

193325#

פרק 4 - מפרט טכני לעבודות תחזוקה במיכל 8 באלרואי

4.1 כללי:

מפרט זה דן בעבודות תחזוקה למיטוב ושדרוג מיכל 8 במתקן אלרואי של חברת תשתיות נפט ואנרגיה בע"מ. עיקר העבודות תבוצענה ע"ג הגג הצף וברצפת המיכל, לאחר ניקוי לרמת Gas Free ובדיקת Out of Service ע"י בודק מוסמך API 653 שיבוצעו מטעם תש"ן.

4.2 נתוני המיכל:

מיכל 8, נבנה בשנת 1980 לפי תקן API 650, משמש לאחסון תזקימים והינו בעל מבנה מרותך הכולל 8 נדבכים וגג צף חיצוני עם תאי ציפה היקפיים. המיכל נבדק חיצונית ביולי 2017 בהתאם לתקן API 653.

קוטר: 48.78 מ'

גובה: 18.62 מ'

נפח תפעולי: 35,000 מ"ק

הרצפה מונחת ע"ג אספלט/חצץ, חומרי המבנה של הרצפה והדופן: HSS, A-283-C. הגג הצף מצויד ברגלי גג מתכוונות ויימסר לקבלן כשהן במצב גבוה.

4.3 תיאור העבודות הנדרשות:

4.3.1 עבודות לשדרוג והחלפת מערך האטימה הקיים:

פרוק סכר הקצף הקיים ופינוי במתקן, העבודה כוללת פינוי מגג המיכל. התקנת סכר קצף חדש ע"ג זוויתן קיים, "2 אינץ' מעל קצה האטם המשני בהתאם ל NFPA 11.

שלבי ביצוע העבודה:

4.3.1.1 אספקה והתקנת סכר קצף אינטגרלי חדש אשר יורכב ע"ג הזוויתן הקיים בצמוד ללוחות האטם המשני בהתאם לדרישות הבאות:

- The foam dam shall be conforming to the NFPA 11.
- The foam dam will be 2" higher than the secondary seal.
- The foam dam shall be manufactured from galvanized steel 3 mm thick and will incorporate with drain slots.
- The foam dam will be of a bolt on design and can be installed, repaired and replaced with tank remaining in service.

4.3.1.2 יש להגיש תכנית לביצוע טרם הפרוק וההרכבה לאישור המהנדס, לא יאוחר מ- 10 ימי עבודה מרגע קבלת צו תחילת עבודה ורק לאחר מתן אישור ניתן לבצע את העבודה. העבודה תחושב כקומפלט ותכלול ייצור הסכר, אספקה, הובלה, התקנה בגג המיכל ומסירת אישור התקנה בהתאם להוראות היצרן.





אגף הנדסה

4.3.2 תיקוני ריתוך בשני פונטונים בגג הצף:

יש לבצע הסרת ריתוכים מקומית בחיבור בין רצפת הפונטון ודופן הפונטון (RIM) ולבצע ריתוכים חדשים בהתאם לנהלי ריתוך מאושרים, WPS ו PQR לפי נספח א'.
לצורך כך נדרש ליצור פתח גישה נוסף בכל פונטון, כ- 1 מ"ר לצורך כניסת רתך, מאושר לעבודה בחלל מוקף. בסיום העבודה תבוצע בדיקת אטימות לריתוכים ע"י בודק מוסמך. יש לסגור את הפתח באמצעות פח בעובי 6 מ"מ ולרתכו.
עבודה זאת כוללת אספקת הפחים והובלתם, חיתוכם למידה הנדרשת, חיתוך פתח כניסה בתא הציפה, התקנת וונטה לאוורור התא בעת הריתוך ובדיקת אטימות נוספת ע"י הקבלן, כיסוי הפתח בסיום העבודה ובדיקת וואקום לריתוכי הפח הסוגר באישור המפקח.

4.3.3 איטום חורים במכסה העליון של רגלי הפונטון:

יש לבצע איטום החורים במכסה העליון של כל רגלי הפונטונים, 26 יח' באמצעות השלמת ריתוך / טלאי.

4.3.4 הטלאות בגג וברצפת המיכל:

ביצוע ההטלאות בהוראת המהנדס בהתאם לדו"חות הבדיקה הפנימית והחיצונית לפי תקן API 653.
ריתוכי ההטלאות יבדקו בוואקום או באמצעות נוזל חודר/בדיקה מגנטית ע"י בודק מוסמך.
עלויות חיתוך הפחים, התאמת המידות, הובלת הפחים ואספקתם כולל בדיקות הריתוכים בוואקום יכללו במחירי היחידה. הפחים יסופקו ע"י תש"ן.

