



שיטות וכלים אינטגרטיביים לניהול מגה-פרויקטים בתחום התשתיות

שירלי פסטר – אביב ניהול הנדסה
טוני לופו - PBM

תוכן המצגת

1. רקע – מה הבעיה?

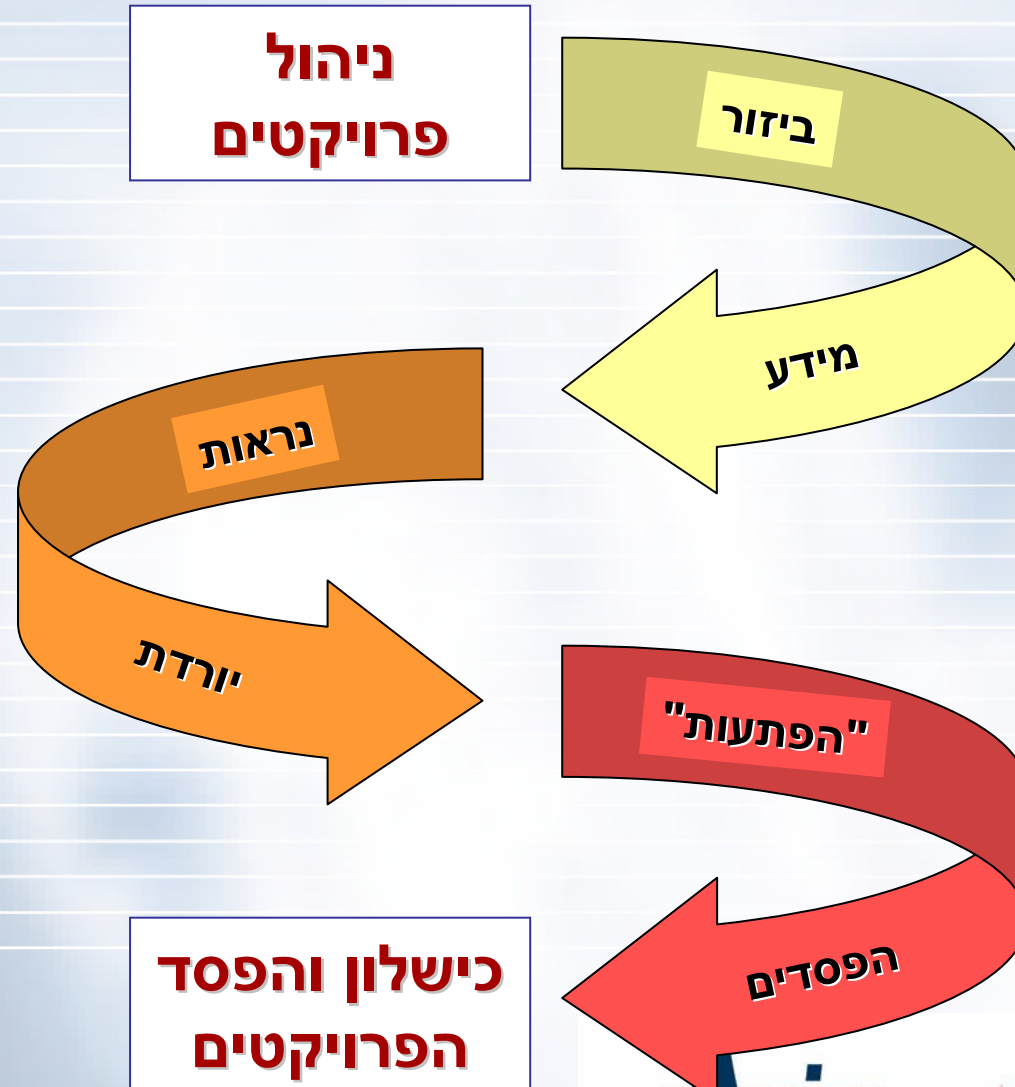
2. תכנון פרויקט ובנית תכנית עבודה אינטגרטיבית

3. בקרה וטיפול במשברים

4. תצוגה ומדידה

5. מה בעתיד?

מודל הספירלה היורדת



אז מה הבעיה?



