

חדשות אל הרס

ביטאון העמותה הישראלית לבריאות אל הרס

דבר העורך

קוראים יקרים,

אני שמח להגיש לכם את הגיליון הראשון של "חדשות אל הרס", ביטאון העמותה שלנו. כולנו בעמותה צופים לו עתיד מבטיח, הן ככלי מקצועי, שבו נציג את החידושים הישראליים והעולמיים בתחומנו, הן כבמה להחלפת דיעות ולהעשרה הדדית והן - ואולי בעיקר - ככלי לקירוב לבבות, להידוק הקשר בינינו ולגיבושה של קהילת העוסקים בבל"ה בישראל.

כמובן, כל אלה הם תפקידים נכבדים, וכדי להכניס בהם תוכן אנו זקוקים ל"חומר ולבנים", ואלה יוכלו לבוא בעיקר מכם. אנחנו מזמינים אתכם לשלוח לנו חוות דעת, רעיונות, עצות, מידע על חידושים, תיאורי אירועים וכל דבר שיעלה בדעתכם, ובמיוחד נשמח, אם תציעו את מועמדותכם למערכת העיתון, כדי לקחת חלק בעשייה!

מטבע הדברים, הגיליון הראשון עוסק בהתחלות: כיצד קמה העמותה, המבנה שלה, מוסדותיה, מסרותיה, חברה ותוכניותיה. גם פעולתה הראשונה - יום עיון, שיערך ב-10 בספטמבר - זוכה לכיסוי

שיטות; כיוול מרחוק, ניטור מרחוק ומערכות, אשר תזהינה את המפעיל, תאפשרנה רק למפעיל מורשה לבצע את הבדיקות ואף תדווחנה על איכות הביצוע שלו... לא, לא מדובר במדע בידיוני; כל אלה רובצים לפתחנו.

קריאה נעימה!

רפי ביבאס

עורך ראשי,



נאות מעל דפי הגיליון, וכבר הספקנו להביא לפניכם תקצירים של כמה מההרצאות, שיתקיימו ביום זה. ולבסוף, כמובטח, פתחנו את הבמה למידע מקצועי. חלק ניכר ממנו עוסק בהווה, אבל מעניין במיוחד להציץ אל העתיד ולחזות מה הוא צופן עבורנו: בדיקות ממוחשבות רב-ערוציות; בדיקות בשליטה מרחוק על ידי גלאים זעירים, החודרים לכל פינה; גלאים "צמודים", שישדרו באופן רציף ויאפשרו מעקב אחר מוצרים בקו הייצור, אחר מוצרים בתקופת התפקוד ואף אחר בעלי חיים, התפתחותם וסוג הטיפול הנגזר; מדידת משתנים רבים תוך שילוב



אופקים חדשים בבדיקות אל-הרס (ראיה עמ' 16)

גיליון מס' 1 ♦ אוגוסט 1998, אלול תשנ"ח ♦ **חדשות אל הרס** ביטאון העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות, התאחדות התעשיינים, חטיבת המתכת, בית התעשייה, רח' המרד 29, תל אביב 68125, טל' 03-9605559, פקס' 03-9604160 ♦ עורך ראשי: רפי ביבאס ♦ 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



AGFA

סרטי STRUCTURIX של

חברת אגפא מציעה מגוון רחב של סרטי רנטגן תעשייתיים STRUCTURIX וכימיקלים. סרטי הרנטגן שונים ברגישותם ומבטיחים בהירות מרבית של התמונה תוך שימת דגש מיוחד באריזה, המאפשרת פתיחה קלה ואבחנה ברורה בין סרטים לשימוש בחדר חושך לסרטים לשימוש באור יום וכן בין סרטים לשימוש בתנאי שדה לסרטים לשימוש במעבדה. תכונות אלה מאפשרות חיסכון משמעותי בזמן ובהוצאות ומבטיחות תוצאות איכותיות ביותר.

חברת אגפא מציעה מגוון רחב של מכונות פיתוח לסרטי STRUCTURIX, החל בדגמים הפשוטים וכלה בדגמים המשוכללים והמורכבים ביותר. שילוב בין מכונות הפיתוח והכימיקלים של אגפא מבטיח פיתוח אופטימלי בעל איכות ורגישות ברמה הגבוהה ביותר.

תו תקן

לסרטי STRUCTURIX יש תו תקן של החברה האמריקנית PRATT & WHITNEY. כמו כן, אגפא היא החברה הראשונה, שקיבלה את תו האיכות ISO 9001 למוצרי הרנטגן ולכל מוצרי ה-NDT. תו ISO 9001 מאשר את איכותה של מערכת אגפא משלבי הפיתוח ועד לשלב הייצור והמשלוח לספקים. סמל ה-ISO משקף שאיפה מתמדת לאיכות גבוהה ביותר בתהליך הפיתוח והייצור של מוצרי אגפא.



לפרטים נוספים: גטר צרכי צילום (2000) בע"מ, ת"ד 3500 רמת גן 52134, טל' 03-5761665, פקס' 03-7523620

עיצוב: צוראל שירותי ידע © 1998

המאמרים הראשונים בעיתון זה מוקדשים להתפתחות חויות, שהביאו לייסוד העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות. ייסודה של העמותה משנה לגמרי את המצב, בו היינו נתונים עד כה: קומץ אנשים, שראו את הנושא כחשוב והשקיעו במשך שנים רבות מאמצים בארגון ימי עיון, בקשרים עם ארצות מעבר לים, בעבודות מחקר ובהדרכה ואימון. הפעילות הייתה מוגבלת, והקבוצות השונות, שעסקו בבל"ה במדינה, לא היו מעורבות בפעילות, בניגוד לנעשה בארצות אחרות.

הפעלת גוף מסמיק, כדרישת תקן EN 45013, הצריכה השקעת כספים, שאותם לא הצלחנו לגייס מאף מקור, למרות פניותינו לגופים, שהיו בקשר איתנו. מצב זה הכניס אותנו לקיפאון עמוק: לא

יכולנו לקדם את נושא האקרדיטציה של הגוף המסמיק, ולא כל נושא אחר.

הקבוצות הקטנות, שקראו לעצמן "ועד", "תא" או "סקציה", היו מורכבות למעשה מאותם האנשים בכל מקום. שאיפתם ליצור קבוצה גדולה בוחרת ונבחרת, עם ועדות הפועלות בכל התחומים, כנדרש בעמותה דמוקרטית, נשארה בגדר חזון.

הקמתה של העמותה שינתה את המצב. אומנם היא קמה בגלל אילוצים בינלאומיים, אך עתה היא עובדה קיימת. התקנון שלה הוא העתק כמעט מושלם של תקנון הפדרציה האירופית, וכלולים בו סעיפים, אשר נוסחו על ידי טובי המשפטנים ואשר שומרים על כל ההיבטים הדמוקרטיים, וכיניהם נהלים לבחירתם של הנשיא, סגן הנשיא והמנהלים. הקדציה של הנשיא וסגן הנשיא מוגבלת לשנתיים, וכמוה גם הקדציה של מחצית מהמנהלים, שיתחלפו כל שנתיים.

הפעולה הראשונה של העמותה תהיה יום עיון בנושא בל"ה, שייערך בספטמבר הקרוב בנוכחות נשיא

ICNDT ו-PND, נשיא ASNT ואורחים אחרים. נכונותה של חברת "גטר צרכי צילום בע"מ", יבואנית מוצרי "אגפא", לפרוש את חסותה על יום העיון ולממנו היא שתאפשר את קיומו של כינוס חשוב זה. דמי החברות בעמותה יממנו את חברותנו בפדרציה האירופית, על כל יתרונותיה, ואת הפעילות השוטפת. במסגרת פעילותנו נוציא ביטאון ונפרסם בו חדשות בתחום הבל"ה ומאמרים על טכנולוגיות חדשניות. ניצור במה לשאלות ותשובות בתחום הטכנולוגי ונמשיך בפעילות, שתזרים לתעשייה הישראלית בעלי מקצוע מוסמכים ובעלי הכרה בינלאומית, לקידום העשייה והאיכות בארץ.

בהזדמנות זו אני פונה לכל העוסקים בבל"ה: אנא, הגישו את מועמדותכם לפעילות מקצועית או ציבורית במסגרת העמותה, וסייעו בכך להשגת מטרתיה.

גבראל שואף
נשיא העמותה

העמותה שלנו

קמה העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות

ע. נוסע ופרופ' י. סגל מהטכניון; דר' י. פסח, ראש התא בבל"ה בלשכת המהנדסים; דר' ש. גרשוביץ, ראש הוועד בבל"ה באגודה המטלורגית הישראלית; דר' א. גייר, ראש המעבדה בבל"ה בממ"ג; י. שואף, ראש הסקציה של ASNT; ר. ביבאס, סגן ראש מנהל ייצור בתע"א; א. מגל, ראש המעבדה בבל"ה בקמ"ג; י. וייספלד, ראש מעבדה במגזר הפרטי.

דיקות לא הורסות, ASNT, והגוף המסמיק את העוסקים בבדיקות לא הורסות.

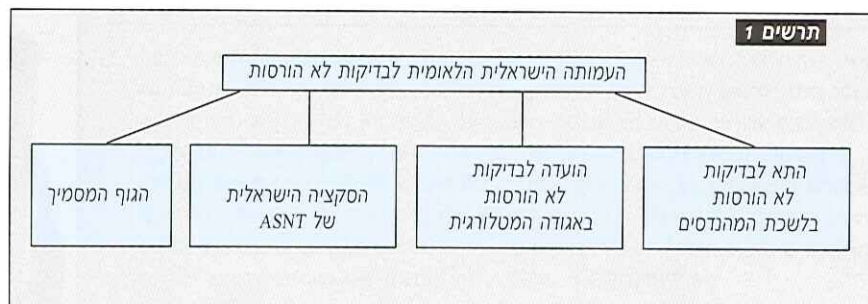
הנפשות הפועלות

כנשיא העמותה נבחר גבי שואף, דר' יוסף פסח הוא סגן הנשיא, וחברי מועצת המנהלים שלה הם: פרופ'

ביוני 1998 נרשמה כחוק העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות, במטרה לקדם את כל ההיבטים של בל"ה, כולל טכנולוגיה, מחקר, פיתוח, יישומים, הדרכה ומידע, וליזום כל פעולה, העשויה לשפר את איכותן ואמינותן.

מבנה העמותה

העמותה מאגדת בתוכה את הגופים הבאים (תרשימים 1): התא לבדיקות לא הורסות בלשכת המ"הנדסים, הוועדה לבדיקות לא הורסות באגודה המטלורגית הישראלית, הסקציה הישראלית של האגודה האמריקנית לבדיקות לא הורסות.



ככפיפות לנשיא ולסגן הנשיא של העמותה יפעלו הגורמים הבאים (תרשימים 2): מבקר העמותה, י. וויספלדסקי; מזכיר וגזבר העמותה, י. וייספלד; ועדת תוכניות פעולה, הכוללת את י. שואף, ש. ירון, פרופ' ג. קרוג, דר' ג. פאסי ודר' פ. דיקשטיין;

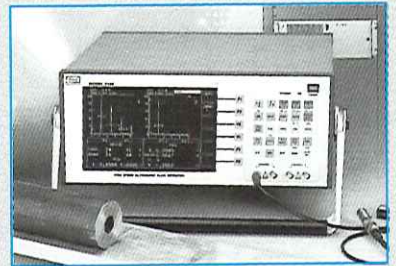
חדשות דקטל NDT

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 אולטראסוניים 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.

