

תאריך:

נספח ה' - הנחיות לחישוב קצב פליטה תקופתי ושנתי

המשרד להגנת הסביבה

נספח ה'

מדליפות מרכיבי ציוד

בהמשך לסעיף 4.3(ב) בנוהל

3. דוגמת חישוב קצב פליטה שנתי

להלן דוגמא מספרית לאופן חישוב קצבי פליטה תקופתיים על סמך נתוני מדידה. בהמשך תוצג דוגמת חישוב קצבי פליטה שנתיים בהתבסס על נתונים אלו.

טבלה 4. דוגמה לנתוני מדידה וחישוב פליטות

קצב פליטה תקופתי TOC (kg/period)	סה"כ תקופת הזמן המייצגת (שעות) t_{period}	תקופת זמן מייצגת אחרי המדידה (שעות) $1/2 * t_{(n+1)}$	תקופת זמן מייצגת לפני המדידה (שעות) $1/2 * t_{(n-1)}$	פרק הזמן מהמדידה הקודמת (שעות)	קצב פליטה שעתי TOC (kg/hr)	הריכוז הנמדד (ppm)	תאריך ושעה	מספר מדידה
0.51	404	372	32		1.27E-03	200 מדידה ראשונה לרביב	02/01/2023 08:00	1
1.15	708	336	372	744	1.63E-03	300	02/02/2023 08:00	2
1.1	708	372	336	672	1.56E-03	280	02/03/2023 08:00	3
1	446	74	372	744	2.24E-03	22000 זוהתה דליפה	02/04/2023 08:00	4
0.35	323	323	0	74	1.07E-03	150 הדליפה תוקנה	05/04/2023 10:00	5
0.71	695	372	323	646	1.02E-03	140	02/05/2023 08:00	6
0.93	732	360	372	744	1.27E-03	200	02/06/2023 08:00	7

א. דוגמת חישוב במקרה של מדידות ללא גילוי דליפה (לפי נוסחא 2):

לפי משוואה 2, בהתאם למפורט בטבלה 4, בתאריך ה-2 לפברואר נמדד ריכוז TOC של 300 ppm וחושב קצב פליטה של 1.63E-03 kg/hr.

חישוב קצב הפליטה התקופתי על סמך מדידה מס' 2 לפי נוסחא 2:

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

$$E_{period} = (744/2 + 672/2) * 1.63E-03 = 1.15 \text{ [kg/period]}$$

הסבר:

המדידה הקודמת (מדידה מס' 1) בוצעה 744 שעות לפני מדידה מס' 2 (31 ימים), והמדידה הבאה (מדידה מס' 3) בוצעה 672 שעות לאחר מדידה מס' 2 (28 ימים).
ז"א תקופת הזמן המייצגת מדידה מס' 2 היא $2 = 744/2 + 672/2$ שעות .
את תקופת הזמן המייצגת (708 שעות) מכפילים בקצב הפליטה השעתי :
 $1.63E-03 \text{ kg/hr} * 708 \text{ hr} = 1.15 \text{ kg/period}$
התוצאה מהווה את קצב הפליטה התקופתי (E_{period}) עבור תקופת הזמן המייצגת (t_{period}) .

ב. דוגמת חישוב במקרה של גילוי דליפה (לפי נוסחא 3):

חישוב קצב הפליטה התקופתי על סמך מדידה מס' 4 לפי נוסחא 3:

$$E_{\text{period}} = (1/2 t_{(n-1)} + t_{(n+1)}) * E_{\text{hr}}$$
$$E_{\text{period}} = (744/2 + 74) * 2.24E-03 = 1 \text{ [kg/period]}$$

בתאריך ה-02/04 (מדידה מס' 4) בשעה 8 בבוקר נעשתה מדידה כחלק מסבב הניטור והתגלתה דליפה.
הדליפה תוקנה ב-10:00, ז"א 74 שעות לאחר מכן.
חישוב קצב הפליטה התקופתי של מדידה מס' 4 (ב-02/04) יתבסס על הסכום של מחצית התקופה שעברה מאז המדידה הקודמת (בה לא נתגלתה דליפה) ועוד פרק הזמן שעבר עד שתוקנה הדליפה במלואה ($372+74=446$).
קצב הפליטה התקופתי של מדידה מס' 4 (המייצגת דליפה) הינו:

$$446 \text{ hr} * 2.24E-03 \text{ kg/hr} = 1.00 \text{ kg/period}$$

עבור התאריך ה-05/04, מכיוון שהדליפה תוקנה במלואה, קצב הפליטה יתבסס רק על מחצית מהשעות שעברו עד המדידה הבאה (323 שעות), כמפורט להלן:

$$323 \text{ hr} * 1.07E-03 \text{ kg/hr} = 0.35 \text{ kg/period}$$

ב. סיכום קצב הפליטה התקופתי לרכיב

קצב הפליטה התקופתי לרכיב המנוטר מתחילת השנה ועד ה-05/04 הוא סכום קצבי הפליטה התקופתיים לכל מדידה, כולל המדידות מתחת לסף הדליפה והמדידות בהן התגלתה דליפה:

$$0.51 + 1.15 + 1.10 + 1.00 + 0.35 = 4.12 \text{ kg/period}$$

X	Y	X2	Y2
32	0.00127	0	0.00127
776	0.00163	404	0.00127
1448	0.00156	404	0.00163
2192	0.00224	1112	0.00163
2266	0.00107	1112	0.00156
2912	0.00102	1820	0.00156
3656	0.00127	1820	0.00224
		2266	0.00224
		2266	0.00107
		2589	0.00107
		2589	0.00102
		3284	0.00102
		3284	0.00127
		4016	0.00127

