תפעול חכם בעולם הריהוט

ניהול רצפת ייצור באמצעות כלים מתקדמים מעולם ה LEAN

דודי שינדלר

מרץ 2018

שינדלר יועצים

- מי אנחנו
- תחומי פעילות
- תוצרים
- שיטת העבודה וקווים מנחים
- שיתופי פעולה

נושאים למצגת

- מבוא - אתגרים תפעוליים שמתמודד איתם מפעל קטן/בינוני
- LEAN – הצגת כלים ותועלות
  - 7 WASTE
  - 5S
  - STANDARD WORK
  - KANBAN
- יישום LEAN– דוגמאות מהשטח
- שאלות

מבוא - אתגרים תפעוליים שמתמודד איתם מפעל קטן/בינוני

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח

- שדרת תפעול מצומצמת
- High mix- Low volume
- מידע נדרש לצורך תכנון וניהול ייצור (זמני תקן לייצור, LT ספקים, תקלות/YIELD ועוד)
- חוסר ידע וכלים ניהוליים למנהלי ביניים (כלי ניהול, ניהול ויזואלי, KPI`s)
- ניהול מלאי – תכנון חומר, התראה מוקדמת על חוסר (RAW,WIP,FG)
- Job shop/Flow shop

שינדלר יועצים

LEAN

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח

"לעשות את הדבר הנכון במקום הנכון ובזמן הנכון, גישה שיטתית לזיהוי וביטול בזבוז תוך כדי שיפור מתמיד בדרך זרימת המוצר עד ללקוח בשאיפה לשלמות

שינדלר יועצים

מה זה LEAN?

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח

תפיסה ניהולית הממוקדת ביצירת ערך ללקוח ולארגון.

הגדלת היעילות ע"י הורדת הבזבוז -מה שלא יוצר ערך זהו בזבוז שצריך להעלים!!!

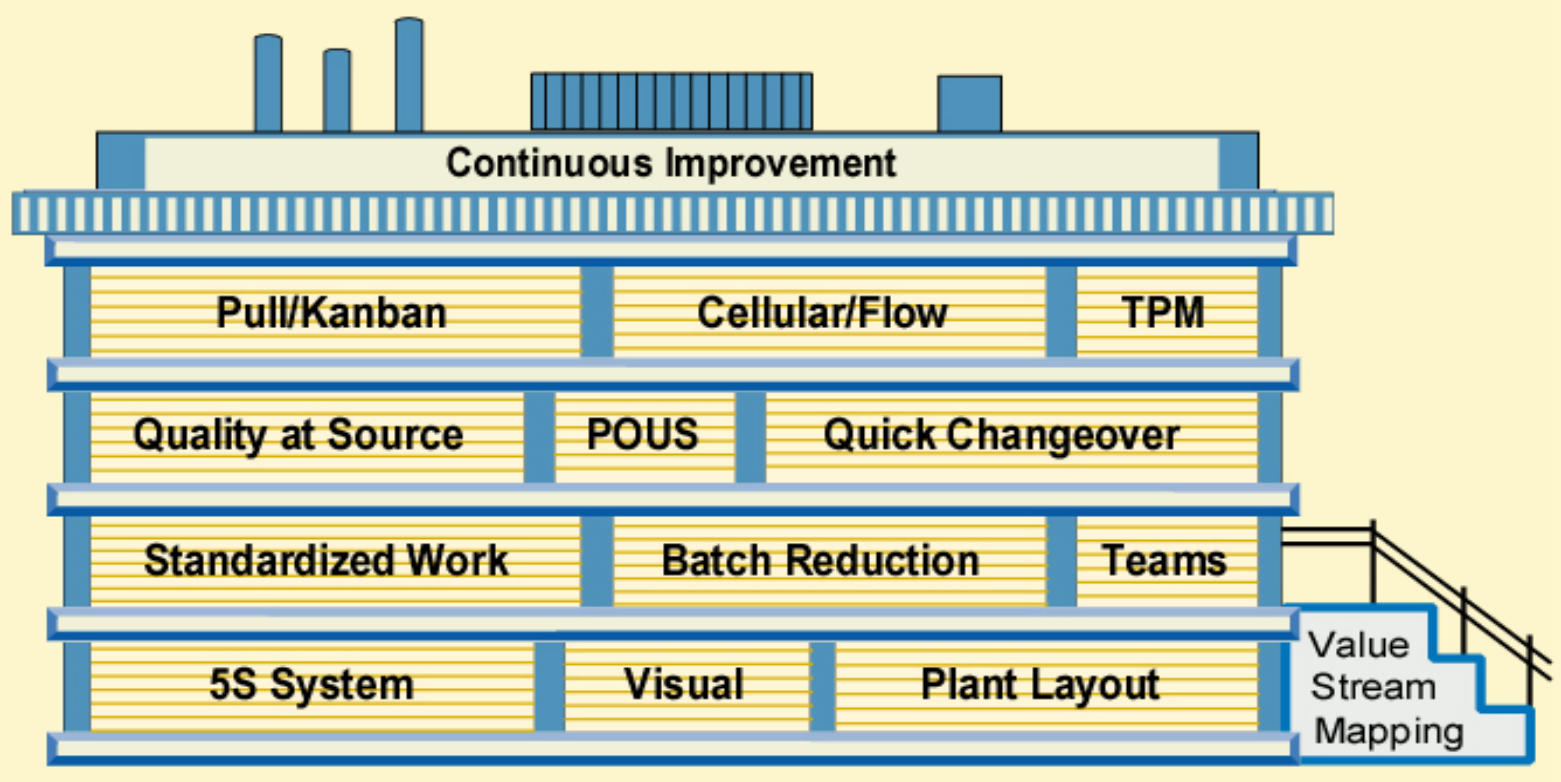
יתרונות:

- ✓ פשטות
- ✓ ויזואליות
- ✓ עבודה בשיתוף גורמים שונים בארגון
- ✓ קבלת תוצאות מיידיות

גישה מובנית לזיהוי וביטול בזבוז דרך שיפור מתמיד

שינדלר יועצים

Lean Building Blocks (®LEI)

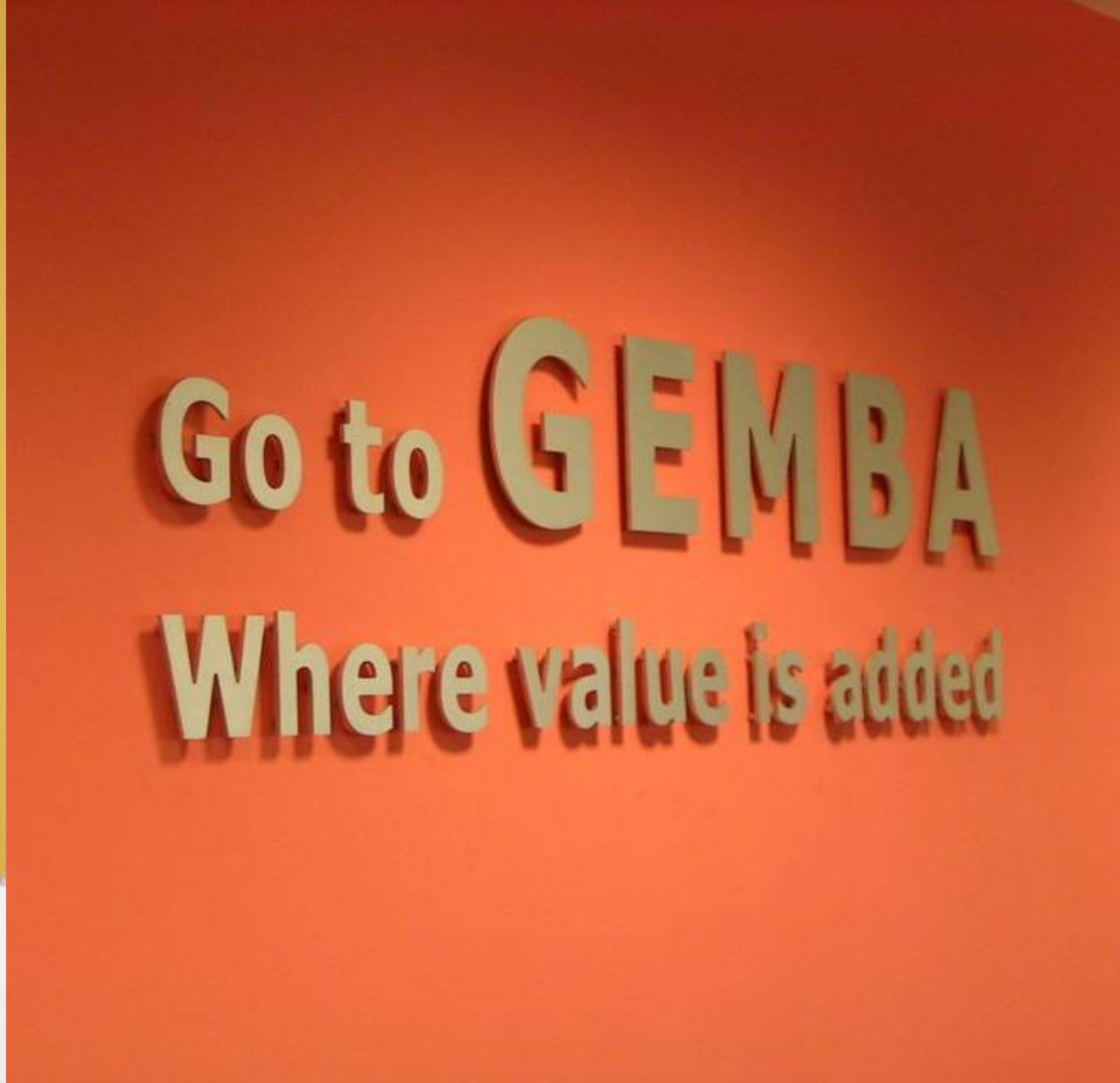


Kaizen Events

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח



שינדלר יועצים

יתרונות ייצור מונחה Lean

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח

- ✓ הגדלת הייצוריות
- ✓ שיפור אפקטיביות של ציוד ומכונות (OEE)
- ✓ הקטנת תוצרים בתהליך WIP
- ✓ שיפור איכות
- ✓ קיצור זמני אספקה
- ✓ ניצול המיקום והמשאבים

שינדלר יועצים

הגדרות

VA-Value Added

✓ כל פעילות שמעלה את ערך המוצר או השרות ללקוח.

NVA- Non Value Added

✗ כל פעילות שלא מעלה את ערך המוצר או השרות ללקוח.

פעילויות אלו צריך לבטל, לפשט, להפחית או לשלב בפעילויות אחרות.

