

**מכון טיהור שפכים נתניה**

**דו"ח תפעול ואחזקה שנתי 2013**

**נכתב ע"י:**

**פיאם ניסני – מהנדס מט"ש נתניה**

**מט"ש נתניה**

**פקס: 09-8946563      טלפון: 09-8944830**

**משרדים ראשיים**

**פקס: 09-8357870      טלפון: 09-8630890**



## ראשי פרקים:

- 3..... כללי
- 4.....שפכים נכנסים למכון (ספיקות, איכויות)
- 9.....טיפול קדם
- 11.....שיקוע ראשוני
- 13.....ריאקטורים ביולוגיים
- 16.....שיקוע שניוני
- 18.....קולחים שלישוניים
- 22.....טיפול בבוצה
- 28.....צריכת חשמל
- 30.....תקלות ואירועים



## 1. כללי

במהלך 2013 השפכים הגיעו משני מקורות: העיר נתניה ויישובי עמק חפר, כאשר שפכי עמק חפר זרמו אל המתקן הישן, למעט חודש דצמבר אז החלה הזרמת שפכי עמק חפר אל ברכת החירום הצפונית ומשם נשאבו אל התהליך של המתקן החדש. שפכי העיר נתניה זרמו ישירות אל המתקן החדש. באופן כללי במט"ש הישן נמצא בתקופה זו בתהליך שיפוץ ושדרוג, על כן חלק מהדברים שיאמרו בהקשר למט"ש הישן צפויים להשתנות במהלך 2014.

השפכים שהגיעו למט"ש הישן (כ-3200 מק"י) עברו דרך מערכת טיפול קדם משם ל-3 אגני שיקוע ראשוני עגולים משם לריאקטור ביולוגי אחד שאוורורה באמצעות מאווררי שטח ומשם ל-3 אגני שיקוע שניוני ומשם לטיפול שלישוני אשר כולל 6 מסנני חול גרביטציוני והכלרה.

השפכים אשר הגיעו מהעיר נתניה (כ-35,900 מק"י) עברו דרך המערכות הבאות:

- מערכת טיפול קדם אשר כוללת 2 מגובים גסים (15 מ"מ) ושני מגובים עדינים (6 מ"מ), שיקוע חול צופת וגרוסת.
- 2 אגני שיקוע ראשוניים.
- 3 ריאקטורים ביולוגיים המאווררים באמצעות דפיוזורים בועות עדינות ומקבלים האוויר דרך מפוחי אוויר צנטריפוגליים המפוקדים ע"י ממירי תדר מדי חמצן ואמוניה.
- 3 אגני שיקוע שניוני.
- קולחים שניוניים מ-2 המט"שים טופלו במערכת טיפול שלישוני שכולל סינון והכלרה.

באופן כללי במהלך 2013 היו תקלות רבות במערכת טיפול הקדם, שיקוע חול וגרוסת במט"ש החדש שנבעו בעיקר כתוצאה מאי עמידה בעומס סמרטוטים שהגיעו בכל אירוע גשם כתוצאה מאי עזירתם בתחנת שאיבה בית יצחק.

במהלך שנת 2013 הופקו בסה"כ כ-14,289,000 מ"ק קולחים שלישוניים באיכות גבוהה המתאימים להשקיה בלתי מוגבלת על פי תקן.

הבוצה הראשונית והשניונית טופלה ועוכלה, הוסמכה ונסחטה ופונתה במכולות ע"י חברת "קומפוסט אור". סה"כ פונה מהמתקן כ-16,770 טון בוצה.

בנוסף, פונה מהמתקן כ-1370 טון של גבבה וגרוסת למטמנת שפייה ע"י חברת צבי כהן.



## 2. שפכים

במהלך שנת 2013 נכנסו אל מט"ש נתניה 14,289,073 מ"ק שפכים גולמיים.

✓ כמות שפכי תחנת בית יצחק נמדדה על פי קריאה מצטברת של מד ספיקה בתחנת שאיבה בית יצחק סה"כ נמדדו כ- 13,108,756 מ"ק ובמוצע חודשי כ-1,092,396. קריאות של מד ספיקה בתחנת שאיבה התקבלו בעזרת חיבור מערכת IPNP.

✓ כמות שפכי עמק חפר נמדדה בעזרת מד ספיקה אלקטרומגנטי הנמצא בקו "20 בכניסה למט"ש ספיקת השפכים שנמדדו מעמק חפר הייתה כ-1,176,967 מ"ק ובמוצע חודשי 98,081 מ"ק.

✓ ספיקה כללית בכניסה למט"ש משני קווים הינה 14,289,073 מ"ק וספיקה חודשית ממוצעת של 1,190,756 מ"ק.

במהלך 2013 נמדדה עלייה של כ-0.64% לעומת שנת 2012, כאשר ספיקת השפכים למט"ש נתניה במהלך 2012 הייתה כ-14,198,506 מ"ק.

### טבלה-1: ספיקות שפכים המגיעות מנתניה ועמק חפר למט"ש.

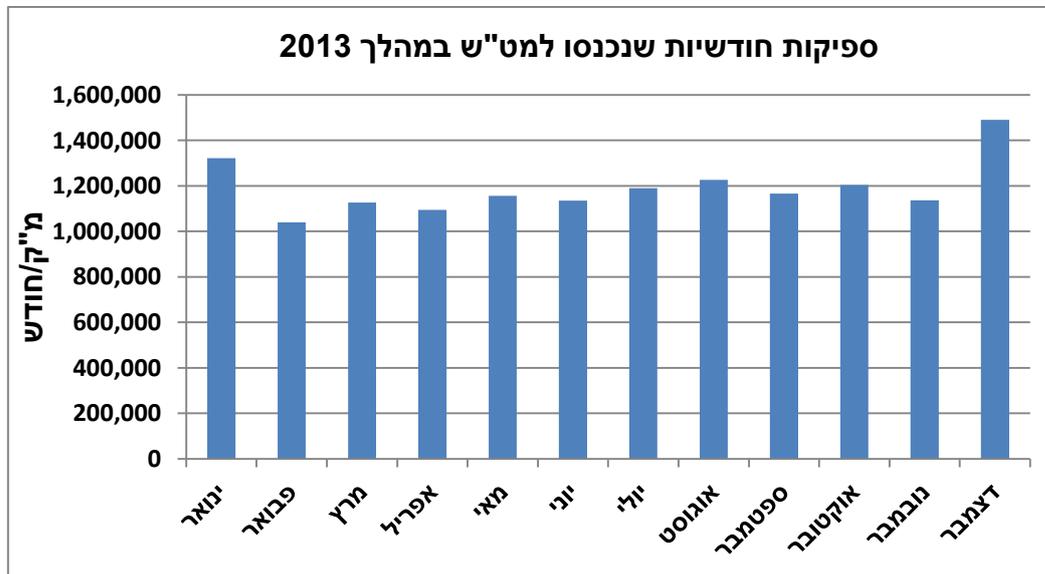
חודש	עמק חפר		נתניה	
	ספיקה חודשית (מ"ק/חודש)	ספיקה יומית ממוצעת (מ"ק/יום)	ספיקה חודשית (מ"ק/חודש)	ספיקה יומית ממוצעת (מ"ק/יום)
ינואר	124,137	4,004	1,198,284	38,654
פבואר	93,613	3,343	946,497	33,803
מרץ	83,604	2,697	1,042,977	33,644
אפריל	85,903	2,863	1,008,156	33,605
מאי	90,107	2,907	1,066,327	34,398
יוני	91,398	3,047	1,043,197	34,773
יולי	104,145	3,360	1,086,341	35,043
אוגוסט	102,504	3,415	1,120,768	36,154
ספטמבר	94,142	3,138	1,072,288	35,743
אוקטובר	96,907	3,126	1,107,494	35,726
נובמבר	94,316	3,144	1,042,696	34,757
דצמבר	116,191	3,752	1,373,731	44,565
<b>סה"כ שנתי (מ"ק)</b>	<b>1,176,967</b>		<b>13,108,756</b>	
<b>ממוצע חודשי (מ"ק)</b>	<b>98,081</b>	<b>3,233</b>	<b>1,092,396</b>	<b>35,905</b>

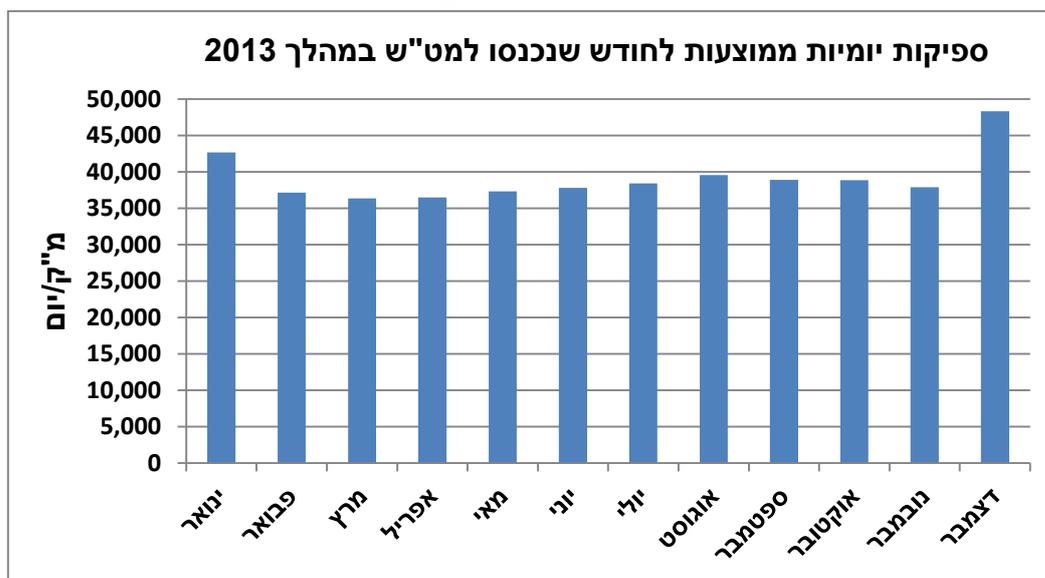


טבלה-2: סה"כ ספיקות שפכים המגיעות למט"ש.

חודש	סה"כ כניסה למט"ש (מ"ק/חודש)	סה"כ כניסה למט"ש (מ"ק/יום)	ספיקה יומית כוללת למתקן ביום שיא (מ"ק/יום)
ינואר	1,322,421	42,659	94,349
פבואר	1,040,110	37,147	60,233
מרץ	1,126,581	36,341	41,992
אפריל	1,094,059	36,469	43,212
מאי	1,156,434	37,304	42,368
יוני	1,134,595	37,820	42,384
יולי	1,190,486	38,403	43,447
אוגוסט	1,226,622	39,568	44,602
ספטמבר	1,166,430	38,881	46,363
אוקטובר	1,204,401	38,852	42,990
נובמבר	1,137,012	37,900	42,327
דצמבר	1,489,922	48,317	42,327
סה"כ שנתי (מ"ק)	14,289,073		
ממוצע חודשי (מ"ק)	1,190,756	39,138	

גרפים מס' 1 ו-2 : ספיקות ביוב גולמי יומיות וחודשיות כלליות נכנסות למט"ש





## 2.1 ריכוז נתונים - שפכים גולמיים – 2013

נתוני תכן	יחידות	נושא
<b>ספיקות</b>		
39,138	מק"י	ספיקה יומית – ממוצע שנתי
48,317	מק"י	ספיקה יומית ממוצעת – בחודש שיא
98,991	מק"י	ספיקה יומית – יום שיא
1,631	מק"ש	ספיקה שעתית ממוצעת – יום ממוצע
2,013	מק"ש	ספיקה שעתית ממוצעת – חודש שיא
4,125	מק"ש	ספיקת שעתית ממוצעת – יום שיא
<b>ריכוז מזהמים</b>		
426	מג"ל	ריכוז צח"ב ממוצע
549	מג"ל	ריכוז מ"מ ממוצע
79	מג"ל	ריכוז חנקן ממוצע
49	מג"ל	ריכוז אמוניה ממוצע
8.6	מג"ל	ריכוז זרחן ממוצע
16,656	ק"ג ליום	עומס צח"ב
21,504	ק"ג ליום	עומס כלל מוצקים מרחפים
1,921	ק"ג ליום	עומס אמוניה כללי
3,075	ק"ג ליום	עומס חנקן כללי
337	ק"ג ליום	עומס זרחן
18-33	(°C)	טמפרטורות ממוצעות



## 2.2 אפיון השפכים גולמיים

כל דגימות השפכים נלקחו באמצעות דוגם מורכב.

