

## הנדון: דוח איכות אוויר – תחנה ניידת

דו"ח ניידת ניטור אוויר

אזור תעשייה עטרות

14/04/2021 – 17/10/2021

## שם התחנה: ניידת 1

מיקום: אזור תעשייה עטרות

תקופה: 14/04/2021 – 17/10/2021

מטרת ההצבה: ניטור איכות האוויר עקב פעילות של מקורות פליטה מזהמים באזור.

### תמונה 1: אזור תעשייה עטרות



**סיכום הממצאים לפי מזהמי אוויר:**

**טבלה מס' 1 נתוני איכות אוויר אזור תעשייה עטרות**

| מזהם                                                            | אחוז נתונים תקפים לתקופת המדידה | למחצית השעה       | לשעה             | לשמונה שעות      | ליממה      |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|------------------|------------------|------------|
| תחמוצות חנקן<br>NOx ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )                | 83                              | ערך סביבה         | 940              | -                | 560        |
|                                                                 |                                 | ערך ממוצע         | 24               | -                | -          |
|                                                                 |                                 | ערך מירבי         | 429              | -                | 73         |
|                                                                 |                                 | מספר חריגות       | אין              | -                | אין        |
|                                                                 |                                 | זמן מדידת מקסימום | 29/04/2021 06:30 | -                | 11/10/2021 |
| חנקן דו-חמצני<br>NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )   | 87                              | ערך סביבה         | -                | 200              | -          |
|                                                                 |                                 | ערך ממוצע         | -                | 18               | -          |
|                                                                 |                                 | ערך מירבי         | -                | 92               | -          |
|                                                                 |                                 | מספר חריגות       | -                | אין              | -          |
|                                                                 |                                 | זמן מדידת מקסימום | -                | 11/10/2021 07:00 | -          |
| גפרית דו-חמצנית<br>SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 93                              | ערך סביבה         | -                | 350              | 50         |
|                                                                 |                                 | ערך ממוצע         | -                | 5                | -          |
|                                                                 |                                 | ערך מירבי         | -                | 16               | 8          |
|                                                                 |                                 | מספר חריגות       | -                | אין              | אין        |
|                                                                 |                                 | זמן מדידת מקסימום | -                | 01/08/2021 06:00 | 01/08/2021 |
| חלקיקים נשימים<br>PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 88                              | תקן יממתי         | -                | -                | 130        |
|                                                                 |                                 | ערך ממוצע         | -                | -                | 73         |
|                                                                 |                                 | ערך מירבי         | -                | -                | 192        |
|                                                                 |                                 | מספר חריגות       | -                | -                | 9          |
|                                                                 |                                 | זמן מדידת מקסימום | -                | -                | 31/05/2021 |

