

חדשות אל הרס

ביטאון החברה הישראלית האזרחית לבדיקות לא הרסיות

2001 יולי • אב תשס"א • גיליון מס' 5 • The Israeli National Society For Non Destructive Testing • July 2001



ניהול מבחני NDT

על פרויקט החץ

בדיקות לא הרסיות בתחבורה

איכות הסביבה - תרחיש חירום



שינויים בחוק התקינה | קול קורא לכנס השנתי | הכרה בינלאומית להתעדה | כנסים בעולם

ISRANDT

The Israeli National Society For Non Destructive Testing

חדשות דקטל NDT

חברת דקטל טכנולוגיות מתקדמות בע"מ מייצגת זה שנים רבות חברות מובילות בתחום של בדיקות אל-הרס, כולל שיווק מוצריהן ומתן שירותי תחזוקה ותיקונים למוצרים אלה. בין הנושאים והחברות, המיוצגים על ידי דקטל, נמצא את: R. SEIFERT - גרמניה: ציוד רנטגן לתעשייה, שיקוף בזמן אמת ופילם, ציוד נייד וקבוע וכן מערכות אוטומטיות משולבות עד 450 kV. PANAMETRICS - ארה"ב: מגוון מכשירים אולטרסוניים לבדיקת פגמים ועובי דופן, מהמובילים מסוגם בעולם, PHYSICAL ACCOUSTICS (PAC) - ארה"ב: מכשירים ממוחשבים ומתקדמים ביותר לבדיקת פליטה אקוסטית. R. WOLF - גרמניה: אנדוסקופים קשיחים וגמישים לתעשייה.

INSTITUTE DR. FOERSTER - גרמניה/ארה"ב: מכשירים לבדיקת זרמי מערבולת ומגנטיות - ניידים לתחזוקה ואוטומטיים לגמרי לבדיקות ייצור.
 METOREX - פינלנד: אנליזרים לזיהוי חומרים ופלדות ללא הרס בשיטות XRF וכן בשיטות של פליטה אופטית, XMET ו-ARCMET.
 VEECO UPA - ארה"ב: מכשירים לבדיקת עובי ציפויים בשיטות XRF, מגנטיות וזרמי מערבולת.
 FEIN FOCUS - מערכות רנטגן מיקרופוקוס, שיקוף בזמן אמת ומערכות אוטומטיות משולבות עד 225kv.



מכשיר אולטרסוני דיגיטלי לבדיקת פגמים - דגם EPOCH4

חברת PANAMETRICS מארה"ב מציעה מכשיר זה, המיועד בעיקר לגילוי פגמים במוצרים תעשייתיים, כגון אי-הדבקה (דלמינציה) של שכבות, פורוזיות, סדקים או גופים זרים, וכן לבדיקת עובי דופן או תכונות אופייניות אחרות בהנדסת חומרים, וכן שמושי אחזקה (קורוזיה, פטינג) ו-B-SCAN. המכשיר מתאים לביצוע סריקה מהירה בטבילה או לבדיקה ידנית. המכשיר דיגיטלי לגמרי עם רזולוציה גבוהה, שני שערים (GATES) וכן תחום עבודה שבין 100kHz ל-25MHz. המכשיר בעל קישריות מלאה ויציאות למחשב RS232 או GPIBIEEE488. למכשיר זיכרונות כול וכן יכולת של שמירת תצורת הגל בכל ערוץ ובכל שער. ניתן לקבל גם את ציר הזמן (עובי, עומק) פיצוי DAC וכן B-SCAN.

מערכת רנטגן ניידת חדישה - ERESO 300MF

חברת R. SEIFERT מגרמניה מייצרת סדרה חדשה של מכשירי רנטגן לשימושים תעשייתיים, שהינם בעלי מתח קבוע CP, קלי משקל וניידים. הסדרה כוללת מכשירים במתח מרבי של עד 300 kV באספקה של מתח מיוצב, קבוע ומדויק. גודל הפוקוס הוא 1.5 מ"מ, והזרם במתח מרבי הוא 4.5mA. שפופרת מסוג זה מאפשרת חדירה עד עובי של כ-65 מ"מ פלדה. למכשירים פיקוד דיגיטלי חדיש, המאפשר דיוק בפרמטרים של הבדיקה וחיבור למחשב כדי לקבל ולשדר נתונים של מאות תוכניות צילום, כולל תוכניות לחימום מוקדם אוטומטי של השפופרת וכל ההגנות. לשפופרות הקרמיות אורך חיים גבוה וצפיפות הקרנה מעולה. ביחידה של 300kV משקל יחידת ההקרנה 24 ק"ג ומשקל הפיקוד 13 ק"ג. ניתן לקבל את השפופרת עם מצביע לייזר זעיר.



מד עובי חומר אולטרסוני לקורוזיה - B-SCAN עם 36DL PLUS

חברת PANAMETRICS מארה"ב פיתחה מד עובי אולטרסוני חדיש, הכולל, לצד תצוגה דיגיטלית קונבנציונלית, גם תצוגה גרפית של הגל האולטרסוני בחומר (WAVE FORM) במסך 100x90 מ"מ (תצוגה רגילה וכן RF). תוספת זו מאפשרת לאמת את מקור קריאת העובי, למצוא את נתוני הקורוזיה, למדוד עובי במבנה רב שכבתי, לזהות מעבר בין שני חומרים, לבצע קריאת עובי מדויקת גם בטמפרטורות גבוהות ועוד. המכשיר הוא המתקדם בעולם בתחום של מדידת עובי וקורוזיה. בין הפונקציות המעניינות שלו:

- ◆ רישום אלפא-נומרי של נקודות הבדיקה ◆ זיכרון עד 95,000 תוצאות ו/או 1,750 צורות גל וכן חיבור למחשב RS 232 ◆ פונקציות של הקפאת תמונת הגל, זום ואפשרות לשינוי מקום ה-GATE
 - ◆ אפשרות כיוון הגברה על ידי המפעיל בצעדים של 1.0db ◆ תאימות מלאה ל-WINDOWS 98, NT
 - ◆ B-SCAN ◆ דיוק המדידה הוא 0.01 מ"מ בתחום מדידה של 0.5-500 מ"מ (בברזל).
- המכשיר כולל למעשה פונקציות רבות של מכשירים לבדיקת פגמים (FLAW DETECTORS) בתוספת עלות קטנה מעבר לעלות של מכשיר קונבנציונלי לבדיקת עובי דופן.



חדשות אל - הרס

ביטאון העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות

גיליון מס 5 יולי 2001

טל: 03-9605559

פקס: 03-9604160

כתובת: ת.ד. 73, אזור

E-mail: israndt@netvision.net.il

חברי הוועד המנהל

נשיא העמותה: גבריאל שואף

סגן נשיא העמותה: פרופ' עמוס נוטע

פרופ' יצחק סגל

חיים אלמוג

יוסף וייספלד

אופיר מגל

ד"ר יוסף שואף

רוני גדעון

רפאל בינס

המערכת

עורך אחראי: יהושע ויגודני

עורך: שבתאי רביב

מפיק: איתן הופמן

עיצוב שער ומודעות: שמחה קינן

עיצוב גרפי: אולגה קונדרטייב

הפקה



רח' בן אביגדור 8, תל-אביב 67218

ת"ד 57037 ת"א 67217

טל: 03-5686111, פקס: 03-5622601, 03-5615340

E-mail: medium@medium.co.il

http://medium.co.il

מתחילים תקופה חדשה

מתוך דברי הפתיחה של גבי שואף, בנכנס השנתי השלישי - בשפיים

מקצועיים יוקרתית פונים אלינו ומבקשים עדכון על הנעשה בתחום הבדיקות הלא הורסות בארץ. לא זנחנו משימות אחרות. השתתפנו בסמינרים, בכינוסים בינלאומיים ובפעולות תקינה.

בעתיד ניכנס לעבודה שגרתית ונקדיש את מלוא המרץ והכוחות למטרות לא פחות נעלות מההסמכות, שהינן עמידה בקוד האתי, חינוך לאיכות, העמקת הידע הטכנולוגי, סיוע לחברים במתן פתרונות לבעיותיהם המקצועיות, הרחבת הפעילות לתחומים ומגזרים נוספים כגון רפואה, חקלאות, ארכיאולוגיה, אומנות, המשך בקשרים הבינלאומיים ועוד. במקביל, נמשיך לפעול לקראת הכרת מקצוע הבדיקות הלא הורסות כמקצוע שבו יוכלו הבודקים להתגאות.

לכל הפעולות סייעו והקדישו חברי הוועד המנהל שעות רבות מזמנם ועל כך ארשה לעצמי להביע בשמכם את הוקרת כולנו ובמיוחד לפרופ' עמוס נוטע, פרופ' יצחק סגל, מר חיים אלמוג, מר יוסי וייספלד, מר אופיר מגל, מר בן ציון פוקס, מר שוקי ויגודני, מר גדעון רוני, מר הרי הראל, גבי שולי קופיטקו, דר יוסי שואף ואחרים.

תודתנו לד"ר אברהם חולי שכיבד אותנו בנוכחותו ולאגוד לאבטחת איכות אשר החליט לאמץ אותנו כאגודה-אחות.

תודתנו להתאחדות התעשיינים המשמשת עבורנו בית והתומכת בנו.

תודה לאורחינו מר גרישה דייטש ומר פטר מגנוס אשר באו בברך אותנו בשם משרדיהם.

תודתנו למעבידים ולמפעלים אשר מצאו את הכנס כמספיק חשוב על מנת לשלוח אתכם לכאן. תודתנו המיוחדת לנותני החסות ולוועד המארגן שבלעדיהם קיום הכנס היה בלתי אפשרי.

ולאורחנו המכובד, מר דב רביב, מגדולי מהנדסי התעופה ומומחה עולמי לטילים, אומר:

וינסטון צ'רצ'יל אמר על הטייסים שהגנו על השמיים בקרב על בריטניה: "מעולם במהלך היסטוריה לא היו כה רבים, חייבים כה הרבה, לכה מעטים". וכאשר מדובר בהגנת שמי מדינת ישראל אנחנו יכולים לומר, "מעולם במהלך ההיסטוריה אומה שלמה לא היתה חייבת כל כך הרבה לאיש אחד" דברי מכוונים למר דב רביב, שיש לי הכבוד להמנות עם ידידיו האישיים.

אנו חייבים זאת לך מר רביב ולצוות שלך ממפעל מלי"מ של התעשייה האווירית ששם תיכנתת ויצרת את מערכת החץ העומדת הכן בהגנת שמי המדינה.

כולנו זוכרים את הטראומה של התקפות הטילים העירקים על ישראל. אפילו היום, כ-10 שנים לאחר מכן, לאף מדינה אין אמצעי יעיל נגד טילים חוץ ממדינת ישראל.

מר ג' תומפסון, מזכיר קבוצת העבודה של הפדרציה האירופית להרשאה והסמכה ושל ההסכם להכרה הרב-לאומית להסמכות, מר Hoyes, סגן נשיא האגודה הצרפתית לבדיקות לא הורסות; מר דב רביב, אבי תוכנית החץ ואורח הכבוד של הכנס; עמיתים למקצוע ואורחים נכבדים.

זה הכנס השנתי השלישי של העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות. הכנס הראשון התקיים לפני כשנתיים, כאשר ייסדנו את העמותה. בכנס השני, בו השתתפו כ-180 חברים, דיווחנו על התקדמות בקשרינו עם אירופה ותכנוניתנו להרשאת הגוף המסמך. בכנס היום אנו מציינים סיומה של תקופה ותחילתה של תקופה חדשה. ההשתתפות המסיבית של למעלה מ-250 איש מעידה על העניין וההערכה שיש לכם בעמותה ובהישגיה.

לעמותה יש גוף מסמך שעבר הרשאה אירופית ושקיבל הכרה מולטיטלרלית עם כל המדינות הקשורות לפדרציה האירופית. אנו יכולים לבחון חברים בכל שיטות הבדיקה ובכל הרמות, ותעודותיהם יהיו מוכרות על ידי כל המדינות באירופה. כן יש באפשרותנו לבחון ולהעניק תעודות מטעם TÜV/ESSEN שהינן קבילות באירופה לפי הדירקטיבה האירופית למכלי לחץ. היינו בין המדינות הבודדות בעולם שעשינו זאת בפחות משנה וחצי בעוד שאצל רבות מהן נמשך הדבר שנתיים ושלוש.

הרשאתנו ע"י אירופה, ההסכם עם TÜV ויכולתנו להשתמש בבוחני ASNT רמות II ו-III הקיימים בארץ, עונים על כל הדרישות של התעשייה הישראלית להסמכות בתחום הבדיקות הלא הורסות. יכולתנו לבחון לפי EN 4179, שהינו תקן אירופי לתעופה וחלל, תאפשר את יישומו בתעשיות האוויריות ותקל עליהן מבחינת אחידות בדרישות של תעשיות רבות בתחום התעופה.

ערכנו בחינות לרמות II ו-III ונעניק היום תעודות הסמכה. ניתן לומר, שעלינו מדרגה מבחינה לאומית ובינלאומית. זכינו לכבוד ולהכרה בינלאומית שבאה לידי ביטוי גם בכינוס ברומא בחודש אוקטובר שעבר. שעה שהכתבים הערבים של CNN עיצבו, באופן חד צדדי, את דעת הקהל העולמית נגד ישראל, ניתנה לנו האפשרות, לעיני כל המשלחות בכינוס, להציג את הפן החיובי שלנו שהוא כמיהתנו לשלום ורצוננו לקדם את האיזור לטובת כל העמים שבו.

ASNT של ארה"ב, שהינו ארגון מהיוקרהיים בעולם, הכיר בנו כאגודת אחות ושלח לנו הזמנה להיות בין האורחים המכובדים בכנס השנתי שלו. בכנס זה הידקנו את הקשרים עם האגודה האמריקנית לבדיקות לא הורסות. נשיאי אגודות מבקשים את הקשר איתנו ומוציאים לאור של בטאונים

נערך הכינוס השנתי של בל"ה

סאת סיקי לור

זאת בפחות משנה וחצי כאשר לרבות מהן נמשך הדבר שנתיים, שלוש, ארבע, חמש ושישה. עוד ציין, כי ההרשאה על ידי אירופה, ההסכם עם TÜV והיכולת להשתמש בבוחני ASNT ברמה שנייה ושלישית, הקיימים בארץ, ממלאים את כל הדרישות של התעשייה הישראלית להסמכות בתחום הבדיקות הלא הורסות. היכולת לבחון על פי תקן אירופי לתעופה וחלל - EN4179, יאפשר את יישומו בתעשייה האווירית.

יש ממש במאמץ

דב רביב, אבי תוכנית החץ, אמר במפגש כי נושא של NDT בתעשייה האווירונאוטית בישראל מאפשר לתעשייה זו להצליח במה שהיא עושה. הוא ציין, כי חלק ניכר מהתקלות שנמצאו בתוכניות פיתוח, כמו תוכנית פיתוח טילים נגד טילים, נבע מתקלות בתהליכי אבטחת איכות. התוצאה של הכשלים נמדדת בנזקים גדולים מאד הן בכסף והן בלוחות זמנים. לדבריו, יש ממש במאמצים האדירים הנעשים על מנת לחזק את נושא אבטחת האיכות ותחום הבל"ה הוא בסיס העניין. למשל, בנושא של מנועים רקטיים המונעים בדלק מוצק, הנושא של NDT הוא הבסיס בכל תהליך האישור של המנועים המורכבים על מערכות טילים.

העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות-ISRANDT והסקציה ASNT/ISRAEL ערכו את מפגשם השנתי, השלישי במספר, בשפיים, בחודש ינואר, בהשתתפותם של כ-300 אנשי מקצוע. הכנס נוהל ע"י יו"ר סקציית ASNT/ISRAEL ד"ר יוסי שואף, אשר סיפר בדבריו הפתיחה על היוקרה הרבה ממנה נהנית העמותה בקרב מדינות אירופה ואשר באה לידי ביטוי בכנס ברומא, שנערך באוקטובר 2000.

גבריאל שואף, נשיא העמותה ומנכ"ל מעבדת שואף לבלי"ה, הצביע בדבריו בכינוס על הישגי העמותה הישראלית. "אנו יכולים לבחון חברים בכל שיטות הבדיקה ובכל הרמות ותעודותיהם יהיו מוכרות על ידי כל המדינות באירופה". כמו כן ניתן לבחון ולהעניק תעודות מטעם TÜV/ESSEN שהינן קבילות באירופה לפי הדירקטיבה האירופית למכלי לחץ. "היינו בין המדינות הבודדות בעולם שעשו



שולחן הנשיאות בכנס

בהמשך המפגש, דיבר רביב על התפיסה הבטחונית למימוש פרויקט החץ. הוא ציין, כי היקף הפרוייקט עמד על כ-1.5 מיליארד דולר ולא על כ-10 מיליארד כפי שטענו מתנגדי הפרוייקט. עוד ציין, כי קרוב ל-70% ממימון הפרוייקט הגיעו מארה"ב.

חשיבות הגלובליזציה

J.THOMPSON מזכיר הוועדה להסמכת כוח אדם של הפדרציה האירופית ל - NDT ציין, בדברי ברכתו, את חשיבות הגלובליזציה וההרמוניזציה של בל"ה ואמר כי היום יש לנושא הכרה והסמכה בעולם הרחב.

ד"ר אברהם חולי, יו"ר האיגוד הישראלי לאיכות, אמר כי מילות המפתח לשימוש בבל"ה הן: תרבות האיכות, עלויות, יצור מוצר איכותי, שביעות רצון הלקוח. "כל מנכ"ל שאינו מפנים את תרבות הבל"ה יגרום לבזבוז ולא שביעות רצון הלקוח בשל איכות נמוכה" אמר. הוא קרא למשתתפים לעודד את זרימת המידע כדי להשיג "הבנה טובה יותר של היישומים והמגמות בתחום ה - NDT".

להבטיח ציוד תקין

גרישה דייטש, הממונה על התקינה במשרד התמי"ס, ציין שאחד הדברים המרכזים שמבטיח לנו השימוש בבל"ה הוא הבטיחות. הוא סיפר, כי לאחרונה אושרו בארץ שתי מעבדות נוספות לביצוע בל"ה. פטר מגנוס, מפקח עבודה ראשי במשרד העבודה, אמר בכנס כי "השימוש בבל"ה הינו חלק בלתי נפרד מהמאמצים להבטיח ציוד תקין שיעמוד בפני כל אפשרות של פגיעה באנשים ורכוש". הוא ציין, כי בעולם הרחב יש עדיין הרואים בישראל מדינת עולם שלישי. "אם יש משהו שמקומם אותי, אם כי הוא קיים פחות מבעבר, הוא שרואים אותנו ככאלה". אותן חברות שולחות לארץ ציוד שאיננו עומד בתקני הבטיחות. החברות הללו מייצרות קו אחד של מוצרים למדינות מערביות וקו אחד של מוצרים למדינות עולם שלישי.

חולקו תעודות כבוד והסמכה

נשיא העמותה, גבריאל שואף, ויו"ר הגוף המסמך פרופ' י. סגל, הגישו תעודות של חברות כבוד לג' תומפסון ולג'רונן על תרומתם למטרות העמותה והצלחת האקדמיציה. Dr. G. Nardoni, שהיה אמור להיות נוכח בכינוס ולקבל גם הוא חברות כבוד, שלח מכתב ברכה בו התנצל

על היעדרותו.

ד"ר יוסי שואף הקריא את מכתבו המרגש של ד"ר נרדוני, נשיא ICNNDT והעמותה האיטלקית לבל"ה, בו חילק שבחים לנשיא העמותה, לוועד המנהל ולכל חבריה על דבקותם למטרה בהקימם תוך זמן כה קצר עמותה לבל"ה, על ההצלחה באקדמיציה, על ארגון של 3 כנסים בינלאומיים רבי משתתפים וברמה טכנולוגית גבוהה ועל הקשר עם העמותות האחרות של הפדרציות האירופית והבינלאומית.

פרופסור עמוס נוטע חילק את תעודת ההסמכה לנבחנים שעמדו בהצלחה בבחינות לרמה שנייה ושלישית. פרופסור נוטע סיפר, כי במחזור השני של המבחנים הגיע הגוף המסמך מחו"ל "כדי לראות כיצד מתקיימות הבחינות". הבחינות שהתקיימו בטכניון עברו את אישורם של הגורמים המסמיכים. בין המוסכים לרמה שנייה שקיבלו תעודות היו: אלכסנדר לפידוס, צבי איצקוביץ, שלמה יוסף, דוד לוי, עמית הלר וארנולד גרוזמן. לרמה שלוש קיבל תעודת הסמכה גדעון סקופ.

