

# מאזן מזהמים לים

## 2017

ספאא חלבי סאלח

ד"ר אילן מלסטר

ה'תשע"ט - ינואר 2019

ספאא חלבי סאלח, יועצת לדיווח ובקרת נתונים, GreenBay - הנדסת סביבה וייעוץ  
ד"ר אילן מלסטר, ממונה מניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים, היחידה הארצית להגנת  
הסביבה הימית, המשרד להגנת הסביבה

# **מאזן מזהמים שנתי לים 2017**

ים תיכון

ים המלח

ים סוף

## **מאזן רב שנתי לים**

ים תיכון 1998 עד 2017

ים המלח 2000 עד 2017

ים סוף 2010 עד 2017

**ספאא חלבי סאלח**

**ד"ר אילן מלסטר**

**ה'תשע"ט - ינואר 2019**

# תוכן עניינים

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| 1   | מאזן מזהמים לים 2017                |
| 2   | תוכן עניינים                        |
| 5   | תקציר מנהלים                        |
| 6   | 1. ים תיכון                         |
| 14  | 2. ים המלח                          |
| 16  | 3. ים סוף                           |
| 18  | מבוא                                |
| 21  | מתודולוגיה                          |
| 24  | פרק 1 - ים תיכון                    |
| 24  | 1. ספיקות                           |
| 27  | 2. מדדים כלליים                     |
| 31  | 3. נוטריינטים                       |
| 33  | 4. מתכות כבדות                      |
| 34  | פרק 2 - ים המלח                     |
| 34  | 1. ספיקות                           |
| 35  | 2. מדדים כלליים                     |
| 37  | 3. נוטריינטים                       |
| 40  | 4. מתכות כבדות                      |
| 41  | פרק 3 - ים סוף                      |
| 41  | 1. ספיקות                           |
| 42  | 2. מדדים כלליים                     |
| 44  | 3. נוטריינטים                       |
| 46  | 4. מתכות כבדות                      |
| 47  | פרק 4 - סיכום רב שנתי               |
| 47  | 1. ים תיכון - מאזן רב שנתי          |
| 54  | 2. ים המלח - מאזן רב שנתי           |
| 59  | 3. ים סוף - מאזן רב שנתי            |
| 64  | הישגים 2017                         |
|     | מסקנות וסיכום                       |
|     | שגיאה! הסימניה אינה מוגדרת.         |
| 65  | נספח מס' 1: הגדרות                  |
| 71  | נספח מס' 2: רשימת היתרי הזרמה לים   |
| 86  | נספח מס' 3: הנחות כלליות            |
| 87  | נספח מס' 4: שיטות עבודה             |
| 88  | נספח מס' 5: עומסי מזהמים לים התיכון |
| 103 | נספח מס' 6: עומסי מזהמים לים המלח   |

|     |       |                                                       |
|-----|-------|-------------------------------------------------------|
| 106 | ..... | נספח מס' 7 : עומסי מזהמים לים סוף                     |
| 109 | ..... | נספח מס' 8 : ספיקות פינוי למסוף אל"א                  |
| 111 | ..... | נספח מס' 9 : ספיקות פינוי למסוף רותם                  |
| 114 | ..... | נספח מס' 10 : ספיקות מי הקירור ועומס כלור מתחנות חח"י |
| 115 | ..... | נספח מס' 11 : מקורות                                  |

# תקציר מנהלים

## רקע

היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית במשרד להגנת הסביבה מופקדת על מניעה וצמצום מרבי של זיהום הים ממקורות יבשתיים. פעילותה מתבססת על יישום ואכיפת החוק למניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים, התשמ"ח-1988, ותקנותיו, אשר מבוססים על אמנת ברצלונה לשמירת הים התיכון (1976) והפרוטוקול למניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים (Land Based Sources Protocol).

**הממצאים** המוצגים במסמך זה משקפים תוצאות עבודת היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית כזרוע המקצועית והמבצעת של הוועדה הבין משרדית למתן היתרים להזרמה לים. הדו"ח מרכז את נתוני ההזרמות של בעלי היתר הזרמה לים בשנת 2017, בשלושה פרקים לפי ים תיכון, ים המלח וים סוף. כמו כן, מציג בהצגה גרפית את סה"כ העומסים לכל אזור הזרמה במהלך השנים.

מסמך מאזן מזהמים זה מציג את העומסים השנתיים והרב שנתיים (טון/שנה) למזהמים העיקריים שהוזרמו לים ממקורות ההזרמה בישראל. כמו כן, מציג גרפי התפלגות עומסי המזהמים המאפשרים הצגה והשוואה ברורה של תרומת כל מקור לזיהום הים.

מזהמים המגיעים מנחלים הזורמים לים אשר אינם מצויים בתחום אחריותה של היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית לא נכללים במסמך זה.

מקור הנתונים הנו מהגורמים המזרימים לים אשר נדרשים על פי היתר ההזרמה לים לבצע בדיקות מעבדתיות ובקרת נתונים. נתונים אלה מאומתים תדיר על ידי בדיקות מפקחים ובחינת איכות נתונים על ידי היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית. המסמך מסכם עיבוד של מאות אלפי נתונים.

## מדדים ומקורות זיהום:

**המדדים** אשר נבדקו הם: עומס אורגני (צריכת חמצן ביולוגית (להלן - "צח"ב"), צריכת חמצן כימית (להלן - "צח"כ") (פחמן אורגני כללי), מוצקים מרחפים, נוטריינטים (אמוניה, ניטראט, חנקן קילדהל, חנקן כללי וזרחן כללי), שמנים ושומנים, שמן מינרלי, מתכות כבדות וכן מזהמים ייחודיים לבעלי היתרים מסוימים כגון קוטלי עשבים, ברזל, פלואור, פנול, קרזול, כלור חופשי, TBP ו-BTX (ראה נספח מס' 1).

**מקורות ההזרמה והזיהום** שנבדקו הם בעלי היתר הזרמה לים (ראה נספח מס' 2) כגון מפעלים תעשייתיים מתחום הכימיה, הפטרוכימיה, הדשנים, המזון והחקלאות הימית. כמו כן, מסופים לפינוי תמלחות, מתקני התפלה, תחנות הכוח, מכוני טיהור שפכים, בעלי היתרים אשר מזרימים מי תהום, מי קירור, תמלחות ממספר סוגים ועוד.

## ממצאים כלליים:

השוואת ממצאי "מאזן רב שנתי לים התיכון 1998-2004" וממצאי מאזן מזהמים שנתיים 2014, 2015 ו-2016 לממצאי מסמך זה מראה כי הושגה הפחתה משמעותית בעומס של רוב המזהמים המוזרמים לים למרות שמספר בעלי היתר הזרמה לים גדל. ההפחתה נובעת מהפסקת ההזרמה לים של מספר מקורות כגון שפכים וקולחי מכוני טיהור (עכו ונהריה) ובוצת מי אזור דן (להלן - "השפד"ן") בפברואר - 2017 אשר נחשבה למזהם העיקרי והגדול ביותר בים התיכון לאורך השנים. כמו כן, הפחתה כתוצאה משיפור משמעותי באיכות השפכים/הקולחים/התמלחות ומצמצום



הספיקות המוזרמות לים. בנוסף, פעילות פיקוח ואכיפה מוגברת תרמו לתוצאות המעידות על הפחתה ניכרת בעומס המזהמים המוזרם לים.

להלן ממצאים חשובים מהמאזן הרב שנתי והשנתי 2017 של ההזרמות לפי הימים (ים תיכון, ים המלח וים סוף):

## 1. ים תיכון



צילום אילן מלסטר מפרץ חיפה 2018

מקורות ההזרמה לים התיכון הם בעלי היתר הזרמה אשר מזרימים לים באופן ישיר או דרך נחל הקישון או באמצעות פינוי למסוף תמלחות (פינוי של בעלי היתר הזרמה או של בעלי אישור פינוי באמצעות מכליות למסוף רותם טכנולוגיות ופתרונות אקולוגיים בשפד"ן או מסוף אל"א בעכו).

### ממצאים עיקריים

#### - מי אזור דן אגודת מים שיתופית חקלאית - שפד"ן (בוצה)

מפעל השפד"ן הינו המפעל הגדול בארץ לטיפול בשפכים ובו מטופלים כ- 370,000 (מ"ק שפכים/יום). לאורך השנים, הבוצה הביולוגית העודפת מהמפעל נשאבה באמצעות מוצא ארוך והוזרמה לים. ממצאי שנים קודמות הראו כי מקור הזיהום הגדול ביותר של הים התיכון בישראל היה בוצת השפד"ן. למרות ספיקה מוזרמת לים שהיוותה פחות מ-10% מסה"כ הספיקה לים התיכון (ללא ספיקת מתקני ההתפלה ומי הקירור של תחנות הכוח) בוצת השפד"ן תרמה את עיקר עומסי המזהמים לים התיכון (תרומה של מעל ל- 90% מעומסי רוב המזהמים). במהלך השנים עבדו בשפד"ן על הקמת פתרון לטיפול בבוצה שיביא להפסקת הזרמתה לים. החל מפברואר - 2017 הופסקה הזרמת בוצת השפד"ן לים ונמצאה לה חלופה יבשתית של שימוש כדשן חקלאי.



צילום אילן מלסטר 2008      צילום גליה פסטרנק 2009  
**בוצת השפד"ן**



צילומים יצחק קודובצקי 2017 - אין הזרמת בוצה לים

למרות שהבוצה הוזרמה במהלך 37 ימים בלבד בשנת 2017, אך הייתה מקור הזיהום הגדול ביותר מבחינת צח"ב (תרומת צח"ב הנה 78.2% מתוך 962 טון צח"ב לשנה), פחמן אורגני כללי (41.8% מתוך 774 טון לשנה), מוצקים מרחפים (69.3% מתוך 1,285 טון לשנה) ושומנים ושומנים (48.1% מתוך 47.2 טון לשנה).

מסיבה זו, הנתונים השנתיים של המזהמים שצוינו לעיל מוצגים בהמשך בתרשימים שכוללים את בוצת השפד"ן ובתרשימים שלא מתחשבים בבוצה אשר ביחס אליה נתוני רוב המזהמים קטנים באופן משמעותי.

### **- מקורות הזיהום הגדולים**

מהממצאים ניתן ללמוד שלאחר הפסקת ההזרמה של מספר מקורות משמעותיים, חל שיפור דרסטי באיכות הקולחים המוזרמים לים, להל מספר מקורות זיהום בולטים:

- **בוצת השפד"ן** - מי אזור דן וזרמים **נלווים** (הזרמה שפכים בחורף וקולחים לשטיפת צינור המוצא)
- **מסופי פינוי תמלחות**: רותם - השפד"ן ואל"א - עכו
- **מתקני התפלת מי ים**
- **טיוב בארות**
- **פעילות קידוח גז**

טבלה מס' 1: מציגה את ששת בעלי היתר הזרמה לים אשר נחשבים למזהמים הגדולים בים התיכון בשנת 2017 ואת אחוז תרומתם לעומס ההזרמה של מדדים נבחרים (הצגת בעלי ההיתרים הנה בסדר יורד לפי רמת הזיהום).

| מדד<br>רמת<br>זיהום | BOD<br>צח"ב                                | TSS<br>מוצקים<br>מרחפים             | Oil&Grease<br>שמינים ושומנים        | Total N<br>חנקן כללי             | Total P<br>זרחן כללי          | Metals<br>מתכות<br>כבדות              |
|---------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| מזהם<br>מס' 1       | מי אזור דן -<br>בוצה<br>78.2%              | מי אזור דן -<br>בוצה<br>69.3%       | מי אזור דן - בוצה<br>48.1%          | מקורות<br>אשקלון<br>37.8%        | שורק התפלה<br>23.6%           | NBL לויתן<br>56.7%                    |
| מזהם<br>מס' 2       | רותם - מסוף<br>תמלחות<br>5.4%              | H2ID התפלה<br>14.5%                 | מי אזור דן- מוצא<br>רידינג<br>22.8% | רותם - מסוף<br>תמלחות<br>9.4%    | VID התפלה<br>18.1%            | מי אזור דן -<br>בוצה<br>12.7%         |
| מזהם<br>מס' 3       | אל"א - מסוף<br>תמלחות<br>4.9%              | רותם - מסוף<br>תמלחות<br>3.0%       | NBL לויתן<br>15.7%                  | חיפה<br>כימיקלים<br>צפון<br>7.9% | H2ID התפלה<br>13.2%           | רותם - מסוף<br>תמלחות<br>3.7%         |
| מזהם<br>מס' 4       | מי אזור דן -<br>מוצא רידינג<br>2.5%        | מי אזור דן -<br>מוצא רידינג<br>2.6% | NBL תמר<br>3.6%                     | מי אזור דן -<br>בוצה<br>7.6%     | מי אזור דן -<br>בוצה<br>12.8% | הרשות<br>לפיתוח כלכלי<br>ת"א יפו-3.6% |
| מזהם<br>מס' 5       | מי אזור דן -<br>קולחים<br>סניטריים<br>2.1% | אשדוד התפלה<br>2.2%                 | NBL מרי B<br>2.0%                   | מי הרצליה<br>5.8%                | אשדוד התפלה<br>11.8%          | דוראד אנרגיה<br>3.6%                  |
| מזהם<br>מס' 6       | אדמה - אגן<br>1.2%                         | מקורות<br>אשקלון<br>1.4%            | רותם - מסוף<br>תמלחות<br>1.7%       | מעגן התפלה<br>4.1%               | דרך הים התפלה<br>6.9%         | GES<br>3.5%                           |

## - ספיקות

ספיקות מתקני ההתפלה המוזרמות לים התיכון בישראל מהוות 91.8% מהספיקה הכללית לים המהווה כ- 914 מיליון מטר קוב (להלן - "מלמ"ק") לשנה (לא כוללת את מי הקירור של תחנות הכח החופיות). מתקני ההתפלה שהזרימו לים ב- 2017 הם אשדוד התפלה, דרך הים התפלה (פלמ"חים), VID (אשקלון), H2ID (חדרה) ושורק התפלה.

אחרי הספיקות של מתקני ההתפלה ממוקמות הספיקות של בעלי ההיתרים המזרימים מי קירור ומי תהום לים, שאמנם ספיקתם הנמדדת גדולה בהשוואה ליתר הספיקות אך תרומתם לזיהום הים קטנה ביחס לשאר ההזרמות.

מי הקירור של חברת החשמל לישראל (להלן - "חח"י"): חמשת תחנות הכח החופיות; אורות רבין, רוטנברג, אשכול, חיפה ורידינג מזרימות כ- 1,019 מלמ"ק לשנה של מי קירור - לא כולל תמלחות תעשייתית (ראה נספח מס' 10).

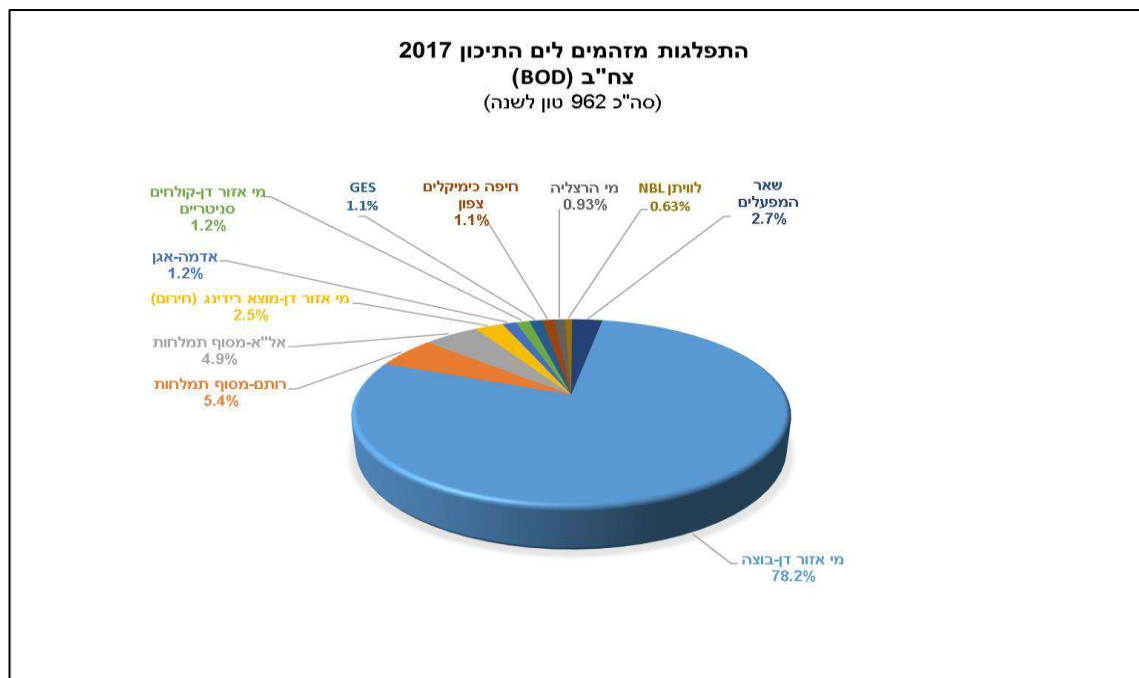
## - הצגת ממצאים

**בפרק מס' 1** במסמך מאזן מזהמים שנתי לים מרוכזים ממצאי ההזרמה לים התיכון בשנת 2017. הממצאים מוצגים דרך תרשימי התפלגות עומסי מזהמים. עבור המדדים: צח"ב, פחמן אורגני כללי ומוצקים מרחפים מופיעים שני תרשימים, אחד כולל את כל מקורות ההזרמה והשני ללא בוצת השפד"ן.

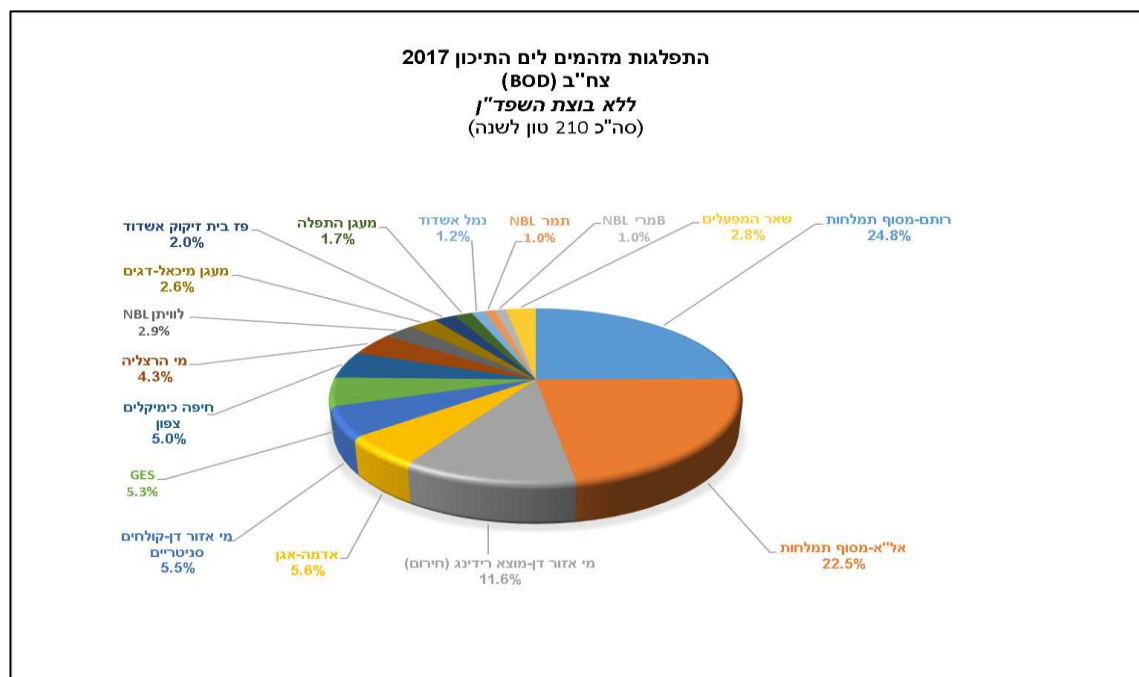
נתוני ההזרמה לים התיכון ב- 2017 מרוכזים בטבלאות [בנספח מס' 5](#).



להלן שתי דוגמאות לשני סוגי גרפי התפלגות מזהמים לים התיכון בשנת 2017 :



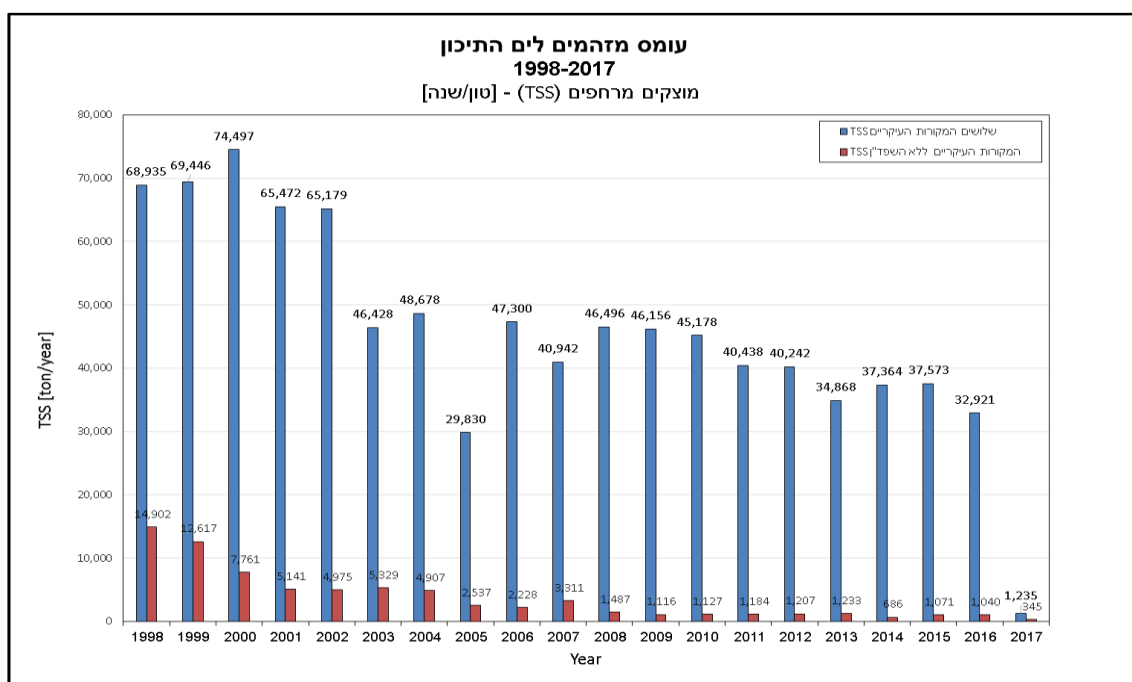
גרף מס' 1 : התפלגות עומסי צח"ב (BOD) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.



גרף מס' 2 : התפלגות עומסי צח"ב (BOD) ממקורות יבשתיים לים התיכון ללא בוצת השפד"ן בשנת 2017.

**בחלק הראשון לפרק מס' 4** במסמך זה, מוצג סיכום רב שנתי לעומסי המזהמים המוזרמים לים התיכון. הממצאים מוצגים דרך גרפי עמודות עבור כל מדד. הגרפים מראים את סה"כ העומסים לים התיכון משנת 1998 עד 2017 מבעלי היתר הזרמה לים (כולל בוצת השפד"ן) לעומת תרומת העומס למדד מבעלי היתר הזרמה למעט בוצת השפד"ן.

להלן דוגמה לגרף עומסים רב שנתי לים התיכון :



גרף מס' 3 : עומסי מוצקים מרחפים (TSS) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).

### - הפחתה בעומסי מזהמים לים

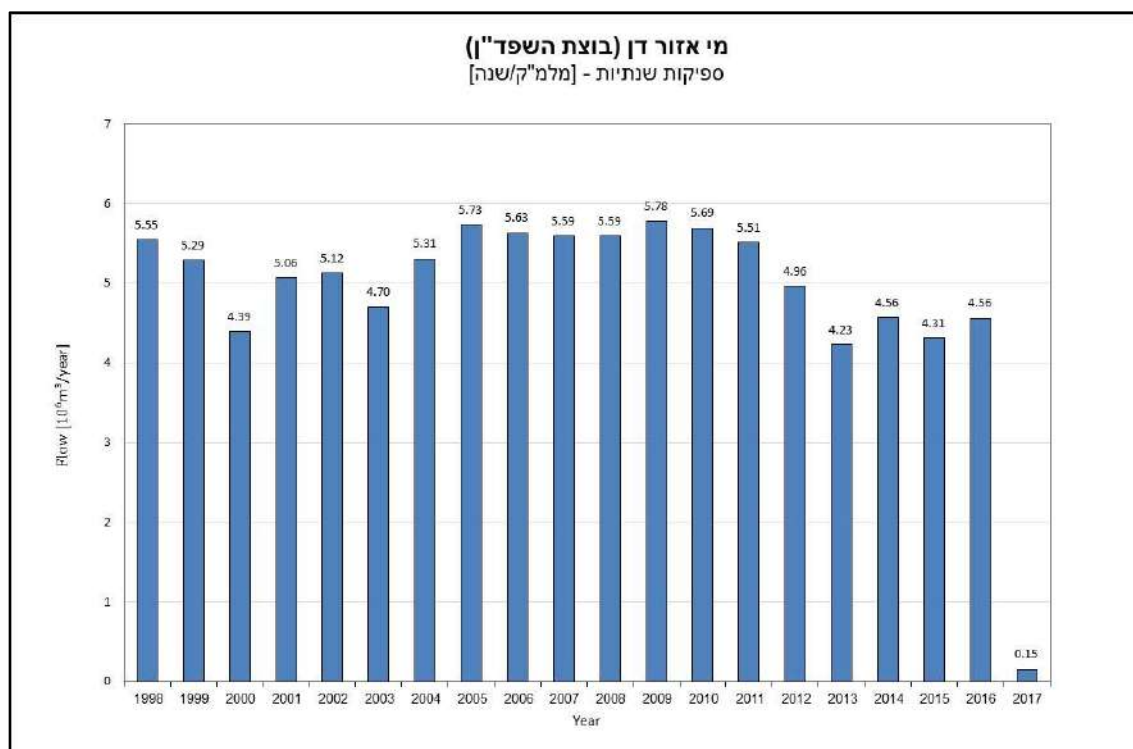
עולה מהנתונים כי העומס והן הריכוזים של כל המזהמים לפי המדדים שהוזרמו לים - ראה המשך - הופחתו ב- 95% עד 100%.

ברוב המדדים, נמצא כי **בוצת השפד"ן** הייתה מקור המזהם הגדול ביותר בים התיכון, תרומתה היחסית גדלה לאורך השנים עם הפחתה של הזיהום מיתר המקורות. נציין כי גם הזיהום של הבוצה פחת לאורך השנים עבור מספר מדדים. להלן דוגמאות, עם הבחנה בין העומס הכללי והעומס של שאר מקורות הזיהום ללא בוצת השפד"ן.

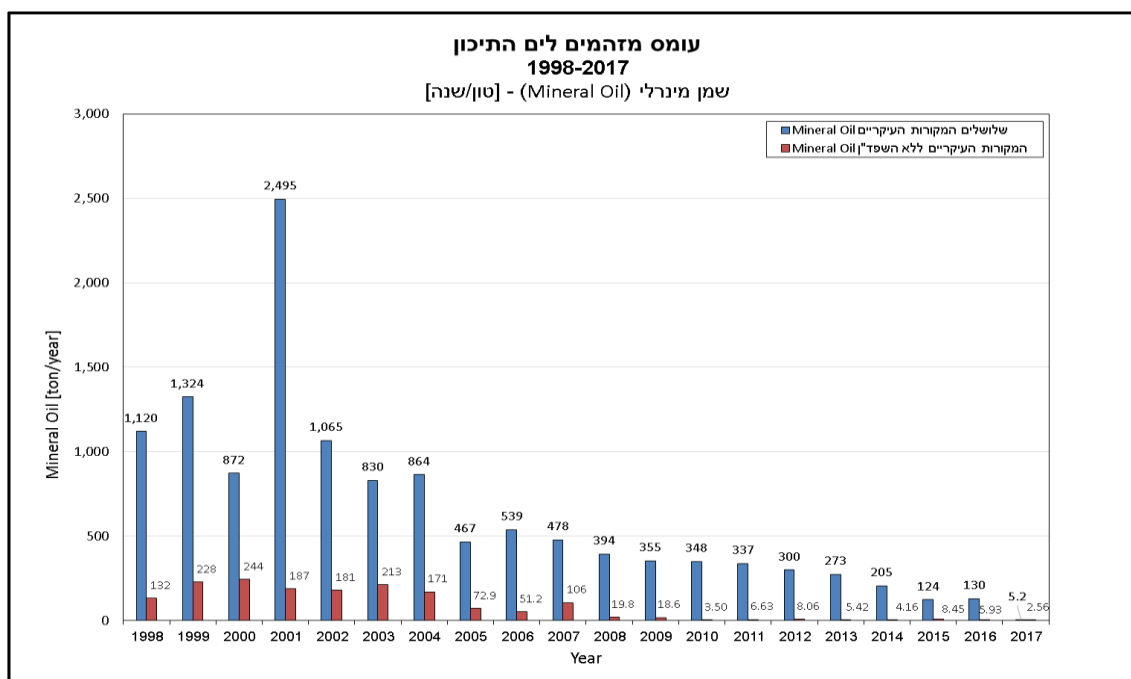
הפסקת ההזרמה של בוצת השפד"ן לים בפברואר 2017 הביאה להפחתה דרסטית של רוב מדדי זיהום הים. להלן מספר דוגמאות של הפחתה של עומסים של כלל המקורות שהוזרמו לים התיכון מ- 1998 ל- 2017 :

- **שמן מינרלי** : הפחתה של 99.6% מ- 1,200 טון לשנה ל- 5.2 טון.
- **אמוניה** : הפחתה של 98.3%, מ- 2,483 טון לשנה ל- 41.7 טון ; עבור מדד זה, בוצת השפד"ן לא הייתה גורם בולט.
- **סה"כ מתכות כבדות** : הפחתה של 99.0%, מ- 207,588 ק"ג לשנה ל- 2,017 ק"ג, עם בוצת השפד"ן כגורם זיהום עיקרי עד 2016. עוד עולה מהנתונים שמפעלי הקישון היוו זיהום קשה במתכות בשנות ה- 90 אך הודות לטיפולים הפחיתו באופן משמעותי את הזיהום במתכות כבדות.
- **זרחן כללי** : הפחתה של 96.15%, מ- 5,269 טון לשנה ל- 203 טון.
- **חומר אורגני צח"ב** : הפחתה של 97.0% מ- 30,861 טון לשנה ל- 926 טון.
- **מוצקים מרחפים (TSS)** : הפחתה של 98.2%, מ- 68,935 טון לשנה ל- 1,235 טון.

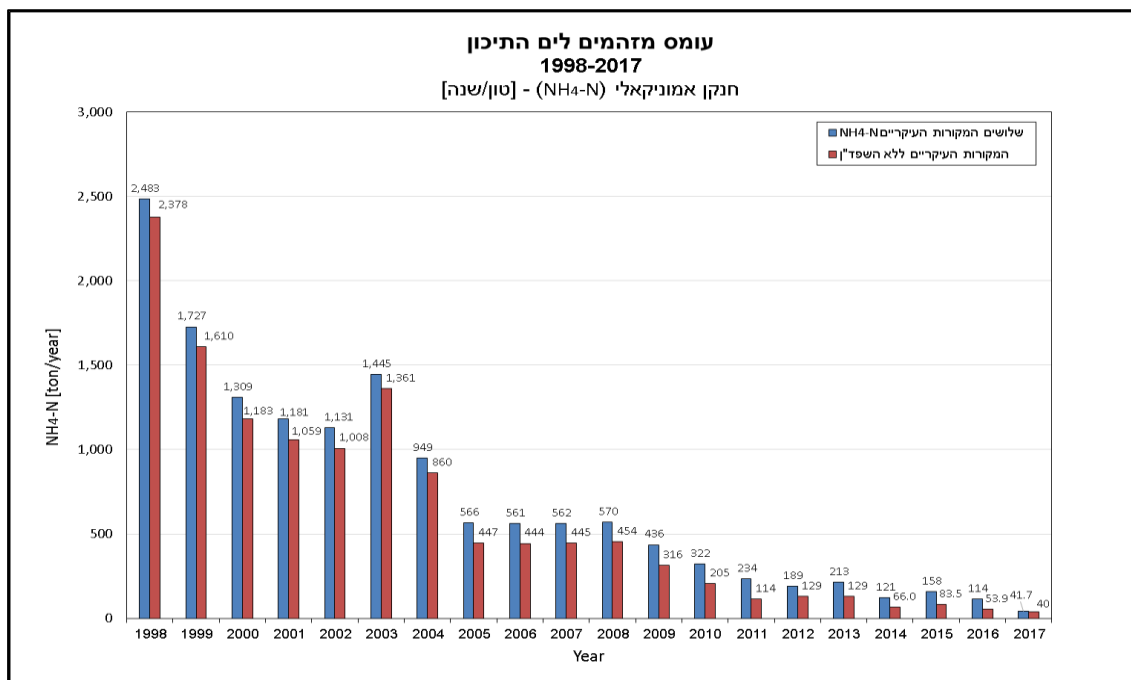
להלן מספר גרפים כדוגמה להתרשמות, מתוך הסיכום הרב שנתי בפרק מס' 4.



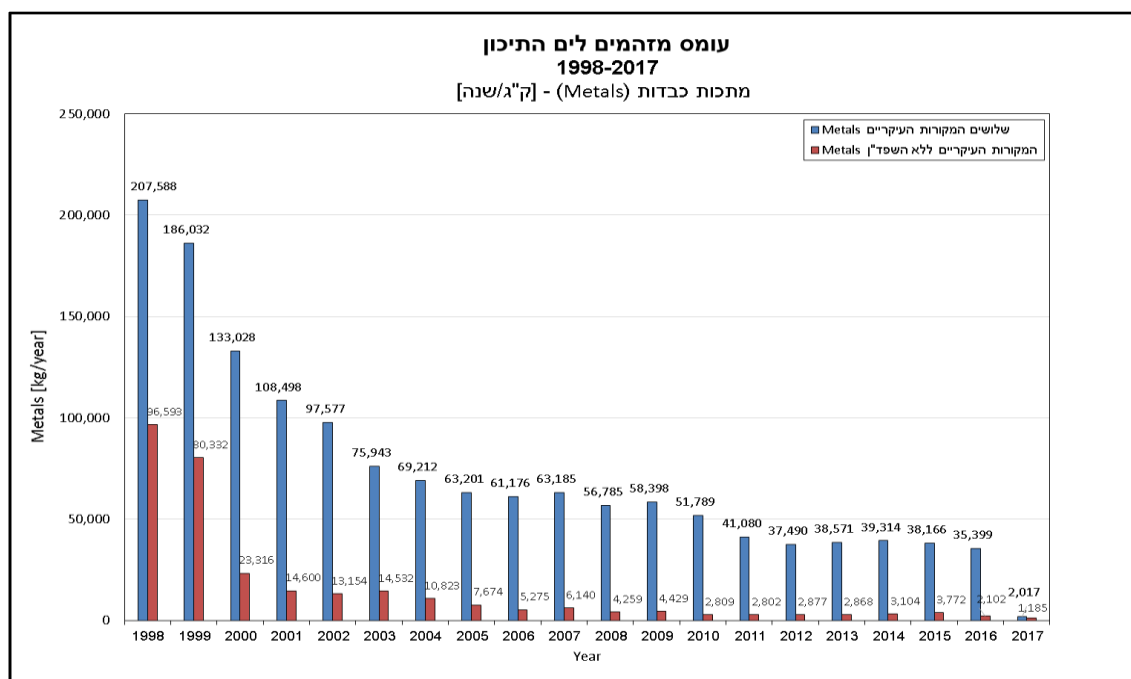
גרף מס' 4 : ספיקות רב שנתיות של בוצת השפד"ן 1998-2017.



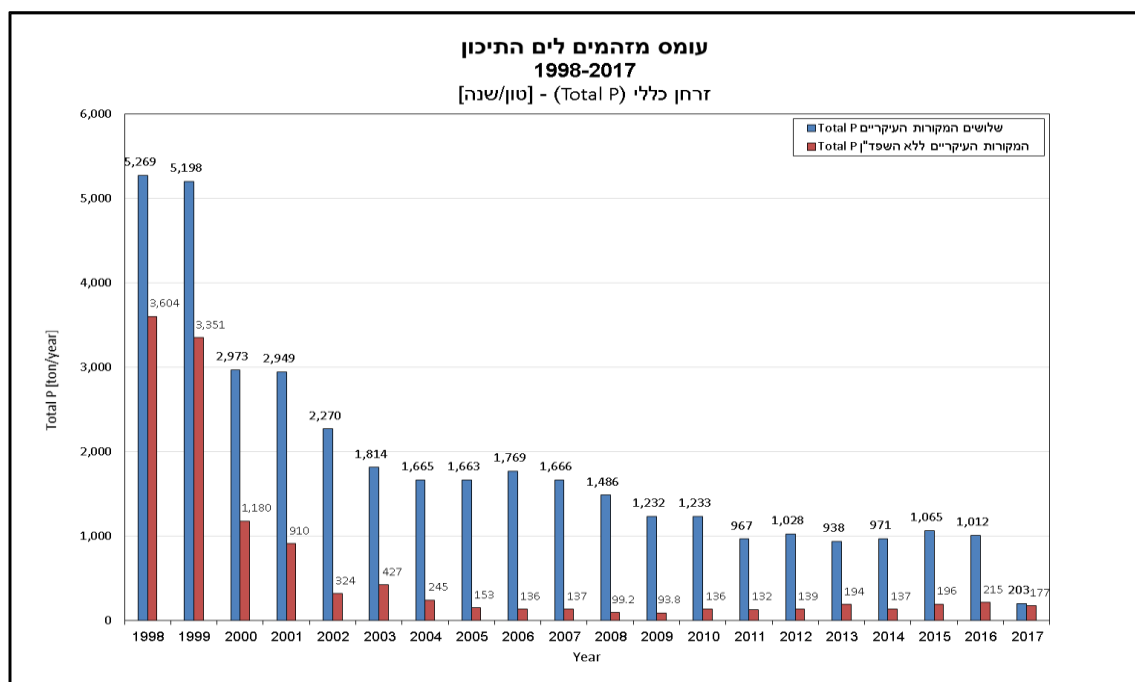
גרף מס' 5 : עומסי שמן מינרלי (Mineral Oil) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



גרף מס' 6 : עומסי חנקן אמוניקאלי (NH<sub>4</sub>-N) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



גרף מס' 7 : עומסי מתכות כבדות (Metals) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



גרף מס' 8 : עומסי זרחן כללי (Total P) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



## 2. ים המלח



עשרים וחמישה בעלי היתר הזרמה לים אשר מזרימים לים המלח הם: מפעלי ים המלח, חברת הברום-סדום, מפעל המגנזיום, מועצה אזורית תמר (מי תהום), החברה הממשלתית להגנות ים המלח (מי תהום), מועצה אזורית תמר - מט"ש עין בוקק, מקסימה ומלונות ים המלח (16 מלונות). בנוסף, חברת הברום (אתר פריקלאס) וחיפה כימיקלים דרום הממוקמים במישור רותם ומזרימים אל ים המלח באמצעות צינור יבשתי עד לתעלת שפכי מפעל הברום.

### ממצאים עיקריים

מהנתונים, עולה כי **היקף הזיהום הנו קטן משמעותית מזה שמוזרם לים התיכון**: צח"ב 0.70%; המוצקים המרחפים 24%; שמן מינראלי 4.87%; חנקן כללי כ-N 4.51%; זרחן כללי P 2.34%; וסה"כ מתכות כבדות 3.31%.

חברת הברום (אתר פריקלאס) היא התורמת הגדולה של חנקן קלדהל (61.7% מתוך 30.3 טון לשנה), ניטראט (51.8% מתוך 6.99 טון לשנה), חנקן כללי (54.3% מתוך 40.9 טון לשנה) ומתכות כבדות (64.6% מתוך 217 ק"ג לשנה).

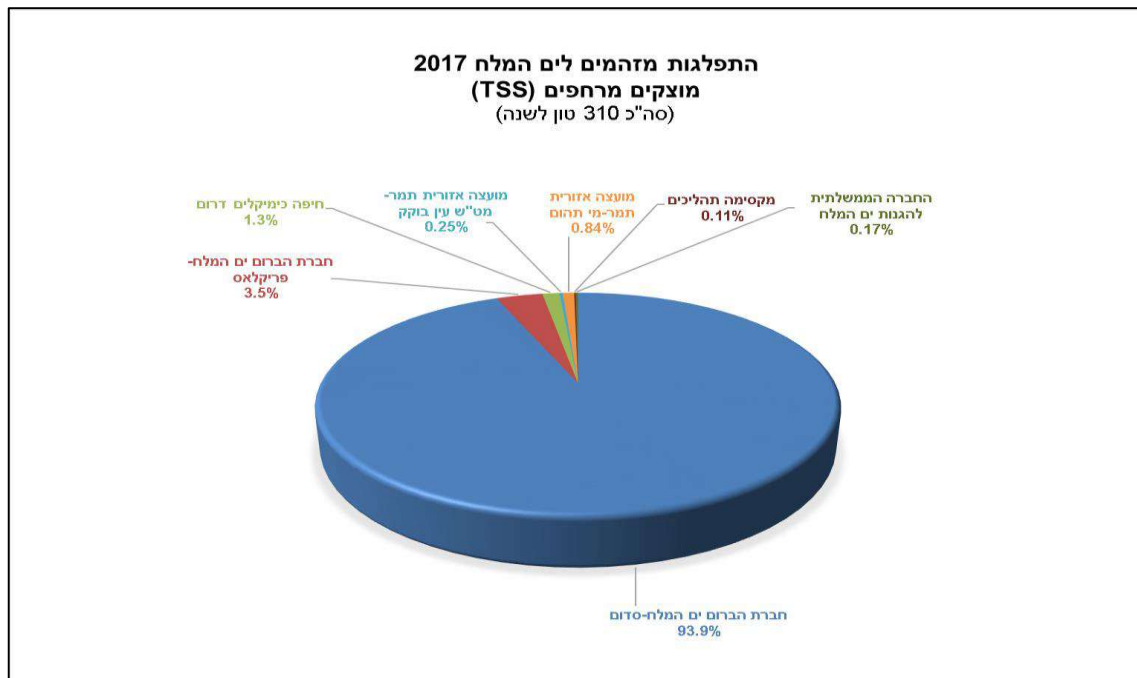
חברת הברום - סדום היא המזהמת הגדולה במוצקים מרחפים (93.9% מתוך 310 טון לשנה) ובפחמן אורגני כללי (86.8% מתוך 94.1 טון לשנה).

מפעל חיפה כימיקלים דרום הוא התורם הגדול של צח"ב (78.9% מתוך 6.76 טון לשנה) ואמוניה (77.9% מתוך 2.92 טון לשנה).

מפעלי ים המלח הם בעל ההיתר שמזרים את העומס הכי גדול של שמן מינרלי (49.7% מתוך 0.29 טון לשנה) ושמונים ושמונים (34.7% מתוך 0.42 טון לשנה). כמו כן, הם בעל ההיתר שמזרים את הספיקה הכי גדולה לים המלח (78% מתוך 216 מלמ"ק לשנה). מט"ש עין בוקק הוא המזהם הגדול בזרחן כללי (45.8% מתוך 4.89 טון לשנה).

**פרק מס' 2** במסמך מאזן מזהמים מרכז את ממצאי ההזרמה לים המלח בשנת 2017.

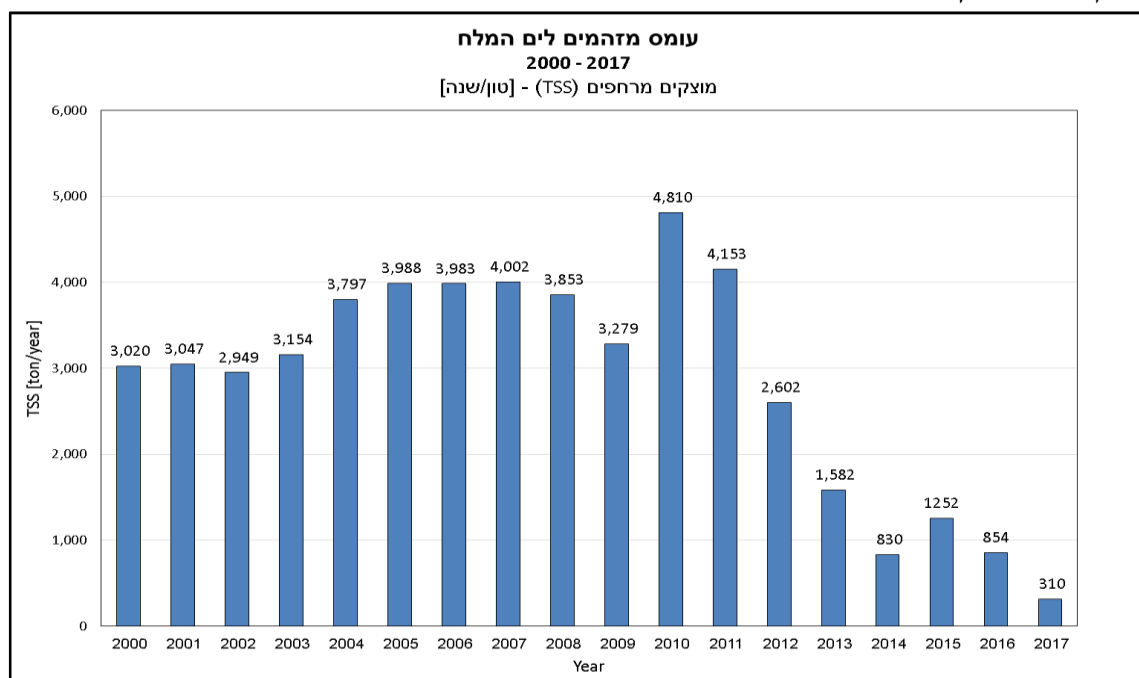
להלן דוגמה לגרף התפלגות מזהמים לים המלח:



גרף מס' 9 : התפלגות עומסי מוצקים מרחפים (TSS) ממקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.

**בחלק השני לפרק מס' 4 במסמך זה, מוצג סיכום רב שנתי לעומסי המזהמים המוזרמים לים המלח. הממצאים מוצגים דרך גרפי עמודות עבור כל מדד. הגרפים מראים את סה"כ העומסים לים המלח מ-2000 עד 2017.**

להלן דוגמה לגרף עומסים רב שנתי לים המלח :



גרף מס' 10 : עומסי מוצקים מרחפים (TSS) שנתיים לים המלח (2000 עד 2017).



