

**תחזוקת כלי רכב המונעים בגז טבעי דחוס -
- דרישות בטיחות**

Maintenance of Compressed Natural Gas vehicles – Safety requirements

מסמך זה הוא הצעה בלבד

מכון התקנים הישראלי
The Standards Institution of Israel



מילות מפתח:

רכב, גז טבעי דחוס, גט"ד, רג"ט, דלק, תחזוקת רכבים, מוסך.

Descriptors:

vehicle, compressed natural gas, cng, ngv, vehicle maintenance, garage.

עדכניות התקן

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יודאו שבידיהם המהדורה המעודכנת של התקן על גיליונות התיקון שלו. מסמך המתפרסם ברשומות כגיליון תיקון, יכול להיות גיליון תיקון נפרד או תיקון המשולב בתקן.

תוקף התקן

תקן ישראלי על עדכוני נכנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות. יש לבדוק אם התקן רשמי או אם חלקים ממנו רשמיים. תקן רשמי או גיליון תיקון רשמי (במלואם או בחלקם) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההודעה ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.

סימון בתו תקן

כל המייצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עליו, רשאי, לפי היתר ממכון התקנים הישראלי, לסמנו בתו תקן:



זכויות יוצרים

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכון התקנים הישראלי.

תוכן העניינים

1	הקדמה
1	מבוא
1	פרק א – עניינים כלליים
1.1	1.1 חלות התקן
1	1.2 אזכורים נורמטיביים
2	1.3 מונחים והגדרות
3	פרק ב – דרישות עבור מפעל שירותי תחזוקה לרכב שיש בו תא עבודה ייעודי
3	2.1 ציוד
3	2.2 תא עבודה ייעודי
4	2.3 מערכת יניקת אוויר
6	2.4 אחסון מכלי גז טבעי
6	2.5 פריקת הגט"ד מהמכל
7	פרק ג – דרישות בטיחות אש
7	3.1 כללי
7	3.2 ציוד בטיחות אש
8	פרק ד – נהלים
8	4.1 נוהל בטיחות אש
8	4.2 נוהל בטיחות גז
9	נספח א – שיטות לפריקת דלק גט"ד
12	נספח ב – הכשרות
13	נספח ג – פעולות תחזוקה ברכב מונע גט"ד והנחיות בטיחות רלוונטיות
15	נספח ד – הנחיות חירום לכלי רכב מונעי גט"ד

הקדמה

תקן זה מתבסס על התקן האוסטרלי AS 2746-2008, *Working areas for gas-fuelled vehicles*.

מבוא

תקן זה מבוסס על ההנחות האלה:

- (א) מערכת הדלק הגזי של כלי רכב, כל עוד היא תקינה ואינה דולפת, אינה נחשבת גורם סיכון מיוחד במוסך או באזור עבודה רגיל.
- (ב) הצפיפות השונה של גז טבעי דחוס וגזי"ם אינה נחשבת כמשפיעה על שיעורי זרימת האוויר הנדרשים לאוורור נאות. גז טבעי דחוס קל יותר מהאוויר ולכן עולה לאזורים גבוהים.
- (ג) לעתים ייתכן שיהיה צורך לפרוק גז ממכל דלק, למשל לצורך החלפת שסתום שירות או אבזר כלשהו, ובמקרה כזה קיים סיכוי גבוה בהרבה לדליפת גז. נדרשת הקפדה כדי להבטיח פיזור בטוח של הגז, לא רק במקום שבו מתבצעת העבודה, אלא באזור התפעול בכלל. בשום אופן אין לבצע נוהל זה בתוך בית מלאכה.
- (ד) רכב בו אובחנה דליפת גז, יוכנס לסדנה רק לאחר בידוד/עצירת דליפת הגז.
- (ה) פעילויות תחזוקה שונות המתבצעות על רכב מונע גז טבעי דחוס, טומנות בחובן רמות סיכון שונות ובהתאם לכך נקבעו דרישות הבטיחות הרלוונטיות.

הדרישות המופיעות בתקן זה אינן גורעות מדרישות הרשויות המוסמכות לגבי מפעל שירותי תחזוקה לרכב מנועי כגון: משרד התחבורה, נציבות הכבאות וההצלה והמשרד להגנת הסביבה.

המונחים 'נורמטיבי' ו'למידע בלבד' משמשים בתקן זה כדי להגדיר את יישום הנספח שעליו הם חלים. נספח 'נורמטיבי' הוא חלק בלתי נפרד מתקן, ואילו נספח 'למידע בלבד' מיועד למידע ולהנחיה בלבד.

פרק א – עניינים כלליים

1.1. חלות התקן

- תקן זה מפרט דרישות בטיחות לתחזוקת כלי רכב המונעים בגז טבעי דחוס בהתייחס לפעילויות האלה:
- (א) הסבת כלי רכב וציודם באמצעים לשימוש בגז טבעי דחוס כדלק למנוע.
 - (ב) תחזוקה, פעולות שירות ותיקונים במערכות דלק גז טבעי.
 - (ג) תחזוקה שוטפת של רכב מנועי מונע גז טבעי שאינה קשורה למערכת הדלק אך נועדה להתבצע בתא עבודה ייעודי.

