

הפעלת מספנת חיל הים במתכונת 'משק סגור' -

פיתוח מודל אינטגרטיבי של מדדים ניהוליים.

2170458

יובל דן- גור



תקציר

מספנת חיל הים הינה בסיס התחזוקה העיקרי של חיל הים הישראלי ובו מתקיימים עשרות מקצועות טכניים שונים בין מאות עובדים בתתי יחידות ארגוניות הנקראות בימליים (בתי מלאכה).

במצב הנוכחי בו פועלת מספנה - כבסיס צבאי סטנדרטי - רבים מ'יתוצרי הניהול' אינם כלכליים והחלטות שמתקבלות, מוגבלות מטבע הדברים לאספקטים צרים.

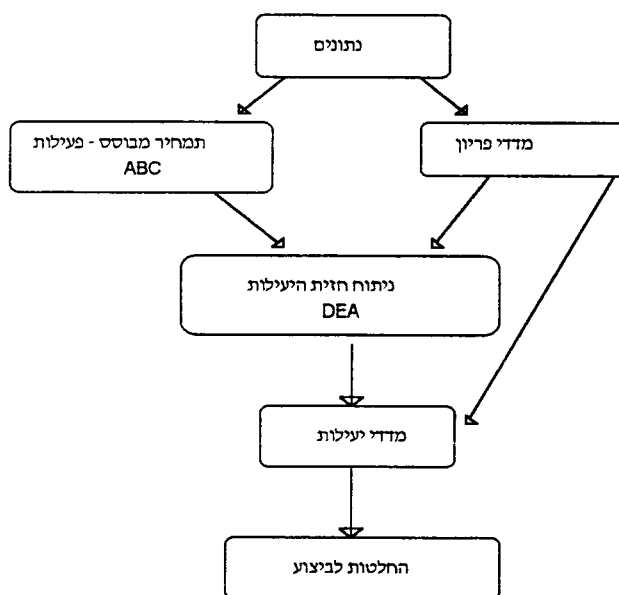
המספנה במתכונת 'משק סגור' תפעל כיחידה כלכלית נפרדת שתהווה גוף אינטגרלי (צבאי) במערכת הבטחון. היישות הארגונית החדשה, תממן הוצאות ע"י הכנסות מ'מכירת' שרותים ומוצרים על בסיס כדאיות כלכלית (ללא כוונת רווח).

השינוי המתוכנן הוא עמוק ומהותי: קיימים בו מרכיבים ארגוניים, כלכליים, ערכיים, פסיכולוגיים ועוד.

עבודה זו מתמקדת בפן הבקרה הניהולית של הארגון בתצורתו החדשה ומנסה לפתח מודל משולב המורכב משלושה כלים ניהוליים - כמותיים, כדי לאפשר קבלת החלטות ובקרה 'חכמים' בארגון בו צפוי לחול גידול של ממש בדרגות החופש הנתונות בידי מנהליו.

הכלים שנבחרו הינם מדדי פריון - בגישה ההנדסית (Productivity Indices), תמחיר מבוסס פעילות (DEA - Data Envelopment) וניתוחי מעטפת הנתונים (ABC - Activity Based Costing) וניתוחי מעטפת הנתונים (DEA - Data Envelopment Analysis).

הכלים משמשים במודל במשולב באופן הבא:



שיקולים עיקריים ששימשו בבחירת הכלים היו היכולת לשלבם במסגרת הקיימת של מערכת הבקרה האירגונית, יכולת התייחסות לתפוקות איכותיות (בנוסף לכמותיות), אפשרות שילוב במערכת התיגמול הקיימת וכן אפשרות 'שימוש' אופטימלי בדרגות החופש החדשות שיועברו למנהלי הארגון.

