

23/04/2020

לכבוד:

רענן תימור – מנכ"ל

איגוד ערים איילון

## הנדון : דוח שנתי מט"ש איילון – 2019



אפריל 2020

## 1. מבוא

מט"ש איילון החל לפעול משנת 2002, המט"ש משרת את הערים רמלה, לוד, מודיעין וישובים נוספים בסביבתו. המט"ש תוכנן לטפל בספיקת שפכים של 54,000 מק"י. בשנת 2012 החל תכנון של שדרוג והרחבה של המט"ש להפקת קולחים שלישוניים המתאימים גם להשקיה ללא מגבלות וגם להזרמה לנחלים על פי תקנות בריאות העם (תקני איכות קולחין וכללים לטיהור שפכים) התש"ע - 2010, וכן לספיקת שפכים ממוצעת של 81,000 מק"י. במסגרת עבודות השדרוג וההרחבה מבוצעים שינויים באגני האוורור הקיימים לצורך הרחקת חנקן וזרחן, הוספה של ששה אגני שיקוע עגולים, מערכת סינון ומערכת חיטוי, בנוסף למעכל שלישי לטיפול בבוצה. ספיקת המט"ש כיום היא כ- 60,000 מק"י, המהווה 74% מספיקת התכן של המט"ש.

## 2. תיאור מערכת ההולכה אל מכון הטיהור.

מכון הטיהור ממוקם בסמוך למחלף נשרים. המכון מקבל שפכים בסניקה משלושה מקורות עיקריים:  
מצפון: קו סניקה מת"ש רמלוד. תחנת השאיבה משמשת כתחנה ראשית לתחנות שאיבה בלוד וברמלה. ת"ש רמלה מקבלת שפכים, בנוסף לשפכי העיר רמלה, גם מבאר יעקב וממועצה אזורית עמק לוד, ות"ש לוד מקבלת שפכים, בנוסף לשפכי העיר גם שפכים מיישובי מ.א. מבוא מודיעין וישובים נוספים מצפון, כדוגמת שוהם.  
מדרום: קו סניקה ממודיעין, שאליו מתחברים גם ארבעה יישובים מ-מ.א. מטה בנימין קו סניקה מ-מ.א. גזר.  
קווי הסניקה שמדרום מגיעים לשוחת שבירת לחץ הנמצאת סמוך לשער הכניסה למכון הטיהור. משוחת שבירת הלחץ השפכים מגיעים למט"ש בקו לחץ גרביטציוני.

## 3. תיאור המצב הקיים והמתוכנן לספיקה של 81,000 מק"י.

### 3.1 זרם הטיפול בנוזל

זרם הטיפול בנוזל כולל ארבעה (4) שלבים עיקריים: טיפול קדם, שיקוע ראשוני, טיפול שניוני, וטיפול שלישוני. להלן פירוט המבנים הקיימים והמתוכננים בכל אחד משלבי הטיפול עבור ספיקה 81,000 מק"י

#### 3.1.1 טיפול קדם

השפכים נכנסים למערך טיפול הקדם דרך שוחת כניסה שממנה יוצאות ארבע תעלות ברוחב 1 מ' כל אחת. בשלוש תעלות מותקנים מגובים עדינים, 1 בכל תעלה, והתעלה הרביעית מיועדת לשימוש עתידי.

כיום מותקנים בתעלות שני מגובים תוצרת Andritz, מסוג Screen Bar, Multi-rake ומגוב אחד תוצרת Meva מסוג Screen Step. המפתח בין הסורגים הוא 6 מ"מ, כל אחד מן המגובים תוכן לספיקה של 1900 מק"ש. הגבבה מפונה מהמגובים באמצעות מסועים בורגיים, ודחסן, אל מכולת גבבה. הרחקת גרוסת מבוצעת בשלושה אגנים עגולים PISTA תוצרת Loveless & Smith בעלי קיבולת כ-3,155 מק"ש כל אחד.

### 3.1.2 שיקוע ראשוני

על פי התכנון המקורי השפכים זורמים דרך תעלה מאווררת למניעת שיקוע מוצקים מרחפים, ודרך מזרם פרשל למדידת ספיקה, אל תעלת חלוקה לפני המשקעים הראשוניים. לנקודה זו מתחברים גם הזרמים החוזרים ממערך הטיפול בבוצה. בחלק המשודרג השפכים מחולקים לארבעה אגני שיקוע מלבניים ברוחב 12.33 מ' ובאורך 35 מ' (כל אחד). סילוק הבוצה הראשונית מבוצע באמצעות מערכת גורפים תוצרת Polychem. הבוצה הראשונית נגרפת אל עוקה הנמצאת בתחילת המשקע, צמוד לקיר הפנימי. הבוצה נגרפת לעוקה מכיוון הקיר החיצוני באמצעות גורפים לרוחב. מהעוקה נשאבת הבוצה הראשונית באמצעות שתי משאבות חלזוניות תוצרת Seepex בספיקה של 30 מק"ש ועומד 40 מ'. בעת ביצוע עבודות הרחבת המט"ש לספיקה של 81,000 מק"ש הוקמו עוד שני משקעים ראשוניים במידות זהות לקיימים. הציוד כולל מערכת גורפים תוצרת Finchain. השפכים מוזרמים אל אגני השיקוע החדשים באמצעות תעלה מאווררת המחוברת אל התעלה הקיימת. בתעלה החדשה מותקן מזרם פרשל זהה לזה הקיים, כך שהספיקה בין שתי התעלות מחולקת באופן שווה. הקולחים הראשוניים זורמים לתעלת חלוקה לטיפול השניוני.

### 3.1.3 טיפול שניוני

הטיפול השניוני מבוצע בששה איוור ו-ששה אגני שיקוע. שני אגני איוור, AT5, AT6, הם חדשים, בנפח של 9,000 מ"ק כל אחד, וארבעה אגני איוור הם משודרגים, בנפח של 8,700 מ"ק כל אחד. התהליך בטיפול השניוני הוא תהליך בוצה משופעלת (BARDENPHO) הכולל הרחקת תרכובות חנקן וזרחן על ידי חלוקה של נפח אגן האיוור לחמישה תאים: תא אנאירובי, תא אנוקסי ראשון, תא אירובי ראשון, תא אנוקסי שני ותא אירובי שני. באגני האיוור החדשים קיים תא אנאירובי משותף, בנפח 1,500 מ"ק, שאליו מתחבר קו הבוצה המסוחררת. הנוזל המעורב גולש אל התאים האנוקסיים של שני אגני האיוור AT5 ו-AT6, כל אחד בנפח של 1,340 מ"ק, ובהמשך לתא האירובי הראשון בנפח 4,970 מ"ק, לתא האנוקסי השני בנפח 1,330 מ"ק ולתא האירובי השני בנפח 715 מ"ק. הנוזל המעורב מהתא האירובי הראשון מסוחרר בחזרה אל התא האנוקסי באמצעות משאבה לסחרור פנימי בספיקה של 3,000 מק"ש. האוויר מסופק לתאים האירוביים באמצעות 3,000 דיפוזורים בקוטר 9" לכל אגן איוור תוצרת

Sanitaire. התאים שאינם מאווררים מעורבלים באמצעות מערבלים אנכיים תוצרת Invent.

אגני האיוור AT1-AT4 בנפח 8,700 מ"ק כל אחד, בנויים משילוב של אגני האיוור המקוריים ואגני השיקוע המקוריים, אשר בוטלו, ונפחם הוכלל בתוך אגני האיוור. כל אגן איוור כולל תא אנאירובי בנפח 730 מ"ק, תא אנוקסי ראשון בנפח 1,340 מ"ק, תא אירובי ראשון בנפח של 4,530 מ"ק, תא אנוקסי שני בנפח 1,290 מ"ק ותא אירובי שני בנפח 735 מ"ק. התא האירובי הראשון מחולק בין אגן האיוור המקורי לאגן השיקוע המקורי, כאשר רצפת החלק שהיה באגן האיוור המקורי נמוכה יותר מרצפת החלק שבאגן השיקוע המקורי, ולכן ישנם שני מפלסי נוזל בתא האירובי: חלק עמוק במפלס 5.8 מ', וחלק רדוד במפלס 4.7 מ'. לכל אחד מהאזורים יש מערכת איוור משלו.

העבודות לשדרוג אגני האיוור AT1-AT2 הושלמו ב-2019 ו-AT3-AT4 מבוצעות כעת. האוויר מסופק לאגני האיוור באמצעות 2+1 מפוחים צנטריפוגליים חד דרגתיים עם גיר תוצרת KKK בספיקה של 17,400 מק"ש כל אחד ושלושה מפוחים בהנעה ישירה עם מסבים מגנטיים תוצרת Copco Atlas בספיקה של 4,500 מק"ש כל אחד. נוסף על כך לאזור הרדוד יסופק אוויר באמצעות שני מפוחים נוספים של Copco, Atlas זהים לשלושה האחרים.

