

סיכוני קורוזיה

- מהו "אירוע קורוזיה" (סוגי קורוזיה)
- סקרי קורוזיה וצבע
- אמצעי חיזוי ואומדנים

שי ליטני



קורוזיה < נזק < סכנה < כשל



מנגנוני קורוזיה נפוצים – סוגי סכנה

סיכון בטיחותי



קורוזיה אטמוספרית

סיכון תפעולי



שסתום מי שתיה

סיכון תפעולי
סכנת זיהום סביבתי



נזילה בצנרת דלק
תת-קרקעית

קורוזיה בבוכנות הגז של דלת תא המטען ברכב

קריאת שירות (ריקול) לניסאן X TRAIL

קבוצת קרסו, יבואנית ניסאן תזמן את בעליהן של 135 ניסאן X TRAIL למוסכי היבואנית לביצוע ריקול. הסיבה: שכבת הצבע שעל צמד בוכנות הגז המחזיקות את דלת תא המטען האחורית אינה מספקת הגנה מספקת בפני קורוזיה. התוצאה: בבוכנות שבהן התרחשה קורוזיה עלולה הבוכנה להחליד עד לרמה שהגז יפלט ממנה ודלת תא המטען הפתוחה תיפול על ראשו של מי שיעמוד תחתיה.

לפי ניסאן, במקרים קיצוניים של קורוזיה עלולה הבוכנה אפילו להתנתק מן הרכב באופן מלא. קריאת התיקון תקפה אך ורק ל-X TRAIL שיוצר בין 1/4/2014 ל-25/12/2015. משך ביצוע התיקון הוא כ-50 דקות ללא עלות כמובן לבעל הרכב.



קריאת שירות לניסאן X TRAIL בעקבות קורוזיה בבוכנות דלת תא המטען. צילום: ניסאן

סיכון טכני
סכנה בטיחותית
פגיעה במוניטין

קריסת גשרי בטון

בגלל קורוזיה בברזל הזיון

סיכוני בטיחות

תפעול

כסף - עלויות ישירות ועקיפות



"קורוזיה חמה" במנועי סילון סיכון בטיחותי



מסוק צבאי התרסק מול חיפה: חייל נפצע בינוני, שניים נוספים במצב לא ברור

המסוק, מדגם "עטלף", התרסק סמוך לשכונת בת גלים - וכוחות הצלה רבים זרמו למקום. אחד מאנשי הצוות פונה לבית החולים רמב"ם זמן קצר לאחר מכן בהכרה מלאה, שניים נוספים חולצו אחרי יותר משעה ומצבם לא ברור. כוכבי שוחח עם גנץ, נסיבות התאונה עדיין נחקרות



יואב זיתון, איתן גליקמן, ליאור אל-חי, דניאל סלאמה, און
עציון | עודכן: 04.01.22 | 00:23



קורוזיה לא מטופלת – מסוכנת !



- ❖ קורוזיה הנה תהליך טבעי.
- ❖ בכל מקום בו יש פלדה – תתפתח קורוזיה !
- ❖ אמצעי המניעה – רק מעכבים את התהליך, לא מונעים.
- ❖ קורוזיה לא מטופלת תגרום לכשל !
- ❖ **קורוזיה לא מטופלת – מסוכנת !**

“All engineering materials are reactive chemicals.
 The surprise is not that they fail.
 The surprise is that they work!”

Dr. R.W. Staehle



סיכוני קורוזיה

תפעוליים



- תקלות בצידוד, זמן מחוץ לשירות, דרישה לשיפוץ מוקדם מהמתוכנן.

בטיחות



- חוזק מבנים – שבר.
- תאונות/פציעות.

איכות הסביבה



- "קיימות" - אסתטיקה, תדמית.
- זיהום סביבתי.
- סכנת "הסתבכות" הארגון עם הרשויות ועם גורמי האכיפה.