מכשיר אולטראסוני 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, פרוזיות, 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 רזולוציה 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 - ERESKO 200MF

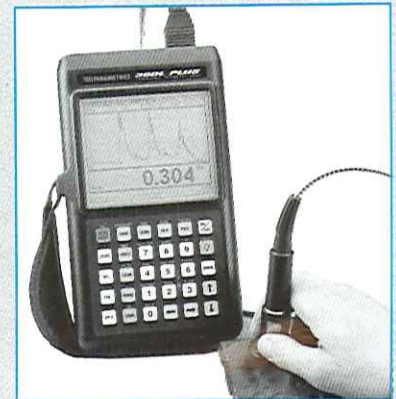
חברת R. SEIFERT מגרמניה מייצרת סדרה חדשה של מכשירי רנטגן לשימושים תעשייתיים, שהינם בעלי מתח קבוע CP, קלי משקל וניידים. הסדרה כוללת מכשירים במתח מרבי של עד 300KV באספקה של מתח מיוצב, קבוע ומדויק. גודל הפוקוס הוא 1.5 מ"מ, והזרם במתח מרבי הוא 4.5mA. שפופרת מסוג זה מאפשרת חדירה עד עובי של כ-60 מ"מ פלדה. 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. לשפופרת 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 אולטראסוני לקרוזיה - 36DL PLUS

חברת PANAMETRICS מארה"ב פיתחה מד עובי אולטראסוני חדיש, הכולל, לצד תצוגה דיגיטלית קונבנציונלית, גם תצוגה גרפית של הגל האולטראסוני בחומר (WAVE FORM) במסך 90x100 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 (בברזל). המכשיר כולל למעשה פונקציות רבות של מכשירים לבדיקת פגמים (FLAW DETECTORS) בתוספת עלות קטנה מעבר לעלות של מכשיר קונבנציונלי לבדיקת עובי דופן.



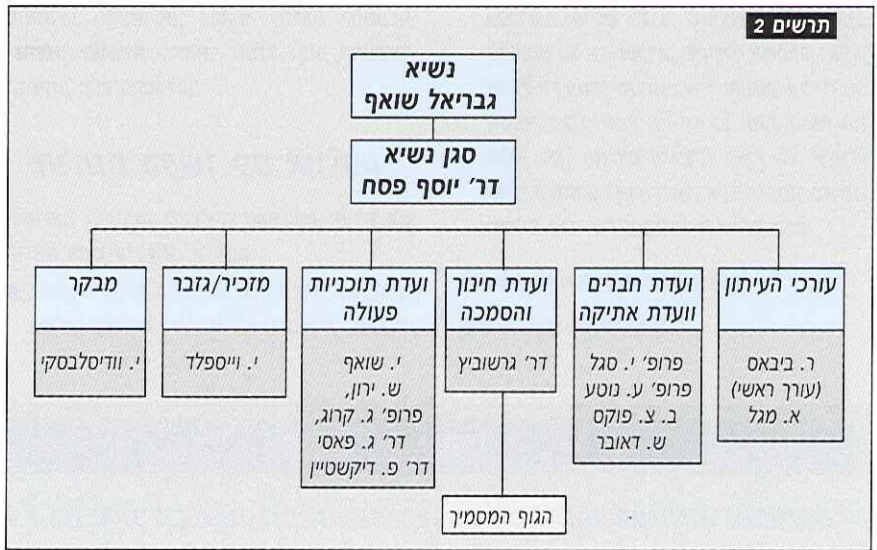
העמותה שלנו

הצטרפו כחברים מוסדיים בעמותה!

העמותה פונה אל כל המעורבים באופן פעיל או ע"קף בביצוע הבדיקות או בהספקת ציוד או חומרים לבדיקות להצטרף לעמותה כחברים מוסדיים (Corporate Members). חברות זו מקיפה שלושה אנשים ומזכה את המוסד בגישה למידע מקצועי עדכני. מחיר החברות הוא 1,840 שקל לשנה.

חברים מוסדיים בעמותה:

"י. וייספלד בע"מ", "גבי שואף בע"מ", "מורקס 71 בע"מ", "מ.ל.מ. - תעשייה אווירית", "סונוטרון בע"מ", "גטר צרכי צילום בע"מ" - נציגת "אגפא בישראל", "ערכה בע"מ".



ועדת חברים וועדת אתיקה, הכוללת את פרופ' י. סגל, פרופ' ע. נוסע, ב.צ. פוקס, ש. דאובר; עורכי עיתון העמותה, ר. ביבאס (עורך ראשי) וא. מגל.

ועדת חינוך והסמכה, המאוישת בינתיים על ידי דר' גרשוביץ בלבד (הגוף המסמך את העוסקים בבדיקות לא הורסות, במתכונתו הנוכחית, כפוף לוועדה זו);

למה עמותה?

ההתפתחויות שהובילו להקמת העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות

פרופ' עמוס נוסע קשר את הקשרים הראשונים עם הקהילות הבינלאומיות וחשף את גורמי ה"בל"ה בישראל לעולם. פעילותו בתחום זה היתה נמרצת וכללה ניסיונות לשלב אותנו באירופה. בין השאר ניסה להגיע להכרה הדדית עם ספרד בתחום הסמכת כוח אדם ולפעולה משותפת עם דנמרק בתחום המו"פ. הוא יצר בארץ מודעות לחשיבות ההסמכה לפי דרישות אירופה, ועקב כך הוקם גוף מסמך והחלה התארגנות מתאימה. במקביל הוקמה רשות לאומית להסמכת מעבדות לפי ISO/IEC GUIDE 25, ומספר מעבדות קיבלו הרשאה והסמכה.

דר' גרשוביץ חיפש מסגרת, שתתאים לשינויים שחלו בארץ ובחו"ל, והקים את הוועד הלאומי לבדיקות לא הורסות. לזכותו ניתן לומר, שהצליח לקשר בין הקבוצות השונות, שפעלו באותה עת בארץ: התא לבדיקות לא הורסות בלשכת המהנדסים והוועדה לבדיקות לא הורסות באגודה המטלורגית הישראלית.

האגודה המטלורגית הישראלית, חלק קטן יותר בתא של לשכת המהנדסים וחלק אחר בסקציה עצמאית של האגודה האמריקנית היוקרתית לבדיקות לא הורסות, ASNT.

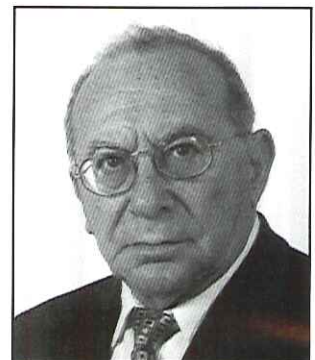
הפעילות העיקרית, שהפגישה את כל העובדים הללו, היתה ימי עיון, שנערכו פעם עד פעמיים בשנה, ובהם נדונו בעיקר נושאים מקצועיים ודווח על התפתחויות טכנולוגיות, שיטות בדיקה חדשות, ציוד בדיקה מתוחכם, הסמכות וכו'.

הדגשים אישיים בפעילות

פעילות זו נמשכה במשך כ-30 שנה. לאורך פרק זמן זה היו תקופות שונות, כשכל אדם, שעמד בראש קהילתנו באחת התקופות, תרם לפי אישיותו ויכולתו. התחיל בדבר שמריו גולדשמידט ז"ל, ופועלו נמשך על ידי דר' יוסף פסח. בתקופתם התמסדו ימי העיון, אשר עסקו בתורה הבסיסית.

מאת גבריאל שואף, נשיא העמותה

קהילת ה"בל"ה מונה כמה מאות עובדים, הפועלים במסגרת חברות ציבוריות ובחברות שירות פרטיות. חלק מעובדים אלה היו מאורגנים בוועדה במסגרת



העמותה שלנו

בפרדציה. פירוש הדבר, שתוצאות של בדיקות, שיבוצעו על ידי מעבדה, שקיבלה הסמכה בארץ, או על ידי עובד, שנבחן בארץ והוסמך על ידי גוף מסמך שלנו, יוכרו על ידי כל אחת מהמדינות הללו. לכן, מוצרים שייבדקו בארץ לא יצטרכו להיבדק מחדש בארץ היעד, והדבר יחסוך מאיתנו תשלום עבור בדיקות חוזרות של מוצרים.

- ◆ גישה לתקציבי מחקר בינלאומיים.
- ◆ גישה לטכנולוגיות חדשות.

התאחדות התעשייתיים, בהיותה מודעת לחשיבות העמותה, העמידה לרשותה משרד בבית התעשייה והבטיחה סיוע בהפעלתה.

יתרונות הקשר עם אירופה

- ◆ הצטרפות העמותה לפרדציה האירופית תעניק לנו יתרונות חשובים ביותר, וביניהם:
- ◆ הכרה בהסמכת המעבדות וכוח האדם, העוסקים בכל"ה בישראל, על ידי כל המדינות החברות

אנחנו באירופה!

זה כ-15 שנה שגורמי הכל"ה בישראל מנסים להתקבל כחברים נספחים לפרדציה האירופית של האגודות לבדיקות לא הורסות, אך הם נדחו כמה פעמים מסיבות פוליטיות. בסוף חודש מאי השנה התקיים כינוס אירופי לכל"ה בקופנהגן, ובו חודשו המאמצים להתקבל לפרדציה.

הדיון התקיים במליאה בנוכחות 27 משלחות מארצות שונות. יו"ר הדיון היה נשיא האגודה הצרפתית. בדיון

הועלו נושאים שונים, וביניהם בחירת פרופ' שניטגר מגרמניה כנשיא חדש לפרדציה. לאחר מכן נבחר דירקטוריון חדש, וכשהגיעו לסעיף הן בהצטרפות ישראל לפרדציה, ניתנה לכותב הדברים האלה רשות הדיבור להצגת עמדת ישראל. הצגת עמדה זו תיארה את הפעילות המקצועית בארץ משנות ה-60 ועד היום, כולל פירוש החברות הפועלות והמחקר המבוצע בישראל. בסופו הודיע עלתה הבקשה לקבלנו כחברה נספחת. נציגי כמה משלחות הביעו תמיכה בצירוף ישראל לפרדציה, וביניהן בלטה משלחת בולגריה, שהגישה הצהרה בכתב. הפעלת קשרים, שנוקמו במשך שנים עם המשלחות הספרדית, האנגלית והאיטלקית, המהוות חלק מהנהלת הפרדציה, הניבה פרי, ונשיא הפרדציה הודיע לי יומיים לאחר מכן שהתקבלנו. יו"ר המועצה הבינלאומית של הפרדציה ביקש את תקנון האגודה הישראלית לבדיקות לא הורסות כדי להעביר את ההחלטה בצורה רשמית.

העמותה קמה והיתה

באותה עת לא היתה קיימת אגודה כזאת. לכן, מייד לאחר הקונגרס הוקמה בארץ העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות כעמותה ללא מטרת רווח, והמסמכים נשלחו למוסד דות הפרדציה.

מיסדי העמותה הם אנשים, העוסקים זה עשרות שנים בתחום הכל"ה. במועצת המנהלים נכללים נציגי האקדמיה, המגזר הציבורי, התעשייה והמגזר הפרטי. העמותה דמוקרטית, וייערכו בה בחירות לכל התפקידים אחת לשנתיים.

מברכים אותנו

האגודה הבולגרית לבדיקות לא הורסות מברכת על הקמת העמותה ומבטיחה לסייע לה למצוא את מקומה ב-ICNT וב-EFNDT



BULGARIEN SOCIETY FOR NONDESTRUCTIVE TESTING
1000 Sofia . Rakovskv str.108 tel.00359/ 2/877290 fax.00359/ 2/802365
/798359 /879360
/7135217 /702056
telex 22185 FNTD/BG

№ 4 / 27.7.98

Mr. Gabriel Shoef
President of the Israeli
National Society for NDT
5 Eliau Shamir St.
Mishmar Hashiva, 50297
ISRAEL

Dear Mr. President

On behalf of Bulgarian Society for NDT I have the honour to congratulate you on this remarkable event in the development of the NDT in Israel which is the foundation of the ISRANDT.

As you are the first nonprofitmaking organisation in the field of the NDT in the Middle East you are the ones who will play the major role in the development of this high technologies in this region.

We hope that all our contracts of collaboration and professional cooperation in the field of the NDT remain in force and will be improved in the future.

Because of your professionalism and devotion to the NDT, we from the BG S NDT will do our best to help you to take your place in the ICNT and the EFNDT.

We wish you a lot of success and we are waiting for new propositions for collaboration in the field.

Sincerely yours
President of the BG S NDT:



/Dr. Al. Skordev, Ph.D./

העמותה שלנו

- ◆ להסיר מחסומים ארגוניים וגיאוגרפיים בארץ ובחו"ל, לעודד מגעים וחילופי דעות עם הפדרציה האירופית ועם איגודים אירופיים ולקיים קשרים עם אגודות או התאגדויות באזורים גיאוגרפיים אחרים.
- ◆ להשתתף בסמינרים, שיחות ומפגשים מטעם כל גוף ממשלתי, ציבורי, מקצועי או אחר באירופה, בארצות הברית ובכל תחום גיאוגרפי אחר.
- ◆ להעניק תעודות או מסמכים אחרים על פי הצורך ולאשרר תעודות ומסמכים, אשר הוצאו על ידי גורם אחר.
- ◆ לשמש כדובר בנושא הבל"ה בישראל ובעולם.

