

חדשות אל הרס

ביטאון העמותה הישראלית לבריאות לא הורסו

דבר העורך

קוראים יקרים

אני שמח להגיש לכם את הביטאון השלישי, המלווה את הכנס השנתי של העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות.

בביטאון זה, כמו בקודמיו, מוקדשים מאמרים רבים לנושא ההסמכות הלאומיות והבינלאומיות למבצעי

הבדיקות. נושא זה עומד בראש סדר העדיפויות של פעילות העמותה, ולכן מרשקעים בו מירב מאמציה, הן הארגוניים והן הכספיים.

בביטאון תוכלו לקרוא את מאמרו של פרופ' עמוס נוטע על החידושים האחרונים באי חוד תקני ההסמכה של ארצות הברית ואירופה, ואת דיווחו של מר גדעון רונן על ההתקדמות בבניית מערכת ההסמכה והכרתה על ידי מדינות אירופה.

החסות, אשר אפשרו את קיומו של יום העיון ואת פרסום הביטאון. ולסיום, ברכת הצלחה לרפי ביבאס, העורך הראשון של הביטאון, לרגל מינויו למנהל הרכש של מפעל מל"מ.

קריאה מהנה,
יהושע ויגודני
עורך ראשי



כולי תקווה, שנוכל להתגאות עוד השנה בכודקים המוסמכים הראשונים, שיסללו את הדרך לכולנו בהשתלבות מקצועית עם העולם המערבי.

בנוסף, תוכלו לקרוא מאמרים מקצועיים, המתארים את ההתפתחויות והחידושים בבדיקות הלא הורסות, הן בתחומים המוכרים והן בתחומים חדשים. הפעם הוספנו מדור, המלקט את החדשות בענף.

ברצוני להודות לחברי הועדה המארגנת של הכנס, למרצים, לכותבי המאמרים, לחברות המפרסמות בביטאון, לחברות המציגות וכמובן לחברות נותנות



"הריני מברך אתכם על היוזמה להקים בארץ עמותה לבדיקות לא הורסות. בדיקת מוצ' רים ותהליכים באמצעות שיטות, שאינן מתערבות או פוגעות בפריט הנבדק, היא כיום חלק מהתשתית

המודרנית, הדרושה לתעשייה מתוחכמת ולתעשיית ההיי-טק. כנשיא הטכניון בהווה וכאיש חיל האוויר בעבר אני תקווה, שהעמותה תתרום לנושא חשוב זה ותוכל להשתלב במערכת הבינלאומית, העוסקת בנושא".

מתוך דברי הברכה של אלוף (מיל.) עמוס לפידות, נשיא הטכניון.



"המשק הישראלי הוא בעל פוטנציאל צמיחה גבוה מאוד, והוא יכול להגיע לשיעור צמיחה שנתי של כ-2.5% לניכוש. זהו שיעור הצמיחה הנכסף, הקיים כיום בארה"ב ובמספר מדינות מפותחות אחרות... אני בהחלט סבור, כי שיעור הצמיחה של המשק בשנת 2000 יהיה גבוה יותר מאשר בשנת 1999, והממשלה... תצליח להשיג את יעד הצמיחה של 3% בשנה זו. יחד עם זאת... עלינו לשאוף להגיע ליעד של 5%".

מתוך דברי נשיא התאחדות התעשיינים, עודד טירה, בריאיון שערך עמו גדעון רונן (ראה עמ' 2).

גיליון מס' 3 ♦ ינואר 2000, שבט תש"ס

חדשות אל הרס ביטאון העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות

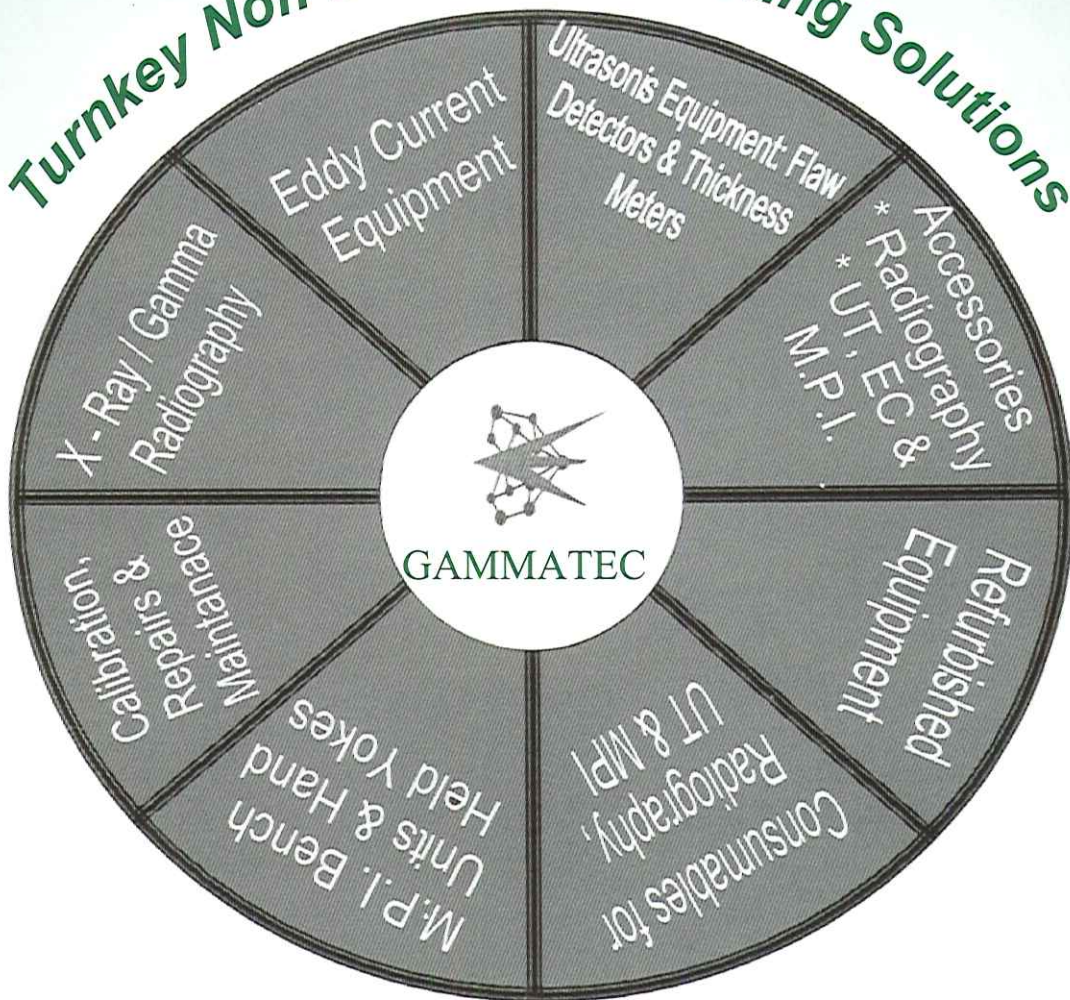
טל' 03-9605559, פקס' 03-9604160 ♦ עורך ראשי: יהושע ויגודני ♦ הפקה: צוריל שירותי ידע, ת"ד 5380, הרצליה, טל' 09-9570750 ♦ המערכת אינה אחראית לתוכן מודעות הפרסום ♦ מותר להעתיק חומר מעיתון זה בתנאי שיצוין המקור ♦ © כל הזכויות שמורות



Gammatec Engineering

Est. 1981

Turnkey Non Destructive Testing Solutions



Postal Address:
PO Box 264786
Three Rivers
1935
South Africa

Physical Address
13 Kings street
Duncanville Ext 3
Vereeniging
1939

Contact:
Mr. N. E. (Butch) Davies MD
Mr. R. Balshaw (Technical Rep.)
Tel +27 16 454 0260
Fax +27 16 423 3442
E-Mail gammatec@mweb.co.za

**SUPPLIERS TO OVER 40 COUNTRIES WORLD-WIDE
SOLE SUPPLIER TO ISRAEL FOR THE AEC OF SA FOR INDUSTRIAL
ISOTOPES.**

"הפוטנציאל הטכנולוגי, הקיים בתעשייה הישראלית, גבוה מאוד"

ריאיון עם נשיאה החדש של התאחדות התעשיינים, עודד טירה

מראיין: גדעון רונן

ש: כיצד אתה רואה את מטרותיה העיקריות של התאחדות התעשיינים, ובמה תהיה שונה ההתאחדות בהנהגתך?

ת: התאחדות התעשיינים היא הגוף, המייצג את התעשייה והתעשיינים בישראל. להתאחדות יש מטרות רבות, ובכללן קידום התעשייה בישראל, יצירת אווירה אוהדת לתעשייה במשק ובחברה וסיוע במתן שירותים למפעל הבודד.

התאחדות התעשיינים בהנהגתי תמקד בשני מישורים עיקריים: האחד הוא הפיכת ההתאחדות לגוף משפיע, השותף לעבודת המטה הממשלתית, והשני הוא הפיכת ההתאחדות לגוף רלוונטי הרבה יותר לחבריו, גוף שביכולתו להיות קשוב לצורכי חבריו ולסייע להם במגוון רחב של תחומים.

ש: כיצד ועד כמה תוכל התאחדות התעשיינים להשפיע על מקבלי ההחלטות ועל מדיניות הממשלה בנושאי כלכלה ומשק?

ת: אני מאמין, שמעורבות התעשיינים בעבודת המטה הממשלתית יכולה להיות מרכיב בעל השפעה חשובה על ההחלטות הכלכליות, הנוגעות לתעשייה. זהו גם אינטרס של הממשלה, שכן בתנאים כאלה התעשיינים יגלו יחס אוהד לתוכניות הממשלה. במידה שההתאחדות תהפוך לגוף משפיע יותר, המשמיע את עמדתו במהלך הדיונים הכלכליים, תופסק התופעה של ביקורת אוטומטית על כל החלטה של קברניטי המשק.

התנאי הבסיסי וההכרחי לכך, שהתאחדות התעשיינים תשפיע על מקבלי ההחלטות בנושאי כלכלה ומשק, הוא יכולת מקצועית גבוהה של אנשי ההתאחדות והיכרות טובה שלהם עם מצב התעשייה והמשק.

ש: לדעת כלכלנים מובילים, החלו להופיע ניצנים ראשונים של צמיחה. האם גם אתה שותף לדעה זו, וכיצד אתה רואה את המשק הישראלי בשנים הקרובות?

ת: המשק הישראלי הוא בעל פוטנציאל צמיחה גבוה מאוד, והוא יכול להגיע לשיעור צמיחה שנתי של 5%, שפירושו צמיחה של כ-2.5% לנפש. זהו שיעור הצמיחה לנפש, הקיים כיום בארה"ב ובמספר מדינות מפותחות אחרות, וזהו שיעור הצמיחה, שאילו הגענו במחצית הראשונה של שנות ה-90.

בשלוש השנים האחרונות אנו נמצאים בסביבה כלכלית ממונתת. גם שנת 1999 מאופיינת בשיעור צמיחה שלילי לנפש. אומנם אנו עדים למספר סימנים של צמיחה, אולם אפילו אם הם יתממשו, אין בהם כדי לכשר על עליית מדרגה משמעותית. אני בהחלט סבור, כי שיעור הצמיחה של המשק בשנת 2000 יהיה גבוה יותר מאשר בשנת 1999, והממשלה, במידה שתיישם את החלטותיה, תצליח להשיג את יעד הצמיחה של 3% בשנה זו. יחד עם זאת, יש לזכור, כי עלינו לשאוף להגיע ליעד של 5%, וקיימים הרבה מאוד חסמים להשגתו, שחלקם בשליטתנו וחלקם חיצוניים למערכת, ובראשם המצב הכלכלי בעולם.

ש: כיצד ניתן, לדעתך, לשפר את כושר התחרות של התעשייה המקומית בזירה הבינלאומית?

ת: כושר התחרות של התעשייה הישראלית נגזר ממספר רב של פרמטרים, חלקם תוצרים של המדיניות הכלכלית והחברתית. אני מזהה שינויים רבים, אשר צריכים להיעשות בתחום זה: ראשית, עלות העבודה בישראל גבוהה מאוד, ורבים בקרב חברי הכנסת מציעים הצעות חוק פופוליסטיות, שבמידה שיישמו יגדילו את עלות העבודה ויצרו בעיה משמעותית לתעשייה.

שנית, עלויות רבות של תשומות, ובכלל זה עלויות אנרגיה, מחירי הובלה, אגרות נמלים ותעריפי ביטוח ובנקים, גבוהות מהעלויות אצל עמיתינו בעולם. על הממשלה להגביר את התחרותיות בקרב ספקי התשומות לתעשייה, כדי להקטין עלויות אלו.

כמו כן, המיסוי העירוני בישראל מהווה נטל מכביד על התעשייה, ועל הממשלה להפחיתו בצורה דרמטית.

קיימות דוגמאות רבות נוספות, אולם הבסיס חייב להיות מדיניות כלכלית, אשר ממקמת את הצמיחה כיעד מרכזי ומוביל ותומכת בה.

ש: אנו עדים בשנים האחרונות להצלחות של חברות היי-טק וכן לחברות סטרט-אפ רבות. במשק קיימים ענפי תעשייה נוספים, אך מתורחמים פחות. מה, לדעתך, מקומם של ענפים אלה? האם, לדעתך, צריך לסייע להם, וכיצד?

ת: הפוטנציאל הטכנולוגי, הקיים בתעשייה הישראלית, גבוה מאוד. רבים נוטים לטעות ולהסתכל רק על מרכיב הטכנולוגיה במוצר עצמו, ושוכחים כי הוא קיים בכל שרשרת הערך של המוצר, החל מפינתו וייצורו וכלה בלוגיסטיקה ושיווק. אני מכיר מקרוב עשרות רבות של

מפעלי תעשייה בענפי המזון, הטקסטיל, הפלסטיקה, המתכת, העץ ועוד, הנתפשים כמסורתיים, ולמעשה הם שורדים בשוק העולמי בזכות פיתוח עליונות טכנולוגית.

אחדים מהמפעלים הללו הצליחו לבצע את השדרוג הטכנולוגי בכוחות עצמם. אני סבור, כי מדינת ישראל צריכה לראות באוכלוסייה זו מלאי טכנולוגי לא מנוצל, ועליה לנסות למצות את הפוטנציאל הזה. אנו מתכוונים להציע לממשלה להפעיל תוכנית לשדרוג טכנולוגי של התעשיות המסורתיות, ואני משוכנע, כי בכך נדחוף לחידוש הצמיחה של תעשיות אלה.

ש: אנו עדים לפעילותך הנמרצת לקידום הקשרים עם הממלכה הירדנית, ולאחרונה אף נפגשת עם המלך עבדאללה. האם הגעת איתו להסכם כלשהו?

ת: אני מייחס חשיבות רבה לפיתוח קשרים כלכליים עם מדינות האזור, ולפיכך מצאתי לנכון לצאת בראש משלחת תעשיינים לירדן, ובמסגרת זו נפגשנו עם המלך עבדאללה. עצם המפגש עם המלך מעיד על הרצון של ההנהגה הירדנית להגביר את שיתוף הפעולה הכלכלי בין אנשי העסקים בשתי המדינות. דומני, כי שיתוף פעולה כזה צריך להתבסס על עיקרון של יצירת ערך מוסף לכל אחד מהצדדים. הדבר נכון הן לגבי שיתופי הפעולה העסקיים והן לגבי הסכמים או הבנות כלכליות בין המדינות.

ש: מהו מקומה של התעשייה הפלסטינאית בכלכלה האזורית, ומה צריך, לדעתך, להיות אופי הקשרים בין המשק הישראלי למשק הפלסטינאי?

ת: הכלכלה הפלסטינאית קטנה עדיין בהשוואה לזו הישראלית, אולם היא בעלת פוטנציאל צמיחה גבוה. ערך היצוא הישראלי לשטחי הרשות הפלסטינאית הוא כ-1.7 מיליארד דולר, ואילו שווי היבוא משטחי הרשות לישראל הוא כ-300 מיליון דולר.

מערכת היחסים הכלכלית בינינו לבין הפלסטינאים נגזרת מההסכמים המדיניים, וכעת אנו ניצבים בפני מספר בעיות: ראשית יש לזכור, כי פערי העלויות בין מפעלים ישראליים לפלסטינאיים יוצרים פער תחרותי משמעותי מאוד. כמו כן נמכרים בישראל זיפים של מותגים ישראליים ומוצרי יבוא, שיועדו מלכתחילה להגיע לשטחי הרשות הפלסטינאית. ולבסוף, סוגיית מס הקנייה יוצרת אף היא אפליה קשה נגד תעשיות ישראליות רבות, המתחרות בשוקי הרשות הפלסטינאית.