מי ומי במרצים

במהלך הכנס נערך מספר רב של הרצאות. ד"ר דב אינגמן מהטכניון דיבר על גילוי קורוזיה במכלים סגורים. גיקי בן דיין מחברת סונטרון דיבר על בדיקת ריתוכים בטכנולוגיות TOFD. דני פלאוט מחברת טמבור אקולוגיה דיבר על שיטות טיפול במי שטיפה לאחר בדיקה בפנטרנטים. משה קרן מהמשרד לאיכות הסביבה הרצה על התאונה הרדיולוגית ביאנאגו. ד"ר טניה צ'רנובסקי מחברת אניטק דיברה על חומרים חדשים בתכנון גששים אולטרסוניים מתקדמים. בן ציון פוקס מהתעשייה האווירית דיבר על זרמי ערבולת בעירור פולסים. J. THOMPSON הרצה על הסמכה רב צדדית והקשר לארה"ב. סילביו וויטינג מחברת החשמל - על בניית תחנות כוח עתידיות. גרישה דייטש - על השינויים בחוק התקנים לתקינה רשמית. פטר מגנוס - על הסמכת בעלי תפקידים טכניים במערכת הממשלתית ועוד. לאחר הכנס נערכה ישיבת המליאה בה הוחלט, בן היתר, להמשיך את פעילותם של מוסדות העמותה בשנה נוספת ולערוך את הבחירות בינואר 2002.

הכנס היה הצלחה בלתי רגילה גם בהשוואה לכנסים דומים בעמותות ותיקות משלנו בארצות אירופה וארה"ב.



פרופ' עמוס נוטע (מימין) מעניק תעודת הסמכה לרמה III לגדעון סקופ מחב' מנועי בית שמש.



גדעון רונן מחזיק את תעודת חברות הכבוד שקיבל מידי פרופ' יצחק סגל (במרכז)

מציגים בתערוכה

ניסים אנקרי, מהנדס פיתוח בחברת רותם תעשיות

החברה עוסקת בפיתוח וייצור מערכות למדידת כל סוגי הקרינה הרדיואקטיבית. לחברה ציוד נייד וציוד נייד וכן תוכנות שפותחו בה, המאפשרות לקבל את נתוני הקריאה ברצף. השווקים העיקריים של החברה הם ארה"ב וסין.

אנקרי סיפר, כי לאור השימוש של צבאות נאט"ו בתחמושת דלת אורנים במלחמה ביגוסלביה, והחשש להשפעת האורניום על הסביבה, נתקבלו בחברה מספר פניות מגורמים מספר לרכישת ציוד.

משה דואל, מהנדס מכירות בחברת גלובוס

לחברה מספר מוצרים לבלי"ה. בתצוגה הוצג וידיוסקופ לבדיקה חזותית של חלקים בעזרת גשש. הגשש, בקוטר של 6 מילימטר, יכול לנוע עד למרחק של 15 מטר. בשונה ממערכות אחרות, הגשש מותקן בקצה הכבל ודרכו עובר רק הסינגל. ניתן להטות את הגשש לבצע "זום" על הנקודה הנצפית ולמדוד גדלים. כך, למשל, אפשר למדוד את האורך והרוחב של הסדק הנצפה.

זלמן בר-טל, מנכ"ל חברת דקטל, טכנולוגיות מתקדמות

לחברה מכשירי רנטגן לתעשייה מתוצרת חברת SEIFERT מגרמניה, מכשירים אולטראסוניים מתוצרת PANAMETRICS מארה"ב לבדיקת פגמים, עובי וקורוזיה במתכות, פיברגלס, גומי ופלסטיק.

מרק זילקובסקי, מנהל מכירות של AEA TECHNOLOGY QSA

חברת אלדן היא נציגתה בישראל. החברה מיבאת ציוד לבדיקות רדיוגרפיות בקרינת גמא.

ולדימיר מושקוביץ, מפתח מוצר בחברת סונוטרון

החברה עוסקת במחקר ופיתוח של מכשירי אולטראסאונד המשמשים לבדיקת פגמים בריתוכים, בדיקות קורוזיה, עובי דופן, "יכול מה שאולטראסאונד יכול לגלות". לחברה נציגים גם באנגליה, צרפת איטליה, קנדה, ארה"ב, גרמניה, ספרד. החברה מייצגת בארץ את החברה הגרמנית KRAUTKRAMER העוסקת אף היא בייצור של ציוד לבדיקות באמצעות אולטראסאונד.

YXLON

מיכאל ברון, נציג החברה מדנמרק, הציג את מוצרי החברה. החברה מפתחת ומייצרת מערכות לבדיקות תעשייתיות באמצעות קרני X. המוצרים הם על פי דרישות הלקוח, או מוצרי מדף. החברה מיוצגת בארץ על ידי חברת ווטרפול.

יגאל אברם, מנהל מכירות, אנדוסקופים תעשייתיים של אולימפוס, מקבוצת אייזנברג
החברה מציעה אפשרות לבחינת חלקים וחללים פנימיים באמצעות החדרת אנדוסקופיה. האנדוסקופיה מבוססת על החדרת מצלמות זעירות, או סיבים אופטיים, או עדשות, לעצם הנבדק.

לביא שריג נציג החברה

החברה עוסקת בסחר במוצרי גרעין ומוצרי רפואה וביזמות בתחומי הבלי"ה. החברה מייצגת בארץ את החברה הקנדית MDS NORDION.



סילביו ויטינג, חברת החשמל



פטר מגנוס, משרד העבודה: "השימוש בבלי"ה מבטיח ציוד תקין"

הופעה מכובדת

- Bangladesh
- Kenya
- Libya
- Malaysia
- Malta
- Mexico
- Moldova
- Norway
- Portugal
- Saudi Arabia
- Singapore
- South Africa
- Uzbekistan
- Vietnam
- Latvia
- Slovak
- Lithuania
- Switzerland
- Venezuela
- Indonesia
- Austria
- Israel
- Turkey
- Bulgaria
- Hungary
- Denmark
- Greece
- Slovenia
- Sweden
- Argentina
- Czech
- Taiwan R.O.C.
- Netherlands
- Finland
- Spain
- Brazil
- Romania
- Belgium
- Canada
- Poland
- Croatia
- Korea
- Algeria
- Belarus
- Japan
- United Kingdom
- Ukraine
- India
- USA
- France
- Italy
- P.R.China
- Russia
- Germany

לבמה ונתבקשו לומר כמה מילים. הראשון - בגלל השלום שבין 2 הקוריאות והשני בגלל המשבר החרף באיזור. נציג ישראל, גבי שואף, הזכיר בדבריו עד כמה הוא מקנא בחברו מקוריאא שיכול לומר שהמלחמה הינה מאחוריו. הוא ציין, שרבה תקוותו שהאלימות תיפסק ושעמי האיזור יוכלו לעבוד יחד כמו הקהילה הרב לאומית של הארגון, לטובת עמי האיזור ולרווחתם. דבריו נתקבלו במחאיות כפיים סוערות. בכנסיה יפיייה ברומא נערך קונצרט לבאי הכנס שם הופתענו לשמוע שיצירת הפתיחה היתה יהודה המכבי של הנדל.

לאחר סיום האירוע הוזמנו לבמה ומנצח התזמורת אמר לנו שמארגני הקונגרס הכניסו לתכנית יצירה זו כמחווה לישראל ולעמותה הצעירה שלנו שהגיעה להישגים כה גדולים בזמן כה קצר. המנצח, מונסיניור קוריני מהכנסייה, אמר שיהודה המכבי נערץ ע"י העולם הנוצרי בגלל לחימתו למען אל אחד ונגד האלילים והוא מייצג את אהבת האדם, אהבת האנושות ואהבת המולדת. לשיא הנחת הגענו כאשר קיבלנו את התעודה להכרה רב לאומית, יחד עם בלגיה ואוקראינה, לקול מחאיות הכפיים של המשתתפים.

בטכס נעילת הקונגרס הופתענו שוב כאשר אמר ד"ר נרדוני שכל הנציגים חוזרים לארצותיהם השלוות, הישראלים הם היחידים שבאיזורם עדיין לא זכו לשלום והוא ביקש מנציגנו לומר כמה מילים. גבי שואף הביע את תפילתו לאלוהים, שהוא אל אחד לכולנו, להביא שלום למזרח התיכון כדי שכולנו נוכל לפעול יחד לקידום ולשגשוג של כל עמי האיזור. אנו, נציגי ישראל, התרגשנו עד דמעות.

להופעתנו המכובדת, להישגינו לקבלת ההרשאה הרב לאומית ולנאומים השקולים והזהירים של גבי, היתה חשיבות רבה. בקונגרס השתתפו 46 משלחות, בהן אלפי אנשים מכל העולם, ביניהם לא מעטים מארצות עוינות, ובין המשתתפים נציגי העיתונות הבינלאומית. בתקופה שהתקשרת הציגה אותנו באור שלילי עם התמונה החוזרת של האב והבן שנהרג בעזה, וקיומן של הפגנות נגדנו ברבות מבירות אירופה כולל רומא, הצגנו את הפן החיובי שלנו. דווקא ברגעים אלה היתה להופעתנו חשיבות לאומית.

בהרגשת סיפוק על מילוי חובתנו חזרנו לארץ.

מאת יוסי ויספלד, מזכיר העמותה

הקונגרס העולמי ה-15 נפתח ברומא מספר ימים לאחר שהאלימות הפלשתינית היתה בשיאה והתראות על פיגועים וחיטופות בארץ ובחוי"ל גרמו לביטול יציאתה של המשלחת הישראלית שמנתה כעשרים איש. יום לפני תחילת הקונגרס, ב-14 באוקטובר 2000, התקיימה שיחה ביני לבין גבי ויוסי שואף. הם הביעו את עגמת הנפש מביטול השתתפותנו. "דגל ישראל יהיה מיותרם. אני מרגיש כאילו זנחתי עמדה לאומית חשובה. יהיה מה שיהיה אני חייב להיות שם", אמר גבי. יוסי שואף ואנוכי היינו באותה דעה ותוך יום הצלחנו להצטייד בכרטיסי טיסה.

הגענו לרומא ומיד נישנו לאולם המליאה של הקונגרס בה התנהל דיון של הארגון העולמי ICNDT בהנהלתו של נשיא האגודה היהודית לבל"ה. בין דגלי המדינות בקדמת הבמה באולם המליאה היה גם דגל ישראל. כאשר נכנסנו לאולם הופסק הדיון בגלל בואנו וגבי שואף נתקבל ע"י הנשיא, ד"ר נרדוני, בשמחה וחיבוק. הפתעתנו היתה רבה כאשר נאמר לגבי, שמקומו על הבמה נקבע לצד היושב ראש, בו ניצבו דגלון ושלט של ישראל. באחד הערבים נאספו כ- 2000 מאנשי הכינוס לקוקטיל ושוחת



מראה כללי של המשתתפים



דגל ישראל בין דגלי המדינות המשתתפות בכינוס



מנצח התזמורת, מונסיניור קוריני, מסביר לנציגי ישראל, כי היצירה יהודה המכבי מאת הנדל, נבחרה לפתוח את הקונצרט החגיגי, לכבודה של ישראל.



משתתפי הכינוס בעת קבלת פנים.



ג' פרלי (ראשון משמאל), יו"ר הוועדה להסמכות רב-לאומיות, מעניק את התעודות לגבי שואף (שני משמאל), לנציג האיגוד הבלגי BANT, ולנציג האיגוד האוקראיני UKREXPRT.

רעים, בארמון מפואר. מה רבה היתה ההפתעה כאשר נציג קוריאא ונציג ישראל הוזמנו

ניהול מבחני TÜV ע"י ISRACERT

TÜV החל בתרגום המבחנים לעברית ועד לדיווח ל-TÜV על האנשים שעמדו בבחינות וזכאים לתעודה.
בעקבות ההסכם עם TÜV נערך ביום 29.4.2001 בטכניון בחיפה המחזור הראשון של מבחני TÜV בישראל. המבחנים נערכו לבודקי ציוד עמיד בלחץ בארבע שיטות בדיקה: נוזלים חודרים, חלקיקים מגנטיים, אולטרה-סוניק ורדיוגרפיה. 8 מתוך 12 הנבחנים עמדו במבחן ויזכו בתעודות רמה II לפי תקן DIN EN 473 שינופקו ע"י TÜV Essen.

מנדק תקופתי של ISRACERT ע"י SINCERT איטליה

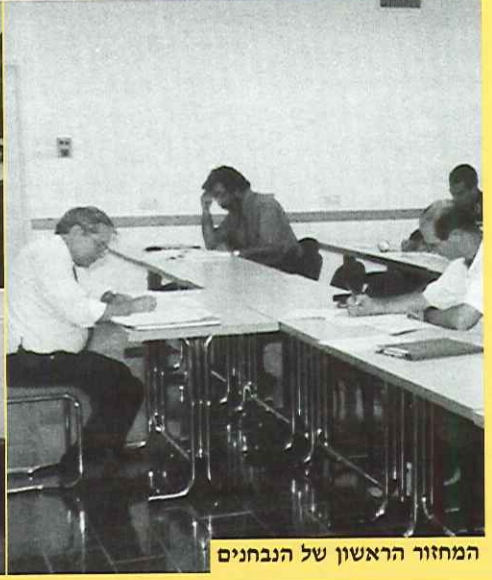
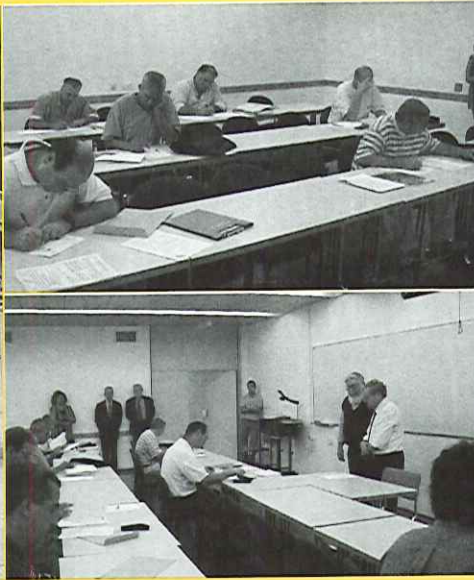
בימים 29-30 באפריל 2001 נערך מבדק תקופתי של ישראלסרט - הגוף המתעיד של העמותה ע"י SINCERT - הגוף האירופי המסמך והמפקח. יומו הראשון של המבדק הוקדש לסקירת תהליך הבחינות שנערכו בטכניון חיפה, עבור TÜV, לפי הדרישות של הדירקטיבה האירופית למכלי לחץ. ביום השני התרכזו הסוקרים בבדיקת הגוף המתעיד ומערכת ההתעדה בכללותה.
בתום הסיקור הביעו הסוקרים את שביעות רצונם מעמידתנו במבדק התקופתי בהצלחה, ומאופן הביצוע של המבחנים עבור TÜV. צוות הסוקרים הזה הורכב מאנשי אבטחת איכות ומבוחנים של בדיקות לא הורסות רמה III.

גדעון רוני

מנהל מרכז הבחינה ומנהל האיכות של ישראלסרט.

הדירקטיבה האירופית 97/23/EC המתייחסת למכלי לחץ אומצה רשמית ע"י הפרלמנט האירופי ומועצת אירופה ופורסמה ב-9 ביולי 1997 בעיתון הרשמי של האגודות האירופיות. לפי הוראה זו, חייבים מכלי לחץ המיובאים לאירופה לעמוד בבדיקות לא הורסות המבוצעות ע"י בודקים שהוסמכו ספציפית למטרה זו ע"י גופים אירופים כדוגמת ה-PCN הבריטי וה-TÜV הגרמני. תאריך היעד שממנו ואילך לא ניתן יהיה לייבא לאירופה ציוד שלא עמד בבדיקות כנ"ל הוא 29.05.2002. באותה עת, שבה פורסמה הדירקטיבה, היה ברור שהמפעלים הישראליים המייצאים לאירופה מכלי לחץ יעמדו בפני בעייה של "סגירת שערים" בפני סחורה שלא תעמוד בדרישות הדירקטיבה החדשה. בישיבה שהתקיימה בהתאחדות התעשיינים ביום 07.11.1999 הועלו פתרונות אפשריים. מרבית הנוכחים ראו רק שני פתרונות מעשיים והם, להזמין בודקים מוסמכים מאירופה שישתלבו בשלבי הייצור, או לחילופין, לשלוח לאירופה ישראלים שייבחנו וייתעדו שם ע"י הגופים המוסמכים. באותה ישיבה הודענו לנוכחים על הקמת **ישראלסרט** הגוף המתעיד במסגרת **ישראלנדט** - העמותה הישראלית לאומית לבדיקות לא הורסות. דיווחנו שאנו נמצאים בשלבי התארגנות לקראת הסמכה (אקרדיטציה) והכרה אירופית אך רק בודדים מבין הנוכחים האמינו שיש ממש באפשרות שזוכה בהכרה כזו.

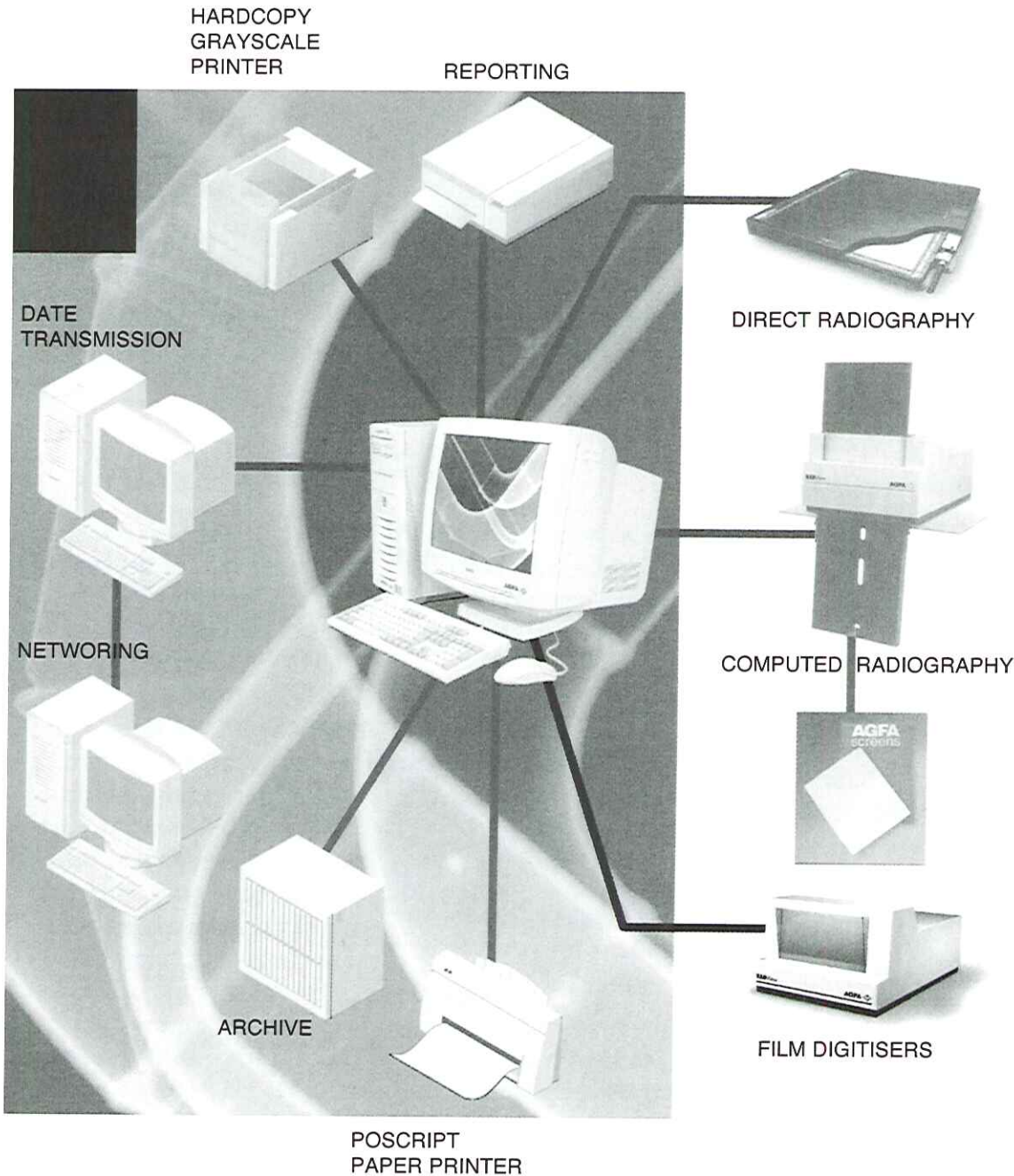
עד מהרה **ישראלסרט** אכן הוסמך לשמש גוף מתעיד והוכר ע"י 32 המדינות החברות בפדרציה האירופית לבדיקות לא הורסות EFNDT. מעמדנו החדש פתח בפנינו דלתות וביום 19.07.2000 נחתם בגרמניה הסכם בין מר גבי שואף נשיא ISRANDT, לבין מר Detlef Reichwald מנהל הגוף המתעיד של TÜV Essen. הסכם זה נותן לישראלסרט את הסמכות לנהל בישראל את מבחני



המחזור הראשון של הנבחנים

AGFA DIGITAL SYSTEMS

TAKING YOU INTO THE 21ST CENTURY



מערכת הרדיוגרפיה הדיגיטלית החדשה של אגפא הינה טכנולוגיה מתקדמת ביותר, אמינה, סכנונית ומדוייקת. טכנולוגיה ממוחשבת זו מתפשטת בהדרגה ברחבי העולם ומחליפה את טכנולוגית העבר (מכונות פיתוח, סרטי צילום וכימיקלים).

