

טיוטת הצעה לתכנית פעולה לשיפור איכות האוויר באזור התחנה המרכזית בתל-אביב-יפו

אפריל 2023

תוכן עניינים

3	מבוא
4	1. הגדרת האזור המוכרז
5	2. מתודולוגיה לתכנית הפעולה
6	3. תיאור ובחינת איכות האוויר – מצב קיים
38	4. תנועה ותחבורה באזור ההכרזה
46	5. אמצעים מוצעים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז
52	6. הערכה איכותית של אמצעי פעולה מדידים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז
55	7. הערכה כמותית של אמצעי פעולה מדידים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז
77	8. יעדים
79	9. סיכום והמלצות

בשני העשורים האחרונים עיריית תל-אביב-יפו מבצעת ומקדמת פעילות רבה ואינטנסיבית לשיפור איכות האוויר בעיר מכלל מקורות הזיהום ובפרט מתחבורה.

הפעילות לצמצום זיהום האוויר מתחבורה הנה נרחבת ומתכנסת לחמישה תחומים עיקריים: עידוד הליכה, קידום כלים דו-גלגלים, עידוד השימוש בתחבורה ציבורית, פיתוח מערכות להסעת המונים והתאמת מדיניות התנועה והחניה כך שתתמוך בקידום תחבורה בת קיימא.

פעילות ענפה זו נושאת פירות. לשם הדגמה, בתל-אביב-יפו יש כבר כ- 170 ק"מ של שבילי אופניים. בהתאמה, בשנים 2020-2021 חלה עלייה של כ-30% במספר התושבים העובדים בעיר, אשר משתמשים באופניים ככלי תחבורה עיקרי להגעה לעבודה.

לשמחתנו, משנת 2001 חל שיפור נמשך במדדי איכות האוויר ברחבי העיר, כפי שהם נרשמים בתחנות הניטור התחבורתיות והכלליות המוצבות והמתוחזקות על-ידי המשרד להגנת הסביבה.

בכלל זה, בשנים האחרונות נרשמות ירידות בריכוזי המזהמים גם בתחנת הניטור "לוינסקי" הנמצאת בצמוד למבנה התחנה המרכזית וערכי חנקן דו-חמצני שנרשמו בתחנת הניטור "לוינסקי" מצויים כיום מתחת לערכי הסביבה שנקבעו בתקנות.

על אף השיפור הנמשך בריכוזי המזהמים ומיעוט החריגות שנרשמות בתחנת הניטור "לוינסקי", ביום 19.10.22 הכריזה תמר זנדברג, השרה להגנת הסביבה דאז, כי אזור התחנה המרכזית בתל-אביב-יפו הוא אזור נפגע זיהום אוויר. לעניין זה, אזור התחנה המרכזית הוגדר בהכרזה כאזור הכולל גם את השכונות נווה שאנן ושפירא, למרות שאין כלל ניטור בשכונות אלו.

כתוצאה מהכרזה זו, עיריית תל-אביב-יפו חויבה להכין תוכנית פעולה לנקיטת אמצעים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז.

1. הגדרת האזור המוכרז

לעניין ההכרזה על אזור נפגע זיהום אוויר לפי חוק אוויר נקי, התשס"ח-2008, אזור התחנה המרכזית בתל-אביב-יפו הוא האזור התחום ברחובות המפורטים להלן:

שכונת נווה שאנן:

מכיוון צפון – רחוב הרכבת

מכיוון מערב – דרך בגין ורחוב העלייה

מכיוון מזרח – רחוב החרש

מכיוון דרום – דרך שלמה (סלמה)

שכונת שפירא:

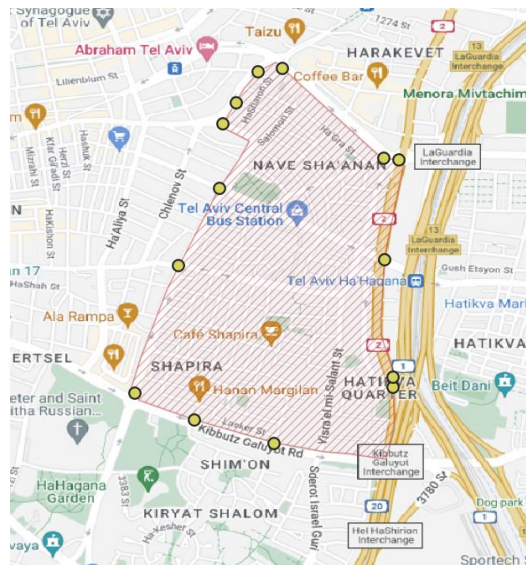
מכיוון צפון – התחנה המרכזית בתל-אביב-יפו ודרך שלמה (סלמה)

מכיוון מערב – שדרות הר ציון

מכיוון מזרח – דרך חיל השריון ורחוב חרש

מכיוון דרום – דרך קיבוץ גלויות

תרשים 1 – מפת האזור המוכרז



2. מתודולוגיה לתכנית הפעולה

חוות הדעת המקצועיות להצעת תוכנית הפעולה לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז הוכנו על-ידי יועץ איכות אוויר - יוסף באזיס ויועצי תנועה מחברת "גל תכנון וניהול מערכות אורבניות בע"מ" - איילת פאר, בן ארדמן, רותם קפלן ושרון משיח.

כתיבת העבודה לוותה על-ידי וועדת היגוי עירונית בראשות המשנה למנכ"ל העירייה ונציגי היחידות המקצועיות: רשות תחבורה, תנועה וחניה, אגף התנועה והרשות לאיכות סביבה וקיימות.

התכנית כוללת את המרכיבים העיקריים הבאים:

- תיאור ובחינת איכות האוויר באזור המוכרז במצב הקיים, באמצעות הרצת מודל פיזור מזהמים CAL3QHCR, ובדיקה ביחס לערכי הסביבה למזהמי האוויר התחבורתיים העיקריים.
- סקירת מאפיינים מרכזיים של תנועה ותחבורה באזור ההכרזה.
- בחינת אמצעי פעולה לשיפור איכות האוויר (בהתבסס על מקורות שונים, כגון דו"חות קודמים אשר נערכו עבור עיריית תל-אביב-יפו, סקירת ספרות עולמית וכן פעולות ואמצעים שננקטו וננקטים בתל-אביב-יפו וברחבי הארץ במהלך השנים).
- חישוב אחוז ההפחתה והערכת התרומה של אמצעי הפעולה המדידים המוצעים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז, באמצעות מודל פיזור מזהמי אוויר.
- דירוג אמצעי הפעולה על-פי אחוזי ההפחתה הצפויים כתוצאה מנקיטת האמצעים.
- הצגת יעדים ממודלים לשיפור איכות האוויר בהתאם לחקיקה הישראלית ולהמלצות ארגון הבריאות העולמי.

בהתאם להוראות פקודת התעבורה, הצעת התכנית תועבר לכל הגורמים הממשלתיים המנויים בפקודה. הצעת התכנית בצירוף ההמלצות וההערות שיתקבלו מהם, יפורסמו באתר האינטרנט העירוני ויועמדו לעיון הציבור. בתום תקופות הזמן הקבועות בפקודת התעבורה, הצעת התכנית והערות הציבור יובאו לדיון במועצת העיר.

3. תיאור ובחינת איכות האוויר - מצב קיים

3.1. מבוא

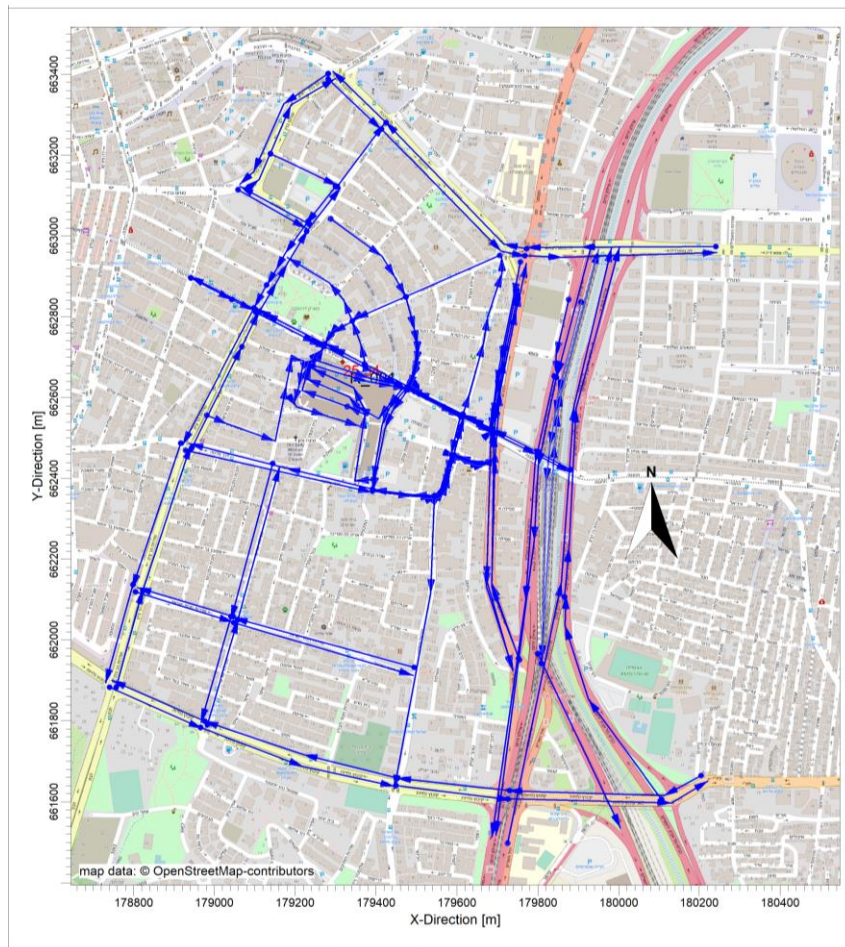
ריכוזי חנקן דו-חמצני וחלקיקי PM_{2.5} חושבו באמצעות המודל CAL3QHCR על-ידי הזנת נתוני נפחי תנועה, התפלגויות סוגי כלי רכב ונתונים מטאורולוגיים עבור מצב קיים. הריכוזים שהתקבלו הושוו הן לערכי הסביבה שנקבעו על-ידי המשרד להגנת הסביבה והן לערכי ארגון הבריאות העולמי – WHO.

3.2. נתוני קלט למודל

נתוני הקלט של המודל המאפיינים את נפחי התנועה, מצבי התנועה והתפלגות סוגי כלי הרכב לקביעת מקדמי פליטה בכבישים באזור המוכרז התקבלו מיועץ התנועה לפרויקט. המודל הורץ במסגרת עריכת חוות דעת זו ועבר תהליך אימות של תוצאות חישובי פיזור החנקן הדו-חמצני מול תוצאות ניטור מזהמי אוויר בתחנת הניטור ברחוב לוינסקי, על-מנת לקבל תוצאות אמינות המייצגות את מצב איכות האוויר בסמוך לתחנה מרכזית החדשה.

המודל התייחס לכבישים באזור המוכרז כמפורט בתרשים מספר 2.

תרשים 2 - כבישים שסומנו במודל CAL3QHCR



3.2.1 נפחי תנועת אוטובוסים ברחובות המובילים לתחנה המרכזית

נתוני כניסות ויציאות של אוטובוסים לתחנה מרכזית החדשה התקבלו מיועץ התנועה לתכנית. כ- 2,300 אוטובוסים נכנסים ויוצאים מהתחנה ביום. הנתונים כללו פילוג האוטובוסים מבחינת מסלולי הכניסה והיציאה ומבחינת הפרופיל התפעולי למשך 24 שעות ביממה. בטבלה מספר 1 שלהלן מוצגים נתוני נפחי התנועה של האוטובוסים הנכנסים והיוצאים מהתחנה במצב הקיים שהזנו במודל.

טבלה 1- נפחי תנועת אוטובוסים לתחנה המרכזית החדשה וממנה (אוטובוסים לשעה)

שעה	קומה 6 מזרח - כניסה	קומה 6 צפון - יציאה	קומה 7 מזרח - כניסה	קומה 7 צפון - יציאה	סה"כ כניסה לתחנה מרכזית החדשה	סה"כ יציאה מתחנה מרכזית החדשה
1	1	5	6	20	7	25
2	0	0	0	2	0	2
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	4	0	8	0	12	0
6	83	25	49	27	132	52
7	129	66	70	50	199	116
8	125	85	71	62	196	147
9	86	87	61	52	147	139
10	74	83	55	56	129	139
11	69	52	78	51	147	103
12	64	75	54	56	118	131
13	65	72	55	55	120	127
14	66	78	60	59	126	137
15	67	72	60	62	127	134
16	78	85	62	61	140	146
17	73	82	55	66	128	148
18	67	85	55	59	122	144
19	63	79	49	60	112	139
20	57	69	49	47	106	116
21	42	65	42	42	84	107
22	37	42	54	40	91	82
23	28	35	33	36	61	71
24	10	32	22	34	32	66
יומי	1288	1274	1048	997	2336	2271

3.2.2 קביעת מקדמי פליטה

לצורך קביעת מקדמי הפליטה מכלי הרכב בכלל ומאוטובוסים בפרט, הונח שסוג הכבישים באזור המוכרז הינו Distributor Secondary עם מהירות תכן של 50 קמ"ש, למעט נתיבי איילון שהוגדרו כ-Motorway City עם מהירות תכן של 90 קמ"ש. הונח לכל הכבישים במודל שמצבי התנועה הינם "עצור וסע" בשעות השיא, מצב כבד בשעות השפל וכבד או תנועה חופשית בשעות הלילה.

עבור סוג כביש Distributor Secondary, מקדמי הפליטה של המשרד להגנת הסביבה לפליטת NOx לכלל האוטובוסים עבור הפרמטרים הנ"ל וכביש מישורי הינם 9.21 גרם/אוטובוס/ק"מ במצב תנועה "עצור וסע" ו- 3.83 גרם/אוטובוס/ק"מ למצב תנועה כבדה. מקדמי הפליטה לחלקיקי

PM2.5 על-פי הפרמטרים הנ"ל הינם 0.115 גרם/אוטובוס/ק"מ למצב "עצור וסע" ו- 0.0818 גרם/אוטובוס/ק"מ למצב תנועה כבדה.

בטבלה 2 מוצגת התפלגות סוגי האוטובוסים שעליה מבוססים מקדמי הפליטה של המשרד להגנת הסביבה במצב הקיים, לפי העדכון במקדמי הפליטה מינואר 2022.

טבלה 2 - התפלגויות דגמי אוטובוסים - ינואר 2022

האוטובוסים הארצי % בצי	דגם	Engine capacity or weight limit	Cat	Fuel type	Vehicle type
0.00	<u>Euro 3</u>	0-5000 kg	<u>M2</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
0.00	<u>Euro 4</u>	0-5000 kg	<u>M2</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
0.17	<u>Euro 5</u>	0-5000 kg	<u>M2</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
1.08	<u>Euro 6</u>	0-5000 kg	<u>M2</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
0.00	<u>Euro 1</u>	0-5000 kg	<u>M2</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.00	<u>Euro 2</u>	0-5000 kg	<u>M2</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.13	<u>Euro 3</u>	0-5000 kg	<u>M2</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.66	<u>Euro 4</u>	0-5000 kg	<u>M2</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
4.66	<u>Euro 5</u>	0-5000 kg	<u>M2</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
7.67	<u>Euro 6</u>	0-5000 kg	<u>M2</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.00	<u>Euro 0</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.00	<u>Euro 1</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.01	<u>Euro 2</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.03	<u>Euro 3</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.18	<u>Euro 4</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
1.16	<u>Euro 5</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
2.94	<u>Euro 6</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.00	<u>Euro 0</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.00	<u>Euro 1</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.00	<u>Euro 2</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.01	<u>Euro 3</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.13	<u>Euro 4</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.32	<u>Euro 5</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.37	<u>Euro 6</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.00	<u>Euro 1</u>	>18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.10	<u>Euro 2</u>	>18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
1.12	<u>Euro 3</u>	>18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
6.43	<u>Euro 4</u>	>18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
18.80	<u>Euro 5</u>	>18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
24.97	<u>Euro 6</u>	>18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Bus</u>
0.00	<u>Euro 2</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
0.00	<u>Euro 3</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
0.27	<u>Euro 4</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
0.18	<u>Euro 5</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
0.99	<u>Euro 6</u>	<=15000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
0.00	<u>Euro 1</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
0.00	<u>Euro 2</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
0.43	<u>Euro 3</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
1.26	<u>Euro 4</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
3.03	<u>Euro 5</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
1.13	<u>Euro 6</u>	15001-18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>
0.00	<u>Euro 1</u>	>18000 kg	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>Ubus</u>

האוטובוסים הארצי % בצי	דגם	Engine capacity or weight limit	Cat	Fuel type	Vehicle type
0.00	<u>Euro 2</u>	<u>>18000 kg</u>	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>UBus</u>
0.07	<u>Euro 3</u>	<u>>18000 kg</u>	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>UBus</u>
0.49	<u>Euro 4</u>	<u>>18000 kg</u>	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>UBus</u>
7.11	<u>Euro 5</u>	<u>>18000 kg</u>	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>UBus</u>
13.57	<u>Euro 6</u>	<u>>18000 kg</u>	<u>M3</u>	<u>Diesel</u>	<u>UBus</u>
0.00	<u>Euro 5</u>	<u>15001-18000 kg</u>	<u>M3</u>	<u>Electric</u>	<u>UBus</u>
0.52	<u>Euro 6</u>	<u>kg 15001-18000</u>	<u>M3</u>	<u>Electric</u>	<u>UBus</u>

נתוני נפחי התנועה ומקדמי הפליטה עבור קטעי הכבישים שסומנו במודל מוצגים בנספח ב'.

3.2.3 תנועת רכבות

בטבלה 3 מוצגים נתוני נפחי תנועת רכבות במצב הקיים המבוססים על לויז של רכבת ישראל לימי ראשון בשבוע.

טבלה 3 - נפחי תנועת רכבות במצב הקיים (רכבות לשעה, סה"כ לשני הכיוונים)

שעה	רכבות לשעה בשני הכיוונים
1	1
2	0
3	0
4	0
5	0
6	5
7	17
8	20
9	20
10	19
11	18
12	16
13	16
14	16
15	17
16	18
17	20
18	20
19	20
20	18
21	14
22	7
23	5
24	0
סה"כ	287

מקדמי פליטה לרכבות דיזל - כצעד מחמיר, ההנחה היא כי במצב הקיים כל הרכבות הנוסעות הינן רכבות דיזל. מקדמי פליטה לקטרי דיזל הוגדרו על-פי תסקיר השפעה על הסביבה לתכנית המסילה הרביעית בנתיבי איילון – תת"ל 33 (תופ הנדסה, 2017 עמוד 192). להלן מקדמי הפליטה: תחמוצות חנקן NOx - 221.8 גרם/מייל/רכבת; חלקיקי PM2.5 - 5.0 גרם/מייל/רכבת.

3.2.4. נתונים מטאורולוגיים

למודל CAL3QHCR הוזנו נתונים מטאורולוגיים שנתיים שנרשמו בתחנת הניטור "לב תל אביב" במנחם בגין בתל-אביב-יפו בשנים 2017, 2018, 2020, 2021 ו-2022. תחנה זו ותקופת השנים נבחרו תוך התייעצות עם ד"ר אילן סתר, מנהל בכיר לשעבר בשרות המטאורולוגי. הזמינות של נתונים מטאורולוגיים בשנת 2019 הייתה נמוכה מהמקובל, לכן שנה זו לא נכללה בקבצים שהוזנו למודל.

להלן הסבר של ד"ר סתר לגבי מתודולוגיית הכנת קבצי הקלט המטאורולוגיים: כדי להדמות את שדה הרוח בתחנה המרכזית בתל-אביב יפו בנקודת ציון E179200/N 662800 נמצאה תחנה אחת מתאימה והיא "לב תל אביב". מאחר ואין מודדים בה את כל הפרמטרים הנחוצים אנו משלימים אותם מתחנת בית-דגן (טמפרטורה, לחות יחסית, קרינה ולחץ ברומטרי). את הלחץ הברומטרי חישבנו באינטרפולציה מנתוני 7 תחנות שהקרובה ביניהן הייתה בית-דגן.

תחנת "לב ת"א" (לשעבר דרך מנחם בגין), השייכת לחברת החשמל, ממוקמת בנקודת ציון E179119/N663292 (E34.777/N32.06) בגובה 6 קומות, על גג בניין השייך לחברת החשמל ומרוחקת מרחק 0.5 ק"מ מהאתר בכוון צפון. בשנת 2019 נתוני הרוח של התחנה היו חסרים מאד. לכן יצרנו שני קבצים האחד של השנים 2017-2018 והשני של השנים 2020-2022.

פרמטרים סביבתיים של האתר

בעיגול שמחוגו 1 ק"מ, ובמרכזו התחנה, אפשר להבחין בבנייה צפופה שאורך החספוס שלה נאמד ב- 1 מ'. בריבוע של 10*10 קמ"ר, שמרכזו בתחנה המטאורולוגית מבחינים בנייה צפופה על-פני 70% מהשטח, במשטח ימי על-פני 20% מהשטח ובקרקע חשופה עם מעט שיחים על-פני ל-פני 10% מהשטח.

האלבדו של בנייה צפופה, משטח ימי וקרקע חשופה הוא 0.18, 0.10 ו 0.18 בהתאמה. יחס בוון של בנייה צפופה, משטח ימי וקרקע חשופה הוא 3, 0.10 ו 2.75 בהתאמה. מנתונים אלו הרכבנו את טבלת הפרמטרים הסביבתיים בממוצע לכל הכוונים.

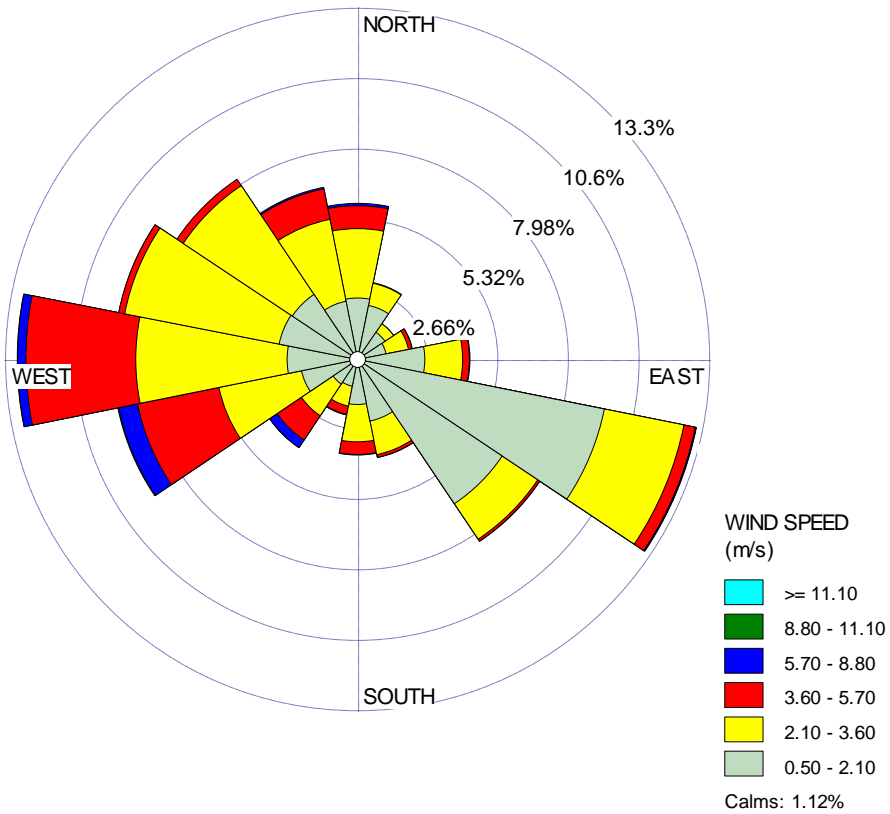
סקטור	אלבדו	יחס בוון	אורך חספוס במטר
360-0	0.164	1.51	1.0

אימצנו את הדרישה של המשרד להגנת הסביבה באשר לרוחות שעוצמתן פחותה מ-1 מ"ש. עבור רוחות שעוצמתן פחותה מ-0.5 מ"ש אמצנו ערך של 0 מ"ש ועבור רוחות שעוצמתן מתחת ל-1 מ"ש אמצנו ערך של 1 מ"ש.

כתוצאה מכך עוצמת הרוח הממוצעת היא 2.2 מ"ש לשני המודלים ולשתי קבוצות השנים, אחוז מקרי השקט הוא כ-1.27% ו 1.03% לשתי קבוצות השנים וזמינות הנתונים לחישובים במודל היא 98.5% 98.9%.

להלן שושנות רוח ומצבי יציבות שנתיות המייצגות את משטר הרוחות והיציבות לפי נתוני תחנת "לב תל-אביב" בדרך מנחם בגין.

תרשים 3 - שושנת רוח שנתית, תחנת "לב תל-אביב-יפו" בדרך מנחם בגין 2017, 2018, 2020, 2021, 2022



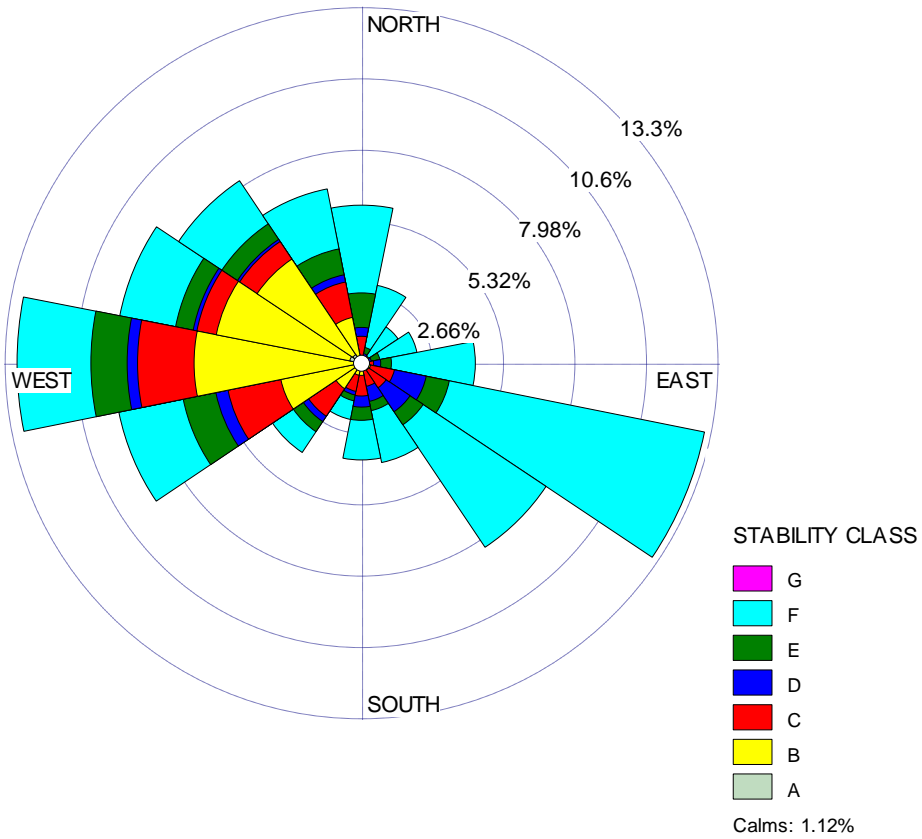
טבלה 4 - שכיחות משולבת באחוזים של רוח כוון ועצמה - תחנת ניטור לב תל-אביב-יפו בדרך מנחם בגין, 2017, 2020, 2021, 2022

סה"כ	>= 11.10	8.80 - 11.10	5.70 - 8.80	3.60 - 5.70	2.10 - 3.60	0.50 - 2.10	מחלקות מהירות / כוון רוח
5.9	0.0	0.0	0.1	0.9	2.6	2.4	N
3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	2.1	NNE
1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	1.3	NE
2.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	1.1	ENE
4.3	0.0	0.0	0.0	0.2	1.4	2.6	E
13.0	0.0	0.0	0.0	0.4	3.0	9.5	ESE
8.3	0.0	0.0	0.0	0.1	1.6	6.6	SE
3.8	0.0	0.0	0.0	0.1	1.3	2.4	SSE
3.6	0.0	0.0	0.0	0.5	1.4	1.7	S
2.2	0.0	0.0	0.0	0.3	0.8	1.1	SSW
4.0	0.0	0.0	0.3	1.1	1.4	1.1	SW
9.2	0.0	0.0	0.7	3.1	3.2	2.2	WSW
12.8	0.0	0.0	0.3	4.1	5.7	2.7	W
9.2	0.0	0.0	0.0	0.2	5.9	3.0	WNW
8.2	0.0	0.0	0.0	0.3	4.9	3.0	NW

6.6	0.0	0.0	0.1	1.2	3.1	2.3	NNW
98.0	0.0	0.1	1.7	12.7	38.5	45.0	סיכום חלקי
1.1							מקרי שקט
0.9							נתונים חסרים
100.0							סה"כ

מנתוני שכיחות כיווני ומהירויות הרוח, המפורטים בטבלה מספר 4, עולה שהרוחות המזרח דרום מזרחיות הינן בעלות השכיחות השנתית הגבוהה ביותר (13.0%), אחריהן הרוחות המערביות (12.8%), הרוחות המערב צפון מערביות (שכיחות 9.2%), והרוחות המערב דרום מערביות (9.2%). השכיחות של הרוחות הנושבות מהסקטור הצפון מזרחי ומהסקטור הדרום מערבי הן מזעריות.

תרשים 4 - שושנת יציבות שנתית, תחנת לב תל-אביב-יפו במנחם בגין, 2017, 2018, 2020, 2021, 2022



טבלה 5 - שכיחות משולבת באחוזים של כוון רוח ויציבות - תחנת לב תל-אביב-יפו במנחם בגין 2017, 2018, 2020,
2021, 2022

סה"כ	G	F	E	D	C	B	A	דרגות יציבות/ כווני רוח
5.9	0.0	3.3	1.3	0.3	0.7	0.3	0.0	N
3.0	0.0	2.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	NNE
1.7	0.0	1.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	NE
2.1	0.0	1.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	ENE
4.3	0.0	3.1	0.4	0.3	0.3	0.1	0.0	E
13.0	0.0	9.7	0.9	1.2	0.9	0.3	0.1	ESE
8.3	0.0	5.5	0.6	1.1	0.8	0.3	0.1	SE
3.8	0.0	2.0	0.4	0.6	0.6	0.3	0.0	SSE
3.6	0.0	1.5	0.5	0.4	0.8	0.4	0.1	S
2.2	0.0	0.7	0.2	0.1	0.6	0.4	0.1	SSW
4.0	0.0	0.9	0.5	0.2	1.2	1.1	0.1	SW
9.2	0.0	2.4	1.2	0.5	2.0	3.0	0.1	WSW
12.8	0.0	2.7	1.3	0.4	2.1	6.0	0.2	W
9.2	0.0	2.1	0.7	0.1	0.7	5.0	0.5	WNW
8.2	0.0	1.9	0.7	0.1	0.8	4.3	0.4	NW
6.6	0.0	2.3	1.0	0.3	1.3	1.7	0.1	NNW
98.0	0.0	43.2	10.2	5.9	13.3	23.5	2.0	סיכום חלקי
1.1								מקרי שקט
0.9								נתונים חסרים
100.0								סה"כ

מנתוני יציבות וכיווני הרוח השנתיים עולה ששכיחות מצב A (מאד לא יציב) הנה 2.0%, מצב B (לא יציב) 23.5%, מצב C (לא יציב במקצת) 13.3%, מצב D (ניוטרי) 5.9%, מצב E (יציב) 10.2%, מצב F (מאד יציב) 43.2% ומצב G (יציב ביותר) 0.0%.

מצבי היציבות הגבוהים מתרחשים בעיקר בשעות הלילה והבוקר המוקדמות, ובעיקר בעונת החורף כאשר טמפרטורת הקרקע נמוכה יחסית וגורמת לאינברסיות קרקע.

3.3 ערכי סביבה שנקבעו למזהמי האוויר התחבורתיים חנקן דו-חמצני וחלקיקי PM2.5

בטבלה שלהלן מוצגים ערכי הסביבה שנקבעו בתקנות אוויר נקי עבור מזהמי האוויר התחבורתיים חנקן דו-חמצני NO₂ וחלקיקי PM2.5. כמו כן מוצג תקן יממתי מוצע של ארגון הבריאות העולמי.