1. היקף לוחות זמנים ותקציב גדולים – מעל 50 מליון ש"ח
2. עבודה מקבילה בכמה אתרים
3. עבודה מבוצעת ע"י הרבה גורמים – קב"מ, ספקים...
 - א. ריבוי תכניות עבודה – אין "שפה אחידה"
 - א. ריבוי חוזים וכתבי כמויות
4. סטנדרטים של ענף הבניה
5. דרושה אינטגרציה של לו"ז, תקציב ומשאבים ברמות בקרה שונות
6. משברים תכופים, דינמיקה גבוהה

שלב 1 - תכנון

1. הבנת התכנית והצגתה למנהלים – באמצעות
בנית Master plan

2. בניית WBS –

- הבעיה: WBS תקציבי אינו תואם WBS
לו"ז ומפורט ברזולוציה נמוכה יותר
- פתרון: זיהוי נקודת המפגש, קידוד
מתאים, ניהול תקציבים על WBS

3. בניית לו"ז מפורט

שלב 1 - תכנון

4. אינטגרציה של קבלני משנה

- שילוב תכניות בדידות
- שילוב תכניות אופקיות
- עבודה עפ"י מבנים קבועים

5. קישור לכתבי כמויות ומפרטים

קישור לוגי באמצעות קודים (הספר הכחול)



שלב II - בקרה וטיפול במשברים

1. זיהוי צווארי בקבוק עפ"י אלגוריתם TF עולה
2. טיפול בצווארי בקבוק ותיקון
3. השוואת תכניות אוטומטית