הנוזל המעורב מאגני האיוור מגיע לתא חלוקה וממנו לששה אגני שיקוע עגולים תוצרת סיניבר בקוטר 34 מ'. הבוצה השניונית יוצאת מאגני השיקוע באמצעות מגופים טלסקופיים וזורמת אל תחנת שאיבה לבוצה שניונית. בתחנת השאיבה מותקנות שלוש משאבות תוצרת Flygt ומשאבה אחת תוצרת Caprari. הבוצה השניונית נסנקת אל תא חלוקה מוגבה שממנו יש חלוקה של בוצה מסוחררת אל אגני האיוור, ובוצה עודפת מפונה אל תחנת שאיבה לבוצה עודפת הכוללת 1+1 משאבות בספיקה של 400 מק"ש כנגד 20 מ'.

#### 3.1.4 טיפול שלישוני

הטיפול השלישוני מבוצע באמצעות שמונה תאי סינון בשטח של 64 מ"ר. גובה מצע הסינון הוא 1.8 מ'. השטיפה הנגדית מבוצעת באמצעות 1+1 משאבות שטיפה נגדית בספיקה של 960 מק"ש, ו-2+1 מפוחים בספיקה של 2,850 מק"ש. מי השטיפה נאספים לתא מי שטיפה בנפח 1,400 מ"ק ונשאבים חזרה לתהליך באמצעות 1+1 משאבות בספיקה של 300 מק"ש. הקולחים המסוננים נאספים לתא איסוף קולחים בנפח 1,385 מ"ק, המהווה חלק מתא המגע לחיטוי. בתא לאיסוף קולחים מותקנות משאבות לשטיפת נגדית ומשאבות מי שרות. החיטוי מבוצע בתא מגע בנפח 2,300 מ"ק שממוקם בנפרד ממערכת הסינון. נפח תא המגע הכולל (כולל תא איסוף מי הקולחים) הוא 3,700 מ"ק וזמן השהיה המתוכנן הוא 40 דקות לשעת שיא. החיטוי מבוצע באמצעות מינון כלור אל תחילת התא המגע (תא איסוף מי הקולחים) ומבוקר באמצעות מדי כלור הממוקמים בכניסה לתא המגע וביציאה מתא המגע.

## 3.2 זרם הטיפול בבוצה.

מערך הטיפול בבוצה כולל הסמכה במסמיכי סרט גרוויטציוניים, עיכול אנאארובי בשני מעכלים בנפח 4,800 מ"ק כ"א מ"ק, וסחיטה בשתי צנטריפוגות. במסגרת עבודות ההרחבה, מבוצע מעכל נוסף בנפח זהה. ההסמכה מבוצעת באמצעות ארבעה מסמיכים תוצרת של ANDRITZ בעלי רוחב סרט 3 מ. ההסמכה היא עבור בוצה עודפת בלבד, אם כי קיימת אפשרות להסמיך גם בוצה מעורבת. ההזנה לצנטריפוגה היא באמצעות שתי משאבות חלזוניות בספיקה של 50 מק"ש. במסגרת עבודות ההרחבה ושדרוג הוחלפו שני צנטריפוגות הישנות (ספיקה 30 מק"ש כ"א) לשתיים החדשים בספיקה של כ 60 מק"ש כ"א תוצרת GEA.

## 3.3 מצב הנוכחי ותוכנית השקעות:

במהלך 2019 הופעל מערך טיפול שלישוני (יוני 2019), הוחלפו שתי צנטריפוגות, כל המגובים בקדם טיפול (3) וממייני גרוסת (2). בשנת 2020 מתוכנן לסיים שדרוג של אגני אוויר הנשארים (2 מתוך 6), להפעיל מעכל שלישי, לשדרג מערכת איזורור (להחליף מפוחים הקיימים כולל שדרוג של מערכת חשמל) ולהחליף מלכודות חול.

## 4. איכות וכמות שפכים, תוצאות הטיפול.

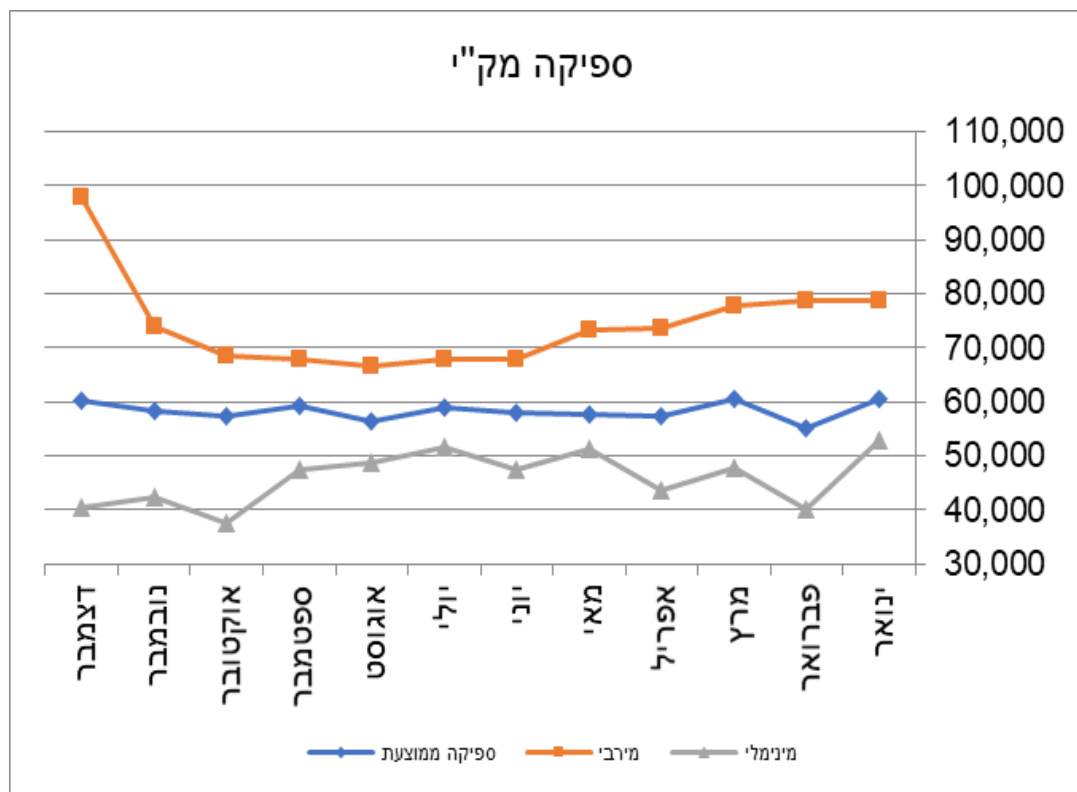
### 4.1 ספיקות.

בשנת 2019 הספיקה השנתית הייתה 21,392,240 מ"ק.

פרמטר	יחידות	נתון
ספיקה יומית ממוצעת	מק"י	58,292
ספיקה שעתית ממוצעת	מק"ש	2,428
ספיקה שיא יומית	מק"י	97,775
ספיקה מינימום יומית	מק"י	37,478

כמויות שפכים שהוזרמו למטי"ש :

נתוני כניסה-2019				
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי	ממוצע
ספיקה (מק"י)	ינואר	52,805	78,768	60,372
	פברואר	40,099	78,693	55,161
	מרץ	47,878	77,769	60,641
	אפריל	43,603	73,496	57,341
	מאי	51,114	73,418	57,800
	יוני	47,337	67,786	57,988
	יולי	51,549	67,810	58,940
	אוגוסט	48,812	66,604	56,518
	ספטמבר	47,455	67,742	59,108
	אוקטובר	37,478	68,347	57,195
	נובמבר	42,431	73,815	58,276
	דצמבר	40,567	97,755	60,167
ממוצע	45,927	74,334	58,292	
מינימום	37,478	66,604	55,161	
מקסימום	52,805	97,755	60,641	