1.2. אזכורים נורמטיביים

תקנים ומסמכים המאזכרים בתקן זה (תקנים ומסמכים לא מתוארכים – מהדורתם האחרונה היא הקובעת):

תקנים ישראליים

- ת"י 6119 - גז טבעי לכלי רכב
- ת"י 60079 חלק 0 - אטמוספרות נפיצות: ציוד - דרישות כלליות
- ת"י 60079 חלק 32 - אטמוספרות נפיצות: סיכוני חשמל סטטי
- ת"י 2206 חלק 1 - גלגילון לכיבוי אש: דרישות מבנה ובדיקות
- ת"י 2206 חלק 2 - גלגילון לכיבוי אש: דרישות תכן, התקנה ותחזוקה

- ת"י 463 - מטפים מיטלטלים של אבקה יבשה ושל גז סניקה המוחסנים בנפרד
- ת"י 570 חלק 1 - מטפים מיטלטלים של אבקה ושל גז סניקה המוחסנים במשותף: המטפה
- ת"י 570 חלק 2 - מטפים מיטלטלים של אבקה יבשה ושל גז סניקה המוחסנים במשותף: מד-לחץ
- ת"י 129 חלק 1 - מטפים מיטלטלים: תחזוקה
- ת"י 129 חלק 2 - מטפים מיטלטלים: התאמה, התקנה וסימון
- תקנים זרים**

AS 2746-2008 - Working areas for gas-fuelled vehicles

AG807 - Approval Requirements for Natural Gas Flexible Hose and Hose Assemblies for Pressures above 2.6 MPa

ISO 15500-17 - Road vehicles –Compressed natural gas (CNG) fuel system components - Part 17 - Flexible fuel line

מסמכים זרים

E/ECE 324

E/ECE/TRANS/505

Regulation No. 110 - Uniform agreement concerning the approval of:

- I Specific components of motor vehicles using compressed natural gas (CNG) in their propulsion system
- II Vehicles with regard to the installation of specific components of an approved type for the use of compressed natural gas (CNG) in their propulsion system

1.3. מונחים והגדרות

מונחים והגדרות אלה כוחם יפה בתקן זה:

1.3.1. מכל

כלי קיבול לאגירה של גז טבעי דחוס המיועד לשמש דלק למנועי שרפה פנימית.

1.3.2. גט"ד

גז טבעי דחוס כמוגדר בתקן הישראלי ת"י 6119.

1.3.3. מערכת גט"ד

מכלול הרכיבים (מכלים, שסתומים, צנרת ואבזריה וכדומה) המותקנים ברכב לצורך הנעתו בגז טבעי.

1.3.4. אזור מסוכן

אזור שבו אטמוספירת גז נפיץ (תערובת דליקה של גז -אוויר) קיימת, או עלולה להתקיים, בכמויות המצריכות אמצעי זהירות מיוחדים בבנייה, בהתקנה ובשימוש במתקן חשמלי או מקורות הצתה אחרים.

1.3.5. מקור הצתה

מקור אנרגייה שדי בו כדי להצית אווירה דליקה, לרבות להבות גלויות, חומר ליבון חשוף, ניצוצות, קשתות ריתוך חשמליות וציוד חשמלי ומכני שלא אושר לשימוש במקומות מסוכנים.

1.3.6. מפעל שירותי תחזוקה לרכב

מוסך לתחזוקת כלי רכב הכולל שטח עבודה מקורה, מחסנים ומשרדים.

1.3.7. סדנה

שטח עבודה במפעל שירותי תחזוקה לרכב, המשמש לטיפול בכלי רכב.

1.3.8. תא עבודה

אזור בתוך סדנה המיועד לטיפול בכלי רכב בודד.

1.3.9. תא עבודה ייעודי

אזור בתוך מתקן שירותי תחזוקה המיועד לטיפול ברכב בודד המונע בגט"ד.

פרק ב - דרישות עבור מפעל שירותי תחזוקה לרכב שיש בו תא עבודה ייעודי

2.1. ציוד

בסדנה יהיה ציוד עבודה כמפורט להלן:

- אמצעי להרמת מכלי הגז
- מדי לחץ עבור טווח לחצים:
- 0 עד 2 בר ;
- 0 עד 30 בר ;
- 0 עד 400 בר.
- מנומטר בתצורת צינור דמוי U ;
- גלאי דליפות גז ידני ;
- מכשיר לאבחון גזי פליטה המיועד לארבעה סוגי גזים ;
- אמצעי בידוד תרמי לביצוע עבודות חמות ;
- ציוד לפריקת מכל דלק כמתואר בנספח א – פריקת דלק גט"ד.

2.2. תא עבודה ייעודי

2.2.1. שטח הרצפה לא יהיה קטן מגודלו המרבי של הרכב ועוד 1.5 מ' מכל הצדדים.

2.2.2. אם תא העבודה אינו כולל את הסדנה בשלמותה, גבול תא העבודה יסומן באופן ברור על רצפת הסדנה.

2.2.3. בתא העבודה הייעודי תימצא מערכת התרעה עם אמצעי חיווי חזותיים שתסב את תשומת לבם של כל עובדי הסדנה לנוכחות רכב המונע בגט"ד באזור העבודה.

2.2.4. יותקן שילוט אזהרה בולט לעין בכניסה לסדנה ובתא העבודה הייעודי (ראו דוגמה בציור 1 שלהלן).

זהירות – העישון אסור !

בסדנה זו מתבצעת כעת עבודת תחזוקה/תיקון ברכב המונע בגז טבעי דחוס.

חל איסור על:

- עבודות חמות
 - שימוש באש גלויה
 - הפעלת ציוד חשמלי
 - הפעלת כלי עבודה המייצרים ניצוצות
- ללא רשות מנהל הסדנה.

ציור 1 - דוגמה לשילוט

2.2.5. בתא העבודה הייעודי לא יימצאו מקורות הצתה. כל מכשור חשמלי או אלקטרוני, קבוע או נייד (אמצעי תאורה, כלי עבודה, ציוד בדיקה), המשמש בתא העבודה הייעודי יהיה מוגן פיצוץ בדרגה EX II G (כמפורט בתקן הישראלי ת"י 60079 חלק 0).

2.2.6. בתא עבודה ייעודי לא ייעשו עבודות על כלי רכב המונעים בגז אחר כגון גפ"ס, אלא אם תא העבודה הותאם ואושר לכך על ידי הרשות המוסמכת.

