



מדינת ישראל
המשרד לאיכות הסביבה



הטכניון
מכון טכנולוגי לישראל



מוסד שמואל נאמן
למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה

הזדמנויות עסקיות בתחום איכות הסביבה

מודל ראשוני להערכת עלויות
ותועלות למשק מהשקעות בתחום
הטכנולוגיות הסביבתיות

עורכים:

יצחק גורן, ד"ר אופירה אילון - מוסד ש. נאמן
דורון לביא, מרק שבשביץ - פארטו הנדסה בע"מ

דצמבר 2004

המשרד לאיכות הסביבה
وزارة جودة البيئة
Ministry of the Environment



שלום עם הסביבה



מוסד שמואל נאמן
למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה



הזדמנויות עסקיות בתחום איכות הסביבה

**מודל ראשוני להערכת עלויות ותועלות למשק
הישראלי מהשקעות בתחום הטכנולוגיות
הסביבתיות**

דצמבר 2004

הזדמנויות עסקיות בתחום איכות הסביבה

מודל ראשוני להערכת עלויות ותועלות למשק הישראלי

מהשקעות בתחום הטכנולוגיות הסביבתיות

הקדמה

מוסד ש. נאמן עוסק בקידום נושא הטכנולוגיות הסביבתיות מראשית שנת 2003, בשיתוף פעולה עם המשרד לאיכות הסביבה. לשם ביצוע העבודה הוקם צוות אשר כלל את מר יצחק גורן יו"ר הצוות- לשעבר מנכ"ל המשרד לאיכות הסביבה, ד"ר אופירה אילון ממוסד נאמן, מרכזת הצוות, פרופ' יורם אבנימלך- לשעבר המדען הראשי של המשרד לאיכות הסביבה, פרופ' אורי מינגלגרין- משרד החקלאות ולשעבר, המדען הראשי של המשרד לאיכות הסביבה, מר אוהד אורנשטיין ומר זאב ברל – מאגף הכימיה ואיכות הסביבה במשרד התמ"ת, מר ירון ארנון- אגף כלכלה ותקינה, משרד איכות הסביבה, מר דב באסל -התאחדות התעשיינים, מר אברהם ישראלי- מכון הייצוא, ד"ר נעם גרסל- מחברת אסיף טכנולוגיות, מר אבנר הלפרין - כלכלן סביבתי, אינג' מיכאל סנדיגורסקי- נציג משרד הקליטה ורפרנט לתמיכות המשרד במדענים עולים, גב' מיכל שכטר- מרכז יצור נקי.

בחודש יולי 2003 הוצג הדו"ח הראשון בנושא אשר סקר את גודלו של השוק העולמי, את יתרונותיה ובעיותיה של מדינת ישראל להשתלב בתחום. כן בחנה העבודה את האמצעים הנדרשים לקידום הנושא. אחת המסקנות מהעבודה היתה כי יש לערוך מאזן עלות- תועלת למדינת ישראל בגין תמיכה בתחום זה. במסגרת התערוכה הבין לאומית השלישית לטכנולוגיות סביבתיות אשר נערכה בתל אביב בחודש יוני 2004 נערך כנס רב משתתפים בנוכחות נציגי ממשל, אקדמיה ויזמים. כמו כן, הוצגו במסגרת הכנס הממצאים הראשוניים של בחינת העלויות והתועלות למשק כתוצאה מהתערבות ממשלתית בתחום זה.

במסמך להלן שני חלקים :

1. סכום ממצאי הניתוח הראשוני שהוגש ביולי 2003. את העבודה הכין הצוות לעיל.
 2. סכום ממצאי העבודה שבחנה את העלויות והתועלות למשק הישראלי כתוצאה השקעות בתחום הטכנולוגיות הסביבתיות.
- עבודה זו הוכנה ע"י מר דורון לביא ומר מרק שבשביץ מחברת פארטו הנדסה בע"מ.

השוק הסביבתי הגלובלי – הזדמנות כלכלית לישראל

מתוך דו"ח יולי 2003

תקציר מנהלים

היקף ההשקעה בתחום איכות הסביבה (מוצרים ושירותים) בעולם עומד על סכום של כ-570 מיליארד דולר לשנה כאשר כשליש מסכום זה מוצא מדי שנה על טכנולוגיות סביבתיות. מדובר בשוק יציב, הגדל מדי שנה בקצב שבין 1% במדינות מפותחות ועד 8% במדינות המתפתחות. זהו שוק גדול פי 14 משוק הביוטכנולוגיה העומד על היקף סחר של כ-40 מיליארד דולר לשנה וגדול פי 15 משוק הננו-טכנולוגיה העומד על היקף של 38 מיליארד דולר לשנה.

השוק הסביבתי העולמי כולל תשתיות חיוניות הנדרשות לקיומו של האדם ולרווחתו, לרבות ייצור אנרגיה נקיה ואנרגיה מתחדשת, ניטור ובקרת זיהום אוויר, הפקת מים ואספקתם, טהור שפכים וניצול תוצריהם, טיפול מתקדם בפסולת עירונית ומסוכנת ועוד. השוק הסביבתי כולל גם טכנולוגיות המאפשרות שימוש בתחליפים לחומרי דיזון והדברה, נזלי קירור ודלקים המסוכנים לאדם או לסביבה. זהו שוק עתיר ידע המספק מערכות ניהול וטכנולוגיות לצמצום פליטת מזהמים והפחתת סיכונים, לניצול מושכל ויעיל של משאבים, לייעול תהליכי ייצור ולשיקום מערכות אקולוגיות.

התחומים המובילים היום בשוק הסביבתי, ובכלל זה גם את מאמצי הפיתוח, המתמקדים בנושאים הבאים: **שני האקלים והתחממות כדור הארץ** - לרבות תחומי האנרגיה החלופית (מימן, תאי דלק, אנרגיית רוח, אנרגיית שמש, תאים פוטו-וולטאיים, ייעול ניצולת הדלק בתחבורה ועוד). **הגנה על הקרקע** - לרבות טיפול בקרקעות מזוהמות, ניטור קרקעות, מניעת מידבור, מניעת סחף והרס קרקעות, שימור אקוסיסטמות, פיתוח ושימוש בשיטות אגרו-אקולוגיות לשימור קרקעות. **ייצור וצריכה בני קיימא** - לרבות טכנולוגיות לטיפול בפסולת (כולל פסולת מסוכנת), מיחזור והשבת משאבים, תהליכים, חומרי גלם ומוצרים 'נקיים' כולל ננו-טכנולוגיות להשגת ייצור וצריכה בני קיימא. **ומים** - לרבות מערכות טיפול במים ובשפכים, ניטור, השבת מי גשם ומי שטפונות, חיזוי ומניעת הצפות.

כבר היום מייצאת ישראל מוצרים ושרותים סביבתיים בהיקף העומד על כ-300 מיליון דולר לשנה ויש פוטנציאל נראה לעין להגביר את היקפי היצוא ולהוסיף מקומות עבודה רבים מאד על בסיס צורכי השוק הסביבתי הגלובלי והיכולות הישראליות.

לישראל יש יכולות מוכחות ורקורד מרשים וחיובי בתחום ניצול וניהול משאבי מים, לרבות מים שוליים ושפכים, יש לנו ידע ותשתית מחקרית ומעשית לפיתוח וליישום טכנולוגיות בתחום המלחמה במידבור ובתחום ניצול אנרגיית השמש ואנרגיה גיאותרמית. קיימת בידינו היכולת המוכחת המחקרית והמעשית בתחום החקלאות הסביבתית על כל והיבטיה. לישראל תדמית של מדינה יצירתית בעלת יכולות מחקר, המצאה, פיתוח, יזמות ויישום. קיימים כיום רעיונות, פיתוחים טכנולוגיים, וטכנולוגיות מוכחות בשלבים שונים של פיתוח ומסחר (המוצגים בנספח למסמך זה).