הנתונים המובאים הינם ממוצעים של בדיקות מעבדה של השפכים שזרמו הן למתקן הישן (שפכי עמק

חפר) והן למתקן החדש (שפכי העיר נתניה)

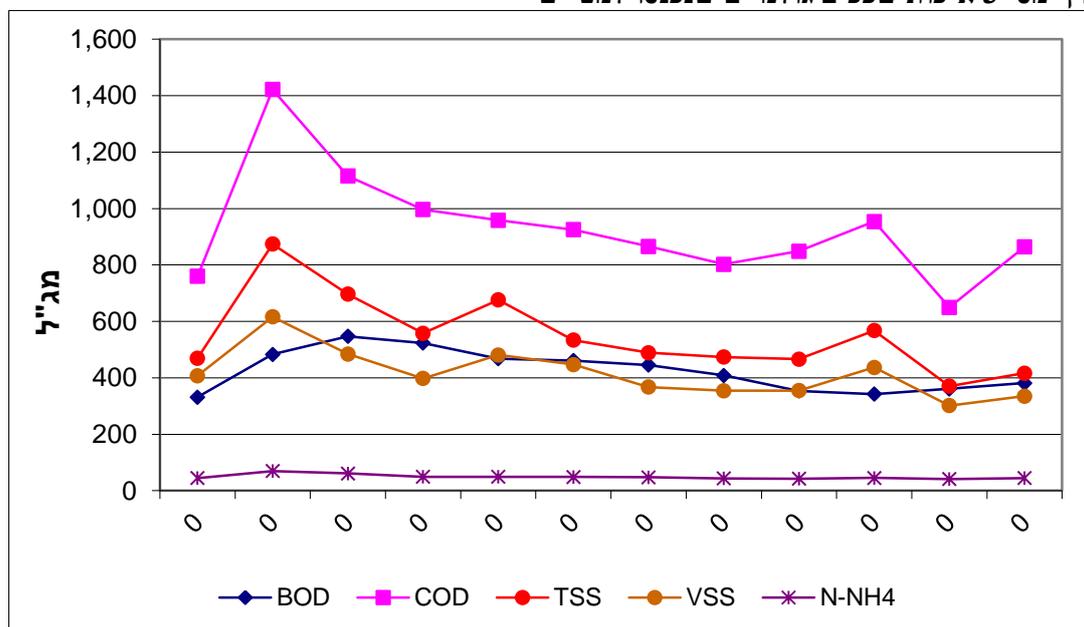
טבלה 2,3- ריכוז נתוני מעבדה של השפכים הגולמיים.

חודש	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	TSS (mg/l)	VSS (mg/l)	מרכיב אורגני (%)	N-NH4 (mg/l)	TN (mg/l)	Pt (mg/l)
ינואר	332	760	470	408	87%	44.9	64	8.0
פברואר	483	1,422	874	616	70%	69.6	88	12.0
מרץ	547	1,115	697	485	70%	61.2	91	12.1
אפריל	523	996	558	398	71%	49.6	87	9.8
מאי	468	958	676	481	71%	49.4	75	11.4
יוני	461	925	534	447	84%	49.0	74	9.5
יולי	445	866	489	367	75%	47.5	66	7.2
אוגוסט	409	802	474	354	75%	43.5	64	6.2
ספטמבר	354	849	466	355	76%	42.5	76	7.7
אוקטובר	342	954	568	437	77%	45.7	69	7.4
נובמבר	361	650	371	302	81%	41.4	101	5.7
דצמבר	382	864	417	335	80%	44.7	87	6.5
<b>ממוצע</b>	<b>426</b>	<b>930</b>	<b>549</b>	<b>415</b>	<b>76%</b>	<b>49.1</b>	<b>78.6</b>	<b>8.6</b>
<b>סטייה ממוצעת (±)</b>	<b>70</b>	<b>187</b>	<b>134</b>	<b>82</b>	<b>5%</b>	<b>7.9</b>	<b>11.5</b>	<b>2.2</b>

חודש	עכירות (NTU)	שמנים ושומנים (מג"ל)	שמן מינרלי FTIR (מג"ל)	Cl (mg/l)	פנול מרכיבים (מג"ל)	pH	מוליכות (mS)
ינואר	610	59	21.2	190	1.31	7.3	1.2
פברואר	529	115	29.2	152	1.27	7.1	1.5
מרץ	613	65	24.6	181	1.27	7.0	1.8
אפריל	598	67	16.9	155	1.31	7.2	1.5
מאי	655	90	22.9	192	1.08	7.2	1.4
יוני	638	56	5.6	198	0.63	7.1	1.5
יולי	507	20	5.9	182	1.18	7.1	1.5
אוגוסט	429	67	14.1	212	0.87	7.1	1.4
ספטמבר	441	90	2.2	198	0.87	7.2	1.4
אוקטובר	527	56	5.6	218	0.85	7.1	1.5
נובמבר	339	49	5.9	182	0.77	7.1	1.4
דצמבר	417	137	26.8	194	1.45	7.2	1.3
<b>ממוצע</b>	<b>525</b>	<b>73</b>	<b>15.1</b>	<b>188</b>	<b>1.07</b>	<b>7.1</b>	<b>1.5</b>
<b>סטייה ממוצעת (±)</b>	<b>97</b>	<b>30</b>	<b>9.3</b>	<b>19</b>	<b>0.25</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>



גרף מס' 3 איכות שפכים גולמיים שנכנסו למט"ש



בנוסף לפרמטרים המופיעים בטבלאות הנ"ל התבצעו בדיקות תקופתיות (1 לרבעון) של מתכות ומזהמים נוספים. להלן טבלת ממוצעי ריכוזי מתכות ויסודות נוספים אשר נבדקו 1 לרבעון במט"ש נתניה. נתוני הבדיקות בשלמותן נמצאות בנספח.

טבלה 4- ממוצע שנתי של ריכוז נתוני מעבדה תקופתיים (1 לרבעון) של השפכים הגולמיים.

קדמיום	ניקל	כספית	כרום	שמונים ושמונים	גופרית	מגנזיום	סידן	נתרן	בורון	DT	ארסן	בדיקה רבעונית
Cd	Ni	Hg	Cr	ושמונים	S	Mg	Ca	Na	B	אניונים	As	
(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)
0.025	0.025	0.025	0.025	37	52.60	16.70	105	113	0.20	13.0	0.025	ינואר
0.025	0.025	0.025	0.025	85	23.60	24.80	183	117	0.20	11.8	0.025	אפריל
0.025	0.025	0.025	0.025	61	25.80	21.90	119	122	0.24	13.6	0.025	אוגוסט
0.025	0.025	0.025	0.025	66	29.10	17.20	118	130	0.21	16.4	0.025	אוקטובר
<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>62</b>	<b>32.8</b>	<b>20.2</b>	<b>131</b>	<b>121</b>	<b>0.21</b>	<b>13.7</b>	<b>0.0</b>	<b>ממוצע</b>

קובלט	בריליום	בריום	כסף	אלומיניום	אבץ	סיליקה	עופרת	נחושת	בדיל	מנגן	בדיקה רבעונית
Co	Be	Ba	Ag	Al	Zn	Si	Pb	Cu	Sn	Mn	
(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)								
0.025	0.025	0.1	0.025	1.00	0.23	5.4	0.025	0.04	0.025	0.05	ינואר
0.025	0.025	0.18	0.025	3.86	0.59	5.1	0.025	0.12	0.025	0.13	אפריל
0.025	0.025	0.11	0.025	1.76	0.38	5.5	0.025	0.07	0.025	0.06	אוגוסט
0.025	0.025	0.11	0.025	1.87	0.39	5.7	0.025	0.09	0.025	0.06	אוקטובר
<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>2.1</b>	<b>0.4</b>	<b>5.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.08</b>	<b>0.0</b>	<b>0.08</b>	<b>ממוצע</b>



ונדיום	טיטניום	סטרוניום	סלניום	אנטימון	מוליבדיום	ליתיום	זרחן	כלורידים	אשלגן	ברזל	בדיקה רבעונית
V	Ti	Sr	Se	Sb	Mo	Li	P	Cl	K	Fe	
(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)
0.025	0.025	0.64	0.025	0.025	0.025	0.025	8.0	175	24.0	0.70	ינואר
0.025	0.090	0.78	0.025	0.025	0.025	0.025	14.5	181	20.6	4.64	אפריל
0.025	0.030	0.53	0.025	0.025	0.025	0.025	11.3	187	39.5	1.81	אוגוסט
0.025	0.030	0.52	0.025	0.025	0.025	0.025	11.1	184	26.7	1.63	אוקטובר
<b>0.0</b>	<b>0.04</b>	<b>0.62</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>11.23</b>	<b>181.75</b>	<b>27.70</b>	<b>2.20</b>	<b>ממוצע</b>

### 3. טיפול קדם

#### 3.1 מט"ש ישן

השפכים הגיעו למט"ש בלחץ דרך צינור 28" אל תעלת הכניסה. הלחץ מוקטן באמצעות תא בטון רחב הממוקם בכניסה למתקן ומשמש כשובר אנרגיה. בצמוד לתא זה ממוקם תא נוסף המשמש כמתקן לגלישת חירום ולהטיה של השפכים אל בריכת החירום.

#### 3.1.1 סילוק הגבבה

- תפיסה והרחקת מוצקים גסים בכניסה למכון: סמרטוטים, תחבושות היגיניות למיניהן וכו'.
- ✓ מבוצע על-ידי מגוב בעל מוטות, במרחק של 15 מ"מ זה מזה.
  - ✓ מגרפה מכאנית מעלה את הגבבה המצטברת על המגוב אל מסוע ומשם למכולת אשפה.
- שלא כמו שנים עברו במשך התקופה הנוכחית לא היו תקלות רבות במגוב המכאני וזאת מאחר שספיקת השפכים אל המט"ש הישן ירדה לכ-3000 מ"ק יומי.

#### הרחקת החול וגרוסת:

השפכים המשיכו בתעלת הכניסה ונכנסו אל שלב הרחקת החול והגרוסת הבנוי משני אגני וורטקס. תפקיד אגני הוורטקס בקוטר 5 מ' כל אחד ליצור תנועת מים צנטריפוגלית. מרחפים אנ-אורגניים כבדים מתנגשים בקיר האגן מאבדים את מהירותם ושוקעים לתחתית. הוצאת הגרוסת מתחתית אגני הוורטקס נעשית באמצעות החדרת אוויר על ידי מפוח אל תחתית האגן היוצרת פעולת Air Lift ומעלה תערובת חול + מים אל עבר הקלסי פייר (מפריד חול). הפרדת המים מהחול נעשית בקלסי פייר על ידי בורג חלזוני מסתובב המעלה את החול אל פתח יציאה עליון ומשם נשפך למכולה המפונה לאתר סילוק פסולת מוצקה ואילו המים מוצאים בגרביטציה חזרה אל תעלת הכניסה.



### 3.2 טיפול קדם במתקן החדש

במהלך 2013 זרמו אל המט"ש החדש שפכי העיר נתניה שהסתכמו במוצע בכ-35,900 מ"ק יומי ועברו תחילה במערך הטיפול קדם.

מרכיביה העיקריים של מערכת טיפול הקדם במתקן החדש כוללים:

- מגובים גסים (15 מ"מ) - הפרדת גבבה גסה
- מגובים עדינים (3 מ"מ) - הפרדת גבבה עדינה
- מסועי סרט לפינוי- פינוי גבבה לדחסן
- דחסן- דחיסת הגבבה (מצמצמת את נפח הגבבה) ופינויה אל מכולת הפינוי
- אגני גרוסת- אגנים לצבירת ופינוי החול והגרוסת ולהרחקת שומנים וחלקיקים צפים
- גשרי אגני הגרוסת- פינוי החול והגרוסת, השומנים והצופת לתעלות הפינוי
- מפוחי אוויר גרוסת- הפרדה בין חלקיקים שוקעים וצפים
- ממיני החול- הפרדת הנוזלים מגרגירי החול והגרוסת

אגני פינוי החול והגרוסת הינם מורכבים מבחינת הצידוד. תפקידם להפריד מהשפכים את החול והגרוסת, השומנים והצופת. לצורך פעולתם מחוברים אגני פינוי החול והגרוסת למפוחי אוויר שתפקידם להציף ולהסיט את השומנים לכיוון תעלת הפינוי ולהפרידם מחלקיקי החול והגרוסת השוקעים כלפי מטה. החול וחלקיקי הגרוסת מפונים ביניקה אל ממיני החול (שם מופרדים הנוזלים מגרגירי החול) ואילו הצופת והשומנים עוברים אל תא הצופת הראשונית שליד אגני השיקוע הראשוניים ומשם להסמכה.

