

הנחיה למתן תנאים לניטור רציף

1. רקע

- 1.1 נוהל זה מגדיר את התנאים בהם נדרש מקור פליטה בהתקנת מכשיר ניטור רציף. עבור מרבית מתקני הייצור מוגדרים ספים שהחל מהם יש להתקין מערכת ניטור רציף. ספים אלו מתבססים על מסמך ההנחיות הטכניות הגרמני (TA-Luft 2002).
- 1.2 עבור מערכי ייצור חשמל שהספקם התרמי הנומינלי גדול מ- 50 MW ועבור מתקני שריפת פסולת קיימת חובה להתקין מערכות ניטור רציף בהתאם להנחיות והוראות המשרד.

2. מטרות

- 2.1 קביעת מקורות הפליטה המחויבים בהתקנת מערכות ניטור רציף.

3. מסמכים נלווים

- 3.1 נוהל ניטור רציף בארובות
- 3.2 מסמך ההנחיות הטכניות הגרמני (TA Luft 2002).
- 3.3 הנחיות בנושא זיהום אוויר למתקנים השורפים פסולת, יולי 2009.
- 3.4 הנחיות בנושא איכות אוויר לשרפת ביוגז הנוצר במטמנות, אוקטובר 2006.

4. הגדרות

- 4.1 "המשרד" – המשרד להגנת הסביבה ;
- 4.2 הספק תרמי מותקן - ההספק התרמי הכולל במתקן ייצור אנרגיה המחושב לפי הנוסחא שבנספח ב' ולפי הוראות היצרן ביחידות של מגוואט תרמי.
- 4.3 הספק תרמי נקוב - הספק תרמי הנדרש לצורך המרה להספק חשמלי נקוב ;
- 4.4 "מזהם" – כהגדרתו בחוק אוויר נקי , התשס"ח-2008.
- 4.5 "ממונה" – מי שהוסמך כממונה לפי סעיפים 15 ו-16 לחוק אוויר נקי, התשס"ח, עובד איגוד ערים שעיקר עיסוקו איכות הסביבה או עובד אגף או יחידה לאיכות הסביבה ברשות מקומית.
- 4.6 "מנהל" – ראש אגף איכות אוויר במשרד או מי שמונה מטעמו
- 4.7 מערך ייצור חשמל - יחידה או מספר יחידות לייצור חשמל, למעט מערכות ייצור חשמל הפועלות בשיטה של בעירה פנימית.
- 4.8 מתקן ייצור אנרגיה תרמית - יחידה או מספר יחידות לייצור אנרגיה תרמית באמצעות שריפת דלק, לרבות לייצור קיטור, לחימום מים ולחימום שמן, ובלבד שהן מצויות בסמיכות אחת לשנייה ובבעלות משותפת.
- 4.9 "מערכת ניטור רציף" - (CEM - Continuous emission monitoring) מערכת מדידה רציפה הכוללת מערכת דיגום, מערכת מדידה וניתוח (analyzer), מערכת איסוף מידע, ומערכת אגירת נתונים. מערכת הניטור קובעת את הרכב הגז הנפלט מארובה בהתבסס על תכונות כימיות ופיזיקאליות של הגז, אוספת את תוצאות הבדיקות ואוגרת את הנתונים לצורך בקרה.

