

דוח הערכת השפעות רגולציה בנושא:  
ניטור ודיגום מזהמי אויר בצמוד לגדר מקור  
הפליטה  
המשרד להגנת הסביבה

תאריך פרסום: 24.2.22

עורכי הדוח: ד"ר לבנה קורדובה – ביז'נר, ממונה מערך ארצי לניטור

אוויר וצפרייר גדרון, מרכז בכיר מדיניות רגולציה

גורם מאשר: ד"ר צור גלין

## תוכן עניינים

2	תקציר מנהלים.....
4	רקע על תהליך הערכת השפעות רגולציה.....
5	רקע על הסוגיה הרגולטורית.....
5	אפיון הפגיעה באינטרס הציבורי והצורך ברגולציה חדשה.....
6	האסדרה הקיימת כיום.....
8	רגולציה ורגולטורים משיקים.....
10	סקירה בינלאומית.....
18	תכלית ויעדי הרגולציה המוצעת.....
19	שיח מול בעלי עניין.....
19	בעלי העניין.....
19	תהליך השיח.....
19	עיקרי ההתייחסויות שהתקבלו.....
22	התייחסות רגולטורים ומשרדי ממשלה משיקים.....
23	סוגיות שנבחנו.....
25	ניתוח כלכלי של המדיניות.....
27	נספח א': שיוך מקורות.....

## תקציר מנהלים

בעקבות החלטת ממשלה מס' 2118, מתאריך 22.10.14, שעניינה 'הפחתת הנטל הרגולטורי', נדרשים כלל משרדי הממשלה לבצע תהליך הערכת השפעות רגולציה לרגולציה חדשה. דוח זה מציג את עיקרי הנושאים שעלו בתהליך הערכת השפעות רגולציה בנושא ניטור ודיגום מזהמי אויר בצמוד לגדר מקור הפליטה שערך המשרד להגנת הסביבה.

האוויר הוא משאב ציבורי וחיוני לקיום האדם. מעצם היותו משאב ציבורי, קיימת סכנה להיווצרות כשל שוק של החצנת השפעות שליליות ופגיעה באיכותו כאשר פרטים פולטים מזהמים לאוויר כחלק מפעילותם הכלכלית, לעיתים אף ללא כוונה ובבלי דעת כתוצאה ממחדל.

זיהום אויר מעשה ידי אדם יכול להיפלט ממקורות מוקדניים (דוגמת ארובה) או לא מוקדניים (דוגמת פגמים ברכיבי ציוד שונים ואזורי חיבור או החזקה של חומרי גלם, פסולות ושפכים באויר הפתוח, למשל בבריכות או במערומים). פיזור זיהום האוויר מושפע גם מתנאים אטמוספיריים כדוגמת יציבות אטמוספירית ומהירות הרוח וטופוגרפיה אשר עשויים להעצים או להפחית זיהום אוויר הנפלט ממקורות אלו וממאפיינים של המקור.

כשל השוק מחייב התערבות ממשלתית להגדרת איכות האויר הנדרשת, ועל מנת להביא לזיהוי פגיעות או פוטנציאל לפגיעות מזיקות בו, ליידוע הציבור באשר אליהן ולמניעתן. לשם כך חייב המחוקק בחוק אויר נקי, תשס"ח-2008 (להלן: החוק) לנטר את איכות האויר, וכן הכפיף פליטות מזהמים הנגרמות כתוצאה מפעילויות כלכליות לאסדרה בהיתר פרטני וברישוי שתתייחס לערכים המרבים שהוגדרו לסביבה ולערכים האפשריים בהתאם לטכנולוגיה המיטבית הזמינה וכן למדידת הפליטות ואיכות האויר בסביבה.

לפליטות מוקדניות נקבעים ערכי מטרה בהתייחס לערכי סביבה ועל בסיס מודל פיזור אשר נמדדים בנקודת הפליטה. בשונה מהן, פליטות לא מוקדניות קשה לאפיין ולפיכך קשה לקבוע להן ערך מטרה ולמדוד ישירות. על מנת לצמצם את הפליטות הלא מוקדניות ממקורות תעשייתיים נדרשים המקורות לבצע סקר פליטות מרכיבים שונים על פי נוהל LDAR (Leak Detect and Repair) ולתקנם ככל שנדרש. הנוהל כמובן אינו מונע את הפליטות לחלוטין. הסקר מבוצע לגבי רכיבים שונים בתדירויות משתנות לפי מגוון קריטריונים. כמו כן, חלק מהרכיבים בעלי פוטנציאל הפליטה פטורים ממנו מסיבות שונות. למותר לציין כי הנוהל אינו חל על מחצבות למשל המתאפיינות בפליטה לא מוקדית.

לפי דיווחי עסקים טעוני היתר, בשנת 2018 היה סך הפליטות הלא מוקדניות של מזהמים שונים מתעשייה, מסקטור האנרגיה וממחצבות מעט יותר מ-6000 טון, השווים בעלות חיצונית לכ-426.5 מלש"ח. זאת, חרף הנוהל. בשל פיזור האויר הפליטות מתורגמות בהכרח באופן ישיר לחשיפה ציבורית וסביבתית לריכוזים הגבוהים יותר מרכזי הרקע של המזהמים, ולעיתים אף גבוהים מערכי היעד והסביבה. לפיכך, ישנם מצבים בהם יש הצדקה להגברת הפעולות לאיתור פליטות לא מוקדניות לצורך מניעתן. אחת האפשרויות לצורך כך היא לנטר את איכות האויר בסביבת המפעל.

בהתאם לאמור לעיל מקנה החוק לממונה סמכות נרחבת להורות לבעלי מקורות פליטה לבצע דיגומים ולהקים תחנות לניטור אויר. לפיכך, נתן הממונה הוראות לבעלי מקורות פליטה באופן פרטני לעניין הקמת והפעלת תחנות ניטור לרבות בסמוך לגדר שלהם. בנוסף פרסם הנחיות כלליות לעניין אופן הפעלת התחנות על מנת להבטיח כי ממצאיהן יתנו תמונת מצב מהימנה בדבר איכות האוויר. ההנחיות כוללות התייחסות לקביעת מיקום התחנות ולמסירת הדיווח לממונה על נתוני הניטור באופן רציף. עם זאת, הנסיבות המצדיקות את מתן ההוראות והיחס לממצאיהן כאשר ממוקמות בסמוך למקורות (בהינתן שאין בהכרח חשיפה ציבורית לאיכות האויר שם), אינם בהירים דיים. אלה גורמים לאי ודאות ועלולים להביא לאסדרה שאינה נשענת על אמות מידה אחידות.

בתחום זה הסוגיות העיקריות שזוהו על ידי המשרד להגנת הסביבה הן:

1. **קביעת הקריטריונים המצדיקים דרישה לביצוע ניטור על גדר המפעל**
2. **משמעות ממצאי הניטור לתגובת המשרד למקור הפליטה**
3. **פרסום ממצאי הניטור לציבור**

יש להתאים את המדיניות בכל אחת מהן לתכלית הניטור – איתור פליטות לא מוקדיות. לפיכך נקבע כי הניטור יידרש ממקורות פליטה בעלי פוטנציאל לפליטות לא מוקדיות משמעותי שנשקף מהן סיכון משמעותי לציבור ולסביבה, או שנמצאו ממצאים לפליטות בניטור זמני או בדיגום בסמוך אליהם, או שהם קרובים יחסית לרצפטור או לשם שיוך מקורות. כמו כן, נקבע כי הממצאים ישמשו תחילה לאכיפה באמצעות דרישות הסדרת ליקויים, וכי פרסום לציבור יתבצע כעבור שבעה ימים מעת שנמדדו. זאת, משום שבהינתן שתכלית המדידה אינה איכות האויר באזור בו שוהים בני אדם, אלא האינדיקציה שהמדידה מספקת לקיומו של ליקוי שיש לאתר ולטפל בו, ערך הפרסום לציבור צריך להיות משולב ביכולת לספק יחד עם הממצא את ההסבר לגבי הליקוי עליו הוא מלמד ולשם כך, נדרש שיהוי לביצוע בדיקות נדרשות.

## רקע על תהליך הערכת השפעות רגולציה

רגולציה (אסדרה) היא כלי מרכזי של המדינה לשמירה על אינטרסים ציבוריים ולקידום מדיניות באמצעות קביעת כללי התנהגות מחייבים. על הממשלה מוטלת האחריות לוודא כי הרגולציה מבטאת איזון נכון בין התערבות במשק לבין שמירה על מרחב הפעילות החופשית של אזרחים ומתן הזדמנויות כלכליות. רגולציה מטבעה קובעת מגבלות על הציבור, אשר לעיתים מלוות גם בעלויות משמעותיות. אלו לגיטימיות ככל שהן הכרחיות להשגת תכלית הרגולציה, אך הן הופכות לנטל עודף כאשר ניתן לוותר עליהן תוך שמירה על האינטרס הציבורי.

ככל שהרגולציה אינה מאוזנת, היא עלולה מצד אחד להטיל על המשק עלויות שאינן הכרחיות לטובת הגנה על האינטרס הציבורי, או במילים אחרות - נטל רגולטורי עודף, ומצד שני לא לפתור באופן אפקטיבי את הבעיה שלשמה היא נקבעה. כיוון שרגולציה ממשלתית היא מערכת מורכבת, נדרש מאמץ מודע ומכוון לטובת שימור האיזון האמור.

לשם כך, קיבלה הממשלה את החלטה מספר 2118, מיום 2014.10.22, בנושא הפחתת הנטל הרגולטורי (להלן: 'ההחלטה'). ההחלטה ממסדת מנגנונים במטרה לחזק את האיזון שבין תכלית הרגולציה לעלויותיה ולהפחית את הנטל הכרוך בה. בעקבות ההחלטה נדרשים כלל משרדי הממשלה לבצע תהליך הערכת השפעת רגולציה (Regulatory Impact Assessment) לכל רגולציה חדשה. תהליך זה מתבצע בהתאם להנחיות המדריך להערכת השפעות רגולציה של אגף רגולציה במשרד ראש הממשלה.<sup>1</sup> התהליך כולל, בהתאם לעניין, הגדרה של הבעיה והאינטרס הציבורי עליו הרגולציה המוצעת נועדה להגן, סקירה בינלאומית של רגולציות מקבילות, תהליך היוועצות עם בעלי עניין ובחינה של חלופות שונות ליישום הרגולציה. דוח זה מציג את עיקרי הנושאים שעלו בתהליך הערכת השפעות רגולציה בנושא ניטור ודיגום מזהמי אוויר בצמוד לגדר מקור הפליטה.

---

<sup>1</sup> <http://www.pmo.gov.il/policyplanning/Regulation/Documents/RIA.pdf>

## רקע על הסוגיה הרגולטורית

פעילויות יצרניות שונות עלולות לפלוט מזהמים לאויר באופן מוקדי (במרכז מנקודות מובחנות- ארובות וונטים) ובלתי מוקדי (מפוזר מדליפות, מערומים בריכות וכו'). חוק אויר נקי בדומה לחקיקות מקבילות מהעולם מייצר מסגרת פעולה לרגולטור למניעה ולצמצום זיהום האויר כתוצאה מאותן פעילויות. במסגרת זו הוא מחייב את הרגולטור בין היתר לקבוע ערכים לאיכות האויר הרצויה ולנטר את איכות האויר באופן מקומי ובמערך ארצי, וכן מאפשר לו להורות לבעלי מקורות פליטה לנטר את פליטת המזהמים מפעילותם ואת איכות האויר סביבה ולפעול להפחתת הפליטות ולמניעתן.

נכון להיום הסמכות להורות לעסק לנטר בסמוך אליואינה מוגדרת דיה. לפיכך על מנת ליצר ודאות לעסקים יש להגדיר את הנסיבות בעטיין הם עשויים להידרש לביצוע ניטור כאמור ואת תכליותיו.

### אפיון הפגיעה באינטרס הציבורי והצורך ברגולציה חדשה

האוויר הוא משאב ציבורי וחיוני לקיום האדם. מעצם היותו משאב ציבורי, קיימת סכנה להיווצרות כשל שוק של החצנת השפעות שליליות ופגיעה באיכותו כאשר פרטים פולטים מזהמים לאוויר כחלק מפעילותם הכלכלית, לעיתים ללא כוונה ובבלי דעת. הזיהום שנוצר הוא דוגמא להשפעה חיצונית שלילית, שאינה מהווה עלות ישירה המוטלת על מחולל הזיהום ועלולה לפגוע בבריאות הציבור בכללותו, במשאבי הטבע, במערכות האקולוגיות ובמגוון הביולוגי הנחשפים לציבור, ואף בדורות הבאים ובצורכיהם.

