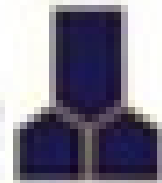


אפיון והגדרת אתגרים - מפגש 2



ההרצאה מוקדשת לעילוי נשמתו של נהוראי רפאל ברזני ז"ל

נהוראי ברזני, נפטר בגיל 33 מדום לב כתוצאה מפוסט טראומה.

נולד וגדל בירושלים, שירת כלוחם ומדריך כרב מגע דגול.
נהוראי סחב אתו פוסט טראומה עוד מהשירות הסדיר והמשיך להתנדב במילואים
גם בזמן המלחמה.

שנזכה להיות ראויים ולבנות את הארץ לעילוי נשמתו



THE JOURNEY OF THE IDEA

The KCI model for stimulating
and managing innovation processes



Ideation

Initiation

Implementation

זיהוי
אתגר/הזדמנות

רעיונות
לפתרון

בחירה
והערכה

קידום
הרעיון

יישום
הרעיון

הגעה
למשתמש
לשוק

מצב הענף בארץ

השקעות בטכנולוגיות בניה ביחס ל-OECD

54%



פריזון נמוך

11%



Sources:

https://boi.org.il/media/cktbkdr1/full-report_2023n.pdf
<https://www.jpost.com/business-and-innovation/real-estate/article-792848>

אתגר ראשון:

כתבי כמויות והגשה למכרזים

15%-30%

סטייה ממוצעת
בכתבי כמויות

98%

פרויקטים בחריגת
תקציב או לויז

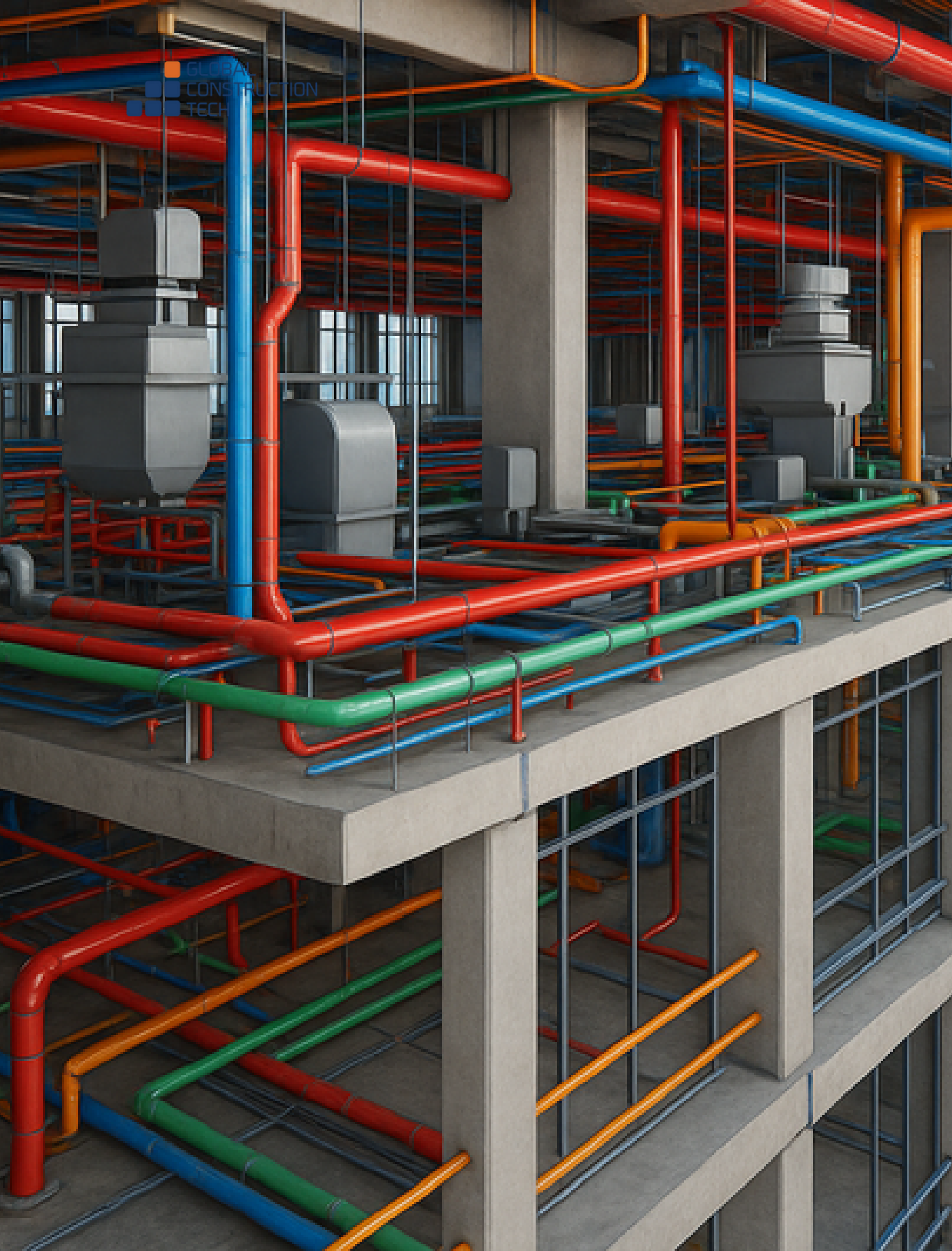
2-3

תמחורים מוטעים
לפני פשיטת רגל

מעבר ידע בן דורי | טעויות אנוש | מידע לא מדויק | חוסר נסיון

Sources

<https://www.contimod.com/construction-cost-overrun-statistics/>
<https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/the-construction-productivity-imperative>



מידול מידע מבני

BIM (BUILDING INFORMATION MODELING)

BIM היא שיטה לניהול ותיאום פרויקטי בנייה המבוססת DATA על ידי יצירת מודל תלת-ממדי דיגיטלי חכם של המבנה או התשתית, הכולל מידע טכני, תכנוני, תפעולי וכלכלי על כל רכיב בפרויקט.

- תכנון אדריכלי, הנדסי ומערכתי - במודל תלת-ממדי.
- **כמויות מדויקות (כתב כמויות אוטומטי) - להפקת תקציב ותמחור.**
- זיהוי התנגשויות בין מערכות (לדוג': חשמל מול אינסטלציה).
- תיאום בין כל השותפים - אדריכלים, יועצים, קבלנים.
- ניהול שינויים ובקרת תצורה - מעקב אחרי גרסאות התכנון.
- שליטה בזמן ובתקציב - חיזוי והדמיה של שלבי הפרויקט.
- שימוש למעקב ותחזוקה גם לאחר הביצוע (FACILITY MANAGEMENT).

ממצאים מיוז קייס של מיקינזי

במקרה של בניית סכר בפרויקט כרייה: שימוש ב-BIM ו-DIGITAL TWIN תרם ל-300% שיפור בפריון העבודה, קיצור של חודש במסלול הקריטי ולחיסכון של יותר מ-\$10 מיליון בשווי נוכחי.

השפעה על הפריון

הורדת עלות הכוללת של פרויקטים

 **6.2%-2.4%**

עליה ברווחיות של משרדי תכנון

 **17.9%**

ירידה בתשומות התכנון ההנדסי

 **60-70%**

הפחתה בתשומות הנדסה

 **21%-15%**

Sources:

https://www.gov.il/BlobFolder/reports/r0005_moch/he/r0005.pdf

שוק התשתיות והבנייה בישראל (2023)
כ- 64 מיליארד \$



חיסכון בתמחור וביצוע לקבלנים
כ- 1.3 – 3.85 מיליארד \$



ירידה בטעויות תמחור
והשלכות נלוות
57%



Sources:

<https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/pdfs/aec-smart-market-report-2021-bim-digital-transformation-en.pdf>

https://www.blueweaveconsulting.com/report/israel-construction-market?utm_source=chatgpt.com