2.3. מערכת יניקת אוויר

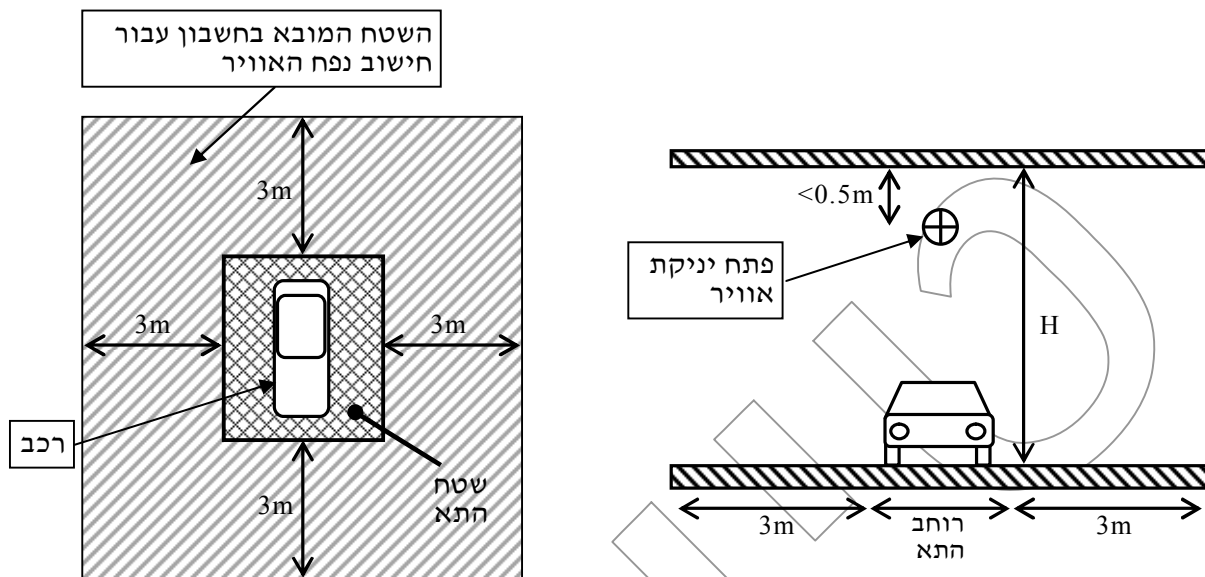
2.3.1. תותקן מערכת יניקת אוויר מעל תא העבודה הייעודי במבנים בעלי גג שטוח אופקי ושניים או יותר מקירות המבנה פתוחים לחלוטין (מגובה הרצפה ועד לגובה הגג) לא נדרשת מערכת יניקת אוויר.

2.3.2. מערכת יניקת האוויר תהיה אנטיסטטית כמפורט בתקן הישראלי ת"י 60079 חלק 32.

2.3.3. המערכת תתוכנן לביצוע 5 החלפות אוויר במשך שעה של נפח תא העבודה הייעודי. כאשר גלאי הגז שהותקנו לפי סעיף 3.2.1 בתקן זה גילו נוכחות גז טבעי בחלל התא, תוגבר באופן אוטומטי פעולתה של מערכת יניקת האוויר לביצוע של 10 החלפות אוויר במשך שעה של נפח תא העבודה הייעודי.

2.3.3.1. חישוב נפח האוויר הנדרש במחזור אוורור בודד (ראו ציור 2א):

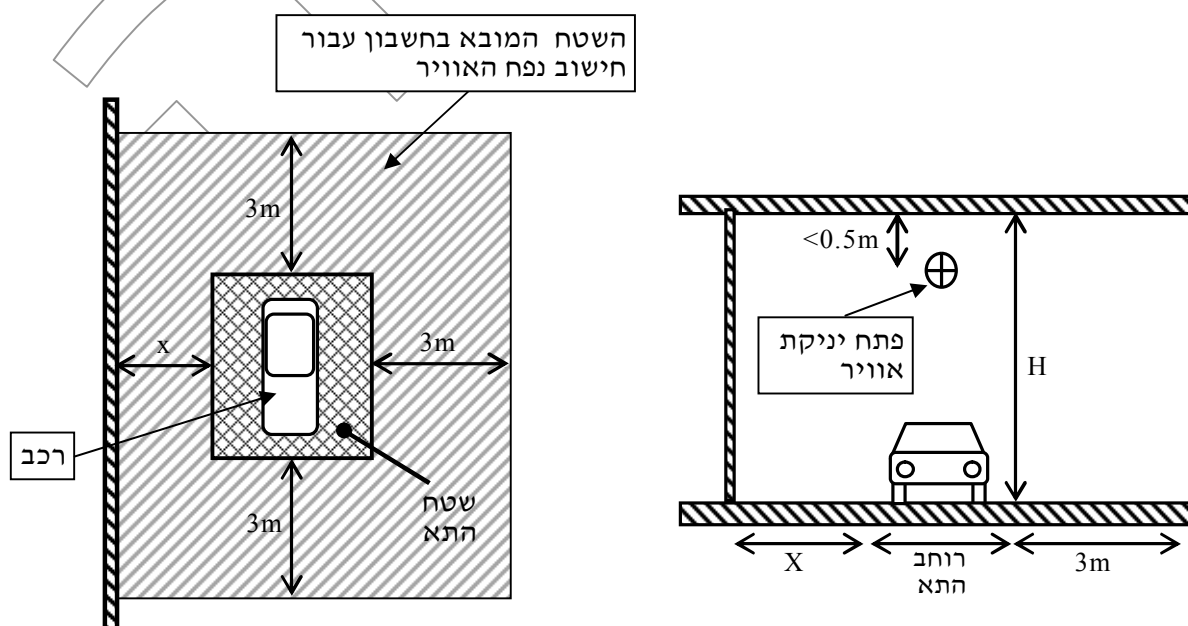
$$H \times (6 + \text{רוחב התא} + 6) \times (\text{אורך התא} + 6) = \text{כמות האוויר למחזור אוורור}$$



