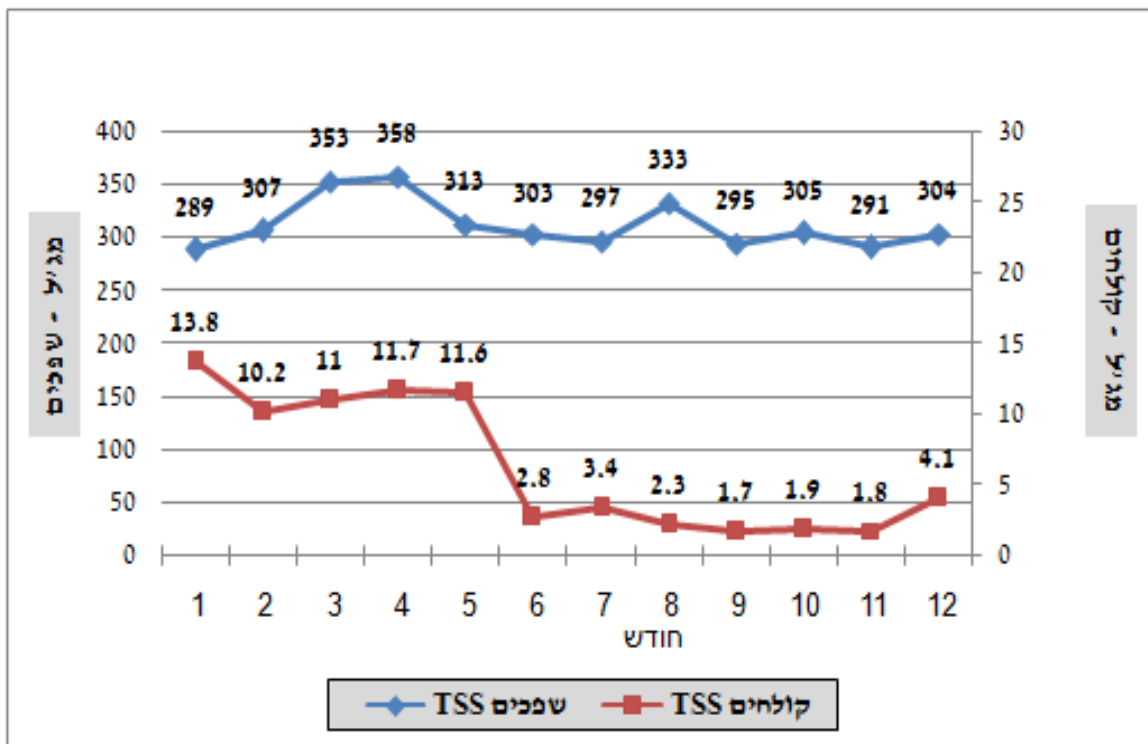
- ריכוזי הצח"ב (BOD) במט"ש נמוכים ויציבים. עם הפעלת המודול השלישוני ניכרת ירידה חדה בריכוז, והם עומדים על 2 מג"ל בממוצע בשנת 2012. ריכוזים אלה נמוכים מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים (10 מג"ל).
- ריכוזי הצח"כ (COD) הממוצע בקולחים הינו בהתאמה לריכוזי הצח"ב. הריכוזים יציבים ונמוכים מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים (70 מג"ל).
- ריכוזי מוצקים מרחפים (TSS<sub>105</sub>) שלב הסינון אשר בוצע במסגרת שדרוג המט"ש מבטיח כי ריכוזי המוצקים המרחפים יציבים ונמוכים מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים (10 מג"ל).
- ריכוזי זרחן - כאמור ישנן חריגות מעת לעת מערך הסף המופיע בתקנות (1 מג"ל). המט"ש נערך לשדרוג מערך הטיפול הביולוגי והגדלת האגן האנארובי. יחד עם זאת החריגות נובעות בעיקרן מהזרמת ריכוזי זרחן גבוהים ממפעלים גדולים התורמים למט"ש, ואשר מערכת הטיפול בשפכים התעשייתיים שלהם אינה פועלת או פועלת בצורה לקויה.
- הרחקת חנקן אמוניאקלי, הממוצע השנתי עמד על 1.4 מג"ל. ריכוזי האמוניה יציבים ונמוכים מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים העומד על 1.5 מג"ל. בחודשי החורף ישנה האטה בפעילות החידקים הניטרופיקנטים ויעילות הרחקת אמוניה יורדת מעט אם כי עדיין בתחום המותר.
- ערך ההגבה (pH) שנמדד יציב ועומד על 7.5 מג"ל.
- UVT (%/cm) הינו מקדם מעבר אור ה-UV. ערכים אלה חיוניים במיתקנים בהם החיטוי מבוסס על טכנולוגיית UV. במט"ש החלו להימדד ערכי ה-UVT רק בשנת 2012. הערך הממוצע במט"ש הינו 65%. ערך זה גבוה מערך הסף לחיטוי קולחים אשר הוגדר למערכת והוא 60%.
- ריכוזי הכלורידים אינם משתנים בתהליך הטיפול בשפכים במט"ש. טווח ריכוזי הכלורידים בקולחים נעים בין 188-248 מג"ל. ריכוזים אלה נמוכים מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים הן להשקיה חקלאית והן להזרמה לנחל.
- ריכוזי הבורון אינם משתנים בתהליך הטיפול בשפכים. ריכוזי הבורון תקינים ונעים בטווח ריכוזים של 0.2-0.25 מג"ל.



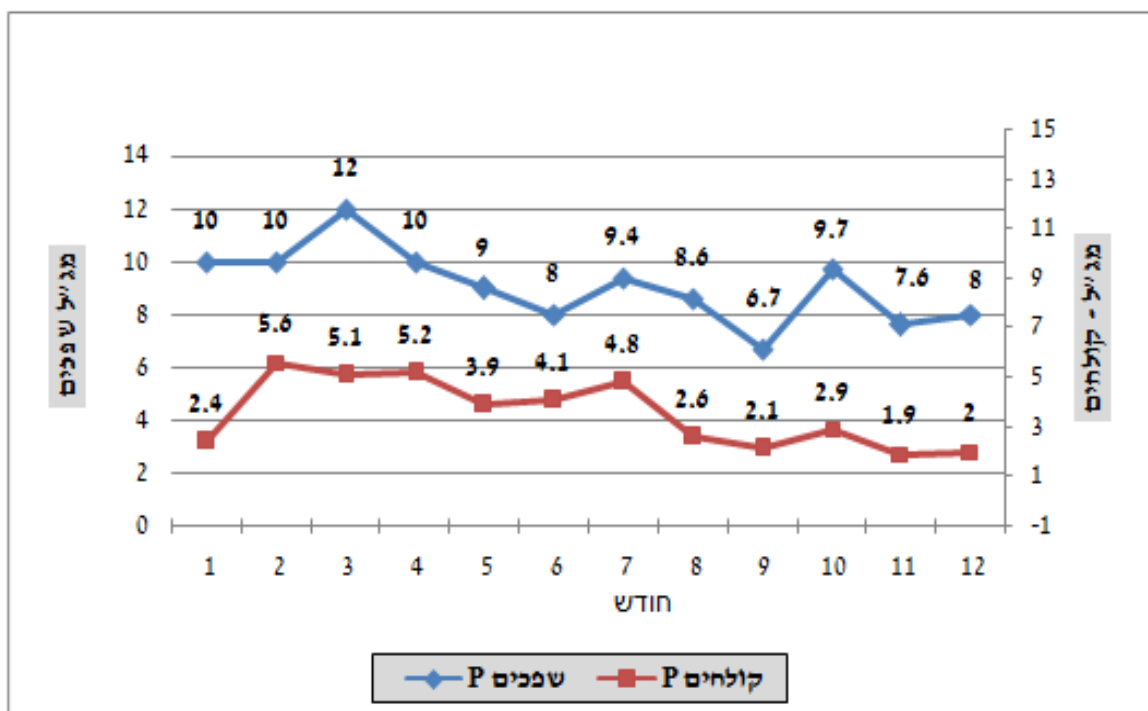
איור מס' 6: ריכוזי צח"ב (BOD) בשפכים ובקולחים 2011