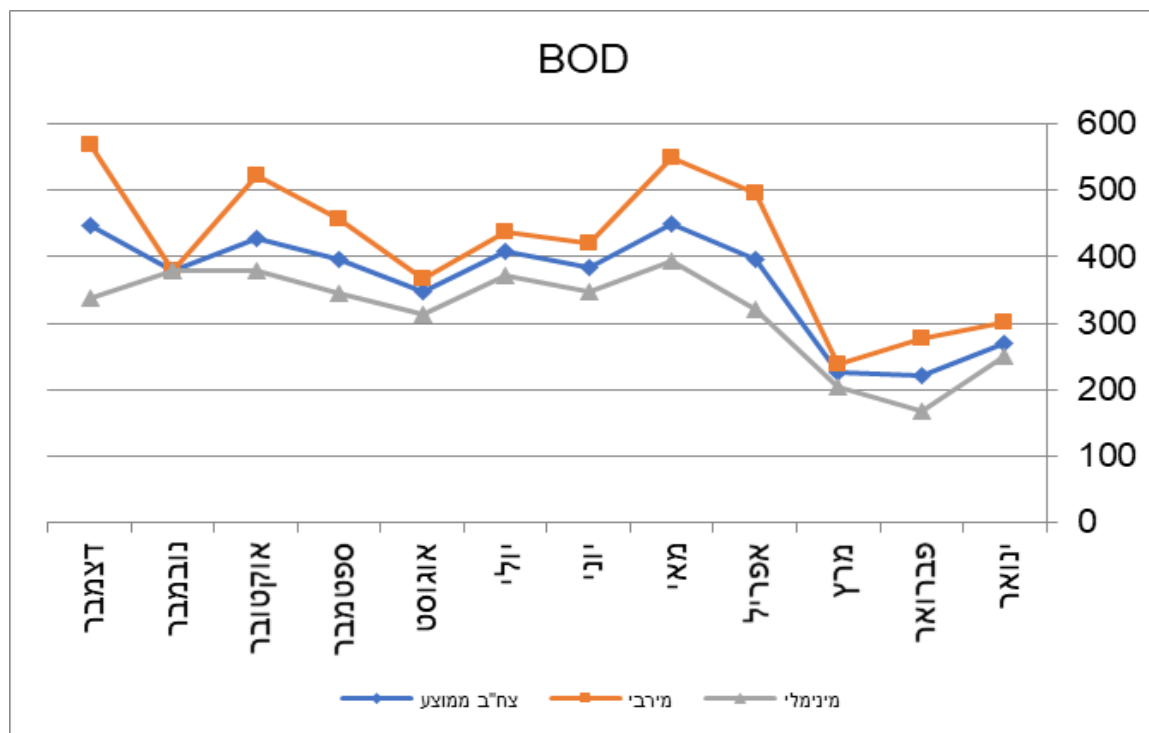


## 4.2 שפכים.

### 4.2.1 ריכוז ה BOD שהוזרמו למטי"ש.

5 איכות שפכים - 2019				
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי	ממוצע
BOD (מג"ל)	ינואר	251	302	270
	פברואר	167	277	222
	מרץ	204	237	225
	אפריל	320	495	395
	מאי	393	548	450
	יוני	348	421	383
	יולי	371	437	407
	אוגוסט	313	367	347
	ספטמבר	346	456	397
	אוקטובר	379	521	428
	נובמבר	379	379	379
	דצמבר	337	568	448
ממוצע	317.3	417.3	362.6	
מינימום	167	237	222	
מקסימום	393	568	450	

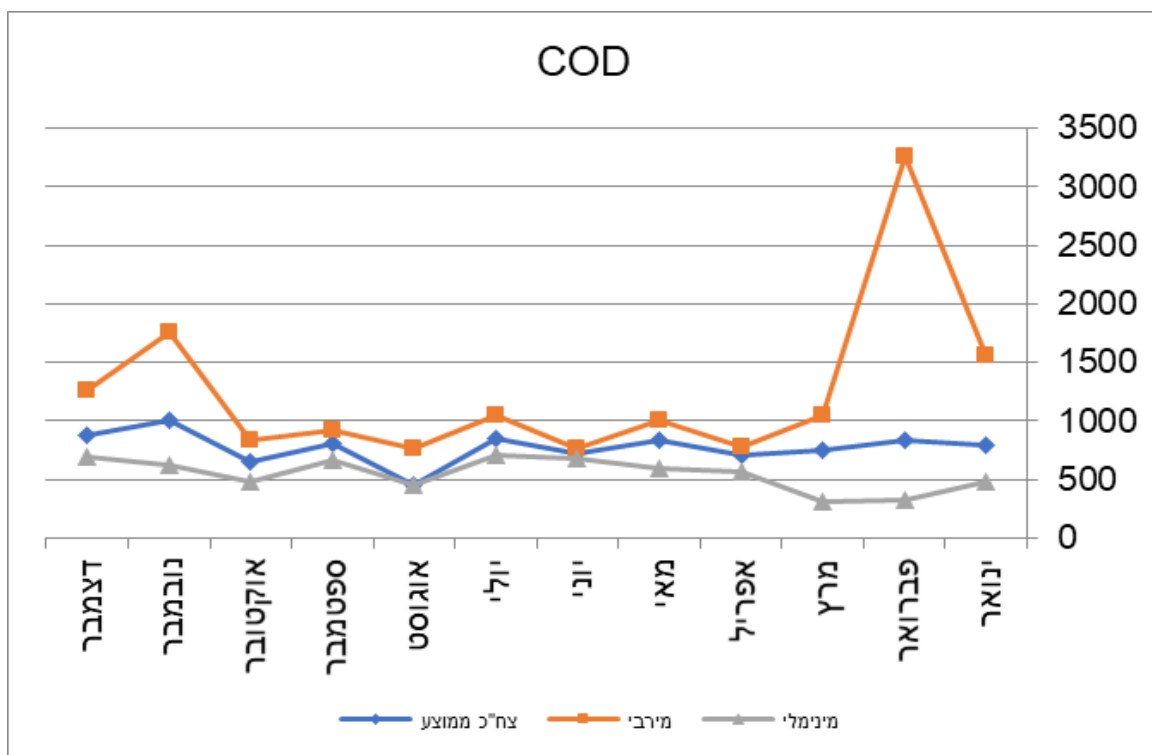
גרף ריכוז BOD בשפכים :



## 4.2.2 ריכוז ה COD שהוזרמו למטי"ש.

איכות שפכים - 2019				
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי	ממוצע
COD (מג"ל)	ינואר	482	1,562	792
	פברואר	326	3,265	843
	מרץ	315	1,047	751
	אפריל	564	778	710
	מאי	592	1,001	833
	יוני	681	760	722
	יולי	714	1,055	853
	אוגוסט	459	767	459
	ספטמבר	667	921	807
	אוקטובר	481	830	649
	נובמבר	619	1,760	1001
	דצמבר	697	1,268	886
ממוצע	549.8	1,251	775.5	
מינימום	315	760	459	
מקסימום	714	3265	1001	

גרף ריכוז COD בשפכים :

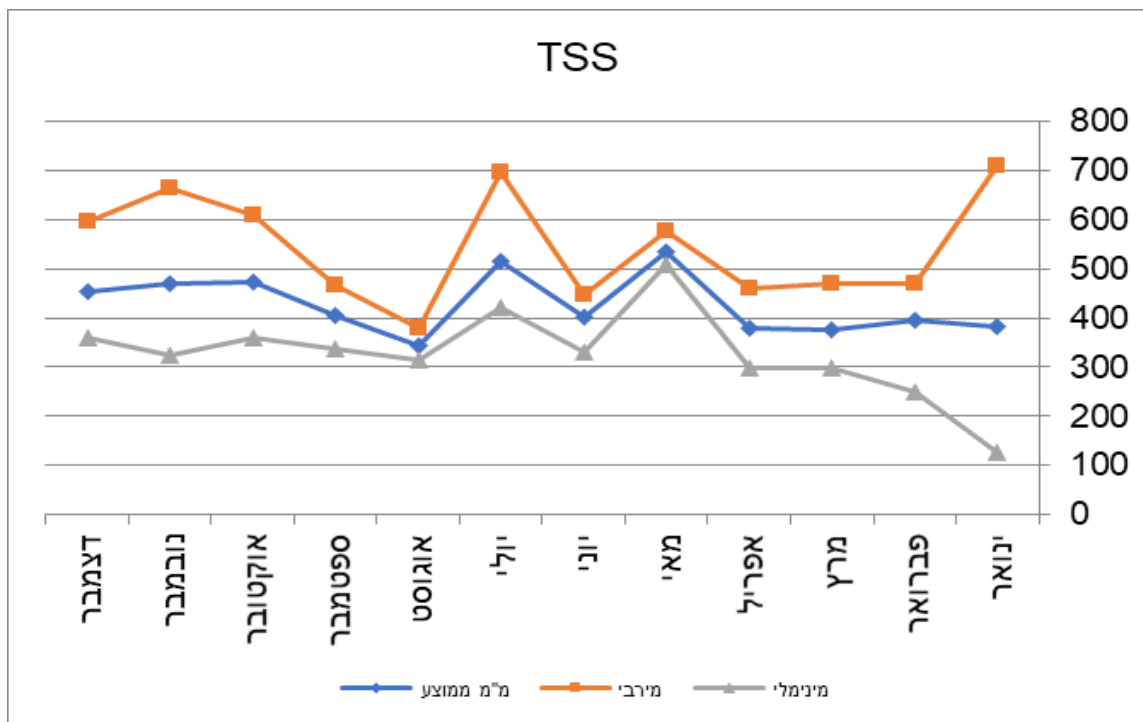




## 4.2.3 ריכוז ה TSS שהוזרמו למט"ש.

איכות שפכים - 2019				
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי	ממוצע
TSS (מג"ל)	ינואר	126	709	383
	פברואר	251	470	395
	מרץ	299	469	377
	אפריל	297	459	380
	מאי	508	578	535
	יוני	331	447	403
	יולי	421	696	515
	אוגוסט	314	378	343
	ספטמבר	338	466	406
	אוקטובר	358	608	473
	נובמבר	325	663	469
	דצמבר	359	595	454
ממוצע	327	545	428	
מינימום	126	378	343	
מקסימום	508	709	535	

