

פרויקט "תחזית קיימות לישראל 2030" החל באוקטובר 2010 כמיזם משותף של המשרד להגנת הסביבה והמרכז למדיניות סביבתית במכון ירושלים לחקר ישראל, וצפוי להסתיים במאי-יוני 2012. תחזית קיימות לישראל 2030 שמה לה למטרה להציג חזון קיימות לשנת 2030 שאליו ישאל צריכה לשאוף. זאת על מנת לאפשר למקבלי ההחלטות בישראל להבין את המגמות הקיימות, לאתר את הפערים להגשמת החזון, ולהצביע על הנתונים בהם עליהם לצעוד על מנת להגשימו.

## פרויקט תחזית קיימות לישראל 2030

### מדדים-קיימות אתמול, היום ומחר

#### פליטת תחמוצות חנקן (NO<sub>x</sub>)

עורכים: ד"ר עמיר אידלמן ויעל יבין

הדברים הנאמרים הם על דעת המחברים בלבד.

## פליטת תחמוצות חנקן (NO<sub>x</sub>)

תחמוצות חנקן הן שם כולל לתרכובות גזיות הנוצרות בשריפת דלקים ונפלטות לאוויר. הן נוצרות מתגובה כימית של החנקן האטמוספרי לחמצן בטמפרטורות גבוהות. התרכובות העיקריות הנוצרות בתהליכי השריפה הן חנקן חד-חמצני (NO) וחנקן דו-חמצני (NO<sub>2</sub>). המקורות העיקריים ליצירת תחמוצות חנקן הם שניים:

א. **מקורות נייחים**: בעיקר משק החשמל ותעשייה קונבנציונלית אחרת;

ב. **מקורות נייחים** (תחבורה): כלי רכב ובעיקר אלה המונעים בדיזל.

הגז NO<sub>2</sub> גורם נזקים ישירים, בעיקר למערכת הנשימה והריאות. בנוסף, תחמוצות החנקן הן אחד הגורמים להיווצרות אוזון (O<sub>3</sub>), להיווצרות ערפיח (smog) ולממטרים של גשם חומצי.

תחמוצות חנקן נפלטות לאטמוספירה גם בתהליכים טבעיים כמו התפרצויות הרי געש וסערות ברקים, אולם אלה הם גורמים זניחים בהשוואה למקורות אנתרופוגניים.

מדד זה מקובל בארץ ובעולם לבחינת פליטות מזהמי האוויר. הוא מציג את מגמות ההשתנות בסך כל הפליטות והתפלגותן לפי המקורות העיקריים וכן את שיעור הפליטות לנפש, הפליטות לתמ"ג והפליטות ביחס לתמ"ג לנפש.

היקף פליטת NO<sub>x</sub> נאמד לפי היקף השימוש בפחם ובדלקים בתעשייה ובתחבורה, על בסיס נתוני הנסועה ועל בסיס מקדמי הפליטה הידועים<sup>1</sup> לגבי מקורות הפליטה השונים.

המידע הנוגע לישראל בפרק זה, מבוסס על נתוני הלמ"ס אודות פליטות משריפות דלק בישראל בשנים 2000-2008, לגביהן יש נתונים מהימנים ועקביים. הנתונים על ריכוזי תחמוצות חנקן נשאבו מפרסומי מנ"א (מרכז ניטור אוויר) של המשרד להגנת הסביבה.

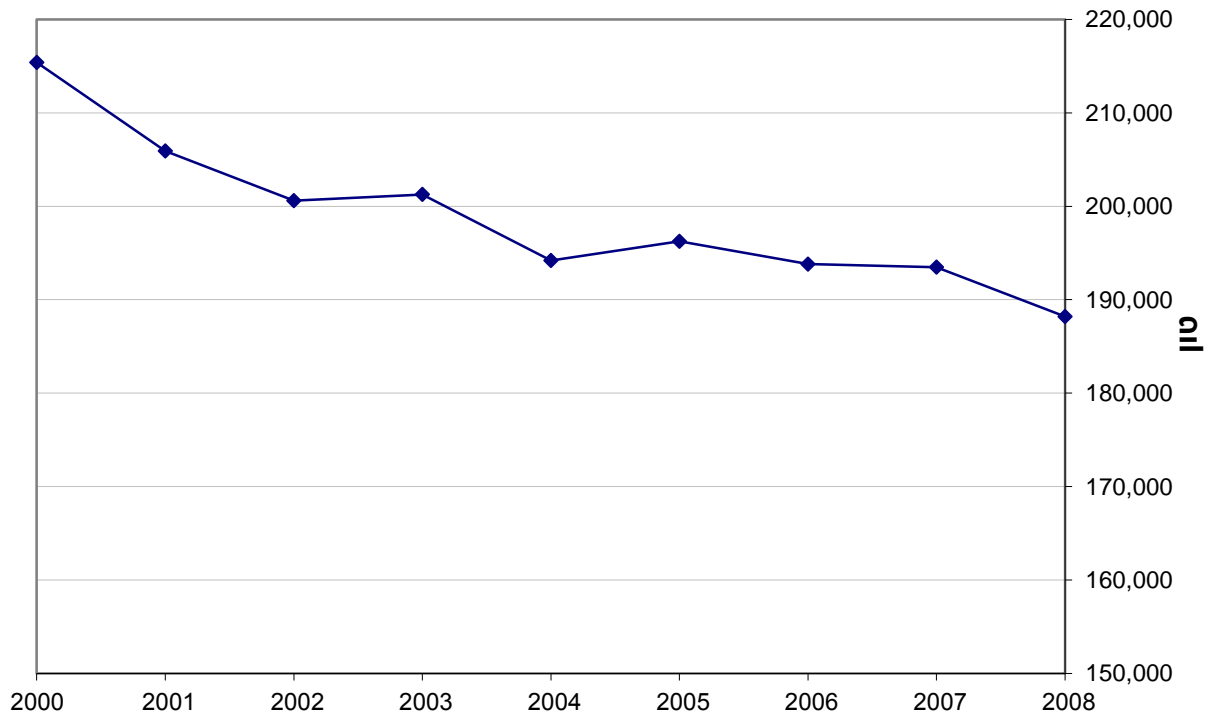
המידע ביחס למדינות ה-OECD נלקח מתוך OECD Environmental Data, Compendium 2009-2010- Air.

<sup>1</sup> ממדידות ומן הספרות המקצועית.

## 1. ישראל, אתמול והיום

### 1.1 פליטת תחמוצות חנקן בשנים 2008-2000

הכמות השנתית של פליטות NOx משריפת דלקים בארץ ירדה מכ-215 אלף טון בשנת 2000 לכ-188 אלף טון בשנת 2008. זוהי הפחתה של כ-12.5% לאורך כל התקופה ובממוצע הפחתה של 2% לשנה. תרשים 1 מציג את מגמת ההפחתה בפליטת NOx בישראל.



תרשים 1: פליטת תחמוצות חנקן בישראל בשנים 2008-2000 (מקור: הלמ"ס)

עיקר פליטות NOx בארץ נובעות מ**מקורות נייחים** (משק החשמל ותעשייה) אשר פלטו בשנת 2008 כ-71% מכלל תחמוצות החנקן, ובעיקר מ**ייצור חשמל**, שהיה אחראי בשנת 2008 לכ-61% מכלל פליטת תחמוצות החנקן בארץ. שיעור המקורות הנייחים נמצא במגמת עלייה מאז שנת 2000 ועד שנת 2008 (58%-71%). המקור השני לפליטות NOx הוא **כלי רכב<sup>2</sup>** ובעיקר **רכבי דיוזל**, שפלטו כ-21% מסך תחמוצות החנקן בישראל בשנת 2008. שיעור פליטות כלי הרכב ירד מאז שנת 2000 מ-41% מסך כל הפליטות לכ-28% בשנת 2008 (תרשים 2).