ER



ראובן עציוני בע"מ

רח' יוסף לוי 27א', אזור תעשיה, קרית ביאליק,
טל' 04-8741023, טלפקס' 04-8741024,
טל' ניידים: ראובן - 054-410822, ירון - 052-612144

לבדיקות לא הורסות

שירות, ייעוץ, פיקוח

מכון



- צילומים רדיוגרפיים - IR-192, X-RAY
- בדיקות אולטרסוניות
- בדיקות בחלקיקים מגנטיים
- בדיקות בצבע חודר - כל הסוגים
- הסמכת רתכים
- שירותי LEVEL III - ייעוץ, הסמכה והדרכה
- צוותים מיומנים ומוסמכים
- שירות בכל רחבי הארץ 24 שעות ביממה

ש: מהי המדיניות של התאחדות התעשיינים בנושא שער הריבית ושער החליפין של הדולר?

ת: המדיניות המוניטרית חייבת להיות חלק ממכלול המדיניות הכלכלית. כאמור, אנו סבורים, כי יעד הצמיחה הוא היעד המרכזי, וכל שאר היעדים, ובהם יעדי הגירעון והאינפלציה, צריכים להיות כפופים ליעד זה. פועל יוצא מכך הוא, שהמדיניות של בנק ישראל צריכה אף היא להיות מותאמת ומכוונת לכך, שניתן

המפעלים, והתאחדות התעשיינים שואפת לקדם את כל הנושאים, אשר יש בהם כדי לקדם את התעשייה. אני מייחס חשיבות רבה לעמותות מקצועיות כדוגמת העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות. השגת מטרותיה תעמיד לרשות התעשייה כוח אדם מיומן, שהוסמך גלובלית לבצע בדיקות לא הורסות. הדבר ימנע הבאת מומחים מחו"ל, יוזיל את עלויות הייצור ויאפשר עמידה בדריגטיבות אירופיות ואחרות להספקת מוצרים תעשייתיים בעולם.

יהיה לשמור על אינפלציה נמוכה תוך השגת היעד המרכזי, שהוא יעד הצמיחה.

ש: האם אתה רואה בהתאגדות המקצועיות גורם תורם לקידום התעשייה, והאם כוונתך לתמוך בהרחבת מגמה זו?

ת: ההתאגדות המקצועיות מסייעות מאוד לשיפור הרמה המקצועית של התעשייה, והן יוצרות למעשה מערכת קשרים והפריה הדדית, אשר משדרגת את איכות האנשים, העובדים בתעשייה. זהו צורך אמיתי של

התעדה של מבצעי בדיקות לא הורסות

הבהרה, גוף התעדה, המוקם בארץ על ידי העמותה לבל"ה, התארגן על פי הדרישות של EN 45013 והפרשנויות האירופיות שלו. הגוף פנה לקבלת הסמכה מגוף ההסמכה הלאומי באיטליה. הגוף האיטלקי מוכר על ידי גוף ההסמכה האזורי האירופי. לאור המאמצים, הנעשים עתה, להגיע להרמוניזציה בדרישות משני צידי האוקיינוס האטלנטי (ראה הרשימה במסגרת), הוצע לגוף התעדה בארץ להתמקד ב-ISO 9712, מאחר שהוא יהיה קביל בכל המדינות כתקן גלובלי.

הכרה בהתעדה

הצטרפות להסכם הכרה בהתעדה של מבצעי בדיקות לא הורסות נעשית באמצעות אחד משני

(authorization) למבצע לבדוק פריטים אצלו. אם נחזור לדוגמה הנ"ל, המעסיק בתחום התעופתי יכול לתת לו הרשאה על פי תקן EN 4179, שהוא תקן תעשייתי.

ההתעדה ניתנת למבצעי בדיקה לא הורסות על ידי גוף התעדה, שמתפקידו גם לחדש את ההתעדה תקופתית. גוף התעדה המעוניין, שתעודותיו תהיינה מוכרות על ידי כל המדינות, החתומות על הסכם רב-צדדי בנושא זה, חייב למלא מספר דרישות בסיסיות, ועליו לקבל הסמכה מגוף ההסמכה לאומי, המוכר על ידי גוף ההסמכה אזורי. לשם



פרופ' עמוס נוטע

מאת
פרופ' עמוס נוטע,
אבטחת איכות
ואמינות, הנדסת
תעשייה וניהול,
הטכניון

במאמרי בגיליון 2 סקרתי את האחריות הכבדה, המוטלת על מבצעי הבדיקות הלא הורסות, ומתוך כך את חשיבות קיומה של מערכת התעדה לאומית ובינלאומית, שתבטיח הכשרה הולמת, ביצוע בדיקות בצורה מקצועית ואיכותית וקבלת תוצאות אמינות. במאמר זה אתמקד במגמת איחוד התקנים, המגדירים את אופן ההתעדה של הבודקים.

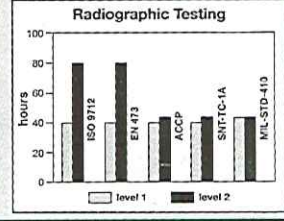
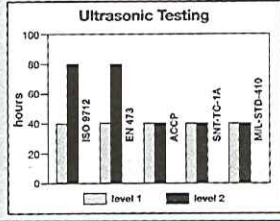
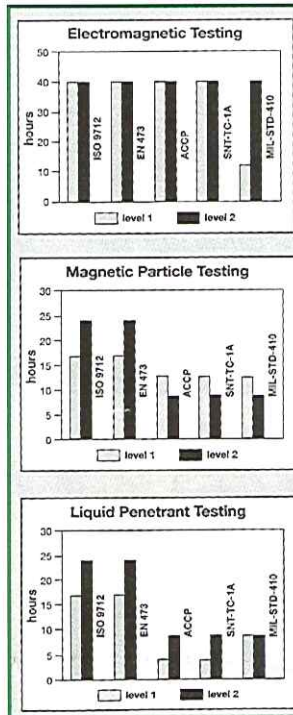
התקנים הקשורים להתעדה, אשר מקובלים כיום בעולם, הם EN 45013, המציג אמות מידה לארגון ולפעולה של גוף התעדה, וכן EN 473 ו-ISO 9712, המציגים את הדרישות להוכחת יכולת מקצועית בביצוע בדיקות לא הורסות בשלוש הרמות. צפוי, שהגרסה החדשה (2004) של EN 473 תהיה מסמך משולב עם ISO 9712, כך שיהיה תקן אחד, המוסכם על כולם.

ההתעדה מעידה על רמת מקצועיות ושליטה בשיטת הבדיקה, עליה נבחן המבצע. הארגון המעסיק את המבצע יכול לדרוש ממנו, כתנאי להעסקה, שיתמחה בבדיקה פריטים, המעניינים את הארגון. לדוגמה, בתחום התעופתי, המבצע נדרש להכיר בדיקות של פריטים תעופתיים על פי תקנים תאומים. בתום תקופת ההתמחות נותן הארגון המעסיק הרשאה

ISO-9712 - התקן להסמכת כוח אדם

במכש בן ראשי המועצה של הפדרציה האירופית, ASNT-ארה"ב, NDT-סין ואחרים, התקבלה החלטה להשתמש בתקן ISO 9712 כתקן עולמי להסמכת כוח אדם בתחום בדיקות לא הורסות.

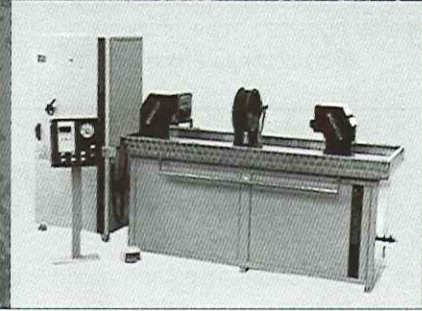
| Method | Level | ISO 9712 | | EN 473 | | ACCP | | SNT-TC-1A | | MIL-STD-410 | |
|--------|-------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------|
| | | training hrs | exper. mths | training hrs | exper. mths | training hrs | exper. mths | training hrs | exper. mths | training hrs | exper. hrs |
| ET | I | 40 | 3 | 40 | 3 | 40 | 3 | 40 | 3 | 12 | 130 |
| | II | 40 | 9 | 40 | 9 | 40 | 9 | 40 | 9 | 40 | 1200 |
| MT | I | 16 | 1 | 16 | 1 | 12 | 1 | 12 | 1 | 12 | 130 |
| | II | 24 | 3 | 24 | 3 | 8 | 3 | 8 | 3 | 8 | 400 |
| PT | I | 16 | 1 | 16 | 1 | 4 | 1 | 4 | 1 | 8 | 130 |
| | II | 24 | 3 | 24 | 3 | 8 | 2 | 8 | 2 | 8 | 270 |
| RT | I | 40 | 3 | 40 | 3 | 38 | 3 | 38 | 3 | 40 | 400 |
| | II | 80 | 9 | 80 | 9 | 40 | 9 | 40 | 9 | 40 | 1200 |
| UT | I | 40 | 3 | 40 | 3 | 40 | 3 | 40 | 3 | 40 | 400 |
| | II | 80 | 9 | 80 | 9 | 40 | 9 | 40 | 9 | 40 | 1200 |



MAGNAFLUX



ציוד ניד... (Cleaning equipment)



ציוד קבוע... (Fixed equipment)



חומרים (Materials)



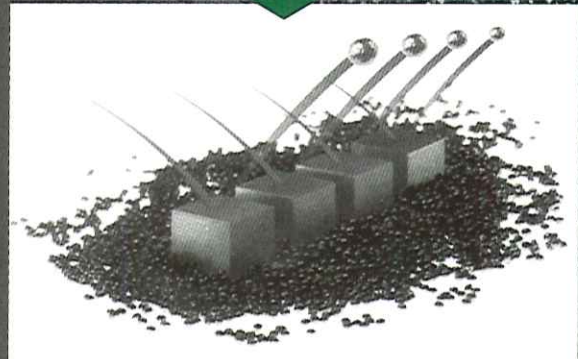
מנורת UV... (UV light)

ניקוי בהתזת גרגרי פלדה

גררי פלדה איכותיים מתוצרת WHEELABRATOR ALLEVARD



מכונות להתזת גרגרי פלדה מתוצרת STRAALTECHNIEK



הכישורים המקצועיים של מבצעי בדיקות לא הורסות תוך תואמות על פי תקנים אחידים. התוספת ל-EN 473 תכלול מאגר של שאלות ודרישות לגבי הבחינות המעשיות והפריטים, המשמשים בבחינה, ותשמש נדבך נוסף מעל ההרמוניזציה בתקינה. מעבר לאחידות בתהליך ההתעדה, בצורת הבחינה, בשקלול התוצאות וכו' מכניסה התוכנית החדשה אחידות ברמת הקושי של השאלות, שתד צגנה בבחינה. צעד זה יגרום בהכרח גם הרמוניזציה של קורסי ההכשרה במדינות השונות.

עד כה הוכנו השאלות לחלק הכללי והמיוחד בבחינות לרמות 1 ו-2 עבור RT, MT, PT, UT ו-ET. הבנק של השאלות יחודש מדי שנה. נראה, שלעמותה החברה ב-EN 473 ייהיה מותר להוסיף, במידה שהיא תחשוב שיש צורך בגיוון מקומי, עד 25% שאלות, שחוברו על ידי מומחים שלה.

ההצטרפות לתוכנית זו מותנית בכך, שגוף ההתעדה יעמוד בדרישות הבאות:

1. גוף ההתעדה מנוהל או יופעל על ידי עמותה לאומית לבל"ה, החברה ב-EN 473.
2. העמותה הלאומית לבל"ה חתומה על הבקשה להצטרפות ועל ההסכם.
3. גוף ההתעדה פועל על פי התקנים EN 45013 ו-EN 473 ועל פי הדרישות המיוחדות של EN 473 (או על פי תקן ISO 9712 והדרישות הנ"ל).
4. גוף ההתעדה מוסמך על ידי גוף הסמכה לאומי, המוכר על ידי גוף ההסמכה האזורי האירופי, או שעבר הסמכה על ידי EN 473.

לגוף ההתעדה שהתקבל לתוכנית תהיה הזכות להטביע על התעודות המוענקות למבצעי בדיקות לא הורסות את הלוגו של EN 473. כמוכך, על גוף ההתעדה לכסות את חלקו בעלויות התוכנית.

סיכום

כעמותה מקצועית לבל"ה, עלינו לדאוג לכך, שניתן יהיה לקיים בארץ התעדה מקצועית למבצעי הבדיקות. ההתעדה חייבת לעמוד בכל הדרישות ולהיות קבילה בחו"ל. התעדה ברמה זו תעניק למבצעי הבדיקות, הניגשים לבחינה, גמול הוגן למאמציהם, ולמעסיקים - אנשים מקצועיים, שבדיקתם תהיה מוכרת בכל המדינות, החתומות על ההסכם. השגת מעמד זה מחייבת מאמץ ניכר, אשר ייתכן רק בסיוע מקצועי ורציני מצד חברים רבים ככל האפשר.

ספרות

1. EN 45013: 1989. General criteria for certification bodies operating certification of personnel.
2. EN 473: 1993. General principles for qualification and certification of NDT personnel.
3. ISO 9712: 1999. Non-destructive testing - Qualification and certification of personnel.

הרמוניזציה של הבחינות

הפרוצדורה האירופית של עמותות הבל"ה מינתה קבוצת עבודה, המעבדת עתה תוכנית להרמוניזציה על ידי הכנת תוספת ל-EN 473. תוכנית זו קרויה "תוכנית ההתעדה של EFNDT" (ECP). מטרת התוכנית הן:

1. לקדם את הרמוניזציה של תוכניות התעדה למבצעי בדיקות לא הורסות, המופעלות על ידי גופי התעדה, אשר פועלים מטעם עמותות לאומיות לבל"ה, החברות ב-EN 473.
2. לסייע להכרה גלובלית ולקבילות של תעודות על

ארגונים בינלאומיים - הפרוצדורה האירופית של עמותות הבל"ה (EFNDT), גוף הממשיך את הפעילות של המועצה האירופית לבל"ה (ECNDT), והועדה הבינלאומית לבל"ה (ICNDT), גוף הממשיך את הפעילות של הארגון הקרוי הכינוס העולמי לבל"ה (WCNDT), שהוקם ב-1984.

החברות ב-EN 473 פתוחה גם למדינות שאינן באירופה, כ"חברות נספחות". הצד היכול להיכנס להסכם הוא העמותה הלאומית לבל"ה.

החברות ב-ICNDT פתוחה לפני עמותות לאומיות לבל"ה, שהן בעלות זהות חוקית, ולעמותות בל"ה, המייצגות אזורים גיאוגרפיים.

התעדת מבצעי בל"ה משני צידי האוקיינוס האטלנטי

ארה"ב

העמותה האמריקנית לבל"ה, ASNT, היתה הראשונה שהכינה ופרסמה ב-1968 את המסמך SNT-TC-1A, אשר הציג את הכישורים, הנדרשים ממבצעי בדיקות לא הורסות בכל אחת משלוש הרמות. מסמך זה אומץ תוך זמן קצר על ידי התעשייה האירופית ושימש גם במדינות אחרות כבסיס להכשרה, לבחינה ולהתעדה של מבצעי הבדיקות. המסמך סיפק את הצורך בהגדלת האמינות של הבדיקות, בעיקר לרכיבים הקשורים בבטיחות.

המסמך הוכן כדי למלא את הדרישות של התעשייה האמריקנית, שבה מוטלת על המעסיק האחריות המלאה להתעדת כוח האדם שלו. מצב זה, שבו ההתעדה נעשית בארגון על ידי המעסיק, נוצר עקב חוקי החבות האמריקניים. לכן, מרבית מבצעי הבדיקות הלא הורסות בארה"ב עדיין נבחנו ומתעדים על ידי המעסיקים על פי SNT-TC-1A, להוציא מספר חריגים, בעיקר בתחום התעשייה הגרעינית, שבה הבחינות מבוצעות על ידי גופים בלתי תלויים.

ארגונים שונים ועמותות מקצועיות בארה"ב, כולל ה-ASNT, מעודדים עתה בחינה והתעדה על ידי גופי התעדה בלתי תלויים, ולא על ידי המעסיקים. אולם שינוי מסוג זה דורש זמן ולא יתרחש, כנראה, בעתיד הקרוב.

