

**מכון טיהור שפכים נתניה**

**דו"ח תפעול ואחזקה שנתי 2014**

**נכתב ע"י:**

**פיאם ניסני – מהנדס מט"ש נתניה**

**מט"ש נתניה**

**טלפון: 09-8944830 פקס: 09-8946563**

**משרדים ראשיים**

**טלפון: 09-8630890 פקס: 09-8357870**



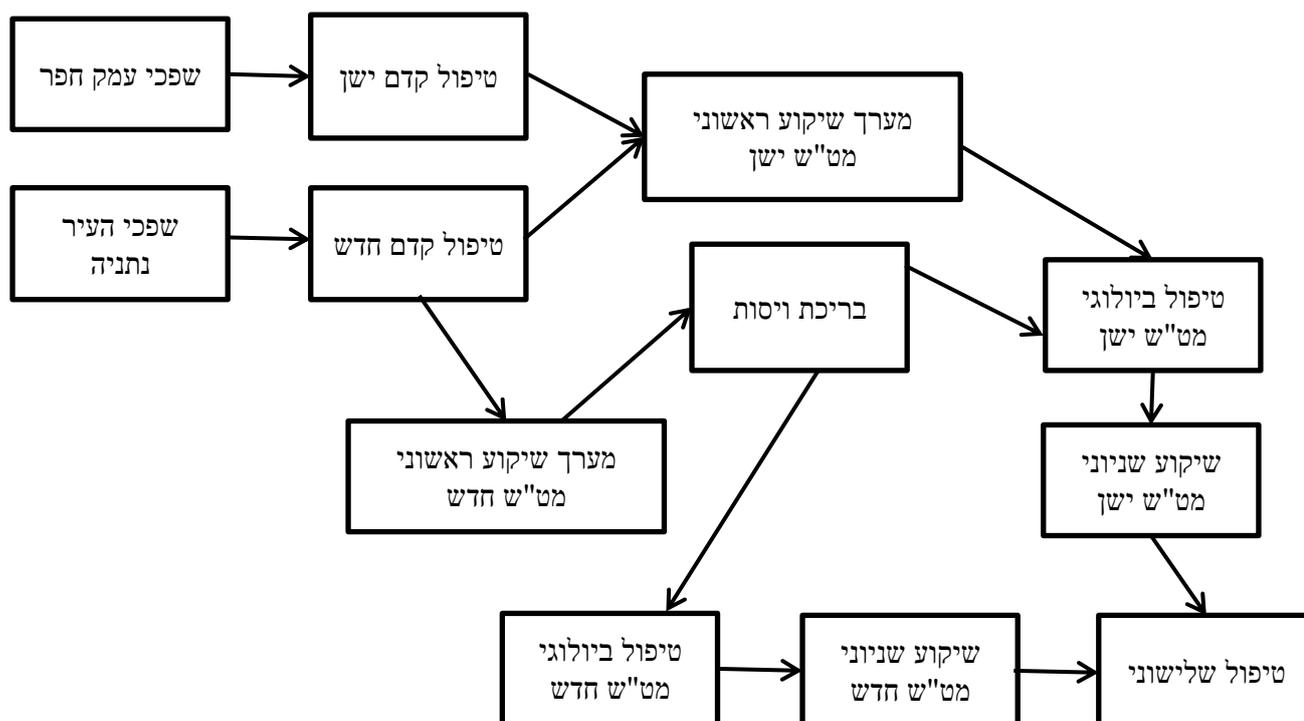
## ראשי פרקים:

- 3..... כללי
- 6.....שפכים נכנסים למכון (ספיקות, איכויות)
- 13.....טיפול קדם
- 15.....שיקוע ראשוני
- 17.....טיפול ביולוגי
- 24.....שיקוע שניוני
- 26.....קולחים שלישוניים
- 30.....טיפול בבוצה
- 37.....צריכת החשמל



## 1. כללי

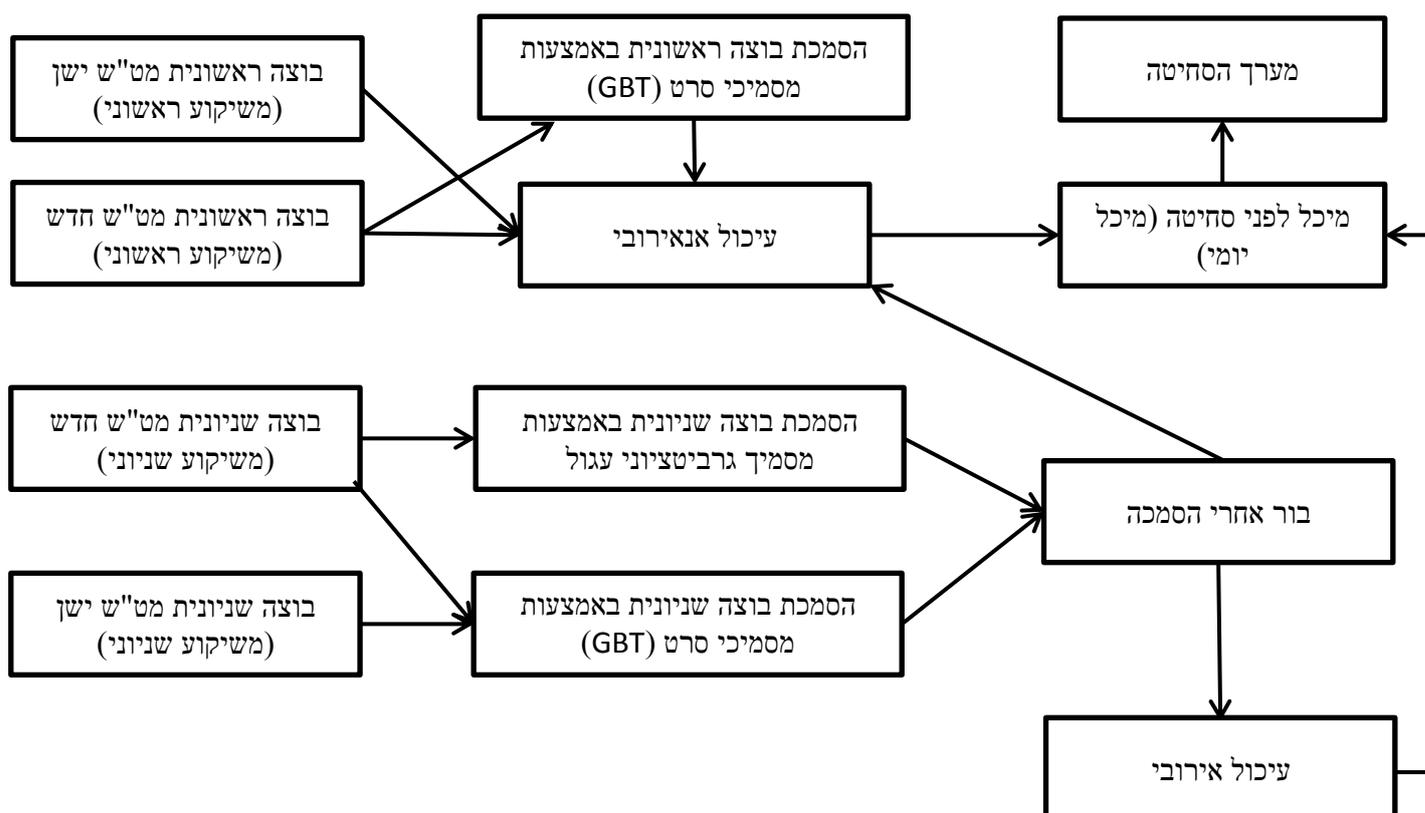
במהלך 2014 השפכים למט"ש נתניה הגיעו משני מקורות: העיר נתניה ויישובי עמק חפר. זרם השפכים שהגיע מעמק חפר (כ-3270 מ"ק"י) וזרם השפכים מהעיר נתניה (כ-36,995 מ"ק"י). מסלול הטיפול האפשרי של זרמי השפכים מעמק חפר ונתניה (קו הנוזל) הוא:



טיפול קדם ישן פעיל חלקית וכולל סינון מגובים גסים של גבבה וסמרטוטים במרווח של 15-40 מ"מ. שיקוע ראשוני ישן כולל 3 משקעים עגולים בנפח של 1700 מ"ק כל אחד. טיפול ביולוגי ישן כולל סלקטור (שלב אנאירובי - שינוי זמן שהייה לפי הצורך) 3 שלבים בנפח של 430 מ"ק כל שלב, 2 ריאקטורים ביולוגיים בנפח של 8600 הכוללים אזור אנאוקסי המעורבל באמצעות מערבלים אנכיים ואזור אירובי המאורר באמצעות מאווררי שטח. שיקוע שניוני ישן כולל 3 משקעים עגולים בנפח של כ-2400 מ"ק כל אחד. טיפול קדם חדש כולל 2 מגובים גסים (15 מ"מ) ושני מגובים עדינים (6 מ"מ), 3 אגני שיקוע חול וגרוסת והפרדת שמנים. שיקוע ראשוני חדש גולל 2 אגני שיקוע ראשוניים מלבניים בנפח של 3340 מ"ק כל אחד. טיפול ביולוגי חדש כולל סלקטור 3 שלבים (שלב אנאירובי - שינוי זמן שהייה לפי הצורך), 3 ריאקטורים ביולוגיים בנפח של 7750 מ"ק כל אחד, המחולקים לאזור אנוקסי המעורבל באמצעות מערבלים אופקיים



ואזור אירובי המאוורר באמצעות דפיוזרים בועות עדינות. הזנת האוויר דרך מפוחי אוויר צנטריפוגליים המפוקדים ע"י ממירי תדר.  
שיקוע שניוני חדש כולל 3 אגני שיקוע מלבניים בנפח של 1000 מ"ק כל אחד.  
מערכת טיפול שלישוני כוללת סינון באמצעות 6 מסנני חול גרביטציוניים עם שטח חתך של 69 מ"ר כל אחד והכלרה באמצעות היפוכלורית.  
מסלול הטיפול האפשרי של זרמי הבוצה ממט"ש חדש וישן (קו הבוצה) הוא:



מערך העיכול האנאירובי כולל 3 מעכלים בנפח של 2600 מ"ק כל אחד.  
מערך הסמכת הבוצה הראשונית (כולל 2 מסמיכי סרט) לא היה פעיל בשנה זו מאחר וריכוז הבוצה המפונה מהמשקעים היה גבוה ולא נדרשה הסמכה.  
מערך הסמכת הבוצה השניונית כולל מסמיכי סרט (GBT) הכוללים 3 מסמיכי סרט המסוגלים לטפל בכ-120 מ"ק"ש (תלוי בריכוז נכנס). מסמיך גרביטציוני עגול בנפח של כ-1900 מ"ק.  
על פי תכנון, ייצוב הבוצה השניונית במט"ש עברה תהליך חדשני המשלב עיכול אנאירובי ואירובי. לקראת סוף שנת 2014 ועד כתיבת דו"ח זה, מרבית הבוצה השניונית עברה עיכול אירובי הכולל 2 אגנים (אירובי ואנוקסי) והנותר הועבר אל עיכול אנאירובי במעכל אנאירובי אחד בלבד.