שפע תוכניות פעולה

- ◆ לעמותה תוכניות רבות, וביניהן:
 - ◆ לפעול לקראת קבלתנו כחברים למועצה הבינלאומית של הפדרציה;
 - ◆ לפעול לאקדמיצייה של הגוף המסמך שלנו, דבר המחייב הכנת נהלים רבים;
 - ◆ להפעיל את הגוף המסמך;
 - ◆ להדק את הקשרים עם אגודות אחרות, וביניהן אלה שתמכו בנו בבקשתנו להתקבל לפדרציה, והאגודה האמריקנית ASNT;
 - ◆ לקיים ימי עיון לאומיים ובינלאומיים;
 - ◆ להפיץ עיתון, ובו חומר רלוונטי בתחום הבל"ה ומאמרים מקצועיים על תהליכי בדיקה מומלצים, תקנים חדשים, ציוד מתקדם וכל דבר אחר, העשוי לעניין את המעבדות ואת העובדים, העוסקים בבל"ה;
 - ◆ להכין תוכנית חינוך וליישמה;
 - ◆ לפקח על המקצועיות והאיכות של עבודתנו;
 - ◆ לשתף פעולה עם גופים בינלאומיים להשגת מטרות משותפות.

הצטרפו והושיטו יד!

בכל הפעילות הענפה הזו חשובה לנו כל עזרה שתוכלו לתת לנו. הירשמו לעמותה וצטרפו למעגל חברי העמותה אנשי מקצוע נוספים; העלו רעיונות והצעות לפעילויות נוספות של העמותה; שלחו מאמרים למערכת העיתון. העמותה תשאב את כוחה וחיוניותה מהקשר עם החברים, אנשי השטח!

מכריכים אותנו

האגודה הבריטית לבדיקות לא הורסות מברכת על הקמת העמותה, מציעה עזרה ומייחלת לשיתוף פעולה



THE BRITISH INSTITUTE OF NON-DESTRUCTIVE TESTING

1 SPENCER PARADE · NORTHAMPTON NN1 5AA

Mr Gavriel Shoef
5 Eliau St
Mishmar Hashiva, 50297
Israel

16th June 1998

Dear Mr Shoef

Israeli Society for Non-Destructive Testing

We are delighted to hear of the establishment of the Israeli Society - congratulations! If we can be of any assistance to you please do not hesitate to contact us. The appropriate personnel to contact are . . .

Matt Gallagher, Institute Secretary	-	general matters
John Thompson, PCN	-	certification
David Gilbert, INSIGHT	-	publications, internet
Philip Kolbe, Technical Secretary	-	conferences/seminars

I look forward to continued co-operation between us.

Yours sincerely,

Martin R Dawson
President.

פות. החברים בעמותה יהיו כפופים למוסדות, ובכלל זה לוועדת האתיקה. השאיפה היא, שעבודות הנעשות בתחום הבל"ה ייעשו כנדרש בתקנים, בצורה אמינה ותוך מילוי כל הדרישות של הרשות הלאומית להסמכת מעבדות בכל הנוגע למקצועיות של כוח האדם, לתהליכי בדיקה כתובים ולציוד חדיש ומתוחכם, וכל זאת כדי להבטיח את הצלחת התעשייה ואת שלום הציבור.

מטרות נוספות של העמותה הן:

- ◆ אפשרות להשפיע באמצעות הוועדות השונות של הנהלת הפדרציה על החלטות חשובות.
- ◆ במה בינלאומית, בה נוכל להופיע כמדינה בעלת קהילה מקצועית ממדרגה ראשונה, עם כל היוקרה הכרוכה בכך עבור ישראל.

מטרות העמותה

הקמת העמותה תאפשר לרתום את כל הכוחות, הפועלים בתחום הבל"ה, להשגת המטרות המשותפות.

התפתחות הבל"ה בישראל

לבבל"ה, כך שאנשי המקצוע בתחום זה נאלצו לעבור הסבה מקצועית, ורבים מהם פרשו. בכל זאת נותרו כמה מרכזים ממלתיים ופרטיים

לאיתים הולך ומתגשם. דבר שרצינו בו זמן רב התגשם, ומפעלים שייצרו תותחים ופגזים החלו לייצר סירים. עם זאת, תעשייה מסוג זה אינה זקוקה

תרגום נאומו של גבריאל שואף בפני מושב המליאה של הפדרציה האירופית של האגודות לבדיקות לא הורסות, שהתקיים ב-25.5.98, ובו התקבלה ישראל כחברה בפדרציה

מברכים אותנו

דר' ג'וזפה נרדוני, בשם האגודה האיטלקית לבדיקות לא הורסות, שהוא נשיאה (וגם נשיא ICNDT), מברך ומוסיף, שהעמותה היא בראש ובראשונה מקור של ידידות ואמצעי בעל עוצמה להפיץ שלום בעולם באמצעות מדע וקשרי רוח. למייסדים ולמתנדבים, המצטרפים לעבודת קודש זו, כותב נרדוני, מקדיש אלוהים יחס מיוחד! בתחתית מכתבו הוא מוסיף בכתב יד: "החלום שלי? להיות נוכח בקונגרס הלאומי הראשון שלכם". בקרוב.

PND - ASSOCIAZIONE ITALIANA PROVE NON DISTRUTTIVE
MONITORAGGIO DIAGNOSTICA

The Italian Society for Nondestructive Testing

Via A. Foresti, 5 - 25127 BRESCIA (Italy)

tel. ++ 030 3739173 - fax ++030 3739176

fax: 00972-3-9804160 PAG.1 Brescia 21 July 1998

da/ from : Giuseppe Nardoni - ICNDT President

a/to : Mr. GAVRIEL SHOEF
President of Israeli National Society for Non-Destructive Testing

Dear Gavriel Shoef

Happiness for the foundation of the Israeli NDT Society : ISRANDT.

Best wishes to its growing, to its projects, to its efforts in planning actions to met the expectatives of its Members.

A Society, is first of all a source of frlenship, a powerful means to spread , through science and work the spirit of Peace around the world.

To the founders, to the voluntaries that Join this work God has a particular vew!

As President of ICNDT I enjoy the day of this world-wide event ! ICNDT is ready to accept your applications.

Be quite and sure on the road of ISRAND ! Satisfaction will arrive !

To you, to the Vice President Josseph Pesah , to your members my best greetings.

Yours sincerely
ICNDT President
Giuseppe Nardoni

Giuseppe Nardoni
my dream? to be present at your first National Congress! M

פרופ' שניטגר, נשיא הפדרציה האירופית לבדיקות לא הורסות, מר לרסן, נציגי האיגודים האירופיים לבדיקות לא הורסות, עמיתים יקרים, תודה לכם על הזכות שהענקתם לי לעמוד כאן ולהציג סקירה קצרה של הפעילויות הישראליות בתחום הבל"ה. התחלנו בבדיקות לא הורסות בראשית שנות ה-50. מקור הקרינה הראשון היה איזוטופ Co 60, אשר שימש לקשת רחבה של יישומים. מאוחר יותר באותו עשור נבנו בסיוע צרפתי שני כורים אטומיים, שבהם נבדקו כל הרייתוכים החשובים באמצעות איזוטופים Ir 192. מצודות קרני הגמא היו מסוג Picker, והציוד האולטרה-סוני היה מדגם Metaloradar הצרפתי ומדגם UCIP 10 הגרמני.

בתחילת שנות ה-60 התקיים קורס בל"ה ראשון בסכנין שבחיפה. קורס זה נמשך שמונה חודשים, ובין השאר השתתפו בו 12 אנשים מתעשיות התעופה, הכימיה והדלק ומחיל האוויר. משתתפים אלה היו הגרעין של מומחים לבל"ה לעתיד לבוא.

התקדמות גדולה הושגה במקביל להתפתחות האזרחית והצבאית במדינה. כמדינה בעלת צרכים צבאיים תמידיים אנו נאלצים לפתח בעצמנו את הציוד המתוחכם שלנו, אשר צריך להתאפיין באמינות גבוהה מאוד. משום כך נשלחו צוותים מקצועיים מישראל ללמוד במרכזים הטובים ביותר בעולם, בעיקר בצרפת, אנגליה, גרמניה וארה"ב.

עד תחילת שנות ה-90 כבר היו בישראל כמעט 300 מומחים לבל"ה. הם היו מאוגדים באגודה המטלורגית הישראלית, אשר קיימה שלושה או ארבעה מפגשים שנתיים לצורך חילופי מידע על בדיקות מיוחדות ודיון בהתפתחויות חדשות בעולם.

באותה עת שינו אירועים לאומיים ובינלאומיים את פני המצב. המלחמה הקרה הסתיימה, ונוצרה אפשרות לפתור בעיות בינלאומיות בדרכי שלום, וגם נחתמו הסכמי שלום בין מדינותנו לבין שתיים משכנותיה. למרות שעדיין מרחפים עננים קודרים מעל שמי האזור, החזון התנ"כי של כיתות החרבות

העמותה שלנו

כן פועלות בישראל חברות, המספקות שירותי בל"ה: גבי שואף, מורקס, וייספלד, בלה ועציוני, המעסיקים יחדיו 70 עד 80 בודקי בל"ה. גבי שואף ומורקס קיבלו הסמכה לפי ISO/IEC GUIDE 25. שתי חברות אלה מקיימות מרכזי הדרכה, שבהם הן מכשירות כ-70 עד 100 איש לשנה מתחומים תעשייתיים שונים, כולל תעשיית התעופה. מרכז ההדרכה של גבי שואף מוכר על ידי חברת "מקדונל דגלס", המנהל לתעופה אזרחית ואחרים. תוכניות ההדרכה בנויות לפי תקני ASNT ו/או EN 473, שהפכו לתקן ישראלי, או לפי תקן MIL-STD 410E. קיים מרכז הדרכה בתעשייה האווירית, המכשר לבל"ה בתחום התעופה.

לפני כמה שנים יסדנו גוף לאומי להסמכת עובדים בהתאם לדרישות של תקני EN 45013 ו-EN 473. הצלחנו לשכנע את משרד העבודה והרווחה הישראלי לקבוע תקנים המחייבים, שכל הבדיקות הלא הורסות שהן בעלות היבט בטיחותי, כגון בדיקות של מכלי לחץ או עוגרנים, ייעשו על ידי בודקי בל"ה ברמה II בגיבוי בוחן ברמה III. זה יזרז ללא ספק את הבחינה וההסמכה של בודקי בל"ה בארץ.

כיום יש כ-150 מומחים ובודקים בתחום הבל"ה. חלקם הגיעו לרמה מקצועית גבוהה מאוד. שני שלישים הם חברים של האגודה המטלורגית הישראלית ושליש הם חברים בלשכת המהנדסים בישראל. שתי האגודות מקיימות מפגשים טכניים, הרצאות, וסמינרים משותפים בנושאים שונים, כגון: תעופה, ריתוך, יציקה, פיתוח שיטות, ציוד לבל"ה ודוחות על התפתחויות טכניות ברחבי העולם.

בראש הקבוצה הזאת עומד הועד הלאומי לבדיקות לא הורסות, שהיו"רים שלה הם דר' שמעון גרשוביץ ודר' יוסף פסח, ואני אחראי לנושאים בינלאומיים.

לאחרונה נוסדה סקציה ישראלית של ASNT, שהיו"ר שלה הוא יוסי שואף, אחד מחברי הועד הלאומי לבדיקות לא הורסות. הועד מתכוון להירשם בעתיד כעמותה, אך הדבר יארך זמן-מה. בינתיים אנו מבקשים להתקבל כחברים בפדרציה האירופית של האגודות לבדיקות לא הורסות. בעקבות השתתפותנו בפדרציה האירופית אנו מקווים להיות מעורבים יותר בכל הפעילויות, כולל הסכמים להכרה בינלאומית בעובדים מוסמכים וקידום פרויקטים משותפים לפיתוח שיטות בדיקה וציוד משופרים ואמינים יותר. כן נצטרף למאמצים של עמיתינו האירופיים להשיג את מטרותיה של הפדרציה האירופית לבדיקות לא הורסות.

תודה על תשומת ליבכם.