אירופה

באירופה משמש המסמך SNT-TC-1A להתעדה על ידי המעסיק במספר תעשיות, בעיקר בתעשיית הפלדה ובתעשייה האווירונאוטית, אולם חלק גדול מהתעשייה וחברות השירותים הטמיעו את הדרישות של SNT-TC-1A כדרישות מינימום בקשר לזמן ההכשרה, תקופת הניסיון המעשי והבחינה. ההתעדה הופעלה ללא תלות במעסיק על ידי גופי התעדה בלתי תלויים.

במשך שנות ה-70 פותחו והופעלו תוכניות בלתי תלויים ברוב מדינות אירופה. התוכניות כונו בעיקר לענות על צורכי הבדיקה של יריתכים בפריטים המשמשים במערכות כמצב לחץ. בדיקות אלה בוצעו בעת הייצור והשירות. גם פריטים אחרים, כגון יציקות, לוחות, צנרת וכו', כוסו במסגרת זו. על אף ההבדלים בהרכב התעשייה במדינות השונות באירופה, ההתעדה והבחינה היו דומות מאוד.

ב-1993 יצא התקן האירופי EN 473 ואומץ מייד על ידי תוכנית ההתעדה באירופה (כולל רוסיה וארצות מזרח אירופה האחרות). תקן זה כולל דרישות מקצועיות וניהוליות.

מאחר שלפי EN 473 יש צורך בהסמכה על פי EN 45013, נוצרה אחידות בתהליכי ההתעדה וגדל האמון מצד רשויות ממלכתיות ולקוחות באירופה בהתעדה.

הכרה הדדית

ההבדלים במתן ההתעדה יצרו מצב של אי סימטריה בין היצוא מארה"ב לאירופה ליצוא מאירופה לארה"ב. אירופה הסכימה לקבל מוצרים מארה"ב, שלוו בתעודות, המבוססות על התעדה על ידי היצרן. אולם היצוא מאירופה לארה"ב התקבל רק אם מבצעי הבדיקות הלא הורסות הותעדו על פי התוכנית האמריקנית. גם אם עברו בחינות על ידי גופי התעדה בלתי תלויים, שהוסמכו על ידי גופי הסמכה לאומיים על פי תקנים קבילים בעולם, הם היו חייבים לעבור בחינות נוספות על ידי המעסיק על פי SNT-TC-1A.

הפרוצדורה האירופית של העמותות לבל"ה עובדת עתה על הסכם עם ASNT ו-ASTM, כדי להכריח את ASNT למלא התחייבות שלה לבל"ה הבינלאומי באשר להכרה הדדית בהתעדה ובכישורים המקצועיים. צפוי שארה"ב תכיר בשלב ראשון בהתעדות על פי EN 473 ו-ISO 9712 כשוות-ערך לאלו שלה, ולאחר מכן תעבור להתעדה על ידי גוף התעדה בלתי תלוי בכל מגזרי התעשייה שלה על פי ISO 9712. לכן מצפים, שלקראת 2005 תושג הרמוניזציה גלובלית.



אצל גבי שואף יגלו את הסדק לפני שיהיה מאוחר מדי

המעבדה היחידה, המאושרת לבדיקות לא הורסות על ידי הממונה על התקינה, פועלת על פי דרישות התקן הישראלי ת"י 2025 ומוסמכת לביצוע בדיקות לא הורסות מטעם הרשות הלאומית להסמכת מעבדות, המנהל לתעופה אזרחית, התעשייה האווירית, רפא"ל, מקדונל-דאגלס, לוידיס וחברות בינלאומיות נוספות. הסמכות אישיות מטעם ASNT ו-EN 473-I (ת"י 1031) לרמות II ו-III.

◆ ביקורת איכות ◆ ייעוץ ושירות לתעשייה ◆ מחקר ופיתוח ◆ הדרכה, הכשרה והסמכה לפי SNT-TC-1A, MIL-STD 410 ותקן ישראלי 1031 (EN 473)

שיטות בדיקה:

- ◆ רדיוגרפיה בקרני X וגמא
- ◆ בדיקות עובי דופן
- ◆ בדיקות בנוזלים חודרים
- ◆ בדיקות אולטרסוניות
- ◆ בדיקות בזרמי ערבולת
- ◆ בדיקות בחלקיקים מגנטיים
- ◆ בדיקות אטימות
- ◆ בדיקות בורוסקופיות עם תצוגת וידאו
- ◆ בדיקות של צנרת במחליפי חום
- ◆ בדיקות של מכלי דלק על-ותת-קרקעיים



שואף - אינר - גב

ISRAELI
דאגלס

מעבדות גבי שואף בע"מ

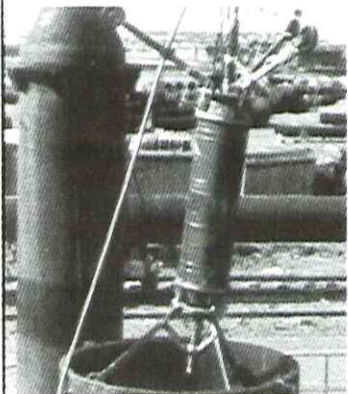
מרכז - משמר השבעה, רח' אליהו שמיר 5, טל' 03-9605559 (8 קווים), פקס' 03-9604160
מעבדת צפון - תל חנוך, דרך בר יהודה, טל' 04-8214826
מעבדת דרום - באר שבע, הבדיל 28, אזור תעשייה עמק שרה, 07-6278465
e-mail: shoef@netvision.net.il • www.gabishoef.co.il





המכון לבדיקות לא הורסות

המכון מוכר ומוסמך לבצוע בדיקות ע"י חברות ותאגידים גדולים ומכובדים, ביניהם: הכור ומתקנים גרעיניים 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 בנייה: אירן, גרמניה וסוגו.



המכון עוסק בתחום רחב של בדיקות לא הורסות:

- ✓ רדיו גראפיות (Gamma-Ray, X-Ray)
- ✓ בדיקות אולטרא קוליות
- ✓ צבעים חודרים
- ✓ 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

אקורדיטציה של ISRACERT על ידי SINCERT

מאת גדעון רונן, מנהל איכות, ISRACERT



מימין לשמאל: גדעון רונן, ISRACERT, ומהנדס אלברטו מוזה, SINCERT

במסגרת פעילותה האינטנסיבית של עמותת ISRANDT להקמת ISRACERT מתגוף הלאומי הישראלי להתעדת עובדי בל"ה - ושאיתנו לקבל מעמד של גוף מתעיד (כלומר גוף המעניק תעודת הסמכה מקצועית), שתעודותיו הן בעלות הכרה בינלאומית, יצרנו במהלך השנה קשרים עם SINCERT - הגוף הלאומי האיטלקי לאקורדיטציה של גופים מתעידים. SINCERT הוא חבר ב-EA - האיגוד האירופי של גופי אקורדיטציה. ב-12.7.99 נפגשתי עם Dr. Ing. Alberto Musa, המנהל הטכני של SINCERT, במילנו, איטליה. הפגישה נועדה להיכרות אישית ולהבהרת נקודות, הנוגעות לתהליך האקורדיטציה של ISRACERT על ידי SINCERT.

הדרישה הרשמית של SINCERT היא, שגוף מתעיד, המבקש אקורדיטציה (האצלת סמכות), יגיש חבילת מסמכים, הכוללת, בין השאר מדריך איכות, רשימה של עשרה אנשי בל"ה לפחות, שנבחנו בהתאם לתקן EN 45013, דוגמאות של תעודות שהוצאו ועוד. במהלך השיחה הבהרתי, ש-ISRACERT נמצא עדיין בשלבי התארגנות, על כן אנו מבקשים להגיש בשלב ראשון את הבקשה הרשמית לאקורדיטציה בצירוף מדריך האיכות והנהלים הבסיסיים בלבד, ולאחר שנקבל תגובה עקרונית חיובית מצד SINCERT ונסיים את סדרת הבחינות של עשרת הנבחנים הראשונים ב-ISRACERT, נשלח לאיטליה את החומר הנוטר. עליו לציין בסיפוק, שדר' מוזה גילה הבנה והסכים, שנגיש את המסמכים בשני שלבים.

ב-23.12.99 קיבלנו תגובה רשמית של SINCERT, המשמשת עבורנו "אור ירוק" להמשך התהליך. כעת חייבים כולנו "להיכנס להילוך גבוה", לתת כתף ולהריץ בכוחות משותפים את מערכת ההתעדה של ISRACERT לפי תקן EN 45013; וכשאני אומר "כולנו", אני מתכוון גם לארגון ISRACERT וגם לאותם עובדי בל"ה, שיצטרפו למחזור הראשון של הנבחנים. נבחנים שיעמדו בהצלחה בבחינות יזכו בתעודת ISRACERT. עם קבלת האקורדיטציה תוחלפנה התעודות, הנושאות את סמלי ISRACERT, בתעודות הנושאות גם את סמלי SINCERT, ותעודות אלה תהינה מהכרה בינלאומית.

כולי תקווה ואמונה, שנצליח במשימה, כי פשוט אין לנו ברירה. במקדם או במאוחר יידרש כל עובד בל"ה להציג תעודה מוכרת, וכעת בשלה השעה לעלות על המפה כגוף מתעיד ישראלי בעל הכרה בינלאומית. זוהי הזדמנות פז, שאסור לנו להחמיצה או לדחותה.

OLYMPUS

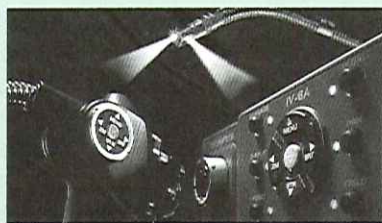
THE VISIBLE DIFFERENCE

הקישוריות למחשוב, מימד חדש באנדוסקופייה לתעשייה

חברת אולימפוס, המובילה בענף האנדוסקופייה ל-NDT, פיתחה לאחרונה תפישה חדשה, הכוללת תאימות, גמישות ואיכות בכל הנוגע לתחום הניהול הדיגיטלי -
Digital Endo Management Concept



מידע דיגיטלי, תאימות וגמישות רבה מבעבר



IV-6A Camera Control Unit



בנוסף, תוצאות הבדיקה ניתנות להעברה ברשת מקומית במפעל, ליצרנים ו/או ללקוחות, באמצעות דואר אלקטרוני או כל מדיה מגנטית אחרת. לסיכום, תפישת הניהול הדיגיטלי של אולימפוס מציעה גמישות מרבית, תאימות ממוחשבת גבוהה, וכמובן - את איכות התמונה הטובה ביותר הודות למוצרי חברת אולימפוס.

IV8C6 - וידאוסקופ: איכות תמונה יוצאת מן הכלל בכל יישום.
IV-6A - בקר מצלמה: עיבוד התמונה במגוון רחב של פונקציות, כגון: זום חי, "שיטוט" אלקטרוני בתחום הזום, שליטה על חדות התמונה, בקרת הגבר אוטומטית (AGC).
IW-RI - כונן קומפקטי לאחסון התמונה על כרטיס זיכרון המשתלב בכל סט של אולימפוס.

בטיחות גבוהה והורדות עלויות ביישומים תעשייתיים.

תפישת הניהול הממוחשב חוסכת עלויות ביישומים רבים בתחום, תוך כדי שמירה על רמות האבטחה והבטיחות בענפים רבים:

- ♦ תעופה
- ♦ הנדסת רכב
- ♦ בניין והנדסה אזרחית
- ♦ כימיקלים
- ♦ תחנות כוח

תפישת הניהול הדיגיטלי של אולימפוס מגדילה את יתרונות השימוש בטכנולוגיית המידע הדיגיטלי בתחום האנדוסקופייה. תמונות באיכות גבוהה ביותר מבחינת רזולוציה, בהירות ועוד, אשר מושגות על ידי מכשיר האנדוסקופייה של חברת אולימפוס, ניתנות לאחסון על כרטיס זיכרון מסוג SmartMedia, המותאם להעברה לכל מחשב I/O או MAC, לשמירה, הדפסה ועוד.



IV-Set 2 AR with IW-RI Image Recorder

רח' גוש עציון 13, גבעת שמואל, פקסי 03-5325696, טלי 03-5321715
E-mail: igala@eisenbros.co.il www.eisenbros.co.il

EISENBERG
BROS.
LTD.

בדיקת מכלי אחסון תת-קרקעיים

דיוק ואמינות הבדיקה

מערכת בדיקה יעילה יכולה לגלות דליפה בקצב של 0.2 גלון לשעה עם ודאות גילוי (POD) של 95% לפחות וסיכוי לאזעקות שווה (FA), שאינו עולה על 5%. למרות הדיוק הרב של מערכת זו, יש לבצע בדיקות תקופתיות על ידי מערכות בדיקה בעלות רגישות, הגבוהה בסדר גודל אחד לפחות, לצורך אימות התוצאות.



גבי שאף

לתהליך שגרתי, המחויב על פי חוק. בארץ, המודעות לצורך בבדיקות עדיין מוגבלת, אך בעקבות החדרת הטכנולוגיה על ידי גורמים שונים, ולאור החשיבות הרבה שמייחס המשרד לאיכות הסביבה לבדיקות אלה, החלה פעילות מוגברת בנושא.

כאמור, ניתן לסווג את הבדיקות לשתי צורות עיקריות: בדיקה רציפה, שבה מתבצע איסוף נתונים וניתוח לצורכי ניהול מלאי ובדיקה תקופתית.

מאת גבי שאף, מעבדת גבי שאף בע"מ

מכלי אחסון תת-קרקעיים, הנמצאים בתחנות דלק וכן במצבורים ובמאגרים שונים, עלולים לגרום לזיהום קשה של מי התהום בגלל דליפות מסדקים ונקבים. אפילו כמות מזערית של כ-300 מיליטר דלק עלולה לגרום זיהום נרחב. ולהיפך - כניסה של מי תהום למיכל עלולה לגרום ירידה באיכות הדלק שבמכל. בארץ קיימים אלפי מכלים בגדלים שונים, שחלקם נבנה לפני עשרות שנים ומצבם התחזקתי אינו ידוע.

יש קושי בבדיקת סדקים ונקבים קטנים במכלים מסוג זה בגלל העדר אמצעי גישה לתוך המיכל. עד לפני כעשור נבדקה אטימות המכלים בשיטות מיושנות, כגון שימוש במוס למדידת גובה הנוזל או שיטת הלחץ והואקום, אך הרגישות והדיוק של שיטות אלו נמוכים ביותר, ויש קושי ביצירת מתאם בין השינוי בלחץ לבין קצב הדליפה.

כעשור האחרון פותחו בארה"ב שיטות חדשניות ומדויקות לבדיקת המכלים, המבוצעות הן באופן רציף והן כבדיקה תקופתית. בדיקות אלו הפכו

בדיקה תקופתית

בדיקה זו מבוצעת בתדירות של אחת לשנה, והיא הבדיקה המדויקת והאמינה ביותר. הבדיקה מבוצעת תוך השבתה של המיכל למשך שעתיים עד ארבע שעות, כדי להגיע ליציבות מרבית של הטמפרטורה וכפי הנוזל. בשיטה זו ניתן למדוד דליפה בקצב נמוך מ-0.1 גלון לשעה עם ודאות גילוי (POD) גבוהה מ-95% וסיכוי לאזעקות שווה (FA), שהוא נמוך מ-5%.

בדיקה רציפה

(Automated Tank Gaging - ATG)

בשיטה זו מותקנים גלאים בתוך המיכל, והמידע נאסף ומנותח על ידי מחשב במשך כל שעות היממה. קיימות שתי גישות ל-ATG:

1. בדיקות מתמשכות (Continuous Statistical Leak - CSLD):

מתקנים רבים עובדים 24 שעות ביממה ברציפות ואינם מאפשרים עצירה של המערכת לצורך ביצוע בדיקה תקופתית. במתקנים כאלה מורכבים גלאי ATG, המנצלים רגעי "מנוחה" של התחנה לאיסוף נתונים. האיסוף נעשה לאורך זמן ארוך יחסית בשיטות דומות לאלו של הבדיקה התקופתית.

2. בדיקת קיזוז מלאי (Statistical Inventory - SIR):

השיטה מתבססת על ניהול מלאי מדויק תוך ניתוח סטטיסטי מתוחכם, כאשר כמות הדלק המוכנסת למיכל והיוצאת ממנו נמדדת באופן רציף ומדויק. יתרונה של השיטה בכך, שאינה מצריכה השבתה של המתקן לצורך הבדיקה, אך המידע המתקבל משיטה זו מוגבל.

