סיכום הקורס · SMED, קיצור סט-אפ

המודלים והרעיונות המרכזיים של הקורס, כפי שנלמדו בשיעורים

מה זה באמת סט-אפ שיעור 1

זמן סט-אפ: מהיחידה הטובה האחרונה של A, ועד היחידה הטובה הראשונה של B, בקצב מלא ובאיכות מאושרת.
לא מהעצירה ולא עד ההפעלה. כולל ירידה בקצב לפני העצירה, ועלייה וכיוונונים אחריה. A ו-B יכולים להיות מוצרים, לקוחות, הזמנות או שירותים

- **Single Minute:** ספרה אחת של דקות, כלומר פחות מעשר. הצהרת כוונות, לא הגדרה מתמטית
- **Setup ו-Changeover:** אותו דבר. ההחלפה הפיזית היא רק חלק מזמן הסט-אפ
- **OEE:** Overall Equipment Effectiveness. זמן הסט-אפ הוא הפסד זמינות, פסולי ההרצה הם הפסד איכות
- **שתי גרסאות להיסטוריה:** לפי הספר של Shigeo Shingo, מכבש של אלף טון ירד מארבע שעות לשלוש דקות. לפי Toyota, קיצרו החלפות כבר בשנות החמישים. כולם מסכימים: ההבחנה בין פנימי לחיצוני היא של Shingo
- **סט-אפ יש בכל סביבה:** דלפק שירות, מפעל, גיחה של מטוס, ישיבת הנהלה, חדר ניתוח

למה סט-אפ קצר שווה כסף שיעור 2

- **סט-אפ הוא הכרח, האורך שלו הוא בחירה.** האינטואיציה רואה את העצירה ולא רואה את המלאי ואת זמן ההמתנה של הלקוח
- **דרך המלך A, B, C:** מקצרים סט-אפ (B), ואז משתמשים בזמן שהתפנה ליותר החלפות ומנות קטנות (C)
- **המלכודת של B:** מקצרים ומייצרים יותר מאותו מוצר. מוצדק רק במכונת צוואר בקבוק עם ביקוש שלא מסופק
- **השרשרת:** סט-אפ קצר, מנה קטנה, פחות מלאי, Lead Time קצר. מלאי חלקי תפוקה = Lead Time (Little's Law)
- **EPEI:** כמה זמן עובר עד שמייצרים שוב כל מוצר. **הפרדוקס של ה-OEE:** הוא יכול לשבח את B; בודקים גם מלאי ו-Lead Time

האנטומיה של סט-אפ ומפת הדרך שיעור 3

- **ארבעה מרכיבים** (הניתוח של Shingo לסט-אפים מסורתיים, תמונה טיפוסית ולא יעד): הכנה ובדיקה כשלושים אחוז, הרכבה והחלפה כחמישה, מדידות וכיוונונים כחמישה עשר, ניסיונות והתאמות כחמישים. החצי הנסתר: ניסיונות וכיוונונים
- **פנימית:** רק כשהתהליך עומד. **חיצונית:** כשהתהליך עובד. כל דקה שעוברת החוצה חוזרת לייצור
- **שלושת השלבים של Shingo:** להפריד, להפוך, לייעל. עליהם בנויים שלב אפס ועוד שמונה שלבים מעשיים, שחוזרים בסבבים

שלב	מה עושים	שיעור
0	הכנה: לבחור סט-אפ, מטריצת מעברים, צוות	4
1	לתעד את המציאות	4
2	לסווג פנימי וחיצוני	5
3	להפוך פנימי לחיצוני ולעבוד במקביל	5
4	לצמצם ולייעל פעולות פנימיות ולבטל כיוונונים	6
5	לצמצם ולייעל פעולות חיצוניות	6
6	לאזן משאבים	7
7	להפוך לסטנדרט חדש ולהגדיר מדדים	7
8	לתקף, להדריך ולבצע אימות	8

