

תקציר הרצאה כנס ריתוך 2011

בטיחות ריתוך בתקינה

1. הקדמה

תהליכי הריתוך מציבים טווח רחב של סיכונים מורכבים וידועים היטב, לבריאות, לבטיחות ולרכוש.

הסיכונים יכולים להיות מיידיים ופאטאליים (כגון מכות חשמל או חשיפה לנדפי חומרים מסוכנים שונים) או בעלי השפעה מצטברת ומאוחרת (כגון השפעה על תפקודי הריאות לאורך זמן). כמו כן קיימים סיכונים אש, התפוצצויות וכד' לעובד, לרכוש ולסביבה.

על מנת להגן על העובד וסביבתו, תוקנו תקנים המהווים מינימום הנחיות הנדרשות להגנת העובד וסביבתו.

תקפות התקנים הינה :

- תקנים רשמיים (מחייבים).
- תקנים המקבלים תוקף חוקי/מחייב מכוח הזכרתם בתחיקה הרלוונטית (כגון תקנות הבטיחות בעבודה – ציוד מגן אישי).
- תקנים שאינם מחייבים.

קביעת התקנים ואמצעי הבטיחות הנדרשים, הינם בהסתמך על סקר/הערכת סיכונים. בהעדר תקנים ישראלים, מופיעים תקנים זרים אשר עשויים לתת מענה.

הסיכונים הפוטנציאליים בריתוך .

- הלם חשמלי / התחשמלות : כתוצאה מצידוד פגום ובלוי, חוסר הארקה, תחזוקה לקויה וכו'.
- קרינה : תהליכי הריתוך יוצרים מספר סוגי קרינה, חלקם מופיעים בו זמנית וחלקם רק בתהליכים מסוימים. (סוגי הקרינה העיקריים הם : אולטרה סגול, אינפרא אדום, בתחום האור הנראה, קרני X או גמא, קרינת לייזר).
- כוויות : כתוצאה ממגע עם חומרים חמים או מהתזת חלקיקי חומר.
- נדפים : חלקיקים זעירים בגדלים שונים הנוצרים בעת התהליך והנמצאים בעשן הריתוך.
- גזים מסוכנים : בסביבת עבודתו של הרתך קיימים גזים שונים, חלקם נוצרים בתהליך הריתוך, וחלקם מקורם בגזים המשמשים לצרכי התהליך כארגון, חד תחמוצת הפחמן. (סוגי הגזים : גזים רעילים, גזי מגן/חנק, גזים דחוסים, חוסר בחמצן (עבודה במקום מוקף).
- אש והתפוצצות : סביבת חומרים מסוכנים , סביבת העבודה.
- אבק : נוצר בתהליכים נלווים.
- מכת חום : תנאי סביבת עבודתו של העובד.
- רעש : רעש גבוה נוצר בחיתוך בקשת , פלסמה, או מכלי עבודה הקשורים לפעילות הרתך או בסביבתו .
- קרינה/כוחות אלקטרומגנטיים : בחלק מתהליכי הריתוך נוצרים שדות אלקטרומגנטיים, העלולים להשפיע על אנשים עם שתלי מתכת, קוצבי לב וכדומה.

2. תקינה.

תקנים כלליים / תקני אב

- מפרט ישראלי 298 - בטיחות בעבודות ריתוך

(מבוסס על ANSI/AWS Z49.1 Safety in Welding, Cutting and Allied Processes)

מפמ"כ 298 הינו מפרט ישן שלא עודכן בשנים האחרונות .
מפרט זה קובע כללי בטיחות להגנה על אנשים מפני פגיעה בבריאותם ולהגנה על רכוש מפני נזקי אש והתפוצצות כתוצאה מהליכי ריתוך, חיתוך ופעולות דומות.
אין מפרט זה בא לגרוע מהוראות כל דין.
במפרט כלולות הוראות מיוחדות לתהליכי ריתוך בגז, בקשת חשמלית ובהתנגדות, אולם הדרישות שבו הן כלליות ושימוות גם לתהליכי ריתוך אחרים, כגון: ריתוך בקשת חסויה, הלחמה קשה ותהליכים דומים. מפרט זה מיועד להדריך מפעילים, מנהלים ומשגיחים בשימוש בטיחותי בצידוד לריתוך וחיתוך ובביצוע בטיחותי של פעולות ריתוך וחיתוך.

- תקן קנדי –

CAN/CSA-W117.2-06 Safety in Welding, Cutting, and Allied Processes

תקנים להגנת העובד.