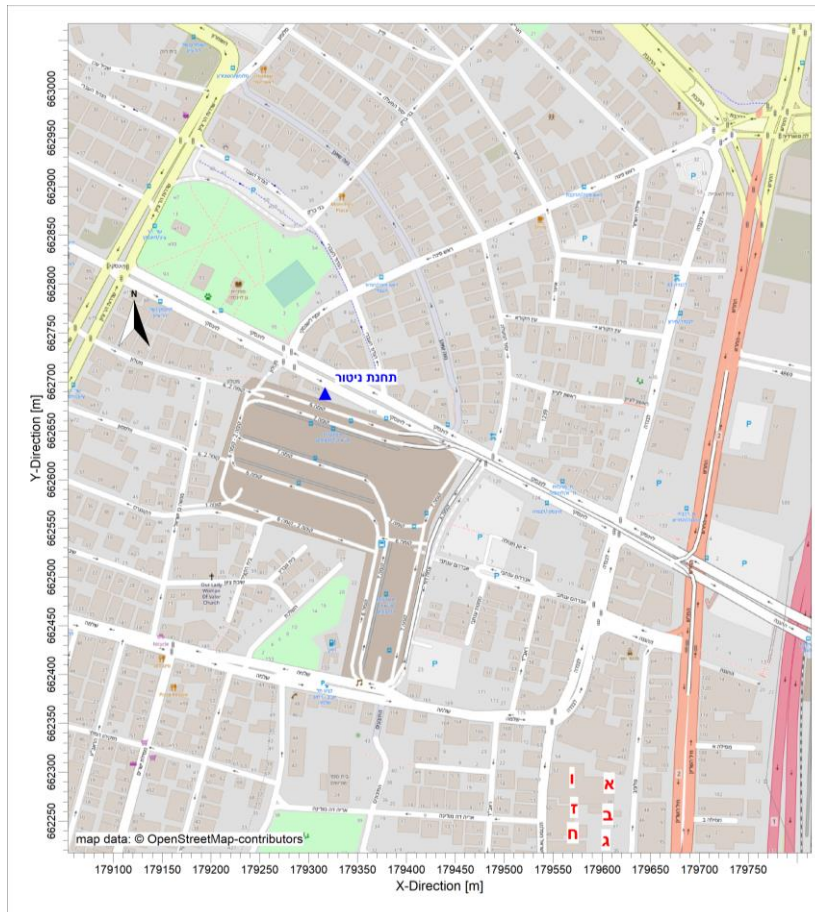
טבלה 6 - ערכי סביבה שנקבעו בתקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה), התשע"א-2011 על-פי עדכון במרץ 2022, ותקן יממתי מוצע של ארגון הבריאות העולמי (מיקרוגרם/מ"ק)

שנה	יממה	שעה	מזהם	מס"ד
40	120 (מוצע על-ידי ארגון הבריאות העולמי)	200 אחוזון 99.9 (מותרות 8 חריגות בשנה)	חנקן דו-חמצני NO ₂	1
25	37.5 (מותרות עד 18 חריגות בשנה בשל סופות אבק בלבד)	אין ערך	חלקיקים עדינים PM2.5	2

3.4. ערכי איכות האוויר במצב הקיים ואימות של המודל CAL3QHCR

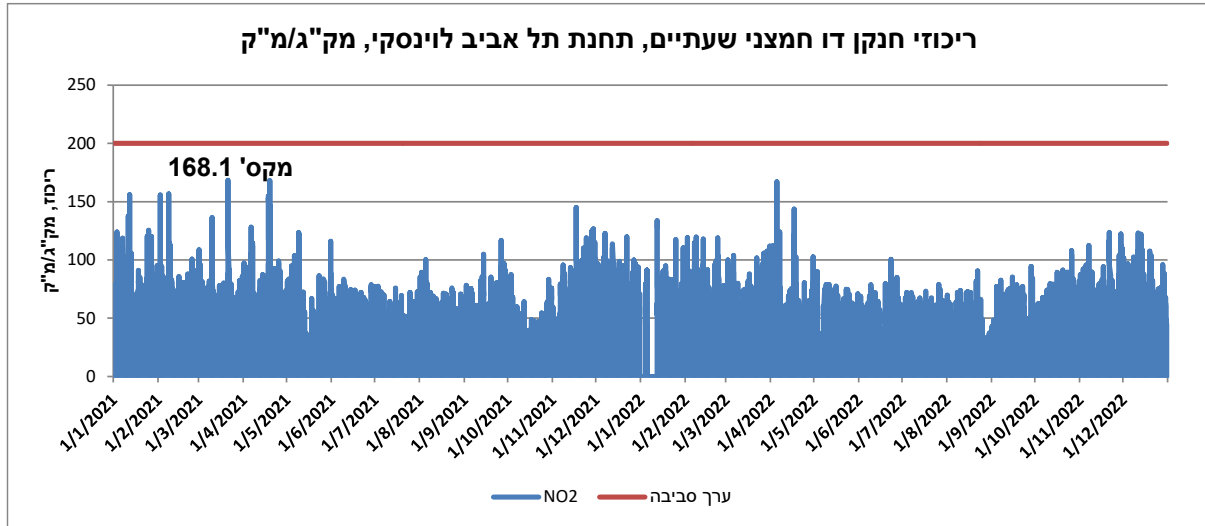
נערך אימות מודל הפיזור של חנקן דו-חמצני NO₂ תוך ניתוח סטטיסטי של תוצאות הרצת המודל ותוצאות הניטור שנרשמו בתחנת הניטור הממוקמת ברחוב לוינסקי בתל-אביב-יפו. התחנה ממוקמת בגובה הקרקע בסמוך לחזית הצפונית של מבנה התחנה מרכזית החדשה על יד בניין ברחוב לוינסקי 106. מפה עם סימון של התחנה מוצגת להלן.

תרשים 5 - מפת תחנת הניטור "תל-אביב-יפו לוינסקי"

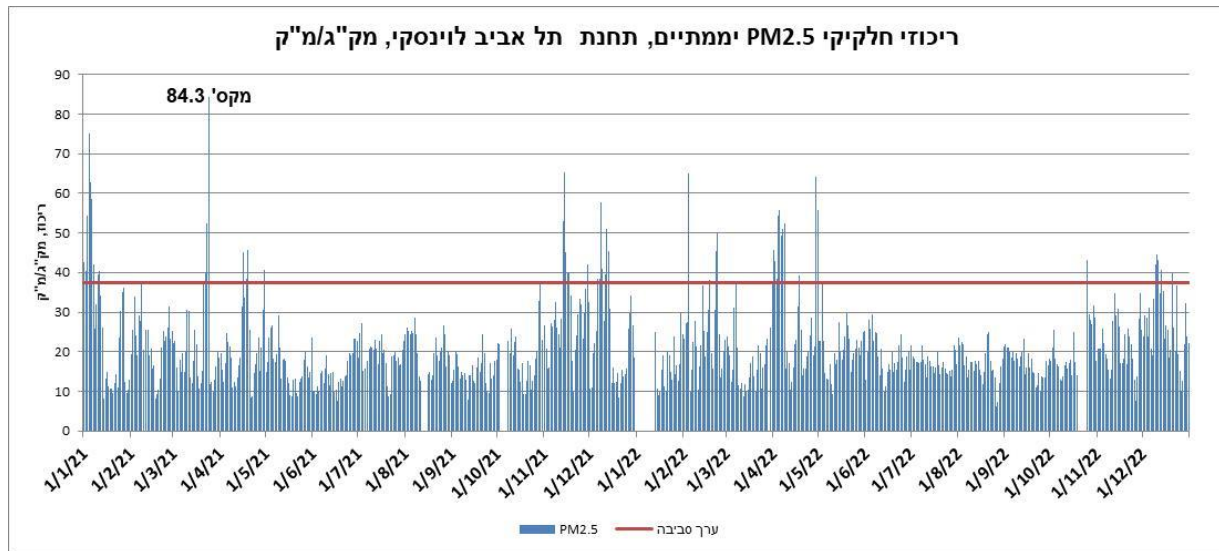


תקופת הניטור שנבחנה הייתה השנים 2021 ו-2022. האימות של המודל נעשה על-פי נתוני שנת 2022. להלן גרף וטבלת סיכום של נתוני הניטור של השנים 2021 ו-2022.

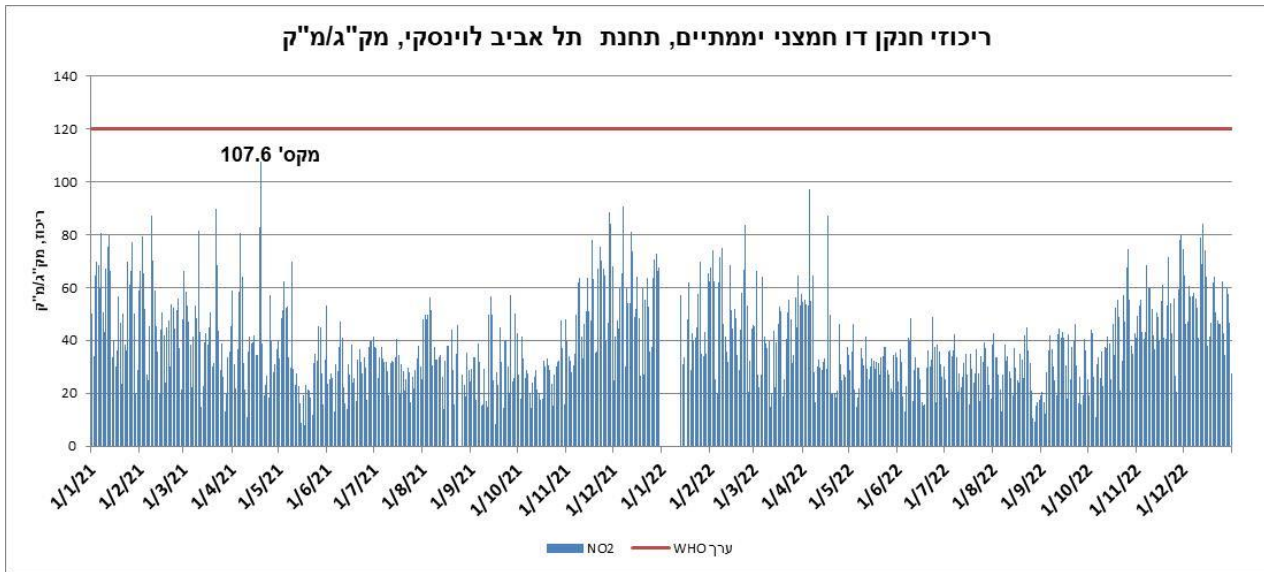
תרשים 6 - ריכוזי חנקן דו-חמצני שעתיים, תחנת "תל-אביב-יפו לוינסקי" (2021 - 2022)



תרשים 7 - ריכוזי חלקיקי PM2.5 יממתיים, תחנת "תל-אביב-יפו לוינסקי" (2021 - 2022)



תרשים 8 - ריכוזי חנקן דו-חמצני NO₂ יממתיים, תחנת 'תל-אביב-יפו לוינסקי' (2021 - 2022)



טבלה 7 - תוצאות הניטור, תחנת תל-אביב-יפו לוינסקי, 2021

מזהם	זמן מיצוע	מדד	ריכוז	אחוז מהתקן	תאריך	
NO ₂ מק"ג/מ"ק זמינות נתונים 93.0%	שעתי	ערך סביבה	200			
		מרבי	168.3	84	21/03/2021 שעה 20:00	
		ריכוז 8 (אחוזון) (99.9)	155.1	78	19:00 18/04/2021	
		מספר חריגות	0 (מותר 8)			
	יממתי	ערך סביבה יממתי	120 (מוצע על-ידי ארגון הבריאות העולמי)	107.6	90	24:00 19/04/2021
		מרבי	40			
		מספר חריגות	0			
	שנתי	ריכוז שנתי	39.4	98	שנת 2021	
		מספר חריגות	0			
	PM _{2.5} מק"ג/מ"ק זמינות נתונים 95.0%	יממתי	ערך סביבה	37.5		
מרבי			84.4	225	24:00 24/03/2021	
מספר חריגות			31 (25 מהם בימי סופות אבק + ל"ג בעומר)			
שנתי		ריכוז סופות אבק ללא סופות מרבי	45.2	121	24:00 16/04/2021	
		ערך סביבה שנתי	25			
		ריכוז שנתי	21.0	84	שנת 2021	
מספר חריגות	0					

טבלה 8 - תוצאות הניטור, תחנת תל-אביב-יפו לוינסקי, 2022

מזהם	זמן מיצוע	מדד	ריכוז	אחוז מהתקן	תאריך	
NO ₂ מק"ג/מ"ק זמינות נתונים 92.8%	שעתי	ערך סביבה	200			
		מרב	167.0	84	05/04/2022 שעה 20:00	
		ריכוז 8 (אחוזון 99.9)	124.0	62	19:00 07/04/2022	
		מספר חריגות	0 (מותר 8)			
	יממתי	ערך סביבה יממתי	120 (מוצע על-ידי ארגון הבריאות העולמי)			
		ריכוז מרב	97.0	81	24:00 05/04/2022	
		מספר חריגות	0			
	שנתי	ערך סביבה	40			
		ריכוז שנתי	38.8	97	שנת 2022	
		מספר חריגות	0			
ערך סביבה		37.5				
PM2.5 מק"ג/מ"ק זמינות נתונים 96.0%	יממתי	מרב	65.0	173	24:00 04/02/2022	
		מספר חריגות	22 (10 מהם בימי סופות אבק)			
		ריכוז מרב ללא סופות אבק	49.8	133	24:00 23/02/2022	
	שנתי	ערך סביבה שנתי	25			
		ריכוז שנתי	20.9	84	שנת 2022	
		מספר חריגות	0			

3.5. דיון בתוצאות הניטור: חנקן דו-חמצני NO₂

NO₂ שנת 2021

- בשנת 2021 ריכוזי NO₂ עמדו בערך הסביבה השעתי והשנתי ובערך הסביבה היממתי המוצע על-ידי ה-WHO.
- הריכוז השעתי המרבי של NO₂ היה 84% מערך הסביבה העומד בשיעור של 200 מק"ג/מ"ק, והריכוז לפי אחוזון ה-99.9 היה 78% מערך הסביבה השעתי.
- הריכוז היממתי המרבי של NO₂ היה 90% מערך הסביבה היממתי המוצע על-ידי ארגון ה-WHO, העומד בשיעור של 120 מק"ג/מ"ק.
- הריכוז השנתי של NO₂ היה 98% מערך הסביבה השנתי העומד בשיעור של 40 מק"ג/מ"ק.

NO₂ בשנת 2022

- בשנת 2022 ריכוזי NO₂ עמדו בערך הסביבה השעתי והשנתי ובערך הסביבה היממתי המוצע על-ידי ה-WHO.
- הריכוז השעתי המרבי של NO₂ היה 84% מערך הסביבה העומד בשיעור של 200 מק"ג/מ"ק, והריכוז לפי אחוזון ה-99.9 היה 62% מערך הסביבה השעתי.
- הריכוז היממתי המרבי של NO₂ היה 81% מערך הסביבה היממתי המוצע על-ידי ארגון ה-WHO, העומד בשיעור של 120 מק"ג/מ"ק.
- הריכוז השנתי של NO₂ היה 97% מערך הסביבה השנתי העומד בשיעור של 40 מק"ג/מ"ק.

3.6 דיון בתוצאות הניטור: PM2.5

PM2.5 בשנת 2021

- בשנת 2021 ריכוזי חלקיקי PM2.5 חרגו מערך הסביבה היממתי ועמדו בערך הסביבה השנתי.
- נרשמו 31 חריגות של ריכוזי חלקיקי PM2.5 יממתיים, 25 מהם בימי סופות אבק ול"ג בעומר. הריכוז היממתי המרבי שנרשם בכל ימי השנה היה 225% מערך הסביבה היממתי העומד בשיעור של 37.5 מק"ג/מ"ק, והריכוז המרבי שנרשם ללא סופות אבק היה 121% מערך הסביבה.
- הריכוז השנתי שנרשם בשנת 2021 היה 84% מערך הסביבה העומד בשיעור של 25 מק"ג/מ"ק.

PM2.5 בשנת 2022

- בשנת 2022 ריכוזי חלקיקי PM2.5 חרגו מערך הסביבה היממתי ועמדו בערך הסביבה השנתי.
- נרשמו 22 חריגות של ריכוזי חלקיקי PM2.5 יממתיים, 10 מהם בימי סופות אבק. הריכוז היממתי המרבי שנרשם בכל ימי השנה היה 173% מערך הסביבה היממתי העומד בשיעור של 37.5 מק"ג/מ"ק, והריכוז המרבי שנרשם ללא סופות אבק היה 133% מערך הסביבה.
- הריכוז השנתי שנרשם בשנת 2022 היה 84% מערך הסביבה העומד בשיעור של 25 מק"ג/מ"ק.

3.7 מתודולוגיית אימות של המודל

לצורך האימות של המודל, הורץ מודל ה-NO₂ לפי תרחיש המאפיין את המצב הקיים, ללא תוספת ריכוזי הרקע, תוך סימון במודל של קולטן אחד המייצג את מיקומה של תחנת הניטור תל-אביב-יפו "לוינסקי". התחנה ממוקמת בנ.צ. 179317/662688, וצינור הדיגום ממוקם בגובה של כ-4 מטר מעל הקרקע.

הוכנסו למודל נתוני פליטות NO₂ וקואורדינטות של הכבישים באזור המוכרז לפי המצב הקיים בהתאם לנתוני נפחי תנועה והתפלגויות סוגי כלי רכב שהתקבלו מיועץ התנועה לפרויקט. הוזנו למודל נתונים מטאורולוגיים שנמדדו בתחנת "לב תל-אביב" שבמנחם בגין בשנת 2022.

תוצאות הרצת המודל הושו לנתוני ניטור שעתיים של חנקן דו-חמצני שנרשמו בתחנת הניטור ברחוב לוינסקי בשנת 2022.

3.7.1. המרת ריכוזי NOx ל- NO₂

המרת מקדמי הפליטה של NOx למקדמי פליטת NO₂ שהוזנו בוצעה תוך הכפלת מקדמי הפליטה על ידי יחסי המרה של NO₂/NOx. יחסי המרה שעתיים נקבעו ל- 24 שעות ביממה בהתבסס על נתוני ניטור שנרשמו בתחנת "לב תל-אביב" בדרך מנחם בגין בשנת 2022.

בטבלה שלהלן ערכי יחסי ההמרה.

טבלה 9 - ערכי יחסי המרה NO₂/NOx

שעה	יחסי הרמה NO ₂ /NOx
1	0.7231
2	0.7677
3	0.8123
4	0.8101
5	0.8074
6	0.7515
7	0.6731
8	0.6440
9	0.6534
10	0.6719
11	0.6858
12	0.6897
13	0.6949
14	0.7026
15	0.7156
16	0.7383
17	0.7715
18	0.8053
19	0.8202
20	0.8216
21	0.8186
22	0.8185
23	0.8133
24	0.8038

3.7.2 תוצאות אימות מודל ה-NO₂

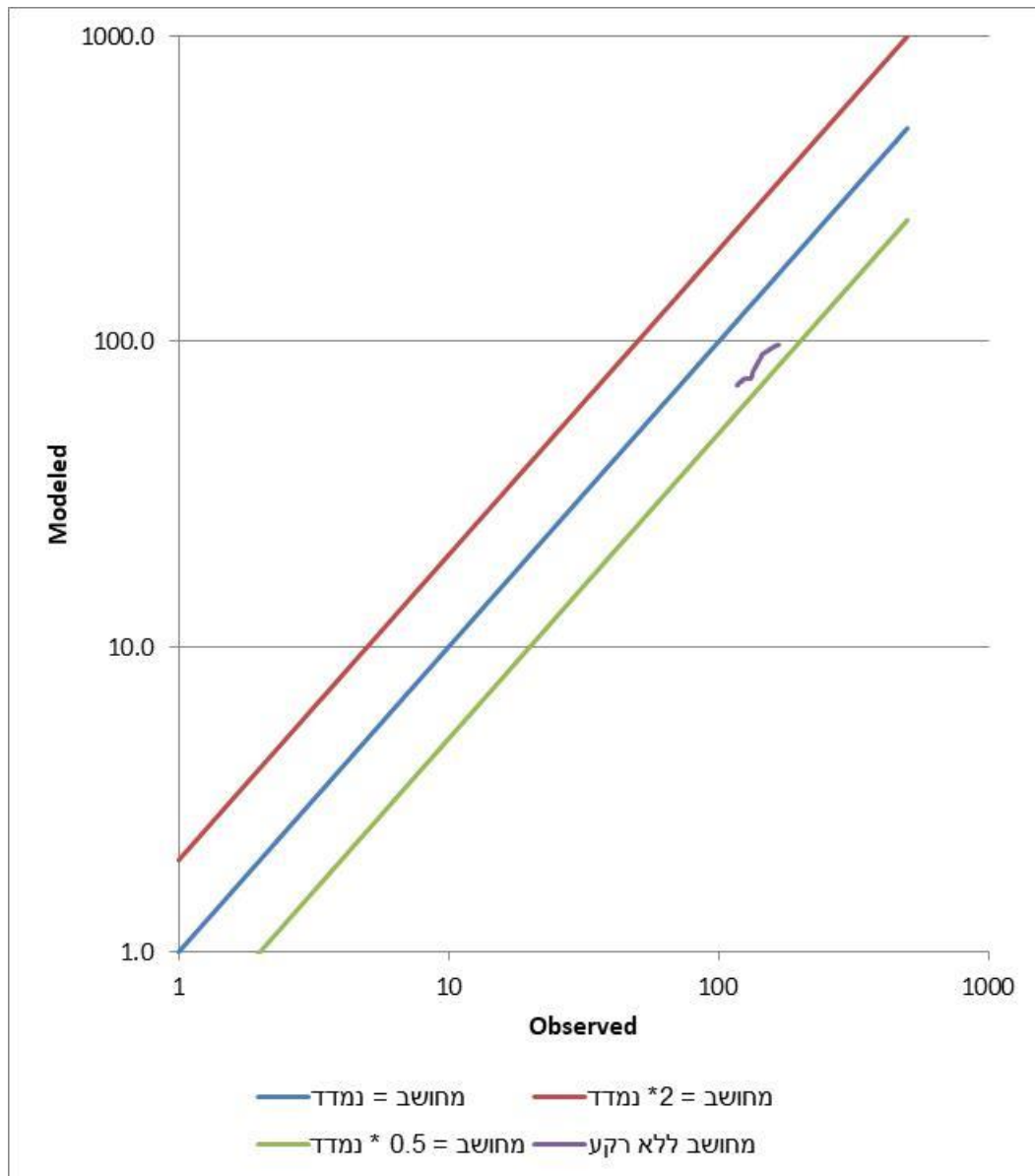
בטבלה שלהלן תוצאות 25 הריכוזים השעתיים המרביים של חנקן דו-חמצני NO₂ שחושבו על-ידי המודל ללא תוספת ריכוזי רקע, ו- 25 הריכוזים המרביים שנמדדו בתחנת הניטור ברחוב לוינסקי בשנת 2022.

טבלה 10- 25 ריכוזים שעתיים מרביים של NO₂ מהרצת המודל ומניטור בתחנת רחוב לוינסקי (מק"ג/מ"ק) – ללא תוספת ריכוזי רקע וללא תיקון לפי אימות של המודל

ריכוזי NO ₂ שנמדדו בתחנת הניטור, מק"ג/מ"ק OB	ריכוזי NO ₂ מהמודל (ללא תוספת ריכוזי רקע), מק"ג/מ"ק PR	דירוג
167.0	97.7	1
162.3	96.7	2
144.6	90.7	3
143.6	89.2	4
133.7	79.4	5
132.3	76.0	6
127.8	75.8	7
124.0	75.4	8
123.5	75.3	9
123.1	75.1	10
122.2	74.8	11
122.0	74.4	12
122.0	73.9	13
121.9	73.9	14
119.6	73.7	15
119.2	73.2	16
118.8	73.2	17
118.6	72.7	18
118.0	72.7	19
117.9	72.5	20
117.8	72.0	21
117.7	72.0	22
117.6	72.0	23
117.4	72.0	24
117.0	71.9	25
126.8	77.0	ממוצע
13.7	7.7	סטיית התקן

מהטבלה עולה שהמודל נוטה להערכת חסר בשיעור של כ- 50 מק"ג/מ"ק בממוצע. בתרשים שלהלן גרף Scatterplot של כל התוצאות של המדידות בתחנת הניטור (OBSERVED) ושחושבו על-ידי המודל (MODELED).

תרשים 9 - Scatterplot של תוצאות הניטור וחישובי הפיזור של ריכוזי NO₂ שעתיים (ללא תוספת רקע וללא תיקונים)



מעיון בגרף עולה שכל הריכוזים שחושבו על-ידי המודל הינם נמוכים מהריכוזים שנמדדו, והמודל נוטה להערכת חסר.

להלן הנוסחה המגדיר את הפרמטר FB, שהינו מדד המבטא את התאמת תוצאות המודל לתוצאות הניטור:

$$FB = 2 \left[\frac{OB - PR}{OB + PR} \right]$$

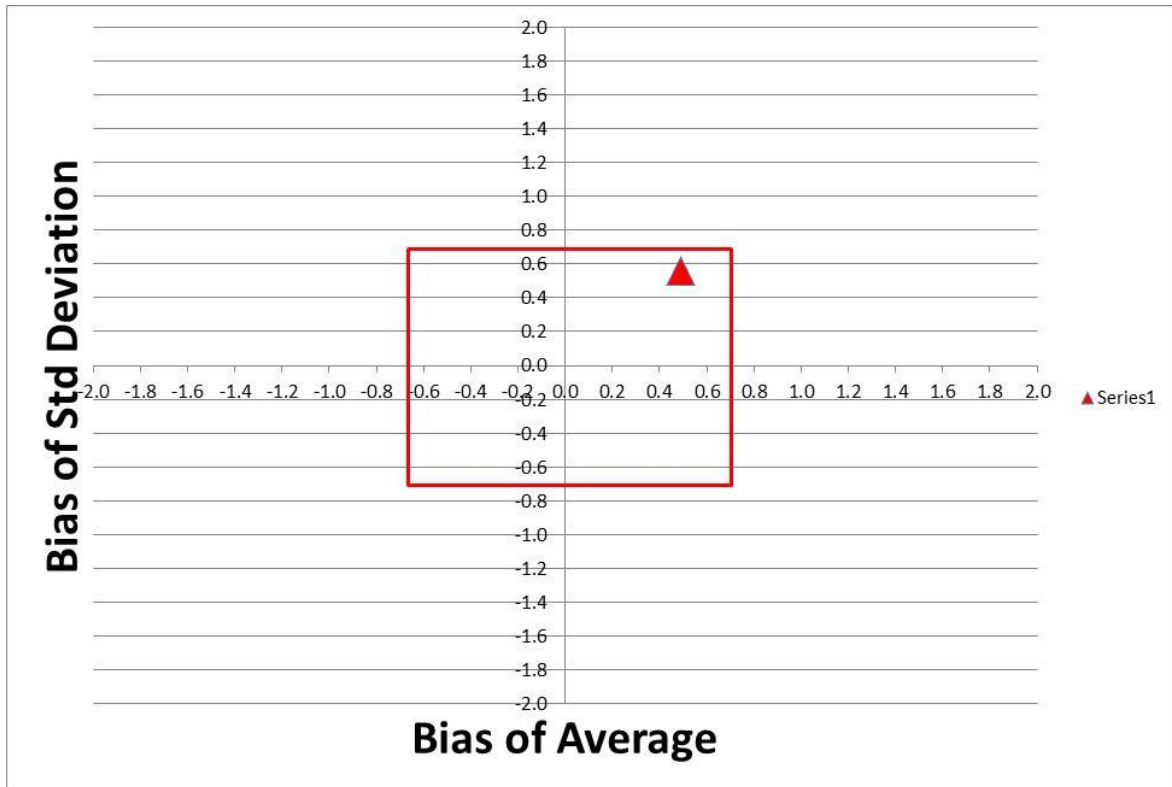
כאשר:

OB - ממוצע 25 הריכוזים הגבוהים ביותר שנמדדו בתחנת הניטור;
 PR - ממוצע 25 הריכוזים הגבוהים ביותר שחושבו במודל.

מתוצאות חישובי פיזור NO_2 ותוצאות הניטור עולה שהערך המחושב עבור הפרמטר FB למוצע של 25 הריכוזים הגבוהים שנמדדו בתחנת הניטור ושחושבו על-ידי המודל היה +0.488. הערך של ה-FB שחושב עבור סטיית התקן של 25 הריכוזים הגבוהים שנמדדו בתחנת הניטור ושחושבו על-ידי המודל היה +0.560.

התרשים שלהלן מציג את תוצאות חישוב הפרמטר FB הני"ל. המלבן האדום מסמן התחום המקובל לפי ההנחיות של המשרד להגנת הסביבה של ערכי ה-FB, בין -0.67 עד +0.67.

תרשים 10 - תוצאות אימות המודל ל- NO_2 ללא תוספת ריכוז רקע (המשולש האדום מסמן את ערכי ה-FB)

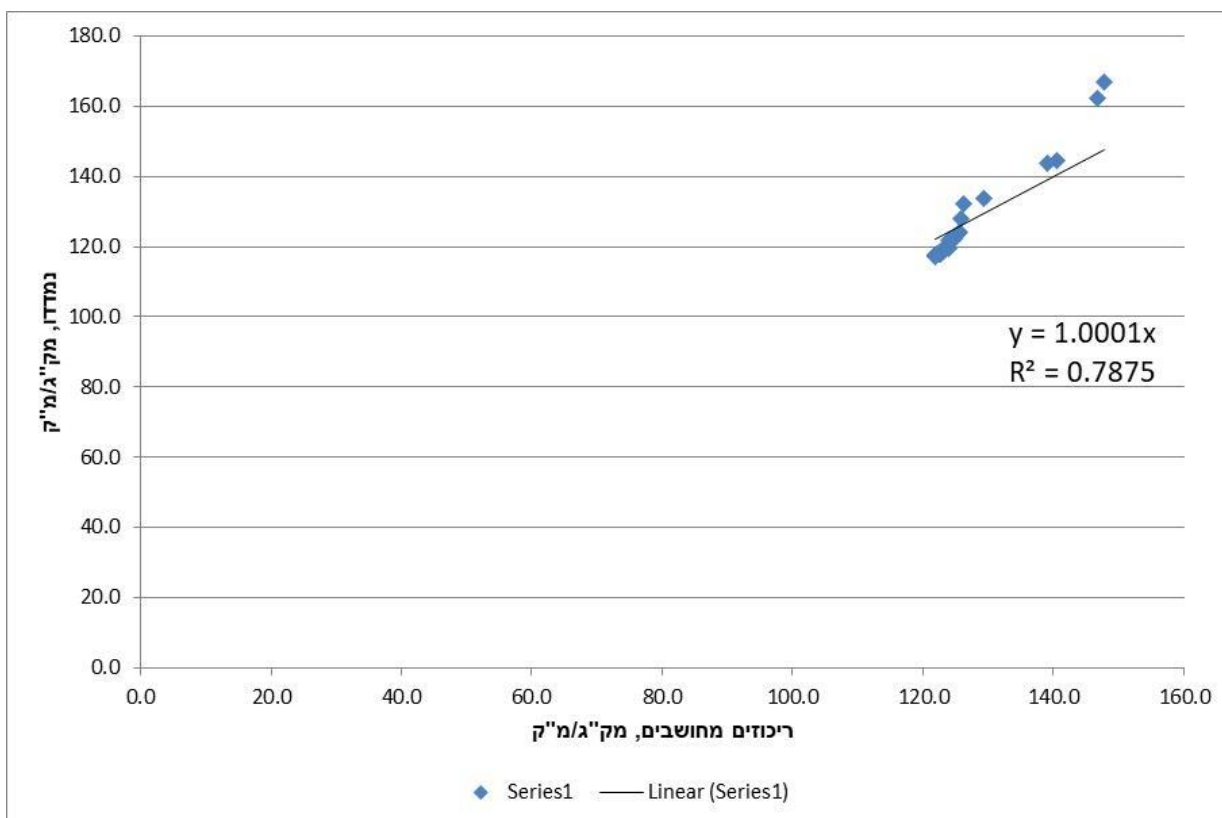


מהגרף עולה שערכי פרמטרי ה-FB עבור הממוצע של הנתונים (+0.488) ועבור סטיית התקן של הנתונים (+0.560) חלו בתחום המקובל.

ניתן לשפר את התיאום בין החישובים לבין המדידות תוך הוספת ריכוז רקע של 50 מק"ג/מ"ק. בהמשך להוספת ריכוז הרקע בשיעור של 50 מק"ג/מ"ק לתוצאות הרצת המודל, נערך ניתוח ליניארי וקורלציה של תוצאות חישובי הפיזור ונתוני הניטור השעתיים.

להלן גרף המראה את התלות הליניארית בין הפרמטרים ואת הנוסחה המבטאת את הקורלציה.