הכלי הראשון - תמחיר מבוסס פעילויות (ABC) מוצג כדי להחליף את התמחיר המסורתי שעיקרו הקצאה 'עיוורת' של עלויות עקיפות על בסיס שעות עבודה (או מכונה) ישירות. מהות גישת תמחיר לפי פעילות הינה שמוצרים צורכים פעילויות (Activities), פעילויות צורכות משאבים, וצריכת המשאבים מביאה לתקורה (Overhead). להעמסת עלויות בשיטת ABC מספר שלבים יישומיים: זיהוי ומיפוי הפעילויות, הגדרת מחוללי העלות (Cost Drivers), צבירת עלויות בעלות מבנה משותף למאגרי פעילויות (Activity Pools), הקצאת העלויות מהמאגרים למוצרים על בסיס צריכת הפעילויות ע"י המוצרים.

הכלי השני - הגישה ההנדסית למדדי פריזון, מסתמך על תקנים המבטאים את הפוטנציאל המקסימלי של הארגון. מדד פריזון הינו היחס בין היכולת הפוטנציאלית, שהיא התשומה עפ"י תקן לייצור התפוקה שיוצרה, לבין היכולת בפועל, שהיא כמות התשומה שנצרכה בפועל. הגישה ההנדסית מתאפיינת בקשר הדוק ליעדי הארגון (דרך התקנים) ובאפשרות ניתוח מקור פער הפריזון (אבחנה בין שוני טכנולוגי לפריזון 'טהור'). ישנה חשיבות לבחירת התשומות המשוקללות במדד ובחירתן מושפעת בעיקר ממשקלן בתהליך הייצור ובמידת ההשפעה שיש להנהלה עליהן.

הכלי השלישי - ניתוח מעטפת הנתונים (DEA), פותח לראשונה עבור גופים שחלק מתפוקותיהם הינו איכותי (מלכ"ר). מדד היעילות עבור כל יחידה נמדדת (Dmu) מתקבל ע"י מציאת ה'שימוש' המקסימלי האפשרי של התשומות לייצור תפוקות (יחס מקסימלי אפשרי של התפוקות המשוקללות לתשומות המשוקללות). היישום נעשה בשלושה שלבים עיקריים: נאספים נתונים עבור הניתוח (אוסף תשומות ותפוקות בפועל), נמצא פתרון אופטימלי (ע"י תכנות לינארי) שמאתר את היחידות היעילות, ולבסוף - היחידות היעילות מגדירות את מעטפת הביצועים האופטימלית המשמשת כייחוס ליחידות שאינן בשיא היעילות.

כדוגמה יישומית, הופעל המודל המשולב על מחלקת מפקדים ראשיים בבית מלאכה מהו"ב (מערכות הספק ובקרה) במספנת חיל הים. במחלקה כשבעה עובדים ישירים ותחום אחריותה העיקרי הינו טיפולים ושיפוצים של מפקדים ראשיים בספינות טילים (סטי"ל) ובצוללות.

המחלקה מטפלת בשלושה סוגי מפסקים עיקריים: מפסק ראשי צוללת, מפסק ראשי סטייל ומפסק ביניים סטייל.

ביישום הכלי הראשון (ABC), יושם למחלקה התמחיר המסורתי ולאחריו תמחיר ABC. בסיכום, נדונו הבדלי התוצאות מהגישות השונות ודרכי הפעולה המנוגדות אליהן יכלו להוביל. ביישום ABC זוהו בשלב הראשון שבעה מחוללי עלות שצומצמו בשלב שני לחמישה. בהשוואת התוצאות שהתקבלו בשתי הגישות, כולל ניתוח רווח והפסד לתמהיל מוצרים, התברר שבמקרים מסויימים הגישות השונות הביאו לתוצאות מנוגדות; לדוגמה: עפ"י התמחיר המסורתי מוצר מסויים תרם מעט מאוד לרווח בעוד שתמחיר ABC 'חשף' שאותו מוצר אחראי לכחצי מ'רווחי המחלקה.