**תשעה בעלי היתר הזרמה לים** אשר מזרימים לים סוף. אלה שמזרימים **באופן ישיר** הם פארק המצפה התת ימי; "מלון יו-סוויטס" (מרידיאן לשעבר) והזרמת אקווריומים של המכון הבין-אוניברסיטאי. בעלי היתר הזרמה שמזרימים לים סוף **דרך תעלת ה"קינט"** הם ערדג (חוזה לרביית דגים), ערדג-הפילוט (לגידול דגי דניס – נסגר ב-2011); נב"ט (חוזה לגידול אצות כתומות), חקר ימים ואגמים מלח"י (המרכז הלאומי לחקלאות ימית), מפעל לייצור מלח "מלח הארץ", סמי נופי ובניו (הזרמה זמנית של מי תהום עבור פרויקט העתקת תעלת הקינט) ומתקן ההתפלה של חברת מקורות - סבחה.

#### ממצאים עיקריים

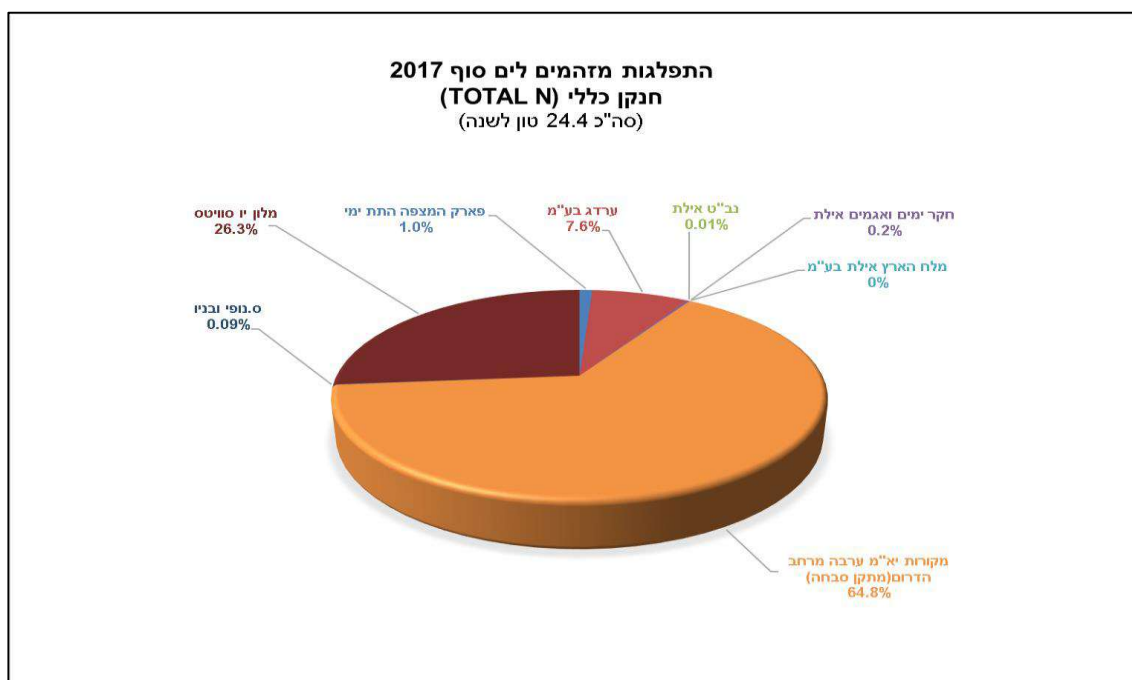
הממצאים מראים שמתקן מקורות - סבחה הנו המזהם הגדול **בניטראט** (73.1% מתוך 20 טון לשנה), **חנקן כללי** (64.8% מתוך 24.4 טון לשנה), **זרחן כללי** (98.0% מתוך 3.20 טון לשנה), במוצקים מרחפים (65.7% מתוך 13.5 טון לשנה), פחמן אורגני כללי (29.5% מתוך 18 טון לשנה), ומתכות כבדות (98.9% מתוך 415 ק"ג לשנה).

מלון "יו סוויטס" מהווה מזהם משמעותי בחנקן כללי (26.3% מתוך 24.4 טון לשנה). מכון ערדג הוא המזהם הגדול באמוניה (91.6% מתוך 1.79 טון לשנה), חנקן קילדהל (41.6% מתוך 4.47 טון לשנה), והוא בעל הספיקה הגדולה ביותר שמוזרמת לים סוף (33% מתוך 12.7 מלמ"ק לשנה).

מכון "חקר ימים ואגמים" הוא המזהם הגדול בצח"ב (46.9% מתוך 7.06 טון לשנה).

**פרק מס' 3** במסמך מאזן מזהמים מרכז את ממצאי ההזרמה לים סוף בשנת 2017.

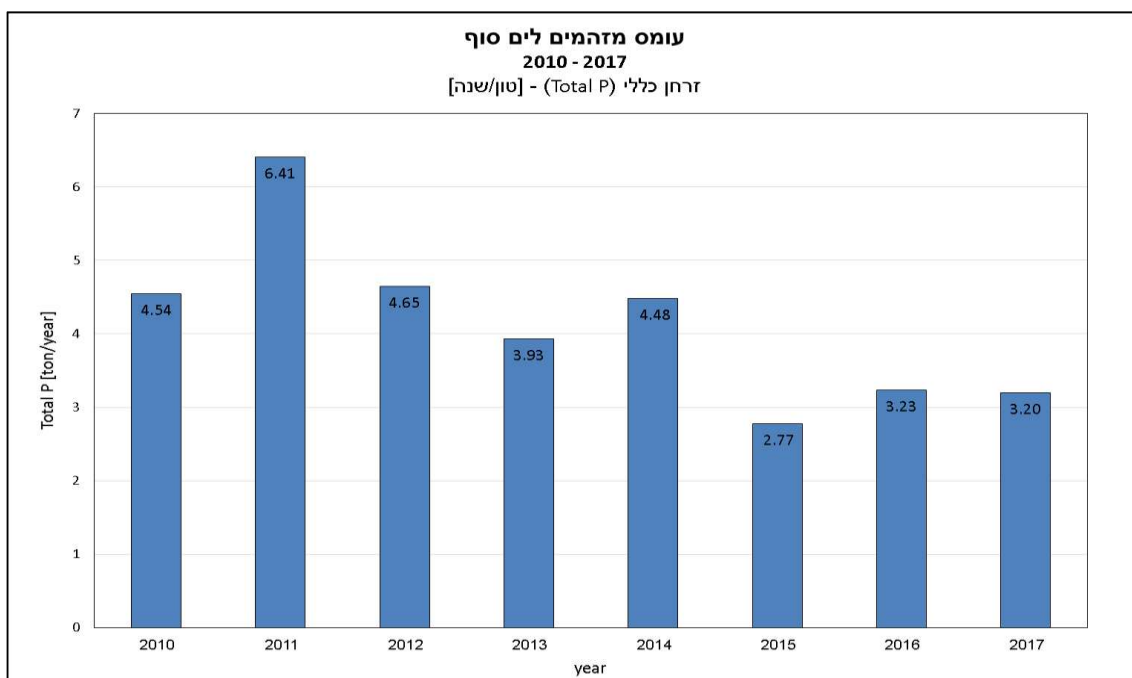
להלן דוגמה לגרף התפלגות מזהמים לים סוף:



גרף מס' 11: התפלגות עומס חנקן כללי (Total N) ממקורות יבשתיים לים סוף בשנת 2017.

**בחלק השלישי לפרק מס' 4** במסמך זה, מוצג סיכום רב שנתי לעומסי המזהמים המוזרמים לים סוף. הממצאים מוצגים דרך גרפי עמודות עבור כל מדד. הגרפים מראים את סה"כ העומסים לים סוף משנת 2010 עד 2017.

להלן דוגמה לגרף עומסים רב שנתי לים סוף:



גרף מס' 12: עומסי זרחן כללי (Total P) שנתיים לים סוף (2010 עד 2017).

הזרמת שפכים לים נחשבת לגורם העיקרי לזיהום הים בכלל ובים התיכון בפרט. בשנות השבעים, מוסדות איכות הסביבה של האו"ם העריכו כי הזיהום "היבשתי" מהווה כ- 80% מכלל זיהום הים. מדינות הים התיכון התכנסו וגיבשו את **אמנת ברצלונה** ב- 1976 ובין היתר את **הפרוטוקול למניעת זיהום ים ממקורות יבשתיים** (1980) המעודכן ב- 1996 ו-2005. **חתימת מדינת ישראל הראה ב- 1983 והאישור ב- 1991**. הפרוטוקול דורש מכל מדינה לפעול להפסקת זיהום הים על ידי מערכת של היתרי הזרמה לים ודרישת הטיפול הטוב ביותר הקיים בשפכים (BAT). ישראל חקקה חוק בהשראת אמנת ברצלונה, החוק למניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים, התשמ"ח-1988, ותקנותיו מ- 1999, 2005 ו-2011, הקובע איסור הזרמת שפכים או פסולת לים, אלא על פי היתר מוועדה בין-משרדית ובתנאים שנקבעו בו (להלן "החוק").

חברי הוועדה הם נציגי השרים: הגנת הסביבה - יו"ר, בטחון, בריאות, כלכלה, חקלאות, תיירות, תחבורה ונציג של הגופים הציבוריים שעניינם בשמירת איכות הסביבה.

היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית במשרד להגנת הסביבה (לשעבר אגף ים וחופים) הנה הגוף המקצועי המרכז את עבודת הוועדה מבחינה מקצועית ומנהלית, מייצג לוועדה על מתן היתרים ותנאים, מכין את ההיתרים והינו אחראי על הפיקוח ועל האכיפה מול בעלי ההיתרים.

צוות היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית, הפועל בנושא מקורות יבשתיים לים:

מר שלמה כץ - מנהל היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית

מר רני עמיר - המנהל היוצא.

מר פרד ארזואן - סגן מנהל היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית.

ד"ר אילן מלסטר - ממונה מניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים.

ד"ר איריס ספראי - ממונה מניעת זיהום הים משפכים תעשייתיים.

גב' מירי שלמה בן נאור - רכזת מקורות יבשתיים.

ד"ר דרור צוראל - מרכז מדעי לניטור ומחקר בים.

גב' יעל שי - מפקחת מקורות יבשתיים.

מר אלי ורבורג - מנהל התחנה למניעת זיהום ים, אילת.

מר ניר לוינסקי - מנהל התחנה למניעת זיהום ים, ים תיכון, צפון.

מר עמיר ארד - מנהל התחנה למניעת זיהום ים, ים תיכון, דרום.

מר אילן סקס, מר גידי בטלהיים, מר דן בירון, מר דרור אריאלי, מר יצחק קודוביצקי, ומר שרון עדי - מפקחי הגנת הסביבה הימית, העוסקים בין היתר בפיקוח על הזרמות ממקורות יבשתיים.

גב' סלמה אבו פארס ומר שריאל גילת (יוצא), מרכז/ת היטלים.

גב' ספאא חלבי סאלח - יועצת לדיווח ובקרת נתונים - חברת גרין בי הנדסת סביבה וייעוץ.

וכן מספר מפקחים שעבדו באגף לאורך השנים.

היתרי הזרמה לים ניתנים על ידי הוועדה למתן היתרים כאשר אין חלופה יבשתית המועדפת מבחינה סביבתית, זמינה וכלכלית ליישום. רוב מקרי ההזרמות הם קולחים (שאין ביקוש חקלאי) או מים מלוחים/תמלחות שלא מתאים לשימוש חקלאי, מי קירור של תחנות הכוח, מי תהום, רכז התפלה.

היתרי ההזרמה משמשים כלי להצבת דרישות ושיפורים תמידיים לאיכויות המים המוזרמים לים וצמצום כמותם. ההיתר מאפשר בקרה, פיקוח עד להפסקת ההזרמה במספר מקרים.

## בקשה להיתר הזרמה לים

בקשה להיתר הזרמה לים מוגשת על ידי מבקש ההיתר וכוללת את הפרטים הבאים:

1. תיאור ההזרמה לים לרבות: מועדים, מיקום ואופן ההזרמה לים.

2. תיאור השפכים המיועדים להזרמה לים ואופיים.

3. תיאור והצגת אמצעי ניטור ובקרה קיימים.

4. תיאור הסביבה הימית והחופית באזור ההזרמה המוצעת.

5. נימוקים להגשת הבקשה למתן ההיתר, כולל בחינת חלופה יבשתית ושימוש חוזר.

על פי החוק והתקנות מבקש ההיתר מחויב בתשלום אגרה בהתאם לסוג המים/קולחים/שפכים שהוא מבקש להזרים לים.

## עקרונות להחלטות הוועדה למתן היתרים

- **הוועדה רשאית להיעתר לבקשה או לדחותה, וכן להגדיר תנאים להיתר. הוועדה לא תתיר הזרמת שפכים לים ותאסור מתן היתר כאשר:**

1. קיימות חלופות לטיפול או לסילוק יבשתי של השפכים.
2. קיימות שיטות לשימוש חוזר.
3. השפכים המוזרמים מכילים חומרים בעלי השפעה מזיקה לסביבה ומופיעים ברשימת החומרים מן המפורטים בתוספת השנייה לחוק ולא הותקנו והופעלו האמצעים הטכנולוגיים הטובים ביותר אשר קיימים, ישימים כלכלית ומפחיתים את הנזק הסביבתי - BAT (Best Available Technology).

- **הוועדה רשאית להיתר הזרמה ולתת היתר כאשר:**

1. השפכים אינם מכילים חומרים המפורטים בתוספת השנייה לחוק.
2. השפכים מכילים חומרים מהתוספת השנייה לחוק, אך מגיש הבקשה הוכיח, לשביעות רצון הוועדה, כי הותקנו והופעלו האמצעים הטכנולוגיים הטובים ביותר הקיימים - BAT לטיפול בשפכים טרם הזרמתם לים.
3. לא קיימת אפשרות טכנית סבירה למנוע את ההזרמה בשל אירוע חריג (היתר חירום).
4. היתר מעבר לפי סעיף 16 לחוק - על פי שיקול דעת, הוועדה יכולה לתת היתר זמני עד להתקנת מתקנים לטיפול בשפכים כאמור בסעיף 2 לעיל.

- **בדיון בבקשה למתן היתר תתייחס הוועדה, בין השאר, לנושאים הבאים:**

1. תכונות והרכב הפסולת או השפכים.
2. מערך הטיפול בשפכים.
3. תכונות אתר ההזרמה והסביבה הימית הקולטת.
4. היתכנות השפעות שליליות על הסביבה הימית.

## דרישות היתר הזרמה לים

בעל היתר הזרמה לים נדרש לדווח לוועדה באופן שוטף ושגרתי על הנעשה במפעלו: איכות וכמות שפכים, התקדמות במערכת הטיפול בשפכים, תקלות והטיפול בהן, ניטור הסביבה הימית ועוד.

על פי תקנות מניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים (היטל למניעת זיהום הים), התשע"א - 2011, בעל היתר יחויב בתשלום רבעוני של היטל הזרמה לים, פעולה היוצרת תמריץ כלכלי שלילי, יישום העיקרון "המזהם משלם" ופיצוי לחברה בשל הפגיעה במשאבי הטבע השייכים לכלל הציבור.

היתר ההזרמה לים מוגבל בזמן עד ל- 5 שנים (היתר מיוחד). הוועדה לא נוהגת לתת היתרים שאינם מוגבלים בזמן (היתר כללי).

הזרמה ללא היתר או הפרת תנאיו מהוות עברה פלילית אשר דינה עד שנה מאסר ו/או קנס גבוה של מאות אלפי שקלים.



בהתאם לגישת המשרד להגנת הסביבה הדוגלת בשקיפות המידע, רשימת ההיתרים מפורסמת באתר של המשרד להגנת הסביבה : [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il) ([ראה נספח מס' 2](#)).

# מתודולוגיה

מסמך "מאזן מזהמים לים - 2017" מורכב ממספר פרקים עיקריים, כלהלן:

## - פרק 1 - ים תיכון, פרק 2 - ים המלח, פרק 3 - ים סוף:

כל פרק מציג תרשימי "עוגה" המראים את התפלגות עומסי המזהמים השנתיים (טון/שנה) ממקורות יבשתיים לים התיכון, ים המלח וים סוף בשנת 2017. נלקחו בחשבון נתוני ההזרמה לים של בעלי היתר שהזרימו לים באופן קבוע או זמני (כגון בעלי היתר חירום) בשנת 2017.

טבלה מס' 2: מציגה את חלוקת ההיתרים שנכללו במסמך לפי מיקום ההזרמה.

| מספר פרק | מיקום הזרמה | מספר היתרי הזרמה | הערות                                                                       |
|----------|-------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ים תיכון    | 63               | המספר המוצג אינו כולל את 30 ההיתרים שמבצעים פינוי למסוף תמלחות (אלא/רותם).* |
| 2        | ים המלח     | 25               | המספר המוצג כולל את מלונות ים המלח (16 מלונות).                             |
| 3        | ים סוף      | 8                | המספר המוצג אינו כולל את המכון הבין - אוניברסיטאי אילת.**                   |

\*נתוני ההיתרים שמבצעים פינוי למסוף תמלחות נכללים בנתוני המסוף כבעל היתר.  
\*\* המכון הבין - אוניברסיטאי שואב מי ים ומזרים אותם בחזרה לים סוף בספיקה קטנה וללא תוספים.

## - פרק 4 - סיכום רב שנתי:

הפרק מחולק לשלושה חלקים:

1. ים תיכון - מאזן רב שנתי:

הצגה גרפית באמצעות גרפי עמודות לסה"כ עומסי מזהמים משנת 1998 עד 2017. מקורות ההזרמה שתוצאות עומסי ההזרמה שלהם נכנסו בחישובים לצורך הפקת גרפים הם מקורות ההזרמה העיקריים או המפעלים שהם "המזהמים הגדולים" במהלך השנים.

מספר המפעלים שנלקחו בחשבון בשנים 1998 עד 2004 הוא 20 מפעל אשר תוצאות העומסים שלהם פורסמו בעבר ב-"[מאזן רב שנתי לים התיכון 1998 עד 2004](#)". מספר מקורות ההזרמה מ-2005 עד 2017 הוא 30.

בגרפי העמודות מופיעות שתי עמודות עבור כל שנה, אחת היא עבור סה"כ עומסים מכל מקורות ההזרמה והשנייה היא עבור סה"כ עומסים ללא עומסי בוצת השפד"ן שתרמה לים התיכון לאורך השנים את עומסי הזיהום הכי גבוהים עד להפסקת הזרמתה בפברואר 2017.

2. ים המלח - מאזן רב שנתי:

הצגה גרפית באמצעות גרפי עמודות לסה"כ עומסי מזהמים לים המלח משנת 2000 עד 2017 לעשרה בעלי היתר שהזרימו לים המלח לאורך השנים לא כולל מלונות ים המלח.

3. ים סוף - מאזן רב שנתי:

הצגה גרפית באמצעות גרפי עמודות לסה"כ עומסי מזהמים לים סוף משנת 2010 עד 2017 לשמונה בעלי היתר שהזרימו לים סוף לאורך השנים לא כולל המכון הבין - אוניברסיטאי.

## - פרקי נספחים:

הנספחים כוללים נתונים גולמיים ששימשו בבניית הגרפים שבמסמך, הגדרות חשובות, רשימת היתרי הזרמה לים, הערכות, הנחות כלליות ועוד.  
תוצאות העומסים השנתיים והרב שנתיים המוצגים במסמך, הם עבור המדדים/הפרמטרים העיקריים של הזיהום: עומס אורגני, מוצקים מרחפים, נוטריינטים, שמנים ושומנים, שמן מינרלי, מתכות כבדות וכן מזהמים ייחודיים לבעלי היתרים מסוימים ([ראה נספח מס' 1](#)).

טבלה מס' 3 : פירוט מדדים מוצגים במסמך.

| שם מדד עברית        | שם מדד אנגלית      | יחידות     |
|---------------------|--------------------|------------|
| ספיקה               | Flow               | [m3/year]  |
| עכירות              | Turbidity          | [NTU]      |
| צח"ב                | BOD                | [ton/year] |
| צח"כ                | COD                | [ton/year] |
| פחמן אורגני כללי    | TOC                | [ton/year] |
| מוצקים מרחפים       | TSS                | [ton/year] |
| שמן מינרלי          | Mineral Oil        | [ton/year] |
| שמנים ושומנים       | Oil and Grease     | [ton/year] |
| חנקן אמוניקאלי      | NH <sub>4</sub> -N | [ton/year] |
| חנקן קילדהל         | TKN-N              | [ton/year] |
| ניטראט              | NO <sub>3</sub> -N | [ton/year] |
| חנקן כללי           | Total N            | [ton/year] |
| זרחן כללי           | Total P            | [ton/year] |
| כסף                 | Ag                 | [kg/year]  |
| קדמיום              | Cd                 | [kg/year]  |
| כרום                | Cr                 | [kg/year]  |
| נחושת               | Cu                 | [kg/year]  |
| כספית               | Hg-AA              | [kg/year]  |
| ניקל                | Ni                 | [kg/year]  |
| עופרת               | Pb                 | [kg/year]  |
| בדיל                | Sn                 | [kg/year]  |
| ונדיום              | V                  | [kg/year]  |
| אבץ                 | Zn                 | [kg/year]  |
| מתכות כבדות*        | Metals             | [kg/year]  |
| פלואור              | F                  | [kg/year]  |
| קוטלי עשבים         | Total Herbicides   | [ton/year] |
| בנזן, טולואן, קסילן | BTX                | [ton/year] |
| פנול                | Phenol             | [ton/year] |
| קרזול               | Cresol             | [ton/year] |
| ברזל                | Fe                 | [ton/year] |
| טרי בוטיל פוספט     | TBP                | [ton/year] |
| כלור חופשי          | Free Cl            | [ton/year] |

\*עומס המתכות הכבדות הוא הסכום של : קדמיום, כרום, נחושת, כספית, ניקל, עופרת ואבץ.

התוצאות המוצגות במסמך זה הן ניתוח וסיכום של מאות אלפי נתונים לשנה של ספיקות ואיכות שפכים, קולחים או תמלחות המבוססים על נתוני בדיקות וניטור במוצאים של המפעלים שבוצעו על ידם וכן על פי דיגומי מפקחי היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית.

# פרק 1 - ים תיכון

בפרק זה מרוכזים ממצאי ההזרמה לים התיכון דרך תרשימי "עוגה". כל תרשים מציג את התפלגות עומס מזהם נבחר ממקורות ההזרמה לים התיכון.

עבור המדדים TSS, TOC ו-BOD נבנו שני גרפים, הראשון מרכז את תרומת העומס לאותו מדד מכל בעלי היתר הזרמה לים והשני מציג את תרומת העומס למדד מבעלי ההיתר למעט בוצת השפד"ן.

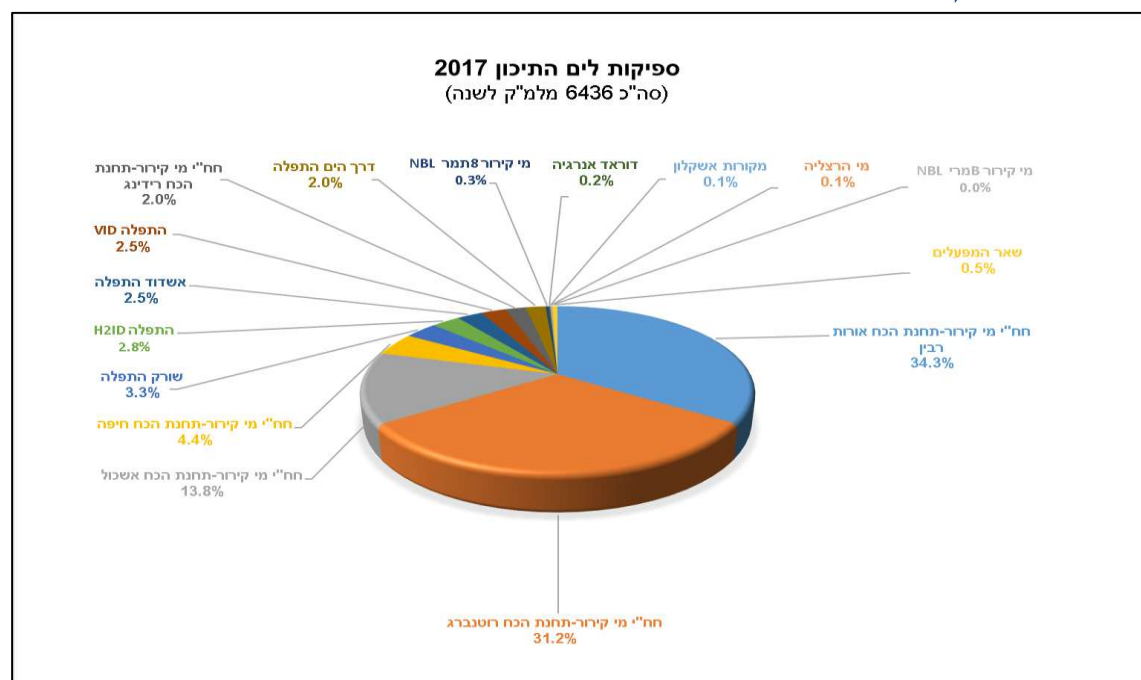
לצורך הצגה ברורה של הממצאים, בגרפי התפלגות העומסים אשר כוללים את בוצת השפד"ן הוצגו 10 המפעלים המזהמים ביותר, תרומת העומס של יתר המפעלים רוכזה בפלח "שאר המפעלים". בגרפי התפלגות העומסים שלא כללו את בוצת השפד"ן הוצגו 15 המפעלים המזהמים ביותר ותרומת העומס לשאר המפעלים.

ארבעת הגרפים הראשונים מציגים את התפלגות הספיקות השנתיות שהוזרמו לים התיכון.

הגרפים ממוינים לפי גרפי ספיקות, מדדים כלליים, נוטריינטים ומתכות כבדות.

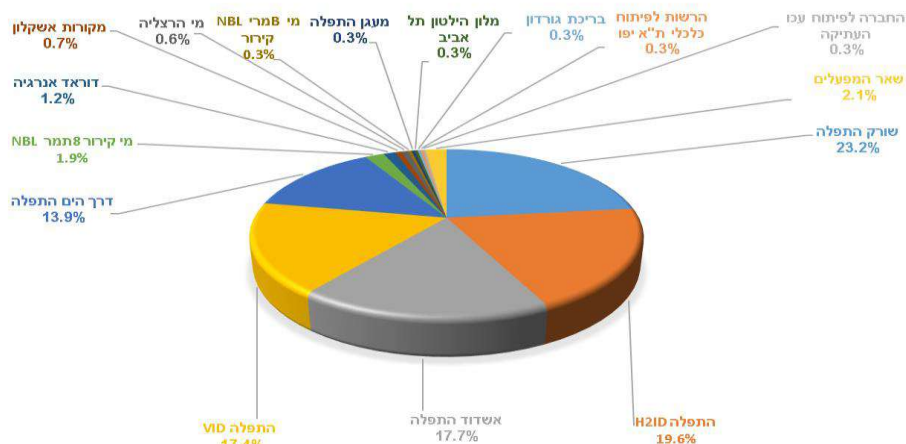
**נספח מס' 5 מורכב מטבלאות הנתונים הגולמיים המרכזות את תוצאות עומסי המזהמים והספיקות מבעלי היתר הזרמה לים התיכון בשנת 2017.**

## 1. ספיקות



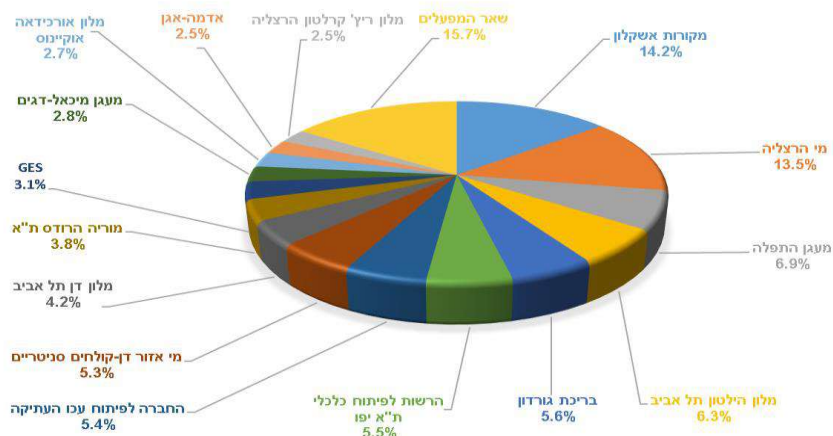
גרף מס' 1 : התפלגות הספיקות לים התיכון בשנת 2017.

**ספיקות לים התיכון 2017**  
**ללא מי קירור מתחנות הכח של חברת החשמל לישראל**  
 (סה"כ 914 מלמ"ק לשנה)



גרף מס' 2 : התפלגות הספיקות לים התיכון בשנת 2017 (למעט ספיקות מי קירור מתחנות הכח החופיות של חברת החשמל לישראל).

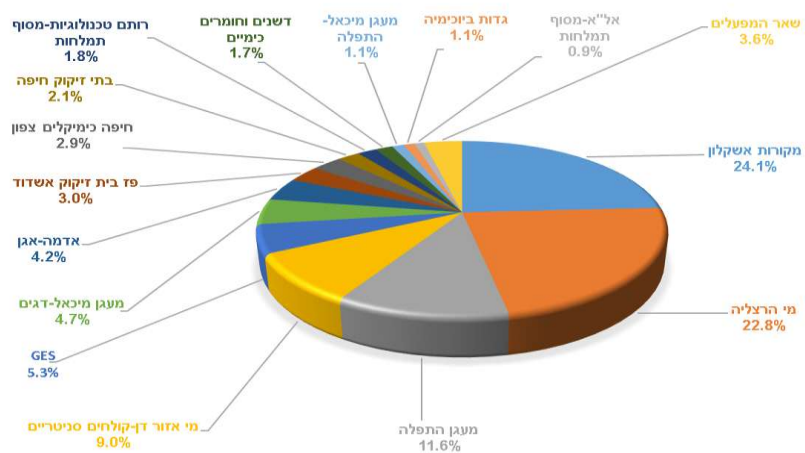
**ספיקות לים התיכון 2017**  
**ללא מתקני התפלה ומי קירור מתחנות הכח ומאסדות הקידוח**  
 (סה"כ 43.2 מלמ"ק לשנה)



גרף מס' 3 : התפלגות הספיקות לים התיכון בשנת 2017 (למעט ספיקות מתקני ההתפלה ומי קירור מתחנות הכח ומאסדות הקידוח).

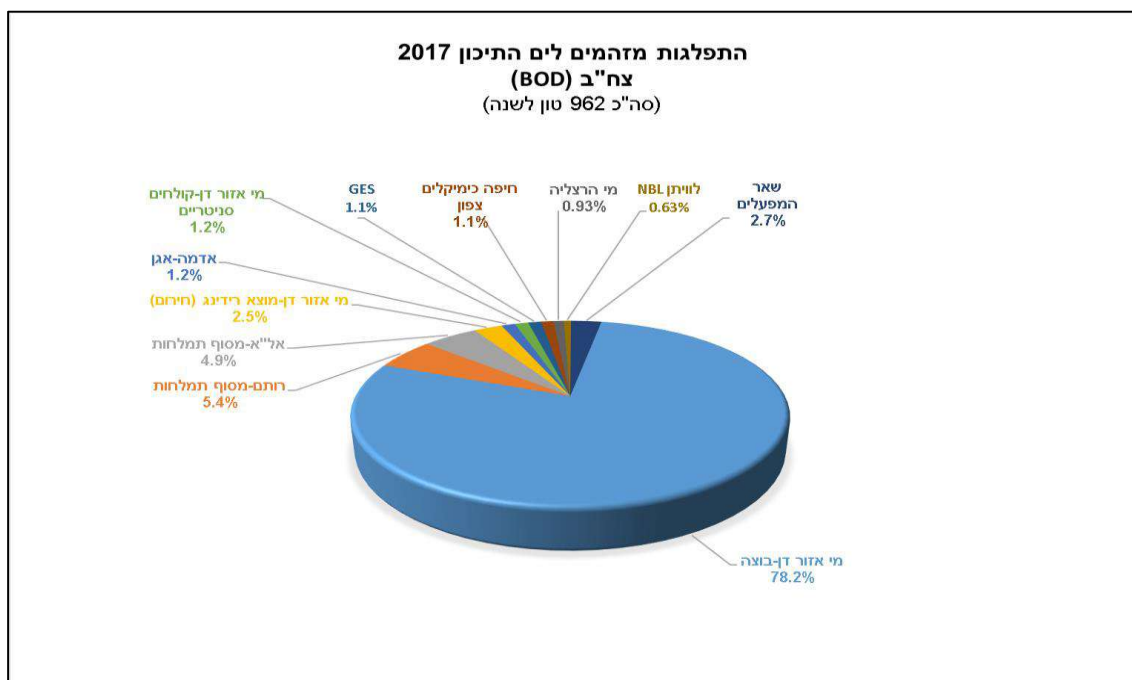


**ספיקות לים התיכון 2017**  
**ללא מתקני התפלה, מי קירור ומי תהום**  
 (סה"כ 25.5 מלמ"ק לשנה)

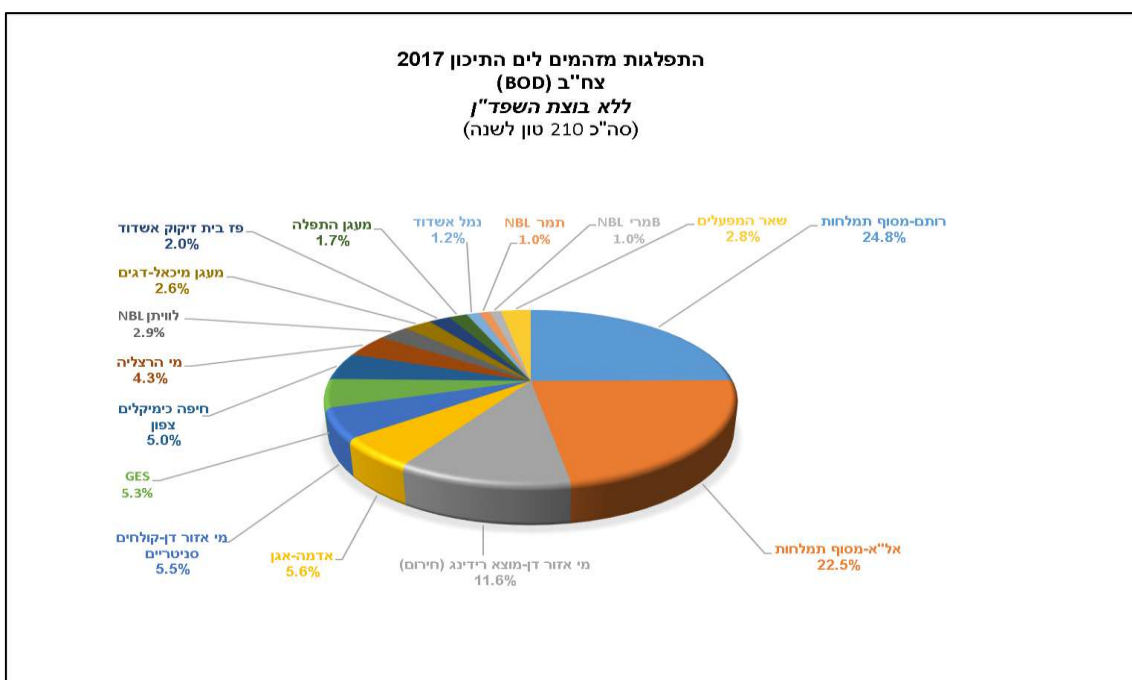


גרף מס' 4 : התפלגות הספיקות לים התיכון בשנת 2017 (למעט ספיקות מתקני התפלה, מי קירור ומי תהום).

## 2. מדדים כלליים

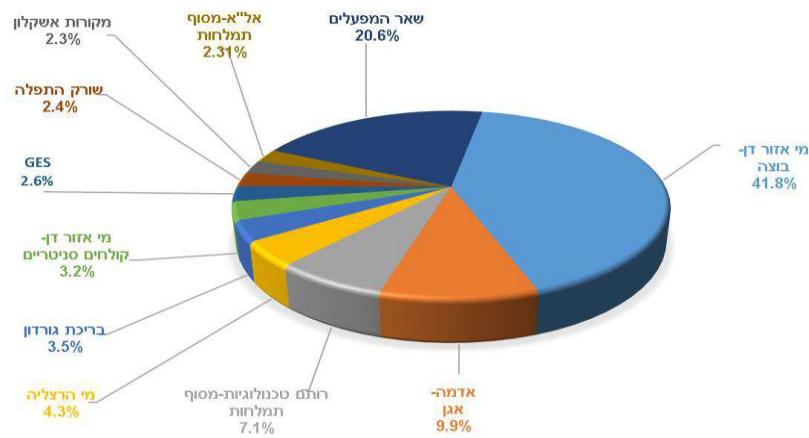


גרף מס' 5 : התפלגות עומס צח"ב (BOD) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.



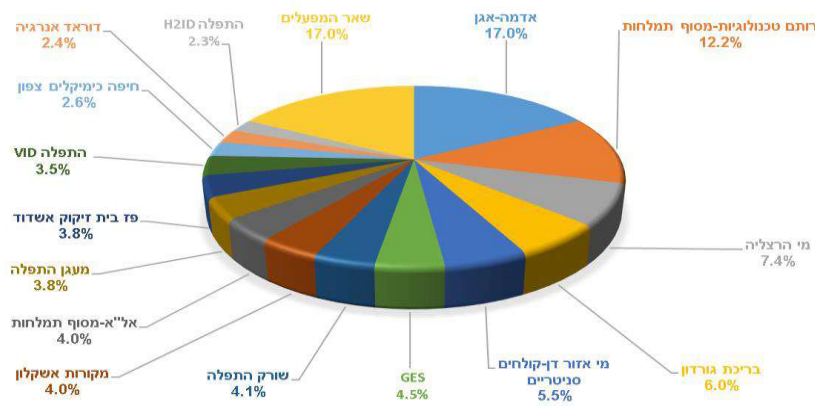
גרף מס' 6 : התפלגות עומס צח"ב (BOD) ממקורות יבשתיים (למעט בוצת השפד"ן) לים התיכון בשנת 2017.

**התפלגות מזהמים לים התיכון 2017**  
**פחמן אורגני כללי (TOC)**  
 (סה"כ 774 טון לשנה)

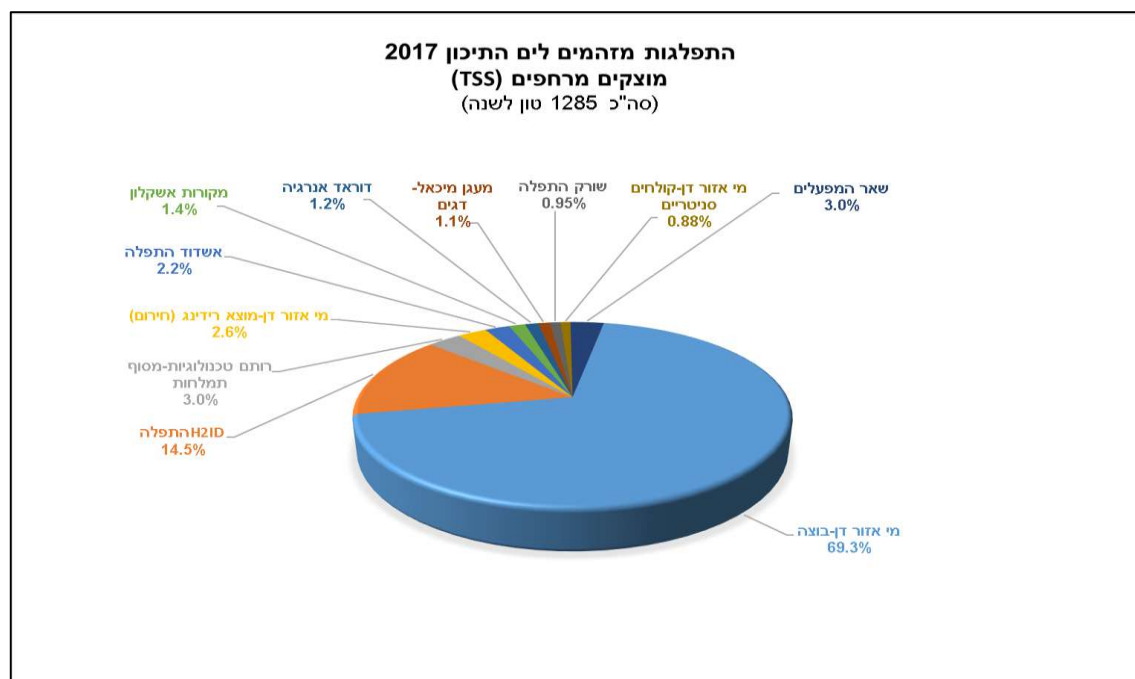


גרף מס' 7 : התפלגות עומס פחמן אורגני כללי (TOC) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.

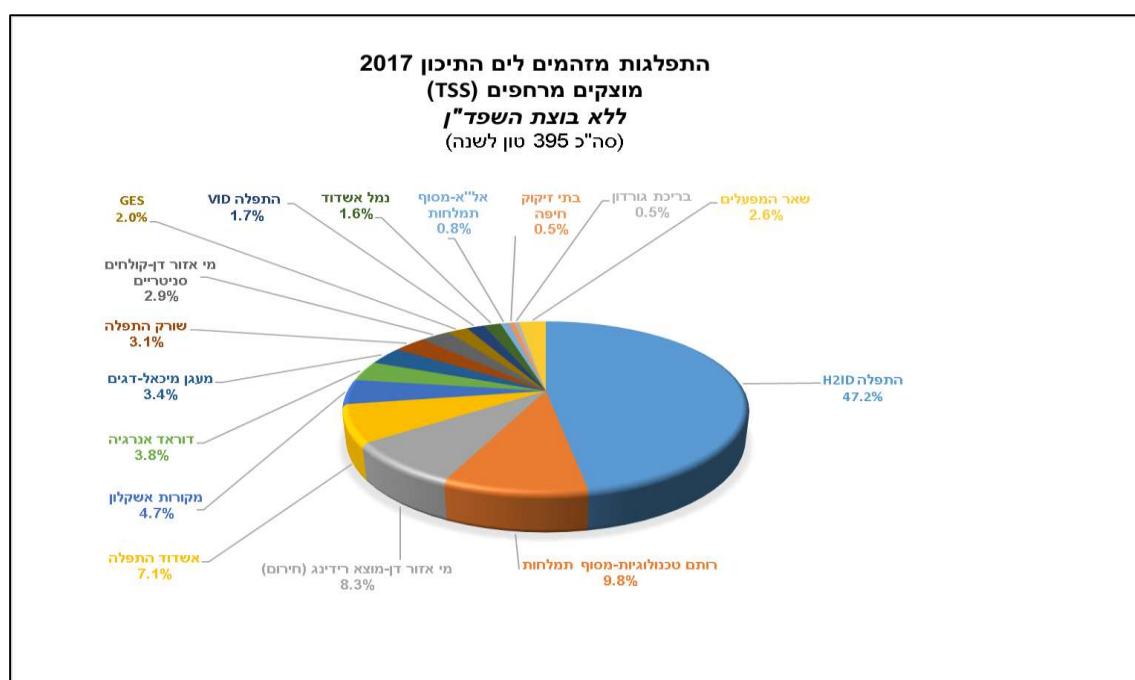
**התפלגות מזהמים לים התיכון 2017**  
**פחמן אורגני כללי (TOC)**  
**ללא בוצת השפד"ן**  
 (סה"כ 450 טון לשנה)



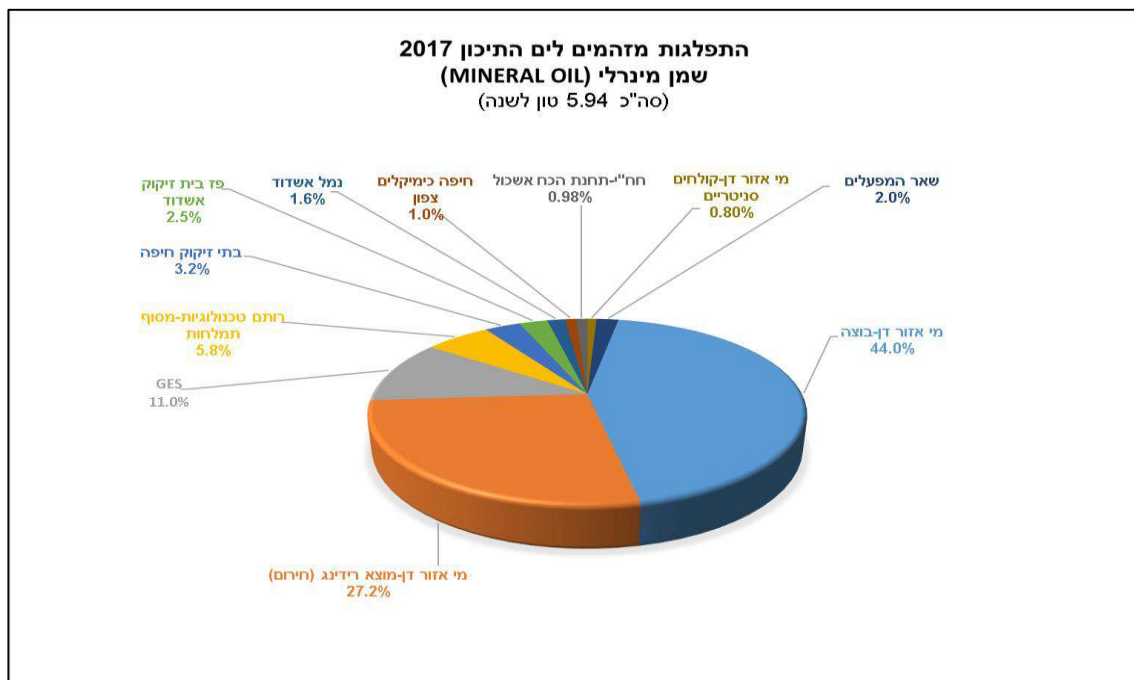
גרף מס' 8 : התפלגות עומס פחמן אורגני כללי (TOC) ממקורות יבשתיים (למעט בוצת השפד"ן) לים התיכון בשנת 2017.



