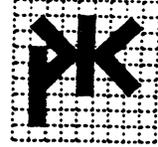


היבטים אסטרטגיים וטקטיים בתהליכי המחרה
וקבלת החלטות בסביבה מוגבלת משאבים

יורם עדן
בעז רונן

פברואר 1995



היבטים אסטרטגיים וטקטיים בתהליכי המחרה וקבלת החלטות בסביבה מוגבלת משאבים

יורם עדן
בעז רונן

פברואר 1995

היבטים אסטרטגיים וטקטיים בתהליכי המחרה וקבלת החלטות בסביבה מוגבלת משאבים

יורם עדן

בעז רונן

ברצוננו להביע את תודתנו למכון יוסף קסירר למחקר בחשבונאות ולפרופ' יצחק סוארי על עזרתם במחקר זה, ולגב' מירב כהן על השקעתה בעריכת חוברת זו.

תוכן העניינים

| עמוד | |
|------|---|
| 4 | 1. הקדמה |
| 6 | 2. מאפייני סביבה מוגבלת משאבים - מגבלות משאבים - מגבלות משאבים בזמני שיא (Peaks) - עונתיות - ארועים של מחסור במשאב או בחומר גלם - תקופת ביניים של המתנה למשאב קריטי |
| 8 | 3. בעיות החלטה בסביבה מוגבלת משאבים - קביעת תמהיל המוצרים - החלטות Make or Buy - החלטות המחרה - החלטות הפסקת יצור/מתן שרות - החלטות כניסה לקו מוצרים/קו שרותים חדש - החלטות השקעה - החלטות קבלת פרוייקטים - החלטות של מענה למכרזים - החלטות בדבר בידול מוצר ופילוח שוק |
| 10 | 4. הכלים |
| | - תרומה סגולית - פרופיל המדדים - CUT diagram - מתודולוגיית שלושת השלבים - מודל תרומת קבלנות משנה |
| 26 | 5. ההחלטה האסטרטגית |
| 28 | 6. דוגמאות לשימוש באסטרטגיה ובכלים |
| 34 | 7. סיכום |
| 35 | ביבליוגרפיה |

מהפיכת הניהול בעשור האחרון, שהתבטאה ביישום גישות ניהוליות חדשניות לא לוותה בשינוי משמעותי בכלי החשבונאות הניהולית. גישות ניהוליות כגון Just In Time, ניהול לפי אילוצים, ניהול איכות כולל, עקרון "הקיט המלא" ואחרות נהפכו ללחם חוקם של ארגוני שרותים ומפעלי תעשייה. כלי החשבונאות הניהולית המסורתיים, ובייחוד גישת התמחיר, לא התאימו עצמן לתפיסות החדשות, ובחלק מהמקרים אף בלמו את יישומן.

מחקר זה הוא מחקר המשך למחקר קודם שטיפל בפיתוח כלים תומכי החלטה לתימחור בסביבת היצור המודרנית (עדן, רונן וספקטור, 1993). במחקר הקודם פותחו כלים שונים, כגון CUT diagram, פרופיל המדדים ו"מתודולוגיית שלושת השלבים" האמורים לתת פתרונות במגוון בעיות ניהוליות:

- החלטות לגבי תמהיל המוצרים
- החלטות Make or Buy
- החלטות המחרה
- החלטות בדבר הפסקת יצור מוצר או מתן שרות
- החלטות על כניסה לקו מוצרים או קו שרותים חדש
- החלטות השקעה
- החלטות לגבי קבלת פרויקטים חדשים
- החלטות לגבי מענה למכרזים

רב הדוגמאות והארועים שנותחו במחקר הקודם דנו בסביבה של עודף קיבולת, סביבה שכיחה בעולם התפעול המודרני.

מחקר זה יישם את העקרונות, הגישות והכלים בעיקר בסביבה מאולצת משאבים. אמת, הסביבה העסקית היום היא סביבה בה קיים עודף קיבולת במשאבים, והשוק הוא שוק של קונים. אולם, כפי שיראה המחקר בסביבה זו, קיימים מקרים רבים בהם האילוץ הוא אילוץ משאבים, ומגבלת הארגון היא מחסור במשאב קריטי. בין המקרים האלה ניתן למנות:

- צוואר בקבוק שהוא משאב יקר בעלותו
- מחסור בבעלי מקצוע ומומחים (מהנדסי תוכנה וכו') המהווים צווארי בקבוק בארגון
- תקופות שיא (Peak) בארגון
- עונתיות
- ארועים של מחסור במשאב או בחומר גלם

לקבלת ההחלטות בסביבה מוגבלת משאבים יש שני היבטים: היבט טקטי והיבט אסטרטגי. תרומת ההיבט הטקטי היא בתחום קבלת החלטות בטווח הקצר, דבר המשפר את רווחיות הארגון. ההיבט החשוב יותר לארגון הוא ההיבט האסטרטגי, שלעיתים קובע את השרדות המערכת. המחקר יעסוק בשני ההיבטים, תוך תשומת לב להיבטים האסטרטגיים, ומתן כלי החלטה לעוסקים בתחום הטקטי.

מחקר זה משלב היבטים חשבונאיים, כלכליים, תפעוליים, שיווקיים ואסטרטגיים. הערכת המחקר היא כי רק שילוב בינתחומי בכוחו לסייע סיוע מדרגתי לפירמה. הניתוח, תוצאות המחקר, והכלים שפותחו יוכלו לסייע למקבלי החלטות בארגונים, ולשפר את רווחיות עסקיהם. מנהלים בארגונים משימתיים או מלכ"רים יוכלו להשתמש בכלים ובחשיבה לשיפור מדדי הביצוע של ארגוניהם.

בשעה שהכלים הטקטיים המובאים במחקר זה ניתנים ליישום פשוט בשטח, מופנית תשומת לבם של המנהלים להיבטים האסטרטגיים, ששימוש נכון בהם יתרום תרומה נוספת ומשמעותית יותר.

2. מאפייני סביבה מוגבלת משאבים

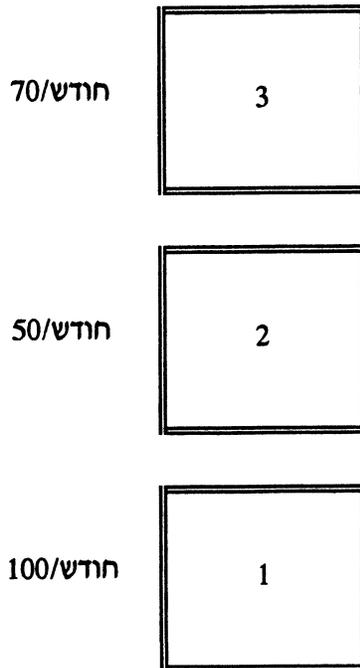
סביבה מוגבלת משאבים היא סביבה בה עומס המערכת במרווח זמן נתון גדול מחקיבולת שלה. במערכות בעלות אופי טורי (תהליכי זרימה בייצור, בפיתוח, במכירות או בעיבוד מידע) סביבה מוגבלת משאבים מאופיינת ע"י משאב קריטי אחד הנמצא בחוסר ("אילוץ משאבים" או "צוואר בקבוק"). בתהליכים מקביליים נמצא יותר מאשר משאב קריטי אחד בו זמנית. אולם, נסיון המחברים מראה כי ברוב המקרים מחסור במשאב קריטי אחד הוא המקרה השכיח, ואליו נתיחס במחקרנו זה. במקרה של יותר ממשאב קריטי אחד, קיימים אלגוריתמים לטיפול ברוח מחקרנו זה (Luebbe & Finch, 1992; Patterson, 1992).

נתאר להלן מספר מצבים שכיחים של מגבלות משאבים:

2.1 משאב קריטי בחוסר כאילוץ קבוע

נתאר לעצמנו תהליך טורי פשטני, שיקרא להלן "תהליך 123" - ראה שרטוט 2.1

פוטנציאל ביקוש - 300 לחודש



שרטוט 2.1 - "תהליך 123"

בתהליך זה משאב מס' 2 הוא "אילוץ משאבים" - "צוואר בקבוק" או "אילוץ פנימי".

לדוגמא - משאב כזה יכול להיות תנור לטיפול חום במפעל יציקות העובד 3 משמרות; מהנדס מיקרוגל ותיק במפעל פיתוח; ראש צוות מהנדסי תוכנה; מכונת השקע במפעל לאריזות; שטח אש לאימונים בצבא הבלגי; צומת בכביש עמוס; מנתח לב מומחה בבית החולים וכו'.

המאפיין סביבות אלה הוא שהאילוץ לא יזוז לאורך זמן ממקומו, ולאורך כל ימות השנה יהווה צוואר בקבוק. הקושי לפתוח צוואר בקבוק זה כרוך במשאבים רבים שיושקעו, בזמן ארוך להכשרת בעל מקצוע דומה, או ביחודיות ובמומחיות של המבצע (Ronen and Spector, 1992).
יצוין כי ארגונים משימתיים (צבא בעת לחימה, משטרה, ארגוני איסוף מודיעין ודומיהם) נמצאים במצב של צוואר בקבוק תמידי: לעולם יהיו יותר משימות מאשר כח אדם לביצוע. מהפיכת המידע גורמת להתפוצצות המידע, ולא ניתן בארגונים כאלה לבצע את כל המשימות.

2.2 מגבלות משאבים בזמני שיא (Peak Management)

להבדיל מהמקרה הראשון, בו האילוץ מתקיים לאורך זמן, מגבלות משאבים בזמני שיא מאופיינות במחסור במשאב בפרקי זמן מוגדרים. ביתר הזמן, המשאבים הקריטיים אינם מהווים צוואר בקבוק במערכת.

בקטגוריה זו נמצאים שטחי השולחנות במסעדה בזמני השיא; מכונת הצבע במפעל ליצור קופסאות משקה בקיץ; בית אריזת הפרי באמצע עונת הקטיף; משרד רואי חשבון לפני תקופת דיווח וכו'. בסביבות עבודה אלו, המשאבים שנזכרו נמצאים במצב של עודף קיבולת רב הזמן, ובמחסור בתקופת השיא. כפועל יוצא, מנהלי המערכות יצטרכו לנהל שני סוגים של מדיניות: האחת לתקופה של עודף קיבולת, והשנייה לתקופה של מחסור במשאבים (Ronen and Schragenheim, 1994). למשל, בעלי מסעדות נוהגים למכור "ארוחות עסקיות" בשעות השפל במחירים נמוכים יותר מאשר בשעות השיא.