אריה גייר בקריה למחקר גרעיני נחל שורק והמעבדה של דר' גרי פאסי לפיתוח ציוד בל"ה. מעבדה זו פיתחה סורק אולטרה-סוני מתוחכם (P-scan), שהגביר את הסתברות הגילוי ואת אמינות הבדיקה. כמה מומחים ברמה גבוהה מאוד הצטרפו אלינו מרוסיה, וביניהם דר' קרוג ודר' ש. פאסי.

לפיתוח בל"ה, וביניהם המעבדה של פרופ' עמוס נוסע בטכניון שבחיפה, המעבדה של דר' שמעון גרשוביץ בתעשייה האווירית לישראל, המעבדה של דר' קנת ג'סבי לפיתוח מערכות טבילה אולטרה-סוניות חדשניות, המעבדה של הרשות לפיתוח אמצעי לחימה במשרד הביטחון, המעבדה של דר'

צעדים ראשונים

בין הצעדים הראשונים של העמותה פעלנו למילוי דרישות ההצטרפות ל-EFNDT, ובניתיים קיבלנו אישור על משלוח כל המסמכים, הנלווים לבקשת ההצטרפות שלנו



DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.

DER VORSITZENDE

Israeli National Society for
Non Destructive Testing ISRANDT
President Gravierl Shoef
Industry House 29 Hamered St.

Tel-Aviv 68125/Israel

Fax-No. 00972 3 960 41 60

Berlin, June 15, 1998
Sr/Rr
c:sr/dgzif/shoef

Membership in EFNDT

Dear Mr. Shoef,

Thank you very much for your faxes of June 12 and June 14, 1998. All documents we need are complete now. At the moment we are working in a very bureaucratic phase of foundation of EFNDT. It needs sometime for official acknowledgement of your application. But there are no hindrances.

Best wishes,

Yours sincerely,

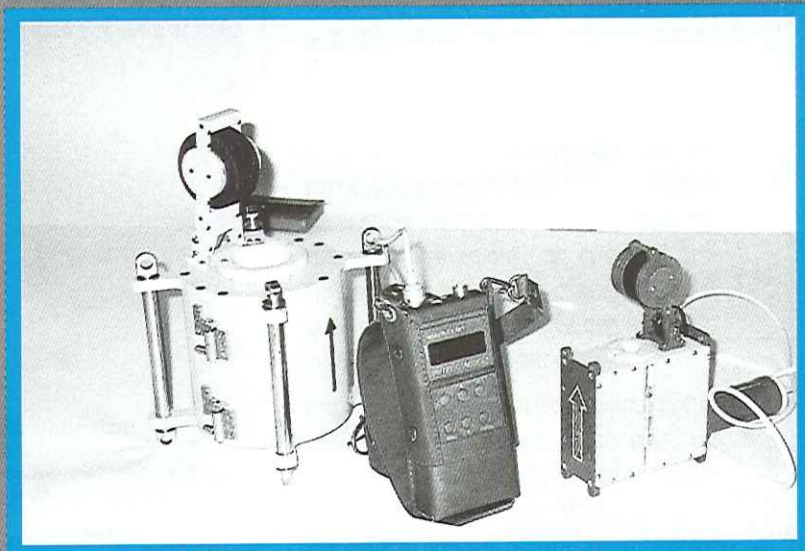
D. Schumfer



INTROS

Lightest Weight and Smallest Size
Intelligent Steel Rope Tester

- 1% rope diameter sensitivity
- 2 m/s inspection speed
- Up to 2000 m rope length memory
- Extended rope diameter range (6 to 64 mm or higher)
- Sophisticated documentation features



Sonotron - Scope of Products

- **ISONIC** - Manual Multitechnology Ultrasonic Inspection System:
 - Weld Imaging
 - Delaminations Imaging
 - Corrosion Mapping
- **INTROS** - Lightest Weight and Smallest Size Intelligent Steel Rope Tester
- Ultrasonic Thickness Gauges
- Ultrasonic Flaw Detectors
- Ultrasonic Probes
- Accessories

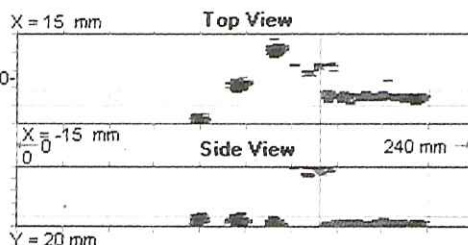
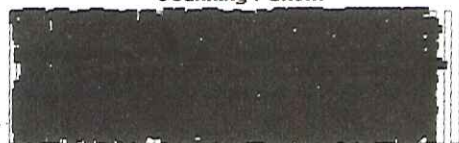


Nachal Soreq Nuclear Research Center, Yavne, 81800, Israel
Phone ++ 972-(0)8-9434299 Fax: ++972-(0)8-9434798

Visit our stand at <http://www.ndt.net> Internet exhibition



Scanning Pattern



Filtration Level: > 0 dB

L-Coordinate 160.0 mm Projection Length 57.5 mm
X-Coordinate -8.9 mm Projection Width 5.0 mm
Y-Coordinate - Depth 16.7 mm Projection Height 3.3 mm

General Data:
Date: 04-10-1997
Job Number:
Weld Length = 240 mm
Weld Width = 30 mm
Slope = 1

Weld Thick = 20 mm
Scanlines = 4 mm
Probe Angle = 70 deg

Inspection Site:
Inspecting Company: Sonotron
Operator: Mshik

Signature: _____

ISONIC

Portable Mechanics Free Intelligent Ultrasonic Imaging System

- Manual Probe Manipulation
- Inspection of Welds
- Inspection of Heat Affected Zones
- Inspection of Main Metal
- Planar and Curved Objects
- Metals and Non Metals
- Real Time Imaging and Recording of Flaws
- Real Time Imaging and Recording of Thickness (Corrosion) Map
- Real Time Monitoring, Imaging and Recording of Testing Integrity
- Post Processing and Storing of Inspection Results
- Unique Documentation Features

ISONIC is easily adaptable for most inspection tasks

ISONIC is sold and serviced worldwide directly from Sonotron or via Krautkramer-Branson

10.9.98 - יום עיון ראשון לעמותה

אורחי כבוד



Mr. Hussein Sadek

חוסין סאדק



Dr. Giuseppe Nardoni

ד"ר ג'וזפה נרדוני

מויות, טל' 03-5240274, פקס' 03-5244618, דואר אלקטרוני aeai@netvision.net.il

במסגרת יום העיון תוענק חברות כבוד בעמותה לפרופ' עמוס נוסע ולדר' יוסף פסח כאות הוקרה לפועלם לקידום נושא הבל"ה בישראל.

לנדוקף; שימוש בגלים אולטרה-סוניים באופנים שונים לגילוי כשלונות בהדבקת חומרים מרוכבים - דר' מ. אונגרשי; בדיקה טומוגרפית תלת-ממדית בשיטת סיכום - א. אלטר, פרופ' ע. נוסע. ההרצאות יושמעו באנגלית ובעברית. לקבלת פרטים ולהרשמה ניתן להתקשר ללשכת המהנדסים, מחלקת השתל-

העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות מקיימת ב-10 בספטמבר הקרוב, בשיתוף עם לשכת המהנדסים, את יום העיון הראשון שלה, במסגרת שבוע האיכות הלאומי. יום העיון, עליו פרשה את חסותה חברת "גטר צרכי צילום בע"מ", נציגת "אגפא" בישראל, יתקיים במלון "רמת אביב" שבתל אביב בהשתתפות נשיא המועצה הבינלאומית לבדיקות לא הורסות (ICNDT) והאגודה האיטלקית לבדיקות לא הורסות (PND), דר' ג'וזפה נרדוני. נשיא האגודה האמריקנית לבדיקות לא הורסות (ASNT), חוסין סאדק, שהיה אמור להשתתף גם הוא כאורח כבוד, הודיע ברגע האחרון, שלא יוכל להגיע (ראה עמ' 19). כן יישאו דברי ברכה גבריאל שואף, נשיא העמותה המארחת, וכן יו"ר האגודה המטלורגית הישראלית, יו"ר לשכת המהנדסים וראש הסקציה הישראלית של ASNT.

נושאי ההרצאות שכבר ידוע עליהם הם: סקירה כוללת, מההיבט העיוני והמעשי, של מדידות לא הורסות של אופייני אי רציפיות - פרופ' ה. סקורדב, בולגריה; חידושים ויישומים בהקשר לציוד לרדיוגרף פיה במתח גבוה - דר' ר. שונברג; יישומים ברדיוגרפיה במתח נמוך בזמן אמיתי - דר' ד. קדם; הסמכה של מעבדות לבדיקות לא הורסות - פרופ' י. סגל; טכניקות מתקדמות לבדיקות לא הורסות של מערכות צנרת להובלת גז, דלק וכימיקלים - דר' ב.

מיום העיון

כמה מתקצירי ההרצאות, המיועדות ליום העיון

שאובייקט תלת-ממדי מושלך לתוך דמות דו-ממדית, והסופרפוזיציה של המכנה המתקבל עשויה להגביל את שימושיות הטכניקה.

בעשורים האחרונים גבר מאוד השימוש בחומרים בעלי מספר אטומי (Z) נמוך ומשקל סגולי של 1-3 גרם/סמ"ק, כגון חומרים מרוכבים, חומרים פל-סטיים, חומרים אורגניים שונים ואלומיניום, וכן במערכות, הבנויות על ידי הדבקה של מרכיבי חומרים אלה. עיקר השימוש במרכיבים אלה הוא בתעשיית האווירונאוטיקה ובתעשיות אחרות, שממוצריהן נדרשת אמינות גבוהה מאוד. לפיכך נדרשים המרכיבים והיחידות המוגמרות לעבור בקרת NDT של

חדרה ועברה דרך אובייקט. הדמויות (images) המתאימות מעובדות דיגיטלית באמצעות המחשב מנתוני ההשלכה (projection) הרדיוגרפית ומוצגות חזותית על צג וידאו או כל צג או מכשיר אחר בעל רזולוציה מתאימה. מערכת הגילוי (detection) עשויה לכלול גלאים אינדיווידואליים, שורת גלאים לינארית (linear array), שורת גלאים לכיסוי שטח (area array) או מסכים, בהתאם לדרישות של יישום נתון. ללא תלות באופן הגילוי של קרינת ה-X, התוצאה היא דמות דיגיטלית דו-ממדית של האובייקט המבדק. קש. המגבלה העיקרית של הרדיוגרפיה הדיגיטלית, כמו של הרדיוגרפיה הסטנדרטית, נעוצה בכך,

יישומים ברדיוגרפיה במתח נמוך בזמן אמיתי

דר' ד. קדם, דו קדם טכנולוגיות בע"מ

רדיוגרפיה דיגיטלית בזמן אמת היא אופן הדמיה חדשני בעל עוצמה רבה, הקשור ישירות לרדיוגרפיה הקלסית, אשר מבוססת על פילם, שעליו מגלים ורושמים באופן מדויק, באמצעות גלאים מהפכי קרינת X ו/או גלאי מצב מוצק מתאימים (בשונה מפילם), את השינויים בעוצמה של קרינת X, אשר

- ◆ בדיקה לא הורסת בעזרת קרני רנטגן מ 1MeV עד 15MeV .
- ◆ עיקור של חומרים לשימושים רפואיים תוך שימוש בקרן אלקטרונים.
- ◆ טיפול בגידולים שונים ברקמה האנושית תוך שימוש בקרני רנטגן ובקרן אלקטרונים.
- ◆ פלמור (צילוב) של חומרים פלסטיים תוך שימוש בקרני רנטגן ובקרן אלקטרונים.
- ◆ שיפור חומרים תוך שימוש באלקטרונים.
- ◆ בדיקות טומוגרפיות (CT).

ההרצאה תתמקד בשימוש באנרגיה גבוהה לבדיקות, שדה של מבנים שונים, כגון צנרת, ססתומים, בטון, קורות פלדה ויישומים אחרים של בדיקות נפחיות.

טומוגרפיה תלת-ממדית בשיטת סיכום

א. אלטר, פרופ' ע. נוטע

מחקר זה עוסק בפיתוח של טכניקה חדשה, המתבססת כללית על עקרון הפעולה של מערכת טומוגרפית (CT) תוך כדי שימוש בשפופרת מיקרו-פוקוס, בעוד שהפריט הנבדק מסתובב. ייחודיות השיטה היא השימוש בסיכום (summation) של ההיטלים מהפריט הנבדק.