שלב II - בקרה וטיפול במשברים

אלגוריתם TF עולה

Identify min. TF

Identify driving activities : $FF \leq 0$

Identify the constraint

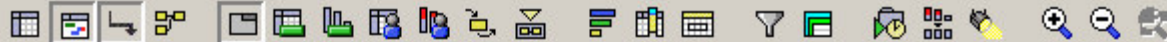
Release the constraint



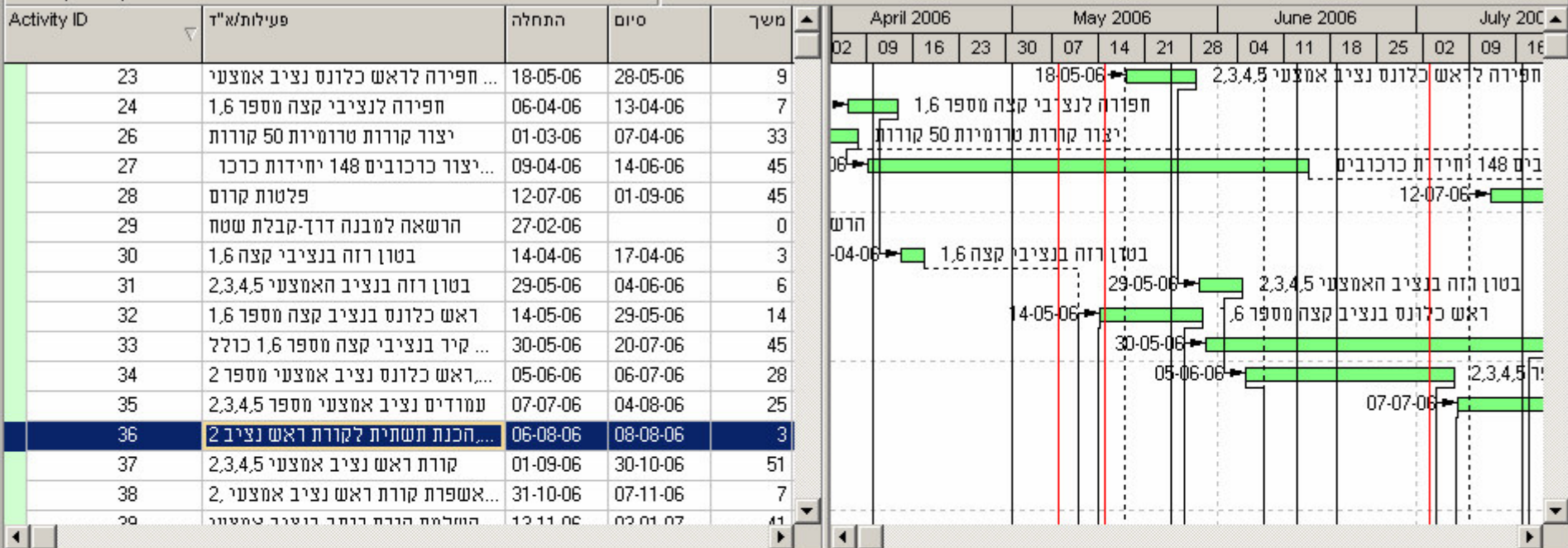
שלב II - בקרה וטיפול במשברים

אלגוריתם TF עולה

| Activity ID | פעילות/א"ד | התחלה | סיום | משך | Total Float |
|-----------------|------------------------------|------------|------------|------|-------------|
| 206-1 גירסה 431 | לוח זמנים כביש | 31-10-04 A | 12-05-09 | 1163 | 0 |
| H1960 | מבנה עליון בלבד D4 | 22-10-06 | 11-11-07 | 300 | -242 |
| 1964 | 'עב' עפר דרכי גישה ומשטחי עב | 22-10-06 | 22-10-06 | 0 | -241 |
| A4AR28 | ביצוע הסדר תנועה | 22-06-06 | 01-08-06 | 35 | -63 |
| AAR28 | ביצוע הסדר תנועה | 22-06-06 | 01-08-06 | 35 | -63 |
| ARA28 | ביצוע הסדר תנועה | 22-06-06 | 01-08-06 | 35 | -63 |
| ARR1828 | ביצוע הסדר תנועה | 04-05-06 | 13-06-06 | 35 | -63 |
| ARR28 | ביצוע הסדר תנועה כביש 42 | 15-11-05 A | 01-08-06 | 187 | -63 |
| ARR38 | עבודות עפר כביש 42 | 15-11-05 A | 12-04-06 | 50 | -63 |
| RR15 | הכנה והגשת תכנון הסדרי תנועה | 23-08-05 A | 31-01-06 | 2 | -63 |
| RR16 | אישור הסדר התנועה | 02-11-05 A | 06-11-05 A | 4 | -63 |
| RR17 | תכנון מפורט הסדרי התנועה | 07-11-05 A | 11-11-05 A | 5 | -63 |
| RR18 | אישור תכנון מפורט | 13-11-05 A | 22-03-06 A | 2 | -63 |
| ARR58 | עבודות אספלט כביש 42 | 19-06-06 | 05-07-06 | 15 | -61 |
| ARR68 | עבודות תאורה כביש 42 | 06-07-06 | 23-07-06 | 15 | -61 |
| ARR88 | הסדרי תנועה כולל ומזורים כבי | 28-06-06 | 01-08-06 | 30 | -61 |
| 381 | עבודות עפר כביש 4 | 04-11-05 A | 05-03-06 | 60 | -59 |
| 421 | עבודות אספלט | 20-06-06 | 30-06-06 | 10 | -59 |
| 441 | עבודות תאורה זמנית | 08-06-06 | 19-06-06 | 10 | -59 |
| 481 | עבודות סימון | 09-07-06 | 11-07-06 | 3 | -59 |
| 491 | פתיחת מעקף כביש 4 | 12-07-06 | 13-07-06 | 2 | -59 |



Layout: תכנית הפרוייקט Filter All: without PO



General Status Relationships Resources Codes Notebook Steps Feedback WPs & Docs Expenses Summary

Activity 36 2,3,4,5 נציב ראש לקורת תשתית Project 431C

Predecessors

| Project ID | Activity Name | Driving | Finish | R... | Lag | Activity Status |
|------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------|------|-----|-----------------|
| 431C | עמודים נציב אמצעי מספר 2,3,4,5 | <input checked="" type="checkbox"/> | 04-08-06 | FS | 0 | Not Started |
| 431C | הארקת יסוד בעמודים נציב אמצעי | <input type="checkbox"/> | 25-07-06 | FS | 0 | Not Started |

Successors

| Project ID | Activity ID | Activity Name | Start | Relatio... |
|------------|-------------|--------------------|----------|------------|
| 431C | 37 | קורת ראש נציב א... | 01-09-06 | FS |
| 431C | 71 | הארקת יסוד בקור | 31-07-06 | SS |

Assign Remove GoTo

Assign Remove GoTo

General Status Relationships Resources Codes Notebook Steps Feedback WPs & Docs

Activity 36 2,3,4,5 הנכת תשתית לקורת ראש נציב

Predecessors

| Project ID | Activity Name | Driving | Finish | R... | Lag | Activity Status |
|------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------|------|-----|-----------------|
| 431C | 2,3,4,5 עמודים נציב אמצעי מספר | <input checked="" type="checkbox"/> | 04-08-06 | FS | 0 | Not Started |
| 431C | הארקת יסוד בעמודים נציב אמצעי | <input type="checkbox"/> | 25-07-06 | FS | 0 | Not Started |

