

אספקת אנרגיה ליחידות דיור ממתקני שילוב כוח וחום (קוגנרציה) בשכונות חדשות

מסמך סביבתי -

סקר איכות אוויר

עבור : משרד האנרגיה

עורך : יוגב ברק, מהנדס סביבה ויועץ איכות אוויר

חטיבת תכנון וסביבה

AVIV AMCG

ספטמבר 2019

1. תקציר מנהלים

הקמת מתקני קוגנרציה בשכונות מגורים כוללת מספר היבטים סביבתיים, כאשר הסוגיה המרכזית הינה ההשפעה על איכות האוויר. הפעלת טורבינות גז או מנועי בוכנה בהסקה של גז טבעי מייצרת פליטות מזהמי אוויר, העיקרי שבהם הינו חנקן דו-חמצני (NO_2), שפיזורו באוויר תלוי במידה רבה בגובה הארובה, טמפרטורת גזי הפליטה ואופן הבינוי בסביבת מקור הפליטה.

בחירת ההיתכנות הסביבתית נערכה על ידי הרצת מודל פיזור מזהמים מסוג AERMOD הכולל בסיס נתונים מטאורולוגיים וטופוגרפיים אופייניים לאזור תל אביב, גובה מבנים לפי תכנית בינוי אופיינית המייצגת שכונת מגורים מתוכננת, נתוני גזי הפליטה של יחידות הייצור המקובלות בעולם וריכוזי רקע של מזהמי האוויר הרלוונטיים בסביבה.

המודל הורץ עבור שילובים של מספר חלופות הכוללות:

- א. מתקני קוגנרציה בהספק של כ- 1 MW לבנייני מגורים
- ב. מתקני קוגנרציה בהספק של כ- 5 MW למרכזי אנרגיה (מבנים מסחריים / בתי חולים / בתי מלון הממוקמים בשכונות מגורים)
- ג. שימוש / אי שימוש באמצעי הפחתת פליטות
- ד. גבהי ארובה שונים ביחס למבנים סמוכים

מתוצאות הבדיקה העיקריות עולה כי **מתקני קוגנרציה לבנייני מגורים בודדים** עשויים לגרום לעלייה בריכוזי NO_2 בבניינים סמוכים הגבוהים מהם, אך שימוש באמצעי הפחתת פליטות מסוג SCR וארובה גבוהה מכל בניין ברדיוס 50 מטר, יאפשר את הפעלת המתקנים תוך השפעה מזערית של הפליטות על ריכוזי הרקע ולא צפוי לגרום לחריגות מתקני איכות האוויר. אמצעי זה כרוך באחסון מלאי קבוע של תמיסת אוריאה בבניין והקפדה מלאה על תפעול תקין, כך שאינו אידיאלי עבור יחידות יצור קטנות בתוך בנייני מגורים.

מתקני קוגנרציה במרכזי אנרגיה לבתי חולים ומבנים מסחריים כוללים ארובות בגובה נמוך ביחס לחלק מהבניינים הסמוכים. בהתחשב בתנאים הלא אופטימליים של פיזור המזהמים צפויה עלייה בריכוזי NO_2 בסביבה הקרובה. שימוש באמצעי הפחתת פליטות מסוג SCR הינו הכרחי במתקנים מסוג זה, כך שהשפעת המתקנים על ריכוזי הרקע תהיה נמוכה באופן יחסי ולא יגרמו חריגות מתקני איכות האוויר. בתי חולים או מרכזים מסחריים פועלים תחת רישיון עסק כך שניתן להבטיח דרישה של הפעלה באמצעות SCR תוך בקרה על ביצועים סביבתיים.

השפעת הפליטות ממתקנים אלו על הסביבה הינה נמוכה ביותר ואינה משמעותית בגובה הקרקע ובקומות הנמוכות, אך גבוהה באופן יחסי בקומות הגבוהות. לצורך מניעת ריכוזים גבוהים בקומות גבוהות בבניינים הסמוכים נדרש מרחק מינימלי של 150 מטר מקצה הארובה.

בגובה הקרקע ועד לגובה של מטרים בודדים קיימת השפעה משמעותית של תחבורה מצירי התנועה הסמוכים. נושא זה נדרש לבחינה פרטנית בתכנון השכונה וקרבת הבניינים לכבישים ראשיים.