על בסיס פוטנציאל זה, מעוניינים מוסד שמואל נאמן שליד הטכניון ומכון היצוא להכין בעבור הממשלה מסמך המלצות לקידום התעשייה הסביבתית בישראל במטרה להפכה לתעשייה משמעותית בפלח היצוא הישראלי ובתחום התעסוקה.

השוק הסביבתי הגלובלי – הזדמנות כלכלית לישראל

מבוא

העיסוק בנושאים הסביבתיים, הן במדינות המפותחות והן במדינות המתפתחות מייצר שוק גלובלי בהיקף של כ- 570 מיליארד דולר בשנה.

זהו שוק המאופיין בו זמנית הן בצריכת שירותים והן בצריכה של טכנולוגיות. ההכרח לשנות סדרי עולם כדי למנוע אסונות סביבתיים גלובליים ו/או לטפל בנזקים סביבתיים שכבר נגרמו, כמו למשל התחממותו של כדור ארץ, או המחסור במים ובאיכותם, מייצרים הזדמנויות כלכליות למכביר וקרקע פורייה לפיתוח וחדשנות טכנולוגית.

המדינות המפותחות, לרבות מדינות ה-OECD, הבינו זאת זה מכבר ומשקיעות משאבים ניכרים בכדי לייצר יתרונות יחסיים לתעשיות שלהם בשוק ענק ומתפתח זה. מעורבות בשוק זה מייצרת בצד ההכנסות גם מקומות עבודה חדשים והשפעה פוליטית במדינות העולם המתפתח ובמדינות שבמעבר {מדינות הגוש הקומוניסטי לשעבר}.

ישראל מתפתחת לכדי 'כמעט מעצמה' ובה תעשייה סביבתית המייצאת כבר כיום בסכום כולל של מעל 300 מיליון דולר בשנה. עם סיוע ממשלתי מתאים, בהכוונה נכונה ובתמיכה ממסדית ניתן יהיה בפרק זמן מהיר יחסית לחזק את התעשייה הזו, להרחיבה בצורה משמעותית תוך שמירת מעמדה כגורם בעל משמעות בשווקים הגלובליים. לישראל יתרונות יחסיים הן בתחומים הטכנולוגיים והן בתחומים הפוליטיים, התרבותיים, השיווקיים והאחרים.

מוסד ש. נאמן בטכניון הקים צוות שחבריו הם: מר יצחק גורן יו"ר הצוות- לשעבר מנכ"ל המשרד לאיכות הסביבה, פרופ' יורם אבנימלך- לשעבר המדען הראשי של המשרד לאיכות הסביבה, פרופ' אורי מינגלגרין- משרד החקלאות ולשעבר, המדען הראשי של המשרד לאיכות הסביבה, מר אוהד אורנשטיין, מר זאב ברל - משרד התמי"ת, מר ירון ארנון- אגף כלכלה ותקינה, מ.א.ס, מר דב באסל-התאחדות התעשיינים, מר אברהם ישראלי- מכון הייצוא, ד"ר נעם גרסל- מחברת אסיף טכנולוגיות, מר אבנר הלפרין - כלכלן סביבתי, אינג' מיכאל סנדיגורסקי- נציג משרד הקליטה ורפרנט לתמיכות המשרד במדענים עולים, גב' מיכל שכטר- מרכז יצור נקי וד"ר אופירה אילון ממוסד נאמן, מרכזת הצוות.

הצוות ביצע בדיקה ראשונית של הפוטנציאל הכלכלי הגלום בתעשייה הסביבתית בעולם ומוגשת להלן הערכה ראשונית של יכולת ההשתלבות של ישראל בתחום זה, תוך זיהוי היתרונות היחסיים של ישראל, זיהוי היקף השוק הפוטנציאלי לישראל והאמצעים הנדרשים לקידום הנושא. המסמך הנוכחי מסכם את תוצאות הבדיקה הראשונית ומנתח את השוק הסביבתי העולמי ואת המתרחש בתחום זה בישראל. בהמשך לעבודה המסוכמת במסמך הנוכחי, יפעל הצוות למימוש המטרות הבאות:

- א. לזהות, ולאפיין את היכולות הקיימות ואת אלו הפוטנציאליות בתחום הטכנולוגיה, השירותים, המחקר והפיתוח הסביבתיים בישראל,
- ב. להגדיר את יעדי הייצוא הישראלי, במונחים של אחוזים מכלל השוק העולמי,

- ג. לאתר את פלחי השוק בהם יש לישראל יתרונות יחסיים ויכולת חדירה מן ההיבטים הטכנולוגיים, השיווקיים והפוליטיים,
- ד. להגדיר את לוחות הזמנים להשגת יעדים אלה.
- ה. להמליץ על המנגנונים שיאפשרו את השגת יעדי היצוא האמורים,
- ו. להכין תוכנית פעולה לפיתוח מוקד טכנולוגיה וידע סביבתי {מטי"ס – מוקד טכנולוגיה וידע סביבתי} בישראל כאמצעי להגברת היצוא והתעסוקה.

כללי

בעולם הרחב התחום הסביבתי הוא תחום כלכלי מוכר שממשלות תומכות בקידומו ושארגונים ממסדיים כמו הקהילה האירופית מחוקקים דירקטיבות לחיזוקו. תחום זה מגלגל מדי שנה 570 מיליארד דולר. למרות זאת, נתפסת איכות הסביבה בחוגי הממשל הישראלי כנושא שולי, כסעיף של הוצאה כספית, כגורם המונע והמעכב פיתוח וכתחום שאינו ראוי לסיוע.

הממשלה, המשקיעים המוסדיים, המשקיעים הפרטיים וחלק נכבד מהתעשייה לא מזהים את הפוטנציאל הכלכלי וההזדמנויות העסקיות הגלומות בתחום זה מחמת חוסר מודעות, משום הפניית חלק דיס-פרופורציונלי של המשאבים המוגבלים לתחום ההי-טק ומטעמים מוטעים נוספים וזאת בניגוד גמור למתרחש בעולם התעשייתי המפותח שבו מתקיימת פעילות כלכלית-סביבתית ענפה, רחבת טווח ומעמיקה, בנפח המוערך כאמור בכ – 575 מיליארד \$ בשנה, אשר שיעור צמיחתו בחמש השנים הבאות צפוי להיות יותר מ- 3% לשנה. (ראה להלן).

השוק הסביבתי העולמי מכסה תשתיות חיוניות הנדרשות לקיומו של האדם ולרווחתו, כמו הפקת מים ואספקתם, טהור שפכים וניצול תוצריהם, ייצור אנרגיה נקיה ואנרגיה מתחדשת. השוק הסביבתי כולל טכנולוגיות המאפשרות שימוש בתחליפים לכימיקלים מסוכנים לאדם או לסביבה. זהו שוק עתיר ידע המספק מערכות ניהול וטכנולוגיות לצמצום פליטת מזהמים והפחתת סיכונים, לניצול מושכל ויעיל של משאבים, לייעול תהליכי ייצור ולשיקום מערכות אקולוגיות.

המטרה

להגביר את היצוא הישראלי ולייצר תוספת מקומות עבודה באמצעות פיתוח מוקד חדש של טכנולוגיה וידע סביבתי, המנצל את היתרונות היחסיים הקיימים בישראל, את היכולות הקיימות ואת אלו הפוטנציאליות להשבעת הביקושים הגדלים והולכים בעולם בתחום איכות הסביבה.

הגדרות

להלן מספר מושגים המקובלים במדינות המפותחות להגדרת מגוון המוצרים והשירותים הנכללים תחת הכותרת הכללית של "תעשיות איכות סביבה":

תעשיות אקולוגיות - (Eco Industries) מוגדרות על פי ה - OECD כ - "פעילויות המייצרות מוצרים ושירותים המשמשים למדידה, מניעה, הפחתה או שיפור של נזק סביבתי למים, לאוויר או לקרקע, כמו גם לפתרון בעיות פסולת, רעש ולהגנה על מערכות אקולוגיות, כולל טכנולוגיות נקיות ומוצרים ושירותים המפחיתים סיכונים וזיהומים לסביבה או מביאים לשימור משאבים."

