



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 לשנת 2013



יוני 2014

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 2013.

המט"ש שודרג והותאם לעמידה בתקנות הקולחין 2010 להזרמה לנחלים (לתקנות בריאות העם - 2010) (תקני איכות מי קולחים וכללים לטיהור שפכים), והחל מיולי 2011 מפיק המט"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. כמו כן הוסף אגן שיקוע שניוני נוסף ונבנה מודול שלישוני הכולל סינון מצע חול קוורץ גרביטציוני ראשון מסוגו בארץ ולאחריו מערכת חיטוי בטכנולוגיית UV שגם היא הייתה המערכת הגדולה הראשונה המופעלת בטכנולוגיה זו בארץ.

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- 8.73 מלמ"ק שפכים בשנת 2013, לעומת כ- 8.76 ו- 9.1 מלמ"ק בשנים 2011 ו- 2012 בהתאמה. הספיקה היומית הממוצעת לשנת 2013 הינה כ-23,917 מק"י לעומת 24,967 מק"י בשנת 2012. בסה"כ ירידה בתפוקת השפכים העומדת על כ- 4% בשנה, יתכן והדבר נגרם עקב כניסות נגר עילי בסערות גשם בסוף שנת 2012.

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 ב-2013 עמד על 330 מג"ל.

ריכוזי המוצקים המרחפים הממוצעים בשפכים ב-2013 עמדו על 347 מג"ל.

ריכוזי האמוניה הממוצעים בשפכים ב-2013 עמדו על 49 מג"ל.

יחד עם זאת המט"ש קולט בתקופת החורף עודפי שפכים לא מטופלים ממט"ש דרום השרון אשר מוגלשים לנחל קנה. שפכים אלה גורמים לעומסים משתנים בכניסה למט"ש וזאת עקב תוספת השפכים הרבה (כ-20% ברמה יומית).

איכויות הקולחים

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

ריכוז הצח"ב הממוצע בקולחים ב-2013 עמד על 1.9 מג"ל.

ריכוזי המוצקים המרחפים הממוצעים בקולחים ב-2013 עמדו על 2.8 מג"ל.

ריכוזי האמוניה הממוצעים בקולחים ב-2013 עמדו על 3.0 מג"ל, ערך זה גבוה מהנדרש בתקנות.

באופן כללי חריגות בריכוזי האמוניה מתרחשות בתקופת החורף כאשר פעילות החיידקים הנוטריאנטים מואטת. תופעה דומה נצפית גם בחורף 2014 והמט"ש נערך לשיפור התהליך באמצעות תוספת חומרים המאיצים את הרחקת האמוניה.

ריכוזי הזרחן הממוצעים בקולחים ב- 2013 עמדו על 1.3 מג"ל. ריכוז זה גבוה מעט מהנדרש בתקנות. והמט"ש נערך לשינוי תהליכי הכולל הגדלת זמן השהיה באגן האנארובי, וכן בשינוי כימיקלים לשיפור תהליך הרחקת הזרחן. באופן כללי ניתן לראות כי בהשוואה לשנים 2011-2012 קיימת מגמת שיפור בהרחקת הזרחן לעומת שנים קודמות.

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

מערכת ה-UV החלה לפעול בצורה תקינה בחודש מאי 2012. בחודש זה בוצע שינוי בפיקוד המערכת עובדה שאפשרה לבצע חיטוי כנדרש בתקנות, להזרמה לנחלים.

החל מחודש זה ואילך איכותם המיקרוביאלית של הקולחים תקינה. בסוף דצמבר 2012 ניכרה הפחתה ביעילות ההרחקה המיקרוביאלית של מערכת ה-UV ונרשמו חריגות מיקרוביאליות. מנורות ה-UV במהלך חודש מרץ 2013, לאחר החלפתם המערכת עובדת ביעילות ואיכות הקולחים המיקרוביאלית תקינה.

הבוצה

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

ריכוז המוצקים בבוצה עמד על כ-22% בממוצע בשנת 2013. בסה"כ פונו 9,751 טון בוצה לאתר קומפוסט

הטיפול בריחות

בשנת 2013 בוצעו מספר שיפורים למניעת גלי הריחות באוויר.

1. שודרגו מתקני נטרול ריחות קיימים לשיפור יעילותם.
2. מוכנס אויר מאולץ למעכלי הבוצה לצורך נטרול ה-H₂S.
3. שונתה בקרת תפעול הלפיד כך שיופעל באופן רציף.

תוכן עניינים

| | | |
|----|--------------------------------------------------|------|
| 6 | הקדמה | 1 |
| 7 | תאור תהליך הטיהור במט"ש | 2 |
| 7 | התהליך כללי | 2.1 |
| 7 | קליטת השפכים | 2.2 |
| 7 | בריכת חירום | 2.3 |
| 7 | מערך טיפול הקדם | 2.4 |
| 8 | שיקוע ראשוני | 2.5 |
| 8 | הטיפול הביולוגי | 2.6 |
| 9 | שיקוע שניוני | 2.7 |
| 9 | טיפול שלישוני | 2.8 |
| 10 | הטיפול בבוצה | 2.9 |
| 12 | הטיפול בריחות | 2.10 |
| 12 | כמות שפכי הערים כפר סבא והוד השרון | 3 |
| 12 | כמויות כללי | 3.1 |
| 13 | כמות השפכים | 3.2 |
| 16 | איכות השפכים | 4 |
| 16 | כללי | 4.1 |
| 16 | איכותם הכימית של השפכים | 4.2 |
| 17 | איכותם המיקרוביאלית של השפכים | 4.3 |
| 17 | סיכום איכות השפכים | 4.4 |
| 17 | איכות הקולחים | 5 |
| 17 | כללי | 5.1 |
| 18 | דיגום הקולחים | 5.2 |
| 18 | תוצאות בדיקות פרמטרים כימיים בקולחים | 5.3 |
| 19 | סיכום איכותם הכימית של הקולחים : | 5.4 |
| 23 | איכותם המיקרוביאלית של הקולחים – (איורים 13,14) | 5.5 |
| 25 | הטיפול בבוצה וסילוקה | 6 |
| 25 | מערך הטיפול בבוצה | 6.1 |
| 25 | איכות הבוצה | 6.2 |
| 26 | מפעל גאולת הירקון | 7 |
| 27 | השקיה חקלאית – אגודת כפר מלל | 8 |
| 28 | פרויקטים מיוחדים אשר בוצעו במט"ש בשנים 2011-2013 | 9 |
| 30 | רשימת ספרות | |

| | |
|----|-------------------------------------------------------------------|
| 31 | נספחים |
| 32 | נספח א'- איכויות שפכים מט"ש כפר סבא הוד השרון |
| 33 | נספח ב'- איכויות קולחים מט"ש כפר סבא הוד השרון שנת 2013 |
| 34 | נספח ג'- איכות הבוצה מט"ש כפר סבא הוד השרון |
| 35 | נספח ד'- פרמטרים תפעוליים מט"ש כפר סבא הוד השרון |
| 36 | נספח ה'- תאור סכמטי של תהליך טיהור השפכים במט"ש כפר סבא הוד השרון |

רשימת איורים

| | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | איור מס' 1 : צריכת מים ושפיעת שפכים בערים כפ"ס והוד השרון 2013 |
| 14 | איור מס' 2 : ספיקת שפכים חודשית ופילוג שימוש בקולחים 2013 |
| 15 | איור מס' 3 : פילוג שימוש שנתי בקולחים ממט"ש כפר סבא הוד השרון 2011-2013 |
| 15 | איור מס' 4 : קליטת שפכים מנחל קנה 2013 |
| 17 | איור מס' 5 : תהליך שילוב קולחי מט"ש כפר סבא הוד השרון במפעל גאולת הירקון |
| 20 | איור מס' 6 : ריכוזי צח"ב (BOD) בשפכים ובקולחים 2013 |
| 20 | איור מס' 7 : ריכוזי צח"כ (COD) בשפכים ובקולחים 2013 |
| 21 | איור מס' 8 : ריכוז מוצקים מרחפים (TSS_{105}) בשפכים ובקולחים 2013 |
| 21 | איור מס' 9 : ריכוזי זרחן (PT) בשפכים הגולמיים ובקולחים 2013 |
| 22 | איור מס' 10 : ריכוז חנקן אמוניקלי ($N-NH_4$) בשפכים ובקולחים 2013 |
| 22 | איור מס' 11 : ערך הגבה (PH) בשפכים ובקולחים 2013 |
| 23 | איור מס' 12 : ערכי UVT בקולחים, 2013 |
| 24 | איור מס' 13 : ספירות חיידקי ק. צואתי בכניסה וביציאה מתעלת ה-UV (לוג CFU/100ML) |
| 24 | איור מס' 14 : יעילות הרחקת חיידקי ק. צואתי בקולחים (לוג CFU/100ML) |
| 26 | איור מס' 15 : איכות מי נחל הירקון במורד נחל קנה |
| 27 | איור מס' 16 : ריכוזי נוטריאנטים בכניסה וביציאה מאגנים ירוקים |

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 מונה 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 תהליכים והוספו מתקנים למערך הטיפול כך שהוא מותאם כיום לקליטה ולטיפול בשפכים בהיקף של 36,000 מק"י. השפכים מטופלים לאיכות הנדרשת להזרמה לנחלים, הם נסנקים לאתר "אחו לח" באמצעות תחנת הסניקה של רשות נחל הירקון, 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 שהייתה על סף הכחדה משתקמת בהדרגה.

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.

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. 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 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 שקיבולת המט"ש אינה מאפשרת את קליטתם, וכן 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 לשוחת R1 לתעלת הכניסה מחדש. הבריכה עצמה אטומה ביריעות פוליאטילן בעובי 1.5 מ"מ. בשטח הבריכה מותקנים חמישה מאווררים צפים לצורך ערבול ואוורור הבריכה בעת כניסת שפכים למניעת היוצרות תנאים אנאירוביים ומטרדי ריחות. במהלך 2013 הותקן צינור חירום למאגר אליו מוזרמים שפכי הוד השרון מתחנת ה"חרש" בעת אירועי גשם כאשר ספיקות הכניסה גבוהות במיוחד.

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 והוכנסו בה שני מגובים מכאניים חדשים (אחד לגיבוי) עם רשת בעלת מרווחים של 10 מ"מ כמו כן הותקן דחסן חדש. הגבבה מועלית מתחתית התעלה ומועברת למסוע הגבבה, ומשם לדחסן. 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

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" מינימאלי 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 גבוה ואשר ניתנים להפרדה באמצעים פיזיקליים פשוטים. כל אגן נבנה בקוטר 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 (קלסיפיר) שמטרתו להפריד חומר אורגני שהתערבב עם החול. החומר האורגני יחד עם הנוזלים מוחזרים לתהליך, כך שמכולת האשפה אליה מפונת הגרוסת אינה 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 שנכנס למט"ש ולבחינת כמות השפכים היומית.

כל מתקני טיפול הקדם מחוברים באמצעות מפוחים למתקן נטרול הריחות.