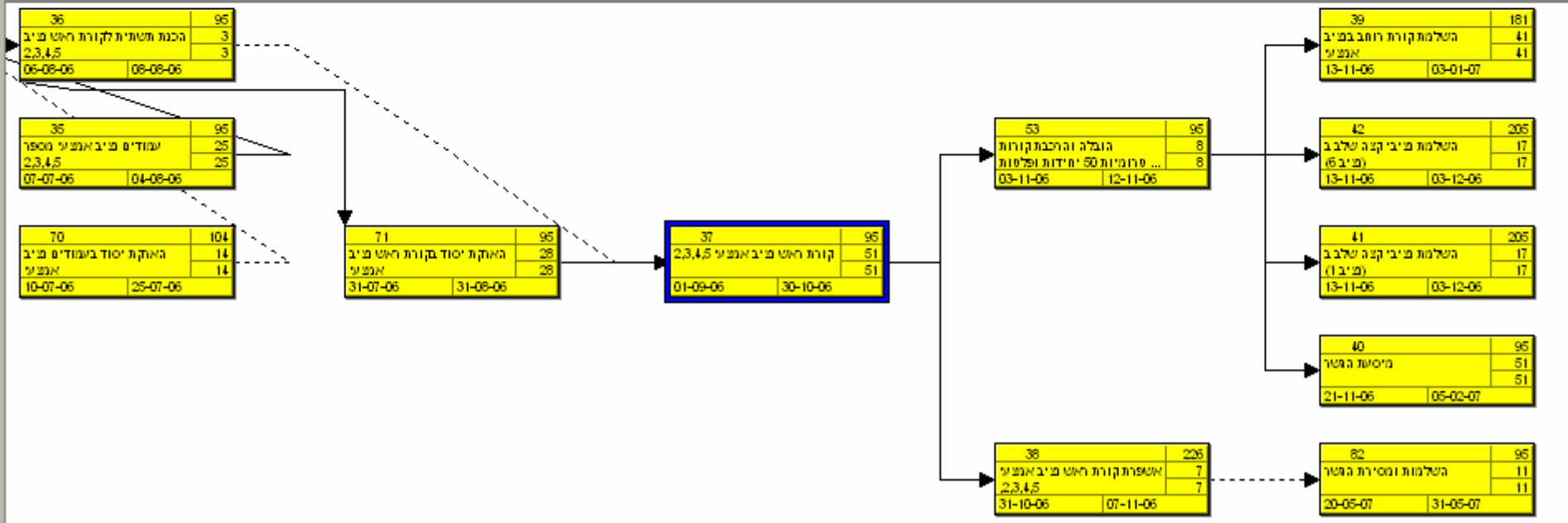
Navigation arrows

Assign Remove GoTo



תכנית הפרוייקט: Layout: Filter All: without PO

| Activity ID | פעילות/א"י | התחלה | סיום | משך | July 2006 | | | | | August 2006 | | | | September 2006 | | | | Oct | |
|-------------|--------------------------------|----------|----------|-----|-----------|----|----|----|----|-------------|----|----|----|----------------|----|----|----|-----|----|
| | | | | | 5 | 02 | 09 | 16 | 23 | 30 | 06 | 13 | 20 | 27 | 03 | 10 | 17 | 24 | 01 |
| 26 | יצור קורות טרומיות 50 קורות | 01-03-06 | 07-04-06 | 33 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | יצור כרכובים 148 יחידות כרכ | 09-04-06 | 14-06-06 | 45 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | פלטות קרום | 12-07-06 | 01-09-06 | 45 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | הרשאה למבנה דרך-קבלת שטח | 27-02-06 | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | בטון רזה בנציבי קצה 1,6 | 14-04-06 | 17-04-06 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | 2,3,4,5 בנציב האמצעי | 29-05-06 | 04-06-06 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | ראש כלונס בנציב קצה מספר 1,6 | 14-05-06 | 29-05-06 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | קיר בנציבי קצה מספר 1,6 כולל | 30-05-06 | 20-07-06 | 45 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | ראש כלונס נציב אמצעי מספר 2 | 05-06-06 | 06-07-06 | 28 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | עמודים נציב אמצעי מספר 2,3,4,5 | 07-07-06 | 04-08-06 | 25 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | הכנת תשתית לקורת ראש נציב 2 | 06-08-06 | 08-08-06 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | קורת ראש נציב אמצעי 2,3,4,5 | 01-09-06 | 30-10-06 | 51 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | אשפרת קורת ראש נציב אמצעי 2 | 31-10-06 | 07-11-06 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | השלמת קורת רוחב בנציב אמצעי | 13-11-06 | 03-01-07 | 41 | | | | | | | | | | | | | | | |