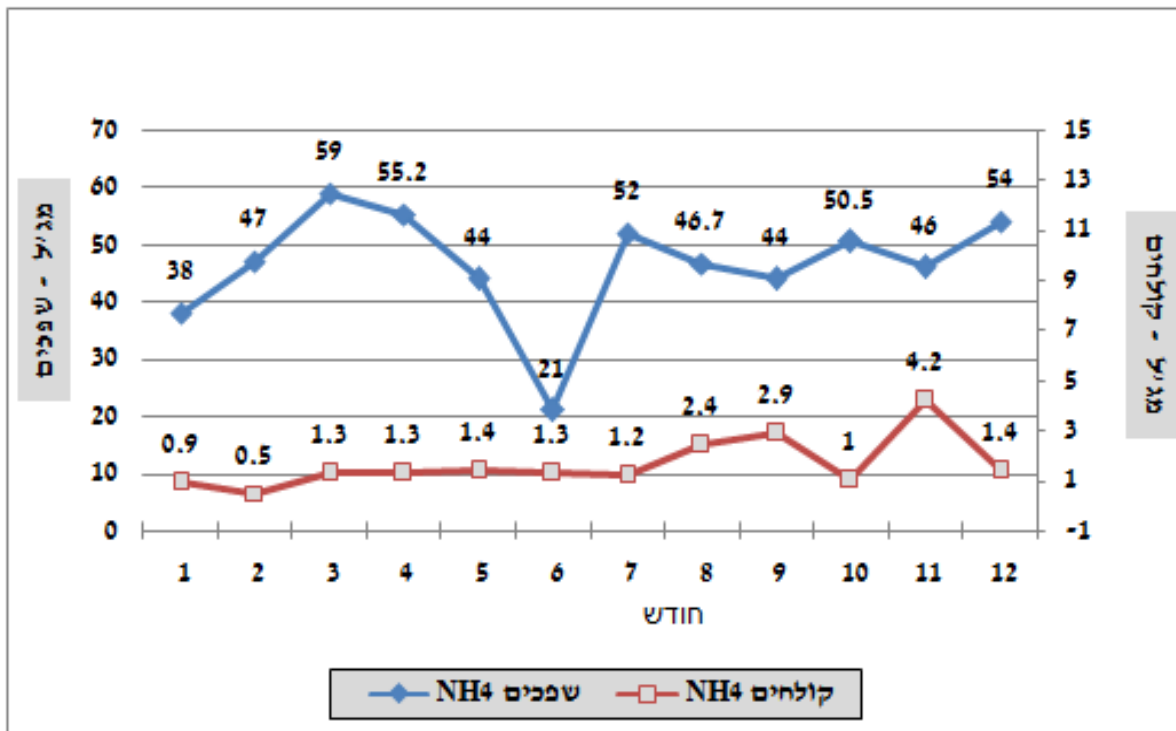
איור מס' 7: ריכוזי צח"כ (COD) בשפכים ובקולחים 2011



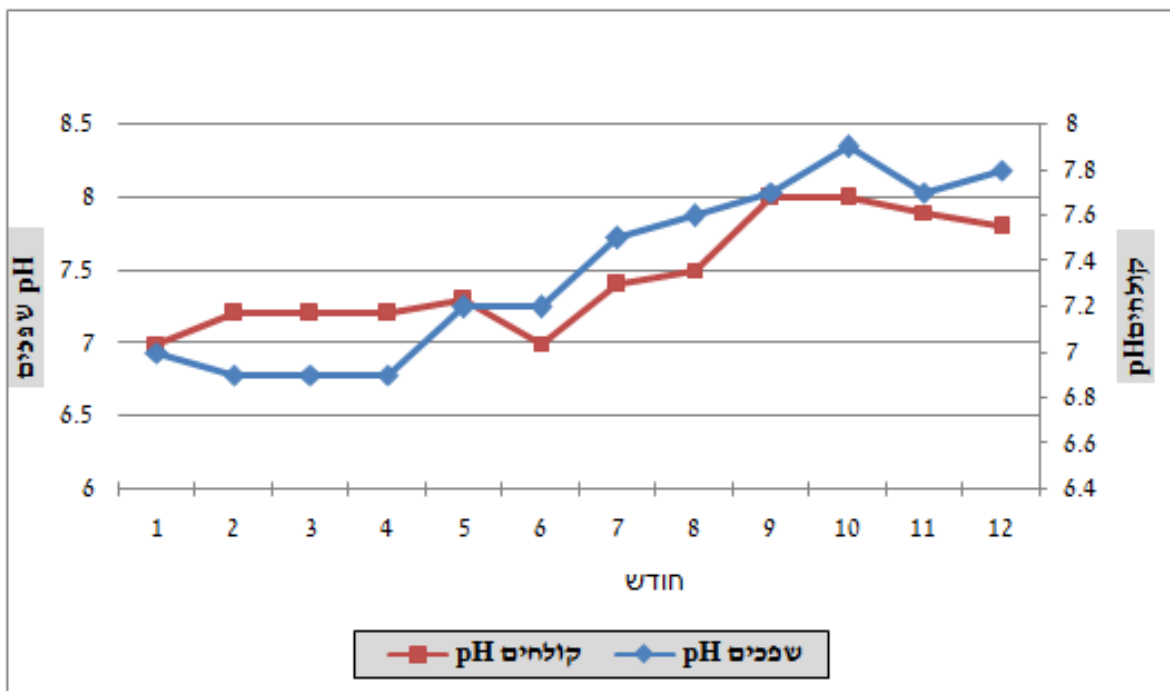
איור מס' 8: ריכוז מוצקים מרחפים (TSS105) בשפכים ובקולחים 2011



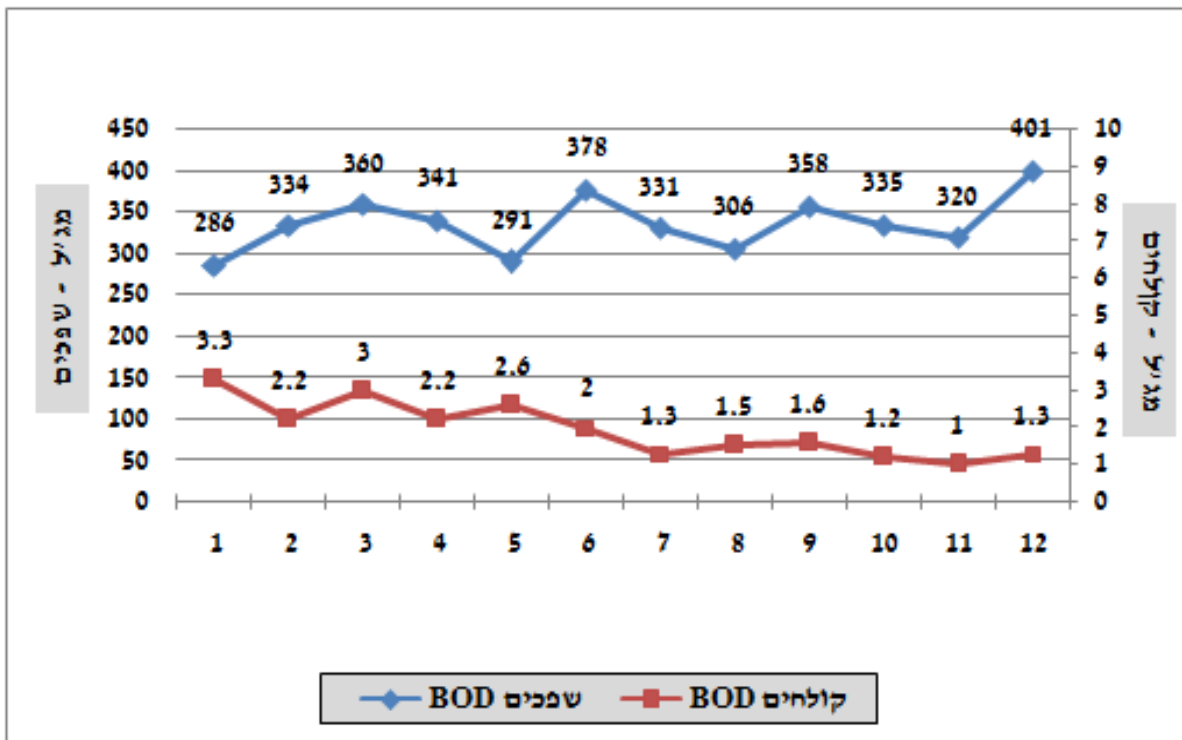
איור מס' 9: ריכוזי זרחן (Pt) בשפכים הגולמיים ובקולחים 2011



