



נוהל ביצוע תוכנית לאיתור וטיפול בדליפות מרכיבי ציוד (LDAR)

הגדרות

1. דליפה - גילוי של ריכוז TOC בפאזה גזית, כפי שייקבע על פי שיטת המדידה המצוינת בפרק זה.
2. התקן פריקת לחץ (PRD) - שסתום לפריקת לחץ או דיסקת פיצוץ (Rupture Disk), או כל התקן פריקת המשמש למטרות תהליכיות, בטיחותיות ולמצבי חירום.
3. מדחס - כל התקן לדחיסת גזים ו/או אדים באמצעות הוספת אנרגיה, הכולל את כל הרכיבים הנוגעים בדבר המשמשים לצורכי חיבור ואיטום.
4. משאבה - רכיב המשמש להובלת נוזלים באמצעות הוספת אנרגיה הכולל את כל פרטי הציוד הנלווים המשמשים לצורכי חיבור או איטום.
5. נוזל כבד - כל נוזל עם 10% נפחי של VOC או פחות המתנדף ב 150°C (302°F), שייקבע על פי שיטות הבדיקה המצוינות בפרק זה.
6. נוזל קל - כל נוזל עם יותר מ 10% נפחי של VOC המתנדף ב 150°C (302°F), שייקבע על פי שיטת הבדיקה המצוינות בפרק זה.
7. פליטה מרכיב - מזהמים המשוחררים לאוויר לרבות פליטות קטנות מנזילות ו/או דליפות ברכיבים כגון: שסתומים, אטמי משאבות, אוגנים, מחברים, נקודות דיגום וכיו"ב.
8. פריקת לחץ - כל פליטת VOC לאטמוספירה מ PRD אטמוספרי שנגרמה על ידי עליה בלחץ בכיוון מעלה הזרם. דליפה שנגרמה עקב הרכבה לא תקינה של ה PRD אינה מהווה שחרור לחץ.
9. קטגוריה 1 - משאבות, מדחסים, ציוד ערבוב, נקודות דיגום, מערכות פריקת לחץ לאטמוספירה.
10. קטגוריה 2 - שסתומים, סגרים, צינורות פתוחים פוטנציאליים (צינורות עם כיסוי בקצה, פקקים, או אוגנים עיוורים בנקזים וונטים).
11. קטגוריה 3 - אוגנים, ומחברים מתוברגים.
12. רכיב - כל פריט ציוד המופיע בקטגוריות 1-3 או חלק מציוד ממנו עלול להיפלט VOC.
13. רכיב בלתי נגיש - כל רכיב הממוקם בגובה של יותר מ-5 מטרים מעל לקרקע, כאשר נדרשת גישה מהקרקע; או כל רכיב הממוקם במרחק של יותר מ-2 מטרים מפלטפורמה, כאשר נדרשת גישה מהפלטפורמה; ולא ניתן לגשת אליהם אחרת בצורה בטיחותית על ידי העובד (על פי הגדרת דיני הבטיחות בעבודה של מדינת ישראל); או כל רכיב העלול להצריך את הרמתם של אנשי צוות ניטור לגובה של יותר מ 2 מטרים מעל למשטחי תמיכה קבועים ולא ניתן לגשת אליו אחרת בצורה בטיחותית (על פי הגדרת דיני הבטיחות בעבודה של מדינת ישראל).
14. רכיב משני - כל רכיב שאינו רכיב עיקרי.
15. רכיב עיקרי - כל שסתום בקוטר של 4 אינץ' ומעלה, כל משאבה בהספק של 5 כ"ס או יותר, כל מדחס וכל התקן לפריקת לחץ בגודל של 4 אינץ' או יותר.



16. שסתום (Valve) - התקן המווסת או מבודד את זרימת הנוזלים בצינורות מסוגים שונים באמצעות מפעיל (actuator) חיצוני, ידית, או כל צורה אחרת המקובלת בתעשייה.
17. תיקון - פעולה שמטרתה לסלק או להפחית דליפות ויכולה לכלול הפסקה זמנית או השבתה של רכיב או של PRD.
18. תקלה - כשל ברכיב לרבות ציוד תהליכי, חביות, מיכלים, או כל כלי קיבול אחר המכיל מזהמים, שגורם לשפיכה, נזילה, שאיבה, זריקה, פליטה, ריקון, הזרקה, שחרור, בריחה או זליגה לסביבה.
19. מחבר - התקן המשמש לצירוף או לחיבור של צינורות או של חלקי צנרת.
20. Leak Detection and Repair - LDAR תוכנית תחזוקה שמטרתה הפחתת דליפות שמקורן ברכיבי ציוד והכוללת פעילות של זיהוי הדליפות ותיקונן.
21. Response Factor – היחס בין הריכוז האמיתי של חומר לבין הערך הנמדד במכשיר מדידה מכויל.
22. VOC - כל חומר אורגני או תערובת חומרים אורגניים או תערובת חומרים אורגניים ואנאורגניים, כולל חומרים פטרוכימיים, ממסים, מדללים וכו', שיש להם לחץ אדים או סכומים של לחצים חלקיים של 0.3 קילופסקל אבסולוטי או יותר בתנאים של לחץ אטמוספרי וטמפרטורה של 20 מעלות צלסיוס.