במהלך 2013 היו תקלות רבות חוזרות ונשנות במגובים הגסים **ככל הנראה** כתוצאה מהזרמת הגבבה מתחנת שאיבה בית יצחק ישירות אל מט"ש נתניה כמעט בכל אירוע גשם שהיה. קריסת מערך המגובים גרמה לשרשרת של תקלות במט"ש כולו שכן המון סמרטוטים נכנסו ישירות למט"ש וגרמו לסתימות רבות בצידוד האלקטרו-מכאני במתקן.

**במהלך 2013 פונו ממט"ש נתניה סה"כ כ-1,377 טון גבבה, חול וגרוסת.**



## 4. שיקוע ראשוני

אל אגני השיקוע הראשוניים נכנסו שפכים שעברו טיפול קדם, אגני השיקוע הראשוניים מפרידים בין המוצקים שאינם מומסים (מרחפים) לבין הקולחים הראשוניים ובנוסף מרחיקים חלק מהצופת שלא הורחקה בטיפול הקדם. מאגני השיקוע הראשוניים יוצאים קולחים ראשוניים הממשיכים לטיפול ביולוגי, כאשר בוצה ראשונית בריכוז של למעלה מ-5% מפונה לעיכול אנאירובי שבמסגרתו נוצר ביו-גז.

### 4.1 מט"ש ישן

השפכים שהגיעו לאחר טיפול הקדם חולקו באופן שווה באמצעות תא חלוקה לשלושה אגני שיקוע עגולים בנפח כולל של 5100 מ"ק.

- ✓ זמן השהייה ההידראולי המתוכנן נע בין 1.5 - 4 שעות (בפועל זמן השהייה היה כיממה).
- ✓ המוצקים ששקעו מוגדרים כבוצה ראשונית ומפונים מתחתית אגני השיקוע אל שני אגני העיכול האנאירוביים דרך תחנת שאיבה ובה שתי משאבות טבולות.

#### 4.1.1 איפיון הקולחים הראשוניים (לאחר שיקוע ראשוני)

להלן ריכוז נתוני המעבדה בקולחים הראשוניים כאשר יעילויות ההרחקה חושבו ביחס לשפכים גולמיים.

טבלה 5-ריכוז נתוני מעבדה של הקולחים הראשוניים במתקן ישן.

חודש	TSS (mg/l)	VSS (mg/l)	אחוז מרכיב אורגני [%]	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	יעילות הרחקה צה"ב (BOD) [%]	יעילות הרחקה מ"מ (TSS) [%]
ינואר	266	182	68%	242	520	27%	43%
פברואר	158	121	76%	255	573	47%	82%
מרץ	180	124	69%	325	512	41%	74%
אפריל	121	100	82%	339	592	35%	78%
מאי	117	93	79%	317	474	32%	83%
יוני	103	80	77%	342	460	26%	81%
יולי	113	88	78%	345	434	22%	77%
אוגוסט	161	122	76%	379	580	7%	66%
ספטמבר	184	150	82%	313	565	11%	61%
אוקטובר	200	150	75%	303	510	11%	65%
נובמבר	201	160	79%	247	535	32%	46%
דצמבר							
<b>ממוצע</b>	<b>164</b>	<b>124</b>	<b>77%</b>	<b>310</b>	<b>523</b>	<b>27%</b>	<b>69%</b>
<b>סטייה מממוצע (±)</b>	<b>47</b>	<b>31</b>	<b>4%</b>	<b>42</b>	<b>50</b>	<b>12%</b>	<b>13%</b>



## 4.2 מט"ש חדש

כאמור, רוב השפכים הוזרמו למתקן החדש דרך הטיפול קדם ומשם לאגני השיקוע הראשוני - 2 אגני שיקוע מלבניים בנפח כולל של 6680 מ"ק.

המרכיבים העיקריים של אגני השיקוע הראשוניים:

- אגני השיקוע עצמם
- גורפי הבוצה והצופת
- תא חלוקת השפכים לאגני השיקוע הראשוניים
- תעלה ליציאת קולחים ראשוניים ותא הגלישה לבריכת הויסות
- מגופי יציאת הבוצה מתאי השיקוע ותא שאיבת הבוצה הראשונית
- צינור מתכוונן לפינוי הצופת
- בריכת ויסות הקולחים הראשוניים - תא העברת עודפי קולחים ראשוניים אל בריכת הויסות, תפקידו לנקז ולהעביר בגלישה את עודפי הקולחים הראשוניים מאגני השיקוע הראשוניים במתקן החדש ואת מי הנטל של שטיפת המסננים השלישוניים אל בריכת הויסות.

### 4.2.1 איפיון הקולחים הראשוניים (לאחר שיקוע ראשוני)

להלן ריכוז נתוני המעבדה בקולחים הראשוניים כאשר יעילויות ההרזקה חושבו ביחס לשפכים גולמיים.

טבלה 6-ריכוז נתוני מעבדה של הקולחים הראשוניים במתקן חדש.

חודש	TSS (mg/l)	VSS (mg/l)	אחוז מרכיב אורגני [%]	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	יעילות הרחקה צח"ב [%] (BOD)	יעילות הרחקה מ"מ [%] (TSS)
ינואר	134	98	73%	264	467	21%	71%
פברואר	158	121	76%	255	573	47%	82%
מרץ	151	109	72%	360	613	34%	78%
אפריל	149	117	79%	396	647	24%	73%
מאי	141	112	79%	391	622	16%	79%
יוני	230	163	71%	357	712	23%	57%
יולי	206	155	75%	326	538	27%	58%
אוגוסט	179	140	78%	322	566	21%	62%
ספטמבר	184	150	82%	313	565	11%	61%
אוקטובר	172	136	79%	252	577	26%	70%
נובמבר	203	160	79%	247	535	32%	45%
דצמבר	117	94	80%	235	476	39%	72%
<b>ממוצע</b>	<b>169</b>	<b>130</b>	<b>77%</b>	<b>310</b>	<b>574</b>	<b>27%</b>	<b>67%</b>
<b>סטייה מממוצע (±)</b>	<b>32</b>	<b>23</b>	<b>3%</b>	<b>56</b>	<b>66</b>	<b>9%</b>	<b>10%</b>



## 5. ריאקטורים ביולוגיים

התהליך הביולוגי מבוצע ע"י ביו-מסה פעילה (בוצה משופעלת) של חיידקים הטרופיים ואוטו טרופים אשר חלקם פקולטטיים ומסוגלים לפרק חומרים אורגנים גם בתנאי חוסר חמצן. התהליך הביולוגי בריאקטורים הינו תהליך אינטנסיבי מואץ המושג בעזרת:

- החדרת חמצן בעזרת מאווררי שטח גדולים.
- ערבול הנוזל להשגת שטח מגע גדול בין הביו-מסה והשפכים המטופלים.
- סחרור בוצה מאגני השיקוע השניוניים חזרה לריאקטורים הביולוגיים.
- מעקב ושמירה על יחס F/M נכון של סובסטרט (מזון – F) למיקרואורגניזמים (M) על ידי שליטה בעומס האורגני וגיל הבוצה.

### 5.1 מט"ש ישן

השפכים לאחר שלב השיקוע הראשוני נכנסים לריאקטורים הביולוגיים תוך ערבוב עם הבוצה החוזרת (RAS) מאגני השיקוע השניוניים. הריאקטורים בעלי מבנה מעגלי ובנויים במערך של 3 תעלות כאשר בכל אחת מהם מתקיים תהליך ביולוגי שונה:

- תעלה פנימית – תהליך אנאירובי
- תעלה אמצעית – תהליך אנאוקסי
- תעלה חיצונית – תהליך אירובי

על מנת לקיים תהליכי ניטריפיקציה ותהליכי ייצוב בוצה נקבע גיל הבוצה בריאקטורים הביולוגיים ל 6-10 ימים והוא נשמר על ידי הוצאת בוצה יומית עודפת (WAS) בכמות השווה ל 1/10 – 1/6 מנפח הבוצה המסוחררת. כדי להגיע להרחקת חנקן מכסימלית התבצע סחרור פנימי של נוזל מסוף התהליך האירובי אל תחילת הבריכה האנוקסית ביחס של 400%. הניטרט הנוצר בסוף השלב האירובי עובר חיזור בבריכה האנוקסית לחנקן גזי על ידי חיידקים קניטריפקנטים המשתמשים בניטרט כקולט אלקטרונים במקום בחמצן.

הטיפול הביולוגי מבוקר בקפדנות ונשלט באופן אוטומטי על ידי מערכת הבקרה, כך ניתן לשמור על רמת חמצן מומס דרושה במים מבלי להחסיר או לבזבז אנרגיה.

זמן השהייה ההידראולי הממוצע של הנוזל בריאקטורים (HRT) נע בין 10-13 שעות. משם מועבר הנוזל המעורב לשלב האחרון – הצללה – שיקוע שניוני.

בפועל עבד במהלך 2013 ריאקטור ביולוגי אחד עם זמן שהייה של למעלה מיממה כך שהדברים במט"ש הישן לא פעלו כפי המפורט לעיל.



### 5.1.1 אפיון הנוזל המעורב

טבלה 7-ריכוז נתוני מעבדה של אגני אוורור מתקן ישן

קצב נשימה סגולי [mgO2/grVSS/hr]	SVI (ml/gr)	MLVSS (gr/l)	MLTSS (gr/l)	
10.00	161	3.98	5.41	ינואר
10.50	155	3.93	5.05	פברואר
9.56	144	4.18	5.77	מרץ
9.11	197	2.96	4.12	אפריל
10.60	189	3.26	4.38	מאי
10.67	157	4.62	6.21	יוני
7.25	187	3.57	4.88	יולי
12.46	149	4.99	6.79	אוגוסט
11.5	198	3.63	4.86	ספטמבר
5.86	216	2.43	3.39	אוקטובר
3.4	194	1.66	2.25	נובמבר
				דצמבר
<b>9.2</b>	<b>177</b>	<b>3.6</b>	<b>4.8</b>	<b>ממוצע</b>
<b>2.5</b>	<b>23</b>	<b>0.9</b>	<b>1.2</b>	<b>סטייה מממוצע (±)</b>

### 5.2 מט"ש חדש

השפכים לאחר שלב השיקוע הראשוני מתוכננים להיכנס ל-3 ריאקטורים ביולוגיים תוך ערבוב עם הבוצה החוזרת (RAS) מאגני השיקוע השניוניים בסלקטור (שלב אנאירובי). הריאקטורים בעלי מבנה מלבני בנפח של 7750 מ"ק כל אחד ובנויים במקביל כאשר בכל אחת מהם מתקיימים תהליכים אירוביים לפירוק החומר האורגני וחמצון האמוניה (ניטריפיקציה) ותהליכים אנוקסיים לפירוק הניטריטים שסוחררו מהתהליך האירובי (ניטריפיקציה) לפני כניסת הנוזל המעורב (RAS + קולחים ראשוניים) לתהליכים האנוקסיים והאירוביים עובר הנוזל בסלקטור בו מתרחש תהליך אנאירובי המאפשר היווצרות תנאים להרחקת זרחן בהמשך ובנוסף מונע של חיידקים פילמנטים. הסלקטור בנפח כולל של 1300 מ"ק ומורכב מ-3 תאים. המט"ש כיום משתמש ב-2 תאים כלומר בנפח של כ-870 מ"ק. גם כאן נקבע גיל הבוצה בריאקטורים הביולוגיים ל 6-10 ימים והוא נשמר על ידי הוצאת בוצה יומית עודפת (WAS). הבוצה העודפת מועברת להסמכה: למסמך גרביטציוני או למסמכי סרט (GBT).

באופן כללי ישנם 3 ריאקטורים. במהלך כל שנת 2012 ועד יולי 2013 הופעלו רק 2. החל מיולי 2013 ועד נובמבר 2013 עבדו עם 3 ריאקטורים. החל מנובמבר חזרנו לעבוד עם 2 ריאקטורים בלבד וזאת עקב זמני שהייה ארוכים מהמתוכנן בריאקטורים כאשר עבדו עם 3. זמני שהייה



הארוכים הביאו לבעיות שיקוע. כפי שניתן לראות בטבלה 9 בחודשים אוגוסט, ספטמבר ואוקטובר. בחזרה לעבודה עם 2 ריאקטורים בלבד נצפה שיפור רב באיכות השיקוע.