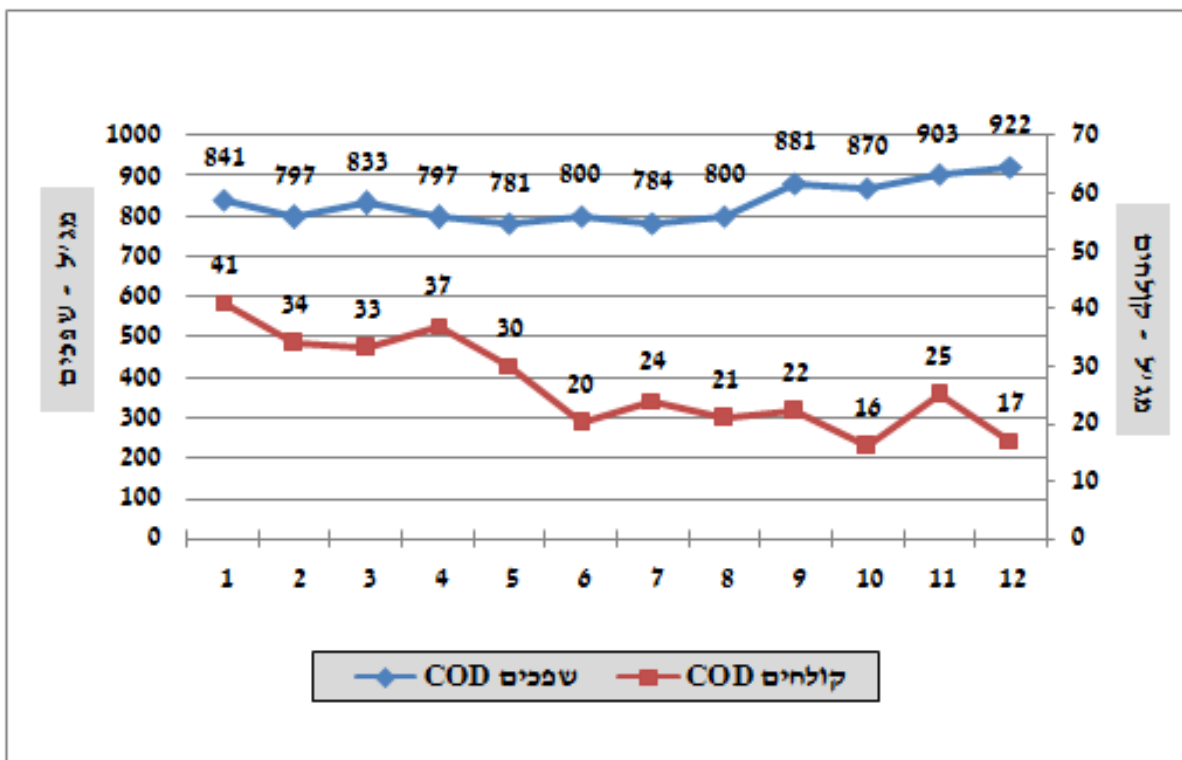
איור מס' 10: ריכוזי חנקן אמוניקלי (N-NH4) בשפכים ובקולחים 2011



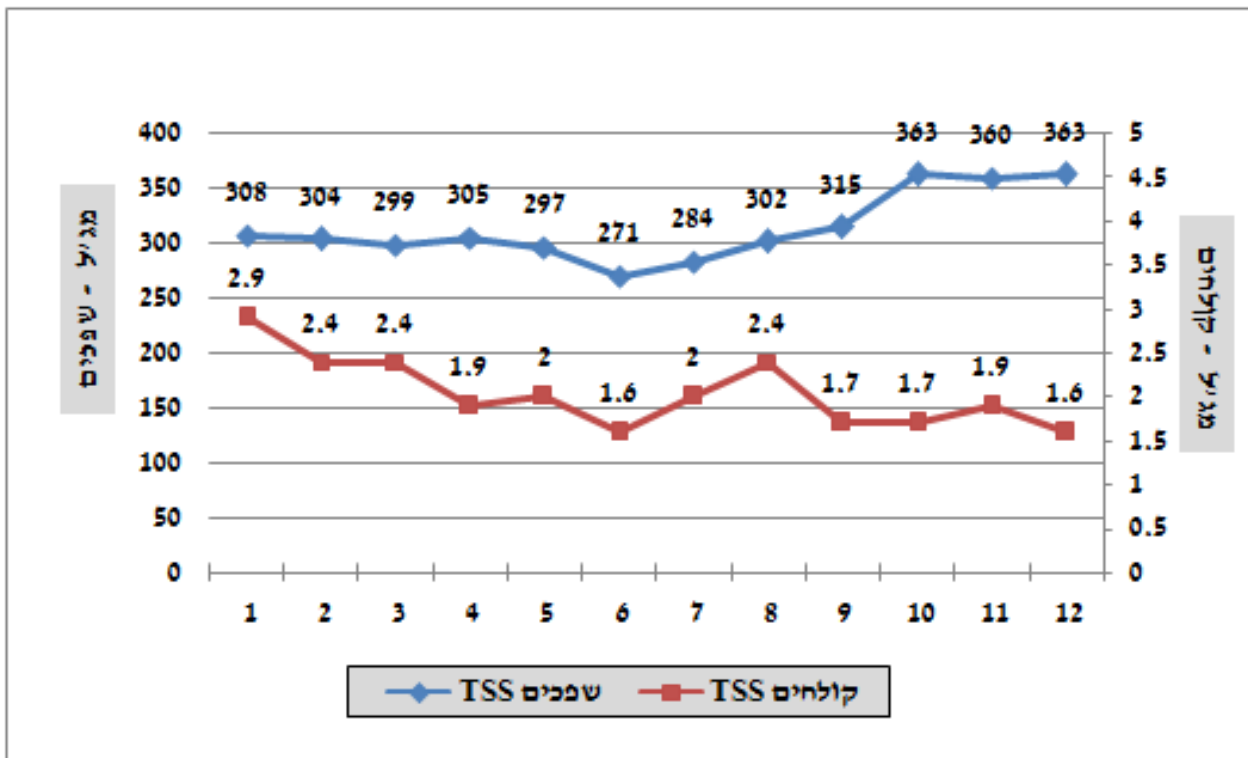
איור מס' 11: ערך הגבה (pH) בשפכים ובקולחים 2011



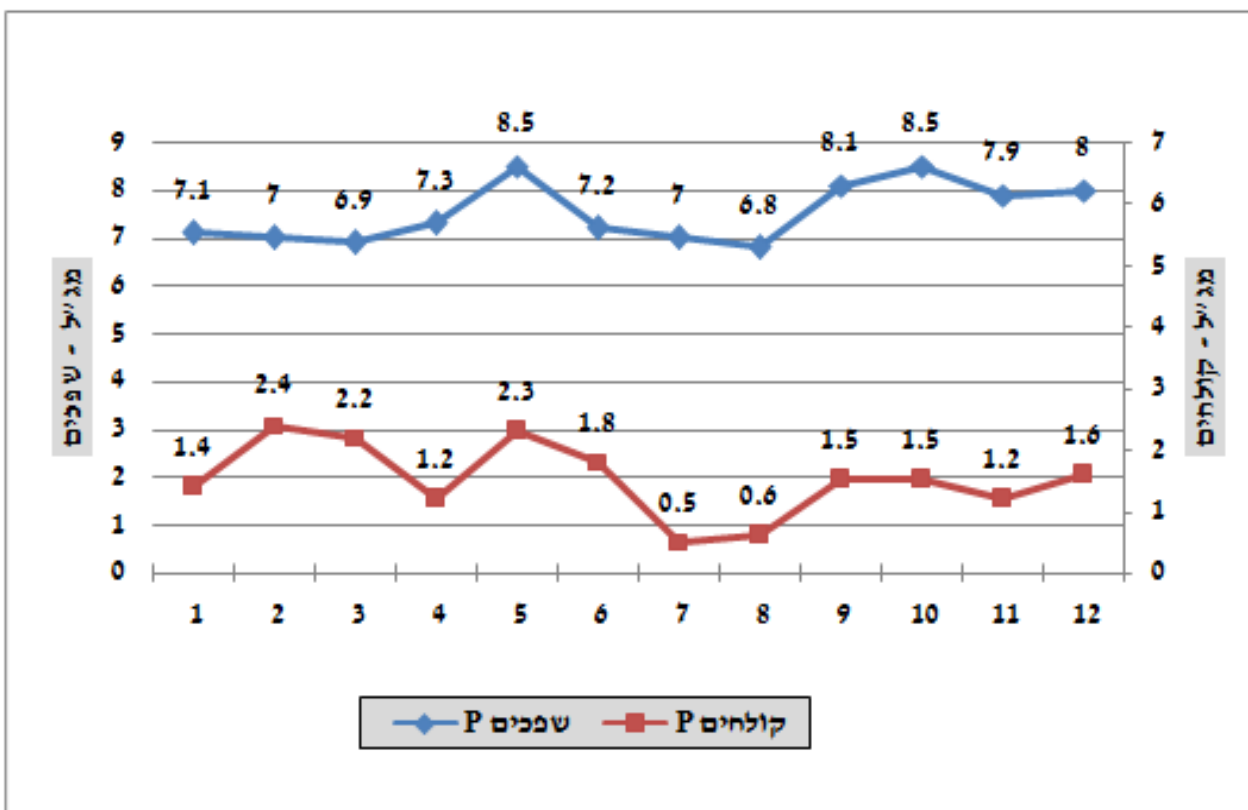
איור מס' 12: ריכוזי צח"ב (BOD) בשפכים ובקולחים 2012



