תקציר הקורס • FMEA

כלל ההחלטה של כל שיעור, וגם מה שהשתנה לעומת מה שלימדו פעם

FMEA הוא שיחה מובנית לפני הכשל, בלי ודאות. הציון הוא תוצר של שיחה, ושיחה אפשר לנהל: מי בחדר, איזה סולם, ואיזו הנחה.

למה FMEA, ולמה הציונים לא אובייקטיביים שיעור 1

הציון הוא תוצר של שיחה, ולכן השיטה קובעת.

- פותחים FMEA לפני השקה או שינוי, אחרי תקלה, או עכשיו כשהתהליך כבר רץ.
- נותן: שיחה מובנית, רשימה משותפת, סדר עדיפויות ופעולות. לא נותן: ודאות, ציון אובייקטיבי או רשימה שלמה.
- כיוון היישום של הקורס הוא תהליך (PFMEA). בוחרים תהליך אחד שאפשר לראות בשטח.

תכנון: היקף, צוות ושטח שיעור 2

חמש שאלות בכתב לפני שורה ראשונה: מטרה, תזמון, צוות, משימה וכלים.

- גבול במשפט אחד, וממשקים שנבדקים משני הצדדים.
- בחדר יושב כל מי שנוגע בתהליך, כולל מי שמקבל את התוצר.
- הולכים לשטח וממפים את מה שקורה בפועל: שואלים למה ולא מי.

מבנה ופונקציה שיעור 3

לכל שלב דרישה אחת בלשון תוצאה. כשל הוא אי עמידה בה.

- שש שאלות על כל שלב: אדם, ציוד, חומר, שיטה, מדידה וסביבה. נשאר רק מה שקיים בשלב.
- בודקים רזולוציה: מפצלים כשמתגלים כשלים חדשים, מאחדים כשלא.

שרשרת הכשל שיעור 4

כל שורה היא שרשרת: סיבה ברכיב עבודה, מצב כשל בלשון פיזית, וכל ההשפעות.

- מצב כשל אחד משמונה הדרכים להיכשל. השפעה בשלוש רמות: התחנה הבאה, הצד השני והמשתמש הקצה. לא ידוע כשלא יודעים.
- טעות אנוש אינה סיבה: שואלים למה עד שמגיעים למשהו שאפשר לשנות.
- גיבוי שחולק את הסיבה עם מה שהוא מגבה אינו נחשב בקרה.

הסולמות שיעור 5

S מההשפעה בלבד, O לסיבה (ציון אחד לכל סיבה), D לבקרות גילוי שקיימות היום.

- מניעה מורידה O. גילוי מוריד D. החומרה לא יורדת בגלל בקרה.
- כותבים עוגנים לסולם משלכם לפני הציון הראשון: 1 ו-10 קודם, אחר כך 5. כל אחד מדרג לבד, ההנחות נרשמות.
- סדר הדירוג: חומרה, תדירות, זיהוי. ציון גבוה הוא תמיד ציון גרוע.

תקציר הקורס • FMEA, עמוד 2

המשך: שיעורים 6 עד 8, ומה לימדנו על RPN

לתעדף: RPN, מגבלותיו ו-Action Priority שיעור 6

מדרגים את כל הכשלים ולא חותכים בסף. חומרה 9 ו-10 עולה לסקירת הנהלה, בלי קשר ל-RPN.

- RPN הוא S כפול O כפול D. חומרה גבוהה גוברת על RPN נמוך.
- כותבים את הכלל, מי אישר אותו ומתי בודקים אותו שוב. אם צבעתם שורות, כתוב ליד הטבלה מה כל צבע אומר.
- Action Priority: טבלת חיפוש שמתחילה מחומרה, אחר כך תדירות ואחר כך זיהוי. ארבע השורות בקורס הן איור, בדקו מול המדריך.

RPN: המספרים כפי שנלמדו בשיעור 6

מספר	מה הוא אומר
120	רק 120 תוצאות נפרדות מתוך 1,000 צירופים אפשריים של S, O ו-D. המכפלה אינה רציפה.
17	17 תוצאות נפרדות מעל 500.
21	21 צירופים שונים נותנים RPN של 90. אותו ציון, כשלים שונים לגמרי: למשל חומרה 1 עם תדירות 10 וזיהוי 9, מול חומרה 10 עם תדירות 3 וזיהוי 3.
50 מתוך 200	מבין הצירופים עם חומרה 9 או 10, בערך רבע נותנים RPN מתחת ל-100. חומרה גבוהה יכולה להסתתר ב-RPN נמוך.
513	513 מתוך 1,000 צירופים (51 אחוז) מעל 100. סף של מאה מסמן יותר ממחצית.

- אין סף בתקן. 600, 100 ו-0 עד 99 הם כלל של ארגון אחד, ולא כלל של הקורס.
- הביקורת על הכפלה: דרגה 8 אינה כפליים של דרגה 4, כי הסולם הוא סולם סדר. במאמרי הביקורת (Bowles, 2003; Shebl, 2012) מדובר ברמת התקציר בלבד.

הכלל המתוקן ל-D

- **O**: כמה סביר שהסיבה תקרה, בהתחשב בבקרות מניעה. **D**: עד כמה בקרות הגילוי יתפסו את הסיבה או את הכשל לפני שהוא יוצא.
- מניעה מורידה O ולא D. גילוי מוריד D. החומרה לא יורדת בגלל בקרה.
- בעמודה אחת של "יכולת זיהוי או מניעה" לא ברור מה הציון מודד, ולכן מפרידים בקרת מניעה ובקרת גילוי לשתי עמודות.

פעולות ומעקב: מסמך חי שיעור 7

פעולה לפי הסדר: להסיר את הסיבה, למנוע אותה, ורק אחר כך לתפוס.

- לכל פעולה אחראי בתפקיד, תאריך וסטטוס. פעולה שנבחרה היא עדיין לא הושלמה.
- ניקוד חדש רק אחרי שהפעולה בוצעה ונבדקה. ציון תדירות אחד לכל סיבה. ציון שלא ירד: הפעולה לא עבדה.
- שורה בלי פעולה צריכה הצדקה כתובה. חומרה 9 או 10 נשארת לסקירת הנהלה גם אחרי שה-RPN ירד.
- שינוי, אירוע, תלונה או סקירה תקופתית פותחים את הטבלה מחדש.

בשטח: שירות, בריאות והנחיית ישיבה שיעור 8

כותבים ציון לבד לפני החשיפה. מי שחרג מסביר. ההנחה נרשמת ליד הציון.

- סדר הישיבה: חומרה קודם, אחר כך סיבות ותדירות, ובסוף בקרות וזיהוי. הזמנים בסדר היום הם הצעה.
- בדיקה עצמית לפני סגירה: שמונה נקודות, 1 (אין), 2 (חלקית) או 3 (מלאה). נקודה שקיבלה 1 מחכה לפעולה.
- אותה שיחה גם בשירות ובבריאות: צריך סולם בשפת התחום, ובדיקה מול המקור.

מחר בבוקר: בדיקה עצמית אחת, וישיבה אחת עם שעון