תוכנית לביצוע LDAR

- 1 בעל העסק יגיש לאישור המשרד תוכנית מפורטת לאיתור ותיקון דליפות מרכיבים.
- 2 כל שינוי בתוכנית שאושרה, לרבות שינויים בזיהוי ובסיווג של הרכיבים העיקריים, ידווח בכתב לכל המאוחר חודש לפני המועד שאושר לביצוע בתוכנית המקורית.
- 3 התוכנית תעודכן ותוגש:
 - 3.1 בכל פעם שחל שינוי בהיקף ו/או באופי הפעילות בעסק ו/או הוספת תהליכים חדשים ו/או בניית מתקנים חדשים.
 - 3.2 אחת לחמש שנים.
- 4 תוכנית ה LDAR תכלול לוח זמנים פרטני ואבני דרך לבקרה.
- 5 התוכנית תכלול סימון כל הרכיבים בתזרימים הנדסיים/מכניים (P&IDs). התזרימים ישמרו במפעל ויוגשו לעיון הממונה במידה ויידרש. רכיבים עיקריים יסומנו פיזית בשטח באמצעות תיוג מתאים, בנוסף על סימונם בתזרימים כאמור.
- 6 התוכניות לביצוע ה LDAR יכללו את המידע הבא:
 - 6.1 תיאור וזיהוי מתקני הייצור, התהליכים המבוצעים במתקנים, סוג והרכב הזרמים בקווים הנבדקים בצירוף תרשים סכמאטי של שטח המפעל, כולל סימון של מערכי הייצור הנבדקים ומצאי הרכיבים למתקן.
 - 6.2 מצאי רכיבים לפי סוגם וסיווגם בהתאם לשימוש (נוזל קלונזל כבד/גז), קבוצות לצורכי ניטור, תיקונים, החלפות ותיעוד; המידע יוצג בטופס "מצאי רכיבי ציוד והערכת פליטות למתקן ייצור" -



- טופס מספר 07 המצורף בנספח א' ע"פ הנוסח העדכני ביותר המופיע במדריך להגשת בקשה להיתר פליטה, הזמין לעיון במשרדי נותן האישור.
- 6.3 מיון הרכיבים לפי רכיבים עיקריים ורכיבים משניים.
- 6.4 זיהוי של רכיבים בלתי נגישים ואו מסוכנים לניטור.
- 7 סבר בעל העסק כי לא יוכל לסיים את סבב הבדיקות והתיקונים במועד שנקבע, יגיש בקשה מנומקת בכתב:
- 7.1 נשוא הבקשה יהיה רכיבים השייכים לקטגוריה 3 בלבד, ולא יותר מ- 30% מסך כל הרכיבים מסוג זה בעסק.
- 7.2 הבקשה תוגש לכל המאוחר חודש לפני המועד שאושר לביצוע בתוכנית המקורית.
- 7.3 הבקשה תכלול תוכנית, לרבות לוח זמנים עם אבני דרך, לביצוע ההשלמה הנדרשת.
- 7.4 יש להבהיר כי הגשת הבקשה או הדיון בה, אין בהן כדי לעכב או להקפיא את תוקפם של התנאים שנקבעו ע"י נותן האישור או המועדים הקבועים בהם (בין ככלל ובין לגבי כל תנאי ותנאי), לא במפורש ולא מכללא.

ביצוע LDAR

- 8 סבב הבדיקות והתיקונים יכלול ביצוע בדיקות לגילוי דליפה עבור כל רכיב במתקן ע"פ טבלה 1. ריכוז המוגדר כדליפה הינו 1000 ppm. בכל מקרה בו התגלתה דליפה יש לתקנה ע"פ האמור בהנחיות הנ"ל. למען הסר ספק, סבב ראשון כולל ביצוע שנתי מלא ע"פ טבלה מס' 1.

