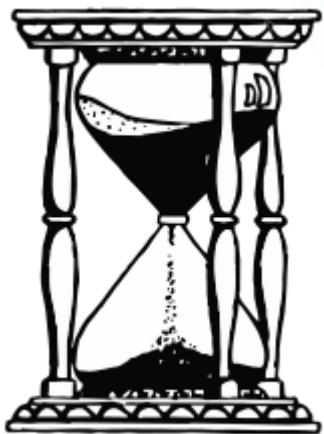


תזמון פרויקט





תזמון פרויקט

המטרה:

**קביעת זמני התחלה וסיום של פעילויות בפרויקט
בהתחשבות באילוצים הנובעים מ:**

- **משך ביצוע הפעילויות**
- **קדימויות טכנולוגיות**
- **גורמים חיצוניים**
- **זמינות משאבים**



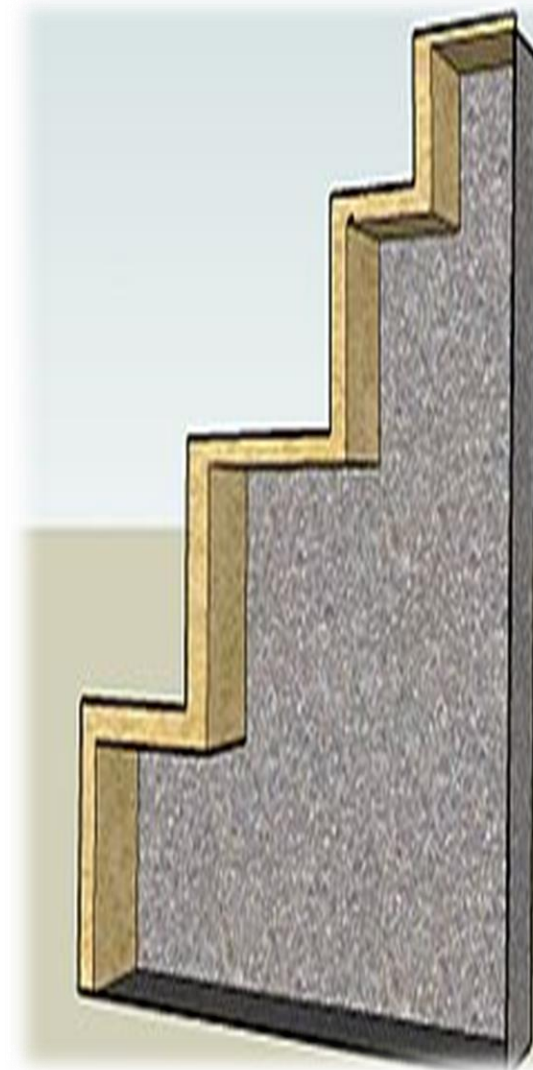
למה לעסוק בתזמון ?

כמנהל פרויקט תרצה לדעת:


1. תאריך צפוי לסיום הפרויקט
2. מתי ניתן וצריך להתחיל ולסיים פעילויות
3. באיזה פעילויות ניתן לאחר מבלי לפגוע בסיום שתוכנן
4. האם הפרויקט עומד בקצב הנדרש לביצוע העבודות

שלבים בהקמת לוח זמנים

1. זיהוי ומיון הפעילויות הנדרשות
2. בניית מודל רשת של הפעילויות
3. קביעת משך ביצוע הפעילויות
4. חישוב תאריכים
5. הצגת הנתונים בתרשים



סוגי פעילויות



רגילה

-משימה הדורשת זמן ומשאבים להשגת מטרה מוגדרת



אבן דרך

סוגי אבני דרך

-תקציבית
-חוזית
-בקרתית
-דיווחית (דיווחים להנהלה, לקוח)
-ניהולית (קבלת החלטות להמשך פעילות)
-תשלום לספק / קבלת תשלום מהלקוח

- מציינת אירוע מרכזי - בד"כ משך הפעילות אפס או אחד



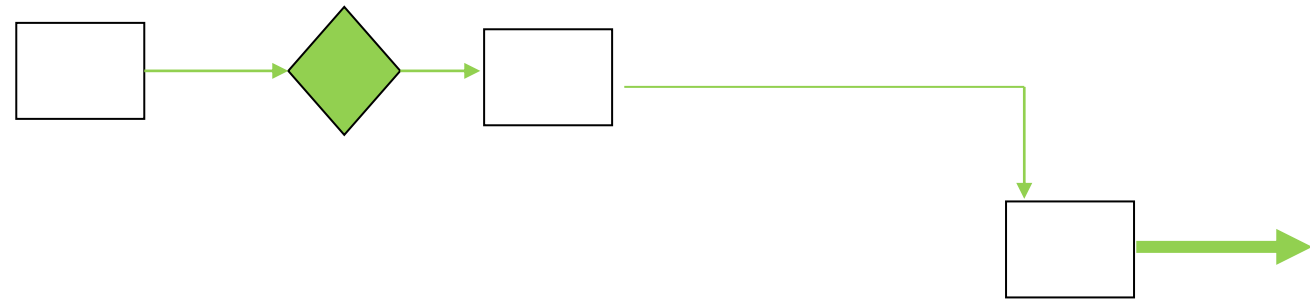
ערסל

- פעילות המאחדת מספר פעילויות עם מכנה משותף



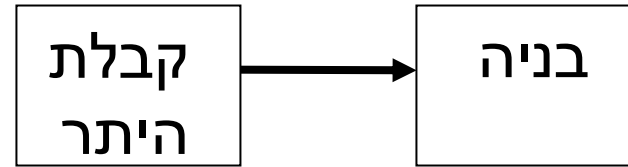
קשרים

אילוץ קדימות בין שתי פעילויות



נובע מכך שהתוצאה של פעילות אחת
דרושה לביצוע פעולה אחרת

סוגי קשרים:



• סיום - התחלה

הפעילות לא יכולה להתחיל עד שלא הסתיימה פעילות הקדם שלה

• סיום - סיום

• התחלה – התחלה

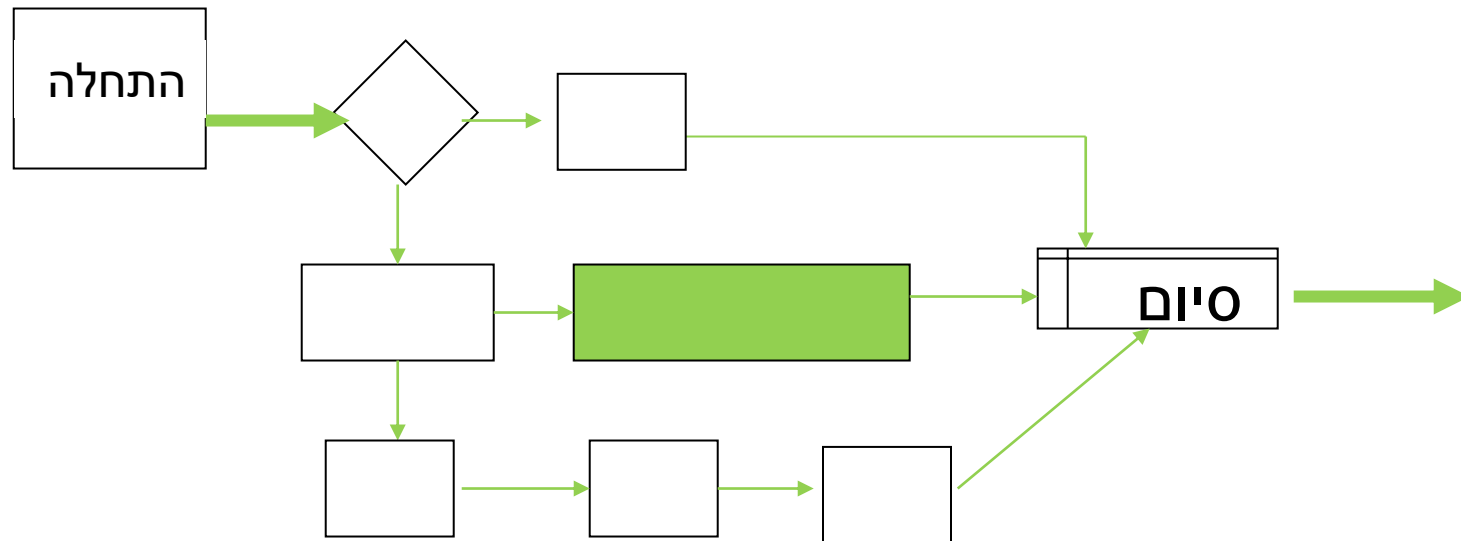
• התחלה - סיום

קביעת רצף הפעילויות:

זיהוי קשרים לוגיים בין הפעילויות שזוהו ב W.B.S

השיטה הנפוצה:

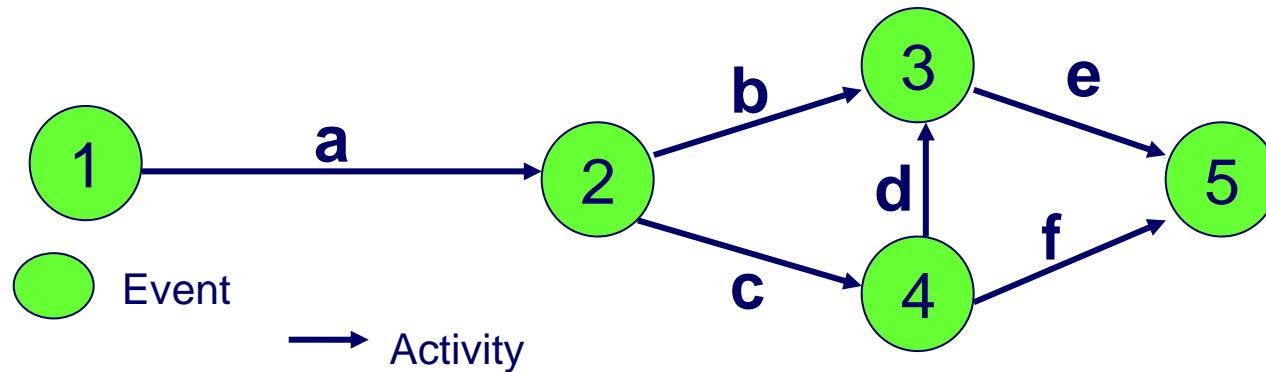
שיטת תרשימי קדימות **PDM** (Precedence Diagramming Method)