## 2. שפכים

במהלך שנת 2014 נכנסו אל מט"ש נתניה כ-14,700,190 מ"ק שפכים גולמיים לפי מד ספיקה בכניסה למט"ש וכ-14,337,532 על פי מד ספיקה בתחנת שאיבה בית יצחק.

- ✓ כמות שפכי תחנת בית יצחק נמדדה על פי קריאה מצטברת של מד ספיקה בתחנת שאיבה בית יצחק, סה"כ נמדדו כ-13,143,684 מ"ק לשנה. קריאות של מד ספיקה בתחנת שאיבה התקבלו בעזרת חיבור מערכת IPNP. בהמשך לאשתקד גם במהלך שנה זו נרשמו פערים בין ערכים אלו המתקבלים מתחנת שאיבה בית יצחק, לבין ספיקות שנמדדו בכניסה למכון. זרם השפכים שנכנס למט"ש מהעיר נתניה דרך תחנת שאיבה בית יצחק נמדד באמצעות מד ספיקה אלקטרומגנטי 1000 מ"מ. על פי מד ספיקה זה כמות השפכים בשנה זו על פי מד ספיקה זה הייתה כ-13,506,342 מ"ק.
  - ✓ בהמשך לאשתקד נושא ספיקות השפכים נמצא בבדיקה ע"י תאגיד מי נתניה באמצעות רוברטו צימרמן הנדסת סביבה בע"מ.
  - ✓ זרם השפכים שהגיע מעמק חפר נמדד באמצעות מד ספיקה אלקטרומגנטי הנמצא על קו 500 מ"מ בכניסה למט"ש הישן, ספיקת השפכים שנמדדו מעמק חפר הייתה כ-1,193,848 מ"ק.
- במהלך 2014 נמדדה עלייה של כ-1% לעומת שנת 2013, כאשר ספיקת הקולחים ביציאה ממט"ש נתניה במהלך 2013 הייתה כ-14,289,073 מ"ק.



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

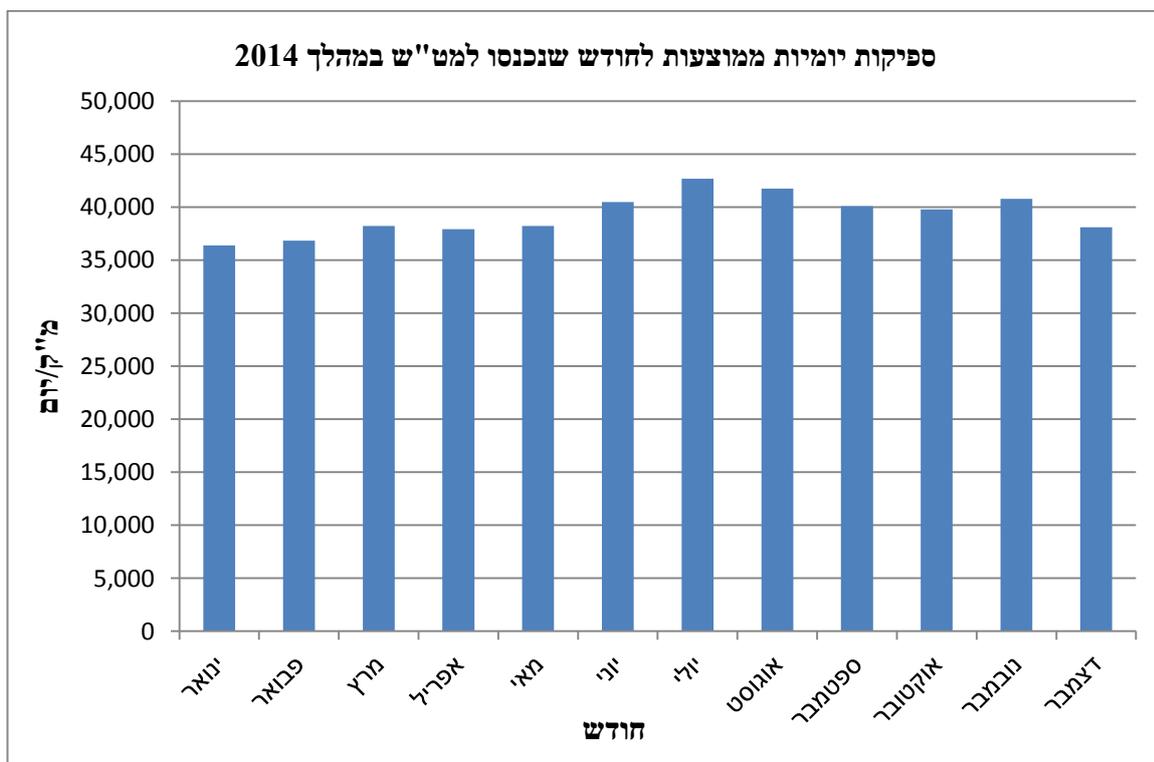
בית יצחק		נתניה		עמק חפר		
ספיקה יומית ממוצעת (מ"ק/יום)	ספיקה חודשית (מ"ק/חודש)	ספיקה יומית ממוצעת (מ"ק/יום)	ספיקה חודשית (מ"ק/חודש)	ספיקה יומית ממוצעת (מ"ק/יום)	ספיקה חודשית (מ"ק/חודש)	חודש
33,359	1,034,128	34,335	1,064,370	3,026	93,800	ינואר
33,759	945,247	35,287	988,045	3,060	85,686	פבואר
35,043	1,086,324	36,550	1,133,035	3,177	98,480	מרץ
34,777	1,043,297	36,270	1,088,112	3,152	94,567	אפריל
35,365	1,096,305	36,763	1,139,652	2,861	88,681	מאי
37,342	1,120,255	36,890	1,106,708	3,139	94,177	יוני
39,255	1,216,893	38,096	1,180,967	3,414	105,829	יולי
38,257	1,185,979	39,052	1,210,616	3,492	108,242	אוגוסט
36,539	1,096,172	37,969	1,139,081	3,541	106,235	ספטמבר
36,370	1,127,474	37,830	1,172,726	3,405	105,563	אוקטובר
37,039	1,111,164	38,662	1,159,865	3,737	112,098	נובמבר
34,853	1,080,446	36,231	1,123,165	3,242	100,490	דצמבר
	<b>13,143,684</b>		<b>13,506,342</b>		<b>1,193,848</b>	סה"כ שנתי (מ"ק)
<b>35,996</b>	<b>1,095,307</b>	<b>36,995</b>	<b>1,125,528</b>	<b>3,270</b>	<b>99,487</b>	ממוצע חודשי (מ"ק)

טבלה-2: סה"כ ספיקות שפכים המגיעות למט"ש (לפי בית יצחק).

ספיקה יומית למתקן ביום שיא (מ"ק/יום)	סה"כ כניסה למט"ש (מ"ק/יום)	סה"כ כניסה למט"ש (מ"ק/חודש)	חודש
49,861	36,385	1,127,928	ינואר
45,427	36,819	1,030,933	פבואר
<b>60,543</b>	38,219	1,184,804	מרץ
55,746	37,929	1,137,864	אפריל
50,332	38,225	1,184,986	מאי
47,897	40,481	1,214,432	יוני
47,369	42,668	1,322,722	יולי
46,775	41,749	1,294,221	אוגוסט
42,751	40,080	1,202,407	ספטמבר
51,503	39,775	1,233,037	אוקטובר
57,261	40,775	1,223,262	נובמבר
47,004	38,095	1,180,936	דצמבר
		<b>14,337,532</b>	סה"כ שנתי (מ"ק)
	<b>39,267</b>	<b>1,194,794</b>	ממוצע חודשי (מ"ק)



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





## 2.1 אפיון השפכים גולמיים

כל דגימות השפכים נלקחו באמצעות דוגם מורכב.

טבלה 3,4- ריכוז נתוני מעבדה של השפכים הגולמיים (זרם העיר נתניה).