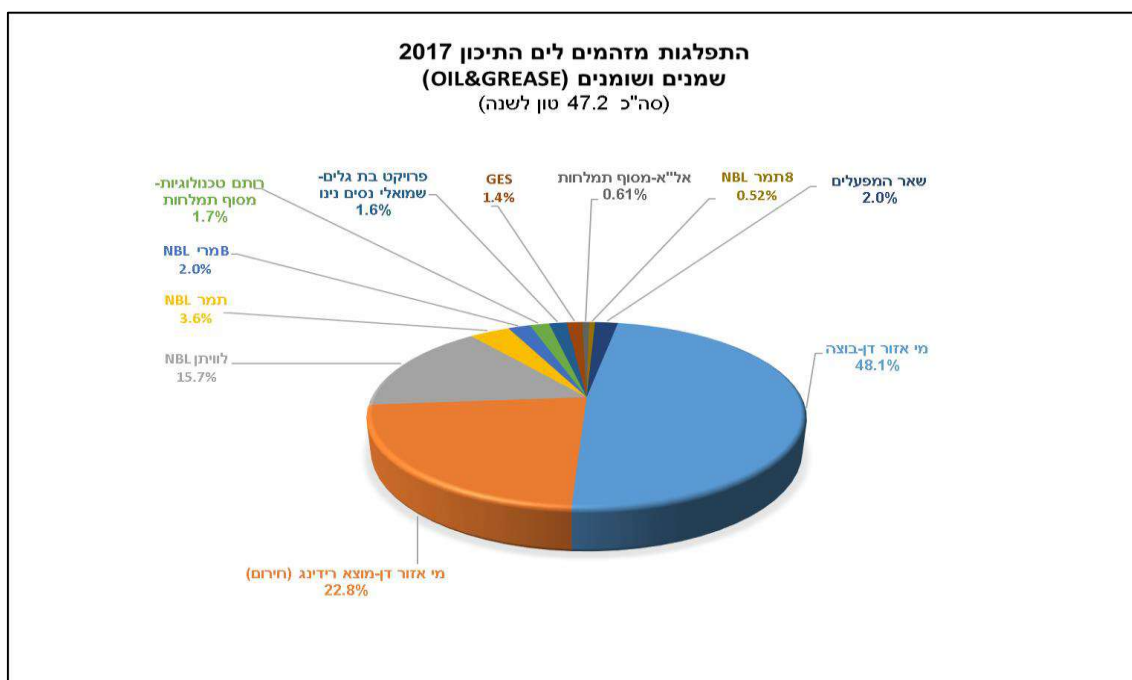
גרף מס' 9 : התפלגות עומס מוצקים מרחפים (TSS) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.



גרף מס' 10 : התפלגות עומס מוצקים מרחפים (TSS) ממקורות יבשתיים (למעט בוצת השפד"ן) לים התיכון בשנת 2017.

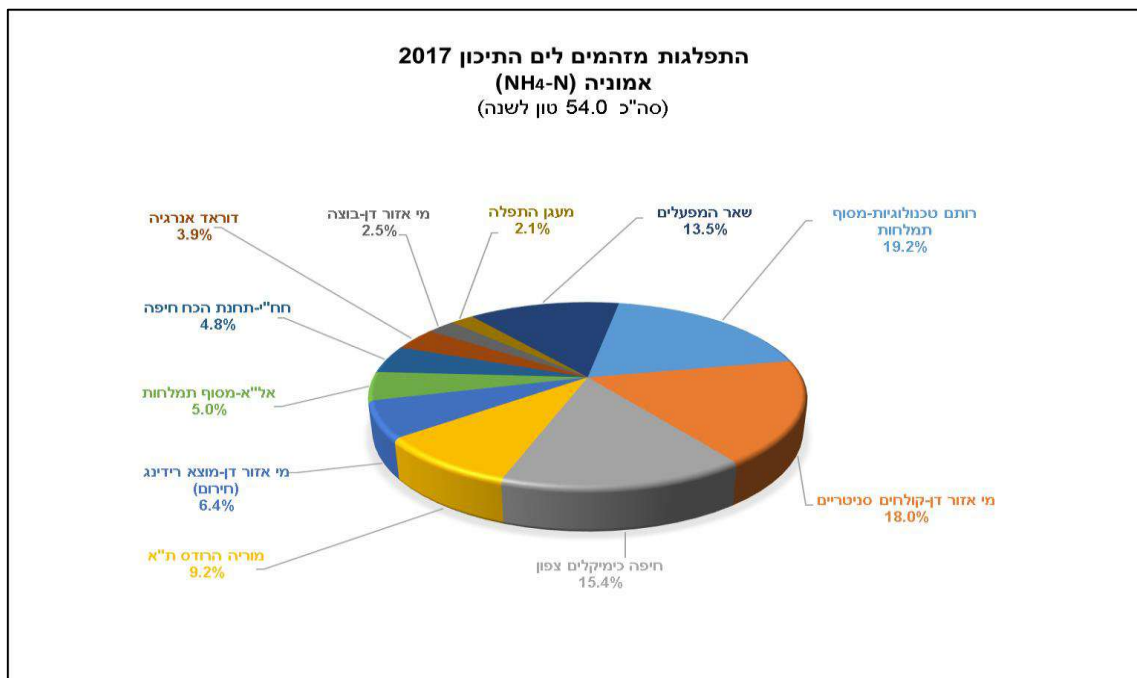


גרף מס' 11 : התפלגות עומס שמן מינרלי (Mineral Oil) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.

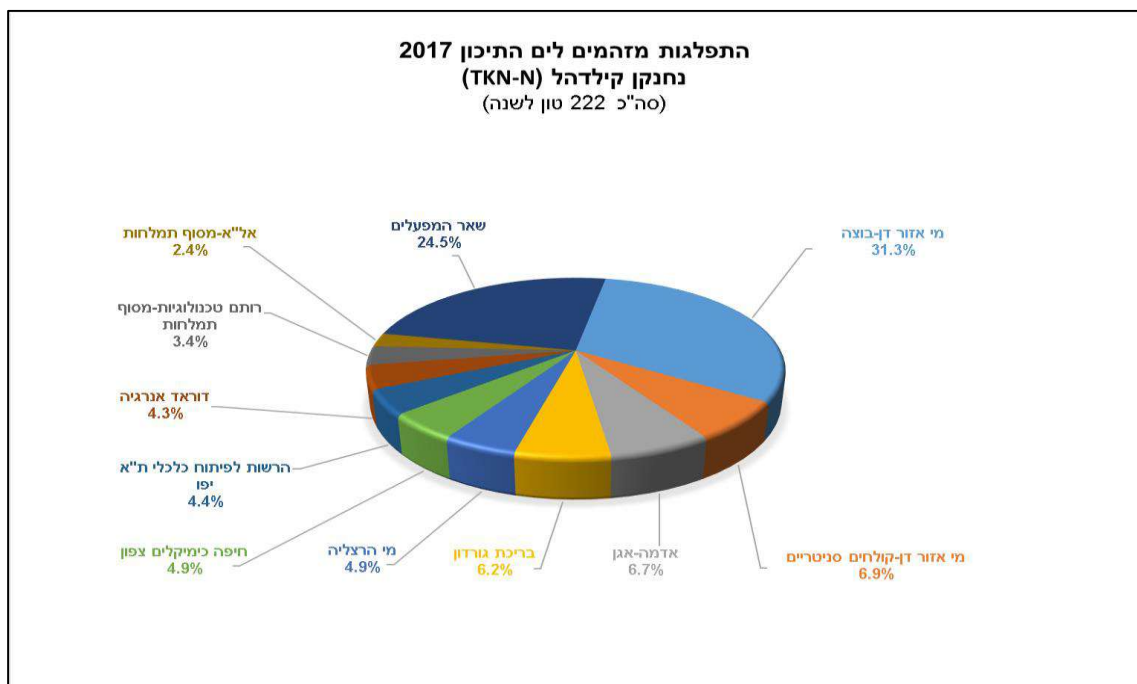


גרף מס' 12 : התפלגות עומס שמנים ושומנים (Oil and Grease) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.

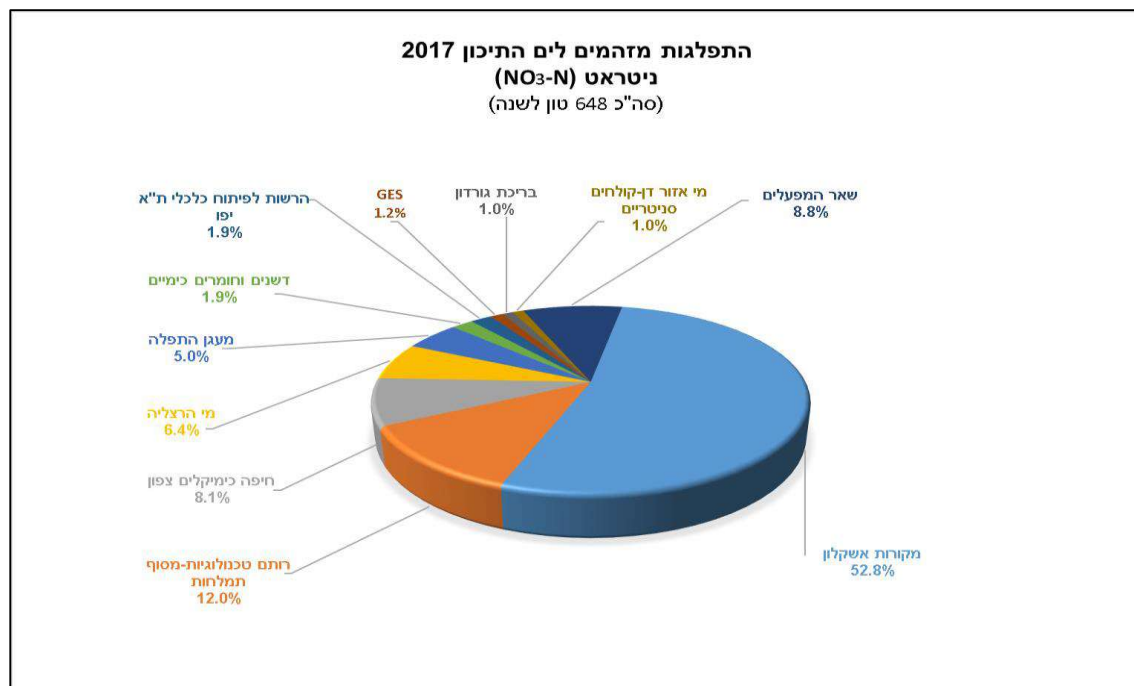
### 3. נוטריינטים



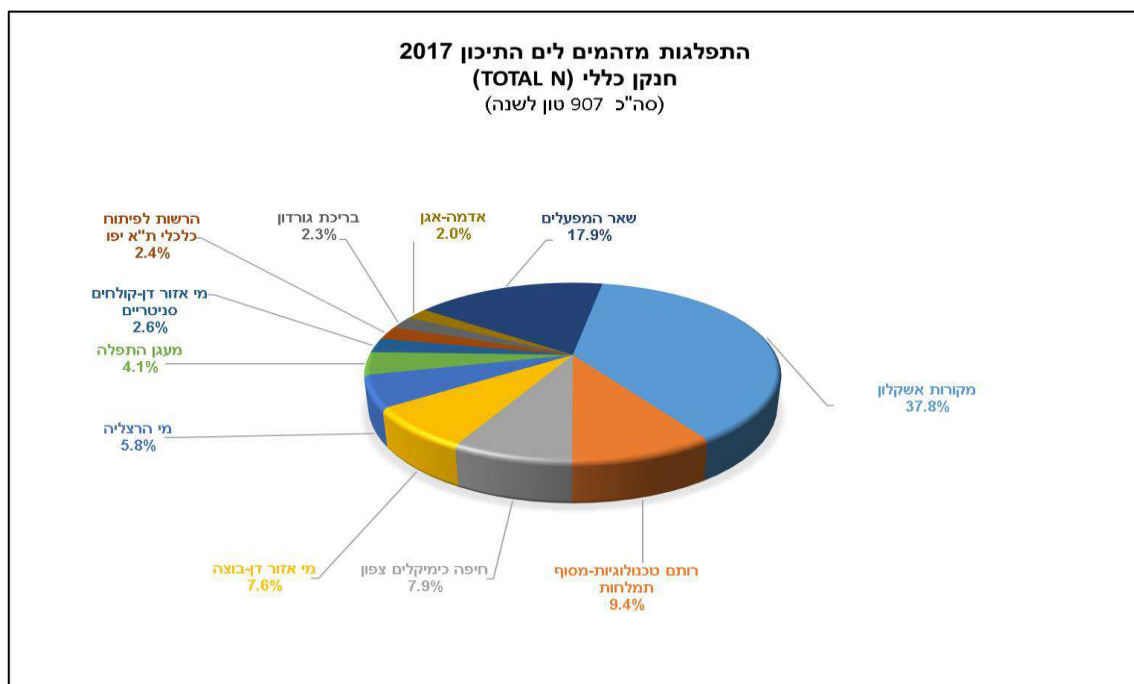
גרף מס' 13 : התפלגות עומס אמוניה (NH<sub>4</sub>-N) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.



גרף מס' 14 : התפלגות עומס חנקן קילדהל (TKN-N) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.

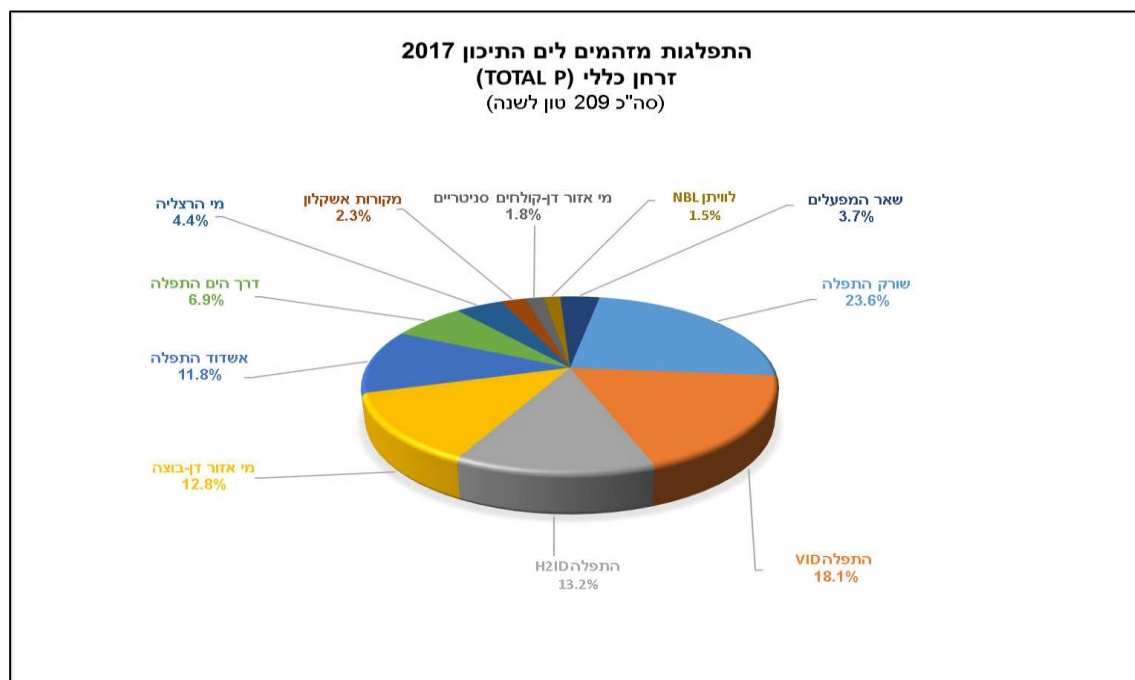


גרף מס' 15 : התפלגות עומס ניטראט (NO<sub>3</sub>-N) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.



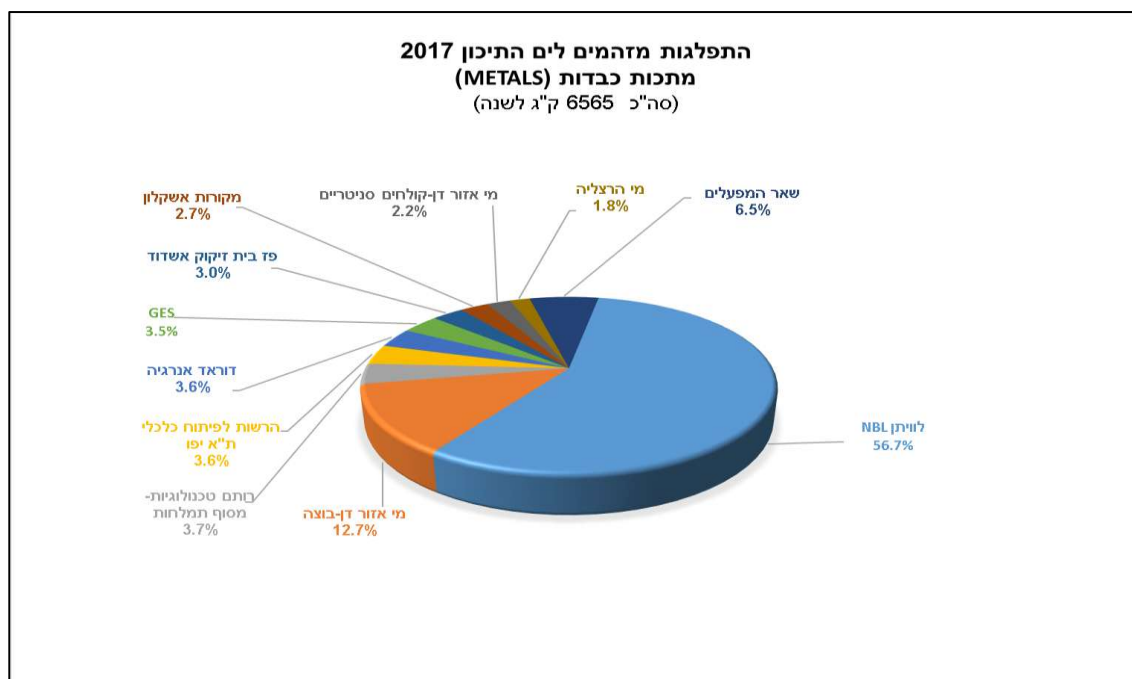
גרף מס' 16 : התפלגות עומס חנקן כללי (Total N) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.





גרף מס' 17 : התפלגות עומס זרחן כללי (Total P) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.

#### 4. מתכות כבדות



גרף מס' 18 : התפלגות עומס המתכות (Metals) ממקורות יבשתיים לים התיכון בשנת 2017.

## פרק 2 - ים המלח

בפרק זה מרוכזים ממצאי ההזרמה לים המלח דרך תרשימי "עוגה".

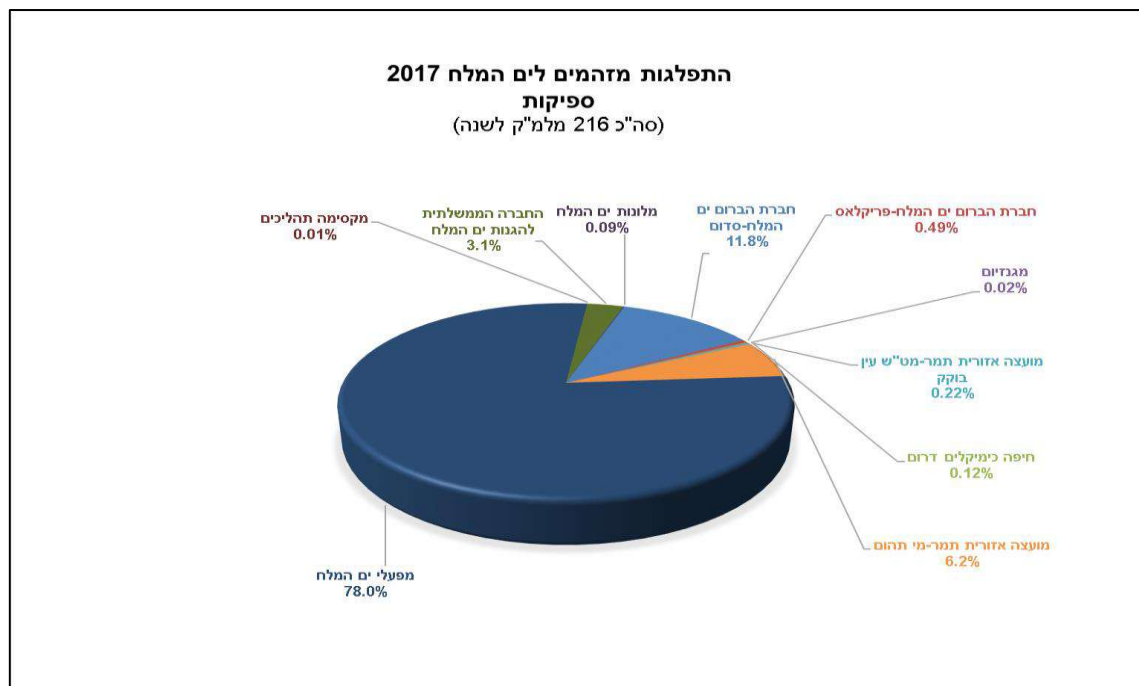
הגרף הראשון מציג את התפלגות הספיקות השנתיות שהוזרמו לים המלח. יתר הגרפים הם תרשימי התפלגות לעומס המדדים ממקורות ההזרמה לים המלח.

הגרפים ממוינים לפי גרפי ספיקות, מדדים כלליים, נוטריינטים ומתכות כבדות.

בעלי היתר הזרמה לים המלח הם מפעלי ים המלח, חברת הברום - סדום, מגנזיום, מועצה אזורית תמר (מי תהום), מועצה אזורית תמר- מט"ש עין בוקק, מקסימה, החברה הממשלתית להגנות ים המלח (אתר פריקלאס) וחפה כימיקלים דרום הממוקמים במישור רותם.

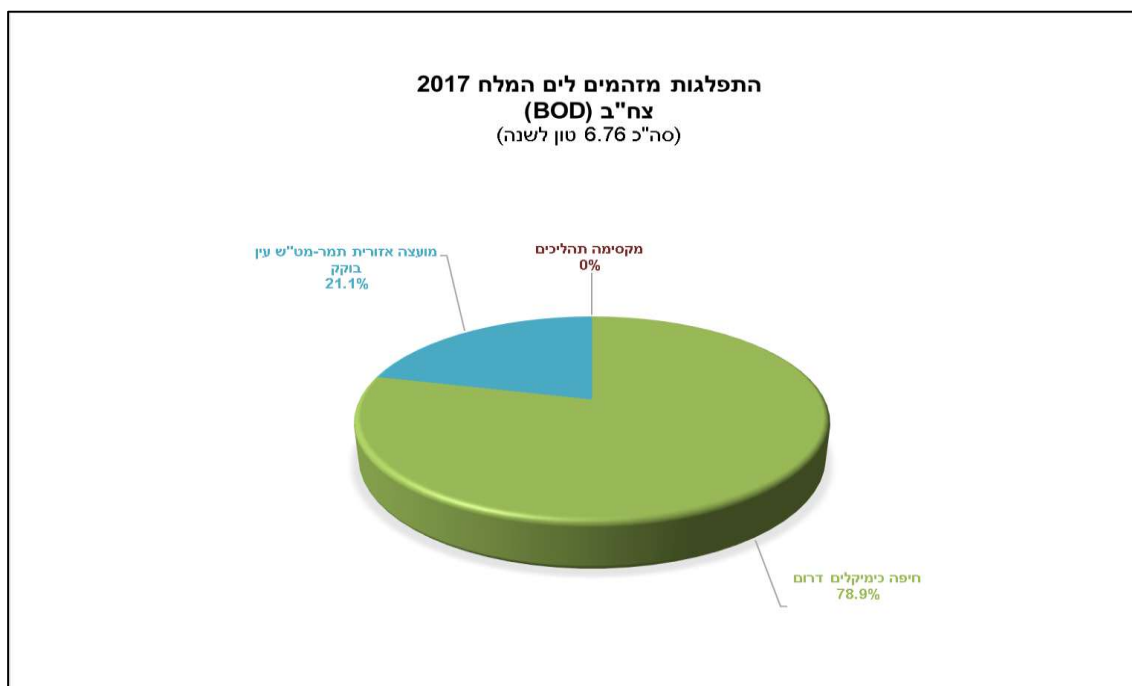
**נספח מס' 6 מורכב מטבלאות הנתונים הגולמיים המרכזות את תוצאות עומסי המזהמים והספיקות מבעלי היתר הזרמה לים המלח בשנת 2017.**

### 1. ספיקות

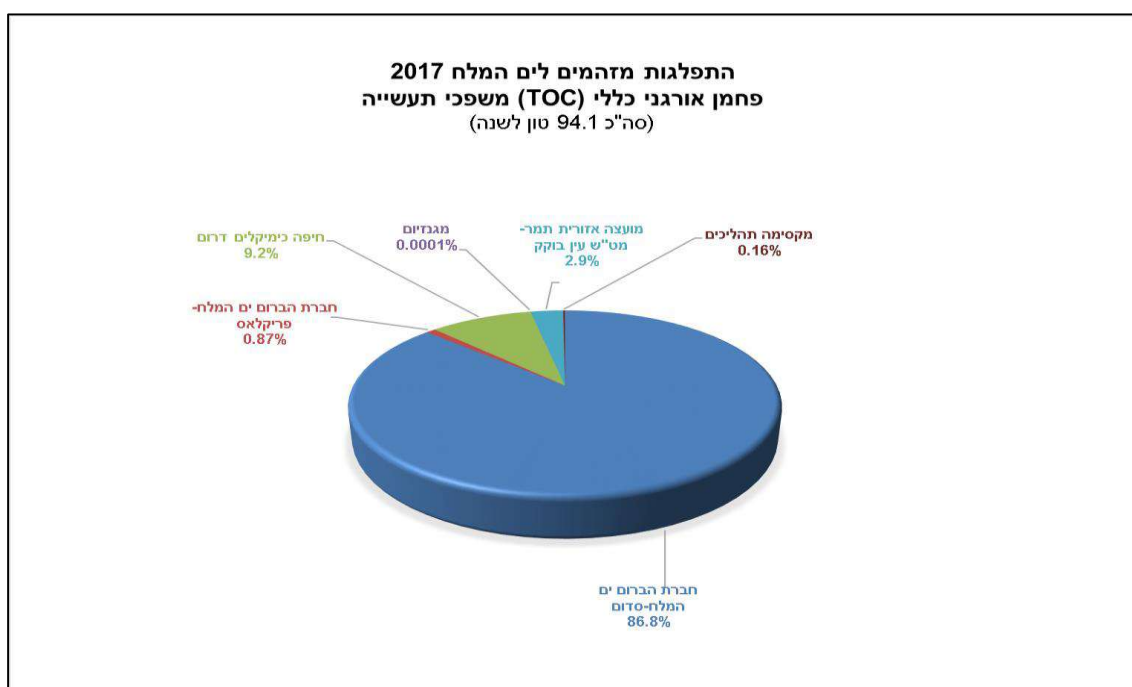


גרף מס' 1: התפלגות הספיקות לים המלח בשנת 2017.

## 2. מדדים כלליים

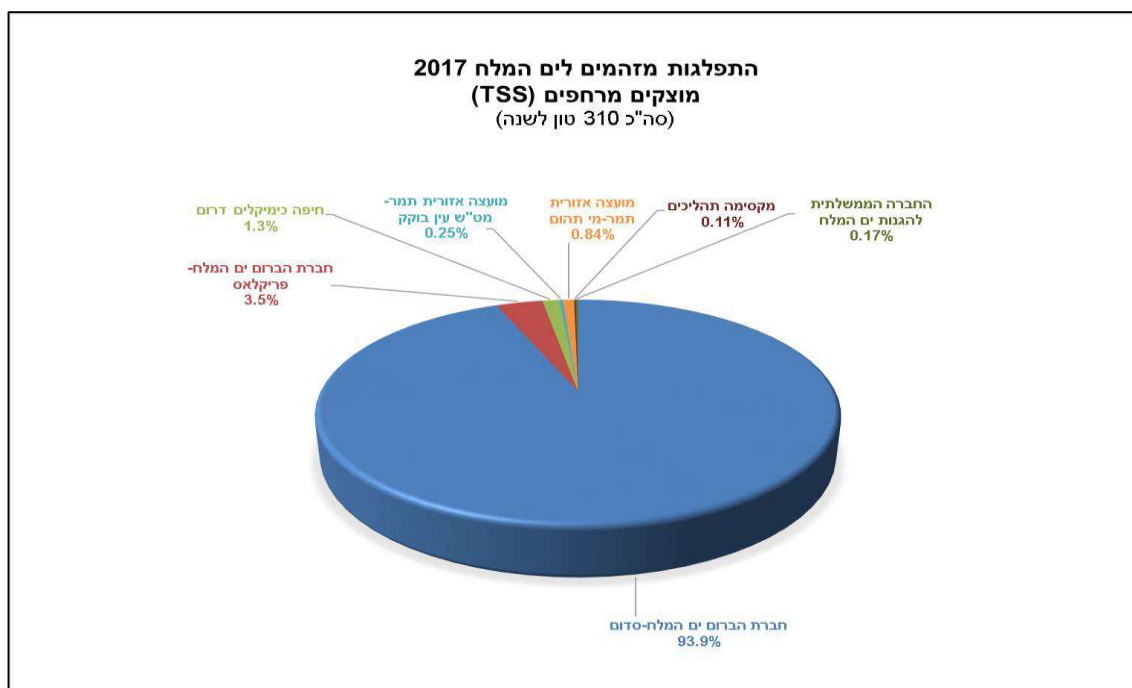


גרף מס' 2 : התפלגות עומסי צח"ב (BOD) ממקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.

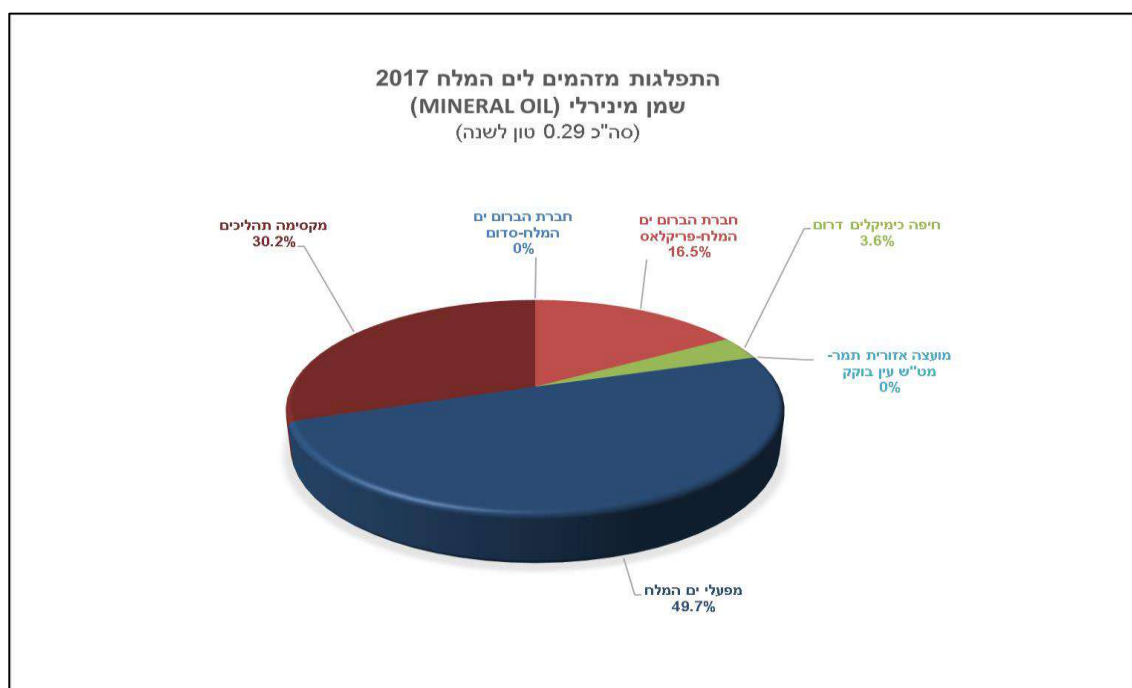


גרף מס' 3 : התפלגות עומסי פחמן אורגני כללי (TOC) משפכי תעשייה של מקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.

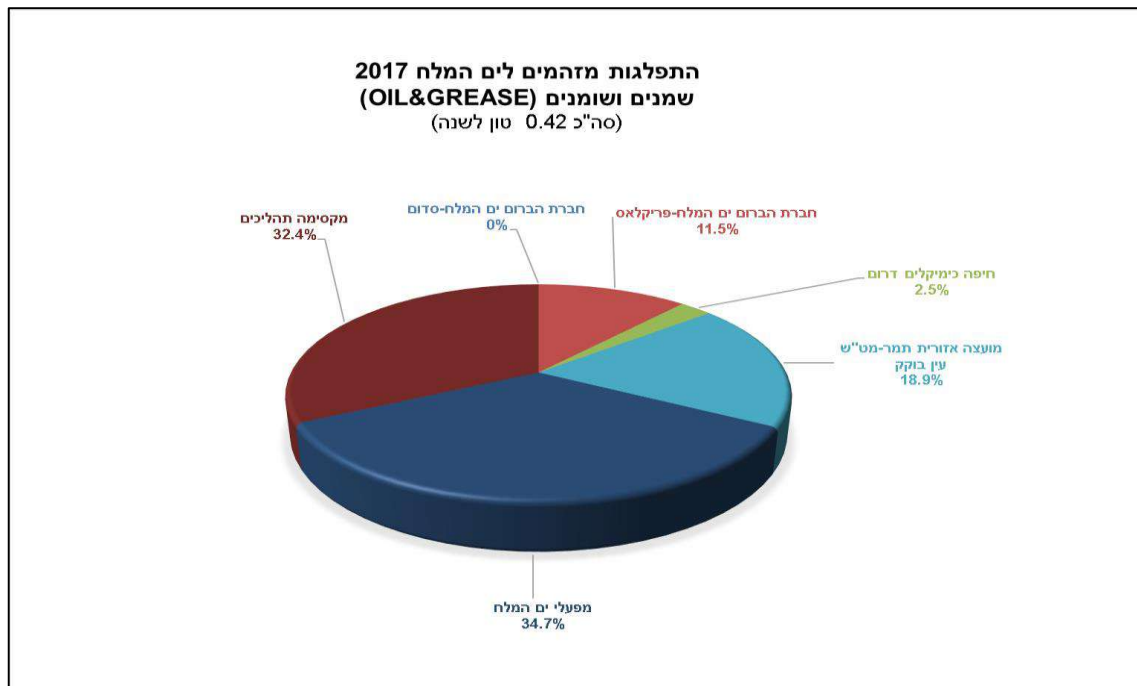
הערה : המועצה האזורית תמר והחברה הממשלתית להגנות ים המלח המזרימות מי תהום לא נכללו בגרף. מדובר במי תהום מעורבבים עם מי ים. סה"כ עומס TOC ממקורות אלה לים הוא 276 טון לשנת 2017 שכל הנראה ברובו ממי ים המלח.



גרף מס' 4 : התפלגות עומסי מוצקים מרחפים (TSS) ממקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.

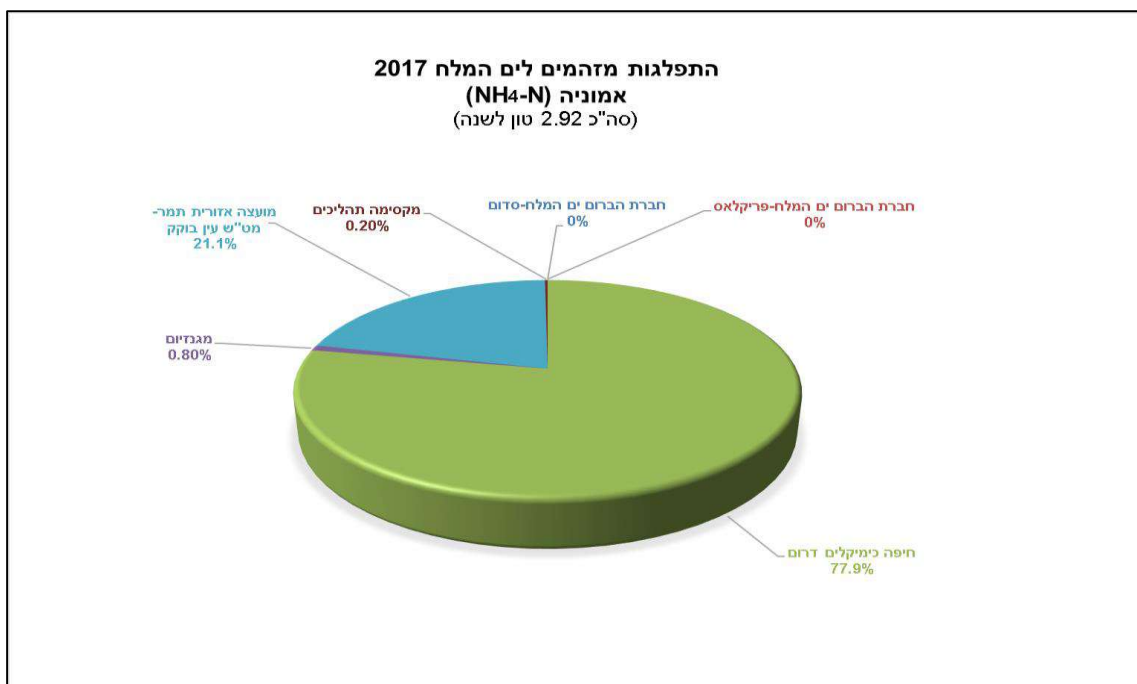


גרף מס' 5 : התפלגות עומסי שמן מינרלי (Mineral Oil) ממקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.

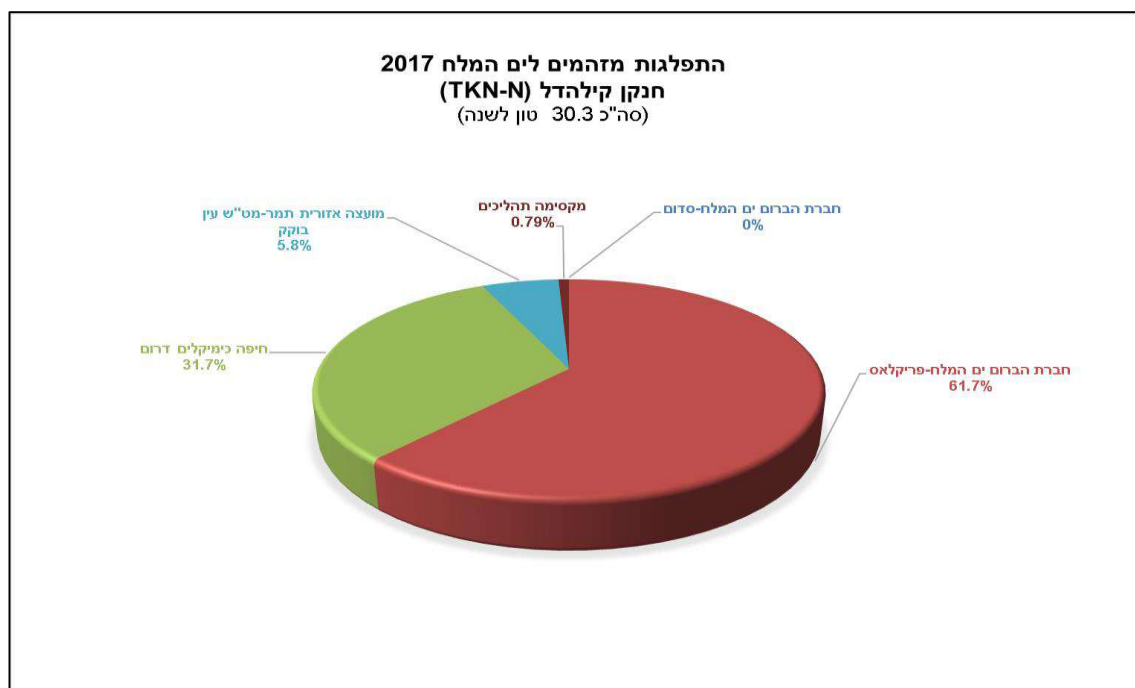


גרף מס' 6 : התפלגות עומסי שמינים ושומנים (Oil&Grease) ממקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.

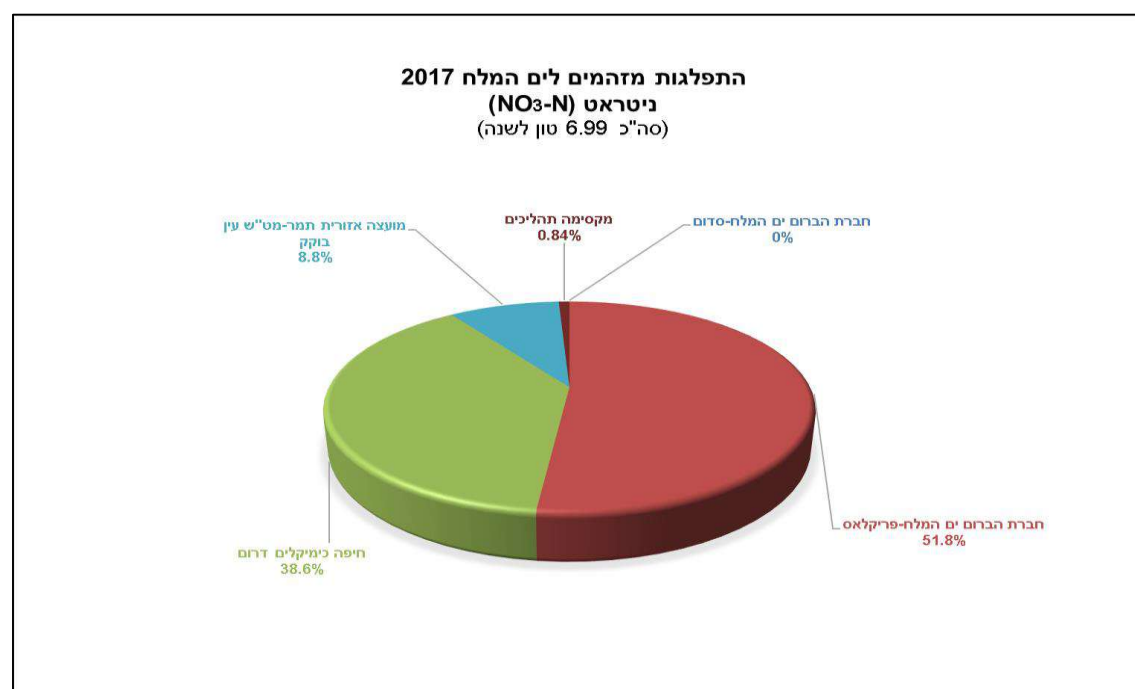
### 3. נוטריינטים



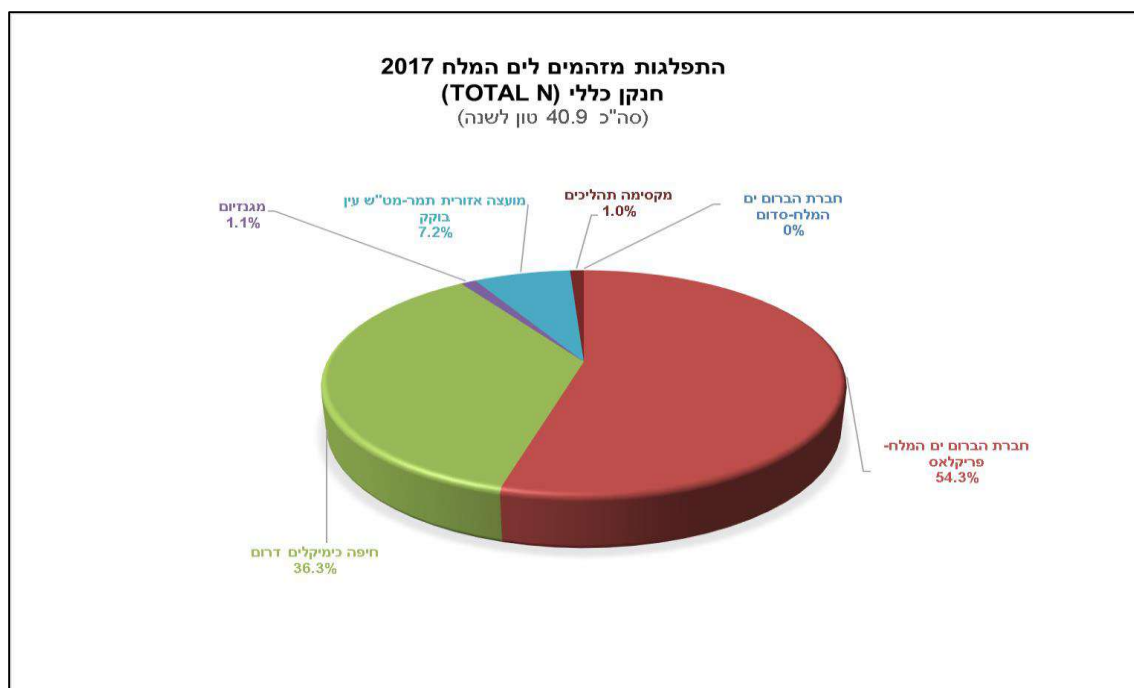
גרף מס' 7 : התפלגות עומסי אמוניה (NH<sub>4</sub>-N) ממקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.



