



הנחיות לביצוע תחזית ריאליסטית פליטות גזי חממה - שנת 2020

נכתב ע"י מיכל ביטרמן, יועצת מתודולוגיה לפורום ה-15
נובמבר 2013

הקדמה

מטרת התחזית הריאליסטית לייצר אומדן שמאפשר ניתוח צפי פליטות גזי החממה עבור שנת היעד 2020 (בהתאם למחויבות הקבועה באמנת האקלים). עד כה ביצעו העיריות במסגרת סקרי הפליטות העירוניים תחזית במודל שמרני, "תחזית עסקים כרגיל". מסמך זה מציג לראשונה לעיריות הנחיות לעריכת תחזית על פי המודל הריאלי (להלן: "תחזית ריאליסטית").

התחזית הריאליסטית מאפשרת ניתוח עבור שנת היעד 2020, המתבסס על הערכות בנוגע לשינויים הצפויים בתחומים השונים ברמה הלאומית. בניגוד לתחזית השמרנית, התחזית הריאליסטית כוללת בתוכה את המגמות הצפויות להתרחש בתחומים שונים כגון פסולת, תחבורה, בנייה ירוקה, משק האנרגיה והחשמל. מדובר בשינויים אשר באים לידי ביטוי ברמת התשתיות, החקיקה, החלטות ממשלה וכד', שרמת סבירותם להתקיים גבוהה ושצפי המימוש שלהם כמעט ודאי.

חישוב תחזית ריאליסטית יכול להיעשות בכמה צורות. אפשרות אחת, באמצעות שינוי **מקדמי הפליטה**, דרכם בא לידי ביטוי שינוי המגמות וההתהליכים. אפשרות שנייה, באמצעות שינוי **תרחישים**, קרי, יצירת תרחישים שונים בעלי מקדמי פליטה שונים אשר ממחישים את השינויים הצפויים. שינוי ברמת התרחיש מומלץ במקרים בהם קיימות אפשרויות מגוונות לצפי ההתנהלות העתידית, בשונה מבמקרה של שינוי המקדמים, שם רמת הודאות גבוהה ואפשרות התמרון לא קיימת. כמו-כן, ניתן לערוך שינויים ברמת המודל, כפי שנעשה בתחום התחבורה ויפורט בהמשך מסמך זה.

יודגש כי התחזית הריאליסטית המוצגת במסמך זה מתייחסת לשינויים ברמה הלאומית ואינה נוגעת למהלכים עירוניים לצמצום פליטות. שינויים אלו יחושבו בנפרד, באמצעות הנתונים המוזנים על ידי כל עירייה ועירייה, ולא באמצעות שינוי המקדמים עצמם.

בהקשר זה יש להימנע מחישוב כפול של הפחותות. לדוגמא- החלפת מכשירים לבנים במגזר הביתי. על מנת להימנע מחישוב כפול לא נלקחה בחשבון תוכנית הממשלה לגריטת והחלפת מכשירים לבנים והחישוב נשאר במסגרת החישובים של העירייה בנוגע לפעילויות שביצעה בתחום.

התחזית הריאליסטית מתייחסת לכל התחומים הכלולים בסקרי הפליטות העירוניים, כאשר עדכונים נערכו רק בתחומים בהם קיים צפי לשינויים משמעותיים ומהותיים.

אשרוד

באר שבע

נבעתיים

הרצליה

חדרה

חולון

חיפה

כפר סבא

נתניה

פתח תקוה

ראשון לציון

רחובות

רמת גן

רעננה

תל אביב - יפו



תחומים בהם לא נעשו עדכונים:

1. **דלקים אחרים (סולר, גפ"מ)** - ההנחה היא כי לא צפויים להיות שינויים משמעותיים בדלקים עצמם אלא שייטכנו שינויים בנצילות שלהם. נצילות איננה באה לידי ביטוי במקדם עצמו.
2. **מים** - נכון להיום לא נמצאו אומדנים המאפשרים להביא לידי ביטוי, ברמה העירונית, את השינוי במקדם הפליטה בין מים המגיעים ממקורות או בארות מקומיים לבין מים המגיעים ממתקני התפלה. נושא זה יעודכן ברגע שיהיו נתונים שיאפשרו אומדן בתחום זה.
3. **שינוע פסולת** - על פי ההערכות¹ אין צפי לשינוי בשינוע הפסולת. בנוסף, היות ומדובר בחלק שולי יחסית לתחום הכולל של פסולת, ההתמקדות הייתה בחלופות פתרון הקצה לטיפול בפסולת ולא בשינוע עצמו.

אשדוד

באר שבע

נבעתיים

הרצליה

חדרה

חולון

חיפה

כפר סבא

נתניה

פתח תקוה

ראשון לציון

רחובות

רמת גן

רעננה

תחומים בהם נעשו עדכונים:

1. **חשמל**

2. **פסולת**

3. **תחבורה**

מסמך ההנחיות סוקר את שלושת התחומים העיקריים בהם צפויים להיערך שינויים, מציג את תמונת המצב בכל תחום ומפרט את העדכונים שנדרש היה לעשות בהם, תוך התייחסות לפלחים בחלוקה לרמת הרשות ולרמת התושבים.

רמת הרשות:

- **בניינים ציבוריים עירוניים** - עדכון מקדם פליטה חשמל
- **צי הרכב העירוני** - במסגרת העדכונים של מודל התחבורה
- **תאורת רחובות** - עדכון מקדם פליטה חשמל
- **טיפול בשפכים סניטאריים ואספקת מים** - עדכון מקדם פליטה חשמל
- **פסולת הרשות** - במסגרת העדכונים של "פסולת-תושבים"

רמת התושבים:

- **ביתי** - עדכון מקדם פליטה חשמל
- **מסחרי** - עדכון מקדם פליטה חשמל
- **תעשייתי** - עדכון מקדם פליטה חשמל
- **תחבורה פרטית וציבורית** - מודל תחבורה מעודכן עירוני
- **פסולת התושבים** - מוצגים תרחישים שונים לטיפול בפסולת

¹ ע"פ הערכת גורמים מקצועיים בתחום הפסולת מ"אדם טבע ודין".



בסיום עריכת התחזית הריאלית מומלץ לנתח את התוצרים ולהשוותם לתוצרי התחזית השמרנית ("עסקים כרגיל"). הפער הקיים בין נתוני התחזית השמרנית לנתוני התחזית הריאלית משקפים ברובם את ההבדל בין פוטנציאל השינוי הנובע מתהליכים המתקיימים ברמה העירונית לבין פוטנציאל השינוי הנובע מתהליכים ברמה הלאומית. ההפחתה שתבוא לידי ביטוי בתחזית הריאלית לעומת התחזית השמרנית, נובעת רובה ככולה מתהליכים ברמה הלאומית.

מסמך זה מפרט את התחומים בהם נעשה עדכון ואת אופי העדכון לעומת התחזית השמרנית. בנוסף, הוא כולל המלצות למילוי ועדכון התחזית לאור אותם השינויים.

למסמך זה מצורפים נספחים וקובץ אקסל עם דפי החישוב עבור תחזית ריאלית לשנת 2020.

1. חשמל

נכון למועד כתיבת שורות אלה לא קיים דוח או חישוב מדויק שיכול לספק נתון מדויק לקביעת מקדם הפליטה של חשמל לשנת 2020. לכן נעשה חישוב מושכל ליצירת אומדן הלוקח בחשבון את סך המרכיבים הוודאיים ומרכיבים ברמת וודאות גבוהה, כגון, החלטות ממשלה הצפויות להתממש והחלטות ותהליכים שכבר ממומשים בימים אלו.²

בהתאם לכך, עודכן מקדם החשמל לשנת 2020 לערך של **557.68 גרם לקוט"ש**.