הנחיה למתן תנאים לניטור רציף

5. שיטה

- 5.1 נוהל זה אינו בא להחליף או לבטל כל הוראה קודמת להתקנת מערכת ניטור רציף בארובה לעסקים המחויבים בכך על סמך הוראה ישירה דהינו צו אישי, היתר פליטה, תנאים ברשיון עסק, היתרי בניה, היתר רעלים, או נוהל הפעלה.
- 5.2 מכשירי הניטור הרציף המותקנים יעמדו בדרישות נוהל ניטור רציף בארובה.
- 5.3 התנאים לפיהם נדרש ניטור רציף בארובות מובאים בנספח א.
- 5.4 במקרים בהם נדרש בהתאם לנוהל זה לנטר חומרים שונים מאותה קבוצת סיווג או ממספר קבוצות סיווג, יותקנו מכשירי ניטור רציף באופן שלא תיווצר הפרעה הדדית
- 5.5 הממונה רשאי לדרוש ניטור רציף של מזהמים נוספים על הרשימה בנספח א' או של מזהמים ברשימה גם במקרים בהם קצב הפליטה המחושב או הנמדד בארובה נמוך מהספים שברשימה במקרים הבאים:
 - 5.5.1 כאשר מקור הפליטה ממוקם בסמוך לאזורים רגישים (כמו: בתי חולים, בתי ספר) או באזורים נפגעי זיהום אוויר כהגדרתם בחוק אוויר נקי.
 - 5.5.2 כאשר בארובת מקור הפליטה מותקן מתקן לטיפול בגזי הפליטה מסוג RTO.
 - 5.5.3 כאשר בארובת מקור הפליטה מותקן מתקן לטיפול בגזי הפליטה מסוג TO ניתן לדרוש ניטור רציף של טמפרטורה בתא השריפה של מתקן הטיפול במקום הקר ביותר, לרבות ליד הדופן.
 - 5.5.4 במתקני ייצור אנרגיה שלגביהם אין הנחיה לניטור רציף בנספח א', לרבות מתקני ייצור אנרגיה שעושים שימוש בדלק לא תקני, כדוגמת ביוגז, ביומסה או דלק לא תקני אחר שאושר ע"י הממונה וכן למערכי ייצור חשמל שהספקם קטן מ- 50 MW.
 - 5.5.5 במקורות פליטה הנדרשים בהיתר פליטה, במידה וע"פ מסמכי ה- BREF הרלוונטיים התקנת ניטור רציף מהווה טכנולוגיה מיטבית זמינה.

6. סייגים

- 6.1 הממונה רשאי לאשר מדידה רציפה של מרכיב אחד בלבד, כאשר הוכח להנחת דעתו שהמזהמים בגזי הפליטה נמצאים ביחס קבוע;
- 6.2 הממונה רשאי לפטור מחובת התקנה של מכשיר מדידה רציף:
 - 6.2.1 אם הוכח להנחת דעתו, כי ניתן לחשב את פליטת המזהם ע"י מדידה ורישום של נתוני התהליך, תכונות הדלק ופרמטרים תפעוליים.
 - 6.2.2 אם ניתן להראות בבדיקות תקופתיות ש- NO₂ מהווה פחות מ- 10% מכלל תחמוצות החנקן, אפשר לנטר NO בלבד, ולקבל את הערך של NO₂ ע"י חישוב.
 - 6.2.3 עקב בעיות טכניות או כלכליות הכרוכות ביישום דרישה זו.
- 6.3 בקשה לקבלת פטור מהתקנת מכשירי ניטור רציף תוגש לא יאחר משלשה חודשים מכניסת הדרישה להתקנת ניטור רציף לתוקף.
- 6.4 עסק שנדרש בניטור רציף ע"פ נספח א', אך לא נדרש בהיתר פליטה לאוויר, ומבקש פטור מעמידה בדרישות המופיעות בנוהל ניטור רציף בארובות, או בחלק מהן, יגיש בקשה מראש ובכתב לממונה. הפטור יינתן ע"פ שיקול דעת הממונה בלבד ובהתאם למזהם המנוטר ושעות פעילות המתקן בשנה.

נספח א' – מקורות פליטה המחויבים בהתקנת מכשירי ניטור רציף

1. מתקנים לייצור אנרגיה

1.1 מתקנים לייצור אנרגיה תרמית באמצעות שריפת דלק נוזלי או מוצק שהספקם התרמי המותקן קטן מ- 50 MW

מכשירי ניטור נדרשים	הספק תרמי מותקן – P (MW)
מד אטימות	$10 < P \leq 25$
מד ריכוז חלקיקים	$25 < P \leq 50$
מד תחמוצות חנקן	
רק כאשר קצב הפליטה של תחמוצות חנקן מעל 30 ק"ג/שעה.	

- 1.1.1 ביחידות בהן נדרש בעבר והותקן מד אטימות יוכנו עקומות מתאם לחלקיקים.
- 1.1.2 במידה ואין אפשרות לבצע מתאם למסת חלקיקים, ולמפעל יש בעיה להחליף את מד האטימות במד ריכוז חלקיקים, יפנה בעל מקור הפליטה לרכז איכות אוויר במחוז לצורך קבלת אישור למד האטימות.
- 1.1.3 ביחידות בעלות הספק תרמי של עד 50 MW, שפועלות על סולר אין צורך בהתקנת מדי ניטור רציף לאטימות וחלקיקים.