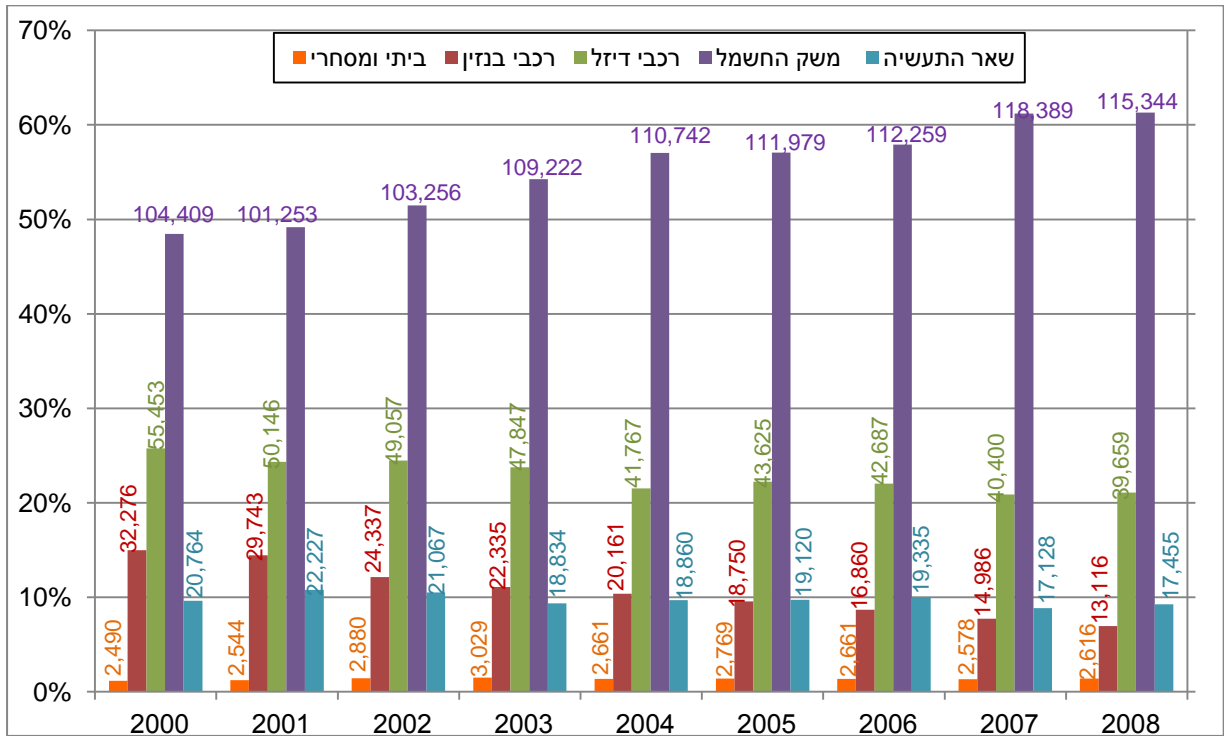
הפליטה ממקורות נייחים בארץ, בעיקר ממשק החשמל, היתה במגמת עלייה עד 2006-2007. בשנת 2008 פחתו הפליטות (תרשימים 2-3). קשה לקבוע אם ההפחתה בפליטות ב-2008 מעידה על מגמה,

<sup>2</sup> לא כולל רכבות.

או שהיא נובעת מגורמים נקודתיים (כמו המשבר הכלכלי של 2008). מגמת העלייה בפליטות מייצור חשמל הסתמנה לאורך רוב שנות ה-2000, חרף שורה של אמצעים הננקטים בעשור האחרון לצמצום פליטות מזהמים, כמו שימוש גובר בגז טבעי (החל משנת 2004) והפחתת השימוש בדלקים מזהמים. ייתכן שהעלייה בצריכת האנרגיה ובייצור החשמל גבוהה מכדי להביא להפחתה אבסולוטית בפליטות, אלא רק לעלייה מתונה בהן. נתונים אלה טעונים בחינה מפורטת מול נתוני אספקת/צריכת האנרגיה בתקופה הרלוואנטית (תרשים 3).

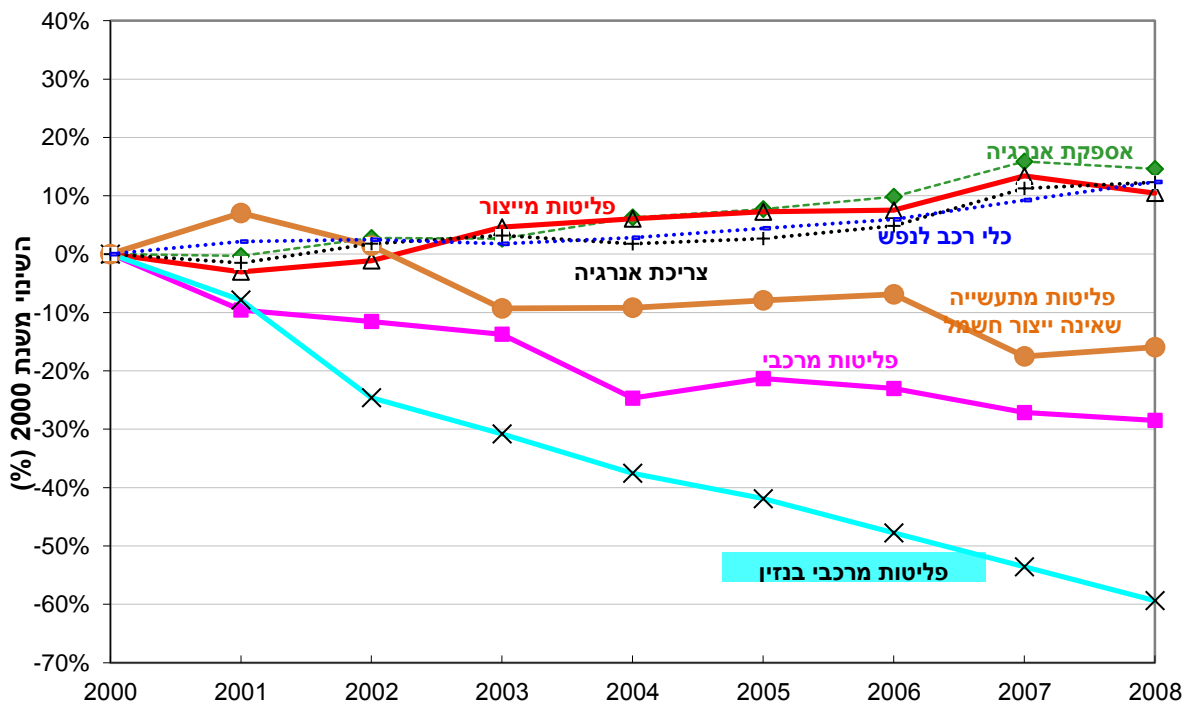
מנגד יש לציין כי הפליטה מכלי רכב בישראל נמצאת במגמת ירידה מתמשכת. בשנת 2000 הסתכמה הפליטה מסך כל כלי הרכב ב-87.7 אלף טון, מתוכם 37% בנזין ו-63% דיזל. בשנת 2008 הסתכמה הפליטה ב-52.8 אלף טון (25% בנזין ו-75% דיזל) – הפחתה של 40% לערך. ההפחתה המשמעותית ביותר נרשמה בכלי הרכב המונעים בבנזין, בהם הפליטה ירדה בתקופה זו בשיעור של 59%. הפליטה מרכבי הדיזל ירדה בתקופה זו בשיעור של 29%. מגמת ההפחתה בפליטות NOx מכלי הרכב בישראל נמצאת במגמה הפוכה לעלייה ברמת המינוע בארץ בשנים אלו והיא עשויה להצביע על שיפור בביצועים של הרכבים החדשים וכן על שיפור בדלקים לתחבורה. תרשים 3 מציג את מגמות השינוי ביחס לשנת 2000 (השינויים ברמת המינוע מתייחסים לערכים של כל צי הרכב ל-1000 נפשות).