במסגרת "פרויקט השלמת נתונים"³ שנערך בשנת 2010 על ידי פורום ה-15 במטרה לרכז עבור עיריות האמנה את הנתונים הנדרשים להן לצורך ביצוע סקרי הפליטה העירוניים, נעשה ניתוח של מגמת הגידול בצריכת החשמל בכל אחת מהערים עד לשנת 2020. מגמות הגידול תורגמו לכמות פליטות. כעת, לאחר עדכון מקדם צריכת החשמל לשנת 2020 עודכנה הטבלה - ראו בטבלה מס' 1 בקובץ הנספחים.

2. פסולת

על פי המתודולוגיה להכנת סקרי הפליטות העירוניים, פרק הפסולת מחולק לשני חלקים עיקריים: שינוע הפסולת והרכב הפסולת. כפי שצוין בהקדמה, היות ולא צפויים שינויים משמעותיים בחלק של שינוע הפסולת מסמך זה לא מפרט את השינויים בחלק זה ויתרכז אך ורק בהרכב הפסולת.

² ראו למשל: החלטת ממשלה מס' 4095 מיום 1.9.2008 והחלטת ממשלה מס' 3261 מיום 29.1.2009, בהן הוחלט על שורת צעדים להתייעלות אנרגטית ולצמצום בצריכת החשמל, בהיקף של 20% מצריכת החשמל הצפויה בשנת 2020; החלטת ממשלה מס' 4450 מיום 29.1.2009 שקבעה יעד מנחה לייצור חשמל מאנרגיה מתחדשת בהיקף של 10% מצורכי האנרגיה בחשמל של המדינה בשנת 2020.

³ ראו הפרויקט באתר האינטרנט של פורום ה-15 - http://www.forum15.org.il/article_page.asp?id=115&scid=119



נכון למועד כתיבת שורות אלו, לא נמצאו פרוטוקולים או חומרים המעידים על שינויים צפויים בהרכב הפסולת מבחינת היחס שבין מרכיב הפסולת האורגנית לבין מרכיב הפסולת היבשה. כמו כן, ניכר כי לא צפוי שינוי דרמטי באחוז תפיסת המתאן במטמנות. עם זאת, בשל התהליך המקודם להפרדה במקור של פסולת וטיפול בפסולת האורגנית, צפוי שינוי באופן הטיפול בפסולת ברמה העירונית והלאומית.⁴

לפיכך הוחלט כי נתוני פלח הפסולת יוזנו באחת משתי חלופות מרכזיות, בהתאם לאופן הטיפול בפסולת בכל עיר:

א. **בערים בהן קיימת הטמנת פסולת כערוץ בלעדי** - שיטת הזנת הנתונים תהיה זהה למתודולוגיה המקורית של פורום ה-15 ותעשה באמצעות הזנת נתוני כמויות הפסולת הכוללת העוברת להטמנה.

ב. **בערים בהן קיים או צפוי להתקיים מרכיב של הפרדה במקור** - יש למלא בטבלאות האקסל שני סוגי נתונים:

- כמות הפסולת המועברת להטמנה (עפ"י מתודולוגית החישוב של פורום ה-15).

- כמות הפסולת האורגנית המופרדת ומועברת לקומפוסטציה או לעיכול אנאירובי. לצורך החישוב, קומפוסטציה וטיפול אנאירובי הם בעלי כמות פליטות זהה. החישוב מניח את הרכב הפסולת המופרדת ואת איכות ההפרדה שלה שמשתנה לאורך השנים ונעשית איכותית יותר.

החישוב יעשה באופן שיפחית את כמות הפסולת המופרדת במקור מתוך סך הפסולת העוברת להטמנה.