בדיקה אקוסטית (שיטת ה-Ullage)

השיטה מיושמת במכלים ריקים או ריקים-למחצה. בשיטה זו מוכנס לתוך המיכל גלאי אקוסטי, הקולט את הרעשים בשני תדרים: 12MHz ו-24MHz. הרעשים הנמדדים מועברים למחשב במשך זמן מסוים, ולאחר מכן נאטם המיכל ומוכנס לתוכו גז (חנקן או הליום) - בהתאם לסוג החומר המאוחסן בו.

המערכת מופעלת שנית ורושמת את הרעשים במצב החדש. המחשב מעבד ומשווה את הרעשים, שהתקבלו לפני ואחרי הכנסת הגז, ומדווח במקרה של דליפה. המערכת מסוגלת לנטרל רעשים אקראיים ולבודד רעשים, המצביעים על דליפה.

גלאים למדידת גובה המפלס

להלן תיאור של שני גלאים מהמקובלים ביותר: ★ הגלאי המגנטוסטריקטיבי - בנוי משני מצופים, המתקנים על גבי מוט, אשר מגיע עד תחתית המיכל, כשמצופי אחד צף על גבי הדלק והשני על פני המים במידה שהם קיימים. במצופים מותקנים נים מגנטים, המתעוותים כאשר משודרת אליהם פעימה חשמלית. העיוות יוצר גל אולטרסוני, וזמן מעבר הגל נמדד ומתורגם באופן מדויק לנפח הנוזל. החישוב מתבסס על נתונים גיאומטריים

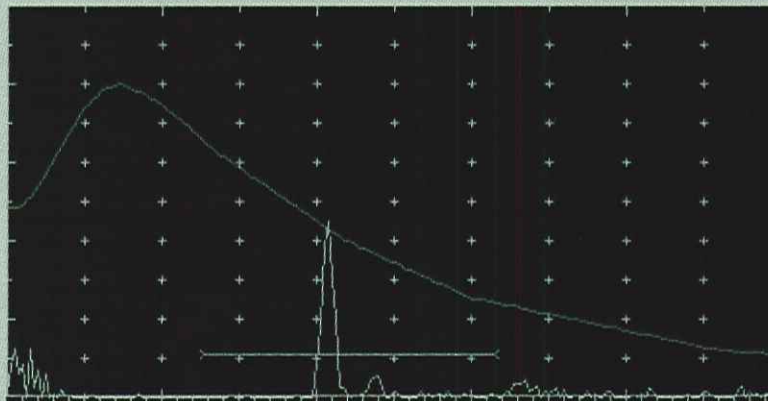
כנסים

2000 Spring Conference and 9th Annual Research Symposium
27-31 במרץ, 2000, מלון שרתון
בירמינגהם, אלבמה, ארה"ב

Third Digital Imaging Topical
31 ביולי - 2 באוגוסט, 2000
מגדל גרנד פקוט
מְשָׁנְטוֹקְט, קונטיקט, ארה"ב

2000 Fall Conference and Quality Testing Show
14-17 בנובמבר, 2000, אתרים שונים
אינדיאנפוליס, אינדיאנה, ארה"ב

UDS3-3 - ISONIC Pulsar/Receiver DGS active (MWB-45-2 4.7 mm FBH)



| | | | | |
|---------------------|--------------|---|---|---|
| 1 Gain | 16.5 dB | ← | 1 | → |
| 10 Range | 110 mm | ← | 2 | → |
| 20 μ S Velocity | 3250 m/s | ← | 3 | → |
| 0.01 Display Delay | 4.76 μ s | ← | 4 | → |
| 1 Reject | 0 % | ← | 5 | → |

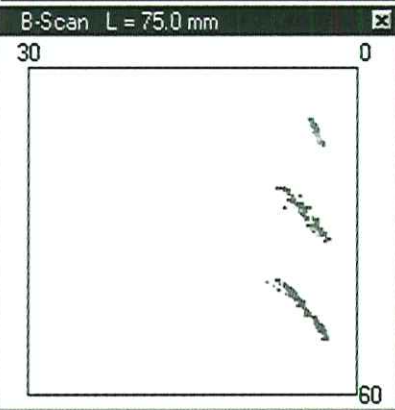
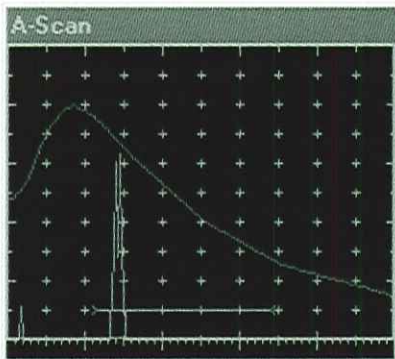
BASICS PULSER RECEIVER GATE A Menu
GATE B ALARM DAC/TCG MEASURE Selection

Value: Δ V(A) * ← →

Close Alarm 0.4 dB Freeze Save Open Print BE DGS

UDS3-3

ISONIC Expert



Echo Amplitude
Color Scale

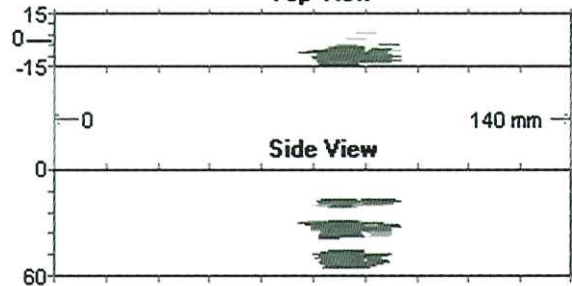
ISONIC On-Line Imaging by Dr. Garri Passi

Scanning Pattern



Coupling OK

Top View



Close

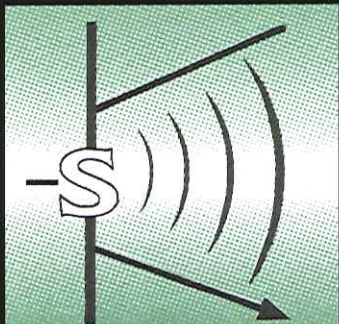
Save...

Zoom In

Clear

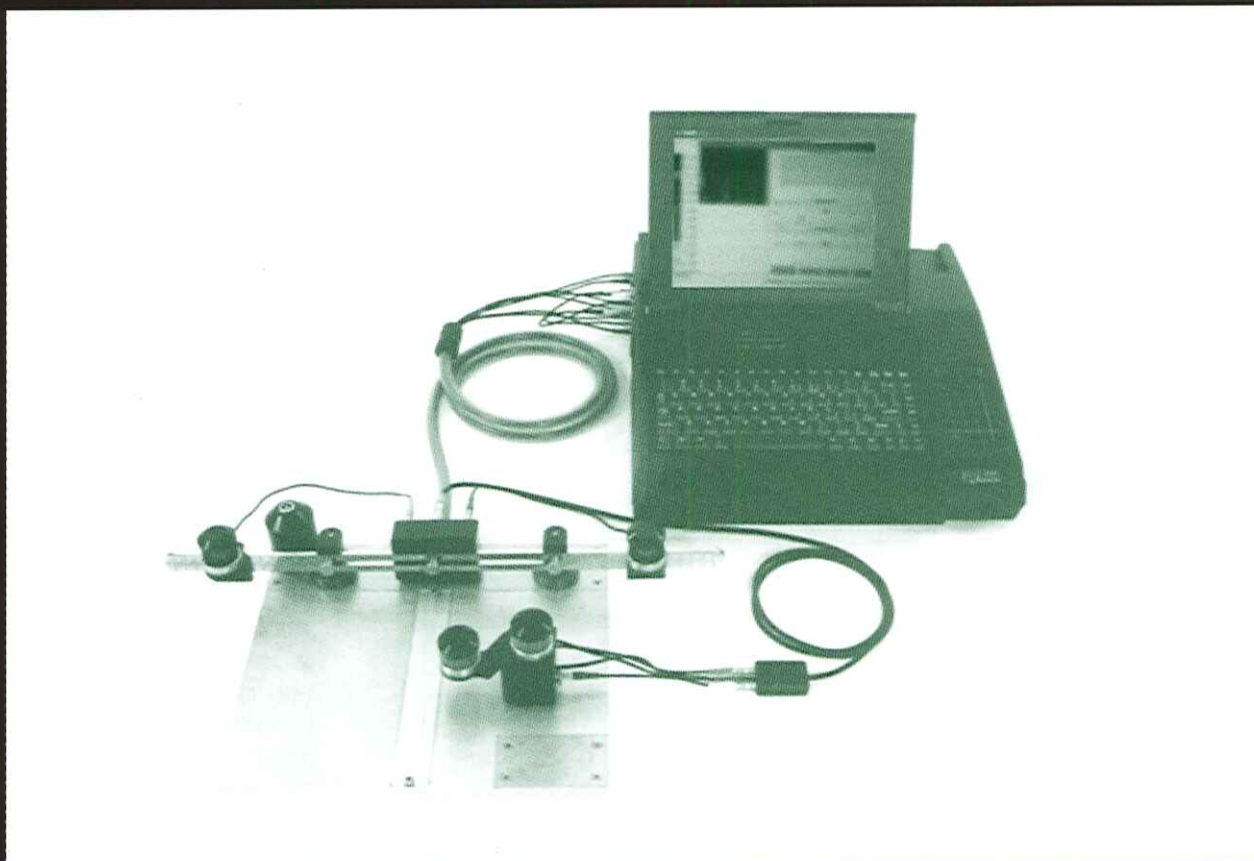
ISONIC Workstation

- Ultrasonic Inspection of Welds with Imaging of Defects in Welds including Heat Affected Zones and Untreated Areas
- Ultrasonic and/or MIA Inspection of Composites, Plastics, etc. with Imaging Defects
- Multipurpose Thickness and Corrosion Mapping including Imaging of Pitting and/or Laminations
- Special Applications Including Immersion Tests, Inspection of Rings, Rods, and Objects Having Complicate Geometry Made of Various Materials
- Eddy Current Scanning Map
- Imaging, Storing and Recording of Testing Integrity Evidence



SONTRON

*High Tech High Reliability High Performance
Non Destructive Testing*



Sonotron NDT, 4, Pekeris st., Rabin Science Park, Rehovot, 76702, Israel
Phone: ++972-(0)8-9477701 Fax: ++972-(0)8-9477712 e-mail: sales@sonotronndt.com

דליפה, המנוטרלת מהשפעות אחרות. העקומה הנבנית תוך כדי בדיקה מוצגת כפעמון גאוס, כאשר סטיית התקן הולכת ומשתפרת עם איסוף הקריאות. המחשב מציג באחוזים את ודאות הגילוי (POD) לעומת הסיכוי לאזעקות שווא (FA). הבדיקה מסתיימת כאשר העקומה מוכיחה ודאות גילוי מעל 98%.

המיכל ייפסל לשימוש במקרה של דליפה בקצב שמעל 0.1 גלון לשעה או כאשר לאורך זמן המערכת לא מגיעה לודאות הגילוי הנדרשת.

במקרה של כישלון יש לבדוק אם מקורו במעבר דלק ממיכל אחד למיכל אחר או בכניסת דלק מצינור ההזנה. לאחר מכן יש לבצע בדיקה חוזרת, ואם התוצאה המתקבלת דומה, המיכל יידחה. במצבים גבוליים או סותרים, יש צורך בבדיקה שלישית ומכריעה.

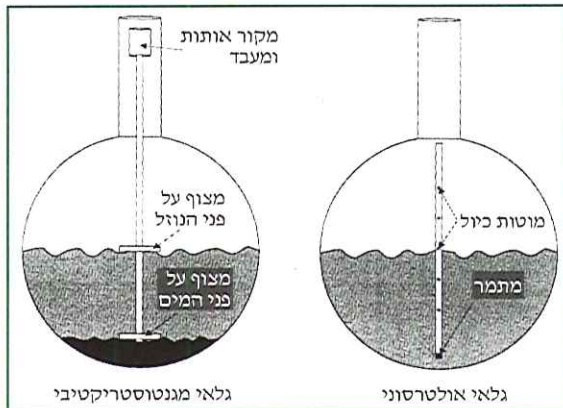
גורמים המשפיעים על תוצאות הבדיקה

★ **טמפרטורה:** הנוזל במיכל מתפשט כתלות בטמפרטורה. לכן משתמשים בטרימסטורים או בגלאי טמפרטורה אחרים, אשר מודדים את הטמפרטורה בדיוק של $0.001^{\circ}F$. תיקון המדידות לפי טמפרטורת הנוזל יבוצע בהתחשב במקדם ההתפשטות של הנוזל.

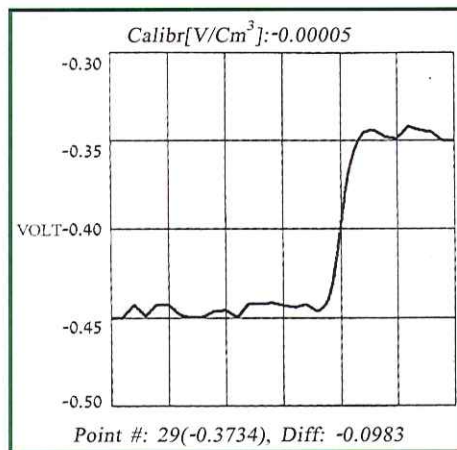
★ **כיסוי אוויר:** הבעיה קיימת בעת בדיקת מיכל מלא בניתר. כיוון שהמיכלים מוטמנים בקרקע בזווית של כ- 1° , עלולים להיווצר כיסוי אוויר בחלק העליון של המיכל. נפחם של כיסוי אוויר אלה משתנה כתוצאה משינויים ברומטרים ושינויי טמפרטורה, והם משפיעים על גובה הנוזל.

★ **עיוותים בגיאומטריית המיכל:** כאשר ממלאים את המיכל עד סופו, יש צורך להמתין זמן נתון להתייצבות טמפרטורת הנוזל. בפרק זמן זה עלולים להיווצר שינויים במעטפת שקיבלה מכה ונוצר בה שקע. במהלך התיישרות המעטפת עלולה להיווצר ירידה פתאומית של מפלס הנוזל.

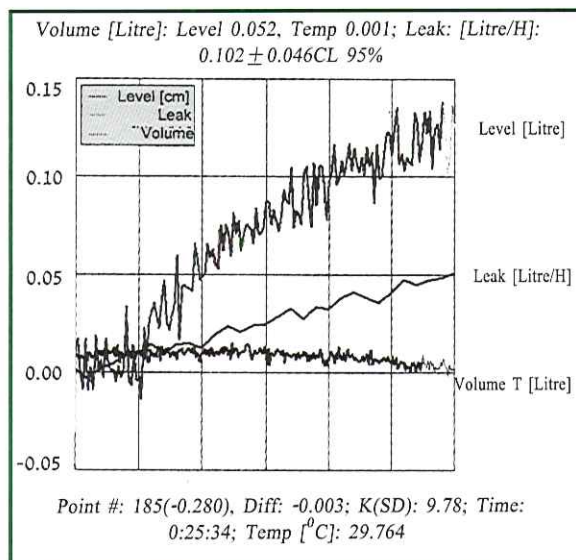
★ **מים מחוץ למיכל:** במקרה שהמיכל ממוקם בתוך מי תהום, או במקרה של הצטברות מים סביבו, עלול הנוזל שבתוכו לצאת כאשר הלחץ-ההידרוסטטי במיכל גבוה



תרשים 1: גלאי ATG



תרשים 2: עקומת כיוול



תרשים 3: עקומת דליפה

של המיכל. כדי למנוע אי דיוק בגלל שינוי הטמפרטורה של הנוזל, מושתים לים טרימסטורים או גלאי חום אחרים, אשר מאפשרים תיקון המדידות בהתאם לטמפרטורה הממוצעת של הנוזל. ★ הגלאי האולטרסוני - מותקן בתחתית המיכל ומשדר גל אולטרסוני בתדר גבוה לכיוון פני הנוזל. ההד מוחזר מפני השטח של הנוזל אל הגלאי, וזמן מעבר הגל נמדד ומתורגם לגובה הנוזל. גם כאן יש התייחסות בנייתוח התוצאות לצורה הגיאומטרית של המיכל ולטמפרטורת הנוזל.

את כמות המים בתחתית המיכל מודדים על ידי שיעור גל אולטרסוני לתוך פאת הדלק וקבלת החזר משטח הבין-פנים בין הדלק למים. ההחזר מתקבל בגלל העכבה (impedance) האקוסטית השונה בין שני הנוזלים.

