

סיכום מפגש התנעת קבוצת החסינות- 11 בפברואר, 2013

השתתפו: משה ולדמן, אבנר אנגל, אמנון גנות, עזריאל אובסטבאום, רן דמבו, אבי הראל, אלון סנה-אור, נחום קשב, יובל פרקש, עופר דואני, איגור לוקצקי, שלום שחר, גלעד סגל, אפריים פייגלין, יאיר שי, עובד אלוס, רון צורן, אביגדור זוננשיין

חברי הקבוצה מתבקשים להתייחס לסיכום זה: האם הוא מבטא היטב את מהלך המפגש והנושאים שעלו בו, והאם הסיכום מקובל עליהם.

בדברי הפתיחה הציג ד"ר אביגדור זוננשיין את המוטיבציה לדיון מקצועי בנושא חסינות מערכות, את יעדי הקבוצה, ואת דרך פעולת הקבוצה. חסינות המערכת קשורה לנושא של טעויות אנוש, וניתן למנוע טעויות רבות בתכן מערכתי. אבי הראל הכין מודל של מערכות חסינות, הכולל רשימה של אופני כשל נפוצים, וכן מדריך לתכן מערכות חסינות. גירסא ראשונה של מודל החסינות נמסרה לחברי הקבוצה. עבודה זו בוצעה במסגרת מחקר במרכז גורדון להנדסת מערכות בטכניון. כמו כן חבר קבוצת העבודה, גלעד סלע, התחיל בעבודת מסטר בנושא בפקולטה לתעשייה וניהול בטכניון ויסייע לקבוצת העבודה. חברי הקבוצה מתבקשים מתרום מנסיונם לשיפור המודל. הכוונה במפגשים של קבוצת העבודה היא לייצר בנק של אירועים, כולל אירועי בטיחות, ונזקים אחרים בגין טעויות אנוש. **חברי הקבוצה מתבקשים לתרום לבנק האירועים מנסיונם האישי.** גירסא ראשונה של המדריך תימסר לחברי הקבוצה במפגש הבא.

בחלק הראשון של המפגש הרצה צביקה בר-דרור על הנושא של "רגע הזהב", עם הדגמה לגבי תאונת החללית קולומביה. במוקד ההרצאה היה הנושא של ניהול סיכונים, כאשר משווים בין סיכון וודאי של הוצאה כספית חריגה של שיגור מצלמות נוספות, ואופציה להוצאה כספית גבוהה עוד יותר לצורך חילוץ, לבין סיכון של התרסקות החללית, כאשר הסיכויים לכך נתפסו כקלושים. כמו כן ההדגמה הכליטה את הבעייתיות של כריזמה וסמכות בתהליכי קבלת החלטות, ואת הצורך בביקורת בתהליכים אלו. בקבוצת העבודה נדון בנושאים אלו בהרחבה בהמשך. חברי הקבוצה הביעו דעה בנושאים הבאים:

- **אבנר אנגל:** מההרצאה לא היה ברור מהי ההגדרה של "רגע הזהב". כדאי לחדד את הנושא ולהגדיר את "רגע הזהב" בהגדרה פורמלית.
- **אלון סנה-אור** הביע פסימיות לגבי שינוי אפשרי במצבים כגון אלו, כאשר ההנהלה מונעת בעיקר על ידי שיקולים כספיים.

בחלק השני של המפגש הציג אבי הראל את הגירסא הראשונה של מודל החסינות. המודל הוא כללי, והוא מתאר מערכות כלשהן, לאו דוקא מערכות הנדסיות. אופני הכשל שמשמך מודל החסינות הם ספציפיים למערכות הנדסיות. המודל הוצג באמצעות ניתוח של היתוך הכור הגרעיני של TMI. התאונה קרתה בעקבות סדרה של תקלות, כולל טעויות מפעילים. המודל מציג מספר נקודות בהן ניתן היה למנוע את הטעויות ואת ההסלמה. בדיון עלתה השאלה של הגדרת המונח תקלה-בלתי-צפויה, והאם ניתן לצפות לכל התקלות. חברי הקבוצה הביעו עמדה בנושאים הבאים:

- **אבנר אנגל:** ציפה לחסינות בכלל, ולא דוקא בנושא טעויות אנוש

- **אמנון גנות:** ניתן כיום לאבחן בקלות מצבים כגון של ברז שסגור בטעות
- **אלון סנה-אור:** יש היום מהנדסים עם נסיון בפיתוח מנגנוני התאוששות במצבי תקלה. כדאי להזמין אותם שיציגו מנסיונם. למשל, בנושא limp mode, בתגובה לחריגות מהתנהגות נורמלית.
- **אלון סנה-אור:** כל תקלה היא צפויה, אם משקיעים מספיק זמן וכסף בתהליך הניתוח
- **אבנר אנגל:** כדאי להכין גירסא אינטראקטיבית של המודל ושל המדריך, שתנחה את מהנדסי המערכת בתכן לחסינות
- **עזריאל אובסטבאום:** לא ברור איך המודל עוזר לתכן לחסינות.

מודל החסינות ניתן להורדה מהכתובת <http://ergolight-sw.com/ResilienceModel-v1.pdf>

הובהר שבמפגש זה כל הניתוח נעשה על פי המודל בלבד, ושהתרומה של המדריך תיבחן לאחר שיוצג במפגשים הבאים. כמו כן הובהר שקבוצת העבודה עוסקת בתקלות בכלל, כאשר החידוש הוא בהתייחסות לגורם האנושי שאמור להתמודד עם התקלות.

תכנית למפגשים הקרובים:

- **דיון בתרומה הפוטנציאלית של המדריך.** חברי הקבוצה מתבקשים להעביר את התרשמותם, הערותיהם והצעותיהם אל אבי הראל לכתובת ergolight@gmail.com
- רון צורן התנדב להציג את ישום מודל החסינות למספר אירועים, כולל אירועים מהטבע.
- בהמשך, נציג את המדריך ונדגים את אופן השימוש בו באירוע נבחר. בעדיפות, אירוע שיבחר על ידי חברי הקבוצה.
- מאמר שמצאנו באינטרנט בנושא limp mode בהקשר של כלי רכב: <http://www.grego.ca/limp.htm>
- חברי הקבוצה מתבקשים להעביר אירועים נבחרים, כולל **אירועים מנסיונם האישי**, אל אבי הראל לכתובת ergolight@gmail.com