כספיים



- נקיטת אמצעי מניעה – בחירת חומרים, צבעים, הגנה קתודית (אקטיבית/פסיבית), שליטה על תנאי הסביבה.
- תחזוקה - מונעת/שבר. מי מטפל (מקומי או קבלן).

...

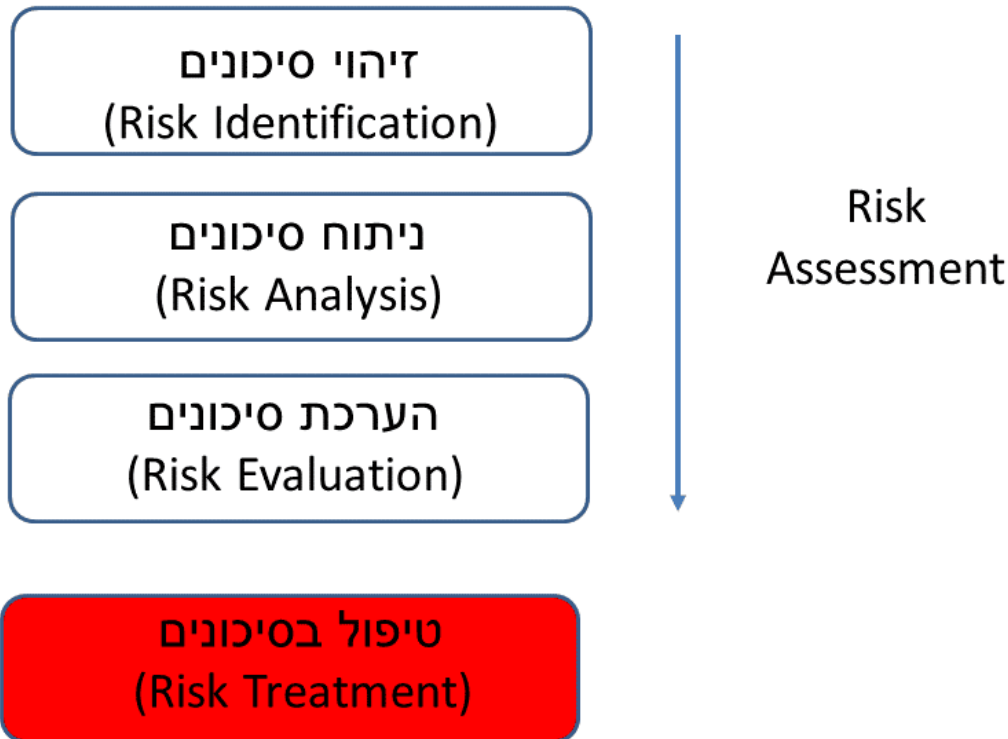


ניהול סיכונים

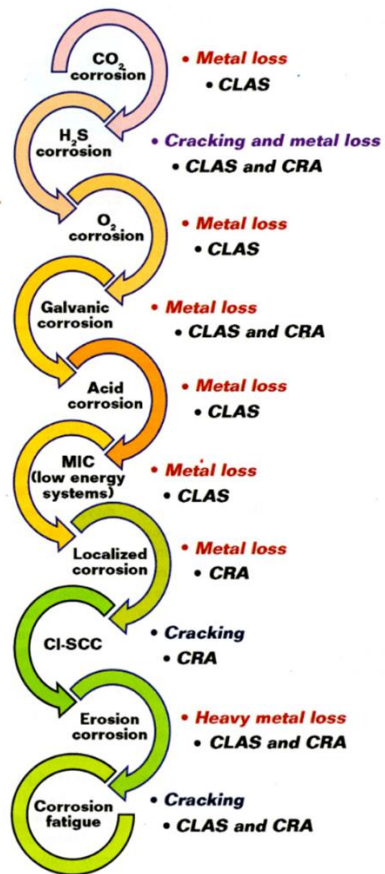
מזעור נזקים
מניעת תקלות / תאונות

תהליך ניהול סיכונים

*



הכרת מנגנוני קורוזיה



קורוזיית
מאמצים



קורוזיה
אטמוספרית



CUI
קורוזיה
מתחת לבידוד



קורוזיה
גלונית



קורוזיה
בבטון



PITTING



קורוזיה חמה

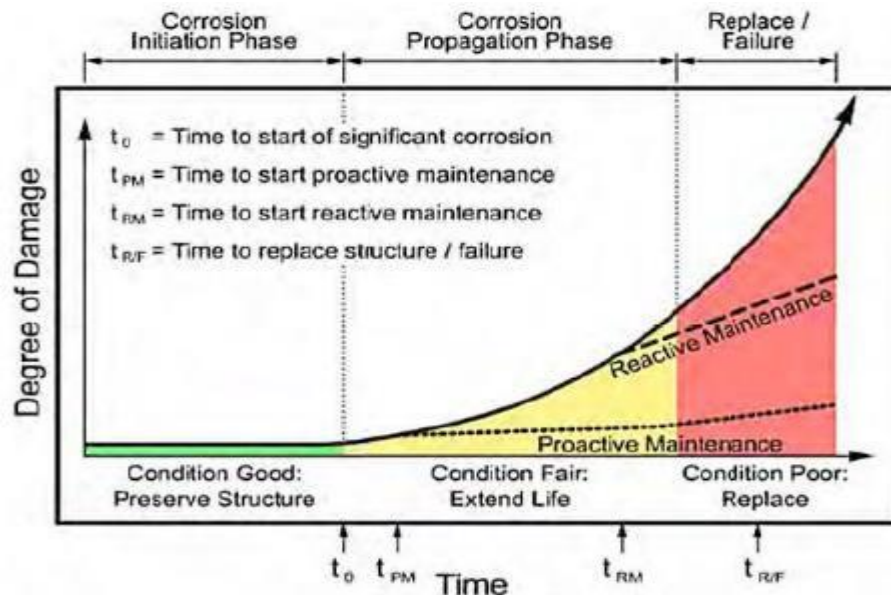


קורוזיה
בנקיקים

סקר קורוזיה וצבע

הסקר נדרש ע"י ההנהלה/המזמין לצורך קבלת "תמונת מצב עדכנית" לקראת פעילויות תחזוקה או הערכות לצביעה.