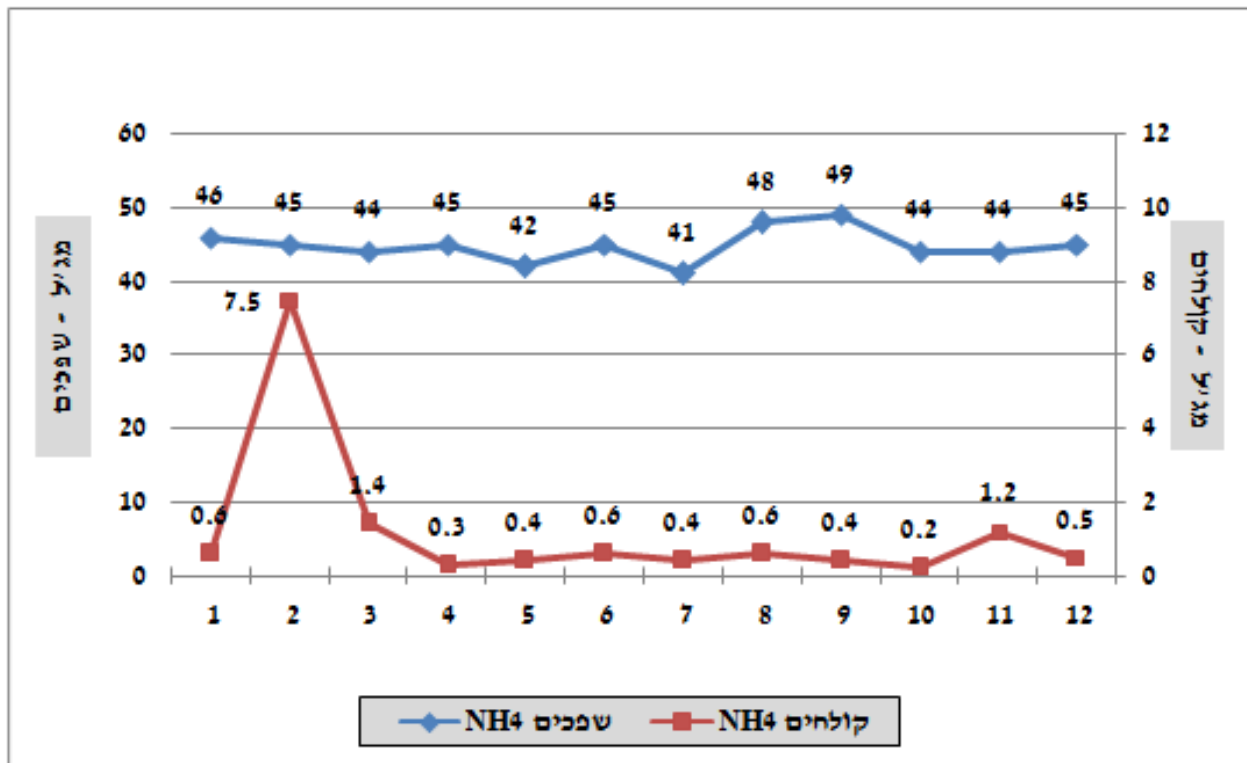
איור מס' 13: ריכוזי צח"כ (COD) בשפכים ובקולחים 2012



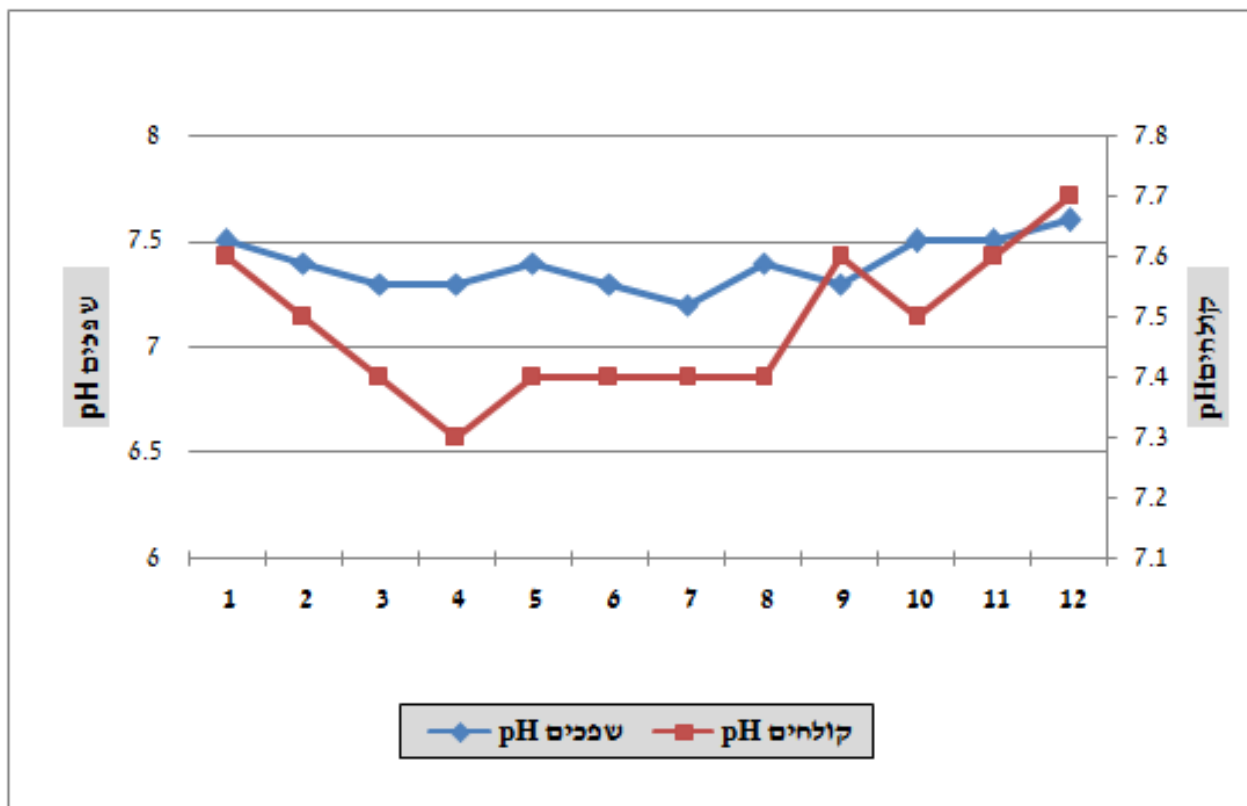
איור מס' 14: ריכוזי מוצקים מרחפים (TSS 105) בשפכים ובקולחים 2012