תרשים 11 - גרף קורלציה, ריכוזי חנקן דו-חמצני שעתיים מחושבים כולל תוספת ריכוז הרקע (50 מק"ג/מ"ק) בציר ה- X מול נמדדים בציר ה- Y



מהגרף עולה שהנוסחה המבטאת את הקורלציה הינה :

$$Y=1.0001X$$

כאשר X = ריכוז מחושב, מק"ג/מ"ק, ו- Y = ריכוז נמדד, מק"ג/מ"ק. לכן, הוספת ריכוז רקע של 50 מק"ג/מ"ק מתאימה לאימות של המודל.

נעשה שימוש בתוספת ריכוז רקע בשיעור של 50 מק"ג/מ"ק על-מנת לתקן את ריכוזי החנקן הדו-חמצני שעתיים המחושבים על-ידי המודל. בטבלה ובתרשים שלהלן 25 התוצאות המתוקנות המרביות וגרף של ערכי ה-FB לפי הריכוזים המתוקנים.

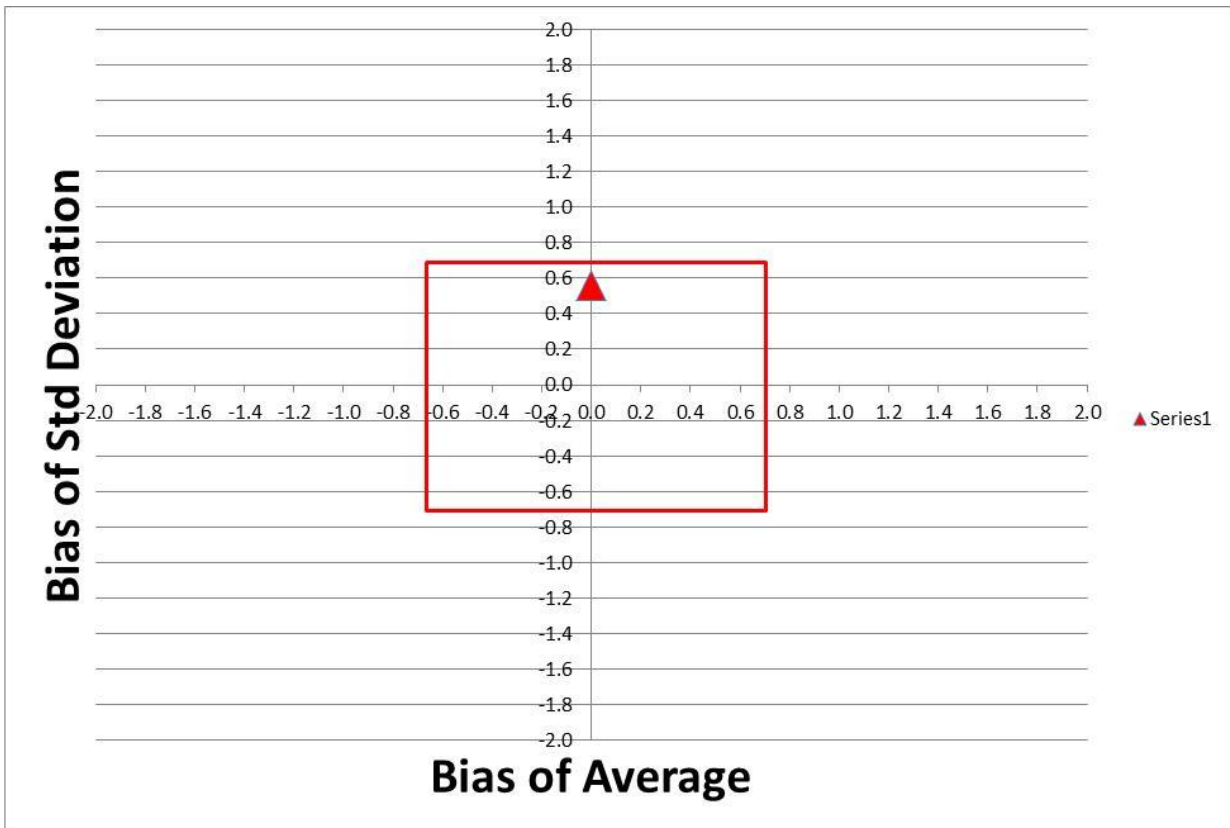
טבלה 11 - 25 ריכוזים שעתיים מרביים של NO₂ מהרצת המודל ומניטור בתחנת לוינסקי (מק"ג/מ"ק) – לאחר הוספת ריכוז רקע של 50 מק"ג/מ"ק בהתאם לתוצאות אימות המודל

ריכוזי NO ₂ שנמדדו בתחנת הניטור, מק"ג/מ"ק OB	ריכוזי NO ₂ של המודל המתוקן (עם תוספת ריכוז רקע), מק"ג/מ"ק PR	דירוג
167.0	147.7	1
162.3	146.7	2
144.6	140.7	3
143.6	139.2	4
133.7	129.4	5
132.3	126.0	6
127.8	125.8	7
124.0	125.4	8
123.5	125.3	9
123.1	125.1	10
122.2	124.8	11
122.0	124.4	12
122.0	123.9	13
121.9	123.9	14
119.6	123.7	15
119.2	123.2	16
118.8	123.2	17
118.6	122.7	18
118.0	122.7	19
117.9	122.5	20
117.8	122.0	21
117.7	122.0	22
117.6	122.0	23
117.4	122.0	24
117.0	121.9	25
126.8	127.0	ממוצע
13.7	7.7	סטיית התקן

מהנתונים עולה שהממוצעים תואמים.

התרשים שלהלן מציג את תוצאות חישוב הפרמטר FB בצורה גרפית על-פי התוצאות המתוקנות של המודל. המלבן האדום מסמן התחום המקובל של ערכי ה-FB (-0.67 עד +0.67).

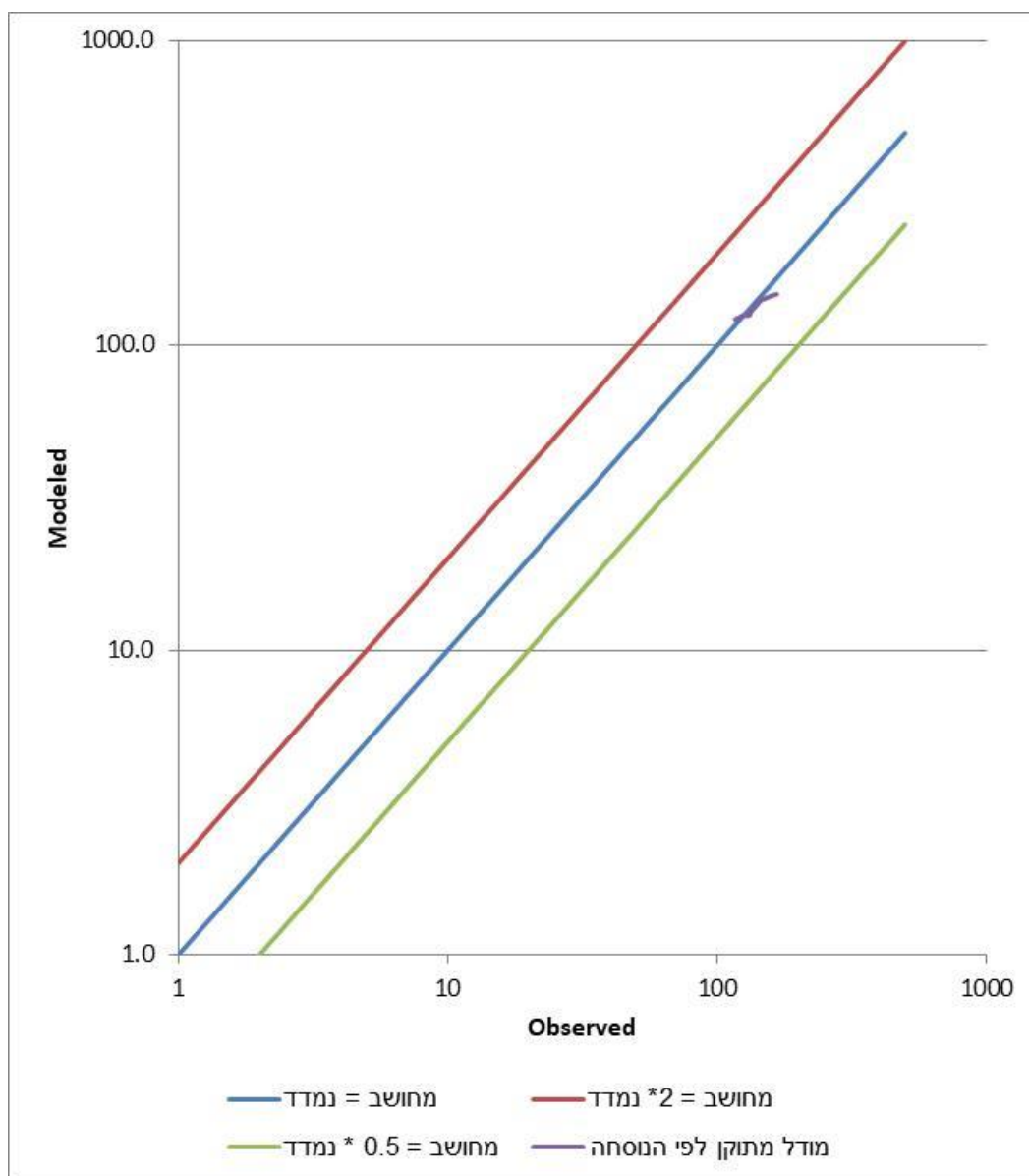
תרשים 12 - תוצאות מתוקנות של מודל ה- NO_2 עם תוספת ריכוז רקע (המשולש האדום מסמן את ערכי ה-FB) לפי התיקון של המודל



מהגרף עולה שערכי ה-FB של התוצאות המתוקנות עומדים בצורה סבירה בקריטריונים המקובלים.

בתרשים שלהלן גרף Scatterplot של כל התוצאות המתוקנות של המדידות בתחנת הניטור (OBSERVED) ושחושבו על-ידי המודל (MODELED).

תרשים 13 - Scatterplot של תוצאות הניטור של ריכוזי NO₂ שעתיים וחישובי הפיזור לפי התוצאות המתוקנות



מעיון בגרף עולה שהריכוזים שחושבו על-ידי המודל תואמים ברמה גבוהה את הריכוזים שנמדדו בעיקר עבור הריכוזים הגבוהים.

לאור תוצאות אימות המודל, התווסף ריכוז רקע של 50 מק"ג/מ"ק לתוצאות הרצת המודל של ריכוזי חנקן הדו-חמצני השעתיים. ריכוז הרקע היממתי של חנקן דו חמצני נקבע בשיעור של 69.6 מק"ג/מ"ק, שנקבע תוך השוואת הריכוז היממתי המרבי שנמדד בתחנת לוינסקי בשנת 2022, 97.0 מק"ג/מ"ק, מול הריכוז המרבי שחושב ע"י המודל במצב הקיים בקולט באתר תחנת הניטור לוינסקי, 27.4 מק"ג/מ"ק.

ריכוזי החנקן הדו-חמצני NO₂ השנתיים תוקנו תוך הוספת ריכוז רקע שנתי בשיעור של 25.0 מק"ג/מ"ק, שהינו הריכוז בממוצע שנתי שנרשם בתחנת הניטור לב תל-אביב-יפו במנחם בגין בשנת 2022.

תוצאות חישובי הפיזור של חלקיקי PM2.5 תוקנו תוך הוספה של ריכוזי רקע יממתי ושנתי לתוצאות החישובים. ריכוז הרקע היממתי נקבע לפי הריכוז היממתי בשיעור של אחוזון 95 שנמדד בתחנת לוינסקי בשנת 2022 בימים ללא סופות אבק, 34.9 מק"ג/מ"ק, וריכוז הרקע השנתי הוגדר כריכוז הממוצע השנתי שנרשם בתחנת לוינסקי בשנת 2022 בימים ללא סופות אבק, 19.9 מק"ג/מ"ק.

3.8. הגדרת קולטים במודל

במודל סומנו 85 קולטים בודדים בחזיתות המבנים ברחוב לוינסקי, ברחובות בסמוך לחזית הדרומית של התחנה מרכזית החדשה, ובמבני מגורים במרחב האזור המוכרז. הוגדר במודל גובה קולטים של 4 מטר מעל הקרקע במבנים ברחוב לוינסקי מצפון לתחנה מרכזית החדשה (קולטים 6 – 17), שהינו הקומה הראשונה של המגורים במבנים אלה. ברחוב ההגנה ולוינסקי ממזרח לתחנה מרכזית החדשה (קולטים 32 – 36) הוגדר גובה של 10 מטרים, שהינו הגובה החשוף לתנועת האוטובוסים הנכנסים והיוצאים ברמפות המוגבהות.

שאר הקולטים שמוקמו בחזיתות של מבני המגורים מדרום לתחנה מרכזית החדשה ובמרחב אזור המוכרז, סומנו במודל במפלס הקרקע (גובה של 1.8 מטר). להלן תצ"א עם סימון של הקולטים הבודדים שסומנו במודל בסמוך לתחנה מרכזית החדשה.

תרשים 14 - מיקום קולטים בודדים מס' 1 – 37 שסומנו במודל בסמוך לתחנה המרכזית החדשה



בתרשים 15 שלהלן סומנו כל הקולטים הבודדים במודל במרחב האזור המוכרז. בטבלה 12 שלהלן מוצגים נתוני המיקום.

תרשים 15 - מיקום כל 85 קולטים הבודדים שסומנו במודל



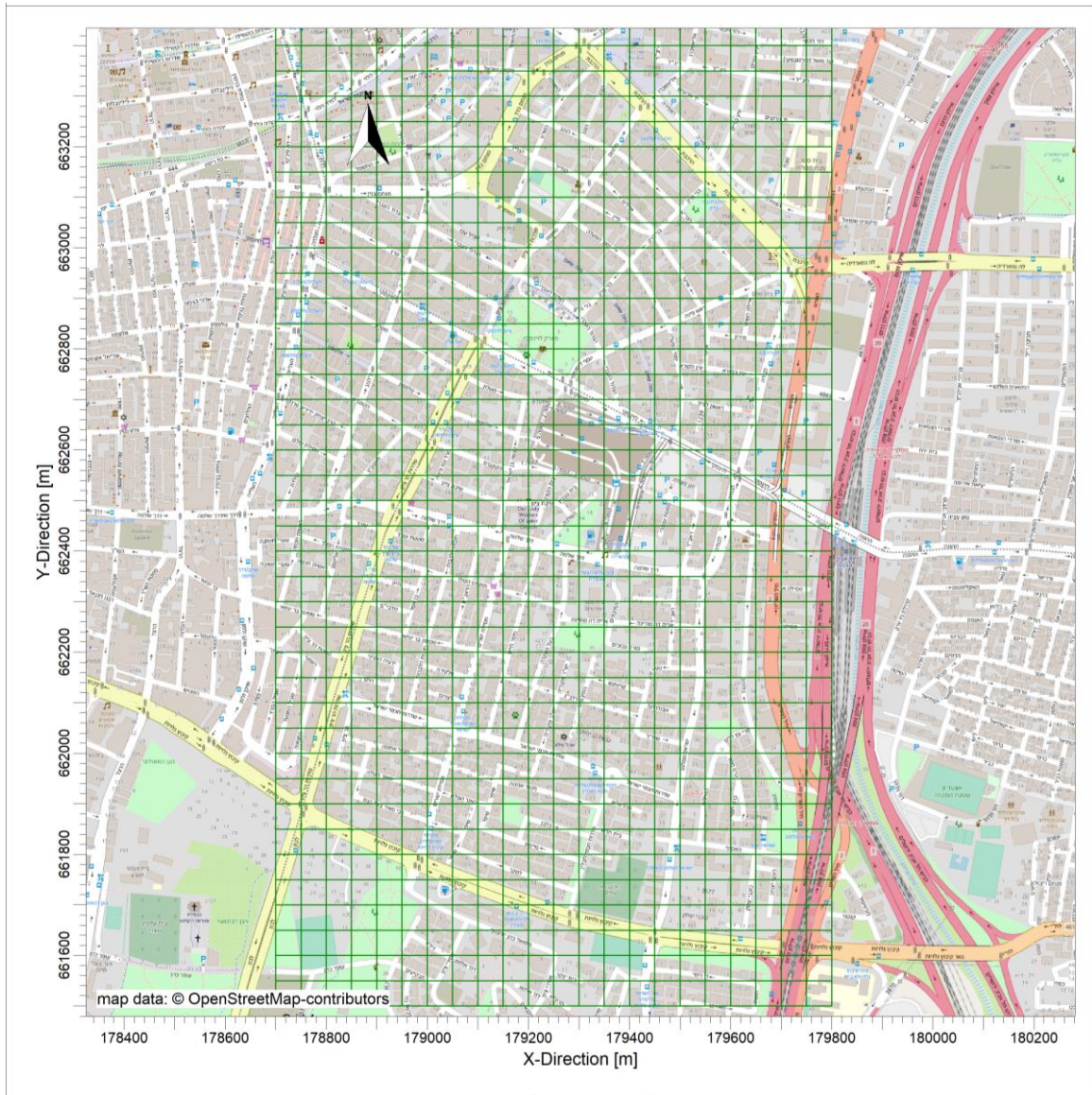
טבלה 12 - נתוני קולטים בודדים שסומנו במודל

מס"ד	נ.צ. מזרח	נ.צ. צפון	גובה במעל פני הקרקע, מטר	כתובת
1	179239	662772	1.8	גינה ברחוב לוינסקי
2	179227	662780	1.8	גינה ברחוב לוינסקי
3	179218	662784	1.8	גינה ברחוב לוינסקי
4	179212	662787	1.8	גינה ברחוב לוינסקי
5	179317	662688	4	תחנת הניטור ברחוב לוינסקי
6	179118	662794	4	מגורים ברחוב לוינסקי 90
7	179172	662766	4	מגורים ברחוב לוינסקי 94
8	179218	662742	4	מגורים ברחוב לוינסקי 100
9	179254	662725	4	מגורים ברחוב לוינסקי 102
10	179303	662700	4	מגורים ברחוב לוינסקי 106
11	179291	662735	4	מגורים ברחוב לוינסקי 97
12	179328	662716	4	מגורים ברחוב לוינסקי 103
13	179353	662703	4	מגורים ברחוב לוינסקי 105
14	179386	662685	4	מגורים ברחוב לוינסקי 107
15	179411	662675	4	מגורים ברחוב לוינסקי 113
16	179435	662662	4	מגורים ברחוב לוינסקי 115
17	179474	662640	4	מגורים ברחוב לוינסקי 117
18	179210	662661	1.8	מגורים מנשה בן ישראל 5 - עורף
19	179187	662602	1.8	מגורים מנשה בן ישראל 13
20	179167	662652	1.8	מגורים מנשה בן ישראל 4
21	179162	662619	1.8	מגורים מנשה בן ישראל 6
22	179155	662579	1.8	מגורים מנשה בן ישראל 14
23	179143	662511	1.8	מגורים מנשה בן ישראל 22
24	179187	662554	1.8	מגורים הקונגרס 50
25	179241	662551	1.8	מגורים בית קציר 21
26	179316	662520	1.8	מגורים השלכת 25
27	179167	662517	1.8	מגורים מנשה בן ישראל 21
28	179231	662521	1.8	מגורים בית קציר 15
29	179262	662512	1.8	מגורים בית גוברין 3
30	179286	662488	1.8	מגורים השלכת 15
31	179326	662436	1.8	מגורים עמיר 12
32	179664	662507	10	מגורים דרך ההגנה 140
33	179644	662515	10	מגורים דרך ההגנה 138 מזרח
34	179622	662527	10	מגורים דרך ההגנה 138 מערב
35	179576	662588	10	מגורים ברחוב לוינסקי 125 ב'
36	179529	662612	10	בית כנסת ברחוב לוינסקי 121
37	179512	662646	1.8	מגורים ברחוב 1238 21
38	179418	663240	1.8	רחוב סלומון
39	179560	663065	1.8	רחוב הרכבת
40	179690	662962	1.8	רחוב הרכבת
41	179355	663144	1.8	רחוב סלומון
42	179484	663038	1.8	רחוב בני ברק
43	179573	662907	1.8	רחוב ראש פינה
44	179296	663064	1.8	רחוב יסוד המעלה
45	179432	662953	1.8	רחוב יסוד המעלה
46	179501	662836	1.8	רחי יסוד המעלה
47	179514	662741	1.8	רחוב יסוד המעלה
48	179676	662831	1.8	רחוב לבנדה
49	179639	662688	1.8	רחוב לבנדה
50	179221	662951	1.8	רחוב הגדוד העברי
51	179327	662859	1.8	רחוב הגדוד העברי
52	179377	662764	1.8	רחוב הגדוד העברי

מס"ד	נ.צ. מזרח	נ.צ. צפון	גובה במעל פני הקרקע, מטר	כתובת
53	179061	662659	1.8	רחוב וולפסון
54	178979	662494	1.8	דרך שלמה
55	179100	662459	1.8	דרך שלמה
56	179598	662536	1.8	רחוב לוינסקי פינת לבנדה
57	179544	662374	1.8	רחוב לבנדה
58	178951	662454	1.8	שד' הר ציון
59	179124	662420	1.8	דרך שלמה
60	179207	662387	1.8	דרך שלמה
61	179418	662346	1.8	דרך שלמה
62	179525	662318	1.8	רחוב ישראל מסלנט
63	178904	662317	1.8	שד' הר ציון
64	179105	662261	1.8	רחוב מסילת ישרים
65	179524	662149	1.8	רחוב ישראל מסלנט
66	178884	662120	1.8	שד' חכמי ישראל
67	179015	662079	1.8	שד' חכמי ישראל
68	179108	662052	1.8	שד' חכמי ישראל
69	179249	662017	1.8	שד' חכמי ישראל
70	179434	661964	1.8	שד' חכמי ישראל
71	179549	662071	1.8	רחוב ישראל מסלנט
72	178866	662079	1.8	שד' חכמי ישראל
73	178793	661903	1.8	קיבוץ גלויות
74	179042	662033	1.8	שד' חכמי ישראל
75	178965	661823	1.8	קיבוץ גלויות
76	179258	661964	1.8	שד' חכמי ישראל
77	179476	661889	1.8	רחוב ישראל מסלנט
78	179138	661755	1.8	קיבוץ גלויות
79	179437	661692	1.8	קיבוץ גלויות
80	179517	661908	1.8	רחוב ישראל מסלנט
81	179608	662124	1.8	רחוב גולומב
82	179658	661959	1.8	רחוב גולומב
83	179671	661873	1.8	רחוב גולומב
84	179684	661757	1.8	רחוב כוכבי יצחק
85	179664	661672	1.8	רחוב כוכבי יצחק

בנוסף לקולטים הבודדים שסומנו במודל, הוגדרה במודל, לצורך הכנת מפות איזופלטות, רשת של 943 קולטים בעלת מידות של 1,150 מטרים ממערב למזרח על 2,050 מטרים מדרום לצפון, עם מרווח של 50 מטרים בין הקולטים. להלן מפת הרשת.

תרשים 16 - רשת קולטים



3.9. תוצאות הרצת המודל במצב הקיים

3.9.1. תוצאות חנקן דו חמצני

בטבלה שלהלן תוצאות הרצת המודל השעתיות, היממתיות והשנתיות המתוקנות תוך הוספת ריכוז רקע שעתו בשיעור של 50 מק"ג/מ"ק (25% מערך הסביבה השעתית העומד בשיעור של 200 מק"ג/מ"ק), ריכוז רקע יממתי של 69.6 מק"ג/מ"ק (58.0% מערך הסביבה המוצע של ארגון הבריאות העולמי העומד בשיעור של 120 מק"ג/מ"ק) וריכוז רקע שנתי של 25 מק"ג/מ"ק, שהינו 62.5% מערך הסביבה השנתי העומד בשיעור של 40 מק"ג/מ"ק.

טבלה 13 - תוצאות חישובי ריכוזי חנקן דו חמצני, % מערכי הסביבה וסימוני חריגות בכתום – מצב קיים

מס"ד	כתובת	מספר חריגות שעתיות בשנה מערך הסביבה	מס' חריגות מותרות בשנה	ריכוזים שעתיים מרביים, % מערך הסביבה בשיעור של 200 מק"ג/מ"ק כולל ריכוז רקע בשיעור של 25% מהערך	ריכוזים יממתיים מרביים, % מערך WHO בשיעור של 120 מק"ג/מ"ק כולל ריכוז רקע של 58.0% מהערך	ריכוזים שנתיים, % מערך הסביבה בשיעור של 40 מק"ג/מ"ק כולל ריכוז רקע של 62.5% מהערך
		מצב קיים	מצב קיים	מצב קיים	מצב קיים	מצב קיים
1	גינה ברחוב לוינסקי	0	8	74.8	77.5	87.9
2	גינה ברחוב לוינסקי	0	8	73.6	77.1	87.6
3	גינה ברחוב לוינסקי	0	8	73.5	77.1	87.8
4	גינה ברחוב לוינסקי	0	8	73.6	77.2	88.1
5	תחנת הניטור ברחוב לוינסקי	0	8	78.2	80.8	93.5
6	מגורים ברחוב לוינסקי 90	0	8	93.2	84.7	104.7
7	מגורים ברחוב לוינסקי 94	0	8	82.4	82.0	95.7
8	מגורים ברחוב לוינסקי 100	0	8	81.8	82.0	94.3
9	מגורים ברחוב לוינסקי 102	0	8	81.7	82.0	94.7
10	מגורים ברחוב לוינסקי 106	0	8	83.6	82.4	95.3
11	מגורים ברחוב לוינסקי 97	0	8	85.5	82.0	93
12	מגורים ברחוב לוינסקי 103	0	8	87.1	82.8	93.4
13	מגורים ברחוב לוינסקי 105	0	8	87.4	83.2	93.6
14	מגורים ברחוב לוינסקי 107	0	8	90.7	85.0	95.4
15	מגורים ברחוב לוינסקי 113	0	8	89.4	84.6	94.8
16	מגורים ברחוב לוינסקי 115	0	8	93.1	86.6	97
17	מגורים ברחוב לוינסקי 117	2	8	102.6	91.8	102.8
18	מגורים מנשה בן ישראל 5 - עורף	0	8	58.4	76.4	82.3
19	מגורים מנשה בן ישראל 13	0	8	53.3	71.0	76.5
20	מגורים מנשה בן ישראל 4	0	8	54.2	71.9	79.1
21	מגורים מנשה בן ישראל 6	0	8	52.9	70.5	76.9
22	מגורים מנשה בן ישראל 14	0	8	49	68.8	75.2
23	מגורים מנשה בן ישראל 22	0	8	45.5	67.5	74.1
24	מגורים הקונגרס 50	0	8	48.8	68.9	74.9
25	מגורים בית קציר 21	0	8	50.8	70.2	76.3
26	מגורים השלכת 25	0	8	53.7	72.2	78

74.1	67.9	46.3	8	0	מגורים מנשה בן ישראל 21	27
75.1	69.2	48.5	8	0	מגורים בית קציר 15	28
75.8	70.0	49.7	8	0	מגורים בית גוברין 3	29
76.1	70.6	50.6	8	0	מגורים השלכת 15	30
77.9	72.8	51.5	8	0	מגורים עמיר 12	31
97.2	83.6	76.5	8	0	מגורים דרך ההגנה 140	32
95.6	83.5	77.2	8	0	מגורים דרך ההגנה 138 מזרח	33
95.3	83.5	75	8	0	מגורים דרך ההגנה 138 מערב	34
101.8	88.5	91	8	0	מגורים ברחוב לוינסקי 125ב'	35
101	88.9	89.9	8	0	בית כנסת ברחוב לוינסקי 121	36
89.8	80.4	78.5	8	0	מגורים ברחוב 21 1238	37
87	72.2	54.8	8	0	רחוב סלומון	38
84.3	75.3	65.5	8	0	רחוב הרכבת	39
83.1	75.6	68.3	8	0	רחוב הרכבת	40
80	69.1	54.7	8	0	רחוב סלומון	41
74	67.7	50.1	8	0	רחוב בני ברק	42
75.8	70.3	57.6	8	0	רחוב ראש פינה	43
82.7	70.4	61.3	8	0	רחוב יסוד המעלה	44
74.2	67.5	51.7	8	0	רחוב יסוד המעלה	45
76.1	69.6	56.3	8	0	רחי יסוד המעלה	46
77.5	71.4	60.2	8	0	רחוב יסוד המעלה	47
81.3	77.2	73	8	0	רחוב לבנדה	48
82.6	77.4	73.1	8	0	רחוב לבנדה	49
94.4	75.5	77.5	8	0	רחוב הגדוד העברי	50
75.9	68.1	53.1	8	0	רחוב הגדוד העברי	51
78.7	71.3	60.4	8	0	רחוב הגדוד העברי	52
88.5	73.7	68.7	8	0	רחוב וולפסון	53
85.5	71.3	61.7	8	0	דרך שלמה	54
77.5	68.9	49.6	8	0	דרך שלמה	55
101.3	91.2	93.2	8	0	רחוב לוינסקי פינת לבנדה	56
82.3	76.8	63.2	8	0	רחוב לבנדה	57
81.9	71.9	73.6	8	0	שד' הר ציון	58
77.9	70.5	54.9	8	0	דרך שלמה	59
76.7	69.6	53.6	8	0	דרך שלמה	60
80.6	72.4	57.4	8	0	דרך שלמה	61
79.8	74.5	61.5	8	0	רחוב ישראל מסלנט	62
76.1	66.3	48.4	8	0	שד' הר ציון	63
72.5	68.3	48.7	8	0	רחוב מסילת ישרים	64
77.9	74.0	57.9	8	0	רחוב ישראל מסלנט	65
71.2	64.3	39.2	8	0	שד' חכמי ישראל	66
70.2	65.2	41.2	8	0	שד' חכמי ישראל	67
71.4	65.1	40.7	8	0	שד' חכמי ישראל	68
71.2	66.2	42.8	8	0	שד' חכמי ישראל	69
73.5	69.1	48.7	8	0	שד' חכמי ישראל	70
78.6	72.1	54.6	8	0	רחוב ישראל מסלנט	71
71.2	64.4	39.5	8	0	שד' חכמי ישראל	72
76.5	67.0	40	8	0	קיבוץ גלויות	73
71.9	67.9	48.8	8	0	שד' חכמי ישראל	74

76.4	68.4	44.5	8	0	קיבוץ גלויות	75
74.5	68.5	47.4	8	0	שד' חכמי ישראל	76
75.6	71.2	55	8	0	רחוב ישראל מסלנט	77
77.7	68.7	43.9	8	0	קיבוץ גלויות	78
80.1	73.3	59.7	8	0	קיבוץ גלויות	79
77	69.8	50.7	8	0	רחוב ישראל מסלנט	80
80.8	76.2	61.5	8	0	רחוב גולומב	81
83.2	78.9	72.4	8	0	רחוב גולומב	82
84.2	79.3	76.7	8	0	רחוב גולומב	83
86.9	81.8	82.5	8	0	רחוב כוכבי יצחק	84
94.9	89.0	97.3	8	0	רחוב כוכבי יצחק	85

מתוצאות הרצת המודל עולה שלא צפויות חריגות של ריכוזי החנקן הדו-חמצני NO_2 השעתיים או היממתיים, אבל עלולות להופיע חריגות שנתיות במספר קולטים. החריגות השנתיות עלולות להופיע בעיקר בקומת הקרקע ברחוב לוינסקי בסמוך לתחנה מרכזית החדשה, וברחוב לוינסקי בבתי הצמודים לגשר הכניסה לתחנה מרכזית החדשה. לא צפויות חריגות בבתי המגורים החד קומתיים מדרום לתחנה מרכזית החדשה או בשאר הקולטים שנבדקו במרחב האזור המוכרז.

הריכוז השעתי המרבי של חנקן דו חמצני, 102.6% מערך הסביבה העומד בשיעור של 200 מק"ג/מ"ק, צפוי בקולט מס' 17 ברחוב לוינסקי 117 פינת רחוב יסוד המעלה. ריכוז זה לא מהווה חריגה מכיוון שעלולות להופיע רק 2 חריגות בשנה בקולט זה, כאשר מותרות עד 8 חריגות בשנה. הריכוז השעתי בקולט זה לפי אחוזון 99.9 הינו 181.5 מק"ג/מ"ק (90.8% מערך הסביבה).

הריכוז היממתי המרבי של חנקן דו חמצני, 91.8% מערך הסביבה היממתי המוצע של ארגון הבריאות העולמי העומד בשיעור של 120 מק"ג/מ"ק, צפוי בקולט מס' 17 הנ"ל.

