

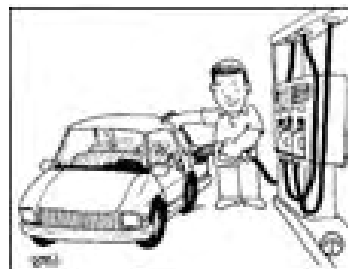
מרכז מידע

בסיוע "הפעולה המונעת" -
משרד התעשייה המסחר והתעסוקה
רח' מזא"ה 22, ת.ד. 1122, תל-אביב 61010
טלפון: 5266455-03 פקס: 5266456-03
e-mail: info@osh.org.il

ת-145

דלקים נוזליים

חלק א - סוגים, תכונות, בטיחות, אחסנה - המלצות מעשיות



מאת: דוד זינו



המוסד לבטיחות ולגיהות

מרץ 2006

חוברת זו נועדה למסור מידע לקורא בתחומים בהם עוסק הפרסום
ואיננה תחליף לחוות דעת מקצועית לגבי מקרים פרטיים.
כל בעיה או שאלה מקצועית, הקשורות במקרה פרטי, יש לבחון,
לגופו של עניין, עם מומחה בתחום.

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגרי מידע,
לשדר או לקלוט בכל דרך או אמצעי אלקטרוני, אופטי,
או מכני או אחר - כל חלק שהוא מהחומר שבספר זה
אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוסד לבטיחות ולגיהות - מרכז מידע.

תודתנו נתונה

1. למר פנחס לויין - "מתכנון יעוץ ופיקוח הנדסי", על תרומתו בהכנת חוברת זאת.
2. למר גרשון קידר מחברת "פז" על תרומתו בהכנת חוברת זו.

תוכן העניינים

עמ'י	פרק נושא
4	1. הקדמה
4	2. סוגי הדלקים העיקריים בשימוש
5	3. תכונות ושימושים של מוצרי הדלק משפחת הבנזין משפחת הדס"ל – נפט – קרוסין משפחת הסולר משפחת המזוט
6	4. סיווג מוצרי הדלק א. כללי נקודת הבזקה – הגדרה 1. סיווג/מיון לפי התחיקה בישראל – תקנות אחסנת נפט 2. סיווג לפי ארה"ב NFPA ב. מיון סוגי הדלקים בישראל, לפי תקנות אחסנת נפט ג. חשמל סטטי בדלקים - לפי מוליכות חשמלית . ד. מיון סוגי הדלקים לפי מוליכות חשמלית ה. זמן השהיה/רגיעה – פריקת חשמל סטטי
9	5. תקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט) - תקציר כללי
16	6. אחסון מוצרי הדלק אחסנת הדלק א. מתקני דלק ב. צרכנים סופיים
20	7. הגדרות / סיווג אזורי סיכון בדלקים כללי הגדרות – סיווג אזורים לפי השיטה הארופית הגדרות - סיווג אזורים לפי ארה"ב NFPA הגדרות - סיווג אזורים לפי תקן ישראלי

22 8. הדלק וסיכוניו – אמצעי מנע / בטיחות כללי

הגדרת נוהלי ההתנהגות באזורים מסווגים / מסוכנים
דוגמאות לתיחום אזורי סיכון
היתר עבודה , היתר ביצוע
כלי עבודה
ביגוד והנעלה
גורמים או מקורות העלולים לגרום להצתה
ציוד בטיחות ומניעה בחשמל
סוג הציוד החשמלי
מילוי והורקת מכלים

29 מקורות

נספחים

א. דפי בטיחות / MSDS (מקור ב.ז.ן) בנזין, נפט, סולר, מזוט.
(ניתן להורדה באתר <http://www.ori.co.il/index.html> ולבחור מוצרים)

ב. תקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט) התשל"ז – 1976
ניתן להורדה בשלמות כולל תיקון מתאריך מרץ 2005 באתר
(<http://www.moital.gov.il/NR/exeres/A0005ABD-4EA6-441C-8826-AD9B3A76253F.htm>)

ג. דרישות שרותי כבאות לתחנות תדלוק - אמצעי כבוי בתחנות תדלוק,
מס' הוראה 506, עדכון נובמבר 2005.
(ניתן להורדה באתר <http://www.102.co.il/AddIns/vd/makar/different/2248.pdf>)

30 ד. נוהל קבלת דלקים בתחנת דלק – המלצה.
(דוגמה של חברת "פז")

31 ה. קבלת דלקים בתחנה - עם מערכת מישוב אדים - תפעול.
(מקור הפרסום המכון הישראלי לנפט ואנרגיה RP-202).

33 ו. טיפים " לתדלוק בטיחותי של רכב בתחנה " (המקור NFPA ;
תרגום - המוסד לבטיחות וגיהות).

34 ז. "חשוב בטיחות - עשה ואל תעשה".
(המקור PEI (PETROLEUM EQUIPMENT INSTITUTE).

פרק - 1

הקדמה

מטרת דפי מידע אלה לתת מידע כללי על תכונות מוצרי הדלק השונים הנמצאים בשימוש נרחב במקומות העבודה והמהווים את מקור האנרגיה העיקרי. שימוש העיקרי, אחסונם. החוקים והתקנות החלים על אחסנה ושימוש במוצרי הדלק השונים, הסיכונים השונים הנובעים מעצם טבעו של המוצר, שהינו דליק ונפיץ ונמנה על החומרים המסוכנים, כיצד מתמודדים עימם, והשיטות ואמצעי הבטיחות והמנע השונים. הדגש בדפי מידע אלה הנו על הצד הבטיחותי ולא כולל התייחסות לאספקטים אחרים כגון: זיהומי קרקע ומים. החוברת חולקה ל-2 חלקים.

חלק א' – סוגים, תכונות, בטיחות, אחסנה – המלצות מעשיות .
סוגים ותכונות מוצרי הדלק השונים, דרישות החוק, שיטות אחסנה, סיכונים והתמודדות עימם, והמלצות מעשיות.

חלק ב' - תחזוקה בטוחה -- המלצות מעשיות .
המלצות מעשיות ושיטות לעבודה באתרים ובציוד לסוגיו המכילים/הכילו דלקים - אמצעי זהירות ומנע.

פרק - 2

סוגי הדלקים העיקריים בשימוש

כללי

מקורם של סוגי הדלקים הוא הנפט הגולמי שהינו תערובת של מספר רב של פחמימנים (תרכובות של מימן ופחמן), כמויות זעירות של מתכות ועוד מרכיבים שונים. מוצרי הנפט השונים, כגון: הבנזין, הנפט והסולר הם חלקים של תערובת זו. על מנת לקבל את מוצרי הנפט השונים יש לבצע את התהליך של הפרדת הנפט הגולמי לפירטות (פראקציות) השונות (תהליך של זיקוק). בתהליך העיבוד מתקבלות משפחות המוצרים הבאים:

- משפחת הסולר
- משפחת המזוט
- משפחת הג.פ.מ.- גז הבישול
- משפחת הפרפינים (שמנים)
- משפחת הבנזין
- משפחת הדס"ל (נפט) - קרוסין
- משפחת הביטומן (זפת)
- משפחת הגפרית.

כאשר משפחות מוצרי הדלק הם:

- משפחת הבנזין
- משפחת הסולר
- משפחת הדס"ל (נפט) - קרוסין
- משפחת המזוט.

תכונות ושימושים של מוצרי הדלק

משפחת הבנזין

הבנזין משמש לתדלוק מכוניות וכחומר גלם לתעשייה הפטרוכימית.
הבנזין מתחלק למספר סוגים:
בנזין נטול עופרת 95 אוקטן.
בנזין נטול עופרת 98 אוקטן.
בנזין 96 אוקטן עם תחליף עופרת.
לחץ האדים (נדיפות) משתנה בהתאם לעונות השנה.

משפחת ה-דס"ל - נפט - קרוסין

הנפט משמש לתדלוק מטוסי סילון, לתאורה ולהסקה/חימום. לעיתים הוא מופיע תחת מספר שמות: נפט, קרוסין, דס"ל. בארץ אין שוני ביניהם.

משפחת הסולר

הסולר משמש בעיקר להנעת רכב כבד (מנועי דיזל), משאיות, טרקטורים וכו', ולחימום/הסקה.

הסולר מתחלק לשני סוגים עיקריים:

- סולר לתעשייה ולהסקה.

- סולר לתחבורה.

ההבדלים העיקריים בין שני סוגי הסולר הם בכמות הגופרית (בסולר לתעשייה ולהסקה גבוה יותר) ובהתאמת הסולר למנועי רכב (נקודת צטאן בסולר לתחבורה). בהתאם לעונות השנה משתנה נקודת הנזילות למניעת קפיאה בעונת החורף.

משפחת המזוט

המזוט משמש כדלק בעירה והסקה לתעשייה, לשריפה במבערים תעשייתיים, בעיקר ליצירת קיטור.

המזוט מתחלק לסוגים הבאים:

מזוט קל

מזוט כבד

מזוט על-כבד.

השוני העיקרי בין הסוגים הוא בצמיגות המזוט, בטיפול בו עד לפני המבער, ובשוני באחוז הגופרית.

פרק 4 -

סיווג מוצרי הדלק

א. כללי

מוצרי הדלק הם בעלי תכונות שונות, כימיות ופיזיקליות. לשם סיווגם מבחינת סיכוני דליקה הם ממויינים בהתאם לנקודות ההבזקה שלהם.

2 שיטות לתיחום אזורי הסיווג:

1. סיווג בישראל - בהתאם לתקנות אחסנת נפט.

2. סיווג אמריקאי - בהתאם ל-NFPA.

נקודת הבזקה - Flash Point - הגדרה

נקודת הבזקה היא הטמפרטורה הנמוכה ביותר, שבה מתנדפת מנוזל כמות אדים מספיקה ליצירת להבה, סמוך לשטח הפנים של הנוזל, בתערובת עם אוויר בנוכחות מקור הצתה. **ככל שנקודת הבזקה נמוכה יותר - הנוזל דליק יותר!**

1. סיווג/מיון לפי התחיקה בישראל - תקנות אחסנת נפט

הנפט מחולק לפי הקבוצות הבאות:

נפט סוג א'

נפט שנקודת ההבזקה שלו אינה עולה על 20 מעלות צלזיוס.

נפט סוג ב'

נפט שנקודת ההבזקה שלו עולה על 20 מעלות צלזיוס, אך אינה עולה על 55 מעלות צלזיוס.

