

תאריך: 18/02/21  
ו' אדר תשפ"א  
מספרנו: 161174

לכבוד  
מר אודי אדירי  
מנכ"ל משרד האנרגיה

**דו"ח מצב איכות האוויר לאחר סיום פרויקט הפחתת פליטות בתחנת הכוח אורות רבין והפעלת אסדת לויתן**

**תקציר**

**תחנת כוח אורות רבין**

בתחנת הכוח "אורות רבין" פועלות שש יחידות פחמיות: ארבע יחידות ותיקות (יחידות 1-4) ושתי יחידות גדולות (יחידות 5-6) שבהן הותקנו בשנים האחרונות אמצעים להפחתת פליטות. מדיניות משרד האנרגיה להפחתת השימוש בפחם במשק ייצור החשמל והתקנת אמצעים להפחתת פליטות בשתי יחידות הייצור הגדולות הביאה לירידה הדרגתית בפליטות של המזהמים בשנים האחרונות ולירידה בריכוזים הנמדדים בסביבה. התקנת אמצעי ההפחתה ביחידות 5 ו-6 הביאה להפחתה של כ-90% בפליטות של גופרית דו חמצנית ושל תחמוצות חנקן וכ-60% בחלקיקים ביחס לפליטות לפני הפעלת האמצעים ביחידות אלה. הפחתת הפליטות מתחנת הכוח תרמה למגמה של ירידה הדרגתית בריכוזים הסביבתיים של גופרית דו חמצנית עד לעמידה בערכי הסביבה המותרים. עם זאת, גם לאחר הפעלת המתקנים להפחתת פליטות נרשמות עדיין חריגות מערך היעד היממתי לגופרית דו חמצנית בריכוזי האוכלוסייה הסמוכים לתחנה. סגירת יחידות 1-4 המתוכננת להתבצע בשנת 2022 עתידה להביא להפחתה נוספת ומשמעותית מאוד בפליטות מכלל תחנת הכוח. יתר על כן, סגירת היחידות הוותיקות (יחידות 1-4) תביא לעמידה בערכי היעד של גופרית דו חמצנית בסביבה. לגבי מגמת ריכוזי תחמוצות חנקן הסביבתיים, חלה ירידה מזערית בריכוזים עקב התרומה המשמעותית של התחבורה על הריכוזים הסביבתיים.

**אסדת לויתן**

אסדת לויתן להפקת גז טבעי הוקמה בלב ים כ-10 ק"מ מהחוף והחלה לפעול בשנת 2020. בשנת 2019 האיגוד החל בביצוע מדידות ניטור רציף סביבתי, כבדיקות רקע להפעלת האסדה, של חומרים אורגנים נדיפים העלולים להיפלט מתהליך הפקת הגז הטבעי ושינוע הקונדנסט. המזהם העיקרי שנמדד הינו בנזן, הידוע כמסרטן וודאי ונקבעו לו ערכי סביבה. ממצאי המדידות מצביעים כי לא היו שינויים משמעותיים בשנת 2020 לאחר הפעלת האסדה ביחס לריכוזי הרקע ולא נרשמו חריגות מהתקן היממתי והשנתי בערכי בנזן.

### אורות רבין - הקדמה

תחנת הכוח "אורות רבין" הממוקמת בחדרה כוללת שש יחידות ייצור חשמל קיטוריות המוסקות בפחם (יחידות 1-6) כמפורט בטבלה 1. התחנה מורכבת משני סוגים של יחידות ייצור: ארבע יחידות ייצור ישנות קטנות שהן היחידות הוותיקות ביותר מכלל היחידות הפחמיות, אשר החלו לפעול בשנות ה-80, ושתי יחידות (5-6) חדשות, הגדולות ביותר מבחינת כושר ייצור החשמל בכל אחת מהן. כמפורט **בטבלה 1** סך כושר הייצור של ארבעת היחידות הישנות הקטנות 1-4 גדול מסך כושר הייצור של יחידות 5-6.

### טבלה מס' 1: תיאור יחידות הייצור הפחמיות בתחנת כוח "אורות רבין"

| תיאור תחנת כוח פחמית אורות רבין |                         |                       |                                                                                                          |
|---------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| יחידת הייצור                    | יכולת מותקנת ליחידה, MW | סה"כ יכולת מותקנת, MW | תיאור אמצעי הפחתת פליטות קיימים כיום                                                                     |
| 1 עד 4                          | 360                     | 1,440                 | חלקיקים – משקע אלקטרוסטטי                                                                                |
| 5 ו-6                           | 575                     | 1,150                 | חלקיקים – משקע אלקטרוסטטי<br>תחמוצות חנקן – אמצעי הפחתה ראשוניים, SCR<br>גופרית דו חמצנית – FGD, סולקנים |

במסגרת הפרויקט הלאומי להפחתת פליטות מתחנת הכוח הפחמיות הותקנו ביחידות ייצור 5 ו-6 מתקנים להפחתת תחמוצות החנקן ( $\text{NO}_x$  ו- $\text{NO}_2$ ) הנקראים מתקני SCR ומתקנים להפחתת פליטות המזהם גופרית דו חמצנית ( $\text{SO}_2$ ) הנקראים סולקנים (או מתקני Flue Gas Desulfurization FGD). יישום הפרויקט אשר החל בשנת 2015, נמשך מספר שנים שבמהלכן נעצרו לסירוגין יחידות 5 ו-6 לתקופה ממושכת לצורך התקנת אמצעים להפחתת הפליטות. יחידה 5 הייתה מושבתת בין ינואר 2015 עד מרץ 2016 ויחידה 6 הייתה מושבתת ממרץ 2016 עד מאי 2017. מתקני הפחתת הפליטות הופעלו בהדרגה כמפורט **בטבלה 2**.

ביחידות 1-4 לא הותקנו אמצעי הפחתה ל- $\text{SO}_2$  ו- $\text{NO}_x$ , והן אמורות להפסיק את פעילותן השוטפת עד שנת 2022 ולעבור למשטר שימור. ע"פ החלטת משרד האנרגיה מדצמבר 2015, עקב עיכובים בפרויקט הפחתת הפליטות ועל מנת לעמוד בהנחיות היתר הפליטה, הופחתו השימוש בפחם והעומס ביחידות הייצור באורות רבין במהלך שנת 2016 ביחס לשנת 2015. כמו כן, במסגרת היתר הפליטה שניתנו בספטמבר 2016 לתחנות הפחמיות על ידי המשרד להגנת הסביבה, הוגבל ייצור החשמל בכל היחידות הפחמיות עד להשלמת הקמת המתקנים להפחתת פליטות.

מדיניות משרד האנרגיה משנת 2017 קובעת עקרונות הפעלה לפיהם בכל זמן תינתן עדיפות לייצור חשמל בגז טבעי על פני ייצור פחמי. עקרונות מדיניות אלו הביאו לעבודה בעומס מינימלי בתחנות הפחמיות במשך מרבית שעות השנה. העומס ביחידות הפחמיות עולה מעבר לעומס המינימום רק כאשר לא ניתן לייצר את יתרת העומס הנדרש ביחידות הפועלות בגז טבעי.