## 5.2.1 אפיון הנוזל המעורב

טבלה 9-ריכוז נתוני מעבדה של אגני אוורור מתקן חדש

אגן איורור מס 1				
קצב נשימה סגולי [mgO <sub>2</sub> /grVSS/hr]	SVI (ml/gr)	MLVSS (gr/l)	MLTSS (gr/l)	
12.3	180	2.89	3.67	ינואר
20.7	144	2.70	3.38	פברואר
24.8	110	2.25	2.85	מרץ
21.8	193	2.63	3.29	אפריל
16.4	85	2.62	3.42	מאי
17.8	165	2.99	3.95	יוני
15.8	164	2.44	3.37	יולי
16.3	271	2.17	2.91	אוגוסט
9.3	266	2.38	3.11	ספטמבר
7.0	133	2.41	3.07	אוקטובר
6.2	106	2.78	3.60	נובמבר
10.6	160	2.89	3.61	דצמבר
14.9	165	2.6	3.4	ממוצע
5.7	55	0.3	0.3	סטייה מממוצע (±)
אגן איורור מס 2				
קצב נשימה סגולי [mgO <sub>2</sub> /grVSS/hr]	SVI (ml/gr)	MLVSS (gr/l)	MLTSS (gr/l)	
12.5	182	2.97	3.70	ינואר
19.6	137	2.72	3.33	פברואר
25.7	111	2.22	2.80	מרץ
22.1	196	2.50	3.07	אפריל
16.3	82	2.75	3.49	מאי
16.3	159	3.10	4.07	יוני
16.8	171	2.46	3.38	יולי
21.0	279	2.10	2.77	אוגוסט
11.0	284	2.26	2.88	ספטמבר
11.0	134	2.43	3.09	אוקטובר
2.0	105	2.48	3.23	נובמבר
3.0	166	2.82	3.74	דצמבר
14.8	167	2.6	3.3	ממוצע
7.0	60	0.3	0.4	סטייה מממוצע (±)

המשך הטבלה בדף הבא...



אגן איזור מס 3				
קצב נשימה סגולי [mgO2/grVSS/hr]	SVI (ml/gr)	MLVSS (gr/l)	MLTSS (gr/l)	
				ינואר
				פברואר
				מרץ
				אפריל
				מאי
				יוני
16.2	167	2.53	3.40	יולי
20.3	293	2.18	2.83	אוגוסט
10.5	285	2.23	2.85	ספטמבר
8.0	285	2.47	3.13	אוקטובר
8.9	106	2.90	3.70	נובמבר
15.1	162	2.83	3.52	דצמבר
13.2	217	2.5	3.2	ממוצע
4.4	74	0.3	0.3	סטייה מממוצע (±)

## 6. שיקוע שניוני

תפקיד אגני השיקוע השניוניים לאפשר את הפרדת הקולחים השניוניים מהבוצה השניונית ומהצופת. הבוצה השניונית מכילה בעיקר ביומסה שפרקו את החומר האורגני במהלך זמן שהייה באגני האוורור (במהלכו הם גם מתרבים) וחומר אורגני שלא השלים את תהליך הפירוק, שני מרכיבים עיקריים אלה- שוקעים באגני השיקוע השניוניים וכך הם מופרדים מהקולחים השניוניים. הצופת מורכבת בעיקר מחיידקים חוטיים הצפים על פני המים (פילמנטיים) ומשאריות של שמנים ומינרלים הצפים על פני הנוזל. הנוזל הנכנס לאגני השיקוע השניוניים הינו נוזל מעורב מאגני האוורור (RAS וקולחים ראשוניים) לאחר פירוק ביולוגי.

### 6.1 מט"ש ישן

נוזל מעורב לאחר תהליך של פירוק חומר אורגני באגני אוורור מגיע בגרביטציה אל תא חלוקה של אגני שיקוע שניוניים. במט"ש קיימים שלושה אגני שיקוע שניוניים עגולים עם הזנת נוזל מרכזית ותעלת קולחים בהיקף האגן. קוטרו של כל אגן שיקוע הוא 32 מ', ועומקו כ- 3.7 מ', כאשר נפח הנוזל הוא 2,413 מ"ק. זמן שהיית הנוזל באגני שיקוע בין 2.7 עד 4.3 שעות לפי תכנון מקורי.



להבדיל משנים קודמות שהיה על המשקעים עומס הידראולי גבוה מאוד, שגרם לשטיפת ביו-מסה מאגני שיקוע. במהלך 2013 העומס על המשקעים היה קטן ולא נצפו גלישות בוצה מהמשקעים. קולחים שניוניים שנאספו בתעלות ההיקפיות של אגני שיקוע המשיכו את מסלולם אל מערכת טיפול שלישוני (סינון והכלרה) ומשם אל מאגר קולחים של חברת מקורות. בוצה ששקעה באגני שיקוע מוחזרת ברובה לאגני אוורור (RAS) דרך הוצאתה מהתחתית אגני השיקוע מעזרת מגופים טלסקופיים והגעתם לתחנת שאיבת בוצה: בתחנה מותקנות שתי משאבות טבולות עם ספיקה של 833 מ"ק/שעה כל אחת. ועודף הבוצה (WAS) הוזרם אל מסמך גרביטציוני / מסמיכי סרט (GBT).

### 6.1.1 איפיון הקולחים השניוניים (לאחר שיקוע שניוני)

טבלה 10- ריכוז נתוני מעבדה של הקולחים השניוניים.

Pt (mg/l)	N-NO2 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	BOD5 (mg/l)	CODt (mg/l)	TN (mg/l)	מוליכות (ms)	עכירות [NTU]	pH	VSS (mg/l)	TSS (mg/l)	
7.4	2.1	5.5	8.9	5.9	36.5	17.1	1.1	20	7.3	17.6	29.3	ינואר
7.3	1.1	3.1	8.8	5.2	37.2	15.0	1.3	7	7.3	5.0	7.6	פברואר
5.7	0.8	4.1	10.7	5.3	39.1	15.2	1.3	7	7.3	9.0	11.9	מרץ
2.8	1.5	18.8	7.3	9.0	47.1	21.0	1.2	16	7.2	18.8	26.1	אפריל
6.9	2.9	10.9	9.9	6.0	36.4	16.6	1.3	6	7.2	7.7	11.5	מאי
13.1	0.1	2.6	12.6	12.5	25.7	16.2	1.3	12	7.2	9.9	15.7	יוני
12.2	0.2	3.8	4.8	6.8	25.6	7.9	1.3	7	7.2	8.5	13.1	יולי
8.1	0.9	1.8	13.4	9.0	57.9	13.9	1.3	13	7.3	13.8	18.9	אוגוסט
4.5	0.9	5.2	7.8	9.3	39.2	27.9	1.3	28	7.4	30.2	40.9	ספטמבר
8.0	0.7	14.1	5.0	0.6	23.5	24.8	1.3	2	7.2	3.0	5.1	אוקטובר
4.4	0.4	10.1	3.5	0.8	31.2	14.8	1.2	3	7.3	3.2	5.0	נובמבר
												דצמבר
7.3	1.0	7.3	8.4	6.4	36.3	17.3	1.2	11.0	7.3	11.5	16.8	ממוצע
3.0	0.8	5.2	3.0	3.4	9.6	5.2	0.0	7.5	0.1	7.8	10.7	סטייה מממוצע (±)

### 6.2 מט"ש חדש

כאמור מרבית השפכים אשר הגיעו למכון הטיהור זרמו דרך המתקן החדש כ-92% מהשפכים שהגיעו ונכנסו למתקן החדש עשו דרכם דרך מערכת טיפול הקדם, שיקוע ראשוני, טיפול ביולוגי והנוזל המעורב מהטיפול הביולוגי נכנס ל-3 משקעים מלבניים, כאשר כל משקע מחולק ל-3 תאים בנפח של כ-1000 מ"ק כל אחד. המרכיבים העיקריים של אגני השיקוע השניוניים:

- תעלות כניסת נוזל מעורב לאגני השיקוע השניוניים
- אגני השיקוע השניוניים
- גורפי הצופת והבוצה
- צינור מתכוונן לפינוי הצופת



- תא איסוף ושאיבת הצופת
- המגופים הטלסקופיים להוצאת בוצה ששקעה והעברתה לת"ש בוצה שניונית
- צינור תת-קרקעי לפינוי הבוצה השניונית לת"ש בוצה שניונית
- משאבות בוצת ה-RAS לסחרור בוצה מאגני השיקוע אל אגני האוורור
- משאבות בוצת ה-WAS להוצאת בוצה עודפת מהתהליך (להסמכה וסחיטה)
- תעלת יציאת הקולחים השניוניים להמשך טיפול- סינון וחיטוי

## 6.2.1 איפיון הקולחים השניוניים (לאחר שיקוע שניוני)

טבלה 11- ריכוז נתוני מעבדה של הקולחים השניוניים במתקן חדש.

Pt (mg/l)	N-NO2 (mg/l)	N-NO3 (mg/l)	N-NH4 (mg/l)	BOD5 (mg/l)	CODt (mg/l)	TN (mg/l)	מוליכות (ms)	עכירות [NTU]	pH	VSS (mg/l)	TSS (mg/l)	
1.4	0.2	4.0	2.7	4.8	29.0	9.3	1.0	18	7.2	21.5	27.5	ינואר
1.3	2.0	5.9	3.3	7.6	58.8	11.3	1.1	16	7.2	20.8	27.3	פברואר
0.7	2.4	2.7	1.8	7.1	36.2	7.8	1.2	11	7.2	12.5	15.9	מרץ
1.0	2.3	4.1	2.2	14.4	58.1	9.7	1.1	26	7.1	35.4	45.0	אפריל
0.6	2.0	5.6	2.6	8.6	39.6	12.2	1.2	8	7.2	13.1	17.7	מאי
0.6	0.5	5.2	2.5	7.4	30.8	11.3	1.1	7	7.2	10.2	13.7	יוני
2.4	0.3	8.6	3.1	9.2	51.5	13.4	1.2	14	7.1	13.4	19.7	יולי
2.0	0.6	6.0	1.2	8.0	30.7	6.1	1.1	11	7.2	13.0	18.4	אוגוסט
4.1	0.3	7.5	1.2	5.8	34.3	11.4	1.1	9	7.3	10.5	13.9	ספטמבר
1.8	0.1	7.1	2.8	5.1	41.3	10.6	1.1	12	7.2	15.1	19.8	אוקטובר
2.6	0.3	9.3	2.6	6.5	41.6	14.6	1.1	9	7.2	12.1	16.6	נובמבר
3.5	0.5	7.4	3.0	5.9	46.0	11.4	1.0	11	7.0	14.5	19.8	דצמבר
1.8	1.0	6.1	2.4	7.5	41.5	10.8	1.1	13	7.2	16.0	21.3	ממוצע
1.1	0.9	1.9	0.6	2.4	9.9	2.2	0.1	5	0.1	6.8	8.3	סטייה מממוצע (±)

## 7. קולחים שלישוניים

למערך הטיפול השלישוני שני תפקידים עיקריים- סינון מי הקולחים וחיטויים. מי קולחים שעברו טיפול שלישוני ועומדים בתקנים המובאים בתקנות ועדת ענבר (משנת 2010) מותרים על פי החוק להשקיה בלתי מוגבלת של כל סוגי הגידולים ואף להשקיית גני ציבור בתחומי יישוב.

המרכיבים העיקריים של מערכת הטיפול השלישוני:

- כניסת מי קולחים שניוניים
- אפשרות להוספת חומר מפתית- אלומיניום סולפט
- תא ערבול הקולחים עם המפתית



- תאי הסינון / מסננים
- מערכת שטיפת המסננים
- מערכת הכלרת מי הקולחים
- תא מגע הכלור

קולחים שלישונים הופקו במהלך כל שנת 2013. מערך הטיפול השלישוני במט"ש נתניה התבצע באמצעות חלוקת הקולחים השניוניים (אשר הוזרמו ממתקן חדש וישן דרך שתי תחנות שאיבה) ל-6 מסנני חול גרביטציוניים משם זרמו הקולחים המסוננים דרך מינון כלור אל תא מגע הכלור ולמאגר הקולחים הסמוך. אל מערך הטיפול השלישוני הגיעו כ- 3,000 מ"ק קולחים שניוניים ממתקן ישן וכ-36,000 נוספים מהמתקן החדש.