4.3.5 התקנת נשמים "2 במכסי הפונטונים:

נדרש להתקין פתחי אוורור, נשמים, בקוטר 2" בצורת מקל סבא בכ"א ממכסי הפונטון, 26 מכסים, בהתאם לתוכנית, נספח ב'.
העבודה כוללת אספקת החומרים וריתוך חדירה במכסה.

4.3.6 תיקון טלאי בדופן:

הסרת טלאי בדופן המיכל (צד צפוני, ריתוך הוריזונטלי בין רינג שלישי ורביעי), 20X60 ס"מ, באמצעות השחזה / arcair. תיקון הריתוך באמצעות נוהלי ריתוך מאושרים על פי נספח א' בליווי בודק API 653 מוסמך. העבודה תחושב כקומפלט ותכלול אמצעי הרמה לצורך ביצוע העבודה ואספקת כל החומרים הדרושים.

4.3.7 החלפת צינור ניקוז גג:

התקנת צינור ניקוז גג חדש וביצוע מבחן לחץ.
צינור ניקוז גג גמיש בקוטר 4" יימסר לקבלן במחסני החברה.
התקנתו הינה עבודה בקומפלט וכוללת עלויות הובלה ושינוע ממחסני החברה למתקן, פריקתו בשטח המיכל, פירוק הצינור הישן, הוצאתו ופינוי במתקן, הכנסת הצינור החדש למיכל, התקנתו כולל ייצור תמיכות ומתלים.





אגף הנדסה

4.3.8 ביטול שוחת ניקוז גג קיימת והתקנת שוחת ניקוז גג חדשה:

ביטול שוחת ניקוז קיימת, חיתוך השוחה ופינויה מחוץ למיכל בשטח המתקן כולל אביזרי צנרת נלווים. ביצוע הטלחה תקנית במקום בו הייתה קיימת. ייצור, אספקה והתקנת שוחה חדשה תקנית במרכז הגג על פי תכנון, נספח ג', כולל התקנת צנרת ניקוז 4" משוחת הניקוז לפנים המיכל. העבודה הינה בקומפלט וכוללת ייצור השוחה, אספקה והתקנה בגג המיכל כולל רשת הגנה עשויה פלב"ם.

4.3.9 תיקון והתקנת ברזים בשוחת הניקוז:

הרכבת ברז ניתוק "GATE 4" וברז אל-חוזר "4" בשוחת ניקוז גג. מחיר היחידה כולל פרוק הקלפה, חריטה והרכבתה מחדש באל חוזר.

4.3.10 התקנת שטוחים בסולם הירידה לגג הצפ:

ריתוך שטוחים, 50 מ"מ לאורך סולם הירידה לגג משני צידיו לאורך כ- 45 מ'. העבודה תחושב לפי מ"א וכוללת אספקת השטוחים וריתוכם.

4.3.11 שוברי וואקום BPV:

התקנת 5 שוברי וואקום חדשים 8"/ שדרוג שוברי וואקום הקיימים, לפי תוכניות ביצוע שיועברו לקבלן. העבודה כוללת אספקת החומרים, ייצור והתקנת שוברי וואקום כולל חיתוך הגג לצורך התקנתם ריתוכם ובדיקת הריתוכים. עבור שדרוג הקיימים, קרי, התקנת הבלידר עצמו כולל מכסה חדש ללא השרוול 8" וביצוע חדירה בגג וריתוכים נלווים תהיה התמורה 50% ממחיר היח'.

4.3.12 התקנת PVRV:

התקנת פתח 6" בפונטון הקרוב לצינור המוביל כולל ריתוך אוגן 6" לצורך התקנת PVRV חדש. העבודה כוללת שינוע והרמה למיכל עד גמר התקנה מלאה של הפורק.

4.3.13 פתח דגימה חדש בסכנת התפעול של המיכל:

פירוק פתח דגימות ישן בצינור המוביל כולל חיתוך מקטע בצינור המוביל. אספקה, ייצור והתקנת מקטע חדש כולל פתח דגימה על פי תוכנית, נספח ה', ההתקנה כוללת חיבור המכסה הייעודי ואספקת ברגים, אומים, אטמים וכו'.

