



01/08/2019

נייר עמדה בנושא השפעות זיהום אוויר כתוצאה מהקמת מרכזי אנרגיה קטנים

1. תקציר

בעקבות הסדרה מנובמבר 2018 של רשות החשמל לתחנות כוח וחום קטנות (להלן: "מרכזי אנרגיה") עד 16MW ישנן יוזמות רבות בשלבי תכנון שונים להקמת מתקנים כאלו לרבות בשכונות מגורים ומרכזים עירוניים צפופים. מרכזי אנרגיה מבוססי גז טבעי פולטים מזהמי אוויר שונים הגורמים לתחלואה ולתמותה מוקדמת. הקמת מרכזי אנרגיה בלב שכונות מגורים ומרכזים עירוניים צפופים עם מבנים רבי קומות עלולה להביא לפגיעה חמורה בבריאותם של אלפי אנשים אשר חשופים לזיהום הנפלט מארובות מתקנים אלו. עמדת המשרד להגנת הסביבה היא כי יש לאפשר הקמת מרכזי אנרגיה קטנים מחוץ לשכונות מגורים ומרכזים עירוניים צפופים. בנוסף, המשרד ממליץ לתעדף הקמת מרכזי אנרגיה בסמוך למפעלים ומתחמים עסקיים אשר פרופיל צריכת האנרגיה התרמית שלהם מאפשר למרכזי האנרגיה להשיג ניצולת אנרגטית גבוהה של כ-80% ובכך למזער את פליטת גזי החממה ליחידת אנרגיה מיוצרת כפי שנהוג במדינות OECD אחרות.

מסמך זה מתמקד רק בהשלכות הסביבתיות בהיבט של איכות אוויר, ואינו מתייחס להשלכות ולסיכונים נוספים שנובעים מתשתיות הגז הללו ומהשימוש בהן בלב מרכזי אוכלוסייה צפופים.

2. רקע

בחודש נובמבר 2018 פרסמה רשות החשמל הסדרה להקמת מתקנים קטנים (עד 16MW) לייצור חשמל בגז טבעי המחוברים לרשת ההולכה בהיקף משקי מצטבר של עד 300MW. מטרת הסדרה זו, בין השאר, להאיץ את ביזור ייצור החשמל, לעודד תחרות בשוק ולהגדיל את הביקוש לגז טבעי. בנוסף, הסדרה זו מכוונת לתמרץ כלכלי להקמה של מתקני קוגנרציה המייצרים חשמל ומים חמים או קיטור, ומתקני טריגנרציה המייצרים בנוסף גם מים קרים, מאחר שהנצילות התיאורטית הכוללת של מתקנים אלו גבוהה בהרבה מהנצילות המצרפית של ייצור אותה כמות חשמל וחום בתחנת כוח ודוד קיטור.

במדינות ה-OECD הצטבר ניסיון של עשרות שנים בהקמת מתקני קוגנרציה גדולים וקטנים. מדינות שונות כדוגמת בריטניה מעודדות הקמת מרכזי אנרגיה בעלי נצילות אנרגטית גבוהה מאוד בטווח של 75-90% עקב הצמצום המושג בצריכת הדלקים במדינה אשר מפחית פליטות גזי חממה וחוסך בעלויות. הנצילות האנרגטית עולה ככל שמתקן הקוגנרציה מותאם יותר לספק את היקף צריכת האנרגיה התרמית לפי פרופיל הצריכה היממתי של צרכנים סמוכים במרחק של עשרות עד מאות מטרים מהמתקן. מרבית מרכזי האנרגיה הללו הוקמו מחוץ למרכזי הערים בצמוד למפעלים, מרכזי מחקר ומתחמים עסקיים ואף בתי חולים ושדות תעופה. על מנת לצמצם את זיהום האוויר ואת הפגיעה בבריאות האדם ממרכזי אנרגיה אשר שורפים גז טבעי לייצור



חשמל וחום קבעו מדינות שונות תנאים ורגולציה לפי גודל וסוג המתקן הן ברמה הפדרלית/לאומית והן ברמה המקומית.