1.2 מערכי ייצור חשמל שהספקם התרמי הנקוב גדול מ- 50 MW

- 1.2.1 בעל מקור הפליטה יתקין מערכות לניטור רציף בארובות מערך ייצור החשמל של המזהמים המפורטים להלן; התקנת המכשירים והפעלתם תעשה, במקום שאישר הממונה, ועל פי נוהל ניטור רציף בארובה.
 - 1.2.1.1 גופרית דו חמצנית;
 - 1.2.1.2 תחמוצות חנקן;
 - 1.2.1.3 חומר חלקיקי;
 - 1.2.1.4 פחמן חד חמצני - לפי דרישת המנהל.

הנחיה למתן תנאים לניטור רציף

2. מתקני שריפת ביוגז במטמנות

2.1 ניטור רציף יבוצע למזהמים והנתונים התפעוליים המפורטים בטבלה שלהלן:

מיקום מדידה	פרמטר
לפני כניסה לתא השרפה	ריכוז CH ₄ (%)
לפני כניסה לתא השרפה	ריכוז O ₂ (%)
לפני כניסה לתא השרפה	ריכוז CO ₂ (%)
לפני כניסה לתא השרפה	ספיקת גז (מ"ק לשניה/שעה)
במקום הקר ביותר, לרבות ליד הדופן, בתא שרפה;	טמפרטורה (מ"צ)

2.2 עבור מנועי שרפה פנימית – בנוסף למפורט בטבלה, יבוצע ניטור רציף של כל הפרמטרים הנדרשים ע"י יצרן המנוע.

3. מתקנים לשריפת פסולת

מכשירי ניטור נדרשים	מזהם
מכשיר למדידה רציפה של פחמן חד-חמצני עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב	פחמן חד-חמצני (CO)
מד ריכוז חלקיקים רציף, עם אפוס פנימי אוטומטי, ואפשרות לכיול ידני (באמצעות פילטרים) המצויד ברישום ממוחשב.	כלל חומר חלקיקי (TPM)
מכשיר למדידה רציפה של TOC עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב	חומרים אורגניים כללי מבוטאים כפחמן (TOC)
מכשיר למדידה רציפה של יון הכלור עם אפוס וכיול אוטומטיים אם ניתן, מצויד ברישום ממוחשב	תרכובות כלור אנאורגניות (HCl)
מכשיר למדידה רציפה של יון הברום עם אפוס וכיול אוטומטיים אם ניתן, מצויד ברישום ממוחשב	תרכובות ברום אנאורגניות (HBr)
מכשיר למדידה רציפה של פלואוריד עם אפוס וכיול אוטומטיים אם ניתן, מצויד ברישום ממוחשב	תרכובות פלואור אנאורגניות (HF)
מכשיר למדידה רציפה של גופרית דו-חמצנית עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב	גופרית דו-חמצנית (SO ₂)
מכשיר למדידה רציפה של תחמוצות חנקן עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב	תחמוצות חנקן (NO _x)



הנחיה למתן תנאים לניטור רציף

- 3.1 בנוסף יש לנטר את הפרמטרים הבאים בארובה: אחוז חמצן נפחי, לחץ, טמפרטורה, תכולת אדי מים וספיקה נפחית.
- 3.2 הממונה ראשי לפטור מניטור רציף של תרכובות ברום אנאורגניות גזיות ותרכובות פלואור אנאורגניות גזיות במידה וקיים מתקן לסילוק תרכובות כלור אנאורגניות גזיות וריכוזם של תרכובות הכלור אינו עולה על המותר למתקנים אלו.
- 3.3 הממונה ראשי לפטור ממדידות ספיקה נפחית במידה וקיים אמצעי לבדיקה עקיפה של הספיקה שאושר ע"י הממונה.
- 3.4 הממונה ראשי לוותר על ניטור רציף של ריכוז אדי המים במידה ואדי המים מסולקים באמצעות ייבוש מגזי הפליטה טרם הבדיקה במכשירי הניטור הרציף.