זיהום אוויר נגרם משני סוגים של מקורות: זיהום מעשה ידי אדם, המכונה זיהום אנתרופוגני, כלומר כזה הנגרם מתיעוש, מתחבורה, שריפת גזם חקלאי וכדומה; וזיהום שמקורו במקורות טבעיים כגון סופות חול, שריפות טבעיות וכדומה. פיזור זיהום האוויר מושפע גם מתנאים אטמוספיריים כדוגמת יציבות אטמוספירית ומהירות הרוח וטופוגרפיה אשר עשויים להעצים או להפחית זיהום אוויר הנפלט ממקורות אלו וממאפיינים של המקור. זיהום אנתרופוגני יכול להיפלט ממקורות מוקדיים (דוגמת ארובה) או לא מוקדיים (דוגמת פגמים ברכיבי ציוד שונים ואזורי חיבור או החזקה של חומרי גלם, פסולות ושפכים באויר הפתוח, למשל בבריכות או במערומים).

המזהמים הנפלטם לאוויר משפיעים ישירות על בריאות האדם ועל איכות חיו הן בטווח הקצר והן בטווח הארוך. זיהום אוויר מוכר כגורם הסביבתי המסוכן ביותר לבריאות האדם. החשיפה לזיהום אוויר הוכחה במחקרים רבים כגורם המעלה את התחלואה במיוחד בקרב אוכלוסיות רגישות כגון ילדים, קשישים וחולים הסובלים ממחלות לב וריאה כרוניות.

על-פי ארגון הבריאות העולמי, נכון לשנת 2019, זיהום האוויר גורם ל-7 מיליון מקרי מוות בשנה<sup>2</sup> ברחבי העולם. על פי נתוני פרויקט Global Burden of Disease, בשנת 2019 היו זיהום אוויר חלקיקי ואוזון בלבד אחראים ל-2,437 מקרי מוות בישראל<sup>3</sup>. מחקר של משרד הבריאות מ-2016 מצא שבישראל מתים בין 1,608

<sup>2</sup> אתר WHO  
<sup>3</sup> אתר Vizhub

ל-2,253 איש בכל שנה ממחלות הקשורות לזיהום אוויר מחלקיקים נשימים שקוטרם עד 2.5 מיקרון ( $PM_{2.5}$ ) - יותר מאשר קורבנות תאונות הדרכים, פעולות האיבה, מקרי הרצח וההתאבדות גם יחד. זיהום אוויר זה אחראי בנוסף גם לנטל תחלואה גבוה על מערכת הבריאות, שמסתכם במאות אלפי ימי אשפוז בעלות כלכלית ישירה של מעל לשני מילארד ש"ח למשק בכל שנה (נוסף על העלות הכלכלית העקיפה באבדן ימי עבודה).<sup>4</sup>

קבוצות מזהמי האוויר הנפוצים ביותר הם תחמוצות חנקן ( $NO_x$ ), תחמוצות גופרית ( $SO_x$ ), תרכובות אורגניות נדיפות שאינן כוללות מתאן ( $NM VOC$ ) וחלקיקים נשימים ( $PM$ ). בנוסף קיימים מזהמים שאינם נכללים בקבוצות אלו אך השפעתם הבריאותית משמעותית כגון פחמן חד חמצני ( $CO$ ), אוזון קרקעי ( $O_3$ ) ואמוניה ( $NH_3$ ).

לאור כשל השוק, נדרשת התערבות ממשלתית להגדרת איכות האויר הנדרשת, ועל מנת להביא לזיהוי פגיעות או פוטנציאל לפגיעות מזיקות בו, ליידוע הציבור באשר אליהן ולמניעתן. לשם כך חייב המחוקק לנטר את איכות האויר ולהכפיף פליטות מזהמים הנגרמות כתוצאה מפעילויות כלכליות לאסדרה בהיתר פרטני וברישי שתתייחס לערכים המרבים שהוגדרו לסביבה ולערכי פליטה האפשריים בהתאם לטכנולוגיה המיטבית הזמינה וכן למדידת הפליטות ואיכות האויר בסביבה.

לפליטות מוקדיות נקבעים ערכי מטרה בהתייחס לערכי סביבה ועל בסיס מודל פיזור והם נמדדים בנקודת הפליטה. בשונה מפליטות מוקדיות, פליטות לא מוקדיות יותר קשות לאפיין ולפיכך מורכב יותר לקבוע להן ערך מטרה ולמדוד ישירות. לפי דיווחי עסקים טעוני ההיתר בשנת 2018 המתבססים על נוסחאות חישוב ועל מקדמי פליטות שונים היה סך הפליטות הלא מוקדיות של מזהמים שונים מהתעשייה, מסקטור האנרגיה וממחצבות מעט יותר מ-6000 טון השווים בעלות חיצונית לכ-426.50 מלש"ח. אי לכך, למדידה של איכות האויר בסמוך למקורות פליטה המתאפיינים בפוטנציאל לפליטות לא מוקדיות משמעותי ("על גדר המפעל") יכול להיות ערך ציבורי. הערך אינו ישיר היות שהאינטרס הציבורי אינו קשור ישירות באיכות האויר שם, אולם איכות אויר ירודה שם יכולה לרמז נאף לנבא על פגיעה קיימת באיכות האויר ברצפטורים ציבוריים סמוכים או מרוחקים ממנו או להוות סיכון לה. כמו כן, במצב של פגיעה באיכות האויר ברצפטור ציבורי שיכולה להיגרם כתוצאה ממספר מקורות פליטה, מדידת איכות האויר בסמוך להם יכולה לאפשר לשייך לאחד מהם את האחריות לה. במובן זה מדידה זו היא אינסטרומנטלית ויש לראות בה כלי משלים לפיקוח על הפליטה הלא מוקדית מהעסק להסדרת ליקויים בפעילותו ולאכיפה, ולהתייחס לממצאי המדידה בהתאם.

## האסדרה הקיימת כיום

חוק אוויר נקי, התשס"ח - 2008 (להלן – 'החוק') מסדיר את הטיפול בגורמי זיהום האוויר השונים במסגרת חוקית אחת. מטרת החוק להביא לשיפור של איכות האוויר וכן למנוע ולצמצם את זיהום האוויר. על מנת להשיג מטרות אלו החוק קובע ערכי איכות אוויר למזהמי אוויר בסביבה, ומקנה לממונה סמכויות לדרוש ניטור ודיגום

<sup>4</sup> Mortality, hospital days and expenditures attributable to ambient air pollution from particulate matter in Israel, Gary M. Ginsberg\*, Ehud Kaliner and Itamar Grotto, Israel Journal of Health Policy Research (2016) 5:51

של מזהמי האוויר, הן במקורות הפליטה והן בסביבה, ולהורות על הדרכים ועל המועדים לביצועם ועל הדיווח עליהם.

ערכי איכות האוויר מסווגים לשלושה סוגים: ערכי יעד - שחריגה מהם מהווה חשש לסיכון או לפגיעה בחיי אדם, בבריאותם או באיכותם, בנכסים או בסביבה ושיש לשאוף להשיגם כיעד; ערכי סביבה - שחריגה מהם מהווה זיהום אוויר חזק או בלתי סביר (נקבעים על בסיס ערכי היעד ובהתחשב באפשרות המעשית להשיגם); וערכי התרעה - שחריגה מהם, בחשיפה לזמן קצר, גורמת או עלולה לגרום לסיכון או לפגיעה בריאותם של בני אדם ומחייבת נקיטת אמצעים מידיים. על פי החוק, האוויר כולל את כל שכבות האטמוספירה העוטפות את כד"הא. בנוסף, החוק מטיל חובה על מפעלים בעלי היקפי פליטה גדולים לאוויר, להצטייד בהיתרי פליטה כתנאי להמשך פעילותם. היתר הפליטה ניתן לתקופה של 7 שנים ומתבסס על הטכנולוגיות הזמינות הטובות ביותר והניתנות ליישום. כיום כ-150 מפעלים נדרשים בהיתר פליטה. בהיתרי הפליטה נקבעים ערכי פליטה בהתאם לטכנולוגיה המיטבית הזמינה. במקרים מסוימים ערכי הפליטה עשויים להיות מחמירים יותר על מנת לעמוד בערכי הסביבה.

לצורך הערכת השפעת זיהום האוויר על הציבור, על הממונה לקבל תמונת מצב מהימנה של פליטת מזהמים באוויר ושל נוכחות מזהמים באוויר באופן מקיף ככל הניתן. לאחר מכן, על הממונה לעבד את הנתונים ולהעריך את משמעותיהם לגבי החשיפה של הציבור לצורך הפעלת מכלול הסמכויות שניתנו לו בחוק.

ביחס לאוויר בתוך שטח מקור הפליטה, נקבע בסעיף 79 לחוק כי הוראות חוק אוויר נקי לא יחולו על חשיפה של עובד לזיהום אוויר במקום עבודתו ובלבד שלעניין זה נקבעו הוראות לפי פקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], התש"ל-1970. סייג זו אינו חל כמובן לגבי חשיפה של הציבור הרחב בשטחי מקור הפליטה ויכולה לעלות גם שאלה לעניין חשיפה של עובד לזיהום אוויר במקום עבודתו שמקורו אינו במקום העבודה.

סעיף 7 לחוק, שכותרתו "מדידה והערכה של איכות האוויר", קובע כי על השר להגנת הסביבה להורות על הקמתו והפעלתו של מערך ארצי לניטור האוויר. עוד הוטל על הממונה בסעיף זה לנהל את המערך הארצי, ובאמצעותו לאסוף, לעבד ולתעד את נתוני איכות האוויר מתחנות ניטור אוויר, לתאם ולרכז את פעולות ניטור האוויר ולפרסם נתונים על איכות האוויר.

השר להגנת הסביבה הורה על הקמת המערך הארצי בשנת 2014. המערך הארצי כולל תחנות ניטור שהוקמו טרם תחילתו של החוק מכוח הוראת המעבר בסעיף 95(ז) לחוק. לפי סעיף 7(ג) לחוק, השר רשאי להורות לרשות מקומית, בהסכמת שר הפנים, להקים תחנות לניטור האוויר שיהיו חלק מהמערך הארצי. לפי סעיף 7(ד) לחוק, הממונה רשאי להורות על הקמת תחנות לניטור האוויר לבעלי מקורות פליטה הטעונים היתר פליטה או רישיון עסק או מקורות פליטה המנויים בתוספת הרביעית לחוק.

סעיף 8(א) לחוק מתייחס לחובת פרסום נתונים על איכות אוויר ע"י הממונה.

סעיף 15 לחוק, שכותרתו "ניטור ודיגום", קובע כי בעלים של מקורות פליטה יבצעו ניטור ודיגום לשם מדידה של פליטת מזהמים ממקור הפליטה וכן ניטור אוויר סביבתי, בהתאם לתנאים שנקבעו להם בתנאי היתר



הפליטה, רישיון העסק, הוראות לפי סעיף 41 לחוק, לפי העניין. עוד נקבע בסעיף קטן (ב) כי הממונה יפרסם לציבור באופן סדיר את נתוני הדיגום והניטור וכי הוא רשאי לערוך את הנתונים.

הרציונל שבבסיס הוראות אלו הוא שבעלי מקורות הפליטה, שפעילותם משפיעה על איכות האוויר בסביבה, נושאים באחריות גם לנטר את המזהמים בסביבה כחלק מעיקרון "המזהם – משלם".

סמכות הממונה לדרוש ניטור ודיגום מקבלת חיזוק גם מסעיפים 22 ו-41 לחוק, לרבות הסמכות להורות על הדרכים ועל המועדים לביצועם, ועל הדרכים לאיסוף, לעיבוד, לתיעוד ולהערכה של הנתונים, ביחס למקורות פליטה טעוני היתר והמנויים בתוספת הרביעית, במסגרת תנאי ההיתר או הוראות לפי סעיף 41.

לפיכך, בהמשך להוראת השר נתן הממונה הוראות לבעלי מקורות פליטה באופן פרטני לעניין הקמתן והפעלתן של תחנות ניטור, וכן פרסם הנחיות לעניין הפעלת התחנות על מנת להבטיח כי ממצאיהן יתנו תמונת מצב מהימנה בדבר איכות האוויר. הנחיות אלה כוללות התייחסות לקביעת מיקום התחנות וכן מסירת הדיווח לממונה על נתוני הניטור באופן רציף.

נוהל LDAR – דורש מעסקים להגיש לאישור המשרד תוכנית לאיתור ותיקון דליפות מרכיבים. הרכיבים מסווגים ל-3 קטגוריות לפי פוטנציאל הדליפה מהם והנוהל מגדיר תדירות לבדיקות הדליפה מהם. התדירות נעה מפעם בשנה ל-4 פעמים בשנה וכן לטווח הארוך לפי אחוז הפריטים הדולפים בבדיקה חדשה אחת לשנה או לשנתיים. כמו כן, קבועה תדירות לבדיקת התקן פריקת לחץ לאחר פריקה ולאחר תיקון דליפה. הנוהל מחייב בדיווח הבדיקות אחת לשנה. ישנם רכיבים הפטורים מביצוע בדיקות מסיבות שונות. הנוהל כולל גם תיקון או החלפה של רכיבים הדולפים מעבר לרמה המותרת.