בדיקת Underfill ו-Overfill לקביעת גובה המפלס

שיטת בדיקה זו מיושמת במכלים מלאים או מלאים-למחצה, כאשר לבדיקת מיכל מלא-למחצה יש לבצע בנוסף לכך גם בדיקת Ullage. הבדיקה מבוצעת בעזרת גליל חלול עם סליל חשמלי בתוכו, המורכב על גבי מצוף, אשר צף על פני הנוזל. שינוי במפלס הנוזל מעלה ומוריד את המצוף וגורם שינויים אלקטרוניים בסליל, אשר מועברים למחשב ומתורגמים לגובה המפלס. דיוק המדידה של גובה המפלס הוא בסדר גודל של אלפית האינטש, שמשמעותה שינוי של מאית סמ"ק באזור, שבו פני השטח של הדלק הם הגדולים ביותר (אזור הקריאה הפחות מדויקת).

כל המדידות במיכל נתון נעשות בהתייחס לכיול מתועד. המחשב לוקח 10,000 דיגמות גובה לשנייה, ובמקביל גם דיגמות של טמפרטורת הנוזל, ובונה עקומות של שינויי גובה וטמפרטורה כפונקציה של זמן הבדיקה. כמו כן, המחשב מודיע על כמות הנוזל, שיש להכניס למיכל לצורך כיוול. כמות זו נקבעת לפי שטח פני הנוזל, והכנסתה למיכל גורמת כמעט מיידית שינוי מתח במיד, אשר מתרגם שינויים אלה לעקומת כיוול.

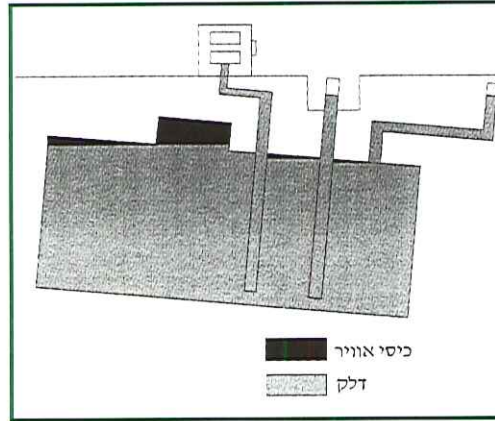
בהתחשב בנתונים אלו ובנתונים של גיאומטריית המיכל בונה המחשב עקומת

מבצעי הבדיקה

למרות שהבדיקות הן אוטומטיות וממוחשבות, יש השפעה מכרעת למומנותו ומקצועיותו של מבצע הבדיקות על איכות הביצוע ועל אמינות התוצאות. מבצעי הבדיקות צריכים להיות מנוסים, מוסמכים ובעלי מיומנות בעבודה עם חומרים דליקים ומסוכנים.

מקורות

1. The ABC of ATGS, Lustline Bulletin 24, Marcel Moreau, 1998, USA.
2. Underground Storage Systems, Rudolph C. White, Lewis Publishers, 1987, USA.
3. AESIIA, Associated Environmental System, 1989, USA.



תרשים 4: מיקום כסי האוויר במיכל נטוי

מהלחץ בחוץ, ומים עלולים לחדור לתוכו כאשר הלחץ ההידרוסטטי בחוץ גבוה מהלחץ במיכל. כאשר הלחץ ישתווה, ייווצר מצב של דרימה פנימה והחוצה לסירוגין.

★ **ויברציות:** תנועה של כלי רכב בקרבת המיכל עלולה לגרום ויברציות, אשר יוצרות תנודות בפני השטח של הנזל. לתנודות אלה יש השפעה על המערכת. כדי לקבל תוצאות אמינות, יש להרחיק את גורמי הויברציות או להאריך את זמן הבדיקה.

★ **אידי ועיבוי:** השינויים בגובה הנזל בגלל אידי ועיבוי הם זניחים ואינם נלקחים בחשבון.

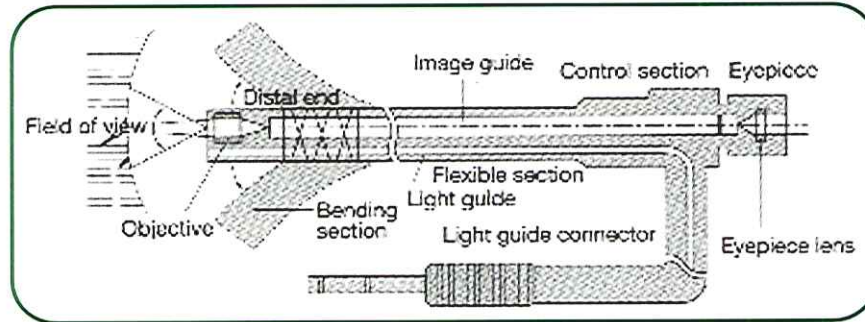
בדיקות ויזואליות (Remote Visual Inspection)

להסתכלות וראש אופטי, המגיע לאזור הנבדק, וביניהם מוט קשיח או "צינור" גמיש, המכיל עדשות וסיבים אופטיים. תפקיד העדשות והסיבים הוא להעביר תאורה לאזור הנבדק מצד אחד ולהעביר את תמונת האזור הנבדק למשתמש מצד שני. בהתאם ליישום, אנו יכולים להצמיד לציוד אנדוסקופי זה עדזים נוספים, כגון ראש אופטי בעל זווית צפייה שונה, מצלמה ומכשור להוצאת גופים זרים.

לשפר את איכות התמונות באמצעים אלקטרוניים ואפילו להעבירן בדואר אלקטרוני ו/או בכל מדיה מאזרת אחרת. דגמים מסוימים אף מכילים מכשור מתקדם למדידת פגמים.

עלינו לציין גם, כי בכל מקרה, שבו הגישה אל האזור הנבדק קשה או בלתי אפשרית, שיטת בדיקה זו משמשת כשיטה תומכת לשיטות בדיקה אחרות, כגון בדיקה בנזל חודר או בדיקה בחלקיקים מגנטיים של

מאת נרמין טרורבאדוביק,
מנהל מכירות בינ"ל,
מחלקת אנדוסקופייה לתעשייה,
אולימפוס.
תרגום ועריכה: יגאל אברם,
מחלקת אנדוסקופייה לתעשייה,
אחים איזנברג בע"מ.



בהתאם לאופן העברת התמונה, ניתן לסווג את הציוד האנדוסקופי לשלוש קבוצות עיקריות:

1. Fiberscope - אנדוסקופ גמיש, שבו הן התאורה והן התמונה מועברות על ידי סיבים אופטיים. קוטרם של מכשירים אלו נע מ-0.6 עד 13 מ"מ, ואורכם מגיע עד 30 מטר ביישומים מיוחדים. יתרונם הבולט של הפיברסקופ טמון בגמישותו, הנובעת מהשליטה באמצעות ידית הבקרה, שבעזרתה ניתן להטות את חלקו הקדמי של

קטרים פנימיים של צירים. כמו כן קיימים אמצעי תאורה וצפייה מיוחדים, המיועדים לצבעים או חלקיקים פלואורסנטיים.

מכשירים בשימוש בבדיקות ויזואליות

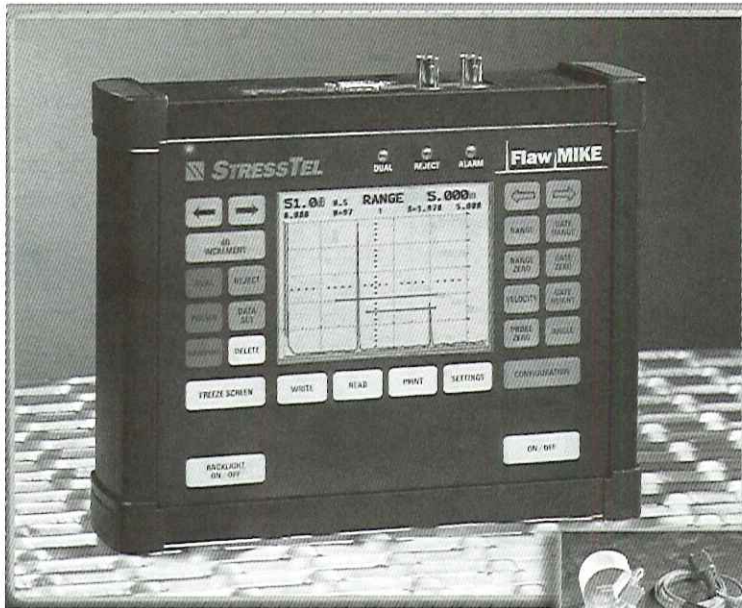
סוג המכשור העיקרי בתחום הבדיקות הויזואליות הוא האנדוסקופ (Endoscope). המכשיר בנוי מעינית

"שיטת הבדיקה הויזואלית היא השיטה הותיקה ביותר. יחד עם זאת, היא השיטה החדשה ביותר..." מה פירוש ההכרזה הנ"ל?

חלקה הראשון די ברור: שיטת בדיקה זו קדמה לכל שיטות הבדיקה הקיימות, כגון בדיקות בנזלים חודרים, בדיקות אולטרסוניות ואחרות. מצד שני, שיטה זו היא השיטה המתחדשת ביותר, הודות להכרה הגדולה, לה זכתה בתקופה האחרונה בתחום הבדיקות הלא הורסות בתעשייה.

ייתכן שיש עדיין בענף "מקצוענים" רבים, שאינם מייחסים אפקטיביות רבה לשיטת הבדיקה הויזואלית, אך יש מצבים רבים, בהם שיטה זו היא היחידה המאפשרת לבצע בדיקה לחלק ו/או מכלול מסוים, והנתונים המתקבלים הם מועילים וחשובים מאוד.

איכותו ורמתו הטכנולוגית הגבוהה של ציוד הבדיקות הויזואליות מן הדור החדש מחזקות את הטענה בנוגע לחדישות של שיטת בדיקה זו. יישומם של מכשיר הויזואליות ובקרי המצלמה הדיגיטלית לתחום זה מאפשר לנו לבצע בדיקות ויזואליות באזורים, שהגישה אליהם קשה או בלתי אפשרית. כיום יש לנו יכולת לצלם אזורים נבדקים אלו, לשמור תמונות,



STRESSTEL
CORPORATION

ULTRASONIC TESTING EQUIPMENT

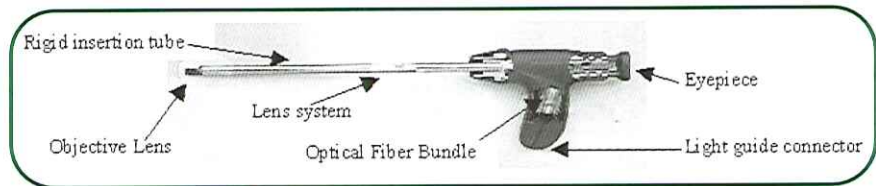
החברה
המובילה
בייצור מכשור
אולטראסוני
לגילוי פגמים
ומדידת
עובי דופן

03-5039511 '079, 03-5035262 '70 - א.נ. הנדסה



קולטת את תמונת האזור הנבדק ומעבירה אותה דרך בקר משוכלל למוניטור לצורך צפייה באיכות גבוהה ביותר. יתרונותיו של מכשיר זה נעוצים ברמתה הגבוהה ביותר של מצלמת הוידאו ובאיכות של בקר המצלמה. השילוב של שני האחרונים מקנה אפשרויות, שלא היו קיימות עד היום, כגון "זום חז", "שיטוט" בתוך תחום הזום (PAN), הגבר בהירות אלקטרונית, שליטה על זמן החשיפה, אפשרויות מדידה מתוחכמות ועוד.

איכותה הגבוהה של התמונה המתקבלת, ביחד עם הבקרה הדיגיטלית, מאפשרות לבצע בדיקות ויזר, אליות באזורים, בהם רמת האור נמוכה ביותר, ולאבחן פגמים, חלודה וכדומה. ניתן למצוא כיום וידאוסקופים בקטרים של 5 עד 8 מ"מ, באורכים שונים ובמשולב עם מכשור מתקדם, כגון אמצעי שמירת תמונה ואמצעים לשליפת גופים זרים.



הקיימים כיום נעים בין 1.2 ל-16 מ"מ, ואורך המכשיר מגיע עד 143 מ"מ. בין יתרונותיו של מכשיר זה ניתן למנות: עמידות, הנובעת מהיותו קשיח; בהירות ואיכות של התמונה, הדומות לאלה של תמונה, המתקבלת מהתבוננות בעין אנושית; עמידות בשימוש בסביבה רדיואקטיבית.

3. Videoscope - אנדוסקופ, המשלב את גמישותו של פיברסקופ (אנדוסקופ גמיש) עם איכותה הגבוהה ביותר של מצלמת וידאו, הנמצאת בחלקו הקדמי. במכשיר זה, מצלמת הוידאו

הפיברסקופ לארבעה כיוונים (מעלה/מטה וימין/שמאלה), ובכך לבצע סריקה מלאה של האזור הנבדק.

2. Borescope - אנדוסקופ קשיח, שבו התאורה מועברת באמצעות סיבים אופטיים, והתמונה מועברת באמצעות עדשות. בניגוד לפיברסקופ הגמיש, מוגבל מוצר זה לאזור, שהגישה אליו ישרה, מבנהו קציןור קשיח, התמונה עוברת בו באמצעות עדשות אופטיות לעינית, והתאורה עוברת בו באמצעות סיבים אופטיים. הקטרים



MOREX 71 LTD

מורקס 71 בע"מ

www.morex71.co.il

עם הפנים לאלף הבא...



משרד ראשי: ת.ד. 145 אבן יהודה 40500
טלפון: 09-8997660 פקס: 09-8998577
צפון: 04-8765663 דרום: 07-6278947

מכון לבדיקות לא הורסות

מעבדה מוסמכת ע"י הרשות
הלאומית להסמכת מעבדות
ISO/TEC GUIDE 25 | ISO 9000

INSTRUMENTATION AND SYSTEMS FOR RADIATION PROTECTION

Rotem Industries Ltd. is an Israeli high-tech company active in the implementation of technologies, processes and products. Rotem Nuclear Instrumentation Group develops, manufactures and markets state-of-the-art health physics radiation monitoring systems and instruments. A variety of instruments and systems serve different applications such as: nuclear power plants, medical applications, radio isotope laboratories, etc. The company specializes in supplying unique solutions to its customers and in fulfilling the increasing worldwide demand for sophisticated radiation monitoring systems and instruments.



RAM GAM - 1: Portable Gamma Dose Rate & Dose Meter

- ◆ Detector: Energy-compensated GM tube
- ◆ Range: 0.05mR/h-999mR/h (0.5μSv/h-9999μSv/h)
- ◆ Audible click, LED flash
- ◆ "Smoothed" digital display
- ◆ Weighs less than 0.5 kg



RAM GENE - Contamination Survey Meter

- Accurately measures contamination levels on skin, clothing and working areas; Maintains the highest safety standards in all nuclear facilities; Quickly detects low level surface contamination on laboratory bench tops, shoes, skin, clothing, floors, etc.
- ◆ Detector: 1¼" Pancake GM tube
 - ◆ Range: 0-42,000 cps
 - ◆ Audible click, LED flash



TELEPOLE - A GM Meter on an Extendible Pole

- ◆ Two models:
Wide range: 0.05mR/h-1,000R/h (0.5μSv/h-10Sv/h)
High range: 5mR/h-1,000R/h (50μSv/h-10Sv/h)
- ◆ Optional internal detector (in the meter):
0.05mR/h-1,000mR/h (0.5μSv/h-10μSv/h)
- ◆ Rugged and light weight
- ◆ Communication capability
- ◆ "Digilog" - Combined digital and analog display
- ◆ "Smoothed" display for minimum readout fluctuations
- ◆ Reading of hard-to-reach areas (e.g. vehicle surveys, elevated piping, etc.)



RAM ION DIGILOG

- ◆ Auto ranging digital AND analog display combining fast response and stable readout
- ◆ Large size character digits
- ◆ Wide range monitoring:
0.1mR/h-50R/h (1μSv/h-500μSv/h)
- ◆ User Adjustable threshold alarm
- ◆ RS-232 serial port
- ◆ 380 memory addresses for survey point data storage

THE RAM DA-2000

Versatile sophisticated meters and detectors for radiation & contamination measurement



IC-10
X-ray, Gamma & Beta
Radiation Detector



GM-10
Beta Contamination
Detector



RAM DA-2000
Meter



GM-40, 41, 42
Gamma Radiation
Detectors

ROTEM

ROTAM תעשיות בע"מ ROTEM INDUSTRIES Ltd.