| | |
|------------------------------|----------|
| 36 | 95 |
| הכנת תשתיות לקורות האטל פייב | 3 |
| 2,3,4,5 | 3 |
| 05-08-06 | 08-08-06 |

| | |
|------------------------|----------|
| 35 | 95 |
| עבודים פייב אמצעי הספר | 25 |
| 2,3,4,5 | 25 |
| 07-07-06 | 04-08-06 |

| | |
|-------------------------------|----------|
| 70 | 104 |
| האקנת יסוד בעבודים פייב אמצעי | 14 |
| אמצעי | 14 |
| 10-07-06 | 25-07-06 |

| | |
|-----------------------------------|----------|
| 71 | 95 |
| האקנת יסוד בקורות האטל פייב אמצעי | 28 |
| אמצעי | 28 |
| 31-07-06 | 31-08-06 |

| | |
|-----------------------|----------|
| 37 | 95 |
| קורות האטל פייב אמצעי | 51 |
| 2,3,4,5 | 51 |
| 01-09-06 | 30-10-06 |

שלב III - מדידה ותצוגה



- בעשרים השנים האחרונות חלה התפתחות מרשימה בתוכנות לניהול פרויקטים
- כעת ניתן להקים רשתות של עשרות אלפי פעילויות ולנהל אותן בצורה יעילה ומקצועית.
- למרות היכולת הטכנולוגית לנהל רשתות ענקיות יש כישלון במימושם.

שלב III - מדידה ותצוגה

הסיבות המרכזיות :

- דוחות קשים ולא ידידותיים-מאות דפים של נתונים
- העדר סדרי עדיפויות בהצגת הנתונים
- מבנה דו"ח גאנט הוא חד-מימדי ודורש קריאה מלווה בתכניות, מפרטים. הנ"ל יוצר סירבול.
- שגיאות הנובעות ממגבלות אנושיות בתכנון ובבדיקת הנתונים.



שלב III - מדידה ותצוגה

■ המגמות המסתמנות היום בניהול פרויקטים דנות בעיקר בנושא הצגה יצירתית של נתוני לוחות הזמנים הממוחשבים.

■ מול מסדי הנתונים החזקים צריכים להעמיד שיטות סינון, הצגה מוחשית ומיקוד של הבעיות להחלטה.

■ מערכות עיבוד הנתונים מטפלות במספר עצום של פרטים ולא יכולות להתמודד עם מציאת הפתרונות או בנית אסטרטגיות.



שלב III - מדידה ותצוגה

■ המוח האנושי הוא מוגבל ביכולת אגירת נתונים אבל יעיל במציאת פתרונות וחשיבה יצירתית.

■ על המומחה ליצור את התווך בין שני הדברים השונים :

-מערכות ניהול פרויקט מסורבלות

-המוח האנושי הנמצא במחסור בזמן לימוד נתונים



תקשורת-תחום ידע PMBOK

לימוד נתוני
הפרויקט

הגדרת פעילויות
משאבים

בנית רשת
הפעילויות

הכנת דוחות
לוחות זמנים

להעביר
מידע
למנהל הפרויקט

להעביר מידע
למחלקות הארגון

להעביר מידע
לדרג בכיר ביותר

להעביר מידע
לקבלנים\ספקים
גורמי חוץ שונים

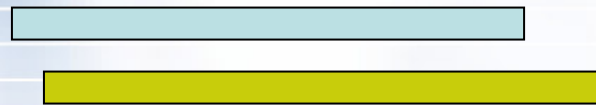
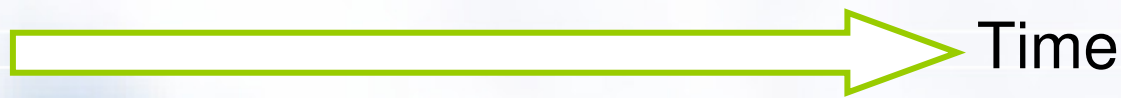
שיטה יעילה לפרויקטים ליניאריים