2.5 שיקוע ראשוני

מתעלת הפרשל מועברים השפכים בצינור שקוטרו " 32 לתא חלוקה החלק את השפכים באופן אחיד לשלושת אגני השיקוע הראשוניים. באגני השיקוע מתבצעת הפרדה פיזיקאלית של השפכים. הבוצה שוקעת בקרקעית האגן ומפונה באמצעות גורפים לעבר מסמך הבוצה, והקולחים הראשוניים גולשים לתעלה היקפית מסביב לכל אחד מהאגנים להמשך טיפול שניוני בשפכים. האגנים במט"ש עגולים וקוטרם 22 מ'. זמן השהייה הממוצע של השפכים באגנים כשעתיים ובמהלכם יורד העומס האורגני בכ-35%, ואילו ריכוז המוצקים המרחפים פוחת בכ-50-55%.

במהלך 2014 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, ובנוסף להתקנת מגובים מכאנים עדינים.

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 באגנים 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 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 שם מבוצע תהליך דניטריפיקציה שבסופו מורחק החנקן, ושני תאים אירוביים לתהליך לפירוק החומר האורגני והניטריפיקציה. בסה"כ במט"ש ארבעה איוור ביולוגיים

הפועלים בשיטה זו. במהלך השדרוג נבנה אגן חדש, והשאר שודרגו והותאמו 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 סחרור פנימי של ניטראטים המועברים אליו מקצה השלב האירובי הראשון (שלב שלישי). בתא זה מרחש תהליך הדחף- ניטריפיקציה בו הופך ניטראט לחנקן גזי.

השלב השלישי הינו השלב 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 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 האוויר 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 האורגניים במט"ש.

אספקת האוויר לשלב האירובי מתבצעת ע"י ארבעה מפוחי אויר 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: שלב אנוקסי ושלב אירובי קצר. משם מועבר הנוזל המעורב לאגני שיקוע שניוניים (מצללים).

2.7 שיקוע שניוני

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

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 מתקן 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.

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. במתקן הסינון קיימת מערכת לשטיפה נגדית הכוללת תחנת שאיבה בספיקה של 700 מק"ש, ומערכת בעבוע אויר. מי השטיפה 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. מצע הסינון בכל התאים הינו אחיד בעל קוטר גרגיר 2-3 מ"מ.

מתקן חיטוי ב-UV

קולחים מסוננים מועברים לתעלת החיטוי ב-UV. בתקנות הקולחים המותרים להזרמה 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 שהותקנה בישראל לחיטוי קולחים. טכנולוגית החיטוי ב-UV מבוססת על חיטוי בתעלה הכוללת 80 מנורות UV בטכנולוגית LP. 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 בבוצהבוצה 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 המסוחררת מוזרמת לתא חלוקה של בוצה מסוחררת ועודפת וממנו לסלקטור. 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: מסמיך בוצה מסוג DAFT, ושתי יחידות של מסמיך 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 הושבת בסוף שנת 2013 עקב בלאי. המט"ש נערך לכך מבעוד מועד והזמין חלקי חילוף לשיפוץ כללי למתקן. השיפוץ יבוצע במהלך 2014.

עם השבתו של מסמך ה-DAFT הוכנסו לפעולה שני מסמיכי בוצה תופיים (DRUM), אשר נרכשו והותקנו במהלך שדרוג המט"ש.

מסמך בוצה מסוג DRUM

בוצה ראשונית ושניונית מתחנת הבוצה המעורבת 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 אנאירוביים 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 שלהם הינו גז מתאן הנוצר במהלך תהליך העיכול האנאירובי. גז המתאן הינו בעל ערך אנרגטי שיורי. הבוצה המעוכלת מוזרמת לתוך מיכל אחסון בחוש מבטון עגול בקוטר 10 מ' ובנפח של כ- 400 מ"ק, לפני שלב הסחיטה.

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 לאתר קומפוסט.

טיפול בגז

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.

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. הפעלת המיתקן צפויה לקראת שנת 2015.

לפיד

עודפי הגז שאינם מנוצלים מועברים 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%.

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 הריח שבאוויר המטופל. מתקני הנטרול 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- 150,000 נפש. בסה"כ מוזרמים למט"ש בממוצע כ- 24,000 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 הייתה במצב תחזוקה ירוד. מתחנת החרש נסנקים השפכים דרך קו 630 מ"מ פוליאתילן לכיוון המט"ש. השפכים נכנסים למט"ש מדרום, בשוחת כניסה ייעודית. במהלך 2013 הוחלף הקטע האחרון של צינור זה עקב התבלות מואצת. במקומו הונח צינור פוליאתילן חדש, ובנוסף שונתה נקודת שפיכת השפכים לתא הקליטה הראשי של המט"ש (RO).

ניתן לחלק את כמויות השפכים באופן הבא:

- כ- 5,000 מ"ק ליום מתחנת החרש בהוד השרון
- כ- 19,000 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 כול ם לנחל הירקון דרך תחנת שאיבה ייעודית של "רשות נחל הירקון". בתקופת הקיץ קיימת צרכנות מקומית בקיץ של אגודת המים של כפר מלל, הצורכת קולחים שלישונים מהמט"ש לשטחי צרכני האגודה. הקולחים עוברים הכלרה נוספת על מנת להבטיח עמידה בדרישות מיקרוביאליות של תקנות הקולחים.

3.2 כמות השפכים

הספיקה השנתית הממוצעת בשנת 2013 הינה כ- 8.73 מלמ"ק, לעומת השנים 2011 ו- 2012 בהן הייתה הספיקה 8.76 ו-9.11 מלמ"ק בהתאמה. הספיקה היומית הממוצעת בכניסה למט"ש הינה 23,917 מק"י בשנת 2013. כמות השפכים השנתית ירדה ב- 4% לעומת שנת 2012. ירידה זו התבטאה גם בספיקה היומית הנכנסת למט"ש. יתכן והסיבה לכך נובעת מכניסות נגר עילי בסערות גשם בסוף שנת 2012 מחד ולעומת זה תקופת יובש ארוכה ולא אופיינית במהלך 2013 בין החודשים מרץ ועד סוף נובמבר.

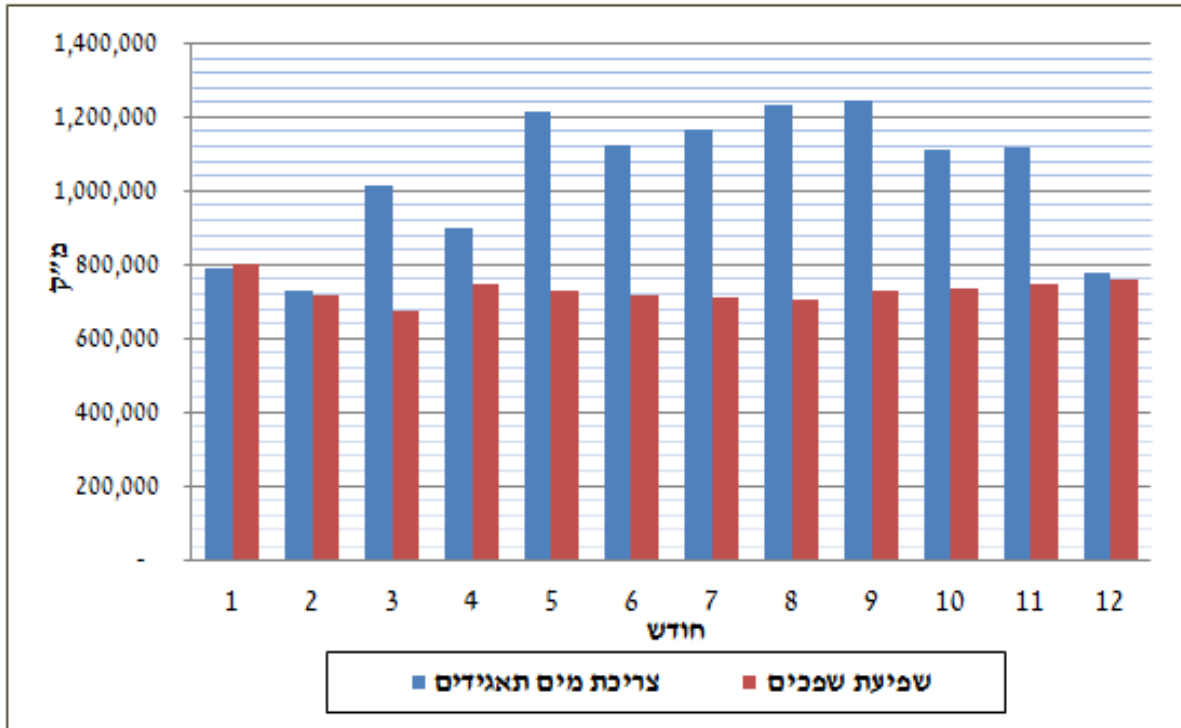
באיור מספר 1 ניתן לראות את השימושים השונים בקולחים, בתקופת הקיץ צורכת אגודת כפר מלל כ-100 אלמ"ק קולחין.

באיור מספר 1 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 דומה ביותר לצריכת המים, ככל הנראה עקב השפעת חדירת מי הגשמים למערכת הביוב, המעלה את כניסות השפכים למכון. לעומת זאת בחודשים היבשים שהיו רבים ב- 2013 (מרץ עד נובמבר) צריכת המים עולה על שפיעת השפכים באחוזים משתנים. ככל הנראה השפעת צריכת מים לגינון ציבורי ופרטי וגם לחקלאות אצל צרכני התאגידים.

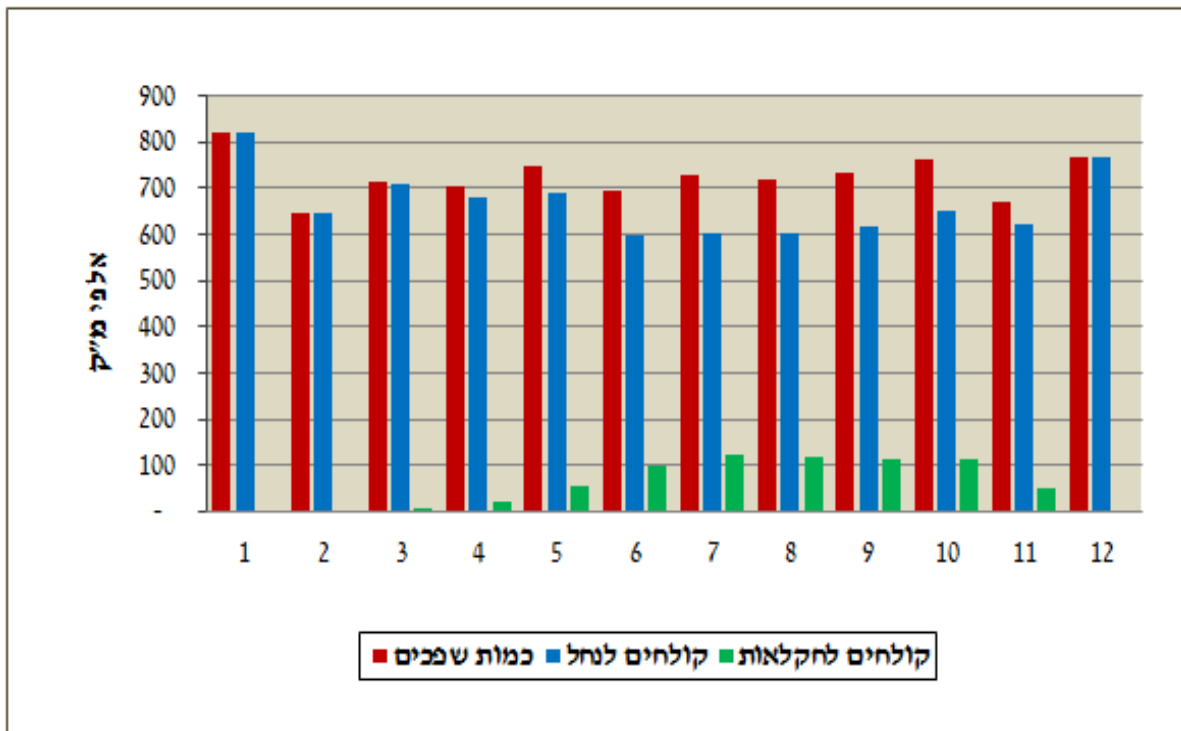
באיור מספר 3 מוצגת השוואה על פני שלושת השנים האחרונות, של כמויות השפכים הנכנסות למט"ש והקולחים היוצאים לנחל או לחקלאות. ניתן לראות כי בין השנים 2011-2012 קיימת עליה של כ-4% בשפיעת השפכים, כפי שצפוי מפיתוח הערים וגידול האוכלוסייה בהם. לעומת זאת בין השנים 2012-2013 ניכרת ירידה של כ- 4.2% בשפיעת השפכים, בניגוד לצפי. ירידה זאת נובעת בין היתר מהעובדה כי שנת 2013 התאפיינה בתקופה ארוכה יחסית של יובש (מחודש מרץ עד נובמבר לא ירדו גשמים כלל). תופעה זאת משקפת את השפעתו הניכרת של הנגר העילי החודר לביוב. תאגידי המים מי הוד השרון ופלגי השרון, החלו בשנים האחרונות באיתור וטיפול בתופעת חדירת הנגר העילי לביוב. שני התאגידים משקיעים משאבים רבים לאיתור חיבורי כלאיים בין ניקוז לביוב, תהליך זה אורך זמן רב.