מחלקת המסחר הפדראלית של ארה"ב הגדירה את שוק איכות הסביבה כשוק העוסק ב - "פתוח בר קיימא המושג תוך כדי הפחתת סיכון, הגדלת יעילות כלכלית, שיפור יעילות תהליכים וייצור מוצרים ותהליכים מועילים ויעילים מבחינה סביבתית".

במסגרת ההגדרות הנ"ל, ניתן לסווג את סל המוצרים הסביבתיים תחת שלוש כותרות משנה :
ניהול משאבים סביבתיים - כל הקשור לניהול ואספקת משאבים סביבתיים כמו מים, חומרים ממוחזרים ומשאבי טבע שונים לצורכי האדם ובכלל זה משאבי טבע בסביבות אורבניות.

וויסות הזיהום – כל הקשור לתוצרי הפעילות האנושית הגורמת לזיהום סביבתי של אוויר, מים ושפכים, פסולת מוצקה, קרקע ומי תהום, רעש, חומרים מסוכנים ופסולות מסוכנות, ניטור סביבתי ומכשור, מינהל וניהול סביבתי במגזר הציבורי והפרטי.

מו"פ סביבתי – כל הקשור לפיתוח מוצרים המאפשרים פתרון בעיות סביבתיות, החלפת משאבי טבע שנמצאים במחסור או בסכנת הכחדה, הגנה על משאבי טבע הנדרשים לייצור ולאספקת מזון וניצולם בצורה מושכלת ובת קיימא, הפחתת ו/או הפסקת הפגיעה בשכבת האוזון, התחממות כדור הארץ, תהליכי המידבור והמחסור במים, שפור וייעול תהליכי ייצור במטרה מוצהרת ו/או כתוצר לוואי והפחתת היווצרות מזהמים סביבתיים ו/או פליטתם לסביבה.

היקף השוק הסביבתי העולמי

היקף השוק הסביבתי העולמי מוערך ע"פ סקר שנערך ע"י הקהילה האירופית בכ - 550 מיליארד יורו לשנה (כ 575 מיליארד דולר אמריקאי).

התחזית ל - 5 השנים הבאות מציגה גידול ריאלי של 5% - 8% בשוק המדינות המתפתחות ועליה של 1% - 3% במדינות המפותחות.

כשני שלישי מהיקף הסחר הוא בשירותים הסביבתיים וכשליש מהשוק הוא שוק של מוצרים.

מדובר על שוק יציב וגדל בהתמדה, גדול לעין שעור משוק הביוטכנולוגיה העומד על היקף סחר של כ - 40 מיליארד \$ לשנה בלבד. כמו כן, גדול שוק זה פי 10 ויותר משוק הננו-טכנולוגיה אשר עומד, על פי דיווחי [Nexus](#) the European microsystems network, על 38 מיליארד דולר לשנה¹.

השוק הסביבתי הגלובלי מתפרסם על המדינות המפותחות והן על המדינות המתפתחות. אולם המאפיינים הכלכליים והטכנולוגיים של השוק הסביבתי במדינות המפותחות שונה מזה שבמדינות המוגדרות כמדינות מעבר (מזרח אירופה) ומזה שבמדינות המתפתחות. הבדלים אלה מקילים על היווצרות מנגנוני סיוע, מימון, פיתוח והעברת טכנולוגיות מהעולם התעשייתי המפותח למדינות האחרות. בנוסף פועלות המדינות המפותחות לקידום האינטרסים של התעשיות הסביבתיות הגלובליות במדינות שאינן חלק ממדינות ה OECD.

ניתן לזהות כבר היום מספר מוקדי תמיכה כגון, קרנות מולטיטטרליות, הבנק העולמי, הבנק האירופי, מוסדות האו"ם ומוסדות ממשלתיים ייעודיים במדינות מערביות המסייעים באופן מכוון ובתקציבי עתק למדינות המתפתחות באסיה, אפריקה, אמריקה הלטינית ולמדינות חבר העמים לשעבר בפתרון בעיותיהן הסביבתיות.

¹ יש לציין כי גם תחומי הביוטכנולוגיה והננו-טכנולוגיה כוללים טכנולוגיות סביבתיות. בין השאר, מדובר בהחלפת מתכות של כלי רכב בננו-פולימרים קלי משקל המפחיתים צריכת אנרגיה, סילוק מזהמי מים ואוויר בטכנולוגית ננו, הגברת יעילות תאים סולריים ועוד. בארה"ב חברו משרד האנרגיה, NASA והקרן הלאומית למדעים בתקציב מו"פ העולה על 70 מיליון דולר לשנה לקידום טכנולוגית הננו בכל תחומי הניטור וההפחתה של מזהמים.

מדינות הקהילה האירופית, ארה"ב, קנדה, אוסטרליה ויפן זיהו את הפוטנציאל הכלכלי הגלום במגזר הסביבתי והן פועלות בו בהיקפים הולכים וגדלים. שוק ייצור אנרגיית הרוח למשל מספק היום 18.5 GW והוא גדל במהירות ובהתמדה. האירופים מעריכים את היקף היצוא השנתי של שוק זה בכ - 18 מיליארד יורו לשנה.

במסגרת פעילותן הסביבתית הגלובלית, מפקידות המדינות המפותחות (ובכללן ישראל) סכום של כ - 600 מיליון \$ מדי 3 שנים בקרן מולטילטרלית המושקע במדינות מתפתחות ע"מ למנוע פליטת גזים הפוגעים בשכבת האוזון. מדינות כמו ארה"ב, גרמניה, אוסטרליה, קנדה ויפן מנצלות את הקרן להגדלת היצוא ולחזוק השפעתן הכלכלית במדינות היעד.

גם סביב אמנת האקלים ופרוטוקול קיוטו מתפתחים מנגנוני סחר רבים ומגוונים שיתמקדו במניעה וצמצום של פליטת גזי חממה כתוצאה משימוש בדלקים פחמניים מאובנים, מפעילות חקלאית, מטיפול בפסולת ומפעילויות אחרות. המחיר הממוצע הנוכחי של אגרת הפחתה של טון דו תחמוצת הפחמן עומד על \$4. בהנחה שמרבית המדינות המפותחות ייקחו על עצמן מחויבות ממשית להפחית את פליטת גזי החממה, המחיר צפוי לנסוק לסביבת \$ 25 לטון וערך השוק בכללותו יעמוד על 250-400 מיליארד דולרים בשנה. משמעותה של הערכה זו הנה גידול מסחרר בפוטנציאל השיוקי של שרותים ומוצרים בעלי פוטנציאל הפחתה משמעותי של פליטת גזי חממה ובכלל זה: פיתוח, מכירה והתקנה של טכנולוגיות אנרגיה מתחדשת (למשל אנרגיה סולרית ואנרגית רוח), ניהול פיננסי והנדסי, תחזוקה, פיקוח ועוד.

השוק האירופאי של תעשיות איכות הסביבה

הקהילה האירופית ערכה סקר מקיף של שווקים למוצרים ושירותים סביבתיים. הסקר התפרסם באתר האינטרנט של הקהילה האירופית במרץ 2002 וכלל את 15 מדינות הקהילה ואת המדינות המועמדות להצטרף.

לצורך הסקר הוגדרו תעשיות איכות הסביבה במדריך The Environmental Goods and Services Industry - Manual for Data Collection and Analysis (OECD/Eurostat, 1999).

תעשיית איכות הסביבה חולקה לשתי קבוצות מרכזיות:

1. בקרת זיהום כולל בקרת זיהום אוויר, טיפול במים ובשפכים, טיפול בפסולת, טיפול בקרקעות מזוהמות, בקרת רעש ורעידות, ניטור סביבתי, מחקר ופיתוח סביבתי, ניהול סביבתי ציבורי ופרטי.