תרשים זמן-מקום

השיטה המסורתית להקמה וניהול לוח זמנים



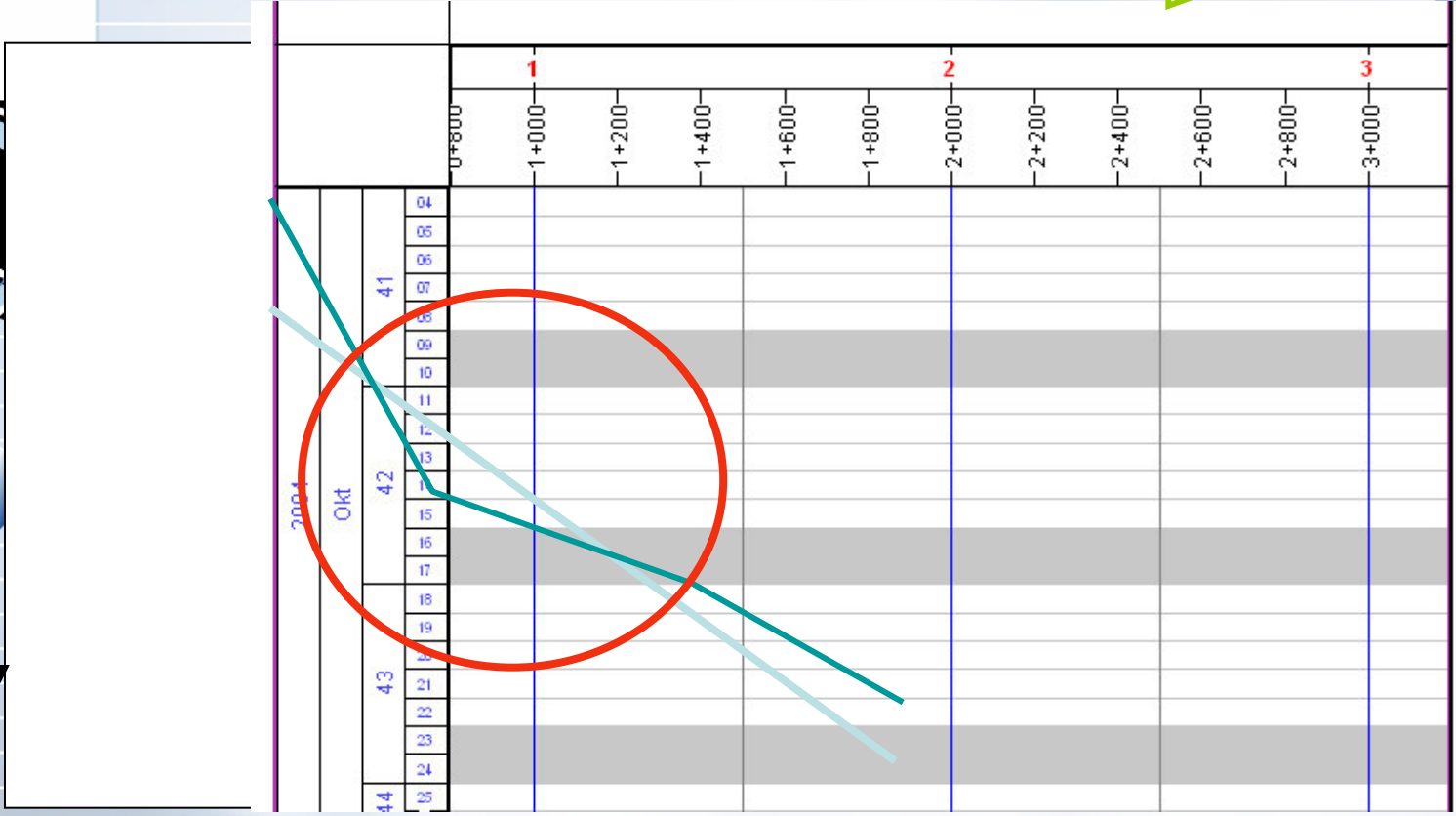
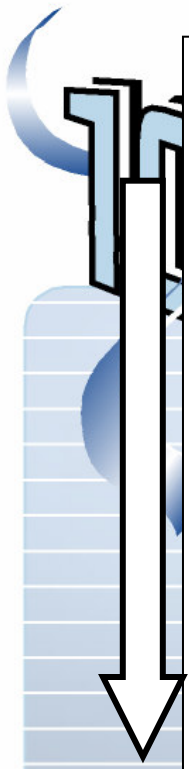
Network diagram