במסגרת המחקר פותחו המודל והאלגוריתם לשחזור על פי סיכום ההיטלים, ליצירה של דמות טומוגרפית תלת-ממדית מחשיפה בודדת ובהגדלות עד פי 200. בחינת הפריט נעשית על ידי בחירת משטחים דו-ממדיים שונים בכל כיוון בתוך המערך התלת-ממדי, ללא כל צורך בחשיפה נוספת או בחישובים מיוחדים. יתרונה של השיטה בכך, שהיא מבוססת על עיבוד דיגיטלי בזמן אמת ומאפשרת קבלת תמונה טומוגרפית תלת-ממדית בחשיפה יחידה. בשיטה זו משמעות ההגדלה היא "שחזור" של חלק מדמות תלת-ממדית גדולה מאוד, כאשר מייחידים לאותו חלק את כל משאבי הווקסלים (voxels).

התמונה המתקבלת ממגבר הדמות רגישה מאוד לרעש, ועל מנת להפחית, תופעה זו נעשה שימוש במסנן לתדרים נמוכים, המשפר את איכותה.

השיטה הוכחה כמשביעת רצון על גוף גלילי בעל קונטרסט רדיוגרפי גבוה ועל פריטים מורכבים יותר. ניתן לגלות מבנה פנימי של הפריט. השיטה מתבססת על עקרון הסיכום ומניבה דמות תלת-ממדית של הווקסלים כמעט בזמן אמת. גודל הפריטים הנבדקים מוגבל בשלב זה על ידי הקיבולת והמהירות של מערכת החישוב.

אחת המגבלות של הבדיקה באמצעות P.I.G היא ההפרעה, הנגרמת לפעולה הסדירה של הצנרת. ביקורת תרמוגרפית, המבוססת על קרינה אינפרה-אדומה, היא דוגמה מצוינת לשיטת בדיקה לא הורסת, בה ניתן להשתמש לצורך גילוי דליפות בצנרת מבלי לקטוע את הזרימה בתוכה. השיטה תיבחן ותוצג, כולל ניתוח של בדיקות, שבוצעו בפועל.

הסמכה של מעבדות לבדיקות לא הורסות

פרופ' י. סגל, הפקולטה לאבטחת איכות ואמינות, מנהל תעשייתי, הטכניון, חיפה

הרעיון שביסוד ההסמכה הוא: "נבחנת פעם אחת - תהיה מוכר תמיד", כלומר - אמון במעבדה. מעבדה היא בראש ובראשונה אנשים. לכן, העובדים הם האוצר החשוב ביותר של כל מעבדה. איכות העובדים היא המפתח לאמון באישורים ובודחות של המעבדה. עם זאת, ביושר והגינות אין די. כישורים מתאימים, ניסיון וידע טכני של הצוות הם חיוניים. ציוד המתוחזק ומכיל כהלכה הוא תנאי הכרחי נוסף. סביבת בדיקה מתאימה ומערכת איכות הן המעטפת לכל הפעילות.

ISO Guide 25 משנת 1990 ו-EN 45001, שהוא פחות או יותר מקביל לו, הם מסמכי ההתייחסות, שעליהם מבוססת הסמכת המעבדות. הדרישות הכלולות ב-ISO Guide 25 מנוסחות במונחים כלליים, לכן יש צורך בפרשנות ספציפית לכל תחום של בדיקה וכיול.

המסמך העדכני ביותר, הנוגע למעבדות בל"ה, הוא EAL-G15 משנת 1995.

ההרצאה תסקור את הדרישות מהגוף המסמך לפי ISO Guide 58 משנת 1993, הדרישות הבסיסיות מהמעבדות לפי ISO Guide 25 משנת 1990 ותציג תסריט כללי של תהליך ההסמכה.

חידושים ויישומים בהקשר לציוד לרדיוגרפיה במתח גבוה

דר' ר. שונברג

מאיצי אלקטרונים קוויים (electron linear accelerators) ליצירת גלי מיקרו פותחו בשנת 1946, לכן הם "צעירים" מבחינתי. במשך הזמן התפתחו שימושים רבים של מאיצים אלה. להלן כמה מהיישומים הקיימים:

100% כמעט ברמה הגבוהה ביותר האפשרית, הן מבחינת הרזולוציה והן מבחינת רגישות הקונטרסט (contrast sensitivity).

הגדלים הפיסיקליים, המשפיעים על תהליכי האינ-טראקציה של קרינת ה-X בחומרים אלה (מרכיב יסודי - פחמן) הם, בין השאר, גודל המוקד (focus) של שפופרת ה-X, הגודל הפיסי של כל תא (pixel) בגלאי וגדלים גיאומטריים. לדוגמה, המרחק מהאובייקט ייקט אל מוקד שפופרת ה-X והמרחק מהאובייקט לגלאי משפיעים בצורה מהותית על רגישות הקונ-טרסט ועל הרזולוציה. הניתוח הפיסיקלי מראה, כי האנרגיה, בה יש לבצע הדמיה של אובייקט מהסוג האמור, היא נמוכה מאוד ($7-18\text{ KeV}$). עובדה זו מחייבת שימוש בשפופרת X בעלת יציבות מתח קבוע (constant potential) עם תנודתיות (ripple) נמוכה וזרמי אנודה גבוהים מאוד מפאת הבליעה הגבוהה באובייקט. כמו כן, יש לוודא, כי הגלאי, המשמש לגילוי (detection) בזמן אמת, יהיה בעל חלון כניסה מתאים לאנרגיה כה נמוכה. שני הפרמטרים האמורים הם אבני יסוד ברדיוגרפיה עם קרינה באנרגיה נמוכה.

טכניקות מתקדמות לבדיקות לא הורסות של מערכות צנרת הובלת גז, דלק וכימיקלים

דר' ב. לנדקוף, מכון המתכות, הטכניון, חיפה

הטכניקות החדשות לבקרת צנרת עולות בחשיבותן מאז שבטיחות הסיביבה החלה ממלאת תפקיד מרכזי בתכנון העתידי העולמי.

לרוב קווי הצנרת, בין אם הם מוליכים דלק לסוגיו, גז, או כימיקלים, יש אורך חיים של 20 עד 25 שנה. תהליך הכשל הוא הדרגתי, החל בקרוזיה וסדקים וכלה בכשל מוחלט. הכשל עשוי להיות יקר במונחים כספיים ובמונחי ההשלכות הסיביות. המודעות הגוברת לבטיחות הסיביבה מדגישה את חשיבות הניסור והתחזוקה המתמידים של קווי הצנרת.

אחת השיטות המקובלות לבדיקה לא הורסת של צנרת היא השימוש ב-P.I.G (Pipe Inspection Gauge) או מדיד לבקרת צנרת) "אינטליגנטי". זהו מעין זחלן (הדומה לרובוט), אשר נע בתוך הצנרת ומאתר קרוזיה, סדקים, שקעים ופגמים אחרים.

בהרצאה יוצגו טכניקות חדשות ומתקדמות, המבוססות על P.I.G "אינטליגנטי", והתפתחויות עתידיות בתחום זה.

דגל משלנו

על סקציית ASNT/Israel

קצובות (שנה או שנתיים) ייערכו בהן בחירות לכל התפקידים.

מדוע סקציה של ASNT?

ה-ASNT היא האגודה המקצועית המובילה בעולם בתחום הבל"ה. מספר חבריה כ-10,000, והם שייכים לחברות וגופים, המונים כ-50,000 אנשי בל"ה. אפרט להלן את פעילויותיה העיקריות:

הדרכה והסמכה: לאגודה מוסדות רבים, שמטרת רובם הדרכה והסמכה לרמה III. הסמכה זו יוקרתית ביותר ברחבי העולם ומקנה אישור למחזיק בה להדריך ולהסמיק לרמות I ו-II וכן להיות אחראי לפעילות בל"ה, הנעשית בארגונו בתחום לו הוא מוסמך.

בישראל יש היום שבעה בעלי רמה III, כאשר הם מחזיקים הסמכות לפי הפירוט הבא: הסמכה למקצוע אחד - אחד; הסמכה לשני מקצועות - אחד; הסמכה לארבעה מקצועות - שלושה; הסמכה לחמישה מקצועות - אחד; הסמכה לשבעה מקצועות - אחד. בהתייחס לכך, שבמלזיה יש 14 בעלי רמה III ובמצרים יש 11, יש לנו עדיין מה לעשות להרחבת הידע המקצועי שלנו ולהעמקתו.

קשרים בינלאומיים: ל-ASNT אגודות אחיות ברחבי העולם, איתן היא מחליפה מידע, ולפעמים היא אף מסייעת להן. בישראל קשורה ASNT עם הסכניון, ובעתיד הקרוב תהיה קשורה עם העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות.

הקשר עם החברים: ASNT מעוניינת בקשר הדוק יותר בין החברים לבין עצמם ובינם לבין הארגון. כל חבר מקבל אחת לחודש גיליון של העיתון Materials Evaluation, ואחת לשישה חודשים חוברת של ספרות מקצועית, הנמכרת על ידי ASNT.

סיוע בקרנות מחקר: ל-ASNT חברות-בנות, העוסקות כמתן מענקי מחקר בתחום הבל"ה. ניתן לפנות אליהן עם הצעות מחקר ולבקש מהן תמיכה. לידיעת המשתמשים והסטודנטים במכוני המחקר בארץ.



יוסי שואף, יו"ר סקציית ASNT/Israel

על החשדנות ההדדית ולהתאחד לפעילות למטרה משותפת.

עם הקמת הסקציה, נוכחו ב-ASNT לדעת, שבישר"א יש בל"ה, יש כנסים ויש מחקר, וכאות הערכה תיערך מסירת דגל הסקציה אישית על ידי נשיא הארגון, הבא בימים אלו להשתתף בכנס השנתי.

מבחינת איחוד הגורמים, העוסקים בבל"ה בישראל, הקמת הסקציה אותתה, שניתן לעשות זאת, ואכן, זמן קצר לאחר מכן הוקמה העמותה הישראלית הלאומית לבדיקות לא הורסות כארגון-גג לכל הגופים הציבוריים, העוסקים בבל"ה בארץ. הסקציה והעמותה הן דמוקרטיות לחלוטין. מדי תקופות

מאת יוסי שואף, יו"ר הסקציה

ב-15 באפריל השנה הגיע שדר ב"Mail E כזו הלשון: "מועצת המנהלים של ASNT אישרה את הקמת הסקציה הישראלית, מאחלת לכם הצלחה ומעניקה לכם את דגל הסקציה. באיזו שפה אתם רוצים את הדגל?"

האגודה האמריקנית לבדיקות לא הורסות (ASNT), האגודה המקצועית הגדולה והיוקרתית בעולם בתחום שלנו, מוכנה להקים שלוחה בישראל. היה זה הפרי של תשעה חודשי פעולה מאומצת. בתקופה זו נערכו פגישות עם בכירי האגודה האמריקנית, אורגנו אנשי הבל"ה לקבוצה, שתהיה גרעין של הסקציה העתידית, הוגשו מסמכי הבקשה לייסוד סקציה - תקנון וחוקים - ולבסוף עמדתי מול ועדות ה-ASNT וביקשתי את אישורן להקמת הסקציה - ועדת חברים, ועדה בינלאומית ומועצת הסקציות.

תשעה חודשים קודם לכן התמונה נראתה עגומה. ב-ASNT היה קיים מידע מגמתי, כאילו יש בארץ רק קבוצה של כ-10 אנשים העוסקים בבל"ה, אשר מרוכזים בחברה פרטית אחת, ואין כאן מחקר, מוסדות, כנסים ופעילות ציבורית. קבוצה זו עמדה להגיש בקשה להקמת סקציה, שתשיאר סגורה לכל אותם פעילים, המשקיעים ימים כלילות בארגון הבל"ה בארץ וקידומו.

קבוצות הבל"ה בארץ מפולגות על בסיס של תחרות פנימית במוסדות ותחרות עסקית. קשה להן להתגבר



חברי סקציית ASNT/Israel



New Section Announced

ASNT is pleased to announce the addition of the Israeli section, Region 17, located in Tel-Aviv, Israel. The new section was approved by ASNT's Board of Directors on March 27. Chair of the section is Joseph Shoef, who can be reached at 972-3-9605559. ASNT members in the area are invited to join this section and attend the local meetings. Contact the section Chair for information on meeting dates and times.