2. ניהול משאבים – כולל אספקת מים ומיחזור.

תחומים כמו חקלאות אורגנית והגנה על הטבע לא כוסו בסקר.

יש להדגיש כי בכל קבוצה נכללות גם טכנולוגיות סביבתיות וגם שירותים סביבתיים (לדוגמא, איסוף פסולת).

הממצאים העיקריים של הסקר:

השוק הסביבתי העולמי עומד כאמור על סך של 550 מיליארד יורו (לשם השוואה, שוק הביוטכנולוגיה עומד על היקף שנתי של 40 מיליארד דולר).

כשני שלישים משוק זה שייך לשוק האירופי ולארצות הברית בחלקים שווים, השוק היפני מוערך בכ 84 מיליארד יורו והשוק הקנדי ב 36 מיליארד יורו לשנה. אספקת מוצרים ושירותים סביבתיים באירופה עומדת על סך של 183 מיליארד יורו לשנה (54 מיליארד למוצרים, 129 מיליארד לשירותים).

הצמיחה המשוערת של השוק העולמי עומדת על % 5-8 בארצות מתפתחות ועל % 1-3 בשווקים המערביים.

שוק בקרת הזיהום והטכנולוגיות הנקיות המשרתות תחום זה עומד על 127 מיליארד יורו לשנה, כ-70% מהשוק הינו בגין שירותים. מאז שנת 1994 עולה בהתמדה, בשיעור של כ-3% לשנה, ההשקעה בתחום בקרת הזיהום.

שוק ניהול המשאבים, ללא שוק האנרגיה המתחדשת, עומד על 56 מיליארד יורו לשנה (14 מיליארד ו-42 מיליארד יורו בגין מוצרים ושירותים, בהתאמה).

תעשיית הטיפול בפסולת היא המובילה מבחינת היקפה בעוד שההשקעות בטכנולוגיות לטיפול בזיהום אוויר נמצאות בירידה. הסיבות לירידה זו נעוצות בכך שאיכות הדלקים משתפרת והולכת והשקעות ניכרות בתחום הפחתת זיהום האוויר כבר התבצעו בעבר. כתוצאה מכך נדרשים פחות פתרונות קצה למקורות זיהום אוויר.

לשוק הסביבתי ערך מוסף גבוה משום שהוא מביא לגידול ניכר במספר מקומות העבודה ובהתאמה בסך המשכורות המשולמות - 98 מיליארד יורו לשנה ב-1999 לעומת 35 מיליארד ב-1994. **השוק הסביבתי מעסיק קרוב ל-2 מיליון עובדים** (מתוכם מיליון וחצי בתעשיות בקרת הזיהום, 650,000 בתעשיות ניהול המשאבים). בנוסף לכך, קיימים מעגלים נוספים של מועסקים אשר בסך הכל מציבים את העוסקים בתחום בסביבות של 1.3% מסך המועסקים במשק האירופי.

בשנים האחרונות נצפית מגמה של נדידת כוח אדם מהשוק הציבורי לשוק הפרטי, כאשר התחום המוביל הוא בגידול בכוח האדם המועסק בטיפול בפסולת.

ההשקעות השנתיות בתעשיות איכות הסביבה מסתכמות ב-54 מיליארד יורו לשנה, כשלהשקעות אלה תועלות נוספות בשיפור תשתיות, ניהול הון ותעשיות ושירותים נלווים. **"כלל האצבע" מראה כי כל השקעה של מיליארד יורו מייצר 1.6 מיליארד בהוצאות תפעול וכ-30,000 מקומות עבודה ישירים.**

בשנת 1999 הייתה ההוצאה הממוצעת לשירותים ולמוצרים סביבתיים במדינות ה-EU כמעט 500 יורו **לנפש לשנה** (340 יורו לבקרת זיהום ו-150 יורו לבקרת משאבים).

פוטנציאל השיווק של הטכנולוגיות והשירותים הסביבתיים ממדינות ה-EU גבוהה במיוחד באמריקה הצפונית ומדינות מזרח אירופה המועמדות להצטרף לשוק האירופי. ההוצאה הסביבתית לנפש במדינות המועמדות עומד על 66 יורו לשנה (13% בלבד מההוצאה לנפש במדינות השוק). הצפי הוא כי הוצאות אלה יעלו בשיעור שנתי של כ-10%.

עד סוף שנת 2003, תוסיף הקהילה האירופית דירקטיבה חדשה שעניינה קידום הטכנולוגיות הסביבתיות. נציבת איכות הסביבה של הקהילה האירופית דיווחה כי יעדי הדירקטיבה יכללו קידום טכנולוגיות (מתקדמות ופחות מתקדמות) בתחומים הבאים:

- 1. שנוי האקלים** - לרבות תחומי האנרגיה החלופית (מימן, תאי דלק, אנרגית רוח, אנרגית שמש, תאים פוטו-וולטאיים, ייעול ניצולת הדלק בתחבורה ועוד). בהקשר זה יש לציין כי האיחוד האירופאי כבר אישר ב-2001 דירקטיבה לעידוד הניצול של מקורות אנרגיה מתחדשים.
- 2. הגנה על הקרקע** - לרבות טיפול בקרקעות מזוהמות, ניטור קרקעות, מניעת מידבור, מניעת סחף והרס קרקעות, שימור אקוסיסטמות, פיתוח ושימוש בשיטות אגרו-אקולוגיות לשימור קרקעות.
- 3. ייצור וצריכה בני קיימא** - לרבות טכנולוגיות לטיפול בפסולת (כולל פסולת מסוכנת), מיחזור והשבת משאבים, תהליכים, חומרי גלם ומוצרים 'נקיים' כולל ננו-טכנולוגיות להשגת ייצור וצריכה בני קיימא.
- 4. מים** - לרבות מערכות טיפול במים ובשפכים, ניטור, השבת מי גשם ומי שטפונות, חיזוי ומניעת הצפות.

השוק האמריקאי של תעשיות איכות הסביבה

מסקר שערך משרד המסחר האמריקאי בשנת 2000 עולה כי למעלה מ 117,000 חברות קשורות לשוק הסביבתי. חברות אלה הרוויחו בשנת 1999 קרוב ל 200 מיליארד דולר והעסיקו 1.4 מיליון איש. בראש רשימת החברות האמריקאיות עומדת חברת WASTE MANAGEMENT אשר הרוויחה בשנת 1998 למעלה מ 12.7 מיליארד דולר. החברות האירופאיות הרוויחו בתקופה המקבילה 183 מיליארד דולר והעסיקו 1.6 מיליון איש. החברה המובילה באירופה, ובעולם כולו, היא חברת VIVENDI אשר הכנסותיה בשנת 1998 היו מעל 13 מיליארד דולר.

התנאים להצלחה של פירמה בשוק הסביבתי המפותח נעוצים בארבעה גורמים עיקריים: החדשנות הטכנולוגית, איכות השירות והמוצר, יעילות השיווק ואסטרטגיות היצוא, וגמישות הייצור והתאמתו ללקוח. בעולם המתפתח, סיכויי ההצלחה של חברה תלויים בעיקר בגודל החברה (יתרון לגודל), מרחב עיסקי (אפשרות למערכות יוזמה משותפת), ניסיון ויכולת התאמה לכל אתר ולכל מתקן. שיקולי עלות הטכנולוגיה משמעותיים יותר במדינות מתפתחות מאשר במדינות מפותחות.