בזבוז - Waste

✗ עבודה שהלקוח אינו מוכן לשלם עליה

✗ עבודה שאינה נעשית בפעם הראשונה ונכון

שינדלר יועצים

7 WASTE

שינדלר יועצים

7 Wastes הבזבוזים

1. **שינוע** - העברות בין מכונות/תחנות עבודה
2. **מלאי** - ייצור מלאי - מלאי צורך מקום יקר
3. **המתנות** - זמן המתנה – עובד למכונה/מכונה לעובד (מאריך את זמן האספקה ללקוח, מאריך Lead time)
4. **פסילות ומוצרים פגומים** - תוצרת פגומה.
5. **תנועות מיותרות** - מניעת תנועות מיותרות/עבודה חוזרת
6. **ייצור עודף**- ייצור עודף מגדיל את הצורך בשטח רצפה, מגדיל את כמויות המלאי ומחפה על בעיות בתהליך.
7. **עיבוד מיותר**- יוצר עיכובים ואינו תורם ערך מוסף למוצר

שינדלר יועצים

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח

איך נוריד את ה WASTE מהמערכת

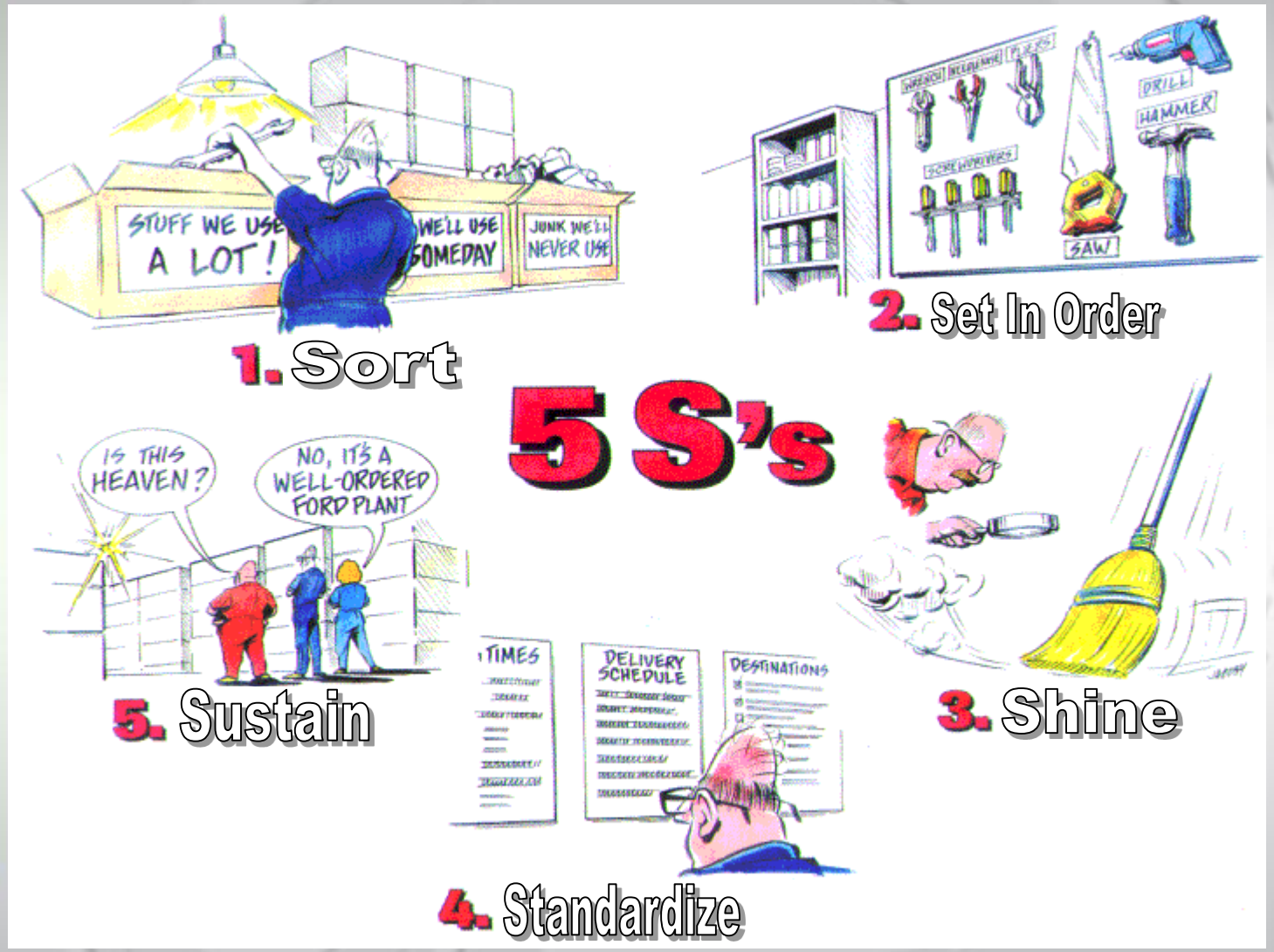
5S

שינדלר יועצים

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח



שינדלר יועצים

חמשת ה – S ים

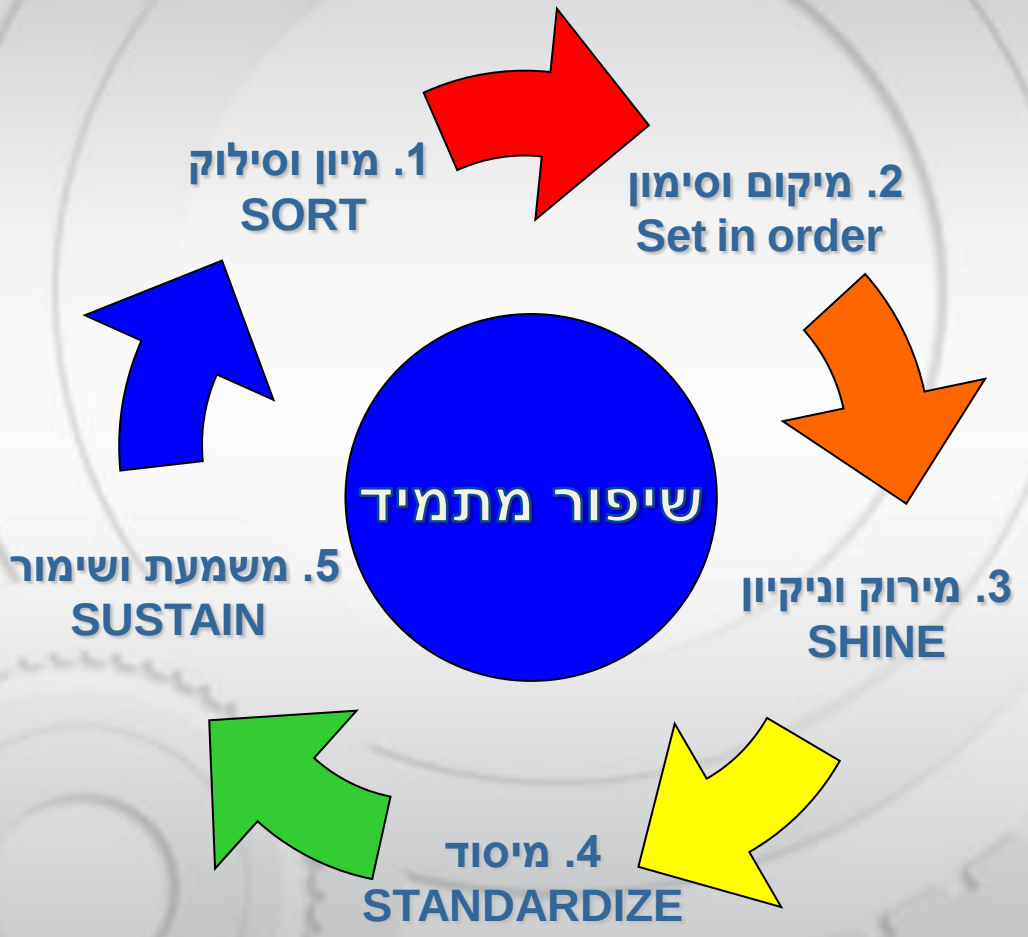
Seiri	(Sort)	מיון וסילוק
Seiton	(Set in order)	מיקום וסימון
Seiso	(Shine and Inspect)	מירוק וניקיון
Seiketsu	(Standardize)	מיסוד
Shitsuke	(Sustain)	משמעת ושימור

מטרות ה - 5S:

- יצירת סביבת עבודה **נקייה, מאורגנת, בטיחותית**, ונוחה לעבודה ותנועה.
- העלאת רמת **האיכות**: מניעת מצבים בהם משתמשים בכלים או חומרים שגויים. בנוסף, שמירה על סביבת עבודה נקייה תביא לשביעות רצון הלקוחות וצוות העובדים.
- שיפור **ביעילות**: הפחתת בזבוז זמן כתוצאה מחיפוש חלקים וכלים וכל עבודה עקיפה אחרת.
- **הורדת עלויות** : צמצום מלאים, שטחים, שינוע, תנועות מיותרות.

שינדלר יועצים

5S הוא תהליך מתמשך ובלתי פוסק:

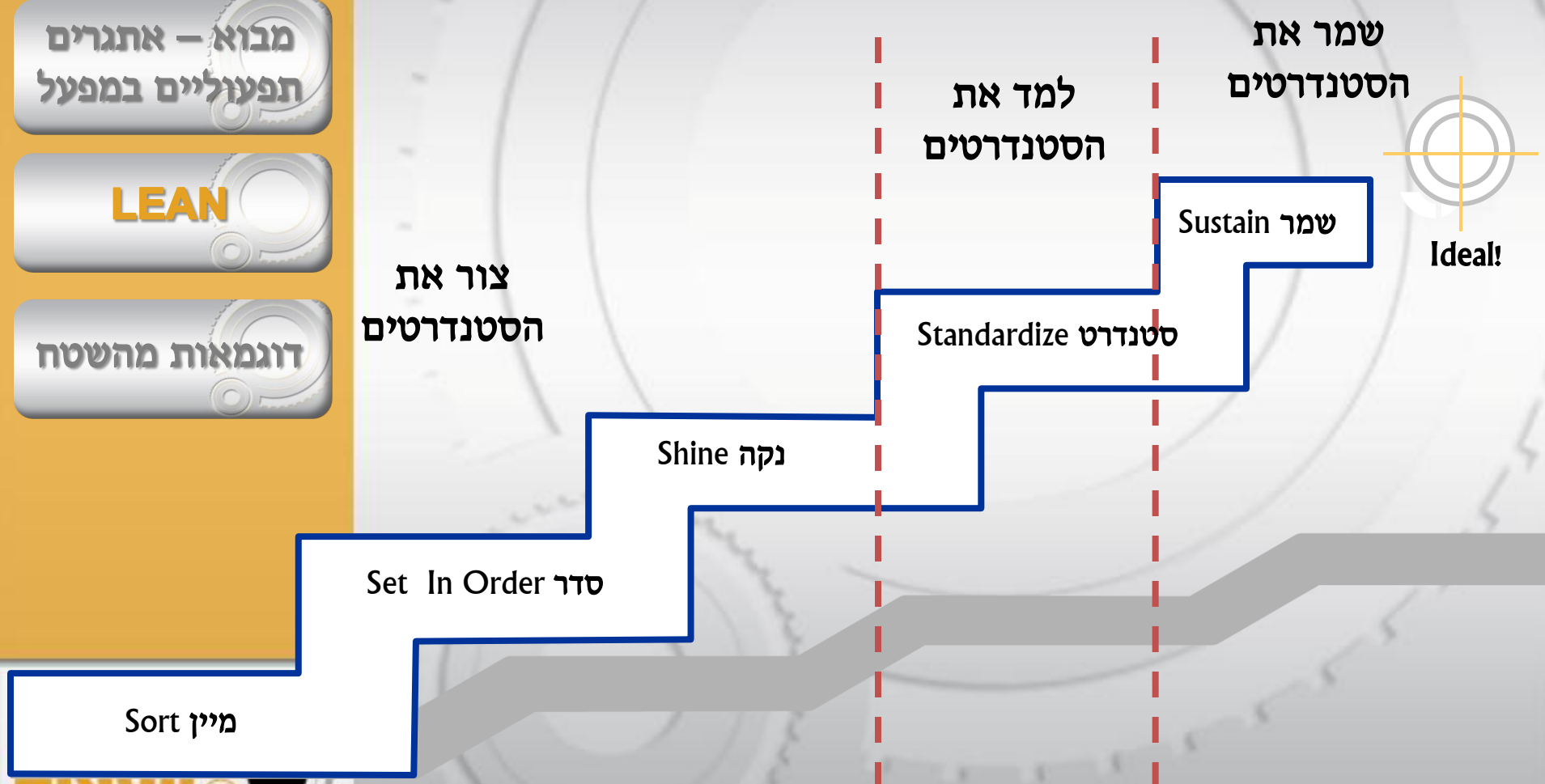


שיטת ה5s היא תהליך

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח



דוגמא – סטנדרט

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח

שינדלר יועצים

סיכום

- ✓ 5S מקבע סטנדרטים – ככה דברים צרכים להיות
- ✓ 5S מביא לשיפור באיכות - בעקבות שימוש בכלים/חומרים נכונים ובצורה הנכונה.
- ✓ 5S יוצר סביבת עבודה נעימה לעובדים ומביא להעלאת פרודוקטיביות.
- ✓ תהליך ה- 5S הינו תהליך של שיפור מתמיד.
- ✓ הצלחת 5S תושג ע"י עבודה משותפת של כל עובדי המפעל ובאחריות מנהלים ועובדים כאחד.

שינדלר יועצים

סטנדרט 5S

	מיון וסילוק SORT (S1)	ציון 0/0.25	מיקום וסימון SET IN ORDER (S2)	ציון 0/0.25
שלב א'	אין פריטים לא נחוצים באזור הנבדק (חדר מתדלקים / חדר מנהל)		שולחן העבודה פנוי מפריטים שצריכים להיות מאוחסנים	
	הוגדרה במדוייק תכולת אמצעי אחסון (ארון בטיחות, ארון תפעול ומגירות)		קיימת גישה חופשית לציוד חירום (ארון תקשורת, ארון חשמל וארון ציוד חירום) מעברים ופתחי גישה אינם חסומים.	
	הוגדרה במדוייק תכולת לוחות מודעות		הרצפה אינה משמשת כמקום אחסון(אוריאה ממוקמת ע"פ הנוהל, אזור החזרות מסודר ולא על הריצפה , מלאי שתיה ממוקם על מדפים)	
	פריטים לא נחוצים סומנו באדום		קיים שילוט ראשוני ע"פ ההגדרות	
=total s1		0	=total s2	1
שלב ב'	כל הפריטים והאמצעים החיוניים נמצאים בסביבת העבודה והם מסודרים בקרבת מקום השימוש, ע"פ הגדרות חוברת .		אזורי העבודה מסומנים ומשולטים ומשרתים את יעדם, (ע"פ הגדרות שילוט)	
	הוגדר מקום לפינוי פריטים לפני סילוק		מגירות וארונות מסומנים ומשולטים כראוי על תכולתם(הגדרות חוברת)	
	פריטים ללא שימוש סומנו (RED TAG)		יש שילוט המתאר את האזורים השונים.	
	פריטים ואמצעים בלתי נחוצים סולקו מעמדות העבודה.		לכל כלי העבודה והאמצעים (חו"ג וחומרי עזר) קיים מקום אחסון מוגדר	
=total s1		1	=total s2	1

תאריך:					
בודק:					
	מיון וסילוק SORT (S1)				
שלב א'	אין פריטים לא נחוצים באזו (חדר מתדלקים / חדר מ				
	הוגדרה במדוייק תכולת אמצ (ארון בטיחות, ארון תפעול ל				
	הוגדרה במדוייק תכולת לוח				
	פריטים לא נחוצים סומנו				
=total s1		1			
שלב ב'	כל הפריטים והאמצעים החיוני בסביבת העבודה והם מסודר מקום השימוש, ע"פ הגדרו				
	הוגדר מקום לפינוי פריטים ל				
	פריטים ללא שימוש סומנו (G				
	פריטים ואמצעים בלתי נחוצ מעמדות העבודה.				
=total s1		2			

5S' Eva				
	עת ושימור SUSTAIN ('5S)	ציון 0/0.25	total score	
	ובדים באזור העבודה קיימת כסיסית כלשהי לתוכנית 5s		הסבר על מערכת ניקוד: ציון מקסימלי 5 כל שורה בכל עמודה היא 0.25 נקודות אפשר לקבל או את כל הציון או 0 כדי לעבור לשלב הבא יש להשיג ציון של 4 נקודות לפחות כל מבדק בודק רמה אחת , אם לא ניתן ציון מספק כדי לעבור במבדק הבא יש לבדוק את אותה הרמה	
	ות עברו הדרכה ראשונה ב-5S'			
	כללית לצורך ובביצוע 5S וזמן מוגדר בכל משמרת			
	הוסבר על פעילות 5S בתחנה.			
	= total s5	1		
	ת 5s לכל עובדי התחנה (כל עובד עבר הדרכה)		ציון מקסימלי 5 אם במבדק הקודם ניתן ציון מעל 4 נקודות ברמה 1 נבדוק את הרמה הזאת. מעל 3.75 נקודות נעבור לרמה הבאה מתחת ל 2.5 נקודות נוריד את התחנה לרמה הקודמת כל ציון בין לבין משאיר את התחנה באותה רמה למבדק הבא.	
	ת משימות לביצוע וקיים מעקב ל התקדמות הביצוע			
	ית 5S, חברי הצוות מודעים כולל תוכנית סיקורים) ומיישמים ת השוטפות בכל אזורי העבודה			
	וציונים מתעדכנים אחת לחודש			
	= total s5	1		