הריכוז השנתי המרבי של חנקן דו חמצני NO_2 , 104.7% מערך הסביבה העומד בשיעור של 40 מק"ג/מ"ק, צפוי בקולט מס' 6 ברחוב לוינסקי פינת שדרות הר ציון. עלולות להיות חריגות שנתיות ב-5 קולטים ברחוב לוינסקי. יש לציין שאם במודל היינו לוקחים בחשבון צמצום בפליטות מכלי רכב בכלל ומאוטובוסים בפרט בסופי שבוע ובחגים, ייתכן שחריגות אלה לא היו מתקבלות. בקולט 5 (אתר תחנת הניטור ברחוב לוינסקי) התקבל ריכוז שנתי של 93.5 מק"ג/מ"ק. ריכוז זה קרוב לריכוז השנתי שנרשם בתחנה בשנת 2022, 38.8 מק"ג/מ"ק (97.7% מערך הסביבה).

לסיכום, מתוצאות המתקנות לפי אימות של המודל עולה שלא צפויות חריגות של ריכוזים שעתיים אבל עלולים להופיע ריכוזים שנתיים חריגים ברחוב לוינסקי. לכאורה ריכוזים אלה לא מהווים חריגות עקב הצמצום בפליטות בסופי שבוע ובחגים, שלא נלקח בחשבון על-ידי המודל. לא צפויות חריגות בבתי המגורים הסמוכים למתחם התחנה המרכזית החדשה בצד הדרומי שלו, או בשאר הקולטים שנבדקו במרחב האזור המוכרז.

מפות איזופלטות של תוצאות הרצת המודל מוצגות בנספח א'. מעיון במפות עולה שעלולים להופיע ריכוזים שעתיים ושנתיים חריגים בסמוך לרחוב לוינסקי, ובסביבות רחוב הרכבת, החרש וחיל השריון. מהמפות של ריכוזים יממתיים עולה שלא צפויות חריגות מעל התקן המוצע של ארגון הבריאות העולמי, למעט בקצה הדרום מזרחי של האזור בסמוך לנתיבי איילון.

3.9.2. תוצאות חלקיקי ה-PM2.5 – מצב קיים

בטבלה שלהלן תוצאות חישובי הפיזור של חלקיקי PM2.5. התוצאות של חישובי הפיזור התבססו על הרצת המודל והוספת ריכוזי רקע יממתי בשיעור של 34.9 מק"ג/מ"ק (93.1% מערך הסביבה העומד בשיעור של 37.5 מק"ג/מ"ק) וריכוזי רקע שנתי של 19.9 מק"ג/מ"ק (79.6% מערך הסביבה העומד בשיעור של 25 מק"ג/מ"ק).

טבלה 14 - תוצאות חישובי ריכוזי חלקיקי PM2.5 עם תוספת ריכוזי רקע, % מערכי הסביבה וסימוני חריגות בכתום

מס"ד	כתובת	מספר חריגות יממתיות בשנה מערך הסביבה	ריכוזים יממתיים מרביים, % מערך הסביבה בשיעור של 37.5 מק"ג/מ"ק כולל ריכוזי רקע של 93.1% מהערך	ריכוזים שנתיים, % מערך הסביבה בשיעור של 25 מק"ג/מ"ק כולל 79.6% מהערך
		מצב קיים	מצב קיים	מצב קיים
1	גינה ברחוב לוינסקי	0	96.3	81.7
2	גינה ברחוב לוינסקי	0	96.2	81.6
3	גינה ברחוב לוינסקי	0	96.2	81.7
4	גינה ברחוב לוינסקי	0	96.1	81.7
5	תחנת הניטור ברחוב לוינסקי	0	96.8	82
6	מגורים ברחוב לוינסקי 90	0	97.3	82.8
7	מגורים ברחוב לוינסקי 94	0	96.9	82.1
8	מגורים ברחוב לוינסקי 100	0	96.9	82
9	מגורים ברחוב לוינסקי 102	0	97	82.1
10	מגורים ברחוב לוינסקי 106	0	97.1	82.1
11	מגורים ברחוב לוינסקי 97	0	96.9	82.1
12	מגורים ברחוב לוינסקי 103	0	97	82.1
13	מגורים ברחוב לוינסקי 105	0	97.1	82.1
14	מגורים ברחוב לוינסקי 107	0	97.3	82.2
15	מגורים ברחוב לוינסקי 113	0	97.3	82.2
16	מגורים ברחוב לוינסקי 115	0	97.5	82.3
17	מגורים ברחוב לוינסקי 117	0	98.1	82.6
18	מגורים מנשה בן ישראל 5 - עורף	0	95.9	81.1
19	מגורים מנשה בן ישראל 13	0	95.3	80.8
20	מגורים מנשה בן ישראל 4	0	95.4	81
21	מגורים מנשה בן ישראל 6	0	95.3	80.9
22	מגורים מנשה בן ישראל 14	0	95.1	80.8
23	מגורים מנשה בן ישראל 22	0	95.1	80.8
24	מגורים הקונגרס 50	0	95.2	80.8
25	מגורים בית קציר 21	0	95.4	80.8
26	מגורים השלכת 25	0	95.7	81
27	מגורים מנשה בן ישראל 21	0	95.1	80.8
28	מגורים בית קציר 15	0	95.3	80.8
29	מגורים בית גוברין 3	0	95.4	80.8
30	מגורים השלכת 15	0	95.5	80.9
31	מגורים עמיר 12	0	95.9	81.1
32	מגורים דרך ההגנה 140	0	98.5	82.7

82.6	98.2	0	מגורים דרך ההגנה 138 מזרח	33
82.4	98	0	מגורים דרך ההגנה 138 מערב	34
82.5	97.8	0	מגורים ברחוב לוינסקי 125ב'	35
82.3	97.5	0	בית כנסת ברחוב לוינסקי 121	36
81.8	97	0	מגורים ברחוב 21 1238	37
82.4	96.5	0	רחוב סלומון	38
82.3	97.5	0	רחוב הרכבת	39
82.1	97.5	0	רחוב הרכבת	40
81.5	95.4	0	רחוב סלומון	41
80.9	95.4	0	רחוב בני ברק	42
81.1	96	0	רחוב ראש פינה	43
81.7	95.4	0	רחוב יסוד המעלה	44
80.9	95.2	0	רחוב יסוד המעלה	45
81.1	95.8	0	רחי יסוד המעלה	46
81.2	96.1	0	רחוב יסוד המעלה	47
81.8	97.8	0	רחוב לבנדה	48
81.8	97.7	0	רחוב לבנדה	49
82	95.7	0	רחוב הגדוד העברי	50
80.9	95.2	0	רחוב הגדוד העברי	51
81.1	95.6	0	רחוב הגדוד העברי	52
81.7	95.5	0	רחוב וולפסון	53
81.7	95.6	0	דרך שלמה	54
81.2	95.6	0	דרך שלמה	55
83	99.6	0	רחוב לוינסקי פינת לבנדה	56
81.9	97.7	0	רחוב לבנדה	57
81.6	95.6	0	שדי הר ציון	58
81.3	95.9	0	דרך שלמה	59
81.1	95.7	0	דרך שלמה	60
81.6	96.6	0	דרך שלמה	61
81.6	97.1	0	רחוב ישראל מסלנט	62
81.1	94.9	0	שדי הר ציון	63
80.8	95.6	0	רחוב מסילת ישרים	64
81.5	97.2	0	רחוב ישראל מסלנט	65
80.7	94.7	0	שדי חכמי ישראל	66
80.6	94.9	0	שדי חכמי ישראל	67
80.8	95	0	שדי חכמי ישראל	68
80.8	95.3	0	שדי חכמי ישראל	69
81.1	96.2	0	שדי חכמי ישראל	70
81.7	96.9	0	רחוב ישראל מסלנט	71
80.7	94.7	0	שדי חכמי ישראל	72
81.4	95.4	0	קיבוץ גלויות	73
80.8	95.6	0	שדי חכמי ישראל	74
81.4	95.9	0	קיבוץ גלויות	75
81.3	96.1	0	שדי חכמי ישראל	76
81.4	96.7	0	רחוב ישראל מסלנט	77
81.6	96	0	קיבוץ גלויות	78
82	97.2	0	קיבוץ גלויות	79
81.6	96.5	0	רחוב ישראל מסלנט	80
81.9	97.9	0	רחוב גולומב	81
82.6	99.1	0	רחוב גולומב	82
82.8	99.5	0	רחוב גולומב	83
83.3	100.4	2	רחוב כוכבי יצחק	84
84.5	102.7	12	רחוב כוכבי יצחק	85

מעיון בתוצאות חישובי ריכוזי חלקיקי PM2.5 עם תוספת ריכוזי רקע, עולה שעלולות להופיע חריגות של ריכוזי חלקיקי PM2.5 יממתיים בקולטים 84 ו-85 ברחוב כוכבי יצחק. עלול להופיע ריכוז יממתי מרבי בשיעור של 102.7% מערך הסביבה העומד בשיעור של 37.5 מק"ג/מ"ק בקולט 85 ברחוב כוכבי. עלול להופיע ריכוז שנתי מרבי של 84.5% מערך הסביבה העומד בשיעור של 25 מק"ג/מ"ק באותו קולט. מעיון במפות האיזופלטות של תוצאות הרצת המודל שבנספח ב', נמצא שעלולים להופיע ריכוזים יממתיים חריגים בסמוך לרחוב לוינסקי, רחוב הרכבת, החרש, חיל השריון ובסמוך לנתיבי האיילון. מהמפות של הריכוזים השנתיים עולה שלא צפויות חריגות, אלא בסמוך למחלף קיבוץ גלויות.

לפי תוצאות המודל, בקולט שמוקם בקואורדינטה של תחנת הניטור ברחוב לוינסקי, הריכוז היממתי המרבי הינו 96.8% מערך הסביבה היממתי. ריכוז זה נמוך מהריכוז המרבי שנרשם בתחנה בימים ללא סופות אבק, 133% מערך הסביבה. לאור פער זה, שנוצר על אף המודל שנחשב כמחמיר, ייתכן שישנם מקורות פליטה נוספים באזור שלא ניתן לכמת באמצעות המודל, כגון אבק מאתרי בנייה ומעבודות תשתית, אבק טבעי בימים נוספים שלא הוגדרו כימי סופות אבק או אבק שעדיין מרחף באוויר לאחר ימי "סופות אבק". כמו כן, תחנת הניטור ברחוב לוינסקי מוצבת במיקום פינתי ועל כן פיזור האוויר שם אינו מיטבי, מה שעלול להשפיע בעיקר על פיזור חלקיקים.

3.10. סיכום – בחינת פערים בערכי איכות אוויר מול ערכי סביבה ויעד – מצב קיים

מתוצאות הניטור בתחנת לוינסקי בשנים 2021 ו-2022 עולה שלא נרשמו חריגות של ריכוזי חנקן דו-חמצני NO₂ שעתיים, יממתיים (מעל התקן המוצע של ארגון הבריאות העולמי) או שנתיים. מתוצאות הניטור של חלקיקי PM2.5 עולה שנרשמו חריגות של ריכוזי חלקיקי PM2.5 יממתיים בשנתיים שנבדקו, אבל לא נרשמו חריגות שנתיות.

מתוצאות הרצת המודל של חנקן דו-חמצני NO₂ עולה כי לא צפויות חריגות של ריכוזי החנקן הדו-חמצני השעתיים או היממתיים (מעל ערך הסביבה המוצע של ארגון הבריאות העולמי), אך עלולות להיות חריגות שנתיות במספר קולטים. החריגות השנתיות עלולות להופיע בעיקר בקומת הקרקע ברחוב לוינסקי בסמוך לתחנה מרכזית החדשה, וברחוב לוינסקי במספר בתים הצמודים לגשר הכניסה לתחנה מרכזית החדשה. לא צפויות חריגות בקולטים הבודדים מדרום לתחנה מרכזית החדשה או בשאר הקולטים הבודדים שנבדקו במרחב האזור המוכרז.

מתוצאות הרצת המודל של חלקיקי PM2.5 עולה שעלולות להיות חריגות של ריכוזי חלקיקי PM2.5 יממתיים בקולטים ברחוב כוכבי יצחק, אך לא צפויות חריגות של ריכוזי חלקיקי PM2.5 שנתיים.

מהנתונים המוצגים במפות האיזופלטות עולה שעלולים להיות ריכוזים חריגים של שני המזהמים שנבדקו בסמוך לרחוב לוינסקי, רחוב הרכבת, החרש, חיל השריון ונתיבי איילון.

4. תנועה ותחבורה באזור ההכרזה

האזור המוכרז מאופיין בפעילות נרחבת של תנועת תחבורה ציבורית וכלי רכב. בפרק זה נכיר את המאפיינים התנועתיים העיקריים של האזור (רשת הכבישים, נקודות פריקה וטעינה, צירי העדפה וכו'), על-מנת להציע המלצות לפעולות רלוונטיות ומותאמות לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז.

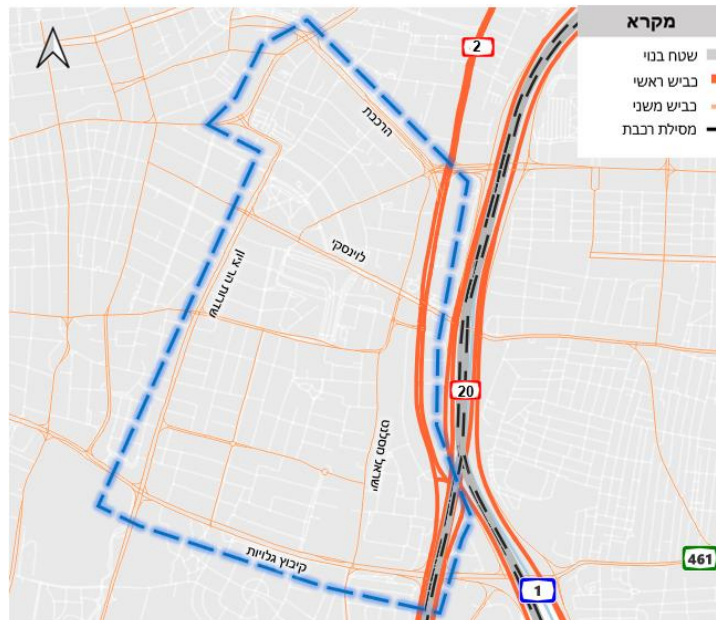
4.1. מאפיינים מרכזיים

4.1.1. רשת הכבישים

להלן רשימת הכבישים הראשיים והמשניים באזור המוכרז.

- כבישים ראשיים מזרחית לאזור המוכרז (צפון <-> דרום): איילון וכביש החוף
 - כבישים משניים (מזרח <-> מערב): רחוב הרכבת, רחוב לוינסקי ורחוב קיבוץ גלויות
 - כבישים משניים (צפון <-> דרום): שדרות הר ציון ורחוב החרש
- כביש החוף (כביש מספר 2) המתבר בין תל אביב-יפו לבין חיפה ונתיבי איילון (כביש מספר 20), החוצים את מטרופולין תל אביב-יפו מצפון לדרום, מהווים צירי תנועה מרכזיים בהם נעים כלי תחבורה ציבורית ורכבים פרטיים. בשעות שיא (בוקר וצהריים) ניתן לראות עומסי תנועה גם בכבישים המשניים כגון: קיבוץ גלויות, דרך שלמה, לוינסקי, הרכבת, החרש, שדרות הר ציון ולבנדה.

תרשים 17 - מפת רשת הכבישים באזור המוכרז



4.1.2. צירים חסומים ושינויי תנועה

- עקב עבודות הקו הסגול, רחוב לוינסקי הפך לרחוב חד-סיטרי למזרח במקטע בין הרחובות לבנדה והעלייה.
- עקב עבודות הקו הירוק, רחוב הר ציון סגור לתנועה במקטע לוינסקי-י.ל. פרץ לכיוון דרום ולצפון ישנה אפשרות רק לתוך רחוב י.ל. פרץ ללא המשכיות לרח' סלומון.
- עקב עבודות הקו הירוק, רחוב השומרון סגור לתנועה בשני הכיוונים בין הרחובות שדרות הר ציון ודרך בגין.

4.1.3. פריקה וטעינה

בתרשים מספר 18 ניתן לראות את סה"כ 39 נקודות פריקה וטעינה באזור המוכרז. שעות פעילות: 7:00-17:00 או 9:00-15:00 (משתנה בהתאם לנקודה)

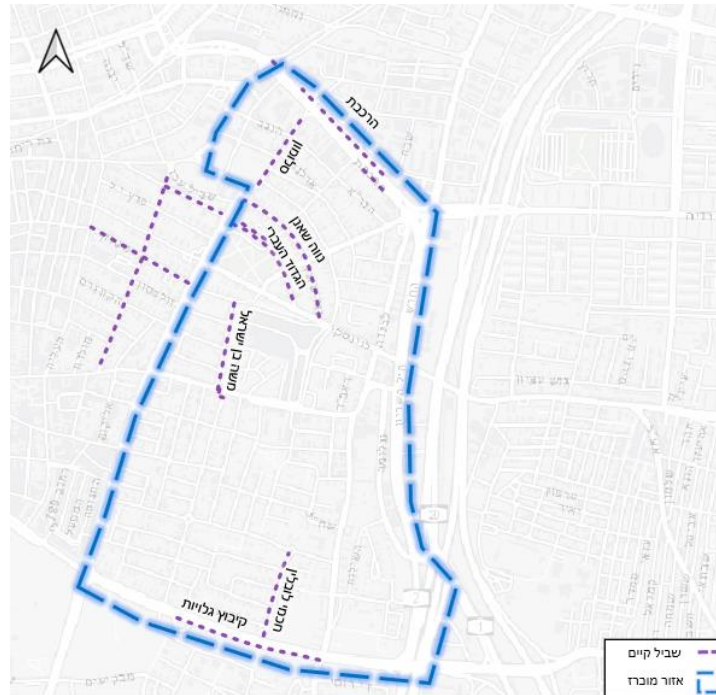
תרשים 18 – מפת נקודות פריקה וטעינה באזור המוכרז



4.1.4. שבילי אופניים

להלן רשימת הרחובות בהם קיימים שבילי אופניים באזור המוכרז :
קיבוץ גלויות, חכמי לובלין, משה בן ישראל, הגדוד העברי, נווה שאנן, סלומון, הרכבת

תרשים 19 - מפת שבילי אופניים, מצב קיים באזור המוכרז

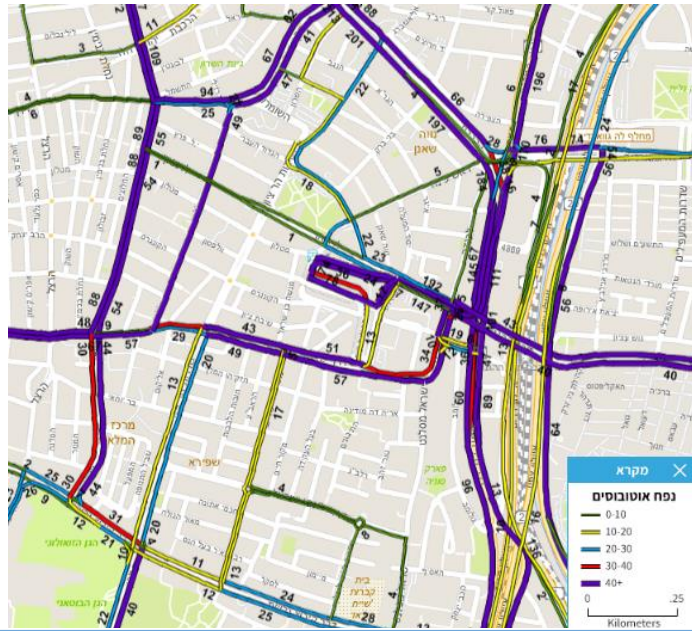


4.1.5. תחבורה ציבורית

4.1.5.1. פילוח קווים ונפח אוטובוסים

בתרשים מספר 20 מוצגים נפחי תנועת אוטובוסים בשעת שיא בוקר (יום ג'), על-פי נתוני נובמבר 2022. נפחי האוטובוסים מהווים אינדיקציה לצירים בהם ישנה סבירות לנוכחות ריכוזי מזהמים, ולכן מהווים בסיס להצעת פתרונות מותאמים לאזור ההכרזה. עם זאת, החל מתחילת השנה, לצורך קידום הקו הירוק של הדנקל, הוסטו קווים רבים באזור לוינסקי ושדרות הר ציון, על כן נפח התחבורה הציבורית ברחובות אלו ירד משמעותי, כפי שניתן לראות במפה מספר 5.

תרשים 20 - מפת פילוח קווים ונפח אוטובוסים באזור המוכרז

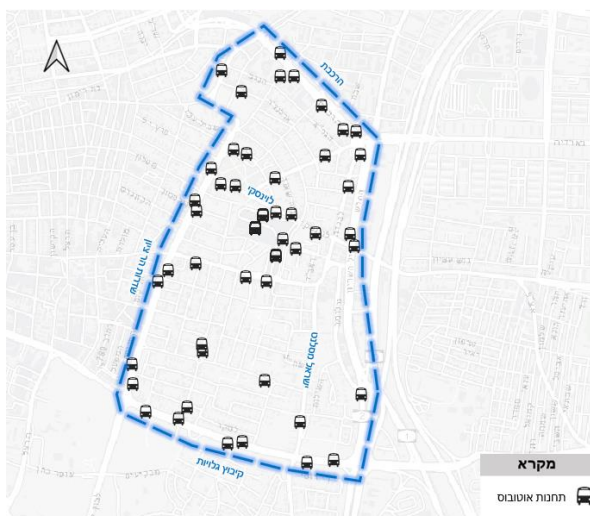


קווים	רחוב
4,5,15,17,46,54,83,104,126,173,289	1. סלמה
5,16,31,83,289	2. לוינסקי
5,16,31,289	3. הגדוד העברי
5,83,289	4. צמח דוד
83	5. לבנדה
26,31,71,74,74,75,76,89,96,104,111,126,159,170,171,173,174,190,236,240,270,271,272,276,277,281,302,304,345,378,445,450,454,460,462,464,474,500,506	6. החרש

4.1.5.2 מיקומי תחנות

נוסף על התחנה המרכזית החדשה, מרבית תחנות האוטובוס ממוקמות ברחובות שדרות הר ציון והחרש (צפון – דרום) וברחובות הרכבת, לוינסקי, וקיבוץ גלויות (מזרח - מערב).

תרשים 21 - מפת מיקומי תחנות באזור המוכרז

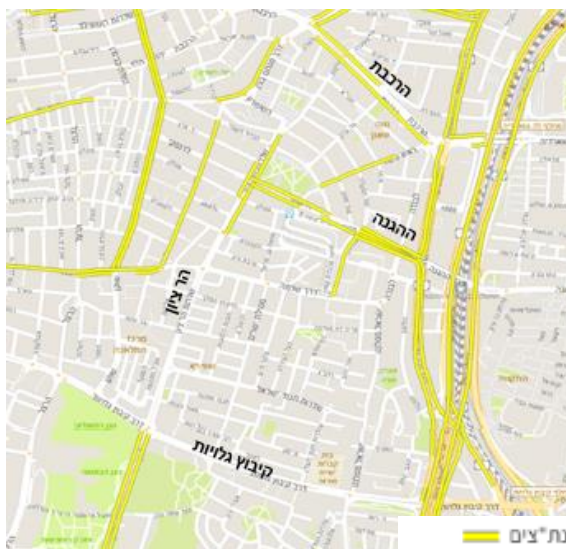


4.1.6. נתיבי העדפה

בתרשים מספר 22 (אשר נלקחה מאתר תלתן, משרד התחבורה) ניתן לראות את נתיבי ההעדפה הקיימים כיום באזור המוכרז:

- ציר לוינסקי מרחוב החרש עד רחוב הר ציון – נתיב העדפה זה בוטל לאחרונה בעקבות עבודות נתי"ע
- ציר צמח דויד הסמוך לתחנה המרכזית מרחוב לוינסקי עד רחוב סלמה
- ציר ראש פינה מרחוב הגרא עד רחוב יוסף לישנסקי
- ציר הרכבת מדרך מנחם בגין ועד רחוב ראש פינה

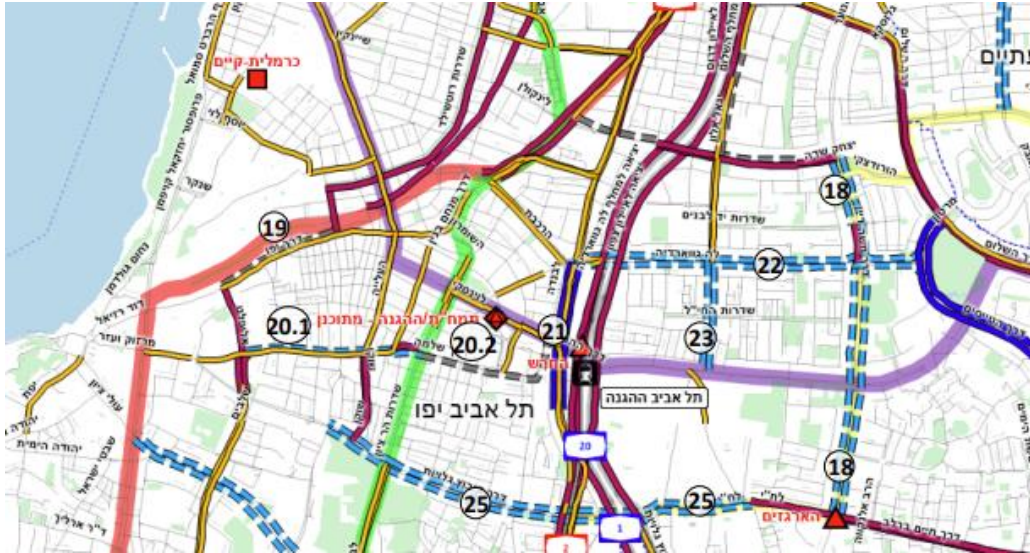
תרשים 22 - מפת נתיבי העדפה באזור המוכרז



4.2.2. נתיבי העדפה

נתיבי העדפה המתוכננים לקוחים מתוך התכנית האסטרטגית לנתיבי העדפה עתידיים אשר נערכה על-ידי נתיבי איילון: רחובות החרש, דרך שלמה וקיבוץ גלויות.

תרשים 24 - מפת נתיבי העדפה מתוכננים (התוכנית האסטרטגית לנתיבי העדפה – נתיבי איילון)



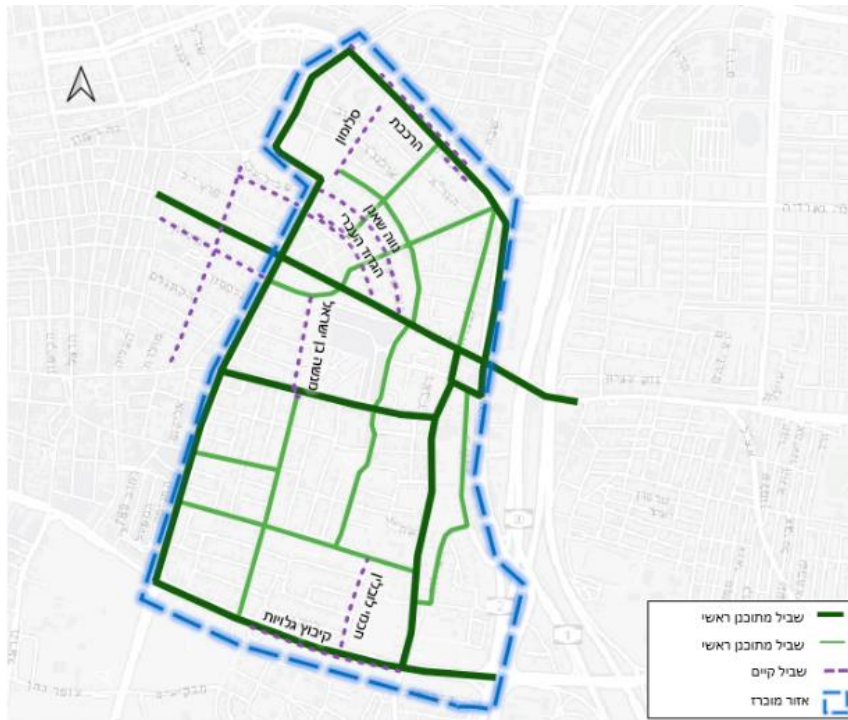
מסופים	קווי מתע"ן	נתיבי העדפה
● מסופ גדול: +15 דונם	— רק"ל אדום	— קיים
■ מסופ בינוני: 5-15 דונם	— רק"ל ירוק	— מקודם
▲ מסופ קטן: 1.5-5 דונם	— רק"ל סגול	— אושר בועדה מטרופוליטית
◆ חניון לילה	— הקו הכחול	— תכנון פרוגרמתי
◆ מתקן משולב	— הקו החום	— רשת צירי העדפה 2030+
	— הקו הצהוב	—

4.2.3. שבילי אופניים מתוכננים באזור המוכרז

על-פי תוכנית "אופנים בעיר – הדור הבא" להרחבת רשת שבילי האופניים בעיר (שנת יעד 2025), מתוכננים השבילים הבאים:

- מסלולי רכיבה ראשיים, מזרח- מערב: רחובות הרכבת, לוינסקי, דרך שלמה וקיבוץ גלויות.
- מסלולי רכיבה ראשיים, צפון – דרום: רחובות הר ציון וישראל מסלנט.
- מסלולי רכיבה משניים: רחובות יסוד המעלה, ראש פינה, הגדוד העברי, התיבונים, חכמי ישראל, השילוח, גולומב ובר יוחאי.

תרשים 25 - מפת שבילי אופניים, קיימים ומתוכננים, באזור המוכרז



4.2.4. נגישות

התכניות המוצעות באזור המוכרז משפרות את הנגישות לאזור; קווי המתעין הירוק והסגול ישפרו את הנגישות בתחבורה ציבורית, שבילי אופניים חדשים המחברים לרשת העירונית יהוו תשתית תומכת לשימוש באופניים כאמצעי נפוץ יותר, נתיבי ההעדפה בשילוב תגבור קווי האוטובוס יסייעו בשיפור השירות.

4.2.5. סיכום מצב קיים ומתוכנן

כבר במצב הקיים האזור המוכרז משורת היטב על-ידי תחבורה ציבורית ובעתיד הנגישות לאזור זה תשתפר בעקבות השלמת הקווים הירוק והסגול וכן השלמת רשת נתיבי העדפה המתוכננים כיום. כמו כן, עבודות הדנקל ושינוי הסדרי התנועה בעקבות כך, כבר מובילים לירידה בתנועות התחבורה הציבורית באזור המוכרז, זאת בנוסף לשינויים נוספים המתוכננים באזור, העשויים להגביר תנועה לא ממונעת, כגון תוספת שבילי אופניים והרחבת מדרכות לשיפור ההליכתיות ושינוי פיצול אמצעי התחבורה. יחד עם זאת, טעינה ופריקה ימשיכו להתקיים באזור המוכרז בגלל הפעילות העסקית המתקיימת בו.

5. אמצעים מוצעים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז

מאפיינים שונים של מערכת התחבורה משפיעים על איכות האוויר. בכדי להציע אמצעים יעילים לשיפור איכות האוויר באזור התחנה מרכזית החדשה נערכה סקירת ספרות נרחבת מהעולם, אשר כללה מאמרים העוסקים במקרי בוחן וכן בהצגת גישות שונות להשגת המטרה. אמצעים נוספים נלקחו מדו"חות קודמים שנעשו עבור עיריית תל-אביב-יפו, כגון "התכנית לצמצום זיהום האוויר מתחבורה בתל-אביב-יפו" ו"תכנית שיפורים טקטיים קצרי טווח למרחב הולכי הרגל והאופניים בנווה שאנן" אשר נערכה במרץ 2021.

האמצעים המוצעים לשיפור איכות האוויר מחולקים לתחומים העיקריים: תחבורה ציבורית, אמצעי תחבורה בת-קיימא, שינויי תנועה וחניה ותשתיות מרחב ציבורי. להלן תיאור האמצעים, לרבות פירוט הפעולות העיקריות הדרושות למימושם, סטטוס והגדרת זמנים לביצוע, ככל שהפעולה נמצאת בסמכותה של העירייה.

5.1 הסטת קווים

על פי תוכנית רשת תחבורה ציבורית 2025 של משרד התחבורה, צפויים כל קווי 8xx לצפון להיות מועתקים למסוף רידינג וכן קווי 6xx לנתניה ולשרון להיות מועתקים למסוף סבידור. הנפח הכולל של הנסיעות אשר צפויות להיות מועתקות הוא של כ-9,000 נסיעות בשבוע (כ-1,300 נסיעות ביום). על מנת לזרז את העתקת הקווים יש להקצות שטחים נוספים הסמוכים למסופים סבידור ורידינג על מנת להרחיבם. העירייה תוסיף לפעול בנושא מול משרד התחבורה. ההערכה היא כי דרושות כשנתיים-שלוש לטובת הקצאת שטחים, תכנון וביצוע.