עפ"י הסקר של המשרד המסחר האמריקאי, קיים בארצות אמריקה הלטינית שוק סביבתי מתפתח הצפוי להגיע בשנת 2005 ל 16.5 מיליארד דולר בעוד שאירופה המערבית הגיעה כמעט לקיבולת המקסימלית של השוק הסביבתי וקצב הגדול השנתי עומד על כ 0.3% בלבד. במרכז אירופה, לעומת זאת, קיים פוטנציאל להתפתחות העומד על קצב גדול שנתי של 6%-8% והוא עתיד להגיע להיקף שנתי של 12.9 מיליארד דולר. כך למשל משקיעה טורקיה משאבים רבים בטיפול באיכות האוויר והמים וזאת במסגרת שאיפתה להצטרף לשוק האירופי. פוטנציאל המכירות בטורקיה עומד על כ- 225 מיליון דולר בשנה. במזרח אסיה (ללא יפן) צפוי השוק הסביבתי להגיע ל- 34 מיליארד דולר בשנת 2005, בקצב גידול שנתי של 5%-6%.

השוק הסביבתי באפריקה יגדל רק אם יתמכו קרנות בינלאומיות בפרויקטים, בעיקר בנושאי אספקת מים וטיפול במים ובביו.

סיכום מצב השוק הסביבתי הגלובלי

- השוק הסביבתי הגלובלי יציב וגדל בהתמדה.
- השוק הסביבתי נשלט כיום ע"י ארה"ב המחזיקה כ- 37% ממנו, אירופה כ- 30% ויפן כ- 18%. שאר השוק, 15%, מוחזק ע"י מדינות אחרות כאשר אף מדינה לא הצליחה להגדיל חלקה מעבר ל 5%.
- מקובלת ההערכה כי עליה של כ- 10% בצמיחה הלאומית מביא לעליה של 3% בדרישה לשירותים ולהשקעות בטכנולוגיות סביבתיות.
- השווקים הסביבתיים המתפתחים כיום בעולם הם בעיקר אמריקה הלטינית, מזרח אירופה, טורקיה והמזרח הרחוק (ללא יפן).
- פיתוח שווקים לטכנולוגיות סביבתיות במדינות אפריקה ייתכן רק בתמיכת גורמי מימון כמו הבנק העולמי או קרנות בי- ומולטי לטרליות.

השוק הישראלי של תעשיות איכות סביבה

לישראל יש יכולות מוכחות ורקורד מרשים וחיובי בתחום ניצול וניהול משאבי מים, לרבות מים שוליים ושפכים, כמו כן יש לישראל ידע ותשתית מחקרית ומעשית לפיתוח וליישום טכנולוגיות בתחום המלחמה במידבור ובתחום ניצול אנרגיית השמש ואנרגיה גיאותרמית. לדוגמה: ההכנסה השנתית של אורמת מייצור חשמל גיאותרמי עומדות על 75 מליון \$ ובידה חוזים לאספקת כ – 60 מגוואט חשמל מאנרגיה מתחדשת במדינת נבאדה, חוזים שיניבו הכנסה שנתית של 10 עד 25 מיליון \$ במשך 10 שנים בהשקעה של 50 מליון \$.

לישראל יש ידע, יכולת מחקרית ויכולת מעשית מוכחת גם בתחום החקלאות הסביבתית על כל והבטיה.

יש לישראל תדמית של מדינה יצירתית בעלת יכולות מחקר, המצאה, פיתוח, יזמות ויישום. קיימים כיום רעיונות, פיתוחים טכנולוגיים, וטכנולוגיות מוכחות בשלבים שונים של פיתוח ומיסחור.

היתרונות היחסיים של ישראל

ישראל נמצאת בחזית הטכנולוגיה הסביבתית העולמית. לישראל יש יכולת חדירה למדינות המפותחות ולמדינות מתפתחות כמו הודו, סין, מדינות חבר העמים לשעבר ועוד. לישראל תדמית חיובית בתחום העסקי במדינות רבות למרות המצב הפוליטי הנוכחי. יש לישראל נוכחות בשווקים העולמיים בתחומים שונים היכולים להוות מנוף לשיווק סביבתי, דוגמת ענפי החקלאות, המים וההנדסה האזרחית. לישראל מגוון הסכמי סחר ייחודיים, העשויים לאפשר חדירה לשווקים מגוונים. לישראל מאגר ידע ומאגר אנושי מתאים ואיכותי. לישראל מערכות פיננסיות והון סיכון מפותחות.

החסרונות של ישראל

שוק מקומי קטן. טכנולוגיות המגיעות לבשלות אינן מיושמות בארץ ולכן קשה יותר לייצאן לחו"ל כטכנולוגיות מוכחות. פתרון אפשרי – סיוע המדינה למתקני "בטא" מסחריים עבור טכנולוגיות סביבה בעלות פוטנציאל ייצוא. חוסר מודעות לעוצמת הפוטנציאל העולמי הקיים. אין מערכת מעודדת ותומכת של המדינה לתעשיות, למחקר, לפיתוח ולשיווק של טכנולוגיות, שירותים וידע סביבתי. התמיכה הקיימת נמוכה באופן משמעותי מהמקובל בארצות אירופה. המצב הפוליטי הנוכחי של מדינת ישראל.

מחקר ופיתוח בנושא טכנולוגיות סביבתיות בישראל

תוכנית החממות הישראלית, הממומנת ע"י המדען הראשי של משרד התמ"ס, מהווה כלי לסינון ופיתוח רעיונות מקוריים בעלי ישימות טכנולוגית וכלכלית. בתום 10 שנים לפעילות החממות הטכנולוגיות בישראל נערך ע"י פרופ' דני שפר וד"ר אמנון פרנקל ממוסד ש. נאמן סקר מקיף להערכת תוכנית החממות בישראל.

התפלגות הפרוייקטים שממומנו בתכנית החממות-

תחום	מספר	אחוז
תרופות	19	9.1
מכשור וציוד רפואי	44	21.2
כימיקלים עדינים	26	12.5
הנדסת מכונות	24	11.5
מחשבים	17	8.2
מכשירים אופטיים ומדויקים	18	8.7
ביוטכנולוגיה	26	12.5
אנרגיה ואקולוגיה	21	10.1
תוכנה	13	6.3
סה"כ	208	100

בתחום האנרגיה ואקולוגיה, 33% מהרעיונות מקורם במכון אקדמי/מחקר לעומת 49% בשאר התחומים. כ- 8% מהרעיונות מקורם בחקלאות לעומת 2% בשאר התחומים. התקציב השנתי הממוצע לפרוייקט עמד על \$236,009, בעוד שפרוייקטים מתחום האנרגיה ואקולוגיה קיבלו תקציב שנתי ממוצע בגובה של \$180,833. שיעור המימון המתקבל מהמדען הראשי לפרוייקטים בסה"כ מגיע ל- 64.6% מהתקציב הממוצע, בעוד שעבור פרויקטים בתחום האנרגיה והאקולוגיה השיעור מגיע ל- 58.4%. יחד עם זאת, שיעור המימון המתקבל משותפים אסטרטגיים בתחום האנרגיה והאקולוגיה הינו גבוה יחסית ומגיע ל- 30.3% בדומה לתחום המכשור הרפואי.

מקורות מימון הפרוייקטים מתחום הסביבה לעומת מקורות מימון של כלל הפרוייקטים-

מקורות המימון	כלל הפרוייקטים	אנרגיה/אקולוגיה
סה"כ תקציב לפרוייקט ב- US\$	236,009	180,833
משרד המדען הראשי	64.6%	58.40%
חממה/ספונסר	2.4%	1.80%
קרן הון סיכון/חברת השקעות	7.5%	6.30%
"אנג'ל"	5.9%	1.40%
שותפים אסטרטגיים	10.9%	30.30%
חסכון אישי/משפחה	2.6%	1.20%
מכירות	4.7%	0.00%
קרנות מחקר	1.4%	0.60%

ייצור וייצוא טכנולוגיות סביבתיות בישראל

על פי הערכת מכון היצוא יש בישראל כ-600 חברות השייכות לענף הטכנולוגיה הסביבתית כשמהן רשומות במכון היצוא 295 חברות. הנתונים הנ"ל לא לוקחים בחשבון את ענף המו"פ, ענף שיש בו פוטנציאל כלכלי גבוה מאד לישראל וחברות רבות מתחומי ההנדסה, הי-טק, חקלאות ועוד, שיוכלו להסב פעילותן לתחומים סביבתיים בהכוונה נאותה ובהתאם להזדמנויות.