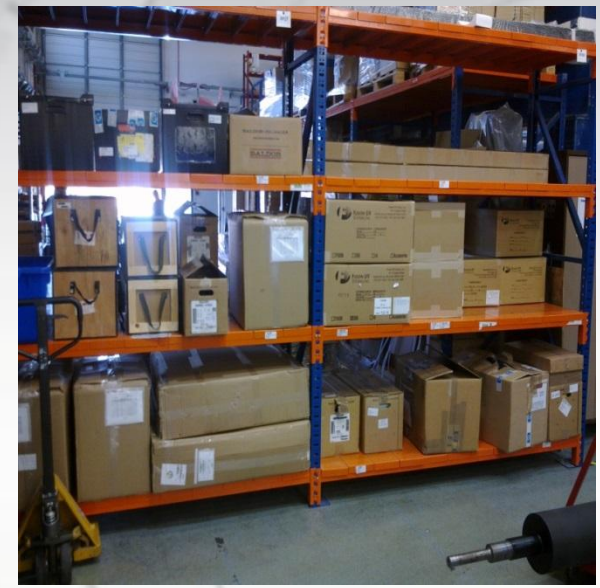
תמונות מהשטח

ארון כלים וציוד
XP 5M -

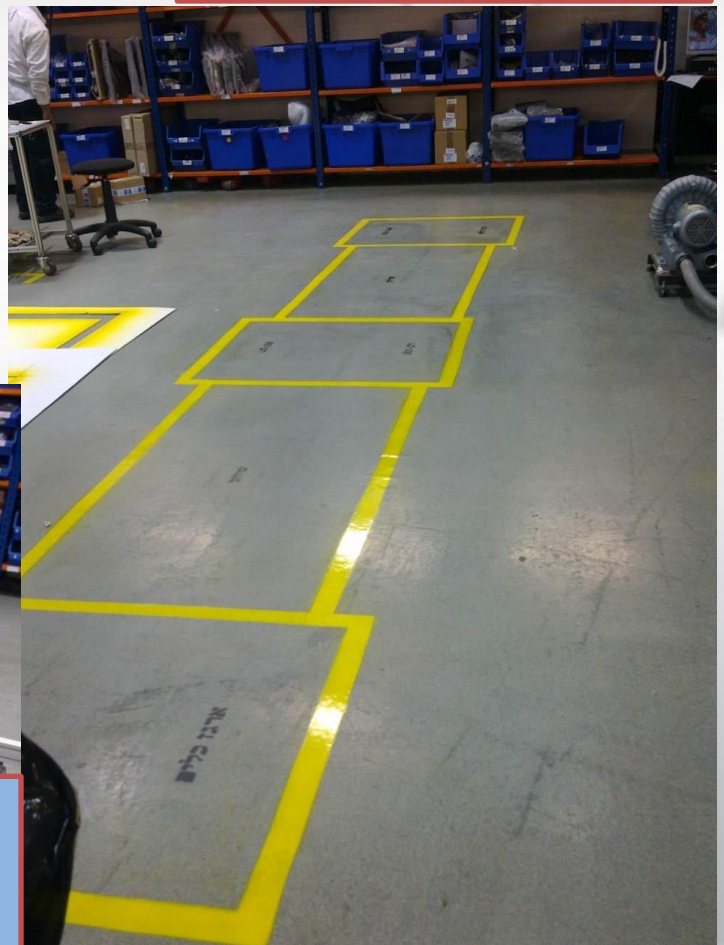
ארון כלים וציוד
XP 5M -

מיקום לחצובה. ללא
בזבוז שטח רצפה
XP 5M

תמונות מהשטח

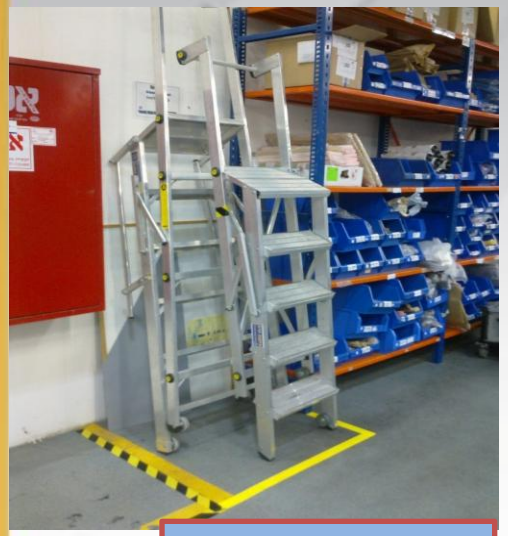


סימוני רצפה למכונות וציוד
M - 3XP



סימוני רצפה למכונות
וציוד
M - 3XP

דוגמאות מהשטח



עמדת סולמות
גדולים
XP 5M -

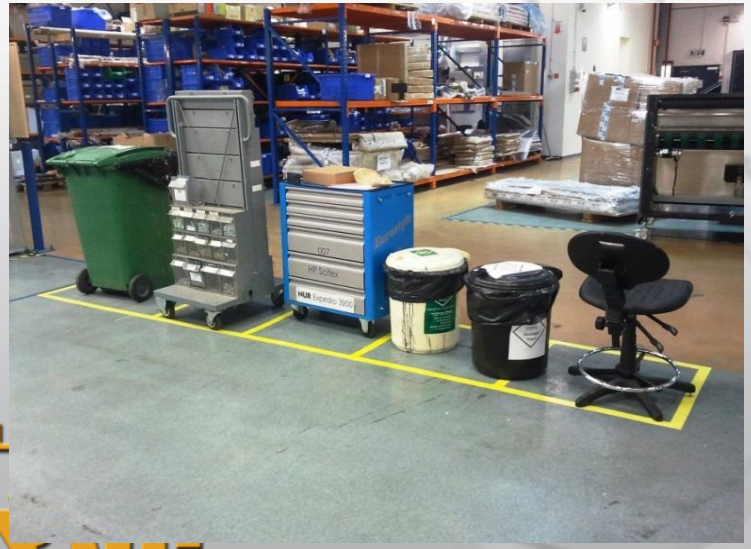
מאצרה
משולבת
XP 5M -

עמדת צנרת +
סולמות XP 5M

ארגון ציוד
בעמדת עבודה
FB7500 -

מדף חדש מתחת
לשולחן חוסך שטח
רצפה
XP 5M -

דוגמאות מהשטח

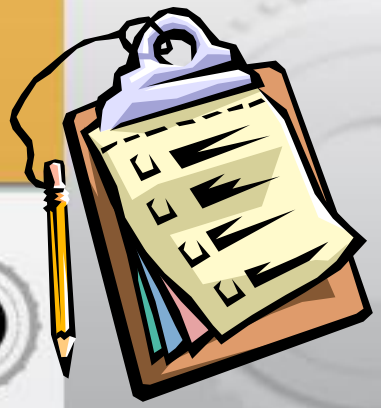


מובילים להתייעלות תפעולית

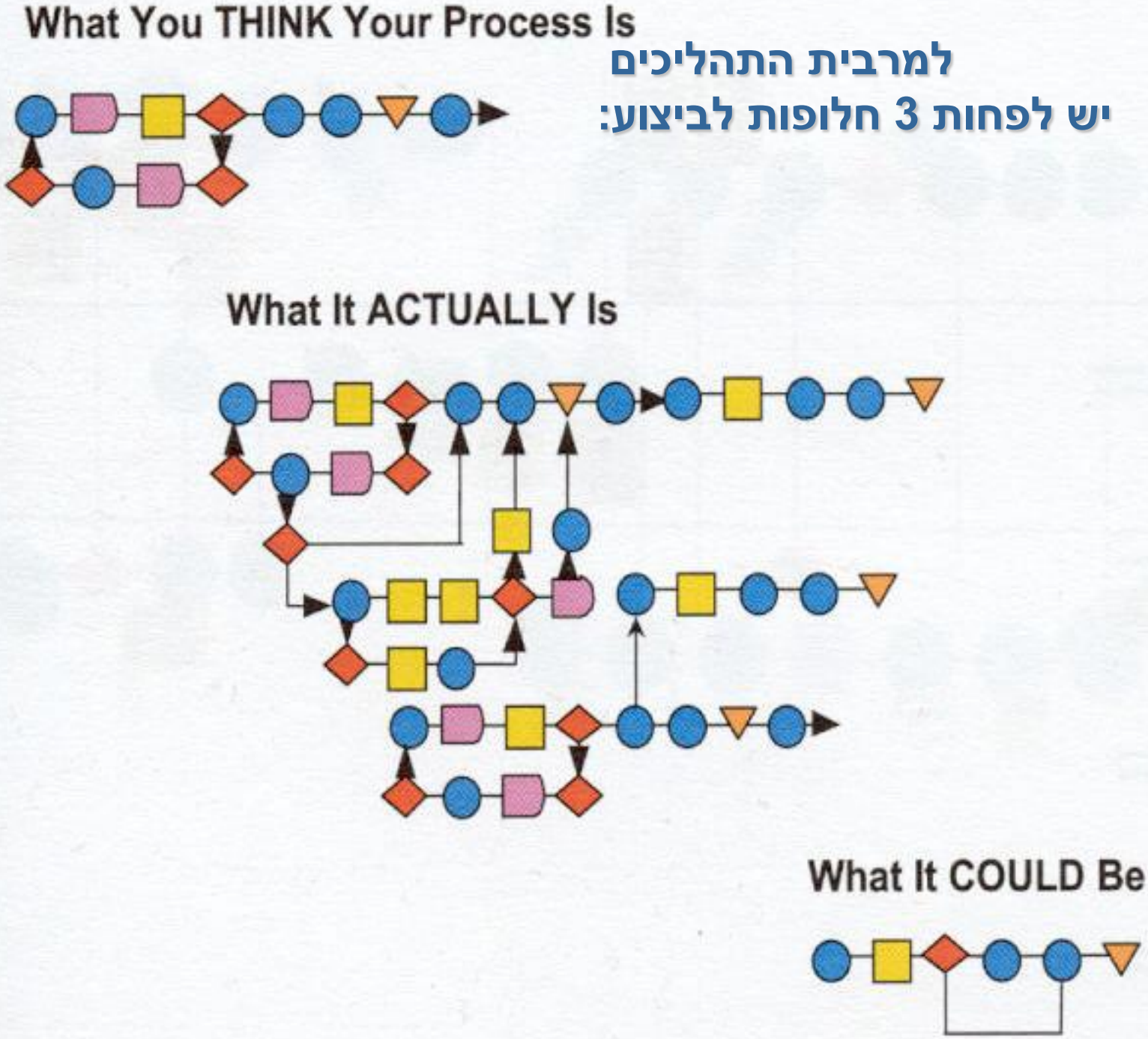
Standard work

יישום סטנדרטיזציה בעבודה – מה זה?

- אחד מכלי ה - LEAN **המרכזיים** והמתקדמים יותר
- מטרתו **לשמור את הפרודוקטיביות** (פריון), **איכות ובטיחות** הפעולות המבוצעות על ידי עובדים ברמה הגבוהה ביותר.
- כל פעולה צריכה להיות **מתועדת ומפורטת** ברמה גבוהה (תכולה, רצף, משך ותוצאה)
- עובדים שונים יבצעו **פעולות זהות באותו אופן**
- עמדות עבודה המשרתות יעודים דומים יראו **זהות**



למרבית התהליכים
יש לפחות 3 חלופות לביצוע:



תועלות מיישום סטנדרטיזציה בעבודה:

- הפחתת **טעויות ואי הבנות**
- עקומת למידה חדה **לעובדים חדשים**
- משמש ככלי **לשימור הידע**, ללימוד לקחים והעברתם בין עובדים
- מהווה בסיס **לשיפור מתמיד**
- מאפשר לתכנן או למכור עבודה עתידית על סמך הישגים מוכחים

- כאשר עבודה איננה סטנדרטית:
  - **קשה לזהות** MUDA והזדמנויות לשיפור
  - **קשה להטמיע** אלמנטים של ניהול ויזואלי
  - **קשה ליישם** שינויים בתהליך

שינדלר יועצים

איך מיישמים?

1. ניתוח תרשימי הפעולה, זיהוי בזבוזים והחלטה על "הדרך הנכונה" לבצע את הפעולה
2. הצגת "הדרך הנכונה" בצורה ויזואלית בקרבת מקום ביצוע הפעולה, הדרכת כלל העובדים
3. תרשימי Check – Do – Verify
4. תצפיות ושיפור מתמיד

יש רק דרך "הטובה ביותר" אחת לביצוע פעולה !

- " כל אחד מסדר את העמדה איך שנוח לו"
- " לי יותר נוח לעשות את זה ככה"
- " אני כבר רגיל לבצע זאת ביד שמאל"
- " אני עושה את זה אחרת לגמרי"

תרשים פעולה - דוגמא

מכבש 17 ב'