סוגי תרשימי Pert

- AOA-Activity on Arc or Activity on Arrow

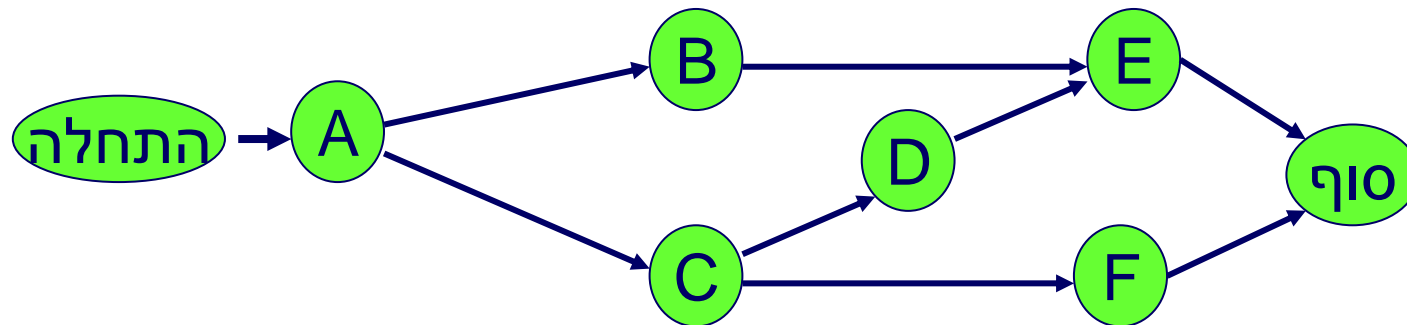
המשימות מאופיינות ע"י החיצים



סוגי תרשימי Pert

- AON-Activity on Node

המשימות מאופיינות ע"י הצמתים





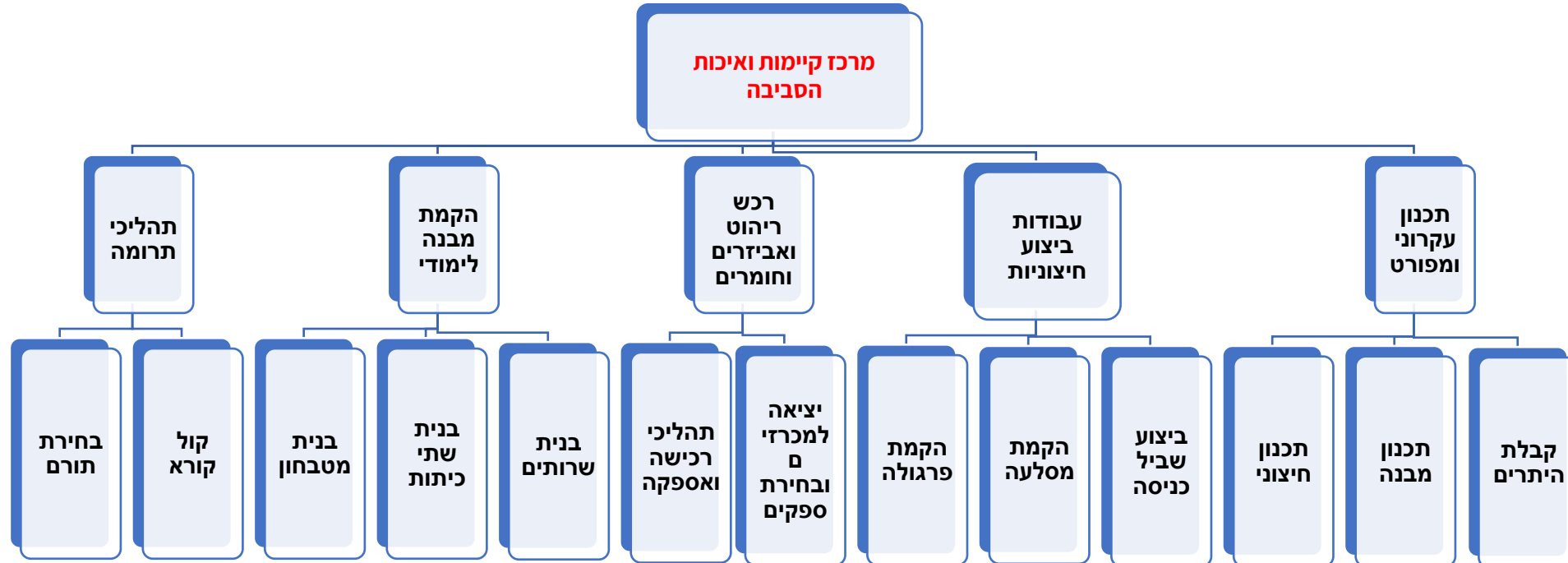
פרויקט קק"ל- קיימות ואיכות הסביבה

בבית שמש, הוקמה חווה חקלאית חינוכית לילדי האזור.

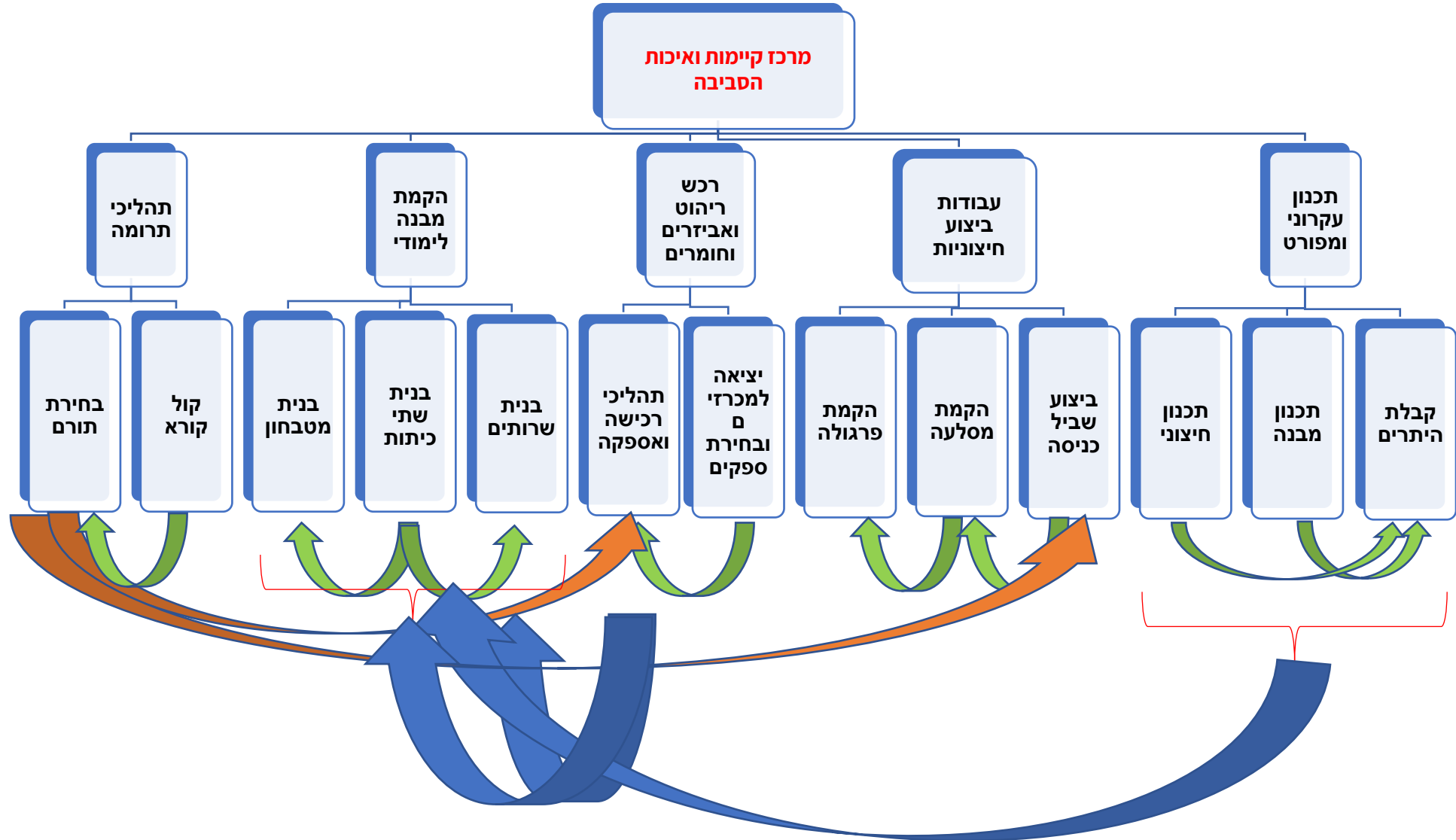
בחווה מתקיימים סדנאות ושיעורי העשרה בחקלאות וסביבה, לרבות עבודה חקלאית מעשית במטעים, גידול ירקות ובעלי חיים.

בשנת 2016, הוקם בתוך החווה, בסיוע קק"ל, מרכז קיימות ואיכות הסביבה מתרומת מוריס מיארה מצרפת.