עודפי שפכים מנחל קנה

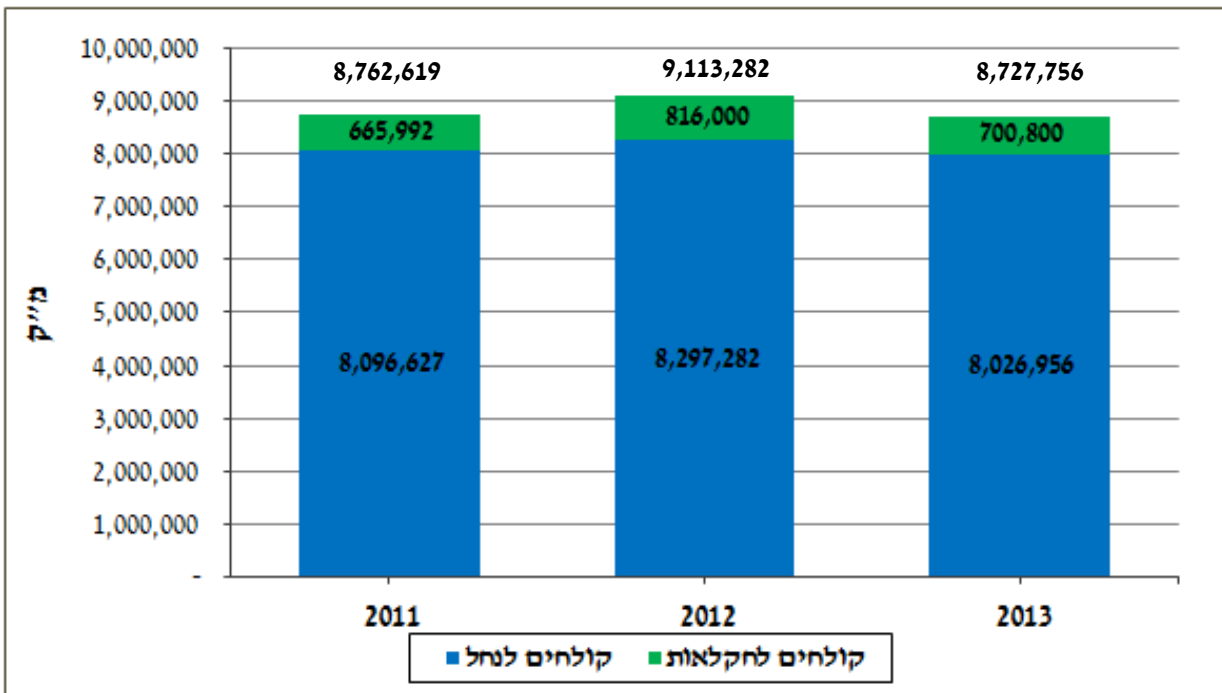
במהלך שנת 2013 הועברו למט"ש עודפי שפכים לא מטופלים ממט"ש דרום השרון המוגלשים לנחל קנה. בהתאם לסיכום עם רשות נחל הירקון יועברו עודפי שפכים אלה למט"ש כפר סבא הוד השרון על מנת למנוע את זיהום הירקון. סה"כ הועברו במהלך 2013 כ- 98,000 מ"ק שפכים מנחל קנה. רובם הועברו בין החודשים אפריל- יולי. שפכים אלה גורמים לעומסים משתנים בכניסה למט"ש ומקשים על ייצוב מערך הטיפול בשפכים ברמה יומית. בנוסף מגיעות עם השפכים כמויות חול גבוהות.



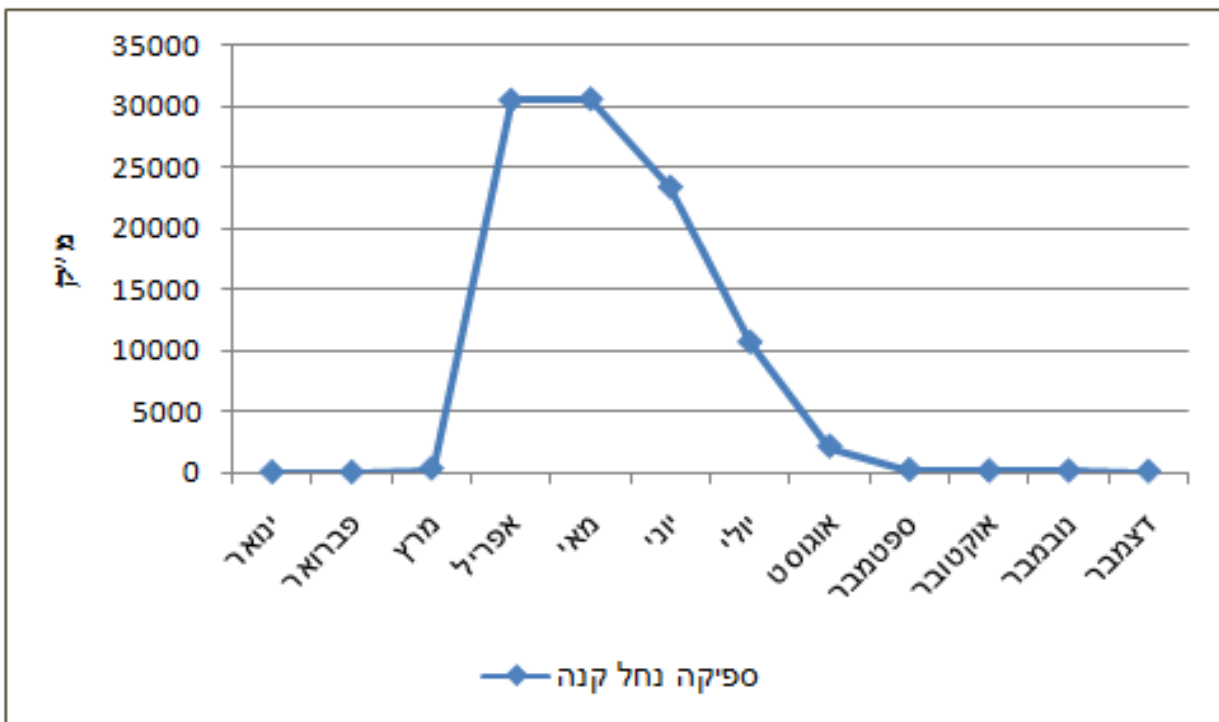
איור מס' 1: צריכת מים ושפיעת שפכים בערים כפ"ס והוד השרון 2013



איור מס' 2: ספיקת שפכים חודשית ופילוג שימוש בקולחים 2013



איור מס' 3: פילוג שימוש שנתי בקולחים ממט"ש כפר סבא הוד השרון 2011-2013



איור מס' 4: קליטת שפכים מנחל קנה 2013

4. איכות השפכים

4.1 כללי

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 ברובה על מים מחברת מקורות, והשאר מאגודות מים מקומיות להם בארות מים. האספקה 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. ניתן לראות את השפעת השפכים התעשייתיים בשבתות ובחגים. במועדים אלה יורד העומס האורגני בכניסה למט"ש. שני התאגידים פועלים כבר מספר שנים לאכיפת 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.

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.

4.2 איכותם הכימית של השפכים

בטבלה מס' 1 מוצגים נתוני איכותם הכימית של השפכים הנכנסים למט"ש בשנת 2013. כאמור הדוגם המורכב מהווה מיצוע של דיגומים על פני היממה, 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.

טבלה מס' 1: מט"ש כפר סבא הוד השרון ריכוזי פרמטרים כימיים עיקריים בשפכים 2013

| 2013 | | | | |
|---------------------------|-------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| פרמטר | ממוצע | טווח ערכים ממוצע חודש | ערך מקסימום שנמדד | ערך מינימום שנמדד |
| BOD (מג"ל) | 330 | 249-436 | 510 | 199 |
| COD (מג"ל) | 790 | 661-960 | 1871 | 563 |
| TSS ₁₀₅ (מג"ל) | 347 | 266-511 | 1554 | 200 |
| TSS ₅₅₀ (מג"ל) | 91 | 71-138 | 491 | 5 |
| Ptot (מג"ל) | 8.3 | 6-12.9 | 15 | 2 |
| N ₄ -NH (מג"ל) | 49 | 42-63 | 74 | 31 |
| CL (מג"ל) | 210 | 158-241 | 241 | 158 |
| pH | 8 | 7.4-7.6 | 7.7 | 7.3 |

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

4.3 איכותם המיקרוביאלית של השפכים

איכותם המיקרוביאלית של השפכים במט"ש נעה בטווח הערכים שבין $6.2 \cdot 10^6$ ל $1.9 \cdot 10^7$ (cfu/100ml), חיידקי קולי צואתי בשפכים. ברוב הדיגומים נמצאו ספירות קוליפורמים צואתיים של עד $1.5 \cdot 10^7$ (cfu/100ml).