שלב אפס ושלב 1: לבחור ולתעד שיעור 4

- **איפה מתחילים:** קודם צוואר הבקבוק, אחר כך לפי מספר ההחלפות בשבוע כפול המשך הממוצע. פשוט יחסית בפעם הראשונה
- **מטריצת מעברים:** זמן ההחלפה מכל מוצר לכל מוצר, כמו טבלת מרחקים בין ערים. היא לא סימטרית
- **הצוות:** מי שעושים את הסט-אפ בידיים, תומכים, ואחראי בטיחות. בלי תשובות מוכנות מראש
- **תיעוד:** שעון רץ, תנועות וספגטי, תצפית ביקורתית, צילום. צופים בסרט עם הצוות. בסיס מדידה מכמה החלפות: ממוצע ופיזור

שלבים 2-3: להפריד ולהעביר החוצה שיעור 5

- **הסיווג:** בשיטה ובכלים של היום, האם המכונה חייבת לעמוד? מסדרים מחדש: חיצוני, פנימי, חיצוני
- **לעצור רק כשהכול מוכן:** רשימת תיוג, בדיקת תקינות של חלקים וכלים, שינוע מראש, מידע מוכן
- **שאלת המטרה האמיתית:** הכנה מראש, אחידות של ממשקים, התקנים מתווכים. חימום מראש, ערכות מוכנות
- **עבודה במקביל, בבטחה:** מקצרת את העצירה ולא את שעות העבודה. נעילה אישית, אנרגיה אגורה, אות מוסכם

שלבים 4-5: קודם הפנימי, אחר כך החיצוני שיעור 6

- **הסט-אפ הוא המוצר:** בזבוז הכרחי, בינתיים. שמונת הבזבוזים בתוך סט-אפ. רוב השיפורים פשוטים, כסף מהשוטף
- **מהדקים:** פחות ברגים, מידה אחת, סיבוב אחד או תנועה אחת, חיבורים מהירים
- **כיוונונים:** לבטל (פין, עצירה, גובה אחיד), אחרת נקודת כיוון קבועה, אחרת לרשום ערכים מדויקים. מיכון בסוף התור
- **החיצוני:** עגלת סט-אפ כמו עגלת החייאה, לוח צלליות, ערכה לכל מוצר

שלבים 6-7: איזון הצוות וסט-אפ סטנדרטי שיעור 7

- **איזון:** מי עושה מה ומתי, על ציר זמן. האדם העמוס ביותר קובע את זמן הסט-אפ. זוג ידיים נוסף רק איפה ומתי שחסר
- **הבכיר שעושה הכול:** נשאר בצוות, כותב את הדף ומדריך אחרים
- **סט-אפ סטנדרטי:** דרך נכונה אחת, עד שמגדירים דרך חדשה. המטרה הראשונה: פחות פיזור בין החלפות
- **ארבעה מדדים:** זמן סט-אפ ממוצע, פיזור, פסולי הרצה, מספר סט-אפים בשבוע

שלב 8: אימות, מדדים והסבב הבא שיעור 8

- **לנסות לפני שחותמים:** כמה החלפות אמיתיות, ואז הדרכה במכונה בכל משמרת
- **אימות תהליך (Process Confirmation):** הולכים ורואים, שואלים, לא מאשימים. לפעמים הסטנדרט הוא מה שהתיישן
- **למה הקיצור נשחק:** בלי מדידה, בלי מנהל שמגיע, בלי הדרכה למשמרות. מדד מייצר התנהגות
- **הסבב הבא:** הסטנדרט המאומת הוא בסיס המדידה החדש. במפעל מזון, החלפה של שלוש שעות ירדה לאפס בכמה סבבים

Smed מחוץ למכונה שיעור 9

- **מה נשאר זהה:** מ-A טוב ל-B טוב, פנימי וחיצוני, שלב אפס ושמונה השלבים
- **מה משתנה:** ניקיון ואלרגנים בתעשיית המזון, ניקוי קו בתעשייה מוסדרת, בטיחות. לא מקצרים מה שהרגולציה דורשת
- **שירות ובריאות:** החלפת חדר ניתוח, הכנת מטוס לטיסה הבאה, דלפק שירות, ישיבה