טבלה מס' 2: לוח זמנים של פרויקט התקנת אמצעים להפחתת פליטות ביחידות 5-6 ב"אורות רבין"

| שנה                    | יחידות פעילות | אמצעי הפחתת תחמוצות חנקן | אמצעי הפחתה גופרית דו חמצנית - סולקנים           |
|------------------------|---------------|--------------------------|--------------------------------------------------|
| 2014 (שנת בסיס)        | 5 ו-6 עובדות  | ללא אמצעי הפחתה          | ללא אמצעי הפחתה דרך ארובה גבוהה                  |
| 2015                   | 6 עובדות      | ללא אמצעי הפחתה          | ללא אמצעי הפחתה דרך ארובה גבוהה                  |
| 2016                   | 5 עובדות      | עם אמצעי הפחתה           | ללא אמצעי הפחתה דרך ארובה גבוהה                  |
| 2017 - מחצית ראשונה    | 5 עובדות      | עם אמצעי הפחתה           | ללא אמצעי הפחתה דרך ארובה גבוהה                  |
| 2017 - מחצית שנייה     | 5 ו-6 עובדות  | עם אמצעי הפחתה           | יחידה 5 עם אמצעי הפחתה דרך ארובה חדשה            |
| 2018-2020 (הפעלה מלאה) | 5 ו-6 עובדות  | עם אמצעי הפחתה           | שתי היחידות עובדות עם אמצעי הפחתה דרך ארובה חדשה |

#### הפחתה במקור של פליטות המזהמים מתחנת הכוח אורות רבין

בתרשים 1 מוצגות כלל הפליטות של גופרית דו חמצנית, תחמוצות חנקן וחלקיקים מתחנת הכוח "אורות רבין" במהלך השנים האחרונות. מהתרשים ניתן לראות כי ישנה מגמת ירידה הדרגתית של פליטות המזהמים  $SO_2$ ,  $NO_x$  ו-PM (חלקיקים) מתחנת הכוח אשר נובעת מהגורמים הבאים:

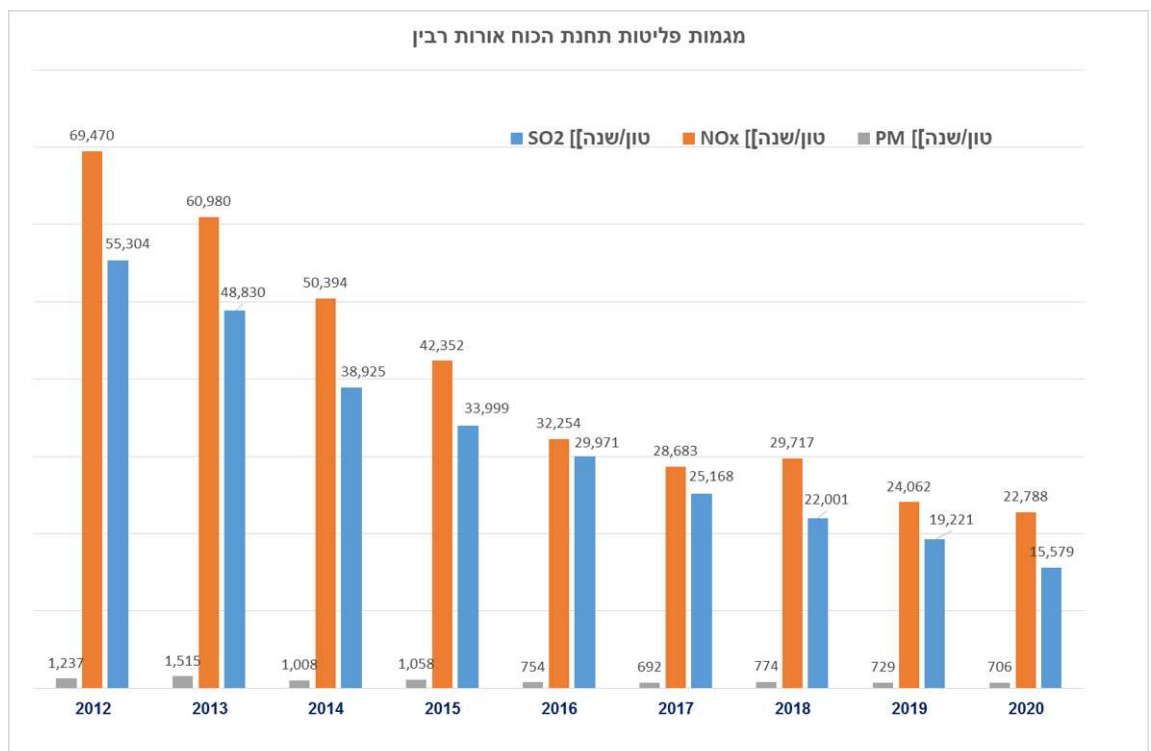
1. ירידה בהעמסת תחנת הכוח הפחמית עקב עלייה בשימוש בגז טבעי בתחנות הכוח בארץ והקמתן של תחנות כוח חדשות המוסקות בגז טבעי עקב זמינות הגז. כתוצאה מכך, חלה הפחתה הדרגתית בהיקף ייצור החשמל ובצריכת פחם ב"אורות רבין" (וגם בתחנת "רוטנברג" באשקלון), גם עפ"י תנאי היתר הפליטה שנכנס לתוקף באוקטובר 2016.
2. במהלך השנים, חלו הגבלות על תכולת הגופרית בפחם הנצרך עפ"י הוראות הצו האישי ותנאי היתר הפליטה.
3. הפסקות ממושכות בפעולתן של יח' 5 ו-6 לסירוגין בשנים 2015-2017, לתקופות ארוכות של כשנה כל אחת, לצורך תחזוקה ושיפוץ לקראת התקנת מתקני הפחתת במסגרת פרויקט הפחתת פליטות, דבר שגרם לירידות משמעותיות נוספת בפליטות בשנים אלו.
4. תחילת הפעלה חלקית של אמצעי ההפחתה החדשים, בשנים 2016-2017, הפעלת מתקני ה-SCR להפחתת  $NO_x$  ולאחר מכן סולקני ה- $SO_2$ .
5. הפעלה מלאה של כל אמצעי הפחתה החדשים ביחידות 5 ו-6 בשנת 2018.

6. הירידה בפליטות בשנת 2019 נבעו מהפסקה ארוכה בפעילות של שתי יחידות ייצור ותיקות במהלך שנת 2019 - יחידה 1 לא פעלה 3.5 חודשים ויחידה 4 לא פעלה 11 חודשים, בזמן שכל אמצעי ההפחתה ביחידות 5 ו-6 פועלים.