ביגוד מגן

- ת"י 1258 חלק 14 - ביגוד מגן :
ביגוד מגן לשימוש בתהליכי ריתוך ובתהליכים דומים .
תקן זה קובע שיטות בדיקה ודרישות ביצועים כלליות לביגוד מגן של מפעילים המעורבים בריתוך ובתהליכים דומים בעלי סיכונים דומים. סוג זה של ביגוד מגן מיועד להגנת הלוכלב מפני נתזים קטנים של מתכת מותכת, מפני מגע עם להבות לפרק זמן קצר ומפני קרינה על סגולה, ומיועד ללבישה רציפה של עד 8 שעות בטמפרטורה אופפת.
- ת"י 4364 - כפפות מגן לרתכים.
תקן זה קובע דרישות ושיטות בדיקה עבור כפפות מגן לשימוש בריתוכי מתכת ידניים, חיתוך ידני ותהליכים נלווים. כפפות מגן לרתכים מגינות על כפות הידיים ופרקי הידיים במשך תהליך הריתוך והמשימות הקשורות בו.
כפפות מגן לרתכים מגינות מפני נתזים קטנים של מתכת מותכת, מפני מגע קצר בחשיפה ללהבה מוגבלת, מפני חימום-הסעה וחימום-מגע ומגע עם חום ומפני קרינה על- סגולה מן הקשת. נוסף על אלה, הן מגינות מפני פגיעה מכנית.
בהתאם לתפקודן, כפפות המגן לרתכים ממוינות לשני טיפוסים :
טיפוס A : למיומנות נמוכה יותר (עם ביצועים אחרים גבוהים יותר)
טיפוס B : למיומנות גבוהה יותר (עם ביצועים אחרים נמוכים יותר) אין תקן זה חל על כפפות מגן לתהליכי ריתוך מיוחדים.

הגנת השמיעה

- ת"י 1190 חלק 1 - ציוד מגן אישי : מגיני שמיעה-דרישות בטיחות ובדיקות כיסויי אוזניים. (אוזניות)
- ת"י 1190 חלק 2 - ציוד מגן אישי : מגיני שמיעה - דרישות בטיחות ובדיקות – פקקי אוזניים.

הגנת הפנים והעיניים

- ת"י 4141 - ציוד מגן אישי לעיניים

- חלק 5 - מסננים לריתוך ולפעולות דומות-דרישות העברות והמלצות לשימוש.
תקן זה מפרט את מספרי הסקלה ואת דרישות ההעברות (כהות) של מסננים המיועדים להגן על המפעילים המבצעים עבודות הקשורות בריתוך, בריתוך הלחמה, בחירוף, בקשת ובחיתוך בסילון פלזמה. הדרישות האחרות החלות על מיני מסננים אלה מובאות בתקן הישראלי 4141 חלק 2.
חלק 6 - מסנני על-סגול - דרישות העברות והמלצות לשימוש.
חלק 7 - מסנני תת-אדום - דרישות העברות והמלצות לשימוש.
חלק 10 - ציוד מגן אישי לעיניים: מסננים ומגיני עיניים להגנה מפני קרינת ליזר (מגיני עיניים לליזר).
חלק 12 - ציוד להגנת העיניים והפנים בעת ריתוך ותהליכים נלווים.
חלק 13 - דרישות למסנני ריתוך בעלי העברות אור ניתנת לשינוי ולמסנני ריתוך בעלי העברות אור כפולה (מסכות המכונות "אלקטרוניות").

הגנת הנשימה

- ת"י 4013 - התקני מגן נשימתיים: קיימים 28 חלקים לתקן, יש לבחור את ההתקן המתאים בהתאם להערכת הסיכונים.

הגנת הרגלים

- ת"י 1112 חלק 2 - ציוד מגן אישי: מנעלי בטיחות. תקן זה מפרט דרישות בסיסיות ודרישות נוספות (אופציונליות) למנעלי בטיחות.

מערכות וציוד

גלילי הגזים

- ת"י 712 גלילים מטלטלים לגזים : כללי בטיחות.
- התקן דן בנוהלי אחזקה (לרבות מילוי, אחסון, תפעול, תובלה ובטיחות) של גלילים מיטלטלים לגז, המכילים גזים דחוסים, גזים מעובים, או גזים מומסים תחת לחץ, אשר קיבולם בתחום 1-120 ליטר. אין התקן מתייחס לגלילים מיטלטלים לגזים פחמימניים מעובים ולהתקנתם, אשר עליהם להתאים לדרישות של הת"י 70 ות"י 158.
- ת"י 712 חלק 7 גלילים מיטלטלים לגזים : סימני זיהוי לגזים תעשייתיים
- ת"י 158 חלק 1 מתקנים לגזים פחמימניים מעובים (גפ"מ : מאגרים. תקן זה חל על מאגרים לגזים פחמימניים מעובים (גפ"מ). התקן קובע הוראות להתקנה של מאגרי גפ"מ קבועים, המשמשים לצריכה עצמית (לרבות בהספקה מרכזית). התקן חל על מאגרים הכוללים מיכל אחד או יותר, כשנפח המיכל 26.2 ליטר לפחות.

מערכות הגזים

עבור מערכת אספקת הגפ"מ

- ת"י 158 חלק 2 מתקנים לגזים פחמימניים מעובים : התקנות. תקן זה קובע הוראות להתקנה של מערכות צנרת, אבזרים, מכשירים וציוד במתקני גפ"מ קבועים, המשמשים לצריכה עצמית (לרבות בהספק מרכזית) בבנייני מגורים, בתעשייה ובחקלאות.
- ת"י 158 חלק 4 מתקנים לגזים פחמימניים מעובים (גפ"מ : בדיקות. עבור מערכת אספקת גזים שונים.
- תקן אמריקאי :
NFPA 51, Standard for the Design and Installation of Oxygen–Fuel Gas Systems for Welding, Cutting, and Allied Processes, 2007 edition.