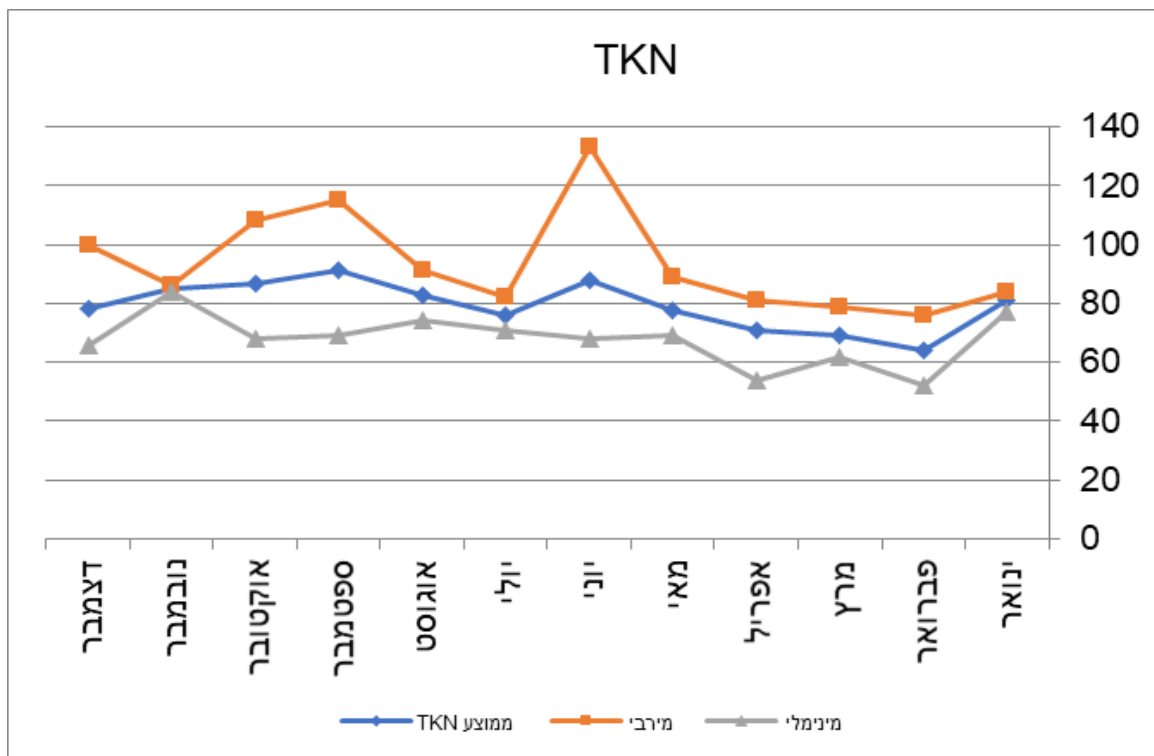
גרף ריכוז TSS בשפכים:



4.2.4 ריכוז ה TKN שהוזרמו למטי"ש.

איכות שפכים - 2019				
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי	ממוצע
TKN (ל"מג)	ינואר	77	84	81
	פברואר	52	76	64
	מרץ	62	79	69
	אפריל	54	81	71
	מאי	69	89	78
	יוני	68	133	88
	יולי	71	82	76
	אוגוסט	74	91	83
	ספטמבר	69	115	91
	אוקטובר	68	108	87
	נובמבר	84	86	85
	דצמבר	66	100	78
ממוצע	68	94	79	
מינימום	52	76	64	
מקסימום	84	133	91	

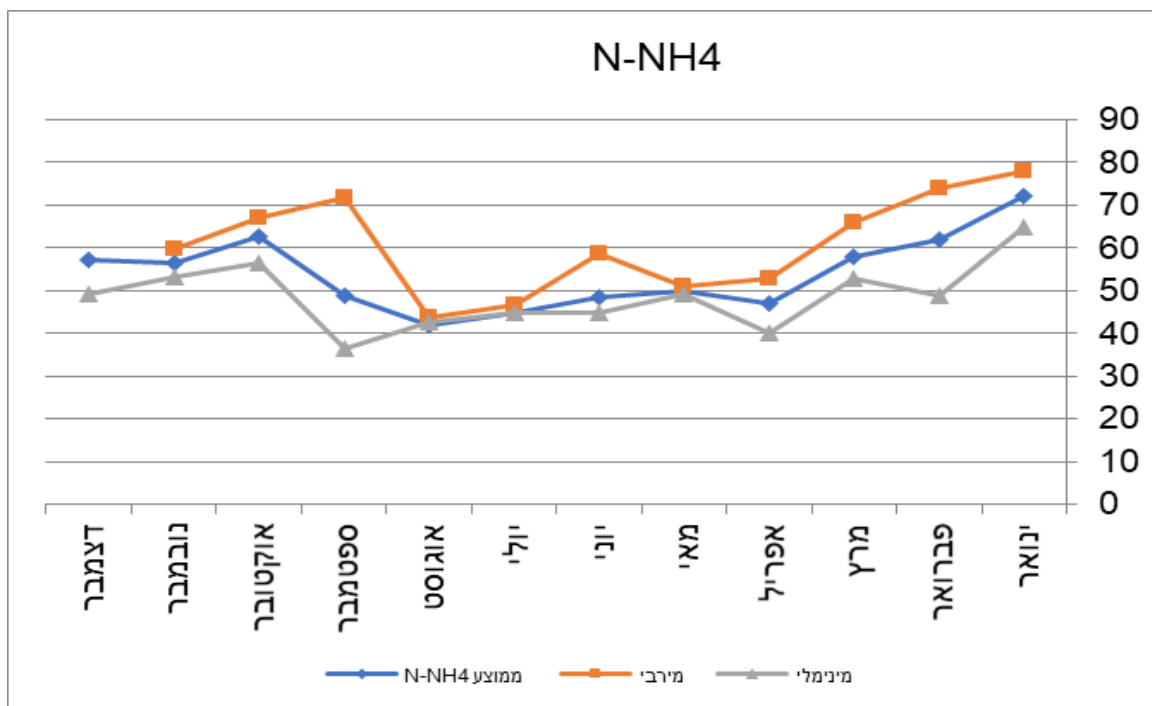
גרף ריכוז TKN בשפכים:



## 4.2.5 ריכוז ה-N-NH4 שהוזרמו למטי"ש.

איכות שפכים - 2019				
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי	ממוצע
NH4 (ל"מג)	ינואר	65	78	72
	פברואר	49	74	62
	מרץ	53	66	58
	אפריל	40	53	47
	מאי	49	51	50
	יוני	45	59	49
	יולי	45	47	45
	אוגוסט	43	44	42
	ספטמבר	36	72	49
	אוקטובר	57	67	63
	נובמבר	53	60	56
	דצמבר	49	67	57
	ממוצע	49	61	54
מינימום	36	44	42	
מקסימום	65	78	72	

גרף ריכוז N-NH4 בשפכים :