מאז ההסדרה הנוכחית של רשות החשמל למרכזי אנרגיה קטנים החלו יוזמות רבות לתכנון ולהקמה של מרכזי אנרגיה כאלו ברחבי הארץ, לרבות בתוך מרכזים עירוניים צפופים. כיום וועדות התכנון דנות בתכניות שונות להקמת מרכזי אנרגיה קטנים במסגרת שכונות מגורים חדשות ואף שכונות מגורים קיימות אשר נמצאות בהליכי הרחבה או התחדשות. מטרתו של נייר עמדה זה לעמוד על הסיכונים הסביבתיים, בריאותיים ותכנוניים של הקמת מתקני קוגנרציה קטנים **בתוך מרכזים אורבניים צפופים** ולהבהיר את עמדת המשרד לנוכח סיכונים אלו.

3. זיהום אוויר והשפעה על איכות האוויר המקומית בקרבת מרכז האנרגיה

- פליטת מזהמי אוויר מהמתקן – כל מתקן השורף גז טבעי פולט מזהמי אוויר הפוגעים בבריאות האדם לרבות תחמוצות חנקן (NOx), חלקיקים (PM), תרכובות אורגניות נדיפות (VOCs) וחד תחמוצות פחמן (CO). כמויות הפליטה מהמתקן תלויות בגודלו, בסוג הטכנולוגיה, טמפרטורת הבעירה, ניצולת המנוע ובאם מותקנים אמצעי הפחתת פליטות. למרות השונות הזאת נתונים מהעולם ומהארץ מראים באופן ברור כי הפליטה הסגולית (גרם מזהם לקוט"ש מיוצר) ממתקן קוגנרציה בהיקף של מגוואטים בודדים גבוהה מאוד, פי 4-10, מהפליטה הסגולית הממוצעת של תחנות כוח גדולות במחזור משולב, דוגמא מוצגת בטבלה הבאה:

תחנת קוגנרציה במפעל בהספק 25MW	תחנת קוגנרציה קטנה 2MW ¹	תה"כ דליה (מחז"מ 11)	תה"כ צפית (מחז"מ 3)	פליטה סגולית NOX (ג'קוט"ש)
1.86	0.8575	0.2136	0.1069	

- פגיעה באיכות האוויר במרחב האורבני הסמוך – ישנה השפעה רבה לגודל (הספק) מרכז האנרגיה, משטר הפעלה היממתי והעונתי שלו, לגובה הארובות ולמרחק הפיזי בינן למבני מגורים, עסקים ומקומות בילוי וכן כמובן לפריסה שלהם בטח מסוים. חשוב לציין שבמספר תכניות המקודמות כיום, לדוגמא בשדה דב, תוכננו מספר מרכזי אנרגיה אשר יתפרסו באותה יחידת שטח וכתוצאה מכך צפוי גידול בהשפעה הכוללת המצרפית של זיהום האוויר באותו מרחב עירוני.

¹ מנוע 2MW בעל הספק כולל (חשמלי + תרמי) של 2495kw. התחשיב בוצע לפי נתונים שנתקבלו מצחי סטרומה, מנכ"ל iteeo.
² תחנת שניב, מנוע 5.4MW הספק כולל (חשמלי + תרמי)



חומרת השפעת הזיהום הנפלט ממתקן קוגנרציה בלב מרכז אורבני צפוף תלויה, בין השאר, בריכוזי הרקע של כל מזהם אשר נובעים מתחבורה, תחנות כוח אזוריות ותעשייה כמו גם בתנאים מטאורולוגיים.