בהתאם לתוצאות המודל הסביבתי, ניתן לקדם מתקני קוגנרציה בבנייני מגורים בתנאים הבאים בלבד :

- דרישת השימוש באמצעי הפחתת פליטות מסוג SCR או שווה ערך
- מנגנון להבטחת הפעלה של המתקנים בתנאי תפעול מיטביים ובקרה על ביצועים סביבתיים
- שמירת מרחק מינימלי של 50 מטר בין קצה הארובות לבין בניינים גבוהים יותר עבור מתקני 1 MW בבנייני מגורים
- שמירת מרחק מינימלי של 150 מטר בין קצה הארובות לבין בניינים גבוהים יותר עבור מתקני 5 MW במרכזי אנרגיה
- כפוף לבדיקה סביבתית בשלבי התכנון על בסיס נתונים סופיים (לרבות תכנית בינוי, מרחק מכבישים ראשיים, סוג המערכת המותקנת וכו')

3. חלופות, הנחות, שיטת הבדיקה

3.1 השפעת מתקני קוגנרציה על איכות האוויר

מתקני קוגנרציה המוסקים באמצעות גז טבעי, פולטים גזי שריפה בטווח טמפר' רחב, כאשר הטמפר' ביציאה מהטורבינה / המנוע הינה כ- 400-500 מעלות צלזיוס, ולאחר ניצול חום גזי השריפה לאנרגית חימום וקירור – טמפר' נמוכה יותר, עד למינימום של כ- 130 מעלות צלזיוס, כתלות בדרישה לניצול החום השזור.

גזי הפליטה כוללים גזי חממה ומזהמי אוויר שונים, כאשר לגזי החממה מיוחסת השפעה סביבתית גלובלית (כגון שינויי אקלים) ולמזהמי האוויר השפעות בריאותיות שליליות כתוצאה מחשיפה לריכוזים גבוהים כפי שמוגדרים בתקנות אוויר נקי. להלן פירוט לגבי המזהמים הרלוונטיים המיוחסים לתהליך זה:

- **תחמוצות חנקן (NO_x)** – מזהם עיקרי בשריפת גז טבעי, הכולל את המזהם חנקן דו-חמצני (NO_2). להלן ערכי היעד על פי תקנות אוויר נקי, המגדירים את הריכוז באוויר אשר חריגה ממנו מהווה חשש לסיכון או לפגיעה בבריאות:

ערך יעד NO_2 (מק"ג/מ"ק)	זמן מיצוע
200	שעה
40	שנה

- **פחמן חד-חמצני CO** – נוצר בתהליך שריפת הגז כתוצאה מבעירה לא מושלמת. ערכי הרקע וריכוזי הפליטה של מזהם זה הינם מזעריים, מדידות של ריכוזי המזהם באוויר כתוצאה מתחבורה, תעשייה ותחנות כוח בארץ ובאירופה מציגות ריכוזים הקטנים בסדר גודל עד שני סדרי גודל מהריכוז המותר על פי תקנות אוויר נקי. להלן ערכי היעד על פי תקנות אוויר נקי, המגדירים את הריכוז באוויר אשר חריגה ממנו מהווה חשש לסיכון או לפגיעה בבריאות:

ערך יעד CO (מק"ג/מ"ק)	זמן מיצוע
30,000	שעה
10,000	8 שעות

- **חלקיקים נשימים עדינים $\text{PM}_{2.5}$** – קיימים בריכוזים מזעריים בגזי שריפת גז טבעי, והשפעתם על ריכוזי הרקע בסביבה בד"כ זניחה.
- **תחמוצות גופרית SO_2** – לא קיימים בגזי הפליטה עקב תכולת גופרית אפסית בגז הטבעי במאגרי הים התיכון.
- **חומרים אורגניים NMHC** – קיימים בריכוזים מזעריים בגז טבעי עקב הרכבו ואופי הבעירה.
- **אוזון O_3** – מזהם שניוני הנוצר באטמוספירה התחתונה כתוצאה מריאקציה בין תחמוצות חנקן, חומרים אורגניים נדיפים וחמצן, בנוכחות קרינת השמש. משך הריאקציה הארוך גורם

לכך שהמזהם נוצר במרחק רב ממקורות הפליטה ולא בקרבתם. בקרבת מקורות פליטה משמעותיים נמצא כי ריכוזי האוזון אף יורדים כתוצאה משיווי המשקל עם תחמוצות חנקן. לא צפויה השפעה של מתקנים אלה על ריכוזי האוזון בסביבה העירונית.