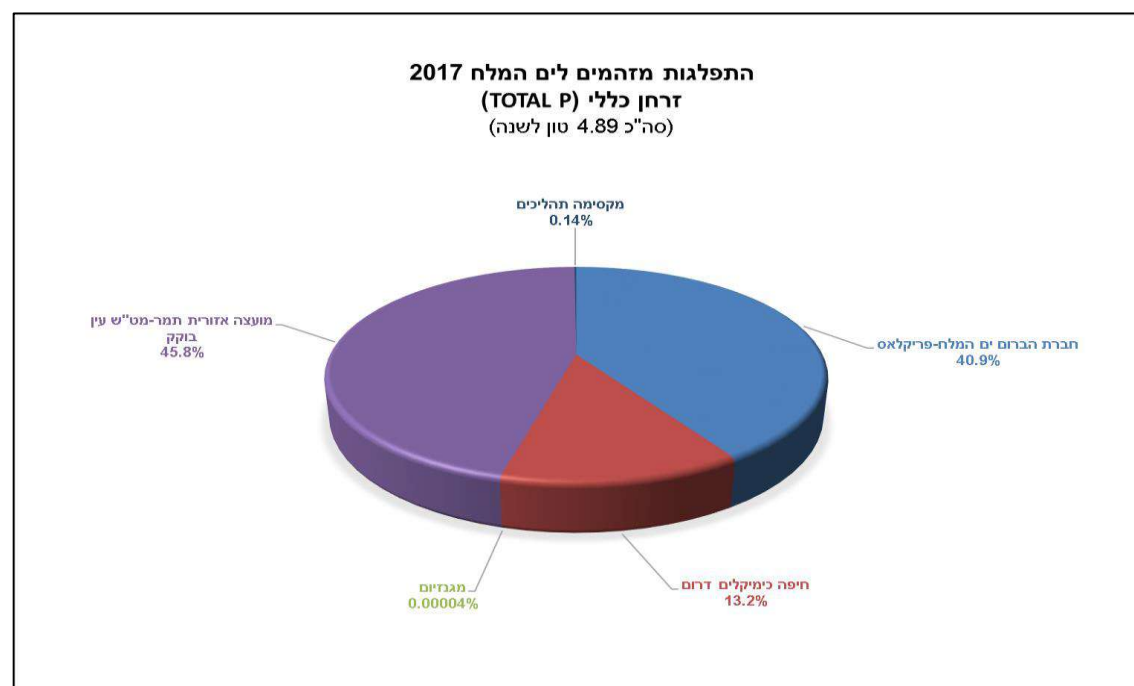
גרף מס' 8 : התפלגות עומסי חנקן קילהדל (TKN-N) ממקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.



גרף מס' 9 : התפלגות עומסי ניטראט (NO<sub>3</sub>-N) ממקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.



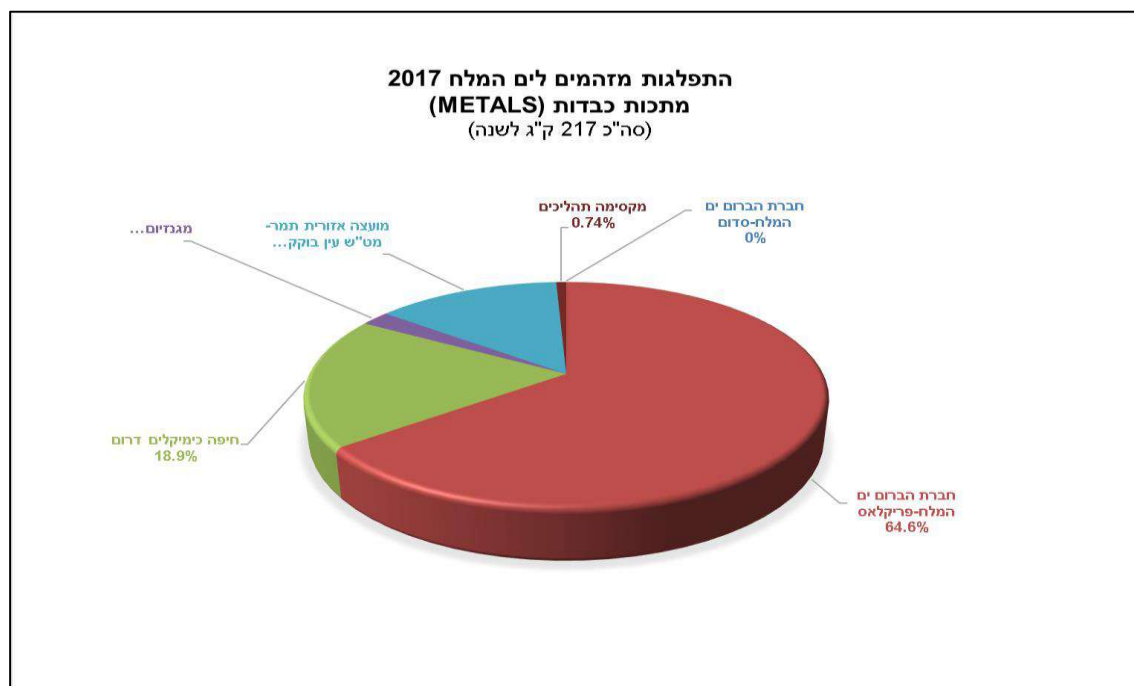
גרף מס' 10 : התפלגות עומסי חנקן כללי (Total N) ממקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.



גרף מס' 11 : התפלגות עומסי זרחן כללי (Total P) ממקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.



## 4. מתכות כבדות



גרף מס' 12 : התפלגות עומסי מתכות (Metals) ממקורות יבשתיים לים המלח בשנת 2017.

## פרק 3 - ים סוף

בפרק זה מרוכזים ממצאי ההזרמה לים סוף דרך תרשימי "עוגה".

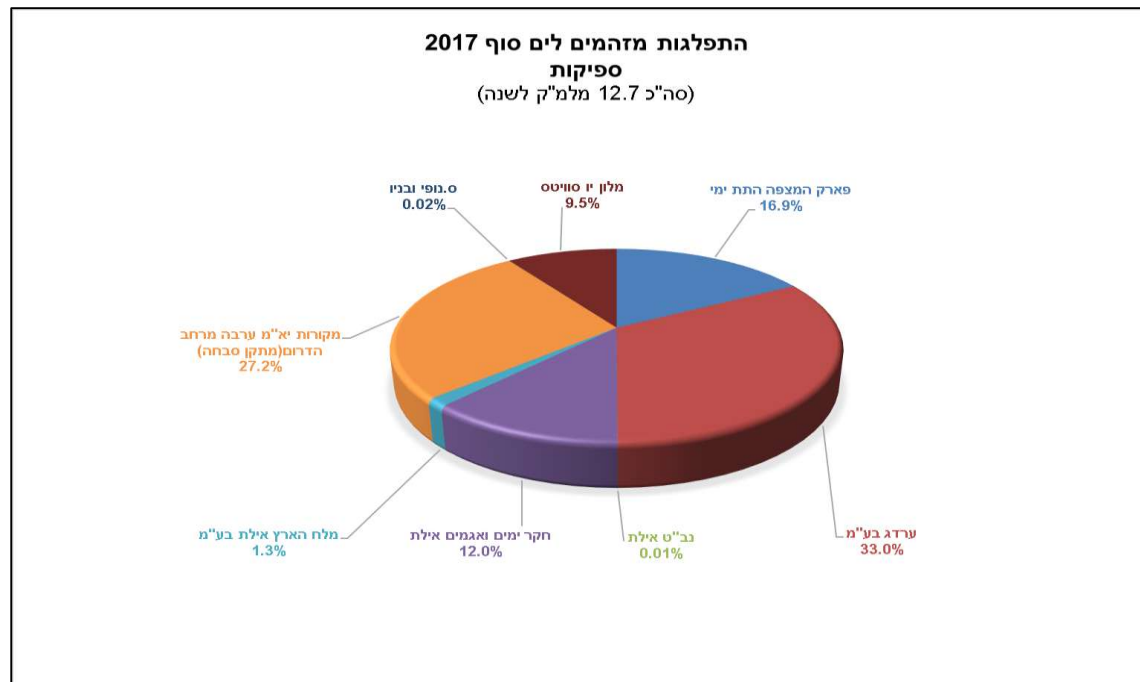
הגרף הראשון מציג את התפלגות הספיקות השנתיות שהוזרמו לים סוף. יתר הגרפים הם תרשימי התפלגות לעומסי המדדים ממקורות ההזרמה לים סוף.

הגרפים ממוינים לפי גרפי ספיקות, מדדים כלליים, נוטריינטים ומתכות כבדות.

בעלי היתר הזרמה לים סוף הם פארק המצפה התת ימי ומלון יו סוויטס-מרידיאן". בעלי היתר הזרמה אשר מזרימים לים סוף דרך תעלת ה"קינט" הם ערדג, נב"ט, חקר ימים ואגמים, סמי נופי ובניו, מלח הארץ ומקורות - סבחה (התפלת מי ים ומים מליחים).

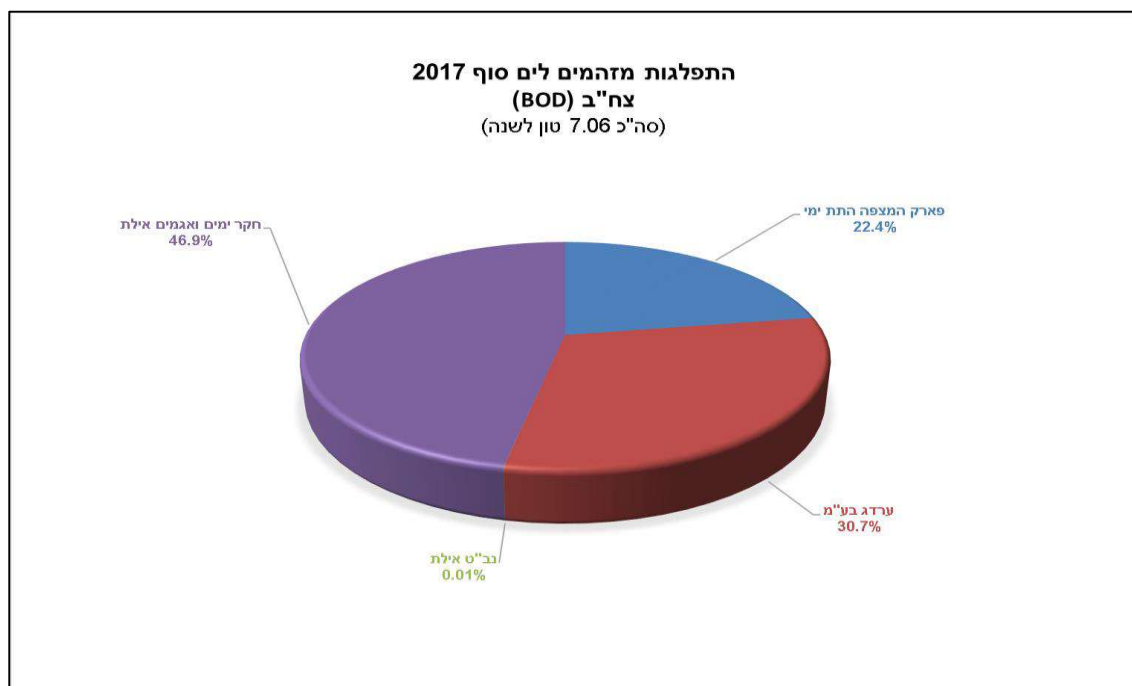
**נספח מס' 7 מורכב מטבלאות הנתונים הגולמיים המציגות את תוצאות עומסי המזהמים והספיקות מבעלי היתר הזרמה לים סוף בשנת 2017.**

### 1. ספיקות

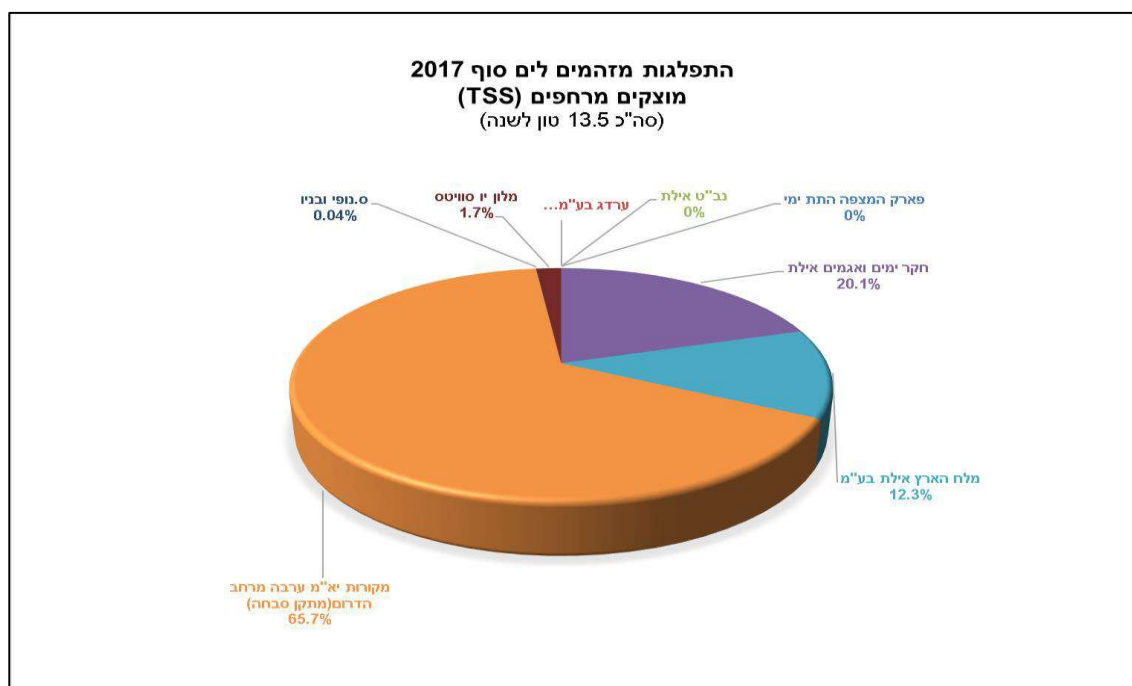


גרף מס' 1: התפלגות הספיקות ממקורות יבשתיים לים סוף בשנת 2017.

## 2. מדדים כלליים

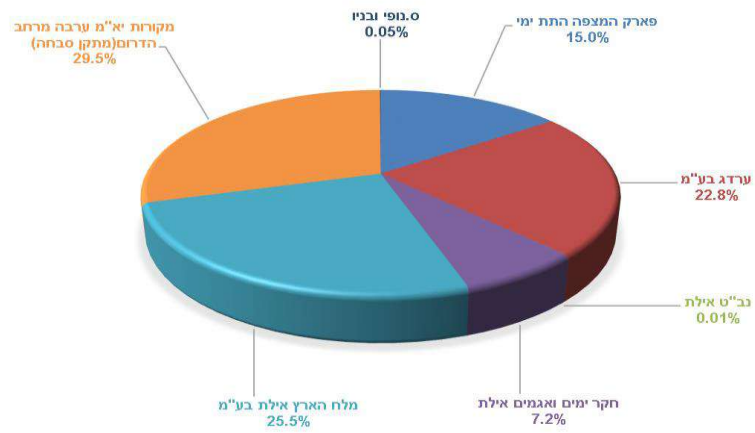


גרף מס' 2 : התפלגות עומסי צח"ב (BOD) ממקורות יבשתיים לים סוף בשנת 2017.



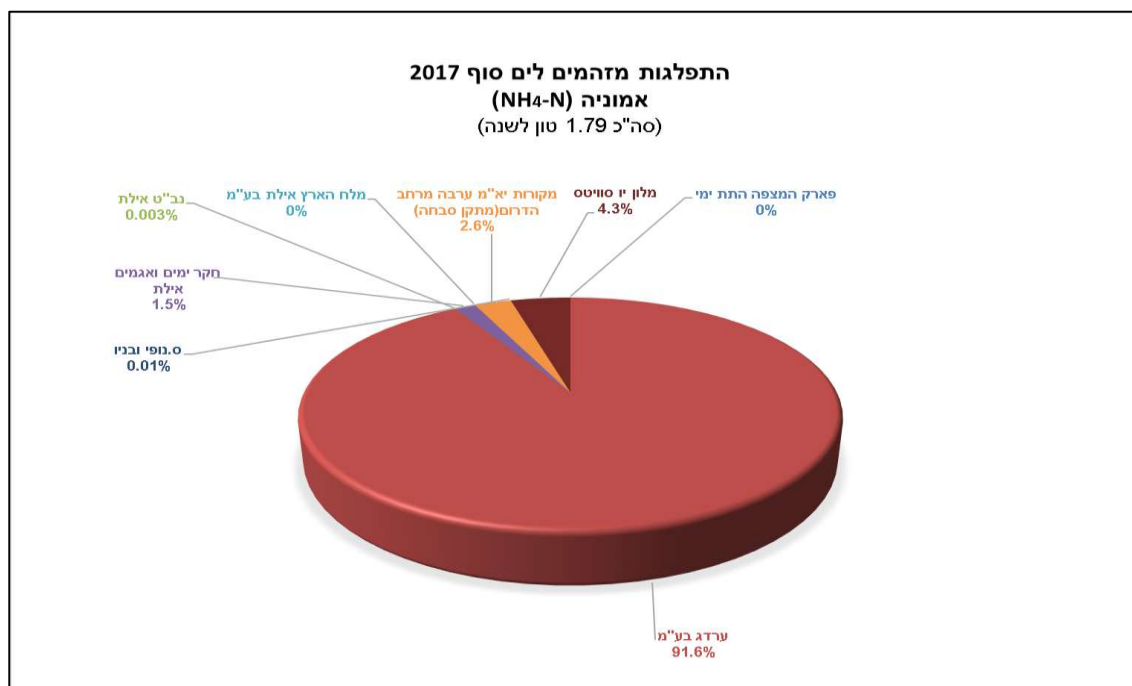
גרף מס' 3 : התפלגות עומסי מוצקים מרחפים (TSS) ממקורות יבשתיים לים סוף בשנת 2017.

**התפלגות מזהמים לים סוף 2017**  
**פחמן אורגני כללי (TOC)**  
 (סה"כ 18 טון לשנה)

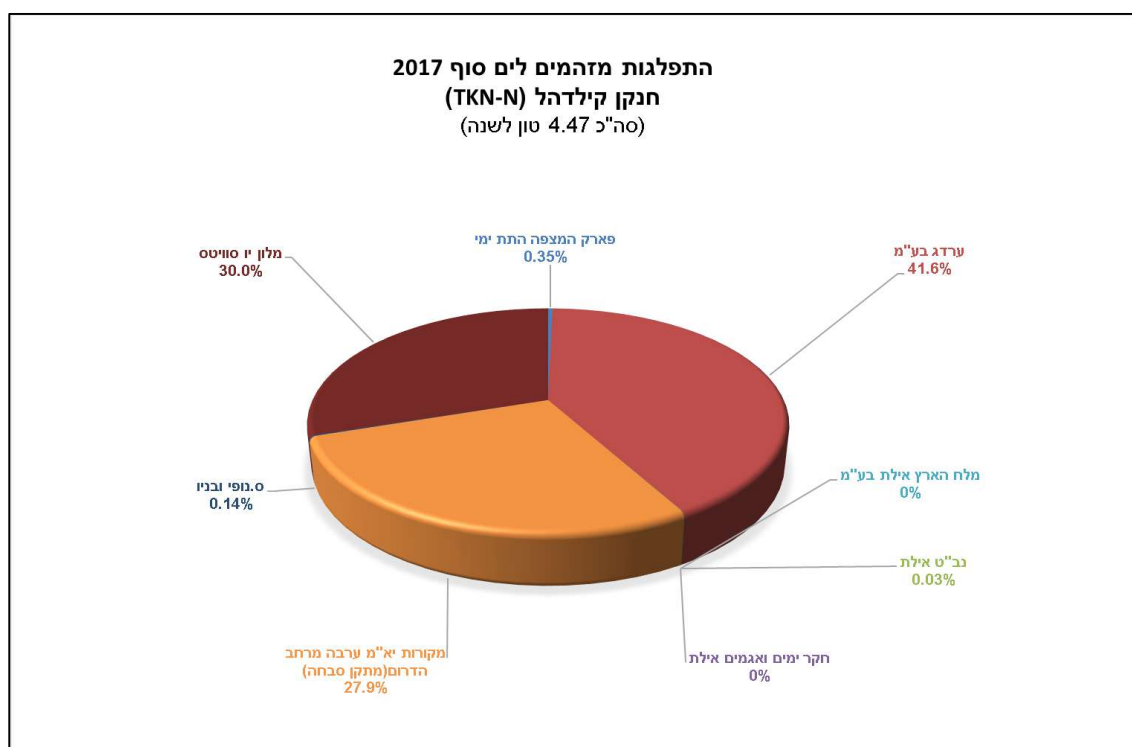


גרף מס' 4 : התפלגות עומסי פחמן אורגני כללי (TOC) ממקורות יבשתיים לים סוף בשנת 2017.

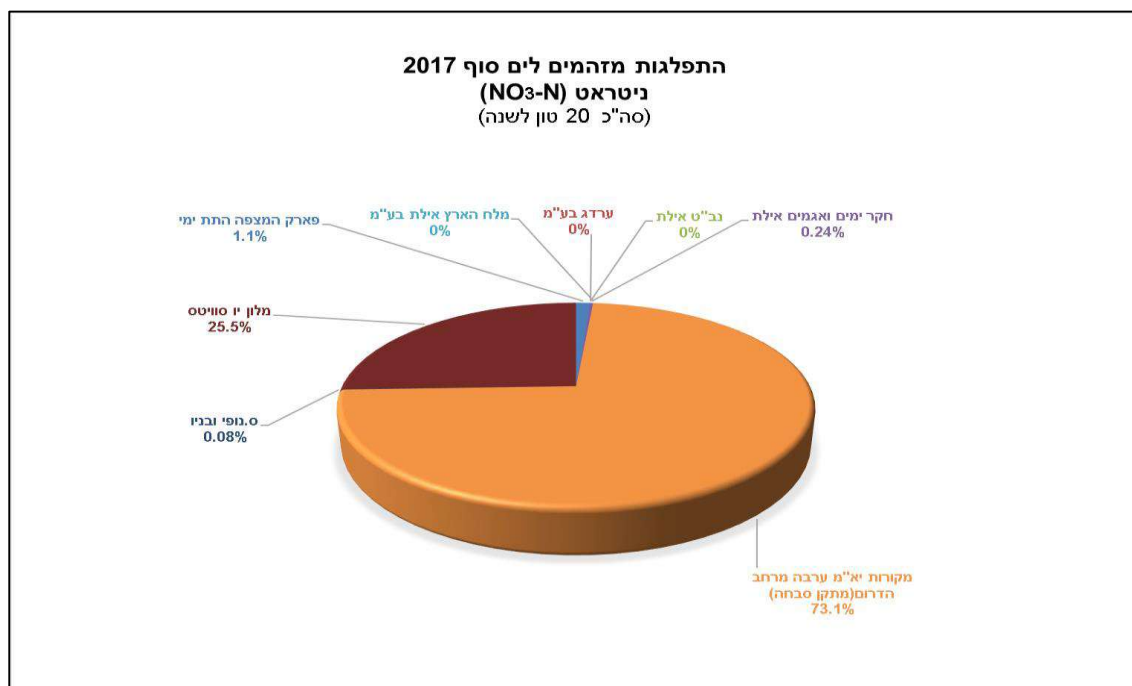
### 3. נוטריינטים



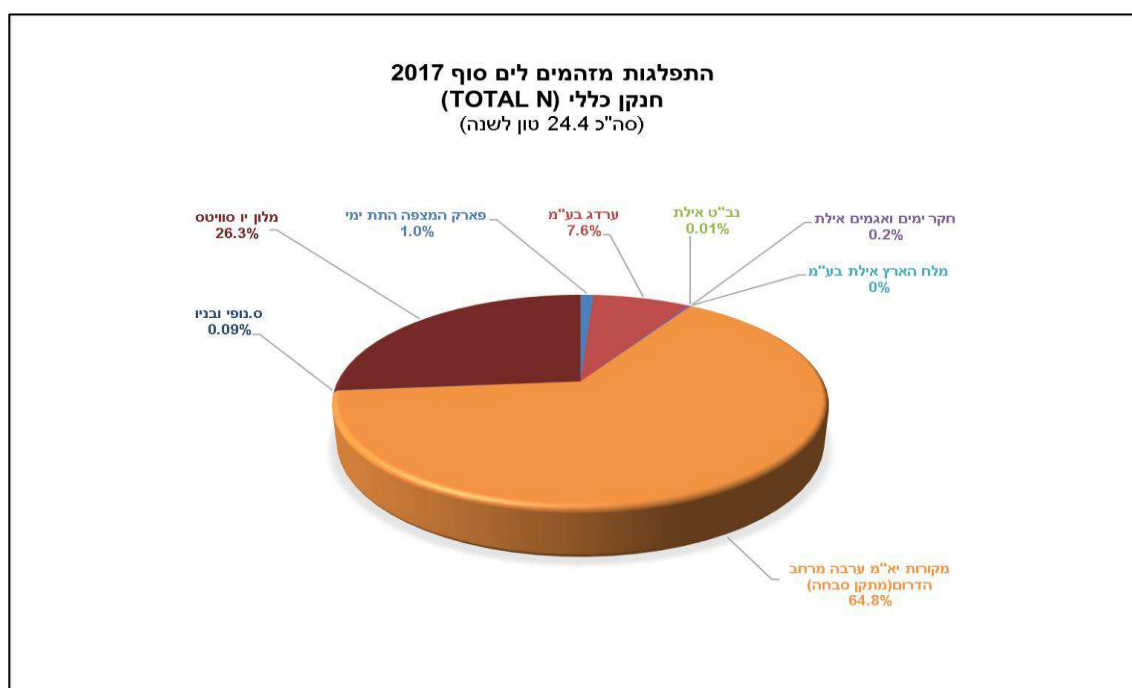
גרף מס' 6: התפלגות עומסי אמוניה (NH<sub>4</sub>-N) ממקורות יבשתיים לים סוף בשנת 2017.



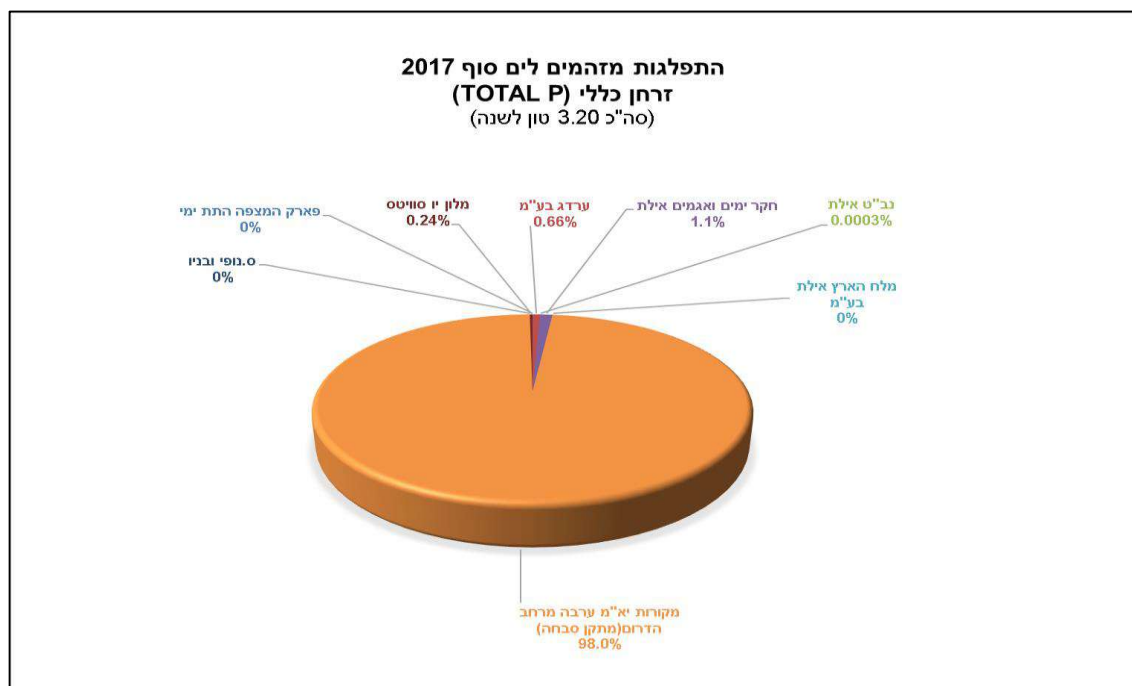
גרף מס' 7: התפלגות עומסי חנקן קילדהל (TKN-N) ממקורות יבשתיים לים סוף בשנת 2017.



גרף מס' 8 : התפלגות עומסי ניטראט (NO<sub>3</sub>-N) ממקורות יבשתיים לים סוף בשנת 2017.

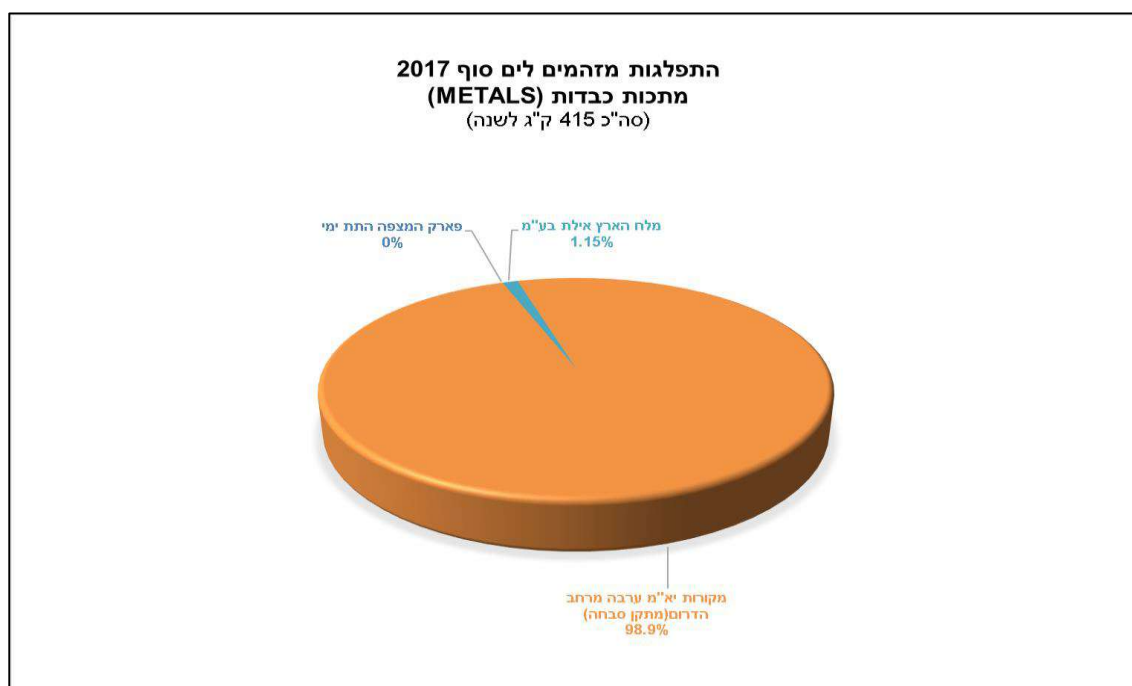


גרף מס' 9 : התפלגות עומסי חנקן כללי (Total N) ממקורות יבשתיים לים סוף בשנת 2017.



גרף מס' 10 : התפלגות עומסי זרחן כללי (Total P) ממקורות יבשתיים לים סוף בשנת 2017.

#### 4. מתכות כבדות



גרף מס' 11 : התפלגות עומסי מתכות (Metals) ממקורות יבשתיים לים סוף בשנת 2017.

# פרק 4 - סיכום רב שנתי

## 1. ים תיכון - מאזן רב שנתי

חלק זה של המסמך מציג גרפי עמודות לסה"כ העומסים והספיקות של בעלי היתר הזרמה עיקריים לים התיכון משנת 1998 עד 2017.

עבור כל מדד מוצג גרף המרכז את סה"כ תרומת העומס בשנים 1998 עד 2017 מבעלי היתר הזרמה (כולל בוצת השפד"ן) לעומת תרומת העומס למדד מבעלי היתר למעט בוצת השפד"ן שלאורך השנים הזרימה לים התיכון את עומסי הזיהום הכי גבוהים עד להפסקת ההזרמה בפברואר 2017.

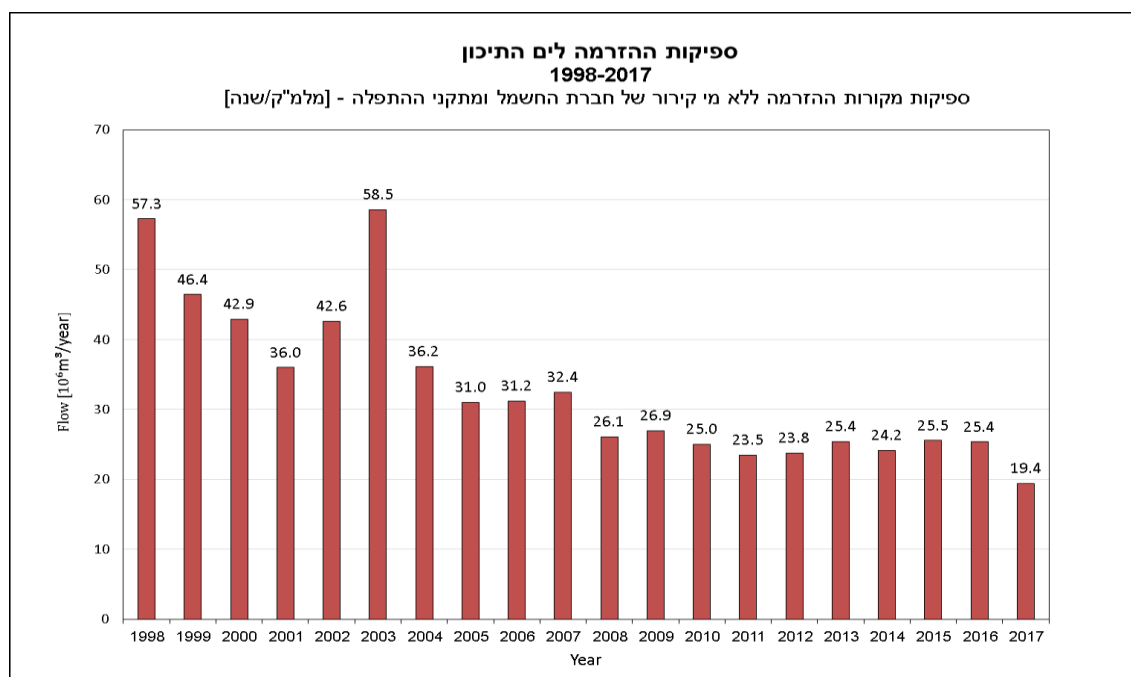
לצורך הפקת הגרפים, מספר המפעלים שנלקחו בחשבון בשנים 1998 עד 2004 הוא 20 מפעל אשר תוצאות העומסים שלהם פורסמו בעבר ב-"מאזן רב שנתי לים התיכון 1998-2004". מספר מקורות ההזרמה מ-2005 עד 2017 הוא כ- 30 (המספר משתנה משנה לשנה עקב הפסקת הזרמה או הזרמה ממקור חדש).

להלן מקורות ההזרמה שהגרפים בחלק זה מסתמכים על נתוני ההזרמה שלהם. מפעלים אלה נחשבים למקורות ההזרמה העיקריים או "המזהמים הגדולים" במהלך השנים:

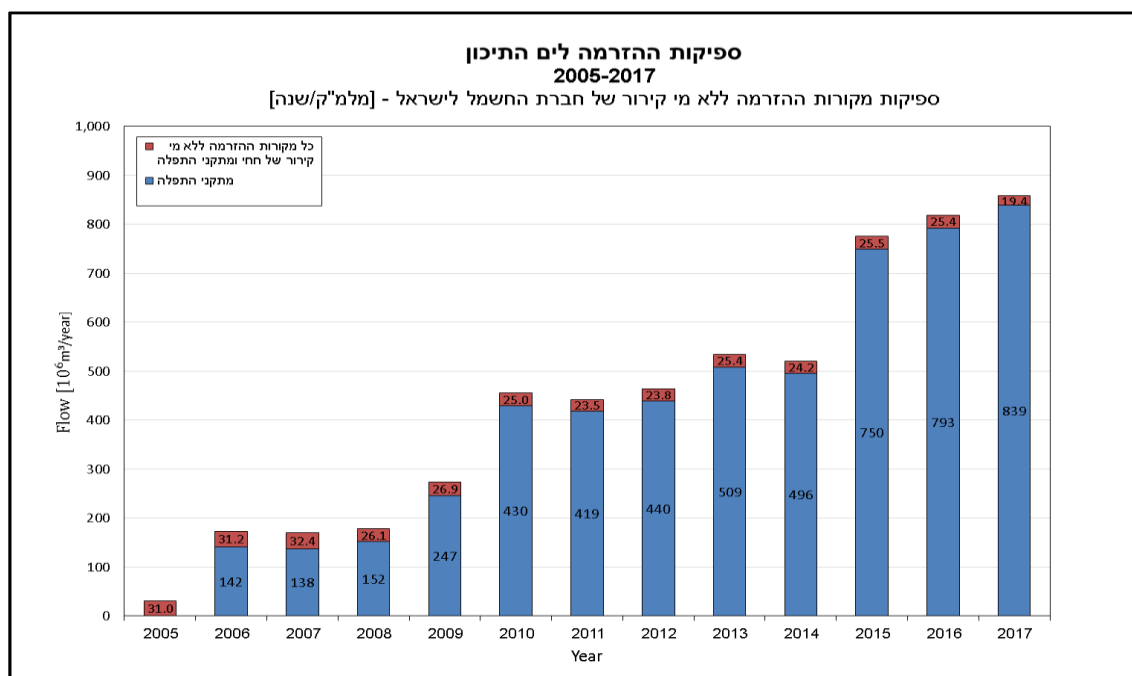
- אדמה - אגן
- מי הרצליה
- פז בית זיקוק אשדוד (פז"א)
- מי אזור דן אגודת מים שיתופית חקלאית, השפד"ן (בוצה)
- מפעלי הקישון: בתי זיקוק חיפה, חיפה כימיקלים - צפון, גדות ביוכימיה, דשנים וכרמל אולפיינים
- אל"א תשתיות לאיכות הסביבה (מסוף תמלחות)
- ארגמן, מפעל צביעת טקסטיל - נסגר ב- 2004
- מט"ש אשדוד - הפסקת הזרמה לים ב- 2009
- מילוז - הפסקת הזרמה לים ב- 2004
- מילוטל - הפסקת הזרמה לים ב- 2005
- חברת החשמל לישראל (תחנות הכח: רידינג - ת"א, רוטנברג - אשקלון, אשכול - אשדוד, אורות רבין - חדרה וחיפה)
- מכון טיהור שפכים חיפה
- רותם טכנולוגיות ופתרונות אקולוגיים (מסוף תמלחות)
- מתקני התפלה (אשדוד התפלה ADL, דרך הים התפלה VIA MARIS, וי.איי.די להתפלה VID, חברת אייץ' 2 איי די H2ID, שורק התפלה SDL)
- שפכי נהריה - הפסקת הזרמה לים ב- 2005
- שפכי עכו - הפסקת הזרמה לים ב- 2007
- תאגיד מי כרמל (חירום) - עבודת תשתית
- תלמה בלובנד, יוניליוור - הפסקת הזרמה לים ב- 2012
- תשתיות נפט ואנרגיה
- מי אזור דן (מוצא רידינג) - עודפי מים וביוב בימי הסערה
- מי אזור דן - עבודות תשתית
- מקורות מרחב הדרום (אשקלון)
- מי אזור דן (קולחים סניטריים) - תחילת הזרמה ב- 2017



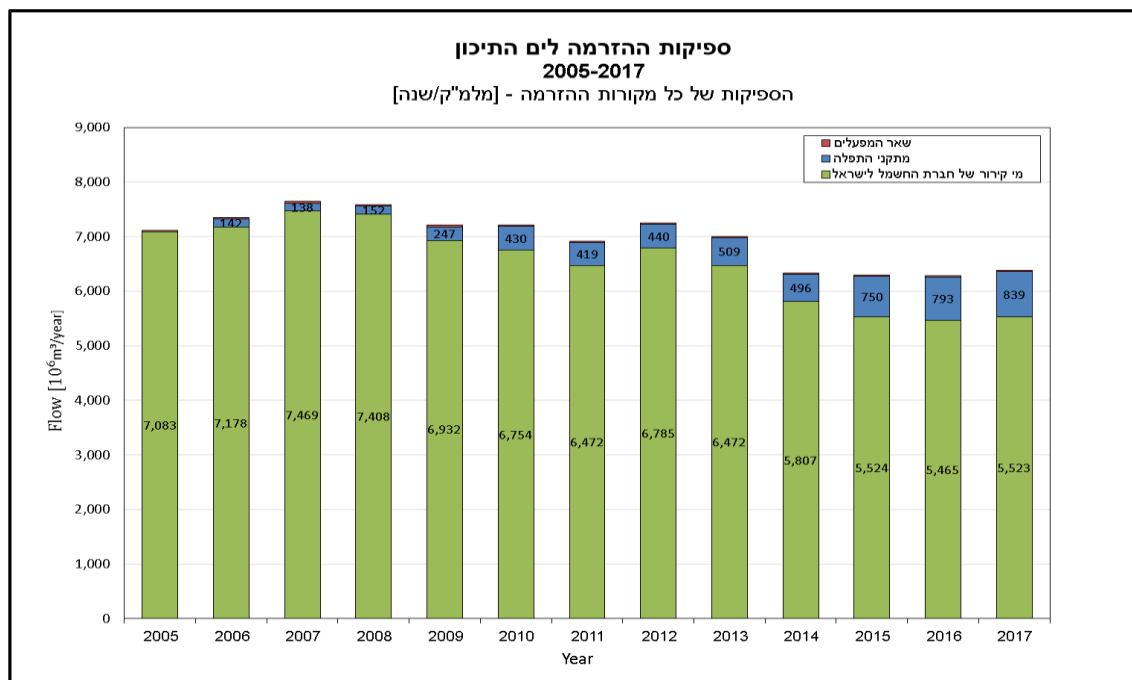
להלן גרפים לסה"כ העומסים והספיקות של בעלי היתר הזרמה עיקריים לים התיכון משנת 1998 עד 2017 :



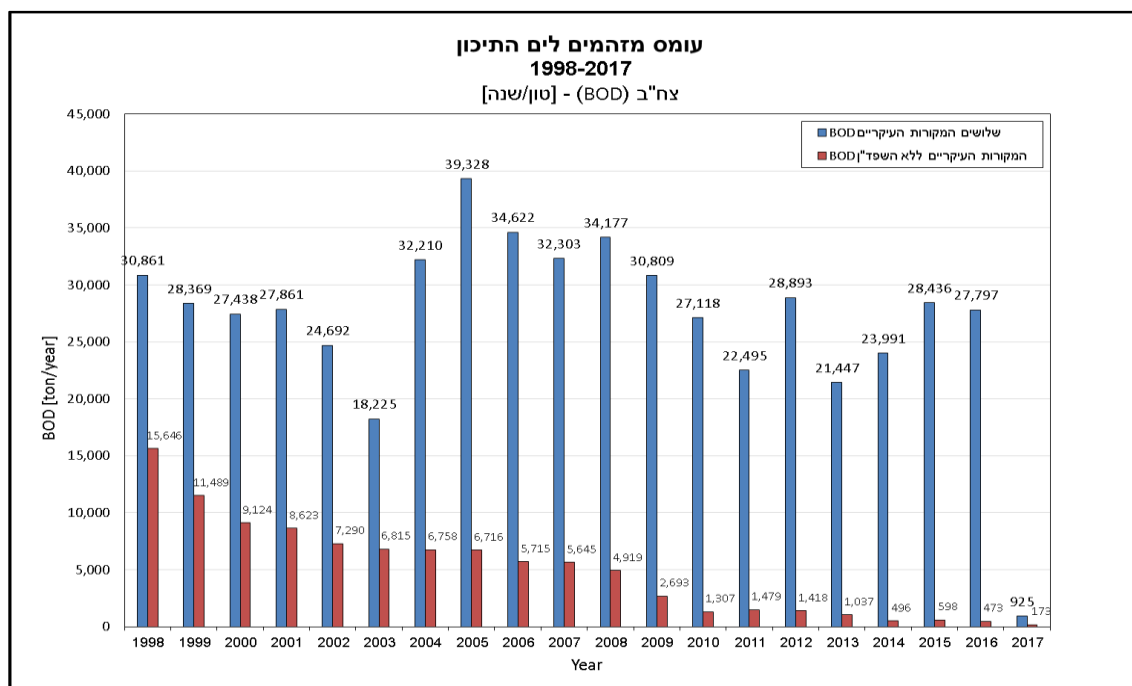
גרף מס' 1: ספיקות לים התיכון ממקורות ההזרמה ללא ספיקות מי הקירור של חברת החשמל לישראל וספיקות מתקני התפלה (1998 עד 2017).



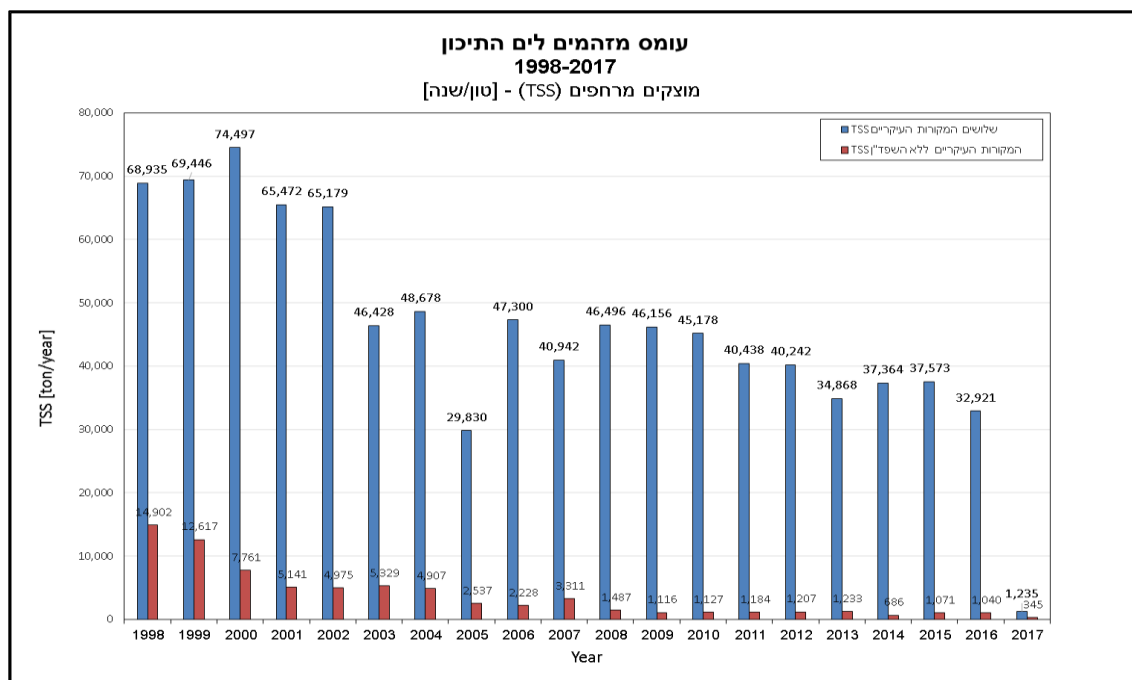
גרף מס' 2: ספיקות לים התיכון ממקורות ההזרמה ללא מי הקירור של חברת החשמל לישראל (1998 עד 2017).