WBS עד רמה 3



קשרים בין פעילויות – סדרי עדיפויות





סוגי משכי זמן

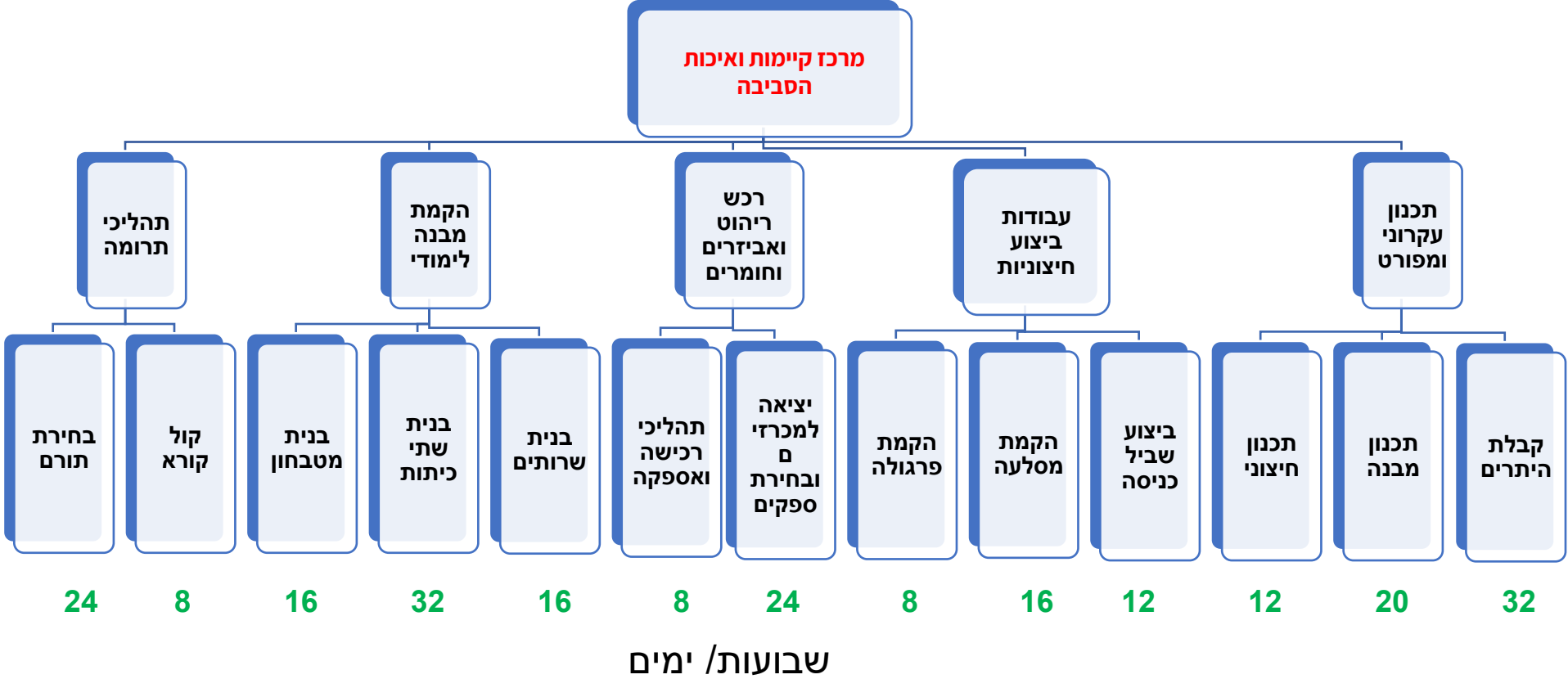
1. משך של ימי עבודה

מציין את מספר ימי העבודה הדרושים (נטו) כדי לסיים פעילות מסוימת

2. משך הביצוע הקלנדרי

מציין את התאריכים בהם מתוכננת העבודה

משכי הפעילויות



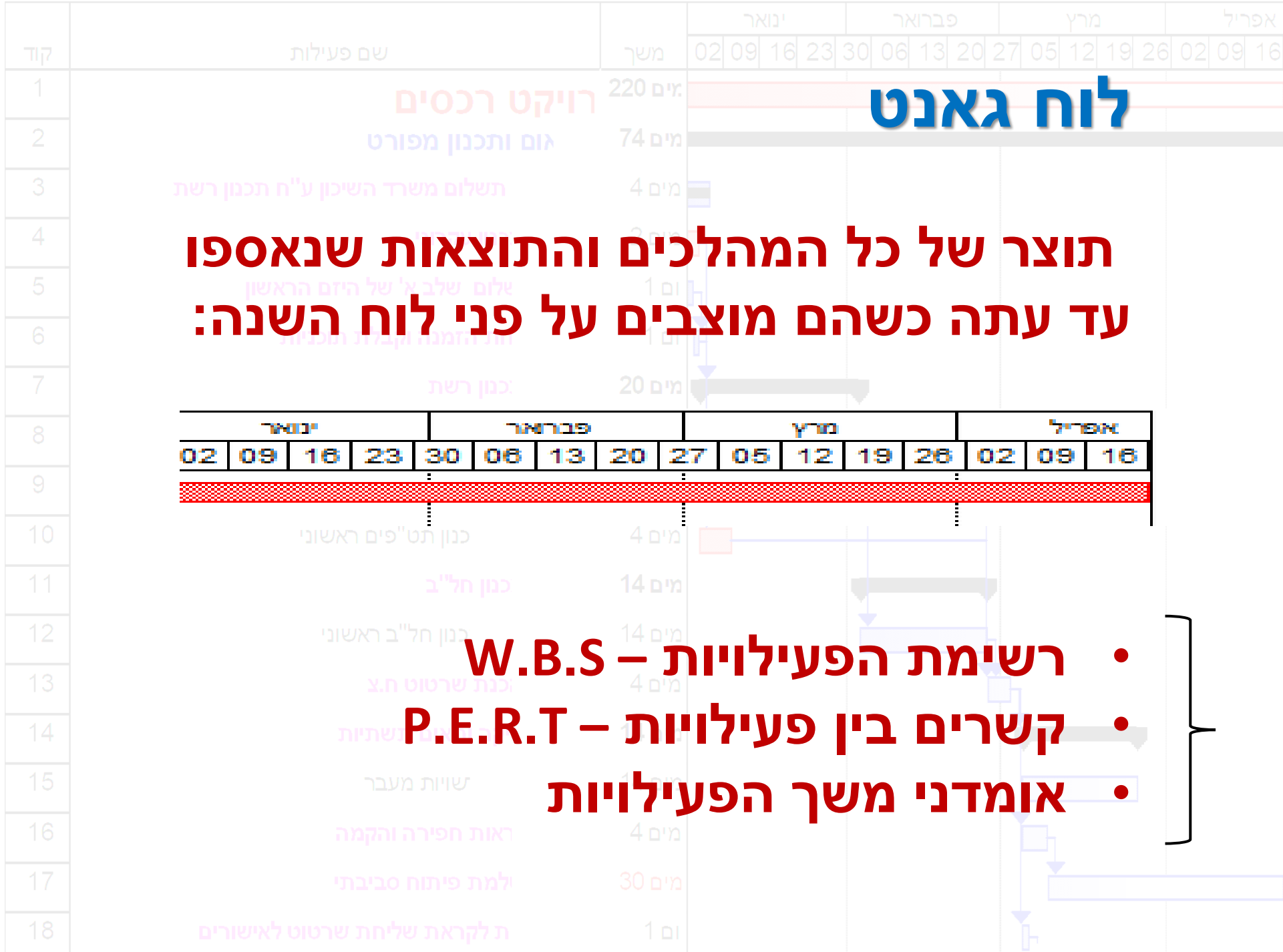
לוח גאנט

הנרי גאנט, מהנדס מכונות שעבד בבנית ספינות במהלך מלחמת העולם הראשונה. פירט את הפעילויות הנדרשות בעבודת המספנה לקווים ונקודות על לוח שציין משימות ואבני דרך.



בנית ספינות לצי האמריקאי 29 לאפריל 1918 בהוג-איילנד

Taylorism at Watertown Arsenal; Scientific Management .Aitken, Hugh G
.Cambridge: Harvard University Press, 1960 .in Action, 1908-1915

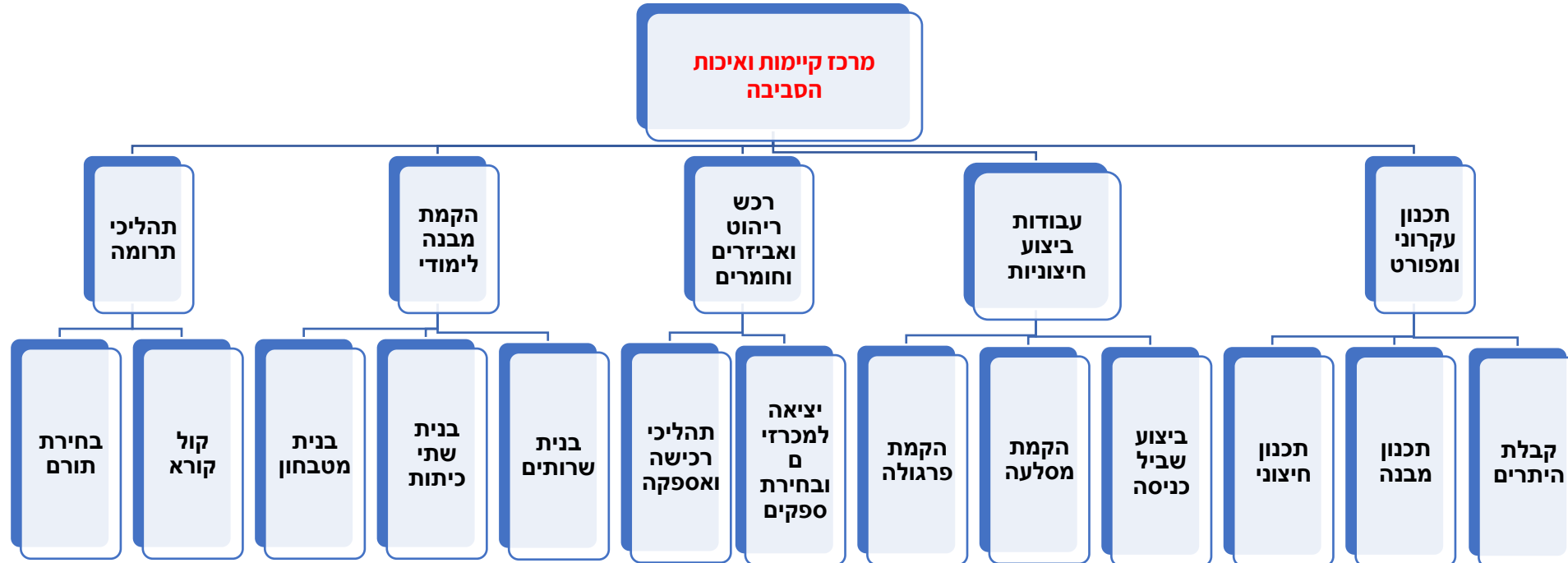


תוצר של כל המהלכים והתוצאות שנאספו עד עתה כשהם מוצבים על פני לוח השנה:

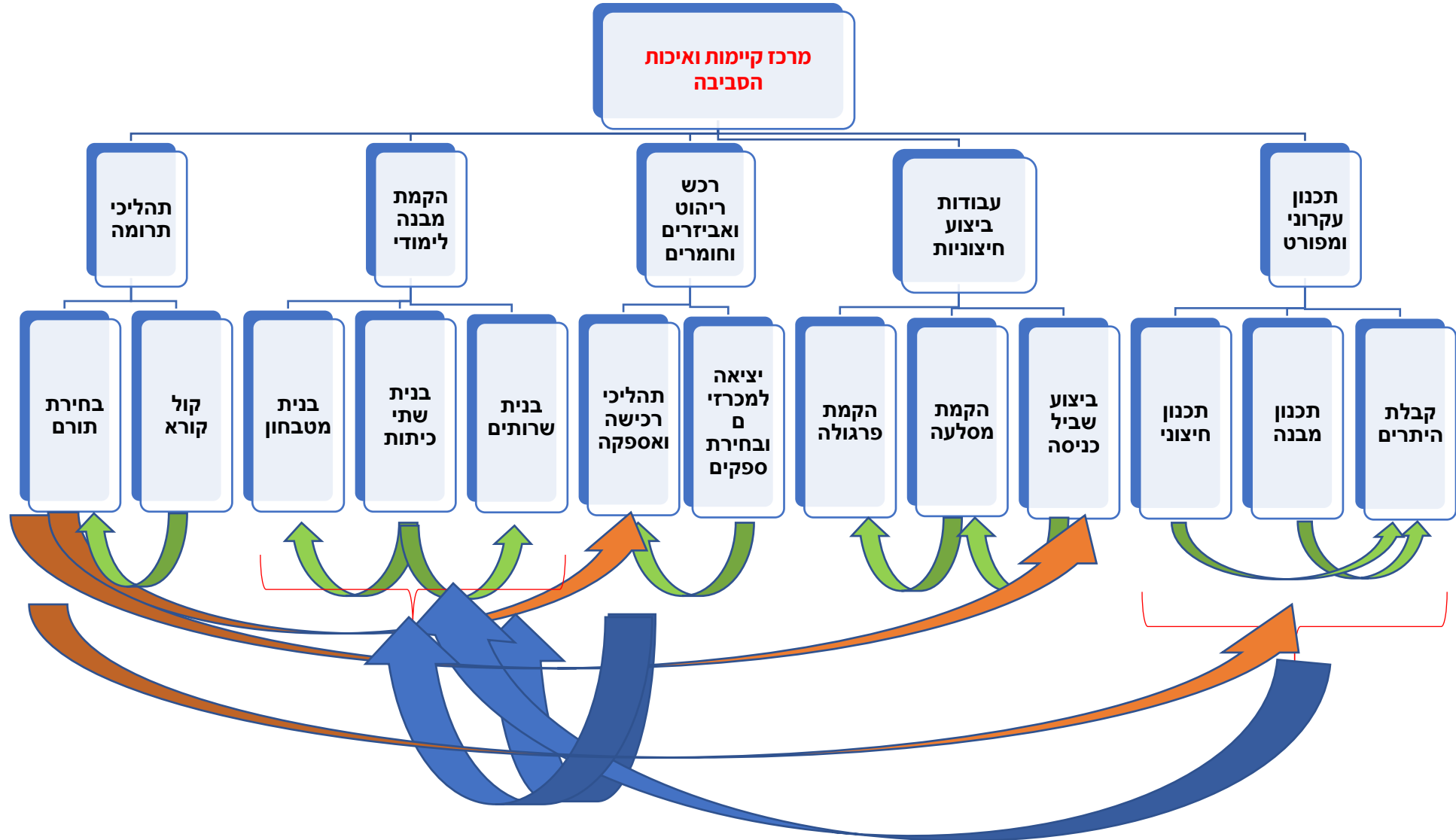
ינואר				פברואר				מרץ				אפריל			
02	09	16	23	30	06	13	20	27	05	12	19	26	02	09	16

- רשימת הפעילויות – W.B.S
- קשרים בין פעילויות – P.E.R.T
- אומדני משך הפעילויות

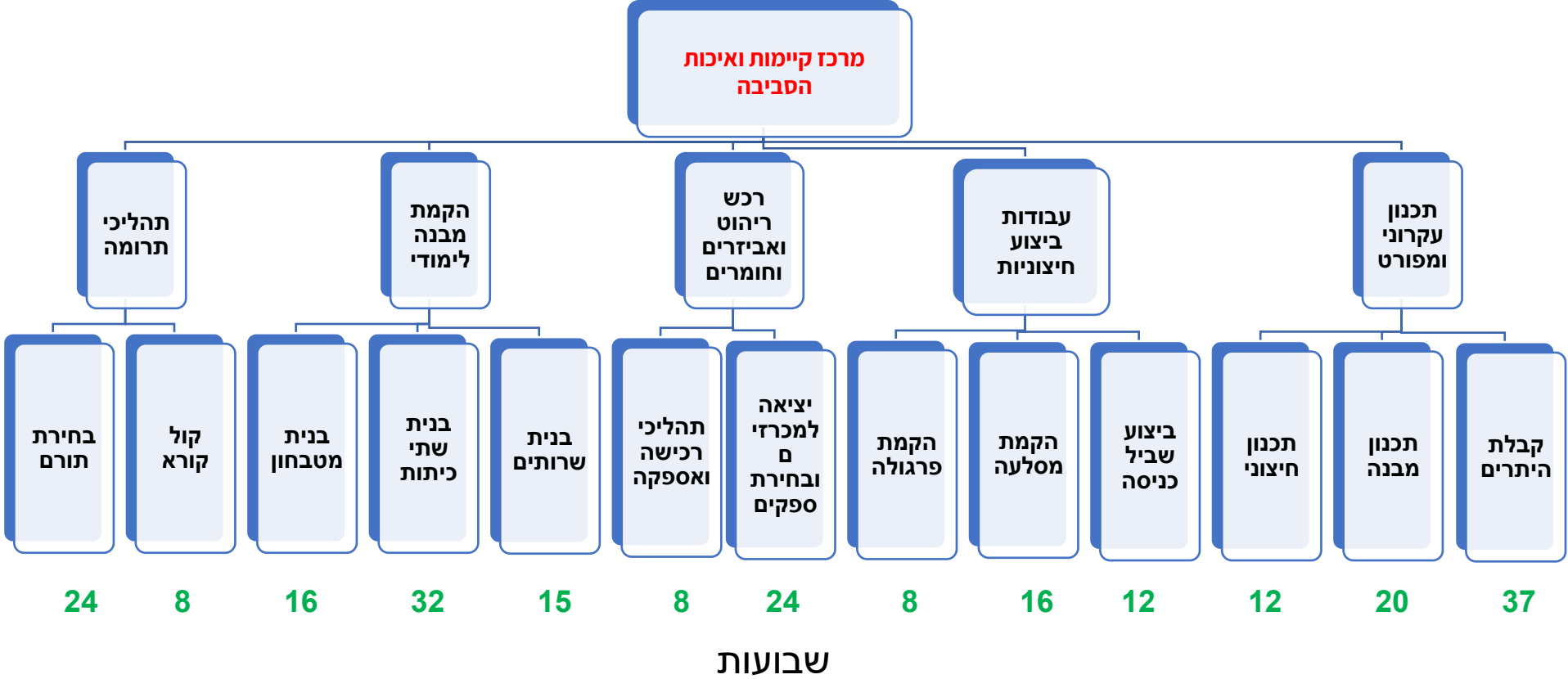
זזה מה שאספנו עד כה.....



