

מט"ש רעננה דו"ח שנתי

דו"ח שנתי
מוגש למי רעננה



גרסה: 01
07 אפריל 2025



תוכן עניינים

1.	תקציר	4
<u>1.1</u>	פעילויות מרכזיות במהלך שנת 2024	4
<u>1.2</u>	איכות שפכים וקולחים	4
<u>1.3</u>	בוצה	5
<u>2</u>	הקדמה	6
<u>3</u>	איכות השפכים	6
<u>3.1</u>	נתוני שפכים	7
<u>4</u>	ספיקות	8
<u>5</u>	תהליך	10
<u>6</u>	איכות קולחים	12
<u>6.1</u>	תוצאות איכות קולחים	12
<u>7</u>	בוצה	18
<u>8</u>	נספחים	19

רשימת איורים

9	איור 1: שפכים וקולחים
13	איור 2: צח"ב שפכים וקולחים
14	איור 3: צח"כ שפכים וקולחים
15	איור 4: ריכוזי אמוניה בשפכים ובקולחים
16	איור 5: מוצקים מרחפים בשפכים ובקולחים
17	איור 6: ריכוזי זרחן בשפכים ובקולחים

רשימת טבלאות

7	טבלה 1: ממוצע שנתי של נתוני השפכים המוזרמים למט"ש רעננה לשנת 2024
10	טבלה 2: ספיקות שפכים וקולחים, חלוקת קולחים לפי שימוש 2024
11	טבלה 3: פרמטרים תהליכיים תפעוליים באגני ה-SBR
12	טבלה 4: עמידה ביעדי איכות קולחים
19	טבלה 5 – איכות שפכים ממוצעים חודשיים
20	טבלה 6 – שפכים, סריקת מתכות ממוצעים חודשיים
21	טבלה 7 – קולחים, ערכים ממוצעים
22	טבלה 8 – קולחים, ערכים ממוצעים, סריקת מתכות

נספחים

18	טבלה 5: שפכים
19	טבלה 6: שפכים
20	טבלה 7: קולחים
21	טבלה 8: קולחים

1. תקציר

דו"ח זה מרכז את תוצאות התפעול של מט"ש רעננה לשנת 2024 כפי שדווח למשרד להגנת הסביבה. תאגיד מי רעננה מטפל בשפכי העיר באמצעות מט"ש (מכון טיהור השפכים) רעננה. המכון מפיק קולחים באיכות המוגדרת ל-"השקיה ללא מגבלות", איכות שלישונית. המפעל מטפל בשפכי העיר רעננה. המט"ש משתלב עם המערכת האזורית לטיפול והשבה של שפכים לשימוש חקלאי באזור חוף השרון. מט"ש רעננה נמצא בלב השטחים החקלאיים באזור הצפוני של תחום השיפוט של העיר רעננה. השפכים הגולמיים מגיעים אל המט"ש באמצעות תחנות שאיבה (מכון 1 ומכון 3) אליהן מתנקזים כל שפכי העיר.

1.1 פעילויות מרכזיות במהלך שנת 2024

- בשנת 2024 הופקו 5.355 מלמ"ק קולחים, 3.117 מלמ"ק הוזרמו למאגר האזורי, 2.278 מלמ"ק הוזרמו ישירות לחקלאים.

1.2 איכות שפכים וקולחים

באופן כללי ניתן לומר כי קיימת יציבות רבה בנתוני השפכים. ריכוזי החומר האורגני נותרו יציבים ונמוכים יחסית. עובדה המאפשרת הפקת קולחים באיכות גבוהה ויציבה.

- ריכוז הצח"ב הממוצע הינו 295 מג"ל.
- ריכוז הצח"כ הממוצע 755 מג"ל
- ריכוז הכלל מוצקים מרחפים 284 מג"ל
- ריכוז האמוניה 61 מג"ל.

איכות הקולחים במט"ש עומדת באיכות הנדרשת ע"י תקנות בריאות העם.

- ריכוז הצח"ב בקולחים 1.1 מג"ל
- ריכוז הצח"כ בקולחים עמד על 36.6 מג"ל
- ריכוז ה מוצקים מרחפים הינו כ-1 מג"ל
- ריכוז הזרחן בקולחים הינו 3 מג"ל
- ריכוז החנקן הכללי הינו 9.2 מג"ל

1.3. בוצה

הבוצה המופקת במט"ש מוגדרת כבוצה סוג ב' ועל פי תקנות הבוצה מפונה לאתר טיפול בקומפוסט. במהלך 2024 פונו 5,381,800 טון בוצה בריכוז מוצקים ממוצע של 18.18%.

2. הקדמה

מכון טיהור השפכים של רעננה מטפל בשפכי העיר רעננה. המט"ש הוקם בשנת 1998, ותהליך הטיפול בשפכים במתקן הוא טיפול ביולוגי מסוג SBR הפועל באופן מנתי. כל שלבי התהליך מתרחשים באגן טיפול אחד. תהליך הטיהור מתחיל בתהליך פיזי של הרחקת מוצקים, חול וגבבה (פסולת מוצקה) מהשפכים הגולמיים. לאחר מכן, השפכים עוברים ל-3 אגנים לטיפול ביולוגי, לאחר מכן הקולחים עוברים סינון בסוף התהליך מתקבלים קולחים באיכות שלישונית המוגדרים כמותרים ל"השקיה ללא מגבלות". כל הקולחים עוברים הכלרה. הבוצה העודפת עוברת לתהליך ייצוב בוצה במעכל אירובי, ולאחר מכן לסחיטה. הסחיטה היא בעיקר בצנטריפוגה ולעיתים במסנן סרט. משם הבוצה מפונה אל אתר קומפוסטציה. בשנת 2024 המט"ש טיפל בקירוב בשפכים של כ- 97,000 תושבים.