2.3 עונתיות

חלק מהדוגמאות שהובאו בסעיף הקודם הן דוגמאות של עונתיות. ניהול עונתיות היא מקרה פרטי של Peak Management, כאשר מחוייבת מדיניות שונה בכל אחד מהזמנים - בעונה ומחוץ לעונה. מנהל מפעלים ומנהלי כספים במפעלים ובארגונים עונתיים למדו לתמחר בצורה שונה מוצרים ושרותים בעונות השונות.

2.4 ארועים של מחסור במשאב או בחומר גלם

רוב הבעיות של ארגונים ומפעלים הן בתחום השיווק. רוב הארגונים נמצאים במצב של עודף קיבולת ומחסור בהזמנות. ברם, גם ארגונים כאלה סובלים מדי פעם במחסור במשאב קריטי (עקב קלקולים או תחלופות) או במחסור בחומר גלם. ארועים אלה גורמים לכך שהארגון יהיה בחוסר משאבים בעת תקופת זמן מסוימת.

2.5 תקופת ביניים של המתנה למשאב קריטי

לעיתים קרובות מתקבלת החלטה בדבר הגדלת הקיבולת של משאב קריטי במחסור, למשל - גיוס מהנדס תוכנה או רכש מכונה חדשה. עד הגיע המשאב הנוסף והכנסתו הסדירה לעבודה עוברים לעיתים מספר חודשים, ולעיתים גם שנה ויותר. במשך תקופה זו יהיה הארגון במצב של מגבלת משאבים.

מקרים אלה מראים, כי יש לפתח מתודולוגיה לקבלת החלטות בסביבה של מגבלות משאבים - בין אם מגבלה זו היא מתמדת, ובין אם היא זמנית.

3. בעיות החלטה בסביבה מוגבלת משאבים

בסביבה מוגבלת משאבים עומדים המנהלים מול מספר בעיות החלטה:

3.1 בעיות לגבי תמהיל המוצרים

סביבה מוגבלת משאבים לא תוכל לייצר את כל המוצרים בעלי פוטנציאל המכירה לשוק, או להעניק את כל השרותים שניתן לתת ללקוח. ביצועי המערכת מוגבלים ע"י אילוציה, ואילו משאבים מחייב את המנהלים להחליט איזה מוצר ייצרו, איזה שרות ימכרו ומאיך - על איזה מוצרים ושרותים יוותרו (Patterson, 1992).

3.2 החלטות Make or Buy

בעיות אלה של "קנה או יצר" עומדות בפני המנהל. בסביבה בעלת עודף קיבולת - בעיה זו קלה יחסית, ופתרונותיה ניתנים ליישום בקלות יחסית (עדן, רונן וספקטור 1993). בסביבה מוגבלת משאבים - בעית המסירה לקבלני משנה סבוכה יותר. היתרון בקבלני משנה מהווה "הקלה על אילוץ המשאבים" ומאפשר הרחבה אפקטיבית של כושר היצור או השרות של הארגון. השאלה המתבקשת היא איזה עבודות להעדיף ליצר "בבית" ואיזה עבודות יש להוציא החוצה לקבלני המשנה, תוך התחשבות במשאבי צוואר הבקבוק.

3.3 החלטות המחרה

באיזה מחיר כדאי להציע את המוצר בשוק? כיצד יש לתמחר מוצר העובר דרך צוואר הבקבוק ומוצר שאינו עובר דרכו ("מוצר חופשי")?

- 3.4 **החלטות הפסקת יצור או מתן שרות**
 החלטות בדבר הפסקת יצור או מתן שרות צריכות להתקבל בראיה גלובלית של כל הארגון, וביחוד תוך התחשבות באילוצי המערכת. קבלת החלטות המסתמכות על התמחיר הקלסי מביאות את המערכת לכשל (Kaplan, 1984; Eden and Ronen, 1991).
- 3.5 **החלטות כניסה לקו מוצרים/קו שרותים חדש**
 החלטות אלה ילקחו בצורה גלובלית, תוך שימוש מושכל במידע על משאבי המערכת ובדיקת ההשפעה על המשאבים הקריטיים של המערכת.
- 3.6 **החלטות השקעה**
 החלטות ההשקעה הטובות הן אלה הגורמות להגדלת הערך הנוכחי של הרווח של הארגון. קבלת החלטה בראייה גלובלית מגדילה את התפוקה (Throughput) של הארגון או מקטינה את הוצאות התפעול (Operating Expenses). השקעות המרחיבות את קיבולת צוואר הבקבוק הן אלה הגורמות להגדלה אפקטיבית של הרווח.
- 3.7 **החלטות על קבלת פרויקטים**
 סביבה פרויקטלית, כמקובל בתעשיות עתירות הידע, היא סביבה בה קיימים אילוצי משאבים. איזה פרויקט כדאי להעדיף ובכמה לתמחר אותו?
- 3.8 **החלטות על מענה למכרזים**
 המשתמש בתמחיר הקלסי אינו מבחין במנין שעות העבודה בין משאבים בעודף ומשאבים בחוסר (Goldratt, 1990; Eden and Ronen, 1991). הניתוח האסטרטגי והכלים הטקטיים שיפותחו להלן, בכוחם לתת מענה לשאלות אלה.
- 3.9 **החלטות בדבר בידול מוצר ופילוח שוק**
 בידול מוצר ופילוח שוק הם לחם חוקם ומטה לחמם של ענפים רבים העוסקים בנושא עשרות שנים: תעשיית התמרוקים, תעשיית המכוניות וכו'. מאידך גיסא, ארגונים עתירי ידע שעבדו עבור מערכת הבטחון ועוברים כיום לייצור בשוק האזרחי או ממשיכים למכור בשוק הבטחוני, נמצאים היום בראשית הדרך למיצוי פוטנציאל הבידול והפילוח. שימוש מושכל במשאב הקריטי יכול להביא את הפילוח והבידול לשימוש טוב יותר.

4. הכלים

נציג להלן מספר כלים לקבלת החלטות בסביבה מאולצת משאבים:

- תרומה סגולית
- פרופיל המדדים
- CUT diagram
- מתודולוגיית שלושת השלבים
- תרומת קבלן המשנה (הקב"מ)

4.1 תרומה סגולית

מערכת מאולצת משאבים מוגבלת בדרך כלל ע"י משאב קריטי אחד, "אילוץ המערכת". אחת הבעיות המרכזיות של מערכת כזאת היא בעיית העדפת המוצרים. הקריטריון לבחירת מוצרים בסביבה מוגבלת משאבים היא לפי התרומה ליחידת אילוץ, שנכנה אותה בשם תרומה סגולית של המוצר (Ronen and Starr 1990). נדגים ונבהיר שימוש בכלי זה לפי הדוגמא הבאה (ראה Goldratt, 1990; Ronen and Rozen, 1992):

מערכות "כלנית" ו"נרקיס" מיוצרות ע"י 4 מחלקות שונות. אנשי השיווק עומדים לחתום על חוזה לאספקת מערכות - 50 יחידות "כלנית" ו 100 יחידות "נרקיס" לשבוע, במחירים של \$10K ו \$9K למערכת בהתאמה.

מערכת התפ"י (תכנון ופיקוח יצור) הגישה את הערכת השעות הבאה:

| מחלקה/מערכת | "כלנית" | "נרקיס" |
|-----------------|----------------|----------------|
| א | 5 שעות ליחידה | 25 שעות ליחידה |
| ב | 50 שעות ליחידה | 25 שעות ליחידה |
| ג | 10 שעות ליחידה | 25 שעות ליחידה |
| סה"כ שעות עבודה | 65 שעות ליחידה | 75 שעות ליחידה |
| חמרי גלם | \$3K ליחידה | \$4K ליחידה |

טבלה 4.1.1 - הערכת שעות

האספקות מתוכננות לחצי השנה הקרובה. בכל מחלקה הטכנולוגיה שונה, ואין אפשרות לניידות עובדים. בכל מחלקה 100 איש, 40 שעות עבודה לאיש לשבוע. ההוצאות התפעוליות (Operating Expenses) לשבוע הן \$700K. השאלה הנשאלת כאן היא - מה יהיה הרווח המקסימלי של המפעל בשבוע?

"נרקיס"
 מחיר שוק: \$9K למערכת
 פוטנציאל ביקוש: 100 יח'
 לשבוע

ג'
 25 שע'/יח'

ב'
 25 שע'/יח'

א'
 25 שע'/יח'

עלות
 חמר גלם 2 ליחידה
 \$4K

"כלנית"
 מחיר שוק: \$10K למערכת
 פוטנציאל ביקוש: 50 יח'
 לשבוע

ג'
 10 שע'/יח'

ב'
 50 שע'/יח'

א'
 5 שע'/יח'

עלות
 חמר גלם 1 ליחידה
 \$3K

שרטוט 4.1.2 - מפעל "כלנית" - "נרקיס"

פתרון ע"י תכנון ליניארי, או בגישת שבעת השלבים של ניהול לפי אילוצים (גולדרט, 1990; עדן, רונן, ספקטור, 1993) יתן את התוצאה הבאה: המפעל אינו יכול לספק את כל הביקושים, מחלקה ב' היא צוואר הבקבוק כמודגם בטבלה 4.1.2.

| מחלקה | מכירת | מחלקה | פוטנציאל כל (בשעות) | ש"ע | "כלנית" | "נרקיס" | מכירת מחלקה |
|-------|-------------------------|------------------------|-------------------------|-----|---------|---------|-------------|
| ביקוש | 100 | 50 | $40 \times 100 = 4,000$ | | | | |
| א | $100 \times 25 = 2,500$ | $50 \times 5 = 250$ | 2,750 | | | | 68.75% |
| ב | $100 \times 25 = 2,500$ | $50 \times 50 = 2,500$ | 5,000 | | | | 125% |
| ג | $100 \times 25 = 2,500$ | $50 \times 10 = 500$ | 3,000 | | | | 75% |

טבלה 4.1.2 - שיעור העומס

תמהיל המוצרים המיטבי הוא: יצור 100 יחידות "נרקיס"
30 יחידות "כלנית"

לפתרון זה, המתקבל בשיטת סימפלקס, ניתן להגיע ע"י סיווג המוצרים לפי "התרומה ליחידת אילוץ", שתקרא להלן "תרומה סגולית".

| נתונים למערכת | המערכת | "נרקיס" | "כלנית" |
|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------|
| מחיר מכירה ליחידה | \$10,000 | \$9,000 | |
| חמרי גלם | \$3,000 | \$4,000 | |
| תרומה | \$7,000 | \$5,000 | |
| שעות אילוץ | 50 שעות | 25 שעות | |
| תרומה סגולית | 140 $\frac{\text{דולר}}{\text{שעה}}$ | 200 $\frac{\text{דולר}}{\text{שעה}}$ | |

טבלה 4.1.3 - תרומה סגולית

מהטבלה אנו רואים כי מערכת נרקיס תורמת 200 דולר ליחידת אילוץ, ועל כן נעדיף ליצר מקסימום "נרקיס".