חודש	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	TSS (mg/l)	VSS (mg/l)	מרכיב אורגני (%)	N-NH4 (mg/l)	NT (mg/l)	Pt (mg/l)
ינואר	397	883	503	417	83%	48.6	73	6.8
פברואר	343	854	452	331	73%	47.9	78	6.3
מרץ	384	978	582	445	76%	45.4	73	8.1
אפריל	375	1150	601	485	81%	50.4	76	12.2
מאי	472	1290	758	594	78%	43.0	80	11.3
יוני	478	1243	771	675	88%	41.6	70	11.3
יולי	349	897	563	419	74%	39.7	68	10.3
אוגוסט	281	685	430	352	82%	37.7	58	6.7
ספטמבר	291	717	408	309	76%	43.8	73	8.4
אוקטובר	269	668	419	365	87%	43.4	66	5.9
נובמבר	339	898	620	408	66%	39.4	69	7.3
דצמבר	310	849	493	395	80%	39.9	64	6.2
<b>ממוצע</b>	<b>357</b>	<b>926</b>	<b>550</b>	<b>433</b>	<b>79%</b>	<b>43.4</b>	<b>70</b>	<b>8.4</b>
<b>סטייה מממוצע (±)</b>	<b>65</b>	<b>198</b>	<b>118</b>	<b>103</b>	<b>6%</b>	<b>3.9</b>	<b>6</b>	<b>2.2</b>

חודש	עכירות (NTU)	שומנים ושומנים (מג"ל)	שמן מינרלי FTIR (מג"ל)	כלורידים (mg/l)	אלקליניות (מג"ל)	pH	מוליכות (mS)
ינואר	457	79	14.4	175	--	7.3	1.51
פברואר	412	46	4.7	180	--	7.4	1.52
מרץ	507	99	17.5	192	499	7.2	1.37
אפריל	493	123	--	171	--	7.5	1.60
מאי	585	171	10.1	177	670	7.2	1.45
יוני	534	75	5.3	186	--	7.0	1.44
יולי	391	94	7.8	221	500	7.1	1.46
אוגוסט	343	54	--	180	--	7.1	1.41
ספטמבר	307	93	--	175	--	7.3	1.42
אוקטובר	354	56	--	210	476	7.3	1.41
נובמבר	394	119	--	166	--	7.2	1.33
דצמבר	442	40	10.0	179	--	7.2	1.39
<b>ממוצע</b>	<b>435</b>	<b>87</b>	<b>10.0</b>	<b>184</b>	<b>536</b>	<b>7.2</b>	<b>1.44</b>
<b>סטייה מממוצע (±)</b>	<b>80</b>	<b>36</b>	<b>4.3</b>	<b>15</b>	<b>78</b>	<b>0.1</b>	<b>0</b>



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

**טבלה 5- ממוצע שנתי של ריכוזי נתוני מעבדה תקופתיים (1 לרבעון) של השפכים הגולמיים.**

קדמיום	ניקל	כספית	כרום	גופרית	מגנזיום	סידן	נתרן	בורון	DT	ארסן	בדיקה רבעונית
Cd	Ni	Hg	Cr	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)
<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	28.3	16	96	99	0.24	7.8	<0.025	ינואר
<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	34.2	29	173	117	0.20	9.2	<0.025	מאי
<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	33.4	27	118	129	0.20	8.1	<0.025	יולי
<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	56.5	28	118	122	0.20	10.3	<0.025	אוקטובר
<b>&lt;0.025</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>38.1</b>	<b>25</b>	<b>126</b>	<b>117</b>	<b>0.21</b>	<b>8.8</b>	<b>&lt;0.025</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)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)
<0.025	<0.025	0.10	<0.025	1.67	0.33	8.5	<0.025	0.080	<0.025	0.06	ינואר
<0.025	<0.025	0.19	<0.025	2.06	0.48	7.4	<0.025	0.100	<0.025	0.07	מאי
<0.025	<0.025	0.18	<0.025	1.85	0.57	8.1	<0.025	0.140	<0.025	0.06	יולי
<0.025	<0.025	0.16	<0.025	1.19	0.30	7.6	<0.025	0.070	<0.025	0.05	אוקטובר
<b>&lt;0.025</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>0.16</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>1.69</b>	<b>0.42</b>	<b>7.9</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>0.098</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>0.06</b>	<b>ממוצע</b>

ונדיום	טיטניום	סטרוניום	סלניום	אנטימון	מוליבדיום	ליתיום	כלורידים	אשלגן	ברזל	בדיקה רבעונית
V	Ti	Sr	Se	Sb	Mo	Li	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)
<0.025	<0.025	0.44	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	168	27.5	1.70	ינואר
<0.025	<0.025	0.60	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	165	27.6	1.81	מאי
<0.025	<0.025	0.54	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	187	30.0	1.84	יולי
<0.025	<0.025	0.56	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	210	27.0	1.09	אוקטובר
<b>&lt;0.025</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>0.54</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>&lt;0.025</b>	<b>183</b>	<b>28.0</b>	<b>1.61</b>	<b>ממוצע</b>



טבלה 6- ריכוז נתוני מעבדה של השפכים הגולמיים (זרם עמק חפר).

דגימות זרם השפכים המגיע מעמק חפר נלקחו בדגימת חטף אקראית.

חודש	BOD (mg/l)	COD (mg/l)	TSS (mg/l)	VSS (mg/l)	מרכיב אורגני (%)	N-NH4 (mg/l)	Pt (mg/l)	עכירות (NTU)	pH	מוליכות (mS)
ינואר	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
פברואר	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
מרץ	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
אפריל	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
מאי	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
יוני	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
יולי	366	609	648	535	83%	50.8	8.0	266	6.8	1.43
אוגוסט	127	378	160	125	78%	53.8	--	199	7.0	1.60
ספטמבר	365	584	253	200	79%	58.5	--	224	7.0	1.25
אוקטובר	231	296	159	135	85%	40.5	--	205	7.1	1.45
נובמבר	257	422	172	149	87%	54.8	4.7	221	7.0	1.34
דצמבר	350	1004	238	205	86%	46.8	7.4	255	6.8	1.57
<b>ממוצע</b>	<b>283</b>	<b>549</b>	<b>271</b>	<b>225</b>	<b>83%</b>	<b>50.9</b>	<b>6.7</b>	<b>228</b>	<b>6.9</b>	<b>1.44</b>
<b>סטייה מממוצע (±)</b>	<b>87</b>	<b>231</b>	<b>172</b>	<b>142</b>	<b>3%</b>	<b>5.9</b>	<b>1.4</b>	<b>24</b>	<b>0.1</b>	<b>0.12</b>



## 2.2 ריכוז נתונים – שפכים גולמיים – 2014

נתוני תכן	יחידות	נושא
<b>ספיקות – לפי מד ספיקה בכניסה למט"ש</b>		
39,267	מק"י	ספיקה יומית – ממוצע שנתי
47,369	מק"י	ספיקה יומית ממוצעת – בחודש שיא
60,543	מק"י	ספיקה יומית – יום שיא
1,636	מק"ש	ספיקה שעתית ממוצעת – יום ממוצע
1,974	מק"ש	ספיקה שעתית ממוצעת – חודש שיא
2,523	מק"ש	ספיקה שעתית ממוצעת – יום שיא
<b>ריכוז מזהמים</b>		
357	מג"ל	ריכוז צה"ב ממוצע
550	מג"ל	ריכוז מ"מ ממוצע
70	מג"ל	ריכוז חנקן ממוצע
43	מג"ל	ריכוז אמוניה ממוצע
8.4	מג"ל	ריכוז זרחן ממוצע
14.0	ק"ג ליום	עומס צה"ב
21.6	ק"ג ליום	עומס כלל מוצקים מרחפים
1.7	ק"ג ליום	עומס אמוניה כללי
2.8	ק"ג ליום	עומס חנקן כללי
337	ק"ג ליום	עומס זרחן
21-31	(°C)	טמפרטורות ממוצעות



### 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. במהלך 2014 זרמו אל טיפול הקדם במט"ש הישן בממוצע כ-3,270 מ"ק יומי. תפיסה והרחקת מוצקים גסים בכניסה למכון: סמרטוטים, תחבושות היגייניות למיניהן וכו'. מבוצע על-ידי מגוב גס בעל מוטות, במרחק של 40 ו-15 מ"מ זה מזה.

#### 3.2 מט"ש חדש

במהלך 2014 זרמו אל טיפול הקדם במט"ש החדש שפכי העיר נתניה שהסתכמו בממוצע בכ-36,000-37,000 (תלוי במד ספיקה) מ"ק יומי.

מרכיביה העיקריים של מערכת טיפול הקדם במתקן החדש כוללים:

- מגובים גסים (15 מ"מ) - הפרדת גבבה גסה
- מגובים עדינים (6 מ"מ) - הפרדת גבבה עדינה
- מסועי סרט לפינוי- פינוי גבבה לדחסן
- דחסן- דחיסת הגבבה (צמצום נפח הגבבה) ופינויה אל מכולת הפינוי
- אגני גרוסת- אגנים לצבירת ופינוי החול והגרוסת ולהרחקת שומנים וחלקיקים צפים
- גשרי אגני הגרוסת- פינוי החול והגרוסת לתעלות הפינוי
- מפוחי אוויר גרוסת- הפרדה בין חלקיקים שוקעים וצפים
- ממיני החול- הפרדת הנוזלים מגרגירי החול והגרוסת

אגני פינוי החול והגרוסת הינם מורכבים מבחינת הציווד. 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 לעיכול.

כמו אשתקד גם במהלך 2014 היו תקלות רבות חוזרות ונשנות במגובים הגסים כתוצאה מהגעת כמות גדולה של גבבה מתחנת שאיבה בית יצחק בזמן אירועי גשם. אי תפקודן של מערך המגובים גרמה

**א.ל.ד. איכות הסביבה**  
מקבוצת אלקו אנרגיה ותשתיות



**A.L.D Environmental Protection**  
ELCO Energy & Infrastructure Group

לשרשרת תקלות במט"ש וזאת כתוצאה מכניסת סמרטוטים לתהליך אשר גרמו לסתימות בציוד האלקטרו-מכאני במתקן.

**במהלך 2014 פונו ממת"ש נתניה סה"כ כ-1000 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 הורחק 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 שמגיעים לאחר טיפול הקדם מחולקים באופן שווה באמצעות תא חלוקה לשלושה אגני שיקוע עגולים בנפח כולל של 5100 מ"ק.
- במהלך 2014 הופעל על פי רוב משקע אחד מתוך 3 אפשריים עם ספיקה ממוצעת יומית של כ- 7100 מ"ק וזמן שהייה של כ-6 שעות.
  - המוצקים ששקעו מוגדרים כבוצה ראשונית ומפונים מתחתית אגני השיקוע אל שני אגני העיכול האנאירוביים דרך תחנת שאיבה.