4.4 סיכום איכות השפכים

- ריכוזי BOD ו-COD בשפכים יציבים ותקינים. נרשמו חריגות בודדות. בתאריך 25/06 נרשמה חריגה בריכוזי ה-COD. הערך הנמדד היה 1,871 מג"ל. באותו דיגום נמדד ריכוז של 1,550 מג"ל TSS₁₀₅, ככל הנראה השפכים היו חריגים.
- יחס BOD /COD בשנת 2013 הינו 1: 2.4 לערך, יחס זה נשמר קבוע ויציב.
- ריכוזי המוצקים המרחפים, TSS₁₀₅ בשפכים לשנת 2013, יציבים ותקינים בטווח 250-350 מג"ל, יודגש שוב דיגום מיום 25/06 (ראה סעיף ריכוזי BOD ו-COD).
- ריכוזי המוצקים המרחפים TSS₅₅₀ בשפכים ב- 2013 יציבים ותקינים, בטווח 70-130 מג"ל.
- יחס המוצקים המרחפים האורגנים מכלל המוצקים המרחפים הינו בממוצע 75%.
- ריכוזי החנקן האמוניאקלי נעו סביב ריכוז של 50 מג"ל, הריכוזים יחסית יציבים סביב הממוצע.
- ריכוזי הזרחן יציבים בטווח 7-8.5 מג"ל, פרט לחודשיים חריגים באמצע השנה, הזרמות שפכים עתירי זרחן מתבצעות מעת לעת ע"י מפעלים.
- ערכי pH יציבים לאורך כל השנה ונעו סביב 7.5.
- ריכוז כלורידים נע בטווח ערכים של 158-241 מג"ל. ניתן לראות השפעה עונתית במי הרקע (בתקופת החורף חלה 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 ב-2012.

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 (ראה פרק 7).



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.

5.2 דיגום הקולחים

הקולחים המועברים לאחו לח נדגמים ביציאה מהמט"ש מיד לאחר מעבר בתעלת ה-UV, על פי תוכנית דיגום המפורטת בתקנות. 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 מתקבלים באמצעות מכשירי מדידה אנליטיים בצורה רציפה. הפרמטרים הינם: עכירות ו UVT שמשמעותו כמות אנרגית אור UV אשר נותרה לאחר מעבר בקוויטה 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. 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 איכות הקולחים היוצאים מהמט"ש טובה מאד ומתאפיינת ביציבות רבה.**

5.3 תוצאות בדיקות פרמטרים כימיים בקולחים

ריכוז נתוני איכות הקולחים מופיע בטבלה מס' 2 להלן, באיורים מס' 6-12 שלהלן ובנספח ב'.

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

| 2013 | | | | |
|---------------------------|-------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| פרמטר | ממוצע | טווח ערכים ממוצע חודש | ערך מקסימום שנמדד | ערך מינימום שנמדד |
| BOD (מג"ל) | 1.9 | 1.3-3.3 | 7.8 | 0.6 |
| COD (מג"ל) | 28.3 | 19.9-43.8 | 97 | 10 |
| TSS ₁₀₅ (מג"ל) | 2.8 | 2.1-3.7 | 11 | 1 |
| N | 15 | 6-27.4 | 27.4 | 6 |
| TKN | 4.1 | 2.1-11.1 | 11.1 | 2.1 |
| NO ₃ | 7.9 | 4-10.8 | 22.6 | 0.5 |
| Ptot (מג"ל) | 1.3 | 0.8-2 | 4 | 0.3 |
| N- ₄ NH (מג"ל) | 3 | 0.1-12.2 | 18.2 | 0 |
| CL (מג"ל) | 192 | 157-218 | 218 | 157 |
| pH | 7.7 | 7.7-7.7 | 7.4 | 7.8 |
| UVT | 62 | 58-65 | 67 | 56 |

5.4 סיכום איכותם הכימית של הקולחים:

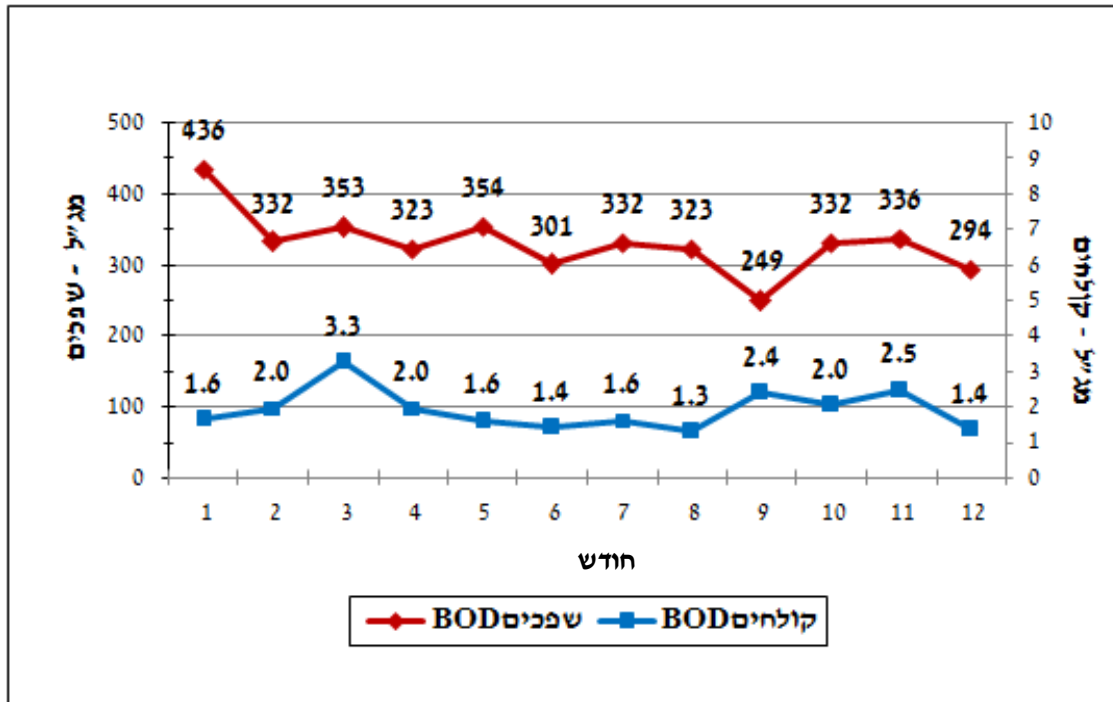
באופן כללי איכות הקולחים במט"ש כפר סבא הוד השרון תקינה ויציבה. ברוב הפרמטרים איכות הקולחים נמוכה מערך הסף הקבוע בתקנות איכות הקולחים (2010) להזרמה לנחל. ישנן חריגות בריכוזי הזרחן והחנקן בקולחים. בהשוואה לשנת 2012 חל שיפור ניכר בריכוזי הזרחן במוצא הקולחין לנחל.

- ריכוזי הצח"ב (BOD) במט"ש נמוכים ויציבים. הריכוזים נעים סביב ממוצע של 1.9 מג"ל בממוצע בשנת 2013. 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 (TSS₁₀₅) 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 ממוצע בקולחים הינו 1.3 מג"ל. ריכוז מעט גבוה מהמותר בתקנות. בהשוואה ל-2012 ניכר שפור בממוצעים החודשיים, אך עדיין ישנן חריגות מעת לעת מערך הסף המופיע בתקנות (1 מג"ל). לאור זאת נערך המט"ש לטיפול לצורך הפחתת ריכוזי הזרחן בקולחין בשני מישורים: 1. שדרוג מערך הטיפול הביולוגי והגדלת האגן האנארובי. 2. הפסקת השימוש באלום סולפאט כחומר משקע זרחן ושימוש בחומרים משופרים.

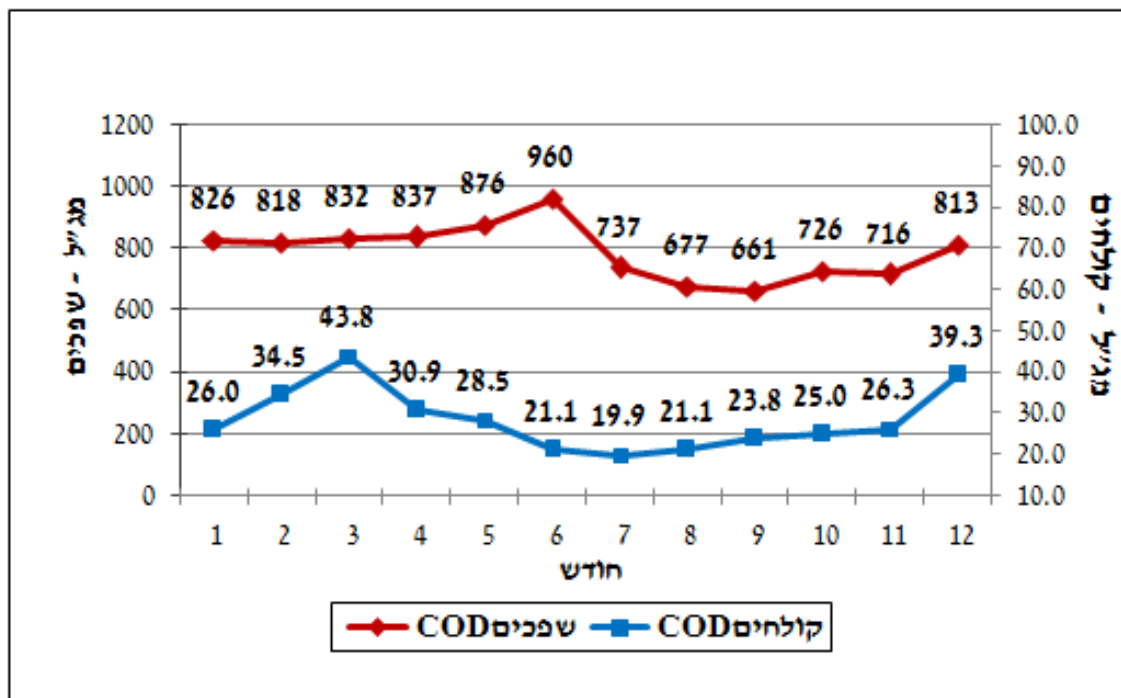
יודגש כי חלק מהחריגות נובעות מהזרמת ריכוזי זרחן גבוהים ממפעלים גדולים התורמים למט"ש, ואשר מערכת הטיפול בשפכים התעשייתיים שלהם אינה פועלת או פועלת בצורה לקויה.

- הרחקת חנקן אמוניאקלי, בתחילת שנת 2013 היו חריגות במשך 3 חודשים, עקב האטה בפעילות החיידקים הניטריפיקנטים הגורמת לירידה ביעילות הרחקת אמוניה ובנוסף אירועי גשם משמעותיים שגרמו לחדירת מי נגר רבים לביוב והפרו את האיזון הדרוש לתהליך התקין של הטיפול במט"ש. הממוצע השנתי הינו 3.0 מג"ל, אך אם נוציא את שלושת חודשי החורף (ינואר-מרץ) הממוצע הינו 1.2 מג"ל. רוב השנה ריכוזי האמוניה יציבים ונמוכים מערך הסף הקבוע בתקנות הקולחים 1.5 מג"ל.
- הרחקת חנקן – החנקן הכללי הינו סכום כלל תרכובות החנקן בקולחים קרי אמוניה, ניטרט וניטריט. עקב חריגה בריכוזי האמוניה בקולחים בתקופת החורף נרשמות במקביל חריגות גם בריכוזי החנקן במוצא הקולחים.
- ערך ההגבה (pH) הינו 7.5 מג"ל, ערך יציב.
- UVT (%/cm) הינו מקדם מעבר אור ה-UV. ערך זה הינו מדד איכות כימי נוסף וקיים מתאם בין ערכי ה-BOD, COD ובין ה-UVT. בהתאם להנחיות משרד הבריאות בחיטוי קולחים בטכנולוגיית UV נדרש ערך UVT מינימאלי של 60%/cm, וזאת על מנת להבטיח את יעילות החיטוי. במט"ש מבוצעת בדיקת UVT בכל יום ובנוסף נלקחת דגימה למעבדה ביחד עם הדיגום המיקרוביאלי. הערך הממוצע החודשי במט"ש הינו 62%. ערך זה גבוה מערך הסף לחיטוי קולחים שהוגדר בהנחיות כאמור 60%.
- ריכוזי הכלורידים אינם משתנים בתהליך הטיפול בשפכים במט"ש. טווח ריכוזי הכלורידים הממוצעים בקולחים נע בין 157-218 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.