5.2 חשמול קווים

כיום רק 1% מהנסיעות שיוצאות מהתחנה מרכזית החדשה מבוצעות באוטובוסים חשמליים. חלק מהקווים העירוניים שחולפים באזור התחנה המרכזית החדשה כבר פועלים באופן חלקי באמצעות אוטובוסים חשמליים.

נראה כי ניתן להגדיר את הקווים הבאים כ-100% חשמליים בטווח זמן מידי-קרוב:

- 37, 68 (אשכול אונו-אלעד, יופעלו על-ידי "מטרופולין" החל מרבעון ראשון 2024) – 254 נסיעות ביום.
- 47 (אשכול השרון – הופך לקו עירוני החל מתחילת 2024) – 111 נסיעות ביום.
- 126, 501, 525, 531 (אשכול שרון-חולון) – 384 נסיעות ביום.
- 4, 5, 16, 17, 31, 46, 54, 104 (אשכול תל אביב) – קווים חולפים המופעלים על-ידי חברת "דן" – 1,300 נסיעות.

העירייה, בשיתוף פעולה עם משרד התחבורה, מקימה בימים אלו חניון שיהיו בו מעל 150 עמדות טעינה בסמוך לתחנה המרכזית. עם זאת, המעבר לאוטובוסים חשמליים יעשה על-ידי מפעילי התחבורה הציבורית בעידוד הממשלה. לעירייה אין סמכות בתחום זה.

הנפחים הקיימים והעתידיים וכן המהירויות התפעוליות הקיימות נבחנו, ועל סמך נתונים אלו הומלץ לקדם את נתיבי ההעדפה הבאים:

- ציר העדפה בין צמח דוד לבין צ'לנוב – בוצע בשבועות האחרונים.
 - ציר העדפה לבנדה מרחוב ההגנה עד לדרך שלמה - בשלב תכנון ראשוני, יבוצע תוך כשנה.
 - ציר העדפה דרך בגין מצלנוב עד אלנבי - יבוצע במסגרת תכנון מתחם שומרון, תוך כשנתיים.
 - הקצה הצפוני של צלנוב – יבוצע במסגרת תכנון מתחם שומרון, תוך כשנתיים.
- העירייה תפעל לקדם את צירי העדפה המוצעים בשיתוף משרד התחבורה ונתיבי איילון.

5.6. שינויים תנועתיים להפחתת תנועת רכבים

כלי נוסף המוצע לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז הינו הפחתת התנועה המנועית החולפת שאינה תחבורה ציבורית. ניתן לשנות סטריות לרכב, כדי לייצר מערך תנועה למניעת נסיעה המשכית דרך אזור ההכרזה. ישנם שינויים תנועתיים שכבר בוצעו ויש כאלה המתוכננים עקב עבודות הדנקל בקו הירוק והסגול. בנוסף, מתוכננים שינויים תנועתיים ותוספת שבילי אופניים במסגרת תכנית תנועה ל"שכונה דלת רכב" של עיריית תל-אביב-יפו המקודמת בנוה שאנן.

שינויים תנועתיים שבוצעו לאחרונה בשכונת נוה שאנן בעקבות עבודות הדנקל:

- חסימת התנועה לדרום בשדרות הר ציון בין י.ל. פרץ ולוינסקי והפניית התנועה לצפון בשדרות הר ציון בין י.ל. פרץ ולוינסקי רק לרחוב י.ל. פרץ ללא המשכיות לרחוב סלומון
 - הפיכת רחוב לוינסקי לחד-סיטרי לכיוון מזרח בלבד וביטול התנועה למערב
 - סגירת רחוב השומרון לשני הכיוונים בין שדרות הר ציון ודרך בגין
- שינויים תנועתיים המתוכננים כיום במסגרת "שכונה דלת רכב" בנוה שאנן:
- שינוי חתך רחוב ראש פינה – הרחבת מדרכות, שביל אופניים וצמצום המיסעה לנתיב בודד
 - שינוי חתך רחוב בני ברק – הרחבת מדרכות ותוספת נטיעות
 - הוספת שביל אופניים ברחוב מטלון בין רחוב הר ציון ורחוב מנשה בן ישראל
- שינויים אלה מתוכננים להתבצע בתוך כשנתיים. יחד עם זאת, העירייה תבחן את ההיתכנות להקדמת הפעולה, תוך התחשבות בתכניות נוספות המקודמות באזור, כדי להימנע מעומס עבודות תשתית.

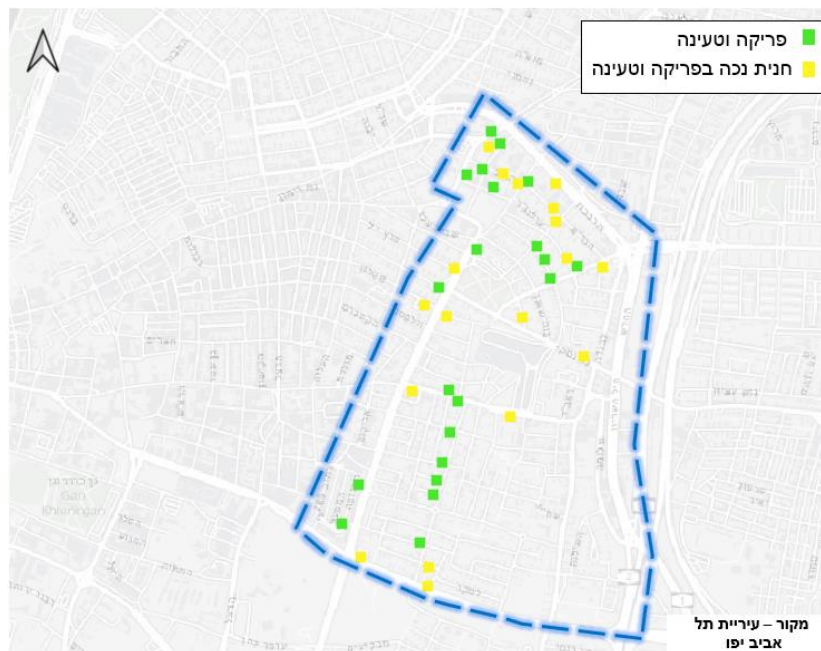
5.7. הגבלת שעות פריקה וטעינה

מקור נוסף של פליטות מזהמים הוא המרכיב הלוגיסטי. כיום ישנן 39 נקודות פריקה וטעינה באזור המוכרז, מתוכן 18 מהוות גם חניות נכים.

קיימות הגבלות בזמני הפריקה והטעינה; ברחוב מנחם בגין והשרון מהשעה 17:00 – 07:00 ובשאר האזור המוכרז מהשעה 08:00 / 9:00 ועד לשעה 15:00.

ככלל, האזור המוכרז איננו מאופיין על-ידי פעילות מסחרית ענפה ואין בו מחסור בולט במקומות חנייה, כך שהפחתת נקודות פריקה וטעינה והגבלה נוספת של שעות פריקה וטעינה, לא יובילו להפחתה משמעותית של ריכוזי המזהמים.

תרשים 27 - מפת נקודות פריקה וטעינה באזור המוכרז



5.8. קידום תכנית "עיר אוויר נקי"

עיריית תל אביב – יפו, בתיאום עם המשרד להגנת הסביבה, מעוניינת להנהיג LEZ – Low Emission Zone בכל שטחה של העיר.

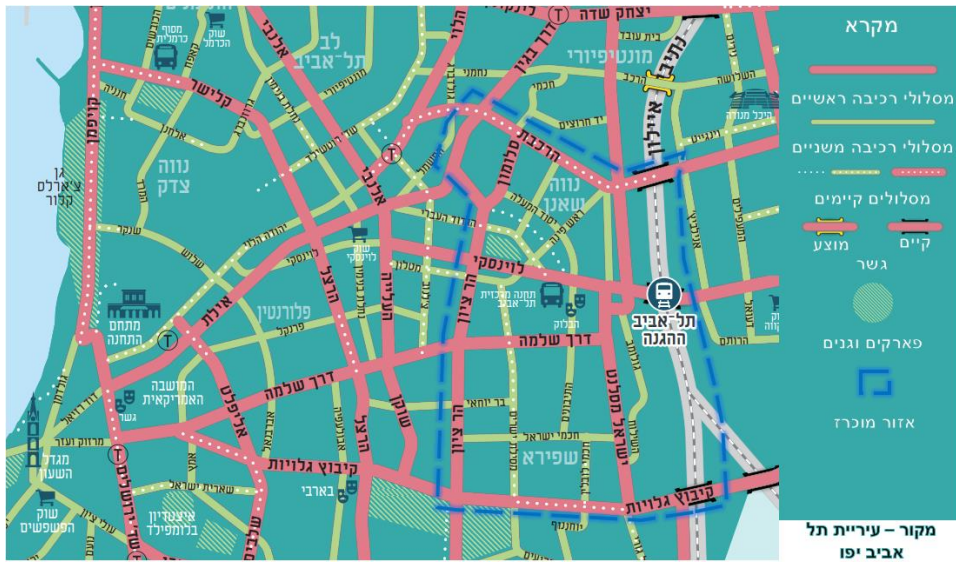
על פי מסמך ההבנות, המוסכם על העירייה ועל המשרד להגנת הסביבה, יחול איסור כניסת "כלי רכב מזהמים", לפי הגדרת החוק, לכל שטחי העיר. האכיפה תיעשה על-ידי מצלמות, לפי רשימת רכבים מזהמים שתועבר מהמשרד להגנת הסביבה. בנוסף, תבוצע הסבה מדורגת של כלל האוטובוסים הנוסעים בעיר לאוטובוסים חשמליים, קרי "רכב נקי" כהגדרתו בחוק. מסמך ההבנות עודנו בהליך תיאום עם משרד התחבורה כצד להסכם.

5.9. שיפור התשתית עבור רוכבי אופניים וכלים שיתופיים

מיקוד המאמץ בעידוד רכיבה על אופניים בתל-אביב-יפו זוהה כאמצעי מוביל להפחתת התלות ברכב ולהבטחת תנועה נוחה ובטוחה לרוכבים ולהולכי רגל. הגברת הרכיבה באזור המוכרז עשויה לשפר את איכות האוויר בו, על כן מוצע לשפר את התשתיות התומכות והמאפשרות את הרכיבה.

לצורך העניין, יש בראש ובראשונה, לבחון את טיב שבילי האופניים הקיימים ואת רציפות הרשת והתשתיות בצמתים. על בסיס בדיקות אלה, מקודמת תכנית "אופנים בעיר – הדור הבא" להרחבת רשת שבילי האופניים בעיר כאשר שנת היעד היא 2025, תוך תיעודף יישום שבילי אופניים ראשיים ומשניים באזור המוכרז וקידום שבילים מתוכננים שאינם לאורך קווי הדנקל או תלויים בעבודות הדנקל.

תרשים 28 - מפת מסלולי אופניים באזור המוכרז, קיים ומתוכנן



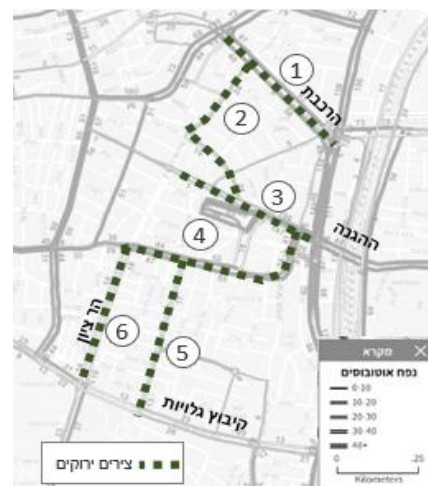
5.10. נטיעות עצים ויצירת חיץ ירוק

עצים עשויים להועיל בספיחת מזהמים. בנוסף, עצים משפרים את הנוחות במרחב הציבורי, בהיותם מקור טבעי לצל וליצירת סביבה נעימה, מטופחת ומתאימה לרכיבה ולהליכה.

כחלק ממדיניות האקלים העירונית והתכנונית הנגזרות ממנה, עיריית תל-אביב-יפו הציבה יעד נטיעות של 100,000 עצים החל משנת 2020 ועד שנת 2030. בהתאם לזאת, העירייה נוטעת עצים בצורה מאסיבית במרחב הציבורי, במוסדות ציבור ואף בחצרות בתי תושבים, כדי להציל על המרחב הציבורי. יצוין כי בכל תכנית פיתוח, ציבורית או פרטית, ניתן דגש על תוספת משמעותית של עצים. ההמלצה היא לתעדף, ככל האפשר, נטיעת עצים ברחובות המסומנים בתרשים 29, הואיל ורחובות אלה אלו מכילים נפחי אוטובוסים גבוהים מאוד.

תרשים 29 - מפת הרחובות המוצעים לנטיעות מוגברות באזור המוכרז

מס' סידורי	שם הצייר	גבול מקטע 1	גבול מקטע 2
1	הרכבת	לה גוורדיה	מנחם בגין
2	סלומון-הר ציון-הגדוד העברי	הרכבת	לוינסקי
3	לוינסקי	רכבת ההגנה	הר ציון
4	לבנדה-שלמה	לוינסקי	הר ציון
5	מסילת ישרים	קיבוץ גליות	דרך שלמה
6	שדרות הר ציון	קיבוץ גליות	דרך שלמה



5.11. עידוד הליכה ברגל

עידוד הליכתיות יכול להפחית את השימוש ברכבים פרטיים. ישנה חשיבות רבה בהצבת הולכי הרגל בראש סדר העדיפויות באמצעות עירוב שימושי הקרקע, עיצוב רשת הרחובות ופיתוח תשתיות ההליכה. מומלץ לקדם תכנית ייעודית לאזור המוכרז שתכלול בין השאר, נטיעות לתוספת צל, מיזעור קונפליקטים בין רוכבי דו-גלגלי לבין הולכי רגל, תוספת מעברי חציה בזרועות חסרות, מתן עדיפות להולכי רגל בזמני רמזורים, הפיכת רחובות מסחריים מרכזיים עם תנועת הולכי רגל אינטנסיבית לרחובות מוטי הליכה ופעולות לחיזוק המסחר והפעילות העירונית ברחוב.

פרוייקטים עיקריים המתוכננים באזור המוכרז :

- רחוב שלמה במסגרת מבואות יפו (סלמה – בן צבי - קיבוץ גלויות) - פיתוח מרחב ציבורי לשיפור הליכה ורכיבה, תוספת עצים ועוד (כדוגמת שדרת הקריה). סטטוס : בתכנון מפורט.
- מתחם השומרון - פיתוח מרחב הולכי רגל בין בגין לסלומון והשומרון, בסמוך לקמפוס בת-שבע (מרכז התרבות של הדרום).

פיתוח המרחב הציבורי יחל בעוד כשנה ויבוצע בהתאם להתקדמות הבינוי.

5.12. סיכום

האמצעים המוצעים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז מפורטים בטבלה מספר 15 המופיעה להלן. בטבלה מפורטים גם חלוקת הסמכות והאחריות, הערכה ראשונית של ההשפעה הצפויה על איכות האוויר והיותו של האמצעי מדיד/לא מדיד. ההערכה איכותית של אמצעי הפעולה המדידים כמו גם ההערכה הכמותית של השפעתם באמצעות הרצת המודל, יובאו בהמשך.

טבלה 15 - אמצעים לשיפור איכות האוויר באזור ההכרזה

מס' סידורי	אמצעי לשיפור איכות האוויר	סמכות ואחריות	הערכת ההשפעה על איכות האוויר	מדיד במודל
1	הסטת קווים	משרד התחבורה	גבוהה	מדיד
2	חישמול קווים	משרד התחבורה	גבוהה	מדיד
3	תחבורה ציבורית בתקינת יורו 6	משרד להגנת הסביבה + משרד התחבורה	גבוהה	מדיד
4	ביטול חניון לילה בתחנה המרכזית החדשה	משרד התחבורה	נמוכה	מדיד
5	הוספת נתיבי העדפה	עירייה + משרד התחבורה	נמוכה	מדיד
6	שינויים תנועתיים להפחתת תנועת רכבים	עירייה	נמוכה	מדיד
7	הגבלת שעות פריקה וטעינה	עירייה	נמוכה	מדיד
8	קידום תכנית "עיר אוויר נקי"	עירייה + משרד להגנת הסביבה + משרד התחבורה	גבוהה	מדיד
9	שיפור התשתית עבור רוכבי אופניים וכלים שיתופיים	עירייה	נמוכה	מדיד
10	נטיעות עצים ויצירת חיץ ירוק	עירייה	נמוכה	לא מדיד
11	עידוד הליכה	עירייה	נמוכה	לא מדיד

6. הערכה איכותית של אמצעי פעולה מדידים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז

להלן הערכת ההשפעה הפוטנציאלית של האמצעים המוצעים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז וההיתכנות להריץ מודל לבחינתם.

6.1. הסטת קווים

מטרת הפעולה הינה לצמצם את מספר האוטובוסים הנוסעים באזור המוכרז על-ידי הסטת קווי אוטובוסים אל מחוץ לאזור. פעולה זו תגרום לירידה בריכוזי התחבורה הציבורית שבאזור המוכרז ובעקבות כך ירידה בריכוזי המזהמים. ניתן לקבוע את השפעת הפעולה על איכות האוויר באמצעות הרצת מודל פיזור מזהמים באזור המוכרז במצב עסקים כרגיל ולפי המצב המתוכנן, תוך ביצוע שינויים במקדמי הפליטה בהתאם לשינויים בנפחי התנועה של האוטובוסים, ולהשוות את התוצאות לריכוזים הצפויים במצב עסקים כרגיל. לפעולה זו יש פוטנציאל גבוה לשפר את איכות האוויר באזור. יחד עם זאת, הצמצום המומלץ בנפחי התנועה של האוטובוסים הנעים באזור המוכרז הנו יחסית קטן, מ-2,310 אוטובוסים ליום נכנסים ויוצאים עד ל-1530 ליום, ללא טיפול ברוב הפליטות של כלי התחבורה הנעים באזור המוכרז.

6.2. חשמול קווים

מטרת הפעולה הינה לצמצם את מספר האוטובוסים המונעים על-ידי מנוע דיזל הנוסעים באזור המוכרז, על-ידי החלפת אוטובוסי הדיזל באוטובוסים חשמליים אשר אינם פולטים מזהמים במסגרת נסיעתם. פעולה זו תגרום לירידה בריכוזי המזהמים. ניתן לקבוע את השפעת הפעולה על איכות האוויר על-ידי הרצת מודל פיזור באזור המוכרז לפי עסקים כרגיל ולפי המצב המתוכנן, תוך ביצוע שינויים במקדמי הפליטה בהתאם לשינויים בנפחי התנועה של האוטובוסים מסוג דיזל, ולהשוות את התוצאות לריכוזים הצפויים במצב עסקים כרגיל. לפעולה יש פוטנציאל גבוה לשפר את איכות האוויר באזור.

6.3. תחבורה ציבורית בתקינת יורו 6

מטרת הפעולה הינה לצמצם את פליטות מזהמי האוויר באמצעות החלפת כלי התחבורה הציבורית באזור המוכרז לדגמים בתקינת יורו 6 שהוא הדגם החדש ביותר והפחות מזהם. פעולה זו תגרום לירידה בפליטות מזהמים ממנועים. ניתן להעריך את השפעת הפעולה על איכות האוויר על-ידי הרצת מודל פיזור באזור המוכרז לפי עסקים כרגיל ולפי המצב המתוכנן, תוך ביצוע שינויים במקדמי הפליטה בהתאם לשינויים בנפחי התנועה של כלי התחבורה הציבורית מדגמים שונים, ולהשוות את התוצאות לריכוזים הצפויים במצב עסקים כרגיל. לפעולה יש פוטנציאל גבוה לשפר את איכות האוויר באזור.

6.4. ביטול חניון לילה בתחנה המרכזית החדשה

מטרת הפעולה הינה להפחית נסיעות אוטובוסים באזור המוכרז לצורך חניית לילה בתחנה המרכזית החדשה. פעולה זו תגרום לירידה חלקית בכניסות לתחנה ובכך ירידה בריכוזי המזהמים. ניתן להעריך את השפעת הפעולה על איכות האוויר על-ידי הרצת מודל פיזור מזהמים באזור המוכרז לפי עסקים כרגיל ולפי המצב המתוכנן, תוך ביצוע שינויים בנפחי התנועה בשעות הלילה והבוקר המוקדמות בהתאם לשינויים המתוכננים, ולהשוות את התוצאות לריכוזים הצפויים במצב עסקים כרגיל. לפעולה יש פוטנציאל נמוך לשפר את איכות האוויר באזור, בגלל שנפח תנועת האוטובוסים בשעות הלילה לא משמעותי ועיקר החריגות מערכי הסביבה צפויים בשעות שיא התנועה ולא בשעות הלילה.

6.5. הוספת נתיבי העדפה

מטרת הפעולה הינה לצמצם פליטות מזהמי אוויר באזור המוכרז כתוצאה מפקקים. ניתן להעריך את השפעת הפעולה על איכות האוויר על-ידי הרצת מודל פיזור באזור המוכרז לפי עסקים כרגיל ולפי המצב המתוכנן, תוך ביצוע שינויים במקדמי הפליטה בנתוני הקלט של המודל בהתאם לשיפור ברמת השרות ומצב התנועה של הנתיבים המועדפים, ולהשוות את התוצאות לריכוזים הצפויים במצב עסקים כרגיל. לפעולה יש פוטנציאל נמוך לשפר את איכות האוויר באזור, בגלל שלא צפויה הפחתה משמעותית בנפחי התנועה של כלי רכב עקב הוספת נתיבי העדפה.

6.6. שינויים תנועתיים להפחתת תנועת רכבים

מטרת הפעולה הינה לצמצם פליטות מזהמי אוויר באזור המוכרז תוך כדי צמצום נסיעות של כלי רכב פרטיים. פעולה זו עשויה להביא לירידה בריכוזי המזהמים הנפלטים מרכבים פרטיים. היכולת להעריך את ההשפעה הישירה של שינויים תנועתיים להפחתת תנועת רכבים פרטיים הינה מוגבלת. עם זאת, ניתן להעריך את השפעת הפעולה על איכות האוויר על-ידי הרצת מודל פיזור באזור המוכרז לפי עסקים כרגיל ולפי תרחישים של הפחתות בנפח תנועת הרכבים הפרטיים כתוצאה מהשינויים המוצעים. לפעולה זו יש פוטנציאל נמוך עד בינוני לשפר את איכות האוויר באזור בהתאם לתרחישי ההפחתה.

6.7. הגבלת שעות פריקה וטעינה

מטרת הפעולה הינה לצמצם פליטות מזהמי אוויר באזור המוכרז תוך צמצום נסיעות של משאיות הובלה בשעות השיא. ניתן להעריך את השפעת הפעולה על איכות האוויר על-ידי הרצת מודל פיזור באזור המוכרז לפי עסקים כרגיל ולפי המצב המתוכנן, תוך ביצוע שינויים בנתוני הקלט של המודל בהתאם לשינויים בנפחי התנועה של המשאיות למשך שעות היום, ולהשוות את התוצאות לריכוזים הצפויים במצב עסקים כרגיל. לפעולה יש פוטנציאל נמוך לשפר את איכות האוויר באזור, בגלל שאחוז כל המשאיות הנוסעות בכבישי האזור המוכרז הינו פחות מ-5%, ורק חלק מהן משאיות הובלה שניתן לנהל תנועתן. כמו כן, אין באזור המוכרז מחסור בולט במקומות חנייה, כך שהפחתת נקודות פריקה וטעינה והגבלה נוספת של שעות פריקה וטעינה, לא יובילו להפחתה משמעותית של ריכוזי המזהמים.

6.8. קידום תכנית "עיר אוויר נקי"

מטרת הפעולה הינה לצמצם פליטות מזהמי אוויר בכל העיר ובכלל זה גם באזור המוכרז תוך הגבלת כניסת כלי רכב מזהמים כבר בכניסות לעיר. לפעולה יש פוטנציאל גבוה לשפר את איכות האוויר באזור המוכרז. הערכת השפעת הפעולה על האזור המוכרז תבוצע במסגרת הרצת מודל על כל העיר לאחר החתימה המשותפת על מסמך ההבנות והיציאה להפעלת התכנית.

6.9. שיפור התשתית עבור רוכבי אופניים וכלים שיתופיים

פעולה זו עשויה להביא לירידה בריכוזי המזהמים כתוצאה ממעבר לתחבורה ללא פליטות מזהמים בגלל שיפור התשתיות התומכות. היכולת להעריך את ההשפעה הישירה של אמצעי פעולה זה הינה מוגבלת. עם זאת, ניתן להעריך את השפעת הפעולה על איכות האוויר על-ידי הרצת מודל פיזור באזור המוכרז לפי עסקים כרגיל ולפי תרחישים של הפחתות בנפח תנועת הרכבים הפרטיים. לפעולה זו יש פוטנציאל נמוך לשפר את איכות האוויר באזור בהתאם לתרחישי ההפחתה, בגלל שלא צפויה הפחתה משמעותית בנפחי תנועת כלי רכב עקב יישום פעולה זו.

6.10. נטיעות עצים ויצירת חיץ ירוק

מטרת הפעולה הינה לצמצם ריכוזי מזהמי אוויר באזור המוכרז תוך ספיחתם בעלים של עצים ויצירת "חומה" ירוקה בין הולכי הרגל לבין הכביש. לא ניתן לכמת את השפעת פעולה זו על ריכוזי מזהמי אוויר באמצעות מודל, מכיוון שהשפעת עצים על ריכוזי מזהמי אוויר אינה ידועה באופן כמותי. גם לא ניתן לקבוע את השפעת הפעולה על איכות האוויר תוך ניתוח נתוני ניטור באזור המוכרז, עקב ההשתנות של פרמטרים רבים המשפיעים על איכות האוויר.

6.11. עידוד הליכה ברגל

מטרת הפעולה הינה לצמצם פליטות מזהמי אוויר באזור המוכרז על-ידי עידוד הליכתיות והעדפה זו על פני נסיעות של כלי רכב פרטיים באזור המוכרז. פעולה זו עשויה להביא לירידה בריכוזי המזהמים כתוצאה מהעדפת הליכה על-פני נסיעה בכלי תחבורה מזהמים. היכולת להעריך את ההשפעה הישירה של אמצעי פעולה זה הינה מוגבלת. עם זאת, ניתן להעריך את השפעת הפעולה על איכות האוויר על-ידי הרצת מודל פיזור באזור המוכרז לפי עסקים כרגיל ולפי תרחישים של הפחתות בנפח התנועה כתוצאה מקידום אמצעי הפעולה. לפעולה זו יש פוטנציאל נמוך לשפר את איכות האוויר באזור בהתאם לתרחישי ההפחתה, בגלל שלא צפויה הפחתה משמעותית בנפחי תנועת כלי רכב עקב יישום פעולה זו.

בטבלה 16 שלהלן מוצג סיכום ההערכה האיכותית של אמצעי הפעולה ואופני המדידה, אם אפשרית.

טבלה 16 - סיכום איכותי של אמצעים לשיפור איכות אוויר באזור ההכרזה

מס"ד	אמצעי הפעולה	אומדן פוטנציאל שיפור איכות אוויר	האם ניתן לבחון באמצעות מודל את השפעתו של אמצעי הפעולה על איכות האוויר באזור מוכרז? זיהום?
1	הסטת קווים	גבוה	כן – באמצעות נתוני נפחי תנועת אוטובוסים לפי המצב המתוכנן
2	חשמול קווים	גבוה	כן – באמצעות נתוני נפחי תנועת אוטובוסים חשמליים לפי המצב המתוכנן
3	תחבורה ציבורית בתקינת יורו 6	גבוה	כן – באמצעות נתוני נפחי תנועת אוטובוסים מדגם יורו 6 לפי המצב המתוכנן
4	ביטול חניון לילה בתחנה המרכזית החדשה	נמוך	כן – באמצעות נתוני נפחי תנועת אוטובוסים החונים בתחנה מרכזית החדשה בלילה
5	הוספת נתיבי העדפה	נמוך	כן – באמצעות נתוני נפחי תנועה ומצבי התנועה של כלי רכב לפי המצב המתוכנן
6	שינויים תנועתיים להפחתת תנועת רכבים	נמוך	כן – נדרשים נתוני נפחי תנועת כלי רכב במצב המתוכנן
7	הגבלת שעות פריקה וטעינה	נמוך	כן – באמצעות נתוני נסיעות משאיות הובלה במצב המתוכנן
8	קידום תכנית "עיר אוויר נקי"	גבוה	כן – באמצעות נתוני נפחי תנועה באזור המוכרז במצב המתוכנן
9	שיפור התשתית עבור רוכבי אופניים והכלים השיתופיים	נמוך	כן – נדרשים נתוני נפחי תנועת כלי רכב במצב המתוכנן
10	נטיעות עצים ויצירת חיץ ירוק	לא ידוע	לא
11	עידוד הליכה ברגל	נמוך	כן – נדרשים נתוני נפחי תנועת כלי רכב במצב המתוכנן

7. הערכה כמותית של אמצעי פעולה מדידים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז

בפרק השלישי סקרנו את תוצאות הרצת מודל פיזור מזהמים באזור המוכרז עבור מצב קיים. בפרק זה נתאר את הערכות הכמותיות שהן תוצאות מודל פיזור מזהמים עבור תרחישים שונים מתוך אמצעי הפעולה המדידים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז. את התוצאות השוונו לעומת הרצת המודל פיזור מזהמים למצב קיים, על מנת לכמת את מידת ההשפעה.

7.1 אמצעי הפעולה עבורם הורץ מודל פיזור מזהמים

מודל פיזור מזהמים הורץ עבור כל אמצעי הפעולה המדידים שהפוטנציאל שלהם לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז נקבע כגבוה. יוצא דופן לעניין זה הוא אמצעי הפעולה לקידום תכנית "עיר אוויר נקי", שכן כאמור הערכת ההשפעה הכמותית תבוצע במסגרת הרצת מודל על כל העיר לאחר החתימה המשותפת על מסמך ההבנות והיציאה להפעלת התכנית.

להלן התרחישים שנגזרו מהמלצות יועצי התנועה לאמצעי הפעולה המדידים שהפוטנציאל שלהם לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז נקבע כגבוה.

1. הסטת קווים מהתחנה המרכזית החדשה על-ידי הפחתת 33% כניסות ויציאות ביום (מ- 2300 אוטובוסים ל- 1550 אוטובוסים).
2. כל האוטובוסים והמיניבוסים בכבישי האזור המוכרז ובתחנה מרכזית החדשה יהיו מדגם יורו 6, למעט האוטובוסים והמיניבוסים בנתיבי איילון.
3. כל האוטובוסים והמיניבוסים בכבישי האזור המוכרז ובתחנה המרכזית החדשה יהיו חשמליים, למעט האוטובוסים והמיניבוסים בנתיבי איילון.

בנוסף, הרצת המודל בוצעה גם לאמצעי פעולה שפוטנציאל ההשפעה שלהם הוא נמוך, אך יש בהם להכשיר תשתיות תומכות תחבורה בת-קיימא ולעודד את השימוש בה. פעולות אלה ברובן הינן בסמכותה של העירייה והן מהוות חלק בלתי נפרד מהמהלכים שהעירייה מקדמת לקידום ההליכה והשימוש באופניים ובכלים שיתופיים.

שיפור תשתית הרכיבה, שיפור תשתיות הליכה ושינויים תנועתיים להפחתת תנועת כלי רכב באזור הם אמצעי פעולה שהמשותף לשלושתם הוא הפוטנציאל לצמצם את השימוש ברכב פרטי באזור המוכרז. קשה להעריך את התועלת הישירה של כל צעד על צמצום השימוש ברכב. עם זאת, אנו צופים שהמשך מימוש המדיניות העירונית לעידוד התנועה והניידות באמצעים מקיימים יוביל להפחתה בשימוש ברכב פרטי.

הרצת מודל פיזור מזהמים באזור המוכרז לפי עסקים כרגיל ולפי תרחישים שונים תעשה עבור שלושה אמצעי פעולה יחד, שמספרם 6, 9 ו- 11 בטבלה מספר 15. תרחישי ההפחתה בנפח תנועת כלי הרכב יהיו 2%, 4%, 6%. לאחר ההרצה, יושוו התוצאות לריכוזים הצפויים במצב עסקים כרגיל.

7.2 קביעת מקדמי הפליטה בתרחישים השונים

עבור הרצות התרחישים, שנגזרו מהאמצעי ההפחתה שהמליצו יועצי התנועה, שונו מקדמי הפליטה בהתאם לכל תרחיש:

1. הסטת קווים- הפחתת מספר האוטובוסים במודל מ- 2,300 אוטובוסים ל- 1,500 אוטובוסים.
2. דגמי יורו 6 לאוטובוסים- הוזנו למודל מקדמי פליטה לאוטובוסים ומיניבוסים מדגם יורו 6 בלבד בכל הכבישים שבאזור המוכרז.
3. חשמול אוטובוסים ומיניבוסים- מקדמי הפליטה של NO_2 ושל החלקיקים הנפלטים מהמנועים אופסו והושארו רק מקדמי הפליטה של חלקיקים מהצמיגים, הבלמים ואבק הכבישים.
4. הפחתת נסיעות של כלי רכב פרטיים- נפחי הרכבים שונו לעומת המצב הקיים בכ- 2%, 4%, 6%. פירוט נתוני נפחי התנועה ומקדמי הפליטה לפי תרחיש המצב הקיים עבור כל קטעי הכבישים שסומנו במודל מוצגים כחלק מנספח ב'.