4. מתקני ייצור

- 4.1 קצבי הפליטה לצורך החלטה בדבר הצורך בניטור רציף ימדדו אחרי מתקנים למניעת פליטות.
- 4.2 אופן חישוב קצבי הפליטה לצורך החלטה בדבר הצורך בניטור רציף יעשה עפ"י החישוב בבדיקות ארובה.
- 4.3 במידה ובעל מקור הפליטה מתכוון לבצע שינוי במקור הפליטה או באמצעי הטיפול באוויר בצורה שתשנה את קצב הפליטה של מזהמים, עליו להגיש את כלל הנתונים על השינוי ולהגיש חישוב המציג את קצבי הפליטה העתידיים של מקור הפליטה.
- 4.4 חומר חלקיקי:

טבלה 1: ספי פליטה ואמצעי ניטור בפליטת כלל חומר חלקיקי:

מכשירי ניטור נדרשים	קצב פליטה (ER) [ק"ג / שעה]
ע"פ הוראת הממונה יותקן אמצעי בקרה רציפה של מתקני הטיפול בגזי הפליטה ⁽¹⁾ או מד ריכוז חלקיקים עם איפוס פנימי המצויד ברישום ממוחשב על פי דרישת הממונה.	$1 < ER < 3$
מד ריכוז חלקיקים עם איפוס פנימי אוטומטי, מצויד ברישום ממוחשב	$ER > 3$

(1) הכוונה היא לאמצעי המבקר ברציפות נתונים תפעוליים של מתקן הטיפול בגזי הפליטה (כגון מפל לחצים וכו') המצביעים באופן ישיר על יעילות תפקודו של מתקן הטיפול.

הנחיה למתן תנאים לניטור רציף

טבלה 2: ספי פליטה ואמצעי ניטור בפליטת חלקיקים:

מכשירי ניטור נדרשים	קצב פליטה (ER) (גר' / שעה)	סוג המזהם וקבוצת סיווג כמפורט בסעיף 5.2 ב- T.A Luft 2002
מד ריכוז חלקיקים רציף, עם אפוס פנימי אוטומטי, ואפשרות לכיול ידני (באמצעות פילטרים) המצויד ברישום ממוחשב ⁽²⁾ .	ER > 1.25	חלקיקים אנאורגניים מקבוצה I (סעיף 5.2.2)
מד ריכוז חלקיקים רציף, עם אפוס פנימי אוטומטי, ואפשרות לכיול ידני (באמצעות פילטרים) המצויד ברישום ממוחשב ⁽²⁾ .	ER > 12.5	חלקיקים אנאורגניים מקבוצה II (סעיף 5.2.2)
מד ריכוז חלקיקים רציף, עם אפוס פנימי אוטומטי, ואפשרות לכיול ידני (באמצעות פילטרים) המצויד ברישום ממוחשב ⁽²⁾ .	ER > 25	חלקיקים אנאורגניים מקבוצה III (סעיף 5.2.2)
מד ריכוז חלקיקים רציף, עם אפוס פנימי אוטומטי, ואפשרות לכיול ידני (באמצעות פילטרים) המצויד ברישום ממוחשב ⁽²⁾ .	ER > 500	חלקיקים אורגניים מקבוצה I (סעיף 5.2.5)
מד ריכוז חלקיקים רציף, עם אפוס פנימי אוטומטי, ואפשרות לכיול ידני (באמצעות פילטרים) המצויד ברישום ממוחשב ⁽²⁾ .	ER > 0.75	חלקיקים מסרטנים מקבוצה I (סעיף 5.2.7.1.1)
מד ריכוז חלקיקים רציף, עם אפוס פנימי אוטומטי, ואפשרות לכיול ידני (באמצעות פילטרים) המצויד ברישום ממוחשב ⁽²⁾ .	ER > 7.5	חלקיקים מסרטנים מקבוצה II (סעיף 5.2.7.1.1)
מד ריכוז חלקיקים רציף, עם אפוס פנימי אוטומטי, ואפשרות לכיול ידני (באמצעות פילטרים) המצויד ברישום ממוחשב ⁽²⁾ .	ER > 12.5	חלקיקים מסרטנים מקבוצה III (סעיף 5.2.7.1.1)

(2) במידה וקצב הפליטה גדול פי שתיים וחצי מהמצוין בטבלה יש צורך להתקין מכשיר למדידה של החומר הספציפי במידה וקיים אחד כזה.