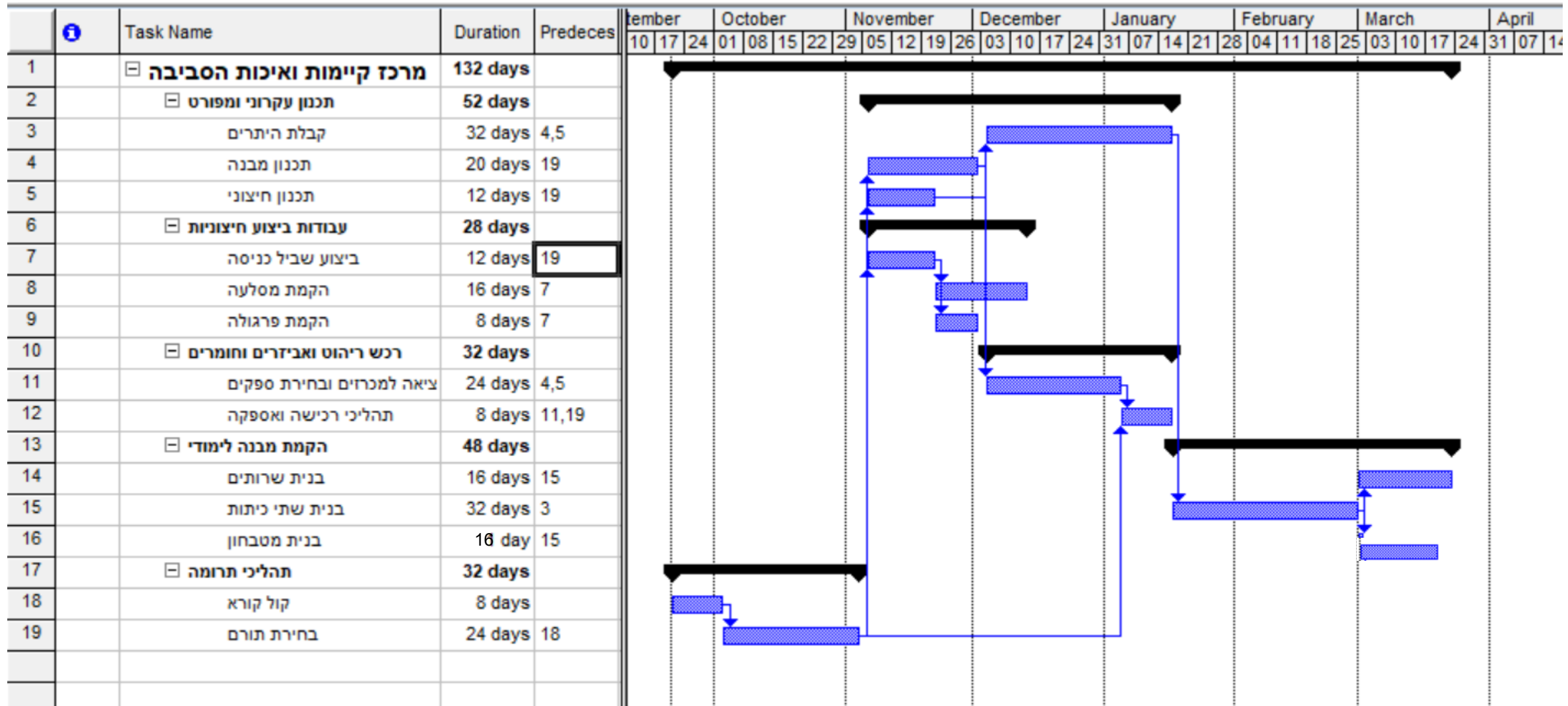
קשרים בין פעילויות – סדרי עדיפויות



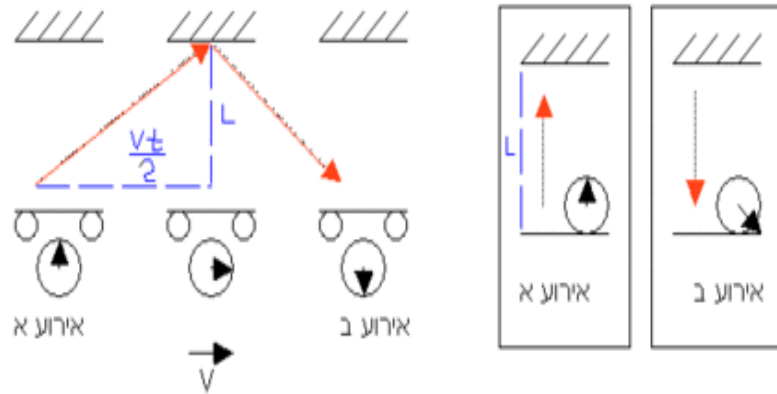
משכי הפעילויות



לוח זמנים - תרשים גאנט



מקדמי ביטחון בקביעת משכי פעילויות:



1. התכנון "הריאלי"

שימוש במשכי זמן בעלי הסתברות גבוהה להצלחה.

2. "התוספות ההיררכיות"

מקדם היסטריה. כל רמה מקצועית מוסיפה מקדם בטחון משלה (בין 5% ל- 50%).

3. "מכת מנע"

כל אחד מוסיף כדי להגן על עצמו מפני קיצוץ. כך נוצר אוסף של רזרבות זמנים – המאריך את משך המשימה

buffer כדי לטפל ברזרבה הנדרשת, קובעים מקדם ביטחון משותף



הארות:

buffer את מקדם ההגנה המשותף

מציבים בעת התכנון, בסוף השרשרת.

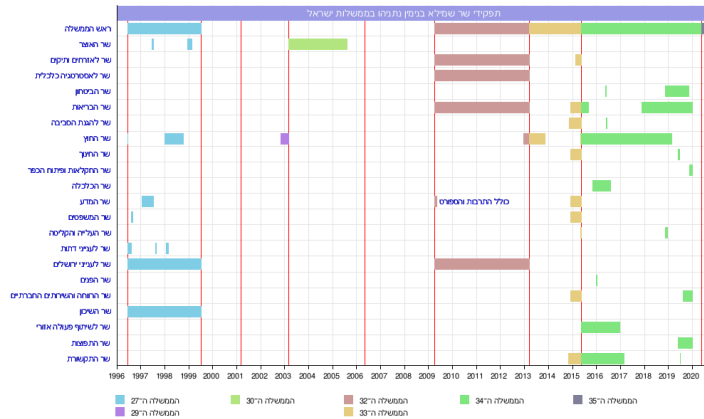
• סטייה ופיגור בסיום של פעילות "אוכלת" מזמן **buffer**.

• ה **buffer** יהיה מצוי בידי מנהל הפרויקט.

• פיגור בפעילות/יות בשרשרת מסוימת לא תגרום לפיגור בקטעים אחרים בתוכנית אלא אם כל ה **buffer** "נאכל".

תכנון לוח הזמנים בפרויקט-כללי

- הלו"ז צריך להיות ריאלי, מבוסס ומאושר ע"י בעלי העניין
- מה נדרש לבצע:



- חבילות העבודה והפעילויות (WBS).
- סדר הביצוע של הפעילויות
- הערכת המשכים לפעילויות
- דרישות וזמינות משאבים לפרויקט ולפעילויות
- תאום עם בעלי העניין וההנהלה לביסוס הלו"ז ואשורו
- חשיפת אילוצים/מגבלות
- הכנת הנחות כלליות
- בדיקת שפיות לוח הזמנים והצגת משמעויות
- בקרת תזמון הפרויקט

"סינדרום הסטודנט"

לאנשים יש נטייה לבצע פעולה בתזמון **מאוחר** ככל האפשר
ובמידה ולא עמדו במטלה לבקש הארכת זמן.

ניהול הזמן בשיטת התזמון **המוקדם** יסייע לניהול המרווחים
ובשמירה על ה **BUFFER** הפרויקטלי.

תאריכים מחושבים:

תאריכים מוקדמים:

ES- המועד המוקדם ביותר להתחלת פעולה תוך מלוי אילוצי הקדימות

EF- המועד המוקדם ביותר בו ניתן לסיים פעילות

יחושב כך: $EF = ES + \text{משך הפעילות}$

תאריכים מחושבים:

תאריכים מאוחרים:

-LF המועד המאוחר ביותר לסיום פעילות מבלי לגרום לדחייה בסיום הפרויקט כולו.

-LS המועד המאוחר ביותר לתחילת הפעילות.

יחושב כך : $LS =$ משך הפעילות- LF

מרווח כולל

מציין את משך הזמן, שבו ניתן לאחר התחלת / סיום פעולה מסוימת, בלי לדחות את השלמת הפרויקט בזמן.

זהו ההפרש בין מועד מוקדם ומועד מאוחר

$$TF = LF - EF = LS - ES$$

נתיב קריטי

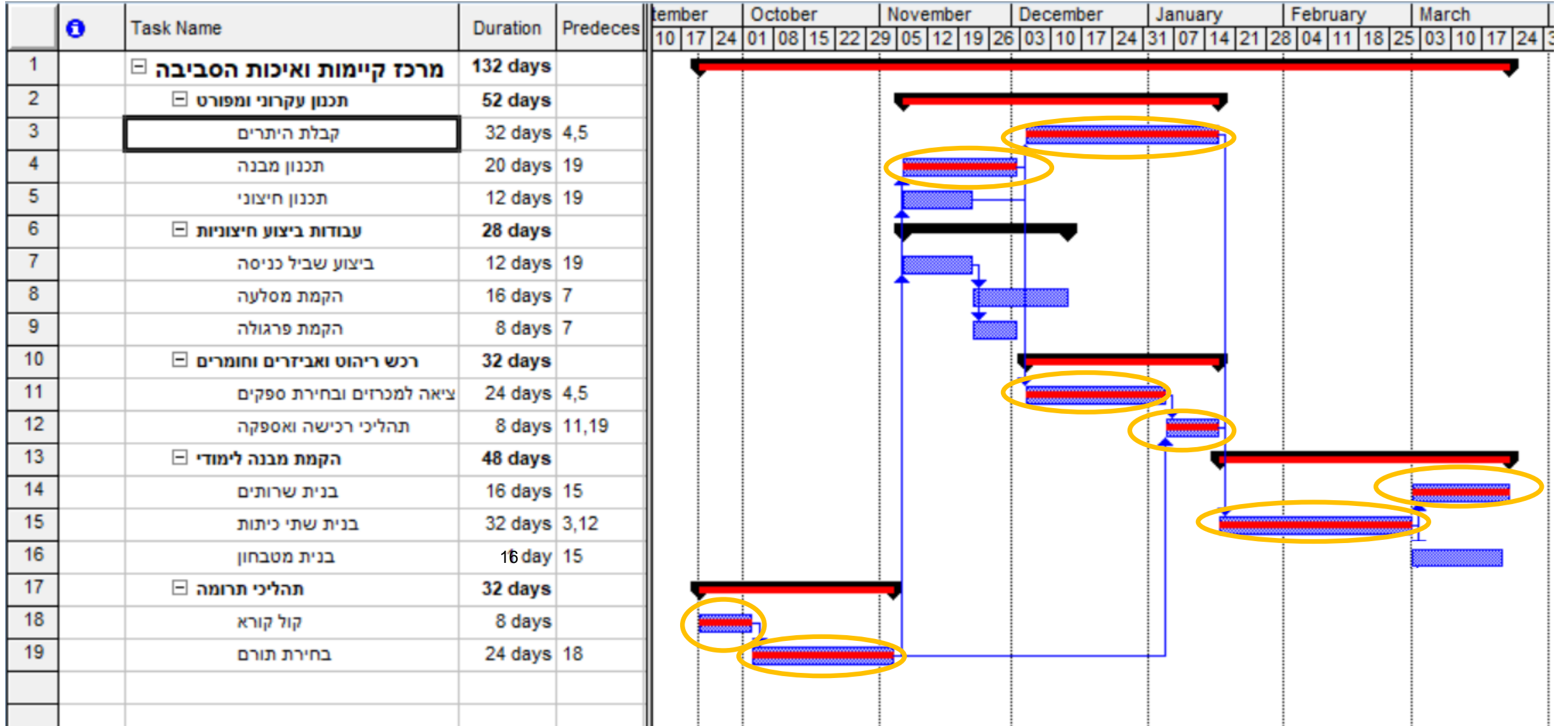
שרשרת הפעילויות בעלות מרווח כולל השווה לאפס