נפט סוג ג'

נפט שנקודת ההבזקה שלו עולה על 55 מעלות צלזיוס.

"נפט סוג א'" - סוג זה מפריש "אדים דליקים" בקביעות בכל צורות האחסנה ובמשך כל עונות השנה, כגון: בנזין, נפט גולמי.

"נפט סוג ב'" - סוג זה עשוי להפריש "אדים דליקים" בעיקר בעונת הקיץ, כגון: נפט, ד.ס.ל.

"נפט סוג ג'" - סוג זה כולל מוצרים כגון: סולר, מזוט, אם כי מוצרים אלה אינם מפרישים "אדים דליקים" בטמפרטורת הסביבה הרגילה. הם עלולים להפריש אדים דליקים אם ייווצרו תנאים כגון: אחסנה בטמפרטורה גבוהה, הזרמתם לתוך מכל בצורה הגורמת להתזה.

2. סיווג לפי ארה"ב - NFPA

הסיווג האמריקאי מחולק לפי 2 קבוצות עיקריות של נוזלים

- מתלקח (דליק) Flammable Liquid
- דליק (בעיר) Combustible Liquid

נוזל מתלקח Flammable Liquid

קבוצה I Class I

נוזל שנקודת ההבזקה שלו מתחת ל 37.8° מעלות צלזיוס, (100°F) ולחץ אדים נמוך מ-40 PSIA. (פאונד לאינץ מרובע)

תת חלוקה של קבוצה I

I A - נוזל שנקודת ההבזקה שלו מתחת ל- 22.8° מעלות צלזיוס ונקודת הרתיחה מתחת ל- 37.8° מעלות צלזיוס.

I B - נוזל שנקודת ההבזקה שלו מתחת ל- 22.8° מעלות צלזיוס ונקודת הרתיחה 37.8° מעלות צלזיוס או גבוהה יותר.

I C - נוזל שנקודת ההבזקה שלו 22.8° מעלות צלזיוס או גבוהה יותר, אבל נמוכה מ- 37.8° מעלות צלזיוס.

נוזל דליק Combustible Liquid

קבוצה זאת מתחלקת ל -

קבוצה II - Class II

נוזל שנקודת ההבזקה שלו 37.8 מעלות צלזיוס או יותר, אבל נמוכה מ-60 מעלות צלזיוס.

קבוצה III - CLASS III

Class III A - נוזל שנקודת ההבזקה שלו 60° מעלות צלזיוס או יותר אבל נמוכה מ- 93° מעלות צלזיוס.

Class III B - נוזל שנקודת ההבזקה שלו 93° מעלות צלזיוס או יותר.

ב. מיון הדלקים בישראל לפי תקנות "אחסנת נפט" ונקודות ההבזקה

הנפט חולק בהתאם לקבוצות כפי שראינו קודם לכן.

המוצרים השונים ממויינים לקבוצות הבאות, בהתאם לנקודות ההבזקה:

נפט סוג א' - בנוזין, נפט גולמי, גפ"מ.

נפט סוג ב' - נפט, קרוסין, ד.ס.ל.

נפט סוג ג' - סולר, מזוט.

ג. מוליכות חשמלית - חשמל סטטי בדלקים

כללי

היווצרות מטעני חשמל סטטי הינה תופעה מוכרת היות ורוב האנשים נתקלים בה בחיי היום-יום. מטעני חשמל סטטי נוצרים במרבית מצבי העבודה של תעשיית הנפט ומצטברים בחומר ו/או בנוזל במהלך שלבים שונים של טיפול. בתעשיית הנפט, עיקר הצטברות מטעני החשמל הסטטי נוצרת תוך כדי תנועת (זרימת) הנוזל. תנועת הזרימה יוצרת מטענים חשמליים שכמותם גדולה ככל שמהירות הזרימה גבוהה יותר. הצטברות חשמל סטטי מעל ערכים מסוימים עלולה לגרום להתרחשות של פריקה חשמלית או ניצוץ, ואם קיימת נוכחות אדים דליקים במקום, התוצאה יכול להיות הרסנית כגון: פיצוץ ושריפה.

מוליכות חשמלית

מוליכות חשמלית קובעת באיזו קלות יכול המוצר הנוזלי לפזר מטען חשמלי. מוליכות חשמלית גבוהה מאפשרת פיזור מהיר של המטען החשמלי. מכאן, החשיבות הרבה שיש לתכונה זו לגבי דלקים. היחס בין המוליכות החשמלית לכמות הנצברת של מטען חשמלי סטטי הוא הפוך; כלומר, ככל שמוליכות הנוזל נמוכה יותר כך יצטבר מטען רב יותר של חשמל סטטי. אי לכך, קיימת שאיפה להגדיל ולשפר את המוליכות החשמלית של הנוזל, ועל ידי כך להקטין את הצטברות החשמל הסטטי ואת המגבלות והסיכונים שהוא גורם. מוליכות חשמלית היא הכושר/הקלות של המוצר לפזר מטען אלקטרו-סטטי (מוליכות גבוהה מאפשרת פיזור מהיר של המטען החשמלי). המוליכות החשמלית נמדדת ביחידות פיקו-סימנס למטר (PS/m) כאשר "פיקו-סימנס" אחד שווה $10^{-12} \Omega^{-1}$.

ד. מיון סוגי הדלקים לפי מוליכות חשמלית

המוליכות החשמלית של הדלקים חולקה ל-3 קבוצות, בצורה הבאה:

מוליכות (PS/m)	סיווג
$100 <$	גבוהה
$50 \div 100$	בינונית
$50 >$	נמוכה

נהוג לסווג את המוצרים בצורה הבאה:

בנזין - מוליכות חשמלית נמוכה

נפט/קרוסין - מוליכות חשמלית בינונית עד נמוכה, יש להתייחס כאל מוליכות נמוכה

סולר - מוליכות חשמלית נמוכה

מזוט - מוליכות חשמלית בינונית עד גבוהה.

זמן - השהייה/רגיעה - פריקת חשמל סטטי

זמן השהייה / רגיעה מוגדר כפרק הזמן הדרוש להתפרקות החשמל הסטטי, כולו או בחלקו, המצטבר בנוזל.

כדי לתת שהות לחשמל הסטטי להתפרק ב- :

- במכלי אחסון גדולים לדלק: נטילת דוגמה מהנוזל או פעולת מדידה ידנית, לאחר מילוי המיכל, צריכה להמתין פרק זמן מסוים מעת סיום המילוי (אחרי הפסקת התנועה במיכל), כדי לאפשר לחשמל הסטטי להתפרק.
- בדלקים בעלי מוליכות נמוכה (פחות מ-50 PS/m) יש להמתין עד לפחות 30 דקות במקרים הנ"ל.

זמני השהייה מומלצים בהתאם ל-API

זמני השהייה/המתנה המומלצים, לפני ביצוע מדידת גובה פני הנוזל (הדלק) או נטילת דוגמה, יהיו בהתאם לנפח המיכל.

<u>נפח המיכל</u>	<u>זמן המתנה מינימלי מומלץ</u>
37,850 ליטר ומעלה	30 דקות
19,000 ליטר לבין 37,850 ליטר	5 דקות
19,000 ליטר ומטה	1 דקה

פרק 5

תקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט) התשל"ז - 1976 - הסבר

להלן תקציר מופרט והסבר כללי הבאים להבהיר באופן כללי וראשוני את דרישות התקנות. בעת ישום יש להתייחס לתקנות במלואן.

תקנות אחסנת נפט מכסות את רוב תחומי האחסנה והשימוש של דלקים לשימושים עסקיים; הם מתחלקים לפי הגדרות / הנושאים הבאים:

- חוות מיכלי דלק
- תחנות תדלוק ציבוריות
- מחסנים פרטיים
- מחסני גפ"מ
- תחנות תדלוק פנימיות
- מחסנים סיטונאיים.

כללי

תקנות אחסנת נפט באות להורות על מיקום וצורת האיחסון של הדלקים השונים, בהתאם ליעדים וסוגי הדלקים, מההיבט הבטיחותי.

סיווג מוצרי הדלק

מוצרי הדלק השונים מתחלקים לפי ההגדרות הבאות:

נפט סוג א' - בנזין, גפ"מ, נפט גולמי

נפט סוג ב' - נפט/קרוסין/דס"ל

נפט סוג ג' - סולר, מזוט

חלות התקנות

התקנות חלות על אחסנת דלקים החל מ-
נפט סוג א', (בנזין) - בכמות מעל 450 ליטר .
נפט סוג ב' או ג', (נפט, סולר, מזוט) – בכמות כוללת מעל 2200 ליטר, שיכולה להיות מסוג
אחד או משני הסוגים.
זאת, למעט תחנות תדלוק ציבוריות ופנימיות עליהן חלה כל כמות.

תקני המכלים

מכלי הדלק יהיו תקינים לפי אחד מהתקנים הבאים :

מכלים על-קרקעיים

תקן ישראלי מס' 4468 חלק 1 - מכלי דלק מרותכים מפלדה : מכלים שנפחם עד 100 מ"ק.
תקן ישראלי מס' 4468 חלק 2 - מכלי דלק מרותכים מפלדה : מכלים שנפחם גדול מ-100 מ"ק.

מכלים תת-קרקעיים

תקן ישראלי מס' 4571 חלק 1 - מכלי דלק תת-קרקעיים בעלי דופן כפולה : יצור והגנה
קטודית.

בריכות אצירה/מאצרה

מכלי הדלק העל-קרקעיים יהיו בתוך בריכות אצירה למניעת התפשטות הנוזל מחוצה להם.
בריכת האצירה יכולה להיות משותפת למספר מכלים או למכל בודד.
בריכת האצירה צריכה לכלול מגוף ניקוז עם אפשרות הפעלה מחוץ לבריכה.
נפח בריכות האצירה – ראה בהמשך, פירוט לפי הגדרת מקום האחסון .

כיבוי אש

אמצעי כיבוי אש יהיו בהתאם לדרישות רשות הכבאות. – ראה נספח מס' ג' לתחנות תדלוק.

עבודה באש

עבודה באש גלויה - להבה, גץ, ניצוץ חשמלי, או מקור כלשהוא בעל אנרגיה מספקת לגרום
להתלקחותם של גזים או נוזלים המאוחסנים במתקן.
ביצוע העבודה יהיה אך ורק לאחר קבלת אישור מוקדם, ובכתב, לכך מאת האדם האחראי
להפעלת המיתקן, ולאחר שננקטו אמצעי בטיחות נאותים למניעת דליקה.