7. בשנת 2020 חלה ירידה נוספת בפליטות ביחס לשנת 2019 זאת בעקבות קיזוז של 177 ימי פעילות ביחידות הייצור הוותיקות, במסגרת דרישות היתר הפליטה. נוסף על כך, בשנה זו הייתה ירידה בייצור החשמל כתוצאה מירידה בפעילויות רבות במשק עקב משבר הקורונה והמגבלות שהוטלו על פעילות המשק ע"י המדינה.

נתוני הפליטה לשנת 2020 מצביעים על ירידה של כ-19% בפליטות גופרית דו חמצנית, 5% בתחמוצות חנקן ו-3% בפליטות חלקיקים ביחס לשנת 2019. נציין כי נתונים אלה הינם הערכות של חח"י וטרם עברו תיקוף ואישור סופי.

#### תרשים מס' 1: פליטת מזהמים מתחנת הכוח "אורות רבין" בשנים 2012-2020



#### הפחתת פליטות מיחידות 5-6 בעקבות התקנת הסולקנים

שנת הבסיס לבדיקת סך הפחתת הפליטות לאחר התקנת אמצעי הפחתת הפליטות היא שנת 2014 שבמהלכה עבדו שתי היחידות הגדולות 5 ו-6 ללא אמצעי ההפחתה.

הפליטה השנתית של גופרית דו חמצנית ירדה ב-86.5% משנת הבסיס בעקבות התקנת והפעלת הסולקנים ביחידות 5 ו-6. הפליטה השנתית של תחמוצות חנקן ירדה ב-86% בעקבות התקנת והפעלת כלל אמצעי ההפחתה של תחמוצות חנקן – שינויים פנימיים בדוודים והתקנת SCR. קצב הפליטה של החלקיקים ירד ב-63% והשיפור נובע מאפקט של הפחתה בריכוז החלקיקים במתקן הסולקנים.

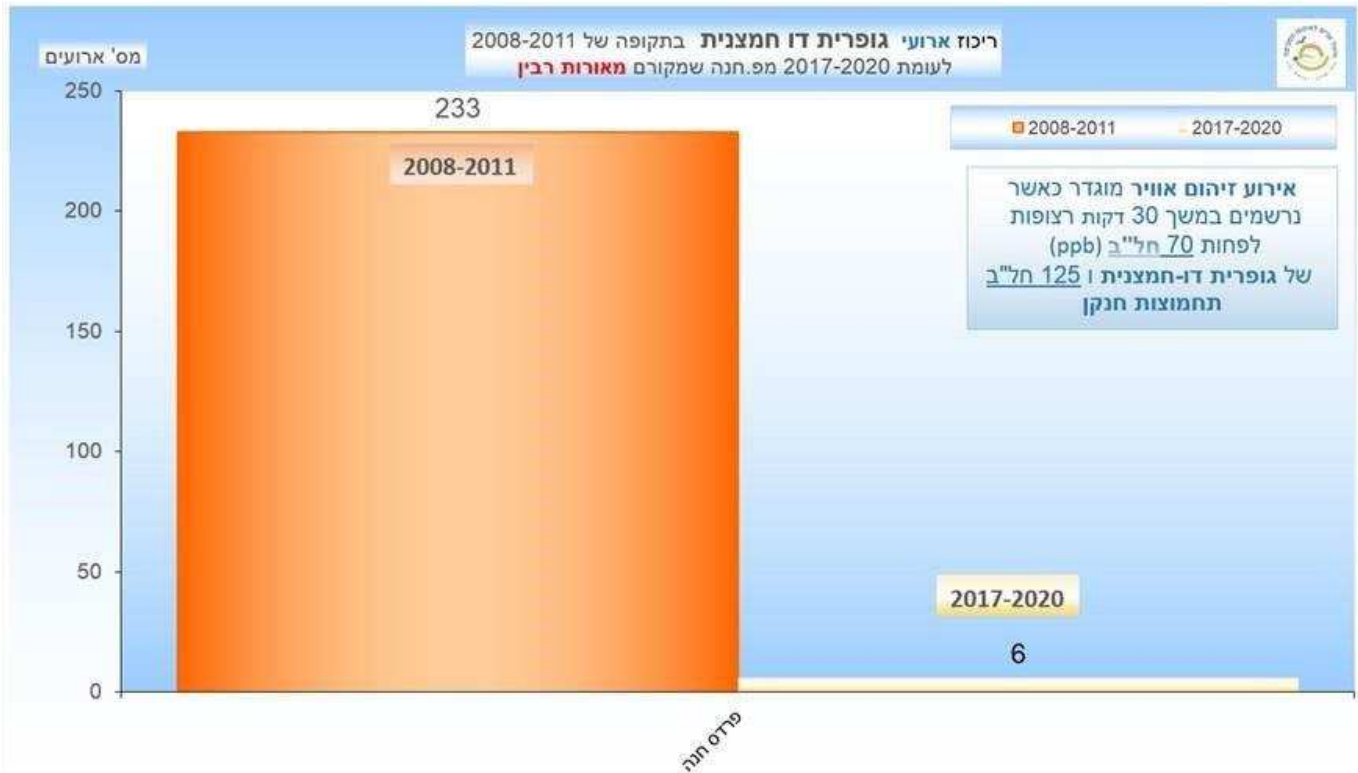
#### **תחזית פליטות מתחנת הכוח לאחר שנת 2022**

1. גריטת יחידות 1-4 בשנת 2022 תפחית באופן משמעותי את כלל הפליטות מתחנת הכוח "אורות רבין" ובייחוד את פליטות הגופרית הדו חמצנית (הפחתה צפויה של כ-90%) וחלקיקים (הפחתה צפויה של 86%).
2. פליטת תחמוצות החנקן אמנם תפחת, אבל בצורה מתונה ביחס לפליטות של גופרית דו חמצנית וחלקיקים וזאת עקב הקמת מחז"מים המייצרים חשמל בגז טבעי במקום היחידות הפחמיות 1-4 הוותיקות.