ביישום הכלי השני (מדדי פריון) נבחרו כתשומות למעקב עלות החומרים ועלות העבודה. בוצע ניתוח השוואתי לביצועי תקופות שונות במחלקה (1985,1994) ונתחו פערי פריון תוך הבאת דוגמה להסבר הפער ע"י 'גורם מסביר'. אחת המסקנות שנתקבלו הינה שלמרות שלכאורה חל שיפור של 39% ב - 1994 לעומת 1985 (מדד מצרפי), הרי שיפור הפוטנציאל מאפשר גידול של 49%, אך כיוון שניצול הפוטנציאל גרוע יותר, הרי בסה"כ יש שיפור של כ- 39% 'בלבד'.

ביישום הכלי השלישי (DEA), הוגדרה יחידה נמדדת (DMU) כ'תחנת עבודה למפסק נתון בתקופה נתונה'. בסיס הנתונים הכיל 30 יחידות (חמש תקופות עם ששה מוצרים). למודל נבחרו שלושה משתני תשומה: עבודה, חומרים והון. גורם התפוקה היחיד הייה הכמות המיוצרת מכל אחד מששת המוצרים בחמש התקופות. הרצת המודל נעשתה בעזרת תכנת WARWICK ונידונו ההיבטים השונים של התוצאות כמו שכיחות מופעי היחידות היעילות במעטפת, טווחי היעילות ומשקלי התשומות. כמו כן נעשה שימוש בגישה נגזרת ל DEA - שיטת 'החלונות' (Windows) - לפיה ניתן לבחון ביצועי יחידות לאורך זמן, והמגמות שחלו בכל יחידה במשך הזמן. בנוסף בוצע ניתוח אורכי: נבחנו ביצועי היחידה בתקופה מסויימת תוך 'התבוננות' בחלון זמן שונה.

לסיכום, המודל שפותח בעבודה ממלא את הדרישות שהוגדרו לו, וערכו המוסף הינו בעיקר בהעשרת אספקט הבקרה הניהולית לארגון גדול העתיד לעבור שינוי מהותי למתכונת 'משק סגור'.

OPERATING THE NAVAL SHIPYARD AS AN INDEPENDENT UNIT -
DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED SYSTEM OF QUANTITATIVE MEASUREMENT

FINAL PAPER

SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION

YUVAL DAN-GUR



TISHREY 5756

HAIFA

SEPTEMBER 1995

ABSTRACT

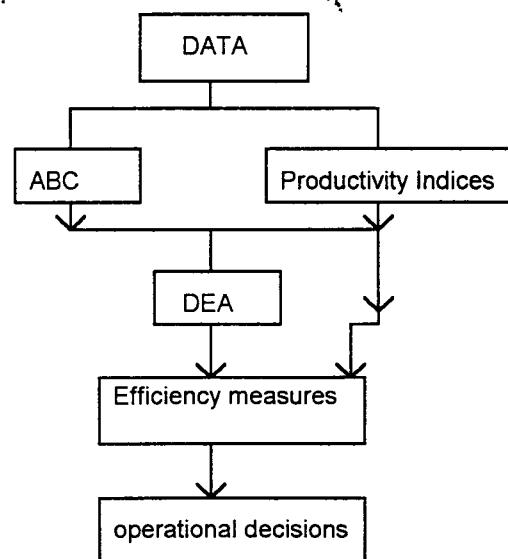
The Naval Shipyards are the main Israeli naval maintenance base. They employ hundreds of persons, across numerous technical professions, and are organized in sub-units.

Currently, the Shipyards operate as a standard military unit. It is doubtful whether many managerial decisions are optimal in an economic and business sense.

In future, it is planned to operate the Shipyards as an independent unit, on an economic and business foundation, within the Defence Ministry. This new organizational entity will finance its expenses through revenues from selling goods and services based on economic criteria. While it will be a not-for-profit unit, it nonetheless will have to pay for itself and avoid losses.