Bar chart

תרשימי זמן-מקום-פרויקטים

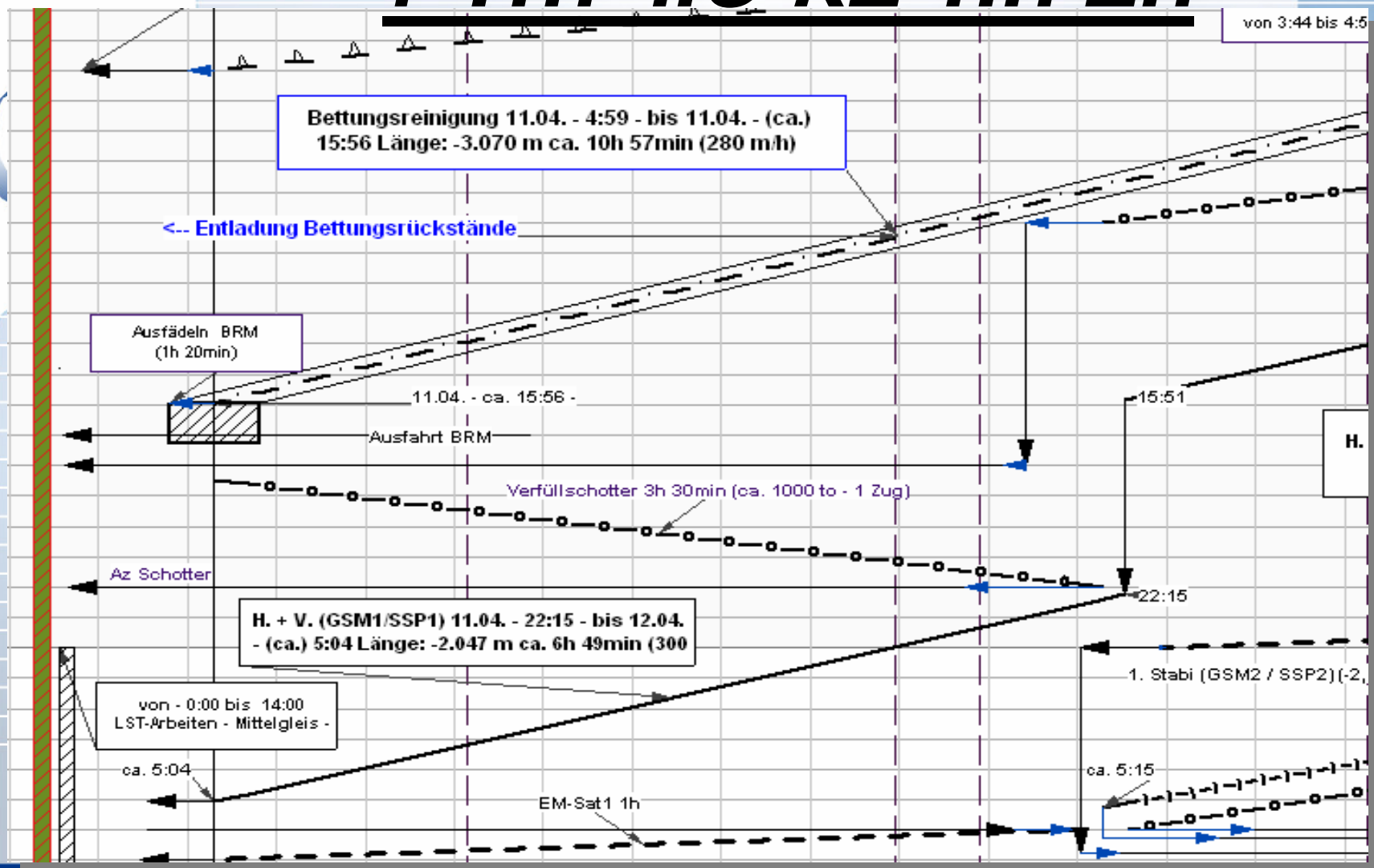
ליניארים




זמן

שקיפות מלאה-שיטוף כל גורמי

הביהול באישור הלוח



תרשימי זמן-מיקום

- 
- יכולות תאור גרפי של לוח הזמנים על פי מיקום
 - תמונה מתומצתת המכילה אלפי פעילויות במספר גלילות
 - עבודת החשיבה על הפרויקט מדויקת ויכולת העברת מידע משופר