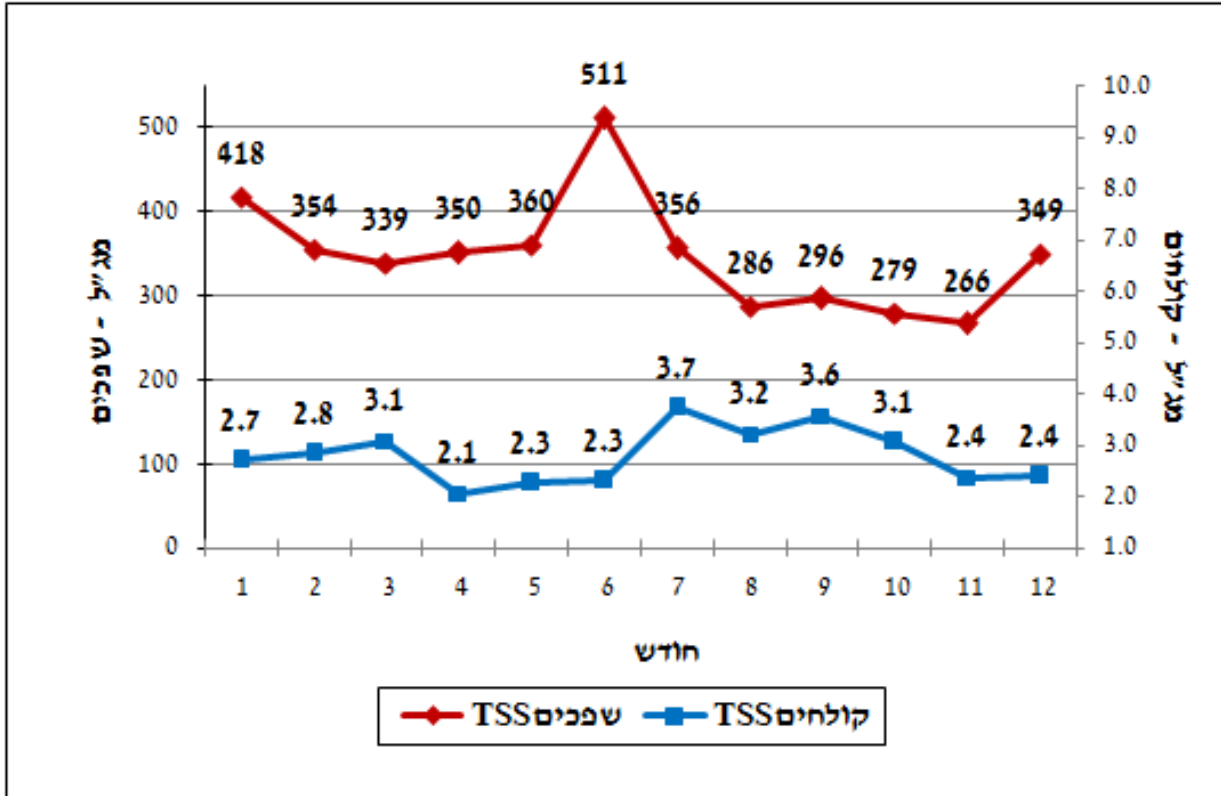
דטרנטים אניונים- ריכוזי הדטרנטים המותרים בקולחים המוזרמים לנחל הינם 0.5 מג"ל. הממוצע השנתי במט"ש הינו 0.3 מג"ל. בחודש אפריל 2013 נרשמה חריגה במהלכה נמצא כי ריכוז הדטרנטים הינו 0.6 מג"ל. יצוין כי על פי התקנות מותר כי בדגימה בודדת יהיה ריכוז הדטרנטים האניוניים 1 מג"ל, ומכיוון שעל פי התקנות נדרש לבצע דיגום אחת לחודש הרי שבסה"כ התוצאה הינה תקינה.



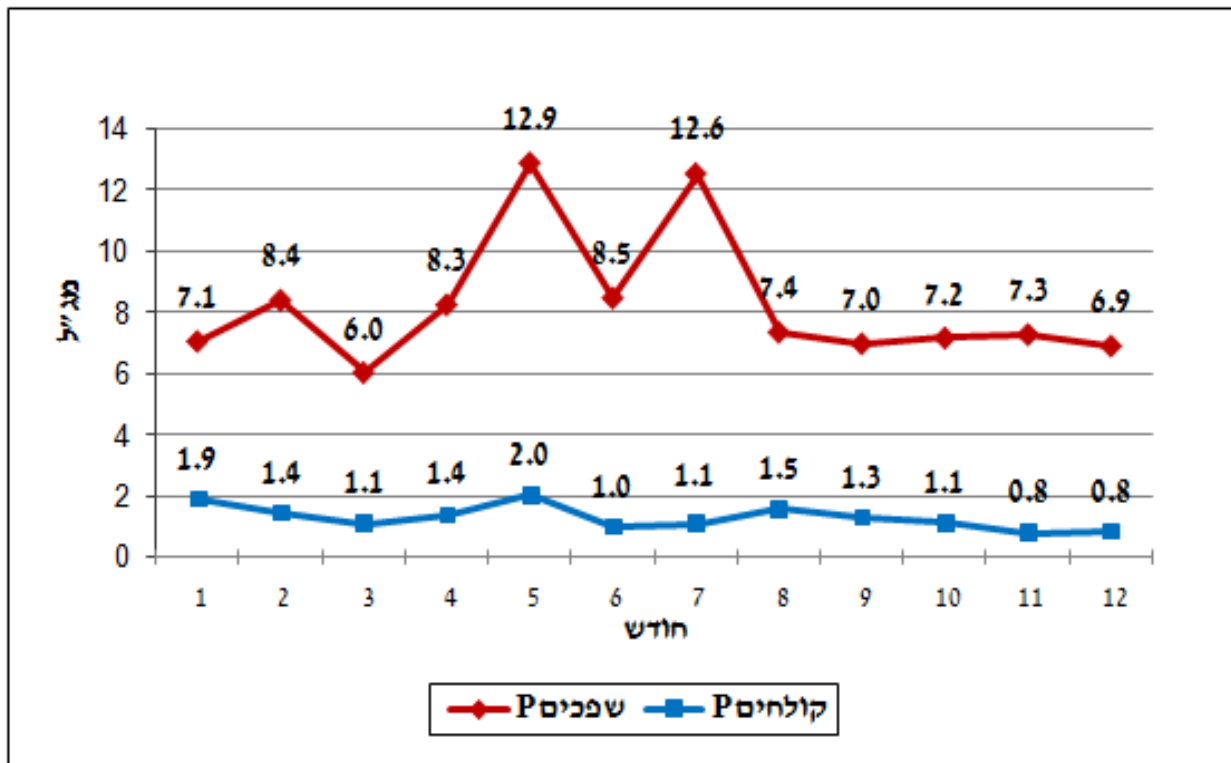
איור מס' 6: ריכוזי צח"ב (BOD) בשפכים ובקולחים 2013



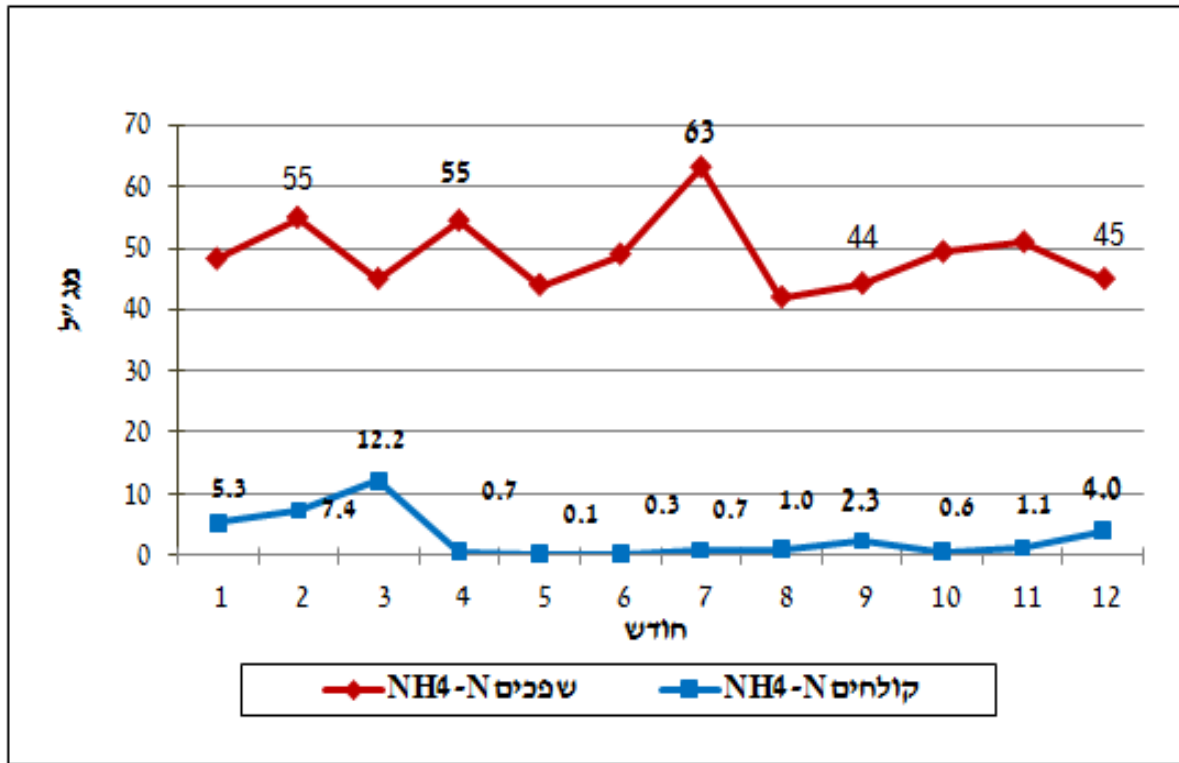
איור מס' 7: ריכוזי צח"כ (COD) בשפכים ובקולחים 2013