ROTEM INDUSTRIAL PARK,
P.O.B 9046, BEER SHEVA 84190, ISRAEL
Tel. 07-6571312, Fax. 07-6568005

E-mail: sales@rotemi.co.il

Website: www.rotemi.co.il/rm-homepage.htm

פליטה אקוסטית כאמצעי למידת רמת הסיכון של היסדקות תחת מאמץ בתנאי קורוזיה בצורת פלב"ם

מאת בוריס מורבין, חברת
"מרגן פיזיקל דיאגנוסטיקס"

4. המחקר המורכב של היסדקות בתנאי קורוזיה תחת מאמץ בפלב"ם גילה כמה תכונות מיוחדות של מאפייני הפליטה האקוסטית, שניתן להשתמש בהן לצורך אבחון מעשי של פגמים תוך כדי פעולתה של תחנת הכוח הגרעינית. בהקשר זה ניתן לציין את המסקנות הבאות:
- התקפה של קורוזיה תחת מאמץ מובילה להופעת איתותי פליטה אקוסטית, אשר מעידים על היסדקות מיקרונית כבר בשלב המוקדם ביותר, שבו צמיחת הסדק איטית ויציבה;
 - נוכחות סדקים רבים ודקים, אשר חוצים את גבישי המתכת או מצויים בתוכם, מפחיתה את עוצמת המאמץ בסדק העיקרי ובלמת את התפתחות השבר, לכן היא מובילה להפחתת האנרגיה הממוצעת של איתותי הפליטה האקוסטית;
 - התפתחות אזורי חולשה מקומיים מובילה לעלייה בתדר הממוצע של איתותי הפליטה האקוסטית;
 - אי-אחידות של תכונות החומר מגבירה את סטיית התקן של אנרגיית איתותי הפליטה האקוסטית ואת מקדם השינוי שלהם.
- בוצעו מדידות של פליטה אקוסטית במעגל של עומס משתנה בתחנת הכוח הגרעינית בתנאים של הפחתת כוח ומעמס מרבי. התוצאות של מדידות אלה והערכתן קבעו, שמתודולוגיה ומערכת מפותחת למעקב אחר הפליטה האקוסטית מאפשרות:
- להמשיך את הפעלת המתקן תוך מעקב אחר האזור הסדוק;
 - להגביל את ההתפשטות לאזור שנקבע;
 - לאתר בצורה מקוונת את התפתחות הפגם (סדקים מיקרוניים, סדקי עייפות, היסדקות בתנאי קורוזיה תחת מאמץ, דליפה וכדומה);
 - לקבוע את סוג הנוק ורמת הסכנה הכרוכה בו לפי אמות מידה מופרות;
 - להעריך את הקינטיקה של התפתחות הפגם.
- מציאת סימני פליטה אקוסטית ("חתימות", "טביעות אצבעות") לכשלים, המתפתחים במתכת בתנאים רגילים, וכן למתכת, החשופה לקורוזיה תחת מאמץ;
- קביעת קריטריונים של פליטה אקוסטית להערכת רמת הסכנה של הפגמים.
- למטרה זו ננקטו הצעדים הבאים:
1. לצורך הערכת התפתחות המעוות והשבר במתכות הנבדקות השתמשו במכלול של שיטות הבדיקה הלא הורסות יחד עם שיטות בדיקה אחרות, המבוססות על מכניקת שבר ופיסיקה של מוצקים.
 2. פרקטוגרפיה אופטית ופרקטוגרפיה של אלקטרונים, בדיקות מיקרוסלורומטריה וכן ניתוח ספקטרום וניתוח כימי של דגימות העלו את הממצאים הבאים:
 - דגימות הפלדה שנבדקו עומדות בתקני התיכון;
 - לא נמצא הבדל במבנה שלהן.
 3. מבחני מתיחה ושיטות הדמיה שימשו כדי לקבוע את מאפייני הפליטה האקוסטית ביחס לחוזק השבר של דגימות הפלדה בתנאים רגילים. מבדיקות אלה עלו הממצאים הבאים:
 - יש תלות הדדית בין מאפייני הפליטה האקוסטית לערך האינטגרל J;
 - סטיית התקן של מאפייני הפליטה האקוסטית, כאשר ערך האינטגרל J משתנה, היא סבירה לצורך קבלת תוצאות דיאגנוסטיות מעשיות;
 - נמצאו חריגים באליפסת הפיזור של אנרגיית איתותי הפליטה האקוסטית - בתדר הממוצע בשלבים שונים של מעמס, המקבילים לערכי J של 0.1-0.2, 0.4-0.6, 0.8-1.0 ו-0.6-0.8. אשר מאפשרים להבחין בין שלבים שונים של התפתחות הפגם ברמת דיוק, שאינה נופלת מ-90% עבור ערכי אינטגרל J שבמסגרת הגבולות של 0.0-0.4 J/c.

מדי שנה נגרמים ברחבי העולם נזקים כלכליים וחברתיים כבדים כתוצאה מפריצה ושבר בצנרת של תחנות כוח גרעיניות. סקירה של תאונות אלו מעלה את הממצאים הבאים:

- הסיבה העיקרית לכשלים אלו היא קורוזיה תחת מאמץ בצנרת של ריאקטורים, המבוססים על קיטור או לחץ מים;
- בדיקות אולטרסוניות אינן שיטה אפקטיבית לגילוי קורוזיה תחת מאמץ בצנרת פלב"ם דקת דופן;
- אמות המידה להערכת הכשלים אינן מפותחות דיין כדי לקבוע את גבולות ההיסדקות, שבה ניתן להמשיך את פעולת הצנרת ללא תיקונים.

מסיבות אלה, ולנוכח התיישנות הציוד בתחנות הכוח הגרעיניות, גובר העניין במציאת שיטות למניעת כשלים בצנרת. עם זאת, הנתונים הסטטיסטיים מעידים על מספר גדול של תאונות עקב כשלים כאלה: מדצמבר 1961 עד אוקטובר 1995 דווח על 1,151 כשלים בצנרת בארה"ב, והדיווח כלל רק כשלים, הנחשבים "משמעותיים מבחינה בטיחותית"; כשלים "בלתי משמעותיים" רבים לא נכללו במאגר הנתונים.

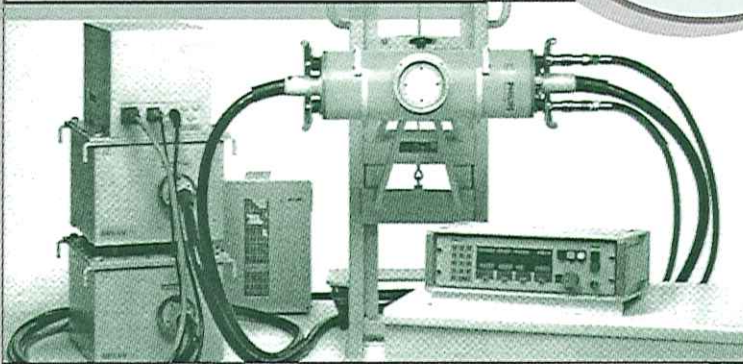
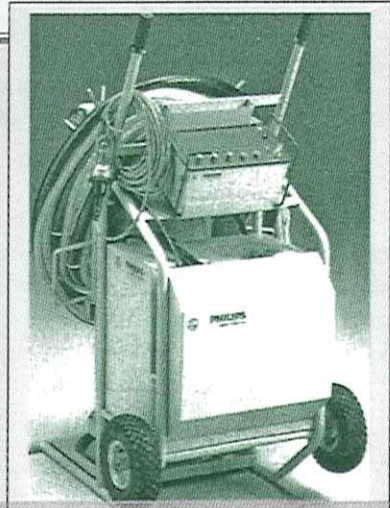
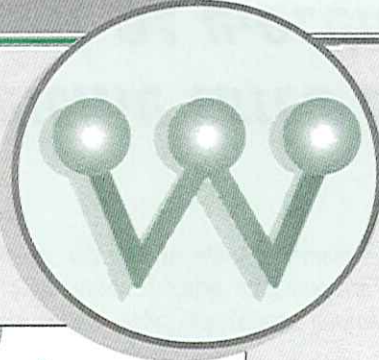
לפי הדוח, הכשלים העיקריים נגרמו על ידי קורוזיה תחת מאמץ, ויברציות, התעייפות החומר, ארזיה, הלם מים, מעמס דינמי ופגמים מכניים. קורוזיה תחת מאמץ והתעייפות החומר היו הסיבות ליותר מ-65% מאירועי הכשל.

כתוצאה ממחקר זה, ולנוכח ריבוי התאונות וכובר נזקיהן, נערך ניסיון לפתח מתודולוגיה לבדיקות לא הורסות של צנרת, החשופה לקורוזיה, ולהערכת בטיחותה. לצורך כך בוצע מכלול של בדיקות לאבחון אמיונותה של הפליטה האקוסטית בצנרת, החשופה לקורוזיה תחת מאמץ. בדיקות אלה כללו:

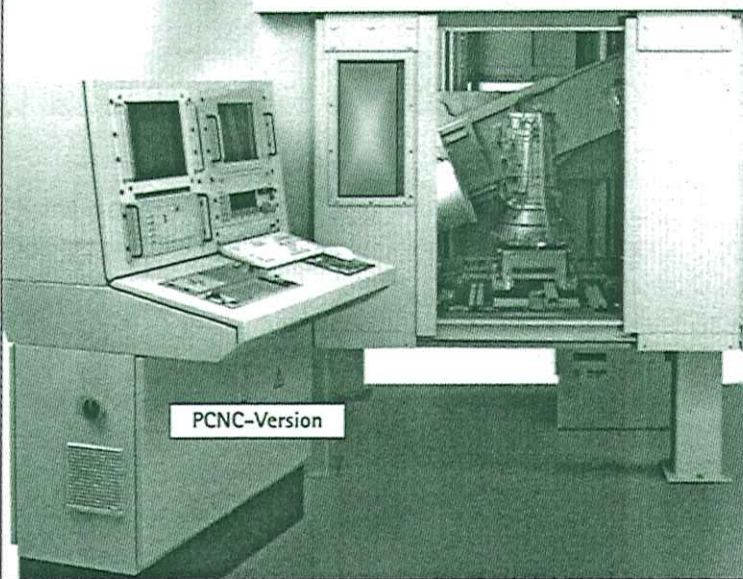
WATAIRPOLL Ltd.

ווטאירפול בע"מ

Sole Agents of
YXLON International,
former
PHILIPS & ANDREX
equipment suppliers



Providing solution for
X-Ray
Non-Destructive
Testing
of **Welds & Castings**
with portable,
constant potential
and micro-focus
X-ray equipment



PCNC-Version



PHILIPS

Tel.: 972-(3)-9360070-1 Fax : 972-(3)-9360072
e-mail: <watairpl@netvision.net.il>

ANDREX

שיטה להגברת האמינות של בדיקת P-scan

נעשה ניתוח מתמטי של החזרי ההד האולטרסוני כדי לבצע מידול של דמות הפגם באופן ממוחשב, ובוצעה הדמיה של סריקה אולטרסונית ממוחשבת, כדי לקבל את הדמויות המחושבות. לאחר קבלת תמונות ייחוס נותר הצורך לאמת את המודל המתמטי ולבדוק האם הדמויות המחושבות מתאימות לדמויות מעשיות. במידה שההתאמה גבוהה מספיק, מסוים, שהוא הרמה של אי הודאות הקיימת בבדיקות אולטרסונית ודינות, הרי שניתן לאשר את השיטה, והיא יכולה להיות בסיס להפקת מערכת מסחרית, שתגדיל את אמינות הבדיקה. במהלך המחקר פותחו אלגוריתמים



ד"ר יוסי שואף

לביצוע הסריקה הממוחשבת, ופותחה שיטה למדידת ההתאמה משתי נקודות מבט - התאמת צורה בלבד, מבלי להתייחס להגבר של הצורה (קורלציה), והתאמה כללית, המתייחסת גם להגבר על ידי חישוב השגיאה המצטברת על פני כל הפיקסלים של התמונה (אי ודאות). בוצעו סריקות מעשיות בחתכי בדיקה שונים: תדרים, זוויות, פסיעת סריקה וסוגי רפלקטורים, אשר מקובלים כפגמי ייחוס, והתקנים הנפוצים מתייחסים אליהם. תוצאות הניסויים הראו קורלציה גבוהה ואי ודאות כללית נמוכה בחלק גדול מהמקרים, ולפיכך הם מאשרים את השיטה.

עם אישור השיטה נוצרה אפשרות להתייחס לתקנים, אשר מגדירים גודל מרבי מותר של אי-רציפויות, ולא של האינדיקציה שלהן. כמו כן ניתן לפתח מערכת, אשר תפתור את ה-Inverse Problem על ידי ניחוש אי-רציפות המקורית, הפקת דמות מחושבת והתנסות בשיטות של אנליזה נומרית עד לקבלת אי ודאות מזערית.

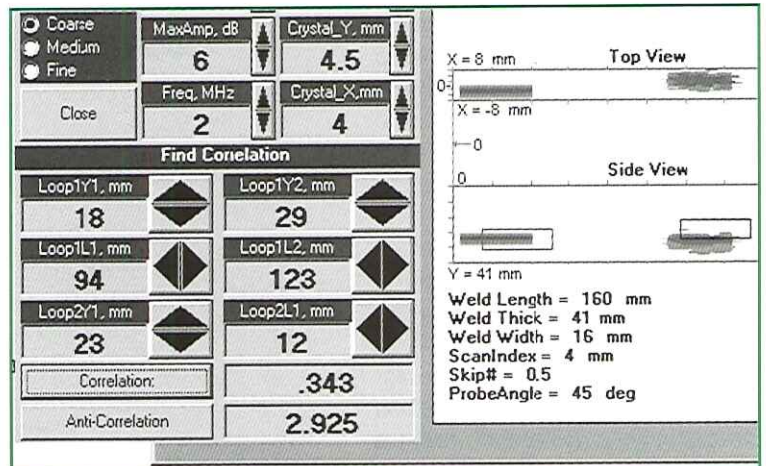
מאת ד"ר יוסי שואף

לבדיקות אולטרסונית של ריתוכים ונפוצות ביישומים תעשייתיים. כשהריתוכים הנבדקים קצרים יחסית, השיטה המעשית היחידה היא הבדיקה האולטרסונית הידנית.

לבדיקה האולטרסונית הידנית הרגילה יש מספר חסרונות:

1. תוצאות הבדיקה סובייקטיביות ולא אמינות דיין, מכיוון שהן תלויות משמעותית באופן ביצוע הבדיקה על ידי הבודק, בהבחנה שלו באינדיקציות ובאופן הפענוח שלו.

2. האינדיקציות של אי-רציפויות, הנראות על הצג, אינן מובנות למבצעי הריתוך ולמשתמשים במוצרים, שהם במקרים רבים מזמיני הבדיקה.



בחינות בבדיקות לא הורסות לרמות II ו-III

במסגרת תהליך ההרשאה של הגוף המסמין ייערכו בחינות לרמות II ו-III. המעוניינים ייבחנו לפי תקן ISO 9712 או EN 473 בהתאם לדרישות אירופה ולדרישות התעופותיות. כל ארגון יכול לשלוח נבחן אחד במחיר סמלי. עם השלמת תהליך ההרשאה של הגוף המסמין ואישורו על ידי הפרוצדורה האירופית לבדיקות לא הורסות, תינתן תעודה שתהיה מוכרת באירופה. לקבלת מידע ולהרשמה ניתן לפנות למזכיר העמותה, מר יוסף ויספלד, טל' 03-5500234, פקס' 03-5569044.

בשל חסרונות אלו, ולמרות רגישות הגילוי הגבוהה והמחיר הנמוך של הבדיקה האולטרסונית, היא אינה יכולה להתחרות בבדיקות בקרני רנטגן או באיזוטופ רדיואקטיבי, שהן יקרות יותר ובעלות סיכון אפשרי לבודקים ולסביבה.

כדי להתגבר על החסרונות האחרונים, נעשו מאמצים רבים לפתח טכניקות בדיקה משופרות, וביניהן מערכות בדיקה עם תצוגת P-Scan. בתצוגה זו מתקבלים היטלי על וצד של החלק, כשצורת הפגם מושלכת על היטלים אלו. תצוגה זו בזורה ביותר גם לגורמים המקבלים את תוצאות הבדיקה, כמו מפקחי ריתוך, רתכים ומהנדסי פרויקט, אשר אינם מיוודעים לשיטת הבדיקה עצמה.

בבדיקה ב-A-Scan, שהיא בעלת תצוגה חד-ממדית, יש קריטריונים ברורים לגבי סף קבלה של הפגם. קריטריונים אלו מבוססים על השוואה בין ההחזר מהפגם הלא-ידוע להחזר מהפגם-ייחוס מלאכותי. יש גרפים כמו AVG/DGS, המאפשרים להעריך את שווה-ערך הגודל של הפגם שהתגלה לגודל של רפלקטור אידיאלי ידוע. כלים כאלה לא קיימים עבור התצוגות התלת-ממדיות, והדבר מונע את התפתחות השימוש בהן, למרות יתרונותיהן.