בשיטה זו הטכנולוגיה מותאמת לצרכי הלקוח. כלומר בחירת תחנה מסוימת ואופן השימוש בה לצורך ביצוע, אבחון ובדיקה בלתי הרסנית, הרדיוגרפיה הדיגיטלית משתנה לפי דרישות מיוחדות של הלקוח, רגישות ואיכות התמונה, תנאי החשיפה, מהירות, כמות העבודה וכדומה.

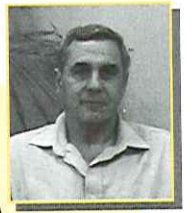
GETTER

PHOTO

לפרטים והזמנות: 03-5761665
גטר פוטו - נציגה בלעדית בישראל

A WORLDWIDE RESPONSE

AGFA *Agfa*



בדיקת ריתוכים בשיטת TOFD (Time Of Flight Diffraction)

מאת ג'קי בן דין, ASNT רמה III

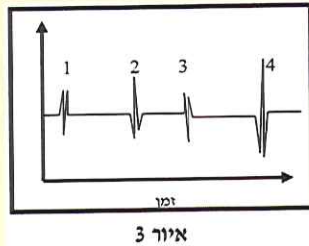
סרגל, או מיתקן מיוחד, כאשר גשש אחד משדר והשני קולט כמתואר באיור 2. בדרך כלל משתמשים בגלי לחץ (גלי אורך) בזווית שבין 45 ל-70 מעלות ובעלי אלומה רחבה לצורך כיסוי מרבי של נפח הריתוך. הסיבה העיקרית לשימוש בגלי לחץ היא להבטיח שכל גל אשר עובר שינוי - Mode Conversion - והמתפשט במהירות נמוכה מזו של גל אורך, יגיע מאוחר יותר ולא יהווה גורם מפריע.

בדיקת ריתוכים בשיטת TOFD הנה טכניקת בדיקה אולטרסונית חדשה, יחסית, אשר פותחה באנגליה לפני כ-20 שנה. בארבע חמש השנים האחרונות התפתחה שיטת בדיקה זו בצורה מהירה בעולם והחלה לתפוס מקום מכובד מאוד בבדיקת ריתוכים בשיטות הלא הורסות.

עקרון השיטה

(איור 2)

כאשר משדרים אנרגיה בצורת גלי קול אולטרסוניים לתוך חומר ואנרגיה זו פוגעת באי-רציפות (פגם), חלק גדול מהאנרגיה מתפזר ונבלע בתוך החומר, חלק קטן מוחזר וחלק קטן מאוד עובר תהליך של השתברות (diffraction) בקצוות של הפגם (איור 1).



איור 3

באיור 3 רואים בצורה סכמתית את ה-A-Scan והאותות ב-RF של בדיקת ריתוך כאשר אנו מניחים שיש פגם בתוך הריתוך. כפי שניתן לראות, קיימים 4 אותות.

1. הוא גל צדדי lateral wave, שהוא סוג של גל שטח, העובר על פני החלק בזמן המעוף הקצר ביותר. גל

זה נוצר בגלל הסידור של הגששים, משדר מול קולט.

2. האות המתקבל מהישברות הגל בקצה העליון של הפגם.

3. האות המתקבל מהישברות הגל בקצה התחתון של הפגם, שני אותות אלו נמצאים בפזה הפוכה של 180 מעלות זה מזה.

4. האות המתקבל מהחזרת הגל מתחתית החלק בזמן המעוף הארוך ביותר.

כמוכן קיימים אותות מגלים שעברו שינוי (Mode conversion) והם בעלי מהירות נמוכה יותר אולם אין רואים אותם על המסך.

כאשר מבדילים באותות מקצוות הפגם, דבר שלא תמיד ניתן אם הפגם הוא קטן מאוד, אפשר לקבוע 3 נתונים:

1. הפגם קיים

2. גודל הפגם, אורכו ועומקו

3. מיקום הפגם בתוך החומר

אותות אלה נקלטים ומעובדים כך שניתן להבדיל מרעשי רקע ולהציגם בזמן אמת בצורת תמונה מ-B-SCAN, או D-SCAN, בהתאם לכיוון הסריקה.

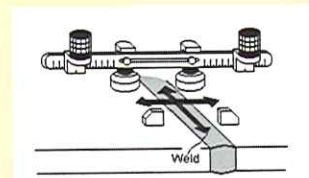
אם הסריקה היא אורכית, כלומר בכיוון ציר הריתוך, היא מוגדרת כ-B SCAN וזמן מעוף-TIME OF FLIGHT, והציר האנכי הוא האופקי הוא מרחק סריקה, או אורך



איור 1 - גל שטח (Lateral Wave)

בדיקת ריתוכים בשיטת TOFD מבוססת על קליטה ועיבוד של אותות מגלים אולטרסוניים אשר עברו השתברות (diffraction) בקצוות של האי-רציפות. שיטה זו נבדלת משיטת ההד החוזר (Pulse - echo) הנפוצה והמבוססת על קליטת אותות מהגלים האולטרסוניים

המוחזרים מתוך או מאי-רציפות. במילים אחרות, במקום לקלוט את כמות האנרגיה המוחזרת (אמפליטודת) מפגם והתלויה באוריינטציה הפגם ובמקום להשוות אותה לאנרגיה המוחזרת מפגם מלאכותי כמו מקדח בעל מידות ידועות, TOFD מבוססת על מדידת הפרשי הזמן מאותם אותות חלשים בעלי אמפליטודה נמוכה אשר השתברו מקצוות פגם ואשר אינן תלויים באוריאנטציה של הפגם בתוך החומר.



איור 4 - הד חוזר מהתחתית Backwall echo

בשני סוגי סריקה, הציר האנכי הוא זמן מעוף-TIME OF FLIGHT, והציר האופקי הוא מרחק סריקה, או אורך



איור 2 - קצה עליון של הפגם

כדי לבצע בדיקת ריתוכים בשיטת TOFD משתמשים בשני גששים הממוקמים על אותו משטח, זה מול זה, מכל צד הריתוך והמחברים יחד ע"י

הוועדה האירופית לתקינה - CEN פרסמה מסמך מס' CN138/WG על ביצוע בדיקות אולטרסוניות של ריתוכים בשיטת TOFD. קיימת גם טיוטת תקן אירופי ENV583-6 חלק 6, העוסקת בבדיקות אולטרסוניות בשיטת TOFD.

טיוטת תקן ENV583-6 ממליצה על הגששים הבאים:

זווית (מעלות)	קוטר גביש (מ"מ)	תדר נומינלי (MHz)	עובי דופן (מ"מ)
70-50	6-2	15-10	10 >
60-50	6-2	10-5	10 עד 30
60-45	12-6	5-2	30 עד 100
60-45	25-10	3-1	100 עד 300

לסיכום

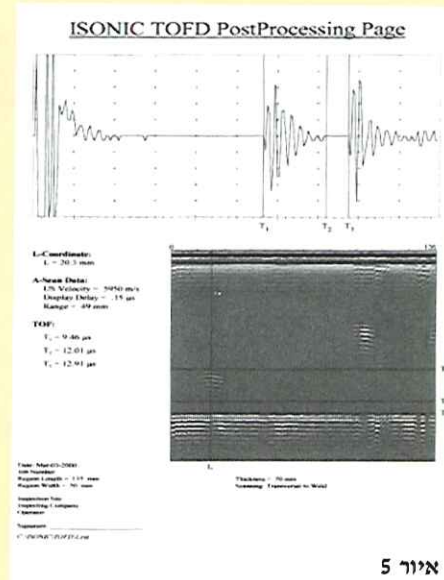
יתרונות השיטה הם בפרטים הבאים:

- גילוי פגם בשיטת TOFD אינו תלוי באוריאנטציה הפגם, בניגוד לשיטת ההד החוזר.
- בניגוד לבדיקה רדיוגרפית שבה פגמים פלנרים כגון סדקים אשר אינם ניצבים לכיוון האלומה אינם ניתנים לגילוי, בשיטת TOFD ניתן לגלותם.
- ניתן למדוד עומק וגובה של פגמים בצורה די מדויקת, דבר המאפשר לעקוב אחר גידול הפגמים.
- ניתן לבצע בדיקה של ריתוך בסריקה אחת לאורך הריתוך.
- זמן ביצוע הסריקה הוא קצר מאוד ועם הגששים וחומר צימוד מתאימים ניתן לבצע את הבדיקה בטמפרטורות גבוהות יחסית.
- בעידן המחשבים ועיבוד הנתונים מקבלים את תוצאות הבדיקה בתמונה בצורה ברורה בזמן אמת וניתן לשמור את התוצאות על גבי דיסק לצורכי השוואה.
- הסיכוי לגילוי הפגמים POD הוא בהחלט גבוה.
- זו שיטה חסכונית וזולה בהשוואה לבדיקה רדיוגרפיה בעיקר בבדיקת חלקים בעובי דופן גדולים.

חסרונות השיטה הם אלה:

- יש צורך בגישה משני צדי הריתוך.
- קיים איזור קטן, הקרוב לפני השטח בעומק של 3 עד 4 מ"מ, שבו קשה לגלות ולמדוד את הפגמים.
- השיטה אינה מתאימה לריתוכים של חומרים עם גרעינים גדולים, כמו פלבים אוסטיטי ואינקונל.

(*) גיקי בן דיין הוא בוחן רמה III מטעם ASNT ומטעם משרד העבודה והרווחה, בהתאם לתיי 1031 (EN 473) בארבע שיטות בדיקה ומפקח ריתוך מוסמך. הוא שימש במשך שנים ראש המדור לבדיקות אל הרס של חברת החשמל. היום הוא עצמאי בעל חברה לבדיקות אל הרס ופיקוח ריתוך שקד 2000 ומנהל השיווק של חברת סונוטרון אן.די.טי.

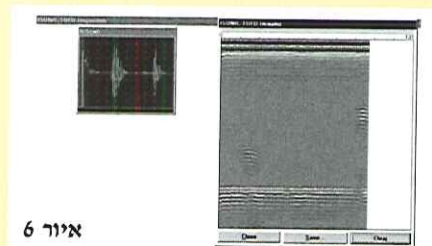


איור 5

הריתוך שעבר סריקה. בצורה זו ניתן לזהות, בצורה ברורה, קיום ומיקום פגמים ולקבוע את גודלם ללא תלות באמפליטודה. במילים אחרות, מדובר במידות במילימטרים, או סנטימטרים של פגם, ולא במושגים של דציבלים, או בפגם שווה ערך קדח שטוח וכדי שלא ידוע לכל אחד במה מדובר. דיוק המידות שניתן להשיג הוא בערך 0.5 מ"מ +

ומהירות הסריקה היא כ-100 מ"מ לשנייה.

כפי שניתן לראות באיור 5, עיבוד אמפליטודת האותות מוצג על גבי סקלה של אפור כ-256 גוונים והאמפליטודה השווה לאפס היא באפור בהיר. האמפליטודה המרבית בכיוון השלילי היא בשחור והאמפליטודה המירבית בכיוון החיובי הוא לבן.



איור 6

מובן, שכמו בכל בדיקה אולטרסונית יש גם כאן לקבוע את רמת הרגישות, מכיוון שאם הרגישות נמוכה, לא ניתן להבחין באותות של גלים שעברו השתברות ולא תהיה

תמונה. אם הרגישות היא בדיוק מעל רמת הרעש האלקטרוני, מתקבל מספר רב של אותות עקב חוסר הומוגניות בחומר, דבר אשר לא בהכרח מצביע על פגמים. לכן, רמת הרגישות נקבעת על ידי העלאת ההגבר של הגל הצדדי ל-20% גובה מסך. ניתן להשתמש בבלוק כיוול עם קדחים בקוטר 2.5 מ"מ - 3 מ"מ והממוקמים בעומקים שונים.

לפי מחקר שבוצע במכון לריתוך של הולנד נקבע, שבדיקה בשיטת TOFD הינה בעלת סיכוי לגילוי פגמים probability of detection גבוה מ-90% ובעלות בדיקה נמוכה מאשר בשיטות אחרות. בהתאם למחקר זה, בדיקה בשיטת TOFD אמינה פי 2 ויותר מבדיקה אולטרסונית רגילה ואמינה פי 1.3 יותר מבדיקת רדיוגרפית.

תקן ASME I and VIII Division 1 & 2 מאפשר בדיקות אולטרסוניות ממוחשבות של ריתוכים. ASME מקרה מס' 3 - 2235 מיולי 2000, מאפשר לבצע בדיקות אולטרסוניות של ריתוכים בחלקים בעלי עובי דופן של 12.5 מ"מ ומעלה במקום בדיקה רדיוגרפית. קיים תקן בריטי BS 7706 לבדיקות אולטרסוניות בשיטת TOFD. כמו כן,

הכרה רב לאומית להתעדה (Certification)

מה הן ההתחייבויות של הנרשמים?

בהיותם חותמים על ההסכם מתחייבים המשתתפים למספר דברים והם:

1. לפרסם בשפה המקומית את ההסכם, רשימת המדינות ושמות הגופים המסמיכים.
2. לפרסם פרטים על הדרישות או אפשרויות ההתעדה שהינן בתוספת לאלה הרשומים בסטנדרטים האירופיים.
3. להתחייב לסייע לקבוצת עבודה בהשגת המטרות.
4. לתמוך בעמותות אחרות במאמציהן לפעולות התעדה בארצן.

מי החתומים ב-MRA בשלב זה

העמותות הלאומיות לבדיקות לא הורסות שחתמו ב-EFNDT על MRA של תעודות ההסמכה הינן:

Who is bound to recognise registered certification?

The following national NDT Societies have signed the EFNDT Agreement on Multilateral Recognition of NDT Personnel Certification schemes and have thereby agreed to recognise certificates issued by the particular Certification Schemes registered by EFNDT in accordance with the Agreement

Country	National NDT Society
Austria	ÖGZfP
Belgium	BANT
Belorus	BANK & TD
Bosnia Herzegovina	SNdT
Croatia	CrSNDT
Czech Republic	ČNDT
Denmark	Danish Society for NDT
Finland	Finnish Society for NDT
France	COFREND
Germany	DGZfP
Great Britain	British Institute of NDT
Greece	HSNDT
Holland	KINT
Hungary	HONDT
Ireland	IIWIP
Israel	ISRANDT
Italy	AIPnD
Norway	Norwegian NDT Society
Poland	Polish Society for NDT and Technical Diagnostics - SIMP
Romania	AroENd
Russia	Russian Society for NDT and Technical Diagnostics (RONKTD)
Spain	AEND
Sweden	Swedish NDT Society
Switzerland	SGZP
Ukraine	Ukrainian Society for NDT and Technical Diagnostics (USNDT)

רקע

בכנס האירופי השישי לבדיקות לא הורסות שנערך ב-Nice, צרפת, בשנת 1994 חתמו נציגי הפדרציה האירופית לבדיקות לא הורסות (EFNDT) על הצהרת כוונות להקים מערכת משותפת רב-לאומית (MRA) של התעדה בין חברות הפדרציה. פיתוח וארגון הנושא נמסרו לקבוצת עבודה (EU/EFTA) של השוק האירופי המשותף והפדרציה האירופית.

מטרות

מטרות הסכם זה הינן:

1. קידום הרמוניזציה של מערכת ההסמכה והתעדה לכוח אדם בבדיקות לא הורסות המקובלות ע"י העמותות הלאומיות בפדרציה האירופית והשוק האירופי המשותף.
2. הקלה בהכרת ההסמכות וההתעדות של כוח אדם ב-NDT באירופה ובעולם בכוונה להקל את תנועתו החופשית של מוצר, ציוד וכוח אדם ולמנוע בדיקה חוזרת בלתי יעילה.

מי רשאי להשתתף

ההסכם פתוח למערכות הסמכה והתעדה של כוח אדם אם הן ממלאות את שני התנאים הבאים.

1. קבלת מינוי ע"י עמותה לאומית לבדיקות לא הורסות שהינה חברה בפדרציה האירופית לבדיקות לא הורסות.
2. הרשאה לפי תקן אירופי EN 45013 ע"י גוף ממשלתי, או סוכנות להרשאה מוכרת.

כל נציג של מערכת הסמכה חותם על הסכמתו לדרישות התקנים האירופיים והחומר הטכני הנלווה שעבורם הוא מחזיק בהרשאה תקפה.

תהליך ההרשמה

מערכת הסמכה והתעדה העומדת בדרישות שהוגדרו מעלה והרוצה להירשם ב-MRA, תגיש למזכירות קבוצת העבודה של EFNDT, את החומר הרשום מטה:

1. מכתב מינוי מהעמותה הלאומית לבדיקות לא הורסות במדינה עבורה נדרשת ההכרה.
 2. תעודה ההרשאה (אקראיטציה).
 3. תוכנית מפורטת של תקני ההרשאה: למשל EN 473, EN 45013, EN 4179, N211, CEN/TC138 וכו'.
 4. הדו"ח האחרון של גוף ההרשאה.
- קבלתה של חברה חדשה לתוכנית מותנה באשרור ע"י רוב המשתתפים ב-MRA בפגישה הבאה של קבוצת העבודה.

הכינוס הבינלאומי הרביעי השנתי של העמותה הישראלית
הלאומית לבדיקות לא הורסות והסקציה ישראל/ASNT

קול קורא

בתאריך 08.02.02 יערך בשפיים הכנס הרביעי של ISRANDT ושל
הסקציה ישראל/ASNT. הכנס יתקיים ב-2 מושבים מקבילים
בבוקר ואחר הצהריים ויכלול את הנושאים הבאים:

- הסמכות של כוח אדם
- יישום תקן ISO 17025 במעבדות NDT
- תרמוגרפיה
- תעופה וחלל
- בדיקות אולטרסונויות
- בדיקות עם רעש Barkhausen
- פליטה אקוסטית
- בדיקה של מכלי אחסון
- בדיקה של מכל גפ"מ-תקינה ומציאות
- רכבות ותשתית
- ולידציה במעבדות לא הורסות
- אחרים

מרצים מתבקשים להגיש עד 01.09.01 את נושאי הרצאתם
ותקצירם. הרצאות ומאמרים נבחרים יפורסמו ב-INSIGHT
ובביטאון עמותות באירופה.

בכנס תתקיים תערוכה של מציגים מחברות אירופיות ואחרות,
יצרניות של ציוד לבדיקות לא הורסות וחברות הנותנות שירות.

לכל המשתתפים בתערוכה יוקצו תאים מצוידים בדומה לאלה של
הכנס הקודם.

מרצים, מציגים ונותני חסות מתבקשים להתקשר למזכירות
העמותה, טל' 03-9605559, לקבלת פרטים.

הוועדה המארגנת: ד"ר יוסי שואף, ד"ר גרי פאסי, מר בן ציון
פוקס, מר יהושע ויגודני.