הודעה מטעם ASNT בעיתון Materials Evaluation מיוני 1998
בדבר הצטרפותה של הסקציה הישראלית לארגון

מי יכול להצטרף לסקציה?

החברות בסקציה היא פתח לקשר עם חברי ה-ASNT, המפוזרים ברחבי העולם. במסגרת הסקציה נפגשים באירועים מקצועיים וחברתיים אנשי בל"ה ואנשי מחקר. כך נוצר קשר פורה מבחינה כלכלית ומדעית, וחשוב לא פחות - אנשי הבל"ה יודעים, שיש להם מקצוע מוכר ומכובד ומקום להחליף בו דיעות וחוויות על בסיס אישי. כל מי שהוא חבר ASNT יכול ומזמן להצטרף לסקציה. ככל שיהיו יותר חברים, כך תהיה הסקציה פורה יותר בפעולותיה ודמוקרטית יותר בבחירות שלה. חברות ב-ASNT עולה 65 דולר לשנה. חברות בסקציה אינה עולה כיום כסף, והיא תקבל תמיכה מ-ASNT ומהעמותה הישראלית. חוסנה של הסקציה הוא עדות ליכולת של ענף הבל"ה הישראלי ולהכרה הבינלאומית בו. אם הדבר חשוב גם לך, הקורא - הצטרף אלינו!

הסמכה

הסמכת העוסקים בבדיקות לא הורסות

מאת דר' ש. גרשוביץ, מרכז מערכת להסמכת בבדיקות לא הורסות

בודקי בל"ה ברמה II ו-III, המבצעים בדיקות עבור מתקנים בטיחותיים, כמו מנופים ומכלי לחץ, חייבים להיות בעלי הסמכה של הגוף המסמך בודקי בל"ה.

מצד שני, הגוף המסמך (certification body) בודקי בל"ה עצמו חייב לקבל הסמכה (accreditation) מגוף המוכר לפי החוק בארץ ובחול. בישראל הוקמה לצורך כך רשות להסמכת מעבדות (ISRAC), שסמכותה לפי החוק גם לבדוק את הרמה המקצועית של העובדים במעבדות. היום אנחנו בשלבי הכנת המסמכים, הנדרשים להגשת הגוף המסמך בודקי בל"ה לרשות להסמכת מעבדות. עם השלמת תהליך ההסמכה ברשות המעבדות, יהיו ההסמכות לרמה II ו-III מסעם הגוף זה מקובלות על ידי הרשות להסמכת מעבדות.

לפינו עבודה מרובה, אבל בסופו של דבר ייווצרו תנאים, שיביאו לעליית הרמה המקצועית של בודקי בל"ה ותיווצר אחידות בתחום זה, ללא הבדל משמעותי בין החברות והמעבדות השונות.

בל"ה. כדי להשיג הכרה בינלאומית יצאה באוקטובר 1994 מהדורה שנייה של ת"י 1031, המבוססת על התקן האירופי EN 473.

ב-1994 הוקמה ועדה ארצית להסמכת העוסקים בבל"ה בחסות לשכת המהנדסים, שבראשה עומד ראש אגף פיקוח של משרד העבודה והרווחה, פיטר מגנוס. הועדה מורכבת מאנשי מקצוע, נציגי אקד"מיה, חברות המבצעות בל"ה וגופים ציבוריים.

לצערי, עד היום עברו בחינות וקיבלו הסמכה לרמה II ו-III אנשים בודדים בלבד.

כל הגופים והמעבדות, המבצעים בל"ה, דואגים בצורה זו או אחרת להסמכות לעובדיהם. ברור שגישה אינטרסנטית כזו אינה יוצרת אחידות ברמה המקצועית של אנשי בל"ה בארץ.

כדי להגביר את המודעות לחשיבותה של רמה מקצועית גבוהה ואחידה בקרב בודקי בל"ה, הדרושה צריכה לבוא מהשוק, מגופים עסקיים וכלכליים.

הצעד הראשון בכיוון זה מתבצע במסגרת משרד העבודה והרווחה, המכין תקנון אשר יקבע, שכל

נושא ההסמכה לבודקים (כ"א), העוסקים בבל"ה, אינו חדש בעולם, וגם לא בארץ. ההסמכות לבודקי בל"ה החלו בתעופה ובתעשייה הגרעינית בגלל הסכנה הישירה, הנשקפת בתחומים אלה לחיי אדם. הארגון הותיק בתחום זה הוא האגודה האמריקנית לבדיקות לא הורסות (ASNT), שאחת הפונקציות העיקריות שלה היא הסמכת בודקי בל"ה. בעשור האחרון הוקמו מערכות הסמכה לאומיות בכל המדינות בעולם - כל מדינה לפי הדרשות והמציאות שלה. המטרה העיקרית היא להגיע לרמה גבוהה ואחידה של כל הבודקים במדינה, ובמקביל לזכות בהכרה בינלאומית בהסמכות הלאומיות.

תהליך דומה התחיל בישראל בשנות ה-80. לאחר עבודה שנמשכה כשבע שנים, יצא ביוני 1986 תקן ישראלי ת"י 1031 להכשרה והסמכה של עוסקים

בל"ה: התפתחות עתידית

זו ניתן יהיה ליצור מכלולים זעירים, הנוחים למשלוח אל מקום המדידה באמצעים הנשלטים מרחוק. הגלאים יוכלו להיות פסיביים ומופעלים מבחוץ, ויהיו כאלה שיוזנו ממאגר אנרגיה עצמאי, שיתבסס על טכנולוגיות חדישות לאחסון אנרגיה.

2.3 תקשורת: בדיקה מרחוק

הגלאים יופעלו, יונעו ויוזזו בצורה נשלטת מרחוק. הם ישלחו למקומות הבדיקה באמצעות טכנולוגיות של מזל"טים, צוללות, זחלנים ו"חרקים" זעירים.

בדיקה נשלטת מרחוק (remote testing) תהיה השכיחה ביותר בעתיד. השליטה תתבצע באופן אמין תוך התבססות על רשתות אינטרנט ואינטרנט טרנט חוסטיות ואלחוטיות. הבדיקות תתאמנה במיוחד למקומות קשי-גישה, כגון מבנים הנמצאים בים, מבנים גבוהים או אזורים בהם שוררות טמפרטורות גבוהות, אולם בגלל נוחות ההפעלה והשליטה מהמעבדה ישתמשו בהן בכל מקום אפשרי.

הבדיקה מרחוק תשנה בצורה מהותית גם את נושא הכיול של ציוד הבדיקה. הציוד יאפשר כיול מרחוק, ללא צורך לשנעו למעבדת כיול.

בתהליך או בפעולת אנוש הקשורה בהם (כגון חיבור לא נכון של כבלים או חריגה מסדר פעולות שנקבע). התוכנות העתידיות תהיינה "חכמות" יותר, והן תספקנה הנחיות והדרכה, תתחשבנה במצבים מיוחדים, המתרחשים תוך כדי מדידה, תזהינה את העובד הרשאי לבצע את הבדיקה ותעבדנה את התוצאות תוך השוואה לתוצאות היסטוריות (אם יש).

2.2 גלאים ומקורות

הפיתוחים יובילו לגלאים רגישים וזעירים יותר ואמינים לאורך זמן. בתחומים רבים תהיינה עלויות הגלאים נמוכות מאוד. הגלאים יתבססו על טכנולוגיה של שכבות אטומיות (טכנולוגיה המנוצלת בתעשיית המיקרו-אלקטרוניקה), תגובה של תאים ביולוגיים וכדומה.

יהיה כדאי לייצר פריטים, בהם מוטבעים או עליהם ממוקמים גלאים כבר בשלבי הייצור. הגלאים יופעלו כאשר יהיה צורך לקבל מידע במהלך השירות של הפריט. המידע שיתקבל יכול להיות בנושא התפתחות מאמצים, חדירה של חומרים זרים, שינויים במורפולוגיה וכדומה. בדרך זו ניתן יהיה לקבל מידע על הפריט וסביבתו הפנימית והחיצונית.

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

1. מבוא

לאן צועד נושא הבל"ה ניתן להעריך על פי השינויים, המתרחשים בתפישות של הלקוחות הפוטנציאליים, ובמקביל לפי ההתפתחויות בכלי העזר, עליהם מתבססות הבדיקות. הכוונה במאמר הנוכחי לדון בנושא ככללותו, ולא להתייחס לטכניקה מסוימת. תחילה נדונות ההתפתחויות בתחומים, אשר להם השפעה רבה על דרך הביצוע של שיטות הבל"ה, לאחר מכן נדונות ההשפעה של התפתחויות אלה על מהות הבל"ה והמשמעות לגבי תחומי היישום, ולבסוף נדונות המסקנות לגבי העובדים, המתמחים בבל"ה.

2. ההתפתחויות המשפיעות

ההתפתחויות בתחומים של מחשוב, גלאים, מקורות ותקשורת השפיעו וימשיכו להשפיע על ההתקדמות בנושא הבל"ה.

2.1 מחשוב

ההתפתחות המהירה של יכולת המחשוב היא גורם בעל השפעה מכרעת על נושא הבל"ה. היתרונות הקובעים הם שליפה, עיבוד והעברת נתונים במהירות רבה, נפח זיכרון אדיר ויכולת חישוב מקבילי, כלומר בו-זמני, מעורצים רבים. עוצמה זו הולכת וגדלה במהירות רבה, וכבר כיום מדובר על מתגים בממדים של מולקולה, כלומר בתחום הנומטר. המחשבים הולכים וקטנים בממדים ובעלויות. החומרה העתידית תאפשר הפעלה של תוכנות לעיבוד תוצאות מבל"ה עם ערוצי גילוי רבים, כמעט בזמן אמת. המחשוב יאפשר פתרון של "בעיות הפוכות", כלומר הפקת הגודל, אותו רוצים למדוד, מהתוצאות, ושל "בעיות ישירות", כלומר הפקת הגודל, אותו רוצים למדוד, על ידי סימור לציות, המאפשרות התקרבות איטרטיבית לתוצאות המדודות.

יכולות אלו יפכו לכמותי ולבר החלטה אובייקטיבית גם מידע, אשר כיום נקלט לעיתים רק באופן חלקי וכפוף לשיפוט סובייקטיבי של המפעיל. התוכנות הקיימות כבר היום בחלק ממערכות הבדיקה נותנות איתות ואינן מאפשרות המשך הבדיקה אם חל שיבוש בפעולה של המערכת,

פרופ' נוטע עוסק מ-1961 במחקר ופיתוח בתורת המדידה ככלי להקניית אמון בתהליכים ומוצרים. טיפח את הלימודים האקדמיים בבל"ה בארץ. ביצע עם משתלמים לתואר גבוה מחקרים ופיתוחים, שזכו לפרסום בעיתונות המקצועית הבינלאומית ובכנסים רבים ברחבי העולם. השתתף כפרופ' אורח במחקרים באוניברסיטאות בארה"ב ובאירופה. במשך שנים שימש כיו"ר בל"ה באגודה המטורולוגית הישראלית. הכניס את בל"ה ישראל לבל"ה העולמי. מ-1974 עורך יועץ ל-NDT International Journal. ב-1985 הקים בטכניון תוכנית לימודים לתארים גבוהים באבטחת איכות ואמינות ושימש יו"ר של התוכנית עד 1997. יזם שני מפגשים ישראל-דנמרק בנושאי בל"ה, שהתקיימו בשנים 1987-1992. מ-1993 פעל במסגרת ועדה, אשר פיתחה, הקימה והפעילה מערך להסמכת מעבדות הועדה סיימה את פעילותה ביולי 1998, עם הקמת הרשות הלאומית להסמכת מעבדות. חבר ב-AQS, ב-ASNT ובאיגוד הישראלי לאיכות. בין המייסדים של העמותה הישראלית הלאומית לבל"ה.



3. ניצול תופעות שונות

כיום מנוצלות בבדיקות הבל"ה תופעות, שהן בעיקרן תופעות פיסיקליות. בעתיד יש לצפות לניצולן של תופעות ביולוגיות עקב הרגישות הרבה של האורגניזם

מדעור הגלאים יאפשר להגיע לאזורים, אשר עד כה טרם ניתן היה לבדוק אותם, כגון צנרת עדינה ואזורים בין שכבות או סיבים.