This proposed change is sweeping and significant. It involves economic, managerial, organizational, psychological and technical elements.

The study described here focuses on management-control aspects of the new organization. It proposes an integrated model to help managers run the new entity. The model consists of three modules, all of them quantitative and aimed at enhancing the quality of decisions made by Shipyard management, within the constraints faced by the entity. The modules are: a) ABC (activity-based costing), b) Productivity Indices, and c) DEA - Data Envelopment Analysis. They modules are integrated as shown in the following diagram:



The modules were selected according to the following criteria: immediate usefulness within the existing organizational structure; relevance of the models' quantitative outputs; and applicancy for decision-making under the new system.

The first measure, ABC, is destined to replace the traditional cost-accounting framework that generally involves loading indirect costs on the basis of direct labor, or machine-hours. ABC, on the other hand, is based on the notion that products consume activities, activities consume resources, and it is consumption of resources that generates the overhead costs. The implementation of ABC involves several stages: Identifying and mapping the activities, defining cost drivers, attributing costs to activity pools, and loading those pools onto products, according to their consumption of activities.

The second module -- productivity indices -- is based on engineering standards that measure the organization's maximum efficiency potential, and the extent to which it attains that potential. A productivity index is the ratio between potential input -- the input according to current engineering standards, that is needed to produce the unit's output -- and actual input -- the actual inputs consumed. The engineering approach to productivity measurement is characterized by a close relation between standards and organizational goals, and by the ability to analyze (and remedy) the sources of productivity "gaps" (differences between actual and optimal productivity). Great importance is attached to the selection of the model's inputs, and their relative weights, determined mainly by their importance to the manufacturing process and the extent to which management can control these inputs.

The third module, DEA, was first developed for organizations with qualitative inputs, hence difficult to analyze through conventional linear programming. The efficiency measure for each so-called "Decision Making Unit" (DMU) is the ratio between the weighted average of outputs and the weighted average of inputs, where weights reflect relative importance. DEA is carried out in three main steps: a) data collection, b) an initial run identifies where DMU's are efficient or inefficient, and c)

sources of inefficiency for each DMU are identified and policies for removing such inefficiency are devised.

The integrated model is illustrated through a study of Main Electrical Circuit Breakers department in the Electrical Workshop at the Naval Shipyard.

In this department there are seven line workers and its main responsibility is for the Naval vessels' and submarines' electrical circuit breakers.

Before implementing ABC in this department, the traditional cost accounting system was applied. Different outcomes from traditional and ABC cost accounting are discussed, and reveal major differences in managerial implications. A comparison of the results, within a profit-and-loss statement, shows that some products contribute little to the department's net revenue, under traditional cost-accounting methods, while under ABC the products were shown to be responsible for almost half of net revenue.

In implementing the Productivity Indices, labor and materials were selected as inputs. A comparative analysis of the department's performance was conducted, for 1994 relative to 1985, and productivity gaps were analyzed, together with an attempt to explain the gaps. One of the main conclusions was that though there has been an efficiency improvement of 39 per cent in 1994 (compared to 1985), the potential efficiency gain was in fact 49 per cent -- indicating that efficiency gains were less than the maximum attainable.

In implementing DEA, the DMU's were defined as specific workstations for a specific circuit breaker, for specific years. The database consisted of 30 DMUs -- six products times five years per product, where each data point is treated as a separate DMU. Three inputs were selected: labor, materials and capital. The only output was the amount produced of each of the six products. Univ. of Warwick DEA software was used. The "windows" approach was used, to show units' performance over time, in a longitudinal fashion.

In conclusion: the model developed in this study fulfills the goals set for it in advance. Its main contribution is to enhance the ability of managers of the newly-

independent Shipyard to deal with increased managerial freedom, by making more effective, efficient use of resources, while measuring performance constantly in a quantitative manner and continually striving to improvement the quality of decisions.