ציוד חשמלי

ציוד חשמלי מוגן נגד התפוצצות יהיה לפי תקן ישראלי מס' 60097 - ציוד חשמלי לשימוש
באטמוספירות נפיצות של גזים, או ציוד בעל בטיחות עצמותית.

מרחקים מקווי חשמל

(1)

ממרכז קווי חשמל עם תיילים לא מבודדים - מרחק אופקי		מרחק מינימלי במטר	מפתח מיכל או יחידת ניפוק
עד 33,000 וולט			
שטח בין-עירוני	שטח עירוני		
9	8	5	

(2)

מהתייל החיצוני של קו מתח מעל 33000 וולט - מרחק אופקי	מרחק מינימלי במטר
25	מפתח מיכל ויחידת ניפוק לנפח סוג א' וגפ"מ
15	מפתח מיכל ויחידת ניפוק לנפט סוג ב' וג'
10	מגבול מתקן

איסורים והגבלות - בתחנות תדלוק ציבוריות ופנימיות

איסור שימוש בטלפון נייד או במכשיר קשר מחוץ לרכב. איסור עישון.

חובה לדומם מנוע לפני תדלוק - איסור תדלוק רכב עם מנוע פועל. חובת התקנת שלטי אזהרה לני"ל.

איסורים והגבלות - בחוות מכלים

איסור שימוש בטלפון נייד או במכשיר קשר שאינו מוגן נגד התפוצצות מחוץ למבנה. איסור עישון מחוץ למבנה. חובת התקנה שלטי אזהרה לני"ל.

תדלוק רכב בגפ"מ

מתקני תדלוק רכב בגפ"מ - יהיה לפי תקן ישראלי מס' 5512 - מתקנים לתדלוק רכב בגז פחמימני מעובה (גפ"מ). התקן מכסה ומפרט את מיקום המתקן בתחנה (מכלים, משאבות, נק' מילוי ופריקה); מרחקי בטיחות בין מכלי ומשאבות הגפ"מ והדלק, והתייחסות לסביבה; הנחיות להתקנה; הציוד החשמלי; אמצעי בטיחות, תפעול, בקרה ותחזוקה.

חוות מכלים

אתר לאחסנת נפט נוזלי בכמות העולה על 150 מ"ק. נפט סוג א' (בנוזין) יאוחסן במכלים בעלי גגות צפים, או מכלים עם גגות קבועים בעלי סידורים מיוחדים.

המיכלים יהיו בבריכות אצירה.

- קיבולת בריכות האצירה לנפט סוג א' וב' (בנזין ונפט) תהיה לפחות שווה לקיבולת הכוללת של המכלים שבתוכה.

- קיבולת בריכת האצירה לנפט סוג ג' (סולר, מזוט) תהיה לפחות 110% מנפח המכל הגדול ביותר בבריכה.

פרוט מספר מכלים בתוך בריכת אצירה משותפת ומרחקים בין דפנות מכלים סמוכים, ובין מכלים ודפנות בריכת האצירה ובין מכלים וגדר המתקן: ראה בפרק ב', בתקנות. ראה "תקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט) התשל"ז" - פרק ב' - חוות מכלים.

חוות מכלי גפ"מ

אתר לאחסנת גפ"מ בכמות העולה על 10,000 ליטר למטרות מסחריות. הפרק כולל פרוט מרחקים בין מכלים, ובין מכלים למתקנים, ציוד, מתקני מילוי, מתקני דלק, מרחקי בטיחות לסביבה ודרישות לאמצעי כיבוי. ראה "תקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט) התשל"ז" - פרק ג' - חוות מכלי גפ"מ.

תחנות תדלוק ציבוריות:

כמות הדלק המקסימלית המותרת לאחסנה - 150 מ"ק. הדלק לסוגיו השונים יאוחסן במכלים תת-קרקעיים בלבד. זאת, פרט לחריגים שאושרו בכתב על ידי הרשויות המתאימות, כגון: רשות הכבאות, המשרד לאיכות הסביבה, משרד התמ"ת (מפקח עבודה), פיקוד העורף. המכלים יכולים להיות מותקנים גם מתחת למשטחי נסיעה. מתקנים לתדלוק כלי רכב בגפ"מ יהיו לפי תקן ישראלי מס' 5512 - "מתקנים לתדלוק רכב בגז פחמימני מעובה (גפ"מ)". במילוי מכלי התחנה יש לבצע מראש השוואת פוטנציאל חשמלי בין מכלית שפורקת לבין מיכל שאליו נפרק הדלק. פרוט מרחקי בטיחות של מכלים, משאבות וכו': ראה בטבלה מפורטת בתקנות. ראה "תקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט) התשל"ז" - פרק ד' - תחנות תדלוק ציבוריות.

מחסני גפ"מ

אתר לאחסנת גפ"מ למטרות מסחריות במיכלים ו/או בגלילים (בלונים). האתר לאחסנה (מחסן אספקה מרכזית) יבנה בהתאם לתקן הישראלי מס' 158 חלק 1 - "מתקנים לגזים פחמימניים (גפ"מ): מאגרים". התקן מגדיר ומפרט: סוגי מאגרים, מכלים מיטלטלים, מכלים נייחים על קרקעיים ותת-קרקעיים, נפח ומס' המכלים המותרים, מרחקי בטיחות, התקנה, אביזרים וסימון. ראה "תקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט) התשל"ז" - פרק ה' - מחסני גפ"מ.

תחנת תדלוק פנימית

אתר לאחסנת נפט לתדלוק רכב לצריכה עצמית בכמות שאינה עולה על 100 מ"ק.
נפט סוג א' בנזין יאוחסן במכלים תת-קרקעיים בלבד.
נפט סוג ב' ו/או ג' (נפט, סולר, מזוט) ניתן לאחסן במכלים על קרקעיים ו/או תת-קרקעיים.
המכלים העל-קרקעיים יהיו בתוך בריכות אצירה - ראה תרשים וטבלה לבריכות אצירה.
פרוט מרחקי בטיחות של מכלים, משאבות וכו' ראה בטבלה המפורטת בתקנות.
ראה "תקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט) התשל"ז"-, פרק ו' - תחנות תדלוק פנימיות.

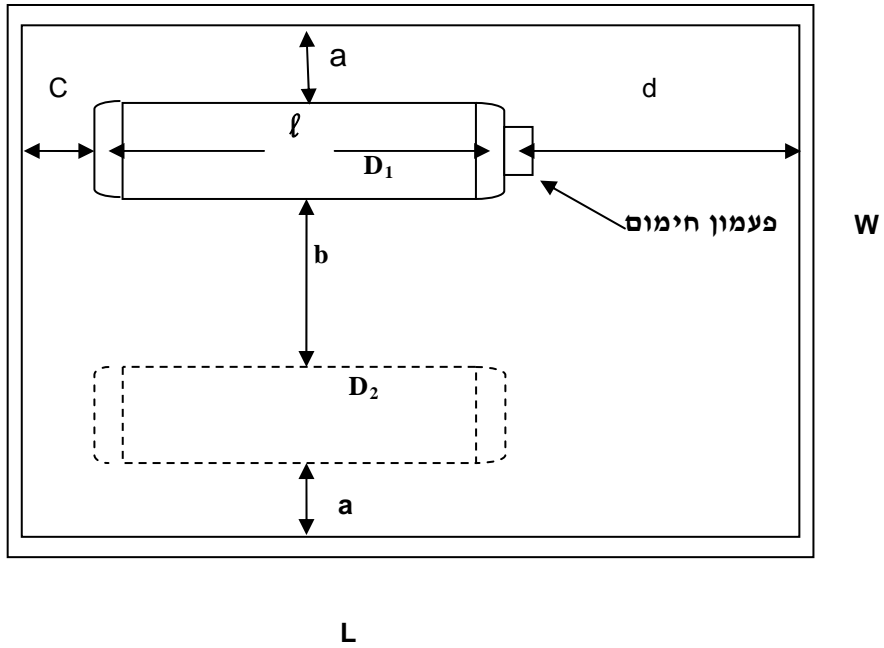
מחסנים פרטיים

אתר לאחסנת נפט נוזלי לצרכי המפעל.
דלק סוג א' - בנזין, יאוחסן במכלים תת-קרקעיים בלבד.
דלק סוג ב' ו/או ג' (נפט, סולר, מזוט) ניתן לאחסן במכלים על-קרקעיים ו/או תת-קרקעיים.
אחסנה של דלק סוג ב' או ג' בכמות העולה על 500 מ"ק תהיה בהתאם לנדרש בחוות מכלי דלק.
אחסנה של דלק סוג ב' או ג' בכמות שאינה עולה על 500 מ"ק: המכלים יהיו בתוך בריכת אצירה בהתאם - ראה בהמשך תרשים וטבלה לבריכות אצירה.
ניתן לאחסן דלק סוג ב' ו/או ג' (נפט, סולר) בחביות בכמות כוללת של עד 10 מ"ק. משטח אחסנת החביות יגודר בגדר רשת מסביב.
פרוט מרחקים ודרישות למיקום המכלים באתר ראה בתקנות.
ראה "תקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט) התשל"ז" - , פרק ז' - מחסנים פרטיים

מחסנים סיטוניים:

אתר שבו מאחסנים דלק סוג ג' (סולר) בכמות שאינה עולה על 50 מ"ק - לשם מכירה לקמעונאים, למילוי מכליות.
את הדלק (נפט, סולר) ניתן לאחסן או במכלים תת-קרקעיים ו/או על קרקעיים.
מכלים על-קרקעיים יהיו בתוך בריכת אצירה, ראה בהמשך תרשים וטבלה לבריכות אצירה.
ניתן לאחסן דלק בחביות בכמות כוללת של עד 10 מ"ק. משטח אחסנת החביות יגודר ברשת מסביב.
פרוט מרחקים ודרישות למיקום המכלים באתר ראה בתקנות.
ראה "תקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט) התשל"ז" - , פרק ח' - מחסנים סיטוניים .

תרשים - מאצרה טיפוסית



l - אורך המיכל

הגדול מבין כל המכלים במאצרה

D - קוטר המכל

ללא קנה מידה.