## 7.2 איפיון הקולחים השלישוניים (לאחר טיפול שלישוני)

להלן ריכוז נתוני המעבדה בקולחים השלישוניים כאשר יעילויות ההרחקה חושבו ביחס לכלל התהליך משני המתקנים (ממוצע משני המתקנים).

### טבלה 12- ריכוז נתוני מעבדה של הקולחים השלישוניים במתקן.

חודש	TSS [mg/l]	VSS [mg/l]	מרכיב חומר אורגני [%]	יעילות הרחקה TSS [%]	TOC [mg/l]	CODt [mg/l]	BOD5 [mg/l]	יעילות הרחקה BOD [%]	pH
ינואר	4.4	2.8	64%	99%	11.3	21.2	5.2	98%	7.4
פברואר	3.6	2.6	72%	100%	--	26.1	4.8	99%	7.5
מרץ	4.0	2.6	64%	99%	--	28.1	4.5	99%	7.5
אפריל	3.3	2.3	69%	99%	10.5	26.7	5.0	99%	7.3
מאי	3.2	1.4	44%	100%	--	34.6	4.7	99%	7.4
יוני	3.8	1.4	38%	99%	--	33.1	5.2	99%	7.3
יולי	3.9	2.7	71%	99%	--	33.8	5.1	99%	7.2
אוגוסט	4.3	3.4	80%	99%	8.5	30.4	5.4	99%	7.3
ספטמבר	4.1	3.3	81%	99%	--	29.0	4.4	99%	7.4
אוקטובר	3.1	2.7	88%	99%	9.0	24.6	4.2	99%	7.3
נובמבר	3.0	2.2	74%	99%	--	30.4	5.1	99%	7.4
דצמבר	2.6	1.5	56%	99%	--	27.6	4.9	99%	7.2
<b>ממוצע</b>	<b>3.6</b>	<b>2.4</b>	<b>67%</b>	<b>99.3%</b>	<b>9.8</b>	<b>28.8</b>	<b>4.9</b>	<b>98.8%</b>	<b>7.4</b>
<b>סטייה מממוצע (±)</b>	<b>0.5</b>	<b>0.7</b>	<b>14%</b>	<b>0.2%</b>	<b>1.1</b>	<b>3.8</b>	<b>0.3</b>	<b>0.2%</b>	<b>0.1</b>



טבלה 13- ריכוז נתוני מעבדה נוספים של הקולחים השלישוניים במתקן.

חודש	עכירות	מוליכות	TKN קיילדל	TN כללי	N-NO3	N-NO2	N-NH4	יעילות הרחקה אמוניה	Pt	יעילות הרחקה זרחן
	NTU	[mS]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[%]	[mg/l]	[%]
ינואר	2.6	1.2	6.6	11.9	4.1	0.3	4.3	90%	2.8	66%
פברואר	2.1	1.2	2.9	8.7	4.4	0.1	1.7	98%	2.2	82%
מרץ	2.0	1.3	3.6	7.3	3.4	0.1	2.3	96%	2.8	77%
אפריל	2.2	1.2	2.9	6.5	3.5	0.0	1.8	96%	1.0	90%
מאי	1.7	1.2	8.4	12.2	3.7	0.1	5.1	90%	1.3	89%
יוני	2.0	1.2	7.5	9.4	3.2	0.0	4.5	91%	2.6	72%
יולי	1.8	1.2	3.6	5.3	3.2	0.0	2.0	96%	1.8	75%
אוגוסט	2.0	1.2	4.3	6.4	3.0	0.0	3.1	93%	2.3	63%
ספטמבר	2.1	1.2	6.3	10.5	5.7	0.1	4.2	90%	3.4	55%
אוקטובר	1.2	1.2	2.8	9.3	4.9	0.1	3.6	92%	2.2	70%
נובמבר	1.1	1.2	4.4	11.0	6.3	0.2	2.8	93%	2.5	56%
דצמבר	1.3	1.2	5.8	11.3	5.2	0.5	4.3	90%	3.8	41%
<b>ממוצע</b>	<b>1.8</b>	<b>1.2</b>	<b>4.9</b>	<b>9.1</b>	<b>4.2</b>	<b>0.1</b>	<b>3.3</b>	<b>93.0%</b>	<b>2.4</b>	<b>69.8%</b>
<b>סטייה מממוצע (±)</b>	<b>0.4</b>	<b>0.0</b>	<b>1.8</b>	<b>2.2</b>	<b>1.0</b>	<b>0.1</b>	<b>1.1</b>	<b>2.7%</b>	<b>0.8</b>	<b>13.8%</b>

טבלה 13- ריכוז נתוני מעבדה נוספים של הקולחים השלישוניים במתקן.

חודש	כלורידים	Na	סידן	מגנזיום	SAR	בורון	סולפיד	פלואוריד	ציאנידים	שמן FTIR	קוליפורמים
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[meq/l]^(1/2)	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
ינואר	161	116	77.2	15.5	2.5	0.2	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
פברואר	167	123	5.5	--	--	0.2	--	--	--	0.0	0.6
מרץ	212	157	137.0	--	--	0.3	--	--	--	0.1	4.0
אפריל	228	138	76.3	21.3	2.9	0.1	0.3	0.3	--	--	0.2
מאי	213	149	--	--	--	0.2	--	--	--	--	0.1
יוני	190	137	--	--	--	0.2	--	--	--	0.2	0.8
יולי	208	146	--	--	--	0.2	--	--	--	--	0.2
אוגוסט	210	140	68.9	15.5	3.3	0.2	0.1	0.5	0.0	0.5	0.6
ספטמבר	196	133	--	--	--	0.3	--	--	--	1.9	2.5
אוקטובר	216	151	71.5	16.6	3.4	0.3	0.1	0.6	0.0	0.1	0.1
נובמבר	197	136	--	--	--	0.2	--	--	--	0.5	0.0
דצמבר	158	126	--	--	--	0.2	--	--	--	0.4	0.0
<b>ממוצע</b>	<b>196</b>	<b>138</b>	<b>73</b>	<b>17</b>	<b>3.0</b>	<b>0.2</b>	<b>0.2</b>	<b>0.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.4</b>	<b>0.8</b>
<b>סטייה מממוצע (±)</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>38</b>	<b>2</b>	<b>0.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.6</b>	<b>1.2</b>



בנוסף לפרמטרים המופיעים בטבלאות הנ"ל התבצעו בדיקות תקופתיות (1 לרבעון) של מתכות ומזהמים נוספים. להלן טבלת ממוצע ריכוזי מתכות ויסודות נוספים אשר נבדקו 1 לרבעון במט"ש נתניה.

טבלה 14- ממוצע שנתי של ריכוז נתוני מעבדה תקופתיים (1 לרבעון) של הקולחים אשר יצאו מהמט"ש.

כרום	SAR	מגנזיום	סידן	נתרן	בורון	DT	ארסן	בדיקה רבעונית
Cr	[meq/l]^(1/2)	Mg	Ca	Na	B	אניונים	As	
(מג"ל)		(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	
0.0	2.6	15.5	77.2	124.0	0.2	0.7	0.0	ינואר
0.0	2.3	21.3	76.3	109.0	0.2	0.4	0.0	אפריל
0.0	2.8	15.5	68.9	117.0	0.2	0.1	0.0	אוגוסט
0.0	3.8	16.6	71.5	166.0	0.4	0.1	0.0	אוקטובר
<b>0.0</b>	<b>2.9</b>	<b>17.2</b>	<b>73.5</b>	<b>129.0</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.0</b>	<b>ממוצע</b>
סיליקה	עופרת	נחושת	בדיל	מנגן	קדמיום	ניקל	כספית	בדיקה רבעונית
Si	Pb	Cu	Sn	Mn	Cd	Ni	Hg	
(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	
6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	ינואר
11.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	אפריל
2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	אוגוסט
6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	אוקטובר
<b>6.4</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>ממוצע</b>
מוליבדיום	ליתיום	אשלגן	ברזל	קובלט	בריליום	בריום	כסף	בדיקה רבעונית
Mo	Li	K	Fe	Co	Be	Ba	Ag	
(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	
0.0	0.0	25.4	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	ינואר
0.0	0.0	27.9	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	אפריל
0.0	0.0	26.4	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	אוגוסט
0.0	0.0	30.5	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	אוקטובר
<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>27.6</b>	<b>0.2</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>ממוצע</b>
סטרוניום	אבץ	סלניום	אנטימון	אלומיניום	ונדיום	טיטניום	סטרוניום	בדיקה רבעונית
Sr	Zn	Se	Sb	Al	V	Ti		
(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	
0.4	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.4	ינואר
0.3	0.1	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.3	אפריל
0.4	0.1	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.4	אוגוסט
0.4	0.1	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.4	אוקטובר
<b>0.4</b>	<b>0.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.4</b>	<b>ממוצע</b>



## 8. טיפול בבוצה

המרכיבים העיקריים של תהליך הטיפול בבוצה:

- מעכלים אנאירוביים
- מסמיך גרביטציוני
- מערכת צמצום הבוצה (משולב עיכול אירובי ועיכול אנאירובי)
- מערך מסמיכי הסרט (GBT)
- מיכל יומי (מיכל ערבוב בוצה ראשונית ושניונית מעוכלות לפני הזרמתן לסחיטה)
- מערך סחיטת הבוצה- הצנטריפוגות

המסלול אותו עברו סוגי הבוצה השונים:

**בוצה ראשונית:** תאי שאיבת בוצה ראשונית (PS-1 ישן וחדש) – 2 מעכלים אנאירוביים מחוממים ומיוצבים pH (נפח של 2600 מ"ק כל אחד) – מיכל יומי – מערך סחיטת הבוצה – פינוי.

**בוצה שניונית:** תאי שאיבת בוצה שניונית (PS-2 ישן וחדש) – [ת"ש בוצה וצופת שניונית (PS-3), בחלק המתקן הישן]] – [(מסמיך גרביטציוני) / (מסמיכי סרט)] – ת"ש בוצה שניונית אחרי הסמכה – מעכל אנאירובי לא מחומם עם pH נמוך (6.3-6.5) (נפח של 2600 מ"ק) – מערכת טיפול וייצוב הבוצה (כוללת שלב אנאירובי, שלב אנאוקסי ואירובי) (נפח כולל של – מיכל יומי – מערך סחיטת הבוצה – פינוי).

בוצה השוקעת באגני השיקוע הראשוניים (מהמתקן החדש ומהמתקן הישן) הועברה אל המעכלים האנאירוביים בכמויות של כ- 240 מ"ק ליממה, בעזרת שתי משאבות טבולות (מט"ש ישן) ו-4 משאבות מונו-חלזוניות (מט"ש חדש). כ-200 מ"ק נשאב ממתקן חדש והיתר מהישן.

מילוי המעכלים האנאירוביים התבצע באופן שווה לשניהם כאשר שניהם היו פעילים, בפועל מעכל מספר 2 היה בשיפוצים החל מאמצע חודש ינואר ועד תחילת חודש דצמבר ולא הוזרמה אליו בוצה כלל. ריכוז הבוצה הראשונית במתקן הישן היה כ- 6.7% בממוצע, עם מרכיב אורגני של כ- 63% בממוצע. ריכוז הבוצה הראשונית במתקן החדש היה כ- 6.0% בממוצע, עם מרכיב אורגני של כ- 69% בממוצע.

כמות הבוצה העודפת השניונית במתקן ישן נשאבה בממוצע של 450 מ"ק ליממה בריכוז ממוצע של כ-7.8 ג"ל עם מרכיב אורגני של כ-73%. בוצה עודפת הועברה אל תא שאיבה ומשם בעזרת שתי משאבות אל תהליך הסמכה במסמיך גרביטציוני (החל מאוגוסט אל מסמיכי הסרט – GBT), מהמסמיך הגרביטציוני הבוצה הועברה לעיכול ומשם למיכל יומי לסחיטה.



בוצה שניונית עודפת ממט"ש חדש הוצא בעזרת קו חדש אל מסמך גרביטציוני והחל מאוגוסט 2013 אל מערכת מסמיכי הסרט (GBT) בספיקה של כ- 1250 מ"ק ליממה בריכוז ממוצע של כ-7 ג"ל עם מרכיב אורגני של כ-73%. לאחר הסמכה ועיכול, הבוצה משני המתקנים הגיעה לריכוז ממוצע של כ-3.0% והועברה אל סחיטה בצנטריפוגה.