פיזור המזהמים באוויר והריכוזים המתקבלים בקולטנים רגישים מושפעים מפרמטרים פיזיקליים של גזי הפליטה, תנאים מטאורולוגיים וטופוגרפיים של הסביבה ואופן הבינוי בסביבה הקרובה. מהירות וטמפר' גבוהה של גזי הפליטה וגובה ארובות המתחשב בגבהי המבנים בסביבה תורמים לפיזור מיטבי ומזעור הסיכון להיווצרות ריכוזי מזהמים גבוהים. אולם שילוב של מספר מאפייני פיזור מזהמים שאינם מיטביים יחד עם ריכוזי הרקע הקיימים עשוי לגרום להיווצרות ריכוזי מזהמים גבוהים באופן יחסי בקולטנים רגישים בסביבה ואף לחריגה מערכי איכות האוויר השנתיים / השנתיים במקרי קיצון.

3.1.1 אמצעי הפחתת פליטות

לצורך הפחתת הסיכון בנוגע למזהם NO_x מקובל השימוש באמצעי הפחתת פליטות מסוג SCR (Selective catalytic reduction). זוהי יחידה נפרדת הפועלת על גזי הפליטה לאחר יציאתם ממנוע הגז או הטורבינה, ובאמצעות הזרקת תמיסת אוריאה ונוכחות זרז כימי מתבצעת המרה של תחמוצות החנקן (NO_x) לחנקן (N₂) שאינו מזיק. אמצעי זה נפוץ מאוד לשימוש במנועי אוניות, משאיות, תחנות כוח בכל טווח ההספקים וכמו כן במתקני קוגנרציה. השימוש בו נעשה כאשר קיימות דרישות מחמירות בנוגע לפליטות NO_x, והוא מאפשר הפחתה של 70%-90% בפליטות NO_x, כתלות בסוג המערכת ותנאי העבודה.

3.1.2 פליטות לא שגרתיות

פליטות לא שגרתיות עשויות לגרום לריכוזי מזהמים חריגים לעומת מצבי שגרה, כמפורט להלן:

- **הנעת טורבינות** - בעת ההנעה ועד להתייצבות המערכת, וכמו כן בתהליך הדממת יחידות הייצור, יעילות הבעירה נמוכה ואמצעי הפחתת המזהמים לא פועלים באופן אופטימלי. יחד עם זאת במקרים אלו העבודה הינה בעומס חלקי ואף שריכוזי המזהמים גבוהים יותר – ספיקות גזי הפליטה נמוכות יותר. תהליך זה אורך מספר דקות מועט.
- **עבודה בעומס נמוך** – הפעלת טורבינות בעומס הנמוך מ- 60% גורמת לירידה בנצילות ולעלייה בפליטות המזהמים הסגוליות.
- **תפעול לא תקין של מערכות הפחתת המזהמים SCR** עשוי לגרום לזליגת המזהם אמוניה לגזי הפליטה או לחילופין לפליטה מוגברת של תחמוצות חנקן.

3.2 היבטים סביבתיים נוספים

להלן מוצגים היבטים סביבתיים נוספים מלבד איכות אוויר, אולם אלו מטופלים במסגרת התכנון המפורט וההקמה וניתנים לשליטה לצורך הבטחת עמידה בדרישות ותקנים סביבתיים:

- **רעש** – מקורו העיקרי הינו בטורבינת הגז או המנוע ובארובת גזי הפליטה. מטופל על ידי יצרן הציוד באמצעות הגנות אקוסטיות לעמידה בתקנות הרעש.
- **קרינה** – מקורה העיקרי הוא בגנרטור לייצור החשמל ובמערכת הולכת החשמל. מיקום המערכות מתוכנן תוך שמירה על מרחקי ההגנה הדרושים על פי התקנות.
- **חומרים מסוכנים** – אחסון חומ"ס מסוג אוראה צפוי במקרה של שימוש במתקן SCR בכפוף להיתר רעלים.