איזה גופים מתעידים נרשמו

הגופים המתעידים שנתקבלו ונרשמו הם אלה העומדים בקריטריונים
של MRA של הפדרציה האירופית. להלן פרטיהם.

Accredited Certification Body

British Institute of NDT
1 Spencer Parade
Northampton NN1 5AA
UNITED KINGDOM
☎ (+44)1604259056
fax: (+44)1604231489
john.thompson@bindt.org

DPZ
c/o DGZfP
Motardstraße 54
D-13629 Berlin
GERMANY
☎ (+49)3038629910
fax: (+49)3038629917

SKO
Boerhaavelaan 40
Postbus 190
2700 AD Zoetermeer
THE NETHERLANDS
☎ (+31)79531343
fax: (+31)79531365

FORCE-Dantest Cert
FORCE Institutet
park Alle 345
2605 Brøndby
DENMARK
☎ (+45)75135900
fax: (+45)75450086

SSNT
c/o EMPA
Überlandstrasse 129
8600 Dübendorf
SWITZERLAND
☎ (+41)18235511
fax: (+41)18234579

DNV Certification AS
Veritasveien 1
1322 Høvik
NORWAY
☎ (+47)67578239
fax: (+47)67579530

Accredited Certification Body

ABB NDT Training Centre
Björnövägen 20
721 31 VÄSTERÅS
SWEDEN
☎ (+46)86652400
fax: (+46)87829774

SAQ OFP Certifiering AB
Box 49306
100 29 STOCKHOLM
SWEDEN
☎ (+46)86652400
fax: (+46)87829774

Belorussian Association on NDT & TD
F Scorina Str 16
220072 Minsk
REPUBLIC OF BELARUS
☎ (+7)0172371535
fax: (+7)0172376270

CICPND
Piazza A. Diaz., 2
20123 Milano
ITALY
☎ (+39) 2 86464118
Fax: (+39) 2 86464126

ÖGZfP
A-1015 Wien
Kruzerstrasse 16
AUSTRIA
☎ (+43)1514070
fax: (+43)1798661131

CERTIAEND
Avda De Baviera, 16
28028 Madrid, Spain.
☎ (34) 1 725 7114
Fax: (34) 1 361 4761
nend@mad.servicom.es

Testing & Diagnostics
Volgogradsky Prospect, 139
109443 Moscow, Russia.
☎ (007) 0951756480
fax: (007) 0959190511

Accredited Certification Body

Inspecta OY, PO Box 44, Sahaajankatu 20 D,
FIN-00811 Helsinki, Finland.
☎ +358 10 521 611
Fax: +358 10 521 6222

COFREND
1 Rue Gaston Boissier
75724 Paris CEDEX 15, France
☎ +33 1 44 19 76 18
Fax: +33 1 44 19 75 04

SERTINK
Bauman MSTU Centre for Welding and Testing, 2 Bauman St., 5,
107005 Moscow, Russia
☎ (+007) 095 263 67 83
☎ (+007) 095 267 34 56

UKREXPRT
Volodimirskastr. 63
252033 Kiev
Ukraine
☎ +38 044 235 05 28
e: dnp@dnop.kiex.ua

ISRACERT
The National Israeli Society of NDT
PO box 73, Azor 58190
Israel
☎ +972 03 969 5559
☎ +972 03 960 4160
e: shoef@netvision.net.il

אינפורמציה נוספת

למידע אפשר לפנות ליו"ר ISRACERT, פרופ' ענוטע
טל' 04-8294390, פקס: 04-8294381, או למזכיר הוועדה
e-mail: John.Thompson@bindt.org



משה קרן

תאונת דרכים בהובלת מקור רדיוגרפיה

מאת משה קרן

ממונה פיקוח ארצי - קרינה,
המשרד לאיכות הסביבה, אגף הקרינה

ג. שדה הקרינה הגבוה בסביבת הרכב נמשך. איש הרדיוגרפיה לא מצא את עמודי הגידור ואת סרט הסימון ואזרחים רבים נשארו בסביבה והגיעו חדשים שלא ידעו על סכנת הקרינה. לאחר 10 דקות נוספות, איתר איש הרדיוגרפיה את המצודה במרחק ארבעה מטר מהמכונית, וראה כי המקור יצא ממנה אך נשאר מחובר. תוך כדי לקיחת סיכון, ביצע הוראות שקיבל בקשר מממונה בטיחות קרינה בחברה והחזירו במהירות למצודה וכך ירד שדה הקרינה. בינתיים חלפו עוד 10 דקות.

וריאציות על הנושא

א. מונה גייגר לא מתפקד, אין אפשרות למדוד שדה הקרינה, ניתן רק להעריכו.

ב. כל הצוות חסר הכרה, יש שילוט על הובלת חומרים רדיואקטיביים. האזרחים וכוחות החירום מבינים זאת ומשתדל לא לשהות באיזור מעבר לצורך. אין להם ידע על מהות המקור ועצמתו.

ג. כל הצוות חסר הכרה, אין שילוט על הובלת חומרים רדיואקטיביים. אין מודעות של כוחות העזר לחשיפה לקרינה.

ד. המקור התנתק מהמצודה ומפוזר בשטח. אזרחים וכוחות חירום מנסים לחלץ את הנפגעים ותוך כדי כך נחשפים לקרינה. יש שילוט על חומרים רדיואקטיביים ולכן, לאחר חילוץ הנפגעים מתרחקים האנשים מהרכב ומתקרבים בלי משים למקור. הדבר מתברר רק כאשר מגיע גורם מקצועי עם מונה. יש בעיה לאתר את כל האזרחים התמימים שסייעו בחילוץ ויתכן שנפגעו מקרינה גבוהה. יש צורך לפרסם הודעות מתאימות בתקשורת.

ה. עקב התאונה נוצרה חסימה בדרך, שניתן לפנותה רק עם הזזת הרכב פגוע. הודעה על סכנת קרינה גרמה לכך שמספר נהגים נבהלו ונטשו את מכוניתם כאשר המפתחות עמם. קשה מאוד להזיז מכוניות אלה והדבר מקשה על כוחות החילוץ.

ו. המצודה ניזוקה ואין אפשרות להחזיר אליה את המקור. על נציגי החברה להגיע למקום ולאסוף אותו למצודה אחרת ולהעבירה לאחסון ביניים נאות.

ז. לאחר מספר שעות/ימים/שבוע מגיעים לבית החולים אזרחים ששהו באזור התאונה בטענה שסובלים מתופעות שנגרמו מהחשיפה.....

רדיוגרפיה תעשייתית בשדה היא שיטה נפוצה ומקובלת לבדיקות איכות, מהירות ואמינות. אלא שהשימוש במקורות קרינה מייננת חזקים מחייב נקיטת אמצעי זהירות רבים להגנת העובדים והציבור מסיכונים הקרינה. שימוש נרחב נעשה בחומרים רדיואקטיביים, אותם יש להוביל לאתרי העבודה.

לצערנו, תאונות דרכים הן תופעה נפוצה במקומותינו. במסגרת היערכות המוסדות העוסקים ברדיוגרפיה, עליהם להיערך באופן נאות לאפשרות שתתרחש תאונת דרכים בעת הובלת חומרים רדיואקטיביים חזקים, יחסית.

לפי מסמך ההנחיות של הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה אטומית, הידוע בשם BSS- 115, על העוסקים במקורות קרינה מייננת להוכיח לרשות הממונה, כי נערכו באופן נאות לכל מצב.

להלן תרחיש חירום המדגים את עומק הבעיה. בשנתיים האחרונות הציג הכותב למועצת העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות להקים תא בטיחות קרינה, על מנת לשלב כוחות ולקדם את הנושא. בשנה הקודמת לא היתה כל התייחסות להצעה ואילו השנה הועלתה הצעה נגדית, כי נושא בטיחות הקרינה ישולב בכלל נושאי איכות הסביבה בעמותות האיכות הכוללת. באופן זה הומת הרעיון מיתת נשיקה, וחבל. נחזור איפוא לתרחיש החירום.

התאונה הקטלנית

א. תאונת דרכים ארעה לרכב חברת רדיוגרפיה שנשא מקור איירידיום 192 באקטיביות של 1.95 טרה בקרל. כתוצאה מהתאונה איבד הנהג את הכרתו ואילו איש הרדיוגרפיה נפגע קל, הצליח להחלץ מהמכונית ולהמשיך לתפקד. בתאונה זו התהפכה המכונית וציוד התפזר ממנה לסביבתה.

ב. איש הרדיוגרפיה היה המום, אך העריך כי עלולה להיות בעיית חשיפה. הוא דיווח על התאונה למקום עבודתו ומשם הזעיקו משטרה, מגן דוד, מכבי אש והודיעו לאגף הקרינה של המשרד לאיכות הסביבה. מכיוון שמונה הגייגר שהיה ברכב נשאר שלם, הצליח העובד להפעילו וגילה רמת קרינה חריגה של 30 מיליסיוורט לשעה בסביבת המכונית. הוא לא מצא עדיין את המצודה בה היה המקור. עקב התגודדות של אנשים רבים באיזור התאונה והאטה של מהירות הנסיעה בכביש עקב סקרנות, קשה היה לכוחות החירום להגיע. רק קריאתו, ברמקול, של איש הרדיוגרפיה לאנשים שהתגודדו כי יש סכנת קרינה איפשרה לכוחות החירום להתקרב. בינתיים חלפו שלושים דקות.

נסיעה בטוחה - באוויר וביבשה

להגיע לשמיים בטוחים

רשות-התעופה האזרחית האמריקנית (FAA) החלה לפני כשנתיים בתוכנית נמרצת שכונתה בשם **שמיים בטוחים**, לצמצום אסונות בתעופה האזרחית ב-80%. מבחינה סטטיסטית, אסונות חמורים למיליון המראות בתעופה האזרחית הם נדירים, יחסית, אך הגידול הצפוי בנפח התעופה האזרחית ובניית מטוסים אזרחיים רבים בעשור הבא, עלולים להגדיל את מספר האסונות הקשים בתעופה ולכן נוקטת ה-FAA אמצעים יזומים למזעורם.

אחד הסעיפים של התוכנית **שמיים בטוחים** מחייב פירוק כללי וביקורת מקיפה של חלקי טורבינה שמורדים ממנועי סילון מסיבה כלשהי. מנועי סילון כוללים פריטים מהירי סיבוב אשר עלולים לקרוס ולהתפרק במקרה של הופעת סדקים שאינם מתגלים בעודם באיבם ולגרום לאיבוד מנוע, לפגיעה בנוסעי המטוס וצוותו ולנזק למבנה המטוס. עם זאת יצוין, שכשל מנוע מעין זה נדיר והוא בשיעור של 1 ל-10 מיליון המראות.

סקירה של הנתונים על כשל מנועים ב-15 השנים האחרונות מגלה מספר משמעותי של חלקי מנוע סדוקים אשר לא נתגלו כלל בזמן השיפוץ, או שנבדקו בשיטה בלתי נכונה.

רבים מן הפריטים הכילו סדקים גדולים שאפשרו את גילויים באמצעי הבדיקה הקיימים אפילו בעין בלתי מזויינת.

רשות התעופה האזרחית האמריקנית, בשיתוף עם יצרני המנועים, חברות התעופה ורשויות התעופה ברחבי העולם, פיתחה תוכנית מחייבת והכרחית לביקורת של פריטי מנוע מאומצים בעלי חשיבות בטיחותית עליונה.

בוצעה סקירה מפורטת של חלקי מנוע סילון בהתאמה לתולדות הכשל המסוכן, לחלקים שזוהו כמאומצים ביותר ועלולים לגרום לכשל מנועי. פותח מערך ביקורת מפורט ומחייב, כדי לגלות פגמים מסוכנים בזמן שירותם השגרתי של המטוסים.

דרישת ה-FAA היא, שהפריטים שהוגדרו כבעלי פוטנציאל כשל גבוה יפורקו מן המנועים בזמנים קבועים מראש, לשם ביקורת מיוחדת.

הדרישה מופנית אל כל מפעילי המטוסים האזרחיים והמסחריים בעלי מנועי הסילון בארצות-הברית כולה.

רוב השיטות החדישות שפותחו מבוססות על FLOURESCENT PENETRANT (FPI) שמהווה שיטת הביקורת המועדפת לגבי הפריטים הנ"ל, וביקורת בזרמי ערבולת (EDDY CURRENT) שמהווה שיטת ביקורת לסדקים בקדחים עמוקים.

גלות סדקים במסילה

ב-17 במאי 2000, ירדה מן הפסים הרכבת המהירה בקו לונדון-לידס. הרכבת נסעה במהירות העולה על 190 קמ"ש והאסון אירע כאשר התקרבה לעיקול וקטע פגום של מסילת-הברזל התנפץ ל-300 חלקים בגדלים שונים כאשר הרכבת עברה עליה..

4 אנשים נהרגו ויותר מ-70 נפצעו. תשעת הקרונות של הרכבת הועפו על צידם, נפרדו לשני חלקים והגג של קרון המזנון התנתק ועף עם הרוח.

מסילת-הברזל שכשלה יוצרה בשנת 1995 ונועדה לנסיעה מהירה בעיקולים כגון זה שבו ארעה התאונה.

אורך חיי המסילה הנ"ל תוכנן ל-10 שנים, אך סימני-התפרקות נתגלו כבר בחודש ינואר 2000 אחרי ביקורת ויזואלית שגרתית. קטע המסילה הנ"ל הוחלף בחודש מאי 2000 והקטע הנגדי תוכנן להחלפה בנובמבר 2000. דו"ח-ביניים שני, שפורסם בינואר 2001 לגבי מסילת-הרכבת שכשלה, קבע שנתגלו בה סדקים במקביל לכיוון-הנסיעה באורך 40 מ"מ, יחד עם מספר סדקים רוחביים בעומק 30 מ"מ.

300 חלקי המסילה שהתפרקה נאספו, נבדקו ויזואלית ונתגלה בהם קילוף רב על השטח העליון.

שטח הקילוף באחד החלקים היה 100 מ"מ אורך על 30 מ"מ רוחב ו-31 מ"מ עומק.

פני-השבר היו בהירים במקומות מסוימים (שברים צעירים) וכהים במקומות אחרים (סדקים ישנים).

נתגלו גם סדקים שטחיים רבים על גבי השטח העליון של רסיסי המסילה שמקורם ברדיוס שמתחת לשטח-המגע עם הגלגלים.

על מסילה אחת נתגלו מספר רב של סדקים שטחיים באורך של עד 40 מ"מ ב-25 מעלות ביחס לאורך המסילה.

ב-50 רסיסים בקירוב נתגלו שברים רוחביים לעומק כל המסילה שנראו באופן ברור כתוצאה של התפשטות סדקים בגלל התעייפות החומר.

מספר סדקים רוחביים שנוצרו כתוצאה מתעייפות, נתגלו בעומק של יותר מ-30 מ"מ ובזוויות שבין 25-35 מעלות ביחס לציר האנכי.

כשלושה חודשים לפני תאונת הרכבת הקטלנית נבדקה המסילה בשיטה אולטרסונית, לגילוי סדקי-התעייפות ברדיוס שמתחת לשטח המגע של המסילה עם גלגלי הרכבת, כפי שהוגדר במסמך:

RAILTRACK LINE SPECIFICATION RT/CE/S/ 055, ISSUE 1A מתאריך פברואר 1998.

הבדיקה האולטרסונית נמצאת בשימוש נרחב בבדיקת מסילות הרכבת של אנגליה, אך ללא תאור יסודי של הצורה ומקום הסדקים הצפויים וללא התאמת הבדיקה לגילוי פגמים מן הסוג שנוצרו במקרה זה.

כתוצאה מכך התגלו רק סדקים ב-15-25 מעלות ביחס לציר האנכי.

לא התגלו סדקים רדודים שעומקם פחות מ-5 מ"מ עומק וסדקים קרובים מאד לרדיוס התחתון של המסילה.

בכל מקרה, סדקים קטנים אלה אינם גורמים לכשל של התעייפות המסילה בזמן קצר מרגע היווצרותם.

שיטת הבדיקה הקיימת לא נועדה למדוד אורך ועומק של סדקים, אלא גילוי סדקים ארוכים מ-5 מ"מ.

סדקי ההתעייפות של המסילות כתוצאה של משקל הרכבת וסיבוב גלגליה (מעיקה) הופיעו בצורת אשכולות ולכן יתכן שמרביתם נמצאים בתחום הזוויתי הבלתי מתגלה בבדיקות.

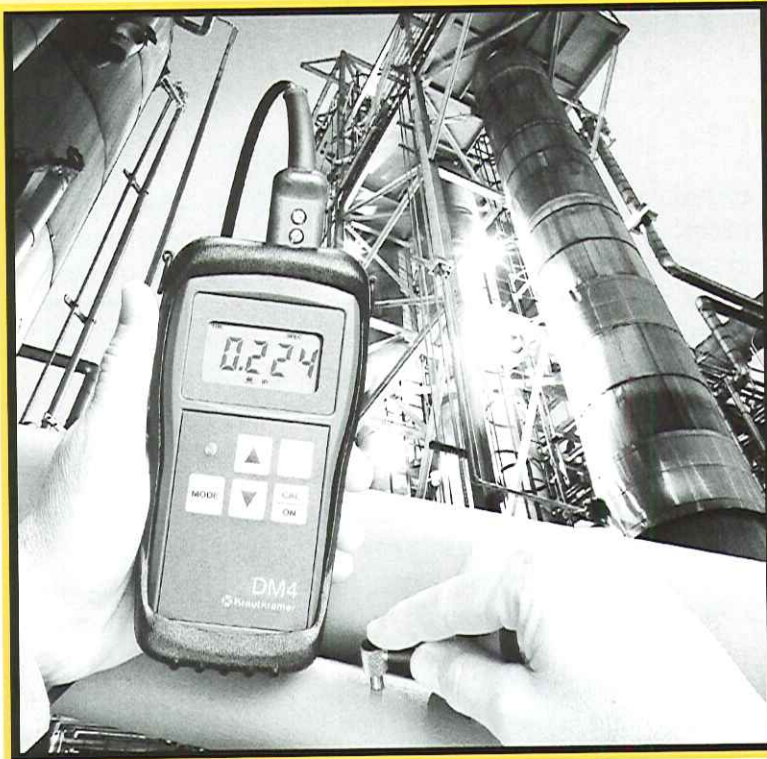
ישנה עדות שסדקים עמוקים, מן הסוג שגורם כשל מסילה, מתגלים אפילו בבדיקת ראייה.

במילים אחרות, סדקים של התעייפות החומר נוטים לחדור לעומק קטן כאשר אין קילוף בשטח העליון של המסילה, למרות אורכם הרב.