ציור 2א – מידות לחישוב נפח האוויר

2.3.3.2. כאשר קיים קיר בנוי ורציף במרחק של פחות מ-3 מטר מקצה תא העבודה הייעודי, יקטן נפח האוויר למחזור בודד בהתאם לדוגמה שלהלן (ראו ציור 2ב):

$$H \times (X + 3 + \text{רוחב התא} + 3) \times (\text{אורך התא} + 6) = \text{כמות האוויר למחזור אוורור}$$



ציור 2ב – מידות לחישוב נפח אוויר בהימצאות קיר

- 2.3.4. פתחי היניקה יותקנו מעל לתא העבודה הייעודי ובמרחק שאינו גדול מ-0.5 מ' מגג המבנה.
- 2.3.5. פתחי הפליטה יימצאו באזורים שאין בהם מקורות הצתה, מעבר הולכי רגל, או שהייה של בני אדם.
- 2.3.6. מערכת יניקת האוויר תופעל כל זמן שרכב גט"ד נמצא בתא העבודה הייעודי.
- 2.3.7. אם מותקנת בסדנה רכזת לגילוי אש, בעת גילוי אש תופסק פעולת מערכת יניקת האוויר.

2.4. אחסון מכלי גז טבעי

- 2.4.1. בשטח הסדנה, או בחצר יוקצה אזור מיוחד לאחסון מכלי גז טבעי.
- 2.4.2. המכלים יאוחסנו בתוך כלוב הניתן לנעילה ומאוורר בחלקו העליון ומוצלל.
- 2.4.3. גודל כלוב האחסון יאפשר אחסון בטוח של מכלים בגדלים שונים ובכמות המרבית הצפויה בסדנה.
- 2.4.4. בשטח ההיקפי במרחק של 1 מ' מדופנות כלוב האחסון לא יימצאו חומרים דליקים או מקורות הצתה.
- 2.4.5. מעל הכלוב תותקן מערכת הרטבה וקירור במים הבנויה מצנרת פלדה וברז פתיחה מהירה (ברז כדורי). הפעלת הברז תגרום להרטבת כל המכלים המאוחסנים בכלוב.
- 2.4.6. בהיעדר דרישות רשות הכבאות, יותקנו מתזים במרחק שאינו גדול מ-3 מ' זה מזה, וספיקת המים מכל מתז לא תקטן מ-10 ל' לדקה.
- הערה: אין צורך להביא בחשבון מכלים חדשים, אשר לא מולאו בגז ולא היו בשימוש, או מכלים משומשים אשר עברו טיהור באמצעות גז אינרטי.
- מכלים אלה – אין חובה לאחסנם בכלוב ייעודי.
- 2.4.7. כלוב האחסון ישולט בשלט "מכלי גז טבעי – גז דליק – העישון אסור".
- 2.4.8. כל מכל שפורק מרכב יסומן בתווית או במדבקה שתכלול את הפרטים האלה:
- תאריך ההסרה
 - מספר רישוי
 - סוג הגז
 - כיתוב: "סכנה – מכל גז טבעי דחוס" בצבע אדום וגובה האותיות יהיה 5 ס"מ.

2.5. פריקת הגט"ד מהמכל

- 2.5.1. פריקת גט"ד ממכל הדלק תיעשה אך ורק במקרים האלה:
- (א) קיימת דליפה שלא ניתן לבטלה על ידי הפעלת שסתום ההפסקה של המכל.
 - (ב) לצורך תחזוקה או החלפה של אבזרי המכל.
 - (ג) המכל הוצא משירות.
- 2.5.2. שיטת פריקת הגט"ד תהיה אחת מאלה המתוארות בנספח א, על פי העניין.

פרק ג – דרישות בטיחות אש

3.1 כללי

- 3.1.1 ציוד לכיבוי אש, מיקומו וסימונו יהיו על פי דרישות רשות הכבאות וההצלה.
- 3.1.2 בכל מקרה של סתירה בין הדרישות המופיעות בפרק זה לבין דרישות נציבות הכבאות וההצלה, דרישות הנציבות גוברות על דרישות התקן.

3.2 ציוד בטיחות אש

3.2.1 גלאי גז

- 3.2.1.1 בתא העבודה הייעודי יותקנו גלאי גז טבעי.
- 3.2.1.2 כמות הגלאים, מיקומם והתקנתם יהיו בהתאם להוראות יצרן הגלאים.
- 3.2.1.3 הגלאי יפעיל מערכת להתרעה קולית וויזואלית בעת הצטברות גט"ד בחלל תא העבודה הייעודי.
- 3.2.1.4 התרעה זו תיראה ותישמע בכל שטח הסדנה.
- 3.2.1.5 בתא העבודה הייעודי יימצא כפתור חירום להפעלה ידנית של מערכת ההתרעה.

3.2.2 גלגלונים

- 3.2.2.1 תופי זרנוקים יתאימו לתקן הישראלי ת"י 2206 חלק 1 ויוותקנו לפי דרישות התקן הישראלי ת"י 2206 חלק 2.
- 3.2.2.2 מקור הספקת המים לתוף זרנוק עשוי להיות כל מערכת הספקת מים זמינה או מערכת אגירת מים כלשהי, בתנאי שתוף הזרנוק מסוגל לספק לפחות 20 לי' לדקה.
- אם מקור ההספקה הוא מערכת אגירה, משך הפעולה שלו יהיה לפחות 30 דקות.
- 3.2.2.3 כמות הגלגלונים תהיה בהתאם לדרישות נציבות הכבאות וההצלה.
- 3.2.2.4 תחזוקת הגלגלונים תהיה לפי דרישות התקן הישראלי ת"י 2206 חלק 2.