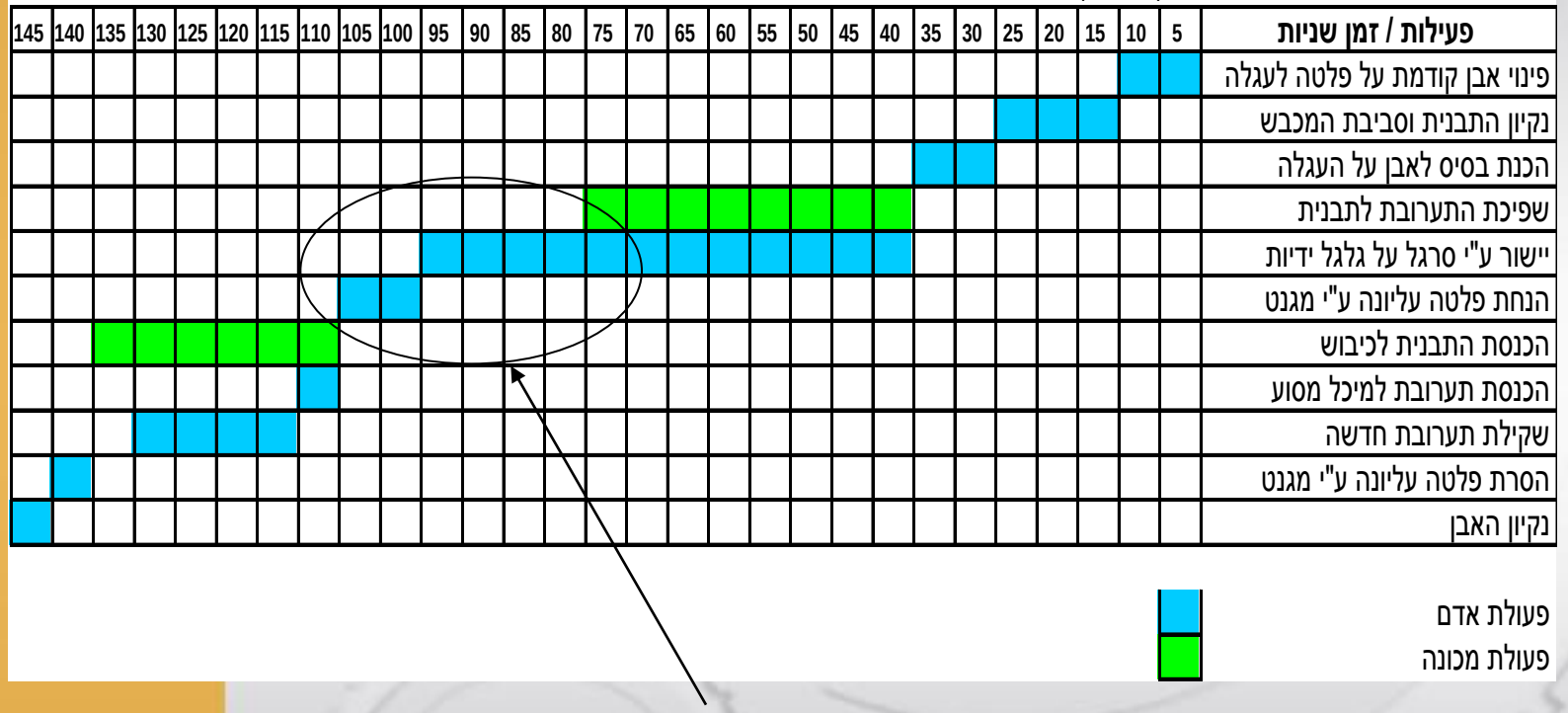
עובי - 23 מ"מ

קוטר - 20"

משקל - 7.5 ק"ג

מחזור ל-1 אבן

זמן לאבן 2:25 דקות



זמן המתנת מכונה

Check – Do - Verify

MODEL #	OPERATION #
1400	OP 110

PROCESS I.D.	PAGE
SYSTEM DRIVE ASSEMBLY	2 of 3

TQC

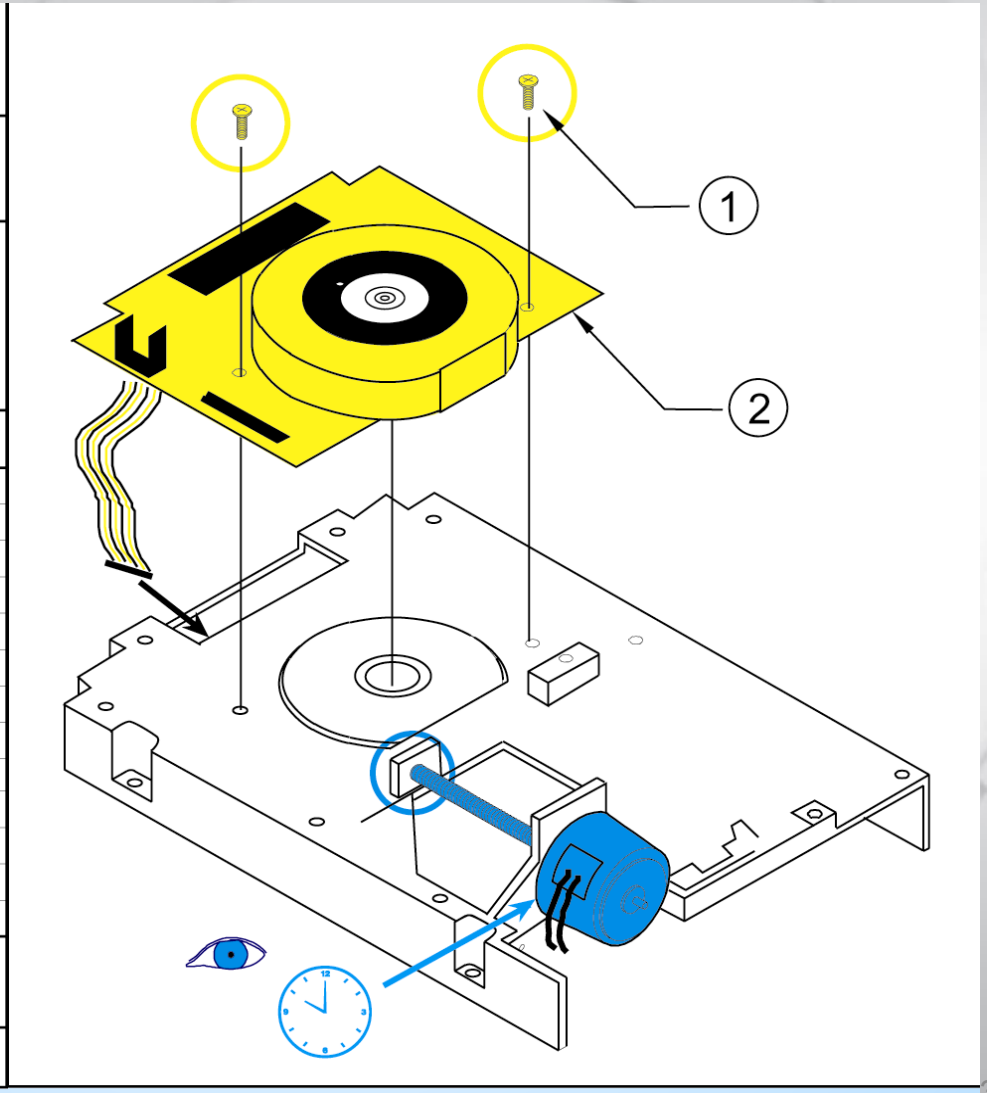
WORK CONTENT

VERIFY

FIND	PART #	DESCRIPTION	QTY
1	1421	3/8" Pan Hd Screw	2
2	1406	Electronic Motor Assy	1

P.C.O. #	DATE
SDA110P2 Rev. B	1/29/00

JCIT



Check – Do – Verify (2)

MODEL #	OPERATION #
1400	OP 120

PROCESS I.D.	PAGE
SYSTEM DRIVE ASSEMBLY	2 of 2

▲ TQC

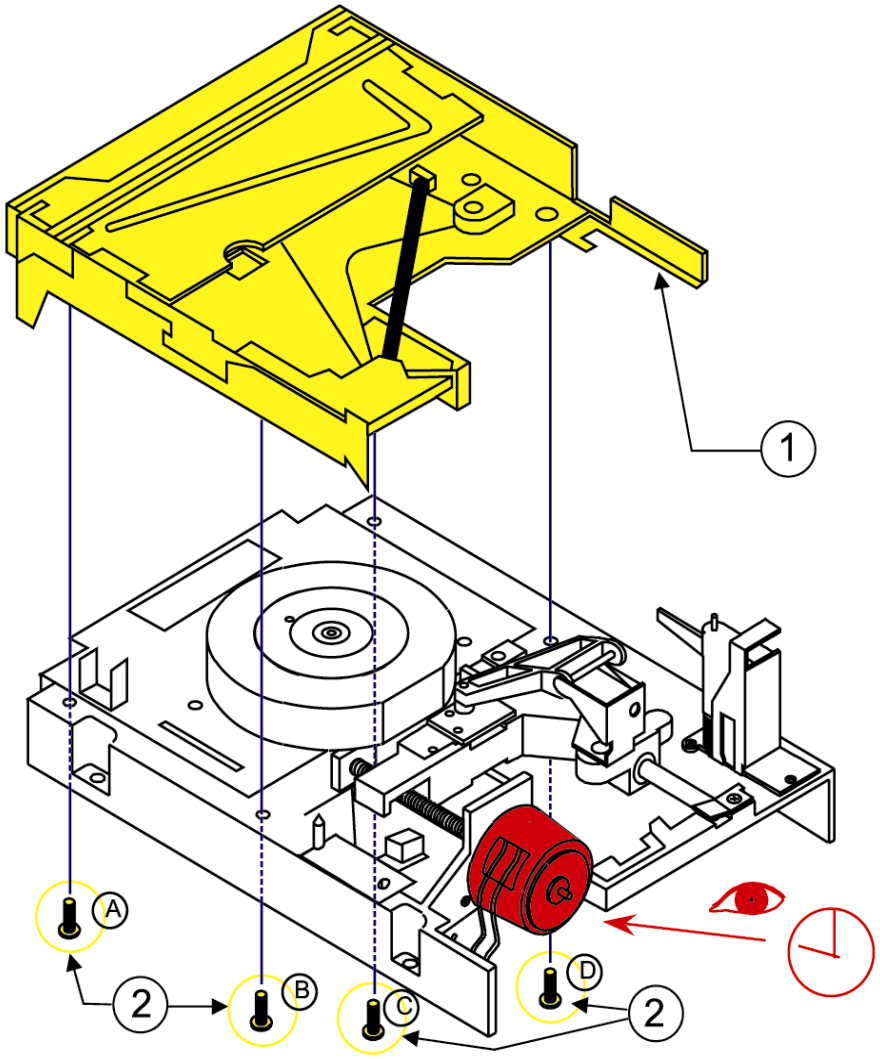
■ WORK CONTENT

● VERIFY

FIND	PART#	DESCRIPTION	QTY
1	1402	Disk Frame	1
2	1421	3/8" Pan Head Screw	4

P.C.O. #	DATE
SDA120P2 Rev. D	1/21/00

JCIT



One Piece flow & KANBAN

שינדלר יועצים

737 Traditional Factory
1965-1999

- עודף במלאי חומר גלם
- בזבוז זמן בשינוע מטוסים
- חוסר סנכרון בין צוותי עבודה
- כלי עבודה לא זמינים בכל זמן למכונאים
- עבודה ללא התחשבות בביקוש בלקוחות
- חוסר בשליטה בתהליך – באיזה מצב נמצא כל מטוס?
- איזה מטוס יסיים ראשון את תהליך הייצור?
- איך משנעים מטוס מתחנה לתחנה ?

737 Moving Line

2000-Present

קטגוריה	תעשיה מסורתית	One Piece Flow
סדר	מבולגן וחסר סדר	כל דבר במקום (5S)
ציוד	עודף בציוד.	תכולה מוגדרת לכל עמדה
מלאי	עבודה במנות/קיטים (PUSH)	ע"פ דרישה בלבד ועל פי גודל -KANBAN (PULL)
זמן ליחידה	גבוה	קטן משמעותית על פי SOE
שיטת ניהול הקו	JOB SHOP ניהול באמצעות דוחות	FLOW SHOP ניהול ויזואלי

מה זה KANBAN?