גם "משרדי" האנרגיה, כגון מקור סוני, מקור אולטרה-סוני, מקור אור או מרעד, ימוערו. בדרך

יהיה שונה, ואף החלוקה לתחומים לא תהיה עוד פשטנית כפי שהיא היום: רדיוגרפיה, אולטרה-סוני קה, חלקיקים מגנטיים וכדומה. לא ניתן יהיה לקבל הסמכה לרמה III לתחום אחד או לחלק מהתחומים בלבד.

הדרשות מרמה III תגדלנה מאוד. בודק ברמה זו יידרש לשלוט ברקע המדעי של תופעות מתחומים מדעיים שונים, המנוצלים לצורך הבדיקות, ובתורת המדידות, וכן להבין את פעולתן של מערכות מדידה ובדיקה, כולל השילוב של מידע, המתקבל מערוצי בדיקה משולבים, במחשוב ובתקשורת, עם שליטה במערכות מידע. הוא יידרש ליכולת למידה עצמית, מאחר שקצב החידושים יהיה מהיר ביותר. הוא יהיה אחראי לקביעת מערכי הבדיקה, לביצוע ולפרשנות. הוא יטפל בעיקר בבדיקה מרחוק. המעבדה שלו תתחרה על כל פרויקט עם מעבדות מרחבי העולם. ההתמחות של המעבדה תהיה בפלח שוק מסוים, ולא בתחומי בדיקה מסוימים, כגון בדיקות מעקב אחר כשירות גשרים או בדיקות של פלטפורמות קידוח.

תהייה בדיקות, בהן יהיה עליו לראות בזמן אמת את התוצאות ולהנחות את מערך הבדיקה לערוך שינויים ולחזור על הבדיקות בצורה אחרת. במקרים בהם המערכת אינה נשלטת בצורה מלאה, או אם תחול תקלה, המחייבת התערבות אנושית, יהיה עליו להנחות עובדים בעלי רמה II או I.

בודק ברמה II יהיה בעל ידע רחב על ההרכבה וההעמדה של מערכות בדיקה, יכיר את העקרונות של הבדיקות השונות, יבין את המגבלות החלות על מערכות בדיקה, יהיה מודע להשפעות עליהן, אשר עשויות להשפיע על איכות התוצאות, יהיה מסוגל להבין הנחיות של בודק ברמה III, יהיה אחראי לבדיקות שגרתיות ויידע לזהות הופעת חריגה, המחייבת פנייה לבודק ברמה III.

בודק ברמה I יעבוד בפיקוחו של בודק ברמה II. יהיה לו ידע בסיסי להבנת השפה והמושגים, בהם משתמשים בבדיקות, והוא יהיה מתורגל בפעילויות ההתקנה שיתדרשנה.

בודקים ברמות II ו-I יספלו לרוב במערכות בדיקה, אשר נתחנה אותם ולא תאפשרנה להם לבצע פעולה שגויה או לא בזמן שנקבע. המערכת תדווח לתחנת השליטה, כלומר לרמה III, על כל ניסיון לשנות את ההוראות שלה או לפרוץ את מחסומי הגישה לזיכרון שלה. המערכת תזהה את מורשה הביצוע מטעם המעבדה, ורק הוא יוכל לעבוד עמה.

למערכת הבדיקה יהיה תיעוד מלא על כל הטיפול בה והעבודה עמה, וממנו יוכל הבודק ברמה III להסיק לגבי פעולות ההדרכה וההכשרה, הנדרשות לעובדים.

פשרות בקרה ופיקוח על התהליך ואף על הייצור הפרטני של כל פריט ופריט. המערכת תזהה ו"תכיר" את הפריט ותדאג לעיבוד מתאים שלו בכל שלב של הייצור, כך שיתקבל בסופו של התהליך מוצר, הנמצא בתחומי הסיכולת הרצויים. המידע הנאסף על הפריט במהלך הייצור יישמש להערכה של אמינות הפריט בשירות.

הטיפול הפרטני יעבור אף למערכות ייצור בחקלאות, וכבר היום נראים הניצנים בכיוון זה: כאשר בהכמה נוגשת לאבוס, היא מזוזה על ידי הגלאים, אופיינים שלה (משקל, כמות שומן, ממדים) נמדדים, ועל פי גדלים אלו נקבעת מנת המזון, הניתנת לה, מבחינת הרכב וכמויות. בתחום זה צפויה התפתחות אדירה, אשר תשנה את דרך גדול בעלי החיים. יש לצפות, שמהפך דומה יחול אף בגידולי השדה ובמטעים, כך שמידע שיתקבל מכל צמח או קבוצה סמוכה של צמחים יאפשר טיפול ייחודי בהם.

4.2 ניטור מצב

השימוש בגלאים, הנמצאים באופן קבוע בפריט, עליו או בסביבתו, יאפשר קבלת מידע רציף על מצב הפריט בשירות. לכך משמעות חדשה לגבי ניצול אופטימלי של פריטים ולגבי מדיניות התחזוקה שלהם. הניטור ייעשה ממעבדה אחת בו-זמנית על הרבה מאוד פריטים, הנמצאים בשירות ברחבי העולם.

4.3 שליטה במערכות דינמיות

התפתחויות אלו צפויות אף בכיוון של בדיקת ההתנהגות של מערכות גדולות, כגון מערך תחבורה, המורכב מקרונות ללא נהג אנושי, מסועים לחומרים נכנסים למפעל ולמוצרים היוצאים ממנו או "תניות" אוטומטיות נשלטות-אינטרנט. כל פריט יהיה מצויד בגלאים, המוסרים מידע על מיקומו, מצבו ותנאי הסביבה, להם הוא חשוף, ובהתאם למידע זה תתקבלנה החלטות לגביו. לדוגמה, עבור קרון משא, הפועל בשטח המפעל, ייבדקו באופן רציף המהירות, פילוג העומס עליו, עמידה בהרעות, מצב הבלמים וכדומה, ועל פי התוצאות תוצאנה הנחיות לגבי תוואי התקדמותו. התפתחויות אלה תשמשנה אף את הפיתוח של מערכות רובוטיות, אשר מגיבות להתרחשויות בסביבה ומצוידות בגלאים לבדיקות אופייני פריטים, בהם הן מטפלות.

5. התמחות בבל"ה

יתכן שאף בעתיד תישמר החלוקה לשלוש רמות של התמחות בבל"ה. אולם הידע שיידרש מהמתמחים

החי. בשיטות אלה ניתן יהיה, לדוגמה, לגלות תוך זמן קצר זיהום ברכיזים של חלקים לכיליון. הרגישויות הגבוהות תאפשרנה גילוי בשלבים ראשוניים של התהוות בעיה.

הערכים הנמדדים בבל"ה אינם לרוב הגדלים, בהם מעוניינים לצורך החלטה לגבי רמת הטיב של המוצר או התהליך. בכל בדיקה, המודל לפיו מפרשים את התוצאות הוא חלק ממערך הבדיקה, והוא בין המקורות, התורמים לאי הודאות בגודל הנמדד.

בכל המודלים מניחים, שחלק מהמשתנים, העשויים להשפיע על המדידה, הם יציבים, כלומר לא משתנים בזמן המדידה. מאחר שהנחה זו לעיתים אינה נכונה, מחייבים תקני המדידה לנטר משתנים אלו (לדוגמה, טמפרטורת הפריט או סביבתו), והבדיקה קבילה כל עוד ההשתנות שלהם אינה חורגת מגבולות שנקבעו. הצורך ל"הקפיא" חלק מהמשתנים נובע מכך, שה מודלים מורכבים יותר אם המשתנים הללו חופשיים.

בבדיקות בבל"ה מנוצל כיום רק חלק מהמידע, שניתן למדוד ולאצור. כלומר, רק חלק מהמידע משמש לפרשנות או פענוח. לדוגמה, אם מוחדר גל אולטרה-סוני לפריט ונמדד זמן המעבר או ההחזרה בלבד, הרי שמידע רב נוסף אינו מנוצל, כגון הפחתת העוצמה, הפיזורים והשינויים בפאזה. המידע האחר מאותה בדיקה יכול ללמד על המאפיינים של תכונות המיקרו-מבנה של החומר.

הנאמר עד כה עולה, שפריצת הדרך בעתיד צפויה בכיוון של מדידת משתנים רבים. תוך ניצול שיטות שונות ושילוב תופעות שונות ניתן להגיע באותה בדיקה למידע רב יותר על אופייני הפריט הנבדק. כדוגמה לבדיקה משולבת ניתן להצביע על המאמץ לשלב תוצאות מטומוגרפיה עם קרינת X ותוצאות מהדמיה עם רזוננס מגנטי.

ככל שהיכולת המחשובית תגבר, תורחבנה האפשרויות בכיוון של שילוב מדידות, שימוש במערכות, שתספקנה מידע מגוון, ופענוח עם הנחות מעטות יחסית.

4. תחומי יישום 4.1 בקו הייצור

גישות הניהול, המבוססות על מערכות איכות, דורשות שימוש בתהליך אמין, אשר חוזר על עצמו ותואם את התנאים, שנקבעו בתכנון. אין עוד הסתמכות על שיטות סינון של מוצרים או על בדיקה של מדגמים מאצווה. אי לכך, הדרישה לשיטות בבל"ה, שפותחו בזמן למטרות אלו, יורדת. בנוסף לדרישות האיכות, הייצור והשירות, חייבים לעמוד אף בדרישות לגבי איכות הסביבה ולגבי הבטיחות, הן של העובדים והן של הלקוחות.

בתכנון קווי הייצור משולבות בהם בדיקות, המא-

בל"ה: דע מאין באת ולאן אתה הולך

התפתחות מהירה

בקורס הראשון שהעברנו בטכניון השתתפו רבים ממנהלי המפעלים והמוסדות הגדולים בארץ. הצמא לידע היה גדול, וכל אחד מן המוסדות ניסה לשאוב מן העולם הגדול את החדש שבציודים, את הטוב שבאפשרויות. הדברים אמורים לגבי רפא"ל ולגבי מפעלים שונים של תע"ש, ממ"ג וקמ"ג. כל אחד פיתח את הנושא בכיוון ייחודי שלו, אך בד בבד, הרמה הכללית של הידע והניסיון בארץ בתחום הבדיקות הלא הורסות עלתה לאין שיעור. האגודה לבדיקות לא הורסות, שמנתה במקורה חברים ספורים, התרחבה במהירות. כמובן, אין כל רע בהתרחבות, אלא ש"אלוה וקוץ בה" - החברים כבר לא היו כל כך מוגובשים ולא שיתפו פעולה. במקום זאת, כמעט בכל מפעל נוצרה קבוצה, שמשכה לכיוון ייחודי שלה מבלי להתחשב בחברים אחרים. הדבר היה בעוכרנו. בכל פעם שניסינו "לפרוץ" לעולם הגדול ולהתקבל לאגודות בינלאומיות, היו השגות על כך, שאין לנו ייצוג לאומי אחד. לעיתים קרובות אמרו לנו בצורה ברורה, אם כי לא נעימה ביותר: "כאשר תהיה לכם אגודה לאומית אחת, נשמח לשקול את קבלתכם".

ההווה והעתיד

מבחינה מקצועית, הצמא לידע, הרצון להגיע לטוב ביותר והתקציבים שהועמדו לרשות הנושא במוסדות מסוימים הביאונו לכך, שכיום יש בארץ ציוד מן הטובים בעולם וידע מעודכן. אומנם הידע הזה מרוכז במוסדות או מכוונים ספציפיים, אך לאחר שהוקמה מערכת הסמכה לאומית, אני מאמין, שהיא תקדם את הפצת הידע מאותם מקורות, בהם הוא מרוכז, ורמתם של כל העוסקים בבדיקות לא הורסות תעלה. ישראל היא בין המובילות בעולם בייצור ציוד אולטרה-סוני. ציוד ייחודי, המיוצר בארץ, מבוקש לרוב בארצות הברית וגם מעט באירופה, ונמכר בהיקפים של מיליוני דולרים. רק בתחום הפריצה למוסדות מקצועיים בינלאומיים והכרה על ידם היינו "תקועים". והנה, לפני זמן לא-רוב, קרו שני מקרים, שהמאמינים בניסים אכן כך יקראו להם. שוב החלה פעילות להתקבל לאגודת ה-ASNT כסקציה ישראלית. הפעילות היתה משני כיוונים: מצד אחד פעל אריה רוזן להקמת הסקציה, ומצד שני פעל יוסף שואף לאותה מטרה. בשל הפעילות

קבוע לפרק הזמן הדרוש. כיום אנו קוראים לכך "חשיפה". זו היתה תחילת הרדיוגרפיה בארץ. באיזוטופים לא הכרנו תקני בטיחות, וגם תקני הפענוח לא היו ברורים.

