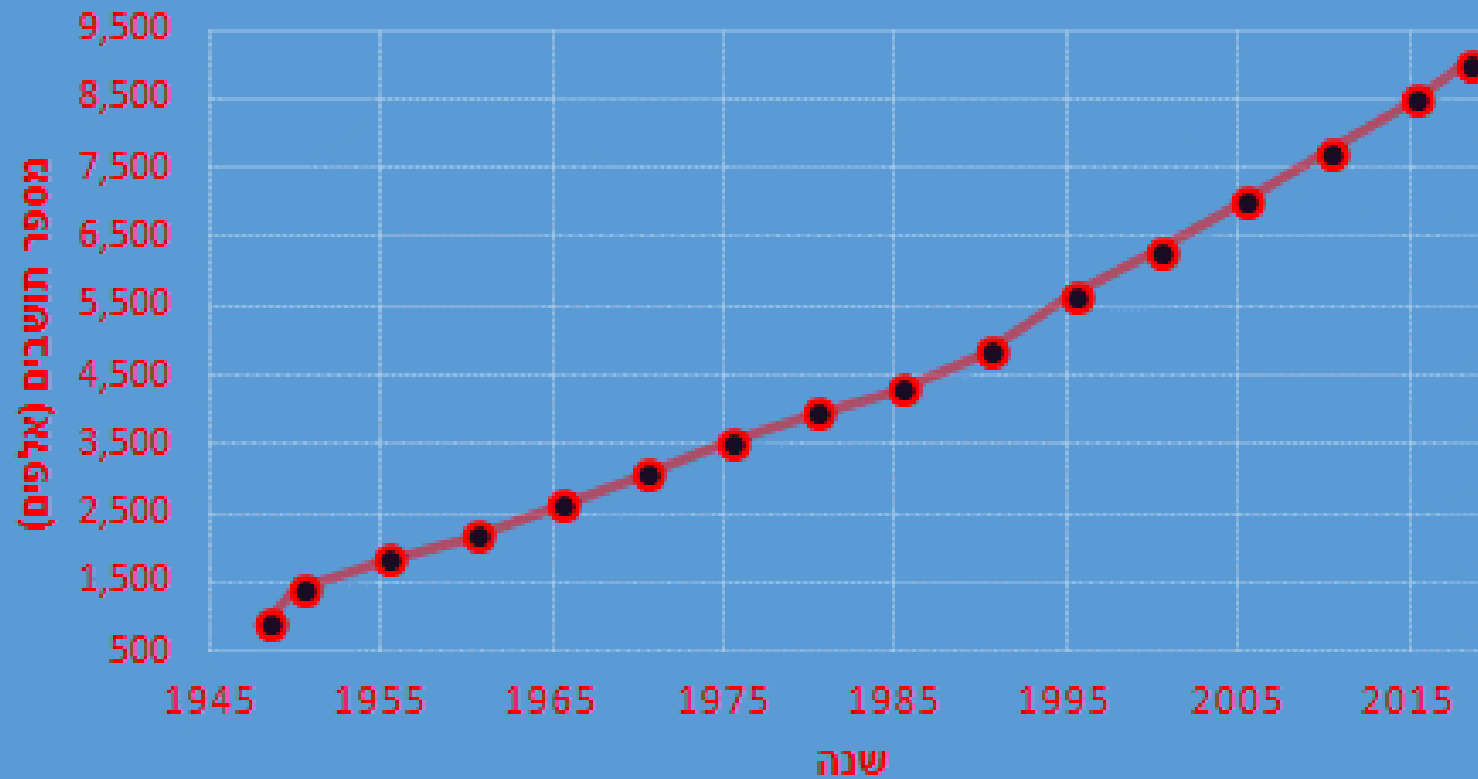


זיהום אוויר מתחבורה או
מדוע כדאי לעבור לתחבורה
ציבורית חשמלית

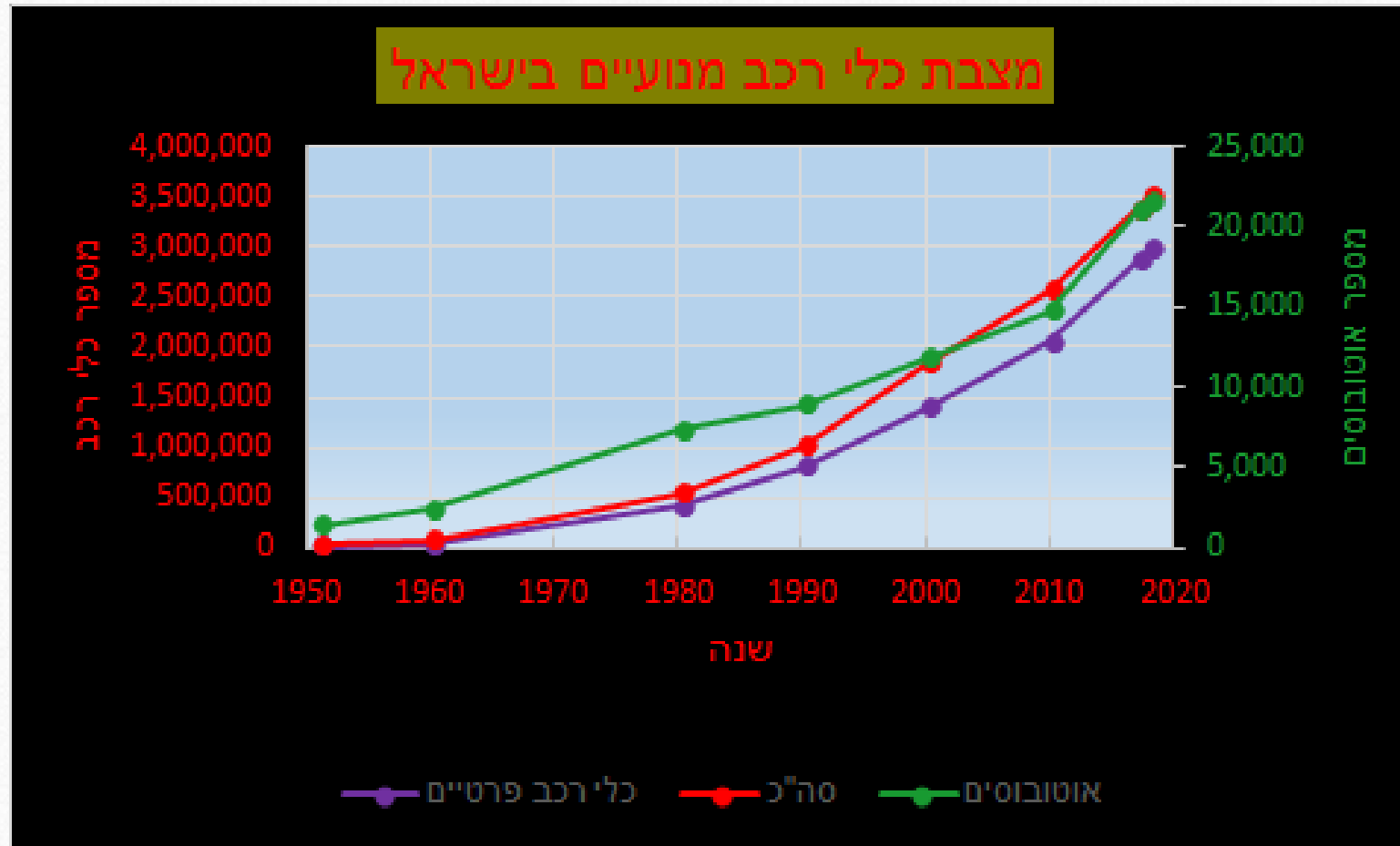