#### **בחינת הפחתת הפליטות של גופרית דו חמצנית על הריכוזים בסביבה (תחנות ניטור במרחב האיגוד)**

1. ריכוזי גופרית דו חמצנית SO<sub>2</sub> סביבתיים באוויר באזור האיגוד נובעים ברובם המכריע מפליטות המזהם מארובות "אורות רבין". לעומת זאת, ריכוזי תחמוצות חנקן וחלקיקים הנמדדים בסביבה מושפעים גם ממקורות מקומיים כגון תחבורה ואבק ממקורות טבעיים ומעשי ידי אדם.
2. נבדקה מגמת ריכוזי SO<sub>2</sub> בסביבה ב-10 השנים האחרונות בהתאם לריכוזים שנרשמו בתחנות הניטור במערך הניטור של האיגוד, בעיקר בתחנות הקרובות יחסית לתחנת הכוח ואשר נמצאו כמושפעות ביותר מפליטותיה: בית אליעזר, פרדס חנה, גן שמואל, מנשה, אליכין, המעפיל. בתחנות אלה נרשמו הריכוזים המרביים לאורך השנים והמספר הגדול ביותר של "אירועי זיהום" (עליות בו זמניות של SO<sub>2</sub> ו-NOx עפ"י קריטריונים שקבע האיגוד המהווים סמן לפליטות שמקורן בארובות "אורות רבין").
3. דוגמא מובהקת להפחתה במספר "אירועי זיהום" ניתן לראות בתרשים מס' 2 ובו נתונים מתחנת הניטור בפרדס חנה. בשנים 2017 עד 2020 לאחר התקנת אמצעי הפחתת פליטות ביחידות 5 ו-6 התקבלו 6 אירועים לעומת 233 אירועים בשנים 2008 עד 2011 לפני החלת מדיניות הפחתת הפליטות. בשנת 2020 לא נרשמו "אירועי זיהום" בתחנת ניטור בפרדס חנה, עם זאת עדיין ניתן לזהות "אירועי זיהום" מתחנת הכוח אורות רבין בתחנות הניטור הפזורות במרחב האיגוד וזאת כתוצאה מהמשך הפעילות של יחידות 1-4 ללא אמצעי הפחתת פליטות.

תרשים מס' 2 : מספר אירועי זיהום אוויר של גופרית דו חמצנית SO<sub>2</sub> שמקורם בתחנת הכוח "אורות רבין" בשנים נבחרות בתחנת הניטור בפרדס חנה



### תקנות אוויר נקי - ריכוזים סביבתיים של גופרית דו חמצנית SO<sub>2</sub>

תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר)(הוראת שעה) (תיקון), התשע"ג-2013 הגדירו **ערך סביבה** לגופרית דו חמצנית בממוצע יממתי של 19 חל"ב כאשר מותרות 4 חריגות בשנה מערך זה. בנוסף התקנות מגדירות **ערך יעד** יממתי אשר נקבע על 8 חל"ב. זהו ערך אליו שואפים להגיע למניעת סיכונים בריאותיים וסביבתיים אך עליה מעל ערך זה עדיין אינה מוגדרת כחריגה מערכי איכות האוויר. **עם זאת, בכוונת המשרד להגנת הסביבה לעדכן את ערך הסביבה היממתי של גופרית דו חמצנית ולהשוות אותו לערך היעד היממתי הבריאותי 8 חל"ב.**

### בחינת עמידה בתקן יעד של גופרית דו חמצנית

1. בהתאם לטבלה 3, בתחנות פרדס חנה, בית אליעזר, חדרה, גן שמואל, המעפיל, מגל ומנשה, נרשמו לאורך השנים ריכוזים יממתיים שעלו מעל ערך היעד היממתי ל-SO<sub>2</sub> (8 חל"ב). תחנות אלה הן המושפעות ביותר מפעילות תחנת הכוח.

2. למרות שבמהלך השנים מספר הריכוזים מעל ערך היעד היממתי הלך ומצטמצם, השינוי העיקרי חל בעיקר לאחר הפעלת סולקני ה-SO<sub>2</sub> ביחידות 5 ו-6 בתחנה.
3. המספר הגבוה ביותר של מקרים בהם עליות מעל תקן היעד היממתי נרשם בתחנת הניטור בבית אליעזר. בתחנה זו, חלה ירידה של 83% במספר החריגות מתקן היעד היממתי עד 2019 ושל 92% עד סוף 2020, לעומת השנים 2015-2017.
4. יחד עם זאת, עדיין מתקבלים ריכוזים מעל ערך היעד היממתי ל-SO<sub>2</sub> בתחנות בית אליעזר, פרדס חנה, מנשה וגן שמואל, וזאת כתוצאה מהמשך הפעלתן של יחידות 1 עד 4 ללא כל אמצעי טיפול להפחתת פליטות גופרית דו-חמצנית.

טבלה מס' 3 : מספר ריכוזים יממתיים בתחנות הניטור מעל ערך היעד היממתי ל-SO<sub>2</sub> (חל"ב)

| 2020                                                | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 | 2015 | תחנת ניטור |
|-----------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------------|
| <b>מס' ערכים יממתיים מעל ערך היעד היממתי 8 חל"ב</b> |      |      |      |      |      |            |
| 1                                                   | 2    | 5    | 12   | 18   | 12   | בית אליעזר |
| 0                                                   | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    | חדרה       |
| 0                                                   | 1    | 1    | 6    | 9    | 4    | פרדס חנה   |
| 2                                                   | 2    | 0    | 2    | 4    | 2    | אליכין     |
| 1                                                   | 2    | 2    | 5    | 4    | 1    | מנשה       |
| 0                                                   | 0    | 3    | 3    | 0    | 4    | גן שמואל   |
| 0                                                   | 0    | 1    | 2    | 2    | 1    | המעפיל     |
| 0                                                   | 0    | 0    | 0    | 1    | 0    | מגל        |

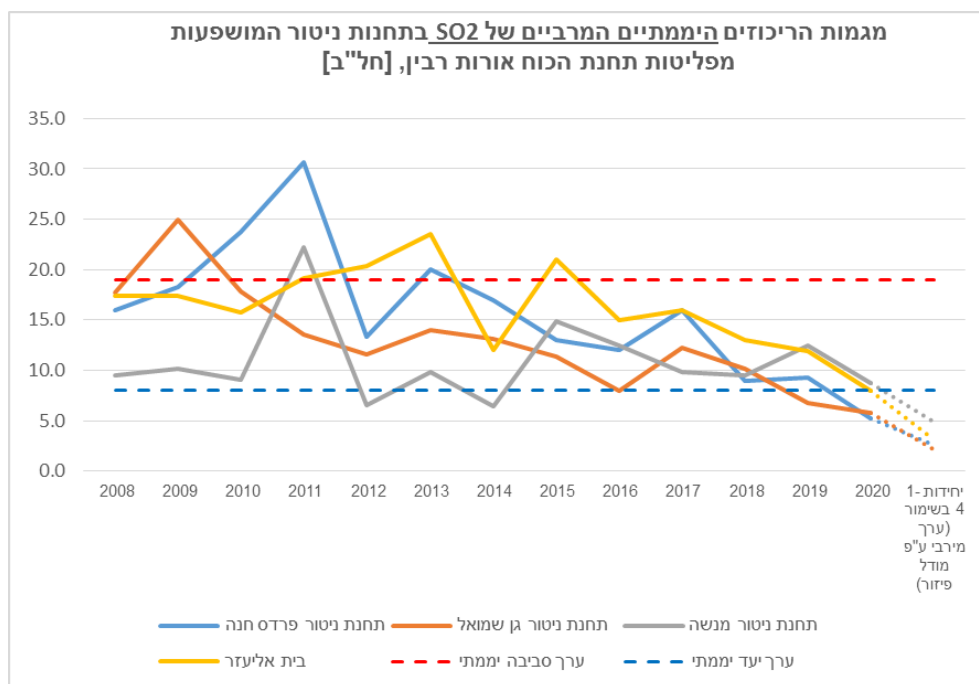
#### בחינת עמידה בתקן הסביבתי של גופרית דו חמצנית בשנים האחרונות ותחזית לאחר שימור יחידות 1-4