### 4.2 מט"ש חדש

רוב השפכים (כ-33,000 מ"ק"י) הוזרמו למתקן החדש דרך הטיפול קדם ומשם לאגני השיקוע הראשוני - 2 אגני שיקוע מלבניים בנפח כולל של 6680 מ"ק עם זמן שהייה ממוצע של כ-5 שעות. 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 הוויסות
- מגופי יציאת הבוצה מתאי השיקוע ותא שאיבת הבוצה הראשונית
- צינור מתכוונן לפינוי הצופת

קולחים ראשוניים שיצאו ממשקע ראשוני מט"ש חדש זרמו אל תא שאיבת קולחים ראשוניים אל תהליך טיפול ביולוגי במט"ש החדש. עודפי הספיקה זרמו בגרביטציה אל בריכת הוויסות. קולחים ראשוניים שיצאו ממשקע ראשוני מט"ש ישן זרמו אל תא שאיבת קולחים ראשוניים אל תהליך טיפול ביולוגי במט"ש הישן. עודפי הספיקה זרמו בגרביטציה אל בריכת הוויסות. על פי רוב התהליך במט"ש הישן לא היה פעיל במהלך 2014, לכן הקולחים הראשוניים במט"ש ישן זרמו אל בריכת הוויסות.



ברicht הוויסות קולטת כאמור את הקולחים הראשוניים ממשקעים ראשוניים חדש וישן וגם את מי התסנין מפעולת ההסמכה והסחיטה. מברicht הוויסות נשאבו הקולחים המעורבבים משני המט"שים על פי רוב אל תהליך במט"ש החדש.

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

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

טבלה 7-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	293	227	77%	292	680	27%	42%
פברואר	169	132	78%	278	568	19%	63%
מרץ	251	198	79%	296	518	23%	57%
אפריל	234	183	78%	242	671	36%	61%
מאי	245	179	73%	269	541	43%	68%
יוני	235	179	76%	329	569	31%	70%
יולי	150	116	77%	259	496	26%	73%
אוגוסט	163	110	67%	215	437	24%	62%
ספטמבר	179	139	78%	246	532	16%	56%
אוקטובר	145	121	83%	252	530	6%	65%
נובמבר	138	108	78%	183	390	46%	78%
דצמבר	187	139	74%	267	744	14%	62%
<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. טיפול ביולוגי

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

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

### 5.1 מט"ש ישן

באופן כללי, השפכים לאחר שלב השיקוע הראשוני נכנסו לריאקטורים הביולוגיים בנפח של 8600 מ"ק כל אחד, 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 ניטרופיקציה ותהליכי ייצוב בוצה נקבע גיל הבוצה בריאקטורים הביולוגיים ל 6-10 ימים והוא נשמר על ידי הוצאת בוצה יומית עודפת (WAS).

כדי להגיע להרחקת חנקן מכסימלית התבצע סחרור פנימי של נוזל מסוף התהליך האירובי אל תחילת הבריכה האנוקסית ביחס בטווח של 300%-400%. הניטרט הנוצר בסוף השלב האירובי עובר חיזור בבריכה האנוקסית לחנקן גזי על ידי חיידקים ניטריפיקנטים המשתמשים בניטרט כקולט אלקטרוני 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 שהייה ההידראולי הממוצע של הנוזל בריאקטורים (HRT) נע בין 13-10 שעות. משם מועבר הנוזל המעורב לשלב האחרון – הצללה – שיקוע שניוני.

בפועל במהלך 2014 ברוב השנה הטיפול הביולוגי במט"ש הישן לא היה פעיל למעט חודש יוני. בחודש זה הופעל ריאקטור ביולוגי אחד עם זמן שהייה ממוצע של כ-13 שעות וגיל בוצה של כ 6 ימים.



### **הפעלת ריאקטור ביולוגי אחד במט"ש ישן לשם בדיקה**

החל מחודש אפריל החלה הזרמה מבוקרת של עד כ-4000 מ"ק ליום לטיפול הביולוגי במט"ש הישן, אשר כלל בתקופה זו גם סלקטור חדש עם 3 תאים בנפח של כ-430 מ"ק כל אחד, וזאת על מנת "להחיות" התהליך כהכנה להרצת מודול אחד במתקן הישן (המערבי) בספיקה של 15,000 מ"ק יומי. בחודש יוני הוזרמו אל המט"ש הישן בממוצע כ-15,688 מ"ק ליום.

השפכים לאחר שלב השיקוע הראשוני (הרוב עבר דרך משקעים ראשוניים של המט"ש החדש) נשאבו אל הסלקטור החדש של המתקן הישן תוך ערבוב עם הבוצה החוזרת (RAS) מאגני השיקוע השניוניים. לאחר מכן זרם הנוזל המעורב לריאקטור אשר הינו בעל מבנה מעגלי ובנוי במערך של 3 תעלות כאשר בכל אחת מהם מתקיים תהליך ביולוגי שונה כמפורט לעיל.

בפועל לאחר כשבועיים השתמשנו בתעלה הפנימית גם כן כאזור אנואוקסי ולא כאנארובי.

הסלקטור החדש של המט"ש הישן עבד בתחילת תקופת ההרצה (עוד במאי) עם 2 תאים בפועל בתקופת ההרצה הופעל תא אחד בלבד וזמן השהייה בשלב האנאירובי היה כשעה.

גיל הבוצה בריאקטורים הביולוגיים היה כ-6 ימים והוא נשמר על ידי הוצאת בוצה יומית עודפת (WAS) בכמות של כ-770 מ"ק ליום. זמן השהייה ההידראולי בריאקטור הביולוגי היה בממוצע כ-14 שעות. ריכוז המוצקים בריאקטור הביולוגי נשמר בממוצע כ-3.6 ג"ל וערך ה-SVI היה בממוצע כ-150. ריכוז החמצן בריאקטור נמדדה מספר פעמים ביום כאשר בתחילת ההרצה נצפו שינויים גדולים בין המדידות שנעו בין 0 ל-5 מג"ל ולאחר התייצבות המערכת וקביעת משטר נכון להפעלת מאוררי השטח הפערים הצטמצמו ונמדדו ערכים של 0.5-3 מג"ל. כחלק מדרישות להצלחת התהליך היו על הקולחים במוצא המט"ש לעמוד בתקנות על פי בדיקות המעבדה התקופתיות שמבוצעות במשך 14 ימים.

להלן סיכום הפרמטרים שנבדקו במשך 15 ימים החל מה-9/6-23-6.



טבלה 8-ריכוז נתוני מעבדה של הקולחים השלישוניים ביציאה מהמט"ש בתקופת הרצת מט"ש ישן.

BOD5 f	BOD 5	CODt	כללי TN	TKN קיילדל	מוליכות	עכירות	pH	TSS	
[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mS]	NTU		[mg/l]	
	6.0	28.0	7.6	4.1		2.1		2.5	יום שני 09 יוני 2014
									יום שלישי 10 יוני 2014
									יום רביעי 11 יוני 2014
									יום חמישי 12 יוני 2014
									יום שישי 13 יוני 2014
									שבת 14 יוני 2014
5.0	5.0	50.0				3.2		2.5	יום ראשון 15 יוני 2014
									יום שני 16 יוני 2014
									יום שלישי 17 יוני 2014
5.0	5.0	40.0			1.4	3.1	7.9	2.5	יום רביעי 18 יוני 2014
	5.0	60.0	16.0**	16.0**		7.0**		2.5	יום חמישי 19 יוני 2014
									יום שישי 20 יוני 2014
	3.0	29.7			1.2	3.0	7.0	8.0	שבת 21 יוני 2014
									יום ראשון 22 יוני 2014
	5.0	45.0	8.4	8.1		3.4		2.5	יום שני 23 יוני 2014
5.0	3.0	28.0	7.6	4.1	1.2	2.1	7.0	2.5	ערך מזערי
5.0	6.0	60.0	8.4	8.1	1.4	3.4	7.9	8.0	ערך מירבי
2	6	6	2	2	2	5	2	6	מספר בדיקות
5.0	4.8	42.1	8.0	6.1	1.3	2.9	7.4	3.4	ממוצע
0.0	0.9	11.2	0.4	2.0	0.1	0.4	0.4	2.0	סטייה מממוצע (±)



### המשך טבלה 8

ספיקה יומית יוצאת מתהליך במט"ש ישן	קוליפורמים	Na	Pt	Cl	N-NO2	N-NO3	N-NH4	
[m3/day]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	
11,326	0.0	127.0		191.0	0.33	3.2	2.6	יום שני 09 יוני 2014
12,199								יום שלישי 10 יוני 2014
13,727								יום רביעי 11 יוני 2014
15,271								יום חמישי 12 יוני 2014
15,263								יום שישי 13 יוני 2014
16,340								שבת 14 יוני 2014
15,471	0.0							יום ראשון 15 יוני 2014
16,327								יום שני 16 יוני 2014
16,325								יום שלישי 17 יוני 2014
19,247	0.0		3.1					יום רביעי 18 יוני 2014
16,911	0.0	158		201	0.0	0.0	13.3**	יום חמישי 19 יוני 2014
16,801								יום שישי 20 יוני 2014
14,231			3.3			1.4	7.1	שבת 21 יוני 2014
15,223								יום ראשון 22 יוני 2014
18,423	2.0	147		203	0.19	0.15	5.0	יום שני 23 יוני 2014
11,326	0.0	127	3.1	191	0.2	0.2	2.6	ערך מזערי
19,247	2.0	158	3.3	203	0.3	3.2	7.1	ערך מירבי
15	5	3	2	3	2	3	3	מספר בדיקות
15,539	0.4	144.0	3.2	198.3	0.3	1.6	4.9	ממוצע
2,026	0.8	12.8	0.1	5.2	0.1	1.3	1.8	סטייה ממוצע (±)

\*\* ערכים גבוהים נמדדו ב-19/6 – יום לפני זה (18/6) נכנס לתהליך של מתקן ישן כ-24% יותר ספיקה ליממה מאשר תוכנן. בשאר הימים בהם נשמרה פחות או יותר ספיקה קרובה לתכנון לא נצפו מדידות בעתיות. בנוסף לספיקה הגדולה נכנסו ב-18/6 למט"ש שפכים באיכות ירודה עם ערכי מ"מ קרובים ל-1850 מג"ל כמו גם ערכי צח"כ של כ-1850 מג"ל, צח"ב של כ-650 מג"ל. לפיכך, תוצאות אלו (של ה-19/6) הורדו מחישוב הממוצע.