דר' אריה ונגר

נתוני רקע

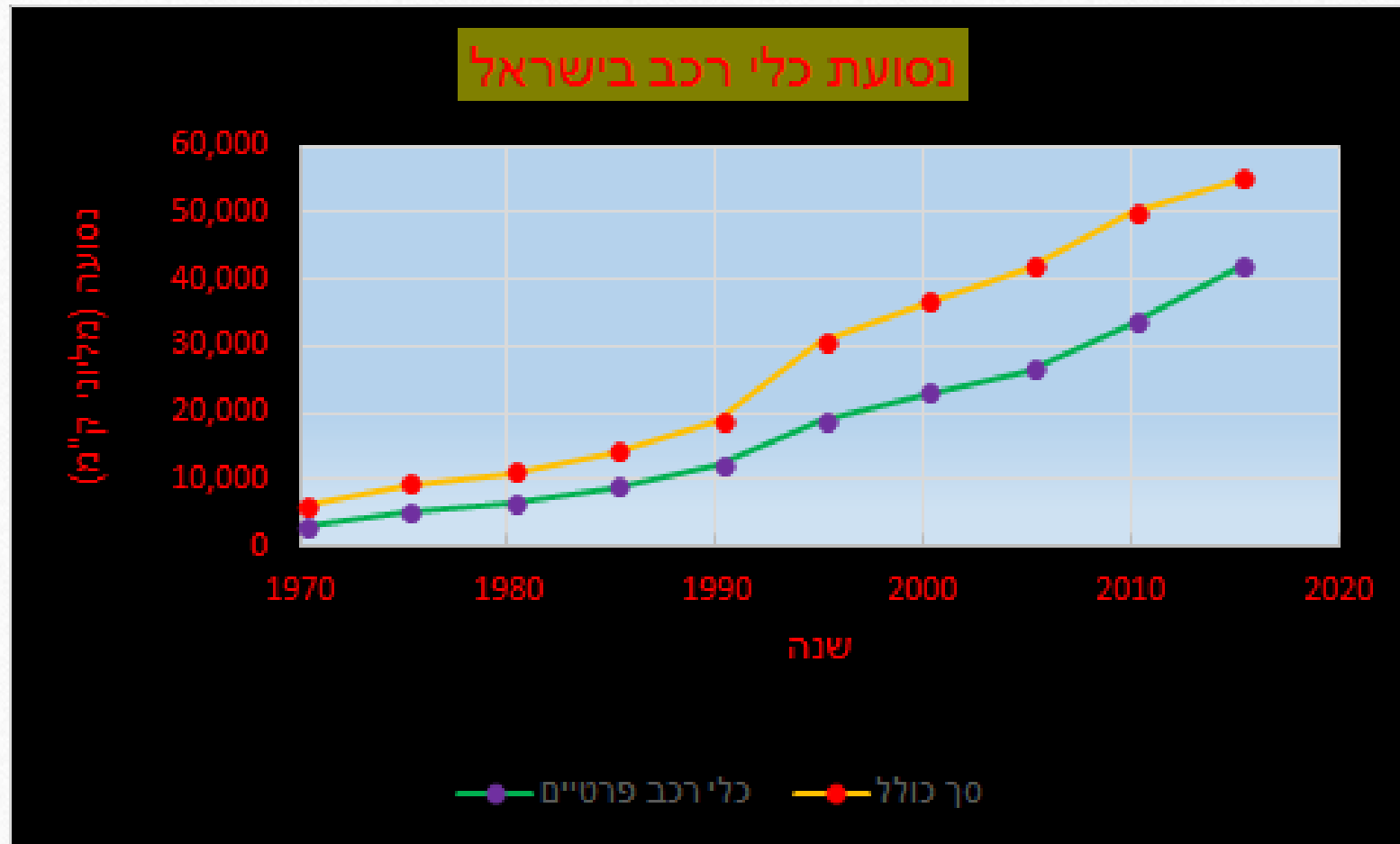
אוכלוסית ישראל



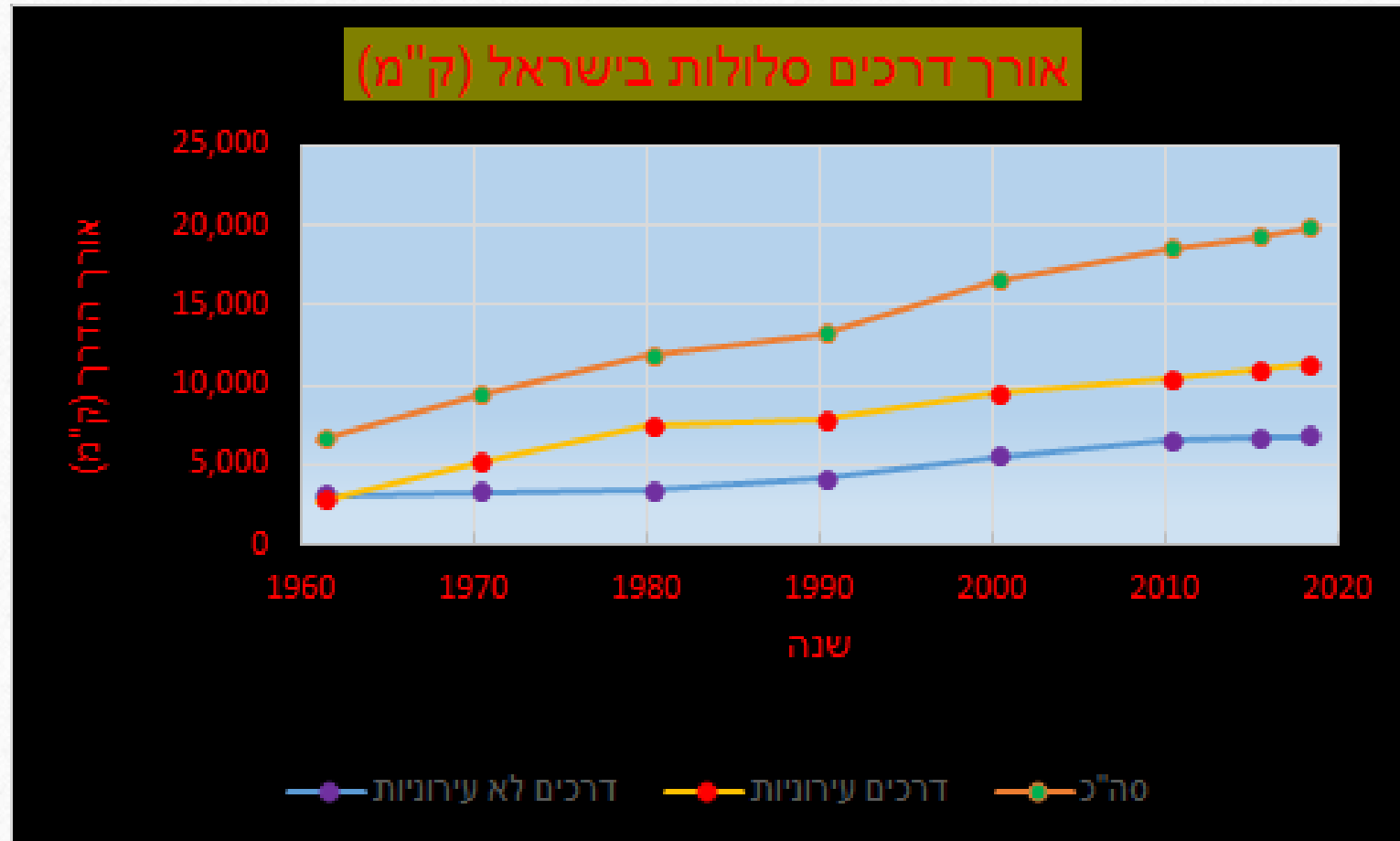
נתוני רקע



נתוני רקע



נתוני רקע



נתוני רקע

גידול פי בתקופה שבין 1980-2010	תקופה	גידול פי	
1.96	1948-2018	10.28	אוכלוסיה
5.01	1951-2018	311	מספר כלי רכב פרטיים
2.02	1951-2018	15.2	מספר אוטובוסים
4.56	1970-2015	9.3	נסועה כוללת
1.93	1961-2018	2.2	אורך דרכים סלולות לא עירוניות