מטרת מחקר המתואר כאן היתה לפתח דמויות מחושבות, שיופקו בהתאם לפרמטרים של הבדיקה ויחזו את הדמות, האמורה להתקבל במציאות. המטרה היתה לפתח כלי, שיאפשר להעריך את גודל אי-רציפות ואף להבחין בין אי-רציפויות מסוג שונה גם אם הדמויות שלהן בפיט הבדיקה נראות דומות.

בדיקות ללא הרס בחקלאות

1. ראייה ממוחשבת בזמן

אמת - מערכות אשר מסוידות נכונה מוצרים חקלאיים וכן מתרועעות במקרה של קיום פגם כלשהו. מערכת ראייה ממוחשבת מזהה צמחי עש"בים מבין צמח הגידול העיקרי כדי לאפשר טיפול מקומי, מזהה את מיקומם של בעלי חיים לצורך מעקב אחר מצבם, ממינת מוצרים בצורה אוטומטית ומשמשת למדידת איכות סופית במוצר.



ד"ר ליביו סינגר

מידע מדויק על מערכות חקלאיות, ועל ידי כך תורמים להשגת בקרה טובה על איכות התוצרת החקלאית, דבר אשר יבטיח כושר תחרות בעולם.

במקביל, התגברות המודעות לסביבה, התפישה הביקורתית של מוצרי המזון על ידי הצרכן והצורך להקטין פסולת בצורה דרסטית, הביאו לפיתוח של שיטות מדידה חדשות. שיטות אלו ניתנות לחלוקה לתחומים הבאים:

2. חישה מרחוק - חיישנים מולטיספקטראליים

משמשים למדידת איכות המוצרים החקלאיים. באמצעות החישה ניתן לקבל נתונים על מצב הגידולים החקלאיים מרמת המאקרו ועד רמת המיקרו. ברמת המאקרו מתקבלים נתונים על כמות הגידולים וסיווגם לקבוצות בשטח גדול, וברמת המיקרו, הנתונים משמשים לזהות צמח בודד או כל פריט אחר. באמצעות מערכת חישה מרחוק נבדק גם זיהום סביבתי קבוע, או שהיא מתרעה על קיום זיהום חמור ומסוכן.

3. בדיקות מוצקות - שינויים פיזיולוגיים מתרחד

שים בפירות וירקות בזמן ההבשלה. שינויים אלו משפיעים על כמות המים, המצויה בחלל הבין-תאי, ולכן מצביעים על האפשרות לקורלציה בין המוצקות לבין האנרגיה משיטות מדידה שונות, כגון NMR: אימפדנס חשמלי, שיטות אקוסטיות ושיטות אולטרסוניות.

4. רדיוגרפיה - האפשרות לגילוי פגמים פנימיים

במוצרים חלקיים נבדקה על-ידי שימוש ברדיוגרף פיה. בדיקות אלו הן בדרך כלל תוספת לבדיקה החזותית, אשר מטרתה לזהות פגמים חיצוניים. רדיוגרפיה שימושית גם לגילוי חרקים או חומרים זרים בתוך מזון. לאחרונה פועלת שיטת מדידה זו בזמן אמת, בשילוב מצלמות CCD ואלגוריתמים מהירים לעיבוד תמונה.

בעבר, טכנולוגיות חכמות היו בעלות מחיר גבוה, ולכן הן יושמו רק בתחומים רפואיים וצבאיים. נכון להיום, הודות למגמה של המרת טכנולוגיה צבאית לאזרחית, נפתחה האפשרות להסב טכנולוגיות מתקדמות לתועלת הגדלת הייצור החקלאי והתמורה ממנו. נושא הבדיקות ללא הרס בחקלאות מהווה אתגר לפיתוחים עתידיים בגלל המורכבות והשוני של המוצרים החקלאיים. זהו תחום הנזקק לשיטות מדידה מדויקות, שהן גם זולות ומסוגלות לפעול בסביבה עוינת.

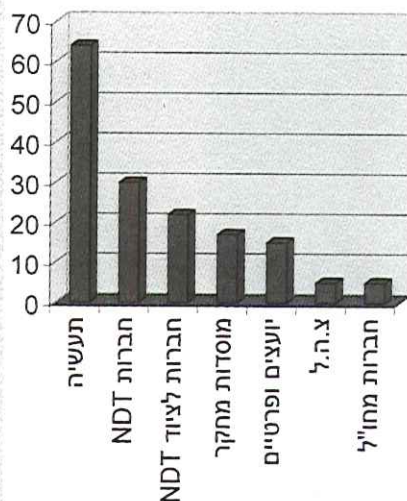
מאת דר' ליביו סינגר, הפקולטה להנדסה חקלאית, הטכניון, חיפה

התחרות העולמית מתגברת ללא הפסק ומוצרים איכותיים יותר ויותר מוצעים בשוק. המפתח להצלחה, כלומר לכניסה לשווקים העולמיים, הוא איכות, התמדה ומחיר תחרותי. מימוש המעבר מחקלאות מסורתית לחקלאות מדויקת, המתבססת על ידע מדעי וטכנולוגי, יבטיח את הצלחת החקלאות המקומית בשווקים הבינלאומיים. לשם כך יש צורך בפיתוח שיטות בדיקה ללא הרס וחיישנים, אשר ישמשו לאוטומציה בחקלאות. החיישנים אוספים

העמותה: תמונת מצב - ינואר 2000

| | |
|--|-------|
| חברים מוסדיים | 15 |
| חברים אישיים | 162 |
| הכרה על ידי אגודות בחו"ל | |
| - הפדרציה האירופית (34 מדינות), חברת במועצה הבינלאומית (ASNT) - האגודה האמריקנית | |
| - האגודה הבלגרית | |
| סטטוס הגוף המסמך | |
| ברשימת הגופים המסמיכים באירופה, בסטטוס של "בתהליך אקדמיציה"; האקדמיציה תבוצע ע"י הגוף הלאומי לאקדמיציה באיטליה | |
| פעילות הועד | |
| - שמונה פגישות בשנה | |
| - פגישות של הועדות | |
| כנסים יומי עיון | |
| אחד בשנה, הכולל את אספת מליאת החברים | |
| עיתונים | |
| שלושה בשנה | |

פילוג חברי העמותה



חברים מוסדיים:

- אחים אייזנברג
- איזוסופ בע"מ
- בתי זיקוק לנפט
- גבי שואף בע"מ
- גטר (אגפא)
- יוסף וייספלד בע"מ
- טכנולוגיית להבים
- מורקס 71 בע"מ
- תע"א - מבת
- תע"א - מלמ
- תע"א - מפעל הייצור
- תע"א - מפעל המנועים
- תעש תעשיות לישראל בע"מ
- IRT
- SONOTRON NDT



■ מערכת רנטגן מתקדמת לצילום בזמן אמת (REAL TIME) מתוצרת חברת R. SIEFERT הותקנה במפעל "אורטל יציקות לחץ" מקיבוץ נווה אור, המייצר יציקות מגנזיום לתעשיית הרכב בעולם. מערכת הרנטגן ממוחשבת ומצוידת בתוכנה לעיבוד תמונות ובתוכנית עבודה אוטומטיות.

■ קבוצת החברות "אליגל מעבדות" ו"אלינה תעשיות" עברה למשכנה החדש בבית אליגל ביבנה. הבניין בן ארבע הקומות נבנה בהשקעה של כ-1.5 מיליון דולר ומשתרע על שטח של כ-1250 מ"ר.

■ חברת "דקטל" מכרה לאחרונה בישראל מספר מערכות בדיקה בשיטת הפליטה האקוסטית (AE) מתוצרת PAC, ארה"ב. המערכות ממוחשבות ומהירות, בעלות ערוצים רבים ומיועדות לגילוי וחיזוי תקלות במערכות מכלים ובקונסטרוקציות.

■ חברת LORAD ארה"ב, המיוצגת בישראל על ידי "מ.נ. הנדסה", חתמה על חוזה להספקת מערכות X-RAY מדגם LPX 160 בהיקף כולל של 10 מיליון דולר לצבא האמריקני.

■ חברת "פנמטריקס" מציגה מכשור חדש למיפוי עובי דופן וקרוזיה. המכשירים - מסוג EPOCH III ו-36DL PLUS - כוללים תצוגות A*SCAN ו-B*SCAN וכן תצוגת עובי דופן, עם אפשרות לשמירת התוצאות ולחיבור למחשב.

■ חברת SPECTRONICS הכריזה לאחרונה על שיווק מנורת UV חדשה מדגם FC-150, המצוידת בקירור פנימי בעזרת מניפה אינטגרלית. המנורה מספקת - ללא שנאי חימום ועם נורת 150W - עוצמת הארה של 7,000 מיקרוואט/סמ"ר ממרחק 15 אינץ' (UV-A). המנורה משווקת בישראל על ידי "אל טל הנדסה".

■ מהפך ב-ASNT: במהלך השנה האחרונה קיבלו ראשי הסקציות בעולם לעיונם את התכתובות, שהוחלפו בין הנהלת הארגון לבין יו"ר סקציית דטנוגה, BOB DOGGART. האחרון טען במכתביו, שלא ניתן סיכוי שווה למתמודדים על משרת נשיא הארגון. בעקבות כך הוחלט על קיום בחירות לנשיאות בין כל חברי הארגון - כ-1,000 במספר. בבחירות, שקימו במסגרת הכנס האחרון, שנערך בפניקס, ניצח בוב דוגרט ומונה לנשיא הארגון. מדיניותו המוצהרת היא להעמיק את הקשרים עם חברים מכל העולם, כולל הסקציה הישראלית, ומשימותיו לשנה זו הן הטמעת ההסמכות האישיות הייעודיות (ACCP) ועידוד חברים צעירים להצטרף לארגון ולהשתתף בכנסיו. אחת הדרכים לעידוד החברים החדשים היא קיום קורסים לרמה II בעת הכנסים והתערוכות.

הכינוס השני של העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות 2000 NDT 11.1.2000, שפיים

תוכנית ההרצאות

| | | |
|---|--|-------------|
| | דברי ברכה: | 9:00-9:40 |
| | - דר' נרדוני, נשיא המועצה הבינלאומית של הפרדציה האירופית ונשיא האגודה האיטלקית לבדיקות לא הורסות - מר עודד טירה, נשיא התאחדות התעשיינים - אלוף (מיל.) עמוס לפידות, נשיא הטכניון - מר גבריאל שואף, נשיא העמותה | |
| Dr. J. Nardoni, ICNDT | The Role of ICNDT at the dawn of the third millenium | 9:40-10:00 |
| | תמונת מצב של הסמכות והרשות והשתלבותה של ישראל | 10:00-10:30 |
| | פרופ' ע. נוטע, טכניון | |
| | גישוש ומיפוי תת-קרקעי באמצעות שיטות בדיקה לא הורסות | 11:00-11:25 |
| | דורון לופקובסקי, AES | |
| Roger Palmer | Israeli Equipment in British Airways | 11:25-11:50 |
| | בטיחות קרינה: החלטות בינלאומיות וחיידשים | 11:50-12:15 |
| | פרופ' ט. שלזינגר, ממ"ג | |
| | בדיקות לא הורסות בחקלאות | 12:15-12:45 |
| | דר' ל. סינגר, טכניון | |
| Mr. N. Trobradovic, Olympus Optical Co. | Remote Visual Inspection | 13:45-14:10 |
| | הערכת סוג וממדי אי-רציפיות מתוך נתוני הדמיה אולטרסונית תלת-ממדית | 14:10-14:40 |
| | דר' יוסי שואף, גבי שואף בע"מ | |
| | שימוש בפליטה אקוסטית כאמצעי למדידת הסיכון של היסקות תחת מאמץ בתנאי קרוזיה בצנרת פל"ם | 14:40-15:05 |
| | מר ב. מורבין, מרגן | |
| | מכניקת השבר ובדיקות אולטרסונית | 15:05-15:30 |
| | דר' א. כץ, רפא"ל | |
| | סיכום הכנס | 15:30 |
| | אספת המליאה השנתית של העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות | 15:45-17:00 |

AGFA



STRUCTURIX NDT-U

המכונה NDT-U, המחליפה את ה-NDT-E, מוצעת בגרסה משופרת ובעלת יתרונות רבים, אשר הבולט בהם הוא הצגת טמפרטורת הכימיקלים בתצוגה הדיגיטלית. כלומר, מעתה ואילך, טמפרטורת הכימיקלים תהיה ידועה. יתרון בולט וחשוב נוסף הוא הגעת הרייקים בחלוקה לשניים, המאפשרת את הרמת הרייקים באופן נוח יותר לצורך ניקוי.

המכונה מייצגת את המגמה הכללית הרווחת באגפא: מעבר למכונות ידידותיות יותר למשתמש - קלות יותר, נוחות יותר ונקיות יותר (העדר ריחות קשים בזכות האפשרות לבצע ניקוי יסודי). גם במניעת תקלות יש ל-NDT-U יתרונות בולטים, כגון: החיישנים, המזהים את הסרט, ביטול חשמל סטטי והוספה של מובילים לגופי החימום, כדי למנוע את תקיעת הסרט בזמן הייבוש.



ל פ ר ט י ס נ ו ס פ י ס :

דבר נשיא העמותה, מר גבריאל שואף, בפתיחת הכינוס השנתי לבדיקות לא הורסות

טריונים להסמכה ואנו, ככל מדינה, היינו צריכים למלא את חלקנו בהקמת מערכת הסמכה, בקבלת אקדמיסציה של מערכת זו על ידי גוף מורשה לכך ובחתימה על הסכם הכרה הדדית עם מדינות אירופה ושאר העולם.

המשימה היתה קשה במיוחד בשל גורמים מקומיים, שלא תמיד הבינו את המשמעות והחשיבות של הנושא.

הפרלמנט האירופי התחיל לפרסם חוקים ותקנות, ולפני כחודש וחצי קיבלה תוקף תקנה, שיש לה השלכות ישירות על יצוא מכלי לחץ מישראל לאירופה. לפי תקנה זו חייבת מערכת ההסמכה בנושא בדיקות לא הורסות במדינה, ממנה מסופקים המכלים, להיות מוכרת על ידי הרשויות האירופיות. אלפי שעות הושקעו באופן וולונטרי בדיונים ובכתיבה

תוך כדי דחיית רגשות ואינטרסים אישיים לטובת המטרות הלאומיות.

העמותה הוקמה והתקבלה לפדריציה הודות לקונס-טלציה חיובית, אקלים פוליטי מופשר, היכרות אישית והרבה חזון ומרץ. היו גם מי שעזרו לנו, ובמיוחד דר' נרדוני, הנמצא בינינו כאורה וידיד.

תוך זמן קצר יכולנו להתגאות במספר חברי העמותה, המגיע כיום לכ-150, ובתוכם 16 חברות.

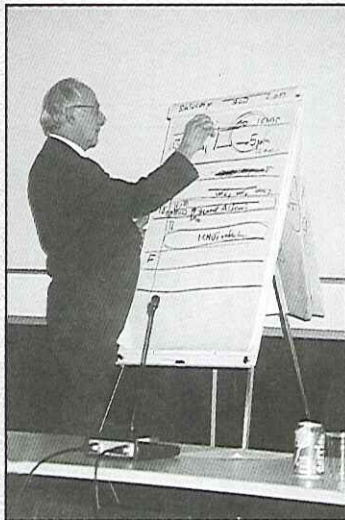
היה עלינו להיצמד בקנאות למטרות הפדריציה, כדי שנמצא את מקומו הנאות בין יתר המדינות המתקדמות, החברות בפדריציה, כפי שמגיע לנו כמדינת היי-טק נאורה ומובילה.

המטרה העיקרית, העומדת היום בפני הפדריציה האירופית והעמותה הישראלית כאחד, היא השתלבות במערכת ההסמכה האישית והעולמית. נקבעו קרי-

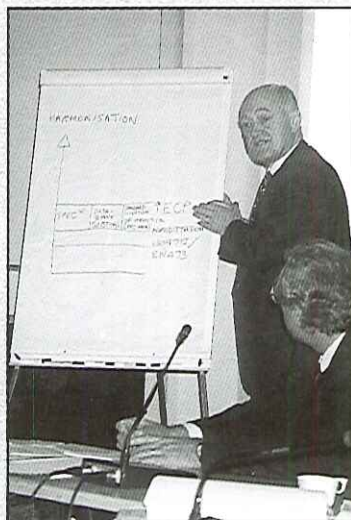
דר' נרדוני, נשיא המועצה הבינלאומית בפדריציה האירופית לבדיקות לא הורסות; מר עודד סירה, נשיא התאחדות התעשיינים; אלוף (מיל.) עמוס לפידות, נשיא הסניון, עמיתים למקצוע, אורחים נכבדים.