ההפחתה בשיעור הפליטות מכלי הרכב מאז אמצע שנות ה-90 נובעת מהתקנת ממירים קטליטיים בכלי רכבי הבנזין הפרטיים המיובאים. ככלי רכב ישנים נגכטים ויוצאים משימוש, צי הרכב מתחדש ופוחת שיעור הפליטות ממקור זה. זאת ועוד: כל כלי הרכב (בנזין ודיזל) המיובאים לארץ משנת 2006 עומדים בתקני "יורו 4" הכוללים בין השאר שימוש בתוסף "אוריאה" בכלי הרכב הכבדים. התקן הנ"ל כולל גם מערכות EGR המפחיתות פליטת מזהמים מרכבי הדיזל הקלים והבינוניים. עד שנת 2006 נעשה שימוש חלקי בלבד באמצעי הפחתה אלה.



תרשים 2: שיעור פליטות תחמוצות חנקן משריפת דלקים, לפי מקורות הפליטה (באחוזים).

מעל לכל עמודה מוצגת כמות הפליטה בטון (מקור: הלמ"ס)



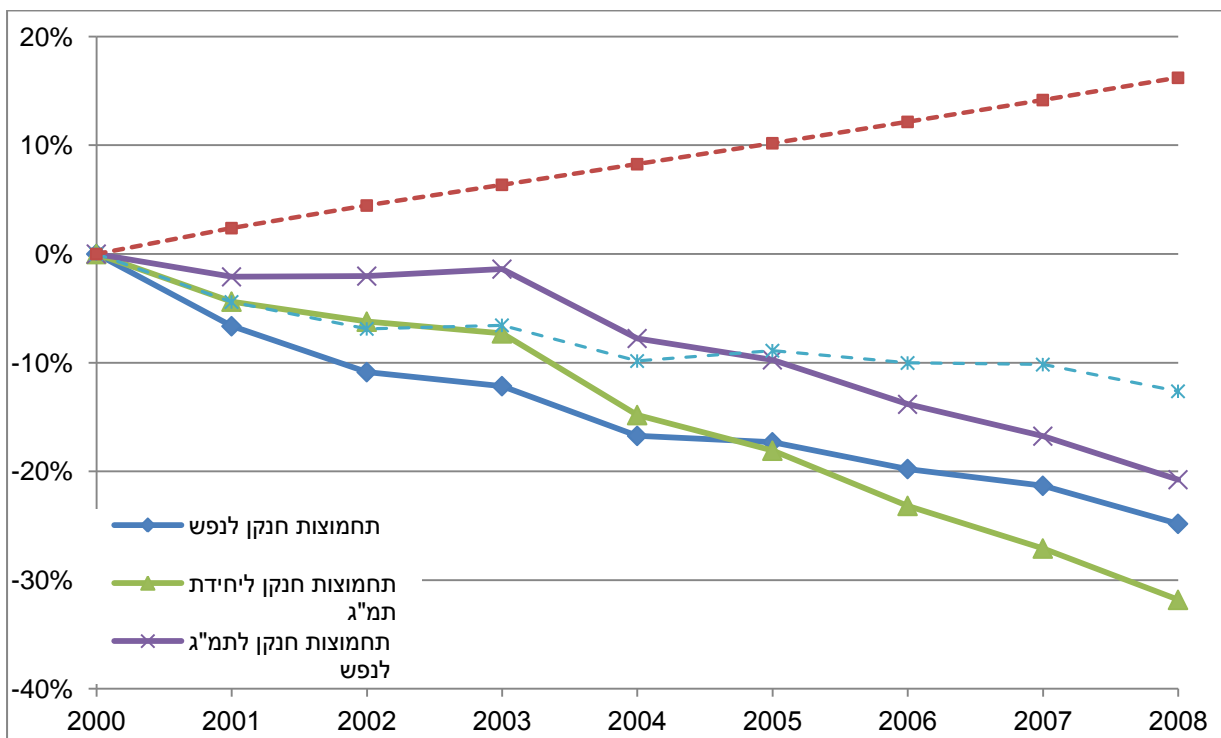
תרשים 3: מגמות בפליטת תחמוצות חנקן משריפת דלקים מהמקורות העיקריים (שנת בסיס – 2000)

(מקור: הלמ"ס)

## 1.2 פליטת תחמוצות חנקן לנפש ולתמ"ג לנפש

בחינת פליטות תחמוצות חנקן לנפש, מעלה כי חלה ירידה של 25% בשנות ה-2000, מכ-34.2 ק"ג לנפש בשנת 2000 לכ-25.7 ק"ג לנפש בשנת 2008. באותה תקופה גדלה אוכלוסיית ישראל בשיעור שנתי של כ-2% ובסה"כ ב-16% לכל אותה תקופה.

פליטות תחמוצות חנקן ליחידת תמ"ג ירדו מכ-1.58 ק"ג ל-1000 דולר בשנת 2000 לכ-1.1 ק"ג ל-1000 דולר בשנת 2008. ההפחתה עומדת על 4.6% בממוצע שנתי ובסה"כ בכ-32% לכל התקופה. פליטת תחמוצות החנקן לתמ"ג לנפש ירדה מ-9.9 טון לדולר לנפש בשנת 2000 לכ-7.9 טון לדולר לנפש בשנת 2008. זוהי הפחתה של 2.8% בממוצע שנתי ובסה"כ ירידה של כ-21% לאורך התקופה כולה.



תרשים 4: מגמות בפליטת תחמוצות חנקן לנפש, לתמ"ג ולתמ"ג לנפש, משנת 2000 עד שנת 2008

ברקע - מגמות בסך הפליטות וכן שיעור גידול האוכלוסייה (מקור: למ"ס)

### 1.3 מדידת ריכוז תחמוצות חנקן באוויר

מנתוני 2008 של המרכז לניטור אוויר (מנ"א) באגף איכות אוויר של המשרד להגנת הסביבה<sup>3</sup> עולה כי חרף הירידה בסך כל פליטות NOx מכלי רכב – איכות האוויר במרכזי הערים אינה עומדת תמיד בערכים הנדרשים.