חוק חופש המידע, תשנ"ח-1998 ותקנות חופש המידע (העמדת מידע על איכות הסביבה לעיון הציבור), תשס"ט-2009 – מחייבות את המשרד להגנת הסביבה לפרסם לעיון הציבור מידע שאסף או שדווח לו לגבי מפגעים סביבתיים ובכללם נוכחות או פליטה של מזהם כהגדרתו בחוק אויר נקי. בתוספת לחוק מצוינות באופן מפורש תוצאות מדידות סביבתיות של איכות אויר ותוצאות מדידות של פליטת מזהמים לאוויר, לרבות מארובה. במידע יפורטו:

- זהות המקור לפליטת החומרים;
- שם החומרים, הכמות והריכוז שלהם;
- אזור גיאוגרפי ומועד פליטת החומרים;
- מיקום, מועד ושיטת איסוף המידע, וכן הגורם שאסף את המידע עבור הגורם הפולט או המשרד;
- חריגה בכמות או בריכוז החומר הנפלט מהמותר לפי כל דין;
- מידע מעובד שהוכן על ידי המשרד או שהוגש לו – לרבות דוחות תקופתיים וסיכומים של מידע.

## **רגולציה ורגולטורים משיקים**

משרדי ממשלה ורגולטורים נוספים שתחומי האסדרה והפעילות שלהם משיקים לתחום האסדרה דנן: משרד הבריאות, משרד האנרגיה, זרוע עבודה ומשרד הכלכלה.

## רגולציה משיקה:

חוק הגנת הסביבה (סמכויות פיקוח ואכיפה), תשע"א-2011 – מקנה סמכויות לפיקוח על ביצוע הוראות חיקוקים סביבתיים שונים אותם הוא מונה בתוספת הראשונה והשנייה לו ובכללם חוק אויר נקי. בין סמכויות הפיקוח מוקנית גם הסמכות להיכנס למקום וכן לערוך מדידות או ליטול דגימות ולהשתמש באמצעים שונים לתיעוד ממצאיו.

פקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], התש"ל-1970 – מורה על נקיטת כל האמצעים הדרושים כדי להגן על עובדים מפני נשימת אבק, אדים או זיהום אחר שנפלטים מתהליך כלשהו ושעלולים לפגוע בהם או להטרידם, לרבות בשל כמותם, וכן כדי למנוע את הצטברותם בחדר העבודה. בכלל זה התקנת התקני פליטה למניעת חדירת המזהמים לאוויר חדר העבודה, ככל שהתהליך מאפשר זאת. עוד מחייבת הפקודה לדאוג לאוורור מספיק ולביטול, במידה שהדבר מעשי, נזקם של האדים, האבק או המזהמים האחרים העלולים להזיק לבריאות ומתהווים תוך כדי תהליך או עבודה המבוצעים במפעל. בנוסף מסמיכה הפקודה את השר לקבוע חובות, הגבלות ותנאים שיחולו על גורמים שונים המצויים בקשר למקום העבודה ולעבודה בהתייחס לשמירת הבטיחות, הבריאות והגהות במקום העבודה. לבסוף, מורה הפקודה על ביצוע בדיקות ובקורות ומגדירה את אופן הביצוע לרבות בהתייחס לתדירות וכן מסמיכה את השר להגדיר הוראות נוספות בתקנות ובהנחיות. הערכים המרבים המותרים לחשיפה תעסוקתית למזהמי אויר שונים ופעולות הבדיקה והבקרה לעמידה בערכים אלה מוגדרים בקבצים שונים של תקנות הבטיחות בעבודה שהותקנו מכוח הפקודה בהתייחס לסוגי מזהמים או עבודה שונים ומתבססים על הספר Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices – ACGIH.

תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), תשע"א-2011 (להלן: תקנות הניטור) – מורות למעביד במקום עבודה בו נעשה שימוש בגורם מזיק, לפעול להורדת הסיכון לחשיפה לגורם זה ככל האפשר, ובכל מקרה שלא לחרוג מערכי החשיפה המותרים (כהגדרתם לפי הספר ACGIH או בתוספת השנייה לתקנות). זאת, לרבות באמצעים להפחתת ריכוז הגורם המזיק ובצורה שלא תזיק לבריאות עובד או הציבור, וכן באמצעי מיגון לעובדים. התקנות מגדירות גורמים מזיקים טעוני ניטור ומחייבות בניטור שלהם בתדירות מסוימת הקבועה בהן או לפי הוראה של מפקח עבודה אזורי.

חוק ארגון הפיקוח על העבודה, תשי"ד-1954 ותקנותיו – מחייבים מעביד במקומות עבודה מסוימים המפורטים בהם או לפי קריטריונים המפורטים בהם להכין ולהחזיק תכנית לניהול הבטיחות בעבודה ולפעול לפיה. כחלק מהתכנית עליו: (1) לזהות את גורמי הסיכון שהגדרתם כוללת מקור, מצב או פעולה שעשויים להביא לפגיעה בריאותית ולמחלת מקצוע כתוצאה מחשיפה מתמשכת ומשמעותית אליהם ושהוכר קשר סיבתי בין החשיפה למחלה לפי פקודת תאונות ומשלח יד (הודעה), (1945; 2) לבצע בדיקות סביבתיות תעסוקתיות מעת לעת, לרבות סקר מקדים כנדרש בתקנות הניטור; (3) להתקין ולהפעיל שיטות ואמצעים לבקרת סיכונים. זאת, על מנת לצמצם את הסיכון מהעבודה ובכללו הסיכוי של העובדים ללקות במחלת מקצוע לכדי סיכון קביל, המוגדר בהתאם לחובותיו לפי דין. נוסף על כך, מטיל החוק על שר העבודה להקים שירות פיקוח שיפקח בין היתר גם

על הבטיחות בעבודה, לרבות בהתייחס לחשיפה התעסוקתית למזהמי אוויר, ובסמכותו גם לבצע או לדרוש ביצוע בדיקות לרבות במקום העבודה וליטול דגימות.

כאמור, הוראות חוק אויר נקי ביחס לניטור ערכי מזהמי האויר אינן מתייחסות לערכי חשיפה תעסוקתית במידה שנקבעו כאלה מכוח פקודת הבטיחות בעבודה. כמו כן, יש לציין כי הבדיקות הנערכות לצורך עמידת המפעל בערכי החשיפה התעסוקתית המרביים מתבצעות ככלל בחללי עבודה סגורים ולא בחצר המפעל ובאופן אחר מהמדידות המשמשות לאפיון איכות האוויר בהתייחס לערכי המזהמים הקבועים מכוח חוק אויר נקי ולפיקוח על העמידה בהם.

חוק רישוי עסקים תשכ"ח-1968, תקנות והצו מכוחו – מאפשרים להגדיר מכוחם, לחלק מן העסקים, בין אם באופן פרטני ובאמצעות תנאי מסגרת בתנאים הסביבתיים ברישיונות העסק, ובין אם במפרטים אחידים חובה לעמוד בערכי פליטה מסוימים של מזהמי אויר או בערכי איכות אויר וכן לדגום ולנטר אותם באופנים מסוימים לצורך בקרת העמידה בערכים הקבועים.

## סקירה בינלאומית

סקירה זו מתבססת על סקירה שבוצעה עבור המשרד להגנת הסביבה על ידי חברת DHV MED בינואר 2019 כחלק מסדרת סקירות שבחנו היבטים שונים של מכלול האסדרה למדידות מזהמי אויר לרבות בפליטה ובסביבה ושלא בסמוך למפעלים (על גדרות מפעלים) או בחצרם.

תמונת מצב איכות האוויר במדינות אירופה ובארה"ב מתבססת על הערכת איכות אוויר בסביבה באמצעות שילוב בין מדידת ריכוז המזהמים באוויר על ידי ניטור או דיגום סביבתי, ומודלים לפיזור מזהמים (היכן שאין נתוני מדידה). המסגרת החוקית לנושאים אלו באירופה הינה הדירקטיבה האירופית לאיכות האוויר Directive 2008/50/EC שגיאה! הסימניה אינה מוגדרת. , כאשר כל מדינה חברה באיגוד צריכה לעמוד במינימום נקודות המדידה המוגדר בדירקטיבה, ובהנחיות המקומיות לכל מדינה. המסגרת החוקית בארה"ב הינה בעיקר חוק אוויר נקי (Clean Air Act, CAA)<sup>5</sup>, וההנחיות הפדראליות של ה-EPA<sup>7,6</sup>, וההנחיות המקומיות של המדינות השונות. להלן פירוט אופן הערכת תמונת המצב באירופה ובארה"ב.

הערכת איכות אוויר וביצוע מדידות של מזהמי אוויר בסביבה לרוב מתבצעת באחריות המדינות. עם זאת, קיימים מקרים בהם המדידות יבוצעו על ידי בעל מקור הפליטה להערכת ההשפעה של פליטת מזהמי האוויר ממקור פליטה פרטני על הסביבה. הדרישה הינה במסגרת פיקוח ובקרה על מקורות פליטה קיימים בשלבי תפעול שונים, וגם במסגרת הליכי תכנון להקמה/הרחבת מקור פליטה בתעשייה, או אסדרה רגולטורית להרחבה/שינוי משמעותי.

---

<sup>5</sup> [אתר EPA US](#)

<sup>6</sup> CRF 40 Part 58 Appendix D Section 4/3/2

<sup>7</sup> Ambient air monitoring network assessment guidance, EPA, 2007

נקודות המדידה שבאחריות המדינות מוקמות ומוצבות בהתאם לחקיקה הרלוונטית (אירופה – דירקטיבה, ארה"ב – הנחיות ה EPA הפדראלי). תחנות הניטור/נקודות דיגום השייכות לרשת הארצית ממוקמות בקרבת עורקי תנועה ראשיים, בקרבת אזורי תעשייה, באזורי ריכוזי אוכלוסייה ובאזורים אחרים בהתאם לצרכים כפי שנקבעו בתכניות הניטור של כל מדינה<sup>8</sup>. כמו כן, סוכנויות איכות הסביבה (למשל בבריטניה) מבצעות קמפיינים קצרים של מספר חודשים באמצעות תחנות ניידות היכן שעולה צורך (תלונות ציבור על איכות אוויר ירודה מאזורי תעשייה או עבודות הקמה לדוגמא).

תוצאות המדידות שנערכו ברשתות הניטור ישמשו לבניית תמונת מצב איכות אוויר, בקרה שוטפת ובחינת מגמות, בדיקת עמידה בערכי איכות אוויר והגדרת אזורים בהתאם לרמת ריכוזי המזהמים הנמדדים בהם, ולגיבוש תכניות אזוריות להפחתת זיהום האוויר כאשר תוצאות המדידות מצביעות על חריגות מערכי הסף, בהתאם לסקטורי הפליטה העיקריים התורמים לחריגה.

המדידות יכולות להידרש מבעלי מקורות פליטה פרטניים ולהתבצע באחריותם באמצעות ניטור ודיגום ובמקרים הבאים:

- א. לצורך אפיון ריכוזי רקע בהליכי תכנון להקמה/הרחבה של מקור פליטה בתעשייה, או לאסדרה רגולטורית להרחבה/שינוי משמעותי, במסגרת הכנת תסקיר או בקשות להיתרים. זאת, להערכת ההשפעה של תוספת מקור הפליטה על איכות האוויר בסביבתו, לאשרור התכנון ולבחינת הצורך באמצעי הפחתה;
- ב. לצורך פיקוח ובקרה על מקורות פליטה קיימים בשלבי תפעול שונים לעמידת המפעל בדרישות ההיתרים. המדידה תבוצע לרוב בתחומי מקור הפליטה להוכחת עמידה בערכי הפליטה ו/או במגבלות הפליטה ולבקרת יעילות אמצעי ההפחתה ומתן דרישות להטמעת אמצעי תיקון והפחתה נוספת בעת הצורך. עם זאת, גם במקרים בהם מתקיימת עמידה בתנאים אלו, אך קיים חשד וראיות שמקור הפליטה גורם להשפעות מזיקות לסביבה (כשלהגדרה זו אין קריטריונים כמותיים), ייתכן שבעל מקור פליטה קיים יידרש בביצוע מדידות בסביבה, במסגרת צווי אכיפה, חידוש היתרים או בעת קבלת תלונות ציבור, על מנת לבחון האם החשד נכון והאם מקור הפליטה מייצר מטרד מעבר למה שהוערך בשלב התכנון. מטרת המדידות במקרים אלו היא לבחון את השפעת תפעול מקור הפליטה על ריכוזי מזהמי האוויר בסביבה ולבדוק את הצורך בהטמעה של תנאים תפעוליים/אמצעים נוספים להפחתת פליטות במקור, לצורך עמידה בערכי איכות האוויר בסביבה. אפשר שהמדידות ידרשו גם בשטחי מקור הפליטה או על גדר המפעל.