נתוני רקע – פליטת זיהום אוויר

פליטה בטונות לשנת 2018, עפ"י נתוני המפל"ס



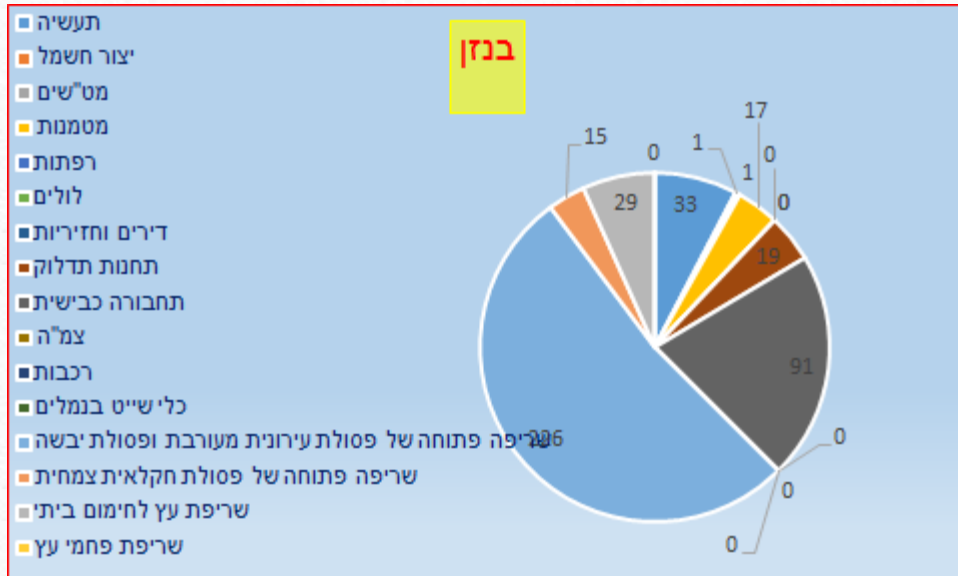
תחבורה כבישית: 37.1%



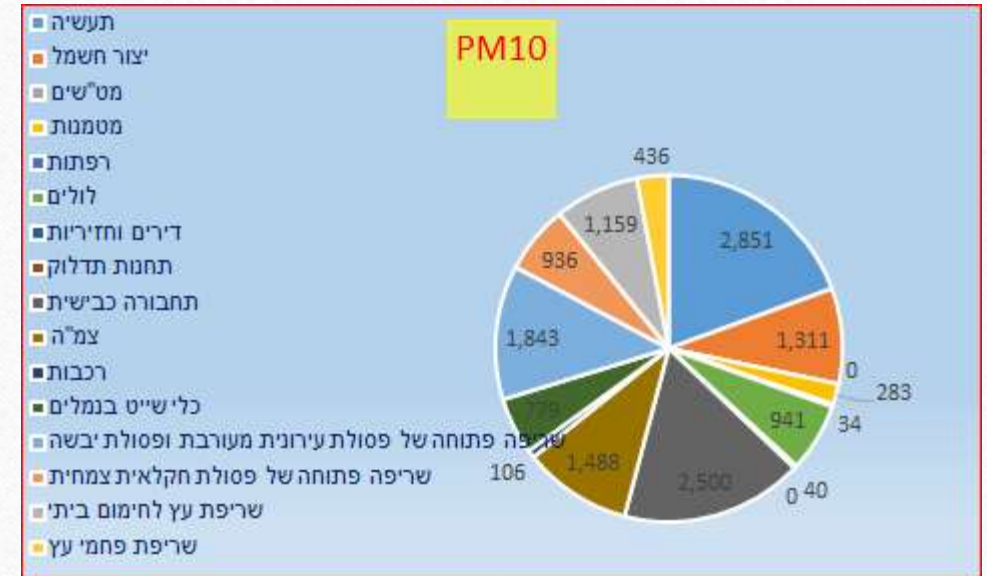
תחבורה כבישית: 17.6%

נתוני רקע – פליטת זיהום אוויר

פליטה בטונות לשנת 2018, עפ"י נתוני המפל"ס



תחבורה כבישית: 21.1%



תחבורה כבישית: 17.0%

מאפייני זיהום אוויר מתחבורה

- הפליטות מתחבורה מתרחשות בגובה נמוך שהוא גובה הכביש
- הפליטות מתחבורה הן פליטות שטח
- מרבית הפליטות מתרחשות בלב הערים וגורמות לחשיפה לזיהום האוויר לאוכלוסייה רבה
- תנאי הפיזור בעיר גרועים יותר
- התנאים מטאורולוגיים האופייניים לארץ מעודדים זיהום גבוה (קרינה ואינברסיות)
- זיהום האוויר הנפלט מתחבורה הוא ריאקטיבי מבחינה כימית