טבלה 9-ריכוז נתוני מעבדה של הקולחים השניוניים שיצאו מטיפול ביולוגי מט"ש ישן בתקופת הרצה.

Pt	N-NO3	N-NH4	מוליכות	עכירות	pH	VSS	TSS	
[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mS]	NTU		[mg/l]	[mg/l]	
--	--	--	--	--	--	--	--	09/06/2014
--	--	--	--	--	--	--	--	10/06/2014
--	--	--	--	--	--	--	--	11/06/2014
9.8	5.4	10.7	--	--	--	18	20	12/06/2014
--	--	--	--	--	--	17	22	13/06/2014
--	--	--	--	--	--	15	19	14/06/2014
--	6.2	8.1	1.2	15.0	7.2	16	18	15/06/2014
5.0	1.3	12.3	1.2	20.7	7.5	27	33	16/06/2014
--	--	--	--	--	--	7	9	17/06/2014
3.3	3.6	10.3	1.2	10.5	7.3	12	14	18/06/2014
--	--	--	--	--	--	--	--	19/06/2014
--	--	--	--	--	--	34	37	20/06/2014
--	--	--	--	--	--	16	22	21/06/2014
--	--	2.2	1.2	9.5	7.0	14	18	22/06/2014
0.6	5.8	1.3	1.2	7.2	7.0	13	16	23/06/2014
<b>0.6</b>	<b>1.3</b>	<b>1.3</b>	<b>1.2</b>	<b>7.2</b>	<b>7.0</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	ערך מזערי
<b>9.8</b>	<b>6.2</b>	<b>12.3</b>	<b>1.2</b>	<b>20.7</b>	<b>7.5</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	ערך מירבי
<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	מספר בדיקות
<b>4.7</b>	<b>4.5</b>	<b>7.5</b>	<b>1.2</b>	<b>12.6</b>	<b>7.2</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	ממוצע
<b>3.3</b>	<b>1.8</b>	<b>4.3</b>	<b>0.0</b>	<b>4.8</b>	<b>0.2</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	סטייה ממוצע (±)

תפעול התהליך בריאקטור הביולוגי בחודש יוני לווה בבדיקות מעבדה לשם קבלת הנתונים המופיעים בטבלה 8,9 ובנוסף באמצעות בדיקות חמצן מומס אקראיות וקבועות. טווח ריכוז החמצן הממוצע באזור הטיפול הביולוגי האירובי נע בין 0.5-3 מג"ל.



## 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 אחד מהם מתקיימים תהליכים אירוביים לפירוק החומר האורגני וחמצון האמוניה (ניטריפיקציה) ותהליכים אנאוקסיים לפירוק הניטריטים שסוחררו מהתהליך האירובי (דניטריפיקציה). הריאקטור מחולק כך שכ-2/3 מנפח הריאקטור משמש כשלב אירובי והיתר כאנאוקסי. סחרור נוזל מעורב משלב אירובי (ניטראטים) לאנאוקסי (דניטריפיקציה) היה כ-46,000 מ"ק יומי לכל ריאקטור. לפני כניסת הנוזל המעורב (RAS + קולחים ראשוניים) לתהליכים האנאוקסיים והאירוביים עובר הנוזל בסלקטור בו מתרחש תהליך אנאירובי המאפשר היווצרות תנאים להרחקת זרחן בהמשך ובנוסף מונע התפתחות 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. זמן שהייה הממוצע בשלב האנאירובי היה כ-35 דקות.

גם במתקן החדש נקבע גיל הבוצה בריאקטורים הביולוגיים ל 6-10 ימים והוא נשמר על ידי הוצאת בוצה יומית עודפת (WAS). כמות האוויר המסופקת לריאקטורים הביולוגיים מווסתת על פי בדיקות אמוניה וניטראט תדירות. בנוסף, בכל ריאקטור מצוי מד חמצן מומס רציף לשם אינדיקציה וויסות האוויר לכל ריאקטור בנפרד. ריכוזי החמצן הממוצעים בריאקטורים הינם סביב 1-3 מג"ל.



### אפיון הנוזל המעורב בריאקטורים ביולוגיים

טבלה 10 - פרמטרים תפעוליים בריאקטורים ביולוגיים

גיל הבוצה	ממוצע SVI בריאקטורים פעילים	ממוצע מ"מ בריאקטורים פעילים	זמן שהייה בטיפול ביולוגי	מספר ריאקטורים פעילים	
[ימים]	[ml/gr]	[gr/l]	[שעות]		
6.1	156	4.6	11	2	ינואר
5.7	145	4.0	10	2	פברואר
5.5	156	3.8	10	2	מרץ
4.6	157	3.9	11	2	אפריל
5.9	157	3.4	11	2	מאי
6.6	170	3.5	16	2	יוני
5.2	181	3.4	11	2	יולי
4.7	180	3.2	9	2	אוגוסט
6.4	208	3.3	12	3	ספטמבר
7.2	202	3.2	15	3	אוקטובר
7.7	204	3.1	14	3	נובמבר
7.2	147	3.3	15	3	דצמבר
4.6	145	3.1	9		ערך מזערי
7.7	208	4.6	16		ערך מירבי
<b>6.1</b>	<b>172</b>	<b>3.6</b>	<b>12</b>		<b>ממוצע</b>
0.9	22	0.4	2		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. קולחים שניוניים שנאספו בתעלות ההיקפיות של אגני שיקוע המשיכו את מסלולם אל מערכת טיפול שלישוני (סינון והיטוי) ומשם אל מאגר קולחים של חברת מקורות. בוצה ששקעה באגני שיקוע מוחזרת ברובה לאגני אוורור (RAS) דרך הוצאתה מהתחתית אגני השיקוע בעזרת מגופים טלסקופיים והגעתם לתחנת שאיבת בוצה: בתחנה מותקנות שתי משאבות טבולות עם ספיקה של 833 מ"ק/שעה כל אחת. עודף הבוצה (WAS) הוזרם אל מסמיכי סרט (GBT). במהלך 2014 התהליך במט"ש הישן היה פעיל רק בחודשים מאי-יוני עם הפעלה של 2 משקעים שניוניים מתוך 3.

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

טבלה 11- ריכוז נתוני מעבדה ותפעול של הקולחים השניוניים.

זמן שהייה - (ממוצע יומי) - שעות	Pt	N-NO2	N-NO3	N-NH4	BOD5	CODt	NT כללי	VSS	TSS	
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]							
28	19.10	--	2.80	9.37	4.50	54.20	18.95	25.93	34.13	מאי
9	5.57	2.50	4.01	8.55	16.57	52.67	21.83	18.92	23.60	יוני



## 6.2 מט"ש חדש

השפכים שהגיעו ונכנסו למתקן החדש זרמו דרך מערכת טיפול הקדם, שיקוע ראשוני, טיפול ביולוגי, 3 משקעים מלבניים (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 12- ריכוז נתוני מעבדה של הקולחים השניוניים במתקן חדש.

Pt (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)	
0.5	4.6	5.2	7.5	63.6	11.9	1.2	16.1	7.1	23.0	30.5	ינואר
0.4	4.1	3.8	6.2	44.5	11.5	1.2	12.3	7.3	16.9	22.8	פברואר
0.7	3.4	5.8	10.4	56.2	12.4	1.0	27.9	7.2	34.0	44.2	מרץ
0.5	2.8	4.5	12.0	55.3	9.8	1.2	24.4	7.1	14.4	18.1	אפריל
1.2	4.7	3.5	7.3	51.4	9.6	1.1	16.0	7.0	18.7	26.5	מאי
2.4	5.2	2.3	8.1	43.6	7.6	1.1	12.1	7.1	15.1	21.4	יוני
2.3	6.3	6.1	5.7	34.2	13.8	1.2	8.8	7.0	12.3	16.9	יולי
1.6	6.0	5.5	4.3	35.3	11.3	1.1	10.2	7.1	13.3	18.4	אוגוסט
2.5	6.4	6.5	5.8	31.6	16.0	1.1	10.0	7.1	13.1	18.1	ספטמבר
3.1	9.4	1.6	4.3	35.1	11.4	1.1	10.3	7.3	14.7	20.2	אוקטובר
2.2	7.7	3.1	2.7	35.4	17.0	1.1	7.6	7.2	10.6	12.9	נובמבר
1.6	8.3	4.3	5.8	35.8	14.4	1.2	10.0	7.2	13.0	17.6	דצמבר
1.6	5.7	4.3	6.7	43.5	12.2	1.1	13.8	7.1	16.6	22.3	ממוצע
0.9	1.9	1.5	2.5	10.2	2.6	0.0	6.1	0.1	6.1	8.0	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. הקולחים השלישוניים שהופקו במט"ש נתניה היו באיכות גבוהה ונמדדו ערכים נמוכים של מ"מ, אמוניה, צח"ב, עכירות וזרחן כמו גם רמות המלחים: כלורידים, בורון, נתרן ו-SAR נמוכים. (ראה טבלאות 12,13,14)

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 שלישוניים הופקו במהלך כל שנת 2014. 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 עם שטח חתך של 69 מ"ר כל אחד משם זרמו הקולחים המסוננים לאחר מינון כלור אל תא מגע בנפח של 1800 מ"ק.