תקופת המדידות שניתן לדרוש משתנה בהתאם למטרת המדידה. לרוב היא תהיה זמנית כתלות במטרת המדידות ובתוצאותיהן, אך הניטור יכול להתבצע גם לאורך חיי ההיתר. יתכן שהדרישה למדידות בסביבה תוסר אם ימצא במהלך הניטור כי החשד להשפעה השלילית על איכות האוויר אינו מבוסס או כי תרומת המפעל אינה גבוהה.

---

<sup>8</sup> אתר EPA US

הדרישות למדידת מזהמי אוויר על הגדר מעוגנות בחלקן ברגולציה ייעודית לסקטורים מסויימים, למשל במקרה של בתי זיקוק בארה"ב או של מטמנות בארה"ב ובאנגליה, ובחלקן האחר ניתנות באופן פרטני מכוח סעיפים בחוק אוויר נקי, במסמכי הנחיות איכות אוויר, במסגרת הליכי תכנון/היתרים להרחבת מתקנים, דרישות ברשיונות עסק, מדריכי פרקטיקה מיטבית לבקרה על פליטות חלקיקים וכיוצ"ב או בעקבות תלונות ציבור, למשל במקרים בהם קיימת קרבה בין מקור הפליטה לבין רצפטורים רגישים.

להלן מספר דוגמאות לסקטורים שאינם כפופים לחקיקה ייעודית ונדרשים לביצוע מדידות: במסגרת פעילויות הפולטות אבק לא מוקדי כמו **עבודות הקמה, אתרי שיקום, פריקה וטעינה של חומרים וכו'**, מתבצעות מדידות בתוך האתר ובגבולותיו. דרישה זו יכולה לעלות מכח מדריכי **פרקטיקה מיטבית לניהול אבק לא מוקדי**<sup>9</sup>, אשר אינם מעוגנים בחקיקה אלא משמשים את הרגולטור כבסיס לקבלת החלטות. במדריכים אלו מופיעות המלצות לאמצעי בקרה על פליטות אבק וביניהם הצבת **תחנות ניטור תפעוליות באתר** ו/או בסביבתו הקרובה לקביעת מידת התרומה של הפעילות באתר באירוע פליטות מזהמים, למעקב אחר יעילות אמצעי ההפחתה ויישום פעולות מתקנות טרם הגעה לחריגות בסביבה, כולל הפעלת ערכי סף לפעולה/ערכי סף להפסקת עבודה.

לרב נדרשים במדידה על הגדר אתרים בהם יש פליטות לא מוקדיות משמעותיות של מזהמים שעלולים להוות סיכון לאוכלוסייה או פוטנציאל משמעותי לפליטות שכאלו. זאת, במטרה לאפשר בקרה, איתור וזיהוי מוקדם של פליטות לא מוקדיות חריגות בשטח מקורות הפליטה בזמן אמת וביצוע פעולות מתקנות טרם הגעה לחריגות בסביבת רצפטורים רגישים. המדידות מהוות לפיכך אמצעי להפחתת פליטות לסביבה ולהגנה על האוכלוסייה בקרבת מקורות הפליטה.

1. **בארה"ב**, ביצוע מדידות בסביבה יכול להידרש במסגרת צווי אכיפה, או כחלק מדרישות היתרים/תנאי תפעול שוטף. הדרישה תינתן במידה וקיימות ראיות לכך שהמפעל גורם להשפעות מזיקות לסביבה מחוץ לגבולותיו או כאשר מתקבלות תלונות ציבור. לרוב, במידה ומקורות פליטה נדרשים בביצוע מדידות, הדרישה תהיה למדידות על הגדר לאימות הפחתת הפליטות ולאפשרות התיקון המידי במקור הפליטה (לדוגמא - במטמנות).

חלק מהסקטורים להם יש רגולציה ייעודית, למשל בתי זיקוק, נדרשים במסגרתה לעמוד בערכי סף ייעודיים לגדר שפותחו לאתר/לסקטור, סקטורים אחרים, למשל מטמנות, נדרשים לעמוד בערכי הסביבה. ברוב המקרים, הן בהשוואה לערך ייעודי והן בהשוואה לערכי הסף לסביבה, העמידה בערך הסף על הגדר תחושב כהפרש ריכוזים בין מעלה ומורד הרוח/בין הריכוזים הגבוהים ביותר לנמוכים ביותר, כדי לייצג את תרומת האתר הנבדק לריכוזי המזהמים באוויר (לעומת ריכוזי הרקע שמייצגים מקורות פליטה אחרים), ובחירת מיקום נקודות הדיגום תיקבע גם בהתאם לכך.

---

<sup>9</sup> Guidance on Monitoring in the Vicinity of Demolition and Construction Sites, October 2018 (version 1.1), Institute of Air Quality Management, London

**בתי זיקוק** - כאמור, החוק הפדראלי לבתי זיקוק 2015 (40 CFR Parts 60 and 63<sup>10</sup>) כולל דרישות לביצוע ניטור רציף למזהמים על גדר המפעל. החוק סוקר את אופן ביצוע הניטור, קובע ערך סף למזהמים בגדר המפעל, מגדיר צעדים לאיתור ותיקון התקלות ולוחות זמנים לביצוע התיקונים. כמו כן, החוק קובע את אופן הערכת הצלחת תכניות התיקון ואת הצעדים הנדרשים במידה והתיקונים לא הביאו לעמידה בערך הסף הנדרש. בנוסף, בחלק מהמדינות נקבעו חוקים מקומיים לביצוע הניטור על הגדר, כגון חוק Regulation 15<sup>11</sup>, Rule 12, בקליפורניה, המספק הנחיות ייעודיות עבור המפעלים לאופן ביצוע הניטור ולפיתוח תכניות ניטור מתאימות.

הניטור על הגדר בבתי הזיקוק מהווה כלי עזר לבקרה ולאיתור מוקדם של פליטות לא מוקדיות מהם של מזהמים רעילים (טוקסיים), ומספק אמצעי נוסף להגנה על האוכלוסייה בקרבתם. בנוסף לניטור על הגדר המבוצע באחריות המפעלים, הרשויות נדרשות להפעיל תחנות ניטור קבועות בקרבת אוכלוסייה סביב בתי זיקוק (Community monitoring), להערכת התרומה היחסית של בתי הזיקוק והשפעתם על חשיפת האוכלוסייה, ועל מנת לאפשר זיהוי עלייה בריכוזי המזהמים המשויכים לפעילות המפעל (כפי שנמדדים על הגדר), בהשוואה לניטור בסביבה.

ערך הסף למזהמים על גדר המפעל מכונה **ערך סף לפעולה**, הוא מתייחס לבנזן כמזהם מייצג לכלל הפליטות מבתי הזיקוק ומחושב כממוצע רץ שנתי של הפרשי ריכוזים (פעם לכל תקופת מדידה של שבועיים רצופים ולאחר מכן באופן שנתי לכל תקופת המדידה). הערך לא נחשב כערכי איכות אוויר שנדרשים בסביבה (לדוגמה בקליפורניה,  $3.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  לחשיפה כרונית), אלא מהווה ערך מבוסס טכנולוגית לשיפור הבקרה על פליטות לא מוקדיות, שפותח באופן ייעודי לבתי הזיקוק בארה"ב.

במקרי חריגות מערך הסף לפעולה תהיה דרישה לניתוח סיבת המקור לחריגות וביצוע פעולות תיקון (Corrective action). התיקון נדרש לביצוע עד לתיקון מלא של הדליפות/התקלות ועמידה בדרישות ערכי הסף לפעולה. אם לאחר השלמת פעולות התיקון אין עמידה בערך הסף, מקור הפליטה ידרש לגיבוש תכנית פעולה לתיקון (Corrective action plan).

אם מפעילי מקור פליטה מעוניינים לתקן את תוצאות המדידות על הגדר להחרגת מקורות פליטה סמוכים, הם רשאים להוסיף בתכנית הניטור נקודות מדידה מחוץ לאתר (Near-field source), או לחשב ריכוזי רקע אחידים (uniform background) שנמדדו במדידות נוספות. במקרים אלו יבוצע איתור של נקודות ניטור על הגדר אשר מושפעות ממקורות פליטה סמוכים, ויבוצעו חישובים לקבוע מהי תרומת המקור הסמוך לכל נקודת ניטור. במקרה זה חישוב ה  $\Delta C$  עבור כל נקודת ניטור יכלול תיקון של התוצאות.

---

<sup>10</sup> 40 CFR Parts 60 and 63, Petroleum Refinery Sector Risk and Technology Review and New Source Performance Standards

<https://www.epa.gov/stationary-sources-air-pollution/petroleum-refinery-sector-rule-risk-and-technology-review-and-new#rule-summary>, 40 CFR 63.658 - Fenceline monitoring provisions

<sup>11</sup> AIR DISTRICT REGULATION 12, RULE 15: PETROLEUM REFINING EMISSIONS TRACKING, Bay Area Air Quality Management District, April 2016

המזהמים שינטרו יכללו את החומרים הרלוונטיים לפעילות המפעל ובכל מקרה יכללו את החומרים הבאים: בנזן, טולואן, אתיל בנזן, קסילן (BTEX) ו- $H_2S$ . יש להתייחס גם למזהמים נוספים כמו  $SO_2$ , Ammonia ו- Alkanes, 1,3 Butadiene ככל שרלוונטי בהתאם לפעילות במקור הפליטה. הניטור על הגדר יבוצע באמצעות דוגמים פאסיביים לפי שיטה EPA Method 325A,325B. החוק נותן מקום גם לשיטות אלטרנטיביות לניטור רציף כמו (FTIR,UV-DOAS) real time monitoring, open-path technology.

תוצאות הניטור על הגדר מבתי הזיקוק בקליפורניה מופיעות באתר אינטרנטי ייעודי לרשות הרגולטור והציבור הרחב<sup>12</sup>, כאשר התוצאות משודרות (כמעט) בזמן אמת. ההצגה לציבור כוללת תוצאות העומדות בדרישות הרגולציה, לאחר דיגול נתונים על ידי קבלן התפעול של מערכות הניטור. המידע יכלול בד"כ תיאור של אופן הניטור על הגדר, של מערכות הניטור, של המזהמים הנמדדים ושיטות המדידה, של רמות הרקע של מזהמי האוויר ותקני איכות האוויר, של נהלי אבטחת איכות הנתונים, ושל תוצאות הניטור בזמן אמת (כאמור לאחר דיגול הנתונים).

מטמנות - החקיקה דורשת לעמוד בערך סף ל- $H_2S$  על הגדר ומחוץ לגבולותיהן שהוא זהה לערך הסף בסביבה (ערך הסיכון, REL, Reference exposure level). כמו כן, כוללת החקיקה לפיכך דרישות לביצוע מדידות של  $H_2S$  ומזהמים נוספים (כמו  $CH_4$ , VOC, אלדהידים וקטונים ועוד) על הגדר, בשטח המתקן ובסביבה, כחלק מדרישות למתן היתרי פליטה לאוויר ובמסגרת דרישות רגולטוריות למטמנות, (לדוגמא תקנות פסולת מוצקה (ניטור במטמנות) בניו ג'רזי<sup>13</sup>, והנחיות סוכנות הסביבה לתכניות ניטור על הגדר<sup>14</sup>). לעיתים יכללו הדרישות גם מדידות ריח. הדרישות יכולות להתקבל בשלבים שונים: במסגרת הליכי תכנון כתנאי לאישור הקמה של מטמנות או הרחבה של מטמנות קיימות, בשלבי תפעול שוטף, או בעת קבלת תלונות ציבור על ריחות.

מטמנות קיימות יידרשו לבצע קודם כל מדידות בשטח המתקן ובגבולותיו, ובמידה וקיימות חריגות מערך הסף, או כאשר מתקבלות תלונות על ריחות, יידרשו לבצע גם מדידות מחוץ לגבולות האתר (Off-site monitoring). מדידות המזהמים באוויר יבחנו את השפעת הפעילות במטמנה על איכות האוויר במורד הרוח. תכנית המדידות תכלול נקודה אחת לפחות בגדר שתהיה במורד כיוון הרוח מהאתר. לרוב תידרש נקודה נוספת כ-180 מעלות (במעלה הרוח מהאתר). נקודות דיגום נוספות ידרשו בהתאם למיקום, למטאורולוגיה ולרצפטורים הרגישים בסביבה, ויכולות לכלול גם נקודות בתוך האתר (בחלק הפעיל של המטמנה, או במורד הרוח מהמטמנה בתוך האתר). זאת, במטרה לאפיין את השפעת פעילות המטמנה ואת השינויים במהלך פעילויות שונות ובמצבים מטאורולוגיים שונים, על איכות האוויר במורד הרוח<sup>15</sup>. כאשר

<sup>12</sup>אתר: [Torranceair](http://Torranceair.com) אתר ניטור אוויר של בית זיקוק מרטינ; אתר ניטור אוויר של בית זיקוק ולרו בניציה

<sup>13</sup> New Jersey Solid Waste Regulations - landfill monitoring

<sup>14</sup> Fenceline air monitoring plan for Hydrogen Sulfide, NJEPD,2016

<sup>15</sup> Ambient air quality and odor assessment at the city of Albany Rapp Road Solid Waste Management Facility, RTP Environmental Associates, 2008

נמדדו פליטות מעל לערך הסף ב-3 מדידות רצופות תידרש הכנת תכנית להפחתת ריחות כחלק מתכנית הפעולה בעת הגעה לחריגות.