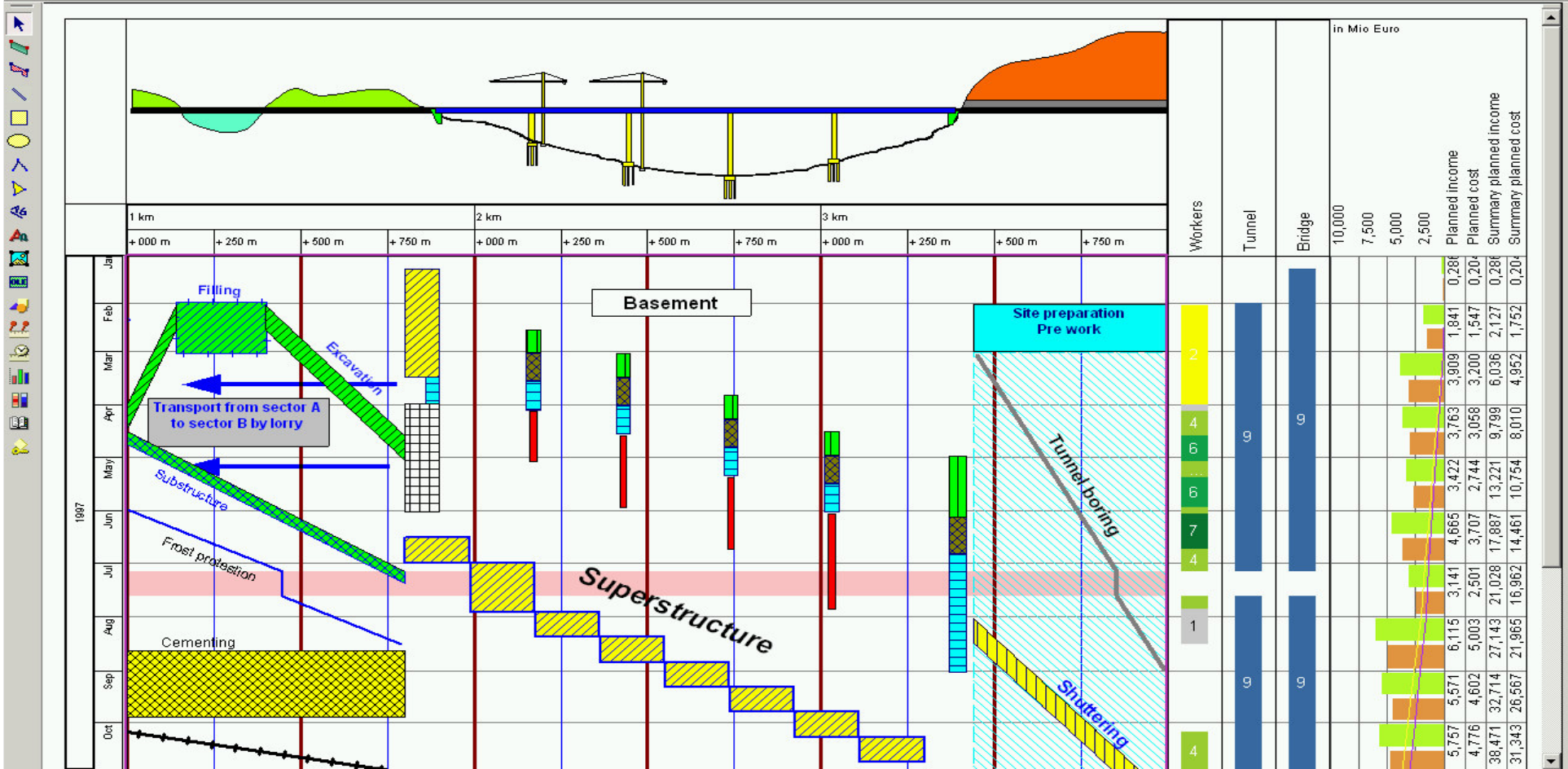
תרשימי זמן-מיקום

Tilos 3.0 - [motoway a45.hsp - Übersicht mt Ressourcen und Kosten]

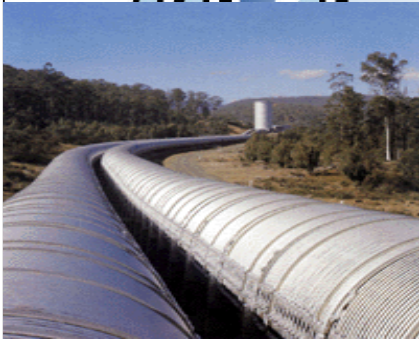
File Edit View Insert Cells Extras Window Help...

1.2

100



תרשימי זמן-מקום - יישומים



- סלילת דרכים

- סלילת כבישים מהירים-כבישי אגרה

- גשרים

- עבודות מינהור

- קווי גז

- קווי תשתיות-חשמל, מים, ביוב

- רכבות-עירוניות ובין עירוניות

- צמתים \מחלפים

מגמות חדשניות להצגת לוח זמנים