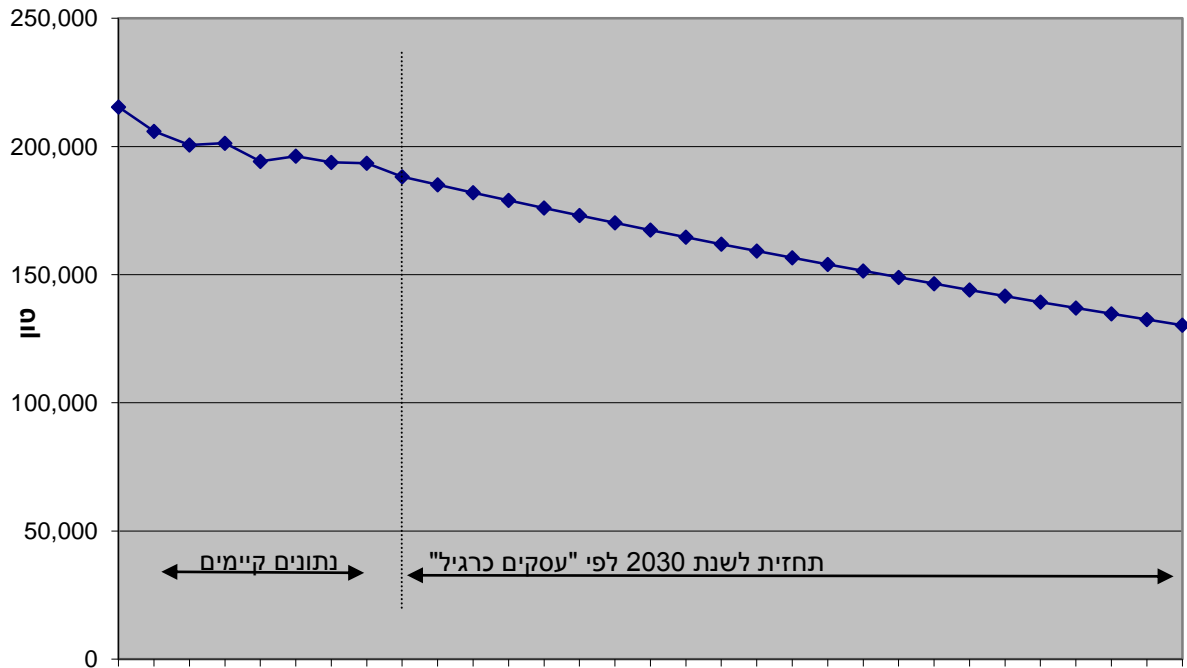
בשנת 2008 נמדדו חריגות בתחנות ניטור האוויר במטרופולינים ת"א וירושלים ובעיקר בתחנות התחבורתיות הסמוכות לצירי תחבורה ראשיים ומושפעות מפליטות מכלי רכב. ככלל, איכות האוויר הגרועה ביותר שוררת באזור המרכז ומשתפרת ככל שמתרחקים צפונה ודרומה.

**נספח 1** מציג פירוט של ריכוזי תחמוצות חנקן מתחנות הניטור.

## 2. ישראל מחר: תחזית לשנת 2030 בהנחת עסקים כרגיל

פליטות תחמוצות חנקן בישראל ירדו בשנים 2000-2008 בכ-1.7% לשנה בממוצע – מכ-215 אלף טון בשנת 2000 לכ-188 אלף טון בשנת 2008. בהנחת עסקים כרגיל, המדמה המשך המצב הקיים בלא התחשבות בתכניות שעשויות לשנותו בעתיד, צפויה פליטת תחמוצות החנקן בישראל להגיע לכ-130 אלף טון לשנה בשנת 2030, דהיינו: צמצום של כ-30% לעומת שנת 2008. חשוב להדגיש שתחזית זו מסתמכת על בסיס נתונים קטן יחסית ולכן יש להתייחס אליה בזהירות. תרשים 5 מציג את המגמות לפי הנחת עסקים כרגיל.

<sup>3</sup> "נתוני איכות אוויר בישראל לשנת 2008", אגף איכות אוויר - מרכז ניטור אוויר ארצי; "ניטור איכות אוויר בישראל", אגף איכות אוויר - מרכז ניטור אוויר ארצי, דוח שנתי 2008.



תרשים 5: מגמות בפליטות תחמוצות חנקן עד שנת 2030 בהנחת עסקים כרגיל

### 3. ישראל בהשוואה למדינות ה-OECD

השוואת פליטות תחמוצות החנקן בישראל לאלו הנפלטות במדינות ה-OECD, נערכה בשלושה מדדים, בהתבסס על הסיכום של ה-OECD בנושא אוויר מהשנים 2009-2010:<sup>4</sup>

- א. פליטות כלל תחמוצות החנקן (total NOx emissions);
  - ב. פליטות תחמוצות חנקן לנפש (NOx emissions per capita);
  - ג. פליטות תחמוצות חנקן ליחידת תמ"ג (NOx emissions per GDP unit).
- ההשוואה נוגעת לשנים 2000-2007, לגביהן קיימים נתונים ממדינות ה-OECD.

#### א. פליטות כלל תחמוצות החנקן

בשנת 2007 עמדה פליטת תחמוצות החנקן משריפת דלקים בישראל על 193,481 טון – שיעור של כ-0.5% מסה"כ פליטות ה-NOx במדינות ה-OECD וכ-16% מן הממוצע של מדינות אלו, שעמד בשנת

<sup>4</sup> OECD Environmental Data, Compendium 2009-2010- Air

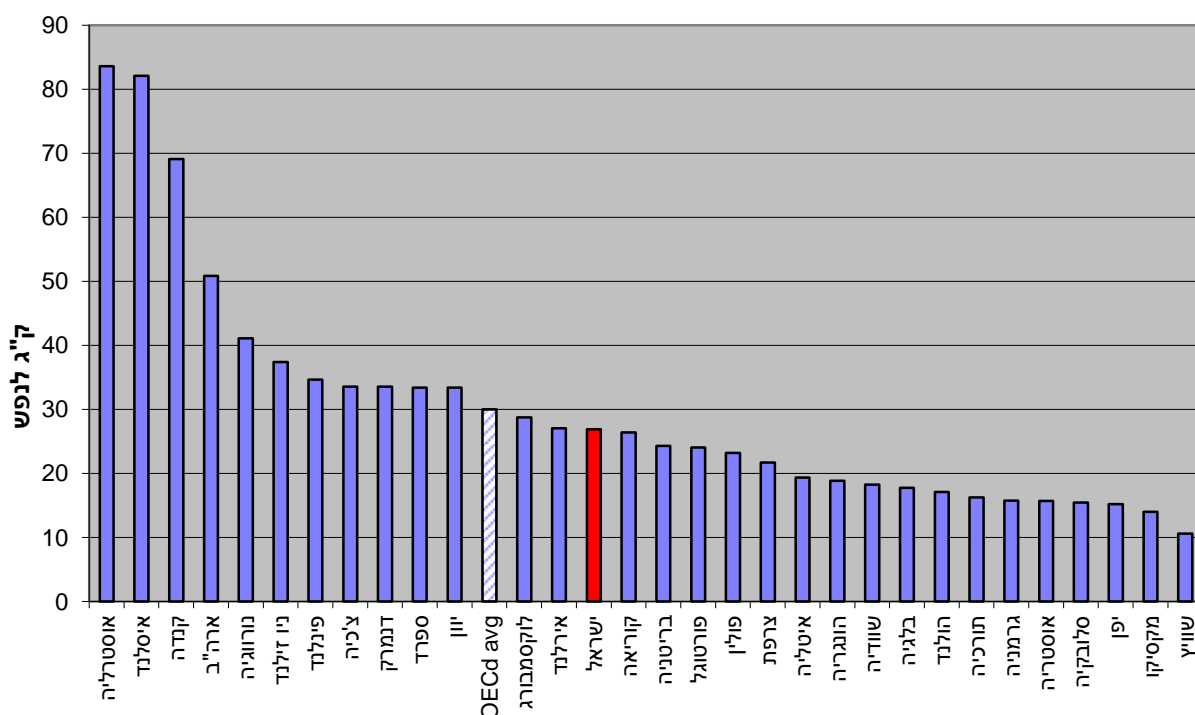


2007 על 1.2 מיליון טון לערך. ארה"ב בולטת בתרומתה לפליטות ה-NOx, עם כ-15.3 מיליון טון, שהם כ-43% מסך כל הפליטות במדינות ה-OECD.