## 7.2 אפיון הקולחים השלישוניים (לאחר טיפול שלישוני)

להלן ריכוז נתוני מעבדה בקולחים השלישוניים כאשר יעילויות ההרחקה חושבו ביחס לכלל התהליך משני המתקנים (ישן וחדש).

טבלה 13- ריכוז נתוני מעבדה של הקולחים השלישוניים במתקן.

חודש	TSS [mg/l]	VSS [mg/l]	מרכיב חומר אורגני [%]	יעילות הרחקה TSS [%]	CODt [mg/l]	BOD5 [mg/l]	יעילות הרחקה BOD [%]	pH
ינואר	2.7	1.6	59%	99%	33.8	4.7	99%	7.3
פברואר	3.1	2.2	70%	99%	33.3	4.7	99%	7.5
מרץ	4.9	1.8	35%	99%	37.4	4.6	99%	7.4
אפריל	6.3	4.0	63%	99%	40.3	5.5	99%	7.6
מאי	4.1	2.6	64%	99%	40.9	4.7	99%	7.3
יוני	5.0	3.4	69%	99%	40.1	4.3	99%	7.5
יולי	3.3	1.8	53%	99%	33.8	4.7	99%	7.3
אוגוסט	3.2	2.8	87%	99%	26.6	4.3	98%	7.4
ספטמבר	4.2	2.8	67%	99%	30.7	5.3	98%	7.4
אוקטובר	4.4	3.2	72%	99%	32.6	4.5	98%	7.3
נובמבר	7.1	5.2	74%	99%	35.2	4.8	99%	7.4
דצמבר	4.2	3.0	72%	99%	31.5	4.3	99%	7.6
ממוצע	4.4	2.9	66%	99%	34.7	4.7	99%	7.4
סטייה מממוצע (±)	1.2	1.0	12%	0%	4.2	0.4	0%	0.1

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

חודש	עכירות NTU	מוליכות [mS]	TKN קיילדל [mg/l]	TN כללי [mg/l]	N-NO3 [mg/l]	N-NO2 [mg/l]	N-NH4 [mg/l]	יעילות הרחקה אמוניה [%]	Pt [mg/l]	יעילות הרחקה זרחן [%]
ינואר	1.2	1.3	6.4	9.8	2.8	1.1	5.5	89%	1.3	81%
פברואר	1.0	1.3	6.3	7.6	2.2	0.5	3.2	93%	0.8	87%
מרץ	2.2	1.2	7.3	8.3	2.3	0.2	5.0	89%	0.6	92%
אפריל	2.3	2.3	5.4	7.3	2.1	0.2	3.1	94%	3.2	74%
מאי	2.0	1.2	9.8	7.9	2.7	0.5	3.6	92%	3.7	67%
יוני	3.6	1.2	11.5	12.4	1.7	0.1	8.8	79%	4.4	61%
יולי	2.0	1.3	9.4	13.1	3.2	0.1	6.5	84%	3.2	69%
אוגוסט	1.5	1.2	7.3	11.4	3.0	0.3	6.3	83%	2.5	62%
ספטמבר	1.7	1.2	6.5	9.6	4.4	0.2	4.0	91%	3.5	58%
אוקטובר	1.9	1.3	2.6	9.6	5.7	0.1	2.4	95%	3.4	42%
נובמבר	3.4	1.2	4.4	11.8	6.0	0.2	3.7	91%	4.1	44%
דצמבר	2.0	1.2	5.5	11.4	6.4	0.2	4.3	89%	2.9	53%
ממוצע	2.1	1.3	6.9	10.0	3.5	0.3	4.7	89%	2.8	70%
סטייה מממוצע (±)	0.8	0.3	2.4	1.9	1.6	0.3	1.7	5%	1.2	14%



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

חודש	כלורידים [mg/l]	Na [mg/l]	סידן [mg/l]	מגנזיום [mg/l]	SAR [meq/l]^(1/2)	בורון [mg/l]	סולפיד [mg/l]	פלואוריד [mg/l]	ציאנידים [mg/l]	שמן FTIR [mg/l]	קוליפורמים [mg/l]
ינואר	184	122	66	11	2.5	0.19	<0.1	0.60	0.00	0.09	0.50
פברואר	185	137	--	--	--	0.13	--	--	--	0.21	0.00
מרץ	167	125	--	--	--	0.17	--	--	--	0.15	0.00
אפריל	171	124	83	24	2.2	0.23	<0.1	0.31	0.01	0.49	0.67
מאי	174	124	--	--	--	0.26	--	--	--	0.20	1.00
יוני	197	136	--	--	--	0.23	--	--	--	0.01	1.71
יולי	177	119	87	27	2.5	0.19	<0.1	0.53	0.01	0.19	1.13
אוגוסט	180	115	--	--	--	0.20	--	--	--	0.10	0.13
ספטמבר	182	126	--	--	--	0.20	--	--	--	0.10	0.75
אוקטובר	181	124	86	28	2.2	0.19	<0.1	0.20	0.01	0.12	1.12
נובמבר	168	111	--	--	--	0.16	--	--	--	0.10	0.75
דצמבר	159	113	--	--	--	0.23	--	--	--	0.10	1.00
<b>ממוצע</b>	<b>177</b>	<b>123</b>	<b>80</b>	<b>22</b>	<b>2.34</b>	<b>0.20</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>0.41</b>	<b>0.01</b>	<b>0.16</b>	<b>0.73</b>
<b>סטייה מממוצע (±)</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>0.16</b>	<b>0.03</b>	<b>--</b>	<b>0.16</b>	<b>0.00</b>	<b>0.11</b>	<b>0.49</b>

בנוסף לפרמטרים המופיעים בטבלאות הנ"ל התבצעו בדיקות תקופתיות (1 לרבעון) של מתכות ומזהמים נוספים. להלן בעמוד הבא טבלת ממוצעי ריכוזי מתכות ויסודות מזהמים 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.

סיליקה	חישוב SAR	גופרית	מגנזיום	סידן	נתרן	בורון	DT	ארסן	חודש
Si	Sodium Adsorption Ratio	S	Mg	Ca	Na	B	אניונים	As	
(מג"ל)	[meq/l]	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	
7.7	2.5	24.6	10.5	66.1	98	0.23	0.240	0.025	ינואר
11.6	2.2	27.7	23.9	82.6	114	0.20	7.000	0.025	אפריל
11.6	2.5	26.4	27.0	86.5	141	0.20	0.160	0.025	יולי
8.5	2.2	23.8	27.6	85.8	123	0.20	0.700	0.025	אוקטובר
9.84	2.3	25.6	22.3	80.3	118.9	0.2	2.0	<0.025	ממוצע שנתי

עופרת	נחושת	בדיל	מנגן	קדמיום	ניקל	כספית	כרום	חודש
Pb	Cu	Sn	Mn	Cd	Ni	Hg	Cr	
(מג"ל)								
0.025	0.025	0.025	0.040	0.025	0.025	0.025	0.025	ינואר
0.025	0.025	0.025	0.040	0.025	0.060	0.025	0.025	אפריל
0.025	0.025	0.025	0.030	0.025	0.025	0.025	0.025	יולי
0.025	0.025	0.025	0.030	0.025	0.025	0.025	0.025	אוקטובר
<0.025	<0.025	<0.025	0.035	<0.025	<0.034	<0.025	<0.025	ממוצע שנתי

אשלגן	ברזל	קובלט	בריליום	בריום	כסף	אלומיניום	אבץ	חודש
K	Fe	Co	Be	Ba	Ag	Al	Zn	
(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	
22.3	0.200	0.025	0.025	0.100	0.025	1.0	0.060	ינואר
27.5	0.200	0.025	0.025	0.100	0.025	1.0	0.060	אפריל
30.4	0.200	0.025	0.025	0.100	0.025	1.0	0.030	יולי
26.1	0.200	0.025	0.025	0.200	0.025	1.0	0.070	אוקטובר
26.6	0.200	<0.025	<0.025	0.125	<0.025	1.000	0.055	ממוצע שנתי

ונדיום	טיטניום	סטרוניום	סלניום	אנטימון	מוליבדיום	ליתיום	זרחן	חודש
V	Ti	Sr	Se	Sb	Mo	Li	P	
(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	(מג"ל)	
0.025	0.025	0.350	0.025	0.025	0.025	0.025	0.350	ינואר
0.025	0.025	0.500	0.025	0.025	0.025	0.025	3.430	אפריל
0.025	0.025	0.470	0.025	0.025	0.025	0.025	7.860	יולי
0.025	0.025	0.540	0.025	0.025	0.025	0.025	5.950	אוקטובר
<0.025	<0.025	0.465	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	4.398	ממוצע שנתי



## 8. טיפול בבוצה

המרכיבים העיקריים של תהליך הטיפול בבוצה:

- הסמכה באמצעות מסמיך גרביטציוני או מערך מסמיכי הסרט (GBT)
- מערכת צמצום הבוצה (מערכת שמשלבת עיכול אירובי ועיכול אנאירובי) – בפועל תפקדה כאגני עיכול אירובי פשוט.
- מעכלים אנאירוביים
- 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 (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 (ישן וחדש) – [ת"ש בוצה וצופת שניונית] – [(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) – מיכל יומי – מערך סחיטת הבוצה – פינוי.

כאשר, החל מדצמבר הופסק השילוב בין עיכול אירובי ואנאירובי ואותו מעכל שהיה מיועד למערכת צמצום הבוצה חומם והחל לטפל בחלק מזרם הבוצה השניונית מעורבת עם זרם קטן מהבוצה הראשונית. החלק הנותר מהבוצה השניונית זרמה אל אגני העיכול האירובי במערכת צמצום הבוצה ועברה עיכול אירובי פשוט.