**ניתוח הנתונים**

**כללי:**

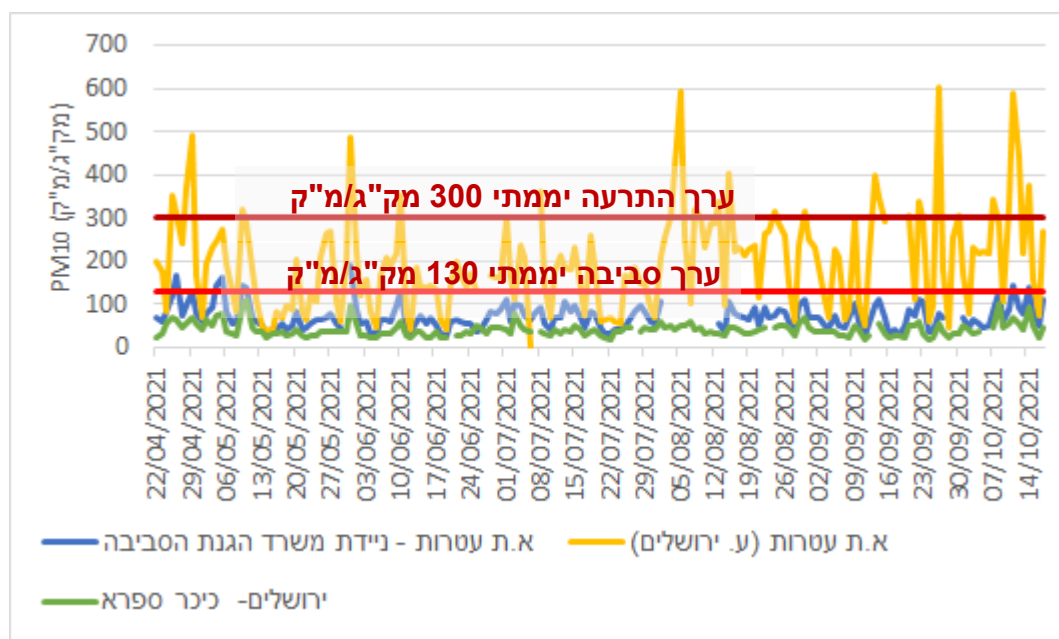
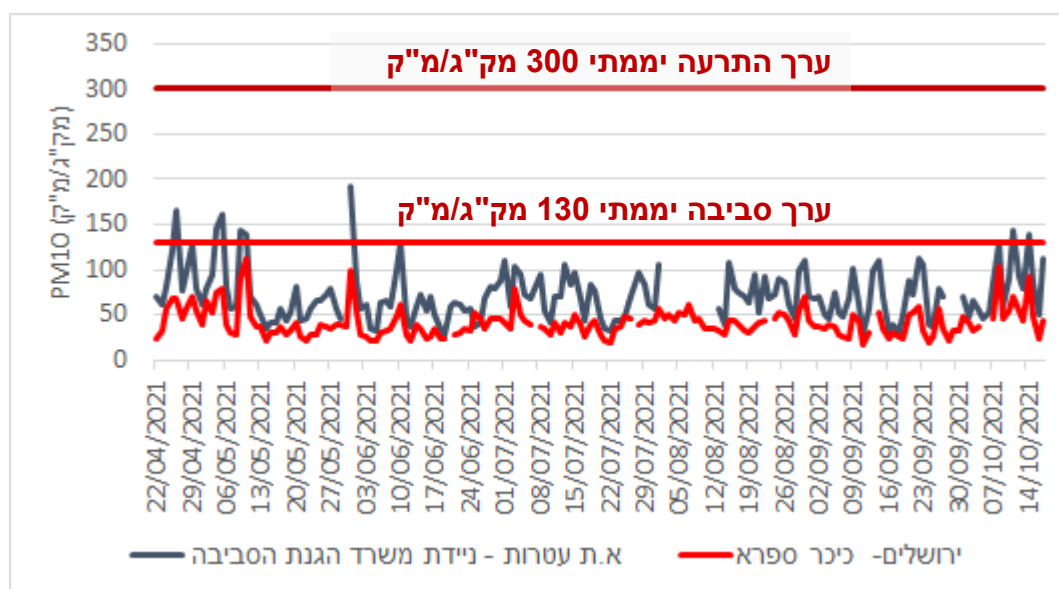
- חריגה מערכי סביבה היא זיהום אוויר חזק או בלתי סביר ואסורה לפי חוק אוויר נקי, התשס"ח - 2008.
- הנתונים הושאו לערכי הסביבה המופעים בתקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה), התשע"א – 2011 ובעדכון 2013 (טבלה 1).

3. בתחנה נמדדו מזהמי אוויר האופייניים לפליטה מכלי רכב. תחמוצות חנקן/ חנקן דו-חמצני, וחלקיקים נשימים עדינים (PM<sub>2.5</sub>).

### חלקיקים נשימים עדינים (PM<sub>10</sub>)

במהלך תקופת הניטור התקבלו 9 עליות מעל ערך הסביבה היממתי (מותרות 18 חריגות בשנה לפי החוק). כל החריגות התקבלו בימים ללא סופות אבק. הריכוז המרבי הגיע ל - 192 מק"ג/מ"ק (148% מערך הסביבה). בהשוואת ריכוזים לתחנת הניטור "ספרא" במרכז ירושלים הקבועה נמצא כי הריכוזים הממוצעים לתקופה היו גבוהים יותר בשיעור של 170% ונמוכים ביחס לתחנה הקבועה ב.ת עטרות בשיעור של 64% (טבלה 2).

#### גרף 1: ממוצע יממתי של ריכוזי PM<sub>10</sub>



## **טבלה 2: סיכום ממצאי ריכוזי חלקיקים נשימים בתחנות הניטור באת. עטרות**

### **ובספרא בירושלים**

| עירית ירושלים<br>ספרא | את. עטרות | את. עטרות - ניידת<br>משרד הגנת הסביבה |                                       |
|-----------------------|-----------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 154                   | 602       | 192                                   | ריכוז יממתי מרבי (מק"ג/מ"ק)           |
| 86%                   | 463%      | 148%                                  | אחוז ריכוז יממתי מרבי<br>מעריך הסביבה |
| 37%                   | 201%      | 64%                                   | אחוז ריכוז יממתי מרבי<br>מעריך ההתרעה |
| 43                    | 203       | 73                                    | ריכוז ממוצע (מק"ג/מ"ק)                |
| 0                     | 119       | 9                                     | מספר עליות מעל ערך<br>הסביבה היממתי   |
| 0                     | 30        | 0                                     | מספר עליות מעל ערך<br>ההתרעה היממתי   |