לפני כשנה התכנסנו בפורום דומה לציין את הקמתה של העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות. היה זה צעד נועז אך הכרחי לאור ההתרחשויות הבינלאומיות בתחום זה: הקהילות האירופיות של המתמחים בבדיקות לא הורסות, ובעקבותיהן אלה של ארה"ב, היו בעיצומה של תוכנית רב-צדדית לארגון והכרה הדדית.

היו כמה סיבות לפיגורנו אחרי הקהילות הללו, וביניהן אי ההסמכה לקבל אותנו לפדריציה מסיבות פוליטיות, הפילוג בינינו, כאן בארץ, לחוליות קטנות, תאים וועדות, וחוסר היכולת למצוא את הדרך המשותפת



דר' ג. נרדוני מרצה על תוכנית הכינוס ברומא, בשנת 2000.



דר' ג. פורלי, יו"ר הועדה להסמכה רב-צדדית, מסביר את התוכנית הבינלאומית

בקונגרס המליאה של הפדריציה האירופית לבדיקות לא הורסות, נובמבר 99, פריס



גבי שואף, מציג את ישראל. משמאלו יושב דר' ג. נרדוני, נשיא מועצת הפדריציה



■ חברת "גמטק" מדרום אפריקה, המשווקת ציוד בדיקה ומקורות רדיואקטיביים, הכפילה את יצוא מקורות הקרינה לרדיוגרפיה תעשייתית לישראל, והיום היא הספק העיקרי לאיזוטופים מסוג אירידיום 192 בארץ.

■ חברת התעופה BRITISH AIRWAYS רכשה ציוד מתקדם לבדיקות לא הורסות מחברת SONOTRON NDT. הציוד פותח ומיוצר בישראל ומאפשר ביצוע בדיקות אולטרסוניות, בדיקות אימפדנס ובדיקות בזרמי ערבולת, תוך שימוש בהדמיה בזמן אמת של הפגמים, וכל זאת בבדיקה ידנית. אחד היישומים של הציוד הוא בדיקת כניפים ומייצבי גובה במטוס הקונקורד.

■ ב-7.11.99 ביקרה משלחת מטעם המשרד לאיכות הסביבה של הרשות הפלסטינאית במעבדת גבי שואף בע"מ לבדיקות לא הורסות. בראש המשלחת עמד דר' מוחמד סעוף אל חמדי, מנכ"ל המשרד, והיא לוותה על ידי דר' שמואל ברנר, המשנה למנכ"ל של המשרד לאיכות הסביבה בישראל. הביקור החל באירוח המשלחת ובדברי ברכה של יו"ר החברה המארחת, גבריאל שואף. בהמשך ניתנה הרצאה על ידי דר' יוסי שואף, מנכ"ל החברה, על בדיקת דליפות במכלי דלק תת-קרקעיים, ובמסגרתה הוצגה מערכת ממוחשבת, שפותחה בחברה ואשר מסוגלת לתת תוצאות בדיקה מדויקות בזמן אמיתי. התנהל דיון ער, ובמהלכו נשאלו שאלות על יישום הבדיקות לצורך מניעת זיהום המים על ידי מכלי דלק תת-קרקעיים. דר' אל חמדי ציין את הערכתו לנכונות החברה המארחת לסייע לרשות בנושאים הקשורים לבדיקות לא הורסות ובדיקות איכות הסביבה. דר' ברנר ציין את הקשרים הטובים, השוררים בין משרדי איכות הסביבה של שני הצדדים זה כארבע שנים. הוחלפו כרטיסי ביקור והומלץ על הידוק הקשר בנושא זה בעתיד.

■ ג'קי בן דיין, לשעבר ראש מדור אל הרס של חברת החשמל, הקים חברה בשם "שקד 2000", המספקת שירותי הדרכה, הסמכה, הקמת מערכות ומעבדות ושירותי אל הרס.



■ פרופ' נוסע מרצה על גלובליזציה של ההסמכות בנושא בדיקות לא הורסות ביום עיון בסופיה, בולגריה

עד להקמתה של מערכת זו, והגדיל לעשות מר גדעון רונן, הרוח החיה מאחורי פעילות זו. הודות למאמצים אלה, אנו נמצאים מספר חודשים לפני קבלת האקדמיזציה, ולאחריה יהיו הבדוקים הישראליים, שיוסמכו על ידינו, מזכרים בקהילה הבינלאומית.

לא זנחנו את יתר המטרות. קשרינו עם אירופה והעולם התהדקו, ואנו חברים במועצת הפדרציה בגוש גיאוגרפי יחד עם מצרים, אלג'יר, טוניס, מרוקו ודרום אפריקה; אנו מקיימים ימי עיון, בהם אנו מתכבדים בנוכחותה של ההנהלה הבכירה ביותר של ארגוני הבדיקות הלא הורסות בעולם; אנו מקבלים הצעות להשתתפות בכנסים במדינות רבות, וביניהן מדינות מהאזור; קיימנו סמינרים בנושא בדיקות לא הורסות בניגריה ובבולגריה, ואנו מתכוונים להגיש סדרה מרשימה של הרצאות מעניינות בכינוס ברומא בסוף השנה; אנו משמשים נושא לכתבות בעיתונות המקצועית, ומאמרים מקצועיים שלנו מתפרסמים בביטאון העמותה ובביטאונים אחרים; משלחת מטעם המשרד לאיכות הסביבה הפלסטיני התארכה אצלנו, והונחו היסודות לפעילות משותפת ככמה תחומים; עמיתים שלנו משמשים כחברים בוועדות בינלאומיות שונות ועומדים להשתלב בפעילות הומנית, שאומצה על ידי הפדרציה בתחום הגילוי והזיהוי של מוקשים נגד אדם; אנו עוסקים במחקר ופיתוח, והחברות IRT וסונטרון מייצרות ציוד מתוחכם וחדש ביותר; חבר שלנו, דר' יוסי בר כהן, מכהן כחוקר בכיר בנאס"א ומפתח שיטות בדיקה לא הורסות, שיופעלו במעבדות הבדיקה במאה ה-21.

מטרותינו המיידיות הן להפעיל את הגוף המסמיך ולהקים בארץ שדרה של בעלי מקצוע מזכרים בעולם. כן נמשיך בפעילותנו השוטפת להידוק הקשרים עם אגודות אחרות, לקיום ימי עיון, לחינוך ולהעמקת המודעות למקצוענות ולאיכות וכמובן - לקיום בחירות לכל מוסדות העמותה.

אנו עדים לאסונות, המתרחשים הן בטבע והן במערכות מעשה ידי אדם ועתירות טכנולוגיה, כגון מטוסים, רכבות, גשרים ומבנים. אסונות יכולים להתרחש תמיד, אך ניתן לצמצם למינימום את מספרם ואת תוצאותיהם ההרסניות. הדבר מחייב תיכון נכון, שיתוף אבטחת האיכות בתיכון ופיקוח מקצועי בהקמה, בתפעול ובתחזוקה של המערכות.

הבסיס החשוב ביותר לפעילות זו מצוי בשימוש בשיטות בדיקה לא הורסות. שיטות בדיקה אלה מחייבות התייחסות מדעית לפיתוח בטווח רחב של נושאים, כגון בניית התשתית, הגנה על איכות הסביבה ועמידות ברעידות אדמה. שיטות הבדיקה צריכות להבטיח גילוי של סדקים בזמן התפתחותם תוך כדי קבלת אנליזה בזמן אמיתי על מצב החלק מבחינת מכניקת השבר והתראה על כישלון (משאלת חזון).

גופו של מטוס, הטס בגובה 13 ק"מ, הוא בלון מנופח, העשוי מאלומיניום בעובי של כ-1.5 מ"מ. ייתכן שסדקים יגרמו לכשל באטימותו ו/או בחוזקו. עם התפתחות הטכנולוגיה ושיטות



■ חברת "איקא יעוץ תעשייתי" עוסקת בפיתוח הטכניקה של שימוש ברפליקות לבדיקת מצב החומר בשטח בלי להרוס אותו. באמצעות טכניקה זו ניתן לבדוק, למשל, צנרת העובדת בטמפרטורה גבוהה והחשופה לסכנה של כשל עקב זחילה (CREEP). מקרים רבים של חקר כישלון נפתרו הודות לשילוב מוצלח בין טכניקות בל"ה לבין חקירה מטלורגית מעבד-תית.

■ חברת "תירוש דוד יציקות איכות" החלה השנה לייצר יציקות מגנזיום בחול, המיוצרות לראשונה בישראל בסדרות מסחריות. כן רכשה החברה מכשיר משוכלל, ראשון מסוגו בארץ, לביקורת מידות. הכלי - FAROARM - משמש למדידה תלת-ממדית ממוחשבת של גופים קטנים וגדולים, וניתן לסרוק באמצעותו את החלק, ליצור עבורו קובץ תלת-ממדי ולבדוק אותו CAM TO CAM.

■ מפעל "טק-גיט" הוא מפעל חדש בבעלות קבוצת ורטהיימר וחברת "רולס-רויס", המייצר להבים למנועי מטוסים. במפעל מחלקה לבדיקות בצבעים חודרים, הכוללת קו אוטומטי לניקוי וצריבה וקו אוטומטי לביצוע הבדיקה. הבדיקה נעשית לפי תקני "רולס-רויס" על ידי בודקים מוסמכים לפי התקן האירופי EN4179.



■ למכירה בהזדמנות מכשיר בדיקה לזרמי ערבולת כולל אביזרים. המכשיר חדש, ומחירו 1,500 דולר. נא לפנות לנתן קלנג, "מ. נ. הנדסה", טל' 03-5035262.

■ למכירה שני פריטי ציוד מהדגמה מתוצרת OLYMPUS: 1. וידאסקופ גמיש, המאפשר אחסון ועיבוד של תמונות ממוחשבות; 2. בורוסקופים קשיחים בקטרים שונים. נא לפנות ליגאל אברם, "אחים איזנברג בע"מ", טל' 03-5320988.

הצטערנו לשמוע על הליכתו בטרם עת של פרופ' שניטגר, נשיא הפדרציה, שהיה ידיד ישראל. אנו מרכינים את ראשו בהוקירו את פועלו.

אורחנו הנכבד, מר טירה, בהיותך נשיא התאחדות התעשיינים, אתה בודאי מודע למצבם של מפעלי המתכת במדינה, הנמצאים כמעט כולם במצב כלכלי קשה. יחד איתם נפגעו קשות גם ענף הבדיקות הלא הורסות. אנו מקווים מאוד, שתטיל את מלוא כובד משקלך כדי להשפיע על המדיניות הכלכלית בארץ ולכוון את התעשייה הישראלית לצמיחה. בקשתנו השנייה היא לקבל עזרה בתחור מים, בהם קשה לנו להתמודד בכוחות עצמנו.

אלוף (מיל.) עמוס לפידות, אני מודה לך על שונענית לברך אותנו ביום זה. הזמנו אותך מתוך הערכה למפעל חי"ק, שבו שילבת את ביטחון ישראל עם קידום טכנולוגי, שני תחומים אשר מותנים זה בזה.

ולבסוף, אני מודה לדר' יוסי שואף ולצוות המארגן, שעמלו קשות על הכנת הכנס, ולכל אלה, שהושיטו יד להצלחתו. להם ולכולנו, אני מאחל יום עיון פורה ומהנה.

הבדיקה החדשנית, אנו מסוגלים לגלות את נקודות התורפה ולטפל בהן.

למרות התחכום של השיטות ויכולת הגילוי המדהימה שלהן, נשארת החוליה החלשה האדם הבודק והמ-תחזק, בכל מגבלותיו האנושיות, וביניהן עייפות, חושים מוגבלים וטעויות אנוש.

על תכונות אלה ניתן להשפיע על ידי חינוך לאיכות ותודעה חיובית, וזו צריכה להיות אחת המטרות העיקריות של העמותות לבדיקות לא הורסות בעולם במאה ה-21. שני גורמים אלה וטכנולוגיות בדיקה חכמות הן המפתח לכך.

Dear Dr. Nardoni, you were right in claiming that activities toward developing and implementing Non-Destructive Testing and educating people to use them are all God-blessed, since they contribute to the welfare of mankind. By your tireless activities for the European Federation, the Italian Society and the Non-Destructive Testing personnel worldwide you yourself are a model for all of us to pursue.

פרופ' דירק שניטגר - זכרים לזכרו



פרופ' דירק שניטגר

מותו הפתאומי של פרופ' דירק שניטגר מהתקף לב, באוקטובר האחרון, היכה בתדהמה את עמיתיו בעולם כולו.

הוא היה בן 65 במותו ועמד לפרוש מראשות המחלקה לבדיקות לא הורסות, אבטחת איכות וטכנולוגיית קרינה ב-BAM, לאחר שהקים שם מרכז מחקר בעל פרסום בינלאומי בנושא בדיקות לא הורסות.

הוא היה נשיא DGZfP מאז 1992, ומותו פקד אותו באמצע הקדנציה השלישית. עדיין היו לו תוכניות רבות, אותן רצה להגשים במסגרת זו.

הוא יזכר תמיד כאדם שהנהיג את האקדמיצייה וההסמכה בתחום הבדיקות הלא הורסות, אך מפעל חייו היה, ללא ספק, ייסוד הפדרציה האירופית לבדיקות לא הורסות, שהוא היה נשיאה הראשון, מאז מאי 1998.

הוא מילא תפקיד זה ברוב חזון והתלהבות. לצערנו, הוא נפטר בעיצומו של ההכנות לוועידה הכללית של EFNDT בנובמבר השנה, בפריס.

פרופ' דירק שניטגר היה ידיד קרוב של קהילת הבל"ה בישראל ותרם רבות לקבלת העמותה הישראלית לפדרציה האירופית.

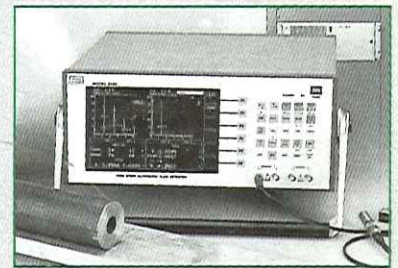
חדשות דקטל NDT

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 450KV.
- 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: אנלייזרים 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 ומהיר לבדיקת פגמים - דגם 9100

חברת PANAMETRICS מארה"ב מציעה מכשיר זה, המיועד בעיקר לגילוי פגמים במוצרים תעשייתיים, כגון אי-הדבקה (דלמינציה) של שכבות, פרוחיות, סדקים או גופים זרים, וכן לבדיקת עובי דופן או תכונות אופייניות אחרות בהנדסת חומרים. המכשיר מתאים לביצוע סריקה מהירה (PRF עד 10kHz) בטבילה או לבדיקה ידנית. המכשיר דיגיטלי לגמרי עם חולציה גבוהה, שלושה שערים (GATES) וכן תחום עבודה שבין 100kHz ל-35MHz. המכשיר יכול להיות חד- או דו-ערוצי וכן בעל קישוריות מלאה ויציאות למחשב RS232 או GPIBIEEE488. למכשיר עד 120 זיכרונות כיוול וכן יכולת של שמירת תצורת הגל בכל ערוץ ובכל שער. ניתן לקבל גם את ציר הזמן (עובי, עומק) ואת גובה האמפליטודה.



מערכת רנטגן ניידת חדישה - ERESO 200MF

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 300KV 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-60 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 200KV משקל יחידת ההקרנה 24 ק"ג ומשקל הפיקוד 13 ק"ג. ניתן לקבל את השפופרת עם מצביע לייזר זעיר.



מד עובי חומר אולטרסוני לקרוזיה - 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 הקרוזיה, 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 וקרוזיה. בין הפונקציות המעניינות שלו:

- רישום אלפא-נומרי של נקודות הבדיקה
- זיכרון עד 95,000 תוצאות ו/או 1,750 צורות גל וכן חיבור למחשב RS232
- 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 95, NT.

דיוק המדידה הוא 0.01 מ"מ בתחום מדידה של 0.5-500 מ"מ (ברזל). המכשיר כולל למעשה פונקציות רבות של מכשירים לבדיקת פגמים (FLAW DETECTORS) בתוספת עלות קטנה מעבר לעלות של מכשיר קונבנציונלי לבדיקת עובי דופן.