3. איכות השפכים

איכות השפכים מושפעת מאופי הישוב, רמת החיים, איכות מי השתיה שמסופקים לתושבים ותרומות מגזרי התעשייה השונים. ברעננה מקבלים מים מ-8 בארות ומחברת מקורות. מקור המים באספקה מחברת מקורות משתנה בהתאם למדיניות התפעול של המערכת הארצית, הכוללת הזנה ממספר מקורות מים כגון מתקני התפלה, קידוחים מקומיים ועוד. שפכי התעשייה יכולים לתרום באופן משמעותי לאיכות השפכים הנכנסים אל מכון טיהור השפכים. התאגיד מנטר את איכות שפכי התעשייה וכך מפחית את הזרמת השפכים עם מרכיבים שונים בריכוזים גבוהים מהמותר בתקנות. השפכים הנכנסים למט"ש מנוטרים באופן רציף. עבור חלק מהפרמטרים, נעשה ניטור על ידי מעבדה פנימית ועל ידי מעבדה חיצונית מוכרת ומוסמכת.

3.1. נתוני שפכים

בטבלה 1 מוצגים נתוני השפכים הכימיים והביוכימיים שהוזרמו למט"ש בשנת 2024. בנספח א' מוצגים נתוני השפכים בצורה מפורטת.

טבלה 1: ממוצע שנתי של נתוני השפכים המוזרמים למט"ש רעננה לשנת 2024

פרמטר	יח' מדידה	ממוצע שנתי	טווח ממוצעים חודשי	ערך מירבי
BOD	mg/l	295	239-392	732
COD	mg/l	755	582-1539	5111
TSS-105	mg/l	284	150-414	635
שמיים ושומיים	mg/l	58	25-104	112
TKN	mg/l	91	72-104	132
N-NH4	mg/l	61	44-70	90
P	mg/l	8	3-16	16
Cl	mg/l	197	98-254	293
נתרן	mg/l	75	58-91	91

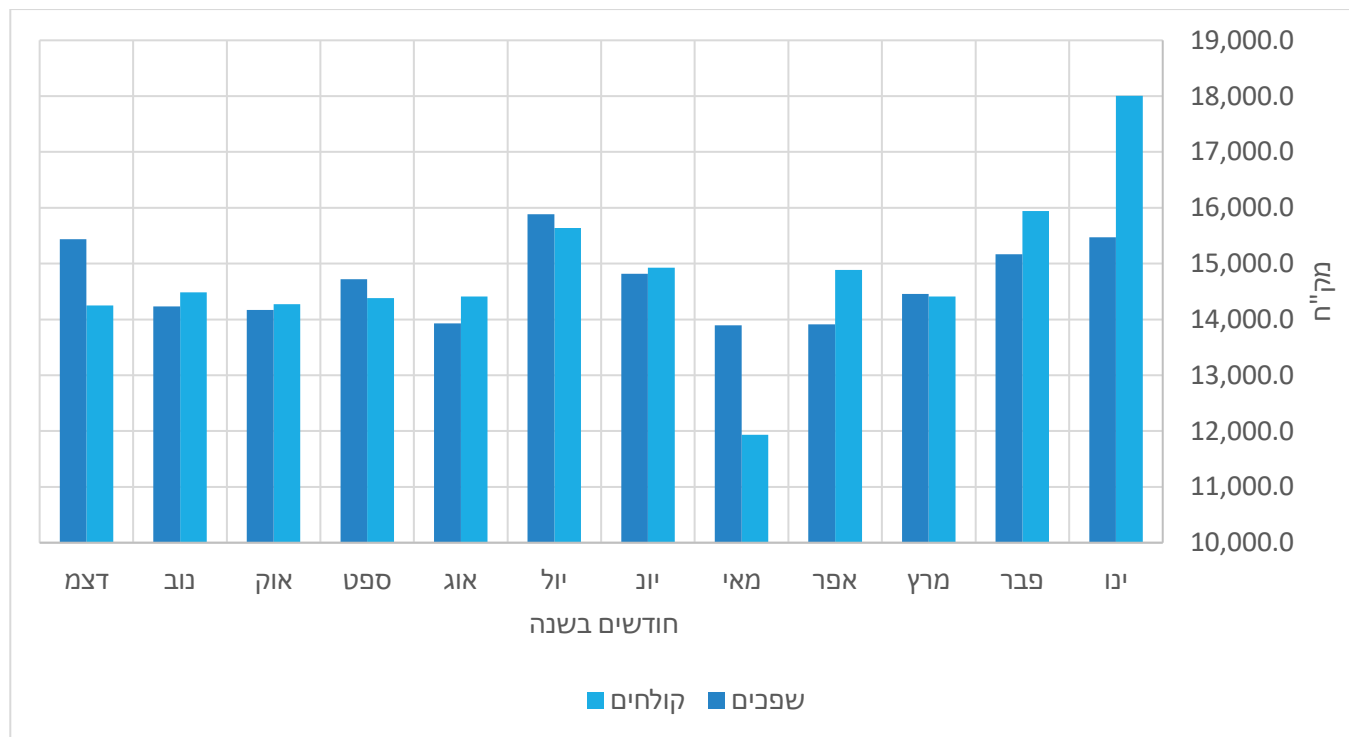
4. ספיקות

במהלך 2023 הופקו 5.130 מלמ"ק קולחים. 3.251 מלמ"ק הוזרמו למאגר ו-1.946 מלמ"ק הוזרמו ישירות לחקלאות. בשנת 2024 הוזרמו למט"ש 5.355 מלמ"ק שפכים והופקו 5.413 קולחים, 3.117 מלמ"ק הוזרמו למאגר איזורי, ו-2.278 מלמ"ק הוזרמו ישירות לחקלאים. במסגרת השדרוג לשלב ב', המט"ש מתוכנן לקלוט 26,000 מק"י שפכים בשנת 2030.