3. תחבורה

לא נמצאו מסמכים או עבודות המספקים תחזית בנוגע להתפלגות סוגי רכבים נכון לשנת 2020, או נתונים אודות שינויים התנהגותיים צפויים (כגון אחוז השימוש בתחבורה ציבורית).⁵

בהיעדר נתונים אלו, מוצע כי העיריות תסתמכנה על "מודל התחבורה" שנכתב במסגרת "פרויקט השלמת הנתונים" ועודכן לאחרונה במסגרת ההנחיות לסקר הפליטות לשנת 2012. עם זאת, עיריות יכולות לבחור שלא להשתמש במודל עצמו אלא להתבסס על נתונים גולמיים קיימים כמו סוגי דלקים, סוגי רכבים ושינויים נוספים הנוגעים להתנהלות התחום (כמו מניעת כניסת רכבים מזהמים, מניעת ייבוא של רכבים מסוימים, הטלת מסים על רכבים מזהמים, מתן תמריצים על רכבים שרמת זיהומם פחותה, קידום טכנולוגיות חדשות, וכו'). כיוון שנתונים אלה אינם מדויקים דיים וכיוון שלא נעשתה עבודה עקרונית בנושא במדינת ישראל, הוחלט שלא לעשות

⁴ במסגרת מדיניות המשרד להגנת הסביבה בנושא הפסולת -

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Separation/Pages/default.aspx>

⁵ נתונים מסוג זה לא מופיעים בתוכנית האב לאנרגיה, בתוכניות שהוגשו למשרד התחבורה וכדומה.



בהם שימוש ברמת המדיניות הכוללת של הפורום. לעירייה שיקול הדעת אם לעשות שימוש בנתונים מסוג זה וכיצד לשלבם.

פתרון ברמת המודל

במסגרת "מודל תחבורה" שהוכן עבור עיריית האמנה לצורך ביצוע סקרי הפליטה העירוניים, ועודכן לאחרונה בנתוני שנת 2012, עודכנה גם התחזית הכלולה בו לשנת 2020. ראו עמודים 5-13 במודל התחבורה בקישור הבא: http://www.forum15.org.il/art_images/files/218/Transportation%20Model%202012.pdf.

התחזית המקורית לשנת 2020 במודל תחבורה הייתה תחזית 'עסקים כרגיל' פשוטה המניחה המשך התפתחות בפרמטרים העיקריים המשפיעים על הנסועה (מספר מקומות עבודה, מספר מועסקים) כמו שהייתה בשנים האחרונות. לא הייתה התייחסות ישירה לשינויים בתשתיות והנחה כי בהעדר רכבת קלה משולבת קווי BRT, לא ישנו מרבית האזרחים את התנהגותם הבסיסית בבחירה בין רכב פרטי לציבורי. כיוון שהנחה זו תקפה גם היום וקשה להניח כי עד 2020 יפעל המערך הני"ל במלואו, ניתן גם היום להיצמד למרבית ההנחות הקודמות.

מחברת נתיבי איילון התקבלו אומדנים מעודכנים לשנת 2020 עבור מספר מקומות העבודה בעיר וכן מספר המועסקים מקרב תושבי העיר, למעט בערים ירושלים, חיפה, חדרה ואשקלון. בערים אלו בוצע אומדן המניח לגבי שנים 2012 - 2020 אותו שיעור שינוי שנתי שהיה במספר מקומות העבודה ומספר המועסקים מקרב תושבי העיר בשנים 2000 - 2011.

בקובץ הנספחים למסמך זה מצורפות שתי טבלאות מעודכנות המסכמות את תוצרי המודל:

- טבלה מס' 3: ק"מ - רכב (לפי סוגי רכבים) לתחזית 2020.
- טבלה מס' 4: ק"מ- רכב אוטובוסים - טבלה זו זהה לטבלה שמופיעה בתחזית המקורית של מודל תחבורה.

אשדוד
באר שבע
נבעתיים
הרצליה
חדרה
חולון
חיפה
כפר סבא
נתניה
פתח תקוה
ראשון לציון
רחובות
רמת גן
רעננה
תל אביב - יפו