מקרה בוחן

במסגרת שיתוף פעולה של צוות ADS BIM בפרויקט מגדל מסחרי גבוה באיחוד האמירויות, יושמה טכנולוגיית BIM – המשלבת מודל תלת-ממדי עם נתוני כמויות (BOQ) וחומרים (BOM) בזמן אמת. היישום אפשר לספק כתב כמויות וכתב חומרים מדויקים כבר בשלבי התכנון המוקדמים – והשפעה בשטח הייתה מיידית:

- צמצום של 18% בבזבוז חומרים
- חיסכון של 12% בעלויות הרכש
- הפחתה ניכרת בעיכובים בזכות תיאום יעיל עם ספקים

המודל הפך לכלי ניהולי מרכזי ששירת גם את מנהלי האתר, גם את צוות הרכש, וגם את הספקים – וכל זה לפני שיצקו את הבטון הראשון.

אתגר סטיות מלוי"ז

אתגר שני:

חוסר תיאום בין ספקים



מהנדסים צעירים ללא ניסיון



זמן הבנייה הממוצע לדירה (2022)

33 חודשים

Sources

[HTTPS://WWW.CBS.GOV.IL/HE/MEDIARELEASE/DOCLIB/2023/093/04_23_093B.PDF?UTM_SOURCE=CHATGPT.COM](https://www.cbs.gov.il/he/mediarelease/doclib/2023/093/04_23_093B.pdf?utm_source=chatgpt.com)



דוגמא מהשטח: פרויקט המטרו בגוש דן - הקו האדום

רקע: הקמת הקו האדום של המטרו בגוש דן, פרויקט תשתית מרכזי בישראל.

אתגר: הפרויקט חווה חריגות משמעותיות בלוחות הזמנים ובתקציב, בין היתר עקב חוסר ניסיון בניהול מגה-פרויקטים, בעיות תיאום, ואתגרים הנדסיים. תוצאה: איחור של חמש שנים מהתאריך המקורי, ועלייה בתקציב מ-10.7 מיליארד ₪ ל-18.7 מיליארד

Sources

[HTTPS://LIBRARY.MEVAKER.GOV.IL/SITES/DIGITALLIBRARY/DOCUMENTS/2022/2022.11/2022.11-208-DAN-TAKTZIR.PDF](https://library.mevaker.gov.il/sites/digitallibrary/documents/2022/2022.11/2022.11-208-DAN-TAKTZIR.PDF)