3.2.3 מטפים

- 3.2.3.1 יהיו לפחות שני מטפי כיבוי מסוג אבקה בקיבולת של 6 ק"ג לפחות.
- הערה:
ניתן לשתף מטפים בין תאי עבודה סמוכים, בתנאי שמקפידים על מרחק מרבי של 4 מ' מכל תא עבודה.
- 3.2.3.2 המטפים יתאימו לתקן הישראלי ת"י 463 או לת"י 570 חלק 1 ולת"י 570 חלק 2 ויוותקנו בהתאם לדרישות ת"י 129 חלק 2.
- 3.2.3.3 מטפי הכיבוי יהיו זמינים בטווח של 4 מ' מתא העבודה הייעודי.
- 3.2.3.4 תחזוקת המטפים תהיה לפי דרישות התקן הישראלי ת"י 129 חלק 1.

פרק ד - נהלים

פרק זה כולל נהלים הנדרשים לתחזוקת רכב המונע בגט"ד ואת ראשי הפרקים שנדרש לכלול בכל נוהל. לכל סדנה יוכן סט של הנהלים המפורטים בפרק זה. סט הנהלים יהיה נגיש לכל צוות הסדנה. הערה: נספח ד מכיל מידע נוסף העשוי לסייע בכתיבת הנהלים.

4.1. נוהל בטיחות אש

- 4.1.1. מפה ורשימה של ציוד כיבוי האש בסדנה, ייעודו, מיקומו והוראות השימוש והתחזוקה עבורו.
- 4.1.2. פעולות בעת גילוי אש, לרבות התייחסות מיוחדת לשריפות גז טבעי (ראו מידע בנספח ד).
- 4.1.3. פעולות בעת גילוי אש בנכס שכן.
- 4.1.4. תדירות ביצוע הדרכות ורענון בטיחות אש לעובדים.
- 4.1.5. הגדרת אחראי ליישום ולעדכון נוהל זה ובעלי תפקידים אחרים בנושא בטיחות אש בסדנה.

4.2. נוהל בטיחות גז

- 4.2.1. פעולות בעת התרעה על גילוי גז.
- 4.2.2. פעולות בעת גילוי דליפה מרכב הנמצא בעבודה (ראו מידע בנספח ד).
- 4.2.3. פעולות בעת הגעת רכב לטיפול בסדנה, עם חשד לדליפה.
- 4.2.4. פעולות בעת גילוי דליפה בכלוב האחסון של מכלי הגז.
- 4.2.5. פעולות בעת היעדר אספקת חשמל למערכת יניקת האוויר לרבות הפסקת פעולת מערכת יניקת האוויר.
- 4.2.6. פעולות תחזוקה ברכב מונע בגט"ד (ראה פירוט פעולות נספח ג').
- 4.2.7. הגדרת אחראי לביצוע ולעדכון נוהל זה.
- 4.2.8. תדירות ביצוע הדרכות ורענון בטיחות גז לעובדים.

נספח א - שיטות לפריקת גט"ד

(נורמטיבי)

א-1. מבוא

נספח זה מתאר ומפרט דרישות לשתי שיטות לפריקת גט"ד ממכל דלק של רכב ומציין את היתרונות והחסרונות של כל אחת מהן. הנספח חל באופן ספציפי על גט"ד ואינו רלוונטי לגפ"ם. השיטות העיקריות לפריקת גט"ד הן אלה:

- הבערת לפיד;
- פריקה לאטמוספירה.

הבחירה בשיטת הריקון נקבעת לפי הנסיבות. פריקה לאטמוספירה היא אפשרות פחות רצויה מבחינת הבטיחות ואיכות הסביבה כאחד. עם זאת, ניתן לבצע שיטה זו באופן בטוח כאשר מקפידים על אמצעי הזהירות המפורטים בסעיף א-3.2.

א-2. הבערת לפיד (flaring)

א-2.1. תיאור

הבערת לפיד היא הליך של שריפת גז טבעי במבער גז. יתרונות: הבערה היא אחת השיטות המהימנות ביותר לנטרול הסכנות הטמונות בגז, והציוד הדרוש לכך אינו יקר. חסרונות: לא ניתן להשתמש בשיטה זו כאשר יש חשד לדליפה בסביבת הרכב, נדרשת הכשרה קפדנית למפעילים ויש חשש למטרד רעש מזערי.

א-2.2. אמצעי זהירות

ההוראות שלהלן חלות על הבערת לפיד:

- (א) תחילה יש לבדוק את הרכב כדי לקבוע שאין דליפות ממערכת הגז.
- (ב) יש לשמור על מרווח פתוח ופנוי מעל המבער וברדיוס של 3 מ' ממנו.
- (ג) מטפה מסוג אבקה (כמתואר בסעיף 3.2.3.2 בתקן זה) ימוקם בסביבת הרכב.
- (ד) לפחות שני אנשים ילוו את הפעלת המבער, אחד יפקח על שסתום המכל והאחר ישגיח על המבער ועל ההדלקה. לפחות מלווה אחד יהיה נוכח לאורך כל פעולת הבערת הלפיד. במקרה שהרכב מצויד במספר מכלים, יש לבצע הבערת לפיד לכל מכל בנפרד.
- (ה) לפחות אחד המפעילים יהיה מוסמך לטיפול במערכות גט"ד ברכב על ידי הרשות המוסמכת.
- (ו) התהליך יבוצע על ידי עובד המצויד בציוד מגן אישי כגון: משקפי מגן, אטמי אוזניים וכפפות חסינות אש.

א-2.3. ציוד

נדרש הציוד שלהלן:

- (א) מבער ייעודי לשריפת גז טבעי.
- (ב) צינור גמיש לגז טבעי בלחץ גבוה, העומד באחד התקנים: ISO 15500-17, AG 807 או ECE R110.
- או תקן שווה ערך, עם חיבורים מתאימים עבור מערכת הדלק של הרכב והמבער.
- (ג) מצת לצורך הדלקת המבער.
- (ד) שסתום בקרה ידני בצינור הגמיש, קרוב למבער אך לא מיד לפניו, כדי לאפשר למפעיל הבערת הלפיד שליטה בעת ההדלקה.