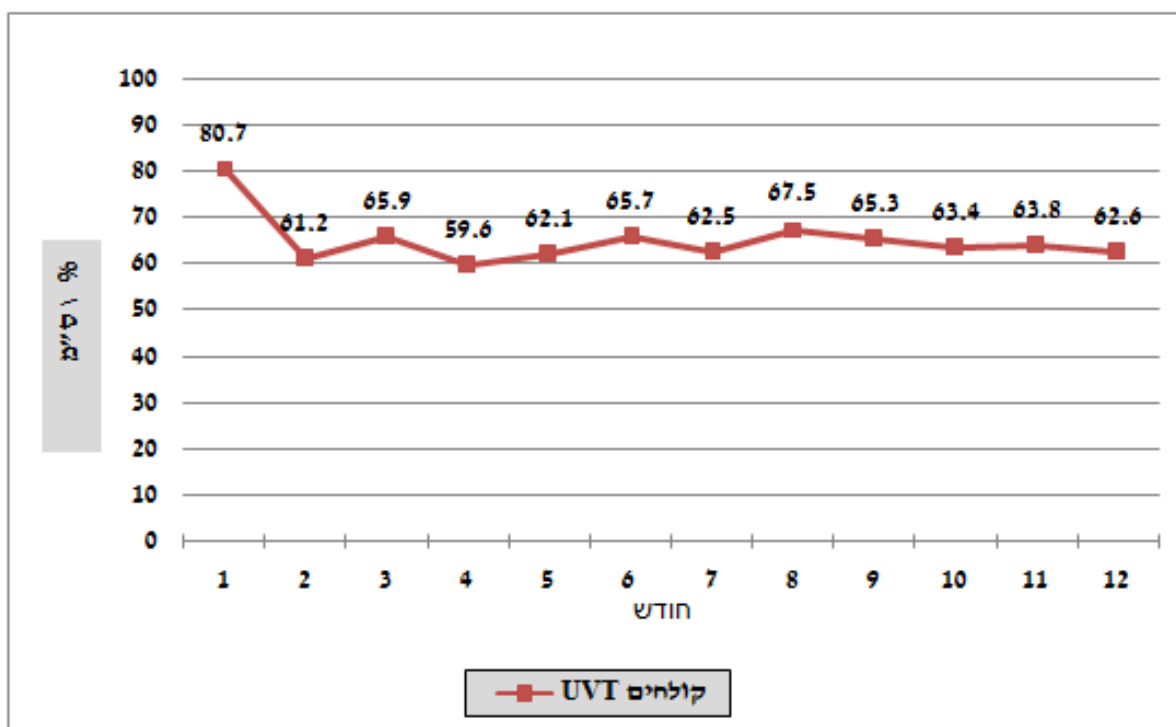
איור מס' 15: ריכוזי זרחן (Pt) בשפכים ובקולחים 2012



איור מס' 16: ריכוזי אמוניה (NH4-N) בשפכים ובקולחים 2012



איור מס' 17: ערך הגבה (pH) בשפכים ובקולחים 2012

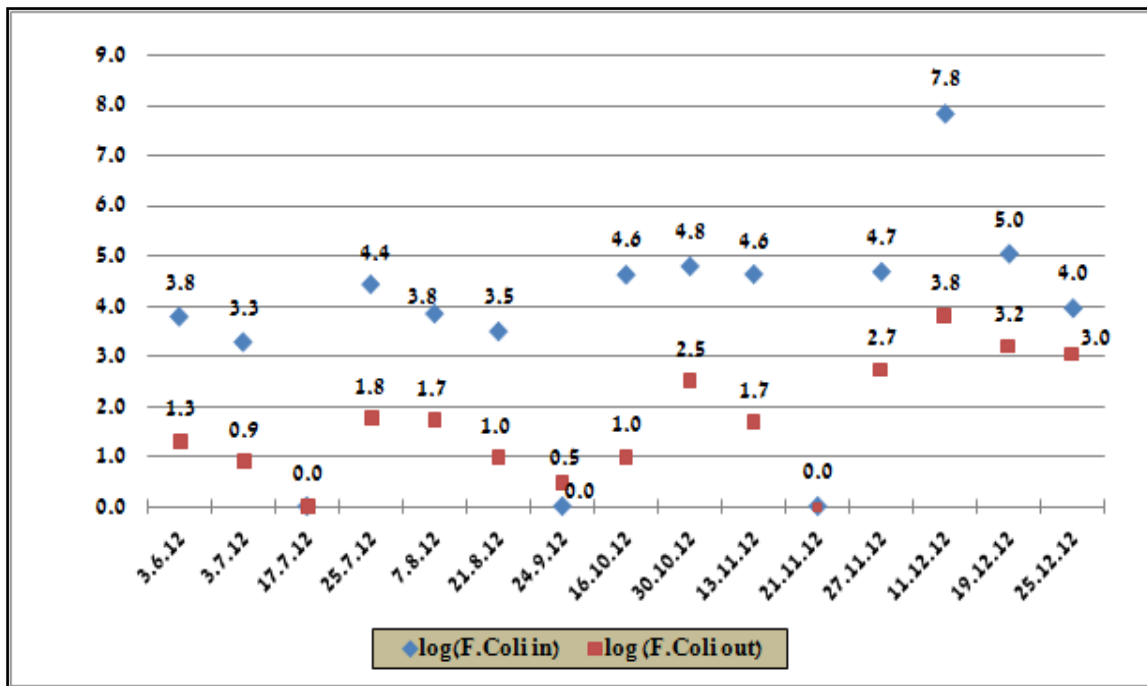


איור מס' 18: ערכי UVT בקולחים, 2012

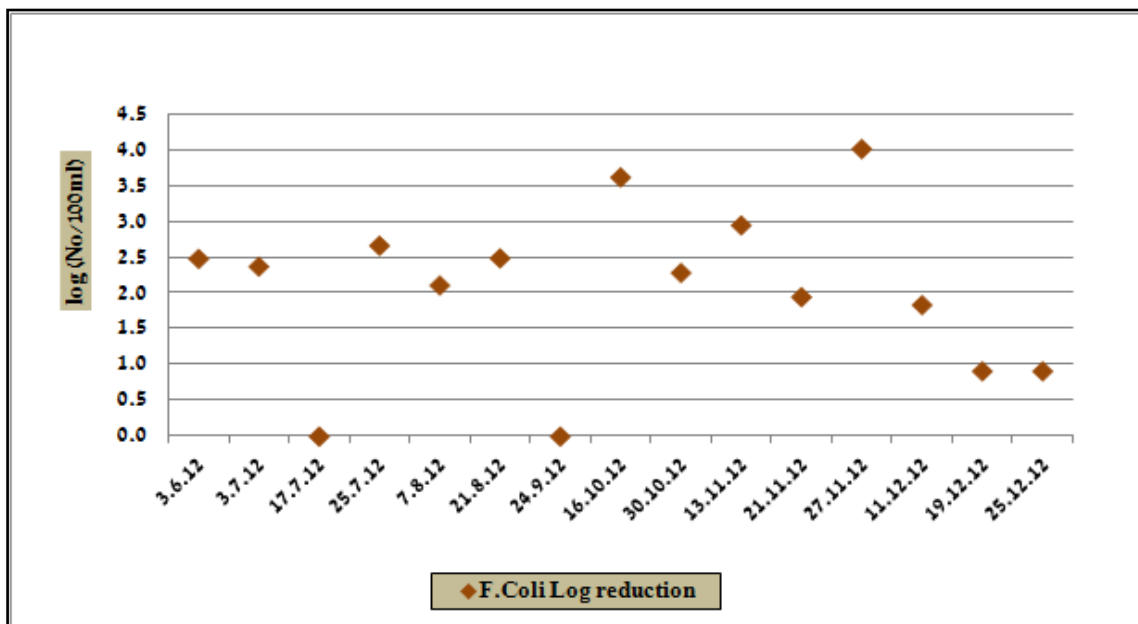
#### 5.4 איכותם המיקרוביאלית של הקולחים – (איור 19,20)

קולחי המט"ש עוברים חיטוי בטכנולוגיית UV. בחודשים ינואר-אפריל 2012 היתה מערכת ה-UV בשלבי הרצה בהם יעילות החיטוי היתה נמוכה. לאחר בחינת המערכת ע"י טכנאי מטעם החברה מגרמניה הומלץ על הנמכת גובה פני המים בתעלת החיטוי. שינוי זה בוצע מיידיית והחל מחודש מאי 2012 פועלת המערכת באופן מלא וביעילות הרחקה קולי צואתי טובה. דגימות מיקרוביאליות נלקחות לאחר מעבר הקולחים בתעלת ה-UV. בנוסף נלקחת דוגמה מיקרוביאלית לקולחים מסוננים לפני תעלת ה-UV, להערכת יעילות החיטוי של מערכת ה-UV. באיור 19 ניתן לראות את ספירות החיידקים לפני ואחרי מערכת החיטוי. יעילות ההרחקה של מערכת ה-UV הינה כ-2.5 לוג במוצע. יצוין דיגום שנערך בחודש דצמבר 2012 בו נמצאה ספירה חריגה במיוחד של חיידקי קולי צואתי לאחר חיטוי (cfu/100ml) 6,000. בכניסה למערכת ה-UV נמצאו ספירות חריגות במיוחד של חיידקי קולי צואתי והספירה עמדה על (cfu/100ml) 69,000,000. יעילות הרחקה החיידקים במערכת ה-UV היתה תקינה ועמדה על 4 לוג. יתכן והסיבה לכך נובעת מדיגום שנערך ביום גשום. בהמשך חודש דצמבר 2012 ניכרת הפחתה ביעילות הרחקה חיידקי קולי צואתי, והיא ירדה לערכים של פחות מ-2 לוג, עובדה שגרמה בהמשך להחלפת נורות ה-UV במיתקן בתחילת 2013.