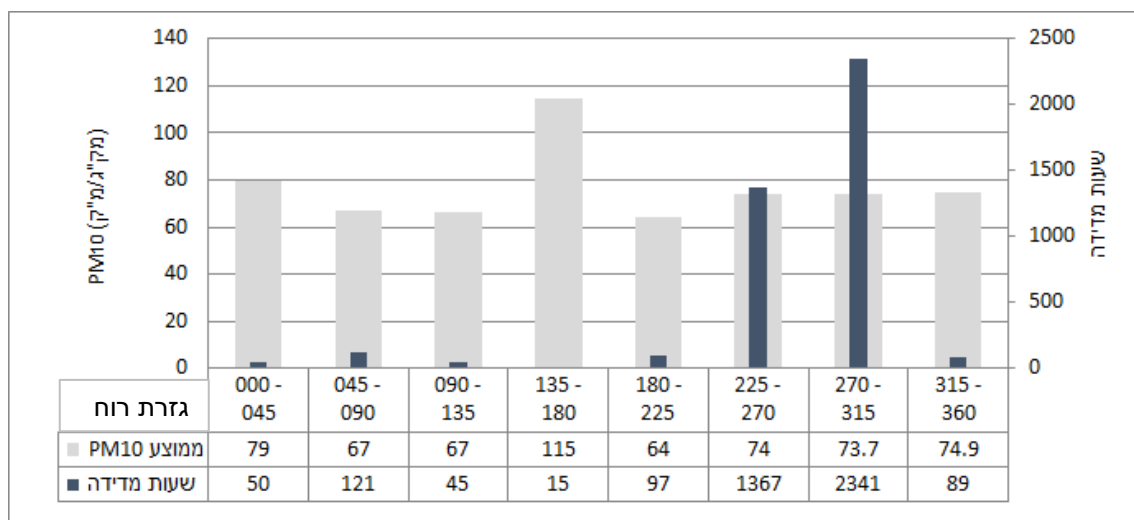
בכדי להעריך את מידת ההשפעה של הפעילות במקום נבחנו ריכוזי ה-  $PM_{10}$  הממוצעים לפי גזרות רוח של 45 מעלות. לצורך הבחינה נעשה שימוש בנתוני התורן המטאורולוגי במפעל רבדיון שרחוב המעש 24 עטרות (לערך 500 מטר צפונית מערבית ממיקום ניידת 1) ובנתוני תחנת השירות המטאורולוגי ג'נרלי שבמרכז ירושלים. נמצא כי על פי נתוני התורן המטאורולוגי במפעל רבדיון, הערך הממוצע הגבוה ביותר עמד על 115 מק"ג/מ"ק כאשר הרוח נשבה מכיוון דרום מזרח (אזימוט  $135^{\circ}$  -  $180^{\circ}$ ). יחד עם זאת יש להדגיש כי מספר השעות בהן נשבה הרוח מכיוון זה עמד על 15 בלבד (0.4% מהזמן) ועל כן לערך זה אין כל מובהקות סטטיסטית. ערכים דומים למדי של ריכוזי  $PM_{10}$  (74 – 79 מק"ג/מ"ק, 93.3% מהזמן) התקבלו בתחומי גזרת הרוח  $225^{\circ}$  -  $45^{\circ}$  (גרף 2 א', תמונה 2 א').