הביקוש השבועי למערכת "נרקיס" הוא 100 מערכות. מחלקת האילוץ ("צוואר הבקבוק" - מחלקה ב') תעבוד על מערכות אלה במשך $25 \times 100 = 2,500$ שעות. נותרו עוד 1,500 שעות פנויות בצוואר

הבקבוק ליצור "כלנית". מערכת "כלנית" צורכת 50 שעות אילוף, ועל כן נייצר עוד 30 מערכות כאלה. חישוב הרווח יהיה כדלקמן:

$$\begin{aligned} \text{תרומות:} & \quad 100 \times (9,000 - 4,000) = 500,000 \quad \text{"נרקיס"} \\ & \quad 30 \times (10,000 - 3,000) = \underline{210,000} \quad \text{"כלנית"} \\ & \quad \text{סה"כ תרומה} \quad \$710,000 \\ & \quad \text{הוצאות תפעוליות} \quad \underline{\$700,000} \\ & \quad \text{רווח} \quad \$10,000 \end{aligned}$$

האם שימוש בתמחיר הקלסי היה נותן פתרון זהה?
המשתמש בתמחיר הקלסי היה מחשב "עלות למערכת" באופן הבא: נחשב תחילה את "שער השעה" של המפעל:
במפעל 3 מחלקות שכל אחת מהן עובדת 4,000 שע' בשבוע. סך הכל שעות העבודה הפוטנציאליות הן 12,000 שעות.

ההוצאות התפעוליות לשבוע הן 700,000 דולר. "שער השעה" יהיה לפיכך (Ronen & Eden, 1991)
 $58.3 \text{ דולר} = 700,000 / 12,000$
שעה
עלות העבודה מחושבת ע"י התמחיר הקלסי ע"י מכפלת שעות העבודה בשער השעה.

| נתונים ליחידה | "כלנית" | "נרקיס" |
|-----------------------|----------|---------|
| שעות עבודה | 65 | 75 |
| שער השעה | 58.3 | 58.3 |
| עלות עבודה | 3,790 | 4,375 |
| עלות חומרים | 3,000 | 4,000 |
| "עלות ליחידה" | 6,790 | 8,375 |
| <u>חישובי רווחיות</u> | | |
| מחיר מכירה | \$10,000 | \$9,000 |
| עלות ליחידה | \$6,790 | \$8,375 |
| רווח ליחידה | \$3,210 | \$625 |

המשתמש בתמחיר הקלסי ("מסורתי") ובשיקולי שער השעה היה מגיע למסקנה כי "כלנית" היא המוצר הנבחר, והדבר היה משפיע על קבלת החלטות שלו. החלטה שתעדיף את "כלנית" על פני

"נרקיס", תביא לתוצאות הבאות:

יצור: 50 "כלנית"

60 "נרקיס"

תרומות: $50 \times (10,000 - 3,000) = 350,000$ "כלנית"

"נרקיס": $60 \times (9,000 - 4,000) = 300,000$

סה"כ תרומה \$650,000

הוצאות תפעוליות \$700,000

הפסד \$(50,000)

קבלת החלטות נכונה, בדוגמא זו, היתה מעבירה את המפעל מהפסד לרווח. דוגמא זו מוכיחה שלעיתים ניתן לשפר את רווחיות המפעל באופן משמעותי ע"י בחירת תמהיל מתאים, ללא כל השקעות נוספות בתשתית, או בהוצאות התפעול. החלטה נכונה על תמהיל המוצרים משפרת, כשלעצמה, את רווחיות המפעל.

שימוש בתרומה הסגולית יכול לשמש ככלי לקבלת החלטות בסביבה מאולצת משאבים. רווח כה קטן (10,000 דולר) על פני מחזור מכירות של 710,000 דולר צריך, מאידך, להדליק אור אדום אצל מקבלי החלטות בדבר המיצוב האסטרטגי של הארגון. בנושא זה נטפל בהמשך בכלים כמו "פרופיל המדדים", "CUT diagram" ו"מתודולוגיית שלושת השלבים".

4.2 פרופיל המדדים

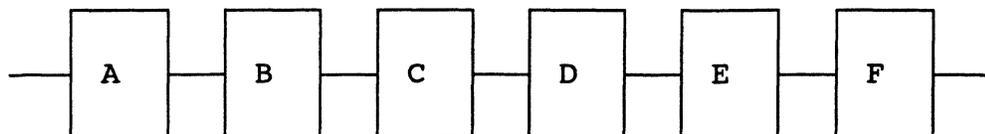
השימוש בפרופיל המדדים בוחן את האלטרנטיבות העומדות בפני המנהל לאור ששת המדדים המסייעים בקבלת ההחלטות (ראה עדן, רונן וספקטור, 1993, פרק 5). המדדים הם תפוקה (Throughput), הוצאות תפעוליות (Operating Expenses), מלאי (Inventory), זמן תגובה (Lead Time), איכות (Quality) ועמידה בלוחות זמנים (Due Date Performance). פרופיל המדדים הוא מטריצה דו-מימדית שבעמודותיה האלטרנטיבות השונות, ובשורותיה ביצועי המדדים.

| | אלטרנטיבה א' | אלטרנטיבה ב' | ... |
|------------------------|--------------|--------------|-----|
| T תפוקה | | | |
| OE הוצאות תפעוליות | | | |
| I מלאי | | | |
| LT זמן תגובה | | | |
| Q איכות | | | |
| DDP עמידה בלוחות זמנים | | | |

4.3 CUT - Cost/Utilization Diagram

מודל ה-CUT מאפשר ניתוח של הנצילות של משאבי מחשב ביחס לעלותם. להדגמת המודל נניח כי המערכת הנדונה (מפעל, תהליך יצור, תהליך אדמיניסטרטיבי או מבצעי) מורכבת מ-6 מחלקות: A, B, C, D, E, F. נחשב את אחוז הנצילות והעלות השולית היחסית לכל מחלקה בתהליך לתקופת זמן (חודש, שנה או כל תקופת זמן אחרת). המושג עלות יחסית מתייחס למחיר השולי שמשלמת החברה כשיש להוסיף כמות זהה של משאב.

תרשים הזרימה של המוצרים בתהליך מופיע בשרטוט מס' 4.3.1.



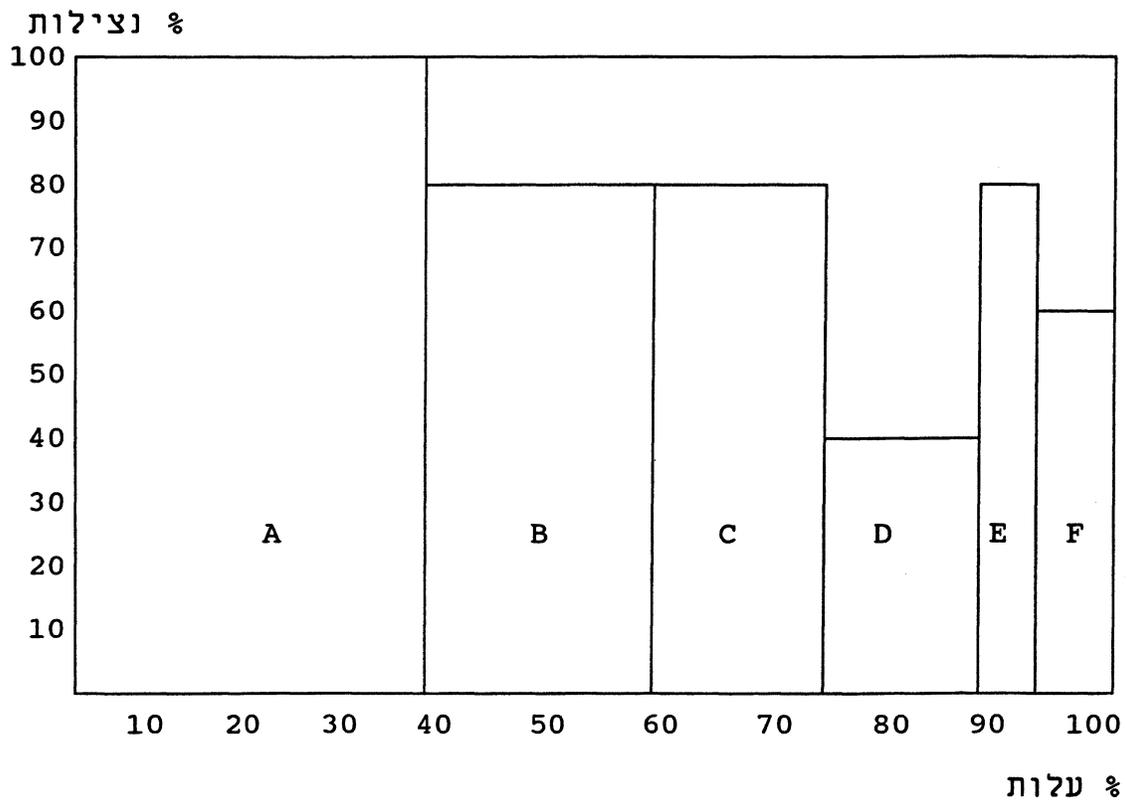
שרטוט מס' 4.3.1 - תרשים הזרימה של קווי המוצרים

למערכת הנדונה נניח את אחוזי העלות הבאים, מתוך כלל העלות, ואת שיעורי הנצילות היחסיים הבאים:

| מחלקה | עלות | נצילות |
|-------|------|--------|
| A | 41% | 100% |
| B | 23% | 80% |
| C | 13% | 84% |
| D | 12% | 40% |
| E | 5% | 80% |
| F | 6% | 60% |

טבלה 4.3.2 - נצילות ועלות

גרף העלות/נצילות (COST/UTILIZATION) מוצג בשרטוט מס' 4.3.3.