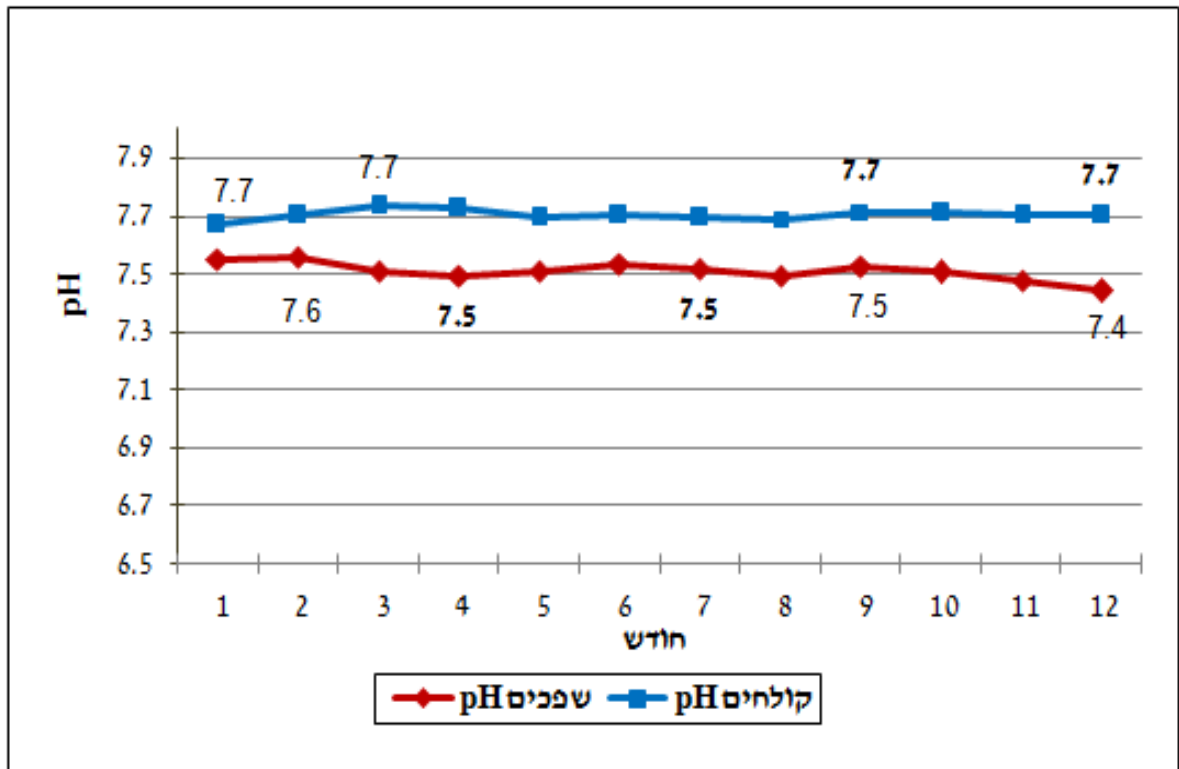
איור מס' 8: ריכוז מוצקים מרחפים (TSS₁₀₅) בשפכים ובקולחים 2013



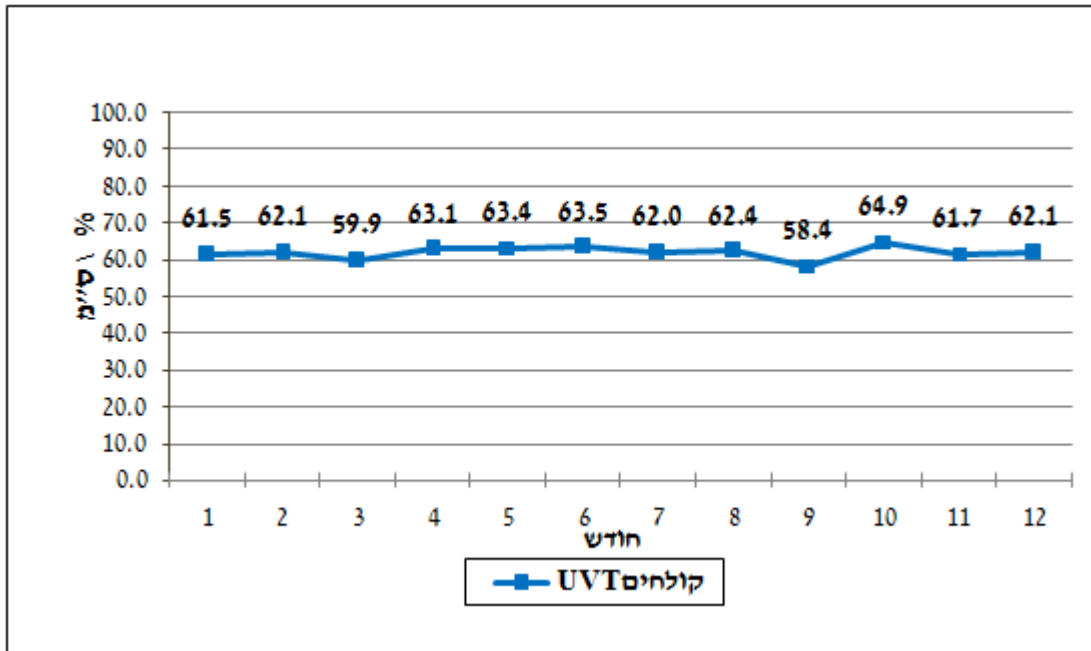
איור מס' 9: ריכוזי זרחן (P_i) בשפכים הגולמיים ובקולחים 2013



איור מס' 10: ריכוז חנקן אמוניקלי ($N-NH_4$) בשפכים ובקולחים 2013



איור מס' 11: ערך הגבה (pH) בשפכים ובקולחים 2013

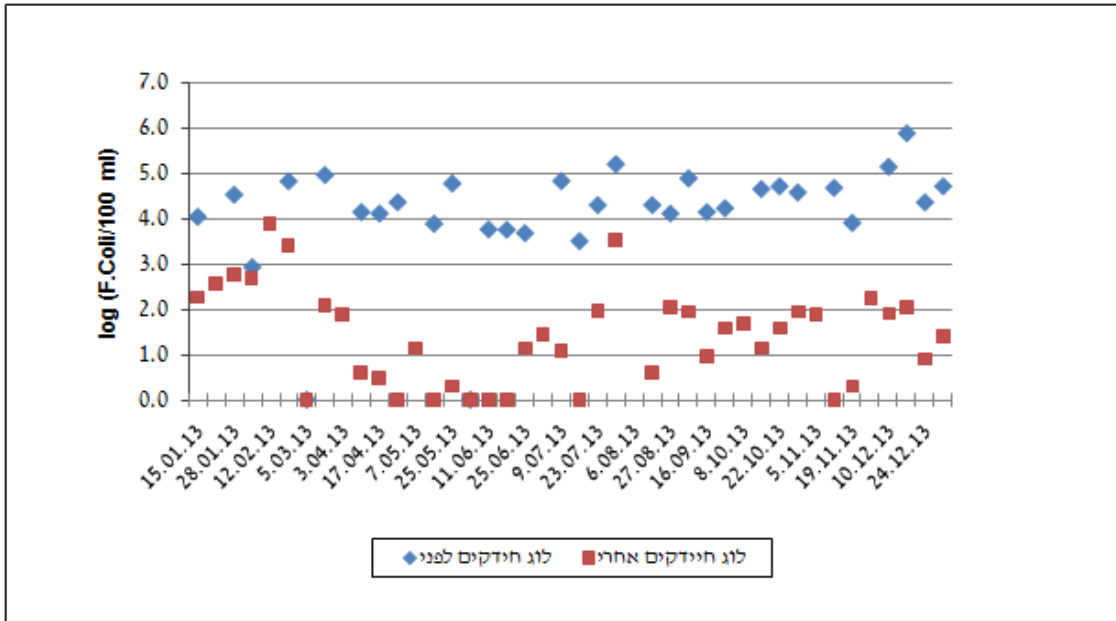


איור מס' 12: ערכי UVT בקולחים, 2013

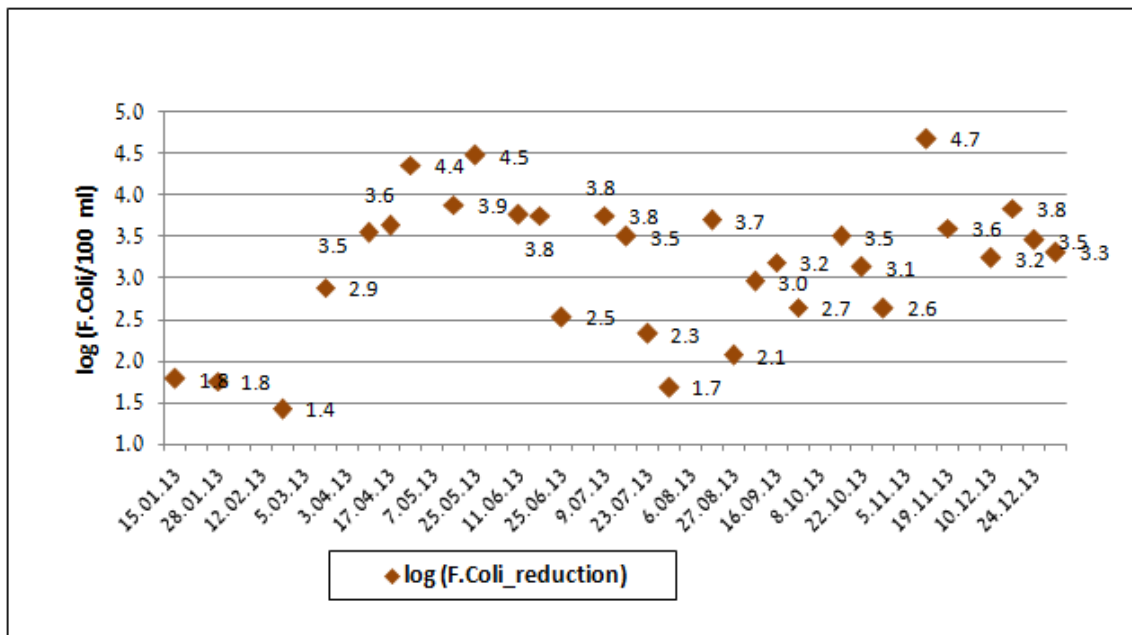
5.5 איכותם המיקרוביאלית של הקולחים

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 שאריתיות של כלור. דיגום הקולחים מתבצע ביציאה מתעלת ה-UV, ובו זמנית גם בכניסה לתעלה לצורך הערכת יעילות החיטוי. בחודשים ינואר-פברואר נצפתה ירידה ביעילות החיטוי ואף נרשמו חריגות בקולחין והוחלט להחליף את כל הנורות במתקן. החלפת הנורות התבצעה בחודש מרץ 2013. לאחר החלפת הנורות המערכת מבצעת את החיטוי ביעילות הנדרשת וללא חריגות כלל. יוצא מן הכלל דיגום שנערך בחודש יולי 2013 בו נמצאו ספירות חריגות של חיידקי קולי צואתי בקולחים (3,300 cfu/100ml), ככל הנראה מדובר בטעות דגימה. בסה"כ בשנת 2013 נלקחו 41 דגימות לקולחים במט"ש, שהם בממוצע 3.5 דיגומים בחודש.

באיורים מס' 13 ו-14 ניתן לראות את תוצאות הדגימות על פני שנת 2013. באיור מס' 13 ניתן לראות את ספירות החיידקים לפני ואחרי מערכת החיטוי. באיור ניתן לראות כיצד החלפת המנורות השפיעה על יעילות החיטוי במוצא תעלת ה-UV כך שהחל מחודש מרץ לא נרשמו עוד חריגות כאמור לעיל. באיור מס' 14 ניתן לראות את יעילות ההרחקה של חיידקי קולי צואתי בתעלת ה-UV. בשנת 2013 יעילות ההרחקה הממוצעת של מערכת ה-UV הייתה כ-3.1 לוג ספירות חיידקים לדגימה, לעומת שנת 2012 בה הייתה יעילות הרחקה החיידקים הממוצעת 2.5 לוג בלבד.