## **תמונה 2 א': מיקום ניידת ניטור 1, התורן המטאורולוגי במפעל רבדיון ותחנת הניטור**

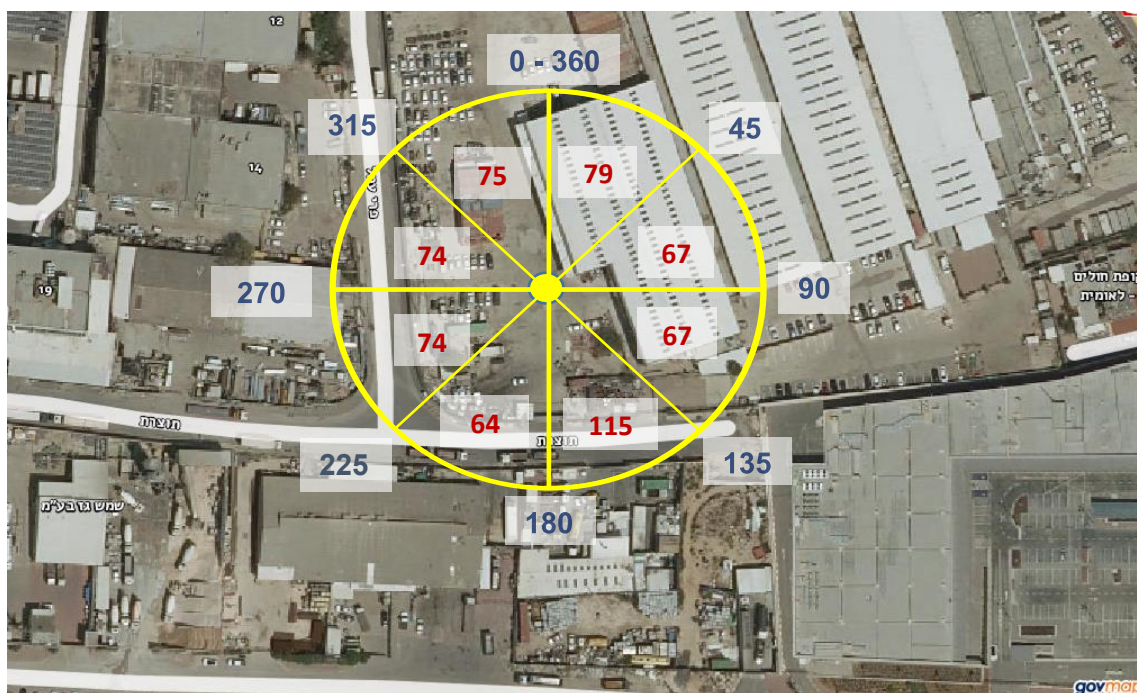
### **הקבועה בעטרות**



**גרף 2 א': ממוצע ריכוזי PM<sub>10</sub> לפי גזרות רוח (נתוני מפעל רבדיון)**



**תמונה 2 א': את. עטרו - ממוצע ריכוזי PM<sub>10</sub> לפי גזרות רוח (נתוני מפעל רבדיון)**

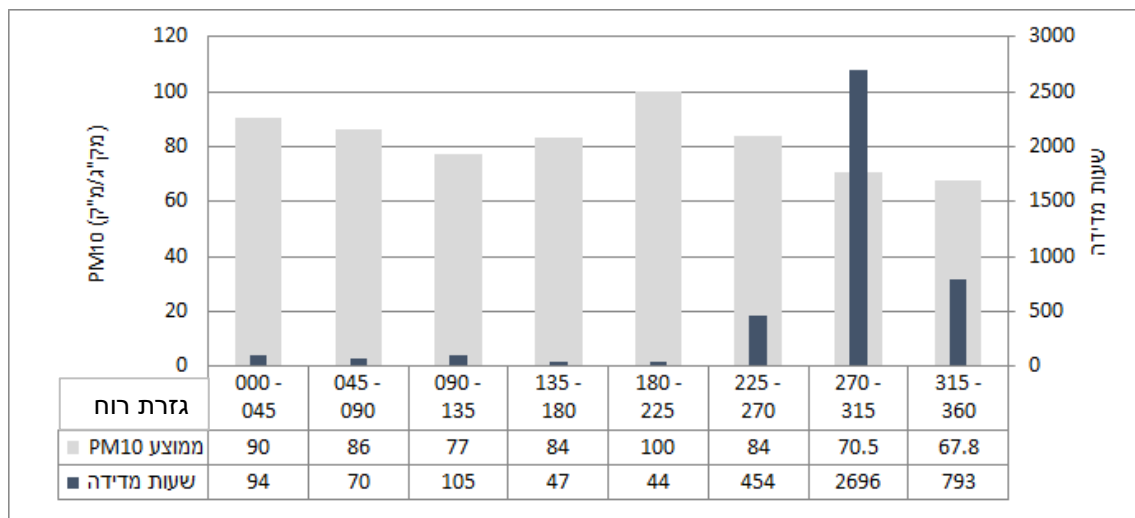


\* הספרות מחוץ למעגל מציינות את כיוון הרוח במעלות.