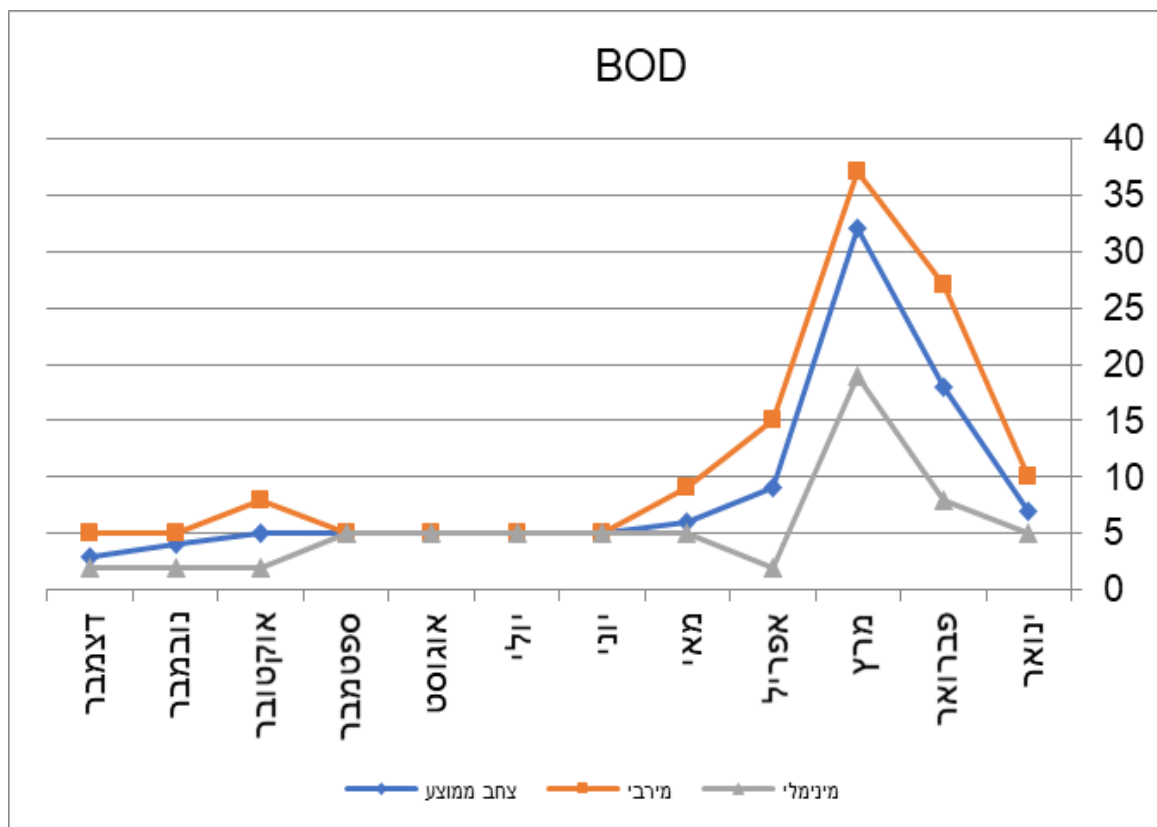


## 5. קולחין

5.1 ריכוז ה BOD בקולחין:

איכות קולחין - 2019			
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי
BOD (ל"מג)	ינואר	5	10
	פברואר	8	27
	מרץ	19	37
	אפריל	2	15
	מאי	5	9
	יוני	5	5
	יולי	5	5
	אוגוסט	5	5
	ספטמבר	5	5
	אוקטובר	2	8
	נובמבר	2	5
	דצמבר	2	5
	ממוצע	5.4	11.3
מינימום	2	5	3
מקסימום	19	37	32

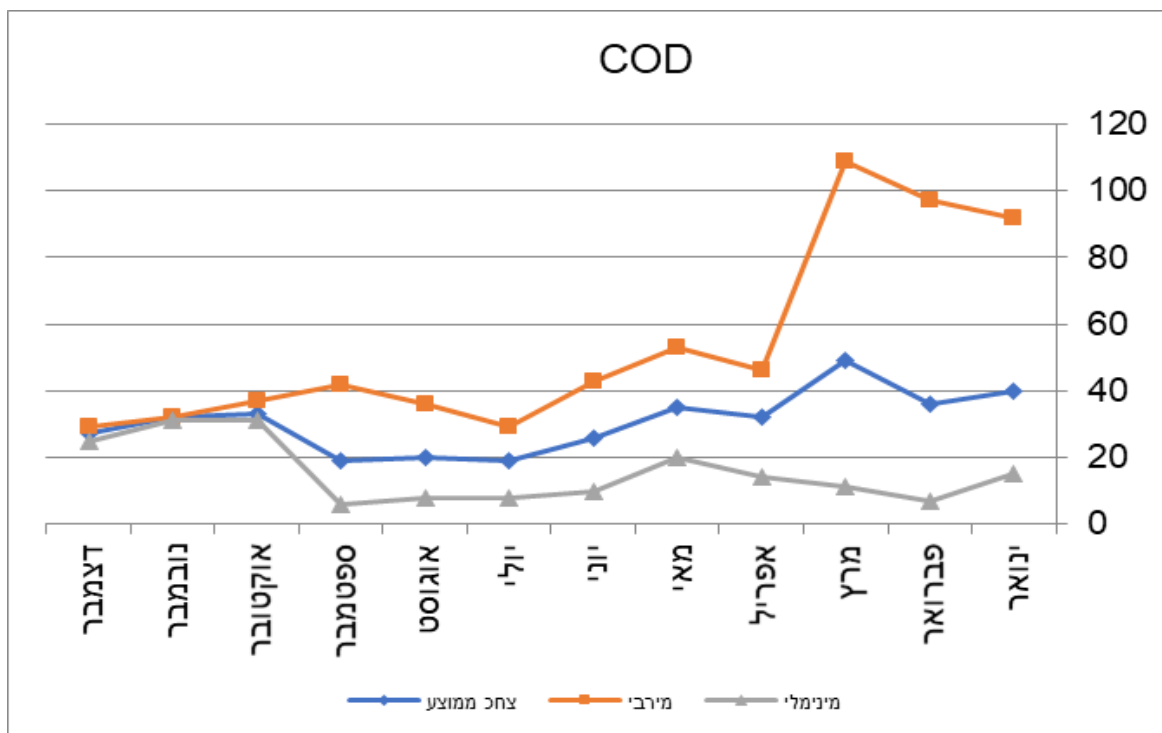
גרף ריכוז BOD בקולחין:



## 5.2 ריכוז ה COD בקולחין :

איכות קולחין - 2019			
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי
COD (ל"מג)	ינואר	15	92
	פברואר	7	97
	מרץ	11	109
	אפריל	14	46
	מאי	20	53
	יוני	10	43
	יולי	8	29
	אוגוסט	8	36
	ספטמבר	6	42
	אוקטובר	31	37
	נובמבר	31	32
	דצמבר	25	29
	ממוצע	15.5	53.8
מינימום	6	29	19
מקסימום	31	109	49

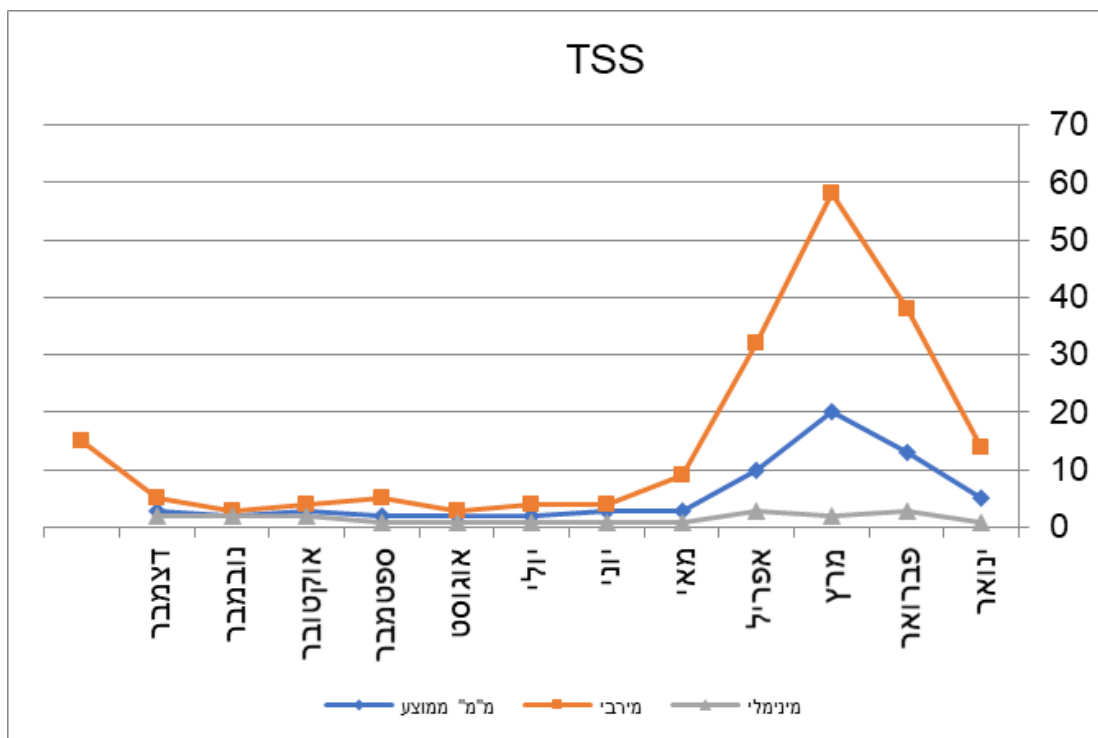
## גרף ריכוז COD בקולחין :