"KANBAN" - כרטיס איתות

- ✓ שיטה המאפשרת להביא את המוצרים הנדרשים לנקודה מסוימת בתהליך, **בזמן שהם נדרשים** ובכמות **הקטנה ביותר הנדרשת**.
- ✓ שיטה זו נקראת גם **שיטת המשיכה**, כלומר הלקוח מושך מהספק את **המוצרים** שהוא צריך **מתי** שהוא צריך.
- ✓ שיטה זו שהומצאה בטויוטה ובוצעה בעיקר בעזרת **כרטיסים המאותתים** לספק מתי ללקוח יש צורך בחומר.
- ✓ לצורך כך לקוח וספק יכולים להיות כמעט **כל נקודה בשרשרת האספקה**, החל מספק חומרי הגלם למפעל וכלה בשתי תחנות עבודה שעובדות אחת עבור השנייה.

שינדלר יועצים

KANBAN -מגירה כפולה

Kanban - שיטת המגירה הכפולה:

- ✓ שיטה המנהלת את המלאי **ביחידות קבועות.**
- ✓ המלאי יאוחסן בלפחות 2 יחידות בעלות קיבולת זהה **("מגירות").**
- ✓ ניפוק יבוצע מ"מגירה" אחת בעוד השאר (רצוי אחת נוספת) מלאות.

ברגע שהמלאי במגירה א' **מסתיים** עוברים **לנפק מהמגירה השנייה** בעוד שאת המגירה הראשונה ממלאים מחדש.

- ✓ ניהול זה ילווה **בכרטיסים** שיאפשרו בקרה וניהול בצורה ויזואלית של ביצוע ההזמנות.

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח

KANBAN -מגירה כפולה

יתרונות:

- ✓ הספקה של חומר ע"פ ביקוש בפועל ולא ע"פ תחזית תאורטית
- ✓ הורדת מלאים :
  - ✓ מלאי חומר גלם ברצפת ייצור
  - ✓ מלאי בתהליך
  - ✓ מלאי תוצ"ג
- ✓ ניהול פשוט ע"פ כללים ויזואליים
- ✓ בקרת איכות על חלקים באופן שוטף

שינדלר יועצים

מושגי יסוד

Designed Capacity -DC

$$DC = \frac{\text{תחזית מכירות שנתית למוצר}}{\text{מספר ימים בשנה}}$$

כמה מייצרים היום ???

	ינואר	פברואר	מרץ	יוני/יולי
DC	18	20	25	30

כרטיס קנבן: כרטיס אשר עליו כל הפרטים לצורך מילוי המגירה אשר עליה אני עובד

1. שם המוצר
2. שם ההרכבה
3. ברקוד עם כמות ופרטי מערכת
4. מק"ט

דגשים

דגשים בתהליך:

- ✓ אין להתחיל עבודה על מגירה ללא **כרטיס קנבן !!**
- ✓ על הצרכן (מי שלוקח מהמגירה) אחריות על **הוצאה ותליה של כרטיס** הקנבן על הלוח הוויזואלי.
- ✓ על הצרכן להודיע באופן מידי אם ישנה **בעיית איכות בהרכבה** שמספר הצרכן שכן ככל שנגלה בעיות איכות בשלב מוקדם כך תימנע עבודה מיותרת.
- ✓ עד שינוי של 20% בגודל ה DC אין צורך **בשינוי גודל המגירה**

דוגמאות מהשטח

Process Mapping – דוגמאות מהשטח

		APC	הכנת דרגה 1	הכנת דרגה 2	הצמדה דרגה 1	הצמדה דרגה 2	הרכבת תת מכלול מכניקה	הרכבת תת מכלול אלקטרוניקה	הרכבת תת מכלול אופטיקה	ביקורת קבלה	הצמדת קאפלרים למכניקה	אפיון דיודות + ריתוך קאפלרים	טמפרטורה דרגה 1	ריתוך בין דרגות	אפיון מערכת	before & After DC	Read & Package
L.P	Z	V	V	V	V	V	--	V	--	V	V	V	V	V	V	V	V
	NANO	V	V	--	V	--	V	V	--	V	V	V	V	V	V	V	V
	MOPA	V	V	V	V	V	V	V	--	V	--	V	V	V	V	V	V
H.P	VPFL 10,000	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	VPFL 20,000																
	VPFL ISP 10,000																
	VPFL SP 10,000																
	VCFL 15,000	V	V	--	V	--	V	V	V	V	V	V	--	--	V	V	V

דוגמאות מהשטח - מדידת זמנים ע"פ SOE

מדידת זמנים ע"פ SOE וקביעה של זמני תקן להרכבות: בשלב זה ניתן וכדי לסמן זמני בטלה (NVA) בהרכבות לצורכי הורדה והגברת יעילות הייצור

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח

	MLA 1.1						
#	פעולה	מדידה 1	מדידה 2	מדידה 3	מדידה 4	הערות	כמות גיגים זמינים
1	ניקוי גיג	40	40	40	40		
2	ניקוי עדשה משני צדדים	65	100	131	206	מתוך 4 הרכבות היו 6 עדשות פסולות סה"כ לכן הזמן משתנה מאחד לשני	יש גיג של 5 שעובדים בוא רק 4 במשך יותר מחודשיים + גיג בודד
2	מיקום עדשה בגיג	45	35	17	20		
3	השמת דבק על 4 פינות	45	43	49	46		
5	בדיקת מיקום עדשה בגיג וסגירת גיג	30	20	15	37		
6	הזזה של העדשה למיקום הנכון + בדיקת דבק	8	10	7	7		
	סה"כ בשניות	233	248	259	356		
	סה"כ בדקות	3.883333	4.133333333	4.316666667	5.933333		
	ממוצע	4.566667					

הדבקת HP על כרטיס					
#	פעולה	מדידה 1	מדידה 2	מדידה 3	מדידה 4
1	הכנת עמדה	18	18	18	18
2	ניקוי HP	15	15	15	15
3	ניקוי ספייסרים	10	10	10	10
4	הבאת מצלמה	12	11	11	11
5	הכנסת מצלמה על גיג	8	8	8	8
6	הכנת דבק	38	38	38	38
7	השמת דבק על BDR	35	25	17	16
8	השמת ספייסרים + כיוון	27	44	35	52
9	ניקוי ספיסרים מדבק	39	45	41	67
10	השמת דבק על ספייסרים	24	32	35	31
11	השמת HP	15	15	16	15
12	ניקוי HP מדבק	25	29	30	27
13	בדיקת הדבקה	27	28	22	20
14	מיצוק				
15	בדיקה סופית של הדבקה לאחר מיצוק	30	30	30	30
16					
	סה"כ בשניות	323	318	296	328
	סה"כ בדקות	5.383333333	5.3	4.9333333	5.46666667
	ממוצע	5.27			

שינדלר יועצים

דוגמאות מהשטח – קביעת זמני תקן

מבוא – אתגרים תפעוליים במפעל

LEAN

דוגמאות מהשטח

קביעת זמני תקן והורדה של זמני בטלה:

**שלב זה בוצע בזהירות וע"י צוות חשיבה לצורך קביעה של זמנים ראליים והתחשבות בכלל אילוצי הייצור.

טבלת סיכום מדידות וזמני תקן - RTH

#	מספר מכלול	תת הרכבה ובנים בקנבאן	משך עבודה (דקות)	גודל מנה	זמן ליחידה	זמן מדוד	הפרש מדידה	זמן תקן
1	1	הדבקת ML על LIU	30.5	1	30.5	28.7	-1.8	30.0
1.1		MLA	30	5	6.0	4.6	-1.4	5.0
1.2		הרכבת VLIU OPTICS	102	10	10.2	10.4	0.2	10.5
2	2	הרכבת חצי ראש	38.5	1	38.5	39.9	1.4	40.0
2.1		LR	120	11	10.9	9.7	-1.3	10.0
2.2		SPF	15	1	15.0	4.9	-10.1	5.0
3	3	הדבקת LIU על חצי ראש	32	1	32.0	27.3	-4.7	30.0
4.1	4	הדבקת H.P על כרטיס	70	10	7.0	5.1	-1.9	5.5
4.2		הדבקת LP על מצלמה	30	1	30.0	12.2	-17.8	15.0
4.3		הלחמת FLECTURES על מצלמה	30	1	30.0	14.1	-15.9	15.0
4.4		הרכבת מכלול מאוורר	15	1	15.0	2.4	-12.6	2.5
5	5	הרכבת PROBE	10	1	10.0	-	0.0	10.0
5.1		הרכבת ITO ו FLEX	45	5	9.0	6.7	-2.3	7.0
5.2		הדבקת מכלול ITO PROBE+ PPC	20	1	20.0	11.9	-8.1	15.0
5.4		הרכבת דורך PROBE	10	1	10	1.9	-8.1	3.5
6	6	הכנת אפגר	142	1	142.0	111.0	-31.0	142.0
7	7	הרכבת מכלול PROBE+ PPC (ללא ITO)	16	1	16.0	7.4	-8.6	8.0
7.1		קיפול ראש	21	1	21.0	24.7	3.7	25.0
7.2		בניית קווים שניה והתאמת PROB	7	1	7.0	5.3	-1.8	7.0
8	8	הכנת SKIN	7	1	7.0	16.4	9.4	16.0
8.1		סגירה ב SKIN	13	1	13.0	20.0	7.0	20.0
		סה"כ זמני הרכבה (עבודת ידנית בלבד)			480.1	364.4	115.8	422.0
						חיסכון בזמן תקן	58.1	

שינדלר יועצים

דוגמאות מהשטח - חישוב כ"א נדרש- המשך

חישוב כ"א נדרש ע"פ טבלת בסיס הנתונים

*			*	*	*	1.2	*	*	*	500	
כמות עובדים להוספה	עמדות משולבות	אחוז ביצוע שילוב עובדים	עבודות לשילוב	זמן עבודה שנותן על הרכבה	כמות עובדים שלמים לעבודה	מקדם עבודה לתקלות	כמות עובדים נדרש	שעות עבודת עובד	שעות מושקעות	כמות מחזורים בחודש	#
1	1+2.2	107%	0.77	0.77	1	1.77	1.48	169.4	250	15.6	**1**
1	1.1+1.2	91%	0.30	0.30	0	0.30	0.25	169.4	42	7.1	**1.1**
0	1.1+1.2		0.62	0.62	0	0.62	0.52	169.4	88	11.1	**1.2**
1	2+2.1	95%	0.36	0.36	2	2.36	1.97	169.4	333	13.9	**2**
0	2+2.1		0.59	0.59	0	0.59	0.49	169.4	83	10.4	**2.1**
0	1+2.2		0.30	0.30	0	0.30	0.25	169.4	42	5.2	**2.2**
0	P		0.00	0.00	0	0.00	0.00	169.4	0	**20.0**	**2.3**
0	P		0.00	0.00	0	0.00	0.00	169.4	0	**20.0**	**2.4**
0	P		0.00	0.00	0	0.00	0.00	169.4	0	**20.0**	**2.5**
0	P		0.00	0.00	0	0.00	0.00	169.4	0	**20.0**	**2.6**
1	3	77%	0.77	0.77	1	1.77	1.48	169.4	250	15.6	**3**
1	4.1+5.1	74%	0.32	0.32	0	0.32	0.27	169.4	46	6.3	**4.1**
1	4.2	89%	1.00	0.89	0	0.89	0.74	169.4	125	15.6	**4.2**
1	4.3	89%	1.00	0.89	0	0.89	0.74	169.4	125	15.6	**4.3**
1	4.4+5+5.4	94%	0.15	0.15	0	0.15	0.12	169.4	21	2.6	**4.4**
0	4.4+5+5.4		0.59	0.59	0	0.59	0.49	169.4	83	10.4	**5**
0	4.1+5.1		0.41	0.41	0	0.41	0.34	169.4	58	7.1	**5.1**
1	5.2	89%	1.00	0.89	0	0.89	0.74	169.4	125	15.6	**5.2**
0	4.4+5+5.4		0.21	0.21	0	0.21	0.17	169.4	29	3.6	**5.4**
1	6	38%	0.38	0.38	8	8.38	6.99	169.4	1183	15.6	**6**
1	7+7.2	89%	0.47	0.47	0	0.47	0.39	169.4	67	8.3	**7**
1	7.1+8.1	66%	0.48	0.48	1	1.48	1.23	169.4	208	13.2	**7.1**
0	7+7.2		0.41	0.41	0	0.41	0.34	169.4	58	7.2	**7.2**
1	8	94%	1.00			0.94		169.4		8.3	**8**
0	7.1+8.1		0.18			1.18		169.4		10.4	**8.1**