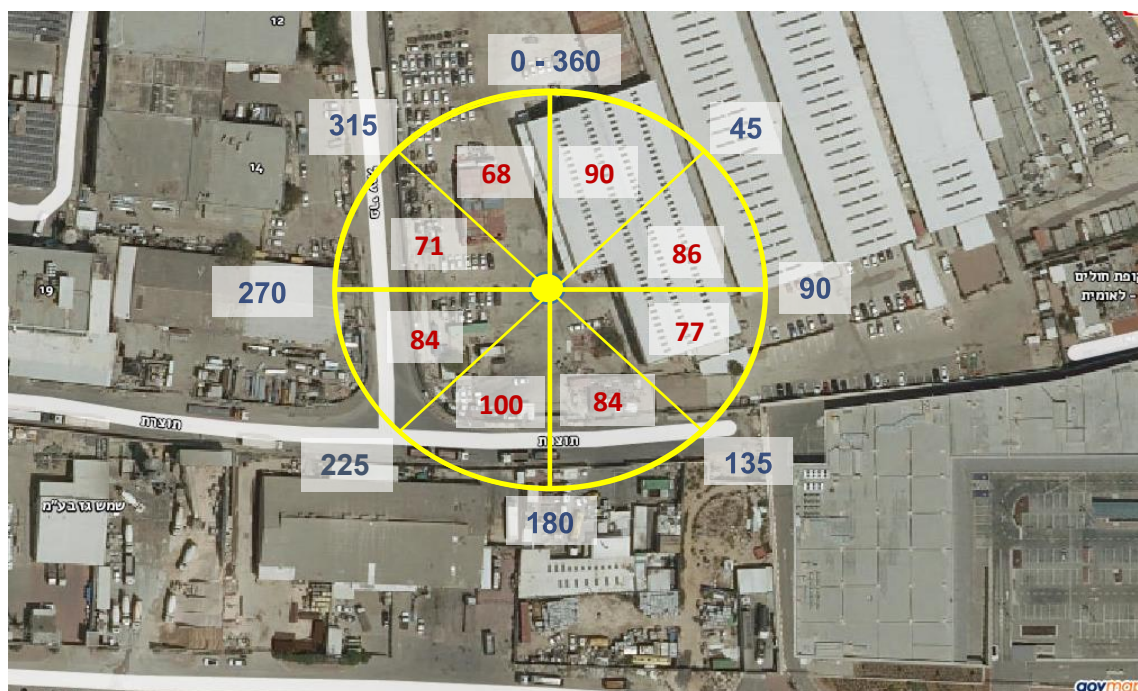
הספרות בתוך המעגל מציינות את ריכוז החלקיקים הממוצע בתחום גזרות הרוח המצוינות מחוץ למעגל

בהתייחס לריכוזים הממוצעים לפי נתוני תחנת ג'נרלי (שמ"ט) הערך הגבוה ביותר עמד על 100 מק"ג/מ"ק והתקבל כאשר הרוח נשבה מכיוון דרום מערב (אזימוט  $180^{\circ}$  -  $225^{\circ}$ ). גם במקרה זה מדובר במספר מועט של שעות נשיבת רוח מהכיוון הנ"ל בסה"כ כ- 44 שעות (1% מהזמן).

## גרף 2 ב': ממוצע ריכוזי $PM_{10}$ לפי גזרות רוח (נתוני תחנת ג'נרלי)



## תמונה 2 ב': את עטרת - ממוצע ריכוזי $PM_{10}$ לפי גזרות רוח (תחנת ג'נרלי - שמ"ט)

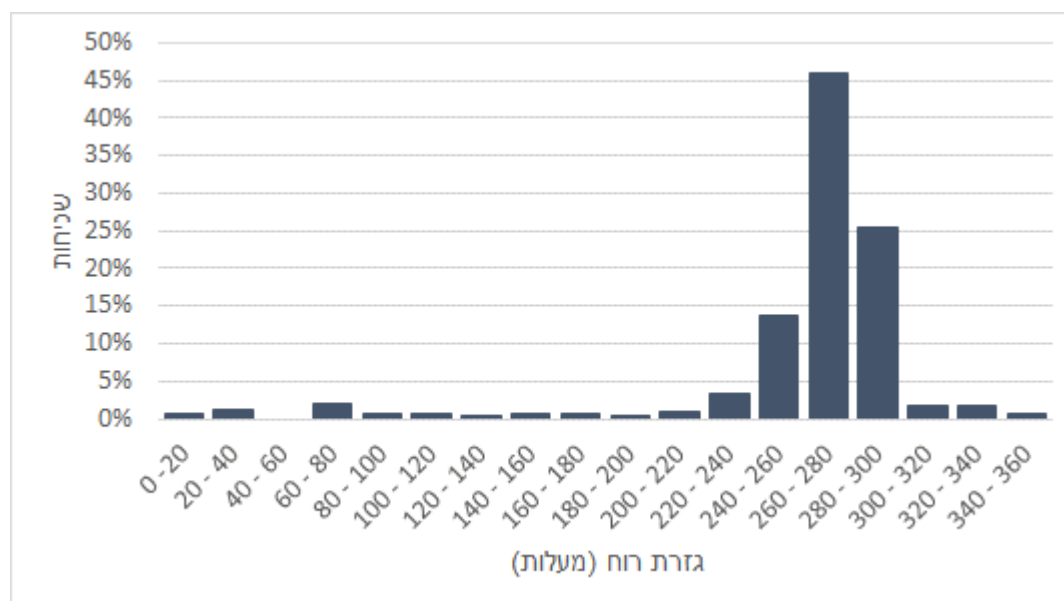


\* הספרות מחוץ למעגל מציינות את כיוון הרוח במעלות.