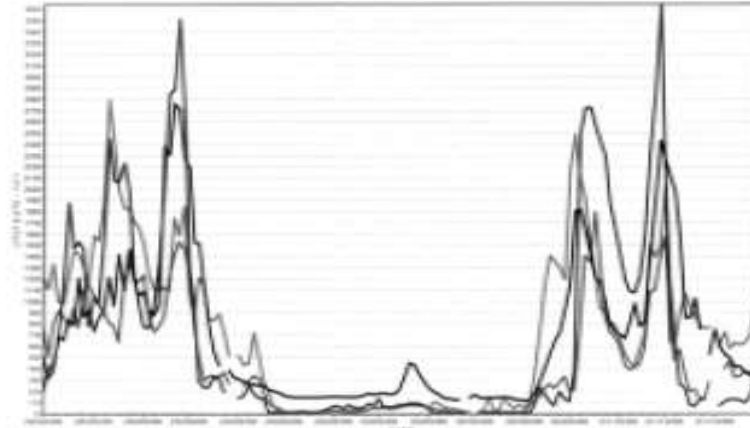
מסקנה:

**חלקה של התחבורה בחשיפה
לזיהום ובנזק הבריאותי גדול
מחלקה בעוגת הפליטות**

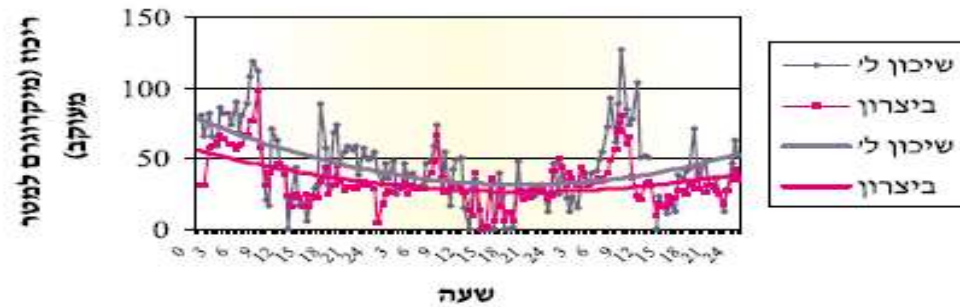
דוגמאות:

- יום כיפור
- זיהום האוויר שנמדד בתחנות ניטור בערים

זיהום האוויר ביום כיפור



איור מס' 3: ריכוז ה-NOx בארבע תחנות נטור תחבורתיות בעש דן. הנתונים מובאים כממוצעים חצי שעתיים בחידות של חלקים למליון.



איור מס' 4: ריכוז חלקיקים (PM10) בתחנות הניטור של חצי בת"א, 29/9/98-1/10/98

ממוצע שנתי לשנת 2016 של NO₂

ממוצע שנתי של NO ₂ במיקרוגרם למ"ק	תחנת ניטור
תחנות ניטור באזורים כפריים או מרוחקים ממרכזי הערים	
5	אשלים
4	נאות הכיכר
9	גברעם
9	גבעת עדה
4	כרם מהר"ל
6	פארק הכרמל
6.2	ממוצע:
40	ערך סביבה שנתי (תקן):