א-2.4. אופן הביצוע

- (א) בודקים דליפות במערכת הדלק של הרכב ומתקנים את כל הדליפות שנמצאו לפני שתמשיך.
- (ב) מרוקנים את צינור הדלק של הרכב על ידי סגירת שסתומי המכל והפעלת המנוע.
- (ג) מחברים את צינור הלפיד לנקודת החיבור שקבע יצרן הרכב.
- (ד) פותחים מעט את שסתום מכל הדלק ומציתים את הגז בראש המבער בהתאם להנחיות השימוש של יצרן המבער.
- (ה) בסיום הבערת לפיד, סוגרים את שסתום המכל.

א-3. פריקה לאטמוספירה

א-3.1. כללי

במקרים חריגים, כאשר הבערת לפיד מהווה מפגע בטיחותי העלול לגרום לפיצוץ, אפשר לפרוק את הגז לאטמוספירה.

א-3.2. אמצעי זהירות

פריקת גז לאטמוספירה תיעשה בתנאים האלה:

- (א) נקודת הפריקה תהיה 1.5 מ' מעל הפתח העליון ביותר לבניין ומרוחקת מעל ל-5 מ' מכל מקור הצתה.
- לא יימצאו פתחים של מבנים שכנים במרחק של פחות מ-10 מטרים מנקודת הריקון.
- (ב) מערך האיוור יוארק כדי למנוע הצטברות מטען סטטי.
- (ג) מטפה מסוג אבקה (כמתואר בסעיף 3.2.3.2 בתקן זה) ימוקם בקרבת הרכב.
- (ד) אדם אחד יהיה נוכח לכל אורך תהליך האיוור. במקרה שהרכב המצויד במספר מכלים, יש לבצע איוור לכל מכל בנפרד.
- (ו) המפעיל יהיה מוסמך לטיפול במערכות גז ברכב על ידי הרשות המוסמכת.
- (ז) התהליך יבוצע על ידי עובד המצויד בצידוד מגן אישי כגון: משקפי מגן, אטמי אוזניים וכפפות חסינות אש.

א-3.3. מערך האיוור

- (א) מבנה מערך האיוור ועיגונו יתאימו ללחץ מכל האגירה ברכב.
- (ב) מערך האיוור יהיה מוליך ומוארק חשמלית.
- המוצא של מערך האיוור יכוון בצורה אנכית.
- (ג) צינור אוור - צינור גמיש העומד בתקן AG 807, ISO 15500-17 או ECE R110 ישמש לחיבור מערכת הדלק של הרכב אל מערך האיוור. דירוג הלחץ של הצינור יהיה כזה שיוכל להכיל כל לחץ שיתפתח.
- (ד) שסתום בקרת איוור - שסתום שלחץ המפרט שלו שווה ללחץ מכל האגירה ברכב ישמש לשליטה בקצב האיוור. אין להשתמש בשסתום המכל למטרה זו. התכן של כל פריטי הצידוד שבמעלה הזרם משסתום ייעשה כך שיעמוד בלחץ המלא של מכל הרכב.

א-3.4. אופן ביצוע הפריקה לאטמוספירה

- (א) מרוקנים את צינור הדלק של הרכב על ידי סגירת שסתומי המכל והפעלת המנוע עד שידומם עקב חוסר דלק.
- (ב) מנתקים את צינור הדלק בנקודת חיבור מתאימה ומחברים את צינור האיוור.
- (ג) מוודאים שאין מקורות ההצתה באזור האיוור.
- (ד) פותחים את שסתום המכל.

- (ה) פותחים את שסתום בקרת האיוור ופורקים את הגז כלפי מעלה.
יש להקפיד על שימוש בציוד מיגון לאוזניים.
(ו) בסיום הפריקה, סוגרים את שסתום המכל.



נספח ב – הכשרות

(למידע בלבד)

ב-1. מנהל מקצועי

- ב-1.1.** המנהל המקצועי במפעל שירותי תחזוקה לרכב שבו לא מבוצעות עבודות על מערכת גט"ד, יעבור השתלמות בנושא בטיחות גט"ד בהתאם לדרישות משרד התחבורה. השתלמות זו לא תהווה הכשרה מספקת לביצוע פעולות תחזוקה על מערכת הגז ברכב, או על רכיביה.
- ב-1.2.** המנהל המקצועי במפעל שירותי תחזוקה לרכב שבו מבוצעות עבודות על מערכת הגט"ד, יהיה בעל תעודת הסמכה לטיפול במערכות הגז ברכב מונע בגט"ד בהתאם לדרישות משרד התחבורה.
- ב-1.3.** באחריות המנהל המקצועי להעביר לעובדיו את הנחיות הבטיחות הרלוונטיות לעבודות המבוצעות במפעל על רכב מונע גט"ד.
- ב-1.4.** באחריות המנהל המקצועי לבדוק כל רכב מונע בגט"ד, שהיה מעורב בתאונה כלשהי, להעריך אם יש חשד לפגיעה במערכות הגז ולהחליט על המשך הטיפול ברכב. אם קיים חשד לפגיעה במערכת הגז, יועבר הרכב למפעל שירותי תחזוקה לרכב, המוסמך לטיפול במערכת גט"ד.

ב-2. עובדים

- ב-2.1.** האדם המטפל ברכב גט"ד יוכשר ויוסמך בהתאם למלאכות שהוא מבצע.
- ב-2.2.** תוכנית ההכשרה תעמוד בדרישות משרד התחבורה.
- ב-2.3.** דוגמות לעבודות תחזוקה על רכב מונע בגט"ד וההכשרות הרלוונטיות ניתן למצוא בנספח ג לתקן זה.