החל מחודש אוגוסט 2012 החלה לפעול מערכת צמצום בוצה אשר משלבת עיכול אירובי ואנאירובי של הבוצה וגורמת בין היתר להידרוליזה של החיידקים ובכך מצמצמת את נפחה (של הביומסה). מערכת צמצום הבוצה- SRS (SLUDGE REDUCTION SYSTEM) נועדה לייצב את הבוצה ולהפחית את כמות הבוצה המועברת לסחיטה ולפינוי מהמתקן. להלן מרכיבי המערכת העיקריים ותפקידיהם בקצרה:

- ISAM 1,2 - תאים אנאירוביים
- SAM - אגן אנוקסי
- SBR - אגן אוורור (אירובי)
- מערך הסמכה
- מעכלים אנאירוביים 1,2
- מעכל אנאירובי 3

בפועל עד עצם היום הזה המערכת סבלה מבעיות רבות והתהליך לא עבד כמתוכנן. הבעיות בעיקרן הן: סתימות במערכת דיפיוזורים (ג'טים) אשר אינם עובדים כראוי ועל פי רוב אינם מספקים את כמות החמצן הנדרשת כפי שמתוכנן, צופת רבה שמתפתחת בתהליך אשר פוגעת בתפקודו הרציף של התהליך. בתקופה האחרונה (ינואר-מרץ 2014)) אגנים אלו הקשורים למערכת צמצום הבוצה עברו ניקיון יסודי והוחלט לטפל בשלב זה רק בבוצה השניונית על מנת למנוע את התפתחות הצופת.



טבלה 15- ריכוז נתוני תפעול ומעבדה של הבוצה במתקן ישן וחדש.

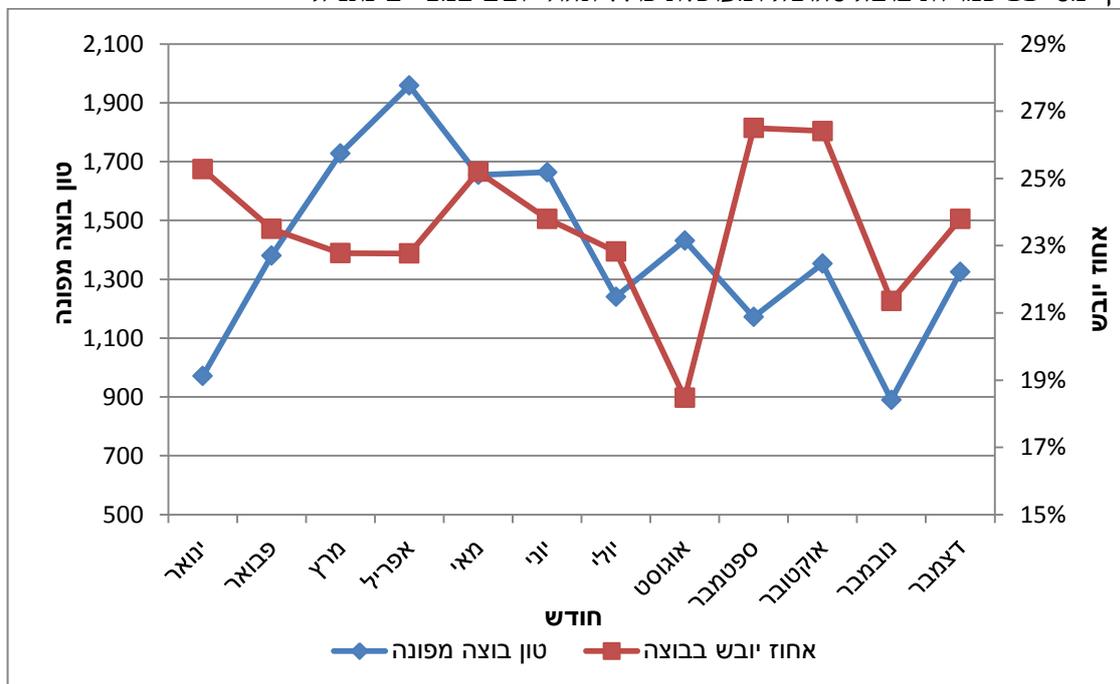
בוצה עודפת (WAS) - מתקן חדש			בוצה עודפת (WAS) - מתקן ישן			בוצה ראשונית מתקן חדש			בוצה ראשונית - מתקן ישן			
ספיקה יומית	MLVSS	MLTSS	ספיקה יומית	MLVSS	MLTSS	ספיקה יומית	MLVSS	MLTSS	ספיקה יומית	MLVSS	MLTSS	
מק"י	g/l	g/l	מק"י	g/l	g/l	מק"י	%	g/l	מק"י	%	g/l	
501	5.0	7.5	1096	7.2	10.1	193	61%	7.8	27	56%	6.4	ינואר
948	4.6	6.2	566	6.9	9.4	184	64%	7.5	55	67%	6.9	פברואר
870	3.8	5.0	689	6.2	8.4	215	64%	7.5	28	70%	6.8	מרץ
763	5.0	7.2	430	4.7	6.3	210	71%	6.8	55	59%	7.3	אפריל
1602	5.1	6.8	449	5.9	8.0	201	65%	6.3	30	65%	9.1	מאי
1902	4.9	6.5	442	4.4	5.9	197	63%	6.3	41	66%	7.9	יוני
1927	4.2	7.1	369	6.5	8.7	189	67%	5.3	35	62%	7.8	יולי
1734	6.3	8.4	320	6.3	8.4	215	71%	5.1	42	70%	5.6	אוגוסט
1030	4.7	6.2	271	5.3	7.0	242	77%	4.2	25	58%	5	ספטמבר
1230	5.9	7.9	300	6.1	8.2	191	76%	4.5	28	61%	4.9	אוקטובר
1320	6.1	7.5	210	3.6	5.2	199	73%	5.0	25	65%	5.8	נובמבר
1369	5.8	7.7	250	5.5	7.6	233	73%	5.7	30	57%	6.6	דצמבר
<b>1266</b>	<b>5.1</b>	<b>7.0</b>	<b>449</b>	<b>5.7</b>	<b>7.8</b>	<b>206</b>	<b>69%</b>	<b>6.0</b>	<b>35</b>	<b>63%</b>	<b>6.7</b>	<b>ממוצע</b>
<b>441.6</b>	<b>0.7</b>	<b>0.9</b>	<b>235.2</b>	<b>1.0</b>	<b>1.4</b>	<b>17.2</b>	<b>5.3%</b>	<b>1.2</b>	<b>10</b>	<b>4.8%</b>	<b>1.2</b>	<b>סטייה מממוצע (±)</b>

טבלה 16- ריכוז נתוני הבוצה אשר מפונה מהמט"ש.

פינוי בוצה חודשי		
חודש	כמות (טון)	אחוז יובש (%)
ינואר	971	25%
פברואר	1,381	24%
מרץ	1,728	23%
אפריל	1,959	23%
מאי	1,655	25%
יוני	1,664	24%
יולי	1,241	23%
אוגוסט	1,432	18%
ספטמבר	1,172	27%
אוקטובר	1,353	26%
נובמבר	890	21%
דצמבר	1,325	24%
<b>סה"כ</b>	<b>16,771</b>	
<b>ממוצע חודשי</b>	<b>1,398</b>	<b>24%</b>



גרף מס' 11 כמויות בוצה סחוטת ומעוכלת כולל אחוז יובש במט"ש נתניה



לצורך טיפול בבוצה ראשונית, במט"ש קיימים שני מעכלים אנאירוביים, נפח כל מעכל הינו 2600 מ"ק. כאמור כמות של בוצה ראשונית המועברת למעכלים האנאירוביים הייתה כ- 240 מ"ק בריכוז בוצה ראשונית של 6.1% בממוצע עם כמות של חומר אורגני בריכוז של כ- 67%. זמן שהיית הבוצה במעכלים בין 20 ל- 26 ימים (בפועל רוב השנה זמן השהייה היה קצר יותר, כ-10-12 ימים), ריכוז הבוצה לאחר עיכול היה בממוצע כ- 3.1%. ריכוז החומר אורגני היה כ- 52%. בוצה ראשונית לאחר עיכול הועברה אל המיכל היומי באופן גרביטציוני וכאמור משם לסחיטה ופינוי. הפינוי התבצעה ע"י חברת "קומפוסט אור" סה"כ בשנת 2013 פונה ממט"ש נתניה כ-16,771 טון בוצה בממוצע חודשי של כ-1400 טון. מרכיב החומר היבש בבוצה המפונה הייתה בממוצע כ-24%.



טבלה 17- ריכוז נתוני מעבדה של הבוצה במעכל אנריאובי מס' 1.

מעכל אנריאובי - 1 (D1)						חודש
ALK	VFA/ALK	VFA	pH	חומר אורגני	TSS	
mg/l		mg/l		%	gr/l	
2,283	0.19	403	7.06	57%	3.23	ינואר
2,856	0.12	235	7.12	51%	3.15	פברואר
2,944	0.08	225	7.24	56%	3.49	מרץ
2,950	0.07	203	7.37	55%	3.23	אפריל
2,907	0.08	214	7.30	53%	3.57	מאי
2,907	0.08	214	7.30	53%	3.57	יוני
2,720	0.08	209	7.22	53%	3.22	יולי
3,083	0.15	200	7.18	56%	2.93	אוגוסט
3000	0.07	203	7.22	59%	2.68	ספטמבר
2783	0.08	228	7.17	61%	2.52	אוקטובר
3113	0.07	225	7.17	60%	2.62	נובמבר
3020	0.09	248	7.19	59%	2.79	דצמבר
<b>2,881</b>	<b>0.10</b>	<b>234</b>	<b>7.21</b>	<b>56%</b>	<b>3.08</b>	<b>ממוצע</b>
<b>210</b>	<b>0.04</b>	<b>53</b>	<b>0.08</b>	<b>3%</b>	<b>0.36</b>	<b>סטייה מממוצע (±)</b>

טבלה 18- ריכוז נתוני מעבדה של הבוצה במעכל אנריאובי מס' 2.

מעכל אנריאובי - 2 (D2)						חודש
ALK	VFA/ALK	VFA	pH	חומר אורגני	TSS	
mg/l		mg/l		%	gr/l	
						ינואר
						פברואר
						מרץ
						אפריל
						מאי
						יוני
						יולי
						אוגוסט
						ספטמבר
						אוקטובר
						נובמבר
2100	0.56	1175	6.42	0.65%	1.73	דצמבר
<b>2,100</b>	<b>0.56</b>	<b>1,175</b>	<b>6.42</b>	<b>0.65%</b>	<b>1.73</b>	<b>ממוצע</b>
<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00%</b>	<b>0.00</b>	<b>סטייה מממוצע (±)</b>



להלן טבלת ממוצעים חודשיים של ריכוזי מתכות ויסודות נוספים אשר נבדקו בבוצה אשר פונתה במהלך 2012 ממת"ש נתניה

טבלה 19- ריכוז נתוני מעבדה של הבוצה אשר פונתה מהמת"ש.