הספרות בתוך המעגל מציינות את ריכוז החלקיקים הממוצע בתחום גזרות הרוח המצוינות מחוץ למעגל

בחינה נוספת לצורך שיוך מקורות נעשתה לפי התפלגות כיווני הרוח כאשר הריכוז השעתי היה לפחות 130 מק"ג/מ"ק (שווה לערך הסביבה היממתי 130 מ"ק/מ"ק ג). בבחינה זו ניתן להעריך באופן טוב יותר את הקשר לכיווני הרוח מהם מתקבלים הריכוזים הגבוהים. בבחינה זו התקבלו 351 אירועים שעתיים כאשר ב 85.2% מהם הרוח נשבה בתחום אזימוט  $240^{\circ}$  -  $300^{\circ}$  (תמונה 3, גרף 2 ג').

### גרף 2 ג': א.ת. עטרות – כיוון הרוח השכיח כאשר ריכוזי $PM_{10}$ שעתיים $< 130$ מק"ג/מ"ק



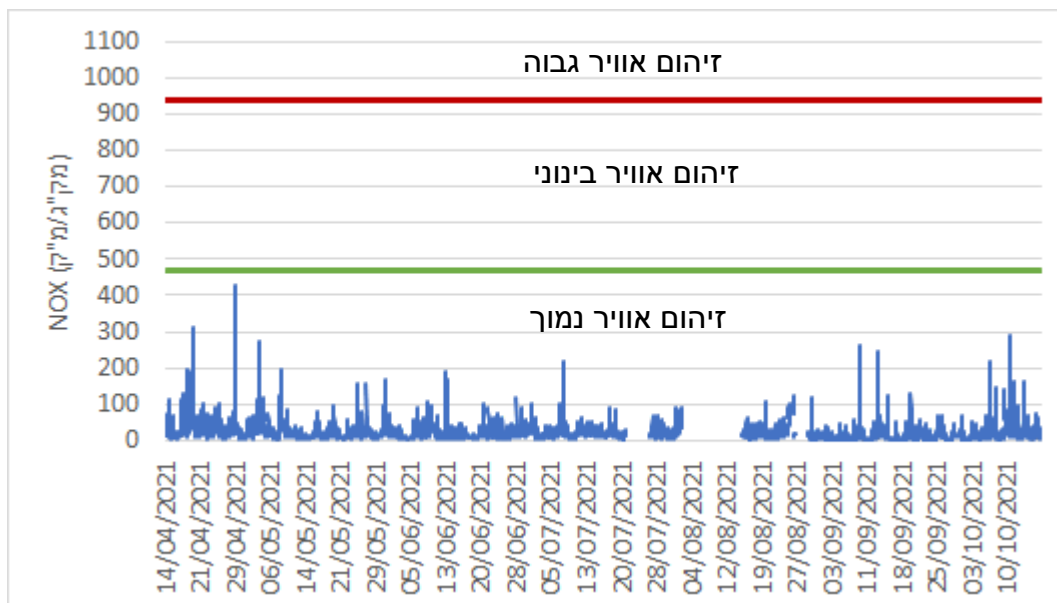
**תמונה 3: א.ת. עטרות – כיוון הרוח השכיח כאשר ריכוזי  $PM_{10}$  שעתיים < 130 מק"ג/מ"ק**