ממוצע שנתי לשנת 2016 של NO₂

תחנת ניטור	ממוצע שנתי של NO ₂ במיקרוגרם למ"ק
תחנות ניטור כלליות בשלושת המטרופולינים הגדולים	
אחוזה (חיפה)	14
איגוד (חיפה)	20
קרית ביאליק	19
חולון	28
יד אבנר (רמת אביב)	24
מכבי אש רמת גן	31
אפרתה (ירושלים)	22
ספרא (ירושלים)	19
ממוצע:	22.1
ערך סביבה שנתי (תקן):	40

ממוצע שנתי לשנת 2016 של NO₂

תחנת ניטור	ממוצע שנתי של NO ₂ במיקרוגרם למ"ק
תחנות ניטור תחבורתיות	
עצמאות (חיפה)	42
עירוני ד (ת"א)	38
הרצל, ראשון לציון	49
רמז (בני ברק, ציר ז'בוטינסקי)	42
תחנה מרכזית ת"א	64
בר אילן, ירושלים	54
ממוצע:	48.2 – חריגה מהתקן בתחנות
ערך סביבה שנתי (תקן):	תחבורתיות 40

מה המשמעות הבריאותית של זה? (דוגמה)

פונקציית מנה-תגובה: לכמה תוספת סיכון (או תחלואה) תגרום כל תוספת בזיהום

לפי ארגון הבריאות העולמי:

כל תוספת של 10 מיקרוגרם למ"ק של NO_2 :

מגדילה ב- 5.5% את הסיכון לתמותה מזיהום אוויר בקרב בוגרים מעל
גיל 30

מגדילה ב- 2.1% את הסיכון להחמרת סימפטומים נשימתיים בילדים
חולי אסטמה בין הגילאים 5-14

מה המשמעות הבריאותית של זה? (דוגמה)

לפיכך:

הסיכון לתמותה כתוצאה מזיהום אוויר לאנשים שגרים בקומה נמוכה בערים הגדולות בקרבת צירי תחבורה ראשיים גדול ב- 14.4% מהסיכון הקיים לאנשים שגרים בקומה גבוהה ו/או לא בסמוך לצירי תחבורה ראשיים, ולאנשים שגרים בקרבת התחנה המרכזית בת"א הסיכון גדול ב- 23%.

הסיכון להחמרת הסימפטומים של ילדים חולי אסטמה שגרים בערים בקומה גבוהה ו/או לא בסמוך לצירי תחבורה ראשיים גדול ב- 3.3% מהסיכון שקיים לילדים שגרים באזורים כפריים או מרוחקים מתחבורה, הסיכון לילדים שגרים בקומה נמוכה בערים הגדולות בקרבת צירי תחבורה ראשיים גדול ב- 8.8% בהשוואה לילדים הכפריים, והסיכון של ילדים שגרים בקרבת התחנה המרכזית גדול ב- 12.1% לעומת הילדים הכפריים.

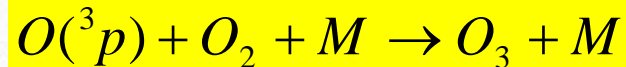
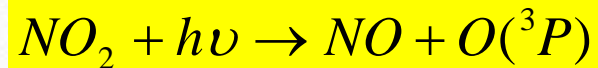
זיהום האוויר מתחבורה כבעיה אזורית ולאומית

(הזכרנו כי זיהום האוויר הנפלט מתחבורה הוא ריאקטיבי מבחינה כימית)

אוזון - O_3

בסטרטוספירה האוזון ("הטוב") מגן עלינו מקרינה אולטרה סגולה. בטרופוספירה האוזון ("הרע") נוצר כתוצאה מראקציות פוטוכימיות של תחמוצות חנקן, פחמימנים ואנרגית השמש. זהו מזהם אוויר מסוכן ומזיק המהווה מרכיב חשוב ב"ערפיח".

באטמוספירה ענייה בפחמימנים (למשל בתימרות תחנות כוח):



ריכוז האוזון יהיה פרופורציוני ליחס: NO_2/NO