איור מס' 13: ספירות חיידקי ק. צואתי בכניסה וביציאה מתעלת ה-UV (לוג cfu/100ml)



איור מס' 14: יעילות הרחקת חיידקי ק. צואתי בקולחים (לוג cfu/100ml)

6. הטיפול בבוצה וסילוקה

6.1 מערך הטיפול בבוצה

הסמכה ועיכול

בוצה ראשונית ושניונית מפונה לבור תחנת השאיבה לבוצה המעורבת. משם לאחר הוצאת גבבה נוספת 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 כ- 1,600 מ"ק כל אחד. הכנסת הבוצה מתבצעת בתורנות לכל אחד מהמעכלים. זמן השהיה הממוצע של הבוצה במעכלים הינו כ- 20 יום. במהלך תהליך העיכול מתקיים במעכל תהליך תסיסה אנאירובי, פירוק החומר האורגני בבוצה. בתהליך 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. משם נסנקת הבוצה לסחיטה בצנטריפוגה. מיכל זה מאפשר לבצע סחיטה במשמרת אחת ובכך חוסך בהוצאות תפעול. במט"ש שתי צנטריפוגות לספיקה של 40 מ"ק"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 היא מפונה לאתר קומפוסט מורשה. בשנת 2013 פונתה 9,751 טון בוצה שאחוז החומר היבש בה הינו 22.7% לאתר קומפוסט אור הנמצא באזור כפר מנחם.

6.2 איכות הבוצה

בטבלה מספר 4 להלן מוצגים ריכוז נתוני איכות הבוצה החודשיים בשנת 2013. התוצאות המפורטות מופיעות בטבלה 3 שבנספח ג'.

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

| יעילות הרחקה | טווח ערכים ממוצעים חודשיים שנמדדו (%) | ממוצע שנתי חודשי | יחידות | פרמטר |
|--------------|---------------------------------------|------------------|-------------|--------------------------|
| 64.5% | 4.1-5.1 | 4.6 | % מחומר יבש | חומר נדיף VSS- לפני מעכל |
| | 0.9-1.9 | 1.6 | % חומר יבש | חומר נדיף VSS- אחרי מעכל |
| *8.7 | 3.0-1.7 | 2.6 | % חומר יבש | TSS לפני סחיטה |
| | 21.5-24.9 | 22.7 | % חומר יבש | TSS אחרי סחיטה |
| | 936-707 | 813 | טון/חודש | פינוי בוצה |

* מקדם הוצאת נוזלים מהבוצה

במהלך שנת 2013 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.

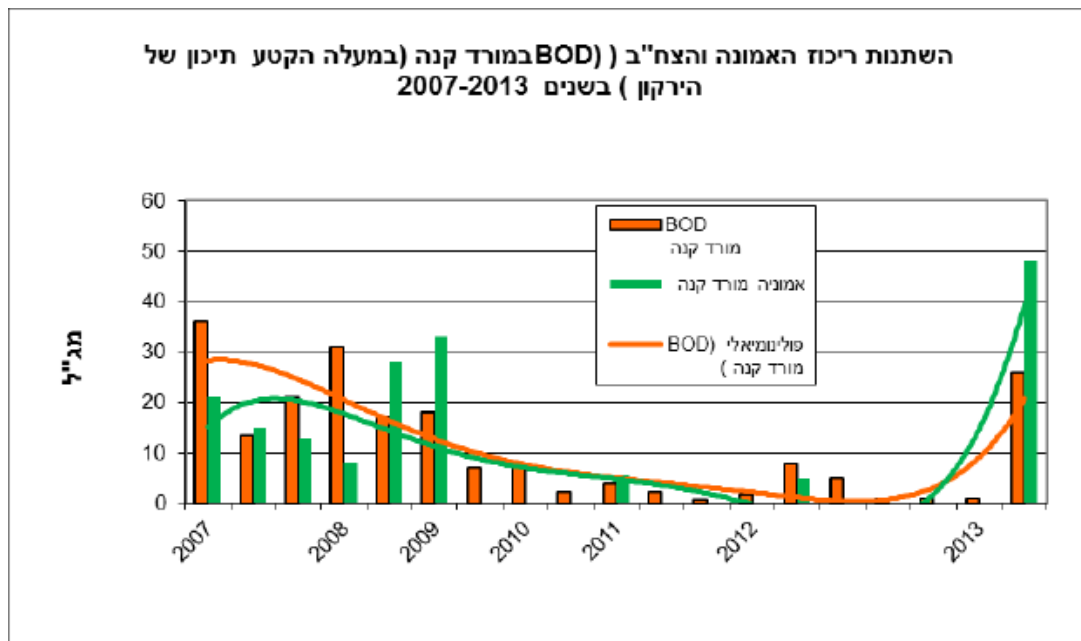
7. מפעל גאולת הירקון

מט"ש כפר סבא הוד השרון מהווה את מקור הקולחים העיקרי למפעל גאולת הירקון. מפעל גאולת הירקון מקודם 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. איכות הקולחים תאפשר קיום והתחדשות המגוון הביולוגי בנחל הירקון, שיהווה מסדרון אקולוגי וריאה ירוקה בלב גוש דן. קולחי המט"שים יזרמו בערוץ הנחל עד אזור שבע תחנות בפארק הירקון שבתל אביב שם ישאבו למתקן טיפול מתוכנן ביער בראשית תוכנית המקודמת בימים אלה ע"י חברת מקורות, הקולחים יופנו מהמתקן מזרחה להשקיה חקלאית.

מט"ש כפר סבא הוד השרון שודרג 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.

דוח רשות נחל הירקון מדגיש כי בד"כ הקולחים המוזרמים ממט"ש כפ"ס הוד השרון הינם באיכות שלישונית וקיימת עמידה בדרישות התקן

בדוח רשות נחל הירקון "דוח מצב הירקון 2013" דווח כי איכות מי הנחל ירדה בתקופת החורף עקב הזרמת עודפי שפכים ממט"ש דרום השרון. שפכים אלה גרמו לעליה בריכוזי כל הפרמטרים לרבות עומסים אורגנים, נוטריאנטים, מיקרוביולוגיה, ראה איור מס' 15.

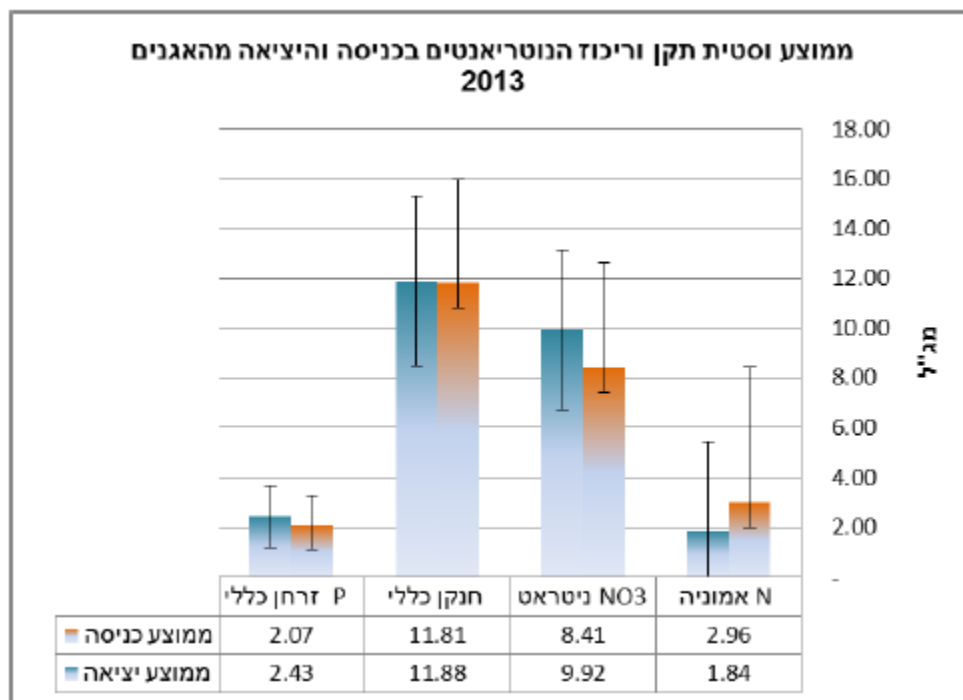


איור מס' 15: איכות מי נחל הירקון במורד נחל קנה (מתוך דוח מצב הירקון 2013)

תפקוד האחו לח

קולחי מט"ש כפ"ס הוד השרון מועברים לאחו לח.

מערכת האגנים של הירקון היא מסוג subsurface flow (SSF) שבה מתקיימת זרימה אנכית בתווך מצע אבני. האגנים הירוקים משמשים להגנה על הנחל מתנודות 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. בדוח דווח כי איכות הקולחים ממט"ש כפר סבא מצוינת ולמעשה האגנים הירוקים מתפקדים לעתים נדירות בלבד בעת אירועי גשם או תקלות ספורות. במהלך 2013 בוצעו חמישה דיגומי חטף אשר הצביעו על כך כי תרומת האגנים הירוקים לטיוב קולחי מט"ש כפר סבא הוד השרון מתבטאת רק בהפחתה בריכוזי האמוניה של כ-40%.



איור מס' 16: ריכוזי נוטריאנטים בכניסה וביציאה מאגנים ירוקים (דוח מצב הירקון 2013)

8. השקיה חקלאית - אגודת כפר מלל

חקלאי אגודת כפר מלל הינם צרכן היסטורי 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 שלישוניים לצרכני האגודה עד להשלמת מפעל גאולת הירקון. על קו הסניקה לאחו לח חובר 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 16 דיגומים, בממוצע כ-3.5 דיגומים בחודש. הקולחים נדגמים באופן סדיר לאחר זמן מגע של כ-30 דקות, ולא נמצאו

15 חריגות ברמה חודשית למעט בדיגומי חודש אוקטובר 2013 בהם נמצא כי הממוצע הינו (cfu/100ml) (ראה טבלה מס' 5).

באופן כללי ניתן לומר כי איכותם המיקרוביאלית של הקולחים תקינה. יש לקחת בחשבון כי הקולחים מחוטאים פעמיים (UV+כלור).

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 | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 2 | יוני |
| 12 | 1 | 7 | 4 | יולי |
| 30 | 1 | 10 | 3 | אוגוסט |
| 8 | 2 | 5 | 2 | ספטמבר |
| 27 | 1 | 15 | 4 | אוקטובר |
| 1 | 1 | 1 | 1 | נובמבר |
| 30 | 1 | 6.5 | 16 | סה"כ |

9. פרויקטים מיוחדים אשר בוצעו במט"ש בשנים 2011-2013

במהלך שנת 2013 בוצעו מספר פרויקטים במט"ש וזאת כחלק מהמשך שדרוגו לעמידת בתקנות בריאות העם למי קולחים. להלן סקירה חלקית של הפרויקטים:

שנת 2013

תהליך ISO- בשנת 2013 החל תהליך iso למט"ש. התהליך הינו עבור תקן 14000 לסביבה. בדק צפוי בתחילת 2014.