$L = C + d + l$ אורך המאצרה

$W = a + a + (D_1 + D_2) + b$ רוחב המאצרה

טבלת ממדי מאצרות של מכלים על-קרקעיים (במטרים)

עבור : תחנות תדלוק פנימיות, מחסנים פרטיים , ומחסנים סיטוניים

ראה תרשים מאצרה טיפוסית עמ' מס' 16 .

נפח (מ"ק)	a**	b**	C**	d** עם פעמון חימום *	d** ללא פעמון חימום
מכל בודד עד 30	1	-	1	2	1
מכל בודד מעל 30	2	-	2	2	2
מס' מכלים ושהנפח הכולל עולה על 150 מ"ק	2	-	2	2	2
מרחק בין דפנות מכלים סמוכים (אם קיים)	-	$\frac{D_1 + D_2}{2}$ לא פחות מ2	-	-	-

הערות :

- * מרחק מינימלי זה מומלץ כדי לאפשר שליפת פעמון החימום
- ** מידות מינימליות
- כל מאצרה תצויד במגוף ניקוז הניתן להפעלה מבחוץ
- גובה קיר האצירה H יקבע לפי החישוב הבא : נפח המאצרה צריך להיות לא פחות מ-110% מנפח המכל הגדול ביותר במאצרה.

פרק - 6 - איחסון מוצרי הדלק

אחסנת הדלק

אחסנת הדלק הנה במכלים על-קרקעיים או תת-קרקעיים. ניתן לחלק את אחסנת הדלק ל-2 קטגוריות עיקריות, בהתאם לגודל נפח האחסון.

א. מתקני דלק - בתי זיקוק, חוות ומתקני מכלים.

ב. אחסנה אצל הצרכנים הסופיים.

א. מתקני דלק

במתקני דלק גדולים, כגון: חוות מכלי דלק, נפח המכלים הינו גדול ומגיע לעיתים לנפח של 100,000 מ"ק למכל בודד. המכלים הנם על-קרקעיים (פרט למקרים או מתקנים בודדים) בעלי גג קבוע או גג צף, או שילוב של השניים. ראה תרשימים מס' 1, 2, 3.



תרשים מס' 1 - מכל דלק על-קרקעי בעל גג קבוע

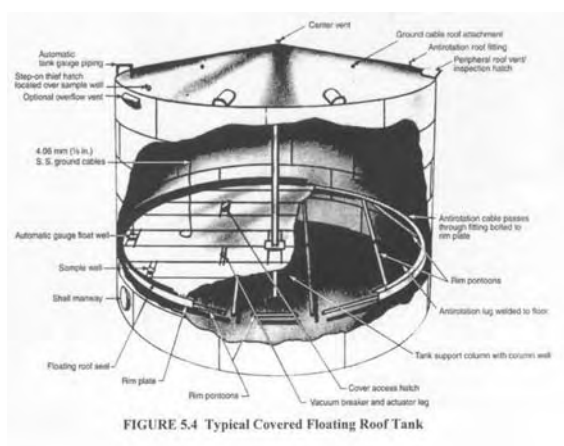
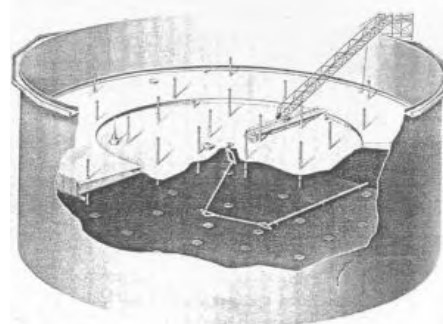


FIGURE 5.4 Typical Covered Floating Roof Tank



תרשים מס' 2 - מיכל דלק על-קרקעי עם גג צף

תרשים מס' 3 - מיכל דלק על-קרקעי עם גג צף פנימי וגג קבוע

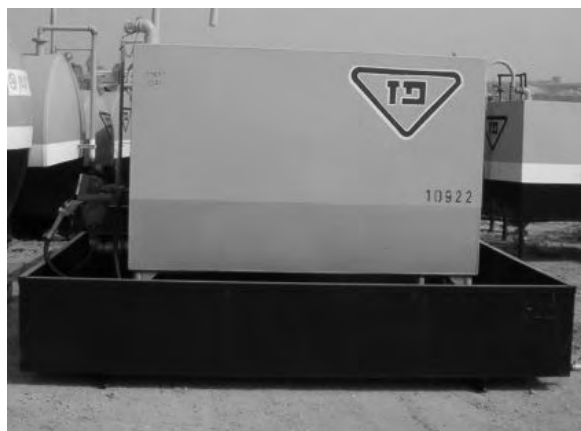
ב. צרכנים סופיים

אצל צרכנים סופיים, כגון תחנות דלק, מפעלים וכו', מכלי הדלק הם בדרך כלל בנפח של מ"ק בודדים או עשרות מ"ק; לעיתים מגיעים במפעלים לנפח של מאות מ"ק. המכלים כאן הם בדרך כלל גלילים אופקיים, ומתחלקים ל-2 סוגי משנה:

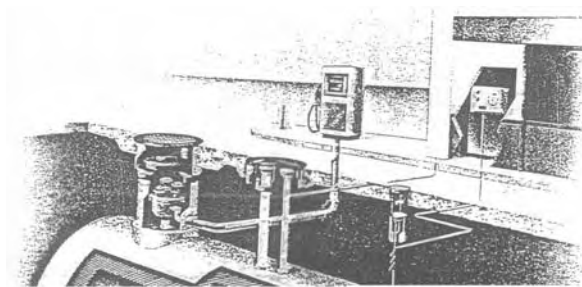
1 - מכלי דלק על-קרקעיים

II - מכלי דלק תת-קרקעיים

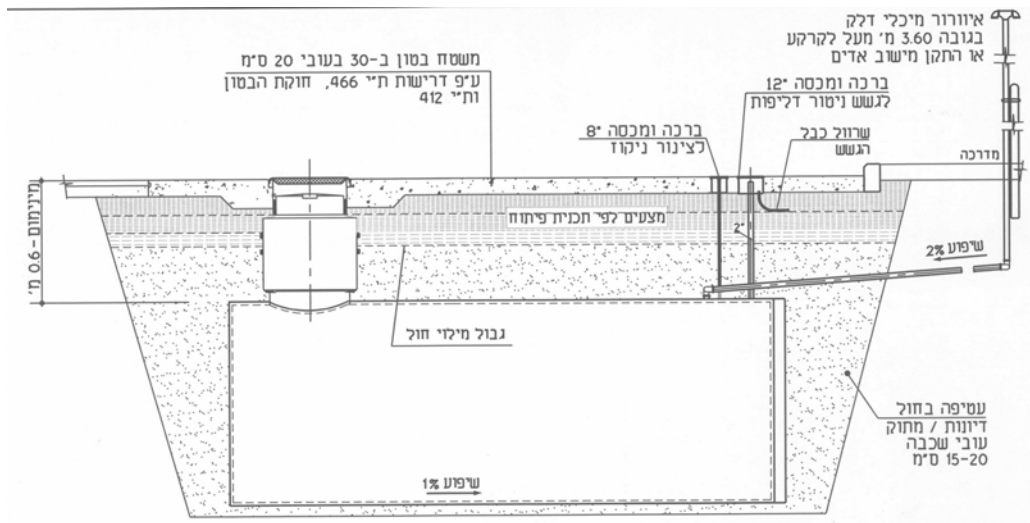
ראה תרשימים מס' 4, 5, 6, 6א.



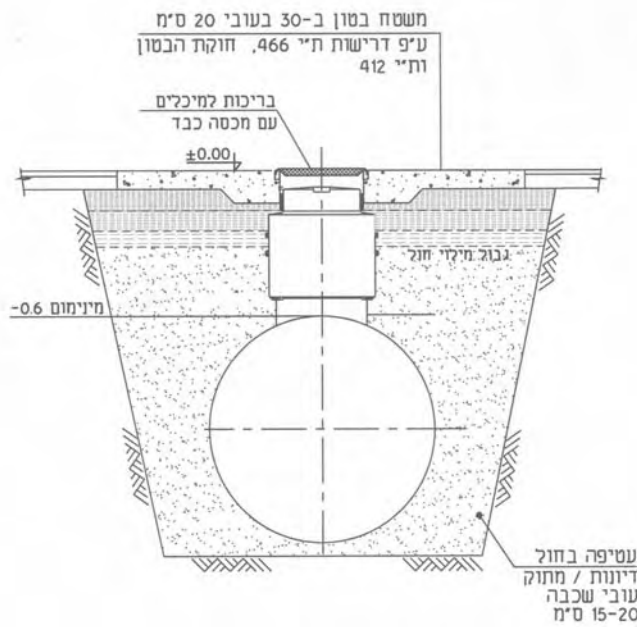
תרשים מס' 4 - מכל דלק על-קרקעי - במאצרה



תרשים מס' 5 - מכל דלק תת-קרקעי עם דופן כפולה - טיפוס



תרשים מס' 6 - מכל דלק תת-קרקעי - הטמנה טיפוסית



תרשים מס' 6א - מכל דלק תת-קרקעי - הטמנה טיפוסית

I - מכלי הדלק העל-קרקעיים מותקנים בתוך בריכת אצירה (מאצרה) כדי לקלוט שפך של דלקים ולמנוע התפשטות הדלק לסביבה וזיהום הקרקע.

מכלי הדלק העל-קרקעיים מיוצרים לפי :

ת"י 4468 חלק 1 מכלי דלק מרותכים מפלדה: מכלים שנפחם עד 100 מ"ק

ת"י 4468 חלק 2 מכלי דלק מרותכים מפלדה : מכלים שנפחם גדול מ-100 מ"ק

II - מכלי הדלק התת-קרקעיים הם בעלי דופן כפולה , עם מרווח בין הדפנות ; מטרת הדופן הכפולה מניעת דליפת דלק לקרקע וזיהומה ; המרווח בין הדפנות מאפשר ניטור לגילוי דליפה באמצעים שונים .
מכלי הדלק התת-קרקעיים מיוצרים לפי :

"ת"י 4571 חלק 1 מכלי דלק תת-קרקעיים בעלי דופן כפולה: ייצור והגנה קתודית".