גופרית	אבץ	עופרת	ארסן	נחושת	בדיל	מנגן	קדמיום	ניקל	כספית	כרום	חודש
S	Zn	Pb	As	Cu	Sn	Mn	Cd	Ni	Hg	Cr	
מ"ג/ק"ג חומר יבש											
9,558	925.0	27.60	0.50	204	8.23	101	0.50	16.3	0.1	31.5	ינואר
10,500	972.3	30.61	0.50	246	14.05	117	0.50	19.5	0.1	36.0	פברואר
10,000	783.0	27.30	0.50	189	11.60	112	0.50	16.1	0.1	32.0	מרץ
16,410	1,333.0	38.90	0.50	343	18.90	192	0.50	25.4	0.1	50.5	אפריל
9,959	797.0	23.50	0.50	194	12.80	114	0.50	15.1	0.1	28.1	מאי
9,426	923.0	30.40	0.50	214	14.80	103	0.50	17.4	0.1	35.0	יוני
9,406	950.0	29.00	0.50	220	14.00	110	0.50	18.0	0.1	37.0	יולי
9,237	945.0	30.60	0.50	224	16.30	106	0.50	18.5	0.1	33.0	אוגוסט
9,348	799.0	26.30	0.50	204	12.10	105	0.50	26.8	0.1	49.7	ספטמבר
10,103	789.0	23.80	0.50	199	13.70	121	0.50	19.0	0.1	29.7	אוקטובר
9,968	1,061.0	32.90	0.50	223	17.10	103	0.50	21.5	0.1	35.2	נובמבר
10,356	1,012.0	43.80	0.50	244	23.30	112	0.50	21.6	0.1	32.9	דצמבר
<b>10,356</b>	<b>940.8</b>	<b>30.4</b>	<b>0.5</b>	<b>225</b>	<b>14.7</b>	<b>116.3</b>	<b>0.5</b>	<b>19.6</b>	<b>0.1</b>	<b>35.9</b>	ממוצע
<b>1,867</b>	<b>148.2</b>	<b>5.7</b>	<b>0.0</b>	<b>39</b>	<b>3.7</b>	<b>23.6</b>	<b>0.0</b>	<b>3.5</b>	<b>0.0</b>	<b>6.8</b>	סטייה מממוצע (±)

קובלט	בריליום	בריום	כסף	מגנזיום	סידן	נתרן	בורון	זרחן	אלומיניום	חודש
Co	Be	Ba	Ag	Mg	Ca	Na	B	P	Al	
מ"ג/ק"ג חומר יבש										
3.46	0.500	259.0	6.19	5,575	87,611	1,394	133	17,876	9,867	ינואר
3.00	0.500	270.0	6.70	6,220	97,041	907	122	22,100	14,766	פברואר
2.85	0.500	225.0	4.80	4,795	75,041	607	104	17,008	11,926	מרץ
4.56	0.500	430.0	8.97	9,744	134,188	1,043	159	32,137	17,521	אפריל
2.53	0.500	244.0	5.49	5,976	63,415	516	120	21,707	11,382	מאי
3.01	0.500	221.0	6.74	6,660	79,787	604	74	23,106	11,149	יוני
2.85	0.500	245.0	6.50	6,400	82,000	700	110	21,000	10,300	יולי
2.72	0.500	272.0	5.64	5,847	83,475	4,958	88	21,737	8,941	אוגוסט
0.50	0.500	277.0	7.93	5,870	71,196	620	111	22,880	6,848	ספטמבר
0.50	0.500	266.0	5.04	6,649	69,124	613	153	23,866	6,546	אוקטובר
2.89	0.500	218.0	5.61	4,323	70,968	432	75	15,161	10,323	נובמבר
2.54	0.500	234.0	5.90	4,900	63,052	570	91	19,639	9,076	דצמבר
<b>2.6</b>	<b>0.5</b>	<b>263.4</b>	<b>6.3</b>	<b>6,079.9</b>	<b>81,408</b>	<b>1,080</b>	<b>112</b>	<b>21,518</b>	<b>10,720</b>	ממוצע
<b>1.1</b>	<b>0.0</b>	<b>54.0</b>	<b>1.1</b>	<b>1,313.5</b>	<b>18,577</b>	<b>1,197</b>	<b>27</b>	<b>4,092</b>	<b>2,945</b>	סטייה מממוצע (±)



ונדיום	טיטניום	סטרוניום	סלניום	אנטימון	מוליבדיום	ליטיום	אשלגן	ברזל	חודש
V	Ti	Sr	Se	Sb	Mo	Li	K	Fe	
מ"ג/ק"ג חומר יבש									
16.90	154.0	238.0	0.50	0.50	5.80	0.50	4,690	5,575	ינואר
17.60	182.0	240.0	0.50	0.50	5.04	5.00	2,807	6,300	פברואר
19.20	230.0	194.0	0.50	0.50	3.91	5.49	1,918	6,967	מרץ
29.90	355.0	379.0	0.50	0.50	6.49	11.90	3,803	10,000	אפריל
15.60	148.0	214.0	0.50	0.50	2.08	4.47	2,179	6,504	מאי
17.60	176.0	204.0	0.50	0.50	7.30	5.89	1,964	5,532	יוני
15.80	135.0	214.0	0.50	0.50	6.39	5.38	2,095	5,301	יולי
14.70	167.0	260.0	0.50	0.50	5.85	0.50	1,839	5,000	אוגוסט
11.70	123.0	241.0	0.50	0.50	5.92	0.50	2,429	4,549	ספטמבר
11.20	108.0	218.0	0.50	0.50	3.37	0.50	2,186	4,371	אוקטובר
17.40	141.0	172.0	0.50	0.50	5.00	5.39	1,132	5,903	נובמבר
14.30	#REF!	186.0	0.50	0.50	7.27	4.86	1,149	5,743	דצמבר
<b>16.8</b>	<b>#REF!</b>	<b>230.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.5</b>	<b>5.4</b>	<b>4.2</b>	<b>2,349</b>	<b>5,979</b>	<b>ממוצע</b>
<b>4.6</b>	<b>#REF!</b>	<b>51.1</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>1.5</b>	<b>3.2</b>	<b>977</b>	<b>1,414</b>	<b>סטייה ממוצעת (±)</b>

## 9. צריכת החשמל

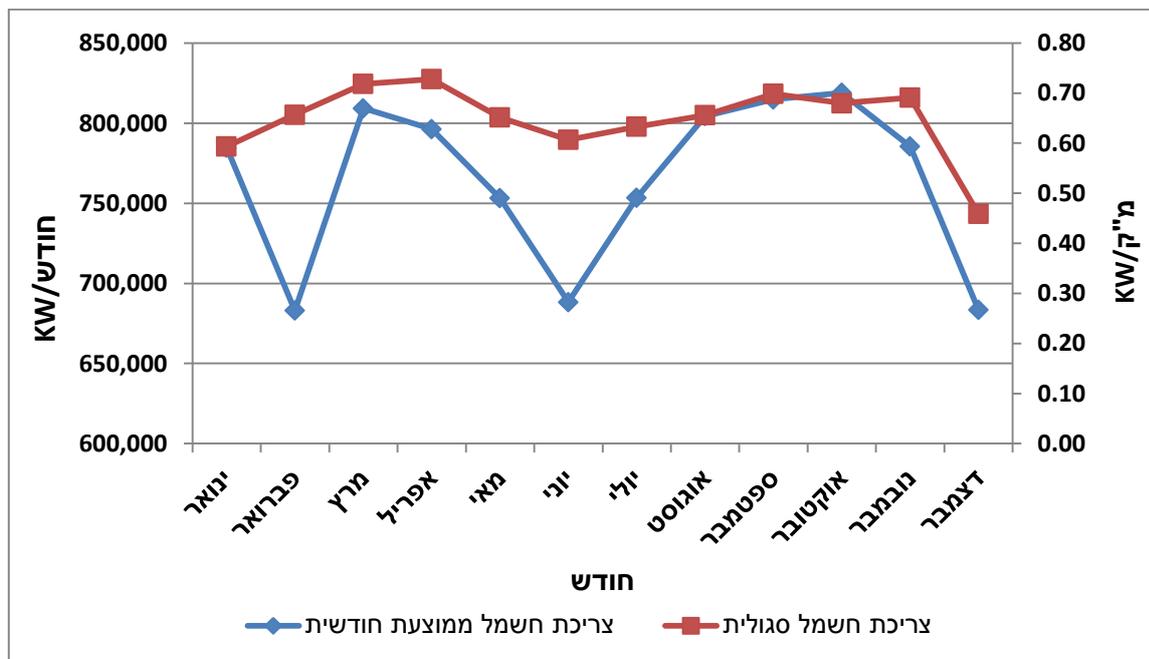
צריכת חשמל במהלך שנת 2013 הייתה כ-9,175,209 קילו וואט וכ-0.65 קילו וואט לכל מ"ק שטופל במתקן.  
בסה"כ ירידה של כ-13% ביחס לצריכת החשמל הסגולית והכללית של אשתקד.

חודש	סה"כ (KW/חודש)	צריכת חשמל סגולית (KW/מ"ק)
ינואר	784,720	0.59
פברואר	683,040	0.66
מרץ	809,280	0.72
אפריל	796,320	0.73
מאי	753,200	0.65
יוני	688,320	0.61
יולי	753,440	0.63
אוגוסט	804,320	0.66
ספטמבר	814,800	0.70
אוקטובר	818,880	0.68
נובמבר	785,440	0.69
דצמבר	683,449	0.46
<b>סה"כ</b>	<b>9,175,209</b>	
<b>ממוצע</b>	<b>764,601</b>	<b>0.65</b>



גרף מס' 12 צריכת חשמל סגולית (ביחס לספיקת שפכים נכנסת) ממוצעת חודשית וכללית

במט"ש נתניה





## 10. תקלות ואירועים

להלן פירוט התקלות העיקריות שהיו במט"ש נתניה במהלך שנת 2013. התקלות השכיחות היו כאלו הקשורות במערכת הסינון השלישוני, במערכת סחיטת הבוצה (צנטריפוגות) וקריסת המגובים המכאניים הגסים כמעט בכל אירוע גשם כתוצאה מכניסת כמויות גבבה וסמרטוטים גדולות אשר לא נעצרו לפני הגעתן למט"ש נתניה.

תאריך	תקלות - ופתרון
01/01/2013	תקלה כללית בבקרי הפעלה של צנטריפוגה – הוזמן טכנאי והתקלה טופלה.
02/01/2013	אגן שיקוע דרומי במט"ש הישן- תמסורת הנעת גשר קרסה - הותקנה חלופית משופצת
03/01/2013	בריכת SAM משאבת סחרור של ג'טים 725 תקלה חשמלית - הותקנה משאבה חלופית משופצת
06/01/2013	קריסת מגובים מכניים מט"ש חדש כתוצאה מירידת גשמים וכניסת כמות גדולה של סמרטוטים וגבבה- בוצעה עבודת ניקוי ידנית במהלך היום
07/01/2013	קריסת מגובים מכניים מט"ש חדש כתוצאה מירידת גשמים וכניסת כמות גדולה של סמרטוטים וגבבה- בוצעה עבודת ניקוי ידנית במהלך היום כולל סיוע ביובית
13/01/2013	תקלה במשאבת בור שאיבה בוצה שניונית עודפת במט"ש ישן - המשאבה חולצה אך לא הוכנסה חלופית – הוכנסה חלופית ב-15/1.
13/01/2013	כשל במערכת החשמל - בור שאיבה בוצה ראשונית במט"ש ישן – בוצע תיקון כללי במערכת
15/01/2013	הוכנסה משאבה חלופית משופצת לבור שאיבה בוצה שניונית עודפת במט"ש ישן
20/01/2013	פגיעה בקו מערכת מי שירות ע' קבלנים שעבדו במקום. הקו תוקן ע"י עובדי המט"ש
21/01/2013	כשל במערכת הנע של גורף אגן שיקוע ראשוני צפוני במט"ש ישן התקלה טופלה והוחלף כבל הזנה לגורף.