ספיקת הקולחים השנתית הייתה 5,413,485 מ"ק. ספיקת הקולחים החודשית הממוצעת הייתה 451,123 מ"ק. ספיקת הקולחים גבוהה מספיקת השפכים עקב זרמים חוזרים המגיעים ממתקן הסינון חזרה לתהליך ולא נספרים במד הספיקה של השפכים כגון קולחים המשמשים למי שירות ומי שטיפות מהמסננים המוזרמים לבריכת הוויסות. הקולחים המטופלים חלקם עוברים למאגר וחלקם מועברים ישירות להשקיה חקלאית.

טבלה 2 מסכמת את ספיקות השפכים, קולחים, קולחים שעוברים ישירות להשקיה חקלאית וקולחים שמוזרמים אל המאגר. בנספח 2 ניתן לראות את הספיקות מפורטות לפי חודשים.

איור 1 מציג את ספיקות השפכים והקולחים הכלליים המופקים בכל חודש. ניתן לראות את וויסות הקולחים בהתאם לעונות השנה וההשקיה, כאשר בעונה היבשה קיים תיעדוף לחקלאי רעננה ובעונה הגשומה הזרמה למפעל ההשבה האזורי.



איור 1: שפכים וקולחים

טבלה 2: ספיקות שפכים וקולחים, 2024

זרם	כמות שנתית במ"ק	ממוצע חודשי במ"ק	מינימום חודשי במ"ק	מקסימום חודשי במ"ק
שפכים	5,355,309	446,275	417,315.0	492,495.0
קולחים שלישוניים מהמסננים	5,413,485	451,123	370,016.0	558,111

5. תהליך

השפכים במכון טיהור השפכים ברעננה מטופלים בשיטת SBR (Sequencing Batch React) טכנולוגיה תהליכית מתחום הבוצה משופעלת. במכון קיימים 3 ריאקטורים אשר פועלים במקביל ובכל אחד מהם מתרחשים כל שלבי הטיפול בשפכים: פירוק, שיקוע והפרדה בין קולחים לבוצה. הפרמטרים התפעוליים מנוטרים באופן רציף בכל אחד מהריאקטורים. הניטור נעשה על מנת על מנת להבטיח את איכות הקולחים בסוף התהליך, הפרמטרים שנבדקים מעידים על תקינות התהליך. טבלה 3 מציגה את הערכים הממוצעים של פרמטרים תפעוליים.

טבלה 3: פרמטרים תהליכיים תפעוליים באגני ה-SBR

4	3	2	פרמטר\ראקטור
2,730	2,620	2,770	MLTSS מג"ל
2,180	2,130	2,160	MLVSS מג"ל
168	163	164	SVI
337	337	337	WAS מק"י
5,940	5,940	5,940	TS WAS מג"ל
4,640	4,640	4,640	VS WAS מג"ל

נתוני הטבלה מעידים כי -

- ריכוזי מוצקים וביומסה תקינים בראקטור בהתאם לתכן.
- SVI תקין ומצביע על תכונות שיקוע טובות.
- יחס 0.13 F/M תקין ותואם לתכן, מצביע על ניהול תקין של הביומסה בראקטור.
- גיל בוצה 6.7 יום – תקין ותואם את התכן, ניהול תקין של ביומסה בראקטור.