5.3 ריכוז ה TSS בקולחין :

איכות קולחין - 2019				
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי	ממוצע
TSS (ל"מג)	ינואר	1	14	5
	פברואר	3	38	13
	מרץ	2	58	20
	אפריל	3	32	10
	מאי	1	9	3
	יוני	1	4	3
	יולי	1	4	2
	אוגוסט	1	3	2
	ספטמבר	1	5	2
	אוקטובר	2	4	3
	נובמבר	2	3	2
	דצמבר	2	5	3
	ממוצע	1.7	14.9	5.7
מינימום	1	3	2	
מקסימום	3	58	20	

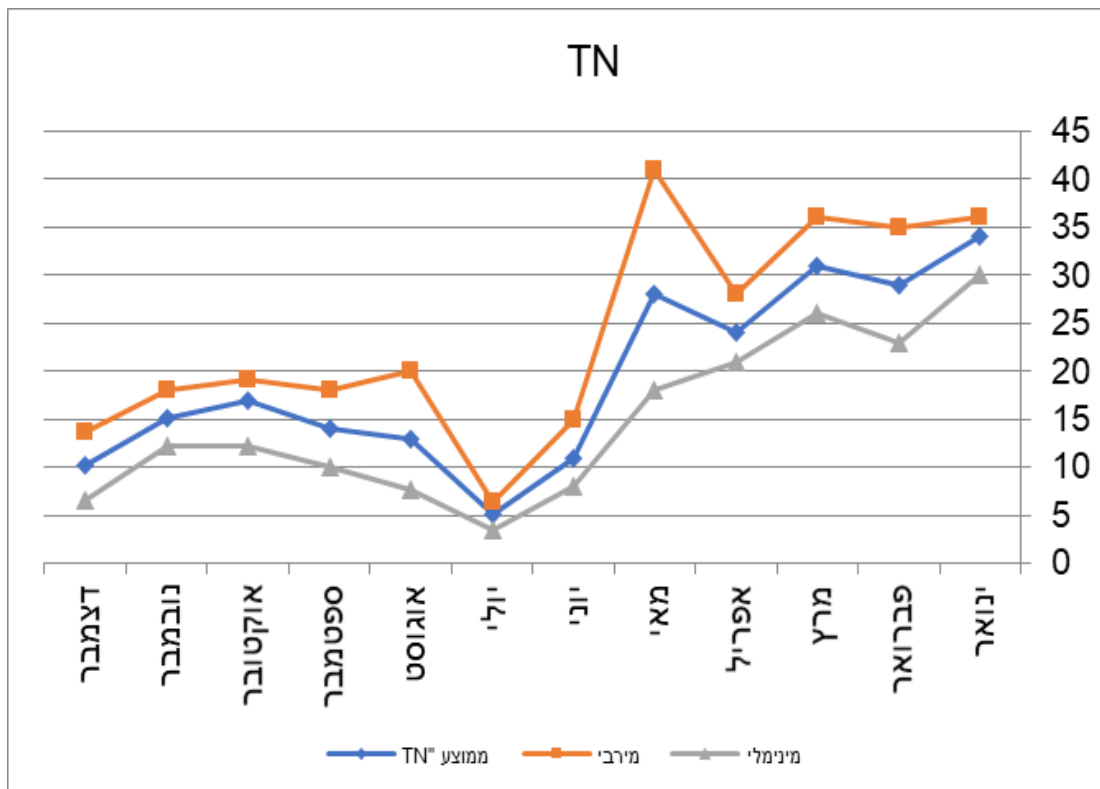
גרף ריכוז TSS בקולחין :



5.4 ריכוז ה TN בקולחין :

איכות קולחין - 2019				
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי	ממוצע
TN (מג"ל)	ינואר	30	36	34
	פברואר	23	35	29
	מרץ	26	36	31
	אפריל	21	28	24
	מאי	18	41	28
	יוני	8	15	11
	יולי	3.5	6.4	5.1
	אוגוסט	7.6	20	13
	ספטמבר	10	18	14
	אוקטובר	12.2	19.1	16.9
	נובמבר	12.2	18.1	15.1
	דצמבר	6.5	13.6	10.2
	ממוצע	14.8	23.9	19.3
מינימום	3.5	6.4	5.1	
מקסימום	30	41	34	

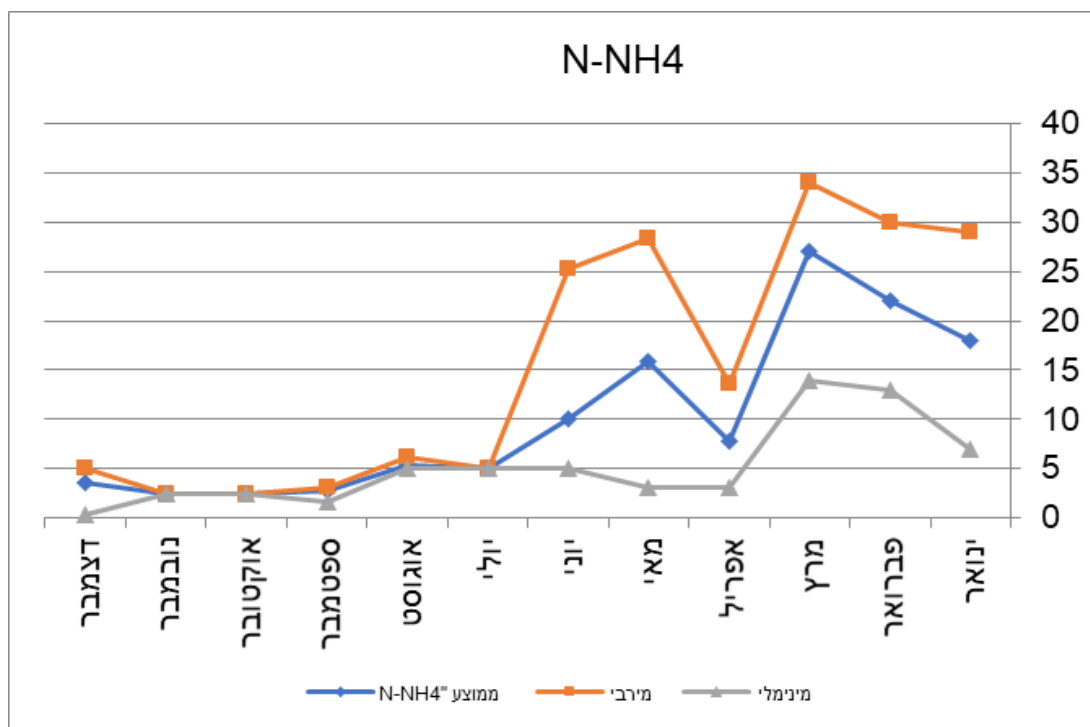
גרף ריכוז TN בקולחין :



5.5 ריכוז ה N-NH4 בקולחין :

איכות קולחין - 2019				
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי	ממוצע
NH4 (ל"מג)	ינואר	7	29	18
	פברואר	13	30	22
	מרץ	14	34	27
	אפריל	3.1	13.6	7.8
	מאי	3.1	28.3	15.8
	יוני	5	25.2	10.1
	יולי	5	5	5
	אוגוסט	5	6.2	5.3
	ספטמבר	1.6	3.1	2.7
	אוקטובר	2.5	2.5	2.5
	נובמבר	2.5	2.5	2.5
	דצמבר	0.3	5	3.6
	ממוצע	5.2	15.4	10.2
מינימום	0.3	2.5	2.5	
מקסימום	14	34	27	

גרף ריכוז N-NH4 בקולחין :