1. בטבלה ובגרף הבאים מוצגים הערכים הסביבתיים המרביים במוצעי יממתי של גופרית דו חמצנית שנרשמו בתחנות הניטור המושפעות ביותר מתחנת הכוח. ניתן לראות כי בשנים שלפני התקנת האמצעים להפחתת פליטות נרשמו ריכוזים אשר עוברים את ערך הסביבה היממתי.
2. בתחנות ניטור אלה ניתן לראות כי בשנים האחרונות קיימת ירידה משמעותית בערכי הממוצעים היממתיים בשיעור של כ-83% בפרדס חנה (בין השנים 2011 לבין 2020) ו-66% בבית אליעזר (בין השנים 2013 לבין 2020).
3. האיגוד הריץ מודל פיזור מזהמים שבחן את ההשפעה העתידית לשנת 2022 של המשך הפעלת יחידות 5-6 עם אמצעי ההפחתה ושימור יחידות 1-4 על השינוי בריכוזים הסביבתיים. תוצאות המודל מצביעות כי שימור יחידות 1-4 והפעלת אמצעי ההפחתה פליטות ביחידות 5-6 יובילו להפחתה של 44%-62% בריכוזי הגופרית הדו חמצנית בסביבה לעומת המצב כיום וכמו כן יביאו את הריכוזים הסביבתיים אל מתחת לערכי הסביבה וערכי היעד אשר נקבעו בתקנות אויר נקי.

טבלה מס' 4 : ריכוזים יממתיים מרביים בתחנות הניטור הסביבתיות בממוצע יממתי של SO<sub>2</sub> (חל"ב)

| שנה                                          | תחנת ניטור פרדס חנה | תחנת ניטור גן שמואל | תחנת ניטור מנשה | בית אליעזר |
|----------------------------------------------|---------------------|---------------------|-----------------|------------|
| ערך סביבה יממתי                              |                     |                     |                 |            |
| 19                                           |                     |                     |                 |            |
| ערך יעד יממתי                                |                     |                     |                 |            |
| 8                                            |                     |                     |                 |            |
| 2008                                         | 16.0                | 17.7                | 9.5             | 17.4       |
| 2009                                         | 18.3                | 25.0                | 10.2            | 17.4       |
| 2010                                         | 23.7                | 17.8                | 9.1             | 15.7       |
| 2011                                         | 30.7                | 13.6                | 22.2            | 19.1       |
| 2012                                         | 13.3                | 11.6                | 6.5             | 20.4       |
| 2013                                         | 20.0                | 14.0                | 9.8             | 23.5       |
| 2014                                         | 17.0                | 13.1                | 6.4             | 12.0       |
| 2015                                         | 13.0                | 11.4                | 14.9            | 21.0       |
| 2016                                         | 12.0                | 8.0                 | 12.5            | 15.0       |
| 2017                                         | 16.0                | 12.3                | 9.8             | 16.0       |
| 2018                                         | 9.0                 | 10.2                | 9.5             | 13.0       |
| 2019                                         | 9.3                 | 6.8                 | 12.5            | 11.9       |
| 2020                                         | 5.2                 | 5.8                 | 8.7             | 8.0        |
| יחידות 1-4 בשימור (ערך מירבי ע"פ מודל פיזור) | 2.61                | 2.22                | 4.87            | 3.14       |

תרשים מס' 3 : מגמת הריכוזים היממתיים של גופרית דו חמצנית SO<sub>2</sub> בתחנות הניטור המושפעות מפליטות תחנת הכוח "אורות רבין" בשנים 2008-2020

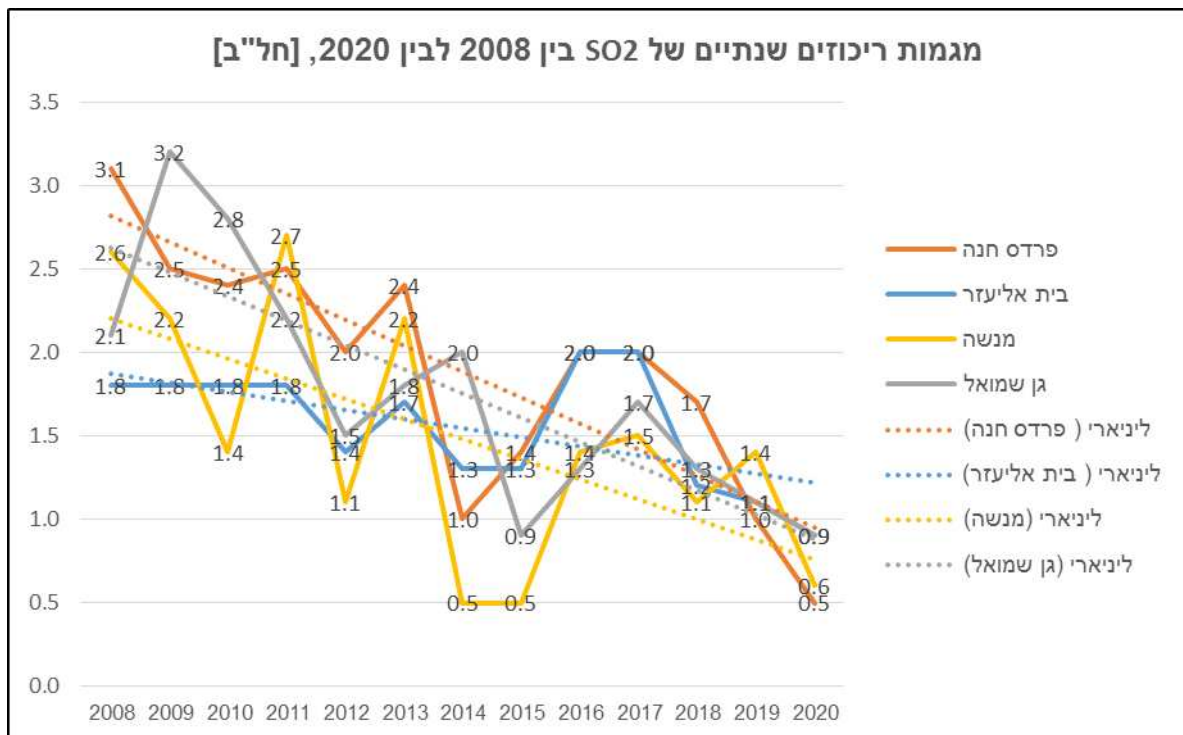




### בחינת מגמות שנתיות של גופרית דו חמצנית SO<sub>2</sub>

לצורך קביעת המגמה של ריכוזי הגופרית הדו חמצנית בסביבה, נבחנו הריכוזים בממוצע שנתי לאורך השנים. בתרשים 4 מוצגים הריכוזים הממוצעים השנתיים של גופרית דו חמצנית בשנים 2008 ועד 2020 בתחנות הניטור המושפעות ביותר מתחנת הכוח "אורות רבין". לאורך השנים ישנה מגמה של ירידה בריכוזים השנתיים הנמדדים בתחנות הניטור. לדוגמא: בין השנים 2012 - 2013 ועד 2020 חלו ירידות בערך הממוצע השנתי של SO<sub>2</sub> ב-77% בתחנת הניטור בפרדס חנה, ב-42% בבית אליעזר ו-45% בגן שמואל.