7.3 תוצאות הרצת המודל עבור התרחישים השונים

7.3.1 תוצאות חנקן דו חמצני NO₂

בטבלאות 17-19 שלהלן, מוצגות תוצאות הרצת המודל, תוך הוספת ריכוז רקע שעתי בשיעור של 50 מק"ג/מ"ק (25% מערך הסביבה העומד בשיעור של 200 מק"ג/מ"ק), ריכוז רקע יממתי של 69.6 מק"ג/מ"ק (58% מערך הסביבה המוצע של ארגון הבריאות העולמי העומד בשיעור של 120 מק"ג/מ"ק) וריכוז רקע שנתי של 25 מק"ג/מ"ק, שהינו 62.5% מערך הסביבה השנתי העומד בשיעור של 40 מק"ג/מ"ק.

על מנת לבחון את יעילות הצמצום בזיהום חנקן דו חמצני כתוצאה מביצוע הפעולות השונות להפחתת פליטות מזהמי אוויר, חושבו אחוזי ההפחתה הצפויים בקולטים הבודדים שנבדקו עפ"י תרחישי ההרצה השונים. חישובי אחוזי ההפחתה נערכו בהתבסס על השוואת הריכוזים השעתיים והשנתיים המרביים במצב הקיים מול הריכוזים השעתיים, היממתיים והשנתיים המרביים הצפויים לפי 6 תרחישי הפעולות.

חישובי ההפחתה נערכו ללא תוספת ריכוזי הרקע, על מנת לבודד את יעילות ההפחתה.

טבלה 17 - תוצאות חישובי ריכוזי חנקן דו חמצני שעתיים, % מערך הסביבה, ואחוזי הפחתה לפי התרחישים השונים

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז שעת מרבי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת רכב 6% פרטי	הורדת רכב 4% פרטי	הורדת רכב 2% פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת רכב 6% פרטי	הורדת רכב 4% פרטי	הורדת רכב 2% פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
0.8	0.5	0.3	35.1	3.9	38.2	ממוצע								
1.5	1.0	0.5	67.2	12.5	72.0	102.2	102.3	102.4	95.1	97.3	94.8	102.6	מקסימום	
0.6	0.4	0.2	52.1	4.6	58.3	74.5	74.6	74.7	48.9	72.6	45.8	74.8	גינה בר'ח' לוינסקי	1
0.6	0.4	0.2	52.1	4.5	58.3	73.3	73.4	73.5	48.3	71.4	45.2	73.6	גינה בר'ח' לוינסקי	2
0.6	0.4	0.2	52.4	4.4	58.7	73.2	73.4	73.5	48.1	71.4	45.1	73.5	גינה בר'ח' לוינסקי	3
0.6	0.4	0.2	52.6	4.4	58.9	73.3	73.4	73.5	48.0	71.5	45.0	73.6	גינה בר'ח' לוינסקי	4
0.5	0.4	0.2	57.7	7.4	64.3	77.9	78.0	78.1	47.5	74.3	44.0	78.2	תחנת הניטור בר'ח' לוינסקי	5
0.4	0.3	0.1	65.6	0.0	71.3	92.9	93.1	93.2	48.5	93.2	44.6	93.2	מגורים בר'ח' לוינסקי 90	6
0.6	0.4	0.2	59.1	2.1	65.8	82.1	82.2	82.3	48.5	81.2	44.7	82.4	מגורים בר'ח' לוינסקי 94	7
0.6	0.4	0.2	58.4	2.6	65.1	81.5	81.6	81.7	48.6	80.3	44.8	81.8	מגורים בר'ח' לוינסקי 100	8
0.6	0.4	0.2	57.8	3.6	64.3	81.4	81.5	81.6	48.9	79.7	45.2	81.7	מגורים בר'ח' לוינסקי 102	9
0.6	0.4	0.2	58.2	5.4	64.7	83.2	83.3	83.5	49.5	80.4	45.7	83.6	מגורים בר'ח' לוינסקי 106	10
0.6	0.4	0.2	54.5	4.3	60.7	85.1	85.2	85.3	52.5	82.9	48.7	85.5	מגורים בר'ח' לוינסקי 97	11
0.6	0.4	0.2	54.3	4.5	60.3	86.7	86.8	87.0	53.4	84.3	49.6	87.1	מגורים בר'ח' לוינסקי 103	12
0.6	0.4	0.2	53.9	4.8	59.9	87.0	87.1	87.3	53.8	84.4	50.0	87.4	מגורים בר'ח' לוינסקי 105	13
0.6	0.4	0.2	54.4	5.4	60.4	90.4	90.5	90.6	55.0	87.2	51.0	90.7	מגורים בר'ח' לוינסקי 107	14
0.6	0.4	0.2	53.6	6.3	59.7	89.0	89.2	89.3	54.9	85.4	51.0	89.4	מגורים בר'ח' לוינסקי 113	15
0.6	0.4	0.2	54.4	7.1	60.6	92.7	92.8	93.0	56.1	88.3	51.8	93.1	מגורים בר'ח' לוינסקי 115	16
0.5	0.4	0.2	54.1	8.4	59.4	102.2	102.3	102.4	60.6	96.0	56.5	102.6	מגורים בר'ח' לוינסקי 117	17
0.4	0.3	0.2	52.6	12.5	56.5	58.3	58.3	58.4	40.9	54.3	39.6	58.4	מגורים מנשה בן ישראל 5 - עורף	18
0.5	0.3	0.2	46.9	10.2	48.1	53.1	53.2	53.2	40.0	50.4	39.7	53.3	מגורים מנשה בן ישראל 13	19
0.5	0.3	0.2	50.1	11.5	51.9	54.1	54.1	54.2	39.6	50.9	39.1	54.2	מגורים מנשה בן ישראל 4	20
0.5	0.3	0.2	48.0	10.7	49.2	52.7	52.8	52.8	39.5	49.9	39.2	52.9	מגורים מנשה בן ישראל 6	21
0.6	0.4	0.2	39.6	9.5	40.7	48.9	48.9	48.9	39.5	46.7	39.2	49.0	מגורים מנשה בן ישראל 14	22
0.6	0.4	0.2	26.6	7.2	28.1	45.3	45.4	45.4	40.0	44.0	39.7	45.5	מגורים מנשה בן ישראל 22	23
0.6	0.4	0.2	36.0	9.0	37.4	48.6	48.7	48.7	40.2	46.6	39.9	48.8	מגורים הקונגרס 50	24
0.5	0.4	0.2	36.8	9.2	38.5	50.7	50.8	50.8	41.3	48.5	40.9	50.8	מגורים בית קציר 21	25
0.6	0.4	0.2	36.9	9.2	39.1	53.6	53.6	53.7	43.1	51.1	42.5	53.7	מגורים השלכת 25	26
0.6	0.4	0.2	29.0	7.4	30.4	46.2	46.2	46.3	40.1	44.7	39.8	46.3	מגורים מנשה בן ישראל 21	27
0.6	0.4	0.2	30.5	7.5	32.1	48.4	48.4	48.5	41.3	46.7	41.0	48.5	מגורים בית קציר 15	28
0.6	0.4	0.2	30.7	8.7	32.6	49.6	49.6	49.7	42.1	47.6	41.7	49.7	מגורים בית גוברין 3	29
0.6	0.4	0.2	29.9	8.3	32.0	50.5	50.5	50.6	42.9	48.5	42.4	50.6	מגורים השלכת 15	30

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז שעתי מרבי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
0.9	0.6	0.3	23.2	2.3	26.1	51.2	51.3	51.4	45.3	50.9	44.6	51.5	מגורים עמיר 12	31
0.7	0.5	0.2	29.0	6.8	31.0	76.2	76.3	76.4	61.6	73.0	60.5	76.5	מגורים דרך ההגנה 140	32
0.7	0.4	0.2	36.7	7.8	38.3	76.9	77.0	77.1	58.1	73.1	57.2	77.2	מגורים דרך ההגנה 138 מזרח	33
0.6	0.4	0.2	40.1	6.5	41.4	74.7	74.8	74.9	55.0	71.8	54.3	75.0	מגורים דרך ההגנה 138 מערב	34
0.6	0.4	0.2	49.2	8.8	53.6	90.6	90.7	90.8	58.5	85.1	55.6	91.0	מגורים ברח' לוינסקי 125ב'	35
0.5	0.4	0.2	53.1	9.6	58.1	89.5	89.6	89.8	55.4	83.6	52.2	89.9	בית כנסת ברח' לוינסקי 121	36
0.6	0.4	0.2	45.4	7.0	50.5	78.1	78.2	78.4	54.2	74.7	51.5	78.5	מגורים ברח' 1238 21	37
1.3	0.8	0.4	30.4	0.0	33.5	54.4	54.5	54.6	45.7	54.8	44.8	54.8	רח' סלומון	38
1.5	1.0	0.5	29.5	0.0	32.8	64.9	65.1	65.3	53.6	65.5	52.2	65.5	רח' הרכבת	39
0.9	0.6	0.3	22.1	2.4	25.0	67.9	68.1	68.2	58.7	67.3	57.5	68.3	רח' הרכבת	40
0.6	0.4	0.2	45.4	0.0	47.3	54.6	54.6	54.7	41.2	54.7	40.7	54.7	רח' סלומון	41
0.9	0.6	0.3	21.6	2.5	24.2	49.9	50.0	50.1	44.7	49.5	44.1	50.1	רח' בני ברק	42
0.9	0.6	0.3	22.3	2.3	24.9	57.3	57.4	57.5	50.3	56.9	49.5	57.6	רח' ראש פינה	43
0.5	0.3	0.2	51.3	0.0	53.2	61.1	61.2	61.3	42.7	61.3	42.0	61.3	רח' יסוד המעלה	44
1.0	0.7	0.4	25.6	3.1	28.5	51.4	51.5	51.5	44.8	50.8	44.1	51.7	רח' יסוד המעלה	45
0.8	0.5	0.3	28.1	3.6	31.3	56.1	56.2	56.2	47.5	55.2	46.5	56.3	רח' יסוד המעלה	46
0.8	0.5	0.3	31.3	4.2	34.8	59.9	60.0	60.1	49.2	58.7	47.9	60.2	רח' יסוד המעלה	47
0.9	0.6	0.3	25.3	2.8	28.3	72.6	72.7	72.8	60.9	71.6	59.4	73.0	רח' לבנדה	48
0.9	0.6	0.3	28.7	2.7	32.3	72.7	72.8	72.9	59.3	71.8	57.5	73.1	רח' לבנדה	49
0.5	0.3	0.1	67.2	0.0	72.0	77.2	77.4	77.4	42.2	77.5	39.7	77.5	רח' הגדוד העברי	50
0.8	0.5	0.3	34.3	4.6	38.2	52.9	53.0	53.1	43.5	51.8	42.4	53.1	רח' הגדוד העברי	51
0.7	0.5	0.2	41.3	5.7	45.7	60.2	60.2	60.3	45.8	58.4	44.2	60.4	רח' הגדוד העברי	52
0.5	0.3	0.2	63.1	0.0	70.0	68.5	68.6	68.7	41.1	68.7	38.1	68.7	רח' וולפסון	53
0.5	0.3	0.2	54.6	0.0	55.7	61.6	61.6	61.7	41.7	61.7	41.3	61.7	דרך שלמה	54
0.9	0.6	0.3	17.9	0.0	20.0	49.4	49.5	49.6	45.2	49.6	44.7	49.6	דרך שלמה	55
0.7	0.5	0.2	45.0	6.1	46.2	92.7	92.9	93.0	62.5	89.1	61.7	93.2	רח' לוינסקי פינת לבנדה	56
0.9	0.7	0.3	16.9	2.0	18.3	62.9	63.0	63.1	56.8	62.5	56.2	63.2	רח' לבנדה	57
0.5	0.4	0.2	56.7	0.0	62.9	73.4	73.5	73.6	46.1	73.6	43.1	73.6	שד' הר ציון	58
0.7	0.5	0.2	30.9	3.8	33.9	54.7	54.8	54.9	45.7	53.8	44.8	54.9	דרך שלמה	59
0.7	0.5	0.2	36.2	4.7	39.6	53.4	53.5	53.6	43.3	52.3	42.3	53.6	דרך שלמה	60
1.0	0.7	0.3	25.1	3.0	28.1	57.0	57.1	57.2	49.2	56.4	48.3	57.4	דרך שלמה	61
1.0	0.7	0.3	23.0	2.6	25.1	61.2	61.3	61.4	53.1	60.6	52.4	61.5	רח' ישראל מסלנט	62
0.8	0.5	0.3	53.3	0.0	54.8	48.2	48.3	48.3	35.9	48.4	35.6	48.4	שד' הר ציון	63
0.8	0.6	0.2	33.0	4.0	36.2	48.5	48.5	48.6	40.9	47.7	40.1	48.7	רח' מסילת ישרים	64

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז שעותי מרבי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
1.0	0.6	0.3	15.6	0.7	16.9	57.6	57.7	57.8	52.7	57.7	52.3	57.9	רחי ישראל מסלנט	65
0.8	0.5	0.3	18.4	4.5	19.2	39.1	39.1	39.1	36.6	38.5	36.5	39.2	שדי חכמי ישראל	66
0.8	0.6	0.3	17.2	2.9	18.4	41.1	41.1	41.2	38.4	40.7	38.2	41.2	שדי חכמי ישראל	67
0.8	0.6	0.3	14.6	3.7	15.3	40.6	40.6	40.7	38.4	40.1	38.3	40.7	שדי חכמי ישראל	68
0.9	0.6	0.3	15.5	1.6	16.1	42.6	42.7	42.7	40.0	42.5	39.9	42.8	שדי חכמי ישראל	69
0.9	0.6	0.3	17.9	0.8	18.6	48.4	48.5	48.6	44.4	48.5	44.3	48.7	שדי חכמי ישראל	70
0.9	0.6	0.3	15.2	0.3	16.1	54.3	54.4	54.5	50.1	54.5	49.8	54.6	רחי ישראל מסלנט	71
0.8	0.6	0.3	21.9	4.0	22.6	39.4	39.4	39.4	36.3	38.9	36.2	39.5	שדי חכמי ישראל	72
1.4	1.0	0.5	18.5	0.0	20.5	39.8	39.9	40.0	37.3	40.0	37.0	40.0	קיבוץ גלויות	73
1.0	0.7	0.3	24.2	2.3	25.6	48.5	48.6	48.7	43.0	48.2	42.7	48.8	שדי חכמי ישראל	74
1.3	0.9	0.4	19.9	0.0	21.8	44.3	44.4	44.5	40.6	44.5	40.3	44.5	קיבוץ גלויות	75
1.4	1.0	0.5	7.5	0.0	8.4	47.1	47.2	47.3	45.7	47.4	45.5	47.4	שדי חכמי ישראל	76
1.0	0.6	0.3	15.5	0.3	17.4	54.7	54.8	54.9	50.4	55.0	49.8	55.0	רחי ישראל מסלנט	77
1.3	0.9	0.5	14.8	0.0	16.5	43.7	43.8	43.9	41.1	43.9	40.8	43.9	קיבוץ גלויות	78
1.4	0.9	0.5	17.2	0.0	19.1	59.2	59.4	59.5	53.7	59.7	53.1	59.7	קיבוץ גלויות	79
0.9	0.6	0.3	11.9	0.1	13.4	50.4	50.5	50.6	47.6	50.6	47.2	50.7	רחי ישראל מסלנט	80
0.9	0.6	0.3	11.6	0.0	13.1	61.2	61.3	61.4	57.3	61.5	56.8	61.5	רחי גולומב	81
0.9	0.6	0.3	14.2	0.2	16.0	72.0	72.1	72.3	65.7	72.4	64.8	72.4	רחי גולומב	82
0.9	0.6	0.3	10.8	0.2	12.1	76.3	76.4	76.6	71.2	76.6	70.5	76.7	רחי גולומב	83
1.0	0.7	0.3	5.5	0.1	6.1	81.9	82.1	82.3	79.3	82.4	79.0	82.5	רחי כוכבי יצחק	84
1.1	0.7	0.4	3.0	0.1	3.4	96.5	96.8	97.1	95.1	97.3	94.8	97.3	רחי כוכבי יצחק	85

טבלה 18 - תוצאות חישובי ריכוזי חנקן דו חמצני יממתיים, % מערך הסביבה, ואחוזי הפחתה לפי התרחישים השונים

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז יממתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
0.8	0.5	0.2	33.7	4.6	37.7	ממוצע								
0.8	0.6	0.3	39.7	10.7	44.6	91.6	91.6	91.7	88.0	89.2	87.9	91.8	מקסימום	
0.3	0.1	0.0	29.0	2.0	32.3	77.4	77.4	77.5	67.1	76.8	65.9	77.5	1 גינה ברח' לוינסקי	1
0.2	0.1	0.0	28.8	1.9	32.1	77.0	77.0	77.0	66.9	76.4	65.7	77.1	2 גינה ברח' לוינסקי	2
0.2	0.1	0.0	29.1	1.9	32.3	77.0	77.0	77.1	66.8	76.4	65.7	77.1	3 גינה ברח' לוינסקי	3
0.2	0.1	0.0	29.4	1.9	32.6	77.1	77.2	77.2	66.7	76.5	65.6	77.2	4 גינה ברח' לוינסקי	4
0.1	0.0	-0.1	31.0	4.2	34.6	80.8	80.8	80.8	68.7	79.2	67.3	80.8	5 תחנת הניטור ברח' לוינסקי	5
0.3	0.2	0.1	35.4	0.7	39.3	84.6	84.7	84.7	69.5	84.4	67.8	84.7	6 מגורים ברח' לוינסקי 90	6
0.3	0.2	0.0	33.2	2.1	36.9	81.9	82.0	82.0	68.7	81.2	67.1	82.0	7 מגורים ברח' לוינסקי 94	7
0.3	0.1	0.0	33.0	2.9	36.8	81.9	81.9	82.0	68.7	80.8	67.2	82.0	8 מגורים ברח' לוינסקי 100	8
0.3	0.1	0.0	32.2	2.9	35.8	81.9	81.9	82.0	69.0	80.8	67.6	82.0	9 מגורים ברח' לוינסקי 102	9
0.2	0.1	0.0	32.4	3.4	36.0	82.3	82.4	82.4	69.2	81.0	67.8	82.4	10 מגורים ברח' לוינסקי 106	10
0.3	0.2	0.0	32.9	2.3	36.8	81.9	81.9	82.0	68.7	81.1	67.1	82.0	11 מגורים ברח' לוינסקי 97	11
0.2	0.1	0.0	33.3	3.2	37.4	82.7	82.7	82.8	69.1	81.5	67.4	82.8	12 מגורים ברח' לוינסקי 103	12
0.3	0.2	0.0	33.5	3.8	37.6	83.1	83.2	83.2	69.3	81.7	67.6	83.2	13 מגורים ברח' לוינסקי 105	13
0.3	0.1	0.0	34.9	4.6	39.2	84.9	84.9	85.0	69.9	83.0	68.0	85.0	14 מגורים ברח' לוינסקי 107	14
0.3	0.1	0.0	34.6	5.5	38.9	84.5	84.6	84.6	69.8	82.3	67.9	84.6	15 מגורים ברח' לוינסקי 113	15
0.3	0.2	0.1	36.2	6.6	40.7	86.5	86.5	86.6	70.3	83.6	68.3	86.6	16 מגורים ברח' לוינסקי 115	16
0.3	0.2	0.1	39.7	8.4	44.6	91.6	91.6	91.7	71.9	87.6	69.4	91.8	17 מגורים ברח' לוינסקי 117	17
0.0	0.0	-0.1	30.3	10.7	34.5	76.4	76.4	76.5	65.9	72.7	64.4	76.4	18 מגורים מנשה בן ישראל 5 - עורף	18
0.1	0.0	-0.1	20.8	5.7	23.5	70.9	71.0	71.0	64.9	69.3	64.1	71.0	19 מגורים מנשה בן ישראל 13	19
0.1	0.0	0.0	23.2	6.5	26.2	71.9	71.9	72.0	64.9	70.0	64.0	71.9	20 מגורים מנשה בן ישראל 4	20
0.1	0.0	-0.1	20.4	5.9	22.9	70.5	70.5	70.6	64.6	68.8	63.9	70.5	21 מגורים מנשה בן ישראל 6	21
0.1	0.1	0.0	16.1	3.8	17.9	68.8	68.8	68.8	64.4	67.8	63.9	68.8	22 מגורים מנשה בן ישראל 14	22
0.3	0.2	0.1	11.6	2.0	12.6	67.4	67.4	67.4	64.5	66.9	64.2	67.5	23 מגורים מנשה בן ישראל 22	23

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז יממתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
0.3	0.2	0.1	15.5	3.4	17.5	68.8	68.8	68.8	64.7	68.0	64.1	68.9	מגורים הקונגרס 50	24
0.3	0.2	0.1	17.4	4.2	19.7	70.1	70.1	70.1	65.2	69.0	64.6	70.2	מגורים בית קציר 21	25
0.3	0.2	0.1	19.6	5.3	22.2	72.1	72.1	72.2	66.2	70.6	65.4	72.2	מגורים השלכת 25	26
0.3	0.2	0.1	12.7	2.3	13.9	67.8	67.8	67.8	64.5	67.2	64.2	67.9	מגורים מנשה בן ישראל 21	27
0.3	0.2	0.1	15.1	3.4	17.1	69.2	69.2	69.2	65.1	68.3	64.5	69.2	מגורים בית קציר 15	28
0.3	0.2	0.1	16.0	3.8	18.1	69.9	69.9	70.0	65.4	68.9	64.9	70.0	מגורים בית גוברין 3	29
0.3	0.2	0.1	16.5	4.1	18.6	70.5	70.5	70.6	65.8	69.4	65.2	70.6	מגורים השלכת 15	30
0.3	0.2	0.1	18.7	5.2	21.2	72.7	72.7	72.7	66.9	71.2	66.2	72.8	מגורים עמיר 12	31
0.5	0.3	0.2	19.5	2.1	22.1	83.5	83.5	83.6	75.4	82.8	74.4	83.6	מגורים דרך ההגנה 140	32
0.4	0.3	0.1	21.7	3.2	24.5	83.4	83.4	83.5	74.4	82.2	73.3	83.5	מגורים דרך ההגנה 138 מזרח	33
0.4	0.3	0.1	24.1	4.4	27.2	83.3	83.4	83.4	73.4	81.7	72.1	83.5	מגורים דרך ההגנה 138 מערב	34
0.3	0.2	0.1	35.8	9.6	39.3	88.4	88.4	88.5	71.7	84.0	70.1	88.5	מגורים ברח' לוינסקי 125ב'	35
0.2	0.1	0.1	38.6	10.4	43.0	88.8	88.8	88.9	70.6	84.0	68.6	88.9	בית כנסת ברח' לוינסקי 121	36
0.3	0.2	0.1	28.6	6.5	31.4	80.3	80.4	80.4	69.3	77.9	68.2	80.4	מגורים ברח' 1238 21	37
0.6	0.4	0.2	15.5	0.1	17.0	72.1	72.1	72.2	67.5	72.2	67.0	72.2	רח' סלומון	38
0.8	0.6	0.3	13.6	0.2	15.1	75.0	75.1	75.2	70.8	75.3	70.2	75.3	רח' הרכבת	39
0.7	0.5	0.2	11.2	0.3	12.5	75.4	75.5	75.5	71.8	75.5	71.4	75.6	רח' הרכבת	40
0.4	0.3	0.1	15.7	0.2	17.0	69.0	69.0	69.0	64.8	69.0	64.4	69.1	רח' סלומון	41
0.4	0.2	0.1	8.3	1.3	9.4	67.6	67.6	67.7	65.5	67.4	65.3	67.7	רח' בני ברק	42
0.4	0.2	0.1	9.8	2.1	11.2	70.2	70.3	70.3	67.5	69.7	67.1	70.3	רח' ראש פינה	43
0.4	0.2	0.1	17.7	0.3	19.4	70.3	70.3	70.3	65.3	70.3	64.8	70.4	רח' יסוד המעלה	44
0.3	0.2	0.1	9.1	1.8	10.4	67.4	67.4	67.4	65.1	67.0	64.8	67.5	רח' יסוד המעלה	45
0.4	0.2	0.1	11.6	2.0	13.1	69.5	69.5	69.6	66.4	69.0	65.9	69.6	רח' יסוד המעלה	46
0.4	0.2	0.1	13.4	2.6	15.2	71.3	71.3	71.4	67.4	70.6	66.9	71.4	רח' יסוד המעלה	47
0.5	0.3	0.2	13.4	2.7	15.3	77.0	77.1	77.1	72.4	76.3	71.8	77.2	רח' לבנדה	48
0.4	0.3	0.1	14.1	2.7	16.1	77.2	77.3	77.3	72.3	76.4	71.6	77.4	רח' לבנדה	49
0.3	0.2	0.1	29.2	0.4	32.2	75.4	75.5	75.5	65.6	75.4	64.6	75.5	רח' הגדוד העברי	50
0.3	0.2	0.1	13.0	2.5	14.6	68.0	68.1	68.1	64.7	67.4	64.2	68.1	רח' הגדוד העברי	51
0.3	0.2	0.1	19.0	4.0	21.5	71.2	71.2	71.3	65.7	70.1	64.9	71.3	רח' הגדוד העברי	52
0.2	0.1	0.0	26.8	1.5	29.0	73.6	73.6	73.6	65.1	73.2	64.4	73.7	רח' וולפסון	53
0.3	0.2	0.1	17.8	0.4	19.2	71.2	71.2	71.2	66.0	71.1	65.6	71.3	דרך שלמה	54
0.4	0.2	0.1	8.5	0.5	9.3	68.8	68.9	68.9	66.6	68.8	66.4	68.9	דרך שלמה	55
0.5	0.4	0.2	26.2	4.2	29.5	91.0	91.1	91.1	78.2	89.2	76.6	91.2	רח' לוינסקי פינת לבנדה	56
0.6	0.4	0.2	9.0	0.6	10.2	76.6	76.7	76.7	73.6	76.6	73.2	76.8	רח' לבנדה	57

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז יממתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
0.4	0.2	0.1	19.2	0.4	20.9	71.8	71.8	71.9	66.1	71.8	65.6	71.9	שדי הר ציון	58
0.4	0.2	0.1	11.6	1.7	13.0	70.4	70.5	70.5	67.2	70.1	66.8	70.5	דרך שלמה	59
0.4	0.2	0.1	10.6	1.3	12.0	69.5	69.5	69.6	66.6	69.2	66.3	69.6	דרך שלמה	60
0.5	0.3	0.2	8.4	0.7	9.5	72.3	72.3	72.4	69.8	72.2	69.5	72.4	דרך שלמה	61
0.5	0.3	0.2	8.1	0.4	9.2	74.4	74.4	74.5	71.9	74.4	71.5	74.5	רחי ישראל מסלנט	62
0.4	0.3	0.1	10.3	0.1	11.2	66.2	66.2	66.2	63.7	66.2	63.5	66.3	שדי הר ציון	63
0.4	0.3	0.1	8.8	0.6	9.8	68.2	68.2	68.2	65.9	68.1	65.6	68.3	רחי מסילת ישרים	64
0.5	0.3	0.2	6.1	0.1	7.0	73.8	73.9	73.9	72.0	73.9	71.7	74.0	רחי ישראל מסלנט	65
0.3	0.2	0.1	4.8	0.2	5.3	64.3	64.3	64.3	63.2	64.3	63.1	64.3	שדי חכמי ישראל	66
0.4	0.2	0.1	5.6	0.4	6.3	65.1	65.2	65.2	63.9	65.1	63.7	65.2	שדי חכמי ישראל	67
0.3	0.2	0.1	4.5	0.4	5.1	65.0	65.1	65.1	64.1	65.0	63.9	65.1	שדי חכמי ישראל	68
0.4	0.2	0.1	3.9	0.2	4.4	66.1	66.1	66.1	65.2	66.1	65.1	66.2	שדי חכמי ישראל	69
0.5	0.3	0.2	3.6	0.1	4.0	69.0	69.0	69.1	68.1	69.1	68.0	69.1	שדי חכמי ישראל	70
0.5	0.3	0.2	4.3	0.1	4.9	72.0	72.0	72.1	70.8	72.1	70.6	72.1	רחי ישראל מסלנט	71
0.3	0.2	0.1	5.3	0.3	6.0	64.4	64.4	64.4	63.2	64.4	63.1	64.4	שדי חכמי ישראל	72
0.6	0.4	0.2	6.7	0.2	7.5	66.8	66.9	66.9	65.3	66.9	65.1	67.0	קיבוץ גלויות	73
0.5	0.3	0.2	6.8	0.3	7.6	67.8	67.9	67.9	66.2	67.9	65.9	67.9	שדי חכמי ישראל	74
0.6	0.4	0.2	7.1	0.2	7.8	68.3	68.3	68.4	66.5	68.4	66.3	68.4	קיבוץ גלויות	75
0.5	0.3	0.2	4.0	0.2	4.5	68.4	68.4	68.5	67.4	68.5	67.3	68.5	שדי חכמי ישראל	76
0.5	0.3	0.2	3.9	0.1	4.4	71.1	71.1	71.2	70.1	71.2	69.9	71.2	רחי ישראל מסלנט	77
0.6	0.4	0.2	6.5	0.0	7.2	68.5	68.6	68.6	66.9	68.7	66.7	68.7	קיבוץ גלויות	78
0.7	0.5	0.2	7.1	0.1	7.8	73.1	73.1	73.2	71.0	73.2	70.8	73.3	קיבוץ גלויות	79
0.5	0.3	0.2	2.6	0.1	2.9	69.6	69.7	69.7	69.0	69.8	69.0	69.8	רחי ישראל מסלנט	80
0.5	0.3	0.2	6.6	0.1	7.6	76.0	76.1	76.1	73.9	76.2	73.6	76.2	רחי גולומב	81
0.6	0.4	0.2	3.6	0.0	4.1	78.7	78.7	78.8	77.5	78.9	77.3	78.9	רחי גולומב	82
0.7	0.4	0.2	1.7	0.0	1.9	79.1	79.1	79.2	78.7	79.3	78.6	79.3	רחי גולומב	83
0.7	0.5	0.2	1.5	0.0	1.7	81.5	81.6	81.7	81.2	81.8	81.1	81.8	רחי כוכבי יצחק	84
0.8	0.5	0.3	2.2	0.0	2.4	88.6	88.7	88.9	88.0	89.0	87.9	89.0	רחי כוכבי יצחק	85

טבלה 19 - תוצאות חישובי ריכוזי חנקן דו חמצני שנתיים, % מערך הסביבה, ואחוזי הפחתה לפי התרחישים השונים