3.3 חלופות

בחינת ההשפעות הסביבתיות נערכה עבור מספר חלופות של מתקני קוגנרציה, כולם כוללים טורבינת גז או מנוע בוכנה, המוסקים באמצעות גז טבעי. ניתן לאפיין את ההשפעות הסביבתיות על ידי חלוקה לחלופות עיקריות ולתתי חלופות, כמפורט להלן:

• חלופות עיקריות

- ה. מתקני קוגנרציה בהספק של כ- 1 MW המשמשים לצריכת אנרגיה, חימום וקירור של בנייני מגורים בודדים במרכז שכונת מגורים
- ו. מתקני קוגנרציה בהספק של כ- 5 MW המשמשים כמרכזי אנרגיה למספר בנייני מגורים ומסחר סמוכים, או לבתי חולים, או לבתי מלון הממוקמים בתוך שכונות מגורים

• תתי חלופות

- ז. מתקנים ללא אמצעי הפחתת פליטות
- ח. מתקנים משולבים עם אמצעי הפחתת פליטות מסוג SCR
- ט. ארובות פליטה בגובה נמוך ביחס למבנים סמוכים
- י. ארובות פליטה גבוהות ביחס למבנים הסמוכים

המודל הסביבתי כלל מספר תרחישי ייחוס המייצגים את שילוב החלופות ותתי החלופות. כמו כן נבדקה רגישות התוצאות לטמפ' גזי הפליטה, גובה הארובות ומרחק הארובות מבניינים גבוהים סמוכים. פירוט תרחישי הייחוס מוצג בנספח א'.

3.4 שיטת הבדיקה

בדיקת ההיתכנות הסביבתית התבססה על חישוב ריכוזי המזהם חנקן דו-חמצני (NO_2) החזויים בסביבת מתקני הקוגנרציה על ידי מודל פיזור מזהמים מסוג AERMOD.

עבור כל אחד מתרחישי הייחוס הוערכה תרומת מתקני הקוגנרציה בלבד לריכוזי המזהמים באוויר ולאחר מכן חושבו הריכוזים הכוללים הצפויים, כתוצאה ממתקני הקוגנרציה וריכוזי הרקע הסביבתיים יחד.

נבחנו קולטנים ברחבי השכונה בה יופעלו המתקנים ובשכונות הסמוכות אליה, ברזולוציה גבוהה ובגבהים שונים על מנת לייצג את כלל השימושים בקומות השונות (החל מגובה הקרקע ועד לגובה של 120 מטר).

הרצת המודל כללה את נתוני הבסיס המוצגים להלן. פירוט מלא של הנתונים מובא בנספח א'.

- הזנת נתונים מטאורולוגיים וטופוגרפיים ספציפיים המייצגים את אזור תכנית תא/3700
- הזנת נתוני מבנים בשכונה (אורך/רוחב/גובה) על פי תכנית בינוי לדוגמא, כולל חישוב אפקט ה-down wash
- הזנת נתוני הפליטות ממתקני הקוגנרציה על גגות מבנים בגבהים שונים, בהתאם לתרחישי הייחוס. הפרמטרים העיקריים הינם:
 - טמפר' גזי פליטה מינימלית של 130 מעלות צלזיוס
 - ריכוזי NOx מרבי של 25 ppm (ללא SCR) או של 5 ppm (עם SCR)
- הזנת נתוני פליטות רקע (תחנת הכוח רידינג, תחבורה, ריכוזי רקע מתחנת הניטור)

המודל הסביבתי שהורץ מציג מצב מחמיר ובחלק מהמקרים הערכות יתר של הריכוזים הצפויים, קיימות מספר סיבות לכך אשר מקורן בסוג המודל, נתוני הרקע ונתוני הפליטות. כל ההחמרות מפורטות בנספח א'.

4. תוצאות המודל הסביבתי והיתכנות סביבתית

4.1 מתקני קוגנרציה לבנייני מגורים בודדים

הפעלת מספר מתקנים של כ- 1 MW כ"א, כאשר הארובות ממוקמות על גגות בנייני מגורים בגבהים שונים, וללא אמצעי הפחתת פליטות נוסף כגון SCR, צפויה לגרום לריכוזי NO₂ גבוהים באופן יחסי, בעיקר בקומות הגבוהות.