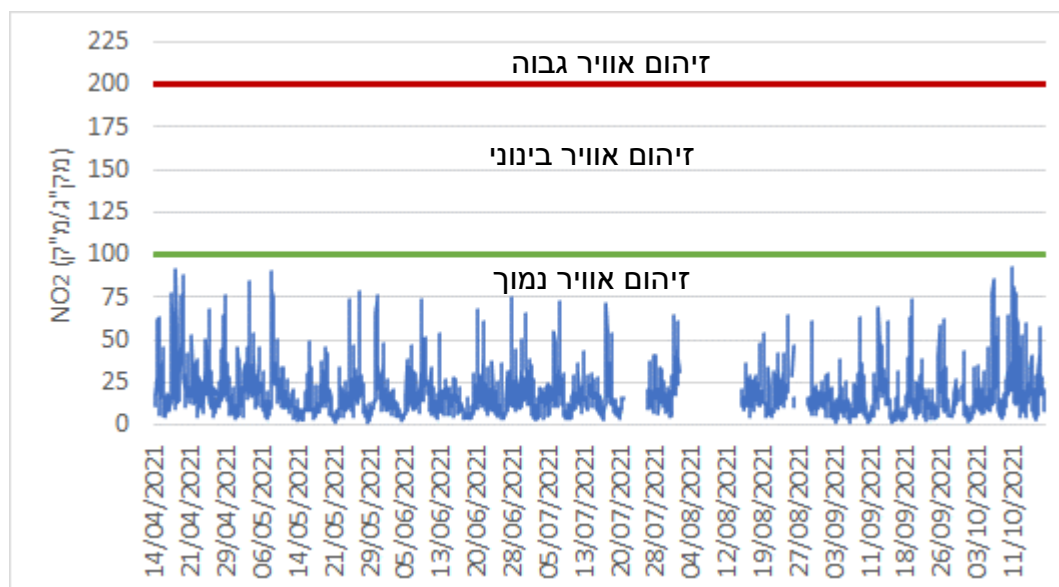
**תחמוצות חנקן ( $NO_2$ ,  $NO_x$ )**

לא התקבלו חריגות מערך הסביבה של תחמוצות חנקן ( $NO_x$ ) ומערך הסביבה של חנקן דו-חמצני ( $NO_2$ ). הריכוז המרבי של תחמוצות החנקן הגיע ל – 45% מערך הסביבה החצי השעתי (429 מק"ג/מ"ק) והריכוז המרבי של ריכוזי החנקן הדו-חמצני הגיע ל – 46% (92 מק"ג/מ"ק) מערך הסביבה השעתי.

**גרף 3: ריכוזי תחמוצות חנקן ( $NO_x$ )**



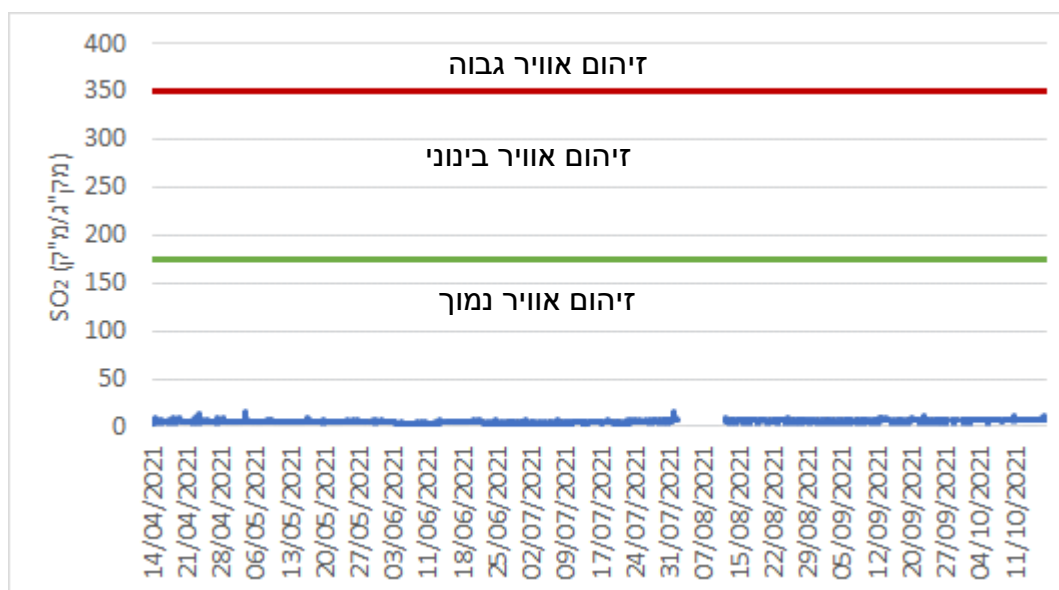
**גרף 4: ריכוזי חנקן דו-חמצני (NO<sub>2</sub>)**



### גופרית דו-חמצנית ( $SO_2$ )

לא התקבלו חריגות מערך הסביבה היממתי. הריכוזי השעתי הגבוה ביותר הגיע ל – 4.5% מערך הסביבה והריכוז היממתי המרבי ל – 17% מערך הסביבה.

### גרף 5: ריכוזי גפרית דו-חמצנית שעתיים



## סיכום

### 1. חלקיקים נשימים עדינים ( $PM_{10}$ )

א. התקבלו 9 עליות מעל ערך הסביבה היממתי. העליות התקבלו בימים ללא סופות אבק. הריכוז היממתי המרבי הגיע ל – 148% מערך הסביבה היממתי (192 ק"ג/מ"ק).