### ב. פליטות תחמוצות חנקן לנפש

ממוצע פליטות תחמוצות חנקן לנפש לכל מדינות ה-OECD בשנת 2007 עמד על 30.6 ק"ג/נפש. לעומת זאת, עמדה פליטת תחמוצת חנקן לנפש בישראל על 26.95 ק"ג לנפש. בהשוואה למדינות ה-OECD, ישראל (עם 7.2 מיליון נפש) מופיעה במרכז הסקאלה, בין אירלנד (כ-4.3 מיליון נפש) לקוריאה (כ-49 מיליון נפש). במקומות הראשונים בפליטות תחמוצות חנקן לנפש ניצבות אוסטרליה, איסלנד, קנדה וארה"ב, עם ערכים גבוהים פי 2-3 משאר המדינות. בתחתית הסקאלה ניצבות יפן, מקסיקו ושווייץ.

תרשים 6 מציג את הפליטות לנפש בישראל בשנת 2007 בהשוואה למדינות ה-OECD.

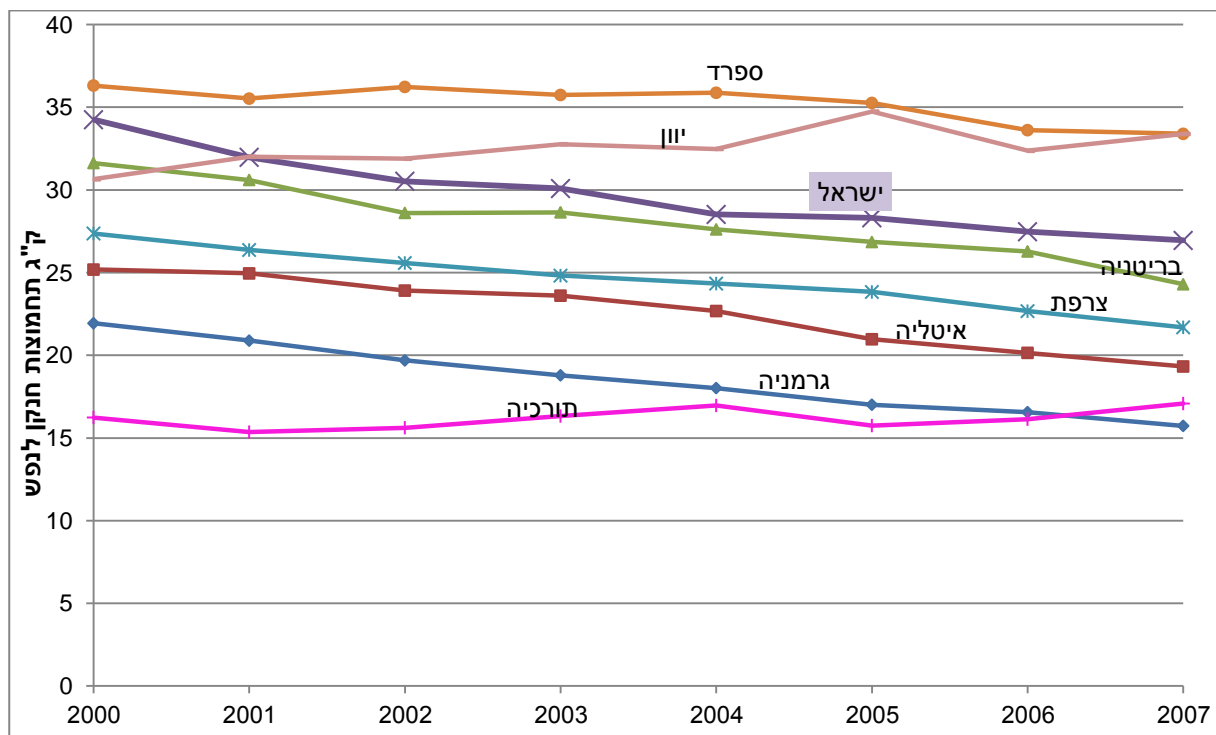


תרשים 6 : סה"כ פליטות תחמוצות חנקן לנפש בשנת 2007

(מקור: OECD Environmental Data Compendium 2009-2010)

בחינת המגמות הרב-שנתיות במדינות נבחרות מעלה כי במרבית המדינות נרשמת מגמת הפחתה בפליטות NOx לנפש בשנות ה-2000. שיעור ההפחתה הרב ביותר נרשם בגרמניה (28%), בה גם הפליטות לנפש הן הנמוכות ביותר. באיטליה, בריטניה, ישראל וצרפת, שיעור ההפחתות נע בין 20%

ל-23% בשנים 2007-2000, אף כי בישראל הפליטות לנפש גבוהות עדיין משיעורן במדינות אלו לאורך כל השנים. בתורכיה ויוון המגמה היא הפוכה בשלב זה והפליטות לנפש אינן מצביעות על הפחתה. תרשים 7 והטבלה שמתחתיו מציגים את המגמות בפליטות לנפש במדינות השונות.



תרשים 7 : מגמות בפליטות של תחמוצות חנקן לנפש בין השנים 2007-2000 בקרב מדינות נבחרות (מקור : OECD Environmental Data Compendium 2009-2010)

טבלה: מגמות בפליטות לנפש במדינות נבחרות

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	השינוי משנת 2000
גרמניה	21.9	20.9	19.7	18.8	18.0	17.0	16.6	15.7	-28.3%
איטליה	25.2	25.0	23.9	23.6	22.7	21.0	20.1	19.3	-23.3%
בריטניה	31.6	30.6	28.6	28.6	27.6	26.9	26.3	24.3	-23.2%
ישראל	34.2	32.0	30.5	30.1	28.5	28.3	27.5	26.9	-21.3%
צרפת	27.4	26.4	25.6	24.8	24.3	23.8	22.7	21.7	-20.7%
ספרד	36.3	35.5	36.2	35.7	35.9	35.3	33.6	33.4	-8.0%
תורכיה	16.2	15.4	15.6	16.3	17.0	15.8	16.1	17.1	5.2%
יוון	30.6	32.0	31.9	32.8	32.5	34.7	32.4	33.4	9.0%

