


<p style="text-align: center;">נספח ה'</p>	 <p>המשרד להגנת הסביבה</p> <p>נספח ה' - הנחיות לחישוב קצב פליטה תקופתי ושנתי</p> <p>מדליפות מרכיבי ציוד</p> <p>בהמשך לסעיף 4.3(ב) בנוהל</p>	<p>תאריך:</p>
	<p>1. הסבר כללי</p>	
<p>קצב הפליטה השנתי ייקבע על פי מתודולוגיית ה-Midpoint method בפרוטוקול בתי הזיקוק בארה"ב⁽¹⁾, והינו מייצג את השינויים בקצבי הפליטה במהלך השנה לפני ואחרי תיקון הדליפות. לפי מתודולוגיה זו, יבוצע חישוב של קצב הפליטה התקופתי לכל רכיב ציוד עבור כל תקופת זמן המייצגת את המדידה, אשר ישתנה באם מדובר במדידה ראשונה, מדידה ללא גילוי דליפה או מדידה בעת גילוי דליפה.</p> <p>המתודולוגיה מניחה שקצב הפליטה השעתי (E_{hr}) של מדידה n מסוימת מאפיין "תקופת זמן מייצגת" - כך שעבור מדידות מתחת לסף הדליפה, תקופת הזמן המייצגת היא מחצית התקופה שעברה מהמדידה הקודמת (n-1) ועוד מחצית התקופה שעברה עד המדידה הבאה (n+1), כלומר $1/2 t_{(n-1)} + 1/2 t_{(n+1)}$. במידה וזוהתה דליפה, תקופת הזמן המייצגת את הדליפה הינה מחצית התקופה שעברה מהמדידה הקודמת ועד תיקון מלא של הדליפה (מועד המדידה שמעידה על תיקון מלא), וכך הלאה בהתאם לריכוזים שהתקבלו בסבבי הניטור.</p> <p>קצב הפליטה התקופתי לרכיב (ק"ג/תקופה/רכיב) יחושב באמצעות הכפלת קצב הפליטה השעתי לרכיב של המדידה (בהמשך לסעיף 4.3 א'), בתקופת הזמן המייצגת את המדידה. פירוט נוסף ונוסחאות חישוב מופיע להלן.</p>		
<p>2. פירוט אופן החישוב</p>		
<p>א. חישוב קצב פליטה במדידה ראשונה</p> <p>כאשר מדובר במדידה הראשונה של אותו רכיב (first measurement), הפעם הראשונה שתכנית LDAR מבוצעת באותו רכיב/מקור פליטה ולא קיימת מדידה קודמת), קצב הפליטה של המדידה הראשונה ייצג את פרק הזמן מתחילת אותה השנה (התקופה שקדמה למדידה זו), ועוד מחצית הזמן שעבר עד המדידה הבאה (המדידה השנייה).</p> <p>קצב הפליטה למדידה ראשונה יחושב לפי נוסחא 1:</p> $E_{period} = (t_{fm} + 1/2 t_{(n+1)}) * E_{hr}$ <p style="text-align: right;"> E_{period} - קצב פליטה תקופתי לרכיב (kg/period) t_{fm} - פרק הזמן מתחילת השנה הקלנדרית ועד המדידה הראשונה של הרכיב (שעות) $t_{(n+1)}$ - פרק הזמן עד המדידה הבאה (שעות) E_{hr} - קצב פליטה שעתי (kg/hour) </p>		
<p>ב. חישוב קצב הפליטה עבור מדידות (ללא גילוי דליפה)</p>		
<p>קצב הפליטה התקופתי עבור המדידות הבאות (לאחר המדידה הראשונה) שבהן לא נתגלו דליפות - מייצג את מחצית התקופה שעברה מהמדידה הקודמת ועוד מחצית התקופה שעברה עד המדידה הבאה, ויחושב לפי נוסחא 2:</p> $E_{period} = (1/2 t_{(n-1)} + 1/2 t_{(n+1)}) * E_{hr}$		
<p style="text-align: right;"> E_{period} - קצב פליטה תקופתי לרכיב (kg/period) $t_{(n-1)}$ - פרק הזמן מהמדידה הקודמת (שעות) $t_{(n+1)}$ - פרק הזמן עד המדידה הבאה (שעות) E_{hr} - קצב פליטה שעתי (kg/hour) </p>		
<p>ג. חישוב קצב הפליטה במקרה של גילוי דליפה</p>		

קצב הפליטה התקופתי לרכיב במקרה של דליפה הדורשת תיקון - מייצג את מחצית התקופה שעברה מהמדידה הקודמת ועד תיקון מלא של הדליפה (מועד המדידה שמעידה על תיקון מלא), ויחושב לפי נוסחא 3:

$$E_{period} = (1/2 t_{(n-1)} + t_{(n+1)}) * E_{hr}$$

E_{period} - קצב פליטה תקופתי (kg/period)

$t_{(n-1)}$ - פרק הזמן מהמדידה הקודמת (שעות)

t_n - פרק הזמן מרגע גילוי הדליפה ועד מועד המדידה המעידה על תיקון מלא של הדליפה (שעות)

E_{hr} - קצב פליטה שעתי של (kg/hour)

רכיב שמוגדר כרכיב דולף על פי הגדרת הנוהל, נדרש בחישוב קצב הפליטה כפי שמוצג במשוואה 3 עד לתיקון מלא (מתחת לסף הדליפה).

במקרה שבו נמדדת דליפה ולאחר מכן מבוצע נסיון תיקון ראשון שהביא לירידה בפליטות (אבל עדיין מעל סף הדליפה), חישוב קצב הפליטה עד נסיון התיקון יתבסס על הערך הנמדד בעת הדליפה, לאחר מכן יתבסס על ערך המדידה של נסיון התיקון הראשון, וכך הלאה (נסיון תיקון שני/שלישי במידה ומתבצע) ועד לתיקון מלא.

ד.סיכום - קצב פליטה שנתי :

לאחר חישוב כל קצבי הפליטה התקופתיים של אותה שנה, ניתן לסכום אותם לערך פליטה שנתי לאותו רכיב (ק"ג/שנה לרכיב). קצב הפליטה השנתי של כלל מקור הפליטה יחושב באמצעות סכימת קצב הפליטה השנתי של כל הרכיבים. (קצב הפליטה ידווח כ- NMVOC (ק"ג NMVOC/שנה לרכיב), בהתאם למפורט בסעיף 4.3 (א) בנוהל). בגליון הבא מופיעה דוגמת חישוב קצב פליטה שנתי לפי נתוני מדידה.

(1) מקור לשיטת ה-Midpoint method:

פרק 2.2.2 בפרוטוקול הערכת פליטות מבתי זיקוק, ארה"ב

Emissions Estimation Protocol for Petroleum Refineries, US EPA, 2015

https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-11/documents/protocol_report_2015.pdf