#### סקטורים ללא אסדרה ייעודית –

א. אתרי שיקום המכילים חומרים מסוכנים (אתרי שיקום קרקעות מזוהמות, הריסת מבנים וכו') נדרשים לבצע מדידות מזהמי אוויר על הגדר, במסגרת תכנית לשיקום אתרים<sup>16</sup> שנועדה לבקרה על השפעת פעולות השיקום הסביבה והאוקולוסייה מסביב לאתר. המדידות יכללו מזהמים הנפלטים מהקרקע המזוהמת/הריסת מבנים (VOC's | PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub> שונים). תוצאות המדידות יושו לערכי סף מחושבים המותאמים לכל אתר, אשר יתבססו על ערכי איכות האוויר הנדרשים בסביבה, בהתאמה לזמן החשיפה הרלוונטי (בהתאם למשך עבודות השיקום ייקבע ערך לחשיפה אקוטית או כרונית), בתוספת של ריכוזי הרקע במעלה הרוח.

ב. במתקני אחסון פטקוק בארה"ב (KCBX terminals company, Chicago)<sup>17</sup>, מפעילי המתקן נדרשו לבצע מדידות על הגדר בחמש נקודות סביב המתקן. הדרישה נבעה מסמכויות חוק אוויר נקי, המאפשר ל-EPA לדרוש הגשת מידע לקביעה האם מקור פליטה עומד בתנאי החוק ובתכנית הפעולה (SIP) של המדינה בה ממוקם המתקן.

המדידות על הגדר כללו ניטור רציף של PM<sub>10</sub> ודיגום מתכות, לבחינת השפעות בריאותיות ארוכות טווח. במקרה זה נדרשת עמידה בערכי איכות האוויר הלאומיים הנדרשים בסביבה, גם בגבול האתר. במקרי חריגות, מפעילי המתקנים נדרשו לביצוע פעולות תיקון שיביאו להפסקת החריגות ועמידה בערכי הסף. בנוסף לניטור בגבול האתר שבוצע ע"י מפעילי המתקן, התקיים ניטור רציף ארוך טווח של חלקיקים ומתכות וכן איסוף דגימות אבק על ידי ה-EPA<sup>18</sup>, בשימושים רגישים בשכונות המגורים בקרבת מתקן הפטקוק. המדידות בוצעו כדי להשוות לתוצאות המדידות בסמוך לגדר המתקן, ולקבוע מיהם מקורות הפליטה התורמים לחריגות.

2. באירופה, המדיניות אינה אחידה בין המדינות וביחס לסקטורים שונים. יש המוסדרים באופן ייעודי ואחרים כחלק מאסדרה כוללת.

**בגרמניה**, הדרישה לביצוע מדידות בסביבה ממפעלים קיימים, יכולה להינתן בשלבים תפעוליים של מקורות פליטה קיימים במסגרת צווי אכיפה או על בסיס תלונות ציבור, כשיש ראיות מספיקות שהפליטות מהמפעל גורמות להשפעות מזיקות על הסביבה (מכוח סעיף "בחינת מקרה מיוחד" במסמך ההנחיות הגרמני, חוק ה-BImSchG והנחיות ה-LAI). "ראיות מספיקות להשפעות מזיקות" יכולות לכלול קריטריונים תפעוליים (סוג התהליך, תנאי הפליטה), קריטריונים סביבתיים (ריכוזי רקע גבוהים למזהם, חלוקה לא

<sup>16</sup> Summary Report of the NJDEP Science Advisory Board, -New Jersey, Perimeter Air Monitoring Site Remediation Program

2013 [הנחיות ניטור אוויר של מדינת ניו ג'רסי](#)

<sup>17</sup> [אתר EPA US](#)

<sup>18</sup> [אתר EPA US](#)

<sup>18</sup> [חומרים מושיעים מדעית בנושא איכות אוויר ושינוי אקלים ברוטרדם ב-2008](#)



הומוגנית של מזהמים), שימושים רגישים באזור המפעל, או ממצאים אחרים. מטרת הבחינה תהיה לבדוק האם ריכוזי המזהמים המדודים נמוכים מערכי הסף לאיכות האוויר ולוודא שאין השפעה שלילית על הסביבה והבריאות. אם עדיין ימצאו חריגות, יינתנו תנאים נוספים להפחתת פליטות/סגירת המפעל.

**בצרפת**, חלק ממקורות הפליטה נדרשים בשלב ההיתר הראשוני לבצע מדידות בסביבה. בעת חידוש ההיתר יבחן הצורך בהמשך המדידות בסביבה, על בסיס תוצאות המדידות שבוצעו. כמו כן, הרשות המקומית יכולה להציג דרישות משלימות לניטור בסביבה בשלבי תפעול, במידה וקיימות הוכחות שרגישות הסביבה עלתה ביחס לחזוי (לדוגמה ראיות על עלייה בפגיעה בבריאות הציבור בסביבת מקור פליטה הקשורה למזהם הנפלט או עלול להיפלט מאותו מקור). דרישת המדידות בסביבה יכולה להופיע בהיתר או בצו מנהלי/אזורי (Arete Prefectural or regional decree)<sup>19</sup> בנפרד מההיתר.

**בהולנד ובבריטניה**, לרוב לא קיימת דרישה רגולטורית מוסדרת גורפת לביצוע מדידות מזהמי אוויר בסביבה על ידי מקורות הפליטה. עם זאת, בבריטניה קיימת חובה לדרישת ניטור סקטוריאלי עבור תחנות כח<sup>20</sup> (דרישות ניטור בסביבה של SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> עבור תחנות כוח פחמיות / מוסקות גז טבעי במסגרת היתר הפעלה). עבור סקטורים אחרים הנדרשים ברישוי במסגרת IPPC permit כמו בתי זיקוק, מפעלי מתכת, צמנט ואחרים, הדרישה לניטור נבחנת באופן פרטני בתהליך הרישוי או בהתאם לצרכי המפעל ולדרישות הרגולטור. כמו כן, תיתכן דרישה לניטור סביבתי במקרים פרטניים לפי שיקול דעתו של הרגולטור, לרבות בשל תלונות ציבור (לדוגמה תלונות על אבק היוצא משטח מחצבות, במדריך הבריטי להערכת סיכונים ממחצבות<sup>21</sup>).

בנוסף לכך, במקרים בהם החיזוי בשלב התכנון הראה פוטנציאל להשפעה משמעותית על הסביבה, ייתכן שכחלק מאמצעי ההפחתה שהטמעתם תידרש בהיתר ההפעלה ולבחינת ההתנהלות התקינה של האתר תיכלל גם דרישה לביצוע מדידות בסביבה. לדוגמה בבריטניה, כאשר לפי הערכת הסיכונים בשלב התכנון, מידת ההשפעה של מחצבה בשימושים רגישים לאחר הקמתה או הרחבתה שגיאה! הסימניה אינה מוגדרת. צפויה להיות משמעותית, יש להטמיע בתכנון ובתפעול השוטף אמצעי הפחתה ותכנית ניטור להתקנה ולביצוע באחריות בעלי מקור הפליטה. מטרת הניטור לעקוב אחר יעילות אמצעי ההפחתה, לבחון עמידה בערכי הסביבה ולתת מענה אפקטיבי לתלונות הציבור.

---

<sup>19</sup> Arrêtés préfectoraux (prefectoral/regional order) in application of the Code de l'Environnement; Arrêtés ministériels (ministerial order): AM 2/2/98, AM 20/9/02, AM sectoriels (per type of activity); Circulaires ministérielles (ministerial letters): circ 7/03/00, circ. 13/7/04, circ. 21/5/10;

<sup>20</sup> **Ambient air quality monitoring by operators of power stations (Eggborough, Ferrybridge and Drax) in the Aire Valley as part of an IPPC operating permit:**

Integration of air quality modelling and monitoring methods: review and applications Science Report – SC060037/SR1, Environmental Agency, 2008

<sup>21</sup> Process Guidance Note 3/08(12), Statutory guidance for quarry processes, September 2012

**באנגליה**, החקיקה<sup>22</sup> המסדירה את פעילות המטמנות מפנה להוראות הדירקטיבה האירופית למטמנות<sup>23</sup>, וכוללת דרישות לביצוע מדידות על הגדר, באתר ומחוץ לאתר בקרבת מטמנות במהלך התפעול השוטף שלהן במסגרת מתן רישיון למטמנות או מתן תנאים בהיתרים. הדרישות כוללות ביצוע מדידות של  $H_2S, CH_4$  ו-VOC על גדר המטמנה, לאורך גבולות המטמנה ובאזורי תשתיות לאיסוף גזי המטמנה (ביוגז). בנוסף, תיתכן דרישה גם למדידות מחוץ לגבולות האתר כתלות בתוצאות או בתלונות ציבור. מפעילי המטמנות נדרשים לביצוע המדידות באופן שגרתי על מנת לאמת כי תכנון ותפעול איסוף הביוגז מתבצע כראוי ומצמצם פליטות לסביבה, וכן על מנת לאפשר התרעה מוקדמת לחריגות מתנאי התהליך.

**בהולנד** כאמור, בתי זיקוק לא נדרשים לבצע ניטור מזהמים על הגדר באופן קטגורי<sup>24</sup>. אופן הערכת הפליטות מהם יכול חישובים והרצת מודל, וכן ביצוע מדידות נוספות להערכת פליטות ולתיקון דליפות לפי LDAR. במסגרת הליך מתן היתרים בהולנד, נבדקת תרומת הפליטות מהמפעל לריכוזי המזהמים בסביבה ביחס לדרישה לעמוד בערך הסיכון<sup>24</sup>, שהוא נמוך מערך הסף הלאומי בסביבה לפי הדירקטיבה. אם החיזוי צופה שתרומת הפליטות מהמתקן תגרום לחריגה מערך הסיכון, יידרש המפעל לבצע חקירה לאיתור אמצעים להפחתת הפליטות, כך שהצפי יהיה שתרומתם לא תביא לחריגה כאמור.

**באירלנד**, נמצא כי מספר בתי זיקוק<sup>25</sup> נדרשו מחד לבצע ניטור בגבול המפעל ובסביבה, הכולל מדידות של מזהמים הנובעים משריפת דלקים (כמו  $SO_2, PM, NO_x$ ), ומאידך, נדרשו גם למדידת פליטות לא מוקדיות של חומרים אורגניים נדיפים, כנהוג בארה"ב.

דוגמא נוספת לדרישת ביצוע מדידות בסביבה על ידי בעל מקור פליטה בשלבים תפעוליים, היא הדרישה לביצוע ניטור בקרבת נמלי ים. תחנות ניטור סביב נמלי ים מוצבות כחלק מהתפעול השוטף של הנמלים, לצורך בקרה על פליטות לאוויר שמקורן משריפת דלקים בכלי השיט, כלי רכב כבדים וציוד תפעולי (פליטות תחמוצות חנקן, תחמוצות גפרית, חלקיקים)<sup>26</sup>, ובקרה על פליטות לא מוקדיות מפריקה וטעינה של צוברים וחומרי גלם (פליטות חלקיקים ומתכות) וכן על פליטות מאחסון דלקים וכימיקלים. הבקרה נעשית על ידי תחנות ניטור סביבתיות, לבחינת השפעת הנמל על האוכלוסייה הסמוכה (לדוגמא בנמל רוטרדם בהולנד ובנמלי ים מרכזיים באוסטרליה<sup>27,28</sup>). זאת, בנוסף ליישום תכניות לניהול אבק. ניטור זה מתבצע לעיתים באחריות הנמל כחלק מדרישות ברישיון העסק, ולעיתים על ידי מועצה תעשייתית/רשות הניטור המקומית. כמו כן, לעיתים הניטור מתבצע גם על ידי תחנות ניטור בתחום הנמל או בגבולותיו (לבקרה על פליטות

---

<sup>22</sup> The Environmental Permitting (England and Wales) Regulations 2007.  
Pollution Prevention and Control Act 1999.