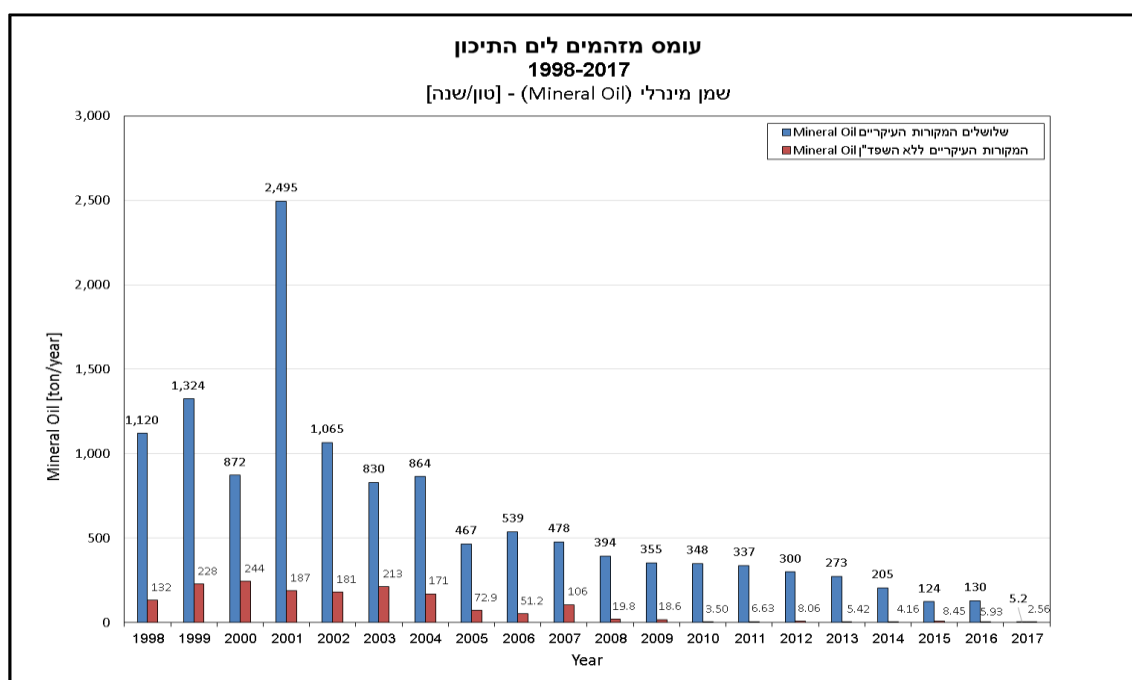
גרף מס' 3 : ספיקות לים התיכון מכל מקורות ההזרמה (1998 עד 2017).



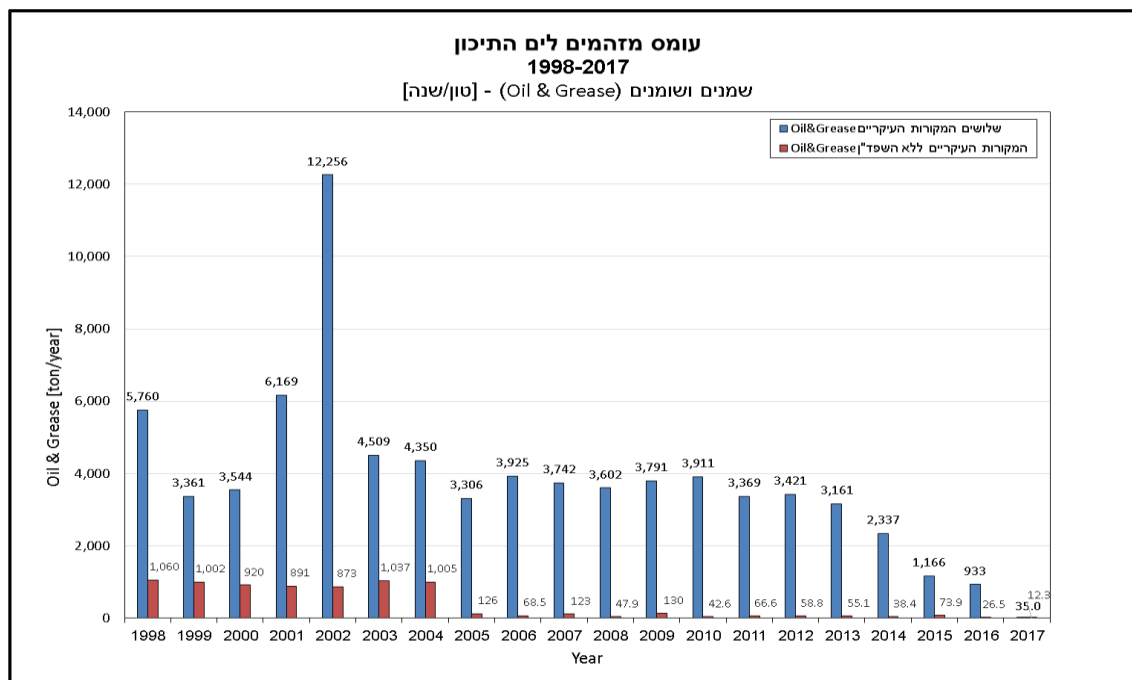
גרף מס' 4 : עומסי צח"ב (BOD) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



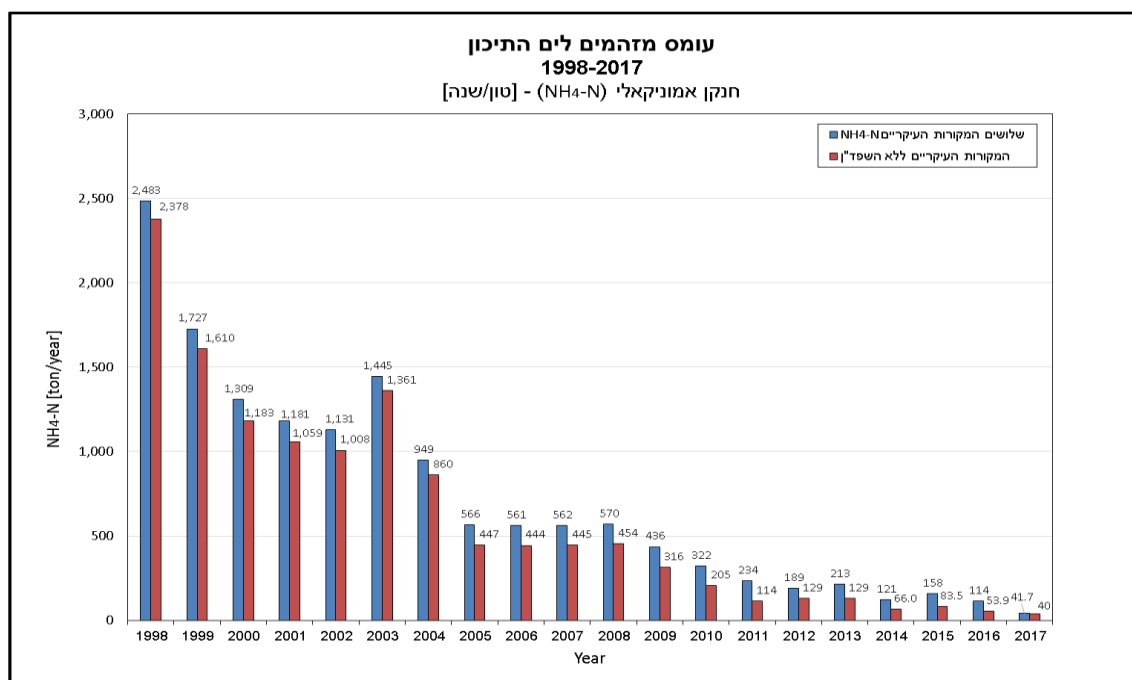
גרף מס' 5 : עומסי מוצקים מרחפים (TSS) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



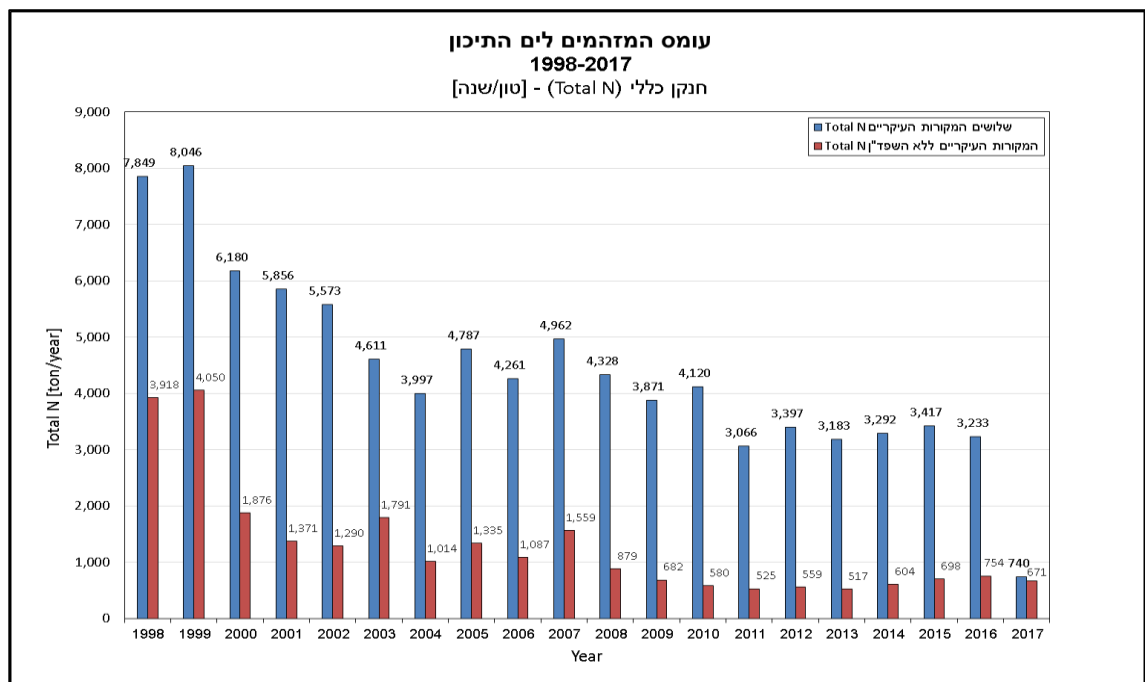
גרף מס' 6 : עומסי שמן מינרלי (Mineral Oil) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



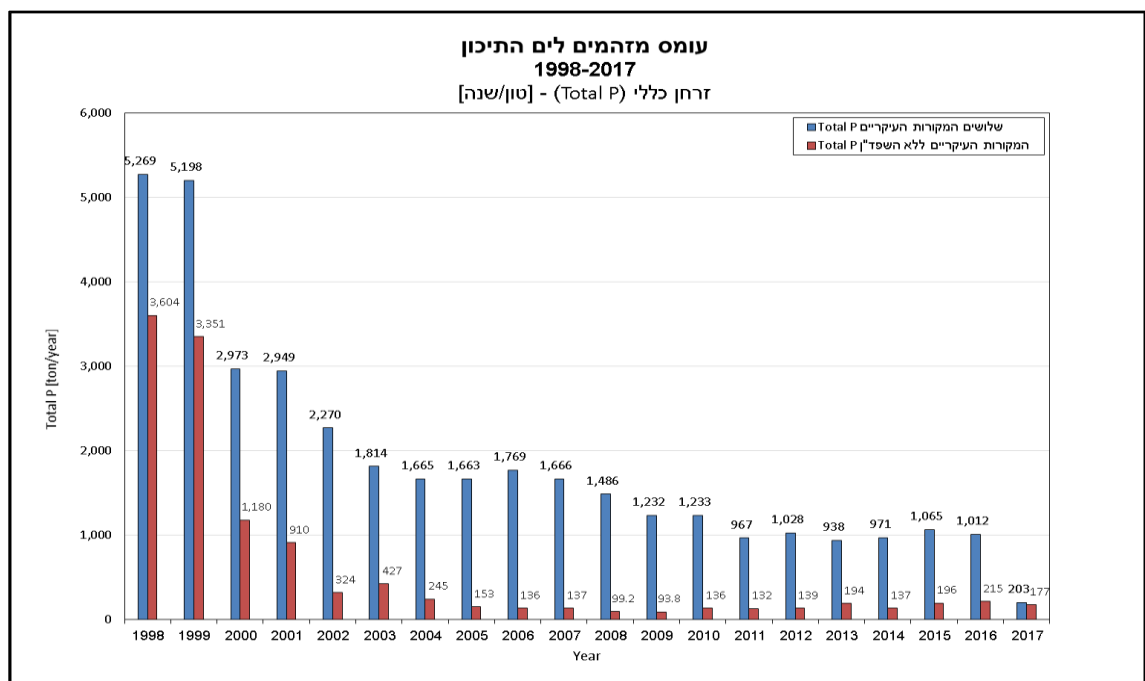
גרף מס' 7 : עומסי שמנים ושומנים (Oil & Grease) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



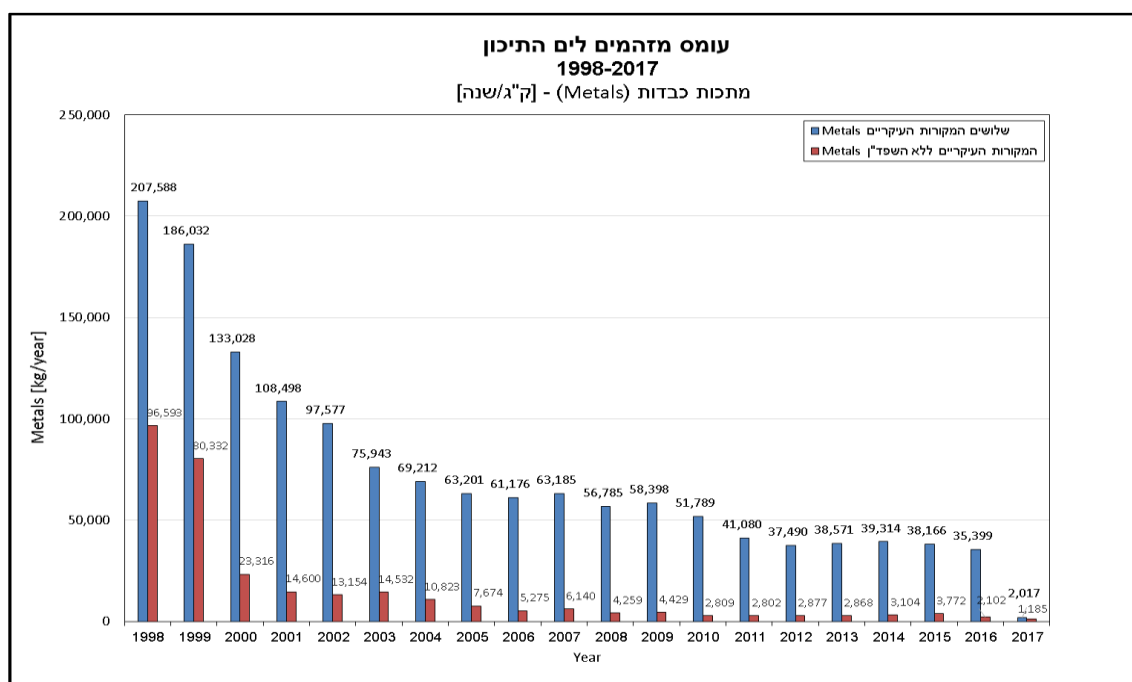
גרף מס' 8 : עומסי חנקן אמוניקאלי (NH<sub>4</sub>-N) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



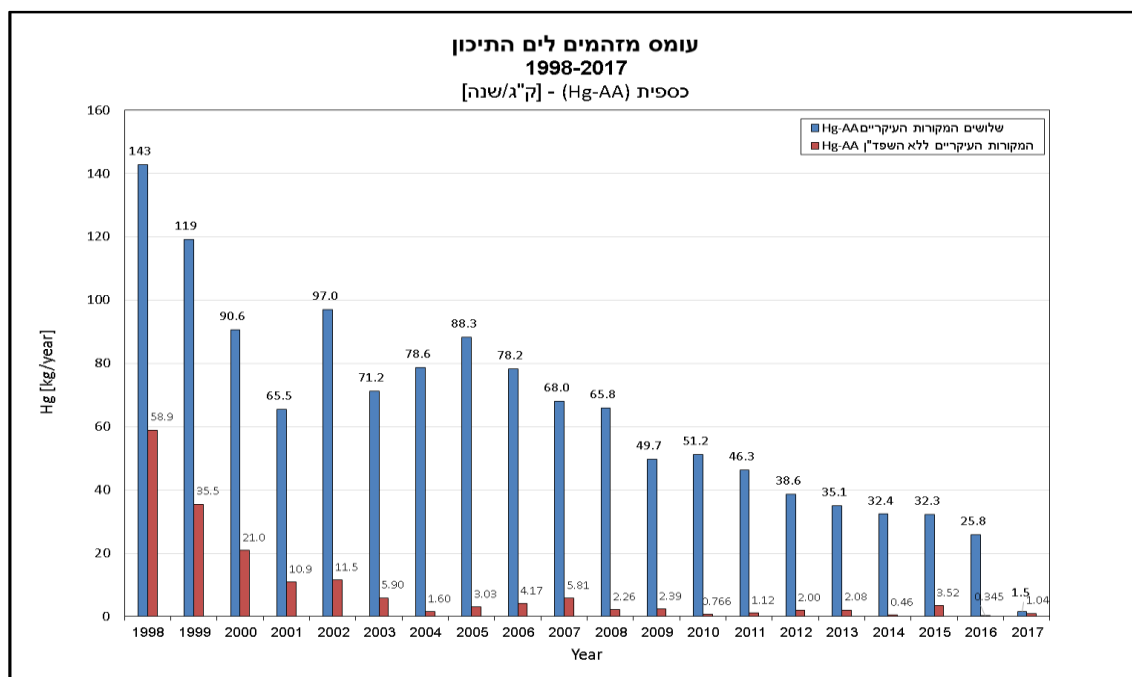
גרף מס' 9 : עומסי חנקן כללי (Total N) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



גרף מס' 10 : עומסי זרחן כללי (Total P) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



גרף מס' 11 : עומסי מתכות כבדות (Metals) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).



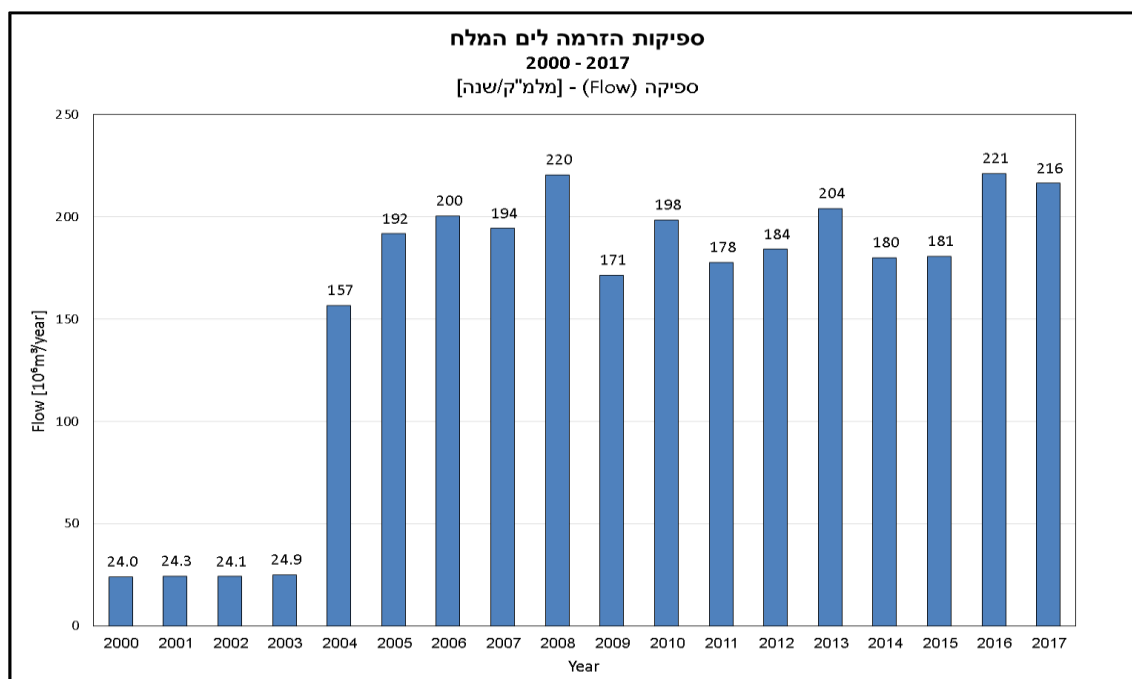
גרף מס' 12 : עומסי כספית (Hg-AA) שנתיים לים התיכון (1998 עד 2017).

## 2. ים המלח - מאזן רב שנתי

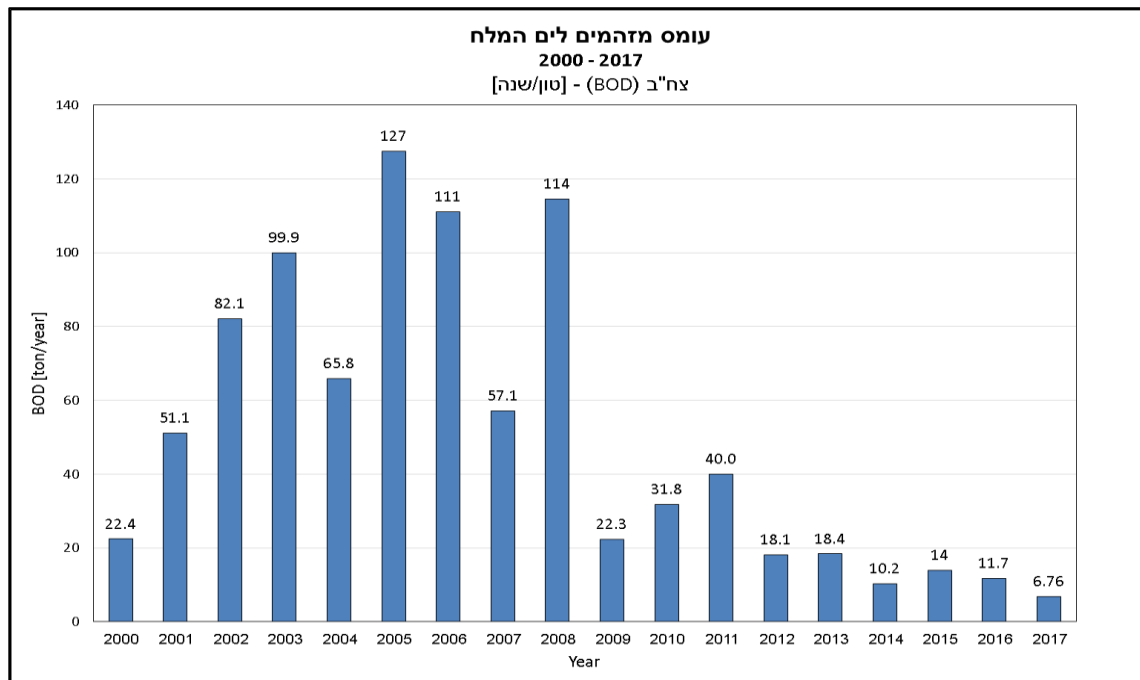
חלק זה של המסמך מציג גרפי עמודות לסה"כ העומסים והספיקות של בעלי היתר הזרמה לים המלח משנת 2000 עד 2017. בעלי היתר הזרמה אשר הזרימו לים המלח הם:

- החברה הממשלתית להגנות ים המלח (חל"י), עבור חמי זוהר - תחילת הזרמה ב- 2016
- חברת הברוס ים המלח (אתר פריקלאס)
- חברת הברוס ים המלח (סדום)
- חיפה כימיקלים דרום
- מגנזיום ים המלח
- מועצה אזורית תמר (מי תהום)
- מועצה אזורית תמר (מט"ש עין בוקק)
- מפעלי ים המלח
- מקסימה תהליכים
- רותם אמפרט - הפסקת הזרמה ב- 2008

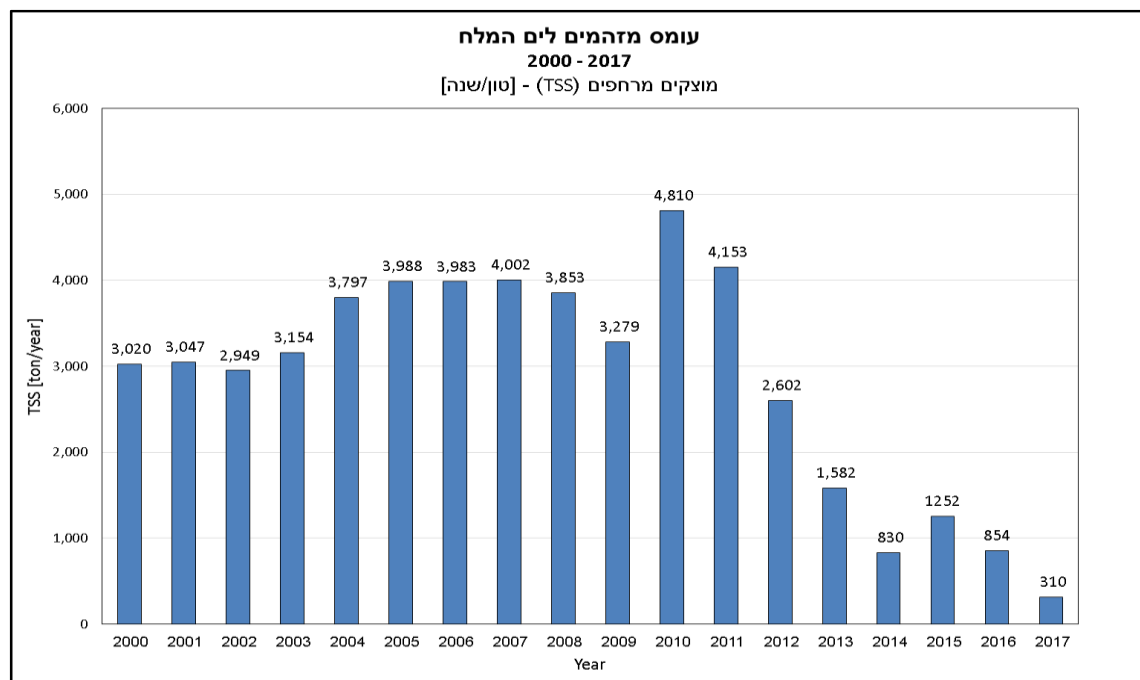
להלן גרפים לסה"כ העומסים והספיקות של בעלי היתר הזרמה לים המלח משנת 2000 עד 2017:



גרף מס' 1: הספיקות השנתיות המוזרמות לים המלח משנת 2000 עד 2017.

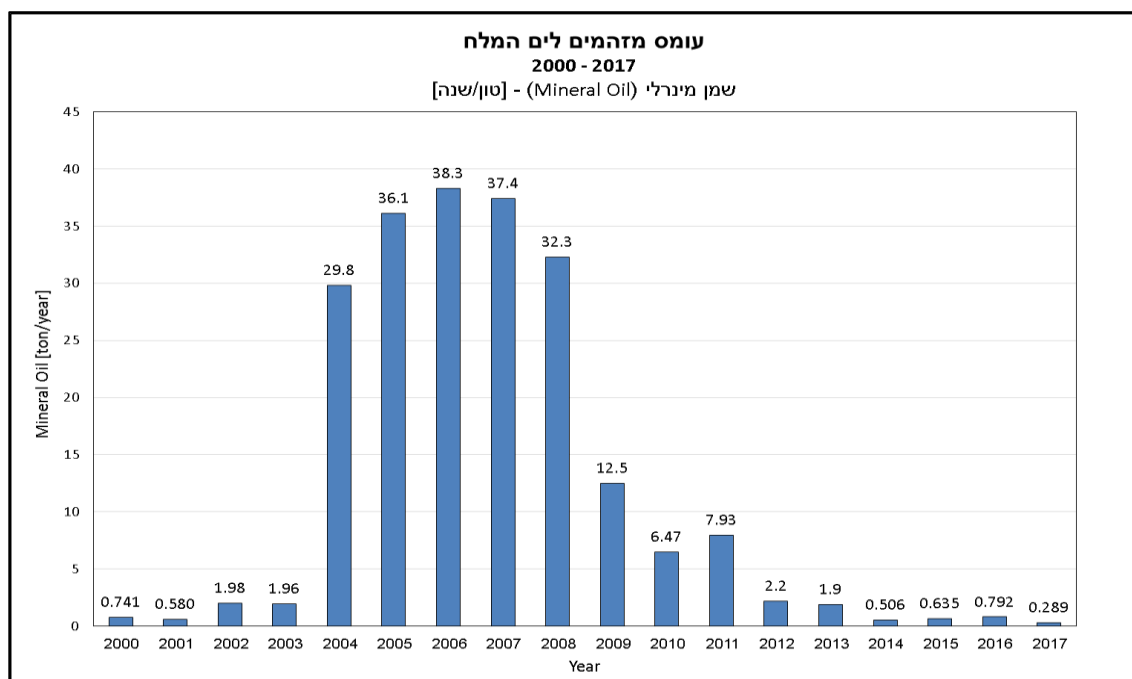


גרף מס' 2 : עומסי צח"ב (BOD) שנתיים לים המלח (2000 עד 2017).

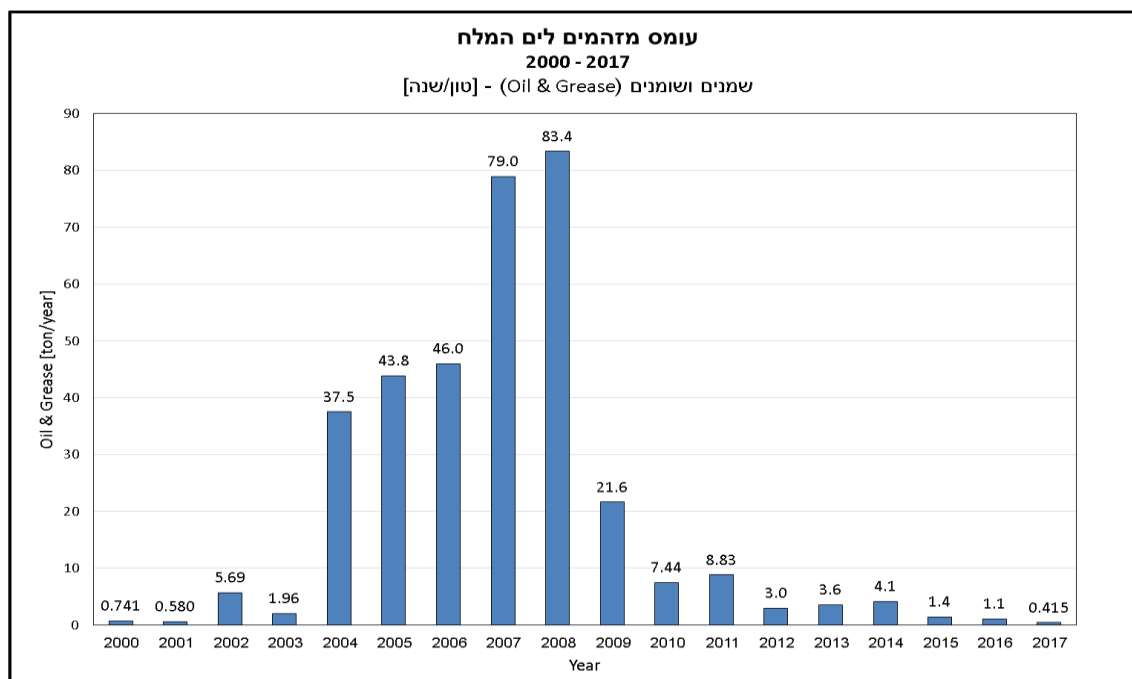


גרף מס' 3 : עומסי מוצקים מרחפים (TSS) שנתיים לים המלח (2000 עד 2017).

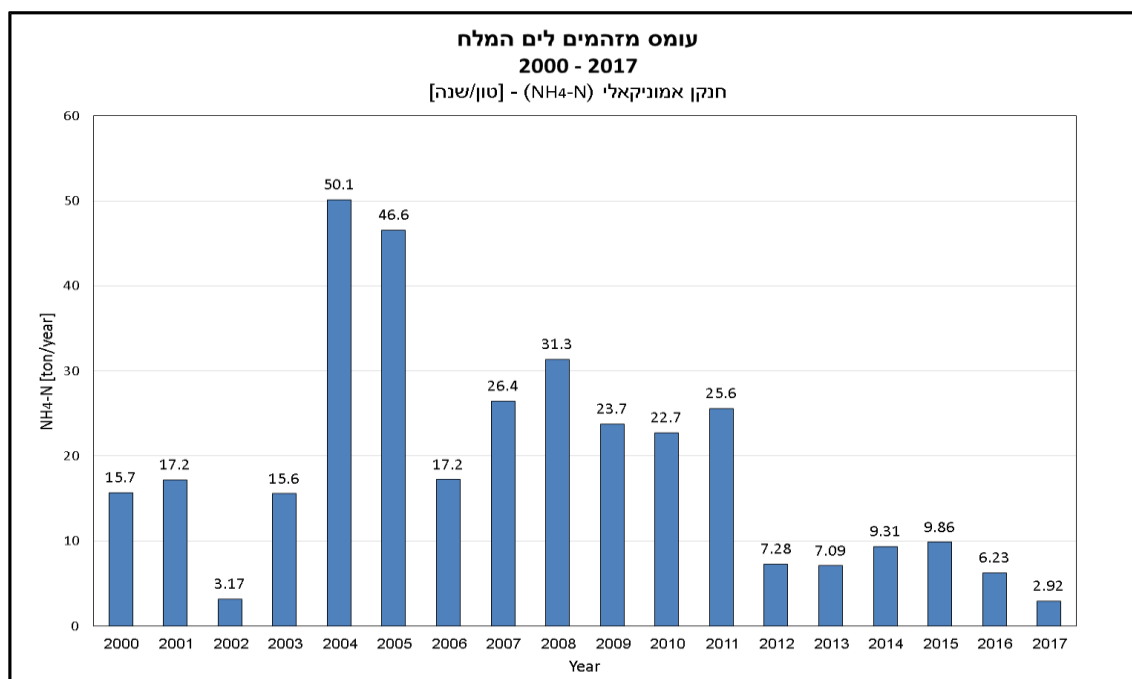




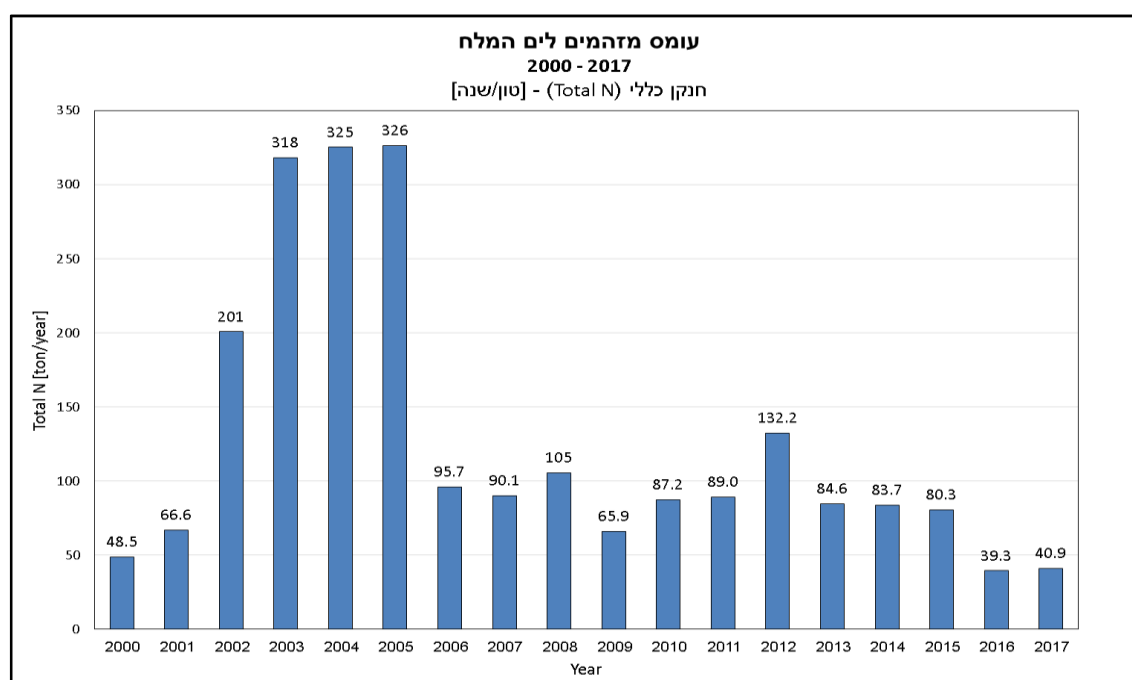
גרף מס' 4 : עומסי שמן מינרלי (Mineral Oil) שנתיים לים המלח (2000-2017).



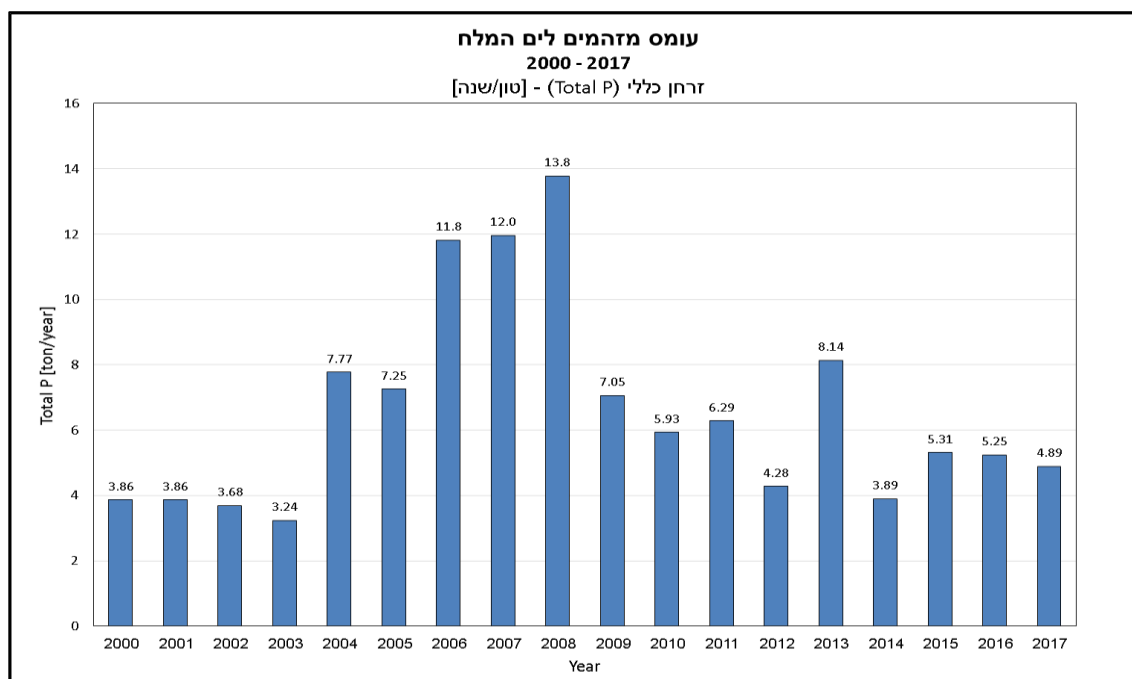
גרף מס' 5 : עומסי שמנים ושומנים (Oil&Grease) שנתיים לים המלח (עד 2017).



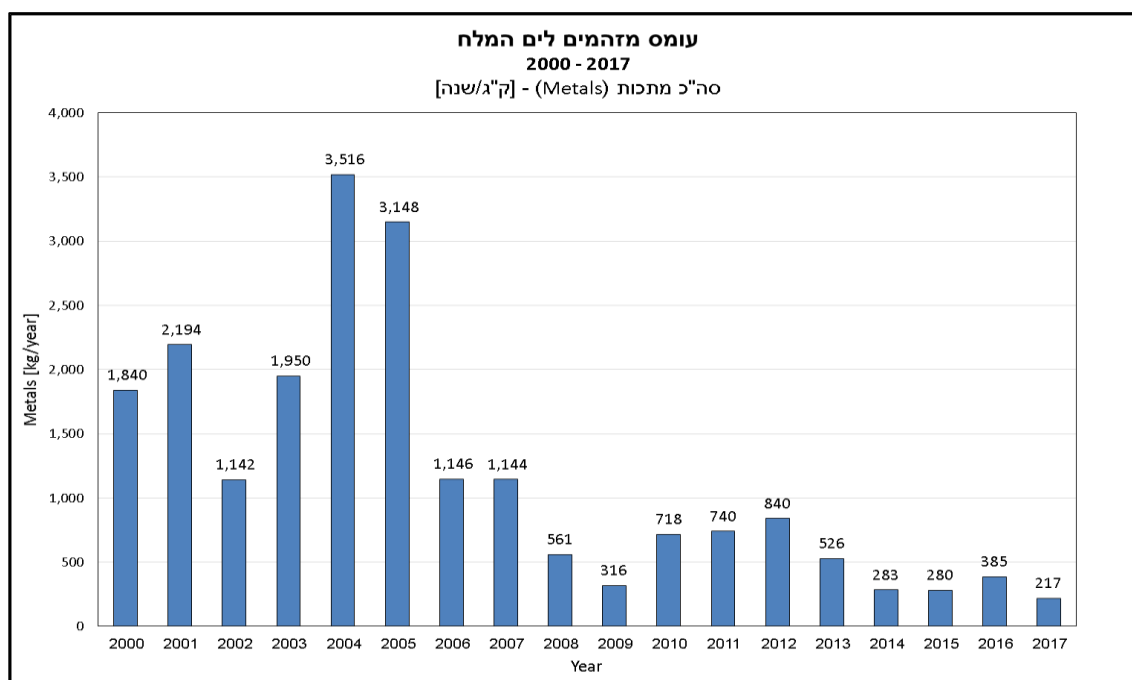
גרף מס' 6: עומסי אמוניה (NH<sub>4</sub>-N) שנתיים לים המלח (2000 עד 2017).



גרף מס' 7: עומסי חנקן כללי (Total N) שנתיים לים המלח (2000 עד 2017).



גרף מס' 8 : עומסי זרחן כללי (Total P) שנתיים לים המלח (2000 עד 2017).

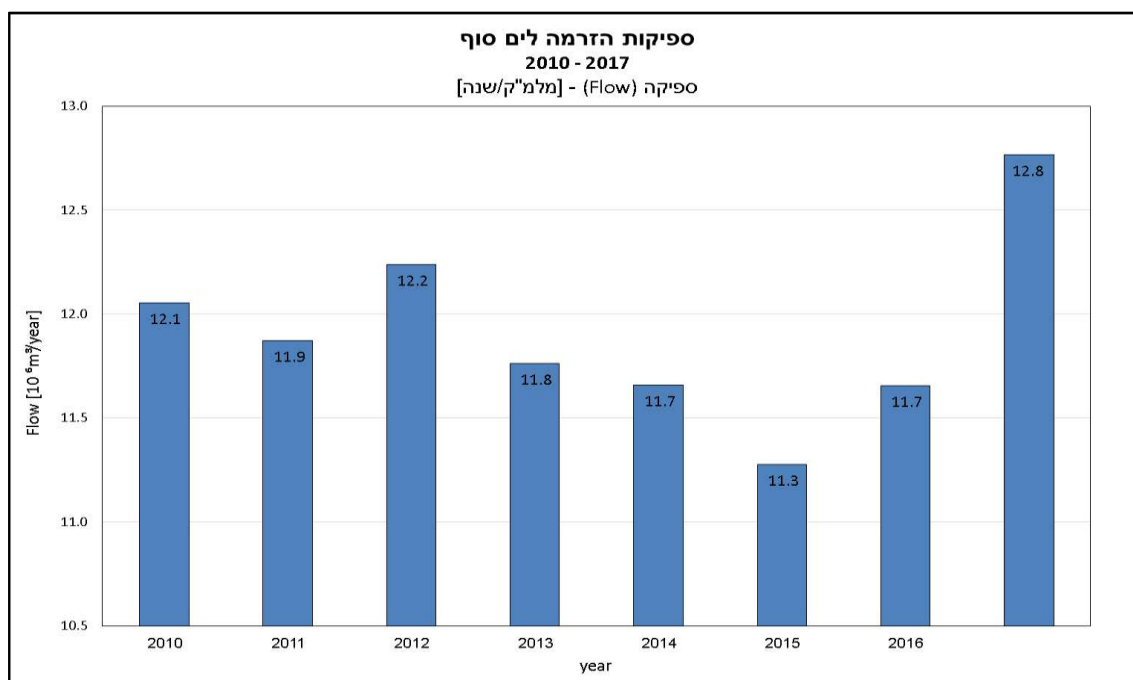


גרף מס' 9 : עומסי מתכות כבדות (Metals) שנתיים לים המלח (2000 עד 2017).

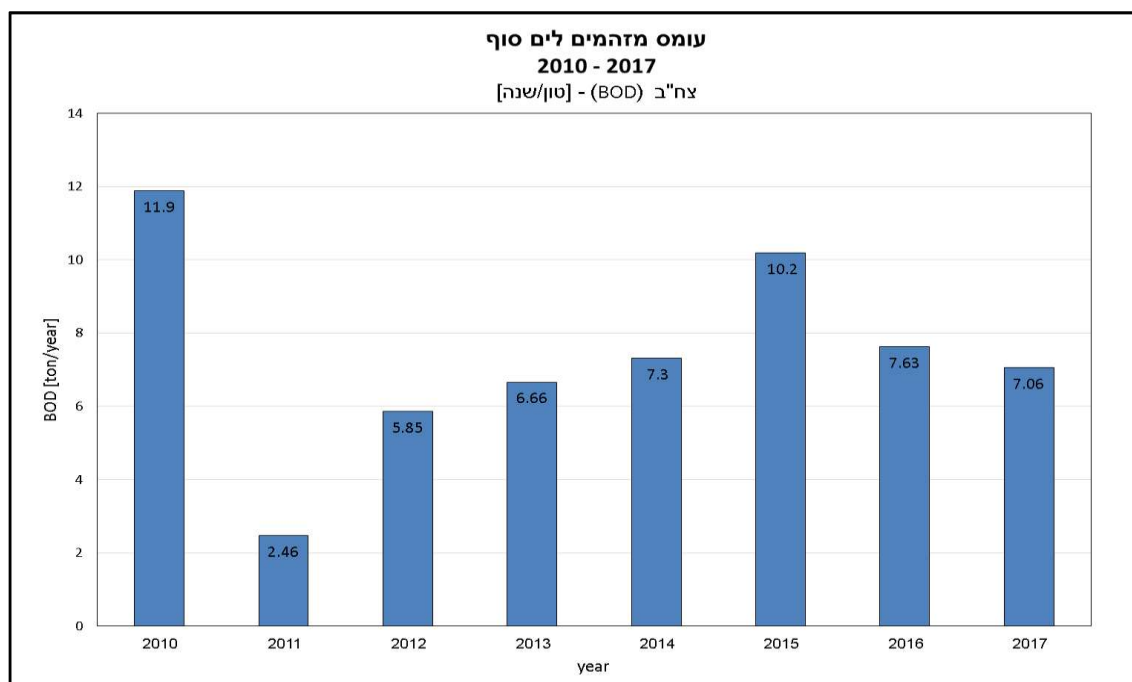
### 3. ים סוף - מאזן רב שנתי

חלק זה במסמך מציג גרפי עמודות לסה"כ העומסים והספיקות שהוזרמו לים סוף משנת 2010 עד 2017. בעלי היתר הזרמה אשר הזרימו לים סוף הם: ערדג, ערדג פיילוט (2011 עד 2012), חקר ימים ואגמים, חברת המלח - אילת, מלון יו - סוויטס, פארק המצפה התת ימי, נב"ט ומקורות סבחה.