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז שנתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמוול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמוול 100%	מצב קיים		
0.8	0.5	0.2	39.1	4.3	43.8	ממוצע								
1.6	1.1	0.6	63.5	15.9	71.4	104.4	104.5	104.6	92.3	104.0	92.0	104.7	מקסימום	
0.5	0.3	0.1	56.2	3.3	62.6	87.8	87.9	87.9	73.6	87.1	72.0	87.9	גינה בר'ח' לוינסקי	1
0.5	0.3	0.1	56.2	3.2	62.6	87.5	87.5	87.6	73.5	86.8	71.9	87.6	גינה בר'ח' לוינסקי	2
0.5	0.3	0.1	56.3	3.1	62.7	87.7	87.7	87.8	73.5	87.0	71.9	87.8	גינה בר'ח' לוינסקי	3
0.5	0.3	0.1	56.5	3.0	62.9	87.9	88.0	88.1	73.6	87.3	72.0	88.1	גינה בר'ח' לוינסקי	4
0.0	-0.2	-0.4	59.3	7.3	66.7	93.5	93.5	93.6	75.1	91.2	72.8	93.5	תחנת הניטור בר'ח' לוינסקי	5
0.5	0.3	0.1	59.2	1.6	65.6	104.4	104.5	104.6	79.7	104.0	77.0	104.7	מגורים בר'ח' לוינסקי 90	6
0.5	0.3	0.1	59.0	2.6	65.5	95.5	95.6	95.7	76.1	94.8	73.9	95.7	מגורים בר'ח' לוינסקי 94	7
0.4	0.2	0.0	58.9	3.3	65.5	94.1	94.2	94.3	75.6	93.2	73.4	94.3	מגורים בר'ח' לוינסקי 100	8
0.4	0.2	0.0	59.0	3.6	65.7	94.6	94.7	94.7	75.7	93.6	73.5	94.7	מגורים בר'ח' לוינסקי 102	9
0.2	0.0	-0.2	58.8	5.5	65.8	95.2	95.3	95.3	76.0	93.5	73.7	95.3	מגורים בר'ח' לוינסקי 106	10
0.5	0.3	0.0	56.5	3.8	63.0	92.8	92.9	93.0	75.7	91.8	73.8	93.0	מגורים בר'ח' לוינסקי 97	11
0.4	0.2	0.0	57.2	4.8	63.9	93.3	93.3	93.4	75.7	91.9	73.7	93.4	מגורים בר'ח' לוינסקי 103	12
0.3	0.1	-0.1	57.4	5.6	64.3	93.5	93.6	93.7	75.7	91.9	73.6	93.6	מגורים בר'ח' לוינסקי 105	13
0.3	0.1	-0.1	58.1	6.7	65.1	95.3	95.3	95.4	76.3	93.2	74.0	95.4	מגורים בר'ח' לוינסקי 107	14
0.2	0.0	-0.2	58.2	7.8	65.3	94.8	94.8	94.9	76.0	92.3	73.7	94.8	מגורים בר'ח' לוינסקי 113	15
0.2	0.0	-0.2	59.2	9.0	66.5	96.9	97.0	97.0	76.6	93.9	74.1	97.0	מגורים בר'ח' לוינסקי 115	16
0.2	0.0	-0.1	61.2	11.5	68.8	102.7	102.8	102.9	78.1	98.2	75.1	102.8	מגורים בר'ח' לוינסקי 117	17
0.3	0.1	-0.1	58.0	15.0	65.4	82.2	82.3	82.3	70.8	79.3	69.4	82.3	מגורים מנשה בן ישראל 5 - עורף	18
0.5	0.3	0.1	48.3	8.3	54.1	76.4	76.4	76.5	69.7	75.3	68.9	76.5	מגורים מנשה בן ישראל 13	19
0.4	0.2	0.1	53.2	10.7	59.6	79.0	79.1	79.1	70.3	77.3	69.2	79.1	מגורים מנשה בן ישראל 4	20
0.5	0.3	0.1	49.0	8.1	54.8	76.8	76.8	76.9	69.8	75.7	69.0	76.9	מגורים מנשה בן ישראל 6	21
0.6	0.4	0.1	44.4	5.6	49.7	75.1	75.1	75.1	69.5	74.4	68.9	75.2	מגורים מנשה בן ישראל 14	22
0.7	0.5	0.2	38.7	3.8	43.2	74.0	74.0	74.0	69.6	73.6	69.1	74.1	מגורים מנשה בן ישראל 22	23
0.6	0.4	0.1	43.3	6.2	48.5	74.8	74.8	74.8	69.5	74.1	68.9	74.9	מגורים הקונגרס 50	24
0.5	0.3	0.0	46.9	8.8	52.7	76.2	76.2	76.3	69.8	75.0	69.0	76.3	מגורים בית קציר 21	25
0.4	0.2	0.0	48.8	12.1	55.0	77.9	77.9	78.0	70.4	76.1	69.5	78.0	מגורים השלכת 25	26
0.7	0.4	0.2	39.6	4.6	44.3	74.0	74.1	74.1	69.5	73.6	69.0	74.1	מגורים מנשה בן ישראל 21	27
0.6	0.3	0.1	42.9	7.3	48.2	75.1	75.1	75.1	69.7	74.2	69.1	75.1	מגורים בית קציר 15	28
0.5	0.3	0.1	44.0	8.7	49.5	75.7	75.7	75.8	69.9	74.6	69.2	75.8	מגורים בית גוברין 3	29
0.5	0.3	0.1	43.3	9.4	48.8	76.0	76.1	76.1	70.2	74.8	69.5	76.1	מגורים השלכת 15	30

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז שנתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
0.6	0.3	0.1	42.8	11.0	48.2	77.8	77.8	77.9	71.3	76.2	70.5	77.9	מגורים עמיר 12	31
0.6	0.4	0.2	48.3	8.8	54.0	97.0	97.0	97.1	80.4	94.1	78.4	97.2	מגורים דרך ההגנה 140	32
0.6	0.4	0.2	48.6	9.2	54.3	95.4	95.5	95.5	79.5	92.6	77.6	95.6	מגורים דרך ההגנה 138 מזרח	33
0.6	0.4	0.2	50.9	10.2	57.0	95.2	95.2	95.3	78.6	92.0	76.6	95.3	מגורים דרך ההגנה 138 מערב	34
0.4	0.2	0.1	61.7	15.4	69.3	101.6	101.7	101.8	77.6	95.8	74.6	101.8	מגורים ברח' לוינסקי 125ב'	35
0.3	0.2	0.0	63.5	15.9	71.4	100.9	101.0	101.0	76.6	94.9	73.5	101.0	בית כנסת ברח' לוינסקי 121	36
0.3	0.1	-0.1	54.7	10.9	61.6	89.7	89.8	89.8	74.9	86.8	73.0	89.8	מגורים ברח' 1238 21	37
1.3	0.9	0.4	36.9	0.4	40.8	86.7	86.8	86.9	78.0	86.9	77.0	87.0	רח' סלומון	38
1.6	1.0	0.5	31.0	0.7	34.4	83.9	84.0	84.2	77.5	84.1	76.8	84.3	רח' הרכבת	39
1.4	0.9	0.4	27.5	1.3	30.7	82.8	82.9	83.0	77.4	82.8	76.8	83.1	רח' הרכבת	40
1.0	0.7	0.3	39.1	0.9	43.4	79.8	79.9	80.0	73.2	79.9	72.4	80.0	רח' סלומון	41
1.1	0.7	0.4	32.5	1.9	36.3	73.9	73.9	74.0	70.3	73.8	69.8	74.0	רח' בני ברק	42
1.0	0.6	0.3	30.1	3.4	33.8	75.7	75.7	75.8	71.8	75.4	71.3	75.8	רח' ראש פינה	43
0.9	0.6	0.3	41.8	1.1	46.4	82.5	82.6	82.6	74.2	82.5	73.3	82.7	רח' יסוד המעלה	44
0.9	0.6	0.3	35.7	2.8	39.9	74.1	74.2	74.2	70.1	73.9	69.6	74.2	רח' יסוד המעלה	45
0.8	0.5	0.2	34.9	4.4	39.2	76.0	76.0	76.1	71.4	75.5	70.8	76.1	רח' יסוד המעלה	46
0.6	0.4	0.1	37.8	5.6	42.6	77.4	77.5	77.5	71.8	76.7	71.1	77.5	רח' יסוד המעלה	47
0.9	0.6	0.3	31.2	5.6	35.3	81.1	81.2	81.3	75.4	80.3	74.7	81.3	רח' לבנדה	48
0.7	0.4	0.2	36.2	6.8	40.9	82.4	82.5	82.5	75.3	81.2	74.3	82.6	רח' לבנדה	49
0.6	0.4	0.2	57.8	1.1	64.0	94.2	94.3	94.4	76.0	94.1	74.0	94.4	רח' הגדוד העברי	50
0.7	0.4	0.2	44.3	3.7	49.5	75.8	75.8	75.8	69.9	75.4	69.3	75.9	רח' הגדוד העברי	51
0.6	0.3	0.1	46.9	5.7	52.6	78.6	78.7	78.7	71.1	77.8	70.2	78.7	רח' הגדוד העברי	52
0.6	0.4	0.2	52.8	2.6	58.6	88.3	88.4	88.5	74.8	87.8	73.3	88.5	רח' וולפסון	53
0.8	0.5	0.2	45.4	0.8	50.3	85.3	85.4	85.4	75.1	85.3	73.9	85.5	דרך שלמה	54
0.8	0.5	0.2	32.9	1.5	36.6	77.4	77.4	77.5	72.6	77.3	72.0	77.5	דרך שלמה	55
0.6	0.4	0.2	50.6	9.0	56.5	101.1	101.2	101.3	81.7	97.8	79.4	101.3	רח' לוינסקי פינת לבנדה	56
1.0	0.6	0.3	27.6	3.4	31.1	82.1	82.2	82.2	76.8	81.6	76.1	82.3	רח' לבנדה	57
1.1	0.7	0.3	38.6	0.7	42.7	81.7	81.7	81.8	74.4	81.7	73.6	81.9	שד' הר ציון	58
0.9	0.6	0.2	30.1	1.4	33.3	77.7	77.8	77.8	73.2	77.7	72.7	77.9	דרך שלמה	59
0.8	0.5	0.2	30.0	2.1	33.3	76.6	76.6	76.6	72.4	76.4	72.0	76.7	דרך שלמה	60
0.9	0.6	0.2	32.5	4.3	36.3	80.4	80.5	80.6	74.7	79.8	74.0	80.6	דרך שלמה	61
0.9	0.6	0.3	26.8	3.3	30.2	79.6	79.7	79.7	75.2	79.2	74.6	79.8	רח' ישראל מסלנט	62
1.4	1.0	0.5	32.9	0.5	36.4	75.9	75.9	76.0	71.6	76.0	71.1	76.1	שד' הר ציון	63
1.0	0.7	0.3	26.3	0.8	29.3	72.4	72.5	72.5	69.9	72.5	69.6	72.5	רח' מסילת ישרים	64

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז שנתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
1.0	0.7	0.3	20.4	1.6	23.0	77.7	77.8	77.8	74.7	77.6	74.3	77.9	רחי ישראל מסלנט	65
1.5	1.0	0.5	25.2	0.4	28.0	71.0	71.1	71.1	69.0	71.1	68.7	71.2	שדי חכמי ישראל	66
1.3	0.9	0.4	21.5	0.6	23.9	70.1	70.1	70.1	68.5	70.1	68.3	70.2	שדי חכמי ישראל	67
1.3	0.8	0.4	21.0	0.7	23.3	71.3	71.4	71.4	69.6	71.4	69.4	71.4	שדי חכמי ישראל	68
1.2	0.8	0.4	19.3	1.0	21.5	71.1	71.1	71.2	69.5	71.1	69.3	71.2	שדי חכמי ישראל	69
1.2	0.8	0.4	16.6	1.2	18.6	73.3	73.4	73.4	71.6	73.3	71.4	73.5	שדי חכמי ישראל	70
1.1	0.7	0.3	17.7	1.3	20.0	78.5	78.5	78.6	75.8	78.4	75.4	78.6	רחי ישראל מסלנט	71
1.5	1.0	0.5	27.2	0.5	30.1	71.0	71.1	71.1	68.8	71.1	68.6	71.2	שדי חכמי ישראל	72
1.6	1.1	0.6	25.0	0.2	27.7	76.2	76.3	76.4	73.0	76.4	72.6	76.5	קיבוץ גלויות	73
1.3	0.9	0.4	21.6	0.5	24.0	71.8	71.8	71.8	69.9	71.8	69.6	71.9	שדי חכמי ישראל	74
1.5	1.0	0.5	19.8	0.2	21.9	76.2	76.3	76.3	73.7	76.4	73.4	76.4	קיבוץ גלויות	75
1.5	0.9	0.4	15.7	0.8	17.5	74.3	74.4	74.4	72.6	74.4	72.4	74.5	שדי חכמי ישראל	76
1.2	0.8	0.4	15.3	0.9	17.1	75.4	75.5	75.5	73.6	75.5	73.4	75.6	רחי ישראל מסלנט	77
1.5	1.0	0.5	20.4	0.3	22.6	77.5	77.5	77.6	74.6	77.6	74.2	77.7	קיבוץ גלויות	78
1.4	1.0	0.5	19.1	0.4	21.3	79.8	79.9	80.0	76.7	80.0	76.4	80.1	קיבוץ גלויות	79
1.2	0.8	0.4	15.7	0.8	17.5	76.9	76.9	77.0	74.8	76.9	74.5	77.0	רחי ישראל מסלנט	80
1.0	0.6	0.3	19.5	1.4	22.1	80.6	80.7	80.7	77.2	80.5	76.8	80.8	רחי גולומב	81
1.1	0.7	0.4	11.9	0.8	13.5	83.0	83.1	83.2	80.8	83.1	80.4	83.2	רחי גולומב	82
1.1	0.7	0.4	9.8	0.7	11.0	83.9	84.0	84.1	82.1	84.0	81.8	84.2	רחי גולומב	83
1.2	0.8	0.4	8.3	0.4	9.3	86.6	86.7	86.8	84.9	86.8	84.6	86.9	רחי כוכבי יצחק	84
1.2	0.8	0.4	8.0	0.3	9.0	94.5	94.6	94.7	92.3	94.8	92.0	94.9	רחי כוכבי יצחק	85

דיון בתוצאות חישובי פיזור NO₂ - חנקן דו חמצני עבור התרחישים השונים:

דיון בתוצאות חישובי פיזור חנקן דו חמצני NO₂ כולל גם ריכוזים מירביים בכלל התחנות וגם ריכוזים מירביים שהתקבלו בקולט שבתחנת בניטור שבלוינסקי אשר על סמך נתונה הוכרז אזור נפגע זיהום אוויר.

להלן הריכוזים השעתיים, היממתיים והשנתיים המרביים הצפויים מכל הקולטים לפי ששת תחרישי ההפחתה, כולל תוספת ריכוזי הרקע (%) מערך הסביבה השעתי העומד בשיעור של 200 מק"ג/מ"ק, % מערך היממתי של ארגון הבריאות העולמי העומד בשיעור של 120 מק"ג/מ"ק, ו- % מערך הסביבה השנתי העומד בשיעור של 40 מק"ג/מ"ק):

1. תרחיש הסטת קווים (%) מערכי הסביבה) - 97.3% בקולט 85, 89.2% בקולט 56 ברחוב לוינסקי, 104.0% בקולט 6 ברח' לוינסקי, מערך השעתי, היממתי והשנתי, בהתאמה.
2. תרחיש יורו 6 (%) מערכי הסביבה) - 95.1%, 88.0%, 92.3%, כולם נרשמו בקולט מס' 85 הנ"ל.
3. תרחיש חשמול- (%) מערכי הסביבה) - 94.8%, 87.9%, 92.0% מערך השעתי, היממתי והשנתי, בהתאמה. כולם נרשמו בקולט מס' 85 ברחוב כוכבי בסמוך לנתיבי האיילון בקצה הדרום מזרחי של האזור שנבדק.
4. תרחיש הפחתת 2% נסיעות רכב פרטי - 102.4% בקולט 17 ברחוב לוינסקי, 91.7% בקולט 17 ו- 104.6% בקולט 6 ברחוב לוינסקי.
5. תרחיש הפחתת 4% נסיעות רכב פרטי - 102.3% בקולט 17 ברחוב לוינסקי, 91.6% בקולט 17 ו- 104.5% בקולט 6 ברחוב לוינסקי.
6. תרחיש הפחתת 6% נסיעות רכב פרטי - 102.2% בקולט 17 ברחוב לוינסקי, 91.6% בקולט 17 ו- 104.4% בקולט 6 ברחוב לוינסקי.

בטבלה מספר 20, מוצגים תוצאות ריכוזי ה- NO₂ השעתיים, היממתיים והשנתיים מהקולט שבמיקום של תחנת הניטור בלוינסקי.

להלן הריכוזים השעתיים, היממתיים והשנתיים המרביים שחשבו בקולט מס' 5, אתר תחנת הניטור לוינסקי במצב הקיים בהשוואה לריכוזים המרביים שנמדדו בתחנת הניטור לוינסקי בשנת 2022

ריכוזים מרביים של חנקן דו חמצני NO₂ שחשבו ע"י המודל לפי המצב הקיים - 78.2%, 80.8%, 93.5% מהערך השעתי, היממתי והשנתי, בהתאמה.

ריכוזים מרביים של חנקן דו חמצני NO₂ שנמדדו בשנת 2022 בתחנת לוינסקי - 84% מערך השעתי, 80.8% מהערך היממתי, 97% מהערך השנתי. לכן, היה תיאום סביר בין המדידות לבין תוצאות המודל.

מהתוצאות עולה שלפי המודל, רק האמצעים של חשמול האוטובוסים והחלפת הציים לדגמי יורו 6 מסוגלים להביא לעמידה בערכי הסביבה בכל הקולטים שנבדקו.

אחוזי הפחתת NO₂ - חנקן דו חמצני

להלן ממוצעי אחוזי ההפחתה של האמצעים השונים ללא התחשבות בריכוז הרקע של ריכוזי חנקן דו חמצני NO₂ שעתיים לכל 85 הקולטים הבודדים, עבור ששת תרחישי ההפחתה שנבחנו :

הסטת קווים : 3.9%

יורו 6 : 35.1%

חשמול : 38.2% הפחתה

הפחתת 2% נסיעות רכב פרטי : 0.3%

הפחתת 4% נסיעות רכב פרטי : 0.5%

הפחתת 6% נסיעות רכב פרטי : 0.9%

לפי אחוזי ההפחתה הממוצעים של הריכוזים השעתיים של NO₂, להלן יעילויות 6 האמצעים, החל מהיעיל ביותר בסדר יורד : חשמול הינו היעיל ביותר, אחריו שדרוג האוטובוסים ליורו 6, הסטת קווים מהתחנה המרכזית ואחריהם הפחתת נסיעות כלי רכב פרטיים של 6%, 4%, ו-2%.

7.3.2. תוצאות חלקיקי PM2.5

בטבלאות שלהלן מוצגות תוצאות חישובי הפיזור של חלקיקי PM2.5 ותוצאות חישובי אחוזי ההפחתה. תוצאות חישובי הפיזור התבססו על הרצת המודל והוספת ריכוזי רקע יממתי בשיעור של 34.9 מק"ג/מ"ק (93.1% מערך הסביבה העומד בשיעור של 37.5 מק"ג/מ"ק) וריכוזי רקע שנתי של 19.9 מק"ג/מ"ק (79.6% מערך הסביבה העומד בשיעור של 25 מק"ג/מ"ק). חישובי אחוזי ההפחתה נערכו בהתבסס על השוואת הריכוזים היממתיים והשנתיים המרביים במצב הקיים מול הריכוזים היממתיים והשנתיים המרביים הצפויים לפי ששת תרחישי הפעולות. חישובי ההפחתה נערכו ללא תוספת ריכוזי הרקע, על מנת לבדד את יעילות ההפחתה.

טבלה 20 - תוצאות חישובי ריכוזי חלקיקי PM2.5 יממתיים, % מערך הסביבה, ו אחוזי הפחתה לפי התרחישים

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז יממתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
2.47	1.22	0.69	6.3	1.9	9.6	ממוצע								
3.3	2.2	1.1	14.4	10.3	22.1	102.4	102.5	102.6	102.6	102.7	102.6	102.7	מקסימום	
2.1	0.8	0.5	11.1	2.9	17.2	96.2	96.2	96.3	95.9	96.2	95.7	96.3	גינה ברח' לוינסקי	1
2.1	0.8	0.5	10.9	2.9	16.9	96.1	96.1	96.2	95.8	96.1	95.6	96.2	גינה ברח' לוינסקי	2
2.1	0.9	0.4	10.9	2.9	16.9	96.1	96.1	96.1	95.8	96.1	95.6	96.2	גינה ברח' לוינסקי	3
2.1	0.9	0.2	10.9	2.8	16.9	96.1	96.1	96.1	95.8	96.1	95.6	96.1	גינה ברח' לוינסקי	4
2.1	0.9	0.7	10.6	2.7	16.6	96.7	96.8	96.8	96.4	96.7	96.2	96.8	תחנת הניטור ברח' לוינסקי	5
2.1	1.1	-0.5	12.5	1.1	19.0	97.2	97.3	97.3	96.8	97.3	96.5	97.3	מגורים ברח' לוינסקי 90	6
2.1	1.1	-0.3	12.1	1.8	18.5	96.9	96.9	97.0	96.5	96.9	96.2	96.9	מגורים ברח' לוינסקי 94	7
2.1	1.1	0.2	12.0	2.4	18.4	96.9	96.9	96.9	96.5	96.9	96.2	96.9	מגורים ברח' לוינסקי 100	8
2.1	1.1	-1.2	10.8	2.0	16.8	96.9	97.0	97.0	96.6	96.9	96.3	97.0	מגורים ברח' לוינסקי 102	9
2.1	1.0	0.8	11.4	2.7	17.2	97.0	97.0	97.1	96.6	97.0	96.4	97.1	מגורים ברח' לוינסקי 106	10
2.1	1.0	-2.4	12.1	2.0	18.6	96.8	96.9	97.0	96.5	96.8	96.2	96.9	מגורים ברח' לוינסקי 97	11
2.0	0.8	0.7	12.1	3.5	18.7	97.0	97.0	97.0	96.6	96.9	96.3	97.0	מגורים ברח' לוינסקי 103	12
2.0	0.7	0.7	12.0	3.7	18.7	97.0	97.1	97.1	96.6	97.0	96.3	97.1	מגורים ברח' לוינסקי 105	13
2.0	0.7	0.7	12.2	3.9	19.0	97.2	97.3	97.3	96.8	97.1	96.5	97.3	מגורים ברח' לוינסקי 107	14
2.0	0.6	0.7	12.3	4.4	19.1	97.2	97.2	97.2	96.8	97.1	96.5	97.3	מגורים ברח' לוינסקי 113	15
2.0	0.5	0.6	12.7	4.9	19.8	97.4	97.5	97.5	96.9	97.3	96.6	97.5	מגורים ברח' לוינסקי 115	16
1.9	0.4	0.6	13.6	5.9	21.2	98.0	98.1	98.1	97.4	97.8	97.1	98.1	מגורים ברח' לוינסקי 117	17
1.9	0.5	0.3	14.4	10.3	22.1	95.8	95.9	95.9	95.5	95.6	95.2	95.9	מגורים מנשה בן ישראל 5 - עורף	18
2.2	0.6	0.6	9.2	4.4	14.1	95.3	95.3	95.3	95.1	95.2	95.0	95.3	מגורים מנשה בן ישראל 13	19
2.2	0.6	0.1	10.5	5.9	16.1	95.4	95.4	95.4	95.2	95.3	95.0	95.4	מגורים מנשה בן ישראל 4	20
2.3	0.6	0.4	8.9	4.2	13.6	95.2	95.2	95.2	95.1	95.2	95.0	95.3	מגורים מנשה בן ישראל 6	21
2.3	0.8	0.6	7.3	3.1	11.2	95.1	95.1	95.1	95.0	95.1	94.9	95.1	מגורים מנשה בן ישראל 14	22
2.4	1.2	0.7	5.5	1.9	8.4	95.0	95.0	95.1	95.0	95.0	94.9	95.1	מגורים מנשה בן ישראל 22	23
2.4	0.8	0.7	7.0	3.1	10.7	95.2	95.2	95.2	95.1	95.1	95.0	95.2	מגורים הקונגרס 50	24
2.3	0.7	0.8	7.6	3.8	11.7	95.3	95.4	95.4	95.2	95.3	95.1	95.4	מגורים בית קציר 21	25
2.3	0.7	0.8	8.0	4.5	12.4	95.6	95.7	95.7	95.5	95.6	95.4	95.7	מגורים השלכת 25	26
2.4	1.1	0.7	5.8	2.2	8.9	95.1	95.1	95.1	95.0	95.1	94.9	95.1	מגורים מנשה בן ישראל 21	27
2.4	0.9	0.8	6.6	3.0	10.1	95.3	95.3	95.3	95.2	95.2	95.1	95.3	מגורים בית קציר 15	28
2.4	1.0	0.8	6.8	3.4	10.4	95.4	95.4	95.4	95.3	95.4	95.2	95.4	מגורים בית גוברין 3	29
2.4	1.1	0.8	6.8	3.5	10.4	95.5	95.5	95.5	95.4	95.5	95.3	95.5	מגורים השלכת 15	30

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז יממתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
2.3	1.4	0.8	7.3	4.1	11.2	95.8	95.9	95.9	95.7	95.8	95.6	95.9	מגורים עמיר 12	31
2.4	-2.4	0.8	5.8	1.4	8.7	98.4	98.6	98.5	98.2	98.4	98.0	98.5	מגורים דרך ההגנה 140	32
2.4	-2.3	0.8	6.6	2.1	9.9	98.1	98.3	98.2	97.9	98.1	97.7	98.2	מגורים דרך ההגנה 138 מזרח	33
2.3	-1.9	0.8	7.5	2.9	11.4	97.8	98.1	97.9	97.6	97.8	97.4	98.0	מגורים דרך ההגנה 138 מערב	34
2.0	-0.6	0.7	11.5	5.9	16.1	97.7	97.8	97.8	97.3	97.5	97.0	97.8	מגורים ברח' לוינסקי 125ב'	35
1.9	-0.1	0.6	13.2	6.8	20.4	97.4	97.5	97.5	96.9	97.2	96.6	97.5	בית כנסת ברח' לוינסקי 121	36
2.3	1.5	0.8	8.3	3.8	12.9	96.9	96.9	96.9	96.6	96.8	96.5	97.0	מגורים ברח' 21 1238	37
3.1	2.0	1.1	4.5	0.1	6.8	96.4	96.4	96.5	96.4	96.5	96.3	96.5	רח' סלומון	38
3.3	2.2	1.1	3.9	0.2	5.9	97.3	97.4	97.4	97.3	97.5	97.2	97.5	רח' הרכבת	39
3.0	2.0	1.0	3.3	0.3	4.9	97.4	97.4	97.5	97.4	97.5	97.3	97.5	רח' הרכבת	40
2.6	1.7	0.7	6.2	0.2	9.3	95.3	95.3	95.4	95.2	95.4	95.2	95.4	רח' סלומון	41
2.6	1.8	0.9	3.8	1.4	5.8	95.3	95.3	95.3	95.3	95.3	95.2	95.4	רח' בני ברק	42
2.7	1.8	0.9	3.9	1.4	5.9	96.0	96.0	96.0	95.9	96.0	95.9	96.0	רח' ראש פינה	43
2.4	1.6	0.6	6.6	0.4	9.9	95.4	95.4	95.4	95.3	95.4	95.2	95.4	רח' יסוד המעלה	44
2.5	1.5	0.9	4.4	2.0	6.8	95.2	95.2	95.2	95.1	95.2	95.1	95.2	רח' יסוד המעלה	45
2.6	1.8	0.8	4.7	1.8	7.1	95.7	95.7	95.8	95.7	95.7	95.6	95.8	רח' יסוד המעלה	46
2.5	1.7	0.8	5.1	2.2	7.8	96.0	96.1	96.1	96.0	96.1	95.9	96.1	רח' יסוד המעלה	47
2.5	1.7	0.8	4.5	2.4	6.8	97.6	97.7	97.7	97.5	97.6	97.4	97.8	רח' לבנדה	48
2.5	1.7	0.8	4.7	2.2	7.0	97.6	97.6	97.6	97.5	97.6	97.4	97.7	רח' לבנדה	49
2.1	1.3	0.7	12.5	0.5	19.0	95.7	95.7	95.7	95.4	95.7	95.2	95.7	רח' הגדוד העברי	50
2.4	0.7	0.9	6.3	2.6	9.7	95.1	95.1	95.1	95.0	95.1	95.0	95.2	רח' הגדוד העברי	51
2.4	1.1	0.7	7.0	2.7	10.8	95.5	95.6	95.6	95.4	95.5	95.3	95.6	רח' הגדוד העברי	52
2.1	1.1	0.5	9.4	1.4	14.4	95.4	95.4	95.5	95.2	95.4	95.1	95.5	רח' וולפסון	53
2.5	1.6	0.8	5.2	0.3	7.9	95.5	95.6	95.6	95.5	95.6	95.4	95.6	דרך שלמה	54
2.4	1.6	0.8	2.7	0.1	4.2	95.6	95.6	95.6	95.5	95.6	95.5	95.6	דרך שלמה	55
2.3	-0.6	0.8	7.0	2.4	10.7	99.4	99.6	99.5	99.1	99.4	98.9	99.6	רח' לוינסקי פינת לבנדה	56
2.6	1.8	0.9	2.7	0.4	3.8	97.6	97.6	97.6	97.6	97.7	97.5	97.7	רח' לבנדה	57
2.5	1.6	0.8	7.3	0.3	10.8	95.5	95.6	95.6	95.4	95.6	95.3	95.6	שד' הר ציון	58
2.4	1.5	0.8	3.9	0.8	6.0	95.8	95.8	95.9	95.8	95.9	95.7	95.9	דרך שלמה	59
2.5	1.6	0.8	4.0	1.0	6.0	95.6	95.6	95.7	95.6	95.7	95.5	95.7	דרך שלמה	60
2.6	1.8	0.9	2.7	0.5	4.0	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	96.4	96.6	דרך שלמה	61
2.6	1.8	0.9	2.6	0.3	3.7	97.0	97.0	97.0	97.0	97.1	96.9	97.1	רח' ישראל מסלנט	62
3.2	2.1	1.1	3.6	0.2	5.3	94.8	94.9	94.9	94.8	94.9	94.8	94.9	שד' הר ציון	63
2.5	1.7	0.8	3.3	0.5	4.9	95.5	95.5	95.5	95.5	95.5	95.4	95.6	רח' מסילת ישרים	64

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז יממתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
2.7	1.8	0.9	1.9	0.1	2.7	97.1	97.1	97.1	97.1	97.2	97.1	97.2	רח' ישראל מסלנט	65
3.0	2.1	1.0	2.1	0.2	3.2	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	שד' חכמי ישראל	66
2.7	1.9	0.9	2.5	0.4	3.7	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	94.9	שד' חכמי ישראל	67
2.9	2.0	1.0	1.6	0.4	2.5	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	95.0	שד' חכמי ישראל	68
2.8	1.9	0.9	1.6	0.2	2.3	95.2	95.3	95.3	95.3	95.3	95.2	95.3	שד' חכמי ישראל	69
2.8	1.9	0.9	1.2	0.1	1.7	96.1	96.1	96.1	96.1	96.2	96.1	96.2	שד' חכמי ישראל	70
2.7	1.9	0.9	1.4	0.1	2.0	96.8	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9	96.9	רח' ישראל מסלנט	71
2.8	1.9	1.0	2.7	0.4	4.0	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	94.7	שד' חכמי ישראל	72
3.1	2.1	1.0	2.5	0.2	3.8	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	95.4	קיבוץ גלויות	73
2.7	1.8	0.9	2.5	0.2	3.7	95.6	95.6	95.6	95.6	95.6	95.5	95.6	שד' חכמי ישראל	74
2.9	2.0	1.0	2.4	0.2	3.7	95.8	95.8	95.8	95.8	95.9	95.8	95.9	קיבוץ גלויות	75
2.9	2.0	1.0	1.3	0.1	1.9	96.0	96.0	96.0	96.0	96.1	96.0	96.1	שד' חכמי ישראל	76
2.8	1.9	0.9	1.2	0.0	1.7	96.6	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	96.7	רח' ישראל מסלנט	77
3.0	2.0	1.0	2.1	0.0	3.3	95.9	95.9	95.9	95.9	96.0	95.9	96.0	קיבוץ גלויות	78
2.9	2.0	1.0	1.7	0.0	2.6	97.1	97.1	97.2	97.2	97.2	97.1	97.2	קיבוץ גלויות	79
2.8	1.9	1.0	0.8	0.0	1.2	96.4	96.4	96.5	96.5	96.5	96.5	96.5	רח' ישראל מסלנט	80
2.7	1.9	0.9	2.1	0.0	2.9	97.7	97.8	97.8	97.8	97.9	97.7	97.9	רח' גולומב	81
2.8	1.9	1.0	0.9	0.0	1.3	98.9	99.0	99.0	99.0	99.1	99.0	99.1	רח' גולומב	82
2.8	2.0	1.0	0.4	0.0	0.6	99.3	99.4	99.4	99.5	99.5	99.5	99.5	רח' גולומב	83
2.9	2.0	1.0	0.3	0.0	0.5	100.2	100.3	100.3	100.4	100.4	100.4	100.4	רח' כוכבי יצחק	84
2.8	2.0	1.0	0.4	0.0	0.6	102.4	102.5	102.6	102.6	102.7	102.6	102.7	רח' כוכבי יצחק	85

טבלה 21 - תוצאות חישובי חלקיקי PM2.5 שנתיים, % מערך הסביבה, ואחוזי הפחתה לפי התרחישים

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז שנתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
2.4	1.4	0.6	7.6	1.9	11.7	ממוצע								
3.4	2.2	1.1	15.9	8.3	24.8	84.4	84.4	84.5	84.5	84.5	84.4	84.5	מקסימום	
2.1	1.2	0.6	12.2	1.6	18.8	81.6	81.7	81.7	81.4	81.6	81.3	81.7	גינה ברח' לוינסקי	1
2.1	1.2	0.8	12.2	1.6	18.8	81.6	81.6	81.6	81.4	81.6	81.3	81.6	גינה ברח' לוינסקי	2