6. איכות קולחים

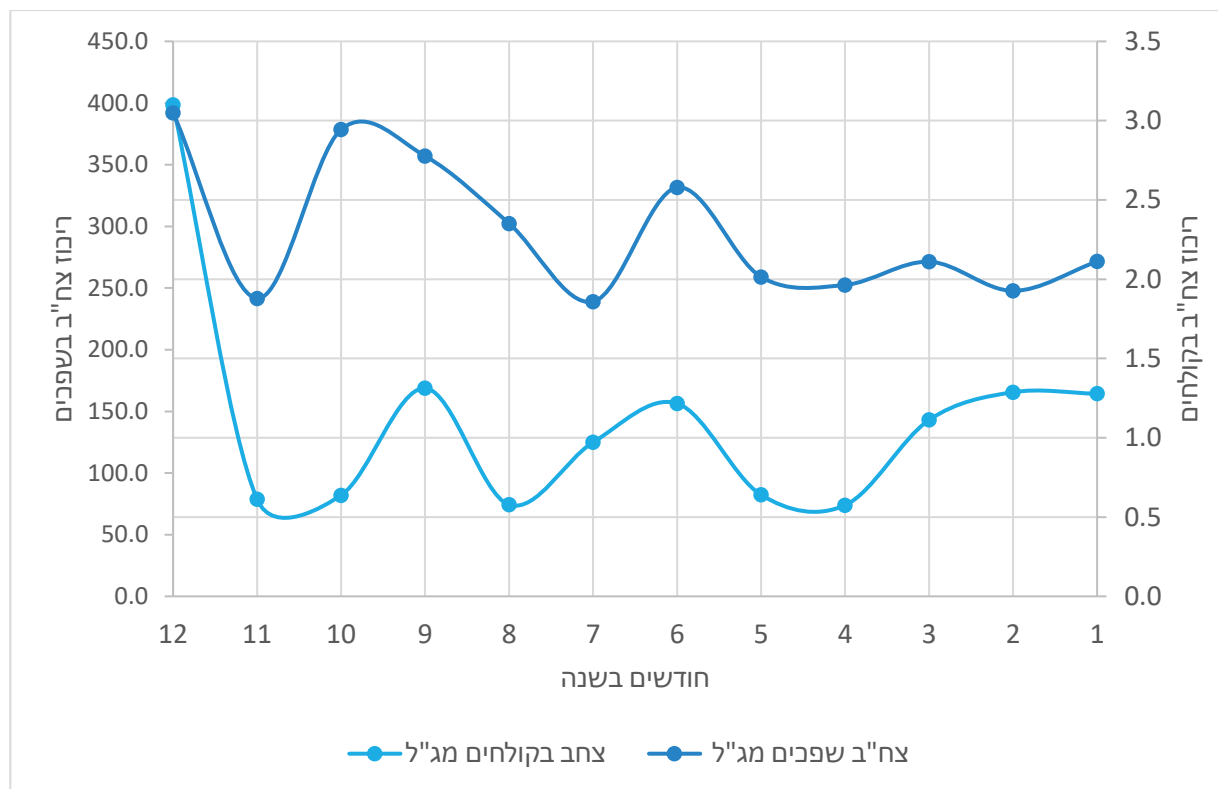
קולחי מט"ש רעננה הינם קולחים באיכות שלישונית, המותרת להשקיה ללא מגבלות. הקולחים מועברים למאגר ומשם מוזרמים לחקלאות לאחר חיטוי וסינון רשת על פי דרישה, הכמות העודפת שאינה נדרשת על ידי החקלאות באזור מועברת אל המאגר האזורי.

6.1 תוצאות איכות קולחים

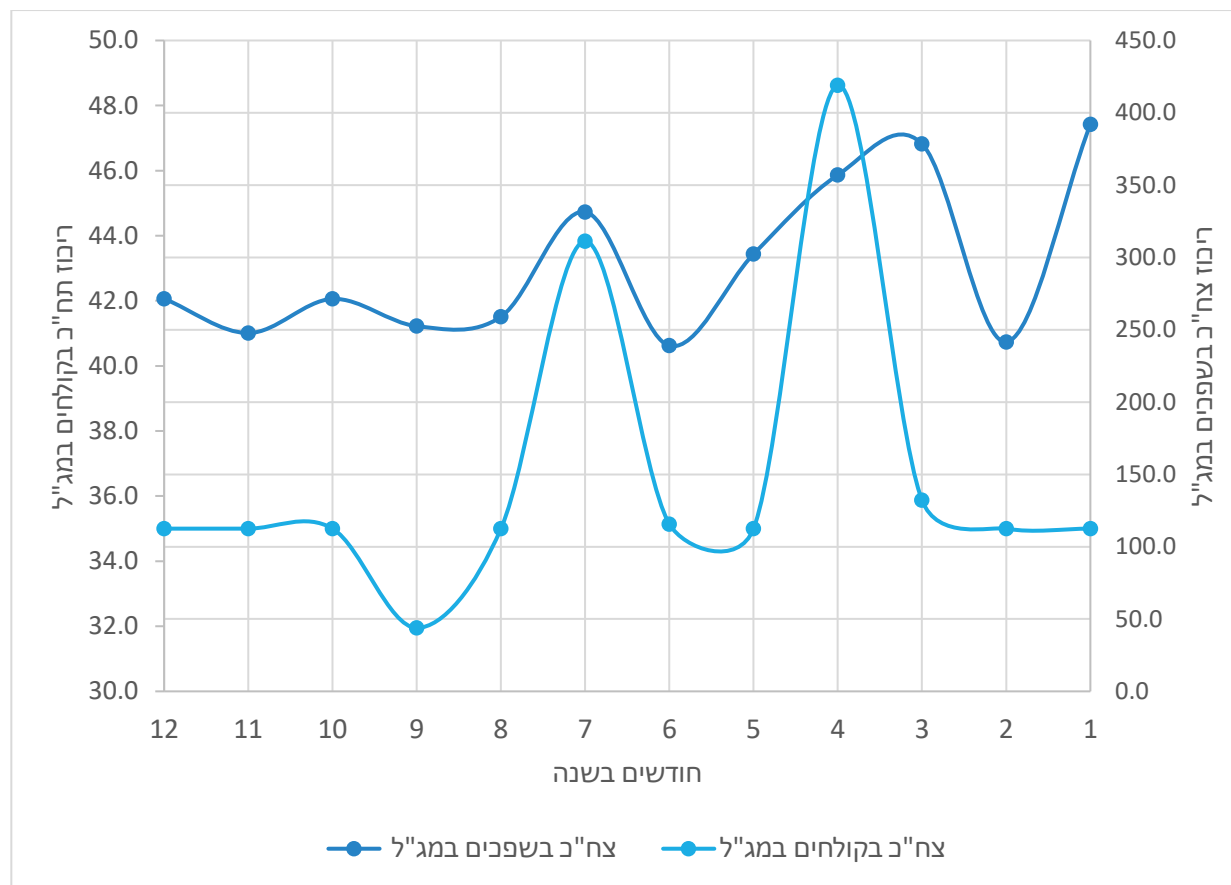
ב טבלה 4 טבלה 4 מרוכזים ערכים של ממוצע חודשי מקסימלי, תקן לערך ממוצע חודשי מקסימלי, מקסימום אבסלוטי ותקן למקסימום אבסלוטי ע"פ תקנות בריאות העם. בנספח ניתן לראות את תוצאות איכות הקולחים לפי ממוצע חודשי. בנוסף, באיורים 2-6 מוצגים ריכוזי הפרמטרים בשפכים ובקולחים וניתן לראות את יעילות מידת ההרחקה של תהליך הטיהור במט"ש עבור כל פרמטר ופרמטר. באיורים אלו מוצגים הריכוזים של COD, BOD, TSS, חנקן אמוניקלי וזרחן בהתאמה.