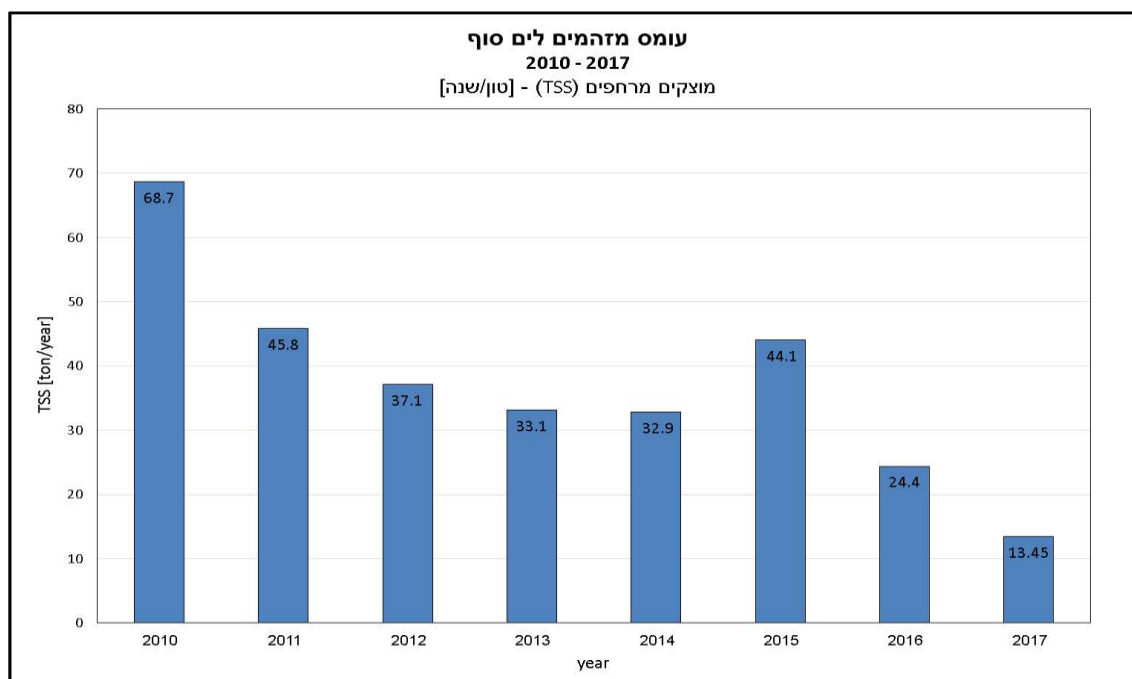
להלן גרפים לסה"כ העומסים והספיקות של בעלי היתר הזרמה לים סוף משנת 2010 עד 2017:



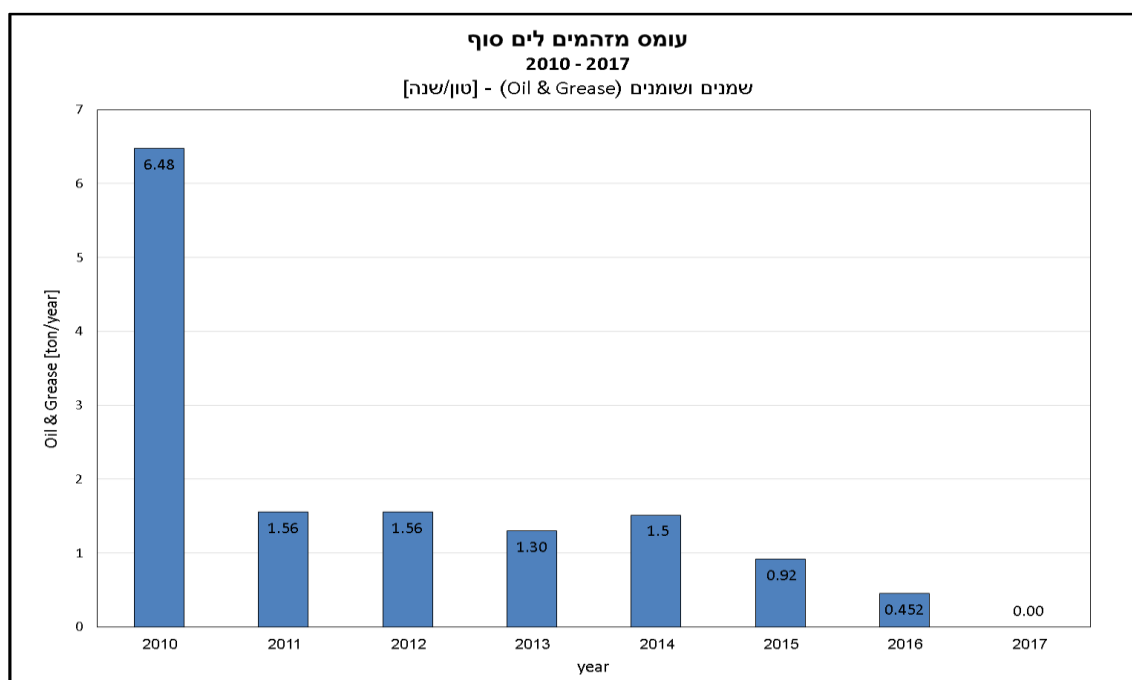
גרף מס' 1: ספיקות שנתיות ממקורות ההזרמה לים סוף (2010 עד 2017).



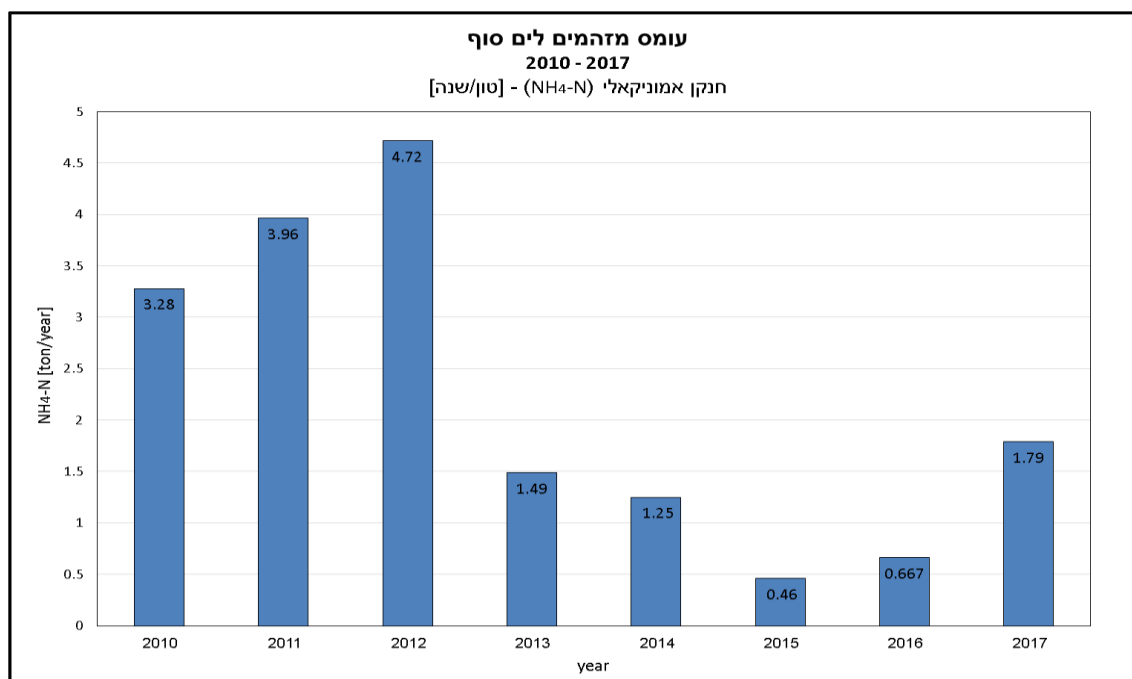
גרף מס' 2: עומסי צח"ב (BOD) שנתיים לים סוף (2010 עד 2017).



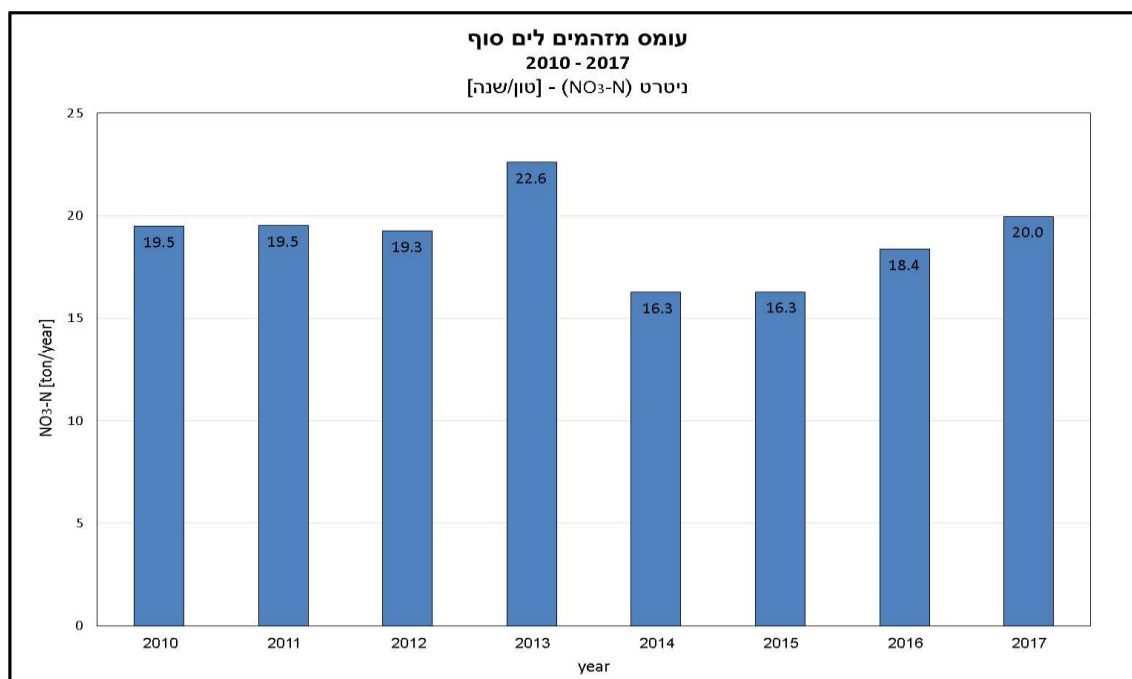
גרף מס' 3: עומסי מוצקים מרחפים (TSS) שנתיים לים סוף (2010 עד 2017).



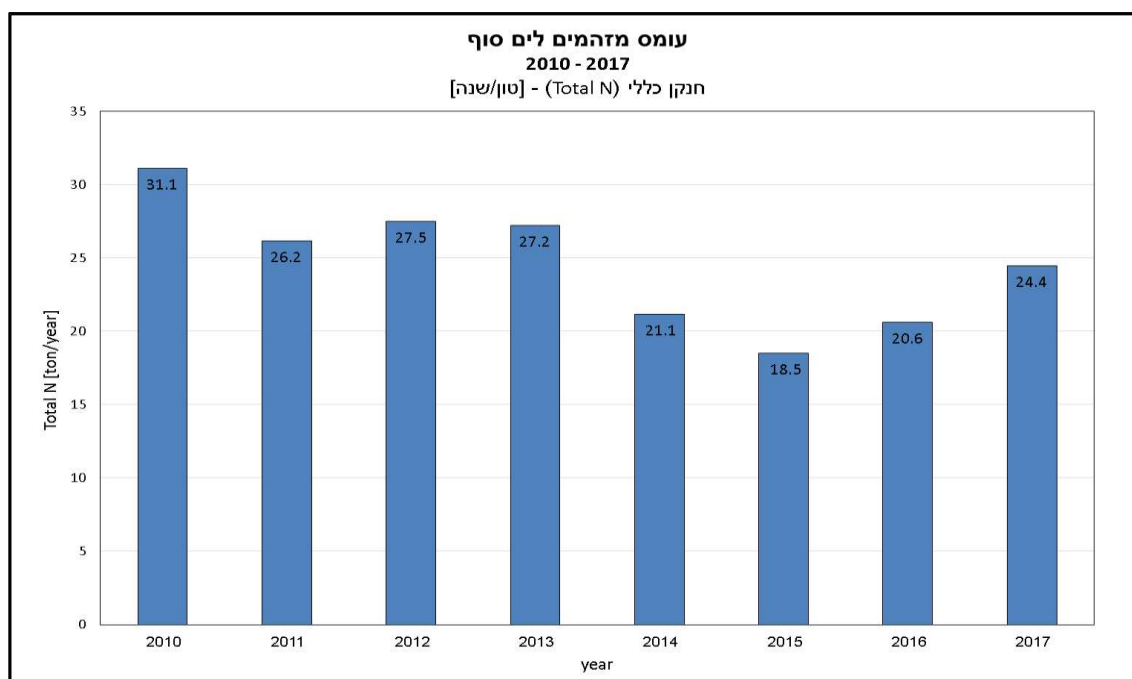
גרף מס' 4: עומסי שמנים ושומנים (Oil&Grease) שנתיים לים סוף (2010 עד 2017).



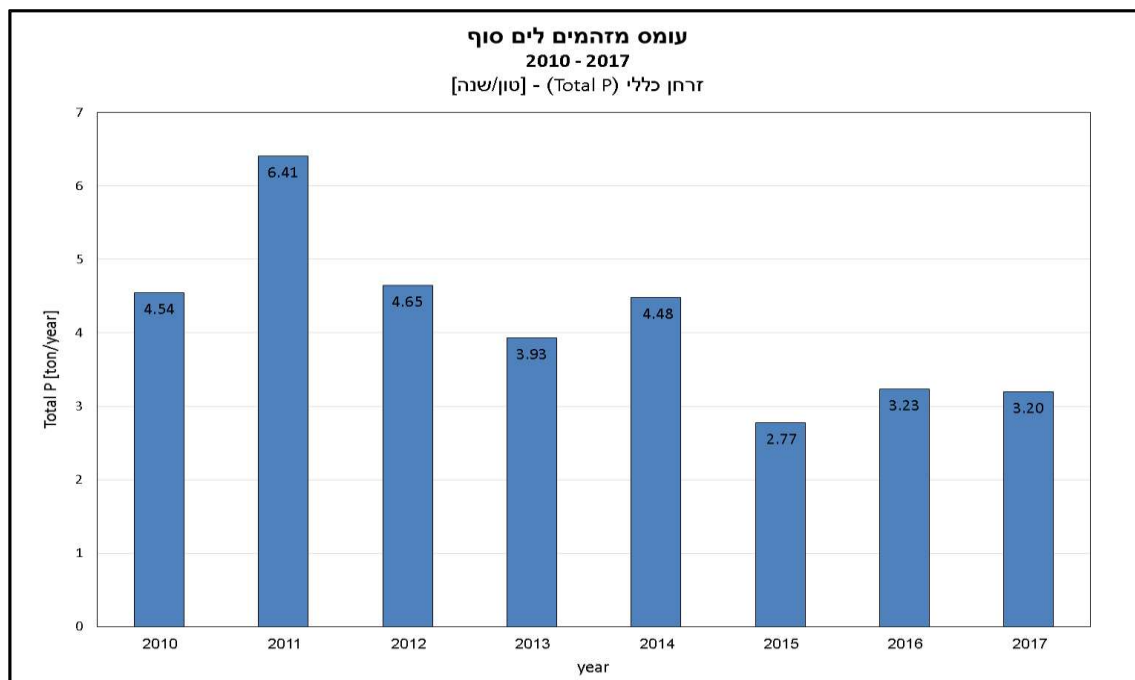
גרף מס' 5: עומסי אמוניה ( $\text{NH}_4\text{-N}$ ) שנתיים לים סוף (2010 עד 2017).



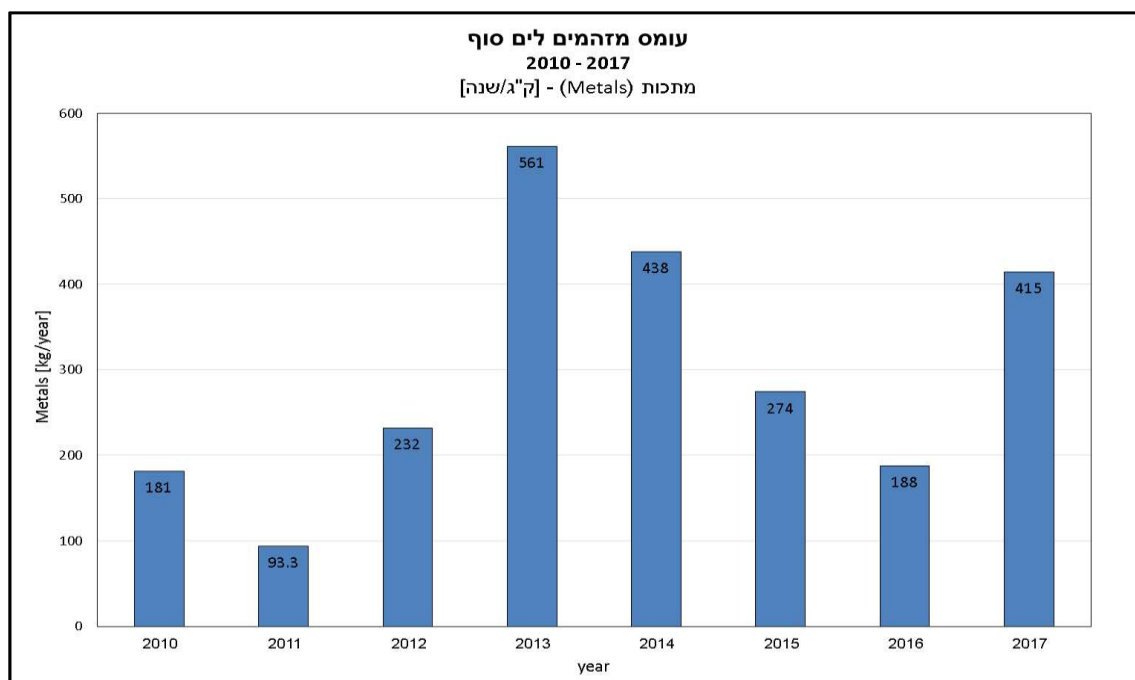
גרף מס' 6 : עומסי ניטרט ( $\text{NO}_3\text{-N}$ ) שנתיים לים סוף (2010 עד 2017).



גרף מס' 7 : עומסי חנקן כללי (Total N) שנתיים לים סוף (2010 עד 2017).



גרף מס' 9 : עומסי זרחן כללי (Total P) שנתיים לים סוף (2010 עד 2017).



גרף מס' 10 : עומסי מתכות כבדות (Metals) שנתיים לים סוף (2010 עד 2017).



# הישגים 2017

להלן הישגי היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית בצמצום עומסי הזרמה לים ממקורות יבשתיים בשנת 2017.

## 1. צמצום עומסי מזהמים מוזרמים לים

### - הפסקת הזרמות לים:

מי אזור דן - בוצה: השלמת תהליך עיכול אנאירובי ל- 100% בוצה ראשונית ושניונית, פיזור 100% לחקלאות, הפסקת תהליך אן-וירו. הפסקת ההזרמה לים החל מ- 07 לפברואר 2017 (לפני שנת 2025 - המועד לפי דרישת UNEP), כתוצאה מהפסקת ההזרמה הזיהום צומצם בכ- 80% עד 99% מסה"כ עומסי מזהמים מוזרמים לים.

### - שיפורים והפחתות משמעותיות בעומסי הזרמה לים:

- גדות ביוכימיה: התקנת מסנני לחץ עם מצע גרנולרי החל מתחילת שנת 2017. כתוצאה מכך, השגת איכות קולחים העומדים באמות מידה מחמירות.
- בתי זיקוק לנפט חיפה: סיום התכנית להפרדת נגר נקי ממערך איסוף לשפכים.
- הגבלת מכסות להזרמת חנקן לבעלי היתר הזרמה אשר מוזרמים לים סוף באילת.
- המצפה התת ימי: הכנת תכנית אב להסדרת מי הפלט של המצפה התת ימי הכוללת סינון, חיטוי, מדי ספקיה ואיחוד מוצאים.
- הפחתה של כ- 97% מספיקת בוצת השפד"ן שהוזרמה לים, ביחס לשנה הקודמת 2016.
- הפחתת משמעותית בספיקות מפעלי מפרץ חיפה המזרמים לים כמו כאו"ל ובז"ח עקב העברת הקולחים למפעל GES לטיפול משלים ושימוש חוזר.

## 2. בקרת נתונים:

- הגדלת הבקרה והניטור על הזרמים המוזרמים לים סוף.

## 3. מאזני מזהמים:

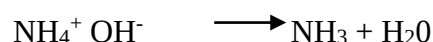
- פרסום מאזני מזהמים שנתיים לים התיכון, ים המלח וים סוף עבור השנים 2014, 2015 ו- 2016.
- השלמת מאזן הטלה לים עבור שנת 2016.
- השלמת מאזן מזהמים רב שנתי לים התיכון עבור השנים 1998 עד 2016 ל- 30 המזהמים העיקריים ומאזן כללי לכלל המזרמים לים עבור השנים 2010 עד 2016.
- השלמת מאזן מזהמים רב שנתי לים המלח עבור השנים 2000 עד 2016.
- השלמת מאזן רב שנתי לים סוף עבור השנים 2010 עד 2016.

## נספח מס' 1: הגדרות

**אבץ (Zn) -** יסוד מתכתי נפוץ בקרום כדור הארץ. אבץ הנו יסוד חיוני לבע"ח ולבני אדם ונחוץ לפעילויות אנזימטיות שונות. ריכוז האבץ במי ברז עלול להיות גבוה מאוד בהשוואה למי מקור כתוצאה מהתמוססות אבץ בקווי צינורות העשויים מסגסוגות מתכת המכילות אותו. בד"כ ריכוז האבץ במי ברז נמצא בתחום של 0.01 עד 1 מיליגרם לליטר (להלן - "מג"ל"). הכמות המומלצת לצורכי תזונה, כתלות בגיל ובמין משתנה בין 4 ל-15 מ"ג ליום.

באופן כללי, אבץ אינו מוגדר כרעיל, אך מתוך מבחני טעימה עולה כי 5% מהאוכלוסייה מבדילים בין מים חופשיים מאבץ לבין מים שבהם ריכוז האבץ בסביבות 4 מג"ל.

**אמוניה או חנקן אמוניקאלי ( $\text{NH}_3, \text{NH}_4^+$ ) -** תרכובת גזית חסרת צבע ובעלת ריח חריף. אמוניה רעילה מאוד הן כגז באוויר והן כמומסת במים. ברוב סוגי מקורות המים היא נמצאת כתוצר פירוק ביולוגי של חומר חנקני. לעיתים האמוניה מגיעה למים ע"י פליטה משפכים תעשייתיים. כאשר ממסים אמוניה במים, חלק מהאמוניה מגיב עם המים ליצירת יוני אמוניום כדלהלן:



היחס  $\text{NH}_3 / \text{NH}_4^+$  תלוי בטמפרטורה, בהגבה ובמליחות המים. בתנאים רגילים רוב האמוניה במים מופיעה בצורה מיוננת  $\text{NH}_4^+$ . במי תהום עמוקים באזור ההר ובמי תהום בחולות לא צפויה להימצא אמוניה. במי תהום כלואים בדרך כלל יש ריכוזים שונים של אמוניה, מלווים בדרך כלל תחמוצת הפחמן ולפעמים חומצה גופרתית או סולפידים. במי תהום בעומק בינוני מתחת לאזור חקלאי המעובד בצורה אינטנסיבית או בעומק רדוד באזור המרווח בבורות סופגים, לפעמים נדירות נותרת אמוניה, אך בדרך כלל נמצאות חנקות. נוכחות אמוניה גורמת לתמותת דגים בריכוזים נמוכים יחסית. כמו כן, האמוניה מהווה חומר דשן המאפשר גידול מסיבי של אצות ועלול לגרום לאינטריפיקציה (הגורמת לתנאים אנוקסיים ולתמותת דגים) ו/או לגידול אצות רעילות. ריכוז החנקן ניתן ביחידות של מג"ל.

**בנזן, טולואן, אתיל בנזן, קסילן (BTEX) -** בנזן, טולואן, אתיל בנזן ושלוש צורות הקסילן הן בין המסיסות, הניידות והמסוכנות ביותר לבריאות בין תרכובות הבנזן.

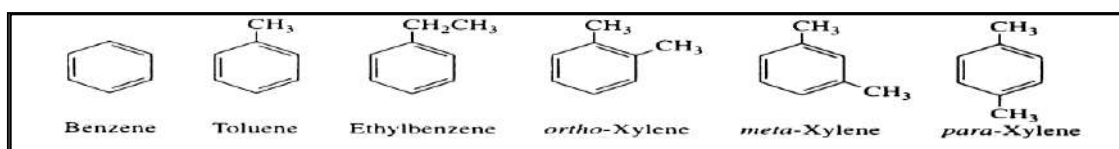


Figure: Molecular structure of BTEXs (Ewis et al, 1998).

איור: מבנים מולקולריים של BTEXs.

התרכובות מהוות מרכיב בדלק למכוניות ובתעשייה כימית, ושייכות לקבוצת המיקרו-מזהמים הנדיפים. מקורות זיהום פוטנציאליים הם תחנות דלק, בתי זיקוק ומכליות להובלת דלק. ארבע תרכובות אלו כלולות בין 20 המזהמים העיקריים הנמצאים בראש סולם העדיפויות. הידרוקרבונים ארומטיים אלו הוכחו כמסוכנים לבריאות.

בנזן סווג ע"י ה-IARC (International Agency for Research on Cancer) כגורם קרצינוגני וודאי. בנוסף לכך, חשיפה למנות גבוהות פוגעת במערכת העצבים המרכזית.

טולואן משמש כממס בתעשיית צבעים, ציפויים, דבקים, שמנים, שרפים, כחומר גלם לייצור ממסים אורגניים ולתערובות דלק. טולואן נעלם מהאטמוספירה על ידי תגובה עם רדיקלים מחמצנים. במים עיליים הוא נדיף מאוד. בחשיפה נשימתית אקוטית טולואן עלול להשפיע על מערכת העצבים המרכזית ולגרום להפרשה רירית. חשיפה ממושכת גורמת לעייפות. לטולואן אין סיווג קרצינוגני.

**ברזל (Fe) -** הברזל הוא אחת המתכות הכי שכיחות בקרום כדור הארץ והוא יסוד חיוני לאדם הנמצא במקורות מים טבעיים בריכוזים בין 500 עד 50,000 מקג"ל ונמצא באופן טבעי בקרקע בריכוזים נמוכים מאוד.

ברזל מסווג בתקנות הישראליות והאמריקאיות כחומר בעל השפעה אורגנולפטית (השפעה על צבע, טעם וריח).

בסביבה הימית, ברזל מהווה אלמנט בעל תפקיד מהותי בפיזיולוגיה של פיטופלנקטון ימי, במבנה האקוסיסטמה הימית ובמעגל הפחמן באוקיינוס.

הימצאות ברזל בסביבה הימית הנובעת ממקורות יבשתיים נובעת מהזרמה של תמלחות עתירות ברזל ממתקני התפלה לים בארץ ובעולם.

ליוני הברזל יש רעילות פוטנציאלית נמוכה. עם זאת, ייתכן שינוי בצבע המים באזור השפיכה של התמלחת (תמלחת אדומה, "Red Brine" - עקב נוכחות יוני ברזל). שינוי הצבע עלול להוביל לעליה בעכירות המים ולהפחית את חדירת האור. עליה בריכוזי החלקיקים המרחפים יכולה להוביל להגברת קצב הסדימנטציה וקבורה של יצורים בנטיים. הזרמת תמלחות בעלות ריכוז גבוה של מתכות כבדות עלולה לגרום לאגירתן ועלית ריכוזן בסדימנט. מתכות אלו מוטמעות ביצורים צמודי קרקע המהווים את בסיס שרשרת המזון בסביבה.

**הרביצידיים (Herbicides) -** חומר הדברה כימי (פסטיציד) המשמש כקוטל עשבים או כמגביל את צמחיתם. הרביצידיים ניתנים לצמחים הנחשבים "עשבים רעים" המשבשים שטחי חקלאות. הרביצידיים סלקטיביים מסוגלים לפגוע רק ב"עשבים רעים" ולא בגידול החקלאי ובהם הם תורמים רבות לגידול של יבולים חקלאיים. מצד שני, עלולים לגרום לזיהום קרקע ומים ולקטול עופות ובעלי חיים קטנים אחרים.

**ואנאדיום (V) -** ואנאדיום משמש בעיקר בתעשיית ייצור המתכות והסגסוגות, הוא מוסף לסגסוגות על מנת לחזקה. בנוסף, משמש כקטליזטור בתעשייה הכימית. המקורות התעשייתיים לפליטת ואנאדיום לאטמוספירה הם זיקוק נפט, שריפת דלק, וייצור מתכות וסגסוגות.

החשיפה לואנאדיום אפשרית בנשימה, בבליעה, או במגע עם העור. מגע עורי עם ואנאדיום עלול לגרום לכוויות ולדלקות בעור. חשיפה נשימתית לריכוזי ואנאדיום אופייניים באטמוספירה לא פוגעת בבני האדם. חשיפה נשימתית לריכוזי ואנאדיום נמוכים עלולה לעורר גירוי בריאות לגרום לכאב גרון, צפצופים בנשימה, כאב בחזה ואסתמה. חשיפה נשימתית לריכוזי ואנאדיום גבוהים עלולה לגרום לכאב ראש, רעידות ולפגיעה במערכת העצבים.

ואנאדיום יוצר באטמוספירה חלקיקי אירוסולים הנספגים בקרקע/במים, נספח לקרקע בחוזקה ואיננו נשטף או מחלחל למי תהום.

ואנאדיום יכול להישאר בסביבה לפרקי זמן ארוכים אך איננו מצטבר ברקמות החיות.

**זרחן כללי (Total P) -** הזרחן הוא נוטריינט חיוני הנמצא בגוף כל היצורים החיים, הוא מצוי בטבע, באטמוספירה, בקרקע, בצמחים ובעיקר במלחי פוספט.

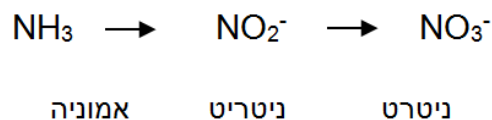
הפעילויות התעשייתיות העיקריות התורמות לפליטת זרחן הן: ייצור מוצרי מזון, טיפול בשפכים ופסולת, ייצור מוצרים מעכבי קורוזיה ובעירה, ייצור תכשירי ניקוי לבית, ייצור צבעים, ושריפת דלקים בתחבורה.

זרחן מועבר לקרקע ולמים כתוצאה מפעילות חקלאית ושימוש בדשנים וחומרי הדברה. החשיפה העיקרית לתרכובות זרחניות היא דרך המזון, אולם תיתכן גם חשיפה בנשימה או במגע עם העור, במקרים של שימוש לא נכון בחומרי דשן והדברה.

אין לזרחן השפעות ישירות על הבריאות.

כמות גבוהה של זרחן במקורות המים עלולה לגרום לאאוטריפיקציה, לריבוי של מזהמים במערכת אקולוגית של מים ולקריסה של המערכת הביולוגית. תוספת רבה של זרחן גורמת לגידול באוכלוסיית האצות, הצורכת כמויות גדולות מהחמצן המומס במים וכתוצאה מכך עלולה לגרום לירידה בזמינות החמצן לאורגניזמים אחרים ולהתמוטטות שרשרת המזון.

**חנקת ( $\text{NO}_3^-$ ) וחנקית ( $\text{NO}_2^-$ )** - חנקיות (ניטריטים) וחנקות (ניטראטים) במים הם תוצרי פירוק של חומרים אורגניים חנקניים ע"י בקטריות הנמצאות בקרקע ובמים. מקורות עיקריים להימצאותם הם דשנים, תוצרי לוואי מחומרי ריקבון מהצומח או מהחי, שפכים ביתיים וסילוק בוצה מעל פני האדמה, אתרי פסולת מוצקת וכו'. מתייחסים לחנקת וחנקית במשותף היות שבטבע הן הופכות מצורה אחת לאחרת כמפורט להלן:



ריכוזים גבוהים של חנקת גורמים למחלת הכחלת (מתהמוגלובינמיה) אצל תינוקות. מחלה נגרמת עקב תחרות בין החנקת וחמצן על אתרי קישור בהמוגלובין שהתוצאה שלה הוא דם מחוזר (כחול). סימפטומים מתחילים להופיע בריכוזי חנקת הגבוהים מ-100 מ"ל. בנוסף לכך, חנקת עם חומצות אמיניות יוצרת תרכובות N-nitroso הידועות כמסרטנות בבעלי חיים. 50% מכמות החנקת היומית הנצרכת על ידי בני אדם מקורה במים והשאר במזון.

חנקת היא דשן לצמחיה ודרושה לכל סוגי החיים. ריכוז החנקת במים עיליים נמוך עקב תהליכי דה-ניטריפיקציה ואסימילציה ע"י אצות וחיידקים. ריכוז חנקת במי תהום עשוי להיות גבוה כתוצאה מדישון יתר וזיהום בביוב.

חנקית אינה יציבה במים, ולכן נוכחותה מצביעה על חדירת זיהום למים בעבר הקרוב ומעידה על קיום תהליך חמצון ביוכימי (אמוניה דרך חנקית לחנקת). תהליכים אלה מופעלים כמעט תמיד על ידי מיקרואורגניזמים, ולכן נוכחות חנקית מראה על כניסה של חיידקים מחמצנים או מחזרים למקור המים. הסכנה העיקרית היא שמקורם של החיידקים שחדרו בשפכים או קולחים, והם עלולים לכלול גם חיידקים פתוגניים.

**חנקן קידהל (TKN)** - חנקן קילדהל הנו מדד לחנקן אורגני ולאמוניה (יחד). החנקן האורגני שייך לקבוצה רחבה של מרכיבים הנמצאים בחומרים מהחי (תרכובות טבעיות, חיידקים ומיקר-אורגניזמים של בוצה, פרוטאינים ועוד), תרכובות כימיות (אמינים, קוטלי עשבים וחרקים, תרכובות על בסיס ניטרוגליצרין, תעשייה פרמבצטית ועוד). יחידת המדידה לריכוז החנקן (TKN-N) היא מיליגרם לליטר.

**חנקן כללי (Total N)** - החנקן הכללי מחושב על ידי סכמת ריכוזי הניטראט, ניטריט וחנקן קילדהל ( $\text{NO}_2^- + \text{NO}_3^- + \text{TKN}$ ) התוצאה מבוטאת במיליגרם לליטר כ-N.

**טריבוטיל פוספט (TBP-Tripbutyl phosphate)** - נוזל חסר צבע וטעם. TBP יכול להיספג בגוף על ידי שאיפת אדיו, דרך העור, או על ידי בליעה. החומר רעיל על ידי בליעה ושאפה, גורם לגירוי בעיניים, באף ובגרון וגורם לבחילות וכאבי ראש.

**כלור ותרבותיו ( $\text{Cl}_2$ )** - הכלור הוא גז צהוב-ירקרק רעיל ובעל ריח צורב. הוא מצוי בטבע כתרכובות ונמצא במצב חופשי רק בכמויות זעירות.

המקור התעשייתי העיקרי לפליטת תרכובות כלור אנאורגניות הוא שריפת פחם בתחנות כח. גם משרפות פסולת הן מקור לפליטת תרכובות כלור אנאורגניות, בעיקר במשרפות שחומר הגלם בהן מכיל פלסטי PVC. המקורות התעשייתיים הנוספים: מפעלים לייצור כימיקלים אנאורגניים, התכת מתכת, פירוק תרמי של גזים ופירוליזה של חומרי בידוד.

חשיפה לתרכובות כלור אנאורגניות נגרמת כתוצאה מנשימה או מגע.

חשיפה דרך הנשימה לריכוזים נמוכים של כלור עלולה לגרום לגירוי בעיניים באף ובפה.

חשיפה דרך הנשימה לריכוזים גבוהים של כלור עלולה לגרום לקשיים בנשימה ושיעול.

חשיפה דרך הנשימה לריכוזים נמוכים של חומצה הידרוכלורית (HCl) עלולה לגרום לכוויות, דלקות בדרכי הנשימה, בחילה, הקאה, להתייבשות, לחץ דם נמוך, לשיעול ולחנק.

חשיפה דרך הנשימה לריכוזים גבוהים של חומצה הידרוכלורית (HCl) עלולה לגרום לקריסה, לבצקות ואף למוות.

**כסף (Ag) -** כסף מצוי בטבע כתרכובת עם מרכיבים נוספים (סולפיד, כלוריד, ניטראט). המקורות התעשייתיים העיקריים לפליטת כסף הם ייצור ועיבוד מתכות וסגסוגות, ייצור תכשיטים וכלי כסף, ייצור רכיבים אלקטרוניים ודנטלים, חיטוי מי שתייה ובריכות ופיתוח תמונות. חשיפה ארוכת טווח לכמויות גבוהות של כסף (לרוב באכילה ובשתייה אך גם בנשימה) עלולה לגרום לארגיריה- תופעה גופנית "קוסמטית" הגורמת לצבע העור להשתנות ולהפוך לכחול-אפור. חשיפה בנשימה לאבק המכיל כסף עלולה לגרום לבעיות נשימה, לעורר גירוי בפה ובריאות ולגרום לכאב בטן.

כסף הבא במגע עם העור עלול לעורר אלרגיה ופריחה. רעילות הכסף במים יורדת ככול שעולה החומציות, הקשיות, ריכוז סולפידים, או עומס אורגני, כיוון שבתנאים אלה הכסף נוטה ליצור קומפלקסים שבתוכם רעילותו פוחתת.

כסף מצטבר בשורשי הצמחים בכמות קטנה יחסית, גם כאשר הקרקע דושה בבוצה המכילה כסף. **כספית (Hg) -** מתכת כבדה רעילה מאוד לאדם ולבעלי חיים ובמיוחד מתיל כספית (כספית אורגנית). לא זו בלבד שהכספית רעילה אלה שהיא גם עוברת ביואקומולציה במארג המזון. המקרה הידוע ביותר של הרעלת כספית התרחש ביפן, במפרץ מינמטה, שם הורעלו תושבי כפר דייגים בהרעלה משנית שנוצרה כתוצאה מצריכת דגים. באירוע זה דווחו 111 מקרי הרעלה מתוכם 45 בני אדם, ובנוסף לכך דווח על מומים מולדים בתינוקות של האוכלוסייה שנפגעה. הרעלה זו היוותה ציון דרך בהתייחסות לרעילות של המתכות הכבדות. כספית מגיעה למים דרך זיהום שמקורותיו העיקריים הם מכשירים מדעיים, סוללות, מיצוי זהב וכסף, ייצור אלקטרוני של כלור (גז), חומרים השמשים לבקרה על מחלות צמחים, קוטלי חרקים וצבעי אניות.

**כרום (Cr) -** כרום הנו מתכת כבדה רעילה ביותר. הרעלת כרום גורמת לבעיות בעור, פגיעה בתפקוד הכבד ולסרטן. הכרום משמש בתעשיות רבות, ביניהן: ייצור סגסוגות, קטליזטורים בתעשייה הכימית, תחמוצות כרומיות, מלחי כרום בצבעים, תמיסות ניקוי במעבדה וציפוי למניעת קורוזיה במערכות קירור (עקב רעילותו מוחלף כיום במוליבדן).

**מוצקים מרחפים (TSS<sub>105</sub>) -** ריכוז החלקיקים שבעמודת המים אשר נתפסים במסנן נייר. התוצאות מתייחסות לחומר יבש. המוצקים המרחפים גורמים לעכירות של המים ולמראה מלוכלך ולא צלול. לעתים, המוצקים המרחפים משפיעים לרעה על ריכוז החמצן שבמים. ריכוז המוצקים המרחפים ניתן ביחידות של מיליגרם לליטר.

בדיקת התוצאות שלאחר ייבוש ב- 105°C לבין ייבוש ב- 550°C מאפשרת הבחנה בין מוצקים מרחפים נדיפים (אורגניים) למוצקים מרחפים אינרטיים (חול ועפר). ב- 105°C, מקבלים את כל החומר המרחף (אורגני ואינרטי), ואילו ב- 550°C החומר האורגני נשרף לחלוטין (מתנדף) ורק החומר האינרטי נשאר בבדיקות במסמך זה התייחסנו ל"מוצקים מרחפים" ב- 105°C, דהיינו כלל המוצקים המרחפים.

**נחושת (Cu) -** נחושת ותרכובותיה נמצאות בכל מקום בטבע. ריכוז הנחושת במים נמצא בדרך כלל בד"כ בתחום של 0.01-5 מ"ג/ליטר. נחושת הנה יסוד חיוני למטבוליזם של האדם, אולם בריכוזים גבוהים, היא גורמת לפגיעה בריריות הגוף, במיוחד בדרכי העיכול ולנזק כללי לנימים, לכבד, לכליות ולמערכת העצבים המרכזית. אופי תצורת ההופעה של הנחושת במים תלוי בהגבה (pH), ריכוז הקרבונט וכן בריכוז אניונים אחרים. לעיתים, מגיעה נחושת למים מהתמוססות אבזרי צנרת העשויים סגסוגת מתכת המכילה נחושת.

במי השתייה הנחושת גורמת לטעם לוואי שסף גיליו הוא בסביבות 5 מ"ג/ל. במים מזוקקים סף הגיליו הוא 2.5 מ"ג/ל. נחושת מגדילה את הקורוזיה של אבזרי אלומיניום ואבץ. הכתמת כביסה ומתקנים סניטריים מתרחשת כאשר ריכוז הנחושת עולה על 1 מ"ג/ל.

**ניקל (Ni) -** השימוש הנפוץ ביותר בניקל בתעשייה הוא ייצור סגסוגות ניקל. תרכובות ניקל משמשות כזרזים בתעשיות שונות, בייצור טקסטיל (ניקל אצטט), כזרז להרחקת תרכובות אורגניות משפכים וממי שתייה (ניקל קרבונט), בייצור סוללות (ניקל הידרוקסיד) וכאלקטרודות לתאי דלק (ניקל אוקסיד).

מקורות תעשייתיים לפליטת ניקל לאטמוספירה הם: שריפת פחם ודלקים (נפט וגז טבעי), תהליכי כרייה וזיקוק, ייצור פלדה ותהליכי גליון, ייצור סגסוגות ניקל ושריפת פסולת עירונית.

חשיפה לניקל מתרחשת דרך דרכי הנשימה, במגע או בבליעה.

חלק מהאוכלוסייה אלרגי למגע עם ניקל, התופעה מחמירה לאחר החשיפה הראשונה וגורמת לפריחה בעור ולתגובה אלרגית בבליעת כמויות מזעריות של ניקל במזון. מיעוט האוכלוסייה הרגיש לניקל עלול לסבול מאסטמה של העור כתוצאה ממגע עם ניקל. חשיפה לתרכובות ניקל עלולה לגרום לכוויה, לאדמומיות בעור ולעקצוץ בידיים. שתיית ריכוזים גבוהים של ניקל עלולה לגרום לכאבי בטן ולפגיעה בכליות. חשיפה נשימתית קצרת טווח לניקל עלולה לגרום לגירוי בעיניים, באף ובגרון. חשיפה נשימתית לריכוזים גבוהים של ניקל לאורך זמן עלולה לגרום לפגיעה בריאות, לברונכיטיס, לפגיעה ברירית האף, ואף לסרטן.

הניקל ותרכובותיו בעלי השפעה אקוטית ורעילות כרונית לחיים הימיים כתלות בקשיות המים, ככל שהמים בעלי קשיות נמוכה הרעילות גבוהה.

**עופרת (Pb) -** מתכת כבדה רעילה, חשודה כמסרטנת, השפעותיה כוללות נזקים למערכת העצבים, נזקים מוחיים, נזק לכליות. עוברים, תינוקות וילדים הם האוכלוסייה הרגיש ביותר לחשיפה של עופרת. ריכוזים נמוכים מאוד של עופרת גורמים לפגיעה בהתפתחות מערכת העצבים, לפגיעה בזיכרון, בלמידה וב-IQ שלהם. בעבר הרעלת עופרת הייתה שכיחה מכיוון שחלק ניכר מצנרת הולכת המים היה עשוי עופרת, צבעים הכילו עופרת ועוד. כיום זיהום בעופרת יהיה משפכים תעשייתיים וזיהום ישיר או עקיף על ידי דלקים המכילים עופרת.

**עכירות (Turbidity) -** העכירות מבטאת את מידת הפיזור ובליעת האור. היא נמדדת באורך גל של 545 nm.

גורמים לעכירות המים הם מוצקים מרחפים וחלקיקים קולואידים (כגון חלקיקי חרסית, חומרים אורגניים, אצות ומיקרואורגניזמים).

עכירות גורמת לפגיעה אסתטית, לפגיעה ביעילות החיטוי ולפגיעה באמינות הבדיקות האנליטיות. בשנים האחרונות העכירות הפכה גם לפרמטר בריאותי בשל "המחסה" שהחלקיקים הקולואידים/מרחפים נותנים למתכות כבדות ואו לחיידקים הנספחים אליהם (הספיחה אליהם טובה בגלל שטח פנים גבוה). כמו כן החלקיקים הקולואידים עלולים ליצור תוצרי לוואי רעילים בתהליך חיטוי המים. במי תהום הנהנים מסינון טבעי, העכירות לרוב נמוכה. במים עיליים היא נעה בין 1 ל-200 NTU.