4 3 2 1

1. שעות מושקעות בחודש
2. כמות עובדים נדרש
3. כמות עובדים שלמים
4. זמן עבודה להשלמה

ניצולת כ"א		
סוג עובד	#	%
עובדים בהרכבה אחת	20	74%
עובדים ב 2 הרכבות	7	26%
סה"כ עובדים	27	100%
נצילות עובדים כללית		92.26%

שינדלר יועצים

Cross Training - דוגמאות מהשטח

1. מחלקת תתי הרכבות:

I. מינימום 4 מוכשרים בכל הרכבה

II. בירוק – כל העובדים שעשו מעל 50 יחידות באותה הרכבה

III. בצהוב- עובדים שנמצאים בתהליך הכשרה והרכיבו מתחת ל 50 יחידות.

מספר הרכבה	שם הרכבה	Yosi Ezra	Leena Vasker	Gashau Beyene	יוליה	מיכאל	Roei Zalman	רפי חייט	אירנה	Reuven	Mayan Chibotero	ראובן 2	רומן	יאיר	סה"כ מוסמכים בכל הרכבה	סה"כ מתלמדים	צפי לאחר הכשרת
1	הדבקת ML על LIU	V					V					T			2	1	3
1.1	MLA		T	V		T	V								2	2	4
1.2	הרכבת VLIU OPTICS	V		V		T	V		T						3	2	5
2	הרכבת חצי ראש	V			V				V				T	T	3	2	5
2.1	LR	V	V			V				V					4	0	4
2.2	SPF	V	V												2	0	2
3	הדבקת LIU על חצי ראש	T						T					T		0	3	3
4.1	הדבקת H.P על כרטיס	V						T			T				1	2	3
4.2	הדבקת LP על מצלמה						V		T		T				1	2	3
4.3	הלחמת FLECTURES על מצלמה		V	V		T			T						2	2	4
4.4	הרכבת מכלול מאוורר	V	V	V		T		T		V	T	T		T	4	5	9
5	הרכבת PROBE	V	V	V	V	V				V					6	0	6
5.1	הרכבת ITO ו FLEX									V		T			1	1	2
5.2	הדבקת מכלול ITO PROBE+ PPC	V			V					T					2	1	3
5.4	הרכבת דורך PROBE	V	V	V		V				V		T			5	1	6
7	הרכבת מכלול PROBE+ PPC (ללא ITO)	V		V	V	V									4	0	4
7.2	בניית קווים שניה והתאמת PROB	V			V					T					2	1	3
	סיכום הכשרות לעובדת	13	7	7	5	8	4	3	4	7	3	4	2	2	44	25	69

דוגמאות מהשטח - LEAN

תרשים אדם מכונה - סדר הכנת מנה - HDR 250

שלב	שעה	סימול פעולה	פעולה	משך (דקות)	עובד יחיד/צוות	Black מכונה	Black עובד	Cyan מכונה	Cyan עובד	Yel A מכונה	Yel A עובד	Mg A מכונה	Mg A עובד	Mg B מכונה	Mg B עובד	Yel B מכונה	Yel B עובד	הערות לפי תצפית 15/2/18
1	08:00	A	שטיפת סירים	30		A												בוצע ערב קודם
2	08:05		איפוס + בדיקה															בוצע ערב קודם
3	08:10		שליחת מנה DOSE															בוצע כבר ב 07:40 לכל המנות ביחד
4	08:15	B	Genomer 1122TF	5			B											לבדוק תיעוד זמני הזנה לפי מערכת SCADA
5	08:20																	
6	08:25	C	VCAP	10	צוות		C											
7	08:30	D	MB2594	10	צוות		D											פעולה 203 מיותרת. בחישה מבוצעת בשלב DISSOLVE
8	08:35																	
9	08:40	E	DISSOLVE	90		E		A										
10	08:45																	
11	08:50																	
12	08:55								B									
13	09:00								C									
14	09:05																	
15	09:10								D									
16	09:15																	
17	09:20																	
18	09:25									A								
19	09:30																	
20	09:35										B							
21	09:40										C							
22	09:45																	
23	09:50										D							
24	09:55																	
25	10:00																	
26	10:05											A						
27	10:10																	
28	10:15	F	لקיחה ומסירת דוגמא למעבדה וקבלת תוצאה	10		F	09:45						B					
29	10:20												C					
30	10:25																	
31	10:30	G	9196	15	בעתיד עובד יחיד		G						D					
32	10:35																	
33	10:40																	
34	10:45	H	5275	20		H								A				
35	10:50																	
36	10:55														B			
37	11:00	I	הזנת 3 אבקות לסירים	5	צוות		I		F						C			
38	11:05	J	MIX-HIGH SPEED	10		J												
39	11:10														D			
40	11:15	K	הכנסת תוספות לסירים (BYK ו HYPER BLUE)	5		K			G									
41	11:20													E				
42	11:25	L	הזנת פסטה	15		L										A		
43	11:30																	
44	11:35																B	
45	11:40	M	של פסטה FINAL MIX	15		M											C	
46	11:45								I									
47	11:50	N	בדיקת מעבדה (גוון, מריחה, צמיגות)	10		N											D	
48	11:55																	
49	12:00	O	במידת הצורך. תיקון, ערבוב ובדיקה נוספת	20	עובד יחיד		O											
50	12:05																	
51	12:10																	
52	12:15	P	העברת מנות ל DTS	1			P											
53	12:20	Q	מנה מועברת למערכת	30		Q												
54	12:25		פתיחת דוחות של CELITE															
55	12:30		היערכות אישית - ציוד מגן															
56	12:35		הכנסת CELITE לתוך דוד +הגירה															לאחר שהפעילו פילטר פעם שניה לקו BLACK כולם יצאו לאכול צהרים ביחד. למעשה כל הפילטרים בפעולה
57	12:40																	
58	12:45																	
59	12:50																	
60	12:55	R	סינון	90		R												
61	13:00																	
62	13:05																	
63	13:10																	
64	13:15																	
65	13:20																	
66	13:25																	
67	13:30																	
68	13:35																	
69	13:40																	
70	13:45																	
71	13:50																	
72	13:55																	
73	14:00																	
74	14:05																	
75	14:10																	
76	14:15																	
77	14:20																	
78	14:25	S	PURGE	10			S											
79	14:30		פתיחת 3 דוחות, התלפת 2															

אדם/מכונה	סהכ זמן	%
זמן אדם	45	18%
זמן מכונה	205	82%
	250	

כלי LEAN

1. SOE
2. תרשים אדם מכונה
3. אירוע קייזן

****

קיצור זמן ייצור מנה ב 50%

שינדלר יועצים

KPI`S - דוגמאות מהשטח

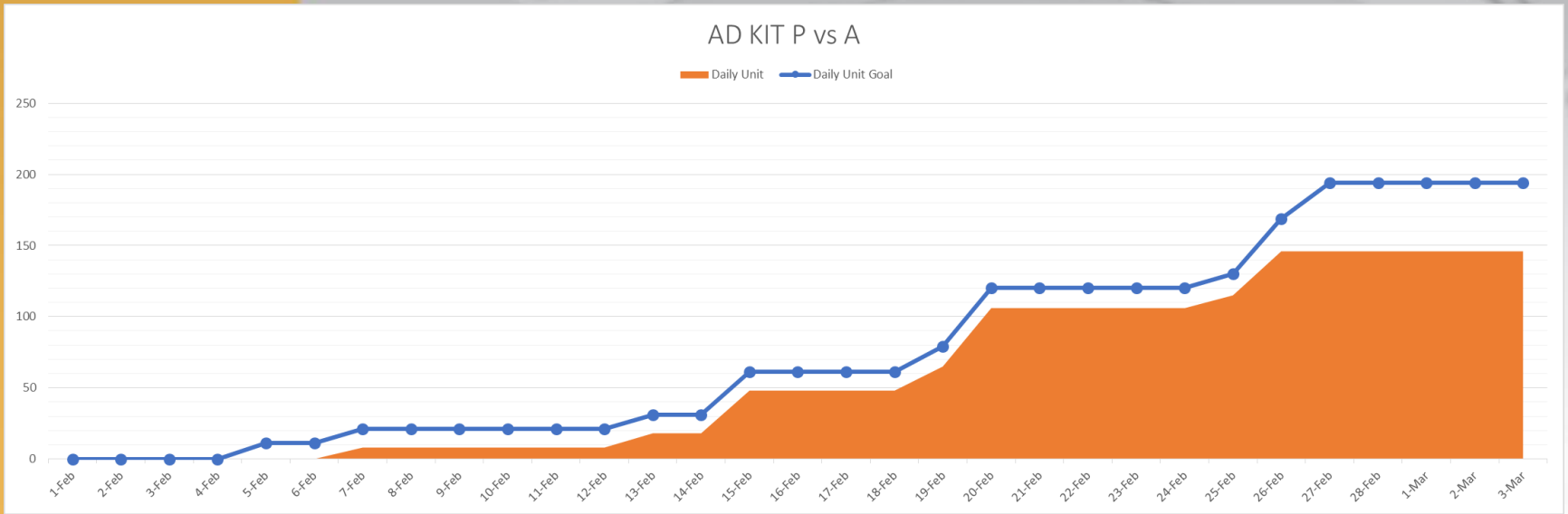
Clean Room Daily Status					
Date	03/03/2018				
Team	Adjusted Goal Based on HC	Actual	Score	Details	MRB/A.I
Integration	25	25	100.00%		
A.D	23	20	86.96%		
Implants	7.5	5	66.67%		
Catheters					
TFA04100	25	20	80.00%		
TFA04200	25	19	76.00%		
TFA04300	25	18	72.00%		
TFA04600	25	15	60.00%		
Sub Assy					
Carriage	25	25	100.00%		
Dilator	40		0.00%		
Feeder	20		0.00%		
Torque	28		0.00%		