באופן כללי ניתן לומר כי מבחינה מיקרוביאלית איכות הקולחים לאחר השינוי שבוצע במערכת להנמכת גובה פני המים בתעלה תקינה.



איור מס' 19: לוג ספירות חיידקי קולי צואתי בקולחים



איור מס' 20: יעילות הרחקת חיידקי קולי צואתי בקולחים

## 6. הטיפול בבוצה וסילוקה

### 6.1 מערך הטיפול בבוצה

בוצה ראשונית ושניונית מפונות לבור הבוצה המעורבת. משם לאחר הוצאת גבבה נוספת מועברת הבוצה למיתקן הסמכת הבוצה (DAFT) או למסמך התופי. הבוצה המוסמכת בריכוז מוצקים של 4%-5% מועברת אל המעכלים האנאירוביים. במט"ש שלושה מעכלים אנאירוביים בנפח של כ-1,600 מ"ק כל אחד. הכנסת הבוצה מתבצעת בתורנות לכל אחד מהמעכלים. הבוצה שוהה כ-20 ימים במעכלים שם מתקיים תהליך תסיסה אנאירובי של פירוק החומר האורגני בבוצה. במהלך תהליך העיכול מתפרקים כ-40% מכמות החומר האורגני הנדיף. תהליך הייצוב האנאירובי דורש הקפדה ושמירה על ערכי pH, אלקליניות, ריכוז חומצות אורגניות נדיפות וריכוז חומר אורגני בכניסה וביציאה.

#### סחיטת הבוצה

הבוצה המעוכלת מועברת למיכל אגירה יומי של בוצה מעוכלת לסחיטה. משם מועברת 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 וכפועל יוצא הוצאת 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 היא מפונה לאתר קומפוסט מורשה. בשנים 2011 ו-2012 פונתה הבוצה לאתר דלילה שנמצא באזור כפר מנחם. כמות הבוצה הסחוטה המפונה בשנת 2011 עמדה על 9,633 טון, ואילו בשנת 2012 עמדה כמות הבוצה השנתית לפינוי על 9,721 טון. אחוז החומר היבש בבוצה המפונה בשנים 2011 ו-2012 עמד על 20.2% ו-21% בהתאמה.

### 6.2 איכות הבוצה

בטבלה מספר 3 להלן מוצגים ריכוז נתוני איכות הבוצה החודשיים בשנים 2011 ו-2012. התוצאות המפורטות מופיעות בטבלאות 5-8 שבנספח.

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

יעילות הרחקה (%)		2012		2011		פרמטר
2012	2011	טווח ערכים	ממוצע	טווח ערכים	ממוצע	
		3.5-4.4	4.1	3.9-6.1	4.9	VSS בכניסה למעכל (% ח.י.)
57	63	1.6-2.1	1.7	1.7-1.95	1.8	VSS ביציאה מהמעכל (% ח.י.)
		19.4-21.9	21	19.2-22.1	20.2	בוצה סחוטה (% ח.י.)
		692-902	810	681-885	803	פינוי בוצה (טון/חודש)

במהלך שנת 2011 ו-2012 בוצעו בדיקות תקופתיות לאיכות הבוצה בהם נמדדו ריכוזי מתכות כבדות וכן נוטריאנטים כגון זרחן וחנקן.

בשנת 2011 בוצעו בסה"כ שלוש בדיקות לבוצה המפונה בחודשים פברואר, יולי, ודצמבר וכולן נמצאו תקינות.

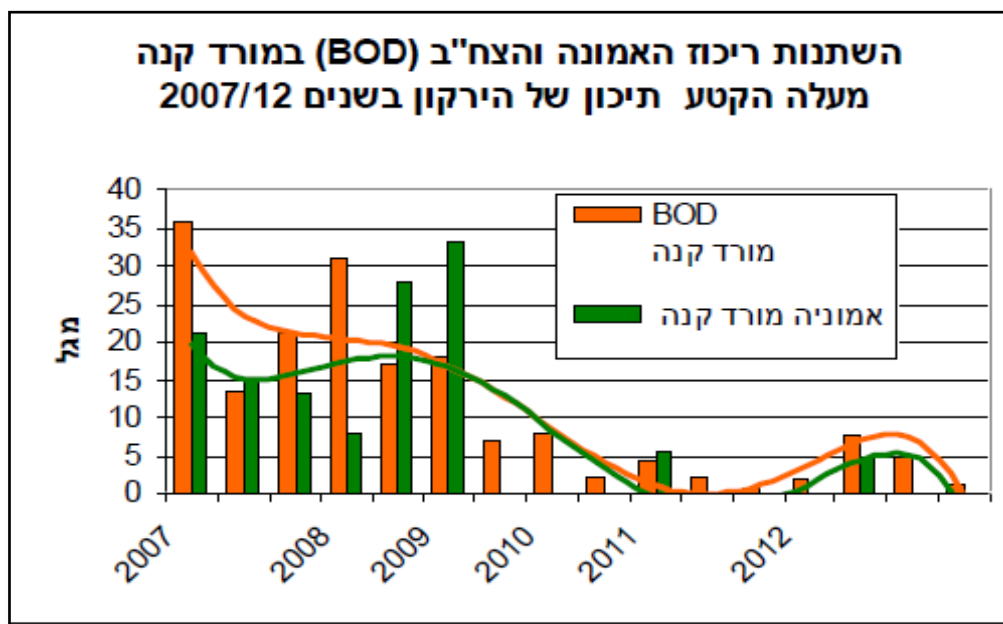
בשנת 2012 בוצעו בסה"כ ארבע בדיקות לבוצה המפונה בחודשים מאי, יולי, ספטמבר ונובמבר וכולן נמצאו תקינות.

## 7. מפעל גאולת הירקון

מט"ש כפר סבא הוד השרון מהווה את מקור הקולחים העיקרי למפעל גאולת הירקון. מפעל גאולת הירקון הולך ומוקם בימים אלה בהתאם להחלטת הממשלה משנת 2002 אשר קבעה כי קולחי מט"ש כפר סבא והוד השרון וכן קולחי רמת השרון ישודרגו ויותאמו להזרמה לנחל. הקולחים יאפשרו את קיומם של הדגים ובעלי החיים בנחל הירקון, ובכך יחדש הירקון את פניו וישמש כריאה ירוקה בלב גוש דן. קולחי המט"שים יזרמו עד אזור שבע תחנות בתל אביב משם ישאבו למתקן טיפול בקולחים אשר מוקם ע"י חברת מקורות ויופנו מזרחה בצנרת להשקיה חקלאית.

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

בדוח רשות נחל הירקון " דוח מצב הירקון 2012" מתואר ומודגש כי עם המעבר לקולחים שלישונים במט"ש כפר סבא חל שיפור דרמטי באיכות המים בנחל. באיור מס' 21 להלן ניתן לראות את הירידה בריכוזי הצח"ב וה-BOD במהלך השנים במורד נחל קנה, ובמיוחד השיפור החל משנת 2011.



**איור מס' 21: איכות מי נחל הירקון במורד נחל קנה (מתוך דוח מצב הירקון 2012).**

עוד מודגש בדוח כי איכות הקולחים ממט"ש כפר סבא מצוינת ולמעשה האגנים הירוקים מתפקדים לעתים נדירות בלבד בעת ארועי גשם או תקלות ספורות.

## 8. פרויקטים מיוחדים אשר בוצעו במט"ש בשנים 2011-2012

במהלך השנים 2011 ו-2012 בוצעו פרויקטים רבים במט"ש וזאת כחלק מהמשך שדרוג לעמידת בתקנות בריאות העם למי קולחים. להלן סקירה חלקית של הפרויקטים העיקריים אשר בוצעו במט"ש.