טבלה 4: עמידה ביעדי איכות קולחים

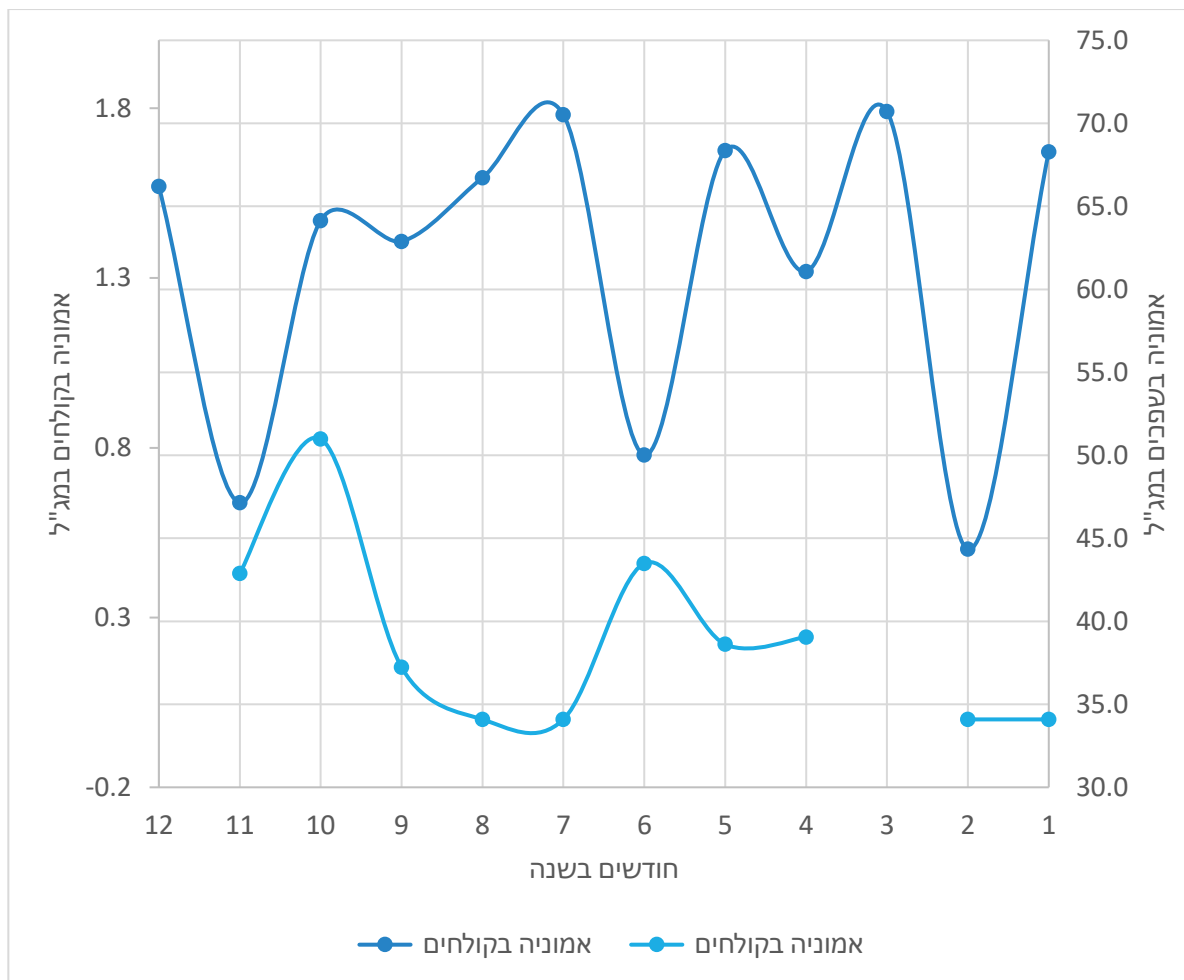
פרמטר	יחידות	ממוצע	מקסימום ממוצע	ערך מקסימום	מקסימום
BOD	mg/l	3.1	10	14	15
COD	mg/l	48.6	100	79	150
TSS-105	mg/l	1	10	1	15
חנקן כללי	mg/l	12.5	60	13.8	75
TKN	mg/l	7.9	לא מוגדר	9.5	לא מוגדר
NO3	mg/l	9.1	לא מוגדר	11.4	לא מוגדר
P	mg/l	3	10	5.6	12
N-NH4	mg/l	0.8	50	2.3	60
(מג"ל) CL	mg/l	221	310	229.6	350
עכירות	NTU	1	לא מוגדר	1.6	לא מוגדר
Ph max	-LOG(10)	7.7	לא מוגדר	7.9	8.5
קוליפורמים	יח"מ/100 מ"ל	5.6	10	21	50