4.3.14 התקנת מעקות ומשטחי הליכה:

פירוק מעקות ומשטחי הליכה באזורים קורוזיביים בסולם עלייה למיכל ובמרפסת המיכל בהתאם להוראת המהנדס ופינויים במתקן. אספקה ושינוע מעקות ומשטחי הליכה חדשים לגג ומרפסת המיכל והתקנתם בריתוך כולל צביעה על פי מפרט צבע לקונסטרוקציה. מובהר בזאת כי כלי ההנפה וסל האדם כלולים במחירי היח' להתקנה.





אגף הנדסה 4.3.15 עבודות צנרת:

במסגרת העבודות, יבוצעו עבודות צנרת בשטח המיכל והמאצרה הכוללות: טיפול ופירוק צנרת, חיתוך צנרת, קר וחם, ריתוך צנרת, פתיחה וסגירת אוגנים, פתיחה וסגירת מגופים והוצאת חסמים. הקבלן יבצע את העבודות ע"פ הוראת מהנדס הפרויקט בלבד. חומרים יסופקו לקבלן ע"י תש"ן במחסני החברה אלא אם הוגדר אחרת בכתב הכמויות. עבודות הצנרת על בסיס סעיפים קיימים בכתב הכמויות. המחירים כוללים עלויות שינוע החומרים ממחסני החברה והובלתם למיכל.

4.3.15.1 ריתוך צנרת:

סעיף זה כולל את ריתוך הצנרת הטרומית וריתוכי האתר מכל סוג שהוא: ריתוך השקה, ריתוך חדירה ישרה או מצמדת ישרה, חיבור מסוג, THREDOLETS, SOCKOLET, WELDOLET, ריתוך אטימה של חיבור מוברג (BACKWELD) וריתוך MITER. מחיר היחידה כולל את כל ההכנות הנדרשות, מדידה וחיתוך קצות הצינור, עשיית מדרים, איפוף והתאמת הצינורות או האביזרים וריתוכם. לחישוב היחידה יילקח קוטר הנומינלי של הצינורות, הצינור או האביזר החודר.

4.3.15.2 חיתוך צינור טרומי:

החיתוך יעשה על ידי מבער במישור ניצב או בזווית לציר הצינור או בפתח עיגון באוגן עיוור. מחיר החיתוך הוא לאינץ'/קוטר ללא תלות בעובי הדופן של הצינור או האוגן. התשלום על פי סעיף זה יהיה רק עבור חיתוכים שאינם מכוסים על ידי סעיפי הריתוך השונים דלעיל. המחיר לא כולל עשיית מדרים.

4.3.15.3 חיתוך צנרת בקר:

המחיר כולל סימון הצנרת המיועדת לפורק, תכנון הפרוק וקבלת אישור המפקח לחיתוך אספקה והתקנת חותך צינורות בקר, חיתוך הקו (מקטע קו) תמיכה זמנית של הקווים הנחתכים.

4.3.15.4 עבודות הרכבת צנרת:

4.3.15.4.1 חיבור זוג אוגנים:

מחיר היחידה כולל העברה וטיפול באוגנים על ידי מדידים, ניקוי שטח המגע שלהם, הכנסת אטם מכל סגו שהוא ומתיחת ברגים. מחיר היחידה אינו כולל חיבורי אוגנים של ברזים ומגופים שונים אשר תמורתם כלולה במחירי היחידה של התקנת אביזרים מאוגנים.

4.3.15.4.2 הרכבת אביזרים מאוגנים:

הרכבת אביזרים מאוגנים כגון מגופים, מגופים אל חוזרים מגופים מסננים וכדומה. מחיר היחידה כולל טיפול באביזר מאוגן, ניקוי שטחי המגע, בדיקת מרווחים ומקבילות על ידי מדידות, הכנסת אטם משני צידי האביזר. כמו כן המחיר כולל הצבת האביזר המאוגן במקומו המדויק לפי השרטוטים וחיבורו לאוגנים הנגדיים על ידי סגירת הברגים.



אגף הנדסה

4.3.15.4.3

הכנסה והוצאת חסמים:

העבודה כוללת ייצור ותקנת חסמים תקינים בקוטר הנדרש.