ב. שיוך מקורות - נמצא כי הריכוז הגבוה ביותר כאשר נשבה רוח דרומית מזרחית בתחום אזורימוט  $135^{\circ}$  -  $180^{\circ}$ , אך יש להדגיש כי מדובר בממוצע של 15 שעות מדידה בלבד (0.4% מסה"כ שעות המדידה) ועל כן לנתון זה אין משמעות סטטיסטית. בחינה נוספת התייחסה לכיווני הרוח כאשר הריכוז השעתי היה לפחות 130 מק"ג/מ"ק (שווה לערך הסביבה היממתי). במקרה זה התקבלו 352 שעות כאשר ב – 85.2% מהזמן הרוח היתה בעלת רכיב מערבי בתחום אזורימוט  $240^{\circ}$  -  $300^{\circ}$ .

### 2. תחמוצות חנקן ( $NO_2$ , $NO_x$ ) – לא התקבלו חריגות מערכי הסביבה. ריכוזי תחמוצות

החנקן ( $NO_x$ ) המרבי הגיע ל – 46% מערך הסביבה החצי שעתי (429 מק"ג/מ"ק) וריכוז החנקן הדו-חמצני ( $NO_2$ ) המרבי הגיע ל – 53.7% מערך הסביבה השעתי (107 מק"ג/מ"ק).

### 3. גופרית דו-חמצנית – לא התקבלו חריגות מערך הסביבה היממתי. הריכוזי השעתי

המרבי עמד על 4.5% (16 מק"ג/מ"ק) מערך הסביבה והריכוז היממתי המרבי הגיע ל – 17% מערך הסביבה (8 מק"ג/מ"ק).

שיטות המדידה של מכשירי ניטור אוויר בתחנות המשרד להגנת הסביבה הנמצאות תחת

הסמכה לפי תקן ISO 17025

| תחום המדידה                                                                                                                                                                     | שיטת מדידה                                | המזהם הנמדד                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| השיטה מאפשרת לקבוע ריכוזים של חנקן דו חמצני באוויר הסביבתי עד ל-500 µg/m <sup>3</sup><br>השיטה מאפשרת לקבוע ריכוזים של חנקן חד חמצני באוויר הסביבתי עד ל-1200 µg/m <sup>3</sup> | שיטת כמילומינוסצנסיה,<br>לפי תקן EN-14211 | תחמוצות חנקן<br>(NO/NO <sub>x</sub> , NO <sub>2</sub> )  |
| השיטה מאפשרת לקבוע ריכוזים של חלקיקים נשימים בגודל µm 10/2.5 באוויר הסביבתי עד ל-1000 µg/m <sup>3</sup> בממוצע יממתי                                                            | בשיטת קרני בטא לפי<br>EPA                 | חלקיקים נשימים<br>(PM <sub>2.5</sub> /PM <sub>10</sub> ) |

רשימת מכשירי המדידה הנמצאים בתחנות הניטור הניידות של המשרד להגנת הסביבה

| המכשיר, דגם, ייצרן                                                                                          |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Model 42i, Chemiluminescence NO-NO <sub>2</sub> -NO <sub>x</sub> Analyzer,<br>Thermo Fisher Scientific Inc. | NO, NO <sub>2</sub> ,<br>NO <sub>x</sub> |
| Model FH62C14,<br>Continuous Ambient Particulate Monitor<br>Thermo Fisher Scientific Inc.                   | PM <sub>10/2.5</sub>                     |

הערות כלליות :

"מנ"א" מוסמכת ע"י הרשות הלאומית להסמכת מעבדות לדיגום אוויר לפי ת"י ISO/IEC 17025.

נערך ונכתב ע"י צוות מנ"א:

גב' רונית ארגיל: תיאום לוגיסטי והפצת דוח  
מר תומר יחיאל: תיאום מול הרשויות בנוגע לתשתיות  
גב' 'זויה זורבסקי וגב' אלה גרינמן: בקרת נתונים  
מר איתן מזאה: ניתוח הממצאים וכתובת הדוח  
ד"ר לבנה קורדובה -ביז'נר: בדיקה ואישור הדוח

מידע על דוחות איכות אוויר ניתן למצוא באתר אוויר נקי של המשרד להגנת הסביבה:

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/SvivaAir/AirQualityData/Pages/AirMonitoringReports.aspx>

מידע על נתוני המזהמים של תחנות הניטור השונות (קבועות וניידות) ניתן למצוא באתר מנ"א:

<http://www.svivaagm.net/>