מיקום הארובות על המגדלים הגבוהים ביותר יגרום לריכוזים של עד 50% מהתקן השעתי עבור מתקני הקוגנרציה בלבד, כאשר תוספת ריכוזי הרקע ממקורות נוספים בסביבה עשויה לגרום לחריגה מתקני איכות האוויר. מיקום הארובות על הבניינים שאינם הגבוהים ביותר בשכונה צפויה לגרום לחריגות בקומות הגבוהות של המגדלים הסמוכים, גם ללא תוספת של ריכוזי הרקע מהסביבה.

שימוש באמצעי הפחתת פליטות מסוג SCR יביא לתוצאות טובות יותר משמעותית, כך שריכוז NO₂ החזוי כתוצאה מפעילות מתקני הקוגנרציה בלבד הינו מזערי ומגיע במקרה המחמיר עד ל- 5% מתקן איכות האוויר השעתי בכל רחבי השכונה, למעט בקומות הביניים במגדלים (קומות 12-24) בהם צפוי להגיע עד ל- 30% מהתקן. התוצאות הנ"ל מתייחסות למיקום הארובות על בניינים שאינם הגבוהים ביותר בשכונה, וכאשר הארובות ימוקמו על המגדלים הגבוהים ביותר – ריכוזי המזהמים יהיו נמוכים עוד יותר. יחד עם ריכוזי הרקע הסביבתיים ריכוזי NO₂ עשויים להגיע עד ל- 88% מהתקן השעתי ו- 66% מהתקן השנתי עבור כל הקומות, למעט קומות הקרקע והרחוב.

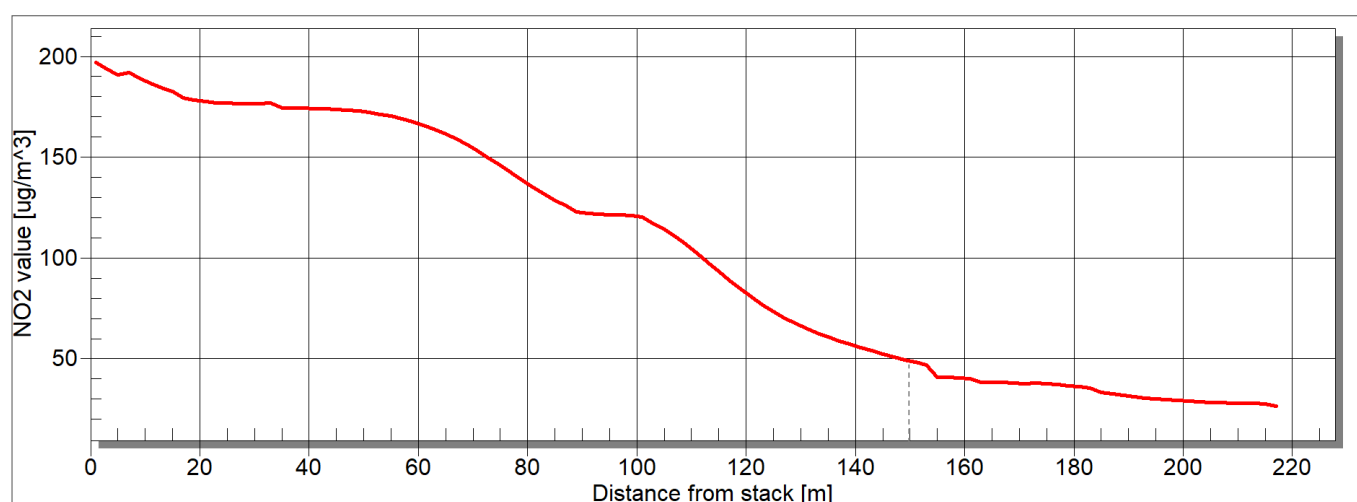
בגובה הקרקע ועד לגובה של מטרים בודדים קיימת השפעה משמעותית של תחבורה מצירי התנועה הסמוכים. נושא זה נדרש לבחינה פרטנית בתכנון השכונה וקרבת הבניינים לכבישים ראשיים.

לפיכך, ללא שימוש ב- SCR לא קיימת היתכנות סביבתית למתקני קוגנרציה על גגות בנייני מגורים. השימוש ב- SCR מאפשר היתכנות סביבתית למתקנים הנ"ל בכפוף לבדיקה פרטנית במסגרת תכנון הבינוי בשכונה, ובכל מקרה קיימת עדיפות למיקום הארובות על גגות המגדלים הגבוהים ביותר ברדיוס של כ- 50 מטר.