<sup>23</sup> The EU Landfill Directive 1999/31/EC

<sup>24</sup> Current Practices for air quality monitoring for fugitive benzene emissions at Dutch refineries, RHDHV, 2016

<sup>25</sup> Irish Refining Public Limited Company permit, ConocoPhillips Whitegate Refinery Limited permit, Ireland

<sup>26</sup> [ENVIRONMENTAL IMPACTS OF INTERNATIONAL SHIPPING: A CASE STUDY OF THE PORT OF ROTTERDAM](#)

<sup>28</sup> [Port of Hay Point Ambient Air, Noise and Weather Monitoring Validated Report 2018](#)

מפריקה/טעינה), למעקב אחר תרומת הנמל לריכוזי המזהמים, אחר יעילות אמצעי ההפחתה ואחר יישום פעולות מתקנות.

נמלים אלו נדרשו לעמוד בערך סף שהינו גבוה מערך הסביבה, לדוגמה ערך סף יממתי פי 2 מערך הסביבה, או ערך סף בממוצע שעתי רץ, פי 2-3 מערך הסביבה כשכיוון הרוח הינו בטווח המוגדר ברישיון העסק למשך 12 שעות. ערך הסף הנדרש נקבע כתלות במיקום נקודת הניטור ביחס לקרבה לאוכלוסייה. כמו כן, התראות נוספות מופעלות כשרמות האבק עולות בתחנת הניטור בסביבה, הנמצאת במורד הרוח מגבול הנמל. כאשר מתגלות חריגות מערכי הסף המוגדרים, נדרשת הפעלה מיידית של אמצעי הפחתת אבק, וכן ניתוח וחקירת תוצאות הניטור, לאיתור מקורות הפליטה שתורמו לחריגה.

יש לציין כי ביצוע הניטור בגבולות נמלי הים והפעלת אמצעי ההפחתה הינם בעלי משמעות רבה באזור הסביבה הימית, למניעת שקיעת האבק וזיהום מי הים והסדימנטים כתוצאה מפריקה והעמסה של חומרי גלם בנמלי ים.

בנוסף למוזכר לעיל, בעל מקור פליטה יוכל לבצע **מדידות וולונטריות** של מזהמי אוויר בסביבה כדי להוכיח עמידה בערכי איכות האוויר ולהימנע מדרישות נוספות בהיתר, כמו הוספת מתקני טיפול/החמרת תקני הפליטה (בדומה למתבצע בצרפת, הולנד), או כאשר המדידות משמשות לצרכים תפעוליים (לדוגמה ביצוע וולונטרי של ניטור תפעולי של חלקיקים בגבול נמל ים ובתחומו להתאמת זמני ההעמסה לפליטות האבק<sup>29</sup>).

### **תכלית ויעדי הרגולציה המוצעת**

להגביר את ודאות הזיהוי של מקורות הפליטה באמצעות שיוך מקורות, לשפר את תשתית הידע ביחס למצב איכות האוויר ולפליטות הלא מוקדיות, לשפר את איכות האוויר בסביבה ולכוון את התעשייה לצמצום הפליטות הלא מוקדיות לאוויר. כל זאת, באמצעות התוויית מדיניות ליישום ניטור ודיגום בסמוך לגדר מקור פליטה בדרך של הגדרת אמות מידה אחידות ורוחביות לשיקול דעתו של הממונה בקביעת דרישות ליישום ניטור ודיגום כאמור מכוח סעיפים 7, 15, 22 ו- 41 לחוק.

---

<sup>29</sup> ר"ע של הנמל Port of Esperance שמספרו L5099/1974/14, עדכון אוקטובר 2018.

## שיח מול בעלי עניין

### בעלי העניין

מפעלים בעלי מקורות פליטה והגופים היציגים שלהם – התאחדות התעשיינים והמכון הישראלי לאנרגיה וסביבה.

ארגוני חברה אזרחית שעניינם הגנה על בריאות הציבור ועל הסביבה.

גופי מחקר ואקדמיה שמחקרם עוסק בתחומים הרלוונטיים לאיכות האוויר, לבריאות, לסביבה ולפעילות תעשייתית.

### תהליך השיח

טיוטה של המדיניות פורסמה להערות הציבור בין ה-25.3.21 ל-1.5.21.

בנוסף, בתאריך 23.11.21 התקיים מפגש היועצות בהשתתפות נציגים של בעלי העניין השונים והרגולטורים המשיקים. במפגש השתתפו נציגי משרד הכלכלה, משרד הבריאות, התאחדות התעשיינים, מכון הישראלי לאנרגיה וסביבה, נציגי תעשייה (בז"ן, פז"א, מפעלי ים המלח, נשר, טביב), עמותת אדם טבע ודין, עמותת "שומרי הבית", "מנקים את מפרץ חיפה" ו"פורום לאוויר נקי סביב נשר רמלה". גורמים אלה הגיבו לפרסום הטיוטה וידועים כבעלי עניין ולכן הוזמנו. משרד האנרגיה לא השתתף בדיון. משרד הבריאות לא העביר התייחסות כתובה למדיניות.

### עיקרי ההתייחסויות שהתקבלו

להלן ההערות המרכזיות שהתקבלו בתהליך השיח עם בעלי העניין:

1. מדיניות הניטור המוצעת אינה כוללת אמות מידה וקריטריונים ברורים.

**התייחסות הרגולטור:** אמות המידה מופיעות בסעיף ג(3) למסמך. אכן, הן אינן כוללות הגדרות חד-חד ערכיות מחייבות שיביאו לקביעת הדרישה, ואולם הן מתוות את שיקול הדעת ומנחות את הממונה באשר לנסיבות שיצדיקו דרישה כאמור. אלה כוללות מקורות פליטה בעלי פוטנציאל לפליטות לא מוקדיות משמעותיות למזהמים בעלי סיכון משמעותי לסביבה, שנתוני ניטור או דיגום שנמדדו בצמוד לגדרות שלהם מצביעים על חריגה מערכי הסביבה או על ערכים הגבוהים מערך הסביבה גם אם לא מתקיימת חריגה מהם; או שהם ממוקמים בסמיכות לאוכלוסייה; וכן או שנדרש שיוך מקורות באזור בו מצויים מספר מקורות פליטה בסמיכות זה לזה, הגורמים לחריגות מערכי איכות האוויר. הערכים שצריכים להנחות את הדרישה להציב תחנת ניטור לצד גדר מקור הפליטה ולהביא לדרישת הסדרה צריכים להיות אחרים מערכי הסביבה. מדידה בחצר המפעל אינה מחייבת להיצמד לערכי הסביבה.

**התייחסות הרגולטור:** הטענה לפיה ערכי הסביבה אינם חלים בחצר המפעל אינה נכונה, מעבר לכך הדרישה היא למדידה בצמוד לגדר מצידה החיצוני. יחד עם זאת בעל מקור פליטה שיעדיף משיקולי הגנה על תחנת הניטור להציבה מצידה הפנימי של הגדר יוכל לעשות כן לבקשתו ולשיקול דעתו והדבר לא ישנה ממהות הדרישה.

2. חסרה התייחסות לאופן קביעת מיקום התחנה

**התייחסות הרגולטור:** סעיף ג' 2 מתייחס לשיקולים שינחו את קביעת המיקום בו תידרש הצבה של תחנת הניטור או ביצוע הדיגום. השיקול יהיה בראש ובראשונה מקצועי ויכוון למורד הרוח בכיוון ריכוזי האוכלוסייה וגם בהתאם למדידות קודמות, אם היו. לאחר מכן יתחשב באילוצים טכניים תוך שאיפה לסטות באופן מינימלי מהמיקום כפי שנקבע לפי השיקול המקצועי.

3. חסרה התייחסות מקצועית לתקינה, למתודולוגיה ולטכנולוגיות הניטור והדיגום. ביסוס על טכנולוגיה אקטיבית ואוטומטית מחמירה ביותר ביחס לנקבע במדינות אחרות הדוגמות על הגדר. בארה"ב ישנה דרישה למדידה בשיטה של חישה מרחוק – שיטה קווית בבתי זיקוק, שיטה חדשנית ומתקדמת.

**התייחסות הרגולטור:** נושאי המתודולוגיה וטכנולוגיות ניטור ודיגום מפורטים בהנחיות הממונה להקמת תחנת ניטור, שהיא חלק מהמערך הארצי לניטור אוויר, לפי סעיף 7(ז) לחוק אוויר נקי ובהנחיות הממונה לדיגום מזהמי אוויר בסביבה המתפרסמים [באתר האינטרנט של מנ"א](#), מסמך מדיניות זה עוסק רק באמות המידה לדרישה להקמת ניטור ודיגום על הגדר. לעניין מתודולוגית ניטור איכות אוויר על גדר המפעל, אנו סבורים שיש לנטר ולדגום בשיטות החדישות והמדויקות ביותר. השיטה הקווית הנדרשת בארה"ב כפי שציינתם, נדרשת גם בבתי זיקוק בישראל.

4. בקשה להבהרה כי שיטות המדידה TO15 ו-TO17 עומדות בדרישות המשרד.

**התייחסות הרגולטור:** שיטות המדידה הללו נדרשות ע"י המשרד ומופיעות בהנחיות הממונה לדיגום מזהמי אוויר בסביבה.

5. יש להציג מתודולוגיה לשיוך מקורות.

**התייחסות הרגולטור:** יוסף לנספח א' למסמך זה.

6. יש לשמור על גמישות הממונה להרחבת הרשימה לכלל החומרים המסוכנים וגזי החממה

**התייחסות הרגולטור:** מדיניות ניטור ודיגום על הגדר אינה כוללת רשימת מזהמי אוויר. רשימת מזהמי האוויר (במשפחות) קיימת בהנחיות הממונה לדיגום מזהמי אוויר בסביבה. במידה והממונה חושש כי עלולים להימצא חומרים מסוכנים שאינם מופיעים בתוספת הראשונה וקיים חשש לבריאות הציבור, על סמך מידע מבוסס, הוא רשאי לדרוש מהמפעל או לבצע בעצמו מדידות לנוכחותם באוויר. **גזי חממה נחשבים כמזהם על פי חוק אוויר נקי לפי סעיף 2 (ב) בהגדרות "מזהם"**

7. יש להרחיב את הנחיות הממונה להקמה ולהפעלה של תחנות ניטור ליתר המזהמים ושיטות הניטור.

**התייחסות הרגולטור:** בהנחיות הממונה להקמה ולהפעלה של תחנות ניטור, המופיעות בהערה מוזכרות שיטות לניטור רציף, שלהן יש שיטת מדידה אירופאית תקנית. המדידות על קו fenceline monitoring נוסו בשני אתרים מבלי שהוכיחו את עצמן עד כה. לפיכך, שימוש בשיטה זו יתאפשר בכפוף לאישור הממונה ורק לאחר שתיבדק ביחס למתקן פרטנית ותוכח הצלחתה לנטר את פליטותיו.

8. על הערכים שימדדו בצמוד לגדר לשמש לצורך ניטור פנימי בלבד עבור הרגולטור, ולא כאמצעי אכיפתי או לפרסום לציבור כמייצגים ערכי סביבה.

**התייחסות הרגולטור:** תחנות תפעוליות ישמשו כאמור בעיקר להסדרה באמצעות אכיפה מנהלית. אשר לפרסום המידע - לפי חוק אויר נקי כל תחנות הניטור יהיו חלק מהמערך הארצי לניטור אויר ועל הממונה לפרסם נתונים שנאספו באמצעותו על איכות האוויר לציבור. כמו כן, בהתאם לחוק חופש המידע, המשרד מחויב לפרסם מידע שנאסף על ידו או דווח לו ובכלל זה מדידות סביבתיות של איכות האוויר במסגרת המידע יפורטו היבטים שונים הנוגעים למידע ואופן איסופו ובכלל זה יצוין היכן ומתי נאסף ועל ידי מי.

9. יש לפרסם לציבור באופן סדיר את כל נתוני הדיגום והניטור בפרק זמן קצר מזמן המדידה, ולאפשר לציבור גישה לנתונים הגולמיים בפרק זמן הסמוך לזמן הדיגום. יש לפרסם כתובת ופרטי איש קשר אליהם ניתן יהיה להפנות תלונות על חריגות בניטור. כמו כן, יש לפרסם דוח חודשי, המתייחס לחריגות בנתוני הניטור ולא אחת לשנה, כפי שמתבצע עד כה, וכן את הסנקציות שהושטו על המזהם. עבור דיגום רציף (חישה מרחוק) – נתונים ראשוניים לא יאוחר מ- 10 דקות מזמן הדיגום ודו"ח תקופתי ווליד אחת לרבעון לפחות באתר נגיש לציבור הרחב כפי שנדרש.