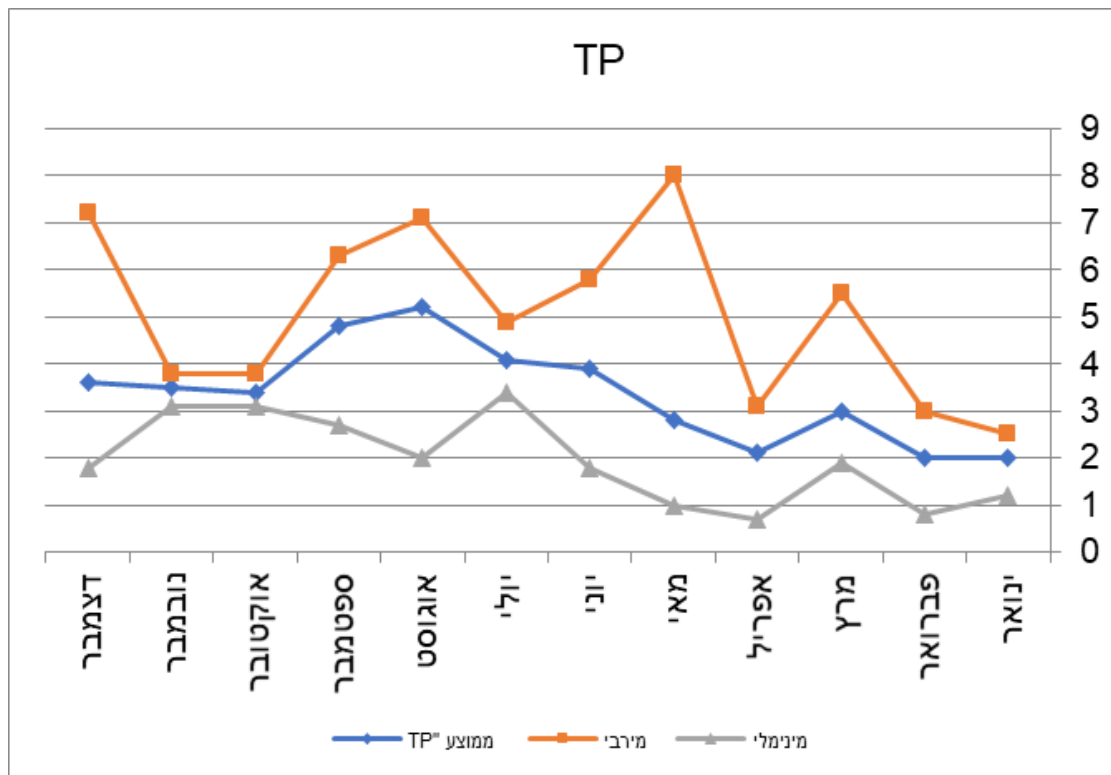




5.6 ריכוז ה TP בקולחין:

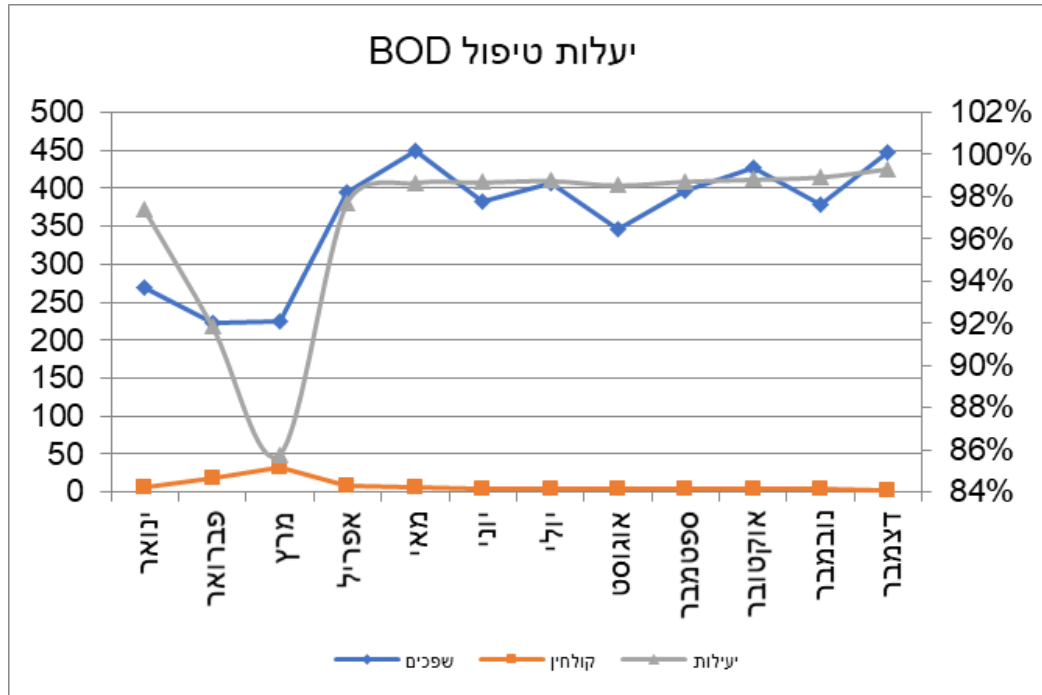
איכות קולחין - 2019				
פרמטר	חודש	מינימלי	מקסימלי	ממוצע
TP (מג"ל)	ינואר	1.2	2.5	2
	פברואר	0.8	3	2
	מרץ	1.9	5.5	3
	אפריל	0.7	3.1	2.1
	מאי	1	8	2.8
	יוני	1.8	5.8	3.9
	יולי	3.4	4.9	4.1
	אוגוסט	2	7.1	5.2
	ספטמבר	2.7	6.3	4.8
	אוקטובר	3.1	3.8	3.4
	נובמבר	3.1	3.8	3.5
	דצמבר	1.8	7.2	3.6
ממוצע	2.0	5.1	3.4	
מינימום	0.7	2.5	2	
מקסימום	3.4	8	5.2	

גרף ריכוז TP בקולחין:

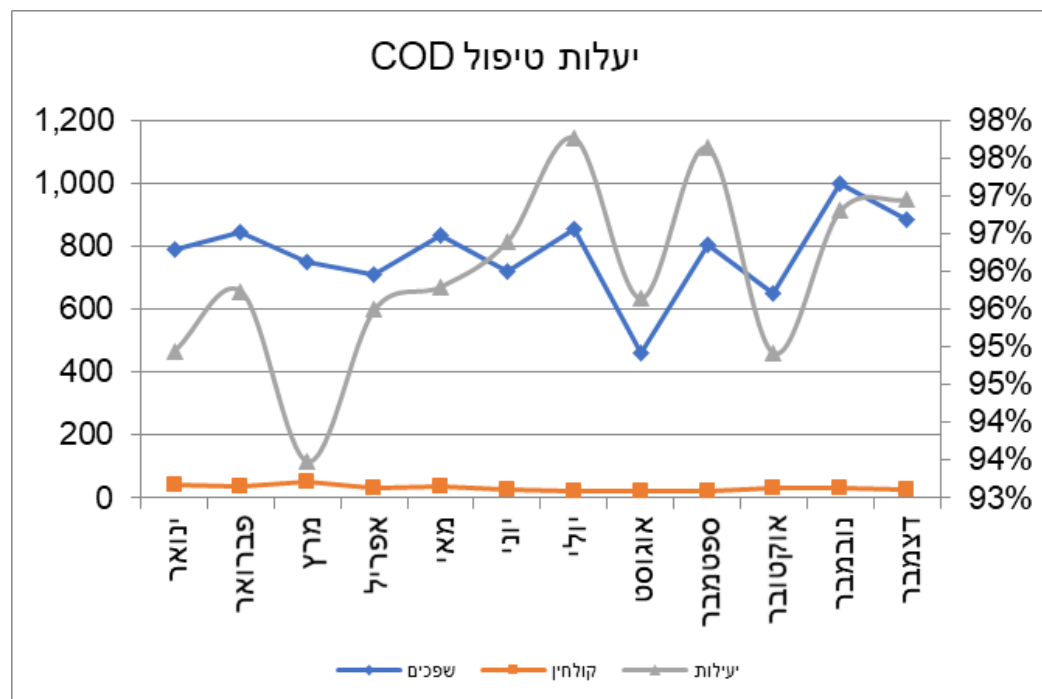


## 6 יעילות הטיפול.

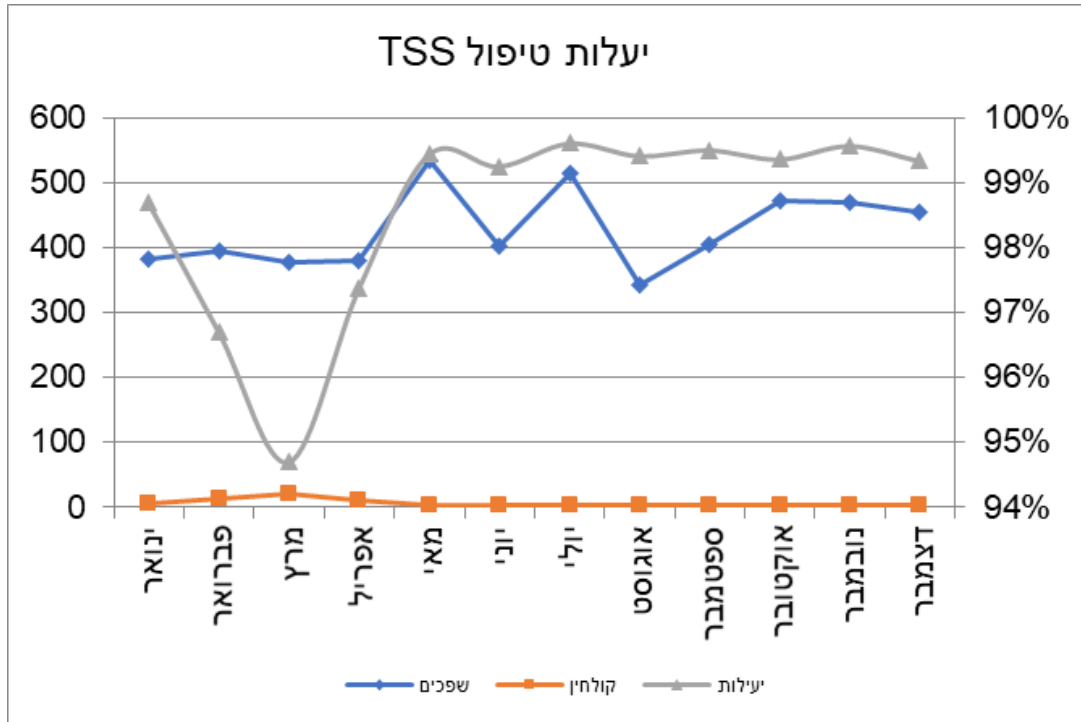
### BOD 6.1



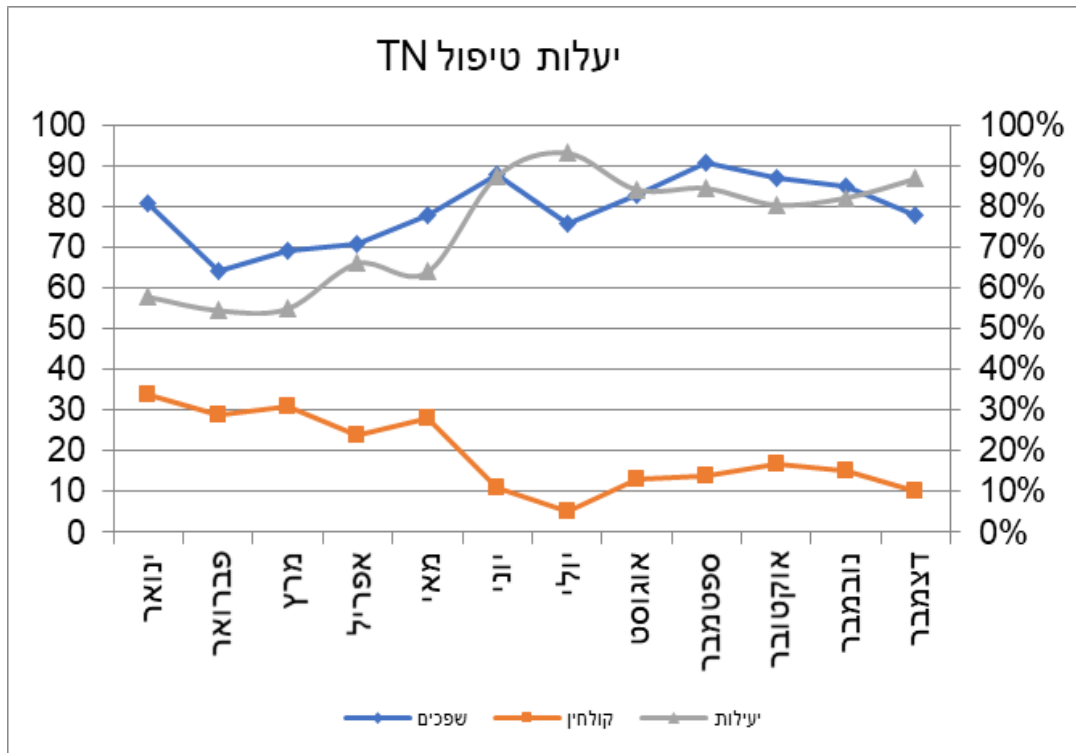
### COD 6.2



## TSS 6.3



## TN 6.4



7. טיפול בבוצה.

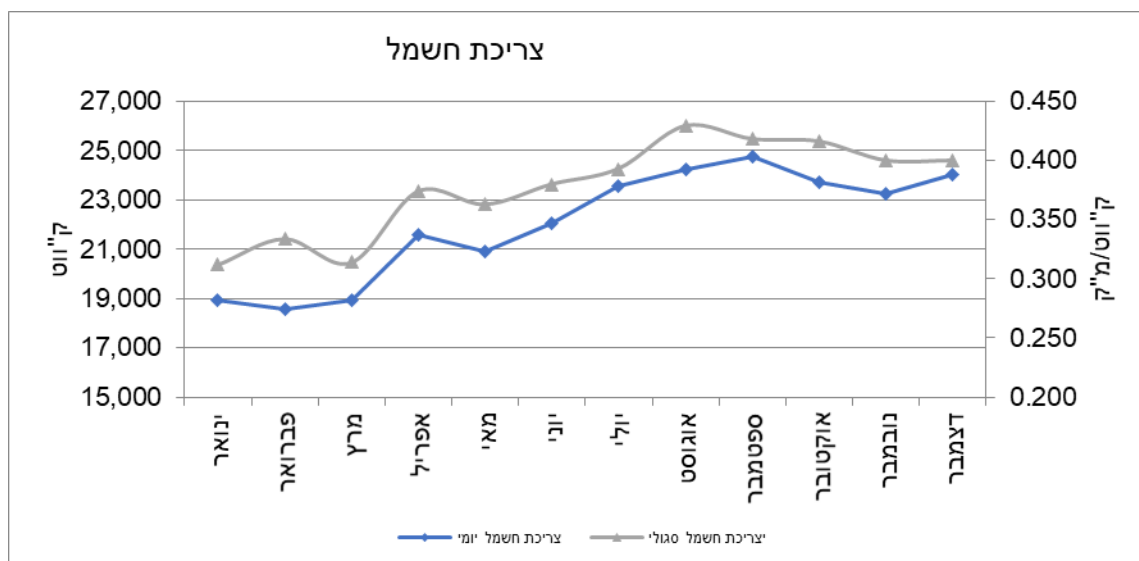
ריכוז נתוני הבוצה אשר פונתה מהמט"ש:

סה"כ 14,976 טון.

בוצה - 2019			
פרמטר	חודש	כמות בוצה (טון/חודש)	אחוז יובש (%)
בוצה יבשה	ינואר	810	19.7
	פברואר	784	20.3
	מרץ	879	19.9
	אפריל	1279	26.5
	מאי	1502	22.8
	יוני	1918	21.5
	יולי	1794	20.2
	אוגוסט	1230	20.4
	ספטמבר	1,288	20.9
	אוקטובר	1,165	22.1
	נובמבר	1,460	21.3
	דצמבר	1248	22.5
ממוצע		1279.8	21.5
מינימום		784	19.9
מקסימום		1918	26.5

8. צריכת חשמל.

סה"כ צריכת החשמל במהלך שנת 2019 - הייתה כ 8,048,278 קילוואט וכ- 0.378 קילוואט בממוצע לכל מ"ק שטופל במתקן כפי שניתן לראות בטבלה:



צריכת חשמל - 2019			
ק"ווט/מ"ק	צריכת חשמל יומית	חודש	פרמטר
0.312	18,913	ינואר	צריכת חשמל (קילוואט)
0.334	18,552	פברואר	
0.314	18,946	מרץ	
0.374	21,604	אפריל	
0.363	20,908	מאי	
0.380	22,072	יוני	
0.393	23,585	יולי	
0.429	24,235	אוגוסט	
0.418	24,779	ספטמבר	
0.416	23,741	אוקטובר	
0.400	23,271	נובמבר	
0.400	24,040	דצמבר	
0.378	22,054	ממוצע	
0.312	18,552	מינימום	
0.429	24,779	מקסימום	

בכבוד רב

מנהל מתקן איילון

ולדימיר קמינסקי

העתק :

דוד יפרח – יו"ר האיגוד

רענן תימור – מנכ"ל האיגוד

פרדי רובינסון, איציק עזר, מיכאל סירוטין - א.צ.ם.