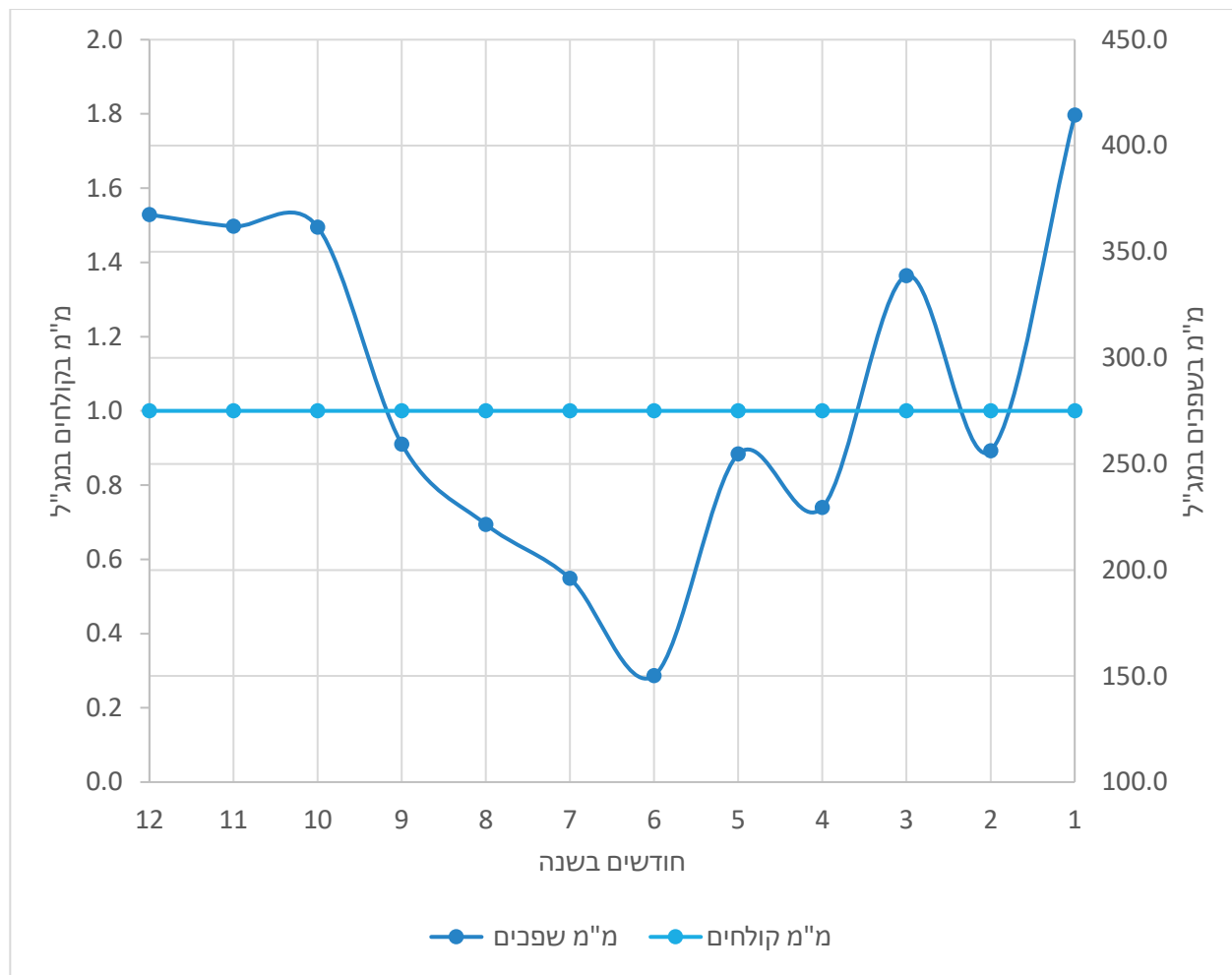
איור 2: צח"ב שפכים וקולחים



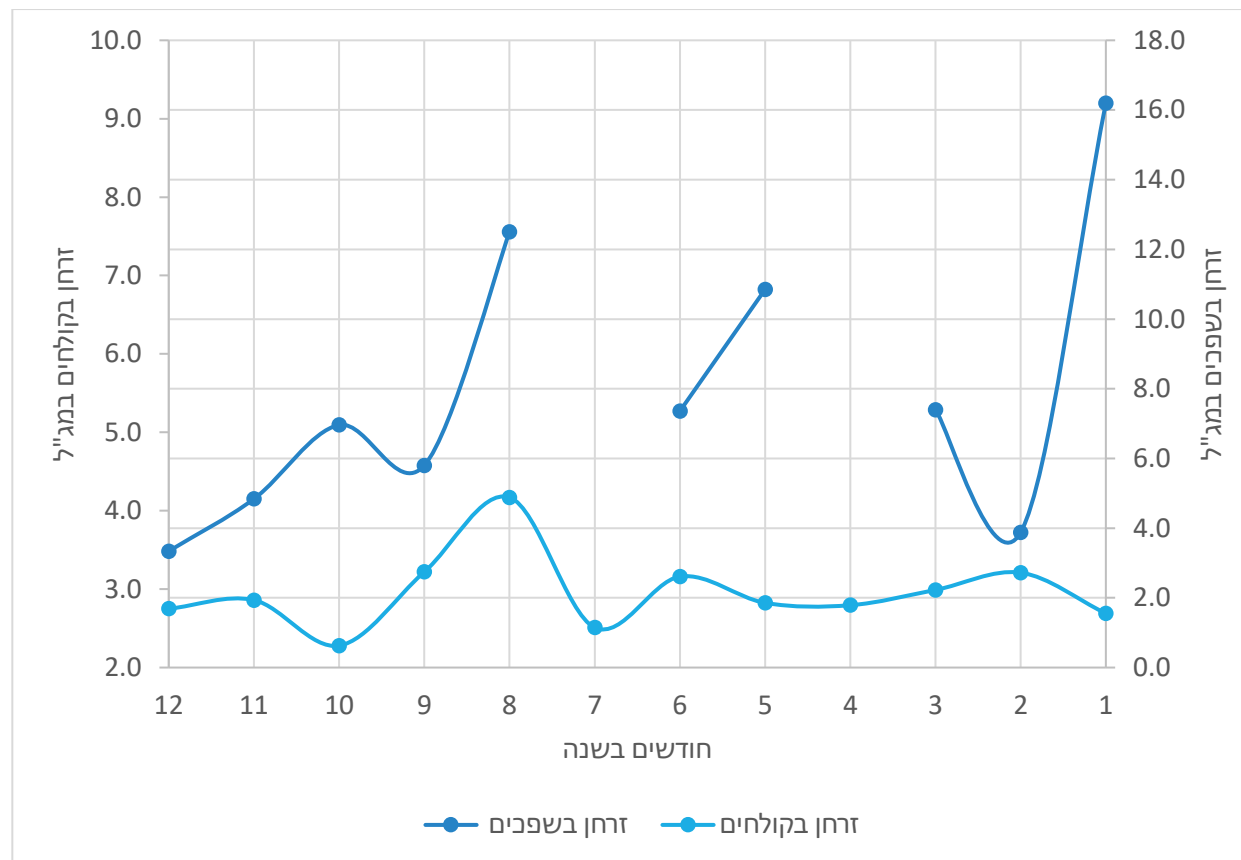
איור 3: צח"כ שפכים וקולחים



איור 4: ריכוזי אמוניה בשפכים ובקולחים



איור 5: מוצקים מרחפים בשפכים ובקולחים



איור 6: ריכוזי זרחן בשפכים ובקולחים

7. בוצה

הבוצה השוקעת באגני ה-SBR מועברת אל אגן עיכול אירובי אשר בו הבוצה עוברת תהליך פירוק בזמן שהיה של כ-10 ימים. משם הבוצה עוברת לסחיטה בצנטריפוגה. הבוצה הסחוטה מוגדרת כבוצה מיוצבת ובהתאם לתקנות היא מפונה לאתר קומפוסט מורשה-בשנת 2024 קומפוסט אור. במהלך 2024 פונו 5,381,800 טון בוצה, ריכוז המוצקים הממוצע היה 18.18%.

8. נספחים

טבלה 5 – נתוני שפכים ממוצע חודשיים

פרמטר	Ammonia (as N)	B	BODf	BODt	Chloride	CN	CODf	CODt	Fats and oils	Kjeldahl Nitrogen	MBAS	Mineral oil	pH MAX	pH MIN	Phosphorus- P	Sulfide	Total Hardness	TSS at 105°C	TSS at 550°C
ממוצע מקסימלי לפי תקנות	60	0.5	NA	15	350	0.2	NA	150	NA	NA	3	NA	NA	NA	12	NA	NA	15	NA
יחידות	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	pH unit	pH unit	mg/l	mg/l	mgCaCO3/l	mg/l	mg/l
ינו	68.3		97.0	392.0	226.5	0.0	450.0	766.4	27.3	86.3	3.2	1.5	8.1	7.8	16.2	0.5		414.4	5.0