הסקר מהווה מסמך טכני, מכיל מידע היסטורי של המתקן.



מי ?

מה נדרש ממבצע הסקר:

- ידע טכני
- ניסיון מקצועי מסוים בתחום הקורוזיה/ציפויים
- חלק מצוות מקצועי המופעל ע"י ידי מזמין הסקר
- הכרת תקנים רלוונטיים
- ידע בבקרת איכות צבע
- עבודה לפי "תכנית סקר"



מי מוסמך לבצע סקר (המלצת NACE)

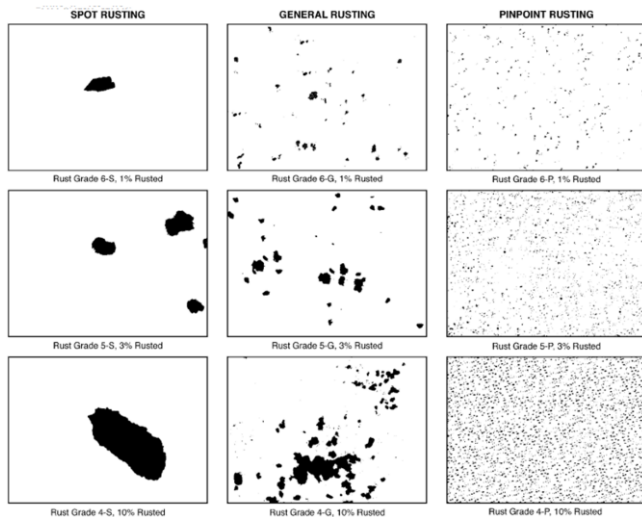
1. מומחה מוסמך לצבע וציפויים
2. מוסמך NACE לפיקוח (או מוסד מקביל, נדרשת רמה 3)
3. מפקח ציפויים מוסמך בעל ניסיון רב
4. טכנאי מוסמך מטעם יצרן הצבע עם "ניסיון שטח"
5. מהנדס תחזוקה בעל ניסיון והכרה מעמיקה של המתקן והתחזוקה