### שנת 2011

סיום שדרוג מט"ש כפר סבא הוד השרון – בשנים 2007-2011 שודרג המט"ש והותאם ש כמותית ואיכותית לעמידה בתקנות בריאות העם (תקנות הקולחים 2010). השדרוג כלל הקמת מיתקנים חדשים כגון הוספת מודול שלישוני הכולל סינון וחיטוי ב-UV, הוספת אגן איזור נוסף, הקמת אגן שיקוע שניוני והתאמת הטיפול הביולוגי להרחקת חנקן וזרחן. השדרוג כולו הסתיים במחצית שנת 2011 והמט"ש פועל במתכונת החדשה החל מחודש יוני 2011.

לפיד – הלפיד הישן סבל מבעיות תחזוקה רבות ופעל באמינות נמוכה. הלפיד החדש הובא ארצה בהטסה מארה"ב לצורך זירוז ביצוע הפרויקט, ובספטמבר 2011 הופעל. הלפיד החדש תוכנן עם להבה סגורה ובטמפרטורת שריפה של 700 מעלות צלסיוס, ומופעל בלחץ אוגר הגז, בהתאם לנפחו (כ-15 מיליבר). מאז הפעלתו פועל הלפיד באמינות גבוהה מאד ותרים להפחתה ניכרת במטרדי הריחות במזרח הוד השרון.

מתקן נטרול ריחות – במקביל לפרויקט הלפיד נבנה מתקן נטרול ריחות גדול במט"ש. למתקן הנטרול מועבר אויר ממתקני טיפול הקדם וכן מחדר הצנטריפוגה. האויר עובר בתוך מצע ביולוגי סינטטי עליו מתפתחת אוכלוסיית מיקרואורגניזמים אשר מנטרלים ריכוזי H<sub>2</sub>S גבוהים של כ- 20-30 חל"מ ומוציאים אותם דרך ארובה בריכוזים נמוכים של עד 100 חל"מ. מתקן הנטרול הינו תלת שלבי ומורכב משלושה סוגי מצעים שונים לטיפול במטרדי ריחות בנוסף ל- H<sub>2</sub>S כגון אמוניה ומרקפטנים. הוספת מתקן נטרול הריחות תורמת רבות להפחתת מטרדי הריחות מהמט"ש.

הצבת גלאי H<sub>2</sub>S- לצורך ניטור ובקרה על פליטות ריח מהמט"ש, הוצבו ברחבי שכונות מזרחיות בהוד השרון גלאי סולפיד. גלאים אלה נמצאו כאמינים ביותר ומאפשרים ניתוח יעיל יותר ומהיר של תלונות תושבים. בעקבות הגלאים בוצעו מספר שינויים במערך הטיפול בגז ושודרגו מתקנים ישנים שהיה חשד כי פולטים סולפיד לאויר. חלק מהגלאים מוצבים בבתי תושבי הוד השרון.

### שנת 2012

רשיון עסק – בשנת 2012 קיבל מט"ש כפר סבא הוד השרון רשיון עסק, לאחר שעמד בכל התנאים לרשיון עסק לרבות תנאי המשרד להגנת הסביבה, תנאי כיבוי אש ועוד. המט"ש הינו אחד המט"שים הבודדים בארץ להם קיים רשיון עסק.

החלפת מגובים מכאניים – מגובים מכאניים בכניסה למט"ש הוחלפו וזאת לאחר שהמגובים הישנים התבלו וסבלו מבעיות תחזוקה רבות, אשר חיבבו את החלפתם. המגובים החדשים בוצעו מפלדת אל חלד 316 ובעלי מרווח רשת של 10 מ"מ.

החלפת מצע סינון – גודל גרגרי מצע הסינון במתקן הסינון הגרנולרי נמצא קטן מדי ולא מתאים לסינון הקולחים. כתוצאה מכך נגרמו בעיות תפעוליות קשות וחוסר יכולת לעבוד במתקן הסינון בצורה רציפה. בעקבות זאת הוחלט על החלפת מצע הסינון בכל חמש התאים. עם החלפתו פועל מתקן הסינון בצורה תקינה.

הסדרת מערכות שלישוניות לשימושים פנימיים ולהשקייה חקלאית – מי קולחים לשימושים פנימיים במט"ש התבססו על מי קולחים באיכות שניונית. עם הסדרת מערך הטיפול השלישוני הוסבו כל מערכות אספקת הקולחים הפנימיים למי קולחים שלישוניים. בנוסף לכך הוחל בהסדרת מערכת זמנית להשקייה חקלאית באיכות שלישונית לחקלאי כפר מלל.

## רשימת ספרות

- דוחות תפעול חודשיים - מפעל טיפול שפכי כפר סבא הוד השרון, 2011.
- דוחות תפעול חודשיים - מפעל טיפול שפכי כפר סבא הוד השרון, 2012.
- דוחות צריכת מים – תאגיד פלגי השרון, של כפר סבא, 2011.
- דוחות צריכת מים – תאגיד פלגי השרון, של כפר סבא, 2012.
- דוחות צריכת מים – תאגיד מי הוד השרון, של הוד השרון, 2011.
- דוחות צריכת מים – תאגיד מי הוד השרון, של הוד השרון, 2012.
- דוח מצב הירקון 2012 – רשות נחל הירקון

## **נספחים**

נספח א'- איכויות שפכים גולמיים מט"ש כפר סבא הוד השרון(טבלאות 1-2)

נספח ב'- איכויות קולחים מט"ש כפר סבא הוד השרון (טבלאות 3-4)

נספח ג'- אפיון אנליטי של בוצת מט"ש כפר סבא הוד השרון (טבלאות 5-6)

נספח ד'- פרמטרים תפעוליים מט"ש כפר סבא הוד השרון (טבלאות 7-8)

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, 2011

ערך ממוצע מקסימלי	ערך ממוצע מינימלי	ממוצע שנתי 2011	ממוצע חודשי 2011												יח' מדידה	פרמטר
			12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
436	252	346	275	358	326	252	323	276	414	436	429	411	313	338	mg/l	BOD
1161	706	952	849	845	1002	959	1040	857	994	1161	1140	961	706	913	mg/l	COD
358	289	312	304	291	305	295	333	297	303	313	358	353	307	289	mg/l	TSS-105
48	27	39.6	38	39	39	38	43	27	35	35	47	48	46	40	mg/l	TSS-550
48	21	36.3	21	-	-	-	-	40	-	-	-	-	48	-	mg/l	שמנים ושומנים
71	52	63.3	71	-	-	-	-	67	-	-	-	-	52	-	mg/l	TKN
59	21	46	54	46	50.5	44	46.7	52	21	44	55.2	59	47	38	mg/l	N-NH <sub>4</sub>
12.0	6.7	9.1	8	7.6	9.7	6.7	8.6	9.4	8	9	10	12	10	10	mg/l	P
7.9	6.9	7.4	7.8	7.7	7.9	7.7	7.6	7.5	7.2	7.2	6.9	6.9	6.9	7	-	pH

טבלה 2 : סיכום איכות שפכים גולמיים, 2012

ערך ממוצע מקסימלי	ערך ממוצע מינימלי	ממוצע שנתי 2012	ממוצע חודשי 2012												יח' מדידה	פרמטר
			12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
401	286	337	401	320	335	358	306	331	378	291	341	360	334	286	mg/l	BOD
922	781	834	922	903	870	881	800	784	800	781	797	833	797	841	mg/l	COD
363	271	314	363	360	363	315	302	284	271	297	305	299	304	308	mg/l	TSS-105
93	23	47	67	93	51.7	41	42	23	31	40	42.5	39	44.5	46	mg/l	TSS-550
72	23	51	-	70	-	23	-	38	-	72	-	-	-	-	mg/l	שמנים ושומנים
67	58	63	-	67	-	65	-	58	-	61	-	-	-	-	mg/l	TKN
49	41	45	45	44	44	49	48	41	45	42	45	44	45	46	mg/l	N-NH <sub>4</sub>
8.5	6.8	7.5	8	7.9	8.5	8.1	6.8	7	7.2	8.5	7.3	6.9	7	7.1	mg/l	P
7.6	7.2	7.4	7.6	7.5	7.5	7.3	7.4	7.2	7.3	7.4	7.3	7.3	7.4	7.5	-	pH