**התייחסות הרגולטור:** מדובר על תחנות ניטור או דיגום סביבתי על גדר מפעל. מידע מתחנות ניטור תפעוליות הנמצאות על גדר המפעלים יפורסם באתר האינטרנט של נתוני איכות אוויר תוך שבוע מזמן המדידה. נתונים גולמיים הינם נתונים שלא עברו בקרה ואמינותם מוטלת בספק, הנתונים הללו יסופקו למבקש בהתאם לחוק חופש המידע. מידע מדיגום סביבתי יפורסם בהתאם להנחיות הממונה לדיגום מזהמי אוויר בסביבה תוך חודש ימים מעת ביצוע הבדיקה. מדובר בבדיקה שבה נאסף החומר ומועבר לאנליזה במעבדה ושבסיומה מופק דוח המתפרסם לציבור. הנתונים הגולמיים נמצאים בדוח הבדיקה שמתפרסם לציבור. המשרד מפרסם דוח חודשי מכל תחנות הניטור בארץ וחריגות מהדיגום הסביבתי, וכן ידיעות חשובות על פעולותיו. יש לציין כי כשלב ראשון ינקוט המשרד כלפי מקורות פליטה שימדדו בתחנות הניטור ובדיגומים על גדרותיהם בדרישות להסדרת פעילות המפעל כך שתיפסק החריגה ורק כשלב שני, באם לא תתבצע ההסדרה הנדרשת ותתמשך החריגה ינקטו צעדי אכיפה. באשר לפרטי הקשר להגשת תלונה, הדרך המקובלת להתנהלות המשרד מול הציבור היא דרך מחלקת פניות ציבור.

10. יש לציין את המקרים בהם נדרשת עריכת הרגולטור לנתונים (דיגול) ואת האופן בו יבוצע הדבר במדויק.

**התייחסות הרגולטור:** הסבר בנושא עריכת נתונים בניטור ובדיגום מפורסם באתר האינטרנט של נתוני איכות אוויר/במערך ניטור אוויר ארצי.

11. היות ומיקום תחנת ניטור "על הגדר" נקבע בין היתר לפי אפשרות השימוש במידע שייאסף עבור ביצוע מודל פיזור מזהמים, יש לבצע ניטור רציף "על הגדר" לאסדת לויתן.

**התייחסות הרגולטור:** מדובר ככל הנראה באי הבנה. מיקום תחנת הניטור נקבע בין השאר משיקולים מקצועיים ובעקבות תוצאות מודל פיזור מזהמי אוויר. תחנת הניטור אינה משמשת כקלט למודל.

12. יש להחליט על הסרת דרישה לניטור ולדיגום על הגדר לאחר שימוע ציבורי שיאפשר לציבור לבחון את ממצאי המדידות ולהשפיע על ההחלטה.

**התייחסות הרגולטור:** ההחלטה על הפסקת המדידה נתונה לשיקול דעתו של המשרד ונשענת על נתונים אובייקטיביים שנמדדו בתחנה ושמעידים על הסרת מקור המפגע, ופעולות לצמצום הפליטות שנעשו ע"י מקור הפליטה. לפיכך, אין מקום המצדיק השמעת עמדות ציבוריות בעניין.

## **התייחסות רגולטורים ומשרדי ממשלה משיקים**

### התייחסות משרד הכלכלה:

1. בארה"ב מקובל לגבי בתי זיקוק שיטנו ערך אכיפה על גדר המפעל.  
מענה: אכן, בארצות הברית נקבעו במקרים מסוימים ערכים לאכיפה על הגדר וזאת לגבי סקטורים פרטניים כגון בתי הזיקוק ולעיתים גם עבור אתרים מסוימים כגון אתרים לשיקום קרקעות. עם זאת, במקרים אחרים קיימת דרישה לעמידה בערכי הסביבה כבר על הגדר (לדוגמא במטמנות ובאתרים לאחסון פטקוק). לגופו של עניין, נבהיר, כי על פי חוק אוויר נקי, האוויר כולל את כל שכבות האטמוספירה העוטפות את כדור הארץ ובהתאם ערכי הסביבה מחייבים בכל מקום, ולא רק בתוך ריכוזי אוכלוסייה. החוק אינו מייצר למשרד כלים משפטיים לקבוע ערכי אכיפה לא על הגדר ולא בכל מיקום אחר. מדיניות זו עוסקת בניטור על הגדר שמטרתו הערכת איכות האוויר בסביבת המפעל ולא בתוך המפעל. ניטור על הגדר מאפשר שיוך מקורות לא מוקדדים ומסייע באיתור מהיר ויעיל של פליטות לא מוקדדות בתוך המפעל, עוד בטרם נמדדות חריגות בריכוזי אוכלוסייה. בנוסף אין כלים משפטיים מכוח החוק לקבוע ערכי אכיפה
2. מיקום תחנת ניטור צריך לייצג את חשיפת האוכלוסייה בהתאם לאמות המידה בדירקטיבה האירופאית ולא כפי שאנו מציעים במדיניות על הגדר.  
מענה: ככלל, אכן ניטור האוויר נעשה בסביבה בתוך או בסמוך למקומות בהם שוהים בני אדם ולא על גדר המפעל. עם זאת, במקרים שבהם קיימים מקורות פליטה אשר תורמים פליטות לא מוקדדות משמעותיות של מזהמים בקרבת אוכלוסייה עולה הצורך לבצע ניטור גם על גדר המפעל, כאמור לעיל לצורך שיוך מקורות וכן איתור מהיר ויעיל של חריגות עוד בטרם אלה מגיעות לרצפטורים רגישים.
3. תכלית הניטור והאמצעי להשגתה – המשרד קבע שנדרש להבדיל בין ניטור סביבתי שמשמש לאפיון איכות האוויר באזור לבין ניטור ייעודי מול מפעל שמטרתו לאפיין את פליטות המפעל בכדי לזהות לדוגמא פליטות בלתי מוקדדות. טיעון זה מחזק את העובדה שיש להבדיל בין ערכים אלו ולכן אין זה נכון מקצועית להשוות את הערכים הנמדדים על הגדר אל ערכי סביבה ולבצע אכיפה על בסיסם.  
מענה: ניטור על הגדר ישמש בעיקר לטובת אכיפה באמצעות אסדרה ומניעת חריגות זיהום אוויר ( action plan) וזאת במקרים המתאימים, לאחר שיילקח בחשבון היקף החריגות, ובעיקר במסגרת הליכים מנהליים כגון צו 45.
4. אנו מציעים כי בכל הסדר רגולטורי שיווצר בתחום זה צריך לייצר הבחנה ברורה בין ניטור סביבתי שמשמש לאפיון איכות האוויר באזור, לבין ניטור ייעודי מול מפעל שמטרתו לאפיין את פליטות המפעל

מענה: המשרד מייצר הבחנה בין תחנות הניטור השונות. תחנות סביבתיות: כלליות או תחבורתיות כתחנות המייצגות את איכות האוויר שהציבור נחשף אליו, ותחנות על הגדר כתחנות תפעוליות המשמשות להערכה והסדרה של פליטות לא מוקדיות.

5. ערכי הגדר ישמשו לצורך ניטור פנימי בלבד עבור הרגולטור, ולא ישמשו כאמצעי אכיפתי או לפרסום לציבור כמייצגים ערכי סביבה.

מענה: ראו לעיל מענה שניתן להערה 3 ולהערת ציבור זה שמספרה 9.

#### התייחסות משרד האנרגיה:

אגף מחצבות ומכרות ביקש כי מיקום תחנת ניטור יהיה מקצה גבול תחום ההשפעה של מחצבה כהגדרתו לפי תמ"א 14'ב' (תכנית המתאר הארצית לכרייה ולחציבה) ותוכנית המתאר המפורטת של המחצבה, למעט לפי צורך כגון שיוך מקורות של זיהום אויר שנמדד בסביבה. במקרה שבוצע ניטור בתוך תחום ההשפעה תוצאות גבוהות מערכי הסביבה לא תחשבנה לחריגה לפי חוק אויר נקי. זאת נוכח הצפי לערכים גבוהים וחלות תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות הציבור והעובדים באבק מזיק), תשמ"ד-1984 במקום זה.

#### מענה:

כפי שנכתב באמות המידה, לעניין הנסיבות בהן מתאים לדרוש הצבה של תחנת ניטור אוויר בצמוד לגדר מקור הפליטה בסעיף 3.2.3, הוא כאשר דרוש שיוך מקורות באזור בו מצויים מספר מקורות פליטה בסמיכות זה לזה, הגורמים לחריגות מערכי איכות האוויר. במקרה זה, דרך הפעולה היא אסדרה וצמצום הפליטות של מקורות הפליטה.

### **סוגיות שנבחנו**

שתי סוגיות שנבחנו במסגרת גיבוש המדיניות היו:

א. כיצד לנקוט כלפי בעלי מקורות הפליטה בשל חריגות מן הערכים המותרים שימצאו לפי נתוני הניטור בצמוד לגדר מקור הפליטה?

ב. האם לפרסם את המידע מן התחנות התפעוליות באופן רציף ומידי כמו התחנות הסביבתיות או בשיהוי? ואם בשיהוי של כמה זמן?

שתי השאלות קשורות לשאלת היסוד הנוגעת לפגיעה באינטרס הציבורי ולתכלית המדידה שנועדה לפקח על הפליטות הלא מוקדיות ממקור הפליטה ונובעת מפגיעה קיימת או אפשרית באיכות האוויר ברצפטור ציבורי שאינו אזור גדר המפעל.

היות שתכלית הניטור לשמש אינדיקציה לפגיעה באיכות אויר בריכוזי אוכלוסייה ובסביבה לצורך מניעתו (במקרים בהם הניטור לא נדרש כתגובה לחריגות שנמדדו ברצפטור לצורך שיוך המקור להן ממגוון מקורות), הוחלט להתייחס לניטור בצמוד לגדר כאל אמצעי תפעולי ולבצע אכיפה באמצעות הסדרה מן המפעל למניעת המשך הזיהום (והאפשרות לפגיעה באיכות האוויר ברצפטור). במידה שתהיה הפרה של דרישות ההסדרה היא עשויה להפוך לפעילות אכיפה. בנוסף יש לציין כי לגבי ניטור שתכליתו להביא לשיוך מקור לחריגות שנמדדו



ברצפטור, הרי שממילא ינקטו פעולות האכיפה כלפי בעל המקור האחראי לחריגות ברצפטור בשל החריגות שנמדדו ברצפטור ולא בשל חריגות שימדדו בתחנת הניטור שבצמוד לגדר ושהובילו לשינוך החריגות ברצפטור אליו.

מדיניות זו של נקיטת יחס שונה לחריגות שנמדדות ברצפטור וליחידות שנמדדות בגדר מקורות פליטה מקבלת חיזוק מן העובדה כי בחלק מהמדינות המתקדמות נקבעו ערכים ייעודיים ואחרים לסביבת המפעל מהערכים המחייבים ברצפטורים. אפשרות זו של קביעת ערכי ייחוס שונים בצמוד לגדר כחלופה לקביעת מדיניות אכיפה שונה לחריגות מערכי הסביבה נדונה במקום אחר במסמך ואינה אפשרית נוכח הגישה של החוק המגדירה את האויר בסביבה כזה שמצוי בכל שכבות האטמוספירה.

#### בהתייחס לפרסום נתוני ממצאי ניטור ודיגומים בצמוד לגדרות מפעלים:

א. תחנות הניטור התפעוליות אינן תחנות ניטור סביבתיות והיחס למידע הנאסף באמצעותן שונה הן במישור הדחיפות בפרסומו והן במישור התכלית של מדידתו. על כן אין להחיל עליהן את אותו האופן בו מתפרסם המידע מהאחרונות. בניגוד לתחנות סביבתיות הנמצאות במיקומים בהם יש פוטנציאל לחשיפה ציבורית משמעותית למזהמים המייצר דחיפות להעברת המידע לציבור על ריכוזים הנמדדים בסביבתו הקרובה, הדחיפות בפרסום המידע הנאסף בניטור שמבוצע בצמוד לגדר עשויה להיות פחותה. יתרה מכך, אמנם תחנות הניטור התפעוליות משתמשות בערכי איכות האויר כערכי ייחוס, אך תכליתן כאמור לשמש אינדיקציה לפליטות לא מוקדיות של העסק ולא לנטר את איכות האויר כשלעצמה. במובן זה פרסום המידע הנאסף בהן דומה יותר לפרסום נתוני ניטור הפליטות מארובות.