החלפת מגובים מכאניים- המגובים הישנים התבלו וסבלו מבעיות תחזוקה רבות, שחייבו החלפתם. המגובים החדשים הינם מפלדת אל חלד 316 ובעלי מרווח רשת של 10 מ"מ.

מכרז הוספת מגובים מכאניים עדיניים- לקראת סוף 2013 פורסם מכרז להתקנת מגובים מכאניים עדיניים כשלב סינון מקדים נוסף לשפכים, על מנת למנוע כניסת סמרטוטים ומגבונים לתהליך עיכול הבוצה. ביצוע במהלך 2014.

שיפוץ מערכת ה-daft - מערכת ההסמכה מסוג DAFT מיועדת לשיפוץ כללי לאחר 18 שנה של עבודה כמעט רצופה. במהלך 2013 הוזמנו חלקי חילוף למערכת הגורפים ופינוי החול. ביצוע צפוי במהלך 2014.

שיפורים במתקני נטרול ריחות- כחלק מהליך מתמשך למניעת מטרדי ריחות בוצעו מספר שיפורים ושידרוגים במתקני נטרול ריחות ברחבי המט"ש. כמו כן בוצע ניסוי לבחינת יעילות מערכת ניסיונית למניעת ונטרול ריחות בסביבה. מערכת זו מבוססת על החדרת אויר +חומרי גילים מיוחדים אשר אמורים לספוח אליהם ריכוזי H₂S. ניסוי זה לא צלח.

הסדרת מערכת שלישונית להשקיה חקלאית- ביצוע מערכת להזרמת קולחים באיכות שלישונית לתחנת השאיבה לטובת חקלאי כפר מלל שהחלו להשקות בקולחים אלה במהלך הקיץ (ראה פרק 8 לעיל).

מערכת בקרה- במהלך 2013 שודרגה מערכת הבקרה של המט"ש. המערכת החדשה בעלת יכולות איסוף ואגירת מידע היסטורי. שדרוג המערכת בוצע לאחר ששודרגה כל מערכת העברת הנתונים מכל המתקנים במט"ש והוצב שרת לאגירת הנתונים כולל שרת גיבוי.

.01 רשימת ספרות

- דוחות תפעול חודשיים - מפעל טיפול שפכי כפר סבא הוד השרון, 2013.
- דוחות צריכת מים – תאגיד פלגי השרון, של כפר סבא, 2013.
- דוחות צריכת מים – תאגיד מי הוד השרון, של הוד השרון, 2013.
- 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, 2013

| ערך מקסימלי (נמדד/שנתי) | ערך מינימלי (נמדד/שנתי) | ערך ממוצע מקסימלי | ערך ממוצע מינימלי | ממוצע שנתי 2013 | ממוצע חודשי 2013 | | | | | | | | | | | | יח' מדידה | פרמטר |
|----------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------------------|
| | | | | | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 510 | 199 | 436 | 249 | 330 | 294 | 336 | 332 | 249 | 323 | 332 | 301 | 354 | 323 | 353 | 332 | 436 | mg/l | BOD |
| 1871 | 563 | 960 | 661 | 790 | 813 | 716 | 726 | 661 | 677 | 737 | 960 | 876 | 837 | 832 | 818 | 826 | mg/l | COD |
| 1554 | 200 | 511 | 266 | 347 | 349 | 266 | 279 | 296 | 286 | 356 | 511 | 360 | 350 | 339 | 354 | 418 | mg/l | TSS-105 |
| 491 | 5 | 138 | 71 | 91 | 97 | 71 | 72 | 82 | 74 | 117 | 138 | 90 | 79 | 83 | 86 | 109 | mg/l | TSS-550 |
| 408 | 5 | 232 | 5 | 55 | 16 | 37 | 21 | 38 | 20.5 | 5 | 63 | 232 | 10 | 92 | 75 | | mg/l | שונים ושומים |
| 103 | 55 | 103 | 55 | 68 | 61 | 57 | 55 | 63 | 62 | 103 | 70 | 70 | 81 | 61 | 69 | 66 | mg/l | TKN |
| 74 | 31 | 63 | 42 | 49 | 45 | 51 | 49 | 44 | 42 | 63 | 49 | 44 | 55 | 45 | 55 | 48 | mg/l | N-NH ₄ |
| 15 | 2 | 12.9 | 6.0 | 8.3 | 6.9 | 7.3 | 7.2 | 7.0 | 7.4 | 12.6 | 8.5 | 12.9 | 8.3 | 6.0 | 8.4 | 7.1 | mg/l | P |
| 7.7 | 7.3 | 7.6 | 7.4 | 7.5 | 7.4 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 7.6 | 7.6 | - | pH |
| 241.0 | 158.0 | 241.0 | 158.0 | 209.8 | 234.0 | 196.0 | 210.0 | 209.0 | 206.0 | 202.0 | 212.0 | 241.0 | 233.0 | 223.0 | 193.0 | 158.0 | mg/l | CL |

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

נספח ב' - איכויות קולחים מט"ש כפר סבא הוד השרון שנת 2013

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 2013 | ממוצע חודשי 2013 | | | | | | | | | | | | יח' מדידה | פרמטר |
|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-----------|------------|
| | | | | | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 7.8 | 0.6 | 3.3 | 1.3 | 1.9 | 1.4 | 2.5 | 2.0 | 2.4 | 1.3 | 1.6 | 1.4 | 1.6 | 2.0 | 3.3 | 2.0 | 1.6 | mg/l | BOD |
| 97 | 10 | 43.8 | 19.9 | 28.3 | 39.3 | 26.3 | 25.0 | 23.8 | 21.1 | 19.9 | 21.1 | 28.5 | 30.9 | 43.8 | 34.5 | 26.0 | mg/l | COD |
| 11.0 | 1.0 | 3.7 | 2.1 | 2.8 | 2.4 | 2.4 | 3.1 | 3.6 | 3.2 | 3.7 | 2.3 | 2.3 | 2.1 | 3.1 | 2.8 | 2.7 | mg/l | TSS-105 |
| 27.4 | 6.0 | 27.4 | 6.0 | 14.4 | 6.4 | 6.0 | 14.0 | 12.2 | 23.6 | 9.7 | 10.9 | 8.3 | 27.4 | 18.6 | 15.7 | 20.3 | mg/l | חנקן כללי |
| 11.1 | 2.1 | 11.1 | 2.1 | 4.1 | 2.1 | 2.2 | 3.3 | 2.1 | 2.1 | 2.9 | 3.3 | לא נמדד | 3.5 | 5.5 | 7.2 | 11.1 | mg/l | TKN |
| 22.6 | 0.5 | 10.8 | 4.0 | 7.9 | 5.6 | 4.0 | 8.6 | 7.4 | 10.8 | 9.0 | 7.2 | 8.2 | 9.3 | 7.9 | 8.0 | 8.3 | mg/l | ניטראט NO3 |
| 18.2 | 0.0 | 12.2 | 0.1 | 3.0 | 4.0 | 1.1 | 0.6 | 2.3 | 1.0 | 0.7 | 0.3 | 0.1 | 0.7 | 12.2 | 7.4 | 5.3 | mg/l | N-NH4 |
| 4.0 | 0.3 | 2.0 | 0.8 | 1.3 | 0.8 | 0.8 | 1.1 | 1.3 | 1.5 | 1.1 | 1.0 | 2.0 | 1.4 | 1.1 | 1.4 | 1.9 | mg/l | P |
| 7.8 | 7.4 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.7 | - | pH |
| 67.4 | 56.0 | 64.9 | 58.4 | 62.1 | 62.1 | 61.7 | 64.9 | 58.4 | 62.4 | 62.0 | 63.5 | 63.4 | 63.1 | 59.9 | 62.1 | 61.5 | %/cm | UVT |
| 218.0 | 157.0 | 218.0 | 157.0 | 191.9 | 183.0 | 186.0 | 200.0 | 198.0 | 205.0 | 213.0 | 206.0 | 188.0 | 186.0 | 218.0 | 163.0 | 157.0 | mg/l | CL |
| 0.6 | 0.2 | 0.6 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | 0.2 | 0.2 | mg/l | MBAS |

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, 2013

| ערך מקסימלי נמדד | ערך מינימלי נמדד | ערך ממוצע | ערך ממוצע | ממוצע | ממוצע חודשי 2013 | | | | | | | | | | | | יח' מדידה | פרמטר |
|---------------------|---------------------|-----------|-----------|-------|------------------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------------|---------------------------|
| | | | | | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 3.3 | 1.5 | 3.0 | 1.7 | 2.6 | 2.5 | 1.7 | 2.8 | 2.6 | 2.5 | 2.9 | 2.7 | 2.7 | 2.7 | 2.6 | 2.7 | 3.0 | (%) ח.יבש | חומר יבש TSS - לפני סחיטה |
| 26.1 | 19.3 | 24.9 | 21.5 | 22.7 | 22.5 | 21.7 | 21.8 | 21.8 | 21.54 | 21.6 | 22.6 | 23.0 | 23.3 | 24.5 | 24.9 | 23.2 | (%) ח.יבש | חומר יבש TSS - אחרי סחיטה |
| 8.4 | 1.3 | 5.1 | 4.1 | 4.6 | 4.4 | 5.1 | 4.7 | 4.6 | 4.5 | 4.1 | 5.0 | 4.2 | 4.7 | 4.1 | 4.6 | 4.8 | (%) מח.יבש | חומר נדיף VSS - לפני מעכל |
| 2.5 | 0.8 | 1.9 | 0.9 | 1.6 | 1.6 | 0.9 | 1.9 | 1.7 | 1.6 | 1.9 | 1.7 | 1.7 | 1.6 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | (%) מח.יבש | חומר נדיף VSS - אחרי מעכל |

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

טבלה 4 : פרמטרים תפעוליים, 2013

| מקסימום חודשי | מינימום חודשי | ממוצע חודשי | סה"כ | חודש בשנת 2013 | | | | | | | | | | | | יח' מדידה | פרמטרים תפעוליים |
|---------------|---------------|-------------|------------------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|------------------|
| | | | | | | | | | | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 820,336 | 648,519 | 727,313 | 8,727,756 | 769,003 | 674,132 | 766,127 | 735,816 | 722,054 | 728,594 | 696,437 | 748,188 | 704,260 | 714,290 | 648,519 | 820,336 | מ"ק | ספיקת שפכים |
| 123,800 | - | 58,400 | 700,800 | 1,100 | 49,600 | 111,100 | 115,200 | 118,100 | 123,800 | 98,700 | 56,700 | 21,600 | 4,900 | - | - | מ"ק | הזרמה לחקלאים |
| 820,336 | 597,737 | 668,913 | 8,026,956 | 767,903 | 624,532 | 655,027 | 620,616 | 603,954 | 604,794 | 597,737 | 691,488 | 682,660 | 709,390 | 648,519 | 820,336 | מ"ק | הזרמה לנחל |
| 820,336 | 648,519 | 727,313 | 8,727,756 | 769,003 | 674,132 | 766,127 | 735,816 | 722,054 | 728,594 | 696,437 | 748,188 | 704,260 | 714,290 | 648,519 | 820,336 | מ"ק | סה"כ קולחים |
| 936 | 707 | 813 | 9,751 | 925 | 812 | 822 | 739 | 718 | 936 | 732 | 888 | 852 | 707 | 707 | 914 | טון | פינוי בוצה |