פבר	44.3	0.3	51.0	241.6	104.9	0.0	175.0	1,539.6	25.3	87.1	2.7	0.3	8.1	7.8	3.9	0.5	300.0	256.2	5.0
מרץ	70.7		91.0	378.5	225.6	0.0	193.5	799.3	66.6	99.2	3.0	0.8	8.1	7.9	7.4	1.2		338.8	5.0
אפר	61.1			357.0				589.8	82.0	102.2		0.3	8.1	8.0				229.5	
מאי	68.4		49.0	302.3	232.4	0.0	112.0	670.0	104.0	88.5	2.8	1.0	8.2	8.0	10.9	2.0		254.7	14.0
יונ	50.0		132.5	239.0	247.1	0.0	256.5	587.8	57.8	78.8	2.7	14.1	7.6	7.6	7.4	2.3		150.2	112.5
יול	70.5			331.5				717.5	64.0	72.8		0.3	7.8	7.5				196.0	
אוג	66.7		92.0	259.0	254.5	0.0	173.0	582.3	38.8	92.6	2.9	0.3	7.8	7.5	12.5	2.2		221.5	5.0
ספט	62.9		92.0	252.5		0.0	138.0	684.3	55.5	95.0	2.3	0.3	7.9	7.8	5.8	1.7		259.3	5.0
אוק	64.1		56.0	271.3	203.7	0.0	56.0	678.3	62.5	98.0	2.7	0.3	7.8	7.2	7.0	0.5		361.7	28.0
נוב	47.1	0.3	37.0	247.8	97.9	0.0	138.0	659.0	52.8	94.0	2.9	0.3	8.3	7.8	4.8	0.5	410.0	362.0	40.0
דצמ	66.2		132.0	271.5	185.1	0.1	233.0	791.5	65.5	104.0	3.2	0.3	8.1	7.6	3.3	2.1		367.5	5.0
ממוצע שנתי	61.2	0.3	87.8	295.4	204.6	0.0	197.9	771.6	57.7	91.0	2.8	2.3	8.0	7.7	7.9	1.4	355.0	282.7	28.5