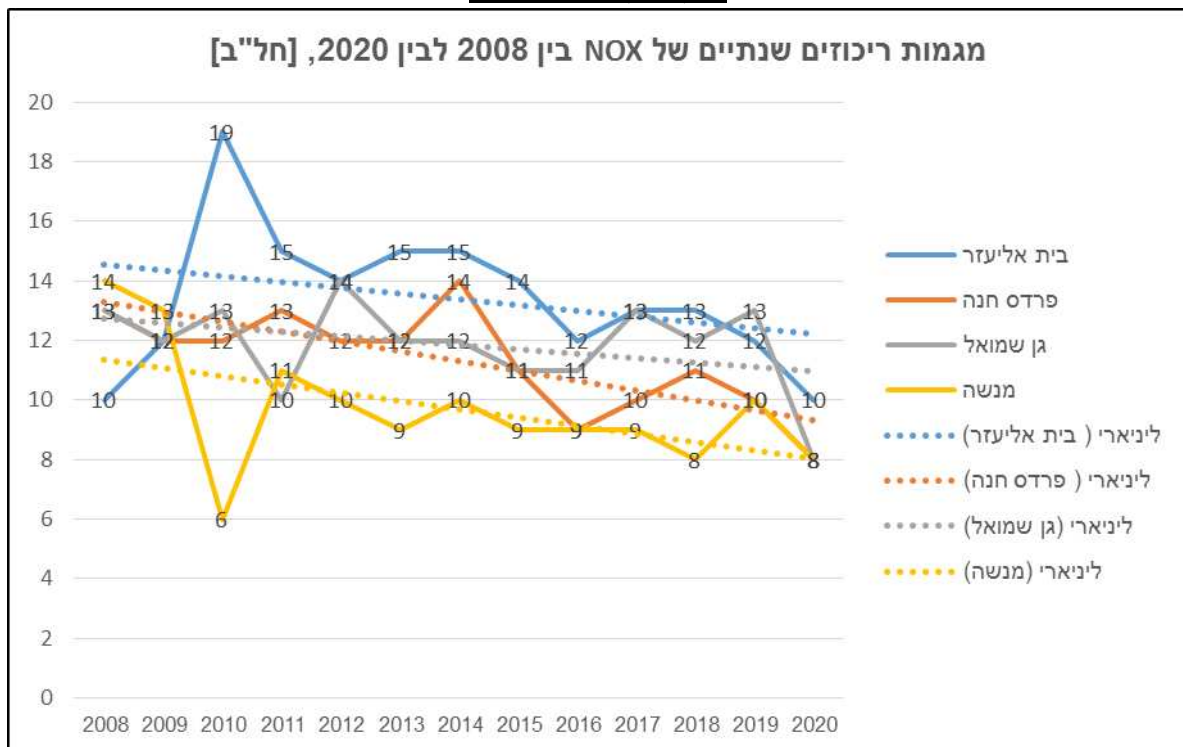
תרשים מס' 4: מגמת הריכוזים השנתיים של גופרית דו חמצנית SO<sub>2</sub> בתחנות הניטור המושפעות מתחנת הכוח "אורות רבין" 2008 ל-2020 (חל"ב)



### בחינת מגמות שנתיות של תחמוצות חנקן NO<sub>x</sub>

בתרשים 5 מוצגים הריכוזים הממוצעים השנתיים של תחמוצות חנקן בשנים 2008 ועד 2020 בתחנות הניטור המושפעות ביותר מתחנת הכוח. למרות הירידה בפליטות של תחמוצות חנקן מהתחנה לא נראה שיש שינוי בריכוזים השנתיים של תחמוצות חנקן הנמדדים בתחנות הניטור. ההסבר להבדל בין המגמות של גופרית דו חמצנית ותחמוצות חנקן הוא שריכוזי תחמוצות חנקן מושפעות גם מתחבורה.

**תרשים מס' 5 :** מגמת הריכוזים השנתיים של תחמוצות חנקן NO<sub>x</sub> בתחנות הניטור המושפעות מתחנת הכוח "אורות רבין" בין 2008 ל-2020



**אסדת לויתן - הקדמה**

אסדת "לויתן" להפקת גז טבעי הוקמה בשנת 2019 בלב ים במרחק של כ-10 ק"מ מול חופי מועצת חוף הכרמל וקיסריה והרצתה החלה ב-18.11.19. טרם הקמת האסדה, החל האיגוד לבצע מדידות רקע של חומרים אורגניים נדיפים העלולים להיפלט מתהליך הפקת הגז הטבעי ושינוע הקונדנסט. לשם כך האיגוד ערך מדידות רקע באמצעות מכשירי ניטור רציפים של בנזן, טולואן, אתיל בנזן וקסילן המוכרים כ-BTEX: Benzene; Toluene; Ethylbenzene; and orto, meta, and para-Xylenes. קבוצת תרכובות אורגניות אלה הינם מזהמי אוויר בעלי פוטנציאל השפעה מזיקה, בעיקר בנזן הידוע כמסרטן וודאי.

בתחילת שנת 2019 האיגוד נערך לבצע ניטור של ריכוזי רקע של המזהמים הנ"ל. בשלב ראשון נערכו מדידות רקע ברחוב ההגנה בזיכרון יעקב בין 27/12/2018 עד 30/04/2019, באמצעות תחנת ניטור ניידת שכללה מכשיר למדידת BTEX. בהמשך, האיגוד רכש מכשירי BTEX רציפים והציב אותם באתרים הבאים:

1. תחנת ניטור חדשה **במעין צבי**, שליד זיכרון יעקב, אשר הוקמה במאי 2019.
2. תחנת ניטור ניידת חדשה "קרן איגוד - 2" שהוצבה בתחום **קיבוץ נחשולים** והופעלה ביוני 2019.
3. מכשיר BTEX נוסף הוצב בתחנת ניטור קיימת **בקיסריה**, מוזיאון ראלי, בספטמבר 2019.

ערכי הסביבה שנקבע למזהם בנזן בתקנות אוויר נקי-ערכי איכות אוויר הם 1.2 חל"ב במוצע יממתי ו-0.4 חל"ב במוצע שנתי.