Krautkramer

YOUR PARTNER FOR QUALITY



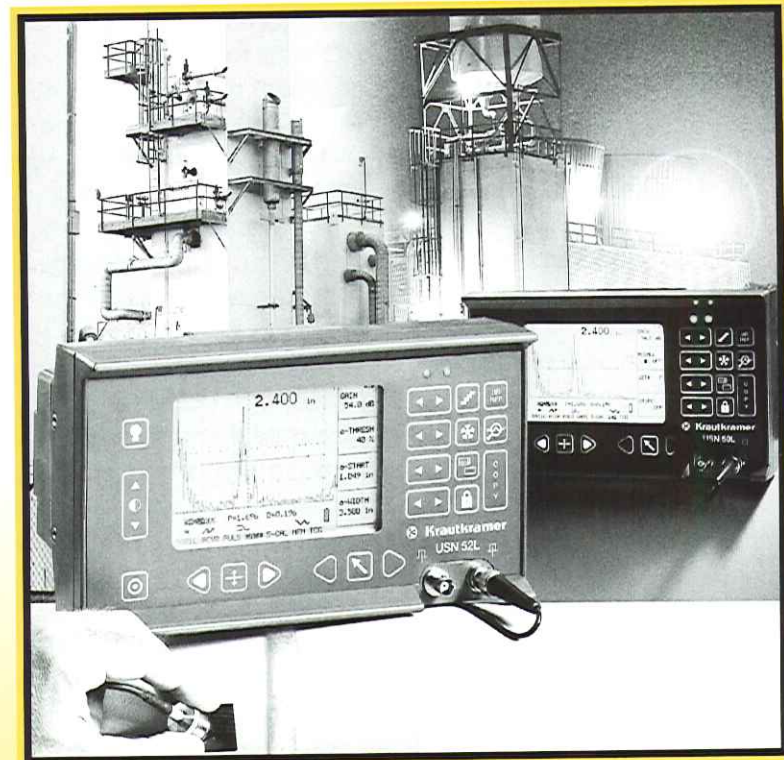
מכשירים ומערכות:

גילוי פגמים

מדידת עובי דופן ועוזי לביא

מדידת קושי

מדידת אורך סבקים



הנציג הבלעדי של חב' Krautkramer בארץ



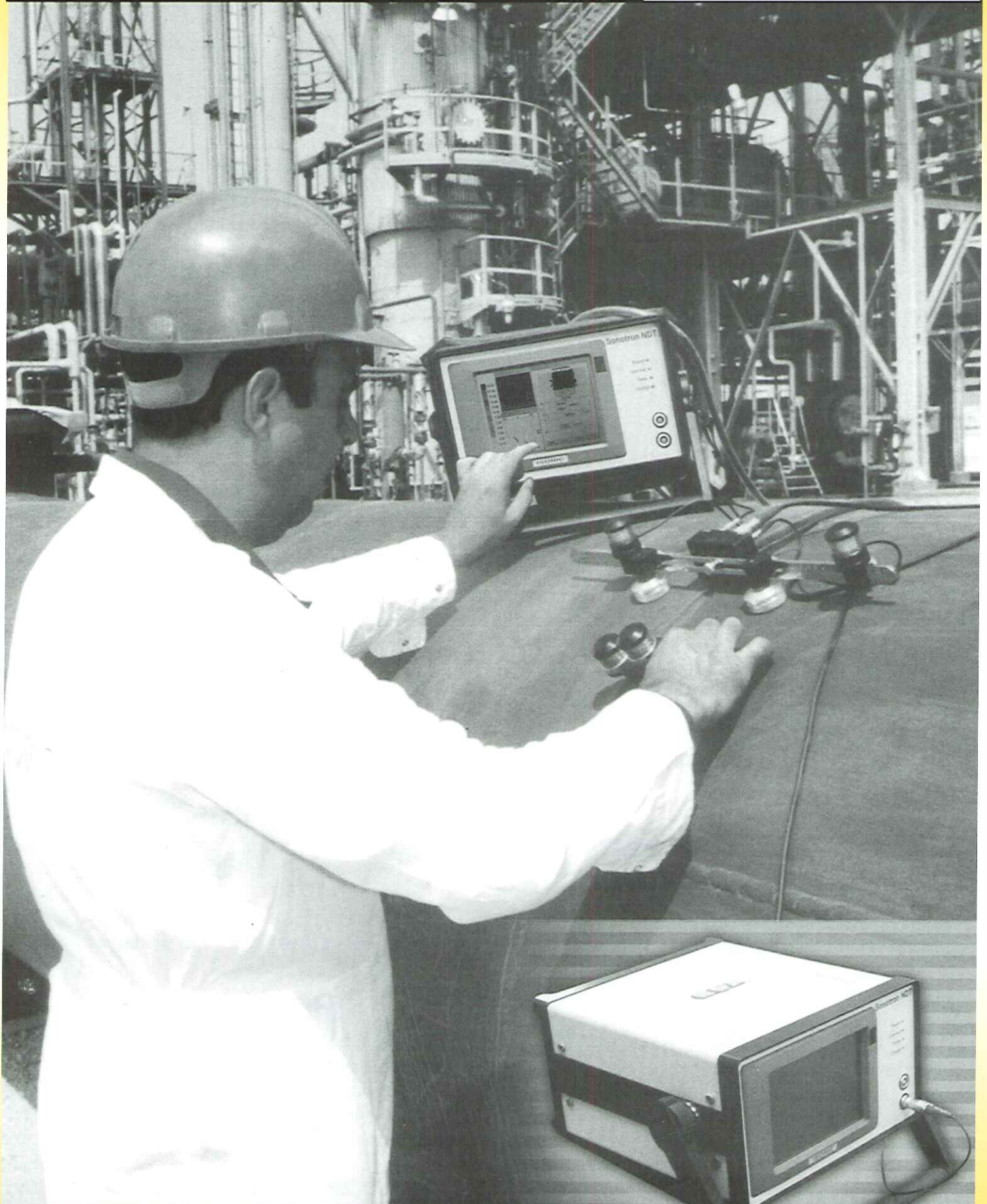
Sonotron NDT

רח' פקריס 4, פארק רבין, רחובות
טל: 08-9487710 פקס: 08-9477706

www.sonotronndt.com
www.krautkramer.com

Simplicity and Reliability

ISONIC 2001



Sonotron NDT

4 Pekeris st. Rabin Science Park, Rehovot 76702 Israel
Phone: ++972-(0)8-9477701, Fax: ++972-(0)8-9477712
www.sonotronndt.com

האם ההתראות על הסיכונים לאירופה אמיתיים או מגמתיים

פיתוח בדיקות לא הורסות מתקשר לפתרונות מוצלחים של בעיות הקשורות להצטיידות, לבטיחות תקנית, להדרכת כוח אדם, להערכת איכות הפיקוח ועוד. ההתפתחות ההיסטורית של הבדיקות הלא הורסות בבולגריה החלה במסגרת שיתוף הפעולה עם הארצות הסוציאליסטיות לשעבר וחילופי מידע על הניסיון שנצבר במסגרת ארגונים בינלאומיים ואירופים בהם יוצגה בולגריה ע"י מכוני מחקר מדעים כדוגמת TY, BAN, IMEX, IM, SIME ואחרים.



פרופ' מ. מיחובסקי

בשנים האחרונות נדונה בהרחבה, בחוגים האחראים לבטיחות באנרגיה אטומית בעולם המערבי, הבטיחות בהפעלת ראקטורים של כורים גרעיניים ובמיוחד זה של הכור בקוזלודוי שבבולגריה.

מאת פרופ' מ. מיחובסקי, תרגם: גבי שואף

מרכז פעילות הבדיקות הלא הורסות בכור, חבר אקדמיית המדעים ונשיא האגודה הבולגרית לבדיקות לא הורסות

התאמה לדרישות הבינלאומיות

בבולגריה פועלות כמאתיים חברות ומעבדות שעשרים מהן הינן עצמאיות. המעבדה הגדולה ביותר בהיקף בפעילותה ובמספר עובדיה הינה **המרכז לדיאגנוסטיקה ופיקוח של הכור האטומי בקוזלודוי** ובו מעל 90 מומחים. במעבדות האחרות, בתחנות הכור ובחברת **נפטוכים**, עובדים בסה"כ כ-2000 מומחים. המערכת להכשרת מומחים עברה התאמה לדרישות הבינלאומיות בתחום ההכשרה וההדרכה במתכונת הקיימת בארצות אירופה וארצות הברית. קיימות 3 רמות של התמחות הכוללת כ- 90 מומחים ברמה III.

הקטנת ההשפעה הסוביקטיבית

המומחים העוסקים בבדיקות לא הורסות בכור האטומי בקוזלודוי התמחו בחברת WESTINGHOUSE, ארצות-הברית וכן בחברת TECHNATOM, ספרד. המדריכים בקורסים שנערכים בבולגריה הינם מקומיים וכן גם כאלה המגיעים מרוסיה, מגרמניה, מדניה ומספרד ורובם בוחנים לפי תקן EN-473. הביטוח התקני והביקורת בכור נשענים על עמידה בתקנים בולגריים שמבוססים על תקנים רוסיים ואמריקניים (ASTM ו-ASME CODE). הציוד בבדיקות הלא הורסות הינו מודרני דבר המבטיח תוצאות בדיקה אמינות ביותר. זה 10 שנים שבמקביל לבדיקות הלא הורסות מבוצעות, היכן שאפשר, גם בדיקות מטרולוגיות, במטרה להגדיל את האמינות של תוצאות הבדיקה. השימוש במכשירים ממוחשבים מאפשר הקטנת ההשפעות הסובייקטיביות של הגורם האנושי. לצד הבדיקות הרדיוגרפיות, מתבצעות בדיקות אולטרסוניות בגוף הריאקטור ובצנרת המרותכת אליו, בדיקות בזרמי ערבולת

הסיבות לדיונים הנ"ל הינן היחס השלילי של המערב לטכנולוגיה המזרחית שהביאה לאסון בצ'רנוביל, יחד עם החששות של מדעני המערב מאיכות הבנייה של המיתקן הגרעיני בקוזלודוי. כל זאת, גם בגלל אי הבנה מספקת בתקני הגוש המזרחי לשעבר, מצב הראקטורים והכישורים של כוח האדם הפועל והמתחזק את הכורים. הכור האטומי בקוזלודוי מייצר את האנרגיה החשמלית הזולה ביותר באירופה.

חלק גדול ממנה מיוצא לטורקיה ולארצות אחרות. באופן כזה מהווה הכור הבולגרי מתחרה קשה בשוק האלקטרואנרגיה באירופה. הערכת מצב הכור הינה תולדה של בדיקות בינלאומיות ממושכות שבמקרים רבים קשורות באינטרסים מסחריים ורבים מהמומחים המבקרים בכור קשורים בדרך כלשהי לחברות שלהן אינטרסים מנוגדים לפעילותו של הכור.

בימינו, כאשר המדיה הטלוויזיונית מציגה צד אחד של המטבע בלי לאפשר התגוננות כלשהי, הוצגו באופן מגמתי דברים רבים שספק אם יכלו לשמש הוכחות ועובדות. בצורה כזאת נוצרה דעת קהל שלילית על הכור והיכולת שלו.

המפגשים שהיו עם מומחים עולמים אפשרו יצירת איזון כלשהו והמשך הפעלתו של הכור תוך העלאת האפקטיביות והאמינות שלו.

הנל"ה-כחוק בבולגריה

יישום בדיקות לא הורסות של חומרים, מוצרים ומבנים, הוכנס למעשה כחוק בפעילות המשקית בבולגריה. הבדיקות יושמו בבניית מכונות, כלי שייט, רכבות, בהובלת דלק וגזים ונתעשיית האנרגיה. בשנים האחרונות חל מעבר מפיקוח על מוצרי התעשייה להערכת מצב הציוד בתעשיית האנרגיה ופיקוח על מוליכי גז ונפט בהנחתם ותוך כדי עבודתם.

ממצאי הבדיקות הלא הורסות מתקבלים כבסיס להערכת המצב וחישוב המשאבים של המיתקנים הנבדקים.

האם אתה מקבל את כל הדרוש?

מאת PAUL MARKS, מנהל מרכז ההדרכה של NDT

בארצות הברית. הביא לדפוס ד"ר א. קאופמן, איקא יעוץ תעשייתי בע"מ.

שאלתי אליך הקורא היא:

האם זה יכול לקרות גם לך?

לסיום הסיפור אשאל אותך מספר שאלות:

1- האם אתה מכיר היטב את צוות-האנשים שהיזמנת מחברת שירות לבדיקה על-קולית במפעלך? יתכן שלא! לדוגמא: האם יש לך עותק של תעודות-הסמכה, השכלה, קורות-חיים וניסיון בבדיקות לא-הורסות לגבי כל ההצעות שהגיעו לביצוע הבדיקות. האם יש לטכנאים ראייה חדה ותפיסת צבעים טובה? בעל-המפעל חייב לדעת את התשובות לשאלות הבסיסיות הנ"ל. מבקר-האיכות חייב לשאול שאלות מפורטות כדי להניח את דעתו, כגון:

האם הבודקים מבינים את חשיבות הבדיקה? האם הבודקים יודעים שהבדיקה שהם מבצעים ודו"ח המעבדה עליו חותמים יהיו הבסיס להחלטתך אשר תמנע נזק לבני-אדם ורכוש? כיצד הבודקים מתייחסים לבדיקה יסודית, אחראית ואמינה אם הם חייבים לבצעה בתנאים חריגים, כגון בשעה ה-14 או ה-15 של יום העבודה, או במשמרתו השלישית או הרביעית? עליך להבטיח שהבודקים התמחו היטב בתחום והינם בעלי מוסר-עבודה גבוה כדי להבטיח בדיקת אל-הרס איכותית ואחראית כמיטב יכולתם גם בתנאים הקשים ביותר, כגון חום, קור או לחות גבוהים, שעות מאוחרות, סביבה מלוכלכת מדי, התכווצות שרירים, כאב בטן וכו'.

2- האם יתכן שהתסריט הנ"ל יתרחש במפעלך, במכשיריך, ובזמנך? אולי כן!

טבע האנוש לא השתנה מאז שנת 1968. תמיד ישנם בודקים בודדים שמשתמשים בקיצורי דרך בלתי אחראיים מפני שאין לידם מפקחים קפדניים בזמן עבודתם, ואין זה משנה באיזה מפעל הם מועסקים. יתר-על-כן, הזמן הדרוש לפיענוח תוצאות של בדיקות-לא-הורסות לא גדל, אך אחריותך לגבי התוצאות הנ"ל גדל בהחלט בהשוואה ל-30 השנים האחרונות. בכל מקרה, הגינות, שיחות גלויות עם צוות הבודקים ופיקוח נאות לבטח עשויים, להביא תועלת הדדית.

3- האם קיימת דרך המבטיחה שהמקרה הנ"ל לא יתרחש לעולם? כן, אך הדבר אינו קל ומהיר כפי שהיית רוצה.

קודם כל הבודק חייב להכיר היטב את השיטות של הבדיקות הלא הורסות. אי אפשר להיות בודק טוב על-ידי לימוד תיאורטי בלבד. הוא צריך לדעת את ההבדל בין תהליך שגוי לבין תהליך נכון. אתה כבודק עשוי לגלות שאפשר להתמחות ולפתוח בקריירה מקצועית בתחום הבדיקות הלא הורסות על-ידי השגת רמה מקצועית III ASNT או הסמכה אירופית ISO 9712 אשר תרחיב את אופקיך ותגדיל את יכולתך האישית בתחום בדיקות

ישנם שינויים חיוביים רבים בבדיקות אל-הרס בעשורים האחרונים, במיוחד בצידוד ומכשור. אך שני מאפיינים נשארו ללא שינוי: הבודקים והסמכתם הנעשית על-ידי מעבידיהם, או גורם הסמכה. ברם תקלות רבות יכולות לקרות גם בתחום זה. הרי תולדות מקרה אחד:

סיפור מהחיים

בשנת 1968, בודק מתחיל צעיר ובוהן בכיר נסעו במשך 8 שעות מיוסטון טקסס לגראנד אייל, לויזיאנה. הבוהן מסר לבודק חוברת דיקה המסבירה בקיצור את שיטת הבדיקה העל-קולית (UT). הבוהן דרש מן הבודק שילמד בזמן הנסיעה את החוברת ושיתדל לזכור את כל המונחים הטכניים המופיעים בה. לאחר 4 שעות נסיעה, הבודק קרא, שינן את החוברת, שאל שאלות והגיעה שעת המבחן המילולי. הבוהן נוכח לדעת שהבודק אמנם יודע, מבין את התוכן ועונה על כל שאלותיו לשביעות רצונו המליאה, כולל ידיעתם של כל המונחים הטכניים המופיעים בחוברת.

זמן קצר לפני הגעתם למקום עבודתם החל הבוהן מכוון את מכשיר הבדיקה תוך כדי הסבר מקיף והבדוק, מסתכל ומקשיב בתשומת לב רבה. השניים הגיעו לאתר הבדיקות של חברת התקנות לקווי נפט כדי לבדוק את הריתוכים ההיקפיים של צינורות פלדה בקוטר 48 אינץ' (122 ס"מ), שנועדו להתקנה על קרקעית האוקיאנוס בעומק של כ-61 מטר.

השניים התחילו בבדיקה העל-קולית, כשהבדוק מחזיק את המכשיר ומתבונן בצג והבוהן עושה את מרבית הפעולות עם הגשש-חיישן. כך עבדו שניהם כל הלילה ובבוקר, הבודק בדק בעצמו ריתוך אחד שלם בזמן שהבוהן אכל ארוחת-בוקר. אמנם, לבודק היו מספר שאלות לגבי תגובות חריגות של הצג, אך האם היה כדאי בגלל זה לקטוע את ארוחת-הבוקר של הבוס? כנראה שלא! UT-OK (הכל בסדר) נראה קל מאד לרישום ליד הריתוך שבדק. "בדיקה על-קולית נראית קלה מאד לביצוע" חשב הבודק.

לקראת הצהריים היתה הפסקה בתהליך העבודה, שניהם חזרו למעונם והבוס החל אורז את חפציו. גם הבודק הצעיר התכוון לעזוב אך זה אמר לו שכעת עליו להמשיך לבדו בבדיקת יתר של צינורות קו-הנפט ולשקול מקצועית את תקינות הריתוכים ורק הוא, הבוס, חוזר הביתה. הבודק הצעיר התווכח עם הבוס על כך שנעזב לנפשו ואז נשאל, "מדוע לדעתך לימדתיך את תוצאות-הבדיקה, פשוט השתמש באחד או יותר מן המונחים הטכניים שלימדתי אותך כדי להרשים ואז לא ישאלו יותר שאלות מביכות. ואם יש לך ספיקות לגבי ריתוך מסוים, תרשום לידו פשוט UT-OK, כי אף-אחד אינו מתווכח עם ריתוך טוב", סיים הבוס.

* הכור האטומי בקוולודוי מייצר את האנרגיה החשמלית הזולה ביותר באירופה

* יישום בל"ה מוסדר בחוק בפעילות המשקית בבולגריה

* מומחי הכור הם ברי סמכא לפעילות הבל"ה בבולגריה



כור אטומי

לגנרטורים של הקיטור, בדיקה בפליטה אקוסטית לאטימות של מוליכי הצנרת והמכלים ובדיקות חזותיות תוך כדי שימוש במערכות ממוחשבות בשלט רחוק.

חידוש בבולגריה

הציוד שבשימוש הינו מערבי (שאינו קיים בכורים גרעיניים אחרים במזרח). הציוד המערבי מאפשר עבודה משותפת עם חברות מובילות מקרואטיה, דניה, ספרד, גרמניה ואחרות במטרה להשיג את הרמה הנדרשת מחברות המובילות בתחום ובהסתמך על הניסיון של הוועדות לאנרגיה אטומית באירופה, ארצות הברית ורוסיה.

בכור קוולודוי התארגן המרכז להערכת האיכות של הבדיקות הלא הורסות. התיעוד הבסיסי הוכן ע"י RER/4/020/AEA מבולגריה ו-DTI מאנגליה. מרכזים כאלה קיימים גם בגרמניה, שוויץ, הולנד, ספרד וארצות אחרות של העולם המערבי.

המרכז בקוולודוי הינו הראשון שנבנה באירופה המזרחית במתכונת אירופית ומהווה חידוש בארגון של אבטחת האיכות והבדיקות הלא הורסות בבולגריה.

הניסיון של המרכז מדווח במפגשים לאומיים ובינלאומיים ומהווה גרעין לדיאגנוסטיקה ופרוגנוסטיקה למצב המכונות, ההצטיידות, המבנים ותהליכים טכנולוגיים. המומחים של המרכז מהווים ברי סמכא לפעילות הבדיקות הלא הורסות בבולגריה.

המשך מעמ' 19

אנו מציעים לך שתקדיש יום אחד לבקר במיתקני הרשות המסמיכה ותבחן את עבודתם על-ידי ASTM E 1359, או EN 45013. ישנם אמצעים רבים לשיפור בבדיקות לא הורסות וחייבים לקוות שהמתאימים ביותר. ייבחרו לאחר שיקולים רבים. מחיר ההזנחה הוא עצום ממדים.

איך תימנע מטעות בקבלת שירותי אל-הרס

- לקוחות של חברות המספקות שירותי בדיקות אל-הרס (NDT) אינם בקיאים תמיד בנושא זה. מומלץ בפניהם ללמוד מעט את הנושא, בכל הנוגע לצרכי המפעל שלהם.
- חברות NDT נתונות לעיתים ללחצי זמן ועלות, המפתים המנהל הן לעשות "קיצורי דרך" בכל הנושא להמלצות (למשל, של ASNT) בכל הנוגע להדרכת טכנאים. יש חברות שאינן שמות דגש מיוחד על המיומנות האישית, ההסמכה של עובדיהן אם הדבר נוח להן מהבחינה הכספית.
- בארצות הברית, ענף ה-NDT מפקח על עצמו, הגורם היחיד שמטפל בליקויי השירות הוא הלקוח עצמו.
- הלקוחות של חברות NDT אינם טורחים לוודא מיהו הטכנאי המבצע את הבדיקות. כי בסופו של דבר, איכות העבודה תלויה במידת נחישותו של הטכנאי לבצע את תפקידו כהלכה.