שרטוט מס' 4.3.3 - אילוץ פנימי הגיוני

לאילוץ A נקרא "אילוץ פנימי הגיוני":

אילוץ פנימי הגיוני

אילוץ פנימי הגיוני הינו אילוץ הנמצא באחד המרכיבים היקרים של המערכת. כפי שניתן לראות משרטוט 2, מרכיב A הוא האילוץ - צוואר בקבוק פנימי. מרכיב זה מנוצל 100%, ועלותו היחסית הינה 40% מסה"כ עלות המערכת.

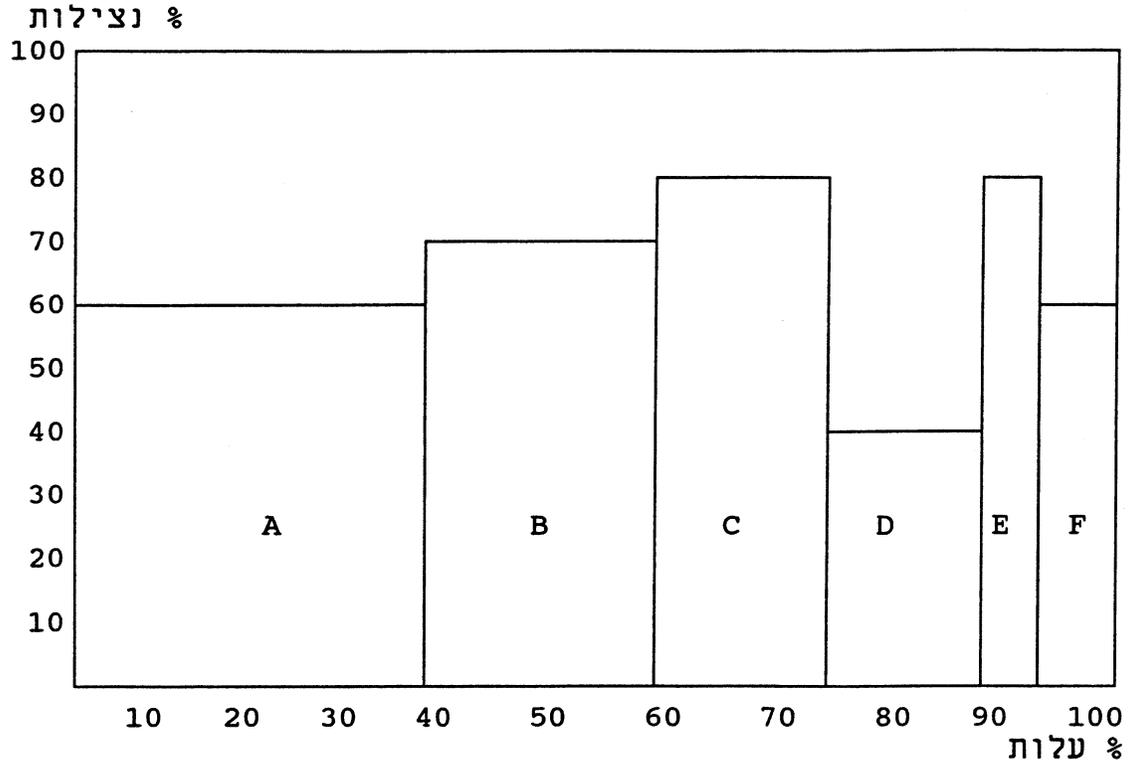
הניסיון מראה שמצב זה קורה כאשר צוואר-בקבוק (צ"ב) יקר הינו המשאב היחיד בניצולת מלאה. ניתן לראות זאת בחדר-ניתוח, שבו המנתח הינו צ"ב והעוזרים מנוצלים באופן חלקי, בחברת תעופה בה המטוסים מנוצלים במלואם, והצוותים בניצולת חלקית, במפעל מכני בו מכונת CNC יקרה מנוצלת במלואה, ומחלקות אחרות מנוצלות באופן חלקי.

מנהלים צריכים לכן להתייחס לנקודות הבאות:

- א. חייבים להחליט האם האילוץ יהיה פנימי, ואם כן ההנהלה חייבת לבחון את החוזר השולי על ההשקעה בצ"ב.
- ב. חייבים להחליט האם למערכת יש עודף קיבולת במרכיבים שאינם צ"ב, שיכולים להימכר בשוק, והאם תימחור שולי נלקח בחשבון. בדוגמא הנ"ל של ביה"ח שבה המנתח הינו צ"ב, מומלץ שחדר-הניתוח יחד עם השרותים האחרים, יושכרו למנתח אחר, או שיוקל על האילוץ ע"י שכירת מנתח נוסף.
- ג. יש לבחון את מחירי השוק, תוך התחשבות בנצילות צ"ב (Eden & Ronen, 1990A).

אילוץ שוק

כאשר ביקוש השוק למוצר הינו קטן מכותר הייצור של המערכת אזי אומרים שיש לנו אילוץ חיצוני, שהוא אילוץ שוק.



שרטוט מס' 4.3.4 - אילוץ שוק

כפי שניתן לראות משרטוט 4.3.4, אף אחד ממרכיבי המערכת אינו מנוצל במלואו. במקרה זה, המכירות הינן 80% מכותר הייצור של המרכיב בעל הנצילות הגבוהה ביותר. מובן ששאר המשאבים הינם בניצולת חלקית. במצב זה יש להתיחס לנקודות הבאות:

1. מדיניות הארגון חייבת להגדיר אם האילוץ יהיה חיצוני, תוך התחשבות בעלות עודף הקיבולת.
2. ההנהלה חייבת לבחון האם אילוץ השוק הוא זמני או קבוע, ולאתר את הסיבה להיווצרותו (גורמים פנימיים כמו איכות, מחיר, זמן תגובה, או גורמים חיצוניים כמו מתחרים, שינויים חוקיים או דמוגרפיים, העדפות וכו').
3. המחירים צריכים להיקבע על-פי החלטות ההנהלה על בסיס כל מקרה ומקרה. במקרים רבים תמחיר קלסי ומדיניות מחירים מובילים להחלטות מוטעות אשר מונעות הגדלת המכירות (Kaplan, 1984 & 1986).
4. על ההנהלה לקחת בחשבון קבלת עבודות נוספות, אבל יש לוודא כי פעולה זו לא תוביל ליצירת צ"ב. בשלב התכנון יש תמיד לשמור קיבולת מגוננת (PROTECTIVE CAPACITY), כדי להגן על תפוקת התהליך מפני תנודות (FLUCTUATIONS).

4.4 מתודולוגיית שלושת השלבים לקבלת החלטות

אנו מציעים מתודולוגיה לקבלת החלטות בת שלושה שלבים. מתודולוגיה זו תיושם ותודגם בתהליכי קבלת החלטות בנושאי המחרה, בעיות Make or Buy, הפסקת יצור מוצר או קו מוצרים. **שלב ראשון:** קבל החלטה כלכלית "קרה ונכונה" מנקודת המבט הגלובלית של המנכ"ל. **שלב שני:** שקול שיקולים אסטרטגיים. **שלב שלישי:** במידת הצורך, שנה, עדכן ועדן מדדי ביצוע מקומיים.

שלב א' - קבלת החלטות גלובליות

ההחלטה צריכה להיות כזאת שתורמת תרומה מקסימלית לפונקציית המטרה של הפירמה, וככזאת היא צריכה להיות מנקודת המבט של המנכ"ל.

שלב ב' - שקולים אסטרטגיים

המונח "אסטרטגיים" מתייחס לשקולים לטווח ארוך, לשקולים בהם קיימות תועלות לא מוחשיות. שקול זה נעשה לאחר קבלת ההחלטה, ומקבל ההחלטות יוכל לשקול "כמה זה עולה לו".

שלב ג' - שינוי במדדי הביצוע המקומיים

לעיתים משמשים מדדי ביצוע מקומיים כבלם לקבלת החלטות. מנהל יעדיף לעיתים, וביודעין, קבלת החלטות שגויה הממקסמת את מדד הביצוע המקומי שלו, על פני החלטה שתביא להגדלת הרווחיות של הארגון כולו (ראה עדן, רונן וספקטור, 1993). לכן, יש הכרח ניהולי לסווג את השימוש במדדי הביצוע המקומיים.

4.5 מודל תרומת קבלנות המשנה

מודל זה, שיתואר להלן, נותן כלי יישומי למקבל החלטות בדבר הוצאת עבודה לקבלני משנה, כאשר קיימים אילוצי משאבים במערכת (ראה Coman and Ronen, 1995). הבעיה העומדת במקרים כאלה בפני מקבלי ההחלטות היא - איזה עבודה להוציא לקבלני המשנה. נדגים בעיה זו ע"י הדוגמא הבאה: למפעל המיצר 3 מוצרים (P, Q, R) פוטנציאל ביקוש שבועי של 100 יחידות לכל מוצר. תהליך היצור והנתונים הכספיים מופיעים בשרטוט מס' 4.5. למפעל 4 מחלקות: A, B, C ו D. עובדי כל מחלקה הם יחודיים לסוג העבודה, ולכן לא ניתן לנייד עובדים בין המחלקות. המפעל עובד 5 ימים בשבוע, 8 שעות כל יום (המהווים 2,400 דקות עבודה בשבוע). הטבלה שלהלן מתארת את זמני היצור לכל תהליך.

| המחלקה | מוצר P | מוצר Q | מוצר R | דקות עבודה בפועל | עומס המשאבים |
|--------|--------|--------|--------|------------------|--------------|
| ביקוש | 100 | 100 | 100 | | |
| A | 2 | 4 | 13 | 1,900 | 79% |
| B | 12 | 12 | 18 | 4,200 | 175% |
| C | 4 | 10 | 10 | 2,400 | 100% |
| D | 4 | 6 | 10 | 2,000 | 83% |

טבלה 4.5.1 - זמני ייצור ועומס

כל מוצר מיוצר משני חמרי גלם, כמפורט בשרטוט. מחיר הקניה של כל חומר גלם הוא \$20 ליחידה. לפיכך, עלות חמרי הגלם ליחידת מוצר היא \$40. מחיר המכירה ליחידה הוא \$130 ליחידת P, \$150 ליחידת Q, ו \$190 ליחידת R. קבלן משנה מוכן ליצר את מוצרי P, Q, R במחירים של \$66, \$68 ו \$98 בהתאמה. מחירי קבלני המשנה כוללים את עלות החומרים. ההוצאות התפעוליות של המערכת הן \$12,000 לשבוע והן כוללות עבודה ישירה, עבודה עקיפה, שכר דירה, הוצאות אנרגיה וכו'.