הטמנת מכלי הדלק התת-קרקעיים חייבת לעמוד בדרישות :

"תקנות המים (מניעת זיהום מים) (תחנות דלק), התשנ"ז-1997"

התקנות מגדירות את : הדרישות למניעת זיהום מקורות מים מדלק, אמצעי מנע, מערכות איטום וניקוז, ניטור, מיכול משני, מערכת הפרדת דלק/מים, מעקב ובדיקות תקופתיות, הגנה כנגד שיתוך וכו'.

"ת"י 4571 חלק 2 מכלי דלק תת-קרקעיים בעלי דופן כפולה: הטמנה " - בהכנה

מכל הדלק כולל מערכות משלימות לצורך תפעולו השוטף כגון : מערכת מילוי, שאיבה/ניקה, מערכת מדידת כמות הדלק מרחוק (או מקומית), מערכת אוורור , מערכת ניטור למעקב על דליפה (מותאמת לסוג המכל) , מערכת כיבוי אש וקירור למכל (בהתאם לסוג המכל ומיקומו ודרישות רשות הכבאות) , מערכת חימום הדלק במכל בדלק כבד (מזוט).

פרק 7 -

הגדרות / סיווג אזורים (ZONE) לגבי סיכון מדלקים

כללי

הגדרת אזורי סיכון היא השיטה המשמשת לזיהוי אזורים שבהם עשויים להימצא גזים או אדי דלק. המטרה היא להקטין למינימום את ההסתברות שתיווצר אטמוספירה נפיצה עם מקור הצתה חשמלי או מקור אחר כל שהוא. ההגדרות משמשות בדרך כלל לבחירת ציוד חשמלי קבוע, ולפיקוח על מקורות הצתה שונים, כגון שימוש בציוד חשמלי נייד, מקורות חום, וכלי רכב.

הגדרות - סיווג אזורים, לפי השיטה האירופית

אזור "0": "אזור מסוכן במיוחד"

באזור זה שוררת אטמוספירה מסוכנת בקביעות. לדוגמה: החלל הפנימי של מכלים ליצור ואחסון של דלקים; והחלל הפנימי של מכליות, של נפט סוג א', ב', ג', ושל צינורות המשמשים להעברת נפט סוג א', ב', ג'; מערכות ושוחות ניקוז המשולבות לנ"ל; חפירות ושוחות עמוקות שבהן קיים מסיבה כלשהי, ריכוז זמני של גזים פחמימנים בתחתיתם.

אזור "1" - "אזור מסוכן"

באזור זה צפויה התהוות של "אטמוספירה מסוכנת בתנאי תפעול שגרתיים". לדוגמה: בבתי שאיבה של מוצרי נפט בקרבת אתרי טעינה ופריקה; ליד פתחי איוורור של מכלים; באתרים בהם ממלאים דלק לחביות או לפחים, וכדומה.

אזור "2" - "אזור רגיש"

באזור זה צפויה התהוות של "אטמוספירה מסוכנת בתנאי תפעול בלתי שגרתיים, כתוצאה מתקלה טכנית" כגון: תקלה במכשור; שבר בציוד בגלל עייפות החומר; פיצוץ באטם או בחיבור של צינור או באביזרי צנרת אחרים; תקלה מכנית במשאבה או אטמיה, ועוד. דוגמה לאזורים רגישים (אזור סוג 2): בריכות איסוף של מכלי דלק (מאצרות), להוציא תעלות, שוחות ופתחי ניקוז שבתוכם; כל אתר שבו תתכן התהוות מיידית של אטמוספירה מסוכנת בהיקף מוגבל ושקיימים בו תנאים המבטיחים את פיזורם המהיר של ריכוזי הגזים.

שטח/גודל האזורים תלוי ב -

- אורור האזור.
- תכנון הציוד / מכלים (לדוגמה).
- מקור שחרור האדים / גזים.
- נקודת ההבזקה.
- צפיפות האדים.

הגדרות - סיווג האזורים לפי ארה"ב - NFPA

בארה"ב החלוקה היא לחטיבות (DIVISIONS).

- א. חטיבה " 1 " שוות-ערך לאזורי סיכון " 0 " ו - " 1 " באירופה .
ב. חטיבה " 2 " שוות-ערך לאזור סיכון " 2 " באירופה .

אזור מסוכן במיוחד	אזור מסוכן	אזור רגיש
אזור " 0 "	אזור " 1 "	אזור " 2 "
חטיבה " 1 "		חטיבה " 2 "

הגדרות - סיווג אזורים, לפי תקן ישראלי .

קיים תקן ישראלי להגדרת אזורי הסיכון, המאמץ את התקינה האירופאית (IEC) :
"תקן ישראלי מס' 60079 חלק 10 - ציוד חשמלי לשימוש באטמוספרות נפיצות של גזים: מיון אזורים מסוכנים".

פרק 8

הדלק וסיכוניו – אמצעי מנע/ בטיחות

כללי

סיכוני הבטיחות העיקריים הנובעים מהדלק והמקושרים עם האחסנה והשימוש הם: סיכוני אש והתפוצצות, בנוסף לפגיעה ממגע ובליעה. הסיכונים קיימים הן במצב הנוזלי של הדלק והן במצב של אדי דלק. אש או התפוצצות מתרחשים כתוצאה מאירוע, או כאשר מקור הצתה עלול להימצא באזור שבו עלולה להיות אטמוספירה נפיצה. על מנת למנוע הצתת אדי דלק יש לנקוט אמצעי מנע שחרור או הוצאת אדי דלק, ואמצעים כנגד גורמים ו/או מקורות הצתה אפשריים.

גורמים או מקורות העלולים לגרום להצתה

- תכנון ו/או התקנה לקויים
- בקורת ותחזוקה לא מספקת
- כשל או תפקוד לקוי של הציוד
- חוסר בידיעת תכונות הדלקים
- טעות העובד בגלל חוסר במיומנות ו/או תרגול
- חוסר פקוח/השגחה על מקורות הצתה אפשריים
- חימום חומרים מעל טמפרטורת ההצתה העצמית
- טיפול בציוד שהכיל נוזלים דליקים (לצרכי פרוק למשל)
- ביצוע עבודה חמה (ריתוך או חיתוך למשל) על או בקרבת מכל עם נוזל דליק
- אש גלויה, - ברקים, - משטחים חמים, - הקרנת חום, - עישון, - ריתוך וחיתוך,
- הצתה עצמית, - ניצוץ או חימום כתוצאה מחיכוך, - חשמל סטטי,
- ניצוץ חשמלי, - זרמים תועים, - תנור ו/או ציוד לחימום.

הגדרת - נוהלי התנהגות באזורים מסווגים - מסוכנים

אזור " 0 " - אזור מסוכן במיוחד (" 0 " - ZONE)
באזור זה מותר ביצוע עבודה באש גלויה אך ורק בשעת הדממת המתקן ולאחר סילוק מוחלט של גזים ונוזלים דליקים מהאתר (GAS FREE), וזאת, אך ורק על פי " היתר עבודה " שבו יאשר הגורם המוסמך, לאחר שבדק בעזרת מכשור מתאים לכך, שהגזים והנוזלים וכל חומר דליק אחר סולקו וניתן לבצע עבודה ב- " אש גלויה " .

אזור " 1 " אזור מסוכן (" 1 " - ZONE)

באזור זה מותר ביצוע עבודה ב " אש גלויה " רק לאחר סילוק כל הגזים והנוזלים הדליקים מאתר העבודה. בתנאי תפעול מסוימים, המחייבים ביצוע עבודה באש גלויה ללא הדממת המתקן וללא סילוק כל הגזים והנוזלים הדליקים, חייב הממונה על המתקן לחתום אישית על " היתר עבודה " ולוודא בעצמו שאמנם ננקטו כל הצעדים ההכרחיים למניעת התלקחות

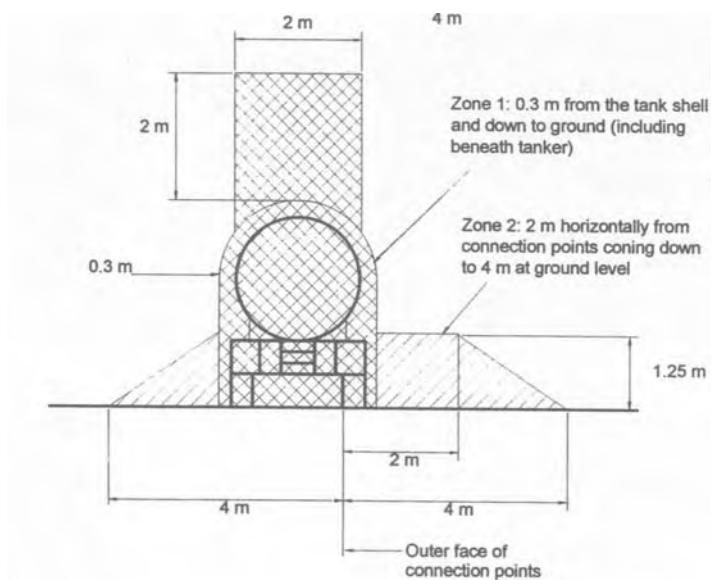
כלשהי בשעת ביצוע העבודה . האמור לעייל מתייחס גם לכל עבודות תיקון או אחזקה במערכות חשמל במתקנים ואתרים כנ"ל .

אזור "2" - אזור רגיש (" 2" - ZONE)

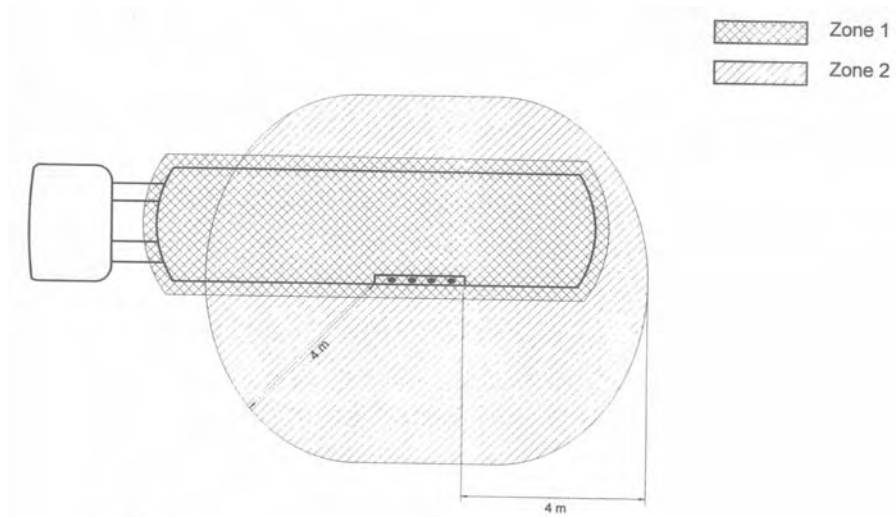
באזור זה מותר השימוש באש גלויה אך ורק על פי " היתר עבודה " ו - " היתר ביצוע " בהם מותנים תנאי הביצוע של העבודה ומועד ביצועה.