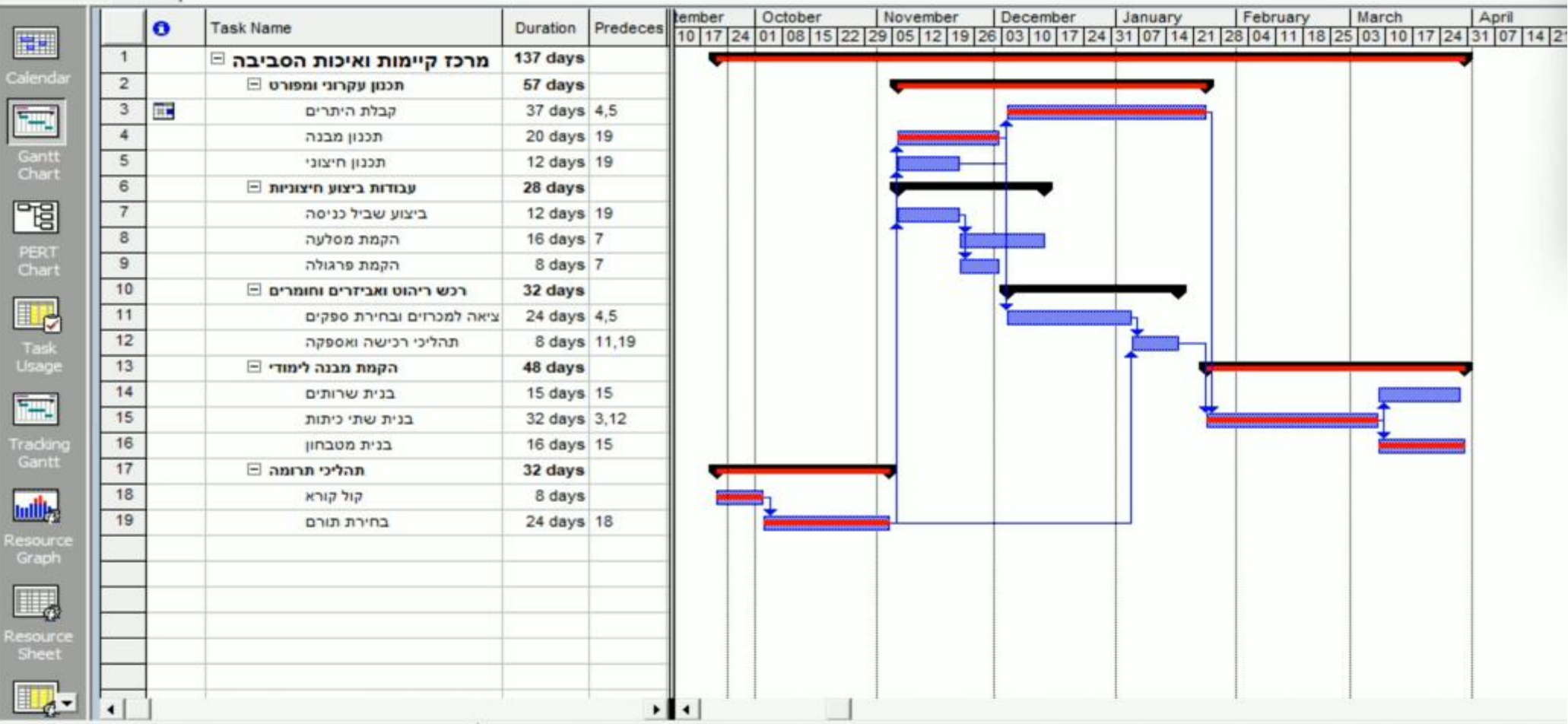
$$ES=LS \quad | \quad (TF=0)$$

שכל עיכוב באחת מהן, יגרום לדחייה במועד הסיום.



נתיב קריטי





נתיב קריטי

משך הזמן המצטבר של הפעולות לאורך הנתיב הקריטי הוא הארוך ביותר מבין כל הנתיבים האחרים וזמן זה שווה לזמן המינימלי הדרוש לביצוע הפרויקט.

-נתיבים "כמעט קריטיים" הם בעלי מרווח קטן מערך נתון שנקבע

-הנתיב הקריטי חייב להיות במוקד תשומת הלב של מנהל הפרויקט

תרגיל דוגמה

בנית לוח גאנט ומציאת נתיב קריטי

לפניך רשימת פעילויות, לכל פעילות נרשם המשך בימים ומוגדרות פעילויות הקדם שלה

<u>פעילות</u>	<u>משך</u>	<u>פעילויות קדם</u>	<u>פעילויות עוקבות</u>
A	3		
B	2	A	
C	4	A	
D	3	A	
E	8	C B	
F	3	עיכוב של יומיים+D	
G	2	F E	
H	3	E	
I	4	G H	

עליך לבצע:

1. תרשים PERT

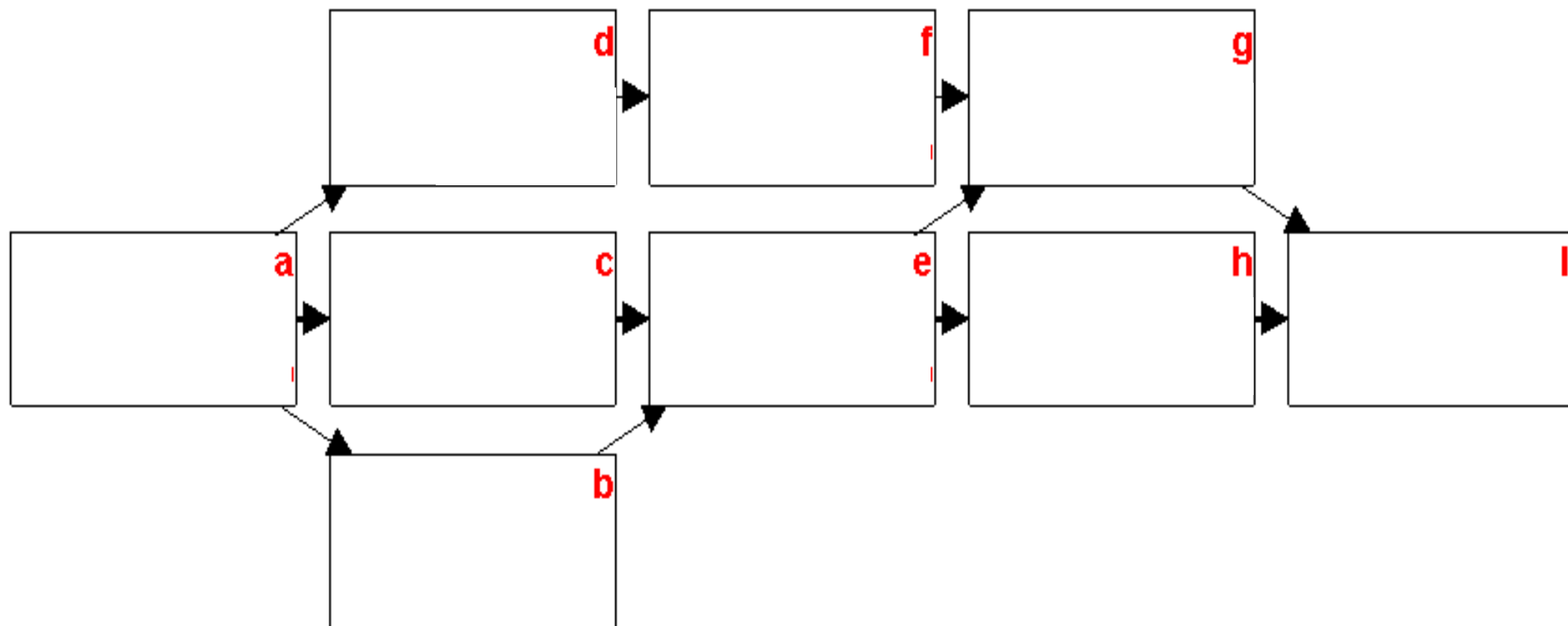
2. מציאת מועדים מוקדמים לכל פעילות

3. מציאת מועדים מאוחרים לכל פעילות

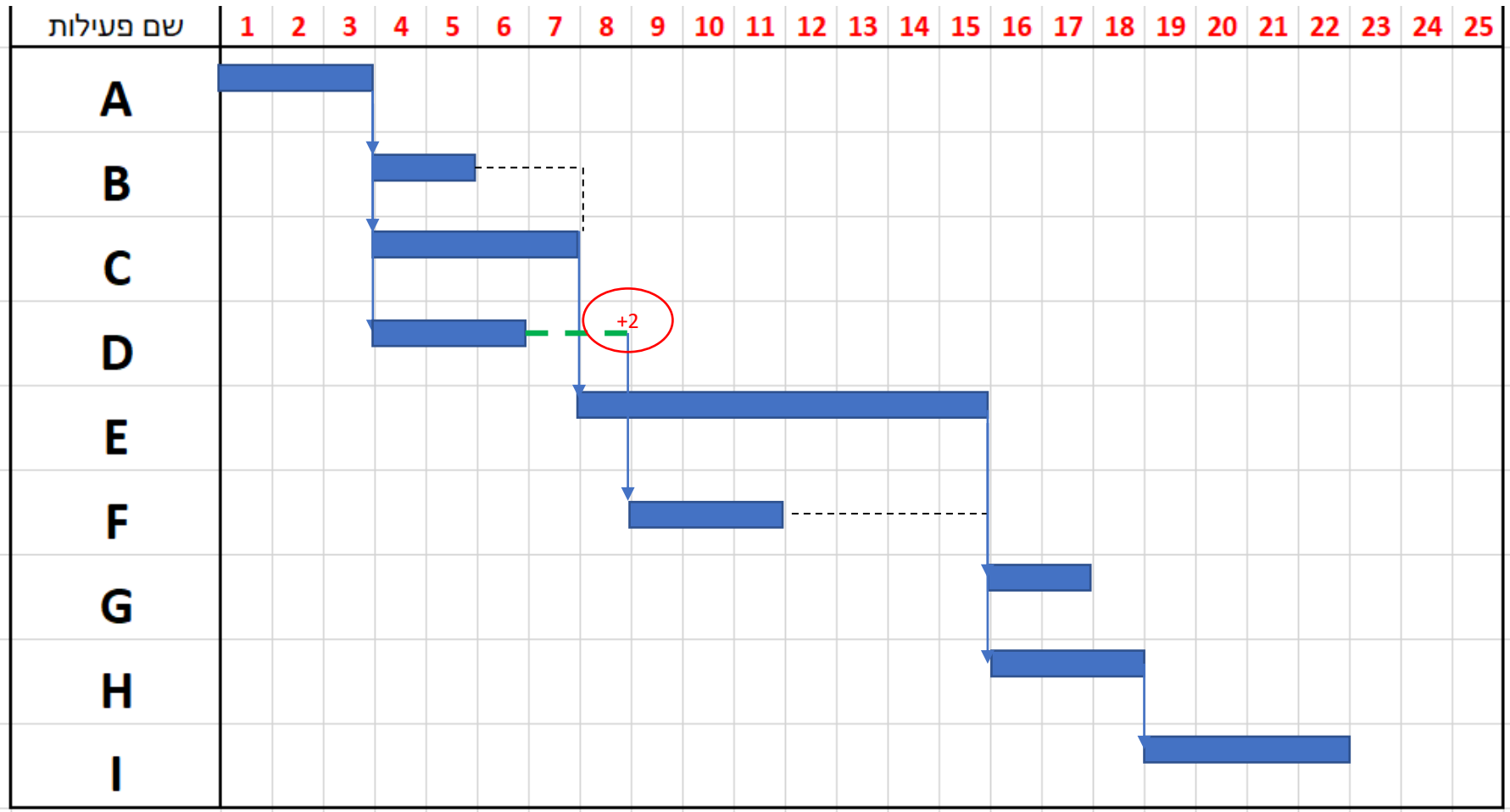
4. זיהוי הנתיב הקריטי של התהליך

פתרון התרגיל

תרשים

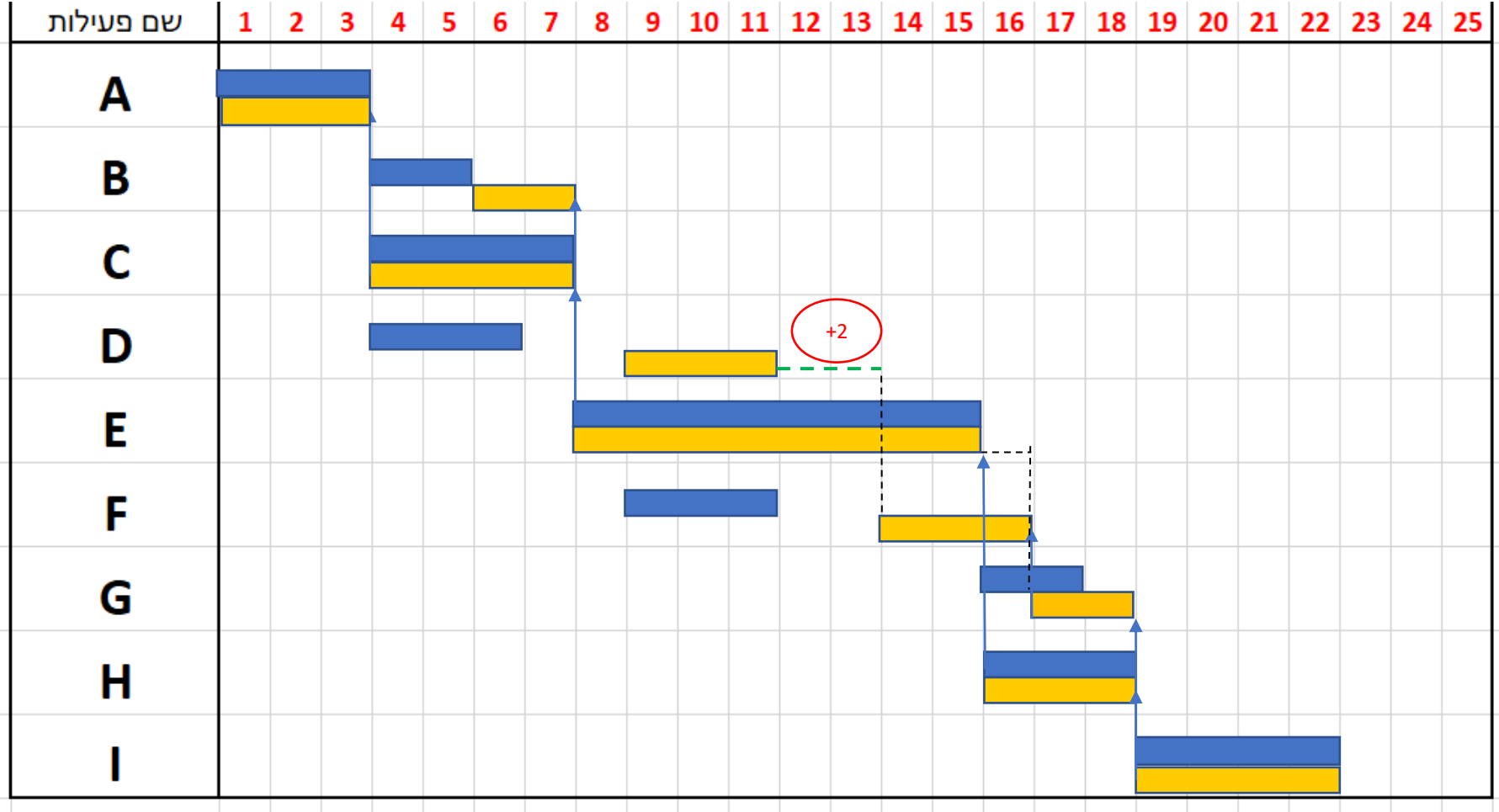


תזמון מוקדם



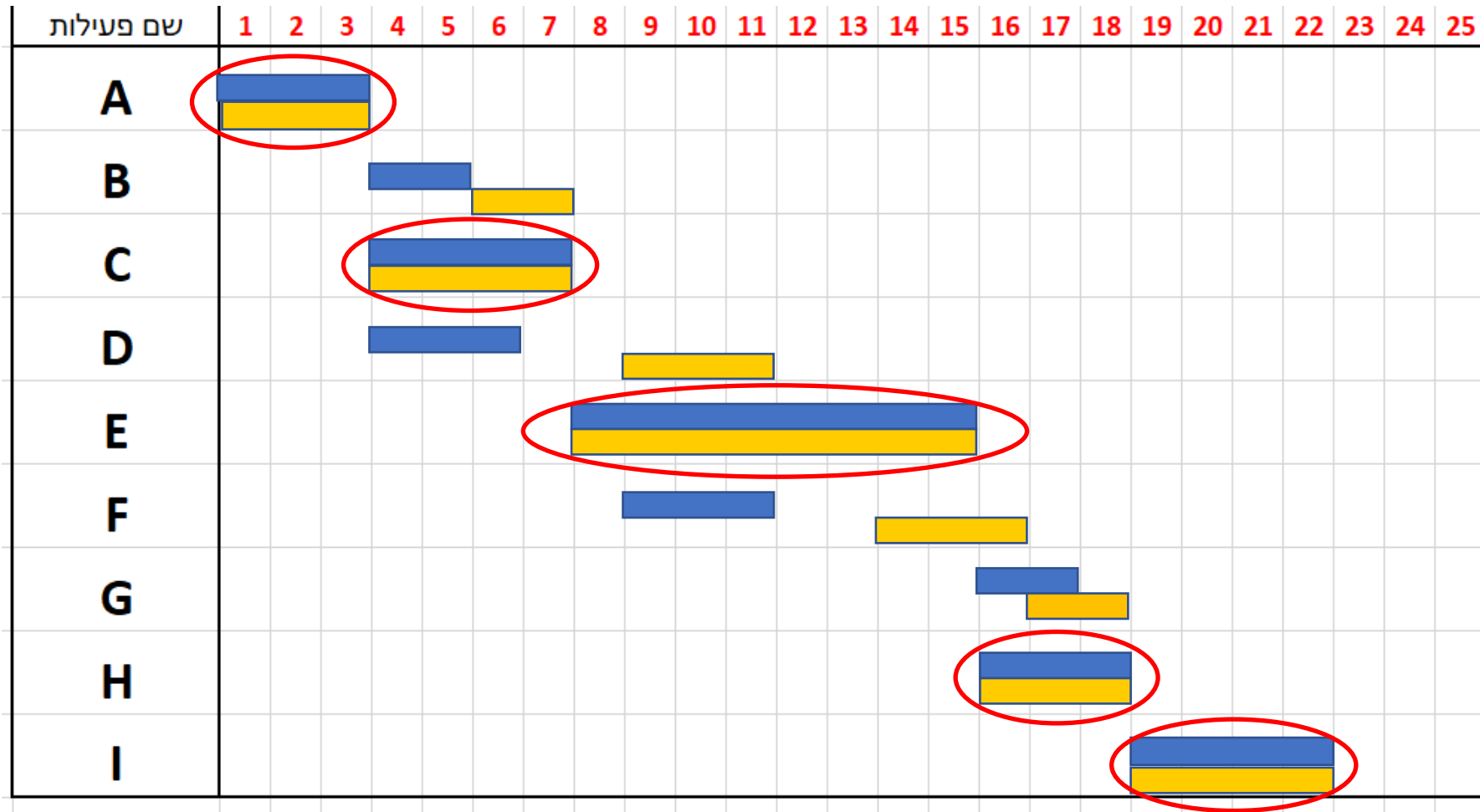
פעילות	משך	פעילויות קדם
A	3	
B	2	A
C	4	A
D	3	A
E	8	C B
F	3	D+ עיכוב של יומיים
G	2	F E
H	3	E
I	4	G H

תזמון מאוחר



פעילות	משך	פעילויות קדם
A	3	
B	2	A
C	4	A
D	3	A
E	8	C B
F	3	עיכוב של יומיים+D
G	2	F E
H	3	E
I	4	G H