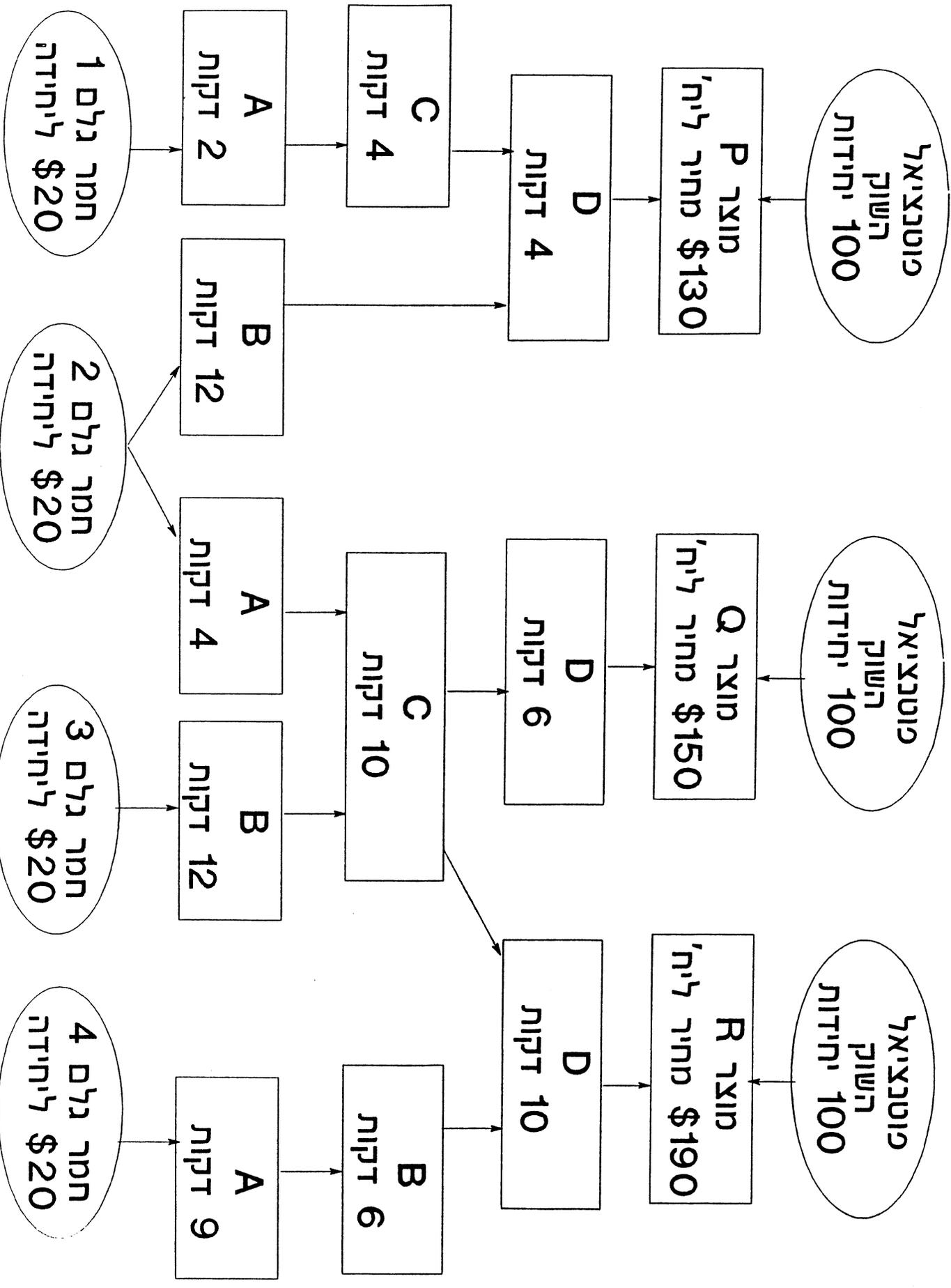
לנוחיות הקורא מוצגים הנתונים בטבלה 4.5.2 להלן:

| מוצר R | מוצר Q | מוצר P | עלויות ומחיר ליחידה |
|--------|--------|--------|---------------------|
| \$190 | \$150 | \$130 | מחיר מכירה |
| \$40 | \$40 | \$40 | חמרי גלם |
| \$98 | \$68 | \$66 | מחיר קבלן משנה |

טבלה 4.5.2 - ריכוז נתונים למפעל PQR

נבדוק את ההחלטות למסירה לקבלני משנה בגישות תמחיר שונות:

- א. ע"י שימוש בתמחיר הקלסי.
- ב. ע"י שימוש במודל תרומת קבלן המשנה (הקב"מ).



שרטוט מס' 4.5 - מטעל PQR

א. שימוש בתמחיר הקלסי המסורתי

"שער השעה" של המפעל הוא סך ההוצאות התפעוליות מחולק בפוטנציאל שעות העבודה. במקרה זה $1.25 \text{ \$} / \text{דקה} = (4 \times 2,400) : 12,000$. "שער הדקה" ישמש בסיס להקצאת העלויות על פני שלושת המוצרים.

העלויות והרווחים מכל מוצר מפורטות בטבלה מס' 4.5.3 להלן. הואיל ומשאב B הוא צוואר בקבוק, לא ניתן לייצר את כל הכמות המבוקשת בשוק משלושת המוצרים ויש צורך להחליט על התמהיל הרצוי. לפי טבלה 4.5.3 ההעדפה תהיה בסדר הבא: P, Q, R, כאשר קריטריון ההחלטה הוא מקסימום רווח לדקה. לכן, ההחלטה תהיה ליצר "בבית" 100 יחידות P, ו 100 יחידות Q, ואת R לשלוח לקבלן המשנה.

| מוצר R | מוצר Q | מוצר P | |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| | | | א. עלויות |
| 51 | 32 | 22 | דקות עבודה ליחידה |
| \$63.75 | \$40 | \$27.5 | עלות עבודה |
| \$40 | \$40 | \$40 | עלות חומרים |
| \$103.75 | \$80 | \$67.5 | סה"כ עלות ליחידה |
| | | | ב. רווח ליחידה |
| \$190 | \$150 | \$130 | מחיר מכירה |
| \$103.75 | \$80 | \$67.5 | עלות |
| \$86.25 | \$70 | \$62.5 | רווח |
| \$1.69 \text{ \\$} / \text{דקה} | \$2.19 \text{ \\$} / \text{דקה} | \$2.84 \text{ \\$} / \text{דקה} | רווח לדקת עבודה |
| | | | ג. תרומות |
| \$92 | \$82 | \$64 | תרומת הקב"מ |
| \$150 | \$110 | \$90 | תרומה בייצור עצמי |
| | | | ד. החלטות |
| 100 | 100 | 100 | ביקוש ביחידות |
| 100 | 0 | 0 | מסירה לקב"מ |
| \$9,200 | \$11,000 | \$9,000 | תרומה למוצר |
| | | | ה. תוצאות |
| | | \$29,200 | תרומה כוללת |
| | | \$12,000 | הוצאות תפעוליות |
| | | \$17,200 | רווח |

טבלה 4.5.3 - תמחיר מסורתי

התרומה ברוטו בסך 29,200 ש"ח מושגת ע"י יצור "בבית" של מוצר P (תרומה של 9,000) מוצר Q (תרומה של 11,000 ש"ח) והעברת R ליצור קבלן חיצוני (בתרומה של 9,200 ש"ח).

ב. שימוש במודל קבלנות המשנה

- המודל לתרומת קבלנות המשנה (Coman & Ronen, 1995) מציע את האלגוריתם הבא למסירת עבודות לקבלנות משנה, המהווה פתרון אופטימלי לבעיה:
1. חשב את "שיעור ההוספה" - Markup של קבלן המשנה.
 2. העדף למסור עבודות בהן ה Markup ליחידת אילוץ הינו הנמוך ביותר.

בדוגמא שלנו -

| מוצר R | מוצר Q | מוצר P | |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| \$98 | \$68 | \$66 | עלות קבלן המשנה |
| <u>\$40</u> | <u>\$40</u> | <u>\$40</u> | עלות חמרי הגלם |
| \$58 | \$28 | \$26 | Markup |
| 18 | 12 | 12 | דקות אילוץ בייצור עצמי |
| 3.22 \$\text{\textbackslash}דקה | 2.33 \$\text{\textbackslash}דקה | 2.17 \$\text{\textbackslash}דקה | Markup\יח' אילוץ |
| 100 | 100 | 100 | ביקוש ביחידות |
| 100 | 50 | 0 | יחידות ליצור עצמי |
| \$150 | \$110 | \$90 | תרומה ליחידת יצור עצמי |
| 0 | 50 | 100 | יחידות לקבלן משנה |
| \$92 | \$82 | \$64 | תרומה במסירה לקבלן משנה |
| \$15,000 | \$9,600 | \$6,400 | תרומה |
| | | | תרומה כוללת \$31,000 |
| | | | הוצאות תפעוליות \$12,000 |
| | | | רווח \$19,000 |

טבלה 4.5.4 - אלגוריתם להחלטה מיטבית

ההסבר האינטואיטיבי לאלגוריתם זה הוא כדלקמן: אנו מוציאים כביכול את כל העבודות לקבלנות משנה ומכניסים לייצור במפעל בזו אחר זו את העבודות שבהן "שיעור ההוספה" של הקב"מ הינו הגבוה ביותר. התהליך ייעצר כאשר האילוצים הפנימיים לא יאפשרו לנו לקלוט עבודות נוספות. כאשר אין אילוצים פנימיים כדאי להמשיך ולקלוט את כל אותן העבודות שבהן שיעור ההוספה של הקב"מ הינו חיובי.

ניתוח הנתונים הנ"ל מראה כי ע"י שימוש במודל תרומת קבלני המשנה ניתן להגיע לתוצאה טובה יותר. ברם, ניתוח הנתונים צריך לחייב את ההנהלה להתייחס למספר נקודות אסטרטגיות: כיצד יתכן פער מחירים כה רב בין מחיר השוק לבין עלויות היצור של קבלן המשנה? האם יש בכך איום אסטרטגי? האם יש צורך ביצירת חסמי כניסה לענף? האם קיים סיכון אסטרטגי במסירת העבודה?