לא הורסות.

זאת ניתן לעשות בפחות מיום אחד, כמתואר במסמך ASTM E 1359. חשוב מאד גם לשוחח עם הבודקים, להכיר אותם מקרוב ולהשתדל להבין האם הם מתייחסים ברצינות לעבודתם. הרי אתה תקבע את יכולתם על-פי איכות-עבודתם.

דירוג הסיכון לשירות לקוי

- עליך לענות על השאלות הבאות כאשר אתה חושד בביצוע מקצועי לקוי של הבודקים:
- (1) האם אתה מתמצא היטב בתהליך הביקורת כדי לזהות ביצוע ירוד וכושל? אם לא, למד את יסודות-הביקורת הישימה. ישנם קורסים קצרים רבים של 3-5 ימים לרמה II-I בבדיקות לא הורסות וכן על נושאים כגון: הבנה ופיענוח של רדיוגרמות, בדיקות מגנטיות, בדיקות בצבעים חודרים, בדיקות על-קוליות לקביעת עובי חומר, גילוי פגמים ועוד.
 - (2) האם אתה עסוק מכדי לראיין את הבודקים החדשים הבאים לעבוד במפעלך? אם כן, הפוך להרגל שגרתי מפגשים עם הבודקים שלך בהזדמנויות שונות. נסה לגלות את ניסיונם בעבודות בחברות אחרות, מה הוותק המקצועי שלהם ומי מהם מסוגל למנוע בעיות בעבודתם.
 - (3) האם אתה בוחן את הרשות המסמיכה את הטכנאים שלך? אם לא, האם אתה בטוח שהרשות עברה הרשאה על ידי גוף בעל רישוי מתאים לכך כמו ASNT, או ISO.

על איכות משלמים!

חדש
בדיקות
לתיקרות
פל-קל



אבל על בדיקות איכותיות אפשר לשלם פחות

גבי שואף בע"מ, החברה מס' 1 בישראל לבדיקות לא הורסות, מעמידה לרשותך את הבודקים המנוסים ביותר ואת המעבדות המתקדמות ביותר במחירים שכל פרויקט יכול לעמוד בהם. אתה מוזמן להשוות ולבדוק - גבי שואף!

כמה עובדות שחשוב שתדע על "גבי שואף":

1. החברה מבצעת פרויקטים בכל סדר גודל מהקטנים והפשוטים ועד הגדולים והמורכבים ביותר. החברה מבצעת בדיקות קונבנציונאליות ובדיקות מיוחדות במחירים תחרותיים המאפשרים לכל פרויקט להינות מהבדיקות האיכותיות ביותר בישראל.
2. המעבדות והבודקים של "גבי שואף" מוסמכים על פי התקנים הבינלאומיים, הם בעלי ניסיון רב בבדיקות מכל הסוגים ומעניקים תמיכה טכנית וליווי מקצועי צמוד במהלך הבדיקות ולאחריהן.
3. המעבדות של "גבי שואף" פרוסות בצפון, במרכז ובדרום הארץ והן עומדות לרשותך בכל עת ובהתראה מיידית.

בדיקות לתיקרות פל-קל

בדיקות מקצועיות בשיטות לא הורסות מהמתקדמות בעולם. תוצאות הבדיקה מיידיות. הערכת הבדיקות והייעוץ נעשות ע"י בכירי מהנדסי הבניין בארץ. ייעוץ ראשוני ללא תשלום

גבי שואף בע"מ - בדיקות לא הורסות ופיקוח איכות

משמר השבעה: רח' אליהו שמיר 5, טל' 03-9605559. פקס, 03-9604160.
E-Mail: shoef@netvision.net.il

מעבדת צפון: חיפה, תל חנן דרך בר-יהודה טל' 04-8214826.

מעבדת דרום: באר-שבע, רח' הבדיל 28, א.ת. עמק שרה טל' 08-6278465
בקר אותנו באתר החברה: www.gabishoef.co.il



שינויים בחוק התקנים התשי"ג - 1953 ותקינה רשמית

תיקון נוסף בחוק התקנים אושר בכנסת בסוף שנת 1999 לפיו, בקביעת התקן, יאמץ מכון התקנים, ככלל, תקינה בינלאומית אשר נהוגה בקרב המדינות המפותחות.

בקביעת תקן כאמור, יובא בחשבון אופי הסחר בין ישראל למדינות העולם.

כאשר קיימים תקנים שונים במדינות המפותחות, רשאי המכון לקבוע תקנים חלופיים, ובלבד שכל תקן שייקבע כאמור, יתבסס על תקן בינלאומי קיים.

בנסיבות מיוחדות, כאשר יש הכרח לעשות כן, בשל קיומם של תנאים ייחודיים למדינת ישראל, רשאי המכון לשנות תנאים מסויימים הקבועים בתקינה בינלאומית, תוך פירוט הנימוקים לכך בדברי הסבר אשר יצורפו לתקן.



מאת גרישה דייטש, הממונה על התקינה, משרד התעשייה והמסחר

תקן ישראלי מהו?

תקן הוא מסמך שבו מפורטות דרישות טכניות החלות על מוצר, או כללים טכניים של תהליך עבודה, לרבות הגדרות טכניות, באופן שיתאימו ליעודם. התקן מתאר תכונות שונות של המוצר, כגון: יעודו, פעולתו, מטרותו, תהליך ייצורו, התקנתו, הפעלתו, דרכי השימוש בו, איכותו ודרכי הבטחתה, כמותו, ממדיו ודרכי מדידתם, הדרכים לבדיקתו, להחסטתו, לתחזוקתו ולהעברתו ממקום למקום, מקורו, כינוי, סימונו ואריזתו. הכנת התקנים נעשית בוועדות התקינה במכון התקנים הישראלי לפי "כללי התקנים" (עיבוד תקנים ישראליים, התשנ"א - 1991), אותם מאשר שר התעשייה והמסחר.

חובת שמירה על תקן רשמי

מוצר שהתקן החל עליו הוכרז רשמי, אין לייצרו, למכרו, לייבאו או להשתמש בו בעבודה כלשהי, לבצע עבודה שהכללים הטכניים של התהליך שלה נקבעו כתקן רשמי, אלא אם כן התאימו המוצר או תהליך העבודה לדרישות התקן הרשמי.

האחראי על מילוי הוראות תקן רשמי הוא הממונה על התקינה במשרד התעשייה והמסחר. הממונה רשאי, בכל עת מתקבלת על הדעת, לערוך ביקורת על מנת לבדוק אם ממלאים אחרי הוראות חוק התקנים.

בעריכת ביקורת, רשאי כל אדם שהוסמך לכך על-ידי הממונה על התקינה, ליטול דוגמא מכל מצרך לשם בדיקה וכן לתפוס ולעכב כל דבר שיש לו יסוד להניח שנעברה בו עבירה על הוראות חוק התקנים. המהנדסים של מינהל התקינה במשרד התעשייה והמסחר מנהלים חקירות בעקבות ביקורות יזומות או עקב תלונות, ואם מתברר כי היתה עבירה על חוק התקנים, ננקטים הליכים משפטיים נגד בעלי עסקים, יבואנים או יצרנים.

משרד התעשייה והמסחר מכין תיקון נוסף לחוק התקנים: הגדלה משמעותית בעונשים לעבריינים על חוק התקנים, ובו הקנסות יגיעו עד ל-400,000 ש"ח (במקום הקנס המירבי של 20,000 ש"ח כיום).

הגדלת העונשים באופן משמעותי, יחד עם הגברת האכיפה בשוק המקומי, יאפשרו ליברליזציה בבדיקות היבוא ועל-ידי כך אבטחת העמידה של מדינת ישראל בדרישות ארגון הסחר העולמי (WTO), לפיו כל מדינה החברה בארגון חייבת לנהוג בצורה זהה באכיפת דרישות טכניות לגבי היבוא והתוצרת המקומית.

תעודת בדיקה בדבר התאמה לתקן

חוק התקנים קובע שמכון התקנים וכל מי שאושר לעניין זה בכתב ע"י הממונה על התקינה (מעבדה מאושרת) רשאים לבדוק את מידת התאמתו של מוצר לתקן ולתת תעודת בדיקה על כך.

מקום שלעניין חיקוק נדרשת ראייה כי נתמלאו תנאי התקן, לא תתקבל כראיה תעודה, אלא אם כן ניתנה בידי מעבדה מאושרת.

התקן הרשמי מחייב

תקן ישראלי שנקבע ע"י מכון התקנים הישראלי הוא תקן וולונטרי. אולם שר התעשייה והמסחר רשאי, לאחר התייעצות עם נציגי היצרנים והצרכנים, להכריז בהכרזה שפורסמה **ברשומות**, על תקן מסוים, כולו או חלקו, כעל תקן ישראלי **רשמי**, אם נוכח כי הדבר דרוש להשגת אחת המטרות האלה:

- שמירה על בריאות הציבור
- שמירה על בטיחות הציבור
- הגנה על איכות הסביבה
- אספקת מידע, כאשר לא קיים מידע, או מנגנון חלופי העשוי להקנות הגנה לצרכן
- הבטחת תאימות או חליפיות של מוצרים
- מניעת נזק כלכלי משמעותי העלול להיגרם לצרכן כתוצאה משימוש במערכות, בחומרים, או במוצרים המשמשים בבנייה, הגלויים לעין. וכן מניעת נזק כלכלי העלול להיגרם לצרכן כתוצאה משימוש בחומרי בנייה שאינם גלויים לעין.

מטרות התקינה הרשמית המפורטות לעיל אושרו ע"י הכנסת בחודש ינואר 1998 וחוק התקנים תוקן בהתאם. התיקון כולל גם הוראות מעבר, שעל-פיהן תקנים או חלקים מתקנים שההכרזה עליהם כתקנים רשמיים פורסמה ברשומות לפני 31 בדצמבר 1997, ושהעילה להכרזתם אינה עולה בקנה אחד עם מטרות התקינה שנקבעו בתיקון לחוק התקנים, הכרזתם כתקנים רשמיים תמשיך לעמוד בתוקפה עד יום 31 באוקטובר 1998. על-פי הוראות המעבר בחוק, היה על הממונה על התקינה לפרסם ב-1 בנובמבר 1998 **ברשומות**, את רשימת התקנים או ההוראות שבהם, אשר תוקף הכרזתם פקע, כאמור לעיל.

בילקוטי הפרסומים מס' 4692 מ-28 באוקטובר 1998 ומס' 4694 מ-3 בנובמבר 1998 פורסמו קרוב ל-250 תקנים שרשמיותם פגה במלואה, או בחלקה, בגלל אי ההתאמה לעילות התקינה הרשמית. מאוחר יותר פורסמו תיקונים להודעות אלה (**בילקוטי הפרסומים** מס' 4751 מ-12 במאי 1999 ומס' 4763 מ-3 ביוני 1999).

מאתרים את החורים

גלילית באמצעות Plugger. אם חתיכה זו, שאורכה כ- 10 ס"מ, נתגלה כפריכה מידי או סדוקה מידי, הסיכויים שגבינה זו תסווג כסוג א' היו נמוכים מאד.

לשיטת בדיקה מסורתית זו ישנם חסרונות: גבינת גרוייר, למשל, מבשילה רק לאחר שלושה חודשים, בשלב זה כבר לא ניתן לתקן, או לשנות, את הפגמים שנוצרו בה. מעבר לכך, הבדיקה באמצעות קדיחה בגבינה, או הוצאת גליל מתוכה, הורסת חלק קטן ממנה.

מדענים מהמכון השוויצרי לחקר משק החלב (Swiss Research Institute for Dairy Farming) בליבפלד (Liebefeld) פיתחו שיטת האזנה העולה באיכותה על שיטת "האוזן האנושית", ברונו אלברכט (Bruno Albrecht) ואנשי צוותו משתמשים בגשש אולטרסוני כדי להאזין לגבינה המבשילה. לגלים האולטרסוניים יש תדירות גבוהה שאינה נתפסת על ידי האוזן האנושית. "האוזן האלקטרונית" מונחת על קליפת הגבינה כדי לאתר בתוכה סדקים, אם הם מצויים בה. גלי הקול הנפלטים מן הגשש חודרים דרך הגבינה במהירות של 1600 מטר לשנייה. ברגע שהם פוגעים במשטח פנימי כלשהו, שבו מצויים אוויר, או גאז שאינו חלק מהגבינה עצמה, הם חוזרים. ההד מסייע למדען הבודק לאתר ולגלות קיומם של סדקים, או חורים פגומים בתוך הגבינה. "שיטה זו מאפשרת לנו לאתר סדקים מאד קטנים כבר בשלבים הראשונים של אחסון הגבינה", אומר אלברכט.

במקרה זה יכול הגבן (עושה הגבינות) להתערב במהירות בתהליך ולשנות, למשל, את הטמפרטורה שבה מאוחסת הגבינה.

ניתן להניח, כי רק קבוצה של אוהבי גבינות לא יהיו שבעי רצון מן השיטה החדשה לאיתור סדקים בגבינה. אלברכט כבר שוחח עם אנשים "המעדיפים את גבינת הגרוייר שלהם עם סדקים רבים".

* פורסם בעובדות (Facts) שוויץ, 39/1998.

הודפס ברשותו האדיבה של הכותב.

נלקח מתוך ECHO 38, בהוצאת KRAUTKRAMER, קלן.

תרגום חופשי: יהושע ויגודני.

חודרים מתחת לקליפת הגבינה שהתקלקלה. הודות ל-אולטרסוניק, ניתן לאתר ולעקוב אחר כל פרט בתהליך הבשלתה של גבינה.

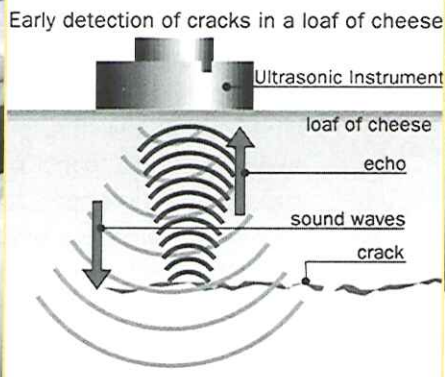
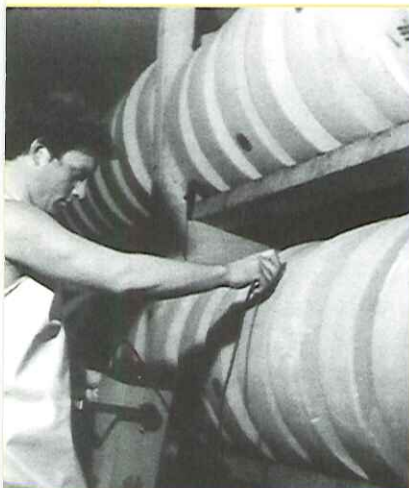
מאת נבי שוויצר

את גבינת האפנזל (Appenzel) מזהים על פי החורים הזעירים שבה, את גבינת הסבריןץ (Sbrinz) מזהים על פי פריכותה. אולם, לא כל גבינה נעדרת פגמים, לעיתים חורים בגבינת האפנזל, לעיתים גבינת גרוייר (Gruyere) מלאה בסדקים. לאחר חודשים ארוכים של השגחה וטיפול מיוחדים, גבינות שלא הבשילו כהלכה נמכרות במחירים נמוכים. דבר זה יוצר בעיות בתהליך האריזה האוטומטי של הגבינות ולעיתים ניתן להשתמש בגבינות אלה רק כחומר גלם למיטבל (פונדו) מהיר הכנה.

הבעיה נעוצה בעובדה שהחלב הוא נוזל לא שקוף. התהליכים הפנימיים בגבינה המבשילה אינם גלויים לעין ולכן שיבושים בתהליכים אלה עלולים להתגלות רק לאחר שכבר הסתיימו.

מדענים שוויצרים שמו להם למטרה להתגבר על קושי זה. הם פיתחו שיטה אולטרסונית המסוגלת "להקשיב" לגבינה בזמן תהליך ההבשלה ולאתר מייד כל סדק או פגם. אגב, זו אותה שיטה אולטרסונית המשמשת בתעשיית המתכת.

אחוז אחד עד שני אחוזים מן הגבינות המיוצרות בשוויץ הם גבינות שערך ירד עקב פגמים בתהליך ההבשלה. משקלן של גבינות זולות אלה הוא עצום. בחורף 1996/7 בלבד, כ-90 טונות של גבינת גרוייר שימשו להכנת ממרחי גבינה ו-9 טונות נוספות ניתנו כמזון לחזירים. עד היום שימשה האוזן האנושית כגשש בתהליך בדיקתן של הגבינות המבשילות. מומחים לגבינות היו נוקשים בפטיש על צידי הגבינה ומקשיבים להד שבקע ממנה. מומחים אלה מסוגלים לאתר סדקים המצויים סנטימטרים אחדים מתחת לקליפת הגבינה. במקרה של ספק היו הבודקים קודחים חור בגבינה או שולפים מתוכה חתיכה



איתור מוקדם של סדקים בגבינה השלמה. גלי הקול חודרים דרך הגבינה במהירות של 1600 מטר לשנייה. ברגע שהם פוגעים בסדק הם חוזרים ממנו.



כמו בבדיקות ידניות בתעשייה: ברונו אלברט, מהמכון לחקר משק החלב, מאזין להבשלתה של גבינה

מאזן האימה הגרעיני - והחץ

מאת דן רביני (*)

שנה בין ארה"ב לבריה"מ בזמן המלחמה הקרה, דהיינו הרתעה על ידי מכה שנייה.

בגלל הטווחים הגדולים המפרידים ביניהן והפרישה של מערך תחנות ההתרעה, לארה"ב ולבריה"מ יש זמן התרעה של 30 דקות. מערכות הנשק הגרעיניות של המעצמות מתוכננות כך שהן מאפשרות תגובה הרסנית לתוקף לפני שהן עצמן נפגעות. הבטחת ההשמדה ההדדית הנה המנגנון אשר מונע משני הצדדים להסתכן בתקיפה גרעינית יזומה.

הרתעה קצרה

ככל שהמרחק בין הצדדים מצטמצם, מתקצר זמן ההרתעה. בפועל, זמן ההרתעה של ישראל לא יעלה על 5 דקות בגלל הטווחים הקצרים ומיקומן של תחנות ההרתעה.

מהאמור לעיל ניתן להסיק, כי זמני התגובה הנדרשים ממערכת אשר צריכה להבטיח הרתעה אמינה כנגד תקיפה גרעינית של טילים בליסטיים, צריכים להיות מאד קצרים. תנאים אלו מכבידים על הצד המותקף מחד, ומאידיך עשויים לתת לצד המתקיף להשתעשע באפשרות שיצא נקי מתקיפת פתע.

יש להביא בחשבון כי החשיבה ההגיונית, במונח המערבי, אינה הצד השולט אצל כמה מהמנהיגים במדינות המאיימות על ישראל. אין לכן להוציא מכלל אפשרות כי אחד ממנהיגים אלו יחליט לתקוף את ישראל בנשק גרעיני במטרה להשמידה, מתוך הנחה כי ישראל לא תספיק להגיב.

כבר היה יותר ממנהיג ערבי אחד שהצהיר שהוא מוכן להקריב חיי מיליון ערבים כדי להשמיד את ישראל. בימים אלה בהם הפונדמנטליזם הולך ומתעצם, אי אפשר לשלול את האפשרות כי מנהיג שיהיו לו האמצעים לתקוף גרעינית את ישראל, יממש את זממו.

קשה מאד להתמודד עם מחשבות והתנהגויות לא רציונליות של אנשים שחשיבתם שונה משלנו. לכן אין מנוס מהמחשבה, כי הדרך הבטוחה היחידה להתמודד עם האיום הגרעיני בזירה שלנו, היא על ידי הגנה אקטיבית, שפירושה יירוט והשמדה פיזית של הפצצה הגרעינית במעופה.

הנשיא רייגן מתאר בספרו האוטוביוגרפי את התהליך המחשבתי שהביא אותו ליזום את פיתוח פרויקט **מלחמת הכוכבים**. במקום לחיות תחת איום מתמיד של השמדה הדדית טוטלית, כאשר לכל צד יש מספיק ראשי חץ גרעיניים כדי להרוס זה את זה עשרות מונים, עדיף כי תהיה אפשרות של הגנה מפני תקיפה ראשונה. ע"פ הלך מחשבה זה של רייגן, עובדה זו תעמיד את הצד השני בפני אפשרות של כליה, בלי שיהיה לו כל ביטחון שישגי את מטרת תוקפנותו.