A, C, E, H, I = נתיב קריטי

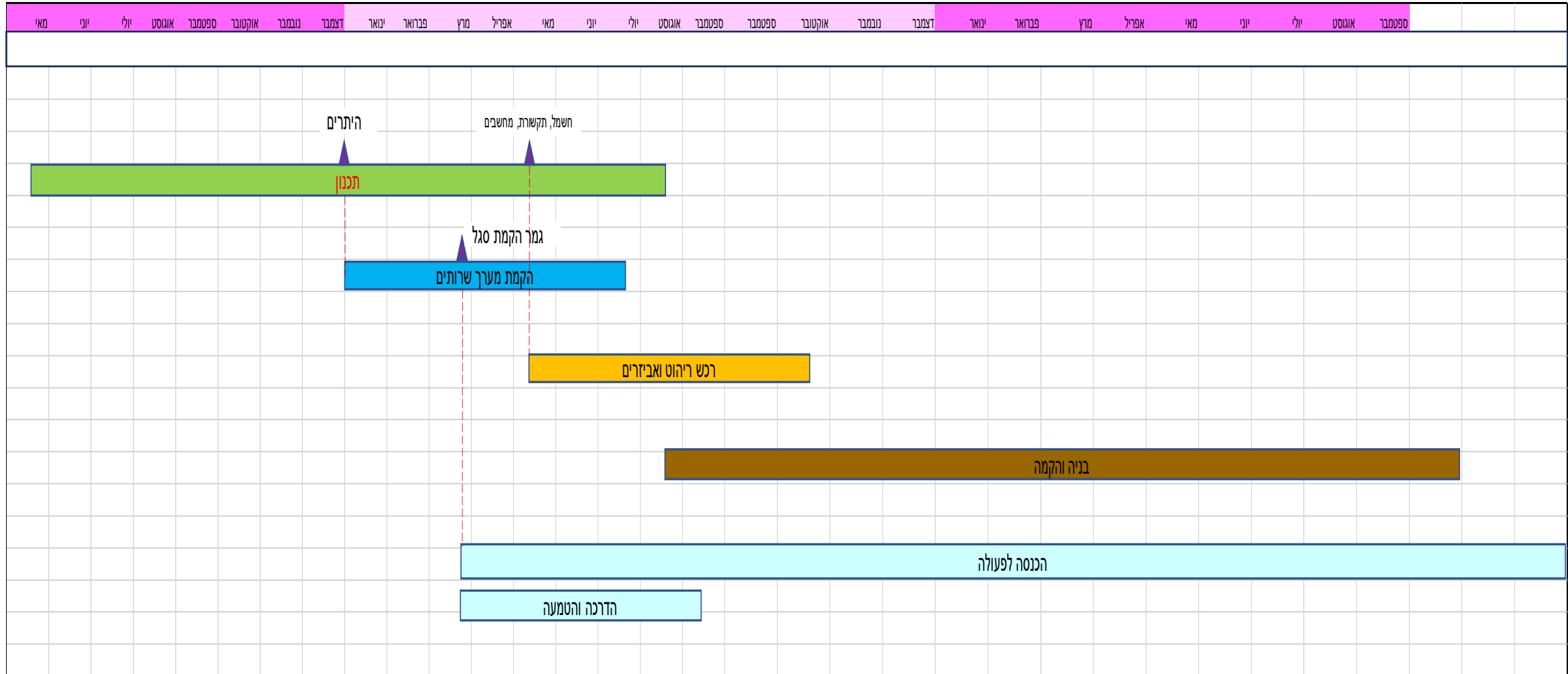


מודל של לוח זמנים:

דוגמה לתרשים אבני דרך ומסלולים עיקריים

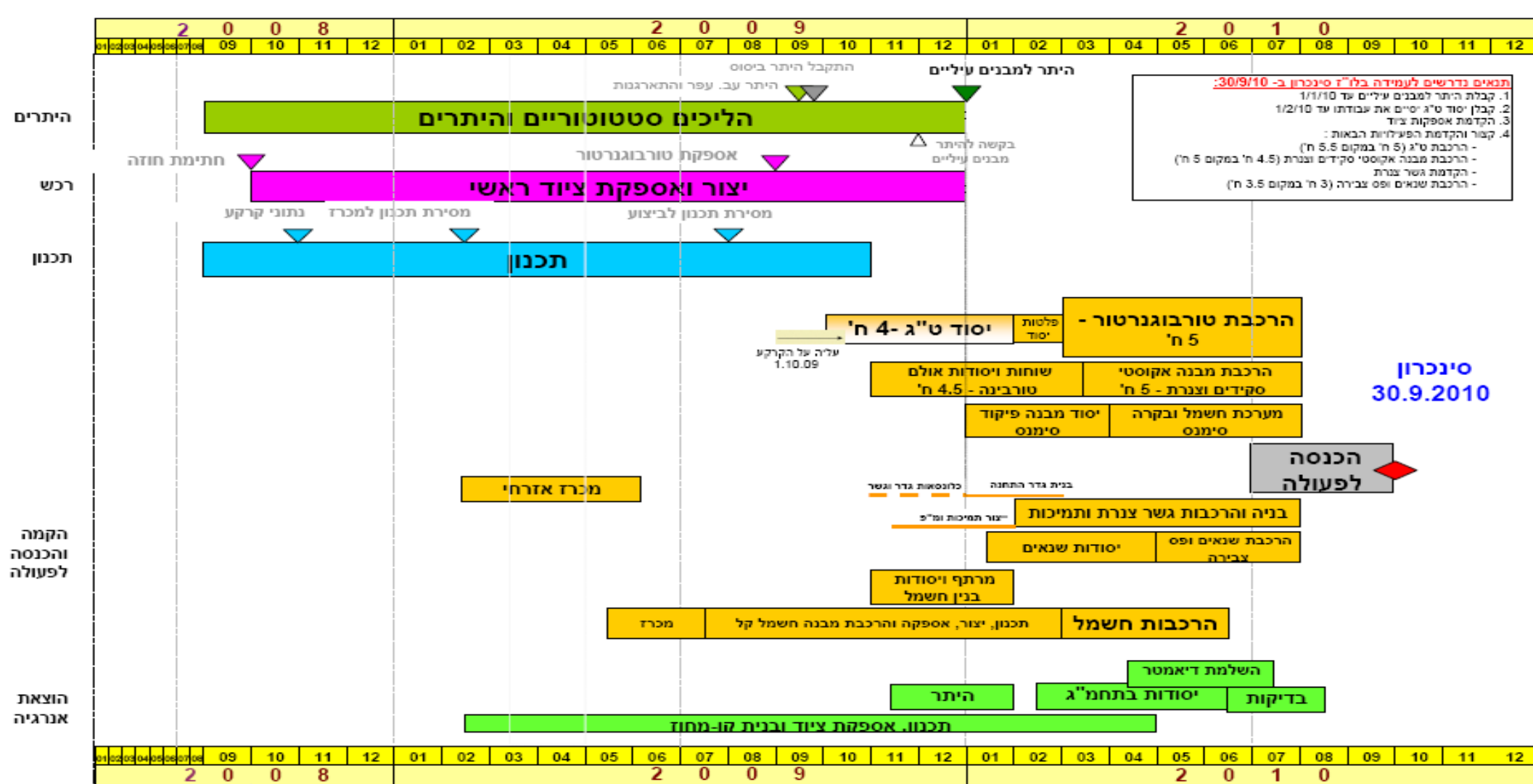
מודל של לוח זמנים:

דוגמה לתרשים אבני דרך ומסלולים עיקריים



מודל של לוח זמנים:

דוגמה לתרשים אבני דרך ומסלולים עיקריים



מהלכים אפשריים לצמצום הלו"ז

- ביצוע פעילויות במקביל
- העברת משאבים מפעילות לפעילות (ולנתיב הקריטי)
- צמצום תכולה באישור הלקוח.
- להוריד תקני איכות
- להעמיס יותר את המשאבים (יותר שעות- לא מומלץ לאורך זמן)
- להפעיל קבלני משנה במקום כוחות פנימיים
- לא לעדכן משכום מבלי אישור המשאבים המבצעים
- בחינה חוזרת של ההנחות היסוד, הסיכונים

העשרה והרחבה

קביעת משכי זמן של פעילויות

1. גישה דטרמיניסטית

(מתייחסת למשך שנקבע על ידינו כדבר ודאי)

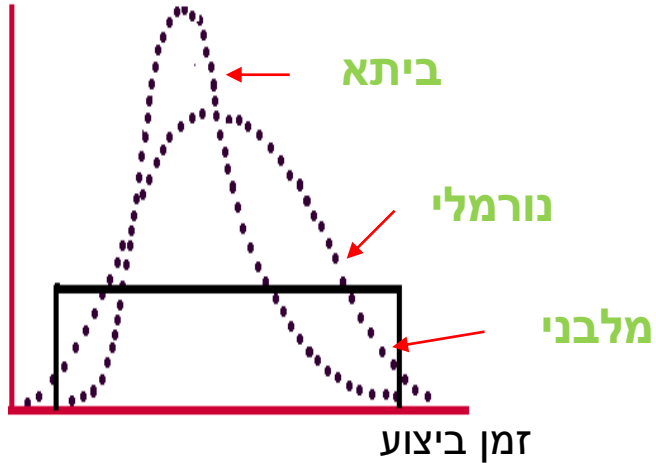
חמש שיטות להערכת זמנים:

- א. שיטה מודולרית - פרוק הפעולה לתתי פעילויות וסיכום זמניהן
- ב. שיטת הקבצה - השוואת הפעולה האמורה לפעולה בסיסית אחרת-שזמנה ידוע (benchmark)
- ג. הערכת מומחה - ניסיונם של העוסקים בתחום
- ד. שיטה פרמטרית - יצירת משואה המקשרת בין הכמות הנדרשת לכל פרמטר והזמן הדרוש
- ה. שיטת חקר ישימות - בחינת יכולת הביצוע ודרישות המשאבים תוך שימוש במודל או במדגם קטן

קביעת משכי זמן של פעילויות

2. גישה סטוכסטית (מניחה אי ודאות)

שכיחות



בפרויקטים שבהם יש פעילויות חוזרות

ניתן מדגמית לחשב את ההסתברות לסיום

כמתפלגת עפ"י שני סוגי פילוגים:

פילוג נורמלי או פילוג ביתא

מתייחסים לפילוג **ביתא** כאל הפילוג המתאים ביותר לאפיון זמני ביצוע

זמן אופטימי = **O** זמן סביר השכיח-הנפוץ = **M** זמן פסימי = **P**

הממוצע הוא $(P + 4M + O) / 6$

סטית התקן היא $(P - O) / 6$