5. ההחלטה האסטרטגית

5.1 אסטרטגיה

שלוש השאלות האסטרטגיות לגבי משאבי הארגון יכולות להיות מנוסחות כדלקמן (Kalish, Ronen and Schragemheim, 1994):

- א. היכן צריך להיות אילוף המערכת?
- ב. היכן נמצא האילוף כיום?
- ג. איך להעביר את האילוף למקום הנכון?

השאלה האסטרטגית הראשונה מתמקדת במיקום האילוף במערכת: האם הארגון רואה את האילוף העיקרי במערכת כאילוף משאבים (אילוף המערכת יהיה משאב קריטי - צוואר בקבוק פנימי) או שהמערכת תעבוד בעודף קיבולת.

במערכת בעלת עודף קיבולת ניתן למצות כל הזדמנות המופיעה בשוק, להתמודד עם תנודות בביקושים ואי-ודאויות, ולמנוע ממתחרים להתבסס בשוק. חסרונותיה של מערכת כזאת היא עלות המשאבים העודפים. דיון בנושא עודף קיבולת - ראה בסעיף 5.3 להלן.

אם הארגון החליט כי האילוף יהיה אילוף משאבים, יאפשר הדבר לארגון לפעול ביעילות טובה של ניצול משאבים והפעלה בהשקעה קטנה יותר ובהוצאות קטנות יותר. יתרון נוסף הוא יכולת שליטה טובה יותר במערכת, באשר האילוף הוא אילוף פנימי. הארגון יכול במקרה זה לברור את עבודותיו על פי התרומה הסגולית ושיקולים אסטרטגיים אחרים. חסרון בולט של שיטה זו הוא דחיית עבודות ואפשרות כניסת מתחרים לענף. עבודה בסביבה מאולצת משאבים עלולה לגרום לזמני תגובה ארוכים יותר ורמת שרות נמוכה יותר ללקוח.

5.2 תמיכה טקטית

לאחר קביעת האסטרטגיה של הארגון מבחינת צווארי הבקבוק ומיקום האילוצים, יש צורך בתמיכה טקטית להגשמת ההחלטות שהתקבלו.

נושא חשוב הזקוק לתמיכה טקטית הוא הפחתת השפעת העומס בזמני השיא (Peaks). הפחתה של השפעה כזאת ניתן להשיג ע"י הפעולות הבאות (Schragenheim & Ronen, 1994):

א. מתיחת זמני השיא

מתיחת זמני השיא מאפשרת מעבר הזרימה הנתונה בפרק זמן ארוך יותר. למשל, התגברות על צמתים עמוסים בשעות שיא ע"י הקדמת עבודה במקומות מסויימים ודחיית שעת הפתיחה של בתי ספר. הפחתה מעניינת של Peaks נערכה בשיטת הגיוס החדשה בצה"ל, השואפת להקטין את השפעתם של שלשת מחזורי הגיוס המרוכזים, ופיזורם במידת האפשר לאורך כל השנה.

ב. שחרור עומס מאילוצי משאבים - OFFLOAD

גישת ה OFFLOAD מאפשרת שחרור עומס מאילוצים ע"י מסירת עבודות לגורמים שאינם עמוסים. דוגמא לכך (Floyd & Ronen, 1988) ניתן לראות בעבודת רופא שיניים, המקצה עבודות לסייעת ולמזכירה.

ג. הגדלת הקיבולת

החלטה אסטרטגית של תכנון הקיבולת לזמני שיא יכולה להפחית את העומס בזמנים אלה. במקרים רבים מתוכננת הקיבולת לעומס הממוצע, דבר הגורם לעודף קיבולת בזמני תת עומס, ולמגבלות משאבים בעת השיא. תכנון נכון חייב לאפשר שרות וביצוע טובים גם בעת העומס. דוגמאות לכך ניתן למצוא במסעדות המזון המהיר, בתכנון קיבולת כספרים בבנק, קביעת מצבת העובדים במשרד רואי חשבון וכו'.

ד. העברת העומס לתקופות תת עומס

ע"י מדיניות תמחור מתאימה או תמריצים דומים ניתן להפנות חלק מהביקושים למועדי תת עומס. דוגמא לכך ניתן לראות במדיניות מחירים של חברות התעופה, בתעריפי שיחות הטלפון של בזק, וכו'.

ה. שימוש בכח עזר זמני

תקופות Peak מאופיינות ע"י מחסור בגורמי יצור קריטיים ואחרים בתקופות ידועות ומוגדרות. שימוש בכח עזר זמני עשוי לפתור בעיות אלה - שכירת כח עזר במסעדה, בבתי מלון וכו'. שתי דוגמאות מענינות ניתן לראות בארה"ב בנושא זה: בבתי הקלנוע "מתגייסים" הסדרנים והקופאים למכירה בקפיטריה בעת השיא של ההפסקה הקצרה. חברת UPS המשנעת חבילות בארה"ב מעמידה כוונים (ON-CALL) במרכז ההפצה שלה (HUB), הנקראים בהתראה קצרה למיון ורישום החבילות כאשר נצפה צורך כזה עוד כאשר המטוס באויר.

5.3 עלות עודף הקיבולת

כאמור בסעיף 5.1 לעיל, במקרים רבים מתקבלת בארגון החלטה אסטרטגית בדבר שמירה על עודף קיבולת. המצב של עודף קיבולת אופייני, בין היתר, למרבית המוסדות הפיננסיים. במוסדות אלו יש משקל רב לעלות זמינות המשאבים. בדרך כלל נקבעת זמינות המשאבים ברמה המגלמת מראש עודף קיבולת.

הבעיה של תמחור עודף הקיבולת היא אחת הבעיות המרכזיות בהן עוסקות שיטות התמחור המסורתיות. לכאורה, קיימת כאן בעיה עקרונית.

אם נטען שעודף הקיבולת דרוש כדי להבטיח שרות נאות, אזי המחיר שמשלם הלקוח עבור המוצר (או השרות) צריך לגלם תשלום עבור החלק היחסי של עודף הקיבולת. מאידך, אם נטען שעודף הקיבולת דרוש כדי לנצל הזדמנויות ותנודות בביקושים, הרי עודף הקיבולת הוא עלות שנקבעה מראש ע"י ההנהלה, ואין להקצותה למוצרים.

הפתרון שהציע התמחור המסורתי הוא קביעת קביעת תקן העמסה לפי בסיס "התפוקה הנומינלית". נדגים גישה זו בעזרת הדוגמא המספרית הפשטנית הבאה:

ארגון מסויים צופה מופע של 8,000 לקוחות בשעת השיא, ומכיוון שהוא מצפה לגידול בביקוש בעתיד, הוא מחליט על קניית מערכת היכולה לשרת בו זמנית 12,000 לקוחות. עלות המערכת הינה 36,000

ש"ח ליוס. בדיעבד מתברר כי מופע הלקוחות היה 6,000 בלבד. התמחיר המסורתי שואל - מהי העלות שיש ליחס לכל לקוח?

הגישה הנוהגת בתמחיר המסורתי היא לקבוע מראש תקן העמסה של 4.5 ש"ח ללקוח, המשקף את רמת הפעילות הנורמלית ($36,000 / 8,000 = 4.5$). בכל תחשיבי העלות וההמחרה יש להתבסס על תקן זה. בפועל נמצאה סטיה בסך 9,000 ש"ח $[(8,000 - 6,000) \times 4.5]$ הנובעת מכך שמופע הלקוחות בפועל היה נמוך מהמופע "הנורמלי".

קל להיווכח כי בשיטות התמחיר המסורתיות אין למנהלים כל תמריץ לקבוע מראש קיבולת גבוהה מן התפוקה הנורמלית.

הגישה המוצעת, המתבססת על שימוש ב"פרופיל המדדים" (כמתואר בסעיף 4.2) פותרת את הצורך בהקצאות בכלל, ובהקצאות עודף הקיבולת וקביעת תקני העמסה בפרט, לצורך קבלת החלטות. נבחן את משמעות החלטה על יצירת עודף קיבולת לפי "פרופיל המדדים": יצירת עודף הקיבולת תביא להגדלת ההוצאות התפעוליות (OE), ומאידיך תיצור סיכוי להגדלת התפוקה (T), ולשיפור במדדי זמן התגובה (LT), האיכות (Q) והעמידה בל"ז (DDP). ההחלטה, אותה יש לקלב בתנאי אי-ודאות, צריכה לבטא איזון נכון בין מרכיבים אלו.

6. דוגמאות לשימוש באסטרטגיה ובכלים

נדגים עתה מספר דוגמאות מחיי המעשה לשימוש באסטרטגיה ובכלים שהוצגו. לבקשת המעורבים, הוסוו שמות המפעלים והנתונים.

6.1 יצור לפי תרומה סגולית

בחברה הנמצאת בתחום התקשורת, מהווה מבדק פונקציונלי צוואר בקבוק ביצור. עלות המבדק \$30,000 ומבדק נוסף נמצא בדרכו ארצה. האילוץ פועל ב 3 משמרות, 6.5 ימי עבודה בשבוע. בפני המפעל עומדות 4 הזמנות החייבות להסתיים תוך פרק זמן קצר. לחלן הנתונים:

| המוצר | א | ב | ג | ד |
|------------------------------|------|------|------|------|
| מחיר מכירה (\$) | 220 | 70 | 70 | 34 |
| חמרי גלם (\$) | 190 | 38 | 44 | 12 |
| תרומה | \$30 | \$32 | \$26 | \$22 |
| זמן יצור כולל (דקות ליח') | 30 | 48 | 48 | 30 |
| זמן בדיקה במבדק (דק') | 6 | 2 | 2 | 4 |
| תרומה לדקת עבודה (\$\dagger) | 1 | 0.66 | 0.54 | 0.73 |
| העדפה לפי תרומה לדקת עבודה | 1 | 3 | 4 | 2 |

טבלה 6.1.1 - נתוני הזמנות

בישיבת היצור התבררו הפרטים הבאים:

- א. אין שום סיכוי לספק את כל הכמויות לעיל, בו זמנית ויש הכרח לקבוע סדר עדיפויות.
- ב. מנהל היצור המליץ לייצר בעדיפות את מוצר א בשל מקסום המכירות והרווח, לדבריו.