שלבי הסקר

- הגדרת מטרת הסקר (ע"י המזמין)
- בניית צוות עבודה
- תוכנית טכנית לביצוע הסקר (ציוד, טפסים, בטיחות ...)
- קביעת תקנים לבדיקות ולדיווח
- קביעת פורמט הדיווח
- איסוף והצגת מידע (היסטורי) נוסף
- הערכת נזקים וקיימות לצבע הקיים
- המלצות לתיקון הנזקים / מפרט טכני / חידוש צביעה
- עריכת הדו"ח הסופי + תיעוד + הפצה

תקנים למיפוי קורוזיה מעל שטח צבוע

ASTM D-610



ISO 4628-3

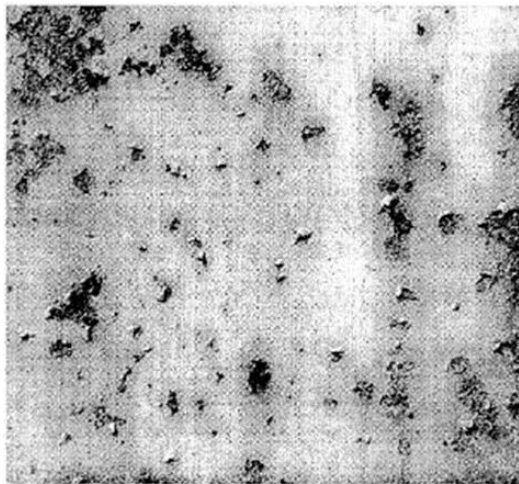
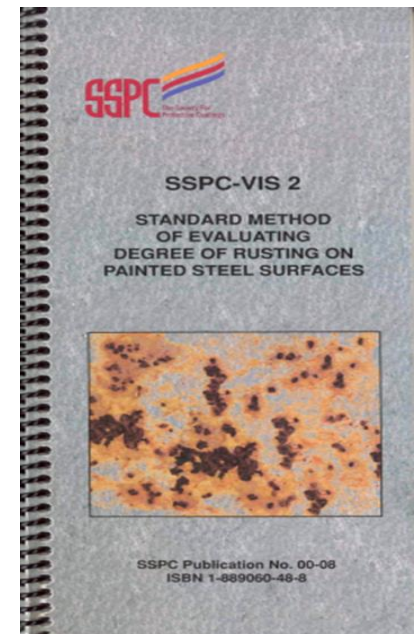


Figure 4 — Degree of rusting Ri 4

SSPC-VIS 2





פעולות חיזוי ומניעה

□ חינוך / למידה

■ מנהלים, מהנדסים, מקבלי החלטות ואנשי כספים, אנשי תחזוקה

□ סקרים

■ קורוזיה, צבע

■ ~5% קורוזיה – צביעת תחזוקה.

□ אומדנים ותחזיות קדימה

■ משך חיי הצבע כשכבת הגנה יעילה

■ משך קיימות הציוד

■ השפעת תנאי הסביבה

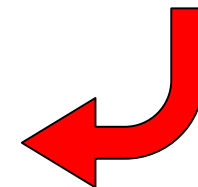
תוצרי הסקר – ניתוח והערכת הסיכונים

- תמונת מצב קיים + חשיפת ממצאים מיוחדים
- הצגת מידע היסטורי וכללי
- המלצות לטיפול - עקרונות להכנת מפרט תחזוקה/צביעה

מתקן	סוגי קורוזיה	סוג סכנה	הערכת סיכונים התכנות לכשל
1			
2			
3			
...			

ניתוח והערכת הסיכונים
תוכנית טיפול/תחזוקה

Just do it ... Do it NOW !



תודה רבה