4.3.15.5 תקנים:

ייצור הצנרת, התקנתה, ריתוכים ומחברים בהתאם על פי התקנים הר"מ:

- ANSI Publications American National Standards Institute Inc.
- ANSI B.16.5, PIPE FLANGES AND FLANGED FITTINGS, ERRATA.OCT. 1998, ADDENDA B.16.5A, 1992.
- API Publications American Petroleum Institute Inc.
- API 1104 – STANDARD FOR WELDING PIPELINES AND RELATED FACILITIES.
- API 2009 – SAFE PRACTICES IN GAS ELECTRIC CUTTING AND WELDING IN REFINERIES, GASOLINE PLANTS AND PETROCHEMICAL PLANT.

4.3.16 תמיכות צנרת והידוק בעזרת U BOLT:

התקנת תמיכות בהתאם להוראות המהנדס. העבודות כוללת ייצור, אספקה, התקנת התמיכות וצביעתן. במידת הצורך יש לתמוך את הקווים בעת הרכבתם כדי למנוע נזקים לצנרת, בעזרת תמיכות ארעיות. יש להימנע מלרתך אל הצנרת את התמיכות הזמניות ולהעדיף שימוש בשיטת קשירה ו/או תפיסת "קלמרות" כדי לתמוך בצורה זמנית חלקי צנרת.

4.3.17 ייצור והרכבת פרסות מגן:

אספקה, ייצור והרכבת פרסות מגן (דאבלרים) באזור נחיתת הרגליים בהתאם להוראות המהנדס.

4.4 אספקת מים וחשמל לעבודות

החברה תספק לקבלן מקור מים אשר אליו יוכל הקבלן להתחבר. יבצע העברת המים ממקום אספקתם למקום העבודות, הן במיכל ו/או בצנרת ומשאבות וזאת ובמידה ויהיה צורך לשימוש במים.

החברה תעמיד לרשות הקבלן מקור לחשמל של 63 אמפר הנדרש על ידו במרחק מרבי של 200 מ' מהמיכל, יחד עם זאת הקבלן יהיה אחראי לאספקת כל זרם החשמל הדרוש לבצוע הריתוכים וכל העבודות האחרות וידאג להתארגנות ואספקת כל הגנראטורים והרתכות לבצוע העבודות וזאת ובמידה ומקור החשמל המוענק לו ע"י תש"ן לא יספק לביצוע עבודותיו.

כל מתקני החשמל שהקבלן יתקין יהיו בהתאם לסדרי הבטיחות, חוק חברת חשמל ויהיה אחראי לתקינותם.

על הקבלן להמציא אישור בודק מוסמך אשר בדק כל מערכת החשמל לבצוע העבודות.





אגף הנדסה

4.5 מנהל עבודה:

הקבלן ימנה מטעמו מנהל עבודה אשר יאושרו מראש ע"י המהנדס. מנהל העבודה יהיה בעל ניסיון של 5 שנים לפחות בביצוע עבודות מסגרות וצנרת. מנהל העבודה יהיה נוכח באתר במהלך העבודות. לא תותר כניסת עובדים למתקנים וביצוע עבודות כלשהן ללא נוכחותו של מנהל העבודה במקום.

4.6 תקנים ומפרטים לתכנון, ייצור והבטחת איכות:

להלן רשימת התקנים והמפרטים המשמשים לצורכי התכנון, הייצור, ההקמה והבדיקה של מיכלי אחסון לדלק:

- API 650/3: מיכלי אחסון מפלדה לאחסון דלק.
- ASME SEC IX: נוהלי ריתוך והסמכת רתכים.
- ASME SEC V: בדיקות אל-הרס

4.7 פינוי פסולת:

סילוק הפסולת מהעבודות ייעשה על חשבון הקבלן ועל אחריותו והתמורה לכך תהיה כלולה במחירי היחידה שבכתב הכמויות. לא תורשה הטמנה של פסולת בשטח המתקן. הקבלן יפנה את הפסולת למקום פינוי מורשה ע"י הרשויות ובתיאום עמן וימציא אסמכתא לכך בכתב מהרשויות.

4.8 ביצוע ריתוכים:

בהתאם לנספח א' – מפרט ריתוך ונוהלי הסמכת רתכים.