מניעת אש, שרפות, דליקות, התפוצצויות

- ת"י 4348 - מניעת שריפות בעת ריתוך, חיתוך ועבודות אחרות בחום (אימוץ תקן NFPA 51B)

- תקן זה מכיל הנחיות למניעת אובדן חיים ורכוש בשרפות או בהתפוצצויות כתוצאה מעבודה בחום. התקנה ותפעול של ציוד חיתוך וריתוך בקשת חשמלית, ותפעול של ציוד חיתוך וריתוך בגז.
- תקן אמריקאי –

ANSI/AWS F4.1 2007 : Safe Practices for the Preparation of Containers and Piping for Welding and Cutting

- המלצות מעשיות מכון הנפט האמריקאי
- API RP 2009 : Safe Welding, Cutting, and Hot Work Practices in the Petroleum and Petrochemical Industries

עבודה במקומות מוקפים

- תחיקת- פקודת הבטיחות בעבודה (פב"ט)
סימן ח': אדים מסוכנים
הגדרה: "מקום מוקף" - חדר, תא, מיכל, בור, מעבר לאדים, צינור או חלל מוקף כיוצא באלה.
סימן ט': אבק, אדים וחמרים נפיצים ודליקים
במיתקן או במיכל המכילים או שהכילו חומר נפיץ או דליק או חומצה, או בחפץ הנתמך במכל כאמור או מונח עליו, לא יעשו ריתוך, הלחמה רכה או קשה או חיתוך תוך שימוש בחום, כל עוד לא ננקטו כל האמצעים המעשיים לסילוק החומר וכל אדים העולים ממנו, או לעשות אותם לבלתי-נפיצים או לבלתי-דליקים.

- תקינה אמריקאית
- NFPA 326: Standard for the Safeguarding of Tanks and Containers for Entry, Cleaning, or Repair

- המלצות מעשיות ותקינת מכון הנפט האמריקאי

API STD 2015 - SAFE ENTRY AND CLEANING OF PETROLEUM STORAGE TANKS

API RP 2016 - GUIDELINES AND PROCEDURES FOR ENTERING AND CLEANING PETROLEUM STORAGE TANKS

עבודת ריתוך מתחת המים (תת - ימי)

- תקינה אמריקאית

ANSI/AWS D3.6M-99 - Specification for Underwater Welding

איוורור

ANSI/AWS F3.2M/F3.2:2001 Ventilation Guide for Weld Fume

תקן כולל , מפרטים , שיטות אוורור כלליות ופרטניות ובחירתם, ונתוני איוורור.

חשמל

- חוק החשמל ותקנותיו

- תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל) , התש"ן – 1990

2201RP API

SAFE HOT TAPPING PRACTICES IN THE PETROLEUM & PETROCHEMICAL INDUSTRIES

Hot tapping is the technique of attaching a welded branch fitting to piping or equipment in service, and then creating an opening in that piping or equipment by drilling or cutting a portion of the piping or equipment within the attached fitting. (In certain specific situations a bolted or mechanical fitting may be used. This approach is not common practice in oil processing and petrochemical facilities and this document does not address any considerations unique to "hot tapping without welding".) Hot tapping is usually performed when it is not feasible, or is impractical, to take the equipment or piping out of service, or to purge or clean it by conventional methods. With proper review to determine that a hot tap is appropriate, and development and conformance to job-specific procedures, many hot tap connections have been safely made without interfering with the process operation.

2200API RP

REPAIRING CRUDE OIL, LIQUEFIED PETROLEUM GAS, AND PRODUCT PIPELINES

This recommended practice (RP) discusses guidelines to safe practices while repairing in-service pipelines for crude oil, liquefied petroleum gas, highly volatile liquids and product service. Although it is recognized that the conditions of a particular job will necessitate an on-the-job approach, the observance of the suggestions in this document should improve the probability that repairs will be completed without accidents or injuries.

בדיקות סביבתיות – רשימת תיג - Environm. Checklist

תקן זה כולל רשימות תיג לבדיקות סביבתיות הכוללות נושאי בטיחות, אש, פגיעה בסביבה, שימוש בחומרים שונים גזים שונים ועוד.

- תקן זר

BS EN 14717:2005 - Welding and allied processes. Environmental check list

מסך/מחיצה מגן לריתוך - Welding curtain

מחיצות מגן ניידות למניעת העפת גיצים

- תקן זר

**BS EN 1598:1998 - Health and safety in welding and allied processes.
Transparent welding curtains, strips and screens for arc welding processes**

ערכו:

דוד זיו , המוסד לבטיחות וגיהות

אמנון בר-יוסף , ב.י אמנון שירותי הנדסה לבטיחות וריתוך בע"מ