טבלה מס' 1

קטגוריה	ערך פליטה (ppm)	ברירת מחדל לתדירות בדיקה (מחזורים\שנה)
קטגוריה 1	1000	4
קטגוריה 2	1000	2
קטגוריה 3	1000	1

- 9 הגדרת תדירות הבדיקות וריכוז דליפה לטווח הארוך (החמרה או הקלה) תקבע על ידי נותן האישור ע"פ טבלה מס' 2, לאחר ניתוח ממצאים שהתקבלו מתוך מספר סבבים מלאים. לחילופין, וכל עוד לא נקבעה הגדרה שונה לתדירות בדיקות ולריכוז דליפה על ידי נותן האישור, ייעשה שימוש בהגדרות ובתנאים בהתאם למפורט בטבלה מס' 1 לעיל.

טבלה מס' 2

קטגוריה	ערך פליטה (ppm)	% פריטים דולפים	תדירות בדיקה חדשה (מחזורים\שנה)
קטגוריה 1	1000	< 2	1
קטגוריה 2	1000	< 2	1
קטגוריה 3	1000	< 2	0.5



- 10 בעל העסק יבצע אחת ל 12 חודשים בדיקת דליפות לכל הרכיבים הבלתי נגישים הבאים במגע עם נוזל קל/גז.
- 11 בכל מקרה של פריקת לחץ יבצע בעל העסק בדיקת דליפה להתקן פריקת הלחץ (PRD) בתוך יום קלנדארי אחד ממועד אירוע פריקת הלחץ. בעל העסק יחזור על הבדיקה פעם נוספת כעבור 14 ימים קלנדאריים לאחר מועד אירוע פריקת הלחץ.
- 12 בעל העסק יבצע בדיקת דליפה חוזרת לכל רכיב שנמצא דולף, לא יאוחר מ 30 ימים קלנדאריים לאחר גמר ביצוע התיקון או ההחלפה של הרכיב שנמצא דולף.
- 13 בדיקת הדליפות תתבצע בהתאם לאמור בתוכנית לביצוע LDAR לאחר שאושרה על ידי נותן האישור.
- 14 במידה ולא התגלו דליפות במשך מספר מחזורי בדיקה עוקבים בהתאם לתדירות שנקבעה לטווח הארוך ו/או בהתאם למפורט בטבלאות מס' 1 ו-2 לעיל, רשאי בעל העסק להגיש בקשה מנומקת לשינוי תדירות בדיקת הדליפות.
- 15 במידה ואושר שינוי בתדירות בדיקת הדליפות, כאמור בסעיף 14 לעיל, ובמקרה שבבדיקת דליפות אחוז הדליפות שהתגלו חורג מעל למפורט בטבלה 2, יחזור המפעל לבצע בדיקת דליפות עבור כל אותם הרכיבים השייכים לאותו סוג רכיב בו התגלתה הדליפה כאמור, בתדירות המפורטת בטבלה 1, או זו שנקבעה על ידי נותן האישור, על פי המחמירה ביניהן.
- 16 במתקנים רב תכליתיים מדידת דליפה תיערך על הזורם המוגדר כ (Worse Case) Worse Case הנו הזורם עם לחץ האדים הגבוה ביותר).

שיטות מדידה

- 17 מדידה של ריכוזי הדליפות תבוצע בהתאם לשיטה מספר 21 של הסוכנות להגנת הסביבה של ארה"ב (U.S. EPA), תוך שימוש בגלאי (analyzer) מכויל. את הגלאי יש לכייל מדי יום לפני ביצוע המדידה.
- 18 תכולת ה VOC תיקבע בהתאם לשיטות: ASTM Method D 1945 עבור גזים, ו- SCAQMD Method 304-91 עבור נוזלים. שיעור ה VOC באחוזים של נוזל מתאדה ב 150°C (302°F) ייקבע בהתאם ל ASTM Method D 86.
- 19 נקודת ההבזק של נוזלים כבדים תיקבע ע"פ ASTM Method D 86.
- 20 לחילופין ניתן להציע, מראש ובכתב, שיטות מדידה אחרות לאישור המשרד.

דרישות להתקן פריקת לחץ (PRD)

- 21 בעל העסק ינטר התקן PRD הממוקם על ציוד תהליך באחת מהאפשרויות הבאות:



- 21.1 באמצעות מכשור אלקטרוני עמיד המאפשר גילוי ותיעוד פריקת לחץ, כולל משך הזמן וכמות החומר שהשתחררה עקב פריקת הלחץ.
- 21.2 באמצעות מכשור אלקטרוני לבקרת תהליכים המאפשר ניטור רציף של פרמטרים תהליכיים המאפשרים גילוי ותיעוד פריקת לחץ, כולל משך הזמן וכמות החומר שהשתחררה עקב פריקת הלחץ.
- 21.3 לאחר פריקת לחץ מהתקן PRD, החורגת מעל 1000 ק"ג של VOC בתוך פרק זמן רצוף של 24 שעות, יהיה על בעל העסק לבצע תהליך ניתוח כשלים וליישם פעולות שיפור תוך 30 יום. דיווח יועבר בכתב לנותן האישור.