4.2 מרכזי אנרגיה

הפעלת מתקני קוגנרציה בהספק 5 MW כמרכזי אנרגיה למספר צרכנים בשכונת מגורים, מייצרת פליטות בגובה נמוך ביחס למבנים הסמוכים, ולכן לחלופה זו רגישות גבוהה לגובה הארובות והמרחק מבנייני מגורים. תוצאות הרצת המודל עבור שכונה לדוגמא בתא/3700 הכוללת שני מרכזי אנרגיה של 5 MW כ"א (סה"כ 10 MW, כולל שימוש ב- SCR) מציגות תרומה נמוכה של המתקנים לריכוזי NO_2 , עד 11% מהתקן השעתי ועד 8% מהתקן השנתי בקומות הקרקע ובניינים נמוכים. בבניינים גבוהים יותר מגובה הארובות חזויים ריכוזים של 20%-30% מהתקן השעתי ו- 8% מהתקן השנתי, כאשר הוגדר מרחק מינימלי של 150 מטר בין קצה הארובה לבניין גבוה יותר.

בבניינים המרוחקים מעל ל- 150 מטר ממקור הפליטה קיימת ירידה משמעותית בריכוזי המזהמים. הגרף הבא מציג את ריכוזי NO_2 (ללא ריכוזי רקע) עבור קומות 15-20 בבניינים הסמוכים למרכזי האנרגיה. הארובות בתרחיש זה מוקמו על בניין בן 4-5 קומות. ניתן לראות כי במרחק 150 מטר מהארובה הריכוז השעתי הינו 50 ug/m^3 (25% מהתקן), ובמרחק 200 מטר הריכוז יורד לערך של 25 ug/m^3 (12.5% מהתקן).



גם לאחר תוספת ריכוזי הרקע לא צפויה חריגה מתקני איכות האוויר בכל הקומות בבנייני השכונה, כאשר השפעת התחבורה על קומות הקרקע נדרשת לבחינה פרטנית לפי קרבת הבניינים לכבישים ראשיים.

בתרחישי ההפעלה ללא SCR יתכנו חריגות מתקני איכות האוויר בבניינים הגבוהים מארובות הפליטה, גם במרחק הגדול מ- 150 מטר.

על פי התוצאות קיימת היתכנות סביבתית למתקני קוגנרציה במרכזי אנרגיה בכפוף לשימוש ב- SCR והקפדה על שמירת המרחק המתאים בין הבניינים הגבוהים לארובות. מרחק של 150 מטר יאפשר עמידה בערכי איכות האוויר, ואילו בניה במרחק קטן יותר תדרוש הגבהה נוספת של הארובות.

4.3 מרכזי אנרגיה לבתי חולים ומבנים מסחריים

בדיקת ההיתכנות למרכזי אנרגיה עבור בתי חולים או מבנים מסחריים גדולים הממוקמים בתוך שכונות מגורים מבוססת על תוצאות הסעיף הקודם (4.2 מרכזי אנרגיה). קיימת היתכנות סביבתית למתקני קוגנרציה בבתי חולים בכפוף לשימוש ב- SCR והקפדה על שמירת המרחק המתאים בין הבניינים הגבוהים לארובות. מרחק של 150 מטר יאפשר עמידה בערכי איכות האוויר, ואילו בניה במרחק קטן יותר תדרוש הגבהה נוספת של הארובות.

תוצאות מודל פיזור המזהמים המלאות מפורטות בנספח א'.

6. מסקנות והמלצות

על פי תוצאות המודל הסביבתי עבור הנתונים האופייניים ותרחישי הייחוס שהוגדרו, להלן המסקנות העיקריות:

א. מתקני קוגנרציה לבנייני מגורים בודדים עשויים להיות ממוקמים בסמוך לבניינים גבוהים יותר ולגרום לעלייה בריכוזי NO_2 . שימוש באמצעי הפחתת פליטות מסוג SCR יאפשר הפעלת המתקנים תוך השפעה מזערית של הפליטות על ריכוזי הרקע ולא צפוי לגרום לחריגות מתקני איכות האוויר. אולם אמצעי זה כרוך באחסון מלאי קבוע של תמיסת אוריאח בבניין והקפדה מלאה על תפעול תקין. בעת הנעת מערכות, תפעול לא מיטבי או תקלה - צפויות פליטות גבוהות יותר מאלו החזויות במודל. כיוון שמדובר במתקנים קטנים ובתוך בנייני מגורים קשה לקבוע כיצד יוכלו להיקבע התנאים להפעלת SCR ומה יהיה טיב התפעול. ללא שימוש ב- SCR צפויות חריגות מתקני איכות האוויר ולתרחיש כזה אין היתכנות סביבתית.