אגף הנדסה

נספח א' – מפרט ריתוך ונוהלי הסמכת רתכים

1. כללי:

כל הריתוכים יבוצעו בשיטת הקשת החשמלית המוגנת. האלקטרודות תהיינה לפי התקן של ASTM 223. האלקטרודות תאוחסנה במיכלים המקוריים הסגורים, אלקטרודות במיכלים פתוחים תישמרנה נגד לכלוך והרטבה. את האלקטרודות יש לייבש בתנור בטמפרטורה של 50° למשך שעה אחת, אלקטרודות אשר עטיפתן נפגמה או שניזוקו באופן אחר – תפסלנה. בעת הרכבת החלקים שיש לחברם בריתוך יש להביא בחשבון את התכווצות המתכת, על מנת למנוע מאמצים ועיוות ולהבטיח את צורת המבנה הנכונה בהתאם לתכנית. במקומות הריתוכים יש לנקות את המתכת מכל לכלוך, חלודה, קשקשת וצבע, וכן יש להסיר סיגים וטיפות מתכת שנשארו מחיתוך במבער. חלקי המתכת והאלקטרודות צריכים להיות יבשים בהחלט בעת הריתוך. במקרה של גשם או רוח יש להפסיק את עבודות הריתוך בחוץ או להגן על העבודות באמצעים מתאימים. הריתוכים יבוצעו באופן שיבטיח חדירה מלאה בשורש התפר והיתוך מוחלט בין חומר האלקטרודה לבין מתכת היסוד, וכן בין מחזורי הריתוך השונים. במקרה של ריתוך במספר מחזורים יש לנקות כל מחזור גמור, לפני הנחת המחזור הבא מעליו, מכל סיגים ולכלוך עד כדי השגת שטח מתכת נקי. במיוחד יש להקפיד בניקוי מחזור השורש בריתוכי השקה. הריתוכים הגמורים יהיו חופשיים מפגמים כגון: בועות גז, מובלעות סיגים, קעקועים, חוסר היתוך או חוסר חדירה. צורת התפר ומידותיו יהיו בהתאם למסומן בתכנית. במקרה של ריתוך השקה דו צדדי, יש לנקות את שורש הריתוך הראשון עד למתכת מבריקה, לפני שמתחילים לרתך את צידו השני של התפר. אסור להחיש את ההתקררות של הריתוכים ע"י טבילה או שטיפה במים וכד' אלא על הריתוכים להתקרר בהדרגה באוויר לטמפרטורה של הסביבה. את הריתוכים יש לבצע כך שהרתך יעבוד במצב נוח ככל האפשר, לשם כך יש לסובב את חלקי האביזרים, במידה והדבר אפשרי, כדי שהתפרים יהיו במצב אופקי. בעת הסיבוב יש למנוע מאמצים יתרים העלולים לקרוע תפיסות ריתוך או את מחזור השורש. הריתוכים יבדקו לפי הנחיות המתכנן ובהתאם לתקן API 650 פרקים 5,6.

2. הסמכת נוהלי ריתוך והסמכת רתכים:

2.1. כל הריתוכים יבוצעו לפי נוהלי הריתוך בהתאם לתקן: ASME Boiler Pressure Vessel Code IX Article I & II.

2.2. קרטריונים לאישור נוהלי ריתוך:

- 2.2.1. תיעוד ומסמכים אשר מוכיחים שנוהל הריתוך נבדק כהלכה, בהתאם לדרישות בהוראות התכנון. תוצאות הבדיקות – מכניות או לא הורסות תהינה בתחום המוגדר כקביל.
- 2.2.2. ביצוע מבחן נוהל הריתוך על כל שלביו ובדיקותיו, בנוכחות המהנדס או בפיקוחו הישיר.
- 2.2.3. רק רתכים אשר הוסמכו בהתאם לתקן ASME IX או תקן אחר לפי הוראות התכנון של המיכל – יורשו לרתך המיכלים.
- 2.2.4. רתכים לריתוך צנרת כולל בדלים וסעיפים המותקנים במיכלים ידרשו להוכיח יכולת ביצוע של ריתוך חד צדדי עם חדירת שורש.



אגף הנדסה

2.2.5. רתכים לחלק המבנה של המיכל כגון חיזוקי הגג ותאי ציפה, יבחנו לפי תקן:

.AWS STRUCTURAL WELDING CODE

2.2.6. הקריטריונים לקבלת רתכים מפורטים להלן:

- עדות כתובה המאשרת שהרתך עבר מבחנים לפי דרישות התקנים.
- עמידה בהצלחה במבחן ההסמכה לפי הוראות התקנים.