נספח ג - פעולות תחזוקה ברכב מונע בגט"ד והנחיות בטיחות רלוונטיות

(למידע בלבד)

טבלה זו כוללת פעולות תחזוקה כלליות וייעודיות המבוצעות ברכב מונע גט"ד.

ההנחיות המפורטות נועדו להגברת הבטיחות בעת העבודה.

פעולות התחזוקה יבוצעו בהתאם להוראות הטכניות של יצרן הרכב / מערכת הגט"ד.

סוג הטיפול	דרישות ייעודיות	הערות לגבי אופן הביצוע	הסמכות דרושות
שירות כללי	החלפת נורות, החלפת נתיכים, החלפת מגבים, פעולות ניקוי וכדומה	אין	אין
פעולות תחזוקה במערכות הרכב למעט מערכת הגט"ד והמנוע ולמעט פעילות הכוללת חום וניצוצות	מערכת הבלמים צמיגאות חשמלאות מערכת המתלים מערכות מדיה החלפת חלקי מרכב	אין	המנהל המקצועי ידריך את עובדיו בנושא בטיחות ואופן העבודה עם כלי רכב מונעים גט"ד ובכלל זה: ריענון נוהלי בטיחות בסדנה בזמן טיפול ברכב מונע גט"ד, זיהוי רכיבי מערכת הגז, אופן עבודה הכרוכה בחום, להבה גלויה והפקת ניצוצות.
פעולות תחזוקה במערכות הרכב מלבד מערכת הגז והמנוע הכוללות פעולות הכרוכות בחום, להבה גלויה והפקת ניצוצות. או פגיעה באחד מרכיבי מערכת הגט"ד	טיפול במערכת הפליטה; פעולות ריתוך; השחזה	אין	- לפני תחילת העבודה ייסגר השסתום הידני הראשי של מערכת הגז. השסתום יישאר סגור לכל אורך ביצוע העבודות הכרוכות בחום וניצוצות. - רכיבי מערכת הגז הנמצאים במרחק של פחות מ-1 מ' מאזור העבודה יחופו במיגון תרמי. - לפני ריתוך בקשת חשמלית ינותקו מצברי הרכב ויחוברו נעלי כבל המצבר זה לזה (לטובת פריקת חשמל סטטי). - לא יבוצעו פעולות כלשהן ברכיבי מערכת הגז
צביעה בתנור	נדרש תא ייעודי	- הכנסת כלי רכב לתנור צבע תהיה רק לאחר שיוסר מכל הגז מהרכב - המכל יורכב רק לאחר סיום פעולת הצביעה. - תיבדק אטימות מערכת הגז. - לא יבוצעו פעולות כלשהן ברכיבי מערכת הגז למעט פירוק והרכבת המכל.	- כל עבודה על מערכת הגז תבוצע ע"י מכונאי שהוסמך לטיפול במערכות גט"ד לרכב. - המנהל המקצועי יהיה בעל הסמכה לטיפול במערכות גט"ד לרכב.

(המשך הטבלה בעמוד הבא)

(המשך)

- המנהל המקצועי יהיה בעל הסמכה לטיפול במערכות גט"ד לרכב. - המנהל המקצועי ידריך את עובדיו בנושא בטיחות ואופן העבודה עם כלי רכב מונעים גט"ד ובכלל זה: ריענון נוהלי בטיחות בסדנה בזמן טיפול ברכב מונע גט"ד, זיהוי רכיבי מערכת הגז, אופן עבודה הכרוכה בחום, להבה גלויה והפקת ניצוצות. - המנהל המקצועי ילווה את ביצוע הטיפול	לפני תחילת העבודה רוקן את צינור הדלק של הרכב על ידי סגירת שסתומי המכלים והפעלת המנוע. השסתומים יישארו סגורים לכל אורך ביצוע הפעולה. לא יבוצעו פעולות כלשהן ברכיבי מערכת הגז	אין	פעולות תחזוקה במנוע או פעולות הדורשות פירוק רכיבים מהמנוע
- כל עבודה על מערכת הגז תבוצע ע"י מכונאי שהוסמך לטיפול במערכות גט"ד לרכב. - המנהל המקצועי יהיה בעל הסמכה לטיפול במערכות גט"ד לרכב. - המנהל המקצועי יהיה אחראי על ביצוע הדרכות בנושא בטיחות בעבודה בסביבת גט"ד לכל עובדי המפעל, ועל ביצוע ריענון נוהלי בטיחות בסדנה.	בתום ביצוע התחזוקה, תיבדק אטימות במערכת הגט"ד,	יבוצעו בתא ייעודי בלבד	פעולות תחזוקה במערכת הגז תיקון / החלפת רכיבים, פעולות כיוון וכיול, עיגון רכיבים וצנרת.
- כל עבודה על מערכת הגז תבוצע ע"י מכונאי שהוסמך לטיפול במערכות גט"ד לרכב. - המנהל המקצועי יהיה בעל הסמכה לטיפול במערכות גט"ד לרכב. - המנהל המקצועי יהיה אחראי על ביצוע הדרכות בנושא בטיחות בעבודה בסביבת גט"ד לכל עובדי המפעל, ועל ביצוע ריענון נוהלי בטיחות בסדנה.	בתום ביצוע ההתקנה, תיבדק אטימות במערכת הגט"ד,	יבוצעו בתא ייעודי בלבד	התקנת מערכות גט"ד
ברכב מונע גט"ד החונה בשטח הסדנה שלא בזמן הפעילות יבוצעו אחת מהפעולות האלה: - סגירת השסתום הידני הראשי וביצוע בדיקה חזותית של מערכת הגז ע"י המנהל המקצועי. - מכלי הגז יוסרו מכלי הרכב.			שהייה בסדנה סגורה
הפעולה תבוצע על פי סעיף 2.5 בתקן זה.			פריקת גט"ד מכלי הרכב
לאחר שנכנס הרכב לסדנה, המנהל המקצועי יזהה את רכיבי מערכת הגט"ד, תוך בדיקה ויזואלית של מערכת הגט"ד. אם קיים חשד לדליפה עקב פגיעה באחד מרכיבי המערכת, יועבר כלי הרכב לביצוע בדיקת אטימות מערכת הגז ע"י מכונאי שהוסמך לטיפול במערכות גט"ד לרכב.			קבלת רכב מונע גט"ד לטיפול בסדנה
לפני גריטת רכב, יש להסיר את מכלי הגז המותקנים בו בהתאם להנחיות יצרן הרכב או יצרן מערכת הגז. הפעולה תבוצע ע"י מכונאי שהוסמך לטיפול במערכות גט"ד לרכב.			גריטת רכב מונע גט"ד