טבלה 6 –שפכים, סריקת מתכות ממוצעים חודשיים

פרמטר	Cd	Cr	Ag	Al	As	Ba	Be	Ca	Co	Cu	Fe	Hg	K	Li
יחידות	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
פבר	0.0	0.0	0.1	0.7	0.1	0.1	0.0	97.2	0.0	0.1	0.6	0.1	23.8	0.1
נוב	0.0	0.0	0.1	0.7	0.1	0.1	0.0	107.4	0.0	0.1	1.0	0.1	26.0	0.1
ממוצע שנתי	0.0	0.0	0.1	0.7	0.1	0.1	0.0	102.3	0.0	0.1	0.8	0.1	24.9	0.1

פרמטר	Mg	Mn	Mo	Na	Ni	Pb	Phenol	Se	Sr	Sulfate	TDS	Ti	V	Zn
יחידות	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
פבר	23.5	0.1	0.0	91.0	0.1	0.1		0.1	0.6	28.0	1,195.0	0.1	0.1	0.3
נוב	29.7	0.0	0.0	58.5	0.1	0.1	0.0	0.1	0.5	61.0	1,510.0	0.1	0.1	0.2
ממוצע שנתי	26.6	0.1	0.0	74.7	0.1	0.1	0.0	0.1	0.5	44.5	1,352.5	0.1	0.1	0.3

טבלה 7 – איכות קולחים, ערכים ממוצעים חודשיים

פרמטר	pH MAX	Ammonia (as N)	B	BODt	Chloride	Chlorine total	CODt	Electrical conductivity	Fecal coliforms	Kjeldahl Nitrogen	Mineral oil	Na	NO2-N	NO3 as N	O2	pH MIN	Phosphorus-P	Total N	TSS at 105°C	Turbidity
ממוצע מקסימלי לפי תקנות	NA	50	0.4	10	310	1	100	1.8	10	NA	NA	150	NA	NA	NA	NA	10	60	10	NA
יחידות,	pH unit	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/cm	cfu/100mL	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	pH unit	mg/l	mg/l	mg/l	NTU
ינו		0.4	0.2	1.3	167.4	1.6	35.0	1.2		7.9	0.3	102.6	0.0	9.1	3.8	30.7	2.9	12.5	1.0	0.9
פבר			0.2	1.3	173.3	1.6	35.0	1.2	3.4	7.1	0.3	99.4	0.0	7.8	3.5	6.9	2.8	11.0	1.0	0.9
מרץ		0.8	0.2	1.1	207.5	1.5	35.0	1.2	4.8	6.5		114.3	0.0	5.9	4.0	7.4	2.3	9.4	1.0	0.8
אפר		0.5	0.2	1.0	195.0	1.5	35.1	1.3	5.6	5.4	0.3	107.3	0.0	5.0	1.4	7.6	3.2		1.0	1.0
מאי	7.7	0.2	0.2	0.6	196.8	1.4	32.0	1.4	5.0	4.3	0.3	107.3	0.0	5.8	3.0	7.6	3.2		1.0	0.9
יונ	7.6	0.0	0.2	3.1	200.9	1.4	35.0	1.4	1.8	4.3	0.3	136.1	1.5	2.8	3.6	7.6	2.7		1.0	0.9
יול	7.7	0.0	0.2	0.6	209.7	1.9	35.0	1.3	2.9	3.5	0.3	99.3	0.0	5.2	3.1	7.6	4.2		1.0	0.9
אוג	7.6	0.2	0.2	1.3	214.1	1.2	48.6	1.2	2.1	4.2	0.3	103.5	0.0	4.4	3.5	7.6	2.8		1.0	1.0
ספט	7.6	0.2	0.2	0.6	221.1	1.8	35.0	1.4	1.0	5.8	0.3	111.1	0.0	4.8	2.2	7.6	2.8		1.0	0.9
אוק	7.6	0.0	0.2	1.2	208.7	2.0	43.8	1.4	3.0	4.3	0.3	104.7	0.0	5.2	2.2	7.5	2.5	6.9	1.0	0.9
נוב	7.5		0.2	0.6	209.6	1.7	35.9	1.4	1.0	4.7	0.3	99.5	0.0	4.1	2.3	7.4	3.0		1.0	1.0
דצמ	7.5	0.0	0.2	0.6	203.8	2.0	35.0	1.4	1.3	4.4	0.3	97.9	0.0	3.4	1.8	7.5	3.2	5.8	1.0	0.9
ממוצע שנתי	7.6	0.2	0.2	1.1	199.9	1.6	36.6	1.3	2.9	5.3	0.3	106.8	0.1	5.4	2.9	9.5	3.0	9.2	1.0	0.9

טבלה 8 – איכות קולחים, ערכים ממוצעים, סריקת מתכות

Fluoride (F)	Fe	Cu	Co	CN	Ca	Be	Ba	As	Al	Ag	Sr	Cr	Cd	
2	2	0.2	0.05	0.1	NA	0.1	NA	0.1	5	NA	NA	0.1	0.01	ממוצע מקסימלי לפי תקנות
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	80.6	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	פבר
0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	92.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.0	0.0	נוב
0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	86.3	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	ממוצע שנתי

Zn	Hg	V	Ti	Se	SAR	Pb	Ni	Mo	Mn	Mg	MBAS	Li	K	
0.2	0.002	0.1	NA	0.02	NA	0.1	0.2	0.01	0.2	NA	2	2.5	NA	ממוצע מקסימלי לפי תקנות
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	(Mmol/L)0.5	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.1	0.0	0.0	0.1	20.0	0.1	0.1	20.5	פבר
0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.1	0.0	0.0	0.0	25.5	0.5	0.1	23.9	נוב
0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.1	0.0	0.0	0.1	22.8	0.3	0.1	22.2	ממוצע שנתי