חישוב הדליפות

22 חישוב הפליטות מדליפות מרכיבי ציוד תעשה בהתאם לגישת הקורלציה (EPA Correlation) המפורטת בפרוטוקול ה-EPA הייעודי למטרה זו: EPA- Protocol for Equipment Leak Emission Estimates (453/R-95-017) (להלן: "הפרוטוקול"). הפרוטוקול ניתן להורדה מאתר ה-EPA בכתובת הבאה: <http://www.epa.gov/ttn/chief/efdocs/equiplks.pdf>. יש להשתמש בנוסחאות הקורלציה שפותחו ע"י ה-EPA עבור סקטור התעשייה הרלוונטי, או בהתאם להנחיות הפרוטוקול עבור רכיבי ציוד שעבורם לא פותחו נוסחאות.

תיעוד ועריכת דו"חות

- 23 בעל העסק ידווח על כל סקרי הדליפות, התיקונים, ביצוע בדיקות דליפה חוזרת וכיו"ב, הנדרשים ע"פ נוהל זה, ויגיש מסמכים אלו כדו"חות לנותן האישור אחת ל 12 חודשים. דוח לאיתור וטיפול בדליפות מרכיבי ציוד יכלול:
- 23.1 פירוט אופן ביצוע המדידות בשטח, תאריכי המדידות, מכשיר המדידה וטווחי הכיול כולל התייחסות ל METHOD 21 בצירוף אסמכתאות לכיול מכשיר המדידה.
- 23.2 פירוט והדגמה של מתודולוגית חישוב הפליטות השנתיות והשעתיים כולל התייחסות לקורלציות EPA, המרת הריכוז הנמדד ב Response Factor (בצירוף הקבועים מתוך קטלוג היצרן של המכשיר), שעות פעילות הקווים והרכב החומרים בזרמים.
- 23.3 פרוט תוצאות הסקר על פי טופס מספר 07 המצורף כנספח א' ע"פ הנוסח העדכני ביותר המופיע במדריך להגשת בקשה להיתר פליטה, הזמין לעיון במשרדי נותן האישור, במדידה ראשונה, שנתי ולאחר כל אחד מסבבי התיקונים.
- 23.4 פירוט קצב פליטה (שנתי ושעתי) בפילוג לחומרים הנפלטים במדידה ראשונה, שנתי ולאחר סבבי התיקונים.



- 23.5 פירוט קצב פליטה (שעתי ושנתי) ע"פ קטגוריות פליטה כדלהלן: 0-9ppm, 9-1000ppm, מעל 1000ppm 100,000ppm-1,000, מעל 100,000ppm ובלתי נגישים במדידה ראשונה, שנתי ולאחר כל אחד מסבבי התיקונים.
- 23.6 תיעוד כל הבדיקות והתיקונים שהתבצעו בעסק כנדרש במסמך זה ביומן שייוחד לנושא זה (ניתן להשתמש בתוכנה ייעודית). התיעוד יכלול את הפרטים הבאים: זהות הרכיב, סוג הרכיב, פעולות תחזוקה שבוצעו לאחרונה ברכיב, מיקום הרכיב, קצב הדליפה שאותר, תאריך ושעת הבדיקה, פרטים על תיקונים כולל תיקונים חוזרים (פורמט דיווח מופיע בטופס מספר 15 המצורף בנספח א' של ההנחיות לביצוע סקרים לצורך הבקשה להיתר פליטה).
- 24 על פי בקשת נותן האישור, יפרט בעל העסק בדו"ח את הסיבה להארכת תקופת התיקונים עבור רכיב כל שהוא.
- 25 בעל העסק יגיש דיווח ע"פ הנדרש לעיל, לרבות באמצעות טפסים 07 ו 15 (בנספח א להנחיות לביצוע סקרים), עבור כל אחד ממתקני הייצור ובנוסף יגיש דו"ח מסכם כלל-מפעלי. הדו"חות יוגשו בהתאם לפורמט הדיווח המופיע במסמך זה.
- 26 בעל העסק ישמור את התיעוד הנ"ל בעסק למשך 5 שנים ויצג אותו לנותן האישור על פי דרישתו.

