

# גורמי אנוש בהנדסת בטיחות: נייר עמדה לוועדה לניהול סיכונים

כתב: אבי הראל

## מטרת המסמך

מטרת מסמך זה להגדיר את עמדתי בעניין ניהול סיכוני תפעול, לקראת הישיבה הראשונה של הוועדה בעניין זה, שתתקיים מחר.

## רקע אישי

ההשכלה הפורמלית שלי היא במתמטיקה.

בעבר הרחוק עבדתי ברפאל בתפקידי פיתוח תוכנה, ניהול תוכנה, הנדסת מערכת והנדסת גורמי אנוש.

בהמשך, יזמתי, פיתחתי ושיווקתי תוכנות לאיתור טעויות בתפעול תוכנות ואתרי אינטרנט. פעילות זו הופסקה עקב חוסר התעניינות של מפתחי מערכות, וחוסר עניין של משקיעים.

בשנים האחרונות, אני עוסק בפיתוח מדריך למניעת (חסינות בפני) טעויות אנוש בתפעול מערכות, במסגרת מחקר של מרכז גורדון להנדסת מערכות בטכניון.

מידע נוסף - [/http://avi.har-el.com](http://avi.har-el.com)

## ניהול סיכונים במערכות הנדסיות

המושג ניהול סיכונים הוא רב משמעי, והמשמעות תלויה בפרספקטיבה. בהנדסת מערכות, בדרך כלל מתכוונים לסיכונים למפתח המערכת, עקב חריגה מהתקציב והלו"ז. במערכות רפואיות, בדרך כלל מתכוונים לסיכונים לספק שירותי הבריאות, עקב תביעות מצד משפחות המטופלים. ניהול סיכונים במערכות תעשייתיות יכול להתייחס לנקודת מבט המפעל ולנקודת מבט הציבור.

אחת הדילמות המרכזיות בתכנון חסינות מערכות מתייחסת לתועלת לעומת הסיכון של תוספת אבזור בטיחות. דוגמא קלאסית לדילמה זו היא של שסתום שחרור לחץ PORV בתא הבעירה של כורים גרעיניים. בשנת 1975 אירעה תקלה בשסתום זה בכור של Davis Hesse. בעקבות תקלה זו היצרן הוסיף לתכנון הכורים חיישן לבדיקת מצב השסתום, והמפעילים למדו לסמוך עליו. בתאונה המפורסמת של TMI בשנת 1977 אירעה תקלה בשסתום, וגם בחיישן הנוסף, והמפעילים לא הבחינו בכך בעוד מועד.

## עמדתי בוועדה

בכוונתי לתרום לדיוני הוועדה בנושא של ניהול סיכוני חלופות בנושאי בטיחות.