**פחמן אורגני כללי (TOC) -** פחמן אורגני הוא קבוצה רחבה של תרכובות המכילות חומרים אורגניים מומסים במים.

המקורות התעשייתיים העיקריים לפליטת פחמן אורגני כללי לשפכים הם תהליכי ייצור חומרים אורגניים, ייצור מזון ומשקאות, תהליכי טיפול בשפכים ותשטיפים מאתרי טיפול, או הטמנת פסולת.

פחמן אורגני כללי הוא אינדיקטור כללי לאיכות המים והשפכים, ומשמש לקביעת כמויות החומר האורגני במים. מכיוון שקבוצת הפחמן האורגני הכללי היא קבוצה של חומרים אורגניים רבים, ההשפעות הבריאותיות תלויות במזהם הספציפי מתוך הקבוצה.

תהליך פירוק הפחמן האורגני הכללי על ידי מיקרואורגניזמים צורך חמצן בריכוזים גבוהים. ככל שריכוז הפחמן האורגני הכללי גבוה יותר, נצרך חמצן בכמויות גבוהות יותר עד כדי אפשרות לפגיעה בחיים הימיים.

ריכוז פחמן אורגני כללי נמוך מעודד גידול של בקטריות אנאירוביות (שאינן צורכות חמצן), המייצרות מלחי גופרית הרעילים לכל החיים הימיים.

**פלואור (F) -** נמצא במים באופן טבעי. מים עיליים לא כוללים בדרך כלל ריכוזים מעל 0.3 מג"ל. ריכוזו במים רצוי כי מעבר לריכוז סף מינימלי הוא מגן על השיניים מפני עששת (תורם לחיזוק אמיל השן), אולם מעבר לריכוז סף מקסימלי הוא יכול לגרום להתפוררות שיניים (Fluorosis) ולצבע חום בשיניים, בעיקר אצל מבוגרים. ככל שאנשים שותים יותר מים יש להוריד את רמת הפלואוריד בהתאם. במקרים בהם ריכוז הפלואוריד נמוך מהגבול המינימלי - נוהגים לעיתים להוסיפו למים.

מחקרים מראים כי השקעה של דולר אחד בפלואורידציה של מים חוסכת 50 דולרים בטיפול שיניים עתידיים.

**פנול (Phenol) -** המקור הבלעדי של פנולים במים הוא זיהום תעשייתי או זיהום מדלקים. פנול הנו חומר שעלול לגרום לסרטן, בנוסף לכך גורם לבעיות אסתטיות, לטעם וריח חזקים.

**צח"ב - צריכת חמצן ביולוגית (BOD) -** הנו מדד מקובל בעולם לעומס אורגני במים או בשפכים. הצח"ב מודד את צריכת החמצן על ידי חיידקים במהלך פירוק ביולוגי של החומר האורגני. ככל שהמים עשירים יותר בחומר אורגני, אזי צריכת החמצן הנדרשת לפירוק גבוהה יותר. מעבר לשימוש כמדד לעומס אורגני של מים ושפכים, הצח"ב חשוב כמדד המצביע על נוכחות של חומרים גורמים לירידת ריכוז החמצן במים מתחת לריכוז הטבעי אשר עלול לגרום לתמותת דגים ובעלי חיים אחרים. במקרים קיצוניים עוד יותר, עלולים להיווצר תנאים אנאירוביים, אנוקסיים (דהיינו תנאים ללא חמצן) אשר גורמים לריחות וחזקים. התהליך הביולוגי ארוך, ולכן מניחים שאחרי 20 יום הפירוק הושלם. את בדיקת הצח"ב נוהגים לבצע אחרי חמישה ימים והיא נקראת BOD<sub>5</sub>. ריכוז הצח"ב ניתן ביחידות של מיליגרם לליטר.

**צח"כ - צריכת חמצן כימית (COD) -** הנו מדד נוסף ומקובל בעולם לעומס אורגני שבמים או בשפכים ומתייחס לצריכת החמצן הדרושה לפירוק כימי של החומר האורגני, לעומת הפירוק הביולוגי המוזכר לעיל. הצח"כ תמיד גבוה מהצח"ב מכיוון שהפירוק ע"י כימיקלים הנו חזק יותר מהפירוק הביולוגי. ריכוז הצח"כ ניתן ביחידות של מיליגרם לליטר.

**קדמיום (Cd) -** הנו מתכת כבדה רעילה. בריכוזים גבוהים קדמיום גורם לבריחת סידן מהעצמות שתוצאתה עצמות פריכות ושבריות (מחלת ה-Itai Itai, התגלתה אצל החקלאים ששתו ממי נהר Jintsu בִּיפֶן). בחשיפה מתמשכת לריכוזים נמוכים הוא גורם ללחץ דם גבוה, לעקרות אצל גברים ולנזקים בכליות.

מקור הקדמיום במים הוא משפכים תעשייתיים. קדמיום נמצא בשימוש רב בתעשייה ובמיוחד בייצור סוללות, צבעים, חומרים פלסטיים ובציפוי ברזל למניעת קורוזיה (משימוש זה מגיע רוב הקדמיום לסביבה המימית).

**קרזול (Cresol) -** תרכובות אורגניות ארומטיות. הקרזולים יכולים להופיע כמוצקים או נוזלים הודות לטמפרטורה ההתכה שלהם הקרובה לטמפרטורת החדר. החשיפה לריכוזים קטנים אינה מזיקה, אך החשיפה לריכוזים גבוהים דרך בליעה, שאיפה, או עור עלולה להזיק. ההשפעות הבריאותיות של החשיפה לקרזול כוללות גירוי, צריבה בעור, בעיניים ובגרון, כאבי בטן והקאות.

**שמן או שמן כללי -** מדד לריכוז כל סוגי השמן במים, כגון שמן מינרלי, שמן צמחי ושמן מאכל. ריכוז השמן ניתן ביחידות של מיליגרם לליטר. מדד זה מתייחס לשמן המומס במים ולא לשכבת שמן הצף על פני המים.

**שמן מינרלי (Mineral Oil) -** מדד לריכוז של שמן מינרלי במים, כאשר מקור השמן הנו מהאדמה: שמני סיכה, נפט, דלקים, מזוט, פרפין ועוד. ריכוז השמן ניתן ביחידות של מיליגרם לליטר. מדד זה מתייחס לשמן המומס במים ולא לשכבת שמן הצף על פני המים. הריכוזים של שמן מינרלי הם נמוכים בדרך כלל מהריכוזים של שמן כללי המתייחס לשמן מינרלי ושמן מאכל כאחד.

## נספח מס' 2: רשימת היתרי הזרמה לים

רשימות היתרים בתוקף בשנת 2017 לפי מיקום ההזרמה/פינוי. הרשימות מכילות את מספרי ההיתרים, סיווגי ההזרמות, הערות חשובות כגון שיטות חישוב עומסים והנחות שנלקחו במהלך העבודה על מסמך מאזן מזהמים שנתי לים.

### 1. ים תיכון:

| מס"ד | בעל היתר             | היתר בתוקף         | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני    | הערות                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------|----------------------|--------------------|------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | אדמה אגן בע          | 37/2016            | שפכים            | תעשייה<br>אגרוכימית |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2.   | איץ' 2 איי די (H2ID) | 4/2015             | התפלה            | מי ים               | *ברזל (כקואגולנט): תוצאת העומס השנתי המוצגת נלקחה מדיווח המפעל על כמות התוספים שנוספו לתהליך ההתפלה בשנת 2017.<br>*מוצקים מרחפים: תוצאת העומס השנתי הנה תרומה נטו של מתקן ההתפלה, אחרי חיסור עומס המוצקים המרחפים במי הגלם מעומס במי הרכז.<br>*זרחן כללי, פחמן אורגני כללי וחנקן כללי: תוצאות העומסים השנתיים הן התוצאות המופיעות בדו"ח תכולת תוספי התפלה לשנת 2017. |
| 3.   | אשדוד התפלה          | 17/2014<br>40/2017 | תמלחות           | רכז התפלה           | *מוצקים מרחפים וברזל: תוצאת העומס השנתי הנה תרומה נטו של מתקן ההתפלה, אחרי חיסור עומס המוצקים המרחפים במי הגלם מעומס במי הרכז.<br>*זרחן כללי, פחמן אורגני כללי וחנקן כללי: תוצאות העומסים השנתיים הן התוצאות המופיעות בדו"ח תכולת תוספי התפלה לשנת 2017.                                                                                                             |
| 4.   | אתגל אשדוד           | 26/2015            | מי ים קירור ראשי |                     | ההזרמה לים מתבצעת משלושה מקורות: מי ים, סקראבר ואוסמוזה הפוכה RO. העומסים השנתיים המוצגים הם סה"כ עומסים מכל מקורות ההזרמה.                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5.   | בירכת הים קיבוץ ראש  | 23/2016            | מי בריכות        | אצות                | העומסים השנתיים של האמוניה, זרחן כללי ופחמן                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



| מס"ד | בעל היתר                                        | היתר בתוקף         | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני   | הערות                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | הנקרה                                           |                    |                  |                    | אורגני כללי הם לאחר חיסור העומסים בכניסה מהעומסים במוצא לים.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6.   | בתי זיקוק לנפט (בז"ן) חיפה                      | 6/2016             | קולחים תעשייתיים | תעשיות נפט         | העומס השנתי של החנקן הכללי מתחשב בהפחתת החנקן שהתבצעה במתקן לטיפול בבוצת הקישון עד פברואר - 2017.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7.   | גבעת אנדרומדה                                   | 16/2016            | מי תהום          | מי קירור ומי בריכה |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8.   | גדות ביוכימיה                                   | 19/2016            | תמלחות תעשייתיות |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9.   | דוראד אנרגיה                                    | 24/2015<br>16/2017 | מי קירור         |                    | בוצעה הערכה מושכלת למספר ריכוזים שנתיים.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10.  | דרך הים התפלה                                   | 32/2016            | התפלה            | מי ים              | *ברזל (כקואגולנט): תוצאת העומס השנתי המוצגת נלקחה מדיווח המפעל על כמות התוספים שנוספו לתהליך ההתפלה בשנת 2017.<br>*מוצקים מרחפים: תוצאת העומס השנתי הנה תרומה נטו של מתקן ההתפלה, אחרי חיסור עומס המוצקים המרחפים במי הגלם מעומסם במי הרכז.<br>*זרחן כללי, פחמן אורגני כללי וחנקן כללי: תוצאות העומסים השנתיים הן התוצאות המופיעות בדו"ח תכולת תוספי התפלה לשנת 2017. |
| 11.  | דשנים וחומרים כימיים                            | 40/2015<br>23/2017 | קולחים תעשייתיים |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 12.  | החברה החדשה לניהול האי הרצליה (עבור האי במרינה) | 41/2016            |                  |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 13.  | החברה לפיתוח עכו העתיקה                         | 1/2012<br>1/2017   | מי תהום          | השפלה              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 14.  | אתרים בחוף ת"א(הרשות לפיתוח כלכלי תל אביב       | 38/2015            | מי תהום          | מי קירור           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| מס"ד | בעל היתר                                                         | היתר בתוקף | סיווג הזרמה ראשי       | סיווג הזרמה משני | הערות                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | יפו)(נמל יפו)                                                    |            |                        |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 15.  | וי.איי.די<br>חברה<br>להתפלה<br>(VID)                             | 25/2013    | התפלה                  | מי ים            | *ברזל (כקואגולנט) : תוצאת<br>העומס השנתי המוצגת נלקחה<br>מדיווח המפעל על כמות<br>התוספים שנוספו לתהליך<br>ההתפלה בשנת 2017.<br>*מוצקים מרחפים : תוצאת<br>העומס השנתי הנה תרומה נטו<br>של מתקן ההתפלה, אחרי<br>חיסור עומס המוצקים<br>המרחפים במי הגלם מעומסם<br>במי הרכז.<br>*זרחן כללי, פחמן אורגני כללי<br>וחנקן כללי : תוצאות העומסים<br>השנתיים הן התוצאות<br>המופיעות בדו"ח תכולת תוספי<br>התפלה לשנת 2017. |
| 16.  | חברת דניה<br>סיבוס עבור<br>פרוייקט שער<br>הים                    | 39/2015    | מי תהום                | השפלה -<br>תשתית | הפסקת הזרמה במרץ 2017.<br>ההיתר פג באפריל 2017.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 17.  | חברת<br>החשמל<br>לישראל<br>תחנת כח<br>"חדרה"                     | 70/2011    | תמלחות<br>תעשייתיות    |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 18.  | חברת<br>החשמל<br>לישראל<br>תחנת כח<br>"אשדוד"                    | 9/2016     | מי ים<br>קירור<br>ראשי |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 19.  | חברת<br>החשמל<br>לישראל<br>תחנת כח<br>"חיפה"                     | 7/2016     | תמלחת<br>תעשייתית      |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 20.  | חברת חשמל<br>לישראל<br>תחנת כח<br>רוטנברג<br>אשקלון              | 48/2013    | מי ים<br>קירור<br>ראשי |                  | העומסים השנתיים המוצגים<br>הם סה"כ עומסים מ-<br>ומברכה אתרית.F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 21.  | חברת חשמל<br>לישראל<br>תחנת כח<br>רוטנברג<br>אשקלון<br>שיפוץ מזח | 33/2016    |                        |                  | לא התבצעה הזרמה לים.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| מס"ד | בעל היתר                                       | היתר בתוקף         | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני   | הערות                                               |
|------|------------------------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------|
|      | פחם                                            |                    |                  |                    |                                                     |
| 22.  | חברת חשמל לישראל תחנת כח רידינג תל אביב        | 55/2013            | מי קירור ראשי    |                    |                                                     |
| 23.  | חברת מוסדות חינוך (ברית גורדון)                | 30/2014            | מי ים            | מי בריכה           |                                                     |
| 24.  | חברת מלונות דן (עבור מלון דן תל אביב)          | 3/2013             | מי תהום          | מי קירור ומי בריכה |                                                     |
| 25.  | חברת מלוני השרון                               | 27/2013            | מי ים            | מי בריכות          |                                                     |
| 26.  | חברת נמל אשדוד                                 | 27/2015<br>36/2017 | שפכים            |                    | התייחסות להזרמה מרציפים.                            |
| 27.  | חיפה כימיקלים צפון                             | 4/2014             | תמלחות תעשייתיות |                    |                                                     |
| 28.  | חקר ימים ואגמים לישראל (חיא"ל) חיפה            | 53/2016            | חקלאות ימית      |                    | במהלך שנת 2017 לא התבצעה הזרמה לים.                 |
| 29.  | יבנה קבוצת הפועל המזרחי להתיישבות שיתופית      | 35/2016            | מזון             | חמוצים ושימורים    | פינוי לאדמה - אגן.                                  |
| 30.  | יובלים אשדוד                                   | 49/2014            | מי תהום          | השפלה - תשתית      |                                                     |
| 31.  | ימית מגדלות (עבור בנין מלון אורכידאה אוקיינוס) | 40/2016            | מי תהום          | מי קירור           | התבצעה הערכה מושכלת לספיקה החודשית בינואר - 2017.   |
| 32.  | כד בני דרום אגודה שיתופית חקלאית               | 34/2016            | מזון             | חמוצים ושימורים    | פינוי לאדמה - אגן.                                  |
| 33.  | כ"ד יורדי הסירה - בית הספר לקציני ים עכו       | 22/2017            | מי אקווריום      |                    | הפרויקט לא פעיל, במהלך שנת 2017 לא התבצעה הזרמה לים |
| 34.  | כפר הים                                        | 31/2016            | מי תהום          | השפלה              |                                                     |

| מס"ד | בעל היתר                                       | היתר בתוקף         | סיווג הזרמה ראשי          | סיווג הזרמה משני   | הערות                                                                                                                                                          |
|------|------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | ניהול (1994)                                   |                    |                           |                    |                                                                                                                                                                |
| 35.  | כפר הנוער מבואות ים מכמורת                     | 55/2016            | חקלאות ימית               | מי בריכות דגים     | חישוב סה"כ העומסים הוא לאחר חיסור העומסים במי הבארות ובמים הנשאבים מהים ממזר הפלט.                                                                             |
| 36.  | כרמל אולפנים                                   | 20/2016            | שפכים                     | קולחים תעשייתיים   |                                                                                                                                                                |
| 37.  | מי אזור דן אגודת מים שיתופית חקלאית            | 1/2016             | בוצה                      |                    | הפסקת הזרמת בוצה לים הייתה בפברואר - 2017.                                                                                                                     |
| 38.  | מי אזור דן אגודת מים שיתופית חקלאית            | 2/2017             | קולחים סניטריים           |                    |                                                                                                                                                                |
| 39.  | איגוד ערים דן לתשתיות איכות הסביבה מוצא רידינג | 24/2016            | היתר חירום - שפכים עם גשם |                    |                                                                                                                                                                |
| 40.  | מי הרצליה                                      | 13/2016            | קולחים סניטריים           |                    |                                                                                                                                                                |
| 41.  | תל אביב הילטון (מלון) הילטון תל אביב           | 15/2015            | מי קירור                  | מי תהום            |                                                                                                                                                                |
| 42.  | מלון מוריה תל אביב (מלון הרודס)                | 34/2012<br>31/2017 | מי תהום                   | מי קירור ומי בריכה |                                                                                                                                                                |
| 43.  | מלח הארץ עתלית                                 | 11/2016            | רכז בריכות אידוי          | מי ים              |                                                                                                                                                                |
| 44.  | מעגן התפלה                                     | 19/2014            | התפלה                     | מי מלחים           |                                                                                                                                                                |
| 45.  | מקורות חברת מים (מרחב הדרום אשקלון)            | 2/2015<br>37/2017  | התפלה                     | רכז טיוב בארות     |                                                                                                                                                                |
| 46.  | נובל אנרגי מדיטרניאן לימיטד (מרי B)            | 1/2015<br>10/2017  | גז/נפט                    | הפקת גז            | העומסים השנתיים המוצגים הם סה"כ עומסים מהמקורות הבאים: מי תצורה + מערכת פתוחה + קולחים סניטריים + מים אפורים + שפכים אורגניים + מי רכז. בנוסף, ספיקת מי קירור. |
| 47.  | נובל אנרגי מדיטרניאן                           | 22/2015<br>26/2017 | גז/נפט                    | הפקת גז            | העומסים השנתיים המוצגים הם סה"כ עומסים מהמקורות                                                                                                                |

| מס"ד | בעל היתר                                   | היתר בתוקף | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני | הערות                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|--------------------------------------------|------------|------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | לימיטד (תמר)                               |            |                  |                  | הבאים : מי תצורה + מערכת פתוחה + קולחים סניטריים + מים אפורים + שפכים אורגניים + מי רכז. בנוסף, ספיקת מי קירור.                                                                                                                         |
| 48.  | נובל אנרגי מדיטרניאן לימיטד (תמר 8)        | 49/2016    | גז/נפט           | הפקת גז          | העומסים השנתיים המוצגים הם סה"כ עומסים מהמקורות הבאים : קולחים סניטריים, מים אפורים, שפכים אורגניים ובילג'. בנוסף, ספיקת מי קירור.                                                                                                      |
| 49.  | נובל אנרגי מדיטרניאן לימיטד (לוויתו 3,5,7) | 09/2017    | גז/נפט           | קידוחי הפקדה     | העומסים השנתיים המוצגים הם סה"כ עומסים מהמקורות הבאים : בוץ קידוח, קולחים סניטריים, מטחן קידוח, צמנט, שפכים אורגניים, מי רכז, מים אפורים ומפריד מים שמן.                                                                                |
| 50.  | ניהול דירות רחוב אלנבי 1 תל אביב האופרה    | 43/2015    | מי תהום          | מי קירור         |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 51.  | ניקוי נפט ביולוגי                          | 33/2017    | שפכים            |                  | לא בוצעה הזרמה בשנת 2017.                                                                                                                                                                                                               |
| 52.  | נת"ע (פרויקט הרכבת הקלה – הקו האדום)       | 35/2017    | מי תהום          | השפלה - תשתית    | היתר זמני מאוקטובר - 2017 עד אפריל - 2018. חלק מההזרמה בוצעה למסוף השפד"ן וחלק מההזרמה לים.                                                                                                                                             |
| 53.  | פז בית זיקוק אשדוד (פז"א)                  | 18/2016    | שפכים            | תעשיות נפט       |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 54.  | קיבוץ מעגן מיכאל (התפלה)                   | 42/2016    | התפלה            | מים מליחים       |                                                                                                                                                                                                                                         |
| 55.  | קיבוץ מעגן מיכאל (דגים)                    | 1/2014     | חקלאות ימית      | בריכות דגים      | העומסים השנתיים המוצגים הם סה"כ עומסים מהמוצאים לים וממוצא מכון ימי.                                                                                                                                                                    |
| 56.  | שורק SDL התפלה                             | 32/2015    | התפלה            | מי ים            | *מוצקים מרחפים וברזל : תוצאת העומס השנתי הנה תרומה נטו של מתקן ההתפלה, אחרי חיסור עומס המוצקים המרחפים במי הגלם מעומסם במי הרכז. *זרחן כללי, פחמן אורגני כללי וחנקן כללי : תוצאות העומסים השנתיים הן התוצאות המופיעות בדו"ח תכולת תוספי |

| מס"ד | בעל היתר                              | היתר בתוקף         | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני | הערות                                                                      |
|------|---------------------------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|      |                                       |                    |                  |                  | התפלה לשנת 2017.                                                           |
| 57.  | שמואלי ניסים נינו (פרויקט בת גלים)    | 19/2017            | מי תהום          | השפלה            | בחישוב עומסים שנתי נעשה שימוש בספיקה המותרת על פי היתר ההזרמה לים.         |
| 58.  | תדהר השקעות גב (עבור מלון ריץ קרלטון) | 33/2015            | מי תהום          | מי קירור         |                                                                            |
| 59.  | תשתיות נפט ואנרגיה (תש"ן)             | 53/2012<br>30/2017 | שפכים            | קולחים תעשייתיים |                                                                            |
| 60.  | GES                                   | צו הרשאה           | קולחים           |                  | צו הרשאה להזרמת קולחים ממתקן הטיפול בקולחי מפעלי בז"ן וכאוו"ל לנחל הקישון. |

## 2. רותם טכנולוגיות ופתרונות אקולוגיים - מסוף תמלחות:

הרשימה המלאה של המפעלים בעלי היתר הזרמה או אישור פינוי למסוף רותם מופיעה [בנספח מס' 9](#).

| מס"ד | בעל היתר                                           | היתר בתוקף | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני   | הערות                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|----------------------------------------------------|------------|------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | רותם טכנולוגיות ופתרונות אקולוגיים                 | 46/2015    | מסוף תמלחות      |                    | חישוב סה"כ עומסי מזהמים ממסוף רותם מהזרמים הבאים: תעשייה, רענון, תמלחות מזון לא מטופלות ותמלחות ממסוף הטיפול המרכזי.<br>נתוני הדיווחים של חלק מבעלי היתרי הזרמה לים אשר מבצעים פינוי למסוף רותם החליפו את נתוני הדיווח של המסוף. במקרים בהם לא היה דיוק ונתונים מספקים בדיווח של בעל ההיתר הוחלט להשתמש בנתוני הדיווח של המסוף עבור אותו בעל היתר כמצוין בהמשך. |
| 2.   | רותם טכנולוגיות ופתרונות אקולוגיים                 | 55/2014    | תמלחות           | מתקן מרכזי         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.   | אומריקס                                            | 42/2015    | תמלחת תעשייתית   |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4.   | אשדוד אנרגיה                                       | 34/2015    | תמלחות           | טיפול במים         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5.   | החברה המרכזית לייצור משקאות קלים ) עבור מחלבת טרה) | 28/2017    | מזון             | מחלבות             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 6.   | המועצה לענף החלב בישראל: ייצור ושיווק              | 54/2014    | מזון             | מחלבות (עודפי חלב) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7.   | זליון                                              | 38/2014    | טיפול במים       | ריענון             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8.   | טרייטל הנדסה כימי                                  | 65/2014    | טיפול במים       | ריענון             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 9.   | יונקס                                              | 60/2014    | טיפול            | ריענון             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| מס"ד | בעל היתר                                                    | היתר בתוקף         | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני                      | הערות |
|------|-------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|---------------------------------------|-------|
|      |                                                             |                    | במים             |                                       |       |
| 10.  | לטימריה                                                     | 37/2013            | חקלאות ימית      | בריכות דגים                           |       |
| 11.  | מרכז רפואי מאיר כפר סבא                                     | 27/2016            | טיסול במים       | ריענון                                |       |
| 12.  | קורניש חן (1987) עוף הנגב                                   | 36/2014            | מזון             | הכשרת בשר                             |       |
| 13.  | עוף עוז (שיווק)                                             | 37/2014            | מזון             | הכשרת בשר                             |       |
| 14.  | רמת נגב אנרגיה                                              | 9/2014             | תמלחות           | טיפול במים                            |       |
| 15.  | תעשיות מזון תנובה - אגודה שיתופית חקלאית בישראל (אלון תבור) | 62/2014            | מזון             | מחלבות                                |       |
| 16.  | תעשיות מזון תנובה - אגודה שיתופית חקלאית בישראל (תל יוסף)   | 18/2014<br>18/2017 | מזון             | מחלבות                                |       |
| 17.  | תעשיות מזון תנובה - אגודה שיתופית חקלאית (טנא נגה)          | 45/2015            | מזון             | מחלבות                                |       |
| 18.  | חברת החשמל לישראל תחנת כח "אלון תבור"                       | 11/2015            | שפכים ותמלחות    | חישוב סה"כ עומסים לפני BDS ואחרי BDS. |       |
| 19.  | חברת החשמל לישראל                                           | 7/2015             | תמלחות           | חישוב סה"כ עומסים לפני BDS ואחרי BDS. |       |



| מס"ד | בעל היתר                             | היתר בתוקף | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני | הערות |
|------|--------------------------------------|------------|------------------|------------------|-------|
|      | תחנת כח "דברת"                       |            |                  |                  |       |
| 20.  | חברת החשמל לישראל תחנת כח "גזר"      | 8/2015     | תמלחות תעשייתית  |                  |       |
| 21.  | חברת החשמל לישראל תחנת כח "צפית"     | 35/2014    | תמלחות תעשייתיות |                  |       |
| 22.  | חברת החשמל לישראל תחנת כח "חגית"     | 35/2013    | תמלחות תעשייתיות |                  |       |
| 23.  | חברת החשמל לישראל תחנת כח "רמת חובב" | 49/2013    | טיפול במים       | ריענון           |       |

### 3. א.ל.א תשתיות לאיכות הסביבה - מסוף תמלחות:

הרשימה המלאה של המפעלים בעלי היתר הזרמה או אישור פינוי למסוף א.ל.א מופיעה [בנספח מס' 8](#).

| מס"ד | בעל היתר                                    | היתר בתוקף         | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני | הערות                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|---------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | אלא תשתיות לאיכות הסביבה                    | 3/2016             | מסוף תמלחות      |                  | נתוני הדיווחים של חלק מבעלי היתרי הזרמה לים אשר מבצעים פינוי למסוף אלא החליפו את נתוני הדיווח של המסוף. במקרים בהם לא היה דיוק ונתונים מספקים בדיווח של בעל ההיתר הוחלט להשתמש בנתוני הדיווח של המסוף עבור אותו בעל היתר כמצוין בהמשך. |
| 2.   | דור כימיקלים                                | 20/2014            | תמלחות           | טיפול במים       |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.   | דלתא טקסטיל                                 | 10/2016            | טקסטיל           |                  |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.   | קורניש חן (הוד 1987) (חפר)                  | 74/2012<br>41/2017 | מזון             | הכשרת בשר        |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 5.   | המרכז הרפואי הלל יפה, חדרה                  | 26/2016            | טיפול במים       | ריענון           |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 6.   | חברת PCB                                    | 14/2016            | תמלחות           |                  |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7.   | טאוור סמיקונדקטור FAB2 (מגדל העמק)          | 5/2014<br>20/2017  | טיפול במים       |                  |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8.   | מילועוף אינטרגרצית פטס אגודה שיתופית חקלאית | 36/2016            | מזון             | הכשרת בשר        |                                                                                                                                                                                                                                        |
| 9.   | חברת טרי וחלק 2                             | 39/2016            | מזון             | הכשרת בשר        |                                                                                                                                                                                                                                        |

### 4. ים המלח:

| מס"ד | בעל היתר              | היתר בתוקף | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני | הערות                        |
|------|-----------------------|------------|------------------|------------------|------------------------------|
| 1.   | מקסימה תהליכים        | 52/2016    | שפכים            |                  |                              |
| 2.   | די.די.אס הוטל מנג'מנט | 45/2014    | תמלחות           | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים. |

| מס"ד | בעל היתר                                       | היתר בתוקף         | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני | הערות                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | (עבור מלון דיוויד ים המלח)                     |                    |                  |                  |                                                                                                                  |
| 3.   | הוד המדבר מלון (ים המלח)                       | 29/2013            | תמלחות           | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.                                                                                     |
| 4.   | החברה הממשלתית להגנות ים המלח (חלי) (חמי זוהר) | 50/2016            | מי תהום          | השפלה            | סה"כ עומסים מוזרמים לים מכל המוצאים.                                                                             |
| 5.   | חברת ברום ים המלח (אתר פריקלאס)                | 17/2016            | שפכים            | תעשייה כימית     | על סמך ההיתר חלק מעומסי המדדים השנתיים המוצגים הם לאחר חיסור העומסים בכניסה מהים מהעומסים במוצא לים.             |
| 6.   | חברת ברום ים המלח (סדום)                       | 77/2012<br>39/2017 | שפכים            | תעשייה כימית     | על סמך ההיתר חלק מעומסי המדדים השנתיים המוצגים הם לאחר חיסור העומסים בכניסה מהים מהעומסים במוצא לים              |
| 7.   | חיפה כימיקלים דרום                             | 2/2016<br>13/2015  | תמלחות תעשייתיות | דשנים            |                                                                                                                  |
| 8.   | מ.נ.ש.ר - מלונאות (מלון אואזיס ים המלח)        | 46/2014            | תמלחות           | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.                                                                                     |
| 9.   | מגנזיום ים המלח                                | 29/2016            | שפכים            | תעשייה כימית     | לא הייתה הזרמת זרם נון-היפו בשנת 2017. היו מספר הזרמות חירום. העומסים המוצגים במסמך הם על פי דיווח המפעל למפל"ס. |
| 10.  | מועצה אזורית תמר                               | 28/2016            | מי תהום          |                  | סה"כ עומסים ממוצא צפוני, מרכזי ודרומי.                                                                           |
| 11.  | מועצה אזורית תמר (מט"ש עין בוקק)               | 23/2014            | קולחים סיניטריים |                  |                                                                                                                  |
| 12.  | הוליטל מלונות (עבור מלון צל הרים ים המלח)      | 15/2014            | מי ים            | מי בריכות        | אין הזרמה לים. המלון נמצא בשיפוצים משנת 2016.                                                                    |
| 13.  | ישרוטל ניהול מלונות (עבור 1981)                | 46/2016            | מי ים            | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.                                                                                     |

| מס"ד | בעל היתר                                               | היתר בתוקף | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני | הערות                                 |
|------|--------------------------------------------------------|------------|------------------|------------------|---------------------------------------|
|      | מלון ישרוטל גנים, ים (המלח)                            |            |                  |                  |                                       |
| 14.  | ישרוטל ניהול מלוונות (1981) (עבור מלון ישרוטל ים המלח) | 47/2016    | מי ים            | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.          |
| 15.  | מלון פרייד ים המלח (עבור מלון דניאל ים המלח)           | 20/2015    | מי ים            | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.          |
| 16.  | מלוונות אפריקה ישראל (עבור מלון קראון פלאזה ים המלח)   | 27/2017    | מי ים            | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.          |
| 17.  | הוטל טאוור ים המלח (עבור מלון רויאל ים המלח)           | 25/2017    | מי ים            | מי בריכות        | הספיקה נקבעה לפי הספיקה המותרת בהיתר. |
| 18.  | מלוונות הכשרת (עבור מלון רויאל רימונים הים המלח)       | 41/2012    | מי ים            | מי בריכות        | הספיקה נקבעה לפי הספיקה המותרת בהיתר. |
| 19.  | מלוונות פתאל (עבור מלון לאונרדו קלאב ים המלח)          | 28/2015    | מי ים            | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.          |
| 20.  | מלון מרחצאות מוריה ים המלח (עבור מלון הרודס ים המלח)   | 19/2015    | מי ים            | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.          |
| 21.  | מלוונות ישראל צרפת ים המלח (עבור                       | 16/2015    | מי ים            | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.          |

| מס"ד | בעל היתר                                        | היתר בתוקף | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני | הערות                                                                                         |
|------|-------------------------------------------------|------------|------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | מלון לאונרדו פריוילג'ים (המלח)                  |            |                  |                  |                                                                                               |
| 22.  | ניהול ותפעול מלונות ימים ואגמים (עבור מלון לוט) | 44/2014    | מי ים            | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.                                                                  |
| 23.  | מפעלי ים המלח                                   | 6/2015     | שפכים            | תעשייה כימית     | סה"כ עומסי שמן מינרלי מהמקורות הבאים: מוצא לים, ייצור מלחים, סקרברים, אוסמוזה הפוכה וממברנות. |
| 24.  | סי אוף ספא עין גדי                              | 6/2017     | תמלחות           | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.                                                                  |
| 25.  | קיבוץ עין גדי, ים המלח                          | 54/2012    | תמלחות           | מי בריכות        | הצגת ספיקה שנתית מוזרמת לים.                                                                  |

## 5. ים סוף:

| מס"ד | בעל היתר                                       | היתר בתוקף         | סיווג הזרמה ראשי | סיווג הזרמה משני  | הערות                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|------------------------------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | פארק המצפה התת ימי                             | 53/2013            | חקלאות ימית      | מי ים             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2.   | המכון הבין - אוניברסיטאי למדעי הים אילת        | 53/2014            | חקלאות ימית      |                   | לא הוצג במאזן השנתי מאחר והוא משתמש בכמות קטנה של מי ים ומזרים אותה בחזרה לים.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.   | חקר ימים ואגמים לישראל (אתר אילת, מלח"י)       | 53/2016<br>13/2017 | חקלאות ימית      |                   | *הערך המוצג עבור העומס השנתי הנו הסכום של N של ניטראט כ- כפי שבעל N וניטריט-N ניטראט- ההיתר נדרש לדווח על פי ההיתר. *עומסי המדדים השנתיים המוצגים הם לאחר חיסור העומסים בכניסה מהים מהעומסים במוצא לים.                                                                                                                           |
| 4.   | מלון "יו סוויטס U " SUITES "                   | 25/2016<br>44/2017 | מי קירור         | מי תהום           | ערכי העומסים והספיקות המוצגים הם סכום התוצאות מבאר 1 ומבאר 2.                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.   | מלח הארץ אילת                                  | 78/2011<br>14/2017 | רכז בריכות אידי  |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6.   | מקורות חברת מים (יא"מ ערבה, מרחב הדרום) (אילת) | 3/2017             | התפלה            | מי ים ומים מליחים | עומסי המדדים זרחן כללי ופחמן אורגני כללי המוצגים הם לאחר חיסור העומסים בכניסה מהים מהעומסים במוצא לים. עומס החנקן המוצג הינו סכום של עומסי הניטראט והחנקן קילדהל. העומס של הניטראט חושב כעומס הניטראט במוצא לים פחות החלק היחסי של הניטראט שמוזרם לים (ושאינו מוזרם לחברת המלח כ- 15% ניטראט מוזרם לים וכ- 85% מוזרם לחברת המלח). |
| 7.   | נ.ב.ט אילת                                     | 52/2014            | חקלאות ימית      |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8.   | ערדג                                           | 15/2011            | חקלאות ימית      | מי ים             | עומסי המדדים השנתיים המוצגים הם לאחר חיסור העומסים בכניסה מהים מהעומסים במוצא לים.                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9.   | ס.נופי ובניו                                   | 21/2017            | מי תהום          |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## נספח מס' 3: הנחות כלליות

- הנתונים המוצגים במסמך זה הנם נתוני ההזרמה לים לבעלי היתר הזרמה בשנת 2017. אין הנתונים מציגים את המזהמים המגיעים במסגרת היתרי ההטלה בשנת 2017. כמו כן, מזהמים המגיעים מנחלים הזורמים לים, אשר אינם מצויים בתחום אחריותה או סמכותה של היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית.
- ברוב המפעלים הממוצע השנתי של כל מזהם כלל לא רק את הריכוזים שהתקבלו מדיווח המפעל אלא גם הריכוזים שהתקבלו מבדיקות שבוצעו על ידי מפקחי היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית במשרד להגנת הסביבה.
- בחישוב הריכוז הממוצע השנתי לכל מזהם, נלקחו בחשבון **הערכים הקטנים מסף הגילוי של מכשירי המדידה כריכוז אפסי**, על פי הנוהל שנקבע ע"י היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית ([ראה נספח מס' 4](#)).
- בהעדר תוצאות לעומס שמנים ושומנים, העומס הוצג כעומס השמן המינרלי.
- עומס חנקן כללי (Total N) חושב כסכום עומסי חנקן קילדהל וניטראט (עומס ניטריט זניח).
- במקרים שבהם חסרו נתונים מהימנים שמקורם במדידה, או במקרים אחרים, התבצעו הערכות מושכלות ואומדנים אשר התבססו על היכרות מקיפה של השינויים בתהליכים, של איכות שפכים ושל הספיקות הצפויות.

## נספח מס' 4: שיטות עבודה

להלן תקציר לשלבי העבודה החל מקבלת דיווחי בעל היתר ההזרמה ועד להשלמת מסמך זה:

1. כל בעל היתר הזרמה לים נדרש לבצע בדיקות מעבדה לאיכות השפכים. הבדיקות מפורטות בסעיף 7 לכל היתר - "אמצעי ניטור ובקרה לבחינת ההשפעות הסביבתיות של ההזרמה". כחלק מבדיקות אלה, נדרש לבצע בדיקות לריכוזי המדדים בזרם המצוין. הבדיקות מבוצעות בתדירות הנדרשת על פי כל היתר הזרמה במעבדה מוסמכת על ידי הרשות הלאומית להסמכת מעבדות או מעבדה שאושרה מראש על ידי המשרד להגנת הסביבה. הדיגום מתקיים על ידי דוגם מוסמך מטעם המעבדה הבודקת או דוגם מוסמך אחר שאושר על ידי היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית. כמו כן, בעל ההיתר נדרש לבצע דיווח ורישום ספיקה חודשית ושנתית מצטברת המוזרמת לים בפועל (במספר היתרי הזרמה נדרשת גם ספיקה שעתית או יומית).
2. מקבל ההיתר נדרש להגיש בתדירות המבוקשת, בדואר אלקטרוני את הנתונים על גבי תבנית דיווח של היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית. הנתונים מועברים גם בצורה גרפית, בנוסף להגשת תוצאות המעבדה המקוריות.
3. כחלק מתהליך בניית מסמך מאזן מזהמים שנתי זה, נבנה מאזן שנתי לכל בעל היתר בנפרד המכיל:
  - ספיקה שנתיית מצטברת: סכום הספיקות החודשיות המוזרמות לים בפועל והמדווחות על ידי המפעל. המזרים נדרש למדידת הספיקות באמצעות מד ספיקה ולהגשת הנתונים במסגרת תכנית הבדיקות לה הוא נדרש.
  - ריכוז שנתי ממוצע (mg/l) לכל מזהם/מדד: ממוצע לכלל תוצאות הריכוזים שנמדדו באותה שנה לאותו מדד. הממוצע הנו ממוצע מחושב בהתחשב בערכים קטנים מסף הגילוי של מכשירי המדידה שנלקחו כריכוזים אפסיים.
  - עומסים שנתיים: מחושבים עבור כל מפעל, לכל סוג מזהם, כאשר בסיס החישוב מסתמך על הספיקה השנתית המצטברת והריכוז השנתי הממוצע לכל מזהם.
  - במקרה של מי ים כמי מקור, הופחת עומס המזהמים המגיעים ממי הים מהעומס הנמדד במוצא.