2.2.7. הקבלן רשאי להציע נוהלי ריתוך מקובלים בעבודות הקמת מיכלי אחסון. המהנדס יבדוק אם נוהלי הריתוך מתאימים מכל הבחינות לתקנים. כמו כן יבדק הקשר שבין תנאי השרות של המיכל, לנוהל הריתוך המוצע ותוצאותיו.

2.2.8. ביצוע הבדיקות המכניות יש לבצע ע"י חברה מוכרת לביצוע בדיקות, כגון מכון המתכות הישראלי – הטכניון, או מכון אחר המוסמך ע"י הרשויות לבצע הבדיקות.

2.2.9. כל רתך חייב לסמן עבודות הריתוך שהוא מבצע – בצורה ברורה, על ידי ספר זיהוי אישי. החברה שומרת לעצמה הזכות להפסיק עבודתו של רתך אשר מתרשל בעבודתו.

2.2.10. טיב העבודה יבוקר ברציפות וייקבע באמצעות בדיקה חזותית ובדיקות ללא הרס.

מחבר ריתוך ללא סימון זיהוי של הרתך ייבדק בשיטה הרדיוגרפיה לכל אורכו. במידה ולא יהיה ניתן לבצע בדיקה רדיוגרפיה, הבדיקה תבוצע בשיטה אחרת כפי שיקבע המהנדס.

2.2.11. אישור הרתכים לביצוע עבודות הריתוך יינתן רק לאחר קבלת תוצאות המבחנים במכונים.

3. טיפול באלקטרודות:

3.1. האלקטרודות יאוחסנו במיכלי אריזה מקוריים וסגורים באופן שימנע ספיגת רטיבות ופגיעה מכנית בעטיפתן. אלקטרודות אשר ניזוקו, נרטבו או טיבם נפגם, תפסלנה.

3.2. בחירת מתכת המילוי תעשה בתאום עם המהנדס ובהסכמתו. מתכת המילוי תהיה עם הרכב כימי וחוזק מתיחה קרוב כמה שניתן למתכת היסוד של מיכל האחסון.

3.3. להלן טבלת נוהלי ריתוך ואלקטרודות מומלצות לריתוך פריטים שונים במיכל:



אגף הנדסה

הערות	השימוש	סוג פלדה	תנוחות הריתוך	סוג אלקטרודה או תיל לפי סוג AWS	תהליך הריתוך
	- לריתוך צנרת במחברי ריתוך חד צדדים עד 10 מ"מ עובי דופן. - לריתוך שורש. - לריתוך מעטפת המיכל כאשר עובי דופן שווה או קטן מ- 10 מ"מ. - לריתוך שורש במחברי מילאת של רצפת המיכל, תאי הגג הצף ולוחות הגג.	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי .60KSI (42 Kg/m ²)	כל התנוחות	E-6010	SMAW
(1)	לריתוך מעטפת המיכל ללא הגבלה לגבי עובי דופן.	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי .70KSI (49 Kg/m ²)	כל התנוחות	E-7018 (דלת פחמן)	SMAW
	למילוי וכיסוי מחברי מילאת בתנוחות ריתוך כלפי מטה בלבד.	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי .70KSI (49 Kg/m ²)	תנוחה שטוחה בלבד	E-7024	SMAW
הגג צף	לריתוך גגות כולל תאי הגג, לריתוך חלקי מבנה.	פלדת פחמן חוזק מקסימאלי .60KSI (42 Kg/m ²)	כל התנוחות	E-6013	SMAW

שימוש באלקטרודת דלת מימן מחייב ייבוש באתר.

4. תיקוני רתך:

כל הפגמים בריתוכים, אשר יתגלו עקב הבדיקות והניסויים יובאו לתשומת ליבו של המהנדס לשם קבלת אישור על אופן התיקון. כעקרון קודם התיקון, יש להסיר את הרתך הפגום, עד לקבלת רתך בריא כבסיס למילוי מחדש של המחבר. במקומות הריתוך שמופיע בהן נקבוביות יש להשחזר.





אגף הנדסה

מותר לתקן נקבוביות ברתך המילאת של הטלאות הרצפה ופחי הגג על ידי הוספת מחזור רתך מעל המקום הפגוע. פגמים אחרים ברתכים של דופן יתוקנו רק אחרי הסרת הרתך הפגם ע"י השחזה או בקשת חשמלית ואלקטרודת פחם. כל התיקונים יבדקו באותו אופן כמו הבדיקה הראשונית הנקובה בהוראות התכנון.