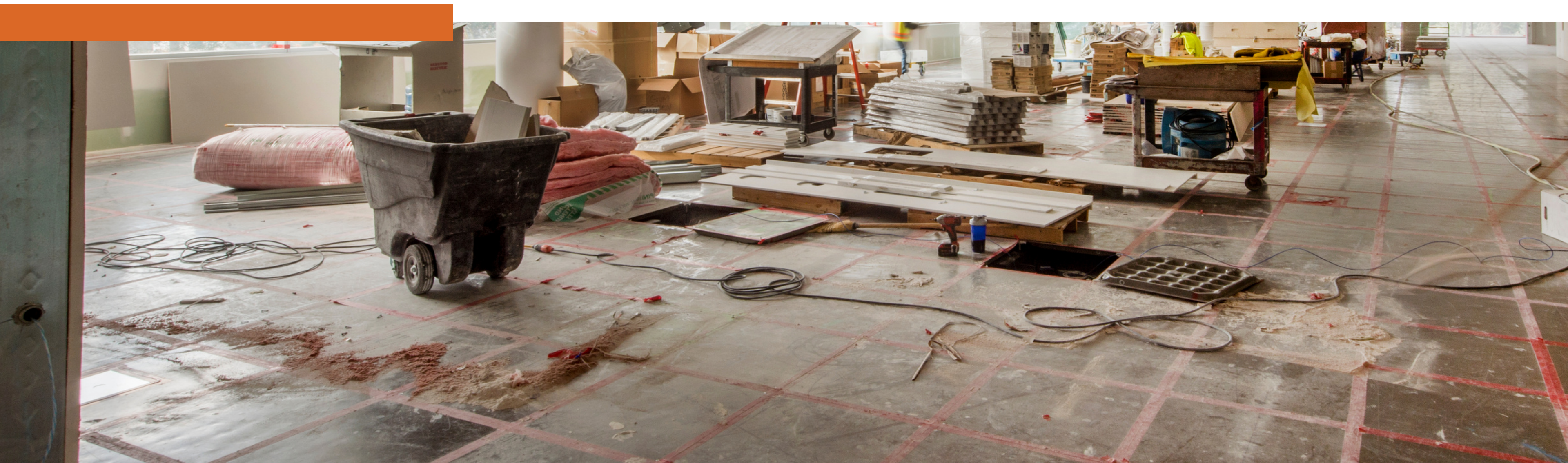
דוגמא לפתרון

תוכנה מתקדמת לניהול פרויקטים שידע
 לתת תחזית ולהקנות למנהל פרויקטים
 את הידע וקבלת ההחלטות בזמן אמת



עיכובים של שנה בלוחות זמנים של פרויקט עולים לקבלן הממוצע

7.3% מעלות הפרויקט



אתגר שלישי:

ניהול ובקרת איכות של קבלני משנה

12%

עבודות חוזרות



מוסר תשלומים

8%

עלות פרמיות עקב
מוסר תשלומים לקוי

Sources

[HTTPS://WWW.GLOBES.CO.IL/NEWS/ARTICLE.ASPX?DID=1001460848&UTM_SOURCE=CHATGPT.COM](https://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1001460848&utm_source=chatgpt.com)

[HTTPS://WWW.CALCALIST.CO.IL/LOCAL/ARTICLES/0%2C7340%2CL-3671320%2C00.HTML?](https://www.calcalist.co.il/local/articles/0%2C7340%2CL-3671320%2C00.HTML?utm_source=chatgpt.com)

UTM_SOURCE=CHATGPT.COM

אתגר רביעי:

תאונות עבודה

בשנת 2024, נהרגו 69 עובדים בתאונות עבודה, מתוכם 37 בענף הבנייה (כ-54% מכלל ההרוגים).

נפילת חפץ: גורם ל-30% מהתאונות



נפילה מגובה: הגורם המרכזי לתאונות קטלניות, אחראי ל-41%



בשנת 2023, נרשמו 299 עובדים שנפצעו באורח קשה ובינוני



“Necessity is the mother
of Invention

איך פותרים בעיות בשוטף



מקרה חירום



מכבים את
השריפה



מחשיבים עלויות
כחלק מהשוטף

סוגי פתרונות

מיידו



קבוע



מניעה / אסטרטגי



כדי לפתור אתגר צריך שהאתגר יהיה

משמעותי (עלות ודחיפות)



ספציפי



שורש האתגר



טאיצי' אונו

5 Why Framework

סיפור מקרה: באחד מימי העבודה בטויוטה, מכונה נעצרה באמצע הפעולה. היה ברור שהמערכת לא פועלת, והתגובה האינסטינקטיבית הייתה להזמין טכנאי ולהחליף את הפיוז.

למה המכונה נעצרה? – כי הפיוז נשרף.

למה הפיוז נשרף? – כי המסב לא היה משומן.

למה המסב לא היה משומן? – כי משאבת השימון לא עבדה.

למה משאבת השימון לא עבדה? – כי הציר שלה היה שחוק.

למה הציר היה שחוק? – כי לא היה פילטר שימנע חדירה של שבבי מתכת.

5 Why Framework

נזהה בעיה



נשאל 5 פעמים למה



נמלא את הסיבות והתוצאות עד
שנגיע לשורש הבעיה



האתגר

עלויות הרכש עלו



הספקים העלו מחירים



לא קבלו את התשלומים בזמן



לא יודעים איזה חומרים התקבלו באתר



לא עוקבים או מתעדים תעודות משלוח



מקרה בוחן עכשווי

אתגר: עלויות הרכש עלו בין 3-8% לאור עיכובים בתשלומים

פתרון: דיגיטציה ותיעוד קבלות משלוח וחומרים באתרים שאפשרה למחלקת הכספים לאשר ולשם במהירות לספקים