עפ"י הסקר שערך מכון היצוא באמצעות חברת מרטנס הופמן, עולה כי בענף איכות הסביבה קיימות למעשה 3 קבוצות מוצרים, כאשר החברות הפועלות בכל אחת מקבוצות מוצרים אלו פועלות בשוק מטרה משותף וניצבות בפני בעיות שיווקיות דומות.

המאפיינים של קבוצות מוצרים אלו הם כדלקמן:

א. יועצים ומנהלי פרויקטים

קבוצת מוצר זו מורכבת משני סוגי חברות:

חברות העוסקות בניהול פרויקטים בתחום איכות הסביבה.

חברות יועצים המתמחים בטיפול בתחומי איכות הסביבה השונים.

קבוצה זו מבצעת את פעילותה השיווקית בעיקר באמצעות מענה למכרזים בינלאומיים שונים, אשר מתפרסמים ע"י ממשלות, גורמים מוניציפליים, ובמקרה של מדינות מתפתחות, הבנק העולמי, הקרן העולמית לפיתוח ובנקים אזוריים שונים. מדובר במכרזים לביצוע פרויקטים רב תחומיים הדורשים שילוב של ניהול, מימון, תכנון, טכנולוגיה, ציוד וביצוע.

המשימה השיווקית של חברות הפועלות בתחומים אלה היא להקים צוות מתאים להגשת מכרז או להשתלב כקבלני משנה בצוות המוקם לביצוע הפרויקט.

ב. ספקי טכנולוגיה

קבוצת מוצר זו כוללת חברות העוסקות בפיתוח טכנולוגיה או שיש ברשותם טכנולוגיה ייחודית באחד מתחומי איכות הסביבה.

פעילותו השיווקית של חברות אלו מתבצעת בדרך כלל מול חברות TIER1 גדולות במדינות מפותחות, במטרה לשכנע חברות אלו לרכוש את הטכנולוגיה או ליישמה בפרויקטים ספציפיים.

המשימה השיווקית של חברות אלו היא לחשוף את הטכנולוגיה לחברות רלוונטיות, תוך הוכחת יתרונותיה של הטכנולוגיה מול טכנולוגיות מתחרות.

ג. ספקי פריטים ומערכות

קבוצת מוצר זו כוללת חברות העוסקות ביצור פריטים, מכלולים ומערכות שלמות באחד מתחומי איכות הסביבה.

הפעילות השיווקית של חברות אלו מבוצעת מול לקוחות עסקיים שונים (כולל קבלני ביצוע בפרויקטים סביבתיים שונים).

המשימה השיווקית של חברות אלו היא לחשוף את מוצריהן ללקוחות ולאתר צינורות שיווק (סוכנים ומפיצים) למכירת מוצריהם בארצות יעד שונות.

מאחר ומכון היצוא מעוניין בקידום היצוא מישראל, נערך ניתוח השוואתי של התפלגות החברות המייצאות מול החברות שאינן מייצאות :

תחום פעילות	כללי	אוויר	מים ושפכים	חקלאות וקרקע	פסולת	אנרגיה חליפית	אחר
חברות מייצאות	10.6%	9.7%	32.7%	20.4%	16.8%	6.2%	3.5%
מעוניינות לייצא	22.4%	14.1%	17.6%	18.8%	14.1%	3.5%	9.4%

מטבלה זו עולות המסקנות הבאות :

בשני תחומי פעילות – מים ושפכים ואנרגיה חלופית – החלק היחסי של החברות המייצאות מכלל החברות בענף הוא כמעט כפול מחלקם היחסי של החברות המעוניינות לייצא אך עדיין אינן מייצאות. ממצא זה מורה כי הייצוא בתחומים אלו הוא "קל" יחסית ומעיד ככל הנראה על קיומם של יתרונות יחסיים של ישראל בשני תחומים אלו.

בשלושה תחומי פעילות – כללי, אוויר ו-"אחר" – החלק היחסי של החברות המייצאות נמוך משמעותית מחלקן היחסי של החברות שעדיין אינן מייצאות. ממצא זה מורה, כי בתחומים אלו הייצוא הוא "קשה" יחסית ומעיד ככל הנראה על כך, של ישראל אין יתרונות יחסיים בתחומים אלו.

בשני תחומי פעילות – חקלאות וקרקע ופסולת – החלק היחסי של החברות המייצאות דומה לחלקן היחסי של החברות שעדיין אינן מייצאות. ממצא זה מורה כי בתחומים אלו יש לישראל, ככל הנראה, יתרונות יחסיים בנושאים ספציפיים.

ממצאים אלו מורים כי קיימת סבירות גבוהה של תעשיית טכנולוגיות הסביבה הישראלית יש מוניטין ויתרונות יחסיים בתחומי המים והשפכים ובתחום האנרגיה החלופית, וכן גם בגומחות (נישות) מסוימות בתחום החקלאות והפסולת.

מימון פרויקטים סביבתיים- מהסקר של חברת מרטנס הופמן עולה כי במדינות מפותחות ממומנים מרבית הפרויקטים הסביבתיים ע"י הממשלה, הרשויות המקומיות, מפעלי תעשייה וגופים מקומיים אחרים. במרבית המקרים בהם הפרויקטים הם ממשלתיים או עירוניים מימון הפרויקט נעשה בשיטת BOT. לעומת זאת, מקור המימון העיקרי של פרויקטים סביבתיים במדינות מתפתחות הם קרנות וגופי מימון בינלאומיים או חברות עסקיות, בדרך כלל זרות.

מנגנוני סיוע בישראל

כמעט ואין בנמצא מנגנונים, חקיקה ותקציבים המסייעים ו/או המעודדים פיתוחה של תעשיית איכות סביבה בישראל. גם התעשייה הקיימת אינה זוכה לעידוד שיווקי או אחר בפעילותה. קיימות קרנות ותכניות תמיכה בודדות המעניקות מימון לפרויקטים ומחקרים סביבתיים כגון : התוכניות החמישית והשישית של הקהילה האירופית. במסגרת זו התמיכה בטכנולוגיות תעשייתיות מגיעה ל 3.65 מיליארד דולר, כשרוב התקציב מוזרם לטכנולוגיות סביבתיות, אך גם לטכנולוגיות

ולטכנולוגיות הקשורות בתחבורה. אולם, התוכניות תחרותיות ופתוחות לכל מדינות ה – EU ולמדינות חברות אחרות בתוכנית.

קרן ישראל- קנדה. קרן חדשה שאחת ממטרותיה המוצהרות היא קידום טכנולוגיות סביבתיות. תוכנית החממות. תוכנית זו מאפשרת בשלב הראשון פיתוח של הטכנולוגיה הסביבתית. אולם, יציאת הטכנולוגיה משולחן החממה לעולם העסקי אינה נתמכת לא בשלב הבטא ולא בסיוע ביצירת מערך שיווק או קשרים אסטרטגיים עם חברות ומממנים פוטנציאליים.

הבעיות המרכזיות הפוגעות בהתפתחות התעשייה הסביבתית בישראל

בדיון עם מספר יזמים וחברות ישראליות העוסקות בתחום הטכנולוגיות הסביבתיות (אורמת תעשיות, לקסטרו, אלקיים תעשיות, סולר-פאור, וורטקס, סייקלטק, סבסטרייט, חץ אקולוגיה, חממת מופת ביהודה, ויתריקום) הועלו מספר סוגיות הקשורות בקידום השוק הסביבתי הישראלי, הגברת הייצוא והגדלת שיעור המועסקים בתחום.