תקלה במשאבת בריכת חרום צפונית - המשאבה הוצאה בסיוע צוללן - הוכנסה משאבה חלופית שהוצאה מתחנת שאיבה ניקוז חדר הסמכה	27/01/2013
שוב פגיעה בקו מערכת מי שירות ע"י קבלנים - הקו תוקן ע"י עובדי המט"ש	27/01/2013
למערכת ה-FAN SEPARATORS (מסנני בוצה) הותקן קו ניקוז חדש 8" - המערכת הופעלה מחדש ללא נזילות וזאת לאחר שסבלה בעבר מנזילות רבות.	
למשאבת בריכה חרום צפונית החלופית הותקנה מערכת חשמל תואמת עם מתנע רך תואם המשאבה שבה לעבודה תקינה ואוטומטית	29/01/2013
קריסת מגובים מכניים מט"ש חדש כתוצאה מירידת גשמים וכניסת כמות גדולה של סמרטוטים וגבבה- בוצעה עבודת ניקוי ידנית במהלך היום	30/01/2013
קריסת מגובים מכניים מט"ש חדש כתוצאה מירידת גשמים וכניסת כמות גדולה של סמרטוטים וגבבה- בוצעה עבודת ניקוי ידנית במהלך היום	31/01/2013
תקלה בתמסורת ובמנוע של גורפי מסמך גרביטציוני במט"ש ישן - הוחלף מנוע והתקלה נפתרה	03/02/2013
מפסק חשמלי מתח גבוה לניתוק מחברת חשמל תוקן ונוסה לפעולת סגירת חירום מהדלת ע"י חשמלאי אלקו – הייתה הפסקת חשמל של כ-2 שעות.	06/02/2013
חיבור בקר + כרטיס תקשורת לממיר תדר לצנטריפוגה	07/02/2013
פתיחת סתימת צינור מהמרפסת במעכל מס 1 שנסתמה	08/02/2013
הוצאת שני המשאבות מבור בוצה ראשונית במט"ש ישן כחלק מטיפול בוצע פירוק ניקוי והרכבה והפעלה - התגלה תקלה באחת המשאבות - המשאבה הוחלפה והתקולה נשלחה לשיפוץ.	10/02/2013
קריסת מגובים מכניים מט"ש חדש כתוצאה מירידת גשמים וכניסת כמות גדולה של סמרטוטים וגבבה- בוצעה עבודת ניקוי ידנית במהלך היום	24/02/2013



טיפול קדם - קריסת מגובים מכניים מט"ש חדש כתוצאה מירידת גשמים וכניסת כמות גדולה של סמרטוטים וגבבה- בוצעה עבודת ניקוי ידנית במהלך היום. ניקוי המגוב + בור המגוב כללי ויסודי.	26/02/2013
תקלות במנוע מערבבל במערכת פולימר צנטריפוגה המנוע הוצאה לבדיקה – הוחזרה לאחור שיפוץ המנוע.	03/03/2013
פגיעה בקו של מערכת כלור ע"י קבלן חיצוני בוצע חידוש והפעלה מחדש של הקו	06/03/2013
טיפול שלישוני - טיפול בתקלות חיווי מגופי כניסה מסננים	10/03/2013
בקר ומסופון צנטריפוגה נכנסו לתקלה	11/03/2013
ציר מנוע תקוע בגשר גרוסת צפוני שוחרר והופעל מחדש וכן בוצע כיוון חיישן	17/03/2013
ריאקטור מזרחי אטימה לשפכים והתחלת ניקוי ע"י קולחין	08/04/2013
טיפול קדם תיקון חור בקלסיפיר במתקן ישן	10/04/2013
תקלה במשאבה בבור PS2 התקלה תוקנה	16/04/2013
פירוק מנוע מגוב מכאני במתקן ישן עם מעצור תוקנה והוחזרה	25/04/2013
תקלה במשאבה בור בוצה עודפת תוקנה והוכנסה לעבודה	28/04/2013
תיקון במגלשי וינוצ'ים משקע שניוני במתקן חדש (הגדלת שטח התך הזרימה)	05/05/2013
תקלה במגוף ראשי של משאבות שטיפה במערכת סינון שלישוני - הוחלף אינדיקטור והתקלה תוקנה.	16/05/2013
משאבות : M42 M250 M46 (בור קולחים שניוניים מתקן ישן , בור קולחים ראשוניים מתקן חדש , בור קולחים ראשוניים מתקן חדש בהתאמה) תקולים - נמסרו לתיקון ושיפוץ	23/05/2013
סתימת המגובים המכאניים במתקן ישן ע"י חול - נעשה ניקוי ושאיבה של שני התעלות והמערכת חזרה לתפקד	02/06/2013
הכנסת משאבה M46 לבור קולחים שניוניים מתקן ישן (8)	03/06/2013



חיבור משאבה M42 (בור קולחים שניוניים (9) – מתקן חדש) והפעלתה בצורה קבועה	04/06/2013
הוצאת משאבה ממערכת צימצום בוצה עקב תקלה והכנסת משאבה חלופית	05/06/2013
החלפת מנוע חשמלי + מיסבים במערבל הכנת פולימר של צנטריפוגה	10/06/2013
הכנסת מגוף מפוקד אוויר למעכל מספר 3	13/06/2013
תקלה כללית במגובים טיפול קדם של מתקן ישן עקב כניסת חול הוזמנה ביובית והתקלה נפתרה	16/06/2013
ביקורת חברת חשמל לגנרטורים חרום	18/06/2013
ניקוי בור ניקוז בטיפול קדם + תיקון תקלה בגשר גרוסת דרומי	18/06/2013
החלפת מיקרוסוויצ'ים במגוף יציאה ממסנן מס' 1 במערכת סינון שלישוני	20/06/2013
ניקוי מצבורי חול שנערמו בגשר גרוסת אמצעי בטיפול קדם במתקן חדש	23/06/2013
מסנן מספר 6 בתקלה כללית הוחלף אינדיקטור למגוף אוויר במערכת סינון שלישוני	27/06/2013
יום משאבות: הכנסה והוצאת משאבות ע"י מנוף הוצאה: משאבת סחרור RAS, משאבת סחרור ממערכת צמצום בוצה, מונו מסמך קטנה וגדולה. הכנסה: 3 משאבות סחרור מצמצום בוצה	01/07/2013
התקנת בקר למערכת תמסורת של צנטריפוגה ע"י חברת אנרסון	02/07/2013
החלפת אינדיקטור לתא מס' 1 לאחר תקלה כללית במערכת סינון שלישוני	04/07/2013
הוחלף כרטיס בממיר תדר משאבת בוצה במערכת צנטריפוגה	11/07/2013
מנוע הזנה במערכת אספקת פולימר בצנטריפוגה נכנסה לתקלה - הוחלף בחלופי	16/07/2013
שאיבה וניקוי בור ניקוז בטיפול קדם מתקן חדש	18/07/2013
במערכת פולימר בצנטריפוגה תמסורת במנוע הזנה לא תקין – התמסורת שופצה	29/07/2013
הוצאה ותיקון משאבה תקולה מבור בוצה ראשונית לפני כניסה למסמך סרט (GBT)	01/08/13



תקלות במערכת בקרי "מיטצובישי" – נבדקו וחלקם הוחלפו	01/08/13
התקנת קו שטיפה חדש לניקוי טלסקופים שניוניים	04/08/13
ניקוי 72 פתחי האוויר במערכת אוויר של בריכת SAM	15/08/13
תקלה בבקר חדר טיפול קדם (משאבות 250, מערבליים בריאקטורים)	19/08/13
תקלת בקר מערכת טיפול שלישוניים, תקלת בקר חדר טיפול קדם, תקלת בקר מערכת שיקוע ראשוני.	22/08/13
תקלה במנוע אבקת פולימר, פירוק חילזון ובית חילזון וחזרה לעבודה.	28/08/13
ניקוי יסודי ושיפוץ נקודתי מגלשי משקעים שניוני מתקן ישן	02/09/2013
החלפת משאבת RAS שנשרפה במתקן ישן	05/09/2013
תיקון תקלה במגוב מכני במט"ש ישן	10/09/2013
פירוק וניקיון חילזון פולימר של צנטריפוגה	15/09/2013
עבודות מסגרות וצנרת על משאבות WAS מתקן חדש	23/09/2013
עבודות תיקון גורפים במשקע ראשוני	25/09/2013
החלפת כרטיס בקר במערכת טיפול שלישוני ושיפוץ של מפסקי הגבול	30/09/2013
כשל במערכת בקרה של מערכת סחיטת בוצה (2 צנטריפוגות, מסועים, משאבות). המערכת טופלה וסודרה.	02/10/2013
טיפול וסידור תקלות בקרה בחלקו של טיפול שלישוני במתקן.	03/10/2013
משאבת הכנסת בוצה לצנטריפוגה "נתפסה" ("נתפס" הסטטור) – הסטטור חולץ טופל והוכנס להפעלה תקינה.	08/10/2013
משקע ראשוני חדש מערבי הושבת כתוצאה מקריסת מערכת גורף הבוצה והצופת למספר ימים. האגן רוקן ומערכת הגורפים בא תוקנו ושופצו. המשקע מולא וחזר לעבוד כרגיל.	14/10/2013



ממשקע ראשוני ישן (אשר לא פעילה) הוצאה מערכת תמסורת גשר צפוני והותקנה במשקע שניוני מט"ש ישן.	18/10/2013
צינור כלור שהיה באדמה נזל, הצינור הוחלף בצינור זמני חדש על קרקעי.	20/10/2013
מערכת בקרה של מערכת הסמכה קרסה. המערכת תוקנה וחזרה לעבודה.	22/10/2013
בוצע ניקוי של בריכת חלוקת קולחים ראשוניים מט"ש ישן כחלק מעבודות השיפוץ וההכשרה של מתקן ישן.	22/10/2013
משאבת ערבול בבריכת ISAM (חלק ממערכת טיפול בבוצה) הוצאה לשם שיפוץ. המשאבה תוקנה שופצה והוחזרה לעבודה.	24/10/2013
משאבת פולימר במערכת הסמכה בוצה שניונית קרסה. המשאבה הוחלפה במשאבה זהה ממערכת הסמכה של בוצה ראשונית שלא פעילה כרגע.	27/10/2013
משאבת ערבול מבריכת ה-SAM הוצאה לשם שיפוץ כללי.	27/10/2013
קריסת מגובים מכניים מט"ש חדש כתוצאה מירידת גשמים וכניסת כמות גדולה של סמרטוטים וגבבה - בוצעה עבודת ניקוי ידנית במהלך היום המערכת עברה ניקוי כללי ותוקנה ושבה לעבוד.	27/10/2013
ספיקת הגז ירדה משמעותית - כל מערכת גז, צנרת נירוסטה + מכלי נירוסטה נוקזו ממים.	06/11/2013
גשר נתקע ולא עבד כראוי - הוצאת חול בכמות גדולה מגשר דרומי (המשמש להפרדת החול והגרוסת).	06/11/2013
ניקוי וצביעה של מעצרת סולר של גנרטור חירום.	07/11/2013
ניקיון בור שאיבת קולחים ראשוניים כתוצאה מאי ספיקה, הוצאת כמות גדולה של סמרטוטים. ככל הנראה סמרטוטים אשר הגיעו בסוף חודש שעבר עת, שככל הנראה, קרסו המגובים בתחנת שאיבה בית יצחק באירוע גשם.	11/11/2013
תיקון קרע בממברנה החיצונית של אוגר הגז ע"י קבלן חיצוני.	18/11/2013



אי ספיקת RAS - ניקוי 9 טלסקופים של משקעים שניוניים מסמרטוטים	19/11/2013
מגוב מפסיק עבודתו מעת לעת בגלל חול - התקנת מערכת שטיפה עצמית למגובים גסים בטיפול קדם	23/11/2013
הוצאת צנרת מבור צופת משקע שניוני למערך הסמכת הבוצה לשם תיקון סתימה.	27/11/2013
שטיפת וניקוי תא בוצה שניונית מט"ש ישן לשם התקנת בסיס משאבות חדשות בוצה עודפת מט"ש ישן למערך הסמכת הבוצה GBT. + התקנת "בלון" עצירה לשם מניעת כניסת שפכים למט"ש ישן.	28/11/2013
עבודות ביובית (קבלן חיצוני – נטע עופר) + מחפרון ומשאית לשם הוצאת בוצה מבריכת חלוקת קולחים ראשוניים לריאקטורים ביולוגים לביצוע התחברות לסלקטור חדש במט"ש הישן	29/11/2013
תקלה במשאבת ערבול של מעכל אנאירובי מספר 3 כתוצאה מכשל באטם המכני. המשאבה הוצאה במלואה והוחלפה בחלופית תקינה.	03/12/2013
סתימת משאבות קולחים ראשוניים כתוצאה מכניסת סמרטוטים. תא קולחים ראשוניים רוקנה והמשאבות נוקו ידנית. התקלה טופלה עוד באותו היום והוצאו הסמרטוטים.	05/12/2013
"מסופון" צנטריפוגה 51 (מזרחית) נכנסה לתקלה – נמסרה לחברת אלפא לבל לבדיקה.	18/12/2013
תקלה במפוח אוויר אוגר גז כתוצאה מקצר חשמלי. נשלחה לתיקון וחזרה ב-25/12 לעבודה תקינה.	19/12/2013
סתימת משאבות קולחים ראשוניים כתוצאה מכניסת סמרטוטים. תא קולחים ראשוניים רוקנה והמשאבות נוקו ידנית. התקלה טופלה עוד באותו היום והוצאו הסמרטוטים.	19/12/2013
סתימת משאבות קולחים ראשוניים כתוצאה מכניסת סמרטוטים. תא קולחים ראשוניים רוקנה והמשאבות נוקו ידנית. התקלה טופלה עוד באותו היום והוצאו הסמרטוטים.	25/12/2013
נזילה מהמעכל אנאירובי מספר 2 מפלאנג' סניקה (מחובר לדופן המעכל) של משאבת הערבול. בשלב ראשוני הופסק חימום הבוצה. בשלב שני תוקנה הסתימה (ב-30/12)	27/12/2013