במקרה שלנו, תהווה מערכת נשק **החץ** את הערובה כי התקפה גרעינית בלתי שפויה, לא תביא כליה על ישראל,

החץ נתפש היום

בעיני הציבור

כפרויקט יוקרתי

אשר בו מובילה

מדינת ישראל

בעולם בפיתוח

מערכת טילים

ליירוט טילים

בליסטיים.

הייחודיות

וההצטיינות של

מפעל מל"מ של

התעשייה

האווירית

משמשות מקור

לגאווה לאומית,

אולם גם

לחילוקי דעות

לגבי הצורך,

היעילות, ויותר

מכל לגבי

השאלה האם

מדינת ישראל

יכולה להרשות

לעצמה, כלכלית,

להקצות את

המשאבים

להצטייד

במערכת נשק

החץ.

מטרת מאמר זה היא להציג את המחשבה האסטרטגית אשר עמדה מאחורי הגדרות המערכת של נשק החץ, ולברר כיצד עומדת המערכת כיום בהגדרות אלו, מהם יעדי ההצטיידות הנובעים מהיעוד הבסיסי, ומהם התקציבים אשר יידרשו לסיים את הפיתוח ולממש את ההצטיידות.

האיומים על ישראל

מדינת ישראל ניצבת כיום מול איומים של טרור, אך אין עליה איום קיומי. בעבר, כאשר עמדה מול איומים קיומיים, ידעה ישראל לרכז את כל משאביה, כשרונותיה וחיותה, כדי להתמודד עם איומים אלו ויכלה להם.

מדינות ערב הבינו כי לא יוכלו להשמיד את מדינת ישראל על ידי כיבושה. מרביתן בחרו להשלים עם העובדות ולפתוח דף חדש של יחסי שלום ושיתוף פעולה.

אולם מדינות אחרות בחרו להתמיד בשאיפתן להשמיד את ישראל, והן רואות במטרה זו אבן יסוד באסטרטגיה ארוכת הטווח שלהן. מדינות אלה מונעות על ידי פילוסופיה פונדמנטליסטית אשר רואה במדינת ישראל סרטן בגוף האומה הערבית שיש לעקרו, במקדם או במאוחר.

בהעדר יכולת התמודדות בשדה הקרב הקונוונציונלי, פנו מספר מדינות ערביות למה שנראה כחלופה ההגיונית היחידה, דהיינו הנשק הבלתי קונוונציונלי הנישא על ידי טילים בליסטיים ארוכי טווח. טילים אלה מהווים גם חלופה לתקיפה באמצעות מטוסים, מכיוון שניסיון העבר שלהן בהתמודדות עם חיל האוויר הישראלי לא היה מוצלח.

מאידיך, טיל בליסטי ניתן לשגר בכל שעות היום או הלילה, בהפתעה מוחלטת. זמן המעוף מטווח של 2,000 ק"מ (מלוב או איראן), הוא פחות מ-15 דקות משיגור ועד פגיעה, וכאשר השיגור הוא מטווח 500 ק"מ (מסוריה), זמן המעוף מתקצר ל-7 דקות בלבד. טיל בליסטי הנושא פצצה גרעינית, מאפשר לאיים על מדינת ישראל איום קיומי.

ישראל השכילה לדחות את האיום הגרעיני מצד עיראק בכ-10 שנים על ידי השמדת הכור שם, אולם האיום ממשמש ובא, ואין כיום שום תהליך מדיני אשר יעצור את תקתוק השעון. שנת 2000 חלפה ויש סבירות גבוהה שאנו נמצאים בעיצומו של איום פוטנציאלי ממש.

הצירוף של פצצה גרעינית וכושר שיגור באמצעות טילים בליסטיים ארוכי טווח המאיימים על ישראל, מעמיד את המדינה בפני אתגרים אסטרטגיים קיומיים, שלא ידעה כמותם.

בהעדר נשק הגנה יעיל נגד טילים בליסטיים, תשובת ישראל יכולה להיות רק מעין זו אשר התקיימה במשך 40

חדשות-אל-הרס

טילים יזלגו.

המכ"ם יבחין ב-100 הטילים שחדרו וישגר נגדם 200 טילי חץ (שני טילי חץ כנגד כל טיל שחדר). 100 טילי החץ הראשונים ישמידו 90 מתוך 100 הזולגים (סיכוי השמדה של 90%), כך שאחרי שכבה שניה זולגים 10 טילים. 10 אלו פוגשים עתה 10 טילי חץ של השכבה השלישית. 9 מהם מושמדים ואחד זולג (סיכוי השמדה של 90%).

התרגיל הזה מדגים כיצד אסטרטגית ההגנה השכבתית של החץ מצליחה ליירט 999 טילים (900 בשכבה ראשונה, 90 בשכבה שניה ו-9 בשכבה שלישית) מתוך 1,000, ורק טיל אחד חודר. המספרים שבדוגמא הם לצורך פשטות החישוב ואין להם קשר עם המציאות. כי הרי בפועל אין באפשרות האויב לשגר בו זמנית 1,000 טילים ואין מערכת החץ מתוכננת להתמודד עם מטח של 1,000 טילים. במציאות, מערכת החץ תהיה מסוגלת להתמודד עם מטח של יותר מ-50 טילים.

למעצמות הגדולות יש יכולת שיגור מטחים של מאות טילים. לארצות ערב תהיה, בטווח הזמן של 20 השנים הקרובות, יכולת שיגור שלא תעלה על מטח של 5 טילים. החץ הוא, לכן, חסין מאד כנגד תקיפת רוויה של הערבים.

יצויין, כי גם האמריקנים בונים את אסטרטגית ההגנה של מלחמת הכוכבים על הגנה שכבתית, באותה מתכונת שהצגנו לעיל, אולם במימוש מערכת שונה.

כושר ההשמדה של המערכת

כושר ההשמדה תלוי במספר רב של גורמים שהחשובים שבהם הם מרחק ההחטאה וכן העצמה ויעילות ההרס של הראש הקרבי של החץ. אם הראש הקרבי הוא מצוין, אך לא נוצר מפגש כי מרחק ההחטאה גדול, לא מתקיימת השמדה. אם מרחק ההחטאה קטן אך הראש הקרבי לא יעיל, גם אז לא מתקיימת השמדה.

תכונות החץ הן כאלה שמרחק ההחטאה קטן מאד (קטן משמעותית ממטר אחד), ועצמת ההרס של הראש הקרבי היא הן גדולה והן ויעילה כאחת.

מרחק ההחטאה הקטן וביצועי הראש הקרבי מבטיחים השמדה מוחלטת של כל ראש גרעיני, כימי או קונוונציונלי.

ביצועי הראש הקרבי הוכחו בארה"ב בניסויי קרקע על מטרות דמה, וכן בניסויי טיסה.

כוננות, ניסוי שטח חזמי תגובה

מערכת החץ מתוכננת לכסות ולהגן על כל השטח המאוכלס של מדינת ישראל.

היא תהיה בכוננות רצופה 24 שעות ביממה, 365 יום בשנה. זמן התגובה שלה תואם את קונספט היירוט בשלוש שכבות ואת



ותאפשר לטפל בתוקפנות בכלים, אשר מחד ימנעו שואה, ומאידך יאפשרו לטפל טיפול מבוקר בתוקפן לאחר נטרול האיום.

הדרישות מהחץ

על מנת שמערכת נשק החץ תעצור כל תקיפת פתע של טילים בליסטיים נושאי ראש נפץ גרעיני, היא צריכה למלא את הדרישות הבאות:

■ ליירט באמינות גבוהה מטח של טילים בליסטיים המגיעים מסווחים של עד 3,000 ק"מ.

■ להשמיד את הפצצה הגרעינית שהטיל הבליסטי נושא.

■ להיות בכוננות מתמדת, 24 שעות ביממה, כדי למנוע כל הפתעה אפשרית.

מדרישות בסיסיות אלו נגזרו תכונות ומיפרטים של מערכת החץ כדלקמן:

■ זליגת המערכת תהיה יותר טובה מאחד לאלף. פירושו של דבר, כי הסיכוי של טיל לחדור את מערכת ההגנה הוא קטן מ-0.1%.

■ הראש הקרבי של החץ נדרש להשמיד את הראש הגרעיני התוקף, כך שינטרל ולא יתקיים פיצוץ גרעיני.

■ המערכת תהיה בכוננות מתמדת ללא הפסקה כלשהי.

תכונות אלו הן ייחודיות, ואינן קיימות כיום בשום מערכת מיבצעית בעולם.

כיצד מומשו יעדים אלה בפיתוח החץ?

זליגה אפסית

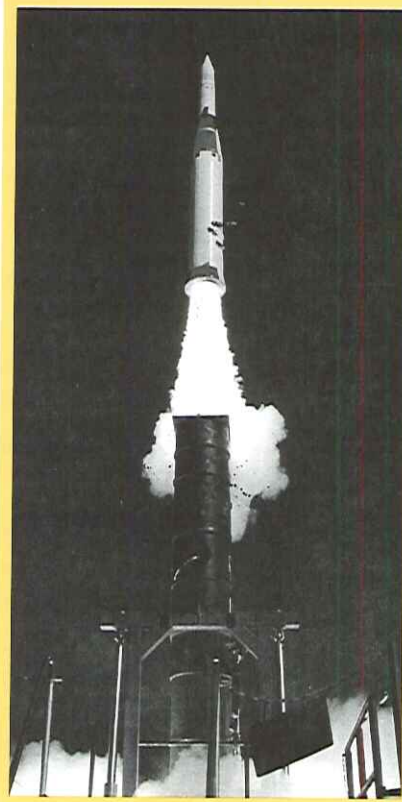
אין כיום שום טיל יירוט אשר יכול להבטיח כושר יירוט בסיכויי הצלחה של 99.9% כדי להבטיח זליגה של אחד לאלף. כל טיל יירוט טוב נחנך בכושר יירוט בסיכוי של 90%.

את המעבר מ-90% ל-99.9% משיגים על ידי שימוש מושכל בתכונות טיל החץ, ותכונות נוספות שנבנו לתוך מערכת הנשק שלו, ובעיקר במכ"ם בקרת האש.

הדרך שבה הדבר מומש היא על ידי הגנה שכבתית. כאשר מגלים איום, משגרים אליו טיל חץ למפגש בגובה רב, ובדקים באמצעות המכ"ם האם המטרה הושמדה. תהליך זה מהווה את ניסיון היירוט בשכבה הראשונה. אם המטרה לא הושמדה, משגרים נגדה שני טילי חץ נוספים בהפרש זמן קצר. שני שיגורים אלו מהווים את השכבה השנייה והשלישית. אם המיירט השני פגע, הטיל השלישי מבוזבז, אולם אם גם הטיל

השני לא פגע, ניתנת אוטומטית הזדמנות יירוט שלישית, ובסך הכל יש שלוש הזדמנויות יירוט בלתי תלויות זו בזו.

לשם הדגמה, נבצע את התרגיל הבא: נניח שמשגרים אלינו מטח של 1,000 טילים בליסטיים. מערכת החץ תשגר נגדם 1,000 מיירטים. 900 תוקפים יושמדו (סיכוי השמדה של 90%) ו-100



התגובה, כי תהנה מ"עומק אסטרטגי" מבחינת הזמן. כלומר, ישראל לא תאלץ להגיב תגובה אימתנית מתוך חוסר ברירה, אלא תהיה בידה השחות להפעיל אמצעים פוליטיים ואחרים אשר יפסיקו את התוקפנות על הסף ויענישו את התוקפן. החץ יאפשר לישראל לגלות איפוק מתוך עוצמה בלי שתהמר על קיומה, ולטפל במצבים שהיו מתפתחים לקטסטרופות גרעיניות, בדרך מתונה ומבוקרת תוך ריסון התוקפן והענשתו. פועל יוצא נוסף מהלוגיקה שפיתחנו הוא, שהתחמשות של ארצות ערב באלפי טילי SCUD לעולם לא יישמשו אותן נגד מדינת ישראל, בהגדרה, והצטיידות ישראל בחץ היא בלתי תלויה בכמויות הטילים שבידי הערבים.

היקפי הצטיידות נדרשים

על פי יעדי המערכת שתוארו, הבסיס להצטיידות קשור בכמות הטילים כנגדם אנו רוצים להתגונן במטח ראשון, או במספר מטחים קטן, ועוד רזרבות הקשורות בתחזוקה. בהנחה שאנו רוצים להתגונן כנגד מספר מטחים אשר כוללים בסך הכל 50 טילים (בכל מלחמת המפרץ נורו לעבר ישראל כ-35 טילים), נידרש לשגר כנגדם 60 טילי חץ (20% מעבר לכמות התוקפים, ראה לעיל). בהנחה שניתן להגן על כל מדינת ישראל על ידי פריסה בשלושה אזורי הגנה, יש לפרוס בסך הכל 180 טילים. אם נדרוש רזרבה תחזוקתית של 33% נצטרך להצטייד ב-240 טילי חץ. כל איזור הגנה דורש 2 מכ"מי בקרת אש, בסך הכל 6 מכ"מים עבור שלושה אזורים ועוד שני מכ"מים לרזרבה טכנית.

הערכת תקציב נדרש להצטיידות

מחיר טיל חץ בכמות של 240 יחידות פרוש על אספקה בקצב של 40 טילים לשנה במשך 6 שנים, מגיע ל-1.5 מיליון דולר. (מחיר 240 טילי חץ יהיה-360 מיליון דולר. מחיר הטילים כולל את ציוד הקרקע המכני והאלקטרוני הדרוש להפעלתם). מכ"מ בקרת האש פותח באלת"א בתקציב של 120 מיליון דולר. הפיתוח כלל 2 אבי טיפוס. מחיר מכ"מ סידרתי הוא 40 מיליון דולר. מחיר 6 מכ"מים נוספים מעבר לשני אבות הטיפוס, מגיע ל-240 מיליון דולר. עלות מערכת השליטה והבקרה לא תהיה גבוהה מ-50 מיליון דולר.

סיכום כל המחירים הנ"ל מגיע ל-650 מיליון דולר. ובפריסה ל-6 שנים, ההוצאה תהיה כ-100 מיליון דולר לשנה. הוצאות אלו הן מעבר להוצאות גמר הפיתוח אשר למעשה הסתים, ונותרו מספר ניסויים לאישור הכושר המיבצעי של המערכת, הנמצאת זה מספר שנים בתהליך הצטיידות.

ההשקעה הדרושה בהצטיידות מוערכת בפחות מ-1,000 מיליון דולר.

ההשקעה כולה מתגמדת לעומת הבעיה שהיא תפתור.

כאשר יתברר בבוא העת אלו מצוקות פותרת מערכת נשק החץ, קשה יהיה להבין למה היו לפרויקט זה חבלי לידה כה קשים, ולמה יש עוד כיום אנשים שאינם מבינים את הבשורה שהוא מביא למרות מה שכבר הושג במשך עשור וחצי.

(* ראש תכנית החץ).

מתוך הרצאתו בכנס השנתי השלישי של העמותה.

גילוי ההשמדה בשכבה ראשונה לצורך הפעלת השכבת השנייה והשלישית.

יעילות מערכת החץ

מתוך התרגיל שהדגמנו לעיל, ניתן לראות כי כנגד 1,000 טילים תוקפים אנו משגרים רק 1,200 מיירטים (1,000 בשכבה ראשונה ו-200 בשכבה שניה ושלישית), דהיינו רק 20% יותר מיירטים מאשר תוקפים. לגבי מערכת המספקת שלוש הזדמנויות יירוט, זאת היא יעילות יוצאת מן הכלל. בדרך כלל, כדי להשיג שלוש הזדמנויות יירוט, משגרים שלושה מיירטים כנגד כל מטרה. אנו חוסכים בכך שרק כנגד אלו שלא הושמדו בשכבה הראשונה אנו מפעילים את שתי השכבות הנוספות.

מערכת נשק חץ מכניסה לתוך חיזיון אפוקליפטי זה אלמנט מוסך ובוה עיקר גדולתה.

משמעויות אסטרטגיות של פילוסופית

המערכת

כידוע, אין כל אפשרות להבחין אם ראש הנפץ שנושא טיל בליסטי הוא גרעיני או אחר. בהנחה, שכיום אין לארצות ערב ראשים גרעיניים, טיל בליסטי המכוון לישראל לא יכול לשאת ראש גרעיני. אך ייתכן כי כבר כיום, יש לאחת מארצות ערב נשק גרעיני, וכל טיל בליסטי אשר מסלולו מכוון לישראל, הוא בחזקת חשוד כנושא פצצה גרעינית. כל הנחה אחרת הנה משחק בקוביה על עצם הקיום של מדינת ישראל. בעידן בו שלט מאזן האימה (כאשר אין חץ ליירט ולסכל מטח

בסביבה בה אנו נימצא ב-20 השנים הבאות, תרומת החץ היא היותר משמעותית שמערכת נשק בודדת כלשהי יכולה להביא להבטחת המשך קיומה של מדינת ישראל.

תקיפה ראשון), היתה ישראל צריכה להחליט אם להגיב במלוא העוצמה על פי כללי המשחק של מאזן האימה, או להניח כי אין זו תקיפה גרעינית ולהסתכן בהשמדה ללא ענישת התוקפן.

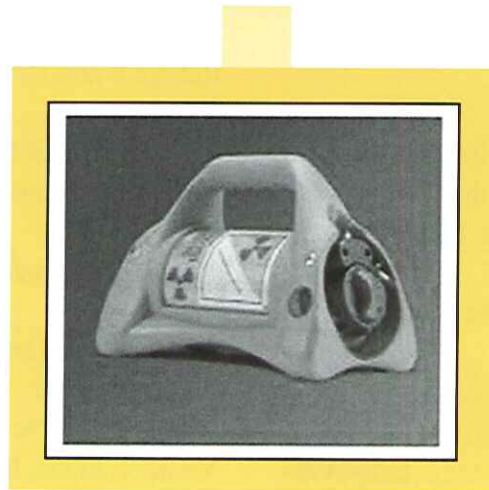
ללא אמצעי יירוט אמין, כל תקיפה גרעינית פירושה השמדת ישראל. משמעותה של תגובה בלוגיקה של מאזן האימה היא "תמות נפשי עם פלשתים". אין לנו ענין להיות מושמדים גם אם יהיה לנו הסיפוק האינטלקטואלי שגם התוקף הושמד.

המשמעות כי כל טיל בליסטי הנורה אל מדינת ישראל יביא שואה על המדינה ממנה הוא שוגר, אומרת כי לא ישוגרו יותר טילים בליסטיים במזרח התיכון בלי שיעדם הוא ברור וידוע. כך נוהגות גם המעצמות ביניהן ב-50 השנים האחרונות.

אלמנט מוסך

בעידן החץ ישראל לא תצטרך לעמוד עם האצבע על כפתור מנגנון

**יבוא ושיווק
מכשירי NDT
ומקורות רדיואקטיביים
חדשני
880 Gamma Radiography Projector**



ציוד ומקורות ברמת איכות ובטיחות גבוהה.

אלדן ציוד אלקטרוני בע"מ

ניתן לבקר באתר www.aeat-gsa.com

איש קשר - נונה ברנשטיין (שלוחה 242)

כנסים

2001

3-6 SEP. :Defectoscopy-the 2nd International Exhibition on Non-Destructive Testir Equipment and Devices.
Venue: St Petersburg, Russia.

7-10 SEP: 4th International Workshop on Advances in Signal Processing for NDE of Materials.
Venue: Quebec City, Canada.

13-14 SEP: 6th International Conference of the Slovenian Society for NDT.
With the theme: Previous Experience and Current Innovations in NDT.
Venue: Portoroz, Slovenia.



17-21 Sep: 10th Asia-Pacific Conference on Non-Destructive Testing. Organised by the Australian Institute for NDT with the theme:
Technology 2001 and beyond.