**ריכוזי בנזן סביבתיים לפני ואחרי הפעלת אסדת "לויתן"**

בטבלאות מס' 5 ו-6 להלן מובא סיכום מדידות הבנזן באזור האיגוד ב-2019 ו-2020:

**טבלה מס' 5: סיכום מדידות בנזן באזור האיגוד בשנה 2019 לפני הפעלת האסדה**

| תחנת ניטור       | תקופת המדידה       | ריכוז יממתי מרבי (חל"ב) | מס' חריגות יממתיות מעל 1.2 חל"ב | ממוצע תקופתי ב-2019 (חל"ב) | זמינות % |
|------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------|
| זיכרון יעקב      | 27.12.18- 30.4.19  | 0.23                    | 0                               | 0.1                        | 90       |
| קיסריה           | 20.9.19- 31.12.19  | 0.38                    | 0                               | 0.16                       | 20.3     |
| מעין צבי         | 21.5.19 – 31.12.19 | 0.47                    | 0                               | 0.15                       | 66       |
| נחשולים          | 18.6.19 – 31.12.19 | 0.32                    | 0                               | 0.11                       | 48.5     |
| <b>ערך סביבה</b> |                    | <b>1.2</b>              | <b>מותרות 7 חריגות בשנה</b>     | <b>0.4</b>                 |          |

(\*) אחוז זמינות הנתונים בכל תחנה תלוי במועד תחילת הפעלת התחנה

טבלה מס' 6 : סיכום מדידות בנזן באזור האיגוד בשנה 2020 אחרי הפעלת האסדה

| תחנת ניטור       | תקופת המדידה        | ריכוז יממתי מרבי (חל"ב) | מס' חריגות יממטיות מעל 1.2 חל"ב | ממוצע תקופתי ב-2020 (חל"ב) | זמינות % |
|------------------|---------------------|-------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------|
| קיסריה           | 01.01.20 - 31.12.20 | 0.33                    | 0                               | 0.12                       | 94       |
| מעין צבי         | 01.01.20 - 31.12.20 | 0.32                    | 0                               | 0.11                       | 86       |
| נחשולים (*)      | 19.03.20 - 31.12.20 | 0.32                    | 0                               | 0.08                       | 69       |
| <b>ערך סביבה</b> |                     | <b>1.2</b>              | <b>מותרות 7 חריגות בשנה</b>     | <b>0.4</b>                 |          |

(\*) תחנת נחשולים הועברה למיקום קבוע בקיבוץ, החל ממרץ 2020.

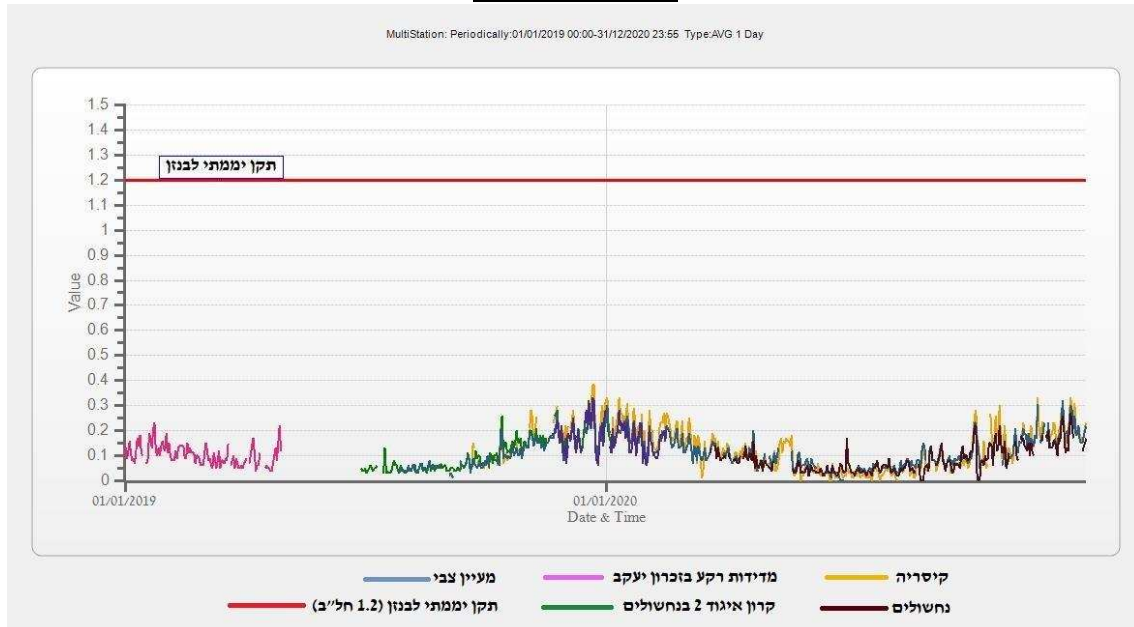
עפ"י הנתונים בטבלאות לעיל, לא נרשמו חריגות מערך הסביבה היממתי והריכוזים הגיעו לרמה הנמוכה מ-40% מערך הסביבה היממתי 1.2 חל"ב. גם ערכי הממוצעים השנתיים היו נמוכים מהתקן השנתי 0.4 חל"ב, והגיעו לפחות מ-40% מהתקן השנתי לבנזן.

גם במהלך 2020 בעת הפעלת האסדה בשגרה, הריכוזים המרביים והממוצעים השנתיים נשארו נמוכים. בתרשים מס' 6 מופיעים הריכוזים היממתיים של בנזן מתחילת שנת 2019 ועד סוף 2020 והם כוללים מדידות רקע לפני הקמת האסדה, בעת הפעלתה הראשונית (2 נישובי האסדה) ובהמשך בעת פעולתה בשגרה. הנתונים המוצגים בתרשים הם מכל אתרי המדידה: תחנות ניטור מעין צבי, נחשולים, קיסריה, וזיכרון יעקב.

יובהר כי מלבד אסדת לויתן, הנמצאת בלב ים במרחק של כ-10 ק"מ מהחוף, קיימים מקורות יבשתיים משמעותיים לפליטות בנזן, הקרובים יותר לתחנות הניטור והמשפיעים ישירות על המדידות בהן, בעיקר הכבישים הסמוכים, היות והתחבורה מהווה מקור משמעותי לפליטות בנזן.

מקורות פליטה יבשתיים נוספים של בנזן, הם תחנות דלק, מפעלי תעשייה, שריפות גזם ופסולת, שימוש בממיסים ועוד. מניתוח הנתונים שערך האיגוד, התברר שריכוזי הבנזן מושפעים בעיקר מפליטות כלי הרכב. השפעה זו ניכרת בעיקר בעונת החורף עקב התנאים המטאורולוגיים של שכיחות מצבי אינוורסית קרקע המונעים פיזור יעיל של המזהמים. כמו כן השכיחות הגבוהה של כיווני רוח מהגזרה המזרחית באזור האיגוד בעונה זו גורמת לעליות ריכוזי הבנזן שכאמור נובעים מפליטות התחבורה.