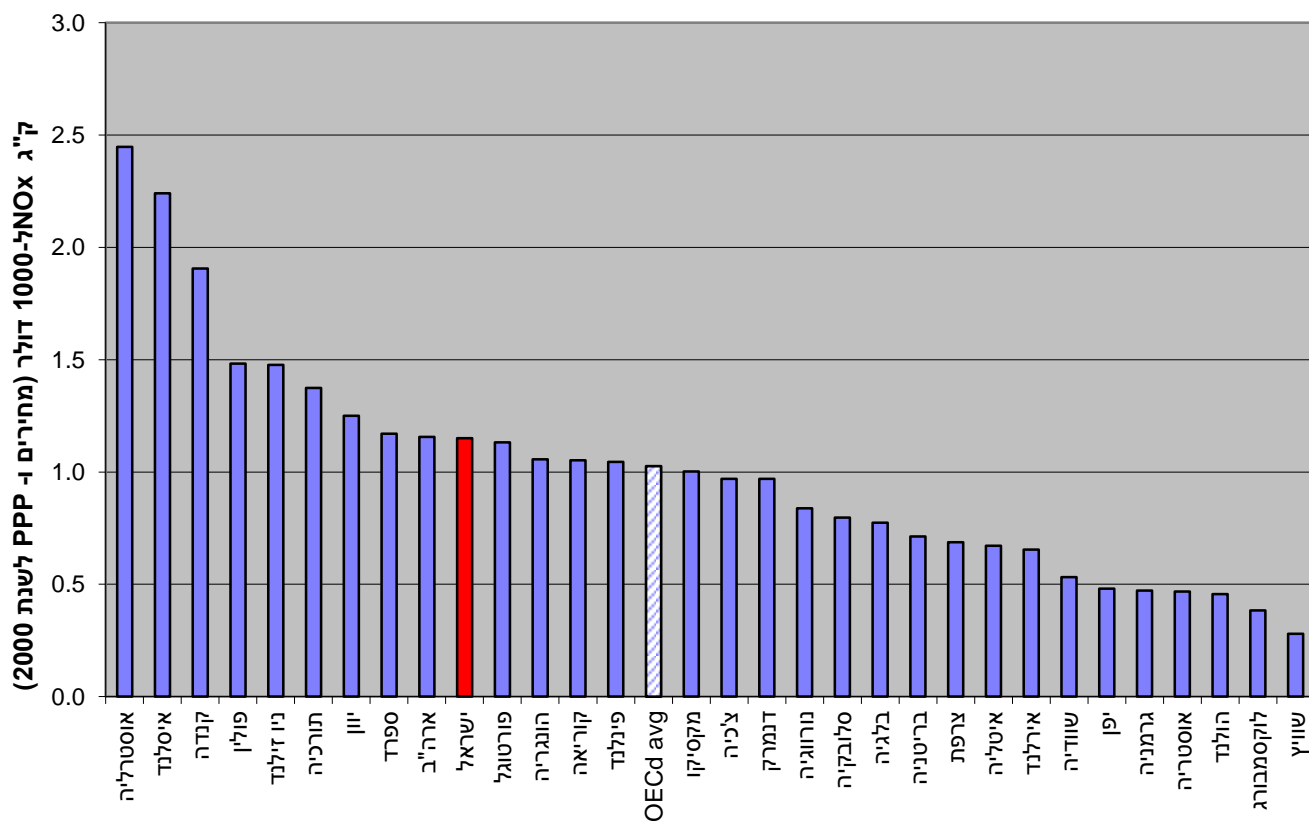
### ג. פליטות תחמוצות חנקן ליחידת תמ"ג

פליטת NO<sub>x</sub> ליחידת תמ"ג בישראל עמדה בשנת 2007 על 1.15 ק"ג ל-1,000 דולר (במונחי PPP ומחירי 2000), בדומה לארה"ב (1.16) ולפורטוגל (1.13). ישראל נמצאת בחלק המרכזי-שמאלי הגבוה של הסקאלה, מעל לממוצע ה-OECD העומד על 1.03 ק"ג ל-1000 דולר. שוויץ ולוקסמבורג ניצבות בקצה הימני, הנמוך, עם ערכים של 0.3-0.4 ק"ג ל-1000 דולר ואילו אוסטרליה ואיסלנד נמצאות בראש הסקאלה (בצדה השמאלי), עם ערכים של 2.4 ו-2.2 ק"ג/1000 דולר בהתאמה.

בצד הגבוה של הסקאלה ניצבות גם מדינות קטנות, בהן התמ"ג נמוך, כמו איסלנד לדוגמה, ולפיכך פליטת NO<sub>x</sub> ליחידת תמ"ג גבוהה בהן, וכן מדינות בהן יש פליטות גבוהות למדי ותמ"ג בינוני, כמו אוסטרליה וקנדה. ארה"ב, חרף פליטות גבוהות של תחמוצות חנקן, ניצבת במקום התשיעי בערכי פליטות/תמ"ג, לצד ישראל. זאת מכיוון שבהשוואה לאוסטרליה (מקום ראשון בפליטות/נפש) הפליטות בארה"ב גבוהות כמעט פי 10, אך התמ"ג שלה גבוה פי 20.

הצד הנמוך של הסקאלה מאופיין במשקים שונים: מדינות בהן הפליטות נמוכות והתמ"ג נמוך עד בינוני, כמו שוויץ ולוקסמבורג, מדינות בהן הפליטות בינוניות והתמ"ג בינוני, כמו הולנד ושוודיה וכן מדינות בהן הפליטות בינוניות-גבוהות, אך גם התמ"ג שלהן גבוה, כמו יפן וגרמניה. כל מדינה מאופיינת בדפוסים שונים באנרגיה לתעשייה ובמדיניות שונה לצמצום פליטות של מזהמי אוויר.

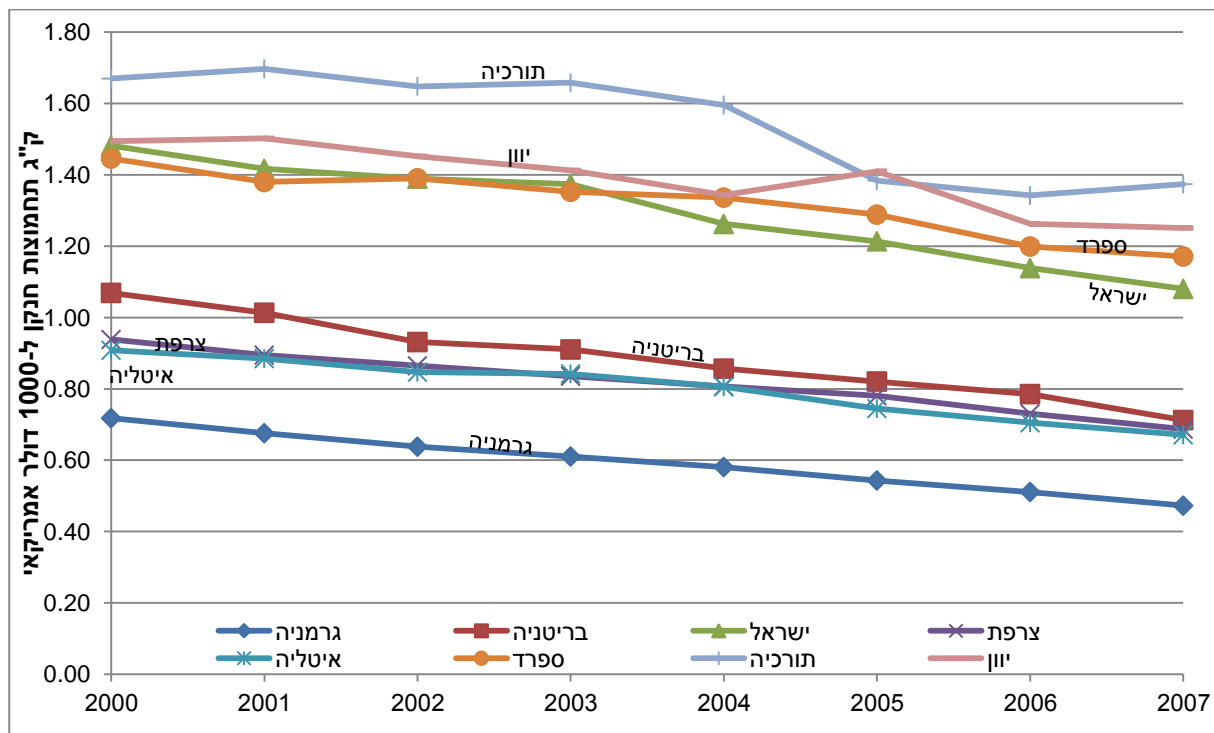
תרשים 8 מציג את סך פליטות NO<sub>x</sub> ליחידת תמ"ג בישראל ובמדינות ה-OECD לשנת 2007.