דוגמאות לתיחום אזורי סיכון

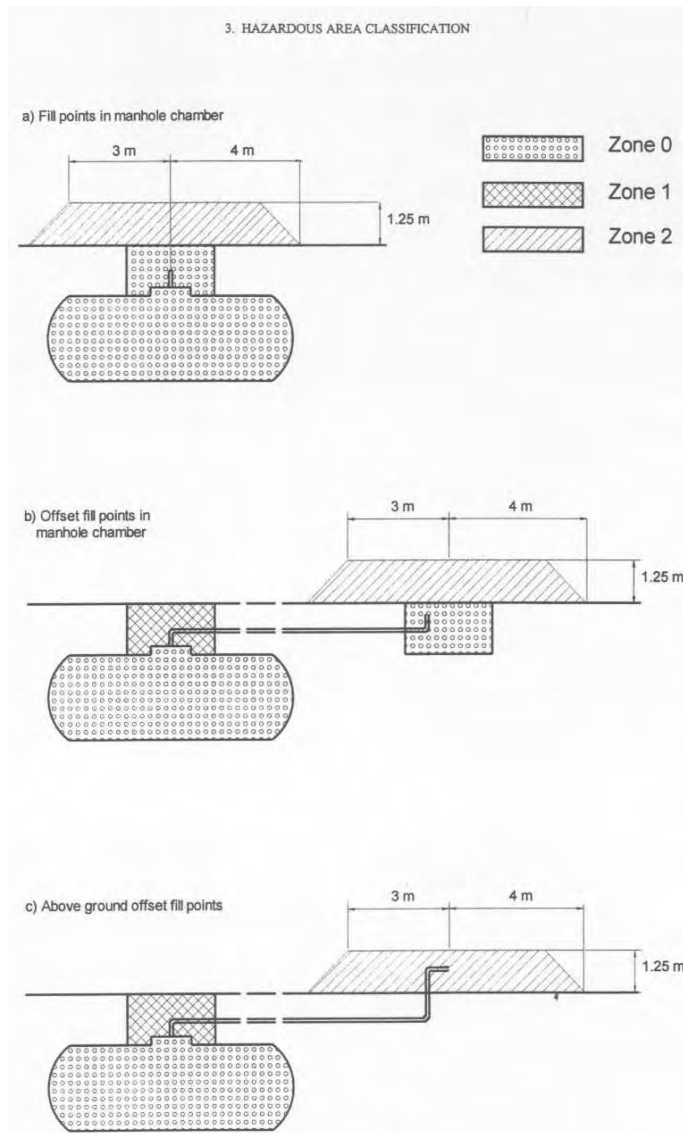
דוגמאות לתיחום והגדרות אזורי סיכון נראה בתרשימים הבאים. תרשימים אלה הם להדרכה כללית בלבד ; יש תמיד לקחת בחשבון את התנאים המקומיים כאשר קובעים את תיחום אזורי הסיכון. ראה תרשימים מס' 7, 7א, 8, 9, 10.



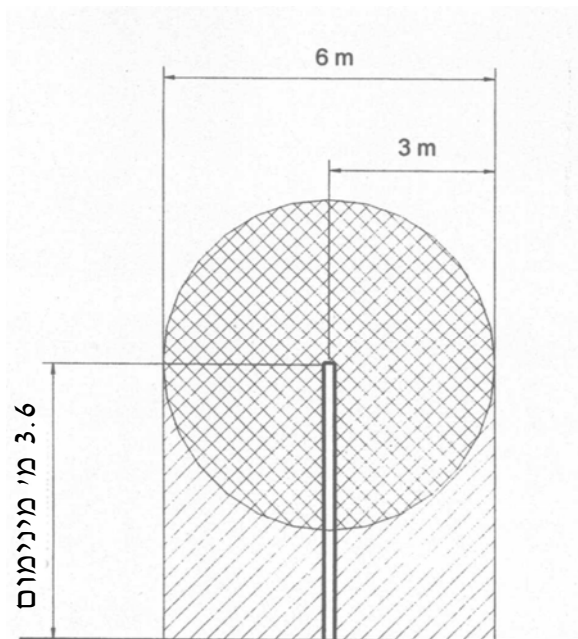
תרשים 7 - אזורי סיכון סביב מיכלית דלק



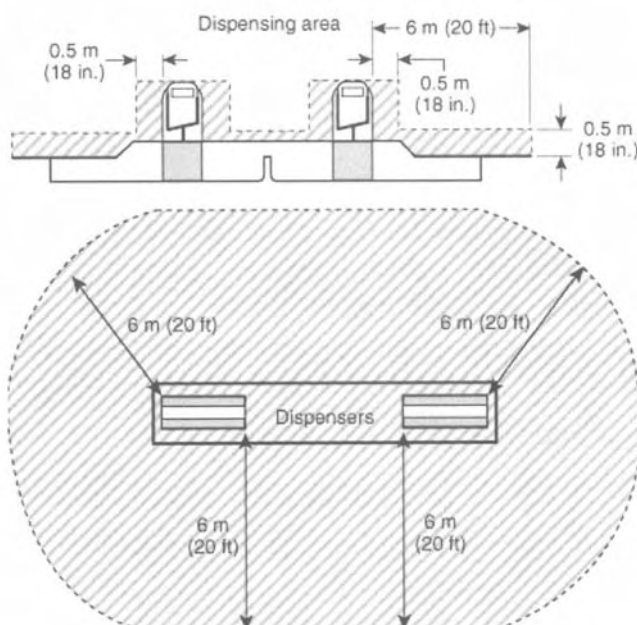
תרשים 7א - אזורי סיכון סביב מכלית דלק



תרשים מס' 8 - אזורי סיכון למכלים ת.ק. ושוחות המילוי



תרשים מס' 9 - אזורי סיכון סביב נשם- איורור למכלים ת.ק.



אזור 2 Class I, Div. 2 אזור 0/1 Class I, Div. 1

FIGURE 8.3.1 Classified Areas Adjacent to Dispensers as Detailed in Table 8.3.1.

תרשים מס' 10 - אזורי סיכון סביב משאבת ניפוק/מנפקת - בתחנת דלק

היתר עבודה

היתר זה משמש אשור בכתב לביצוע עבודות בלתי שגרתיות שיש בהן סיכון כלשהו למבצע ו/או למתקן. בהיתר מותנים התנאים, הציוד והכלים בהם מותר לבצע את העבודה, כגון: שימוש "באש גלויה", סילוק גזים, עבודות ניקוי ו/או כניסה למכלי דלק, אשור לנתק קווים, ביצוע ניתוק קווי חשמל, סילוק חומרים דליקים, פתיחת קירות אצירה סביב למכל אחסון וכדומה. יש למסד את הנ"ל בנהלים פנימיים של המפעל.

היתר ביצוע

היתר זה משמש אישור בכתב לביצוע עבודות אשר לגביהן אין צורך בתוספת "היתר עבודה", כגון: תיקון משאבות, החלפת אטמים, הוצאת חסמים או הכנסתם לקווי דלק, ניקוי וטיפול במסננים ובשסתומי בקרה, בדיקה או כוונון של מכשור שיש בו מתח חשמלי (בתנאי שנערכה במקום בדיקת גזים) וכדומה. יש למסד את הנ"ל בנהלים פנימיים של המפעל.

כלי עבודה

כאשר קיים צורך בביצוע עבודות באזורים מסווגים, (ראה הגדרת - נוהלי התנהגות באזורים מסווגים - מסוכנים) יש להשתמש בכלי עבודה המותאמים לעבודה באזורים מסווגים, כגון: ציוד חשמלי מוגן נגד התפוצצות, או לחילופין כלי עבודה המופעלים בעזרת אויר דחוס. על אף שקיימים כלי עבודה המוגדרים ככאלה שאינם יוצרים ניצוצות והעשויים מנתכי מתכת אל ברזלית (כגון: בריליום) גם הם לעיתים יוצרים ניצוצות; לכן, עדיפות ראשונה הנה ליצירת תנאים שיאפשרו עבודה בתנאים רגילים על ידי אוורור המקום או הרחקה ו/או התרחקות ממקור הסיכון.

בגוד והנעלה

העובד עצמו עלול להיטען חשמלית במטען אלקטרו-סטטי, בעיקר באווירה בה הלחות היחסית נמוכה. על מנת להקטין את האפשרות שהעובד יטען בחשמל סטטי יש לנקוט בצעדים הבאים:

- א. בגדי העבודה חייבים להיות מחומרים מתאימים כגון: ביגוד מכותנה.
- ב. שימוש בנעלי עבודה עם סוליות המפזרות חשמל סטטי, ובעלות התנגדות להחלקה.
- ג. כפפות עבודה המפזרות חשמל סטטי, ועמידות לדלקים.

ציוד בטיחות ומניעה במערכות חשמל

הסיכונים במתקני דלק הנם רבים ולכן מושם דגש על נקיטת אמצעי בטיחות בהתקנה וטיפול בציוד חשמלי באזורי סכנה. מערכות החשמל מתוכננות ומותאמות לתפעול בהתאם לסיווג האזורים, בצורה שניתן יהיה לנתק את זרם החשמל ממקורו ליחידה המטופלת בשטח, ולאבטח בצורה פיזית שלא יהיה ניתן להפעילו בשוגג.

סוג הציוד החשמלי

ציוד חשמלי מוגן נגד התפוצצות (Ex. Proof) .

ציוד חשמלי הנועד לשימוש באטמוספירה נפיצה חייב להיות בנוי כך ששום ניצוץ או גזים חמים לא יצאו החוצה מאביזר זה ויגרמו להתפוצצות באטמוספירת הסביבה .

מעטפת הציוד חייבת להיות בנויה כך שתעמוד בפני התפוצצות פנימית של גז או אד דליק העלול לחדור לתוכה , מבלי שיגרם לה נזק ומבלי שתעביר את הלהבה הפנימית דרך חיבורים ופתחי מבנה שלה לגזים או לאדים דליקים הנמצאים מחוץ למעטפת ושעבורם תוכננה .