פריקת לחץ מהתקן PRD

- 27 בעל העסק יודיע בכתב תוך 24 שעות על כל פריקת לחץ מהתקן PRD. נתונים אלו יופיעו בנוסף בדו"ח הפליטות הלא שגרתיות (בדוח השנתי). פורמט הדיווח מופיע בטופס מספר 14 המצורף בנספח א' ע"פ הנוסח העדכני ביותר המופיע במדריך להגשת בקשה להיתר פליטה, הזמין לעיון במשרדי נותן האישור.
- 28 הדו"ח בכתב יכלול את המידע הבא:
- 28.1 סוג התקן ה PRD, גודלו ומיקומו.
- 28.2 תאריך, שעה, ומשך זמן פריקת הלחץ מהתקן ה PRD.
- 28.3 סוגי ה VOC שהשתחררו וכמויותיהם הפרטניות, בקילוגרמים, לרבות דרך החישוב.
- 28.4 הסיבה לפריקת לחץ בהתקן ה PRD.
- 28.5 פעולות התיקון שננקטו על מנת למנוע הישנות פריקת לחץ ולוח הזמנים של התיקון.
- 29 אחת לשלושה חודשים יגיש בעל העסק דו"ח, שיאושר על ידי נותן האישור, לגבי כל התקני ה PRD המנוטרים, בהתאם לדרישות המצוינות בסעיפים 25-22 בנוהל זה, לרבות הצגת הפרמטרים המנוטרים. הדו"ח יועבר לנותן האישור לא יאוחר מ 30 יום מתום החודש האחרון הרלוונטי לדו"ח זה. הדו"חות הנ"ל ישמרו בעסק למשך 5 שנים ויוצגו על פי דרישה.

דרישות נוספות

- 30 במקרים שיפורטו להלן לא תבוצע בדיקת דליפות, ובלבד שהוגשה לגביהם בקשה מנומקת:



- 30.1 רכיבים שביצוע בדיקת דליפות עבורם מהווה סיכון בטיחותי לעובד, על פי דיני הבטיחות בעבודה של מדינת ישראל, או שאושרו מראש בכתב ע"י נותן האישור כמהווים סיכון בטיחותי לעובד. היה והתגלתה דליפה, יתקן בעל העסק את הרכיבים או יחליפום, כאשר יתאפשר לעשות כן ללא סיכון בטיחותי לעובד כאמור לעיל.
- 30.2 רכיבים שאמורים להיות מוחלפים או מתוקנים במסגרת פרק הזמן שהוקצה להחלפה או לתיקון ע"פ הנחיות אלו.
- 30.3 רכיבים הבאים במגע רק עם זרמים בעלי תכולת VOC משקלית של 10 אחוזים או פחות, שנקבעה בהתאם לשיטות המדידה המפורטות בהנחיות אלו.
- 30.4 רכיבים הפועלים בתנאים של תת לחץ.
- 30.5 רכיבים אטומים לחלוטין, או סגורים כך שלא ייתכנו פליטות של VOC לאטמוספירה.
- 30.6 רכיבים הטמונים מתחת לפני הקרקע.
- 30.7 שסתומי ואקום על מיכלי אחסון.
- 31 הדרישות בסעיפים 28-30 בפרק זה לא יחולו על PRDs שהותקנו להגנה מפני עודף לחץ עקב שינויים בטמפרטורת הסביבה, בתנאי שהם מכוונים למערכת הניקוז או בחזרה לצנרת.

תיקון הדליפות

- 32 בעל העסק יתקן, יחליף או יסלק רכיב דולף מוקדם ככל הניתן, ובכל מקרה לא יאוחר משבעה ימי עבודה מיום גילוי הדליפה. הארכת הזמן לטיפול בדליפה, עבורם ייתכן ונדרש פרק זמן ארוך יותר בשל חוסר זמינות בחלפים או צורך בהשבתת תהליך, מותנית בקבלת אישור נותן האישור להארכה המבוקשת. במקרה כאמור, יש להגיש בקשה מנומקת בכתב לנותן האישור בתוך 3 ימי עבודה מגילוי הדליפה.
- 33 בעל העסק יחליף רכיבים, בכל מקרה שבו בוצעו 5 פעולות תיקון דליפה בתוך תקופה רצופה של 12 חודשים, בכל אחד מהמקרים המפורטים להלן:
- 33.1 דליפה של נוזל קל - יותר מ-3 טיפות בדקה.
- 33.2 דליפה של יותר מ 10,000 ppm.
- 33.3 דליפה של יותר מ 1000 ppm לגבי PRD.
- 34 בעל העסק יחליף רכיבים או חלקים מהם על פי ה-BAT, או כל טכנולוגיה אחרת שוות ערך באישור מראש של נותן האישור.