עלויות: 3,000,000	
תקציב נדרש: 30,000	% מהבעיה שזה פותר: 0.9%
עלות שיחסוך: 2,700,000	החזר צפוי על השקעה: 54X

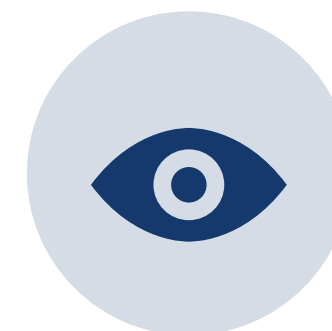
מיקרוסקופ נ' טלסקופ



לא להשאב
למיידו

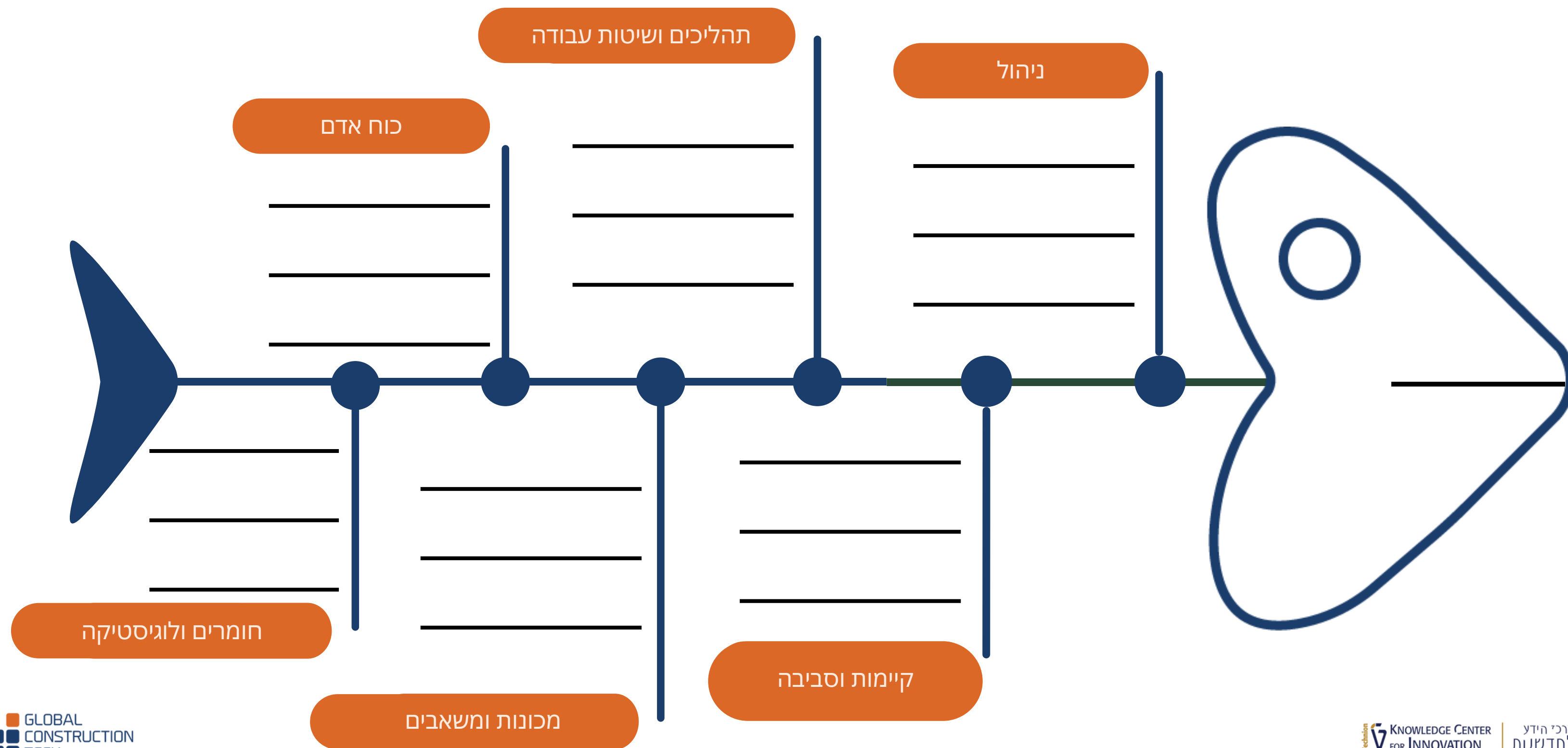


עלות ברמה
הארגונית



לחפש את שורש
הבעיה

Fish Bone Diagram - קאורו אישיקאוה (Kaoru Ishikawa)