נספח ד - הנחיות חירום לכלי רכב מונעי גט"ד

(למידע בלבד)

ד-1. כללי

במהלך הטיפול ברכב המונע בגט"ד ותיקונו עלול לדלוף גט"ד ולהידלק. להבות גלויות או ניצוצות גלויים שמקורם בציוד חשמלי או בחשמל סטטי עלולים להצית גז שהשתחרר. דליפה בצד הלחץ הגבוה של מערכת דלק גט"ד עלולה ליצור סילון גז מהיר מאוד. כאשר סילון גז כזה נדלק, הוא יכול להופיע בצורת סילון אש רב עוצמה או 'מבער' העלול לגרום לכוויות חמורות ונזק למבנים. המענה האידיאלי לדליפת גט"ד היא לבודד את מקורות ההצתה הפוטנציאליים כך שלא יבואו במגע עם תמרת הגז עד שזו תתפזר באופן בטוח באטמוספירה. במקרה של סילון אש, הגן על הציוד והמבנים בסביבה מפני חדירת להבה או חום מוקרן באמצעות תרסיסי ערפול. אפשר לאש לכלות מעצמה. נוהלי הכיבוי (המתוארים בסעיפים ד.2 ו-ד.3) במקרה של דליפות ודליקות גז בכלי רכב המונעים בגט"ד יכולים להתבצע על ידי צוות הסדנה המיומן לפני בואן של רשויות כיבוי האש, כל עוד בטוח לעשות זאת.

ד-2. זהירות

אם השרפה נחשבת כבלתי נשלטת, במיוחד במקרה שהיא מתפשטת לאזור מכלי הדלק, אין לנסות לרסן אותה. יש לפנות במהירות את כל צוות העובדים מהסדנה. מכל גט"ד שהתחמם עלול לפרוק גז בלחץ גבוה דרך התקן פריקת הלחץ שלו שהופעל, וליצור סילון אש גדול רב עוצמה. בתרחיש כזה, ודא שלא נותרו עובדים בבניין הסדנה, מכיוון שסילון האש הגדול והעז עלול לגרום לכשל ולקריסת מבנים או כשל לציוד אחר בסביבת הרכב הבורר.

ד-3. תרחישי חירום הקשורים ברכב המונע בגט"ד

ד-3.1. מקרה 1: קיימת דליפת גז, אך אין אש

המטרה היא להקטין את תוצאי דליפת הגז ולהגן על העובדים המטפלים ברכב המושפע או בסביבתו. במקרה בו קיימת דליפת גז, אך אין אש, חל הנוהל שלהלן:

- (א) פנה את האזור שבסמיכות מידית.
- (ב) התקרב לרכב עם כיוון הרוח (אם קיימת זרימת אוויר מורגשת).
- (ג) העבר את מפתח ההצתה של הרכב למצב כבוי.
- (ד) נתק את אספקת הדלק על ידי סגירת שסתום החירום הידני במכלי הגט"ד.
- (ה) אפשר איוור של הגז שנותר במערכת הרכב ופיזורו לאטמוספירה.

ד-3.2. מקרה 2: שרפה ברכב מונע בגט"ד שאינה קשורה במכלי הגט"ד

המטרה היא למנוע את התפשטות האש למכלי הגט"ד ולהפחית את החשיפה של ציוד ומבנים סמוכים לחום.

במקרה של שרפה ברכב מונע בגט"ד שאינה קשורה במכלי הגט"ד, חל הנוהל שלהלן:

- (א) פנה את האזור שבסמיכות מידית.
- (ב) התקרב לרכב עם כיוון הרוח (אם קיימת זרימת אוויר מורגשת).
- (ג) כבה את האש בעזרת מטפה.
- (ד) נתק את אספקת הדלק על ידי סגירת שסתום החירום הידני במכלי הגט"ד.

ד-3.3. מקרה 3: שרפה בתא המנוע של רכב מונע בגט"ד

המטרה היא למנוע את התפשטות האש לשאר חלקי הרכב ולמכלי הדלק.

במקרה של שריפה בתא המנוע של רכב מונע בגט"ד חל הנוהל שלהלן:

- (א) סגור את שסתום החירום הידני במכלי הגט"ד.
- (ב) אם עוצמת האש גבוהה, הגן על הצידוד ועל המבנים בסביבה מפני חשיפה לחום בעזרת זרנוק הידרנט המצויד בפיית ערפול.
- (ג) כבה את האש בתא המנוע בעזרת מטפה.

ד-3.4. מקרה 4: שרפת גט"ד

המטרה היא להגן על הסביבה מפני חשיפה לחום ולשרוף את כל הגז הטבעי ממכלי הגט"ד.

במקרה של שריפת גז טבעי חל הנוהל שלהלן:

- (א) פנה את האזור.
- (ב) השתמש בזרנוק הידרנט המצויד בפיית ערפול כדי להגן על מכלי הגט"ד ולקרר אותם, או, אם אינם נגישים מיידית, על האזור הסובב אותם.
- (ג) אפשר לאש לבעור עד שהדלק יתכלה.