**תרשים מס' 6 : מגמת ריכוזי בנזן בשטח איגוד ערים שרון-כרמל, בממוצע יממתי, בהשוואה לתקן איכות אוויר יממתי  
בשנים 2019-2020**



(\*) בין החודשים מאי עד יולי 2019 נאספו נתונים בתחנת הניטור מעיין צבי אך נפסלו לאחר שנמצאה פליטה של אדי דבקים במבנה התחנה החדשה שהוצבה.

### מסקנות:

1. בתחנת הכוח "אורות רבין" פועלות שש יחידות פחמיות: ארבע יחידות ותיקות (יחידות 1-4) בהספק כולל של 1,440 מ"ו ושתי יחידות גדולות (יחידות 5-6) בהספק כולל של 1,150 מ"ו.
2. מדיניות משרד האנרגיה בשנים האחרונות להפחתת השימוש בפחם במשק ייצור החשמל הכולל גם את תחנת הכוח והתקנת אמצעים להפחתת פליטות בשתי יחידות הייצור הגדולות, הביאה לירידה הדרגתית בפליטות של המזהמים מארובות תחנת הכוח לסביבה.
3. מתקני הפחתת הפליטות שהותקנו ביחידות 5-6 הפחיתו ב-86% את פליטות הגופרית הדו חמצנית ותחמוצות חנקן ו-63% בפליטות החלקיקים ביחידות אלה ביחס לפליטות לפני התקנת האמצעים.
4. נתוני סך כל הפליטות מתחנת הכוח אורות רבין לשנת 2020 מצביעים על ירידה נוספת של כ-19% בפליטות של גופרית דו חמצנית, 5% בתחמוצות חנקן ו-3% בפליטות חלקיקים וכל זאת ביחס לשנת 2019. הירידות בפליטות

הן כתוצאה מהפחתה בייצור החשמל במשק עקב משבר הקורונה ומתוספת של 177 ימים שבהן אחת מהיחידות הוותיקות (יחידות 1-4) לא עבדה עקב קיזוז פליטות.

5. כתוצאה מההפחתה בפליטות לאורך השנים, ניכרת מגמת ירידה בריכוזי גופרית דו חמצנית בסביבה במוצע שנתי. לדוגמא בין השנים 2012 - 2013 ועד 2020 חלו ירידות בערך הממוצע השנתי של SO<sub>2</sub> ב-77% בתחנת הניטור בפרדס חנה, ב-42% בבית אליעזר ו-45% בגן שמואל.

6. למרות הירידה בפליטות של תחמוצות חנקן מתחנת הכוח, לא חלה מגמת ירידה בריכוזים השנתיים של תחמוצות חנקן הנמדדים בתחנות הניטור היות וריכוזי תחמוצות חנקן בסביבה מושפעות גם מתחבורה.

7. התקנת אמצעי הפחתת פליטות ביחידות 5 ו-6 גרמה לירידה ניכרת במספר "אירועי זיהום" האוויר שמקורם מתחנת הכוח אורות רבין. עם זאת, עדיין ניתן לזהות אירועי זיהום כתוצאה מפעילות יחידות 1-4 ללא אמצעי הפחתת פליטות.

8. המשך הפעלת תחנת הכוח "אורות רבין" במתכונת הנוכחית (2018-2020) עם יחידות 1-4 הוותיקות שפועלות ללא מתקנים להפחתת פליטות גורמת לריכוזים סביבתיים של גופרית דו חמצנית אשר עולים על ערך היעד היממתי במספר תחנות ניטור ברחבי האיגוד.

9. הפסקת הפעילות שוטפת של יחידות 1-4 בשנת 2022 תפחית באופן משמעותי את כלל הפליטות מתחנת הכוח "אורות רבין" ובייחוד את פליטות הגופרית הדו חמצנית (הפחתה צפויה של כ-90%) וחלקיקים (הפחתה צפויה של 86%) ביחס לשנת 2018. כמו כן בהתאם לממצאי המודל, שבוצע ע"י האיגוד, הריכוזים הסביבתיים צפויים לעמוד בכל ערכי היעד של גופרית דו חמצנית.

10. על פי ממצאי המדידות שנעשו בתחנות ניטור לאורך קו החוף מול אסדת לויתן, לא היו שינויים משמעותיים בערכי הבנזן בשנת 2020 (לאחר הפעלת האסדה) ביחס לריכוזי הרקע ולא נרשמו חריגות מהתקן היממתי והשנתי בערכי בנזן.

בברכה,  
ניר סהר  
מנכ"ל האיגוד

הוכן ע"י:

יונת אלקלעי – רכזת איכות אוויר וחומרים מסוכנים  
בלה בן דוד – איכות אוויר ומערך ניטור  
משה גמליאל – רכז מחשוב  
ליעד בן יוסף – רכז בקרת נתונים



רשימת תפוצה :  
יובל שטייניץ – שר האנרגיה  
גילה גמליאל – השרה להגנת הסביבה  
דוד יהלומי - מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה  
מרדכי כהן - מנכ"ל משרד הפנים  
אסיף איזק - יו"ר האיגוד ראש מועצה אזורית חוף הכרמל  
יפתח רון טל – יו"ר דירקטוריון חברת החשמל  
עופר בלוך – מנכ"ל חברת חשמל  
בנימין זומר - מנכ"ל שברון (נובל אנרגי)  
אורן הלמן – סמנכ"ל שיווק ורגולציה של חברת החשמל  
שולי נזר – סמנכ"לית תעשיות המשרד להגנת הסביבה  
ד"ר צור גלין - ר' אגף איכות אוויר במשרד להגנ"ס  
ד"ר רותי קירו – ראש תחום אנרגיה, אגף איכות אוויר, המשרד להגנת הסביבה  
ד"ר לבנה קורדובה - ממונה על המערך הארצי לניטור אוויר, המשרד להגנת הסביבה  
ד"ר בני פירסט - ר' אגף איכות תכנון במשרד להגנ"ס ונציג המשי' להגנ"ס במועצה הארצית  
פאיז חנא - ממונה מחוז חיפה במשרד הפנים  
שלמה כץ – מנהל מחוז חיפה המשרד להגנ"ס  
אנה פנס מדינה – רכזת תעשיות המשרד להגנ"ס מחוז חיפה  
ורד דרור - מנהלת תחום תכנון סביבתי המשרד להגנ"ס מחוז חיפה  
ראשי רשויות וחברי מועצת האיגוד  
חיים רובין – סמנכ"ל חטיבת פרויקטים הנדסיים ופיתוח עסקי  
דב קליימן – מנהל תח"כ אורות רבין  
שגיא שאול - המחלקה למניעת מפגעים ורישוי סביבתי  
צביקה אלונים, בת שבע טורג'מן – תחנת הכח אורות רבין  
עובדי האיגוד