במהלך המפגש עלו הנושאים הבאים:

א. הסיוע הממשלתי בשלב הפיתוח זכה לציון טוב מאוד, אולם משלב סיום הפיתוח ועד להוצאת הרעיון לשלב היישומי- אין כל סיוע, לא כספי ולא אחר. משמעות הדבר היא כי כספי מדען משרד התמ"ס יורדים לטמיון משום שאין המשכיות לפרויקטים לשלבי הבטא והיישום המלא.

ב. תקינה מחמירה ואכיפה – אחד התמריצים לביסוס השוק הסביבתי ובפרט ליצוא, היא היכולת להוכיח יכולות וניסיון ביישום הטכנולוגיה בישראל. על מנת לממש יכולת זאת, יש הכרח לקדם תקינה סביבתית, כמקובל במדינות המפותחות, ולדאוג לאכיפתה.

ג. קיים צורך להעדפה של תוצרת ישראלית בפרויקטים בארץ ע"י מתן נקודות זיכוי לתוצרת זו בהליכי מכרז. לשם השוואה- בכל פרויקט בארה"ב נדרשת להיות לפחות חברה אמריקאית אחת בקבוצת החברות הניגשת למכרז. קבוצה שאינה עונה על תנאי זה, אינה עומדת בדרישת הסף של המכרז ונפסלת. לעומת זאת, בחוק המכרזים הישראלי יכולה חברה מחו"ל לגשת למכרז ללא שותף ישראלי, מאידך חברה ישראלית הניגשת למכרז מחויבת לצרף אליה ספק ידע או טכנולוגיה מחו"ל.

ד. קיים צורך במעורבות ממשלתית חזקה ובביצוע החלטות ממשלה בנושאים סביבתיים:

כך למשל, קיימות מספר החלטות ממשלה ליישום טכנולוגיות של אנרגיה נקיה בהיקף של אחוזים בודדים מסך צריכת האנרגיה. החלטות אלו אינן מיושמות למרות היכולות המרשימות הקיימות בארץ בתחום האנרגיה הסולרית.

ה. ניתן וצריך לעודד את יצוא תוצרי התעשייה הסביבתית הישראלית באמצעות רכש גומלין.

ו. בחוק המו"פ כלולה החלטה עקרונית לקידום נושאי איכות סביבה, אך לא נעשה דבר ליישום החלטה זו.

ז. יש צורך בליווי וסיוע פיננסי לחברות צעירות שהתפתחו מתוך החממות ו/או פיתחו באופן עצמאי מוצר ומנסות לשווק בארץ ובחו"ל.

ח. נידרש סיוע ביצירת שותפויות אסטרטגיות.

ט. קיים צורך בהסדרת יכולת לקבל מימון ביניים.

י. יש לפתח נוהלי אישור פשוטים ומהירים שיאפשרו לחברות להקים מתקני חלוץ ללא היתקעות בסבך הביורוקרטיה הקיים היום.

יא. לסייע במימון מתקני חלוץ וניסויים עליהם, כך שייצבר לחברה ניסיון בשוק המקומי.

מסקנות והמלצות ראשוניות

1. יצוא ממדינות הקהילה האירופית אל המדינות העומדות להתקבל לקהילה (הונגריה, פולין, טורקיה וכו') מהווה חלק ניכר מהשוק הסביבתי. אין ספק כי המדינות המועמדות הן גם יעד ליצוא טכנולוגיות ושירותים סביבתיים מישראל.

השוק הפולני הוא הגדול ביותר ועומד על 3.8 ביליון יורו לשנה. אחריו השוק הטורקי (2.6 ביליון יורו), צ'כיה (1.3 ביליון יורו) והונגריה (1 ביליון יורו לשנה).

כ - 35% מהשוק הסביבתי בארצות המיועדות להצטרף לקהילה האירופית מוקדשים לטיפול בשפכים, כ-30% להפחתת זיהום אוויר וכ - 20% לטיפול בפסולת. מבחינת העסקת כוח אדם בתחומים אלה, בולט תחום הטיפול בפסולת המעסיק 50% מהעובדים בשוק הסביבתי. הטיפול בשפכים מעסיק 25% מהעובדים ותחום איכות האוויר מעסיק 8% בלבד מהעובדים.

המדיניות הסביבתית במדינות אלה מושתתת בעיקר על פתרונות קצה, אולם ההתחייבות העתידית לדירקטיבות האירופאיות תכתוב אימוץ שיטות ייצור מתקדמות והשקעות בטכנולוגיות נקיות יותר. זמן ההתאמה של המדינות המיועדות להיות כפופות לתקינה האירופית נע בין 8 ל 20 שנה, בהתאם לתחום ולדרישות הסביבתיות.

2. בכדי ליישם את הטכנולוגיות הסביבתיות הטובות ביותר (BATNEC), יש צורך מתמיד בהדרכה ובשיפור הרמה הטכנית והטכנולוגית של העוסקים בתחום. אם נאמץ את מודל ההדרכות שמקיים משרד החקלאות הישראלי במדינות מתפתחות בנושאי ההשקיה, הדישון וההדברה, נוכל ליישמו גם בתחום ההדרכות וההכשרות בנושאים סביבתיים שניתן לייצא מישראל לארצות המתפתחות ולארצות מזרח אירופה.

3. לישראל יתרונות יחסיים בתחום ניהול משאבי מים (לרבות ההשקיה בטפטוף, הקמת מערכות אספקת מים וכו') ובתחום האנרגיה החלופית (בעיקר אנרגית השמש והאנרגיה הגיאותרמית) הניתנים למימוש במסחר טכנולוגיות ושירותים סביבתיים.

מסמך זה הינו מסמך ראשוני המוכיח כי קיימת בארץ פעילות משמעותית בכל תחומי השוק הסביבתי לרבות ייעוץ, פיתוח טכנולוגיות, מתן שירותים סביבתיים וכו'.

עפ"י הערכות מכוון הייצוא, התעשייה הישראלית הסביבתית מייצאת כבר כיום מעל 300 מיליון דולר בשנה. הנתונים במסמך זה מוכיחים כי באמצעות מערכת תמיכה מתאימה שתעודד את התפתחותו של תחום הטכנולוגיות והשירותים הסביבתיים בישראל ניתן יהיה להגיע לתוספת משמעותית בהיקפי היצוא הישראלי ולתוספת מקומות עבודה רבים, אשר היקפם ייבדק בהמשך העבודה, בתחום תשתיתי מובהק שהצורך בו קיים וגדל בהתמדה.

בעבודה זו הוגדרו הצרכים הסביבתיים ואופיין הפוטנציאל הפיננסי בשוק איכות הסביבה הגלובלי על פלחיו השונים. כמו כן הוצגה הערכה של היכולות הקיימות והפוטנציאליות בתחום הטכנולוגיה, השירותים, והמחקר והפיתוח הסביבתיים בישראל.

על בסיס הידע שנאסף ננקטת יוזמה שיעודה יצירת האמצעים לקידום תחום הטכנולוגיות והשירותים הסביבתיים, לרבות הכנת תוכנית פעולה למוקד עיתידי לטכנולוגיה וידע סביבתי {מטי"ס - מוקד טכנולוגיה וידע סביבתי} בישראל כאמצעי להגברת היצוא והתעסוקה.