ציוד במבנה בטוח במהותו (עצמותו) (INTRINSICALLY SAFW EQUIPMENT)

מעגל או ציוד הפועל במתחים וזרמים נמוכים צריך להיות מתוכנן כך שאם קורה ניצוץ או תופעה תרמית כלשהי, הנגרמים תוך כדי פעולה תקינה, או במקרה, לא תיווצר הצתה של הגז או אדי הדלק בגלל האנרגיה הנמוכה .

תקן ישראלי לציוד חשמלי לאזורים עם אווירה נפיצה/דליקה

קיים תקן ישראלי מס' 60079 - ציוד חשמלי לשימוש באטמוספרות נפיצות של גזים : חלקים 1 עד 20 מגדירים את סוגי הציוד השונים .

טמפרטורה

משטחים חמים עלולים לגרום להצתה של אווירה נפיצה ; כדי למנוע זאת יש לסווג את הציוד החשמלי המיועד לשימוש באזורים אלה, בהתאם לטמפרטורה המרבית שהציוד יכול להגיע אליה במשך השימוש ; טמפרטורה זו צריכה להיות תמיד נמוכה יותר מטמפרטורת ההבזקה של התערובת בסביבה העלולה לבוא במגע עם הציוד .

מילוי / הורקת מכלים .

גישור - השוואת פוטנציאליים

- על מנת להקטין את הסיכון מחשמל סטטי נדרש, בהתאם לתקנות אחסנת נפט, לפני ריקון או מלוי מכל, להשוות את הפוטנציאל בין המכל והמכלית ו/או המכונית המתדלקת. ניתן לבצע את השוואת הפוטנציאליים בשני אופנים :
1. גישור עם כבל מוליך חשמלי בין המכל והמכלית.
 2. הצנרת הגמישה, המשמשת לפריקה ו/או מלוי, הנה מוליכת חשמל.

סוגי צנרת גמישה מוליכת חשמל

- א. עם מוליכות חשמלית רציפה.
 - ב. עם מוליכות חשמלית בעלת התנגדות (מוליכות למחצה).
- א. בצנרת עם מוליכות חשמל רציפה נמצא מוליך חשמלי בתוך שכבת הצינור; המוליך הנו בעל התנגדות חשמלית נמוכה.
- ב. בצנרת עם מוליכות חשמלית בעלת התנגדות, השכבה החיצונית מוליכת חשמל. כאשר ההתנגדות החשמלית היא בין $1 \cdot 10^3$ אוהם למטר אורך, לבין $1 \cdot 10^6$ אוהם למטר אורך. ההתנגדות החשמלית היא, מצד אחד, מספיק נמוכה לפריקת /מעבר חשמל סטטי, ומצד שני מספיק גבוהה כדי למנוע פריצת ניצוץ.

ספיקות בפריקת מכליות - הקטנת היווצרות חשמל סטטי . (בהתאם להמלצת (IP))

הגבלת מהירות הזרימה : מהירות הזרימה הנה קריטית להיווצרות חשמל סטטי . לכן, מומלץ להגביל את מהירות הזרימה כדי להקטין את הסיכון להיווצרות חשמל סטטי בעת פריקת מכלית .

ההמלצות לספיקות המקסימליות בפריקת מכליות :

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| צינור קוטר " 4 (100 מ"מ) | 1800 ליטר/דקה . |
| צינור קוטר " 3 (75 מ"מ) | 1300 ליטר/דקה . |
| צינור קוטר " 2 ½ (65 מ"מ) | 1100 ליטר/דקה . |

אם הדלק הנפרק מכיל שארית מים מהירות הזרימה אסור שתעלה על 1 מטר/שניה .
(450 ליטר/דקה בצנרת קוטר " 4 , 250 ליטר/דקה בצנרת קוטר " 3)

-- צינור המילוי בתוך המכל חייב להגיע עד הקרקעית (כמעט) למניעת התזה .

מקורות

1. תקנות רישוי עסקים (אחסנת נפט) התשל"ז - 1976.
2. אוגדן תקנות בטיחות למשק הנפט - המכון הישראלי לנפט ואנרגיה.
3. המדריך לבקרת סיכונים הנובעים מחשמל סטטי על פי מודל הבטיחות של מכון הנפט הבריטי - פרק 21.
4. פרסום המכון הישראלי לנפט ואנרגיה - RP-301 - יולי 2001.
5. חשמל סטטי - מאת מהנדס משה נצר בהוצאת המוסד לבטיחות ולגיהות - אוג' 2004.
6. כבוי-אש - חוברת הדרכה ישראל רבי M.Sc הוצאה לאור: צורן 1 בע"מ
7. הנחיות להתקנת צנרת דלק בתחנות ציבוריות ופרטיות.
8. המלצות מעשיות של המכון הישראלי לנפט ואנרגיה RP-202, מהדורה ראשונה.
9. בזן - בתי זיקוק לנפט בע"מ.
10. נציבות כבאות והצלה.
11. Guidance for the design, construction, Modification and Maintenance of Petrol Filling Stations.
12. Published by: The Association for Petroleum and Explosives Administration (APEA) and The Institute of Petroleum (IP) November 1999.
13. The Storage of Flammable liquids in Tanks HSE Books First Published 1998
14. Safe working with flammable substances HSE Publ.
15. Protection Against Ignitions Arising out of Static, Lighting and stray currents A.P.I Recommended Practice 2003.
16. Installation of Underground Petroleum storage systems A.P.I Recommended Practice 1615 5th Ed. March 1996.
17. NFPA - 30
18. Flammable and Combustible Liquids Code 2003 Ed. NFPA - 30A
19. Code for motor fuel dispensing facilities and repair garages - 2003 Ed. Hazardous Installations Directorate HSE - Health and Safety Executive.
20. PEI - Petroleum Equipment Institute Do's and Don'ts Think Safety
21. פרסומי המוסד לבטיחות ולגיהות - אתר האינטרנט.
22. תקן ישראלי מס' 4468 חלק 1 - מכלי דלק מרותכים מפלדה: מכלים שנפחם עד 100 מ"ק
23. תקן ישראלי מס' 4468 חלק 2 - מכלי דלק מרותכים מפלדה: מכלים שנפחם גדול מ- 100 מ"ק
24. תקן ישראלי 4571 חלק 1 - מכלי דלק תת-קרקעיים בעלי דופן כפולה: ייצור והגנה קתודית.
25. תקן ישראלי 4571 חלק 2 - מכלי דלק תת-קרקעיים התקנת מערכות תת-קרקעיות לאיחסון דלק - בשלבי הכנה.
26. Technical Info-Sheet , Hand tools-Non- -- I.L.O. ארגון העבודה הבן - לאומי . Sparking Tools . ILO – CIS CH -1211 GENEVA 22
27. תקן ישראלי מס' 60079 - ציוד חשמלי לשימוש באטמוספרות נפיצות של גזים: חלקים 1 עד 20 .
- 28.

NFPA 497

Recommended Practice for the
Classification of Flammable Liquids, Gases, or Vapors and of Hazardous
(Classified) Locations for Electrical Installations in Chemical Process Areas
Edition 2004



כללים לקבלת דלקים בתחנות התדלוק

מפעיל, מנהל תחנה: להלן הכללים לקבלת הכללים לקבלת דלקים בתחנה. כללים אלו מעודד להבטיח אמינות ובטיחות מירביות בקבלת דלקים ומפעת מהולים.

טרם הבדיקה האם בדק:

- ביצוע בדיקה בטחונות לפי הנהלים והדרישות הקיימות בכפוף למצב הבטחוני והנחיות קב"ט פז.
- באזור המיכלים לא מתבצעת עבודה כלשהיא, ואין שימוש בציוד חשמלי שהפעלתו עלולה לגרום לדליקה, כולל עבודה באש הן בתחנה והן בקרבתה.
- יש גישה חופשית לפתחי המיכלים.
- תעודות המשלוח תואמות את ההזמנה.
- הכמות שהובאה אכן תוכל להכלל במיכלי התחנה - יש מקום לקליטת כל הכמות שהובאה לתחנה.
- החותמות (פלומבות) של מכסי הפתחים העליונים של ברזי הפריקה סגורות, ותחום מספריהם תואם לרישום בתעודות המשלוח.
- על החותמות של תאי הסולר מוצמדים תגים כחולים.
- סגרי הבטחון וווליום (FOOT VALVES) של התאים המיועדים לפריקה פתוחים.
- קבלת דלקים בלילה מחייבת שימוש בפנסים מוגני התפוצצות המאושרים ע"י מחלקת בטיחות.

בעת פריקת מוצרים עליך:

- להראות לנהג את פתח קבלת הדלק לכל מוצר, לפתוח אותו ולהקפיד שכל מוצר יוכנס למיכל המתאים.
- לודא שסולר נפסט נפרקים ראשונים וננפרד משאר סוגי הדלקים - אין לפתוח את מכסי הפריקה של הבנוינים עד תום פריקת הסולר ונעילת המכסה של מיכל הסולר.
- בגמר פריקת נפט וסולר יש לודא סגירה ואטימת כל הפתחים העליונים של המיכלית.
- לודא חיבור צינור מפתח פליטת הגזים לפתח האיטוף במיכלית, בתחנה שהותקנה מערכת השבת אדים. להבטיח שתהליך הפריקה מתנהל ללא תקלות והנהג נמצא ליד ברזי המיכלית כל משך הפריקה. תחילת הפריקה בפועל היא באחריותו של נציג התחנה.

בגמר הפריקה עליך:

- קבלת דלקים בלילה מחייבת שימוש בפנסים מוגני התפוצצות המאושרים ע"י מחלקת בטיחות.
- לעלות על המיכלית ולדווח שהתאים מהם קבלת את המוצרים ריקים.
- לבקש מהנהג לפתוח את ברזי הפריקה של התאים הריקים, ולאחר מכן לסגור אותם שנית, כולל הווליום.
- לאשר (שם מלא + חותמת) על תעודת המשלוח עם קבלת המוצרים בשלמותם ולהחזירה לנהג.
- לודא כי אין שחרור אדי דלק משסתומי המערכת או מפתחים אחרים.
- לסגור את הפקקים ולנעול את המכסים של פתחי קבלת הדלק.