איך משתמשים במתודולוגיה

בראש נסמן מה
האתגר



כל עצם יסמל סיבה
תורמת



נמלא את הסיבות
והתוצאות



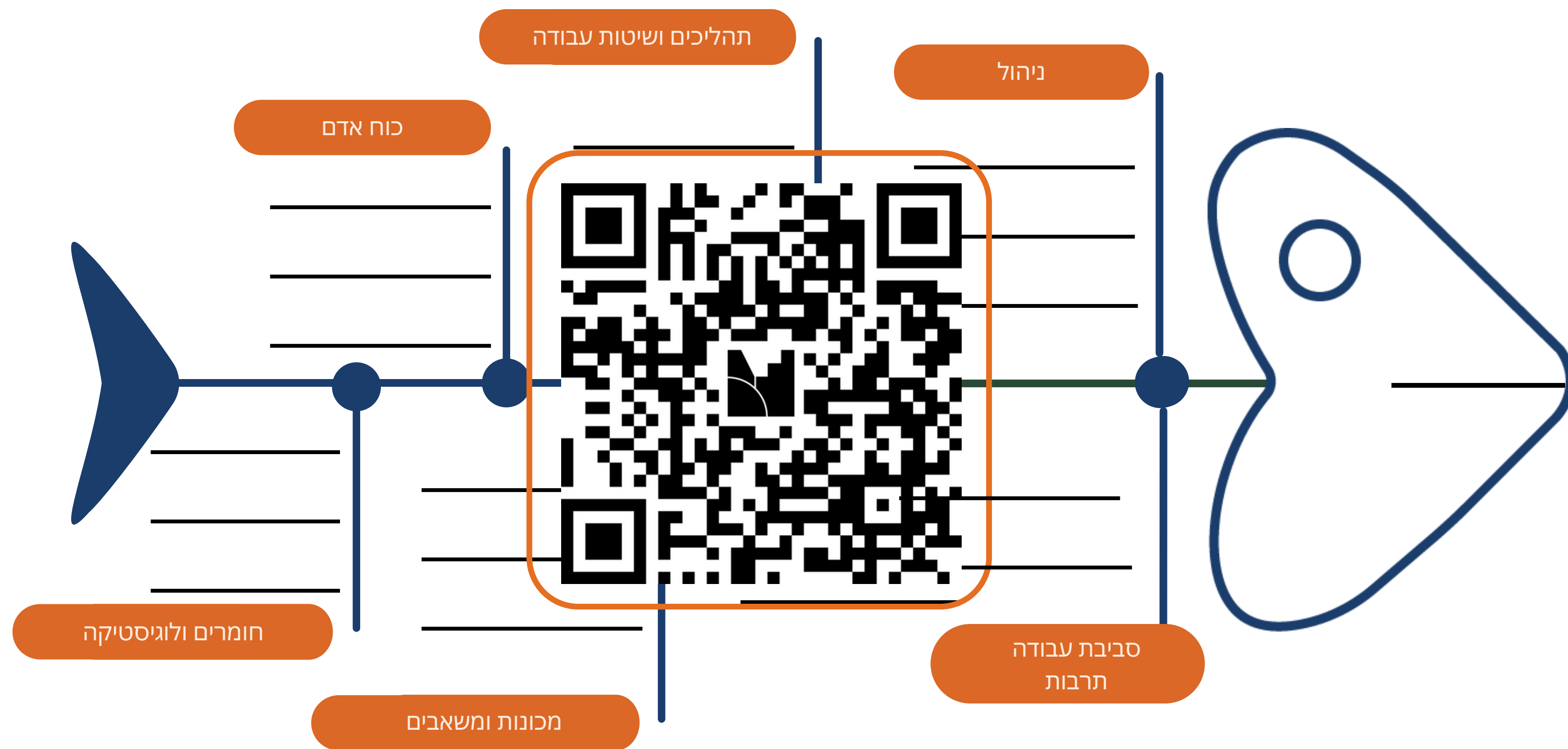
חוק הפרטו

20 / 80

תרגיל



תאונות עבודה - מה גורם לבעיות בטיחות



חוק הפרטו

20 / 80

5 Why Framework

נזהה בעיה



נשאל 5 פעמים למה



נמלא את הסיבות והתוצאות עד שנגיע
לשורש הבעיה



הגדרת היקף הבעיה והשפעה על הארגון



כמה עולה לי
הבעיה



מה יושב לי על
הפרטו



איך זה משפיע
על שאר העסק

Pain / Urgency

Cost / Effort

מה אנחנו צריכים למדוד?

נשאל:

מה יקרה אם נצליח לפתור
את הבעיה?

מה יהיה ההחזר על
השקעה?

תרגול



- נתחלק ל-2 קבוצות:
 - קבוצה א': בלוחות זמנים.
 - קבוצה ב': ניהול קבלני משנה.
- 10 דק' על עצם הדג
- 10 דק' על פרטו ולמה
- 5 דק' לתעדף
- 5 דק' מה המדדים
- <https://forms.gle/22X5undkmTFBEh1z7>

פתרון שמחפש בעיה

מה שלושת הפיצ'רים הכי חשובים?



בעלי עניין מעורבים



SCAMPER



SCAMPER

S

Substitute (החלף) - מה אפשר להחליף ברכיב, אדם, חומר, או כלי?

C

Combine (שילוב) - מה אם נחבר בין מרכיבים? שירותים? שלבים?

A

Adapt (התאמה) - האם נוכל להתאים פתרון קיים לבעיה שלנו?

M

Modify\ (שנה) - האם אפשר לשנות גודל, צבע, תדירות, חוזק?

P