ב. היות שהערך של המדידה תפעולי כאינדיקציה לפליטות לא מוקדיות, על מנת שלפרסום הנתונים ממנה יהיה ערך ציבורי על המשרד ללוות אותו במידע משלים באשר לגורם לערכים שנמדדו ולפעולות הנדרשות לתיקון הליקויים. זאת, מהסיבות הבאות:

- משמעות הנתונים לציבור אינה ישירה, כיון שלא יעידו על הערכים אליהם ייחשף בזמן הפרסום;
- המשמעות האינדוקטיבית אינה אינטואיטיבית לציבור, בשל הקושי לתרגם את הנתונים באופן ודאי לפגיעה עתידית אפשרית באוויר אליו ייחשף;

- משמעותם נוגעת בעיקרה בזיהוי כשלים במפעל לצורך תיקונם,

לפיכך על משך השיהוי בפרסום להיגזר ממשך הזמן הנדרש ליצור ההסבר האמור, המוערך בשבוע. זאת, באמצעות ברור הליקוי שגורם לפליטה מול המפעל ומגיבוש פעולות ההסדרה שידרשו לתיקונו. יצוין כי פרסום הנתונים לציבור עשוי להשפיע גם על התעשייה, במובן שגם היא עשויה להידרש לתשובות לפרש הנתונים, וסביר להניח שתוצאה להיות מסוגלת לומר שהליקוי כבר תוקן. יחד עם זאת, על מנת שהציבור יוכל לממש את זכותו לפקח על פעילות הרגולטור לדאוג שמפעלים יתקנו ליקויים, השיהוי בפרסום נתונים שמעידים על ליקוי שנדרש תיקונו, לא יכול להתבצע רק לאחר תיקון הליקוי. לפיכך הוחלט על פרסום נתוני התחנות התפעוליות תוך שבעה ימים מעת המדידה.

## ניתוח כלכלי של המדיניות

הערכת התועלת מהפחתת ריכוזים של מזהמים בסביבה היא משימה בעלת מורכבות רבה ביותר. היות שתכלית המדידות היא אינדיקטיבית לפליטות הערכת התועלת צריכה להתייחס אליהן ולא לריכוזים בסביבה. יחד עם זאת, הגם שהעלות החיצונית של פליטת מזהמים שונים ידוע, בשל הקושי לאפיין את הפליטות הלא מוקדיות יש קושי כאמור לאפיין באופן חד-חד ערכי את הקשר בין הריכוזים הנמדדים בסביבה לפליטות. כמו כן, כיון שיישום הרגולציה תלוי בהתקיימן של הנסיבות המפורטות בה היקף המפוקחים והדרישות שיונפקו מכוחה וזהותם אינם ודאיים. אי לכך, לצורך הניתוח הכלכלי הוערך היקף הדרישות על בסיס הניסיון שנצבר מהשנים האחרונות והעלות המשקית של הרגולציה חושבה על פי ההנחה שההיקף יישאר דומה. בצד התועלת המורכבות רבה יותר. נוסף על האמור בתחילת הפסקה, נוכח אי הודאות באשר לזהות המפוקחים שידרשו ליישום הרגולציה והמזהמים הנפלטם, יש קושי להעריך את התועלת שתופק מהרגולציה לאשורה בשל השונות הרבה בעלויות החיצוניות של מזהמים שונים וברמת ההפחתה שתושג בפליטתם באמצעות הפעולות שינקטו בעקבות ממצאי הניטור. לפיכך התועלת מהמדיניות מוצגת באמצעות הערכות כלליות מחד ולא חישובים מוחלטים ובאמצעות הדגמה של מקרה מבחן מאידך.

עלויות הקמה של תחנת ניטור נעות בין כ-350-300 אלף ₪ לשנה. עלות התפעול, התחזוקה וניתוח הנתונים היא כ-8500 ₪ בחודש. עלות ביצוע דיגומי אויר ועיבוד ממצאיהם היא כ-155 אלף ₪ לשנה. על בסיס נתוני הדרישות שהופנו לבעלי מקורות פליטה להציב תחנות ניטור ולבצע דיגומים בגדרות ובחצרות מקורות הפליטה בשלוש השנים האחרונות ניתן להעריך כי:

מס' תחנות הניטור שידרשו בשנה בממוצע לא יעלה על 5 תחנות ל-VOC ו-5 תחנות לחלקיקים ולרוב יהיה נמוך מכך. מס' הדיגומים שידרשו בשנה בממוצע יהיה 3. לפיכך, העלות המשקית הכוללת של המדיניות תהיה כ-5 מלש"ח לשנה. יש לציין כי חלק מהתחנות כבר קיימות ופעולות כך שלא נדרשות ביחס אליהן עלויות הקמה שהן העלויות המרכזיות ומאידך חלק מהתחנות, בעיקר אלה שידרשו בשל סמיכות מקור הפליטה לרצפטור, יפעלו יותר משנה כך שבנרמול עלויות ההקמה השנתיות יהיו נמוכות יותר.

כאמור בדברי הרקע, על בסיס נתונים מדיווחים שנתיים של מפעלים טעוני היתר המבוססים על נוסחאות חישוב ומקדמי פליטות שונים, בהערכה גסה של פליטות לא מוקדיות מענפי תעשייה ואנרגיה וממחצבות שבאזור הרגיש סביבן כהגדרתו בתוכנית המחצבה או בצמוד לו מצוי ישוב - העלות החיצונית מהן בהערכת חסר היא של כ-426 מיליון ₪ בשנה. 84% ממנה בערך הם מפליטות של PM10 (כ-28% מכלל פליטות ה-PM10) וכ-5% הם מפליטות NMVOC (כ-50% מכלל פליטות ה-NMVOC). יש לציין כי פליטות אלה כשלעצמן לא בהכרח יגרמו לחריגות מערכי הסביבה בתחנות התפעוליות שיובילו לדרישות הסדרה ולהפחתה שלהן. עם זאת, במקרים שפליטות יגרמו לחריגה ימנע הניטור התפעולי תוספת עלות מעבר לעלות זו ואף יוביל להפחתה במצאי הפליטות הלא מוקדיות הקיים ובעלותו החיצונית, כאמור.

יש לציין כי הניטור עשוי גם לסייע למפעלים ולא רק להוסיף נטל. הוא יסייע תפעולית לזהות תקלה, לפעול לאיתורה ולתיקונה, ובכך להימנע מאבדן חומרי גלם ומאכיפה סביבתית. כך למשל בפז"א ביקשו להחליף דרישות לנקודות דיגום בהקמת תחנות ניטור.

אם נתייחס למקרה של תשלובת בז"ן כמקרה מבחן נוכל להיווכח בתועלת הפוטנציאלית הגלומה בניטור איכות אויר בסביבת הגדר כאינדיקטור לפליטות לא מוקדיות שמוביל לפעולות ממוקדות יותר לאיתור ליקויים ופליטות מרכיבי מערכת באופן קונקרטי באמצעות נוהל LDAR ולתיקונם ושכתוצאה ממנו פוחתת הפליטה הלא מוקדית הכוללת.

בסוף 2017 בעקבות חריגות מערך הסביבה של בנזן שנמדדו בניטור סביבתי לצד תשלובת בז"ן, שמוגדר כמסרן ודאי, הוגש לתשלובת צו 45 שהורה לה לאתר ולטפל במקורות הפליטה. יחד עם הבנזן נפלטו גם מזהמים אורגניים נדיפים נוספים ובהם טולואן קסילן ואתיל בנזן. על פי דיווחי המפעל למפל"ס היה סך הפליטות של תרכובות אורגניות נדיפות ללא מתאן (NMVOC) באותה שנה 269,000 ק"ג, של בנזן - 1485 ק"ג, של טולואן - 3759 ק"ג, של קסילן - 2879 ק"ג ושל אתיל בנזן - 671 ק"ג. העלות החיצונית מהם הייתה של 1,814,430 ₪. עיקר מקורות הפליטה הם מרכיבי ציוד המתגלות במסגרת ביצוע תוכנית LDAR ופליטות מאחסון תזקיקים במכלים, כלומר רוב הפליטות הן לא מוקדיות. ב-2018 בעקבות הצו בוצע לראשונה נוהל LDAR על רכיבי OFFSITE (רכיבים המובילים תזקיקים בין מתקני הייצור וחוות המכלים ברחבי המפעל), תוספת הפליטות מרכיבים אלה הייתה משמעותית. גם בשנה זו היה סך הפליטות דומה, אולם בעקבות הגילוי תוקנו הליקויים והתרחשה צניחה בהיקף הפליטות ב-2019 ל-129,239 ק"ג בלבד של NMVOC מתוכן 299 ק"ג בנזן, 1825.9 ק"ג טולואן, 1397.7 ק"ג קסילן, 346 ק"ג אתילבנזן שהעלות החיצונית מהם היא 872,302 ₪ לשנה. היקף פליטות זה נשאר דומה גם ב-2020 ולפי צפי עמידות הרכיבים שהוחלפו לפי איכותם, הערך הנמוך אמור להישמר לפחות לפי הצהרת המפעל למשך 7 שנים. בשל קרבת המפעלים לרצפטורים אחת מדרישות הצו מהתשלובת הייתה להציב ניטור על הגדר. ממצאי הניטור על הגדר מראים הפחתה מתמשכת בחריגות מערכי הסביבה של בנזן, מ-157 חריגות יממתיות בשנת 2020 ל-83 חריגות יממתיות בשנת 2021. תחנה זו צפויה להישאר מסיבה זו למשך יותר משנה אחת. אם ננרמל את עלות התחנה לפי הנחה זו תגיע העלות השנתית של הקמת והפעלת התחנה לכ-150 אלף ₪ בשנה בזמן שהחיסכון הפוטנציאלי כתוצאה מכך יכול להגיע לפי מקרה מבחן זה לפחות ל-942,128 ₪ לשנה. הערכה זו היא הערכת חסר היות שתעריף העלויות החיצוניות למזהמים השונים היא מראש הערכת חסר.

בבחינה תיאורטית של הפחתת הפליטות הלא מוקדיות ממחצבה שבאזור הרגיש לפי תוכניתה מצוי ישוב או בצמוד לו, בתחשיב המבוסס על הערך האמצעי של העלות החיצונית למזהמים מתחבורה (בגלל שהפליטה מהמחצבות נגרמת בגובה נמוך), החסכון השנתי יכול להגיע עד לפחות כ-1.750 מלש"ח בשנה לפי חלקיקי PM2.5 וכ-5.325 מלש"ח בשנה לפי חלקיקי PM10. כיון שהפחתת הפליטה מפעילות זו אינו תלוי במקדמי פחת ושחיקה של ציוד, אלא באופן ההפעלה אין צורך לנרמל את עלות ההקמה למס' שנים.

## נספח א': שיוך מקורות

### דוגמא: מתודולוגיה להערכת התרומה היחסית של מקורות הפליטה של בנזן לריכוז הכללי של בנזן

הערכת התרומה היחסית של מקורות פליטת הבנזן נעשתה לפי השלבים הבאים:

1. הגדרת תחום כיווני הרוח של כל אחד מהמתחמים של מקורות הפליטה.
2. חישוב מספר השעות בהן נמדדו ריכוזי בנזן וכיווני רוח התואמים לכל אחד ממתחמי הפליטה.
3. מספר שעות מדידת הרוח חושב כחלק היחסי מסה"כ כל שעות המדידה וזאת לכל אחד ממתחמי הפליטה. מספר יחסי זה (אחוז) הוכפל בריכוז הבנזן של אותו מיתחם ממנו נשבה הרוח. לדוגמא במקרה של ריכוז 24 שעות של 12 מק"ג/מ"ק נעשה החישוב בדרך הבאה:
 

מכפלת ריכוז הבנזן הממוצע של כל מתחם בשיעור היחסי (%) של משך הזמן של נשיבת הרוח מכיוון רוח התואם את המתחם. התוצאה תייצג את התרומה היחסית של של המתחם מהס"כ היממתי. כלומר:

- ריכוז הבנזן ממוצע של מתחם A הוא 10 מק"ג/מ"ק כאשר משך נשיבת הרוח מכיוון התואם את המתחם הוא 6 שעות

$$\text{מתחם A} : (6/24) * 10 \text{ מק"ג} = 2.5 \text{ מק"ג}$$

$$\text{תרומה יחסית} = 2.5/12 = 20.8\%$$

- הריכוז בנזן ממוצע של מתחם B 11 מק"ג/מ"ק כאשר משך נשיבת הרוח מכיוון התואם את המתחם הוא 8 שעות

$$\text{מתחם B} : (8/24) * 11 \text{ מק"ג} = 3.7 \text{ מק"ג}$$

$$\text{תרומה יחסית} = 3.7/12 = 30.6\%$$

- הריכוז בנזן ממוצע של מתחם C 14 מק"ג/מ"ק כאשר משך נשיבת הרוח מכיוון התואם את המתחם הוא 10 שעות

$$\text{מתחם C} : (10/24) * 14 \text{ מק"ג} = 5.8 \text{ מק"ג}$$

$$\text{תרומה יחסית} = 5.8/12 = 48.6\%$$

סה"כ ריכוז יממתי 12 מק"ג

תרומה יחסית	ריכוז משוכלל	ריכוז בנזן (מק"ג/מ"ק)	אחוז שעות מהיממה	מספר שעות של כיוון רוח תואם	מתחם
20.8%	2.5	10	25% (6/24)	6	A
30.6%	3.7	11	33% (8/24)	8	B
48.6%	5.8	14	42% (10/24)	10	C
<b>100%</b>	<b>12</b>		<b>100%</b>	<b>24</b>	<b>סה"כ</b>