במקרה של חילוקי דעות/תקלות:



אנשיקטר:		במסופים:	
058-311770	ציון מורכי -	04-8352035	חיפה -
058-311425	זהר שטרלינג -	03-6461106	גלילות -
058-311775	ירון חכמון -	08-8562150	אשדוד -
058-311791	שמשון כתרילאל -	02-6527177	ירושלים -
	050-384910	08-6424939	באר שבע -
	051-782096		
	051-782088		
	051-782084		
	00000000		

במשרדים: מנהל משלוחים ארצי - 03-6461123, הנהלת החברה - 09-8631111.

אנא שימרו על כללים אלו כדי לסייע לנו לתת שירות טוב, אמין ובטיחותי!

הערה: קיימת טיוטת צו לחיתום מיכליות וכללי הקבלה ישתנו בהתאם.

4. תפעול

4.1. כללי

הוראות הפעלה חייבות להיות בכל תחנות התדלוק. המפעילים חייבים להיות מאומנים בקבלת דלקים בתחנה המצוידת במערכת מישוב אדים.

4.2. לפני פריקה

במכלית הבאה לתחנה עם מטען בנזין לפריקה, עלול להיות לחץ נמוך בתאים. לחץ זה מותנה בתנאים האטמוספריים וכיוון שסתומי העל ותת לחץ של המכליות. מכלי התחנה המצוידים במערכת מישוב אדים עם שסתומי על ותת לחץ עלולים להיות בלחץ אטמוספרי או בתת לחץ נמוך.

חשוב לחבר את צינור החזרת האדים לפני פתיחת שסתום הדלק, או האוורור על המכלית.

סדר הפעולות לפני ביצוע הפריקה הוא:

- א. חיבור צינור החזרת האדים למכלית.
- ב. חיבור צינור החזרת האדים בתחנה.
- ג. חיבור צינור פריקת הדלק בתחנה.
- ד. חיבור צינור פריקת הדלק במכלית.
- ה. פתיחת ברזי האוורור (באם אינו נפתח אוטומטית).
פתיחת ברזי הדלק במכלית.

4.3. אחרי הפריקה

כאשר פריקת הדלק בתחנה הושלמה סדר הפעולות הינו:

- 4.3.1 בדיקה באמצעות נורות הבקרה של המכלית שכל התא התרוקן והצינור הגמיש נוקז.
- 4.3.2 סגירת שסתומי התא כולל ברז בטחון (Foot Valve).
- 4.3.3 נתק את צינור פריקת הדלק הגמיש מהמכלית תחילה, ונקז אותו למכל התת-קרקעי. כאשר כל הצינורות הגמישים מנותקים והשסתומים כולם סגורים, שסתומי האוורור יסגרו ועל ידי כך ישמר הלחץ (שנוצר בעת הפריקה) בתאי המכלית ובמכל התחנה.
- 4.3.4 נתק תחילה את צינור החזרת האדים בנקודת החיבור בתחנה והרכב את המכסה במקומו. ניתוק זה יגרום לסגירת השסתום בנקודת החיבור ומניעת שחרור אדים לסביבה מסעפת האוורור.
- 4.3.5 נתק את צינור החזרת האדים מהמכלית, ניתוק זה יגרום לסגירת השסתום על המכלית.

4.4. פריקת דלק בתחנה שאינה מצוידת במערכת מישוב, ו/או למכלים שאינם מחוברים למערכת.

מכלי סולר ונפט אינם מחוברים למערכת המישוב, במקרים כג"ל יש לפעול כדלקמן:

4.4.1.

לפני פריקה

- א. חבר אבזר דמה (זהה לאבזר הנמצא בקצה צינור להחזרת אדים) לנקודת החזרת האדים במכלית.
- ב. חבר צינור פריקת הדלק בתחנה.
- ג. חבר צינור פריקת הדלק למכלית.
- ד. פתח ברזי האוורור על המכלית.
- ה. פתח ברזי הדלק על המכלית.

4.4.2.

אחרי הפריקה

- כאשר פריקת הדלק בתחנה הושלמה סדר הפעולות הינו כדלקמן:
- א. בדוק שכל התא התרוקן והצינור הגמיש נוקז.
 - ב. סגור שסתומי התא כולל ברז הבטחון (Foot Valve).
 - ג. נתק את צינור פריקת הדלק הגמיש מהמכלית תחילה, ונקז אותו למיכל התת-קרקעי.
 - ד. כאשר כל הצינורות הגמישים מנותקים והשסתומים כולם סגורים שסתומי האוורור יסגרו. נתק את אביזר הדמה בנקודת החזרת האדים במכלית.

4.5. פריקת מכלית כביש עם מטען מעורב (בנזין וסולר)

בתחנת דלק שמכלי בנזין מחוברים למערכת מישוב האדים, ומכלי הסולר והנפט אינם מחוברים למערכת המישוב יש לפרוק תחילה את התאים המכילים בנזין בהתאם לסדר הפעולות המוזכר לעיל, ובגמר פעולת פריקת הבנזין יש לפרוק את התאים המכילים סולר ואו נפט בהתאם לסדר הפעולות המתאים להם.

נספח ו'

טיפים ל"תדלוק בטיחותי" של רכב (מתוך פרסום של ה NFPA)- ערך ותירגם: בוריס פרידלנדר, מרכז המידע של המוסד לבטיחות ולגיהות*

- דומם את מנוע רכבך בשעת תדלוק .
- שמור דלק וחומרים דליקים אחרים מחוץ לשדה ראייתם והישג ידם של ילדים. בנוסף להיותו דליק, דלק הינו חומר רעיל מאוד. לעולם אין להרשות לילד לתדלק רכב ממשאבת דלק .
- אין לעשן, להדליק סיגריות או להשתמש במצית בשעת תדלוק, גם לא בהיותך ברכב סגור .
- יש להתרכז בפעילותך בשעת הפעלת משאבת דלק. זכור - מדובר בחומר דליק! שאיבת דלק היא למעשה פעולה של העברת חומר מסוכן - אין לשלבה בפעילויות אחרות .
- אין להפעיל מכשיר טלפון סלולרי/או קשר מחוץ לכלי הרכב .
- בתדלוק עצמי יש להשתמש בהדק המקורי של פיית המזנק, במידה וקיים. אין ללחוץ על ההדק בעזרת שום חפץ כדי להחזיקו במצב פתיחה .
- כדי למנוע שפיכת דלק, אין למלא את הדלק עד סוף המכל או יתר על המידה. מנגנון פיית המילוי מפסיק באופן אוטומטי את זרימת הדלק למיכל לפני שהוא ממולא עד הסוף כדי להשאיר מרחב להתפשטות .
- לאחר סיום פעולת משאבת דלק השאר פיית המזנק בפתח מיכל הדלק במשך מספר שניות כדי למנוע טפטוף של טיפות דלק במהלך הוצאת פיית המזנק מהמיכל .
- אם פורצת אש בעת מילוי הדלק, אין להוציא את פיית המזנק ממכל הדלק של הרכב או לנסות להפסיק זרימת הדלק. יש לעזוב מיד את המקום ולהזעיק עזרה .
- אין להיכנס לתוך הרכב או לרדת ממנו בשעת תדלוק. חשמל סטטי עלול להווצר על פני גופך בעת החלקתך על פני מושב הרכב, וכאשר אתה מגיע למשאבת הדלק, ניצוץ עלול להצית את אדי הדלק .
- אם אתה חייב להיכנס בשעת תדלוק לתוך רכבך עליך לפרוק את המטען של חשמל סטטי ע"י נגיעה בחלק מתכתי המרוחק מנקודת המילוי לפני הוצאת זרנוק המילוי מהרכב .
- לצורך שינוע או אחסון הדלק יש להשתמש אך ורק במיכלים מיטלטלים מאושרים .
 - וודא שהמיכל מונח באופן יציב .
 - לעולם אין למלא את המיכל כשהוא מונח על הרכב או נמצא בתוכו. תמיד הקפד להניח תחילה את המכל על הקרקע. שריפות הנגרמות ע"י חשמל סטטי פורצות כאשר אנשים ממלאים את המיכלים בירכתי רכב מסחרי ומשאיות, במיוחד באלה שרצפתם עשויה חומר פלסטי. הורדת המכל על הקרקע לשם מילוי מונעת גם שפיכת דלק מסוכנת .
 - בעת מילוי המיכל שמור על מגע הפייה עם המיכל. מלא המכל עד 95% מנפחו על-מנת להשאיר מרחב להתפשטות .

*מבוסס על דף מידע של NFPA הארגון לבטיחות אש בארה"ב: [NFPA Fact Sheets - Safety at service station](#).

עשה ואל תעשה

עשה

- ערוך פגישות בנושאי בטיחות וסקור ספרות בטיחותית
- לבוש ביגוד המתאים לעבודה המסוימת שיש לבצע
- ודא שהינך יודע היכן ביכולתך לקבל עזרה ראשונה
- החזק את מקום עבודתך מסודר/מאורגן
- צור קשר עם אחרים באתר העבודה בנושא הבטיחות במקום
- בחן את סביבת מקום עבודתך לסיכונים
- תחזק את כלי עבודתך לקבלת בטיחות ויעילות
- חגור בקביעות את חגורת הבטיחות למושב
- דווח לממונה על כל המצבים הבלתי בטיחותיים באופן מיידי
- קרא את דפי הבטיחות (MSDS) לפני שימוש בחומרים מסוכנים
- אבטח /גדר את מקום עבודתך
- השתמש בכיסויים מתאימים או בגידור לבורות / שוחות ותעלות / חפירות פתוחות.
- היה מודע לנעשה סביבך
- ציית לחוקי התנועה והמהירויות המותרות.

אל תעשה

- אל תתיר התנהגות פרועה באתר עבודה
- אל תפעיל ציוד תחת השפעה של חומרים מסוכנים
- אל תנסה להשתמש בכלים וציוד לפני קבלת הדרכה מתאימה
- אל תתיר להשאיר התקני בטיחות לא מופעלים או לא מתוקנים
- אל תלבש בגדים רופפים או תכשיטים העלולים להיתפס במכונות
- אל תשתמש בחומרים ממכלים לא מסומנים
- אל תתיר למבקרים להיכנס למקום העבודה שלך ללא נקיטת אותם אמצעי מנע וזהירות
- הזהים לעובדים במקום
- אל תשאיר בורות או חפירות ללא השגחה.

מקור : (PEI) - PETROLEUM EQUIPMENT INSTITUTE