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

טבלה 3 : איכות קולחים 2011

ערך ממוצע מקסימלי	ערך ממוצע מינימלי	ממוצע שנתי 2011	ממוצע חודשי 2011												יח' מדידה	פרמטר
			12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
9.0	2.0	4.8	3	3	3	3	2	3	9	7	8	7	4	5	mg/l	BOD
56.0	18.5	34.5	32	22	18.5	19	28	48	53	56	53	39	20	26	mg/l	COD
13.8	1.7	6.4	4.1	1.8	1.9	1.7	2.3	3.4	2.8	11.6	11.7	11.0	10.2	13.8	mg/l	TSS-105
1.1	0.6	0.8	1.1	0.6	0.6	0.6	0.7	1	0.7	-	-	-	-	-	mg/l	TSS-550
15.0	9.7	12.4	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	9.7	-	mg/l	חנקן כללי
4.6	2.0	3.2	4.6	-	-	-	-	2.9	-	-	-	-	2	-	mg/l	TKN
12.6	2.0	6.3	8.5	7.3	12.6	6.1	7.1	7.2	4.6	5.7	-	2.5	5.4	2	mg/l	ניטראט NO3
4.2	0.5	1.7	1.4	4.2	1	2.9	2.4	1.2	1.3	1.4	1.3	1.3	0.5	0.9	mg/l	N-NH4
5.6	1.9	3.6	2	1.9	2.9	2.1	2.6	4.8	4	4	5	5	6	2	mg/l	P
8.0	7.0	7.5	7.8	7.9	8	8	7.5	7.4	7.0	7.3	7.2	7.2	7.2	7.0	-	pH
196.0	196.0	196.0	196	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	mg/l	CL

טבלה 4 : סיכום איכות קולחים 2012

ערך ממוצע מקסימלי	ערך ממוצע מינימלי	ממוצע שנתי 2012	ממוצע חודשי 2012												יח' מדידה	פרמטר
			12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
3.3	1.0	1.9	1.3	1	1.2	1.6	1.5	1.3	2	2.6	2.2	3	2.2	3.3	mg/l	BOD
41.0	16.0	26.7	17	25	16	22	21	24	20	30	37	33	34	41	mg/l	COD
2.9	1.6	2.0	1.6	1.9	1.7	1.7	2.4	2	1.6	2	1.9	2.4	2.4	2.9	mg/l	TSS-105
1.1	0.4	0.7	0.4	0.8	0.5	0.6	1.1	0.5	0.5	0.9	0.5	0.7	1	1	mg/l	TSS-550
14.0	8.3	10.4	-	10.5	-	14	-	8.3	-	8.9	-	-	-	-	mg/l	חנקן כללי
3.4	2.5	3.0	-	3.4	-	2.5	-	2.7	-	3.3	-	-	-	-	mg/l	TKN
10.3	6.0	8.1	7.9	8.7	10.3	8.9	6	7.6	8	6	7	9.5	8	9	mg/l	ניטראט NO3
7.5	0.2	1.2	0.5	1.2	0.2	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	0.3	1.4	7.5	0.6	mg/l	N-NH4
2.4	0.5	1.5	1.6	1.2	1.5	1.5	0.6	0.5	1.8	2.3	1.2	2.2	2.4	1.4	mg/l	P
7.7	7.3	7.5	7.7	7.6	7.5	7.6	7.4	7.4	7.4	7.4	7.3	7.4	7.5	7.6	-	pH
80.7	59.6	65	62.6	63.8	63.4	65.3	67.5	62.5	65.7	62.1	59.6	65.9	61.2	80.7	%/cm	UVT
194.0	132.0	171.3	172	132	151	194	172	188	171	172	166	176	180	182	mg/l	CL

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

טבלה 5 : איכות הבוצה, 2011

ערך ממוצע מקסימלי	ערך ממוצע מינימלי	ממוצע שנתי 2011	ממוצע חודשי 2011												יח' מדידה	פרמטר
			12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
<b>בוצה לפני עיכול</b>																
244.0	226.0	234	235	237	-	244	228	227	242	226	232	234			מק"י	ספיקה
6.1	3.9	4.9	4.1	4.4	-	4.36	6.02	5.78	4.8	6.08	3.9	5	-	-	(%) מח. יבש	VSS
<b>בוצה לאחר עיכול</b>																
1.95	1.67	1.8	1.71	1.73	-	1.76	1.8	1.95	1.8	1.73	1.8	1.67	-	-	(%) מח. יבש	VSS
72%	54%	63%	58%	61%	-	60%	70%	66%	63%	72%	54%	67%	-	-	(%)	VSS reduction
<b>בוצה סחוטה</b>																
22.1	19.2	20.2	19.7	20.1	-	19.3	19.4	19.2	19.7	21	20.9	22.1	20	20.8	(%)	חומר יבש
14.3	12.9	14	12.9	13.2	-	13	13.3	13.7	13.6	14.3	14	13.7	13.7	14.1	(%) מח. יבש	חומר נדיף

טבלה 6 : איכות הבוצה, 2012

ערך ממוצע מקסימלי	ערך ממוצע מינימלי	ממוצע שנתי 2012	ממוצע חודשי 2012												יח' מדידה	פרמטר
			12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
<b>בוצה לפני עיכול</b>																
263.0	219.0	243	245	252	253	245	249	252	250	249	263	219	222	222	מק"י	ספיקה
4.4	3.5	4.1	3.46	3.7	4.1	3.8	4.2	4.37	4.18	4.4	4.2	4.2	4.06	4.3	(%) מח. יבש	VSS
<b>בוצה לאחר עיכול</b>																
2.1	1.6	1.7	1.9	2.1	1.95	1.65	1.6	1.68	1.6	1.68	1.76	1.7	1.65	1.7	(%) מח. יבש	VSS
62%	43%	57%	45%	43%	52%	57%	62%	62%	62%	62%	58%	60%	59%	60%	(%)	VSS reduction
<b>בוצה סחוטה</b>																
21.9	19.4	21.0	21.9	21.2	19.4	19.7	21.3	21.3	20.2	21.5	21	21.8	21.8	20.8	(%)	חומר יבש
13.9	12.0	13	13.5	13.1	12.8	12.6	13.8	12	13.9	13.3	13.6	13.5	13.8	13.4	(%) מח. יבש	חומר נדיף

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

טבלה 7 : פרמטרים תפעוליים, 2011

מקסימום	מינימום	סה"כ	2011												יח' מדידה	פרמטרים תפעוליים
			12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
891,086	746,449	8,762,619	756,871	745,281	735,807	729,837	701,498	709,023	715,392	729,920	748,027	671,804	717,182	801,977	מ"ק	ספיקת שפכים
152,700	-	665,992	-	6,500	96,800	133,600	152,700	113,299	127,701	32,085	3,307	-	-	-	מ"ק	הזרמה לחקלאים
891,086	626,742	8,096,627	756,871	738,781	639,007	596,237	548,798	595,724	587,691	697,835	744,720	671,804	717,182	801,977	מ"ק	הזרמה לנחל
801,977	671,804	8,762,619	756,871	745,281	735,807	729,837	701,498	709,023	715,392	729,920	748,027	671,804	717,182	801,977	מ"ק	סה"כ קולחים
885	681	9,633	883	862	849	742	837	872	743	828	885	746	705	681	טון	פינוי בוצה

טבלה 8 : פרמטרים תפעוליים, 2012

מקסימום	מינימום	סה"כ	2012												יח' מדידה	פרמטרים תפעוליים
			12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		
813,753	680,598	9,113,282	813,753	805,086	785,432	716,284	743,652	759,307	749,674	769,618	789,330	741,482	680,598	759,066	מ"ק	ספיקת שפכים
190,200	-	816,000	-	9,800	77,800	136,000	190,200	167,400	163,600	55,200	16,000	-	-	-	מ"ק	הזרמה לחקלאים
813,753	553,452	8,297,282	813,753	795,286	707,632	580,284	553,452	591,907	586,074	714,418	773,330	741,482	680,598	759,066	מ"ק	הזרמה לנחל
813,753	680,598	9,113,282	813,753	805,086	785,432	716,284	743,652	759,307	749,674	769,618	789,330	741,482	680,598	759,066	מ"ק	סה"כ קולחים
902	692	9,721	808	893	890	796	731	772	755	859	902	774	692	849	טון	פינוי בוצה

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