- **אתגרים הנדסיים המשפיעים על היקף הזיהום ופיזורו במרחב** – לגובה הארובה של מרכז האנרגיה השפעה מהותית על התפזרות הזיהום ומידת החשיפה של האנשים במרחב. על מנת להקטין את הפליטות ממרכז אנרגיה הממוקם בסמוך למבנים רבי קומות יש צורך לבנות ארובה גבוהה מהמבנים הסמוכים אליה. אולם, מבחינה תכנונית והנדסית עלולות להיות מגבלות אשר לא יאפשרו לבנות ארובה גבוהה ממבני המגורים. סיכון זה מהווה גם אתגר מבחינת יישום מדיניות לעירוב שימושים כמו גם לציפוף המרחב העירוני. כמו כן, הקמה של מתקנים אלו על גבי גגות המבנים אינה תמיד אפשרית, בשל הצורך בחיבורם לצנרות תת קרקעיות המעבירות את החום בין נקודת הייצור לנקודת הצריכה.
- **פוטנציאל שימוש בדלק גיבוי בעת חירום** – בעת חירום עלולה להיפסק אספקת הגז הטבעי לצרכנים למשך ימים ואף יותר מזה. מבדיקה שביצע המשרד להגנת הסביבה עולה שישנם יצרנים בעולם אשר מספקים מתקני קוגנרציה וטריגנרציה בקונפיגורציה טכנולוגית המאפשרת שימוש גם בדלק נוזלי כדוגמת סולר³. ככל שיוקמו מרכזי אנרגיה גמישים כאלו ישנו חשש שבעת חירום יעברו חלק מהמתקנים הללו לשרוף סולר אשר שהינו דלק מזהם פי כמה מגז טבעי. שימוש בסולר בשכונות מגורים גם אם למשך ימים בודדים עלול להביא לחריגה משמעותית בערכי הסביבה של מזהמי האוויר וכתוצאה מכך להביא לפגיעה משמעותית וחמורה מאוד בבריאותם של אלפים רבים של אנשים.
- **מטרדי ריח** – פליטת מזהמי אוויר שונים ממתקני אנרגיה כאלו כגון תרכובות אורגניות נדיפות (VOC) עלולות לייצר מטרדי ריח. מאחר ומרכזי האנרגיה צפויים לעבוד בממוצע במשך מרבית שעות היממה ישנו חשש שמטרדי ריח עלולים, במקרים מסוימים, להוות מטרד משמעותי ומתמשך.
- **בדיקות סביבתיות בעת תכנון וביצוע** – המשרד בעמדה כי כל תכנית המציעה אפשרות להקמת מתקנים אלו תחייב בחינה סביבתית מצרפית של כלל המתקנים המוצעים לקום בתחומה על איכות האוויר בהתאם למיקום המבוקש, טרם אישורה. אין להתייחס להשפעה של כל מתקן באופן מבודד, אלא לתרומה הכוללת של כלל המתקנים ולהשפעתם על איכות האוויר המקומית.



4. פגיעה בהתייעלות אנרגטית וייצור אנרגיה סולארי

השקעה בתשתיות ובמתקנים לייצור אנרגיה בלב מרכזים אורבניים עלול לייצר תמריץ שלילי לרשות המקומית, לבעלי המבנים או הדירות ולקבלנים עצמם להשקיע במבנים יעילים אנרגטית וייצור חשמל סולארי על גבי המבנים באותו מרחב אורבני. יתרה מזאת, חוזים בילטרלים בין מרכז האנרגיה לצרכנים עלולים גם הם לפגוע בתמריץ של הצרכנים עצמם להשקיע בהתייעלות אנרגטית בשל חתימה על חוזי אספקת חשמל ארוכי טווח. ככל שיקומו מרכזי אנרגיה אורבניים רבים יותר כך עלולה להתעצם הפגיעה בתכנון ובקמה של מבנים יעילים אנרגטית ובמתקני ייצור חשמל סולארי מקומי.

5. מסקנות והמלצות

ישנם כיום יוזמות רבות לתכנון ולהקמה של מרכזי אנרגיה שכונתיים בלב מרכזים אורבניים צפופים. מאחר ומתקנים אלו פולטים מזהמי אוויר בסמיכות רבה מאוד לריכוזי אוכלוסייה בהם גרים, עובדים או מבלים באותו אזור אורבני קיים או מתוכנן עולה דרמטית רמת הסיכון הבריאותי הציבורי ממתקנים אלו. בהתאם לכך ולאור האמור לעיל, יש להימנע מהוספת מקורות פליטת מזהמי אוויר לרבות מתקני קוגנרציה וטריגנרציה, בשכונות מגורים או אזורים אורבניים צפופים. לעומת זאת, ניתן לאפשר הקמת מרכזי אנרגיה כאלו מחוץ למרחב האורבני הצפוף בסמוך לצרכנים גדולים של אנרגיה תרמית, כדוגמת אזורי תעשייה, תוך תכנון המתקן כך שהנצילות הכוללת שלו תהיה גבוהה מ-80% כפי שמקובל במדינות אירופה וארה"ב.

ככל שימשיכו יוזמות לתכנון הכוללות הקמת מרכזי אנרגיה מבוססי גז טבעי במרחב אורבני צפוף, המשרד להגנת הסביבה ידרוש לבצע בחינה פרטנית מעמיקה של כל תכנית וסביבתה בכדי שניתן יהיה לגבש את האמצעים הנדרשים על מנת למנוע פגיעה חמורה באיכות האוויר ובאוכלוסייה העתידית לחיות באזור. **המלצת המשרד היא להימנע מיוזמות להקמת מרכזי אנרגיה בלב שכונות מגורים ובשטחים עירוניים צפופים.**