### 8.1 פינוי בוצה מהתהליך

בוצה השוקעת באגני השיקוע הראשוניים (מהמתקן החדש ומהמתקן הישן) הועברה אל המעכלים האנאירוביים בכמות של כ- 220 מ"ק ליממה, בעזרת שתי משאבות טבולות (מט"ש ישן) ו-4 משאבות מונו-חלזוניות (מט"ש חדש). כ-180 מ"ק נשאב ממתקן חדש והיתר מהישן.

מילוי המעכלים האנאירוביים התבצע באופן שווה לשניהם. ריכוז הבוצה הראשונית במתקן הישן היה כ- 5.7% בממוצע, עם מרכיב אורגני של כ- 72% בממוצע. ריכוז הבוצה הראשונית במתקן החדש היה כ- 5.6% בממוצע, עם מרכיב אורגני של כ- 72% בממוצע.

כמות הבוצה העודפת השניונית במתקן ישן נשאבה בחודשים מאי - יוני בממוצע של 970 מ"ק ליממה בריכוז ממוצע של כ- 5.7 ג"ל עם מרכיב אורגני של כ- 74%. בוצה עודפת הועברה אל תא שאיבה ומשם בעזרת שתי משאבות אל תהליך הסמכה ומשם הועברה לעיכול ומשם למיכל יומי לסחיטה.



בוצה שניונית עודפת ממת"ש חדש נשאבה במהלך כל השנה אל תהליך ההסמכה בספיקה ממוצעת של כ- 1500 מ"ק ליממה בריכוז ממוצע של כ-7.3 ג"ל עם מרכיב אורגני של כ-76%. לאחר הסמכה הועברה הבוצה לתהליך עיכול ומשם לסחיטה.  
בתהליך ההסמכה ריכוז הבוצה המקסימלי במסמיכי הסרט (GBT) הגיע ל-5% ואילו במסמיך שיקוע גרביטציוני ל-3%.

### 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	
1421	7.3	9.5	--	--	--	197	75.6%	5.6%	18	68.5%	5.3%	ינואר
1537	6.2	8.0	--	--	--	162	74.0%	6.3%	19	72.3%	4.9%	פברואר
1387	5.8	7.7	--	--	--	168	68.7%	6.6%	21	74.6%	5.6%	מרץ
1579	6.0	7.9	--	--	--	189	71.6%	5.7%	18	72.3%	5.3%	אפריל
336	5.8	7.9	1167	3.4	4.5	170	65.5%	5.7%	20	71.0%	5.9%	מאי
730	4.7	6.3	773	5.2	6.9	199	68.5%	5.3%	91	69.0%	6.3%	יוני
1468	5.2	6.9	--	--	--	165	75.0%	5.6%	61	71.0%	5.6%	יולי
1656	4.9	6.3	--	--	--	212	70.2%	4.9%	23	77.0%	4.6%	אוגוסט
1520	5.1	6.7	--	--	--	146	72.4%	4.7%	45	73.0%	5.3%	ספטמבר
1402	5.4	7.0	--	--	--	185	71.3%	4.9%	50	75.0%	5.9%	אוקטובר
1546	5.5	6.9	--	--	--	150	75.6%	5.6%	52	74.0%	6.2%	נובמבר
1553	4.9	6.4	--	--	--	208	72.4%	6.8%	22	71.0%	8.0%	דצמבר
<b>1344</b>	<b>5.6</b>	<b>7.3</b>	<b>970</b>	<b>4.3</b>	<b>5.7</b>	<b>179</b>	<b>71.7%</b>	<b>5.6%</b>	<b>37</b>	<b>72.4%</b>	<b>5.7%</b>	<b>ממוצע</b>
<b>379</b>	<b>0.7</b>	<b>0.9</b>	<b>197</b>	<b>0.9</b>	<b>1.2</b>	<b>21</b>	<b>3.0%</b>	<b>0.6%</b>	<b>22</b>	<b>2.4%</b>	<b>0.8%</b>	<b>סטייה מממוצע (±)</b>



## 8.2 עיכול הבוצה

### 8.2.1 בוצה ראשונית

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- 220 מ"ק בריכוז של כ- 5.7% בממוצע עם כמות של חומר אורגני בריכוז של כ- 72%. זמן שהיית הבוצה במעכלים היה בממוצע 22-24 ימים. ריכוז הבוצה לאחר עיכול היה בממוצע כ- 2.6%. ריכוז החומר אורגני היה כ- 58%. כאשר יעילות פירוק נדיפים במעכלים ביחס לבוצה ראשונית נכנסת היה כ-46% לפי נוסחת וישנסקי:

$$\frac{VSS_{in} - VSS_{out}}{VSS_{in} - (VSS_{in} \cdot VSS_{out})}$$

#### טבלה 16- ריכוז נתוני מעבדה של הבוצה במעכל אנארובי מס' 1.

מעכל מס' 1 - בוצה ראשונית							
ALK	VFA/ALK	VFA	פירוק מרכיב אורגני	pH	VSS	TSS	
[mg/l]		[mg/l]	[%]		[%]	[%]	
3200	0.09	300	55%	7.15	58%	2.8%	ינואר
3700	0.07	260	47%	7.18	60%	2.9%	פברואר
4250	0.05	208	37%	7.19	58%	2.9%	מרץ
3650	0.06	210	43%	7.20	58%	3.3%	אפריל
4825	0.07	360	35%	7.16	55%	3.0%	מאי
3567	0.08	263	40%	7.18	57%	2.6%	יוני
3467	0.07	227	57%	7.18	57%	2.8%	יולי
2775	0.07	188	49%	7.16	57%	2.7%	אוגוסט
3400	0.06	203	49%	7.16	57%	2.2%	ספטמבר
2900	0.06	180	46%	7.11	59%	2.1%	אוקטובר
4817	0.08	387	56%	7.16	57%	2.3%	נובמבר
4417	0.08	362	64%	7.22	49%	3.8%	דצמבר
2775	0.05	180	35%	7.1	49%	2.1%	ערך מזערי
4825	0.09	387	64%	7.2	60%	3.8%	ערך מירבי
<b>3747</b>	<b>0.07</b>	<b>262</b>	<b>48%</b>	<b>7.2</b>	<b>57%</b>	<b>2.8%</b>	<b>ממוצע</b>
659	0.01	70	8%	0.0	3%	0.5%	סטייה מממוצע (±)



טבלה 17- ריכוז נתוני מעבדה של הבוצה במעכל אנארובי מס' 2.

מעכל מס' 1 - בוצה ראשונית							
ALK	VFA/ALK	VFA	פירוק מרכיב אורגני	pH	VSS	TSS	
[mg/l]		[mg/l]	[%]		[%]	[%]	
2400	0.69	1650	43%	6.65	64%	2.6%	ינואר
4150	0.21	750	43%	7.28	61%	2.4%	פברואר
4167	0.05	208	35%	7.22	59%	2.7%	מרץ
3900	0.05	190	44%	7.23	59%	3.0%	אפריל
6150	0.10	600	29%	7.20	57%	2.6%	מאי
3750	0.07	260	37%	7.25	58%	2.5%	יוני
3400	0.07	240	55%	7.24	58%	2.5%	יולי
2950	0.05	146	45%	7.21	59%	2.5%	אוגוסט
3300	0.07	218	47%	7.22	59%	2.2%	ספטמבר
3150	0.05	155	44%	7.17	59%	2.1%	אוקטובר
4817	0.07	360	54%	7.20	59%	2.0%	נובמבר
3800	0.06	233	56%	7.25	54%	2.7%	דצמבר
2400	0.05	146	29%	6.6	54%	2.0%	ערך מזערי
6150	0.69	1650	56%	7.3	64%	3.0%	ערך מירבי
<b>3828</b>	<b>0.13</b>	<b>417</b>	<b>44%</b>	<b>7.2</b>	<b>59%</b>	<b>2.5%</b>	<b>ממוצע</b>
969	0.18	427	8%	0.2	2%	0.3%	סטייה מממוצע (±)

## 8.2.2 בוצה שניונית

החל מחודש אוגוסט 2012 החלה לפעול במט"ש 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: ISAM 1,2 - תאים אנאירוביים, SAM - אגן אנוקסי, SBR - אגן אוורור (אירובי), מערך הסמכה, מעכלים אנאירוביים 1,2, מעכל אנאירובי 3.

בהמשך לאשתקד גם בשנת 2014 ובפועל עד עצם היום הזה המערכת סבלה מבעיות רבות והתהליך לא עבד כמתוכנן. הבעיות בעיקרן הן: סתימות במערכת האוורור (ג'טים) אשר אינם עבדו כמתוכנן ועל פי רוב לא ספקו את כמות החמצן הנדרשת, צופת רבה שמתפתחת בתהליך אשר פוגעת בתפקודו הרציף של



התהליך. במהלך 2014 אגנים אלו הקשורים למערכת צמצום הבוצה עברו ניקיון יסודי והוחלט לטפל רק בבוצה השניונית. החל מחודש מאי הסתיימו הניקיונות והחל התהליך מחדש. נכון לחציו השני של שנת 2014 הופעלה מערכת צמצום הבוצה כעיכול בוצה אירובי עם 2 אגנים (SAM - אנוקסי ו-SBR - אירובי). ריכוז המרכיב האורגני הנכנס היה בממוצע כ-76% והיוצא מאגנים אלו היה כ-68%. פירוק החומר האורגני היה בממוצע כ-34% וצריכת החמצן הסגולית הייתה בממוצע כ-4.7 מ"ג חמצן/גרם VSS/שעה.