P – Put to other use (שימוש חדש) - האם אפשר להשתמש בזה בדרך אחרת לגמרי?

E

Eliminate (הסר) - מה אפשר להוריד, לצמצם, לפשט?

R

R – Reverse / Rearrange (היפוך / שינוי סדר) - מה אם נהפוך את הסדר, נתחיל מהסוף?

תרגיל - רחפן לבטיחות

Substitute – החלף

Combine – שילוב

Adapt – התאמה

Modify – שנה / התאם

Put to other use – שימוש מחדש / שימוש אחר

Eliminate – הסר / צמצם

Reverse / Rearrange – היפוך / שינוי סדר



אין תחליף לשטח - מדגם עבודה

Time	Person 1	Person 2	Person 3	Person 4	Person 5
08:00	-	?	-	+	+
08:15	?	?	+	+	-
08:30	-	?	-	-	?
08:45	?	+	+	?	+
09:00	-	-	+	-	?
09:15	-	?	+	+	+
09:30	-	+	+	+	-
09:45	+	-	+	-	?
10:00	-	?	?	?	?
10:15	?	+	-	-	-
10:30	?	-	+	-	?
10:45	-	+	+	-	+
Average					

+ עבודה פרודקטיבית
(-) לא פרודקטיבי
? ספק

סיעור מוחות

נזמין בעלי עניין ואנשי מקצוע



סביבה שמעודדת יצירתיות



תמריצים - בעלי יכולת השפעה



מבנה הסיעור מוחות

נעודד כמה שיותר רעיונות



נצמצם רעיונות



נשדרג את הרעיונות



תרגול



- נחזור ל-2 קבוצות:
 - קבוצה א': בלוחות זמנים.
 - קבוצה ב': ניהול קבלני משנה.
- 10 דקי סיעור מוחות + Scamper
- 10 דקי צמצום רעיונות ובחירת פתרון
- <https://forms.gle/LDAFn8tjbHAK96BZ7>