אולם, ניתוח עדיפויות בהתאם ל"תרומה הסגולית" של המוצרים מעלה את המסקנות הבאות:

| המוצר | א | ב | ג | ד |
|---------------------------|-----|----|----|----|
| מחיר מכירה (\$) | 220 | 70 | 70 | 34 |
| חמרי גלם (\$) תרומה | 190 | 38 | 44 | 12 |
| תרומה | 30 | 32 | 26 | 22 |
| דקות מאילוץ (זמן מבדק) | 6 | 2 | 2 | 4 |
| תרומה סגולית (\$\דקה) | 5 | 16 | 13 | 11 |
| העדפה לפי תרומה סגולית | 4 | 1 | 2 | 3 |

טבלה 6.1.2 - תרומה סגולית

6.2 העדפת עבודות ביחידה טכנולוגית

המחלקה הטכנולוגית לעיבוד מתקדם מונה כ 50 איש ומהווה מוקד ידע קריטי וצוואר בקבוק לארגון המונה למעלה מ 1,000 איש. חלק ניכר ממוצרי הארגון (מוצרי Hi-Tech) נמכרים כתוצאה מהיתרונות הבלתיים של המחלקה לעיבוד מתקדם. המחלקה היא מרכז רווח בארגון. למחלקה עודף כושר פיתוח של 15 שנות אדם לשנה הקרובה.

בפני המחלקה עומדות מספר הזמנות, שלא ניתן יהיה להשלים את כולן. בדיון שנערך במחלקה הסתבר, כי חלק מההזמנות ממומנות בתקציבי מו"פ (מחקר ופיתוח) עצמיים, חלקן ע"י לקוח גדול, וחלקן בשיתוף (מחצית לכל צד) עם לקוח גדול.

בהמשך, התבררו הנתונים הבאים:

- מדידת המחלקה כמרכז רווח תעודד קבלת עבודות הממקסמות את הרווח למחלקה לשנה הקרובה. מקסום הרווח המחלקתי במקרה זה מתבטא במקסימום הכנסת כספים חיצוניים לארגון.
- העדפת קבלת עבודות חיצוניות חדשות (המחלקה מהווה צוואר בקבוק) כוללת שיקולים לטווח הקצר (רווח למחלקה ותרומה לארגון) ושיקולים אסטרטגיים של פיתוח טכנולוגיות חדשות.
- לכל עבודת מו"פ קיים פוטנציאל לפרוייקטים שיפתח וייצר הארגון בטווח הקצר ובטווח הארוך. הנתונים הרלוונטיים מתומצתים בטבלה מס' 6.2.1 להלן.

| שם פעילות המו"פ | שעות עבודה מתוכננות (בשנות אדם) | תוחלת תרומה לארגון לטווח הקצר (מליוני ש"ח) | תוחלת תרומה לארגון לטווח ארוך (מליוני ש"ח) | הקצבה |
|-----------------|---------------------------------|--|--|---------|
| א | 5 | 40 | 120 | פנימית |
| ב | 0.5 | 60 | 1.5 | חצי/חצי |
| ג | 1.6 | 0.3 | 16 | חיצונית |
| ד | 5 | 1 | 250 | פנימית |
| ה | 10 | 1.2 | 30 | חצי/חצי |
| ו | 1.5 | 0.12 | 50 | חיצונית |
| ז | 0.5 | 0.1 | 20 | חיצונית |
| סה"כ | 24.1 שעות אדם | 102.72 | 487.5 | |

טבלה מס' 6.2.1 המחלקה לעיבוד מתקדם

נבחן את תהליך קבלת ההחלטות לפי קריטריונים שונים:

א. מקסום הרווח למחלקה

במקרה זה נעדיף תחילה קבלת עבודות בעלות הקצבה חיצונית, אחר כך הקצבות שחציו ממומן ע"י לקוח חיצוני, ובסוף הקצבות פנימיות של הארגון. זוהי ראייה מוגבלת הרואה במטרת המחלקה "יצירת שעות פיתוח" ותפוקתה פיתוח מעניין לעוסקים בו.

במקרה זה, סדר ההעדפה של הפעילויות יהיה כדלקמן:

| פעילות | שנות אדם | הקצבה |
|--------|----------|---------|
| ג | 1.6 | חיצונית |
| ו | 1.5 | חיצונית |
| ז | 0.5 | חיצונית |
| ה | 10 | חצי/חצי |
| ב | 0.5 | חצי/חצי |
| א | 5 | פנימית |
| ד | 5 | פנימית |

טבלה מס' 6.2.2 - סדר העדפה לפי רווח למחלקה

ב. מקסום התרומה לארגון לטווח הקצר

הקריטריון במקרה זה יהיה תרומה ליחידת אילוץ, שתבטא או בתרומה ליחידת אילוץ לטווח הקצר, או בתרומה ליחידת אילוץ לטווח הארוך, בהתאם לפונקצית התועלת של מקבלי החלטות. סדר ההעדפות לפי תרומה לטווח הקצר יהיה כדלקמן:

| שם הפעילות | שנות אדם מתוכננות | תוחלת תרומה לטווח קצר | תרומה סגולית לטווח ארוך |
|------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|
| ב | 0.5 | 60 | 120 |
| א | 5 | 40 | 8 |
| ז | 0.5 | 0.1 | 0.2 |
| ד | 5 | 1 | 0.2 |
| ג | 1.6 | 0.3 | 0.18 |
| ה | 10 | 1.2 | 0.12 |
| ו | 1.5 | 0.12 | 0.08 |

טבלה מס' 6.2.3 - העדפה לפי מקסום התרומה לטווח הקצר

ג. מיקסום התרומה לארגון לטווח הארוך

| שם הפעילות | שנות אדם מתוכננות | תוחלת תרומה לטווח ארוך | תרומה סגולית לטווח ארוך |
|------------|-------------------|------------------------|-------------------------|
| ד | 5 | 250 | 50 |
| ז | 0.5 | 20 | 40 |
| ו | 1.5 | 50 | 33 |
| א | 5 | 120 | 24 |
| ג | 1.6 | 16 | 10 |
| ב | 0.5 | 1.5 | 3 |
| ה | 10 | 30 | 3 |

טבלה מס' 6.2.4 - העדפה לפי מקסום התרומה לטווח הארוך

מובן שבמקרים כאלה, החישוב הכספי הוא רק חלק מהשיקולים האסטרטגיים. מקבלי החלטות יעשו שימוש רב בטבלאות אלה לצורך קבלת החלטות ההעדפה.

6.3 העדפת יצור בשוק הקמעונאי

במפעל המייצר תוצרת קמעונאית בבלגיה התחבטו מנהלי המפעל במס' בעיות. המפעל מייצר 9 מוצרים. נכון להיום, מוכר המפעל את כל התפוקה המיוצרת בו, כאשר בתקופות שיא קיימות בעיות אספקה ללקוחות. אמצעי היצור מהווים את צואר הבקבוק ועובדים ב-3 משמרות, 24 שעות ביממה. כמות הרכיבים המקסימלית שניתן להפיק מכל התנורים גם יחד מסתכמת ב-2.4 מליון לחדש. לכל מוצר יש כמות רכיבים שונה. יחידת המדידה של האילוץ היא, איפוא, מספר הרכיבים. בעוד כ 10 חודשים אמור להכנס לפעולה אמצעי יצור חדיש ומודרני שיפתור את בעיות הייצור וכמעט יכפיל את כושר התפוקה.

נתוני היצור וניתוחם מרוכזים בטבלה 6.3:

| מוצר | מס' רכיבים ביח' מוצר | מכירות חודשיות ביחידות מוצרים | סה"כ צריכת רכיבים בחודש | תרומה ליחידה ש"ח | מחזור תרומה שנתי | עדיפות לפי תרומה למוצר | תרומה לרכיב | עדיפות לפי תרומה לרכיב |
|------|----------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------|------------------|------------------------|-------------|------------------------|
| 1 | 3,000 | 34.6 | 51,900 | 37,000 | 7,681,200 | 2 | 12.3 | 1 |
| 2 | 5,600 | 10.0 | 28,000 | 34,400 | 2,064,000 | 5 | 6.1 | 4 |
| 3 | 6,216 | 11.6 | 36,052 | 37,000 | 2,575,200 | 3 | 6.0 | 5 |
| 4 | 5,320 | 17.6 | 46,816 | 59,900 | 6,325,440 | 1 | 11.3 | 2 |
| 5 | 6,600 | 16.6 | 54,780 | 25,900 | 2,579,640 | 8 | 3.9 | 8 |
| 6 | 5,750 | 50.0 | 143,750 | 33,600 | 10,080,000 | 6 | 5.8 | 6 |
| 7 | 4,970 | 30.0 | 74,580 | 36,400 | 6,552,000 | 4 | 7.3 | 3 |
| 8 | 6,000 | 16.6 | 49,800 | 25,900 | 2,579,640 | 7 | 4.3 | 7 |
| 9 | 9,584 | 8.4 | 40,252 | 14,300 | 720,720 | 9 | 1.5 | 9 |

טבלה 6.3 - נתוני היצור וניתוחם

ההסתכלות החשבונאית ה"מסורתית" של תרומה ליחידה או תרומה שנתית תתן תוצאות והעדפות שונות מאשר התרומה לרכיב (שהיא התרומה הסגולית).

גם בעידן עודף הקיבולת באמצעי יצור, פיתוח ושרות ובתקופה של תחרות עזה נמצאים ארגונים באופן קבוע או באופן זמני במצב של מחסור במשאבים קריטיים. מחקר זה נועד לסייע למקבלי ההחלטות לשפר את טיב החלטותיהם בבעיות קביעת תמהיל מוצרים, החלטות Make or Buy, החלטות השקעה והחלטות אחרות.

המחקר פיתח כלים מתודולוגיים להתמודדות עם בעיות אלה, החל מהרמה האסטרטגית וכלה ברמה הטקטית. הדוגמאות שצורפו בכוחן לסייע למקבלי ההחלטות בבעיות השונות בהן הם נתקלים בסביבה מוגבלת משאבים, דבר שעשוי לתרום לשיפור הרווחיות וכושר התחרות של הארגונים.