4.5 מזהמים גזיים:

טבלה 3 - ספי פליטה ואמצעי ניטור למזהמים גזיים:

מכשירי ניטור נדרשים	קצב פליטה (ER) (ק"ג / שעה)	סוג המזהם וקבוצת סיווג כמפורט בסעיף 5.2 ב- T.A Luft 2002
מכשיר למדידה רציפה של גופרית דו-חמצנית עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב	ER > 30	גופרית דו-חמצנית
מכשיר למדידה רציפה של תחמוצות חנקן עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב	ER > 30	תחמוצות חנקן
מכשיר למדידה רציפה של פחמן דו-חמצני עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב	ER > 100	פחמן חד-חמצני

הנחיה למתן תנאים לניטור רציף

מכשירי ניטור נדרשים	קצב פליטה (ER) [ק"ג / שעה]	סוג המזהם וקבוצת סיווג כמפורט בסעיף 5.2 ב- T.A Luft 2002
מכשיר למדידה רציפה של פלואוריד עם אפוס וכיול אוטומטיים אם ניתן, מצויד ברישום ממוחשב	ER > 0.3	פלואור ותרבותיות האנאורגניות (מבוטאות כ HF)
מכשיר למדידה רציפה של יון כלור עם אפוס וכיול אוטומטיים אם ניתן, מצויד ברישום ממוחשב	ER > 1.5	תרבות כלור אנאורגניות (מבוטאות כ- HCl)
מכשיר למדידה רציפה של כלור חופשי עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב	ER > 0.3	כלור חופשי
מכשיר למדידה רציפה של מימן גופרי עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב	ER > 0.3	מימן גופרי
מכשיר למדידה רציפה של TOC עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב	ER > 2.5	חומרים אורגניים כללי (סעיף 5.2.5)
מכשיר למדידה רציפה של TOC עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב ⁽³⁾	ER > 1	חומרים אורגניים מקבוצה I (סעיף 5.2.5)
מכשיר למדידה רציפה של כספית עם אפוס וכיול אוטומטיים, מצויד ברישום ממוחשב	ER > 2.5·10 ⁻³	כספית או תרכובות כספית שריכוזם בגז הפליטה עולה על 0.01 מ"ג \ מק"ת
מד ריכוז רציף של החומר הספציפי לצורך חישוב הממוצעים היומיים ⁽⁴⁾	ER > 7.5·10 ⁻⁴	חומרים מסרטנים מקבוצה I (סעיף 5.2.7)
מד ריכוז רציף של החומר הספציפי לצורך חישוב הממוצעים היומיים ⁽⁴⁾	ER > 7.5·10 ⁻³	חומרים מסרטנים מקבוצה II (סעיף 5.2.7)
מד ריכוז רציף של החומר הספציפי לצורך חישוב הממוצעים היומיים ⁽⁴⁾	ER > 1.25·10 ⁻²	חומרים מסרטנים מקבוצה III (סעיף 5.2.7)

(3) במידה וקצב הפליטה גדול פי שניים וחצי מהמצוין בטבלא יש צורך להתקין מכשיר למדידה של החומר הספציפי במידה וקיים אחד כזה.
 (4) במידה וקיים מד לחומר הספציפי

בתוקף מתאריך: 2011/xx/xx
מהדורה: 0
עמוד 8 מתוך 8 עמודים
מאשר/ת הנוהל:

המשרד להגנת הסביבה
אשכול
תעשיות
אגף איכות אוויר



שלום עם הסביבה
הנחיה למתן תנאים לניטור רציף

נספח ב' - חישוב הספק תרמי מותקן :

להלן נוסחא לצורך חישוב הספק תרמי מותקן של מתקן לייצור אנרגיה :

$$\text{שטח הסקה (מ}^2\text{)} = 744 * 30 * \text{MW תרמי}$$

1,000,000

נתונים לצורך שימוש בנוסחא :

- מ² (שטח הסקה) = לתפוקה של 30-35 ק"ג קיטור
- 1 ק"ג דלק שווה ערך 12 ק"ג קיטור
- 1 ק"ג קיטור = 640 קילוקלריות
- 8601 Kw/h = קילוקלריות
- 1 ק"ג קיטור = w/h744
- צריכת דלק שעתית (ק"ג לשעה) = תפוקת קיטור * 0.833.
- צריכת דלק שעתית (שעה/1) = צריכת דלק שעתית (ק"ג לשעה) * 0.98.