11 באוקטובר 2001 - התאחדות התעשיינים בישראל, בשיתוף העמותה הישראלית הלאומית לבל"ה:
18,30-14,30: מפגש בבית התאחדות התעשיינים, רח' המרד 29, ת"א.
הנושא: אחריות הנהלת המפעל לבטיחות המוצר ולבטיחות העובדים:

- תקן ניהול בטיחות לעומת החוק: האם אימוץ התקן מבטיח עמידה בדרישות החוק.
- ערי"ד י. קאופמן-דיני בטיחות, אוניב' ב"ש; פרופ' נוטע-אבטחת איכות ואמינות, הטכניון.
- בטיחות מוצר: דירקטיבה אירופאית למכלי לחץ - מר י. וויל, סמנכ"ל איכות אורמת תעשיות בע"מ.
- בל"ה במכלי לחץ - ד"ר י. שואף, מנכ"ל מעבדת גבי שואף בע"מ.



15-19 OCT: ASNT Fall Conference and Quality Testing Show. 60th anniversary of the event
to be held in ASNT's home town.

Venue: Greater Columbus Convention Centre
Columbus, Ohio, USA.

16-19 OCT: Equipment for Non-Destructive Testing and Technical Diagnostics Exhibition. A conference is to run alongside this international exhibition set in the highly industrialized central region of Siberia.
Venue: Irkutsk International Exhibition Complex.

NOVEMBER: The National Measurement Conference (NMC) and 10th International Conference on Electromagnetic Measurement (REMC).
Three-day parallel
Proceedings devoted to the advances in Measurement Technology and Electromagnetic Research and Devices within the UK.



28-29 NOV: Tth 6th Conference on Q.C
Organised by THE ISRAELI SOCIETY FOR Q.C
Jerusalem, Israel

12-13 DEC: Computerised Tomography for Scientists and Engineers.
Organised by the Indian Institute of Technology.
Venue: Kanpur, India.

2002

8th European Conference on NDT-5

17-21 June 2002, Barcelona
Further information from:
AEND C/Bocangel 28-2 izda, 28028 Madrid, Spain
Tel: +34 913 612 585
Fax: + 34 913 614 761
E-mail: informacion@aend.org
Website: www.aend.org

8 FEB: Annual Conference of NDT, Oorganised by the ISRANDT, Shfaim, Israel.

למידע נוסף נא להתקשר אל ISRANDT



il Giornale delle Prove non Distruttive

organo ufficiale dell'Associazione Italiana Prove non Distruttive - the official journal of the Italian Society for ndt

Editoriale

G.M. Gatti

AIPND ISRANDT Insieme per la pace

Copenhagen 1998

Era in pieno svolgimento la 7ª Conferenza Europea sulle Prove non Distruttive.

La Federazione Europea delle Associazioni PnD, coglieva questa occasione per consolidare il proprio "statement".

Negli stessi giorni si riuniva il Comitato Internazionale delle PnD che assegnava definitivamente al Presidente dell'AIPND il governo dell'ICNDT.

È in questa nuova veste che il Presidente AIPND raccoglieva la richiesta di aiuto del Dott. Gavriel Shoef di Tel-Aviv, imprenditore di una Società di Servizi PnD, per convincere la comunità ebraica a fondare l'Associazione di Israele per le PnD.

Immediata la disponibilità del nostro Presidente che a soli 8 mesi dall'incontro di Copenhagen inaugurava a Tel-Aviv la prima conferenza Nazionale PnD di ISRANDT (Israeli National Society for Non Destructive Testing).

A questo primo traguardo ha fatto seguito l'impegno AIPND ad accreditare ISRANDT attraverso il SINCERT in modo da rendere possibile il mutuo riconoscimento in ambito europeo delle certificazioni emesse da ISRANDT.

A Roma, nel corso della 15ª Conferenza mondiale sulle PnD, il richiamo alla solidarietà per questo popolo così bisognoso di pace.

Commoventi gli abbracci al commiato quando il Presidente AIPND disse "Tutti noi torniamo ai nostri Paesi dove regna la pace, ma i nostri amici di Israele tornano in un

אתא ג.מ. גאטי, עורך העיתון.

בכנס השביעי של הפדרציה של העמותות ל-NDT באירופה, קופנהגן 1998, נבחר נשיא AIPND, ד"ר ג' נרדוני כיו"ר ICNDT, הוועדה המנהיגה את הפדרציה.

נשיא AIPND העלה את הבקשה של העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות, אשר נוסדה ביוזמתו של מר גבריאל שואף, הבעלים של חברת שרות לבדיקות לא הורסות, להתקבל לפדרציה. שמונה חודשים לאחר מכן התקיים בתל אביב הכנס הראשון של העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות, ISRANDT, בה הודיע נשיא AIPND על קבלת ישראל לפדרציה האירופית.

לאחר הסיקור של ISRANDT ע"י הגוף הלאומי האיטלקי SINCERT יתקבלו תעודות שיונפקו ע"י ISRANDT לעובדי בדיקות לא הורסות על ידי ארצות הפדרציה האירופאית.

בכנס ה-15 של האיחוד העולמי לבדיקות לא הורסות נמסר ש-SINCERT העניק הסמכה ל-ISRANDT ונחתם הסכם רב צדדי להכרה הדדית. בכנס הובעה הסולידריות של המשתתפים עם העם הישראלי הרוצה וזקוק כל כך לחיות בשלום עם שכניו.

נשיא AIPND, ד"ר נרדוני אמר בהתרגשות, "כולנו חוזרים לארצות שבהן שורר השלום, אולם חברינו מישראל חוזרים לארץ שבה המצב נע בין מתיחות למלחמה ושבה עדיין קשה להגיע לשלום."

הקשרים הובילו להתפתחות של חברות אמיצה בין AIPND ו-ISRANDT. תעודת הכבוד ופסל של משה רבנו שקיבל נשיא AIPND, ד"ר נרדוני, מ-ISRANDT מסמלים את הכבוד ההדדי והידידות בין העמותות.

Dear ISRANDT
Dear President Gaby Shoef
Dear Members
Dear Friends

SHALON ! SHALON !

In the Bible is written :

Where people comes together with friendship and good will ,there is God .

My dear ISRANDT you realize this statements !

To day, with your President , your Members , many Friends coming from other Countries, you celebrate, joined with the technical conference , your official election in the ICNDT, as the only Israeli representatives of NDT.

Now you are part of the World wide NDT Community with others 62 Countries .

With them ,you share the high responsibility to promote in your Country and around the globe , were needs call , the NDT science extremely necessary in our time .

And more in Roma 2000 you receive , after your strong efforts to achieve accreditation , the mutual recognition for all European Countries of your certification schema .

Dear ISRANDT , as Chairman of ICNDT and strong supporter of the role of NDT Society , instead far from Tel Aviv for urgent business problems , I am illuminated ,as your members by the greatness of your results !

All together we are proud for the actions you made ! Formidable in so short time.

Dear ISRANDT , I met you before you born in the far '95 , '96... ... when you were alive only in the thoughts of few people ; one of those was GABY SHOEF , the man that more than others feel the needs to give you the " life "

And the times of your birth comes !

The announcements that ISRANDT was born blitz the World among the joy of the people of good will .

Dear GABY SHOEF
Dear MEMBERS

Take care off ISRANDT, it is an intangible value !

The NDT Societies are not only a Technical and Scientific forum but they are real Institutions for promoting friendship , helping our work , strengthening the relationship among Countries .

This means better life in a more peacefully World !

SHALOM , SHALOM , to all of you and all the best success for this very , very important event .

Ciao ISRADNT great horizons are in front of you ! You are in my heart !

ICNDT Chairman

G. NARDONI

Tel Aviv 8 / 01 / 2001

בדיקות אל-הרס במסילות של רכבת ישראל

מאת גריגורי א. קרוג

כפגום.
אם $(No+8) < Ni < (No+16)$ ואם הפגם מישורי (סדק, חוסר-חדירה וכו'),
הריתוך נפסל.
תוצאות-הביקורת נשמרות יחד עם דו"ח הביקורת.
נתונים בסיסיים כוללים את מקום הריתוך, שם הרתך, שמו של
מבקר האיכות וכו'.
הנתונים האלה משמשים בסיס לשליטה על שיטות הייצור והריתוך.

עגלת חיישנים

רכבת ישראל מבצעת סקירה של המסילות לאיתור פגמים באמצעות
מערכת אוטומטית לגילוי מוקדם של פגמים בשם SPB-50. המערכת כוללת
עגלה נגררת ובה חיישנים על-קוליים ותיבה המכילה פריטים אלקטרוניים,
מתקדמים ודיגיטליים. המערכת כוללת גם מחזיקי חיישנים מיוחדים בעלי
כושר התאמה עצמי על המסילה, המבטיחים אותות ביקורת רציפים. גם
חישני מגע עם חיבורי מים נמצאים בשימוש. העגלה כוללת גם רשם מכני
לסינכרוניזציה של מקום התמונות לאורך המסילה ללא התייחסות
למהירות הנסיעה. התמונות יוצרות קנה המידה מדויק. קנה-מידה העקבי
והיציב נחוץ כדי לקבוע את גודל הפגמים ומקומם המדויק, כדי לחזור על
הבדיקה ולהשוותה עם שתי בדיקות, או יותר באותו איזור.
גודל השדה 4 מ"מ. הפגמים הנפוצים ביותר הם UIC 212 & 213.
האורך הקריטי של הפגמים הנ"ל הוא כ-40 מ"מ, התואמים לעשרה
או יותר כיווני שדות.
מערכת הביקורת הנ"ל מגלה, בקלות רבה, פגמים באורך 4 או 5
שדות, כלומר פחות בהרבה מן האורך הקריטי.

הבחנה בין פגמים והפרעות

ההבחנה בין פגם אמיתי לבין הפרעות אחרות נעשתה קשה בקרבת
קדחים של ברגים. בזמן ביצוע של שתי צורות הביקורת הנ"ל אנו שולחים
צוות בדיקה דיני כדי לאמת פגמים לפחות באורך 50% מן האורך הקריטי.
הביקורת האוטומטית העלתה את אחוז הגילוי של הפגמים ב-50%
עוד לפני השימוש באנליזה השוואתית של המידע.
לאחר השימוש באנליזה השוואתית אחוז הגילוי של פגמים עלה ל-90%.
גילויים של פגמים גדולים מסדר גודל של הפגמים הקריטיים (המסוכנים)
התקרבה ל-100% באמצעות הביקורת השוואתית והבדיקה הידנית.

על המחבר

גריגורי א. קרוג נולד בברית המועצות ביולי 1937. הוא קיבל את
התואר D.Sc & Ph.D לביקורת אל-הרס בשנת 1968 ו-1989 בהתאמה,
באוניברסיטה למסילות רכבת של לנינגרד והיה חבר נספח
באוניברסיטה לביקורת אל-הרס משנת 1979 ועד 1990.
הוא משמש בתפקיד מרכז בקרת מסילות ארצי ברכבת ישראלית
ומשמש פרופסור-חבר בטכניון בחיפה משנת 1991.

**בימינו, אפשר להבטיח את מסילות-הברזל בפני נשל אך ורק על-ידי
ייצורן האמין וע"י ביקורת יעילה באמצעות שיטות אל-הרס.**

רכבת ישראל פיתחה לאחרונה שיטות אל-הרס מתאימות לגילוי
פגמים במסילות הברזל בזמן ייצורן ותחזוקתן.
הדרישות הטכניות לגבי מסילות ברזל חדשות בארץ כוללות ביקורת
על-קולית של כל אורך המסילה (ב=100%) וכן של שטח החתך
ובמיוחד בקצותיה. השיטה תבטיח ששטח החתך המינימלי הנבדק
לא יהיה פחות מ-70% של ראש-המסילה ו-60% של הדופן, כולל
הבסיס התחתון המרכזי שמתחת לדופן. ראש המסילה ייבדק משני
צדדיו וכן על שטח המגע עם גלגלי הרכבת.
הדרישות לגבי ייצור מסילות נקבעו על-ידי ועדת התקנים האירופית
ומתאימות לרפלקטורים בצורת FBH בקוטר 2 מ"מ שמוצבים
במקומות שונים לאורך קטע המסילה.
כל קטע מסילה נבדק בזמן הייצור גם באמצעות זרמי ערבולת מתחת
לבסיס ולאורכו על פי הדרישות הבאות:
♦ כל פגם, בעומק 0.5 מ"מ, לא יהיה ארוך מ-20 מ"מ;
♦ כל פגם בעומק 1.5 מ"מ לא יהיה ארוך מ-10 מ"מ;
דרישות הביקורת האלה לכל אורכה של המסילה מאפשרות מניעת הופעה
של פגמים כתוצאה של ריתוך של קטעי המסילות מסיבות מטלורגיות.

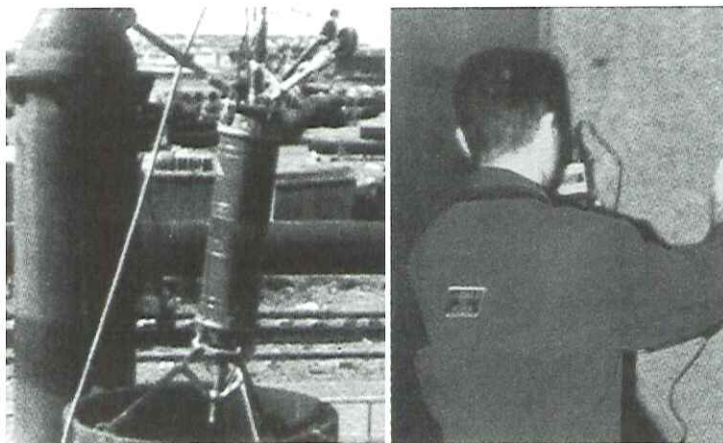
שתי שיטות ריתוך

ברכבת ישראל קיימות שתי שיטות ריתוך:
♦ ריתוך חשמלי של כל שטח המגע של קצוות המסילה;
♦ ריתוך תרמיטי (thermit) באמצעות חום ואבקת ברזל מעורבת
באבקת חמרן.
נקבעו תקנים לגבי כל תהליכי הריתוך, בדיקה גיאומטרית ובדיקה
על קולית של המסילות.
קיימות שתי שיטות של בדיקה על קולית:
שיטת-הד ושיטת-טנדם (שיטה עורפית).
גלאי פגמים חדישים מאפשרים רישום ושמירה דיגיטלית של תוצאות
הביקורת ונתוני הכוונון של המכשיר.
כוונון של רגישות הגלאים מבוצע באמצעות מדדים של DGS לגבי
שתי השיטות הנ"ל.
גורמים שונים המשפיעים על איכות הריתוכים וגילוי הפגמים נלקחו
בחישובן בקביעת הביקורת של חיבורי הריתוך בקטעי המסילה.
הרמה ההתחלתית של הרגישות נקבעת כשווה לאות מרפלקטור עם
2 מ"מ רבועים (Db oN).
ריתוך שרמת האות ההתחלתית Ni עולה על No עם 16 Db נפסל



המכון לבדיקות לא הורסות

המכון מוכר ומוסמך לבצוע בדיקות "י" חברות ותאגדים גדולים ומכובדים ביניהם: הכור ומתקנים אחרים, חברת החשמל, מפעלי ים-המלח, משרד הבטחון, התעשייה הצבאית, תעשיות כימיות - "מכתשים", חברת המים - "מקורות", "פריקלאס", "שרותי נפט", "קצא"א", חברות גז ונפט נוספות וקבלני ריתוך ברחבי ישראל. מעבר לים, ביצע המכון עבודות במדינות רבות בניהן: אירן, גרמניה וסוגו.



המכון עוסק בתחום רחב של בדיקות לא הורסות:

- ✓ רדיו גראפיות (Gamma Ray, X-Ray)
- ✓ בדיקות אולטרא קוליות
- ✓ צבעים חוזרים
- ✓ חלקיקים מגנטיים



**המכון פועל על-פי כל כללי
ISO 9000 - ISO/IEC Guide 25**

האופן 1 א.ת. חולון, כתובת למשלוח דאר ת.ד. 71 אזור מיקוד: 58190
טלפון משרד/מעבדה: 03-5500234, פקס: 03-5569044
פלאפון: 050-240267 מען: 03-5597921, טל/פקס: 03-5506658

HADASHOT AL-HERES
ISRANDT
JOURNAL OF THE ISRAELI
SOCIETY FOR NON-DESTRUCTIVE TESTING

Nº 5, JULY 2001

ISRANDT
P.OBOX 73 AZOR, ISRAEL
TELEPHONE 972-3-9605559
FAX: 972-3-9604160
e-mail: israndt@netvision.net.il

THE EXECUTIVE COMMITTEE
PRESIDENT: G. SHOEF
VICE PRESIDENT: PROF. A. NOTEA
MEMBERS: PROF. I. SEGAL
H. ALMOG
J. WEISFELD
O. MAGAL
DR. Y. SHOEF
G. RONEN
R. BIBAS
EXECUTIVE EDITOR: Y. VIGODNY

PUBLISHED BY MEDIUM PRODUCTIONS LTD
8 BEN-AVIGDOR STR, TEL-AVIV, ISRAEL
e-mail: medium@medium.co.il

**יו"ר הועדה הבינחידתית לאבטחת איכות ואמינות בטכניון,
מונה כמחזיק קתדרה בהנדסה תעשייתית ע"ש הרי לבנספלד**

פרופ' עמוס נוטע היה הכוח המניע להקמת היחידה הבינדיסציפלינרית לאבטחת איכות ואמינות בטכניון. מן הראוי לציין, שפעילותו של פרופ' נוטע להקמת היחידה החלה בתחילת שנות ה-80, שנים רבות לפני התפתחות התודעה בדבר חשיבות נושא האיכות בארץ. גישתו של פרופ' נוטע שמה דגש על מדידות וגישה כמותית בכל מרכיב של תורת האיכות. תוכנית הלימודים ביחידה לאבטחת איכות ואמינות בטכניון כוללת בתוכה מרכיבים כמותיים כגון: תורת המדידות, בדיקות לא הורסות, הערכת סיכונים, אמינות, תחזוקתיות וסטטיסטיקה. גם בנושאי הלימוד הניהוליים מודרך המשתלם לפתח אמות מידה ופרמטרים הניתנים **למדידה כמותית**, כי זו הדרך היחידה לבחון את התועלת והאפקטיביות של פעילות האיכות.

מתוך הערכה להתמדתו, נחישותו ומנהיגותו המדעית בתחום אבטחת האיכות במשך כ-20 שנה, החליט סנט הטכניון למנותו כמחזיק "קתדרה בהנדסה תעשייתית ע"ש הנרי לבנספלד".

העמותה מברכת בזה את סגן הנשיא שלה - פרופ' עמוס נוטע על המינוי החדש ומאחלת לו הצלחה בתפקיד.

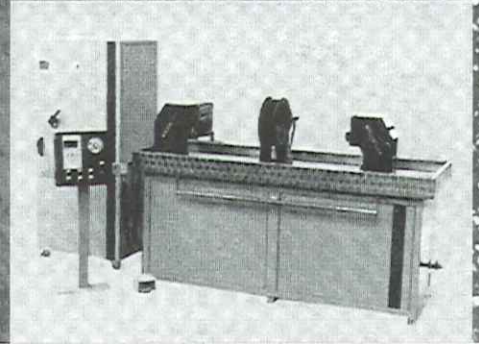
ת.ד. 2272 קריית אונו 55100 טל. 03-5323533 .פקס. 03-5323115

פוכנויות
ערבה
נ.א. בע"מ

MAGNAFLUX



ציוד ניד... (Cleaning equipment)



ציוד קבוע... (Fixed equipment)



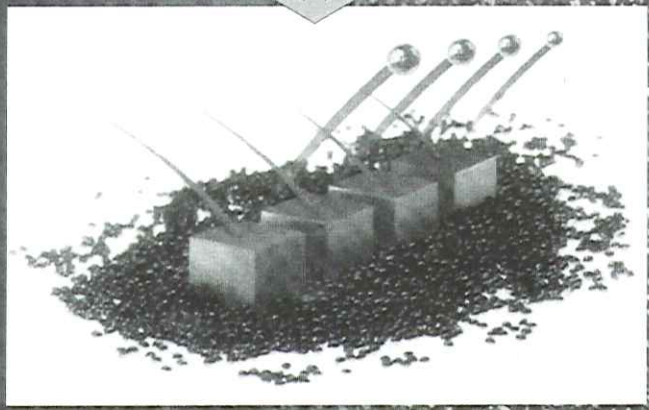
חומרים (Materials)



מנורת UV... (UV lamp)

ניקוי בהתזת גרגרי פלדה

גרגרי פלדה איכותיים מתוצרת WHEELABRATOR ALLEVARD



מכונות להתזת גרגרי פלדה מתוצרת STRAALTECHNIEK