ב. מתקני קוגנרציה במרכזי אנרגיה לבתי חולים ומבנים מסחריים צפויים לכלול ארובות גובה נמוך ביחס לחלק מהבניינים בשכונות המגורים. בהתחשב בתנאים הלא אופטימליים של פיזור המזהמים צפויה עלייה בריכוזי NO_2 בסביבה הקרובה. שימוש

באמצעי הפחתת פליטות מסוג SCR הינו הכרחי במתקנים מסוג זה, כך שהשפעת המתקנים על ריכוזי הרקע תהיה נמוכה באופן יחסי ולא יגרמו חריגות מתקני איכות האוויר. בתי חולים או מרכזים מסחריים פועלים תחת רישיון עסק כך שניתן להבטיח דרישה של הפעלה באמצעות SCR תוך בקרה על ביצועים סביבתיים.

השפעת הפליטות ממתקנים אלו על הסביבה הינה נמוכה ביותר ואינה משמעותית בגובה הקרקע ובקומות הנמוכות, אך גבוהה באופן יחסי בקומות הגבוהות. לצורך מניעת ריכוזים גבוהים וחריגות מתקני איכות האוויר בקומות גבוהות בבניינים הסמוכים נדרש מרחק מינימלי של 150 מטר מקצה הארובה.

מתחמי בתי חולים ומרכזים מסחריים הינם רחבים בד"כ וכוללים מספר רב של בניינים, ויתרונם הוא ביכולת התכנון הפנימי של מיקום ארובות הפליטה, כך שבמקרים רבים ניתן להניח כי יובטח מרחק מספק בין הבניינים הגבוהים למקורות הפליטה.

ג. בכל מצב בו ניתן לקבוע את גובה ארובות גזי הפליטה מעל גבהי הבניינים בשכונה, השפעת הפליטות על ריכוזי הרקע צפויה להיות מזערית. עקב רגישות הפיזור למטאורולוגיה המקומית ואופי הבינוי יש לבחון כל מקרה לגופו על ידי מודל פיזור.

בהתאם לכך, להלן המלצות עורך הסקר הסביבתי:

א. יש להימנע מקידום מתקני קוגנרציה ללא אמצעי הפחתת פליטות מסוג SCR בשכונות מגורים

ב. ניתן לקדם מתקני קוגנרציה בבנייני מגורים בתנאים הבאים:

- דרישת השימוש באמצעי הפחתת פליטות מסוג SCR או שווה ערך
- קיום מנגנון להבטחת הפעלה של המתקנים בתנאי תפעול מיטביים ותוך בקרה על ביצועים סביבתיים
- כפוף לבדיקה סביבתית בשלבי התכנון על בסיס נתוני התכנון הסופיים (לרבות תכנית בינוי, מרחק מכבישים ראשיים, סוג המערכת המותקנת וכו'). הבדיקה תבוצע על ידי סקירה מפורטת של המרחקים הרלוונטיים מהארובות או על ידי מודל פיזור מזהמים

ג. ניתן לקדם מתקני קוגנרציה בבתי חולים ומרכזים מסחריים בשכונות מגורים בתנאים הבאים:

- דרישת השימוש באמצעי הפחתת פליטות מסוג SCR או שווה ערך בתנאי רישיון העסק
- קיום מנגנון להבטחת הפעלה של המתקנים בתנאי תפעול מיטביים ותוך בקרה על ביצועים סביבתיים

- שמירת מרחק מינימלי של 150 מטר בין קצה הארובות לבין בניינים גבוהים יותר
- כפוף לבדיקה סביבתית בשלבי התכנון על בסיס נתוני התכנון הסופיים (לרבות תכנית בינוי, מרחק מכבישים ראשיים, סוג המערכת המותקנת וכו'). הבדיקה תבוצע על ידי סקירה מפורטת של המרחקים הרלוונטיים מהארובות או על ידי מודל פיזור מזהמים.