



אוגוסט 2020

בחינת שינויים באיכות האוויר לאחר הפעלת אזור מופחת פליטות בחיפה

רקע

מפרץ חיפה הוא אחד ממוקדי זיהום האוויר בישראל, בשל ריכוז גדול של מפעלי תעשייה ועומסי תחבורה בסמוך לריכוזי אוכלוסייה, פעילות הנמל, רכבת, משאיות וציוד מכני הנדסי המשרתים את הנמל והמפעלים ובשל נתוני טופוגרפיה ואקלים המקשים על פיזור מזהמים.

על מנת לצמצם את חשיפת האוכלוסייה למזהמים ובמטרה להתמודד עם זיהום האוויר ממקור תחבורתי, קידם המשרד להגנת הסביבה מספר אמצעים לשיפור איכות האוויר ביניהם סבסוד התקנת מסננים לציי רכב כבד, תמיכה באוטובוסים חשמליים, תמיכה ברכב חשמלי שיתופי ומשאיות איסוף פסולת עירונית המונעות בגז טבעי. כמו כן, בחודש פברואר 2018 הופעל בחיפה אזור מופחת פליטות (Low Emission Zone) האוסר על כניסה של רכבי דיזל המוגדרים כמזהמים לשטח הרשות, אלא אם הותקן בהם מסנן חלקיקים.

על מנת להעריך את ההשפעה של פעולות אלו על איכות האוויר בעיר, נעשתה בחינה של ריכוזי מזהמים אופייניים לתחבורה, לפני ואחרי הפעלת אזור מופחת פליטות. ההשוואה התמקדה בריכוזי חלקיקי הפחמן השחור (פח, Black Carbon, BC). פחמן שחור נחשב אינדיקטור טוב לזיהום אוויר חלקיקי מרכבי דיזל, ופליטתו נמנעת כמעט לחלוטין ע"י התקנת מסנן חלקיקים. בנוסף, נבחנו ריכוזי החלקיקים הנשימים העדינים (Particulate Matter, PM_{2.5}) – הנפלטים אף הם מתחבורה, אך יכולים להגיע ממקורות טבעיים כגון סופות חול וריכוזי תחמוצות חנקן (NO_x) – מזהם בפאה גזית הנחשב כסממן כללי לזיהום אוויר תחבורתי. בערים אחרות בעולם, אשר הפעילו אזורים מופחתי פליטות, נרשמה הפחתה משמעותית בריכוזי פחמן שחור בעקבות מגבלות התנועה על רכבי דיזל מזהמים. לדוגמה, בלונדון נרשמה הפחתה של 15-17% בריכוזי פחמן שחור בעקבות יישום. באמסטרדם ולייפציג נרשמו ירידות דומות של 13-16%. בברלין נרשמה הפחתה משמעותית יותר של 56% בפליטות הפיח¹.

הדוח מתייחס לתוצאות של השנתיים הראשונות של הפעלת אזור מופחת פליטות בחיפה. זאת בהשוואה לשנת 2017 טרם החלת אזור מופחת פליטות. תחנת הניטור העיקרית ששימשה לבדיקה היא תחנה תחבורתית עצמאות (חיפה), הממוקמת ברח' העצמאות. ניטור המזהמים בתחנת עצמאות (חיפה), נערך גם לפני וגם בתקופת הפעלת אזור מופחת פליטות. דבר זה מאפשר השוואת ריכוזי המזהמים ובחינת מגמות שינוי באיכות האוויר בעיר. יש לציין כי למזהם BC טרם נקבעה בעולם שיטת מדידה תקנית, אך מכשירי הניטור בישראל תואמים למקובל במדינות המערב. תחנת ניטור תחבורתית נוספת ששימשה לבדיקה היא הדר (חיפה) – עבודה נעשתה בחינת תוצאות השנתיים הראשונות של אזור מופחת פליטות בלבד (התחנה הופעלה רק בסוף שנת

¹ Holman, Claire, Roy Harrison, and Xavier Querol. "Review of the efficacy of low emission zones to improve urban air quality in European cities." *Atmospheric Environment* 111 (2015): 161-961



אגף תחבורה

2017, לכן לא ניתן להשוות תוצאות שלה לפני ואחרי הפעלת אזור מופחת פליטות בחיפה). תחנה תחבורתיות בר אילן (ירושלים), המייצגת את איכות האוויר ברחוב ראשי בירושלים ללא אזור מופחת פליטות בשנים אלו. מ-2019/11 החל בירושלים אזור מופחת פליטות. הפרמטרים שאינם עומדים בדרישת מני"א ל-75% זמינות אינם מוצגים בדוח ומופיעים כ"זמינות נמוכה".