תרשים 8: פליטות NOx ליחידת תמ"ג בשנת 2007 – ישראל בהשוואה למדינות ה-OECD

(מחירים ו-PPP לשנת 2000; מקור: OECD Environmental Data Compendium 2009-2010)

בחינת המגמות הרב-שנתיות בקרב מדינות נבחרות, מעלה כי בכולן קיימת מגמה של הפחתת פליטות NOx ליחידת תמ"ג בין 2007-2000. שיעור ההפחתה הגבוה ביותר נרשם בגרמניה (34%), בה גם הפליטות ליחידת תמ"ג הן הנמוכות ביותר. ישראל, עם הפחתה של 27%, נמצאת במקום השלישי, אחרי בריטניה ולפני המדינות הים-תיכוניות האחרות. תרשים 9 והטבלה שמתחתיו מציגים את המגמות בפליטות לנפש במדינות השונות.



תרשים 9 : מגמות בפליטות תחמוצות חנקן ליחידת תמ"ג בין השנים 2000-2007 בקרב מדינות

נבחרות, ק"ג ל-1000 דולר אמריקאי במחירי PPP ו-2005

(מקור : OECD Environmental Data Compendium 2009-2010)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	השינוי משנת 2000
גרמניה	0.72	0.68	0.64	0.61	0.58	0.54	0.51	0.47	-34.2%
בריטניה	1.07	1.01	0.93	0.91	0.86	0.82	0.79	0.71	-33.3%
ישראל	1.48	1.42	1.39	1.37	1.26	1.21	1.14	1.08	-27.1%
צרפת	0.94	0.89	0.86	0.84	0.81	0.78	0.73	0.69	-26.8%
איטליה	0.91	0.88	0.85	0.84	0.81	0.74	0.71	0.67	-26.1%
ספרד	1.45	1.38	1.39	1.35	1.34	1.29	1.20	1.17	-19.0%
תורכיה	1.67	1.70	1.65	1.66	1.60	1.38	1.34	1.37	-17.7%
יוון	1.49	1.50	1.45	1.41	1.34	1.41	1.26	1.25	-16.2%

## נספח 1: ריכוזי תחמוצות חנקן בישראל

ריכוזי תחמוצות החנקן<sup>5</sup> שנמדדו בתחנות לניטור אוויר בארץ<sup>6</sup> חרגו בשנת 2008 מהתקן הישראלי בשבע מתוך 74 תחנות הניטור.<sup>7</sup> מתוך שבע התחנות שחרגו מהתקן, חמש נמצאו בגוש דן, אחת בירושלים ותחנה נוספת בקיבוץ מגל. מספר החריגות בכל שבע התחנות גם יחד עמד על 36. כלומר: 36 פעמים במשך השנה היה הריכוז הממוצע על פני חצי שעה גבוה מהריכוז המרבי המותר על פי התקן הישראלי. מספר החריגות הרב ביותר נמדד בתחנה המרכזית בת"א (22 בסה"כ).

גם בסביבת עורקי התנועה הראשיים, שם נמדדים ריכוזי תחמוצות החנקן בגובה מפלט הרכב, קיימות חריגות מהתקן הישראלי החצי-שעתי בשמונה מתוך תשע התחנות הקיימות. בתחנת "כללי" בירושלים, בה נמדד הריכוז הגבוה ביותר (פי 2 מהתקן), נמדדו 141 חריגות בשנת 2008 ובסה"כ נמדדו בתחנות התחבורתיות בשנת 2008 כ-380 חריגות מהתקן החצי-שעתי.

בכל אחת מ-83 תחנות הניטור המודדות NOx נמדדו וחושבו ממוצעי הריכוזים של NO<sub>2</sub> על פני שעה ובממוצע שנתי. על פי המלצת ארגון הבריאות העולמי (WHO) לא יעלה ריכוז NO<sub>2</sub> בממוצע שעתי על 106 חלקים לביליון (חל"ב – ppb). בשלוש תחנות ניטור כלליות ובשלוש תחנות תחבורתיות נמדדו ריכוזים העולים על 106 חלקים לביליון 79 פעמים בסה"כ. בולטת בהן תחנת "כללי" ברחוב יפו בירושלים, בה נמדדו ערכים חורגים מהתקן השעתי המומלץ 67 פעמים.

הערך המרבי המומלץ בממוצע שנתני, לפי ארגון הבריאות העולמי, הוא 21 חלקים לביליון. הריכוז הממוצע השנתי במרבית תחנות הניטור הכלליות עמד בתקן, אך בשלוש תחנות (שתיים בגוש דן ואחת בנתב"ג) עלה הריכוז השנתי על הערך המרבי המומלץ. מנגד, בכל תשע התחנות התחבורתיות עלה הריכוז השנתי על 21 חל"ב. הריכוז השנתי המרבי שנמדד – 61 חל"ב – היה בתחנת "כללי" בירושלים.

יש לציין כי תחנת "כללי" בירושלים ניצבת על ציר תנועה ראשי בו מתבצעות זה מספר שנים עבודות פיתוח להנחת הרכבת הקלה. עבודות אלו יוצרות בעצמן זיהום אוויר.

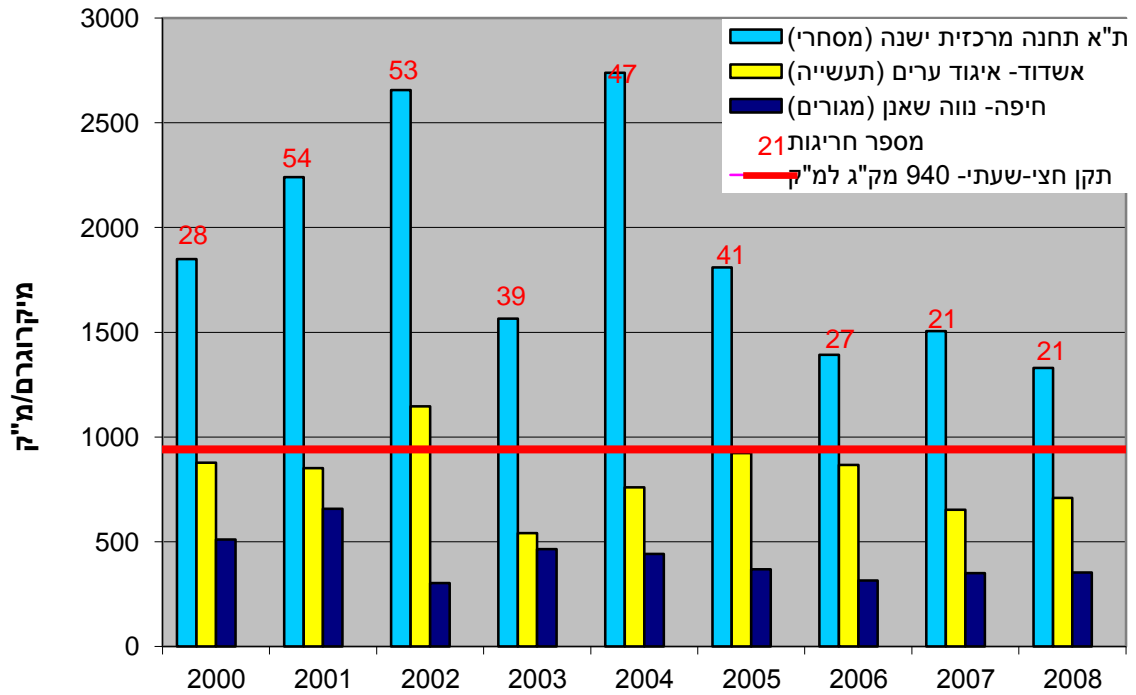
בחינה של נתונים רב-שנתיים אינה מגלה מגמה ברורה. אף שבחלק מהתחנות ניתן להבחין בשנים האחרונות במגמת הפחתה בריכוזי תחמוצות החנקן, בחלק אחר לא ניכרת מגמה כזו. מכיוון שריכוזי המזהמים באוויר מושפעים מהמצב המטאורולוגי - בעיקר כיווני הרוח ועוצמתה ומצב היציבות האטמוספרית - ואלה משתנים משנה לשנה ומאזור לאזור - לא ניתן לקבוע מגמה מובהקת כלשהי.