References

יורם עדן, בעז רונן, ישי ספקטור (1993), "פיתוח כלים תומכי החלטה לתימחור והמחרה בסביבת היצור המודרנית". מכון יוסף קסירר למחקר בחשבונאות, הפקולטה לניהול, אוניברסיטת ת"א, מחקר מס' נ"ג 3.

Borovits, I. and Ein-Dor, P., (1977), "Cost/Utilization: A Measure of System Performance". Commun. of ACM, Vol. 20, no. 3, pp. 185-191.

Coman, A., and Ronen, B., (1995) "Production Outsourcing: A Linear Programming Model for Theory - of - Constraints" Working Paper, Tel Aviv University, Faculty of Management.

Eden, Y., and Ronen, B., (1990A), "Service Organization costing: A Synchronized Manufacturing Approach". Industrial Management September-October, pp.24-26.

Eden, Y., and Ronen, B., (1990) "Indirect Cost Management". The Year Book of the Israeli CPA Association, pp. 153-159.

Eden, Y., and Ronen, B., (1991), "The Hourly Rate: Myth and Reality". Industrial Management, September-October, pp 28-30.

Eden, Y., and Ronen, B., (1994), "Activity Bases Costing: As Easy As ABC?". In Handbook of Design, Manufacturing and Automation edited by R. Dorf and A. Kusiak, John Wiley, pp. 867-877.

Goldratt, E.M., (1990), The Haystack Syndrome, North River Press, Croton-on-Hudson, NY.

Goldratt, E.M., and Cox, J., (1986) "The Goal". Revised Edition, North River Press, Inc., Croton-on-Hudson NY.

Johnson, H.T., and Kaplan, R.S., (1987), "Relevance Lost: The Rise and Fall of Management Accounting". Harvard Business School, Cambridge, MA.

Kalish, S., Ronen, B., and Schragenheim, E., (1994) "Marketing by Constraints". Working Paper, Faculty of Management, Tel Aviv University.

Kaplan, R.S., (1984), "Yesterday's Accounting Undermines Production", Harvard Business Review, July-August, pp. 95- 101.

Kaplan, R.S., (1986), "Must CIM be Justified by Faith Alone?", Harvard Business Review, March-April, pp. 87-95.

Luebbe, R., and Finch, B., (1992) "Theory of Constraints and Linear Programming: a Comparison" International Journal of Production Research 30 (6), pp 1471-1478.

Patterson, M.C., (1992) "The Product Mix Decision: a Comparison of Theory of Constraints and Labor based Management Accounting" Production and Inventory Management Journal, third Quarter, pp 80-85.

Plenert, G., (1993) "Optimizing Theory of Constraints When Multiple Constrained Resources Exist" European Journal of Operational Research, 70, pp 126-133.

Ronen, B., (1992), "The Complete Kit Concept". International Journal of Production Research, Vol.30, No.10, pp.2457-2466.

Ronen, B., and Rozen E., (1992) "The Missing Link Between Manufacturing Strategy and Production Planning". International Journal of Production Research 30 (11), pp 2659-2681.

Ronen, B., and Schragenheim, E., (1994) "Peak Management". Working Paper, Faculty of Management, Tel Aviv University.

Ronen, B., and Starr, M.K., (1990), "Synchronized Manufacturing as in OPT: From Practice to Theory". Computers and Industrial Engineering, August 18 (8), pp. 585-600.

Ronen, B., and Spector Y., (1992), "Managing System Constraints: A Cost/Utilization Approach". International Journal of Production Research, Vol 30, No. 9 pp.2045-2061.

Schonberger, R.J., (1982), Japanese Manufacturing Techniques, Free Press, NY.

Schonberger, R.J., (1986), World Class Manufacturing, Free Press, NY.

Suzaki, K., (1987), The New Manufacturing Challenge, Free Press, NY.

KASIERER INSTITUTE - WORKING PAPERS

| | No. | TITLE | PP | DATE | AUTHORS |
|--------------|-----------------------|--|----|-----------|--|
| 1990 - תש"ן | K1 / 90 (ACC) | חשבוטאות בתנאי אי דואות פיננטית Accounting Under Conditions of Financial Uncertainty | 35 | January | דורון דבי יצחק סוארי Doron Debi Itzhak Swary |
| | K2 / 90 (ACC) | הבטים במבנה החדש של הדוחות הכספיים של הבנקים The New Structure of the Banks' Financial Statements | 32 | March | דורון דבי Doron Debi |
| | K3 / 90 INTECO | Transfer Pricing by the Multinational Firm | 36 | November | Neal M. Stoughton Eli Talmor |
| | K4 / 90 (ACC) | הערכת המבנה החדש של הדוחות הכספיים של הבנקים Evaluating the New Structure of the Banks' Financial Statements | 28 | November | אמיר ברנע דורון דבי יצחק סוארי Amir Bamea Doron Debi Itzhak Swary |
| 1991 - תשנ"א | K5 / 91 (ACC) | Information Signaling in the Valuation of IPOs: The Case of Mutual Thrift Institutions | 35 | January | Joseph Aharony Chan-Jane Lin |
| | K6 / 91 (CAP MARK) | Expected Inflation, Unexpected Inflation, and Relative Price Dispersion: An Empirical Analysis | 12 | March | Shmuel Kandel Aharon R.Ofer Oded Sarig |
| | K7 / 91 (FINAN) | Auditor and Underwriter Quality in the Valuation of Initial Public Offerings | | October | Joseph Aharony Chan-Jane Lin |
| 1992 - תשנ"ב | K1 / 92 (ACC) | Transitory Accounting Items: Information Content and Earnings Management | 44 | June | Dan Givoly Carla Hayn |
| | K2 / 92 (ACC) | Fundamental Information Analysis | 51 | September | Baruch Lev S.Ramu Thiagarajan |
| | K3 / 92 (ACC) | A Theory of Responsibility Centers | 49 | September | Nahum Melumad Dilip Mookherjee Stefan Reichelstein |
| 1993 - תשנ"ג | K1 / 93 (ACC) | Performance Evaluation and Profit Parking in Transfer Pricing | 23 | January | Neal M. Stoughton Eli Talmor |
| | K2 / 93 (ACC) | נוסחה פשוטה להערכת פרמיית הביטוח במודל האופציות של בלק ושולס | 15 | February | מנחם ברנע מרטי סוברמנייס |
| | K3 / 93 (ACC) | Reporting Loss Contingencies: Is There An Interpretation. Gap ? | 33 | May | Joseph Aharony Amihud Dotan |
| 1994 - תשנ"ד | K1 / 94 (ACC) | To Warn Or Not To Warn: Managers' Dilemma Facing An Earnings Surprise | 33 | January | Ron Kasznik Baruch Lev |
| | K2/94 (ACC) | Neutrality For Accounting Systems And Setting Accounting Policy | 20 | March | Ran Barniv Eyal Sulganik Ray G. Stephens |
| | K3/94 | Investor Valuation of The Abandonment Option | 41 | September | Philip G. Berger Eli Ofek Itzhak Swary |

סידרת פירסומים

סדרת מחקרים יישומים בחשבונאות

תשנ"ב

- ני"ב 1 היבטים חשבונאיים וכלכליים בהנפקות חבילה ובהנפקות לעובדים / פרופ' מנחם ברנר / פרופ' יצחק סוארי, אוקטובר 1991.
- ני"ב 2 תהליך קבלת החלטות על ידי מבקר החשבונות בעסקים בהם קיימת אי-ודאות לגבי המשך קיומם כ"עסק חיי" / פרופ' דן גבעולי / רו"ח צבי יוכמן, מרץ 1992.
- ני"ב 3 "תלויות" - בחינה תאורטית ואמפירית של עקרונות המדידה והדיווח / ד"ר יוסי אהרוני / רו"ח אייל סולגניק, יוני 1992.
- ני"ב 4 ישום "שיטת תזרים המזומנים" לחישוב הוצאות המימון הריאליות - השלמת "החוליה החסרה" בדו"חות המותאמים לאינפלציה / ד"ר אהוד סט, ספטמבר 1992.
- ני"ב 5 ניתוח נורמטיבי של כללי הדיווח הכספי בעסקאות של מכשירים פיננסיים עתידיים / ד"ר יוסי בכר / פרופ' נחום מלומד, דצמבר 1992.

תשנ"ג

- ני"ג 1 שינויים חשבונאיים / פרופ' יצחק סוארי / רו"ח רויטל אבירם, פברואר 1993.
- ני"ג 2 חיזוי קשיים פיננסיים של חברות ציבוריות על פי נתונים חשבונאיים מותאמים ונומנליים / ד"ר אלי אופק / רו"ח דניאל וורקר, מרץ 1993.
- ני"ג 3 פיתוח כלים תומכי החלטה לתימחור והמחרה בסביבת היצור המודנית / ד"ר יורם עדן / ד"ר בעז רונן / ד"ר ישי ספקטור, דצמבר 1993.
- ני"ג 4 הטיפול החשבונאי ברכישת נכסים וחברות בתמורה להנפקת מניות / פרופ' ניסים ארניה / רו"ח שלומי ברטוב, דצמבר 1993.
- ני"ג 5 דיווח כספי במחירי שוק / ד"ר יוסי בכר / פרופ' נחום מלומד, דצמבר 1993.

תשנ"ד

- ני"ד 1 מידע וולונטרי בשוק ההון הישראלי / פרופ' ברוך לב / רו"ח רן זילברמן, מר רון קשניק, יולי 1994.
- ני"ד 2 הטיפול החשבונאי במגזרים / רו"ח ניר זיכלינסקי / רו"ח דורון דבי, אוקטובר 1994.
- ני"ד 3 חשבונאות פנסיה והטבות לעובדים לאחר פרישתם / פרופ' אלי אמיר / פרופ' אמיר זיו, נובמבר 1994.
- ני"ד 4 ההשפעות של גורמי סיכון והחלקת רווחים על שיעורי ההפרשות לחובות מסופקים של הבנקים המסחריים בישראל / רו"ח שילה ליפשיץ, נובמבר 1994.
- ני"ד 5 הכללת מדדי ביצוע (יעילות איכות) בדו"חות כספיים תקופתיים של מלכ"רים (בתי חולים) / רו"ח חיים אשהיים, דצמבר 1994.

תשנ"ה

- ני"ה 1 היבטים אסטרטגיים וטקטיים בתהליכי המחרה וקבלת החלטות בסביבה מוגבלת משאבים, ד"ר יורם עדן / פרופ' בעז רונן, פברואר 1995.