גם מכשיר רנטגן היה לנו במבדקה המכנית - מכשיר רנטגן 260KV "נייד", ששקל 750 ק"ג, ועל כן היו מציבים אותו על עגלה עם ארבעה גלגלי גומי.

גם ציוד אולטרה-סוני היה בארץ - ציוד שעבד, כמו יתר הציוד החשמלי באותה עת, על מנורות. על מנת להתחיל להפעיל אותו, היה צורך להמתין שהמכשיר "יתחמם": חמש דקות, 10 דקות, ולפעמים - על מנת לקבל דיוק טוב יותר - גם מחצית השעה. משקלו של ציוד כזה נע בין 25 ל-50 ק"ג.

גם מתקן לבדיקת עובי דופן היה - מתקן מיוחד, שחובר למכשיר אולטרה-סוני רגיל, שמשקלו היה, כאמור, כ-25 ק"ג.

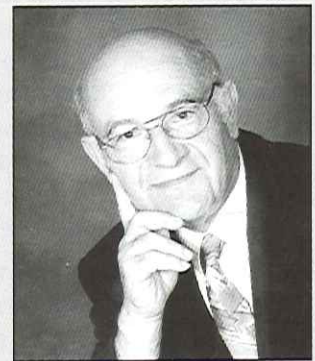
התחלנו להעביר קורסים לבדיקות לא הורסות במסגרת הטכניון. הקורס הראשון התקיים בשנת

מאת דר' יוסף פסח,
מורקס 71 בע"מ

מבט לאחור

היה זה בסוף שנות ה-50. עבדתי במבדקה המכנית של מוסד הטכניון למחקר ופיתוח, עדיין סטודנט צעיר. בדקנו ריתוכים על ידי כך, שמרחנו נפט מצד אחד של החלק וצבענו בגיר את צידו השני: אם הגיר היה רטוב, ידענו, שהריתוך סדוק. דרך אחרת שנקטנו: טבלנו את החלק הנבדק בנפט למשך מספר שעות, ולאחר מכן הוצאנו אותו, ייבשנו אותו היטב ומרחנו אותו בגיר: אם הגיר היה רטוב, ידענו, שהחלק פגום. זו היתה בעצם תחילת דרכנו בבדיקות על ידי נוזלים חודרים. לא הכרנו תקנים או מפרטי בדיקה. ואז נודע לי, כי בחברת החשמל בודקים ריתוכים באמצעות איזוטופים. כבר בתור מהנדס צעיר במבדקה המכנית ביקשתי ללמוד את סודות המקצוע אצל המומחה בחברת החשמל, ששמו היה גרובר.

דר' פסח עוסק בנושא בדיקות לא הורסות מ-1957. הקים בשנת 1961 אגודה ראשונה בארץ לבדיקות לא הורסות ועמד בראשה. היה ראש היחידה לבדיקות לא הורסות באגודה המטלורגית, וכיום יו"ר התא לבדיקות לא הורסות בלשכת המהנדסים. נספח לסגל הטכניון, חיפה, ובאוניברסיטת בן-גוריון בנגב, בהם עבד כמרצה בכיר והדריך סטודנטים לעבודות גמר ועבודות לתואר שני. פועל להכשרה והסמכה של העוסקים בבדיקות לא הורסות בארץ ובגרמניה (בעבר גם בפרס), הכשיר והסמיך עד היום למעלה מ-1,500 איש. נציג לשכת המהנדסים במכון התקנים ומשמש כיו"ר ועדה טכנית 416, חבר הוועד הארצי של האגודה למהנדסי מכונות בלשכת המהנדסים וראש התא לבדיקות לא הורסות בה, חבר ועדת ההסמכה של העוסקים בבדיקות לא הורסות שליד משרד העבודה ולשכת המהנדסים, מוסמך מטעם מנהל התעופה האזרחית כ"נציג מנהל", חבר באגודות חו"ל ASME, ASTM, ASNT, ASM, AWS, בעל תואר "דוקטור לפיטוביופיסיקה" (ענף של הרפואה המשלימה, העוסק בבדיקות לא הורסות).



1960 והועבר על ידי אינג' ש. גולדשמידט, מנהל המבדקה המכנית, ועל ידי. העברנו ומסרנו למשתתפים את כל אשר ידענו. כיום אני יודע, שידיעותינו היו מוגבלות למדי.

יסדתי אגודה לבדיקות לא הורסות, שמטרתה היתה החלפת ידע והתפתחות קולקטיבית בנושא. האגודה היתה קטנה אבל מגובשת.

אדם נחמד, גדול, רחב כתפיים, שהסכים ללמדני בימים ההם, האיזוטופ היה סגור בתוך קפסולה, כמו היום, אלא שהקפסולה היתה מוברגת על "מחזיק" (Holder) באורך של עיפרון. בקצה העיפרון היתה הברגה. על מנת לבצע צילום היינו מבריגים על קצה העיפרון מוט באורך כ-1.5 מטר שהחזקנו בידי, ואז היינו מוציאים את האיזוטופ ומניחים אותו במרחק

מבט לאחור

בחוג מצומצם, ופונקציות אחדות פשוט נכפו. יש לנו כיום עמותה ישראלית לבדיקות לא הורסות, המכילה למעשה את כל התאים הגדולים בארץ, ואני תקווה, שכל האחרים יצטרפו. העמותה תגדל ותישאר אחת ומאוחדת. הבחירות הבאות יבוצעו בצורה דמוקרטית ורחבה, לסובת כל אנשי הבל"ה וכל המשתמשים בבדיקות אלה. אם נשכיל לנצל את המומנטום של ההכרה הבינלאומית, לה זכינו, ואם נדע לנצל נכונה את מערכת ההסמכה הלאומית, הקיימת כיום, הנושא של בדיקות לא הורסות בארץ יצוף ויעלה, ואולי אף נוכל להיות "אור לגויים" בנושא זה.

ברוח חיובית אם תוך שבוע תסופק להם תעודה על רישום העמותה אצל רשם העמותות בישראל. הזמן היה קצר. גבי שואף הביא זאת לידיעת מספר גורמים, וביניהם כותב שורות אלה. היינו מופתעים ואף נדהמים: איך אפשר לרשום עמותה במהירות כזו? האם הדבר לא יראה מוזר לגורמים האחרים בארץ? התייעצתי עם מספר אנשי בל"ה והגענו למסקנה, כי אסור להחמיץ הזדמנות זו להצטרף לפדרציה האירופית. על פי הדרישות שלהם, חייבים למלא אחר התקנון, שהוא די נוקשה. יש צורך בנשיא, סגן נשיא, מועצת מנהלים, מזכיר, מבקר ועוד פונקציות רבות. כל הפונקציות מולאו על ידי בחירות

הכפולה הזו כמעט נדחינו שוב, אלא שהפעם קרה הנס, והסקציה בכל זאת הוקמה והוכרה על ידי הנהלת ASNT. בכנס הקרוב, שיתקיים בתחילת ספטמבר, יהיה נוכח נשיא ASNT, שיבוא במיוחד כדי להביע את הוקרתו על הקמת הסקציה בישראל. הנס השני קרה בקונגרס של הפדרציה האירופית לבדיקות לא הורסות בקופנהגן. גבי שואף ניצל את ההיכרות שלו עם הגורמים הבינלאומיים ובדק אפשרות להתקבל לפדרציה האירופית. הוא הצליח ליצור שם לובי, שתמך בישראל, אך הם התנו את הקבלה לפדרציה האירופית בכך, שתוקם בארץ עמותה רשומה. הם עמדו על כך, שידונו בבקשה

ברגע האחרון

ב-25.8.98, בסמוך לסגירת העיתון, התקבל במשרדי העמותה מכתבו של מר חוסיין סאדק, בו הוא מביע את צערו על כך, שלא יוכל לקחת חלק ביום העיון של העמותה מסיבות בריאות משפחתיות. סאדק מציג במכתבו לקיים את טקס מסירת הדגל של ASNT לסקציה הישראלית בכנס הסתיו של ASNT. אנו מאחלים למר סאדק ולמשפחתו בריאות שלמה.

**העמותה הישראלית
הלאומית לבדיקות
לא הורסות
מברכת את
מר אורן גפרי,
שנבחר ליו"ר האגודה
המטלורגית הישראלית,
ומאחלת לו עבודה
פורייה והצלחה רבה
בתפקידו,
ומודה למר ברוך סיני,
היו"ר היוצא של האגודה,
על מאמציו ותרומתו
הרבה בשנות כהונתו.**



The American Society for Nondestructive Testing, Inc.

August 25, 1998

Hussein M. Sadek
President

Joseph Shoef
Gabi Shoef Ltd.
5 Eliabu Shamir St.
Mishmar Hashiva

Subject: Israel Society NDT Meeting
September 10, 1998

Dear Joseph:

It is my great regret to inform you that I will not be able to attend your meeting due to unexpected family medical reasons that require my presence during the week of September 7-12, 1998.

The other officers including Mr. Steve Lavender, who is the section regional director, are also not able to attend due to other previous commitments and engagements.

In regards to presenting the charter to your section, that can be scheduled at the Fall Conference. It will be in Nashville, Tennessee with a full ceremony at the International Reception on Tuesday October 20, 1998, or we can postpone this until December or the first of 1999 when I can rearrange my schedule.

Again, I thank you for all of your support to ASNT and your enthusiasm and effort in forming the ASNT section in the great country of Israel.

Good luck on a successful conference and I hope to see you soon.

My regards to your family.

Yours truly,

Cc: Bob Windsor
David Culbertson
Ruth Dheel

CHAIRMAN OF THE BOARD
and E. Culbertson—1998
Industrial Gas Pipeline
www.713/757-0109 (TX)
713/757-0110
mail:70742350@compuserve.com

ASIDENT
Hussein M. Sadek, 1998
Engineering Industrial
Services
www.704/207-0600 (NC)
704/207-0627
mail:hms@compuserve.com

ICE PRESIDENT
Nert E. Craven, Jr.—2000
Johns Hopkins University
www.410/516-6115 (MT)
410/516-5255
mail:ncr@jhu.edu

SECRETARY/TREASURER
J. E. Edgerman—2001
J. E. Edgerman, Inc.
www.309/718-1233 (CO)
309/718-1245

EXECUTIVE DIRECTOR
Nert K. Windsor

DIRECTORS
I. S. Bala—1998
K2D Weld Chemicals, Inc.
www.314/679-2256 (AL)
314/679-2432

REGIONAL DIRECTORS
Stephen J. Black, 1999
Mid City Testing Lab, Inc.
www.314/391-4200 (IA)
314/391-0132
mail:stblack@worldnet.att.net

William W. Brady—1998
Welding and Inspection, Inc.
www.801/264-2701 (VA)
801/264-1322

Steve Dwyer—1999
Johns Hopkins University
www.410/516-6115 (MD)
410/516-2793
mail:sdwyer@jhu.edu

Al Farnham—1999
West and East, Inc.
www.713/679-2256 (TX)
713/679-0132
mail:alfarnham@earthlink.net

Edward D. McCune—1998
National Board of Boiler and
Pressure Vessel Inspectors
www.614/664-2820 (OH)
614/664-0752
mail:edmc@nbcnbc.com

Myth L. Markley—2000
International Pipe Inspectors
Association
www.713/915-5228 (TX)
713/915-5151
mail:myth@markley.com

William A. O'Brien—1998
Atlantic Electric Company
www.508/768-2870 (MA)
508/768-3738
mail:wobrien@york.com

Erny M. Scarpitta, Jr.—2000
221 NCS Center
www.704/347-1238 (NC)
704/347-0620
mail:erny@ncscenter.com

John A. Stricker—1998
Miller Associates
www.960/728-8950 (CT)
960/728-8722
mail:astriker@att.net

POWER

INSPECTION

מכשירים
וציוד
לבדיקות
ויזואליות



נציגות בלעדית בישראל **גלובוס** ציוד טכני בע"מ

דרך השלום 7, ת"ד 14083, ת"א 66140, טל' 03-6950337, פקס' 03-6957038. <http://www.globus.co.il>, office@globus.co.il