תרשימים א' ו-ב' מציגים ריכוזי תחמוצות חנקן בממוצע חצי-שעתי לשנים 2000-2008 במספר תחנות ניטור גבוהות ובמספר תחנות ניטור תחבורתיות, בהתאמה. בתרשימים מצוין התקן הישראלי החצי-שעתי ומספר החריגות מהתקן בכל שנה.

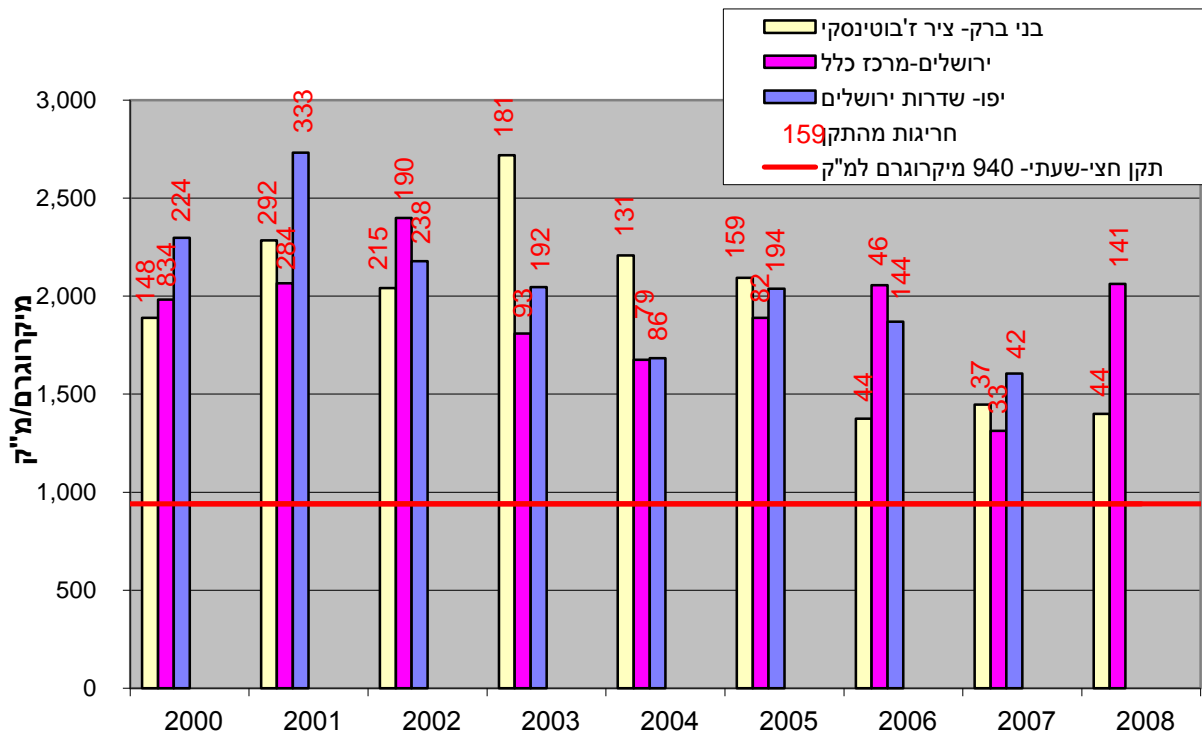
<sup>5</sup> ריכוזים חצי-שעתיים – ממוצע המדידות על פני חצי שעה.

<sup>6</sup> התחנות מודדות את ריכוזי המזהם בגובה הבתים.

<sup>7</sup> הריכוז המרבי לפי התקן הישראלי עומד על 500 חל"ב (ppb) או 940 מיקרוגרם/מ"ק.



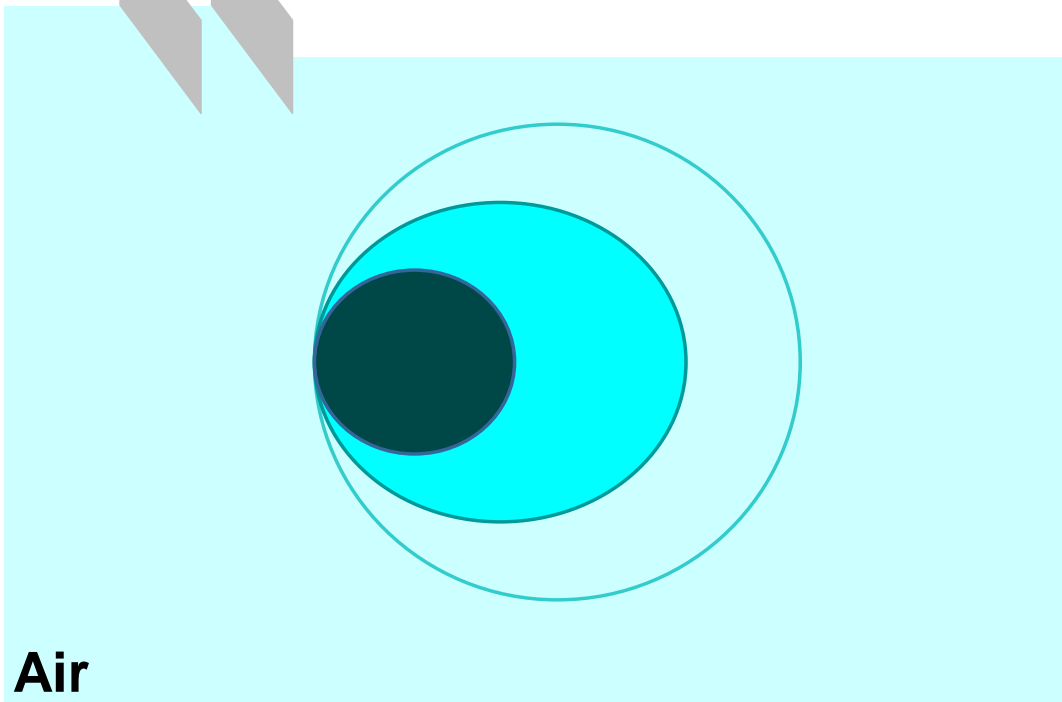
תרשים א': ריכוזים חצי-שעתיים מרביים של תחמוצות חנקן בתחנות ניטור גבוהות נבחרות בשנים 2008-2000 (מיקרוגרם/מ"ק)



תרשים ב': ריכוזים חצי-שעתיים מרביים של תחמוצות חנקן בתחנות ניטור תחבורתיות נבחרות בשנים 2008-2000 (מיקרוגרם/מ"ק)

# OECD Environmental Data Données OCDE sur l'environnement

## COMPENDIUM 2009-2010



**Air**  
**Air**

Environmental Performance and Information Division  
OECD Environmental Directorate  
Working Group on Environmental Information and Outlooks

Division des Performances et de l'Information environnementales  
Direction de l'environnement de l'OCDE  
Sous-groupe sur l'information et les perspectives environnementales

([env.contact@oecd.org](mailto:env.contact@oecd.org))