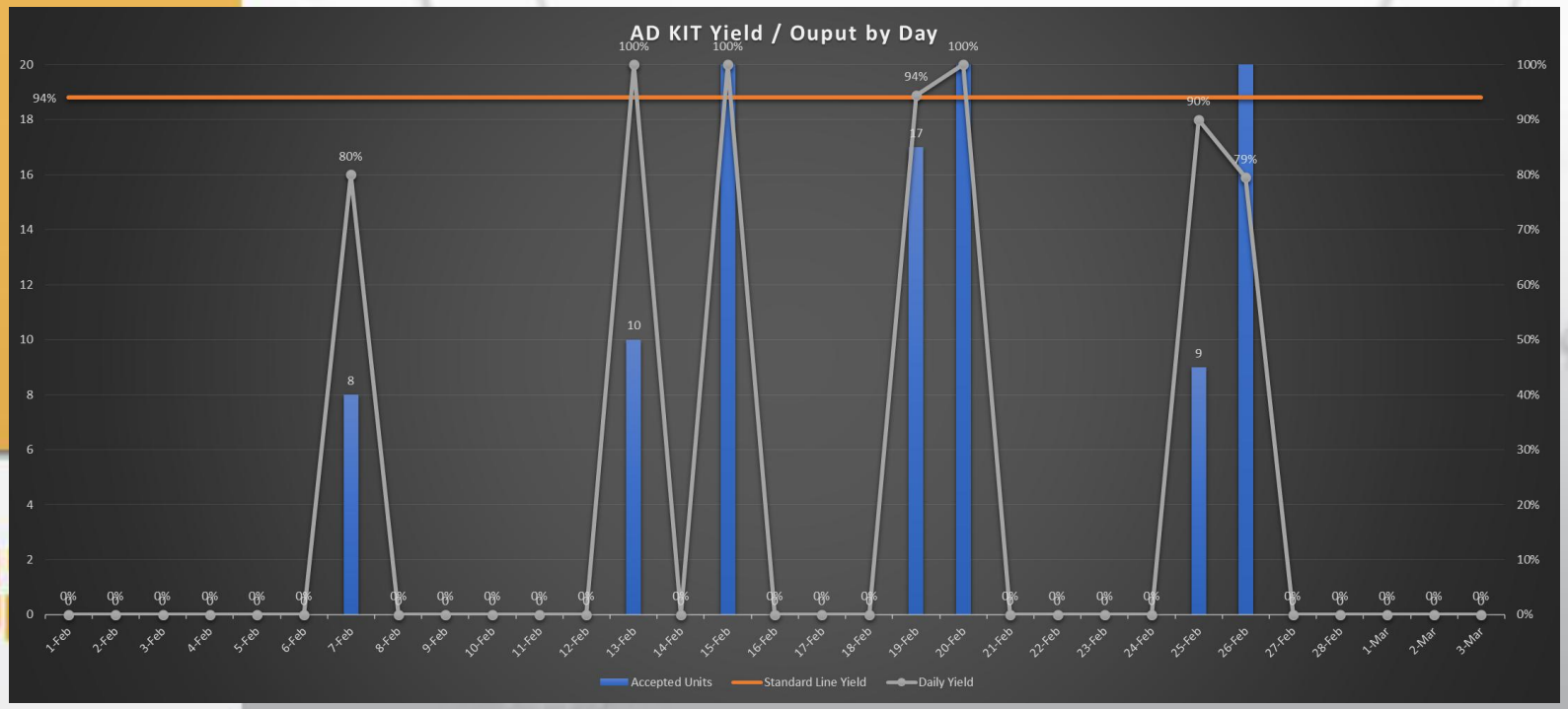
X>85
70<X<85
X<70

כלי LEAN

1. KPI`S
2. ניהול ויזואלי

KPI`s - דוגמאות מהשטח





דוגמאות מהשטח – ניהול פרוייקטים

I P E C

[326, Cardioband Delivery System One Piece Flow]

Project Manager: Shahar Ophir
Project Owner: Will Lee

Project Description / Objective	Scope	Schedule	Cost	Resources
Change delivery system batch processing to one piece flow to increase throughput and reduce lead times for finished sub-assemblies.	Green	Yellow	Green	Yellow

Project Schedule Milestones

	Description	Baseline	Planned	Actual
Key	• TSS (Transeptal Sheath), Takt time 15 min, 25 units assembled and inspected in one shift • GC (Guide Catheter), Takt time 15 min, 25 units assembled and inspected in one shift • IC (Implant Catheter), Takt time 13 min, 30 units assembled and inspected in one shift	SAT OPF	11/15/17	11/15/17	MM/DD/YY
		Anchor Drive OPF	11/30/17	11/30/17	MM/DD/YY
		Integration and packaging OPF	1/30/18	1/30/18	MM/DD/YY

Cost P vs. A

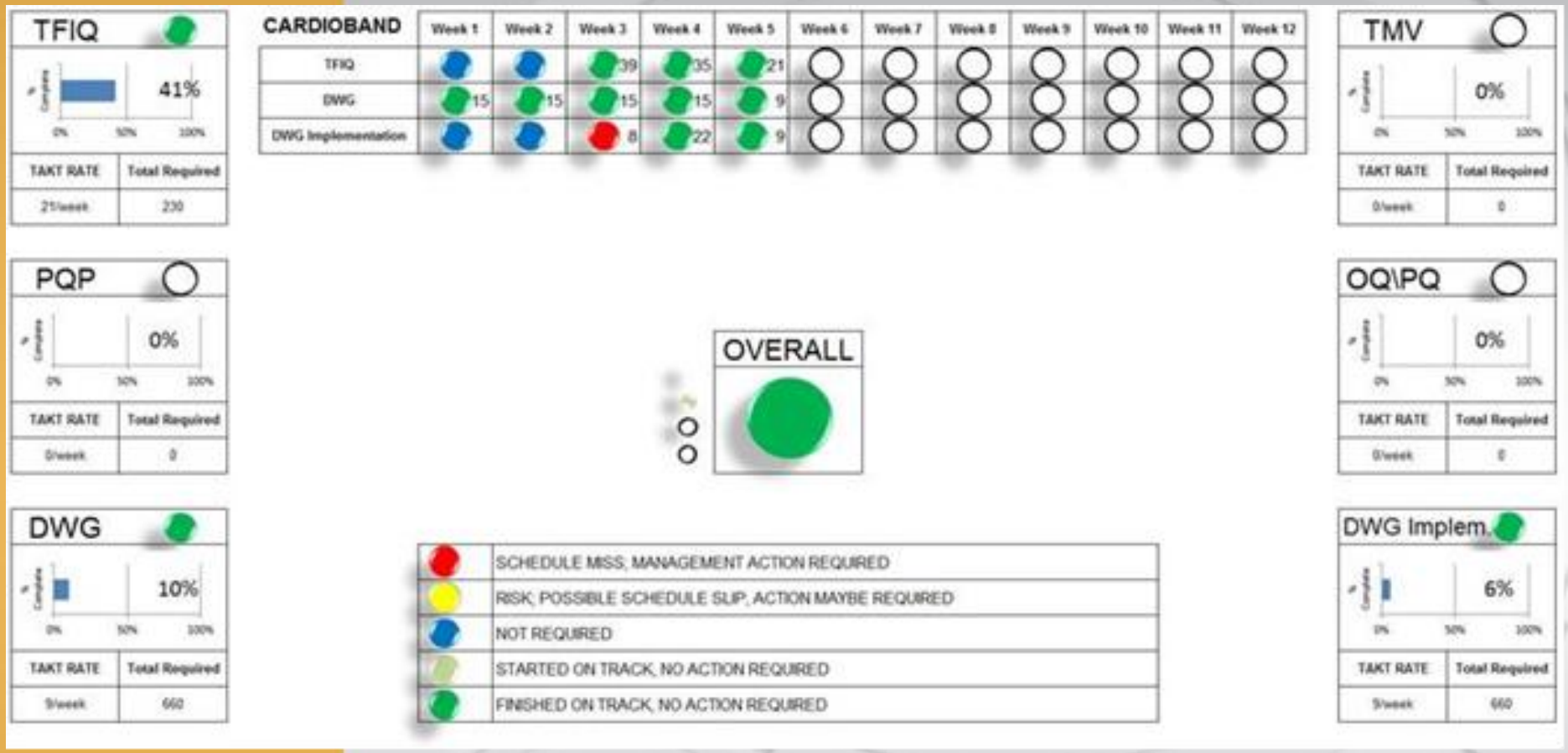
	Planned Spend	Spend to Date	Expected Spend at Closure
Planned	• SAT one piece flow • Anchor Drive one piece flow • Integration and packaging one piece flow		
CAPEX	$40,000	$0	$0
OPEX	$XX,XXX	$XX,XXX	$XX,XXX

Risks / Issues

Description	Mitigation / Recovery	Need / Ask (from / of Leadership)
1. Component availability for larger work order size	Supply chain ramp up	
2. Labor resources for assembly for 100 units per month, two sub assembly lines		4 Cleanroom assemblers (2 for sub assemblies, 2 anchor drive) 3 QC inspectors Approval of recruitment plan
3.		

	Green (on track)	Yellow (at risk)	Red (off track)	Blank (not set/baselined)
Scope	Scope aligned and locked	Scope not yet aligned and locked and/or proposed minor changes	Scope not yet aligned and locked and/or proposed major changes	N/A
Schedule	Schedule variance within +/- 2 weeks from plan	Schedule variance within 2-4 weeks from plan (some chance of recovery by core team)	Schedule variance > 4 weeks from plan (little to no chance of recovery by core team)	N/A
Cost	Cost variance within +/- 5% from plan	Cost variance within 5%-15% from plan	Cost variance > 15% from plan	N/A
Resources	Resources assigned per plan	Resources required to support plan (currently missed deliverables or at risk for missing deliverables)	New resource requirement identified (additional allocation or hire needed)	N/A

דוגמאות מהשטח – ניהול פרוייקטים



כלי LEAN

1. KPI`S
2. ניהול ויזואלי

תוצאות

- תרבות ניהולית – Speak with Data
- Gemba Meetings
- שיתוף פעולה בין עובדים למנהלים – מייצר דינמיקה של שינוי, הצעות ייעול והצמחת עובדים
- מדידה = שיפור מיידי
- בזבוז רב נמצא ברצפת ייצור – $$$

שאלות ?

תודה רבה