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז שנתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
2.1	1.2	0.8	12.3	1.5	18.9	81.6	81.6	81.6	81.4	81.6	81.3	81.7	גינה ברח' לוינסקי	3
2.1	1.2	0.9	12.4	1.5	19.0	81.6	81.7	81.7	81.4	81.6	81.3	81.7	גינה ברח' לוינסקי	4
2.0	1.1	0.1	13.6	3.7	21.2	81.9	81.9	82.0	81.6	81.9	81.5	82.0	תחנת הניטור ברח' לוינסקי	5
2.0	1.2	0.2	13.4	0.8	20.5	82.8	82.8	82.8	82.4	82.8	82.2	82.8	מגורים ברח' לוינסקי 90	6
2.0	1.2	-0.9	13.2	1.3	20.2	82.1	82.1	82.2	81.8	82.1	81.6	82.1	מגורים ברח' לוינסקי 94	7
2.0	1.1	-1.3	13.1	1.7	20.1	82.0	82.0	82.1	81.7	82.0	81.6	82.0	מגורים ברח' לוינסקי 100	8
2.0	1.1	-1.6	13.2	1.9	20.3	82.0	82.1	82.1	81.8	82.0	81.6	82.1	מגורים ברח' לוינסקי 102	9
2.0	1.1	-0.1	13.3	2.9	20.5	82.1	82.1	82.1	81.8	82.1	81.6	82.1	מגורים ברח' לוינסקי 106	10
2.1	1.2	-0.5	12.3	1.8	18.9	82.0	82.1	82.1	81.8	82.0	81.6	82.1	מגורים ברח' לוינסקי 97	11
2.1	1.1	0.1	12.6	2.3	19.4	82.1	82.1	82.1	81.8	82.0	81.6	82.1	מגורים ברח' לוינסקי 103	12
2.0	1.1	0.3	12.7	2.7	19.6	82.1	82.1	82.1	81.8	82.0	81.6	82.1	מגורים ברח' לוינסקי 105	13
2.0	1.1	0.4	13.0	3.2	20.1	82.2	82.2	82.2	81.9	82.1	81.7	82.2	מגורים ברח' לוינסקי 107	14
2.0	1.0	0.5	13.1	3.8	20.3	82.1	82.1	82.2	81.8	82.1	81.6	82.2	מגורים ברח' לוינסקי 113	15
2.0	1.0	0.5	13.5	4.4	21.1	82.2	82.3	82.3	81.9	82.2	81.7	82.3	מגורים ברח' לוינסקי 115	16
1.9	0.9	0.5	14.5	5.7	22.6	82.6	82.6	82.6	82.2	82.4	81.9	82.6	מגורים ברח' לוינסקי 117	17
2.0	1.0	0.0	14.3	7.8	21.9	81.1	81.1	81.1	80.9	81.0	80.8	81.1	מגורים מנשה בן ישראל 5 - עורף	18
2.2	1.2	0.4	9.7	3.6	14.9	80.8	80.8	80.8	80.7	80.8	80.6	80.8	מגורים מנשה בן ישראל 13	19
2.1	1.1	0.3	11.7	5.0	17.9	80.9	80.9	81.0	80.8	80.9	80.7	81.0	מגורים מנשה בן ישראל 4	20
2.2	1.2	0.4	10.0	3.5	15.3	80.8	80.8	80.9	80.7	80.8	80.7	80.9	מגורים מנשה בן ישראל 6	21
2.3	1.3	0.6	8.4	2.3	12.9	80.7	80.8	80.8	80.7	80.8	80.6	80.8	מגורים מנשה בן ישראל 14	22
2.4	1.4	0.7	6.8	1.4	10.4	80.7	80.7	80.8	80.7	80.7	80.6	80.8	מגורים מנשה בן ישראל 22	23
2.3	1.3	0.5	8.1	2.5	12.4	80.7	80.8	80.8	80.7	80.7	80.6	80.8	מגורים הקונגרס 50	24
2.3	1.2	0.4	9.3	3.7	14.3	80.8	80.8	80.8	80.7	80.8	80.7	80.8	מגורים בית קציר 21	25
2.2	1.2	0.5	10.0	5.1	15.4	80.9	80.9	80.9	80.8	80.9	80.7	81.0	מגורים השלכת 25	26
2.4	1.4	0.6	7.0	1.7	10.8	80.7	80.7	80.7	80.7	80.7	80.6	80.8	מגורים מנשה בן ישראל 21	27
2.3	1.3	0.5	8.0	2.9	12.3	80.8	80.8	80.8	80.7	80.8	80.7	80.8	מגורים בית קציר 15	28
2.3	1.3	0.5	8.4	3.4	12.9	80.8	80.8	80.8	80.7	80.8	80.7	80.8	מגורים בית גוברין 3	29
2.3	1.3	0.5	8.2	3.7	12.6	80.9	80.9	80.9	80.8	80.8	80.7	80.9	מגורים השלכת 15	30
2.3	1.4	0.6	8.0	4.3	12.4	81.0	81.0	81.1	80.9	81.0	80.9	81.1	מגורים עמיר 12	31
2.3	-0.4	0.7	9.6	3.6	14.4	82.7	82.8	82.7	82.4	82.6	82.3	82.7	מגורים דרך ההגנה 140	32
2.2	-0.2	0.7	9.5	3.7	14.3	82.5	82.6	82.5	82.3	82.5	82.1	82.6	מגורים דרך ההגנה 138 מזרח	33
2.2	0.0	0.7	10.2	4.2	15.5	82.4	82.4	82.4	82.1	82.3	82.0	82.4	מגורים דרך ההגנה 138 מערב	34
1.9	0.5	0.6	14.9	7.7	23.2	82.4	82.4	82.4	82.0	82.2	81.8	82.5	מגורים ברח' לוינסקי 125ב'	35
1.8	0.6	0.5	15.9	8.3	24.8	82.3	82.3	82.3	81.9	82.1	81.6	82.3	בית כנסת ברח' לוינסקי 121	36

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז שנתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
2.0	0.8	0.6	12.0	5.0	18.6	81.8	81.8	81.8	81.6	81.7	81.4	81.8	מגורים רח' 21 1238	37
2.8	1.9	1.0	5.6	0.2	8.6	82.3	82.4	82.4	82.3	82.4	82.2	82.4	רח' סלומון	38
3.3	2.1	1.1	4.5	0.3	6.9	82.2	82.2	82.3	82.2	82.3	82.1	82.3	רח' הרכבת	39
3.1	2.0	1.0	4.2	0.5	6.3	82.1	82.1	82.1	82.0	82.1	82.0	82.1	רח' הרכבת	40
2.4	1.6	0.9	6.5	0.4	10.0	81.4	81.5	81.5	81.4	81.5	81.3	81.5	רח' סלומון	41
2.8	1.8	0.9	5.3	0.8	8.1	80.9	80.9	80.9	80.8	80.9	80.8	80.9	רח' בני ברק	42
2.7	1.7	0.9	5.1	1.6	7.8	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.0	81.1	רח' ראש פינה	43
2.4	1.6	0.9	7.3	0.5	11.2	81.6	81.6	81.7	81.5	81.7	81.4	81.7	רח' יסוד המעלה	44
2.5	1.5	0.9	6.2	1.3	9.5	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8	80.7	80.9	רח' יסוד המעלה	45
2.4	1.4	0.7	6.2	1.9	9.5	81.0	81.0	81.0	81.0	81.0	80.9	81.1	רח' יסוד המעלה	46
2.3	1.2	0.7	6.9	2.5	10.7	81.1	81.1	81.1	81.0	81.1	81.0	81.2	רח' יסוד המעלה	47
2.6	1.6	0.8	5.7	2.7	8.7	81.7	81.7	81.7	81.6	81.7	81.6	81.8	רח' לבנדה	48
2.4	1.3	0.8	6.8	3.1	10.3	81.7	81.7	81.7	81.6	81.7	81.5	81.8	רח' לבנדה	49
2.1	1.3	0.8	13.0	0.6	20.0	82.0	82.0	82.0	81.7	82.0	81.6	82.0	רח' הגדוד העברי	50
2.3	1.3	0.8	8.5	1.7	13.0	80.8	80.9	80.9	80.8	80.8	80.7	80.9	רח' הגדוד העברי	51
2.3	1.2	0.5	9.3	2.5	14.3	81.1	81.1	81.1	81.0	81.1	80.9	81.1	רח' הגדוד העברי	52
2.1	1.3	0.7	11.2	1.2	17.2	81.7	81.7	81.7	81.5	81.7	81.4	81.7	רח' וולפסון	53
2.3	1.4	0.7	8.6	0.3	13.2	81.7	81.7	81.7	81.5	81.7	81.4	81.7	דרך שלמה	54
2.3	1.4	0.7	5.4	0.5	8.3	81.2	81.2	81.2	81.1	81.2	81.1	81.2	דרך שלמה	55
2.2	0.5	0.7	10.0	3.6	15.2	82.9	83.0	83.0	82.7	82.9	82.5	83.0	רח' לוינסקי פינת לבנדה	56
2.6	1.6	0.8	4.3	1.0	6.5	81.9	81.9	81.9	81.8	81.9	81.8	81.9	רח' לבנדה	57
2.8	1.8	0.9	6.5	0.3	10.0	81.5	81.5	81.5	81.4	81.6	81.4	81.6	שד' הר ציון	58
2.4	1.5	0.7	4.6	0.4	7.0	81.2	81.2	81.3	81.2	81.3	81.2	81.3	דרך שלמה	59
2.4	1.5	0.7	4.6	0.6	7.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.0	81.1	דרך שלמה	60
2.5	1.6	0.8	5.3	1.4	8.0	81.5	81.5	81.5	81.5	81.5	81.4	81.6	דרך שלמה	61
2.6	1.6	0.8	4.2	0.9	6.3	81.6	81.6	81.6	81.5	81.6	81.5	81.6	רח' ישראל מסלנט	62
3.4	2.2	1.1	5.0	0.1	7.7	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.0	81.1	שד' הר ציון	63
2.6	1.7	0.8	3.8	0.3	5.9	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8	80.7	80.8	רח' מסילת ישרים	64
2.7	1.7	0.9	3.0	0.5	4.5	81.5	81.5	81.5	81.5	81.5	81.4	81.5	רח' ישראל מסלנט	65
3.2	2.1	1.0	3.5	0.1	5.4	80.7	80.7	80.7	80.7	80.7	80.6	80.7	שד' חכמי ישראל	66
2.9	2.0	0.9	2.9	0.2	4.4	80.6	80.6	80.6	80.6	80.6	80.6	80.6	שד' חכמי ישראל	67
2.8	1.8	0.9	2.8	0.2	4.2	80.7	80.8	80.8	80.7	80.8	80.7	80.8	שד' חכמי ישראל	68
2.8	1.8	0.9	2.5	0.3	3.8	80.7	80.7	80.7	80.7	80.8	80.7	80.8	שד' חכמי ישראל	69
2.8	1.8	0.9	2.1	0.3	3.2	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.0	81.1	שד' חכמי ישראל	70

% הפחתה על בסיס ללא תוספת ריכוז רקע						ריכוז שנתי, % מערך הסביבה, כולל תוספת ריכוז רקע								
הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	הורדת 6% רכב פרטי	הורדת 4% רכב פרטי	הורדת 2% רכב פרטי	יורו 6	הסטת קווים	חשמול 100%	מצב קיים		
2.7	1.7	0.9	2.5	0.4	3.8	81.6	81.7	81.7	81.6	81.7	81.6	81.7	רח' ישראל מסלנט	71
3.3	2.2	1.1	3.8	0.2	5.9	80.6	80.6	80.7	80.6	80.7	80.6	80.7	שד' חכמי ישראל	72
3.3	2.2	1.1	3.4	0.0	5.3	81.3	81.3	81.3	81.3	81.4	81.3	81.4	קיבוץ גלויות	73
2.9	1.9	0.9	2.9	0.1	4.4	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8	80.8	שד' חכמי ישראל	74
3.0	2.0	1.0	2.7	0.1	4.1	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	קיבוץ גלויות	75
2.9	1.9	0.9	1.9	0.2	3.0	81.2	81.3	81.3	81.3	81.3	81.2	81.3	שד' חכמי ישראל	76
2.8	1.8	0.9	1.9	0.2	3.0	81.3	81.4	81.4	81.4	81.4	81.3	81.4	רח' ישראל מסלנט	77
3.0	2.0	1.0	2.8	0.1	4.3	81.5	81.5	81.6	81.5	81.6	81.5	81.6	קיבוץ גלויות	78
2.9	1.9	1.0	2.5	0.1	3.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	82.0	קיבוץ גלויות	79
2.8	1.8	0.9	2.0	0.2	3.1	81.5	81.5	81.5	81.5	81.5	81.5	81.6	רח' ישראל מסלנט	80
2.7	1.7	0.9	3.0	0.4	4.4	81.9	81.9	81.9	81.9	81.9	81.8	81.9	רח' גולומב	81
2.8	1.8	1.0	1.6	0.2	2.3	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	82.5	82.6	רח' גולומב	82
2.8	1.9	1.0	1.2	0.2	1.8	82.7	82.7	82.7	82.7	82.8	82.7	82.8	רח' גולומב	83
2.9	1.9	1.0	1.0	0.1	1.5	83.1	83.2	83.2	83.2	83.2	83.2	83.3	רח' כוכבי יצחק	84
2.9	1.9	1.0	0.9	0.1	1.4	84.4	84.4	84.5	84.5	84.5	84.4	84.5	רח' כוכבי יצחק	85

דיון בתוצאות חישובי חלקיקי PM2.5 עבור התרחישים השונים:

להלן הריכוזים היממתיים והשנתיים המרביים של חלקיקי PM2.5 הצפויים לפי 6 תרחישי ההפחתה, כולל תוספת ריכוזי הרקע (%) מערך הסביבה היממתי העומד בשיעור של 37.5 מק"ג/מ"ק ו- % מערך הסביבה השנתי העומד בשיעור של 25 מק"ג/מ"ק):

1. תרחיש הסטת קווים: 102.7%, 84.5% מהערך היממתי והשנתי, בהתאמה. שניהם נרשמו בקולט מס' 85
2. תרחיש יורו 6 (% מערכי הסביבה): 102.6%, 84.5%, שניהם נרשמו בקולט מס' 85 הנ"ל.
3. תרחיש חשמול (% מערכי הסביבה): 102.6%, 84.4% מהערך היממתי והשנתי, בהתאמה. שניהם נרשמו בקולט מס' 85 ברח' כוכבי בסמוך לנתיבי האיילון בקצה הדרום מזרחי של האזור שנבדק.
4. תרחיש הפחתת 2% נסיעות רכבים פרטיים (% מערכי הסביבה): 102.6%, 84.5% בקולט מס' 85.
5. תרחיש הפחתת 4% נסיעות רכבים פרטיים (% מערכי הסביבה): 102.5%, 84.4% בקולט מס' 85.
6. תרחיש הפחתת 6% נסיעות רכבים פרטיים (% מערכי הסביבה): 102.4%, 84.4% בקולט מס' 85.

קולט 85 ממוקם בפינה הדרום מזרחית של האזור הנבדק ומושפע מפליטות מכלי תחבורה בכביש 20 ובכביש 1. התנועה בכבישים ונסיעת הרכבות לא תשתנה על-ידי האמצעים שיינקטו להפחית פליטות באזור המוכרז, לכן מומלץ לטפל בפליטות בנתיבי האיילון ובכביש 1 בנוסף לביצוע אמצעי הפחתת פליטות באזור המוכרז. מבדיקת הריכוזים המרביים היממתיים והשנתיים בשאר הקולטים שנבדקו שלא בפינה הדרום מזרחית של האזור המוכרז עולה שלא צפויות חריגות באף קולט, לפי כל 6 תרחישי ההפחתה.

להלן הריכוזים השעתיים, היממתיים והשנתיים בהשוואה לתחנת הניטור לוינסקי:

ריכוזים מרביים של PM2.5 שחושבו על-ידי המודל לפי המצב הקיים: 96.8%, 82.0% מהערך היממתי והשנתי, בהתאמה.

ריכוזים מרביים של PM2.5 שנמדדו בשנת 2022 בתחנת לוינסקי: 133% מהערך היממתי (בימים ללא סופות אבק), 82% מהערך השנתי. לכן, היה תיאום סביר בין המדידות השנתיות לבין תוצאות המודל של הריכוזים השנתיים. הפער בין הריכוזים היממתיים נובע מהבחירה של ריכוז הרקע היממתי בהתבסס על נתוני ניטור בתחנת הניטור הכללית הקרובה ביותר לאתר הנדון לתחנת לב תל אביב, כפי שמקובל.

אחוזי הפחתה – חלקיקי PM2.5

על מנת לבחון את יעילות ההפחתה בזיהום חלקיקי PM2.5 כתוצאה מיישום אמצעי הפחתה, חושבו אחוזי ההפחתה הממוצעים הצפויים בקולטים הבודדים שנבדקו. חישובי אחוזי ההפחתה בוצעו על בסיס הריכוזים היממתיים המרביים במצב הקיים מול המצבים לפי תרחישי ההפחתה, ללא תוספת ריכוז הרקע, על מנת לבדוד את יעילות ההפחתה.

להלן ממוצעי אחוזי ההפחתה של ריכוזי חלקיקי PM2.5 יממתיים ל- 85 הקולטים הבודדים:

הסטת קווים: 1.9%

יורו 6: 6.3%

חשמול: 9.6% הפחתה

הפחתת 2% נסיעות רכב פרטי: 0.7%

הפחתת 4% נסיעות רכב פרטי: 1.2%

הפחתת 6% נסיעות רכב פרטי: 2.5%

לפי אחוזי ההפחתה הממוצעים של הריכוזים השעתיים של PM2.5, להלן יעילות 6 האמצעים, החל מהיעיל ביותר בסדר יורד: תרחיש החשמול הינו היעיל ביותר, אחריו תרחיש יורו 6, הסטת קווים, אחריהם הפחתת 6%, 4%, ו- 2%.

מתוצאות עולה שלפי המודל, רק האמצעים של חשמול ושדרוג הציים לדגמי יורו 6 מסוגלים להביא לעמידה בערכי הסביבה בכל הקולטים שנבדקו.

7.4. סיכום- הערכה כמותית

בטבלה שלהלן מוצג סיכום של אחוזי ההפחתה הצפויים עבור חלקיקי PM2.5 וחנקן דו-חמצני NO₂ לפי התרחישים השונים שנבדקו במודל.

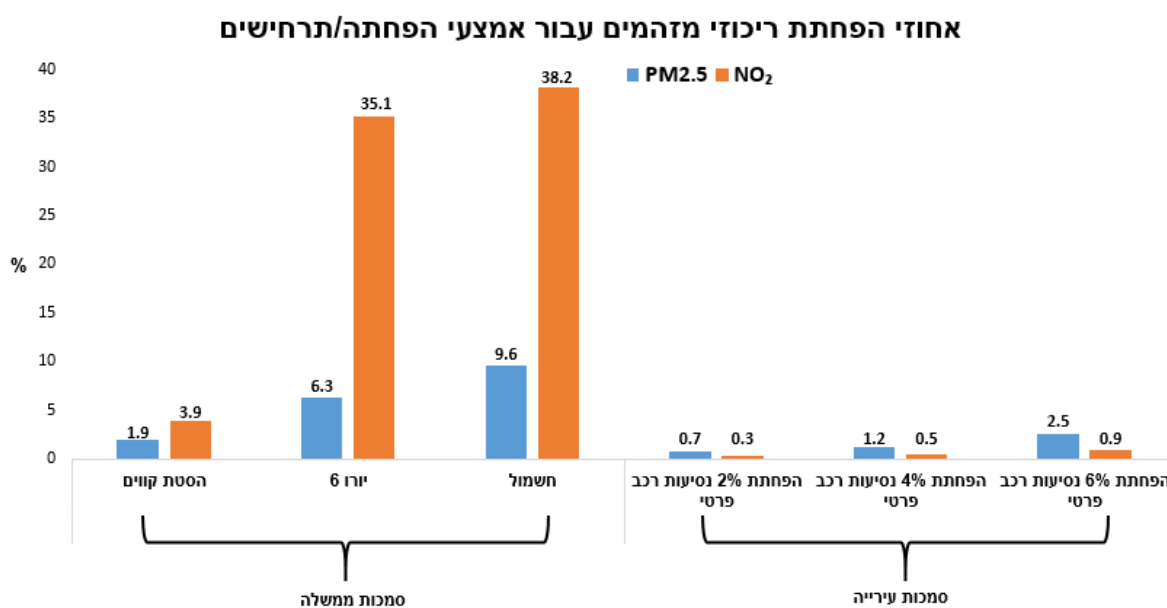
טבלה 22 – אחוזי הפחתת חלקיקי PM2.5 וחנקן דו-חמצני NO₂ עבור תרחישי הפחתה מדידים

סמכות	NO ₂	PM2.5		
	אחוזי הפחתה	אחוזי הפחתה		
ממשלה	3.9	1.9	הסטת קווים	
ממשלה	35.1	6.3	יורו 6	
ממשלה	38.2	9.6	חשמול	
עירייה	0.3	0.7	2%	הפחתת נסיעות רכב פרטי
	0.5	1.2	4%	
	0.9	2.5	6%	

כאמור, רק האמצעים של חשמול קווי התחבורה הציבורית ושדרוג הציים לדגמי יורו 6, המסומנים בטבלה בצבע כתום, מסוגלים להביא לעמידה בערכי הסביבה בכל הקולטים שנבדקו.

בתרשים 30 ניתן לראות את אחוזי ההפחתה עבור התרחישים השונים, לפי חלקות סמכויות פעולה בין הממשלה לבין העירייה.

תרשים 30 - אחוזי הפחתת חלקיקי PM2.5 וחנקן דו-חמצני NO₂ עבור תרחישי הפחתה, לפי חלוקת סמכות



8. יעדים

8.1. יעדים אופרטיביים לעמידה בערכי סביבה

על-מנת לעמוד בערכי הסביבה שנקבעו בתקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה), התשע"א-2011, על-פי עדכון מרץ 2022 עבור מזהמי האוויר התחבורתיים חנקן דו-חמצני NO₂ וחלקיקי PM2.5, בוצעו הרצות מודל עבור אמצעי הפחתה של חשמול התחבורה הציבורית עד שהערכים שחושבו בכל הקולטים הינם מתחת לערכי הסביבה.

הפחתת פליטות NO_x

מחישובים של תוצאות הרצות של המודל ביחס לאמצעי היעיל ביותר - "חשמול קווי תחבורה ציבורית", נמצא שהמעבר המינימלי של 21% מהאוטובוסים באזור המוכרז לחשמליים הינו תרחיש האמור להביא לעמידה בערכי הסביבה של חנקן דו-חמצני NO₂ (שעתי, יממתי ושנתי) בכל הקולטים הבודדים שנבדקו, כאשר הריכוז המרבי הצפוי הינו הריכוז השנתי, 98.8% מערך הסביבה העומד

בשיעור של 40 מק"ג/מ"ק, הצפוי בקולט מספר 6 שברחוב לוינסקי. כמות ה-NOx שתיפלט בכל הכבישים באזור המוכרז לפי תרחיש זה הינה 270.39 ק"ג/יום. כמות ה-NOx הנפלטת במצב הקיים הינה 292.08 ק"ג/יום, לכן אחוז ההפחתה של פליטות NOx לפי תרחיש זה הינו 7.4%.

- חשמול של 21% מהאוטובוסים והמיניבוסים באזור הנבדק ישיג יעד זה.
- מעבר של 23.5% מהאוטובוסים ליורו 6 יביא גם הוא להשגת היעד.
- הפחתת נסיעות כלי רכב פרטיים של 6% תגרום להפחתה מ-292.08 ק"ג/יום רק ל-288.79 ק"ג/יום, שלפי המודל אינו מספיק למנוע גרימת חריגות ברחוב לוינסקי.

הפחתת פליטות חלקיקים PM2.5

לפי תוצאות מודל ה-PM2.5, על מנת להביא לעמידה בערכי הסביבה של PM2.5, לכאורה כל האמצעים המוצעים ישיגו את היעד בכל הקולטים שנבדקו, למעט בקולטים בפינה הדרום מזרחית של האזור שנבדק.

השיפור הצפוי במצב איכות האוויר של חלקיקים לפי אמצעי ההפחתה שנבחנו הינו מתון יחסית עקב ריכוזי הרקע הגבוהים שהתווספו לתוצאות המודל ומכיוון שחלק משמעותי של פליטות החלקיקים מאוטובוסים מקורם שחיקה של הבלמים והצמיגים, שאינם מושפעים על-ידי המעבר לדגמים מתקדמים של האוטובוסים או לאמצעי הנעתם.

8.2 יעדים שאפתניים לפי המלצות ארגון הבריאות העולמי

על מנת להגיע לערכי איכות אוויר המומלצים על-ידי ארגון הבריאות העולמי:

- ככל שכלי התחבורה ובייחוד כלי התחבורה הציבורית יהיו נקיים, נגיע ליעדים שאפתניים אלו עבור חנקן דו-חמצני NO₂.
- עבור חלקיקי PM2.5 עמידה ביעדים אלה הינה מורכבת, שכן חלק ממקורות החלקיקים הינם מאבק טבעי בשל מיקומו הגיאוגרפי ומאבק מאתרי בנייה ותשתיות.

מתוצאות הניטור בתחנת לוינסקי בשנים 2021 ו- 2022 עולה שלא נרשמו חריגות של ריכוזי חנקן דו-חמצני NO_2 שעתיים, יממתיים (מעל התקן המוצע של ארגון הבריאות העולמי) או שנתיים. מתוצאות הניטור של חלקיקי $\text{PM}_{2.5}$ עולה שנרשמו חריגות של ריכוזי חלקיקי $\text{PM}_{2.5}$ יממתיים בשנתיים שנבדקו, אבל לא נרשמו חריגות שנתיות. ככלל, בשנים האחרונות נרשמות ירידות בריכוזי המזהמים בתחנת הניטור "לוינסקי" הנמצאת בצמוד למבנה התחנה המרכזית וערכי חנקן דו-חמצני NO_2 שנרשמו בתחנת הניטור מצויים כיום מתחת לערכי הסביבה שנקבעו בתקנות.

מתוצאות הרצת המודל של חנקן דו-חמצני NO_2 עולה כי לא צפויות חריגות של ריכוזי החנקן הדו-חמצני NO_2 השעתיים או היממתיים (מעל הערך המוצע של ארגון הבריאות העולמי), אך עלולות להיות חריגות שנתיות במספר קולטים. מתוצאות הרצת המודל של חלקיקי $\text{PM}_{2.5}$ עולה שעלולות להיות חריגות של ריכוזי חלקיקי $\text{PM}_{2.5}$ יממתיים במספר קולטים, אך לא צפויות חריגות שנתיות.

כפועל יוצא של ההכרזה, שבעקבותיה, עיריית תל-אביב-יפו חויבה להכין תוכנית פעולה לנקיטת אמצעים לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז, בוצעה עבודה משולבת של יועץ איכות אוויר ויועצי תנועה, במסגרתה נבחנו אמצעי פעולה ותרומתם הוערכה באמצעות מודל פיזור מזהמי אוויר.

הוצעו 11 אמצעים לשיפור איכות האוויר בחלוקה לתחומים העיקריים: תחבורה ציבורית, אמצעי תחבורה בת-קיימא, שינויי תנועה וחניה ותשתיות מרחב ציבורי. להלן האמצעים: הסטת קווים, חישמול קווים, תחבורה ציבורית בתקינת יורו 6, ביטול חניון לילה בתחנה המרכזית החדשה, הוספת נתיבי העדפה, שינויים תנועתיים להפחתת תנועת רכבים, הגבלת שעות פריקה וטעינה, קידום תכנית "עיר אוויר נקי", שיפור התשתית עבור רוכבי אופניים וכלים שיתופיים, נטיעות עצים ויצירת חיץ ירוק ועידוד ההליכה. ביחס לכל אחד מהאמצעים שהוצעו, בוצעה הערכה ראשונית של ההשפעה הצפויה על איכות האוויר ובחינת היותו של האמצעי מדיד או לא מדיד במודל.

מודל פיזור מזהמים הורץ עבור כל אמצעי הפעולה המדידים שהפוטנציאל שלהם לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז נקבע כגבוה, על-פי הערכה איכותית. האמצעים שהוערכו כ"גבוהים" ו"מדידים" הם: הסטת קווים, חישמול קווים ותחבורה ציבורית בתקינת יורו 6. יוצא דופן לעניין זה הוא אמצעי הפעולה לקידום תכנית "עיר אוויר נקי", שפוטנציאל ההשפעה שלו הוערך כגבוה, אך ההערכה הכמותית עבורו תבוצע במסגרת הרצת מודל על כל העיר לאחר החתימה המשותפת על מסמך ההבנות והיציאה להפעלת התכנית.

התרחישים שנגזרו מהמלצות יועצי התנועה לאמצעי הפעולה המדידים שהפוטנציאל שלהם לשיפור איכות האוויר באזור המוכרז נקבע כגבוה הם:

- הסטת קווים מהתחנה המרכזית החדשה על-ידי הפחתת 33% כניסות ויציאות ביום (מ- 2300 אוטובוסים ל- 1550 אוטובוסים).
- כל האוטובוסים והמיניבוסים בכבישי האזור המוכרז ובתחנה מרכזית החדשה יהיו מדגם יורו 6, למעט האוטובוסים והמיניבוסים בנתיבי איילון.

- כל האוטובוסים והמיניבוסים בכבישי האזור המוכרז ובתחנה המרכזית החדשה יהיו חשמליים, למעט האוטובוסים והמיניבוסים בנתיבי איילון.

בנוסף, הרצת המודל בוצעה גם ביחס לאמצעי פעולה שפוטנציאל ההשפעה שלהם הוא נמוך, אך יש בהם להכשיר תשתיות תומכות תחבורה בת-קיימא ולעודד את השימוש בה. פעולות אלה ברובן הינן בסמכותה של העירייה והן מהוות חלק בלתי נפרד מהמהלכים שהעירייה מקדמת לקידום ההליכה והשימוש באופניים ובכלים שיתופיים. שיפור תשתית הרכיבה, שיפור תשתיות הליכה ושינויים תנועתיים להפחתת תנועת כלי רכב באזור הם אמצעי פעולה שהמשותף שלושתם הוא הפוטנציאל לצמצם את השימוש ברכב פרטי באזור המוכרז. קשה להעריך את התועלת הישירה של כל צעד על צמצום השימוש ברכב. עם זאת, אנו צופים שהמשך מימוש המדיניות העירונית לעידוד התנועה והניידות באמצעים מקיימים יוביל להפחתה בשימוש ברכב פרטי. הרצת מודל פיזור מזהמים באזור המוכרז נעשתה עבור שלושת אמצעי פעולה יחד, לפי תרחישי ההפחתה של 2%, 4%, 6% בנפח תנועת כלי הרכב.

תוצאות חישובי פיזור חנקן דו-חמצני NO_2 וחלקיקי $\text{PM}_{2.5}$ לפי המודל, מעלות שרק האמצעים של חשמול האוטובוסים ושדרוג הציים לדגמי יורו 6 מסוגלים להביא לעמידה בערכי הסביבה בכל הקולטים שנבדקו. שני האמצעים הללו אינם בסמכותה של העירייה.

על פי תוצאות הרצות של המודל ביחס לאמצעי היעיל ביותר – "חשמול אוטובוסים", נמצא שמעבר של 21% מהאוטובוסים בלבד באזור המוכרז לאוטובוסים חשמליים יאפשר עמידה בערכי הסביבה של חנקן דו-חמצני NO_2 (שעתי, יממתי ושנתי). מעבר של 23.5% מהאוטובוסים ליורו 6 יביא גם הוא להשגת היעד.

תל אביב-יפו נמצאת במהלך נרחב של שינויים ושיפורים תחבורתיים - שבסופם, בעוד כמה שנים, תושבי העיר והבאים בשעריה ישתמשו הרבה יותר באמצעי תחבורה בני קיימא, כמו הליכה ברגל, רכיבה על אופניים ודו-גלגליים - וכמובן, תחבורה ציבורית ושיתופית. הנהלת העירייה תוסיף לתעדף ביתר שאת חלופות לרכב הפרטי ותקדם כל אמצעי פעולה שהוצע בעבודה זו, שיש בסמכותה לקדם, גם אם התרומה שלו לשיפור איכות האוויר איננה גבוהה.

מזה שנים, עיריית תל-אביב-יפו חוזרת ואומרת שהפתרון המהיר ביותר והיעיל ביותר לשיפור איכות האוויר במטרופולין, בעיר ובאזור התחנה המרכזית החדשה הינו חידוש וחישמול צי התחבורה הציבורית. עבודה זו מאששת את הדרך ואת כיווני הפעולה שיש לפעול לפיהם, בחלוקת הסמכות והאחריות הנתונות.