תוצאות

להלן מוצג ניתוח נתוני איכות האוויר כפי שהוכן על ידי ד"ר דימיטרי טרטקובסקי ממערך ניטור האוויר הארצי במשרד להגנת הסביבה.

טבלה 1. ממוצעים תקופתיים של ריכוזי BC (נגורם/מ"ק).

תחנה	1.02.2017- 31.01.2018	שנה ראשונה -2018.02.1 31.01.2019	שנה שנייה 1.02.2019- 31.01.2020	ירידת ריכוז בשנה האחרונה	ירידת ריכוז בשנתיים האחרונות
עצמאות (חיפה)	2255	1963	1487	24.2%	34.1%
הדר (חיפה)	זמינות נמוכה	1535	1206	21.4%	-
בר אילן (ירושלים)	זמינות נמוכה	2383	2081	12.7%	-

טבלה 2. ממוצעים תקופתיים של ריכוזי NO_x (מיקרוגרם/מ"ק).

תחנה	1.02.2017- 31.01.2018	שנה ראשונה -2018.02.1 31.01.2019	שנה שנייה 1.02.2019- 31.01.2020	ירידת ריכוז בשנה האחרונה	ירידת ריכוז בשנתיים האחרונות
עצמאות (חיפה)	81.4	72.7	66.3	8.8%	18.6%
הדר (חיפה)	זמינות נמוכה	51.4	40.7	20.8%	-
בר אילן (ירושלים)	זמינות נמוכה	89.5	80.6	9.9%	-

טבלה 3. ממוצעים תקופתיים של ריכוזי PM_{2.5} (מיקרוגרם/מ"ק).

תחנה	1.02.2017- 31.01.2018	שנה ראשונה -2018.02.1 31.01.2019	שנה שנייה 1.02.2019- 31.01.2020	ירידת ריכוז בשנה האחרונה	ירידת ריכוז בשנתיים האחרונות
עצמאות (חיפה)	18.3	19.1	17.9	6.3%	2.2%
הדר (חיפה)	זמינות נמוכה	18.8	16.7	11.2%	-
בר אילן (ירושלים)	זמינות נמוכה	16.6	17.6	6% עלייה	-

סיכום ומסקנות:

1. בשנתיים האחרונות מאז הפעלת אזור מופחת פליטות בחיפה נרשמה ירידה של 34% בריכוזי הפיח

- (פחמן השחור - BC) בעיר התחתית. כמו כן נרשמה ירידה של כ 19% בריכוזי תחמוצות החנקן (NO_x). השיפור באיכות האוויר יותר בולט בעיר התחתית (תחנת העצמאות) אך מובהק גם בהדר.
2. בתחנות עצמאות (חיפה) (והדר) (חיפה) נרשמה ירידה קלה בריכוזי החלקיקים הנשימים העדינים ($\text{PM}_{2.5}$), בעוד שבתחנת בר אילן ירושלים ריכוזי $\text{PM}_{2.5}$ עלו. עם זאת, לא ניתן לייחס את ירידת ריכוזי $\text{PM}_{2.5}$ בתחנות באזור חיפה להפעלת אזור מופחת פליטות לאור ההשפעה הגבוהה של מקורות טבעיים (כגון אבק).
3. לשם השוואה, בירושלים, בה לא הופעל אזור מופחת פליטות בתקופה זו, נרשם שיפור באיכות האוויר (ככל הנראה בשל שיפורים בביצועי המנוע ומערכות בקרת הפליטות של כלי הרכב) אך לא באותה העוצמה כמו בחיפה.
4. המשרד ימשיך לעקוב אחר נתוני איכות האוויר בחיפה ובערים אחרות.
5. על בסיס נתונים אלו, ועל בסיס הממצאים מערים דומות בחו"ל, המשרד רואה באזורים מופחתי פליטות כאמצעי יעיל בשיפור איכות האוויר בערים ויפעל לעודד ערים נוספות ליישם אמצעי זה.