מבחינת ספיקות, בסה"כ הועברה כמות ממוצעת יומית של כ-1500 מ"ק בוצה שניונית בריכוז של כ-0.7% אל תהליכי הסמכה (משוכלל משני המט"שים). מתהליך ההסמכה הועברה הבוצה אל תהליך העיכול (ששילב אירובי – אנאירובי) כמות ממוצעת יומית מוערכת של כ-330 מ"ק בריכוז של כ-3.2%. על מנת להגביר את יעילות הפירוק החלה בניית תהליך אנאירובי מחומם ומיוצב pH מחציו השני של דצמבר במעכל מספר 3 על מנת לטפל בחלק מן הבוצה השניונית המפונה וכך להוריד עומס מאגני העיכול האירובי.

#### טבלה 18- ריכוז נתונים של הבוצה השניונית המוסמכת והמעוקלת.

בוצה שניונית לאחר עיכול			בוצה שניונית מוסמכת לפני עיכול			
פירוק מרכיב אורגני	MLVSS	SOUR	ספיקה יומית	MLVSS	MLTSS	
[%]	[% from TSS]	[mgO2/grVSS]	[מק"י]	[% from TSS]	[%]	
21.3%	69.3%	לא נבדק	325	74%	4.1%	ינואר
25.0%	70.3%	לא נבדק	340	76%	4.1%	פברואר
16.7%	69.8%	לא נבדק	370	73%	3.6%	מרץ
18.6%	69.2%	לא נבדק	302	73%	3.5%	אפריל
18.7%	69.4%	לא נבדק	330	74%	3.2%	מאי
33.0%	66.6%	לא נבדק	289	75%	2.6%	יוני
56.6%	57.6%	לא נבדק	362	76%	2.8%	יולי
56.7%	61.2%	1.6	315	79%	2.9%	אוגוסט
44.6%	66.6%	3.9	380	76%	2.6%	ספטמבר
42.6%	68.9%	4.6	311	78%	3.3%	אוקטובר
36.8%	70.2%	7.5	300	78%	3.1%	נובמבר
33.1%	69.5%	6.0	320	76%	2.9%	דצמבר
16.7%	57.6%	1.6	289	73%	2.6%	ערך מזערי
56.7%	70.3%	7.5	380	79%	4.1%	ערך מירבי
<b>33.6%</b>	<b>67.4%</b>	<b>4.7</b>	<b>329</b>	<b>76%</b>	<b>3.2%</b>	<b>ממוצע</b>
<b>13.7%</b>	<b>3.8%</b>	<b>2.0</b>	<b>28</b>	<b>2%</b>	<b>0.5%</b>	<b>סטייה מממוצע (±)</b>



לסיכום, אל מערך הסחיטה זרמו כ-220 וכ-330 מ"ק בוצה ראשונית ושניונית בהתאמה. הבוצה הראשונית עברה עיכול של כ-46% והשניונית של כ-34% בממוצע שנתי.

### 8.2.3 פינוי הבוצה מהמכון

סוגי הבוצה מתהליכי העיכול השונים הועברו אל מיכל בו התערבבו. משם הועבר הבוצה המעורבת אל מערך הסחיטה באמצעות צנטריפוגה. בשנת 2014 פונה ממת"ש נתניה בסה"כ כ-17,629 טון בוצה, בממוצע חודשי של כ-1469 טון. מרכיב החומר היבש בבוצה המפונה הייתה בממוצע כ-25%. עד חודש אוגוסט הפנוי התבצע ע"י חברת קומפוסט אור והחל מאוגוסט הפינוי התבצע ע"י חברת קומפוסט שלוחות.

#### טבלה 19- ריכוז נתוני הבוצה אשר מפונה מהמת"ש.

פינוי בוצה חודשי		
חודש	כמות (טון)	אחוז יובש (%)
ינואר	1571	25%
פברואר	1188	24%
מרץ	1019	25%
אפריל	1700	25%
מאי	1585	25%
יוני	1691	22%
יולי	1426	25%
אוגוסט	1628	27%
ספטמבר	1305	26%
אוקטובר	1412	26%
נובמבר	1177	24%
דצמבר	1927	24%
<b>סה"כ</b>	<b>17,629</b>	
<b>ממוצע חודשי</b>	<b>1,469</b>	<b>25%</b>



להלן טבלת ממוצעים חודשיים של ריכוזי מתכות ויסודות נוספים אשר נבדקו בבוצה אשר פונתה במהלך 2014 ממת"ש נתניה. לא היו חריגות בנתונים ביחס לנתוני דרישות התקן במהלך כל השנה.

**טבלה 20- 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											
11,709	729	20.7	0.5	187	10.9	125	0.5	25.90	0.1	26.3	ינואר
10,372	760	26.0	0.5	174	12.9	121	0.5	22.10	0.1	30.2	פברואר
9,917	983	25.6	0.5	227	15.8	91	0.5	20.00	0.1	30.1	מרץ
9,645	1067	28.1	0.5	237	16.7	92	0.5	18.30	0.1	32.6	אפריל
8,177	749	20.3	0.5	188	11.4	107	0.5	17.60	0.1	25.1	מאי
9,571	747	20.0	0.5	194	11.3	105	0.5	17.90	0.1	24.9	יוני
10,675	988	25.0	0.5	217	13.1	93	0.5	33.10	0.1	30.2	יולי
12,838	1135	26.9	0.5	236	13.6	87	0.5	28.80	0.1	29.3	אוגוסט
1,047	1122	27.1	0.5	257	15.4	129	0.5	22.50	0.1	32.0	ספטמבר
9,673	1208	48.2	0.5	268	17.0	94	0.5	20.60	0.1	35.4	אוקטובר
10,914	995	26.0	0.5	255	13.5	108	0.5	18.70	0.1	29.2	נובמבר
9,645	1067	28.1	0.5	237	16.7	92	0.5	18.30	0.1	32.6	דצמבר
<b>9515</b>	<b>963</b>	<b>26.8</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>223</b>	<b>14.0</b>	<b>104</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>22.0</b>	<b>&lt;0.1</b>	<b>29.8</b>	<b>ממוצע</b>
<b>2793</b>	<b>165</b>	<b>7.0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>2.1</b>	<b>14</b>	<b>0.0</b>	<b>4.7</b>	<b>0</b>	<b>3.0</b>	<b>סטייה מממוצע (±)</b>

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										
0.5	0.5	212	4.5	5,729	53,769	593	82	22,261	7,940	ינואר
3.3	0.5	223	4.9	4,917	77,273	612	92	15,785	11,364	פברואר
3.2	0.5	244	6.4	7,369	60,123	632	72	23,568	7,121	מרץ
3.1	0.5	274	8.5	4,894	68,794	546	73	18,191	10,638	אפריל
2.2	0.5	242	5.0	24,372	61,905	610	66	46,753	7,013	מאי
2.5	0.5	245	5.7	23,305	61,803	639	89	45,494	6,609	יוני
2.4	0.5	263	4.9	6,429	69,048	560	97	21,667	6,905	יולי
3.4	0.5	261	6.0	4,978	73,362	659	91	19,651	7,162	אוגוסט
2.9	0.5	323	5.8	9,435	71,739	709	59	30,913	8,391	ספטמבר
2.7	0.5	292	6.9	5,306	73,469	1,151	60	20,939	7,837	אוקטובר
0.5	0.5	314	5.4	7,817	64,975	919	108	30,000	6,497	נובמבר
3.1	0.5	274	8.5	4,894	68,794	546	73	18,191	10,638	דצמבר
<b>2.5</b>	<b>&lt;0.5</b>	<b>264</b>	<b>6.0</b>	<b>9,120</b>	<b>67,088</b>	<b>681</b>	<b>80</b>	<b>26,118</b>	<b>8,176</b>	<b>ממוצע</b>
<b>1.0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>1.3</b>	<b>6,724</b>	<b>6,457</b>	<b>171</b>	<b>15</b>	<b>9,923</b>	<b>1,655</b>	<b>סטייה מממוצע (±)</b>



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									
12.2	134	186	0.5	0.5	3.02	3.21	3,523	5,528	ינואר
19.8	172	202	0.5	0.5	5.74	6.20	3,523	7,107	פברואר
22.1	159	185	0.5	0.5	6.14	4.27	2,087	5,394	מרץ
20.0	149	165	0.5	0.5	6.06	0.50	1,830	6,064	אפריל
11.6	173	182	0.5	0.5	5.50	0.50	2,563	4,978	מאי
11.5	142	185	0.5	0.5	5.32	0.50	2,511	4,850	יוני
13.5	104	197	0.5	0.5	5.75	0.50	1,698	4,960	יולי
13.5	108	176	0.5	0.5	6.72	0.50	1,821	5,633	אוגוסט
136.0	125	233	0.5	0.5	7.39	3.05	2,774	6,087	ספטמבר
16.0	97	198	0.5	0.5	7.31	0.50	1,673	6,000	אוקטובר
11.8	119	217	0.5	0.5	5.02	0.50	4,619	4,944	נובמבר
20.0	149	165	0.5	0.5	6.06	0.50	1,830	6,064	דצמבר
25.7	136	191	<0.5	<0.5	5.8	<1.7	2,538	5,634	ממוצע
33.5	25	19	0	0	1.1	1.9	890	641	סטייה מממוצע (±)

## 9. צריכת החשמל

צריכת חשמל במהלך שנת 2014 הייתה כ-9,427,478 קילו וואט וכ-0.64 קילו וואט לכל מ"ק שטופל במתקן.

### טבלה 21- ריכוז נתוני צריכת החשמל במט"ש במהלך 2014.

חודש	סה"כ (KW/חודש)	צריכת חשמל סגולית (KW/מ"ק)
ינואר	630,584	0.56
פברואר	633,790	0.60
מרץ	804,185	0.66
אפריל	829,526	0.69
מאי	812,262	0.66
יוני	878,275	0.63
יולי	778,773	0.63
אוגוסט	776,803	0.60
ספטמבר	788,960	0.64
אוקטובר	806,284	0.65
נובמבר	842,276	0.66
דצמבר	845,760	0.70
סה"כ	9,427,478	
ממוצע	785,623	0.64