## נספח מס' 5: עומסי מזהמים לים התיכון

| בעל היתר               | Flow - All  | Turbidity | BOD        | COD        | TOC        | TSS        | Mineral Oil | Oil&Grease | NH4-N      | TKN-N      |
|------------------------|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
|                        | [m3/year]   | [NTU]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]  | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] |
| VID התפלה              | 158,952,533 |           |            |            | 15.8       | 6.62       |             |            |            |            |
| GES                    | 1,345,585   | 0.460     | 11.0       |            | 20.2       | 7.72       | 0.652       | 0.652      | 0.221      | 1.97       |
| H2ID התפלה             | 179,446,794 |           |            |            | 10.2       | 186        |             |            |            |            |
| NBL לווינת             | 14,287      |           | 6.10       |            | 6.34       | 0.138      | 0.00107     | 7.40       | 0.0714     | 0.332      |
| NBL מרי B              | 16,780      |           | 2.17       |            | 2.35       | 0.0956     | 0.00413     | 0.936      | 0.0537     | 0.0717     |
| NBL מרי B מי קירור     | 3,033,550   |           |            |            |            |            |             |            |            |            |
| NBL תמר                | 24,673      |           | 2.18       |            | 4.13       | 0.373      | 0.0132      | 1.69       | 0.152      | 0.222      |
| NBL תמר מי קירור       | 318,974     |           |            |            |            |            |             |            |            |            |
| NBL תמר 8              | 7,152       |           | 0.760      |            | 3.39       | 0.160      | 0.000929    | 0.245      | 0.0325     | 0.0392     |
| NBL תמר 8 מי קירור     | 17,258,400  |           |            |            |            |            |             |            |            |            |
| אדמה-אגן               | 1,082,542   | 2.18      | 11.7       | 215        | 76.4       | 1.58       | 0           | 0.0742     | 0.230      | 14.9       |
| אל"א-מסוף תמלחות       | 233,330     |           | 47.2       |            | 17.9       | 3.07       | 0.0113      | 0.288      | 2.68       | 5.43       |
| אשדוד אנרגיה           | 0           |           |            |            |            |            |             |            |            |            |
| אשדוד התפלה            | 162,066,534 |           |            |            | 9.60       | 28.2       |             |            |            |            |
| אתגל                   | 320,804     |           | 0.0832     |            | 0.232      | 0.102      | 0.0000163   | 0.0000883  | 0.0593     | 0.151      |
| בירכת הים              | 36,400      | 0.687     | 1.64       |            | 0.0239     | 0          |             |            | 0.00659    | 0.00951    |
| בית הספר לקציני ים עכו | 0           |           |            |            |            |            |             |            |            |            |
| בני דרום יבנה          | 0           |           |            |            |            |            |             |            |            |            |
| בריכת גורדון           | 2,401,580   | 0.504     |            |            | 27.0       | 1.87       |             |            | 0.480      | 13.8       |
| בתי זיקוק חיפה         | 542,855     | 3.34      | 1.73       | 16.3       | 6.30       | 2.11       | 0.189       | 0.189      | 0.0328     | 1.25       |
| גבעת אנדרומדה          | 348,960     | 0.501     |            |            | 0          | 0.872      |             |            | 0.104      | 0          |
| גדות ביוכימיה          | 271,737     | 3.71      | 0.466      |            | 1.86       | 0.611      | 0           | 0          | 0.0347     | 0.724      |

| בעל היתר                             | Flow - All  | Turbidity | BOD        | COD        | TOC        | TSS        | Mineral Oil | Oil&Grease | NH4-N      | TKN-N      |
|--------------------------------------|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
|                                      | [m3/year]   | [NTU]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]  | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] |
| דוראד אנרגיה                         | 10,822,330  | 2.53      |            |            | 10.8       | 14.9       | 0           | 0          | 2.12       | 9.42       |
| דרך הים התפלה                        | 126,549,681 |           |            |            | 5.21       | 0          |             |            |            |            |
| דשנים וחומרים כימיים                 | 422,364     | 0.345     | 0.0831     | 6.30       | 1.50       | 0          | 0.00704     | 0.00704    | 0.229      | 1.72       |
| האופרה                               | 505,050     | 0.440     |            |            | 0.152      | 0          |             |            | 0.0253     | 0.348      |
| האי במרינה                           | 476,358     | 1.35      |            |            | 0.473      | 0.595      |             |            | 0.363      | 0.768      |
| החברה לפיתוח עכו העתיקה              | 2,332,000   | 0.283     |            |            | 0.758      | 0          |             |            |            |            |
| הרשות לפיתוח כלכלי ת"א יפו           | 2,390,216   | 0.683     |            |            | 6.17       |            |             |            | 0.299      | 9.80       |
| חברת המלח עתלית                      | 6,800       | 30.1      | 0.177      |            | 0.664      | 0.122      |             |            | 0.0143     |            |
| חח"י-תחנת הכח אורות רבין             | 72,916      | 3.11      |            |            | 0.679      | 0.288      | 0.00492     | 0.00492    | 0.214      |            |
| חח"י-תחנת הכח אשכול                  | 49,385      | 10.5      |            |            | 0.475      | 0.193      | 0.0583      | 0.0583     | 0.184      | 1.32       |
| חח"י-תחנת הכח חיפה                   | 68,481      | 4.81      |            |            | 0.899      | 0.207      | 0.0100      | 0.0100     | 2.61       | 3.24       |
| חח"י-תחנת הכח רוטנברג                | 46,204      |           |            |            | 0.0199     | 0.133      | 0.0143      | 0.0143     | 0.933      | 1.08       |
| חח"י-תחנת הכח רידינג                 | 24,600      | 3.66      |            |            | 0.0726     | 0.0160     | 0.0269      | 0.0269     | 0.00480    | 0.218      |
| חח"י תחנת הכח רוטנברג-שיפוף מזח הפחם | 0           |           |            |            |            |            |             |            |            |            |

| בעל היתר                          | Flow - All | Turbidity | BOD        | COD        | TOC        | TSS        | Mineral Oil | Oil&Grease | NH4-N      | TKN-N      |
|-----------------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
|                                   | [m3/year]  | [NTU]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]  | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] |
| חיפה כימיקלים צפון                | 740,528    | 5.75      | 10.5       |            | 11.9       | 0.514      | 0.0605      | 0.0605     | 8.30       | 10.8       |
| חקר ימים ואגמים<br>חיפה           | 0          |           |            |            |            |            |             |            |            |            |
| יובלים אשדוד                      | 0          |           |            |            |            |            |             |            |            |            |
| כפר הים ניהול                     | 81,485     | 2.90      |            |            | 0          | 0          |             |            | 0          | 0.242      |
| כפר הנוער מבואות ים               | 248,832    | 4.31      | 0.176      |            | 0.0588     | 0          |             |            | 0          | 0          |
| כרמל אולפיינים                    | 35,794     | 3.72      | 0.116      | 0.963      | 0.208      | 0.163      | 0.0227      | 0.0227     | 0.0140     | 0.0586     |
| מוריה הרודס ת"א                   | 1,621,595  | 0.665     |            |            | 0.575      | 0          |             |            | 4.97       | 4.32       |
| מי אזור דן-בוצה                   | 154,894    |           | 752        | 1365       | 323        | 890        | 2.61        | 22.7       | 1.35       | 69.4       |
| מי אזור דן-מוצא<br>רידינג (חירום) | 98,000     | 196       | 24.3       | 69.1       | 5.98       | 32.9       | 1.62        | 10.7       | 3.44       | 4.90       |
| מי אזור דן-קולחים<br>סניטריים     | 2,305,224  |           | 11.6       | 77.5       | 24.7       | 11.3       | 0.0476      | 0.0873     | 9.72       | 15.4       |
| מי הרצליה                         | 5,828,580  | 1.14      | 8.94       | 206        | 33.4       | 0          | 0           | 0          | 0.823      | 10.9       |
| מלון אורכידאה<br>אוקיינוס         | 1,185,764  | 0.740     |            |            | 0.927      | 0          |             |            | 0.123      | 3.76       |
| מעגן מיכאל-התפלה                  | 283,848    | 2.88      | 0.568      |            | 0.308      | 0          |             |            | 0          | 1.94       |
| מקורות אשקלון                     | 6,153,363  | 0.388     |            |            | 18.2       | 18.5       |             |            | 0.0237     | 2.02       |
| ניקוי נפט ביולוגי                 | 0          |           |            |            |            |            |             |            |            |            |
| נמל אשדוד                         | 16,172     | 110       | 2.53       |            | 3.00       | 6.50       | 0.0938      | 0.217      | 0.0582     | 0.459      |
| נת"ע-הרכבת הקלה-                  | 224,170    | 0.830     |            |            | 0.224      | 0          |             | 0.135      | 0          | 1.70       |

| בעל היתר                             | Flow - All  | Turbidity | BOD        | COD        | TOC        | TSS        | Mineral Oil | Oil&Grease | NH4-N      | TKN-N      |
|--------------------------------------|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
|                                      | [m3/year]   | [NTU]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]  | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] |
| הקו האדום                            |             |           |            |            |            |            |             |            |            |            |
| פז בית זיקוק אשדוד                   | 772,168     | 8.51      | 4.19       | 45.8       | 17.0       | 1.72       | 0.149       | 0.0183     | 0.396      | 2.81       |
| פרויקט בת גלים -<br>שמואלי נסים נינו | 372,000     | 3.00      |            |            | 0          | 0          |             | 0.744      | 0          | 2.05       |
| רותם טכנולוגיות -<br>מסוף תמלחות     | 464,972     |           | 52.1       | 0.234      | 54.9       | 38.8       | 0.346       | 0.806      | 10.4       | 7.49       |
| רמת נגב אנרגיה                       | 0           |           |            |            |            |            |             |            |            |            |
| שורק התפלה                           | 211,664,513 |           |            |            | 18.3       | 12.2       |             |            |            |            |
| שער הים                              | 2,350       | 0.500     |            |            | 0.00235    | 0          |             | 0.00705    | 0          | 0.0188     |
| תשתיות נפט ואנרגיה                   | 26,500      | 9.55      | 0.118      |            | 1.02       | 0.203      | 0           | 0.0282     | 0.137      | 0.0766     |

| סה"כ עומסי מזהמים<br>לים התיכון 2017   | Flow - All  | Turbidity | BOD        | COD        | TOC        | TSS        | Mineral Oil | Oil&Grease | NH4-N      | TKN-N      |
|----------------------------------------|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|
|                                        | [m3/year]   | [NTU]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]  | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] |
| סה"כ עומס מכל<br>ההיתרים               | 476,1913,62 | -         | 962        | 2,003      | 774        | 1,285      | 5.94        | 47.2       | 54.0       | 222        |
| סה"כ עומס לא כולל<br>מי אזור דן - בוצה | 870,6913,46 | -         | 210        | 638        | 450        | 395        | 3.33        | 24.5       | 52.6       | 152        |

| בעל היתר                  | NO3-N      | Total N    | Total P    | Ag        | Cd        | Cr        | Cu        | Hg - AA   | Ni        | Pb        |
|---------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                           | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] |
| VID התפלה                 |            | 6.23       | 37.7       |           |           |           |           |           |           |           |
| GES                       | 7.60       | 8.79       | 1.38       | 0         | 0         | 1.98      | 7.57      | 1.13      | 2.10      | 0         |
| H2ID התפלה                |            | 4.08       | 27.4       |           |           |           |           |           |           |           |
| NBL לווייתן               | 0.0159     | 0.843      | 3.16       | 16.0      | 2.18      | 20.2      | 861       | 0         | 27.1      | 2,473     |
| NBL מרי B                 | 0.0230     | 0.403      | 0.0706     | 0         | 0.00300   | 0         | 0.05      | 0         | 0.00255   | 0.00236   |
| NBL מרי B מי קירור        |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| NBL תמר                   | 0.0928     | 0.936      | 0.117      | 0         | 0.0149    | 0         | 0.32      |           | 0.00723   | 0         |
| NBL תמר מי קירור          |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| NBL תמר 8                 | 0.0172     | 0.283      | 0.0392     | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| NBL תמר 8 מי קירור        |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| אדמה-אגן                  | 3.09       | 18.2       | 0.736      | 0         | 0         | 0         | 11.9      | 0         | 0         | 0         |
| אל"א-מסוף תמלחות          | 0.848      | 6.97       | 0.0637     | 0         | 0         | 0         | 0.0607    | 0         | 0         | 0         |
| אשדוד אנרגיה              |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| אשדוד התפלה               |            | 3.96       | 24.5       |           |           |           |           |           |           |           |
| אתגל                      | 0.0886     | 0.242      | 0.0000976  | 0         | 0         | 0.376     | 0.00285   | 0         | 0         | 0         |
| בירכת הים                 | 0          | 0.00951    | 0          |           |           |           |           |           |           |           |
| בית הספר לקציני ים<br>עכו |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| בני דרום יבנה             |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| בריכת גורדון              | 6.27       | 21.0       |            |           |           |           |           |           |           |           |

| בעל היתר                   | NO3-N      | Total N    | Total P    | Ag        | Cd        | Cr        | Cu        | Hg - AA   | Ni        | Pb        |
|----------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                            | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] |
| בתי זיקוק חיפה             | 3.88       | 4.38       | 0.249      | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| גבעת אנדרומדה              | 2.09       | 2.45       | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| גדות ביוכימיה              | 0.149      | 0.879      | 0.269      | 0         | 0         | 0         | 0.985     | 0         | 1.60      | 0         |
| דוראד אנרגיה               | 2.16       | 10.8       | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| דרך הים התפלה              |            | 1.96       | 14.3       |           |           |           |           |           |           |           |
| דשנים וחומרים כימיים       | 12.5       | 14.1       | 0.221      | 0         | 0         | 0         | 1.75      | 0         | 3.41      | 0         |
| האופרה                     | 2.79       | 3.13       | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| האי במרינה                 | 0.167      | 1.00       | 0          |           |           |           |           |           |           |           |
| החברה לפיתוח עכו העתיקה    | 2.07       | 2.07       |            |           |           |           |           |           |           |           |
| הרשות לפיתוח כלכלי ת"א יפו | 12.2       | 21.9       | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |           | 0         | 0         |
| חברת המלח עתלית            | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| חח"י-תחנת הכח אורות רבין   |            |            | 0.00240    | 0         | 0         | 0.229     | 0.738     | 0.304     | 0.635     | 0         |
| חח"י-תחנת הכח אשכול        | 0.0773     | 1.44       | 0.0268     | 0         | 0         | 0         | 3.24      | 0         | 1.29      | 0         |
| חח"י-תחנת הכח חיפה         | 0.0988     | 3.40       | 0          | 0         | 0         | 0.274     | 0         | 0         | 0         | 0         |
| חח"י-תחנת הכח רוטנברג      | 4.57       | 5.68       | 0.00435    | 0         | 0         | 0.0933    | 0.383     | 0         | 0.0873    | 0         |
| חח"י-תחנת הכח              | 0.00504    | 0.223      | 0.00615    | 0         | 0         | 0.246     | 0         | 0         | 0.123     | 0         |

| בעל היתר                                    | NO <sub>3</sub> -N | Total N    | Total P    | Ag        | Cd        | Cr        | Cu        | Hg - AA   | Ni        | Pb        |
|---------------------------------------------|--------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                             | [ton/year]         | [ton/year] | [ton/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] |
| רידינג                                      |                    |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| חח"י תחנת הכח<br>רוטנברג- שיפון מזח<br>הפחם |                    |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| חיפה כימיקלים צפון                          | 52.6               | 72.1       | 0.379      | 0         | 2.02      | 0         | 8.05      | 0.0926    | 10.7      | 0         |
| חקר ימים ואגמים<br>חיפה                     |                    |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| יובלים אשדוד                                |                    |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| כפר הים ניהול                               | 1.25               | 1.47       | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| כפר הנוער מבואות ים                         | 0                  | 0          | 0          |           |           |           |           |           |           |           |
| כרמל אולפנינים                              | 0.05               | 0.108      | 0.0202     | 0         | 0         | 0         | 0.191     | 0         | 0         | 0         |
| מוריה הרודס ת"א                             | 3.60               | 9.79       | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| מי אזור דן-בוצה                             | 0.00               | 69.4       | 26.8       | 4.47      | 0         | 34.9      | 115       | 0.5       | 17.4      | 13.1      |
| מי אזור דן-מוצא<br>רידינג (חירום)           | 0.25               | 5.25       | 0.666      | 0         | 0         | 10.9      | 32.6      | 0.0250    | 4.80      | 0         |
| מי אזור דן-קולחים<br>סניטריים               | 6.23               | 24.0       | 3.69       | 0         | 0         | 0.615     | 43.2      | 0         | 11.7      | 0         |
| מי הרצליה                                   | 41.5               | 52.6       | 9.28       | 0         | 0         | 0         | 0         |           | 0         | 0         |
| מלון אורכידאה<br>אוקיינוס                   | 3.53               | 7.32       | 0.0296     | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| מלון דן תל אביב                             | 5.54               | 6.09       | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| מלון הילטון תל אביב                         | 4.21               | 7.59       | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |

| בעל היתר                            | NO3-N      | Total N    | Total P    | Ag        | Cd        | Cr        | Cu        | Hg - AA   | Ni        | Pb        |
|-------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] |
| מלון השרון                          | 0.04       | 0.412      | 0.0280     |           |           |           |           |           |           |           |
| מלון ריץ' קרלטון<br>הרצליה          | 1.22       | 1.89       | 0.0615     | 0         | 0         | 0         | 9.62      | 0         | 0         | 0         |
| מעגן התפלה                          | 32.2       | 37.3       | 0.182      | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| מעגן מיכאל-דגים                     | 0.44       | 5.16       | 0          | 0         | 0         | 0         | 30.0      |           | 0         | 0         |
| מעגן מיכאל-התפלה                    | 2.39       | 4.47       | 0.00710    | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| מקורות אשקלון                       | 342        | 343        | 4.79       | 9.23      | 0         | 135       | 18.5      | 0.615     | 21.5      | 0         |
| ניקוי נפט ביולוגי                   |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| נמל אשדוד                           | 0.23       | 0.695      | 0.0189     |           | 0         | 0         | 1.48      | 0         | 0         | 0         |
| נת"ע-הרכבת הקלה-<br>הקו האדום       | 6.05       | 7.85       | 0          | 0         | 0         | 2.24      | 0         |           | 0         | 0         |
| פז בית זיקוק אשדוד                  | 4.85       | 7.73       | 0.980      | 0         | 0         | 0         | 4.84      | 0         | 0         | 0         |
| פרויקט בת גלים-<br>שמואלי נסים נינו | 1.26       | 3.40       | 0.0186     |           |           |           |           |           |           |           |
| רותם טכנולוגיות-<br>מסוף תמלחות     | 77.5       | 85.6       | 1.99       | 0         | 0.0438    | 0         | 18.0      | 0         | 14.9      | 119       |
| רמת נגב אנרגיה                      |            |            |            |           |           |           |           |           |           |           |
| שורק התפלה                          |            | 8.33       | 49.3       |           |           |           |           |           |           |           |
| שער הים                             | 0.0329     | 0.0517     | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| תשתיות נפט ואנרגיה                  | 0.0266     | 0.267      | 0.130      | 0         | 0         | 0.197     | 0.250     | 0         | 0.412     | 0         |



| סה"כ עומסי מזהמים<br>לים התיכון 2017   | NO <sub>3</sub> -N | Total N    | Total P    | Ag        | Cd        | Cr        | Cu        | Hg - AA   | Ni        | Pb        |
|----------------------------------------|--------------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                        | [ton/year]         | [ton/year] | [ton/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] |
| סה"כ עומס מכל<br>ההיתרים               | 648                | 907        | 209        | 29.7      | 4.26      | 208       | 1,170     | 2.63      | 118       | 2,605     |
| סה"כ עומס לא כולל<br>מי אזור דן - בוצה | 648                | 838        | 182        | 25.2      | 4.26      | 173       | 1,055     | 2.17      | 101       | 2,592     |

| בעל היתר              | Sn        | V         | Zn        | F         | סה"כ<br>מתכות | Free Cl        | Cresol        | Phenol     | TBP        | Total<br>Herbicides | Fe         | BTX        |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|----------------|---------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|
|                       | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year]     | [ton/year]     | [ton/year]    | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]          | [ton/year] | [ton/year] |
| התפלה VID             |           |           |           |           |               |                |               |            |            |                     | 29.5       |            |
| GES                   | 1.13      | 2.52      | 217       |           | 230           |                |               |            |            |                     |            |            |
| H2ID<br>התפלה         |           |           |           |           |               |                |               |            |            |                     | 0          |            |
| NBL לווייתן           | 0         | 12.4      | 339       |           | 3723          | 0              |               |            |            |                     |            |            |
| NBL מרי B             | 0.183     | 0         | 0.258     |           | 0             | 0.00103        | 0.000074<br>1 | 0.000105   |            |                     |            | 0.000101   |
| NBL מרי B<br>מי קירור |           |           |           |           |               | 0              |               |            |            |                     |            |            |
| NBL תמר               | 0         | 0         | 1.11      |           | 1             | 0              | 0.0132        | 0.0115     |            |                     |            | 0.000961   |
| NBL תמר מי קירור      |           |           |           |           |               | 0              |               |            |            |                     |            |            |
| NBL תמר 8             | 0         | 0         | 0         |           | 0             | 0.000005<br>41 |               |            |            |                     |            |            |
| NBL תמר 8<br>מי קירור |           |           |           |           |               |                |               |            |            |                     |            |            |
| אדמה-אגן              | 0         | 0         | 0         |           | 11.9          | 0.0743         | 0             | 0.000208   |            | 1.30                |            | 0.000625   |
| אל"א-מסוף<br>תמלחות   | 0         | 0         | 16.7      |           | 16.8          | 0.0177         |               |            |            |                     |            |            |
| אשדוד<br>אנרגיה       |           |           |           |           |               |                |               |            |            |                     |            |            |
| אשדוד<br>התפלה        |           |           |           |           |               |                |               |            |            |                     | 21.9       |            |

| בעל היתר                      | Sn        | V         | Zn        | F         | סה"כ<br>מתכות | Free Cl    | Cresol     | Phenol     | TBP        | Total<br>Herbicides | Fe         | BTX        |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|
|                               | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]          | [ton/year] | [ton/year] |
| אתגל                          | 0         | 0.218     | 0.00      |           | 0.38          |            |            |            |            |                     |            |            |
| בירכת הים                     |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |
| בית הספר<br>לקציני ים עכו     |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |
| בני דרום יבנה                 |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |
| בררכת גורדון                  |           |           |           |           |               | 0.0504     |            |            |            |                     |            |            |
| בתי זיקוק<br>חיפה             | 0         | 0         | 37.5      |           | 37.5          | 0.00362    | 0.000271   | 0.000814   |            |                     |            | 0          |
| גבעת<br>אנדרומדה              | 0         | 0         | 0         |           | 0             | 0.0375     |            |            |            |                     |            |            |
| גדות<br>ביוכימיה              | 0         | 0.985     | 10.4      |           | 13.0          | 0.000530   |            |            |            |                     |            |            |
| דוראד אנרגיה                  | 0         | 0         | 234       |           | 234           | 0.166      |            |            |            |                     |            |            |
| דרך הים<br>התפלה              |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     | 0          |            |
| דשנים<br>וחומרים<br>כימיים    | 24.1      | 0.634     | 8.39      | 638       | 13.6          | 0          |            |            |            |                     |            |            |
| האופרה                        | 0         | 0         | 0         |           | 0             |            |            |            |            |                     |            |            |
| האי במרינה                    |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |
| החברה<br>לפיתוח עכו<br>העתיקה |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |

| בעל היתר                                          | Sn        | V         | Zn        | F         | סה"כ<br>מתכות | Free Cl    | Cresol     | Phenol     | TBP        | Total<br>Herbicides | Fe         | BTX        |
|---------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|
|                                                   | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]          | [ton/year] | [ton/year] |
| הרשות<br>לפיתוח כלכלי<br>ת"א יפו                  | 0         | 0         | 239       |           | 239           |            |            |            |            |                     |            |            |
| חברת המלח<br>עתלית                                | 0         | 0         | 0         |           | 0             |            |            |            |            |                     |            |            |
| חח"י-תחנת<br>הכח אורות<br>רבין                    | 0.174     | 0         | 7.48      |           | 9.39          |            |            |            |            |                     |            |            |
| חח"י-תחנת<br>הכח אשכול                            | 0         | 0.429     | 7.49      |           | 12.0          |            |            |            |            |                     |            |            |
| חח"י-תחנת<br>הכח חיפה                             | 0         | 0         | 10.0      |           | 10.3          |            |            |            |            |                     |            |            |
| חח"י-תחנת<br>הכח רוטנברג                          | 0         | 0.123     | 0.987     |           | 1.55          |            |            |            |            |                     |            |            |
| חח"י-תחנת<br>הכח רידינג                           | 0         | 0.492     | 3.69      |           | 4.06          |            |            |            |            |                     |            |            |
| חח"י תחנת<br>הכח<br>רוטנברג-<br>שיפוץ מזח<br>הפחם |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |
| חיפה<br>כימיקלים<br>צפון                          | 0         | 8.05      | 49.6      | 1785      | 70.4          |            |            |            | 0.307      |                     |            |            |
| חקר ימים<br>ואגמים חיפה                           |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |
| יובלים אשדוד                                      |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |

| בעל היתר                              | Sn        | V         | Zn        | F         | סה"כ<br>מתכות | Free Cl    | Cresol     | Phenol     | TBP        | Total<br>Herbicides | Fe         | BTX        |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|
|                                       | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]          | [ton/year] | [ton/year] |
| כפר הים<br>ניהול                      | 0         | 0         | 0         |           | 0             |            |            |            |            |                     |            |            |
| כפר הנוער<br>מבואות ים                |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |
| כרמל<br>אולפנים                       | 0         | 0         | 4.96      |           | 5.15          | 0.000447   |            | 0          |            |                     |            | 1.7045E-05 |
| מוריה הרודס<br>ת"א                    | 0         | 0         | 0         |           | 0.00          |            |            |            |            |                     |            |            |
| מי אזור דן-<br>בוצה                   | 10.5      |           | 652       |           | 832           |            |            |            |            |                     |            |            |
| מי אזור דן-<br>מוצא רידינג<br>(חירום) |           |           | 46.6      |           | 94.9          |            |            |            |            |                     |            |            |
| מי אזור דן-<br>קולחים<br>סניטריים     | 0         | 0         | 89.9      | 277       | 145           |            |            |            |            |                     | 0.205      |            |
| מי הרצליה                             | 0         | 0         | 121       |           | 121           |            |            |            |            |                     |            |            |
| מלון<br>אורכידאה<br>אוקיינוס          | 0         | 0         | 11.9      |           | 11.9          |            |            |            |            |                     |            |            |
| מלון דן תל<br>אביב                    | 0         | 0         | 18.4      |           | 18.4          |            |            |            |            |                     |            |            |
| מלון הילטון<br>תל אביב                | 0         | 0         | 0         |           | 0             |            |            |            |            |                     |            |            |
| מלון השרון                            |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |

| בעל היתר                              | Sn        | V         | Zn        | F         | סה"כ<br>מתכות | Free Cl    | Cresol     | Phenol     | TBP        | Total<br>Herbicides | Fe         | BTX        |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|
|                                       | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]          | [ton/year] | [ton/year] |
| מלון ריץ'<br>קרלטון<br>הרצליה         | 0         | 0         | 0         |           | 9.62          |            |            |            |            |                     |            |            |
| מעגן התפלה                            | 0         | 0         | 0         |           | 0             | 0          |            |            |            |                     |            |            |
| מעגן מיכאל-<br>דגים                   | 0         | 0.00      | 12.0      |           | 42.0          |            |            |            |            |                     |            |            |
| מעגן מיכאל-<br>התפלה                  | 0         | 2.84      | 2.84      |           | 2.84          |            |            |            |            |                     |            |            |
| מקורות<br>אשקלון                      | 0         | 209       | 0         |           | 176           |            |            |            |            |                     |            |            |
| ניקוי נפט<br>ביולוגי                  |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |
| נמל אשדוד                             |           |           | 8.62      |           | 10.1          |            |            |            |            |                     |            |            |
| נת"ע-הרכבת<br>הקלה-הקו<br>האדום       | 0         | 2.24      | 22.4      |           | 24.7          |            |            |            |            |                     |            |            |
| פז בית זיקוק<br>אשדוד                 | 0         | 0         | 190       |           | 195           | 0.0145     | 0          | 0          |            |                     |            | 0          |
| פרויקט בת<br>גלים-שמואלי<br>נסים נינו |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |
| רותם<br>טכנולוגיות-<br>מסוף<br>תמלחות |           |           | 92.0      |           | 244           |            |            |            |            |                     | 0.166      |            |
| רמת נגב                               |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |

| בעל היתר                        | Sn        | V         | Zn        | F         | סה"כ<br>מתכות | Free Cl    | Cresol     | Phenol     | TBP        | Total<br>Herbicides | Fe         | BTX        |
|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|
|                                 | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]          | [ton/year] | [ton/year] |
| אנרגיה                          |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     |            |            |
| שורק התפלה                      |           |           |           |           |               |            |            |            |            |                     | 0          |            |
| שער הים                         | 0         | 0         | 0         |           | 0             |            |            |            |            |                     |            |            |
| תשתיות נפט<br>ואנרגיה<br>(תש"ן) | 0         | 0         | 2.36      |           | 3.22          |            | 0          | 0          |            |                     |            | 0          |

| סה"כ עומסי<br>מזהמים לים<br>התיכון 2017      | Sn        | V         | Zn        | F         | סה"כ<br>מתכות | Free Cl    | Cresol     | Phenol     | TBP        | Total<br>Herbicides | Fe         | BTX        |
|----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|
|                                              | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]          | [ton/year] | [ton/year] |
| סה"כ עומס<br>מכל ההיתרים                     | 36.1      | 240       | 2,485     | 2,699     | 6,565         | 0.366      | 0.0136     | 0.0127     | 0.307      | 1.30                | 51.7       | 0.00170    |
| סה"כ עומס<br>לא כולל מי<br>אזור דן -<br>בוצה | 25.6      | 240       | 1,807     | 2,699     | 5,733         | 0.366      | 0.0136     | 0.0127     | 0.307      | 1.30                | 51.7       | 0.00170    |

## נספח מס' 6: עומסי מזהמים לים המלח

| בעל היתר                       | Flow        | Turbidity | BOD        | COD        | TOC        | TSS 105°C  | Mineral Oil (FTIR) | Oil & Grease | NH4-N      |
|--------------------------------|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------------|--------------|------------|
|                                | [m3/year]   | [NTU]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]         | [ton/year]   | [ton/year] |
| חברת הברום ים המלח-סדום        | 25,511,862  | 48.0      |            |            | 81.6       | 291        | 0                  | 0            | 0          |
| חברת הברום ים המלח-פריקלאס     | 1,057,511   | 7.89      |            |            | 0.815      | 10.7       | 0.0479             | 0.0479       | 0          |
| חיפה כימיקלים דרום             | 258,894     | 11.8      | 5.33       |            | 8.70       | 3.88       | 0.0104             | 0.0104       | 2.27       |
| מגנזיום                        | 33,910      |           |            |            | 0.0000700  |            |                    |              | 0.0234     |
| מועצה אזורית תמר-מט"ש עין בוקק | 478,635     | 3.65      | 1.43       | 18.7       | 2.77       | 0.775      | 0                  | 0.0784       | 0.615      |
| מועצה אזורית תמר-מי תהום       | 13,416,477  | 2.26      |            |            |            | 2.61       |                    |              |            |
| מפעלי ים המלח                  | 168,649,158 |           |            |            |            |            | 0.144              | 0.144        |            |
| מקסימה תהליכים                 | 20,807      | 10.9      | 0          |            | 0.153      | 0.350      | 0.0872             | 0.134        | 0.00573    |
| החברה הממשלתית להגנות ים המלח  | 6,701,374   | 2.05      |            |            |            | 0.525      |                    |              |            |
| מלונות ים המלח                 | 204,212     |           |            |            |            |            |                    |              |            |

| סה"כ עומסים לים המלח 2017 | Flow        | Turbidity | BOD        | COD        | TOC        | TSS 105°C  | Mineral Oil (FTIR) | Oil & Grease | NH4-N      |
|---------------------------|-------------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------------|--------------|------------|
|                           | [m3/year]   | [NTU]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]         | [ton/year]   | [ton/year] |
|                           | 216,332,839 |           | 6.76       | 18.7       | 94.1       | 310        | 0.289              | 0.415        | 2.92       |



| בעל היתר                       | TKN-N      | NO3-N      | Total N    | Total P    | Ag        | Cd        | Cr        | Cu        | Hg - AA   |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] |
| חברת הברום ים המלח-סדום        | 0          | 0          | 0          | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |           |
| חברת הברום ים המלח-פריקלאס     | 18.7       | 3.62       | 22.2       | 2.00       | 0         | 0         | 0.0       | 0.0       | 0         |
| חיפה כימיקלים דרום             | 9.58       | 2.70       | 14.9       | 0.647      | 0         | 17.3      | 0         | 4.31      | 0         |
| מגנזיום                        |            |            | 0.468      | 0.00000200 |           |           | 0.00100   | 2.80      |           |
| מועצה אזורית תמר-מט"ש עין בוקק | 1.77       | 0.612      | 2.93       | 2.24       | 0         | 0         | 0         | 16.3      |           |
| מועצה אזורית תמר-מי תהום       |            |            |            |            |           |           |           |           |           |
| מפעלי ים המלח                  |            |            |            |            |           |           |           |           |           |
| מקסימה תהליכים                 | 0.238      | 0.0590     | 0.415      | 0.00694    | 0         | 0         | 0         | 0         |           |
| החברה הממשלתית להגנות ים המלח  |            |            |            |            |           |           |           |           |           |
| מלונות ים המלח                 |            |            |            |            |           |           |           |           |           |

| סה"כ עומסים לים המלח 2017 | TKN-N      | NO3-N      | Total -N   | Total P    | Ag        | Cd        | Cr        | Cu        | Hg - AA   |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                           | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] |
|                           | 30.3       | 6.99       | 40.9       | 4.89       | 0         | 17.3      | 0.0       | 23.4      | 0         |

| בעל היתר                       | Ni        | Pb        | Sn        | V         | Zn        | F         | Free Cl    | TBP        | סה"כ מתכות |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
|                                | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [ton/year] | [ton/year] | [kg/year]  |
| חברת הברום ים המלח-סדום        | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |           |            |            | 0          |
| חברת הברום ים המלח-פריקלאס     | 0.0       | 0         | 0         | 0         | 140       |           |            |            | 140        |
| חיפה כימיקלים דרום             | 6.47      | 0         | 0         | 6.47      | 12.9      | 431       |            | 0.213      | 41         |
| מגנזיום                        |           |           |           |           | 1.83      |           |            |            | 5          |
| מועצה אזורית תמר-מט"ש עין בוקק | 0         | 0         | 0         | 0         | 13.4      |           |            |            | 30         |
| מועצה אזורית תמר-מי תהום       |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| מפעלי ים המלח                  |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| מקסימה תהליכים                 | 0         | 0         | 0         | 0         | 1.60      |           |            |            | 2          |
| החברה הממשלתית להגנות ים המלח  |           |           |           |           |           |           |            |            |            |
| מלונות ים המלח                 |           |           |           |           |           |           |            |            |            |

| סה"כ עומסים לים המלח 2017 | Ni        | Pb        | Sn        | V         | Zn        | F         | Free Cl    | TBP        | סה"כ מתכות |
|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
|                           | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [ton/year] | [ton/year] | [kg/year]  |
|                           | 6.5       | 0         | 0         | 6         | 170       | 431       | 0          | 0.213      | 217        |

## נספח מס' 7: עומסי מזהמים לים סוף

| בעל היתר                                                | Flow      | Turbidity | BOD        | COD        | TOC        | TSS 105°C  | Mineral Oil (FTIR) | Oil & Grease |
|---------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------------|--------------|
|                                                         | [m3/year] | [NTU]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]         | [ton/year]   |
| פארק המצפה התת ימי                                      | 2,160,001 | 0.545     | 1.58       |            | 2.70       | 0          |                    | 0            |
| ערדג                                                    | 4,214,400 | 1.10      | 2.17       |            | 4.09       | 0          |                    |              |
| נב"ט אילת                                               | 1,010     | 1.19      | 0.000754   |            | 0.00137    | 0          |                    |              |
| חקר ימים ואגמים אילת                                    | 1,534,836 | 1.54      | 3.31       |            | 1.29       | 2.71       |                    |              |
| מלח הארץ אילת                                           | 170,000   | 21.0      |            |            | 4.59       | 1.66       |                    |              |
| מקורות חברת מים (יא"מ ערבה מרחב הדרום, אילת, מתקן סבחה) | 3,473,480 | 1.46      |            |            | 5.30       | 8.84       |                    |              |
| ס.נופי ובניו                                            | 2,200     | 4.84      |            |            | 0.00981    | 0.00605    |                    | 0            |
| מלון יו סוויטס                                          | 1,208,808 | 0.867     |            |            |            | 0.235      |                    |              |

| סה"כ עומסים לים סוף - 2017 | Flow       | Turbidity | BOD        | COD        | TOC        | TSS 105°C  | Mineral Oil (FTIR) | Oil & Grease |
|----------------------------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------------|--------------|
|                            | [m3/year]  | [NTU]     | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year]         | [ton/year]   |
|                            | 12,764,735 |           | 7.06       |            | 18.0       | 13.5       |                    | 0            |

| בעל היתר                                                | NH4-N      | TKN-N      | NO3-N      | Total N    | Total P    | Ag        | Cd        | Cr        |
|---------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
|                                                         | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] |
| פארק המצפה התת ימי                                      | 0          | 0.0155     | 0.229      | 0.245      | 0          | 0         | 0         | 0         |
| ערדג                                                    | 1.64       | 1.86       | 0          | 1.86       | 0.0211     |           |           |           |
| נב"ט אילת                                               | 0.0000598  | 0.00148    | 0          | 0.00148    | 0.00000842 |           |           |           |
| חקר ימים ואגמים אילת                                    | 0.0266     | 0          | 0.0476     | 0.0476     | 0.0350     |           |           |           |
| מלח הארץ אילת                                           | 0          | 0          | 0          | 0          | 0          | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
| מקורות חברת מים (יא"מ ערבה מרחב הדרום, אילת, מתקן סבחה) | 0.0468     | 1.25       | 14.6       | 15.8       | 3.13       | 6.08      | 0         | 3.47      |
| ס.נופי ובניו                                            | 0.000110   | 0.00632    | 0.0158     | 0.0221     | 0          |           |           |           |
| מלון יו סוויטס                                          | 0.0761     | 1.34       | 5.09       | 6.43       | 0.00782    |           |           |           |

| סה"כ עומסים לים סוף - 2017 | NH4-N      | TKN-N      | NO3-N      | Total N-   | Total P    | Ag        | Cd        | Cr        |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
|                            | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [ton/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] |
|                            | 1.79       | 4.47       | 20.0       | 24.4       | 3.20       | 6.08      | 0         | 3.47      |

| בעל היתר                                                   | Cu        | Hg - AA   | Ni        | Pb        | Sn        | V         | Zn        | סה"כ<br>מתכות |
|------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
|                                                            | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year]     |
| פארק המצפה התת ימי                                         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0             |
| ערדג                                                       |           |           |           |           |           |           |           |               |
| נב"ט אילת                                                  |           |           |           |           |           |           |           |               |
| חקר ימים ואגמים אילת                                       | 0         |           |           |           |           |           |           |               |
| מלח הארץ אילת                                              | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 4.76      | 4.76          |
| מקורות חברת מים (יא"מ ערבה מרחב<br>הדרום, אילת, מתקן סבחה) | 102       |           | 13.0      | 0         | 0         | 0         | 291       | 410           |
| ס.נופי ובניו                                               |           |           |           |           |           |           |           |               |
| מלון יו סוויטס                                             |           |           |           |           |           |           |           |               |

| סה"כ עומסים לים סוף - 2017 | Cu        | Hg - AA   | Ni        | Pb        | Sn        | V         | Zn        | סה"כ<br>מתכות |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|
|                            | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year] | [kg/year]     |
|                            | 102       | 0         | 13.0      | 0         | 0         | 0         | 296       | 415           |

## נספח מס' 8: ספיקות פינוי למסוף תמלחות "א.ל.א - תשתיות לאיכות הסביבה"

| שם המפעל            | ספיקה שנתית [m3/year] |
|---------------------|-----------------------|
| בקר תנובה           | 8,073                 |
| בית חולים לגליל     | 0                     |
| דור כימיקלים        | 9,107                 |
| דלתא                | 4,518                 |
| דבאח                | 4,840                 |
| הוד חפר (קורניש חן) | 65,201                |
| הלל יפה חדרה        | 338                   |
| ויטאמד              | 225                   |
| זוגלובק             | 0                     |
| חברת חשמל           | 0                     |
| טוואר               | 10,488                |
| טרי וחלק            | 39,696                |
| י.מ.א               | 45                    |
| יקב הרי הגליל       | 0                     |
| יפה עוף             | 0                     |
| כרמל כימיקלים       | 0                     |
| מאפיית אורנים       | 214                   |
| מילונוף             | 56,520                |
| מילוז               | 210                   |
| מעדני יחיעם         | 0                     |
| מעדני מזרע          | 40                    |
| מרכז רפואי כרמל     | 0                     |
| נייר חדרה           | 0                     |
| נילית               | 592                   |
| סטארקיסט פודור      | 100                   |
| סנפרוסט             | 240                   |
| עוף הגליל           | 2,960                 |
| עוף טוב שאן         | 25,258                |
| פי.סי.ביטכנולוגיות  | 2,333                 |
| פלוריש בן שמעון     | 141                   |
| פסדים העמק          | 0                     |
| פרוטליקס            | 367                   |
| פרוטורום            | 0                     |
| צמח תערובות         | 139                   |
| רפאל                | 76                    |
| שטראוס סלטים        | 858                   |

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| תל בר תעשיות             | 751            |
| תנובה מחלבת תל יוסף      | 0              |
| פזקר                     | 0              |
| <b>סה"כ ספיקה מצטברת</b> | <b>233,330</b> |

## נספח מס' 9: ספיקות פינוי למסוף תמלחות "רותם - טכנולוגיות ופתרונות אקולוגיים"

| שם המפעל                                    | ספיקה שנתית [m3/year] |
|---------------------------------------------|-----------------------|
| א.אטש - בית מטבחים                          | 0                     |
| אביק                                        | 22                    |
| אביק תעשיות ביולוגיות                       | 157                   |
| אומריקס פרמצבטיקה - תעשייה                  | 443                   |
| אומריקס ירושלים - רענון                     | 457                   |
| אינטל אלקטרוניקה A28 ( מיקרון סמיקונדקטור ) | 0                     |
| אינטל אלקטרוניקה = אינטל 28 ואינטל A28      | 3,398                 |
| אינטל אלקטרוניקה ירושלים                    | 0                     |
| אינטרקוסמא                                  | 0                     |
| אל דג                                       | 25                    |
| אל על                                       | 66                    |
| אלטק                                        | 0                     |
| אלישרא                                      | 0                     |
| אקרשטיין תעשיות                             | 0                     |
| אשדוד אנרגיה                                | 0                     |
| ביוטכנולוגיה כללית                          | 364                   |
| בית אבות משען                               | 0                     |
| בקר תנובה                                   | 0                     |
| בש יונה קוממיות                             | 9                     |
| משחטת בית שרותי שחיטה                       | 382                   |
| גיבור סבריינה (רוטקס)                       | 78                    |
| ד"ר פישר (פישר תעשיות פרמצבטיות)            | 0                     |
| דבאח - בית מטבחים                           | 0                     |
| דג בריא - רביב אומגה                        | 0                     |
| דגי התקווה                                  | 80                    |
| דגת הים                                     | 5                     |
| דליה אנרגיות כח                             | 43,602                |
| הדס יסכה                                    | 14,463                |
| הל יסכה                                     | 840                   |
| הרמס דגים                                   | 184                   |
| ואסם נסראלה - מפעל עורות                    | 0                     |
| ויליגר                                      | 0                     |
| זיתא שמן זית                                | 28                    |
| זליון                                       | 1,169                 |
| חברת החשמל - גזר                            | 63,036                |



| שם המפעל                            | ספיקה שנתית [m3/year] |
|-------------------------------------|-----------------------|
| חברת חשמל - אלון התבור              | 49,198                |
| חברת חשמל - " דברת "                | 9,292                 |
| חברת חשמל - " רמת חובב "            | 6,679                 |
| טבע אסיא - פתח תקווה                | 0                     |
| טבע ירושלים חדש                     | 1,829                 |
| טבע ירושלים ישן                     | 422                   |
| טבע כפר סבא                         | 2,316                 |
| טבע מדיקל                           | 3,030                 |
| טבע צפע                             | 0                     |
| טיבון ויל                           | 424                   |
| טרה                                 | 243                   |
| טרייטל הנדסה כימית                  | 907                   |
| יוניליוור שפע ישראל                 | 22                    |
| יונקס                               | 368                   |
| יוסף קמינסקי בעמ - מפעל עורות       | 0                     |
| יצרני יינות אפרת - יקבי טפרברג      | 333                   |
| יקבי ברקן                           | 0                     |
| יקבי ראשון לציון - כרמל             | 0                     |
| ישראלגל                             | 641                   |
| כצט תעשיות כימיות                   | 48                    |
| לטימריה                             | 58                    |
| מאפיית אנג'ל                        | 368                   |
| מאפיית עינת -עין בר                 | 213                   |
| מוליתן תעשיות                       | 4                     |
| מועצת ענף החלב בישראל               | 0                     |
| מחלבת אלון תבור                     | 1,733                 |
| מטרנה תעשיות שותפות מוגבלת          | 224                   |
| מכבסת זהר אורטל                     | 0                     |
| מכבסת לייזר וואש (וואן וואיי)       | 0                     |
| מכבסת קלין דרס                      | 0                     |
| מעבדות רפא                          | 340                   |
| מעבדות שרון - רענון                 | 307                   |
| מעדני הטלה והעגל                    | 14                    |
| מעדני יחיעם                         | 63                    |
| מעדני מיקי                          | 36                    |
| מעוף מעיין יסכה                     | 0                     |
| מצבעת דינגו                         | 0                     |
| מרכז רפואי מאיר                     | 472                   |
| מרכז רפואי סורוקה                   | 0                     |
| מרכז רפואי רבין - בית חולים בלינסון | 0                     |

| שם המפעל                           | ספיקה שנתית [m3/year] |
|------------------------------------|-----------------------|
| מרכז רפואי רבין - בית חולים השרון  | 0                     |
| משחטת ברכת העוף תעשיות             | 139                   |
| משחטת עוף אביר (סופר עוף)          | 0                     |
| משחטת מיטב הארץ                    | 30                    |
| משחטת ר.ע. שטרן                    | 0                     |
| נובל אנרג'י                        | 643                   |
| נורדג                              | 118                   |
| סי.אי.פי מבוא חורון - קטרינג       | 99                    |
| סיגמה - אולדריץ ישראל              | 283                   |
| סלטי שמיר                          | 40                    |
| עוף ברקאי למהדרין - (עוף בני ברק)  | 0                     |
| עוף ברקת מהדרין - תעשיות לוד       | 699                   |
| עוף גלאט                           | 43,626                |
| עוף הארץ (קורניש)                  | 14,366                |
| עוף הבירה - טל הל יסכה             | 3,016                 |
| עוף טרי ובריא                      | 1,407                 |
| עוף עוז (טנא) - שגב שלום           | 72,486                |
| עוף קור (עוז) שער הנגב             | 10,305                |
| עוף עטרות - עוף ירושלים מהדרין     | 56,896                |
| פלנטקס - טבע                       | 1,204                 |
| פריגו פרמצבטיקה                    | 1,254                 |
| קובי שווק מוצרי בשר                | 66                    |
| קורניש חן - עוף הנגב               | 45,558                |
| קרלסברג מבשלת בירה בינ"ל           | 2,192                 |
| קמהדע תעשייה                       | 0                     |
| קמהדע רענון                        | 1,444                 |
| שימורי המרכז                       | 0                     |
| שימורי השרון                       | 6                     |
| שני דייגים                         | 12                    |
| שניב תעשיות נייר                   | 0                     |
| תנובה תל יוסף                      | 284                   |
| תע"ש גבעון                         | 83                    |
| תעשיות מזון תנובה (מחלבת טנא נוגה) | 0                     |
| תעשייה אווירית                     | 63                    |
| <b>סה"כ ספיקה מצטברת</b>           | <b>464,711</b>        |

הערה: ספיקת מסוף רותם המוצגת במסמך הנה ספיקה מחושבת ושונה מהספיקה המצטברת המדווחת על ידי המסוף. ההבדל נובע מהעובדה שהספיקה המחושבת כוללת את הספיקות על פי דיווח בעלי היתר הזרמה לים אשר מבצעים פינוי למסוף. הספיקה המחושבת היא סה"כ ספיקות זרם תעשייה, זרם רענון, תמלחות מזון לא מטופלות ותמלחות מטופלות בתקן הטיפול המרכזי של השפד"ן.

## נספח מס' 10: ספיקות מי הקירור ועומס כלור מתחנות הכח החופיות של חברת החשמל לישראל

| תחנת כח           | ספיקת מי קירור<br>שנתית* [m <sup>3</sup> /year] | עומס כלור**<br>[ton/year] |
|-------------------|-------------------------------------------------|---------------------------|
| רוטנברג - אשקלון  | 2,011,043,484                                   | 80.9                      |
| אורות רבין - חדרה | 2,208,460,400                                   | 59.4                      |
| אשכול - אשדוד     | 887,961,000                                     | 84.3                      |
| חיפה              | 283,920,000                                     | 4.45                      |
| רידינג - תל אביב  | 131,385,520                                     | 2.82                      |

\* ספיקת מי הקירור של התחנות הנה אומדן המתבסס על מכפלת ספיקת משאבות מי קירור ראשי בשעות העבודה של יחידות הייצור בשנת 2017. למעט הספיקות בתחנת הכח חיפה ואשכול שהן הספיקות בפועל על פי הנדרש בהיתר ההזרמה לים של התחנות.

\*\* עומסי כלור שדווחו במסגרת **PRTR**, על פי כמות הסודיום היפוכלוריט שהוספה למי הקירור. למעט תחנת הכח רוטנברג, בה הכמות המדווחת היא כתוצאה ממכפלת ריכוז כלור וספיקת מי קירור.

## נספח מס' 11: מקורות

1. ברמן, ת., גולדברגר, ש., הן, ע., רפל, י., נובמבר 2011, סקר מתכות ברשת האספקה הביתית למי שתייה, משרד הבריאות, המחלקה לבריאות הסביבה, עמ' 5.
2. גרין, מ., פרידלר, ע., מרץ 2001, ניתוח נתוני איכות מים עבור עמותת אזרחים למען הסביבה בגליל.
3. דמתי, ד., דרורי, ע., יהל, ר., נובמבר 2008, השפעות העשרה בברזל על הסביבה הימית-סקירת ספרות מדעית, הוכן עבור אגף סביבה, חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים, עמ' 2-3.
4. היתרי הזרמה לים, הוועדה למתן היתרים להזרמת שפכים לים, המשרד להגנת הסביבה.
5. ובר, ב., דצמבר 2001, מאזן מזהמים בשפכי השפד"ן (מתכות כבדות ושמן מינרלי), המשרד להגנת הסביבה.
6. חומר רקע לוועדות למתן היתרי הזרמה לים, היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית, המשרד להגנת הסביבה.
7. מלסטר, א., מרק, א., אוקטובר 2006, מאזן מזהמים רב שנתי לים התיכון 1998 עד 2004, היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית, המשרד להגנת הסביבה.
8. חלבי, ס., מלסטר, א., דצמבר 2016, מאזן מזהמים לים 2014, היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית, המשרד להגנת הסביבה.
9. חלבי, ס., מלסטר, א., דצמבר 2016, מאזן מזהמים לים 2015, היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית, המשרד להגנת הסביבה.
10. חלבי, ס., מלסטר, א., יולי 2017, מאזן מזהמים לים 2016, היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית, המשרד להגנת הסביבה.
11. נתוני בדיקות שפכי תעשייה עבור בעלי היתר הזרמה לים, היחידה הארצית להגנת הסביבה הימית, המשרד להגנת הסביבה.
12. Ewis, J.B., Ergas, S.J., Chang, D.P.Y., Schroeder, E.D., 1998, Bioremediation principles, Boston, McGraw-Hill international editions.
13. Gersberg, R.M., Dasway, W.J., Ridgway, H.F., 1989, Biodegradation of dissolved aromatic hydrocarbons in gasoline-contaminated groundwater using denitrification.
14. אוצר מושגים באיכות הסביבה
15. המשרד להגנת הסביבה (הסבר על חומרים מזהמים במפל"ס)
16. Pubchem Open Chemistry Database
17. WebElements