מודל ראשוני להערכת עלויות ותועלות למשק
הישראלי
מהשקעות בתחום הטכנולוגיות הסביבתיות

הוכן ע"י דורון לביא, מרק שבשביץ
פארטו הנדסה בע"מ

תוכן עניינים

18	תקציר
22	1. רקע
22	2. מטרות העבודה
22	3. שיטת עבודה
22	3.1 שלבי העבודה
23	3.2 פירוט השאלות המציגות את מטרות המחקר
24	3.3 ניתוח עלות תועלת למשק הלאומי
25	4. ניתוח ראשוני של הסוגיות
25	4.1 איתור הפוטנציאל העסקי של יצוא טכנולוגיות סביבה
26	4.2 תחומי הפעילות בהם יש לישראל יתרונות ייחודיים
27	4.3 כשלים ובעיות במימוש הפוטנציאל של הטכנולוגיות
30	4.4 בחינת הצורך והסיבה להתערבות ממשלתית בתחום
32	4.5 איתור שיטות ההתערבות האופטימליות של המדינה בתחום
34	5. ניתוח עלות תועלת למשק הלאומי

תקציר

מבוא

על פי הניתוח שבוצע ע"י מוסד ש. נאמן, המובא בחלקו הראשון של דו"ח זה, השוק העולמי של איכות הסביבה מגיע לכ 570 מיליארד דולר בשנה, מתוכו כ 200 מיליארד לטכנולוגית סביבה. לישראל יש נתח שולי מהעוגה – בשנת 2003 יצוא טכנולוגיות הסביבה של ישראל הגיע לכ - 500 מיליון עד מיליארד דולר פחות מ 0.5% מהשוק העולמי. מטרת העבודה הנה לבחון את הדרכים להגדיל את הנתח של חברות ישראליות בשוק העולמי הנ"ל. העבודה מבוצעת עבור המשרד לאיכות הסביבה ומוסד ש. נאמן, כאשר ברור כי הנושא המוצג להלן נוגע גם למשרדי התמ"ת והאוצר.

מטרות העבודה

לעבודה זו חמש מטרות מרכזיות ולכולן ניתן מענה בגוף הדו"ח:

1. איתור הפוטנציאל העסקי של יצוא טכנולוגיות סביבה.
2. תחומי הפעילות בהם יש לישראל יתרונות ייחודיים.
3. איתור הבעיות והכשלים המונעים/מעקבים את מימוש הפוטנציאל העסקי.
4. בחינת הצורך והסיבה להתערבות ממשלתית בתחום.
5. איתור שיטות ההתערבות האופטימליות של המדינה בתחום.

ניתוח עלות תועלת למשק הלאומי מהתערבות ממשלתית בתחום:

במסגרת העבודה בוצעה סימולציה של התפתחות היקף הפעילות והיצוא של טכנולוגיות הסביבה בשתי חלופות – חלופת עסקים כרגיל וחלופת התערבות ממשלתית. השוואת החלופות מתקבלת מתוך תחשיב עבור המשק הנגזר מהפרמטרים הנמצאים בהנחות בסיס שעבורם נערך ניתוח על ידינו או ע"י משרדים שונים הנוטלים חלק במחקר הזה. חשוב לציין כי המודל הוא רק פיילוט שנערך על בסיס מידע של כ 15 חברות טכנולוגיות בתחום. המודל נותן כיוון ותמונה ראשונית. נדרשת עבודה מעמיקה יותר, הכוללת סקר מקיף של חברות על מנת לאשש את המודל.

מתודולוגית המודל:

מטרת המודל הנה להשוות שתי חלופות. בחלופה הראשונה הממשלה מעורבת בתחום טכנולוגיות הסביבה בכמה דרכים, כגון סיוע כספי לחברות בשלבים שונים של חייהם, הכוונתם וסיוע ב"פתיחת דלתות" בחו"ל. החלופה השנייה מתארת מצב בו אין התערבות ממשלתית, כלומר החברה מתמודדת לבד עם כל הקשיים בהם היא נתקלת לאורך כל הדרך מגיבוש רעיון, פיתוח טכנולוגיה ושיווקה ועד לביצוע פרויקטים בפועל. ההנחה הבסיסית של המודל, הנה הסתברות גבוהה יותר להצליח עבור כל שלב של פיתוח ושיווק של הטכנולוגיה תחת ליווי ממשלתי. המודל הנו אנדוגני, כלומר התפתחות תחום טכנולוגיות הסביבה מתרחשת בתוך המערכת.

המודל בוחן ארבעה שלבים עיקריים של התפתחות חברות בתחום הסביבה בארץ:

1. חברת סטארט אפ/גיבוש הרעיון,
2. חברה קטנה – לאחר שלב הביתא סייט,
3. חברה בינונית – חברה בעלת מחזור שנתי בתחום טכנולוגיות הסביבה החוצה את רף 10 מיליון דולר,
4. חברה גדולה בעלת מחזור פעילות מעל 50 מיליון דולר.

כל חברה בתחום מתחילה כחב' סטארט אפ הנבחנת ע"י הממשלה לצורך סיוע כספי, הופכת לחברה קטנה המנסה לחדור לשוק (הנמצאת לאחר שלבי פיתוח הטכנולוגיה), לאחר מכן הופכת החברה לחברה בינונית המוכרת את הטכנולוגיה שלה ולבסוף, הופכת לחברה גדולה המוגדרת כחברה מבוססת בעלת קשרים ופעילות רחבה בתחום, אשר אינה נדרשת לתמיכה ממשלתית. להלן טבלת סיכום להשקעות ותקבולים צפויים של הממשלה מחברות בתחום טכנולוגיות הסביבה בשלבים שונים של התפתחותן:

קבלת תמיכה ממשלתית	מיסים	תגמולים	השקעה ממשלתית נטו	
+	-	-	+	חברת סטארט אפ (ללא מוצר)
++	+	++	++	חברה קטנה (ביתא סייט)
+	++	+	-	חברה בינונית (מוכרת)
-	+++	-	--	חברה גדולה (ללא סיוע)

בהתבסס על ההנחות:

1. בעוד כעשר שנים, השוק העולמי יגיע להיקף הכנסות של כ- 380 מיליארד דולר בתחומים אלה.
2. חברות הנתמכות ע"י הממשלה, עוברות שדרוג בפרקי זמן קצרים יותר וכתוצאה מכך מגיעות מהר יותר לאיזון תקציבי וליכולת לתרום למשק.
3. ליווי החברה ע"י הממשלה משפר בטווח הארוך את הביצועים של החברה גם כאשר היא בוגרת ואינה נתמכת ע"י הממשלה.

המסקנות העולות מהניתוח הראשוני שבוצע בעבודה זו:

1. התמיכה הממשלתית בשנה הראשונה ליישום התוכנית עומדת על כ- 25 מיליון \$ ולאחר כ- 10 שנים צפויה להגיע ההשקעה הכוללת לכ- 250 מיליון \$.
2. לאחר כ- 10 שנים ליישום התוכנית, המדינה תגיע לנק' איזון וכעבור 15 שנים תכסה את ההשקעה שבוצעה במהלך השנים (ראה טבלה מס' 9- דו"ח הכנסות והוצאות למדינה).
3. השוק המקומי יהווה כ-2% מהשוק העולמי בתנאי שהממשלה תסייע לתעשייה זו לעומת כ-1% ללא התערבות ממשלתית (כיום נתח השוק עומד על כ-0.3%). הפרש החלופות מסתכם בכ- 3 מיליארד דולר, משמע פחות מקומות עבודה, פגיעה במאזן

- תשלומים, רמת איכות סביבה נמוכה יותר בישראל, פספוס הזדמנויות עסקיות ועוד.
 עם השנים, הפער בין שתי החלופות ימשיך לגדול.
4. עפ"י הנתוח הראשוני המובא בדו"ח זה תוספת מקומות העבודה בטווח של 10 שנים היא 40,000 – 50,000 מקומות עבודה ועד שנת 2025 כ-170,000 מקומות עבודה.
5. לפי דו"ח ניתוח עלות תועלת למשק (טבלה מס' 10), ניתן לראות שלאחר כ-6 שנים של הפעילות הממשלתית בתחום, התועלת עולה על העלות, דבר שמצביע על כדאיות למשק לתמוך ולסייע לחברות בקידום התעשייה הנ"ל. חשוב לציין כי הניתוח התייחס ליצירת מקומות עבודה חדשים בלבד והתעלם מהשפעות חיוביות נוספות כגון שיפור מאזן תשלומים, הזדמנויות עסקיות ועוד בגלל קושי לכמת תועלת למשק הנגזרת מהיבטים אלה.
6. לא אמדנו בעבודה זו את התועלת ביישום הטכנולוגיות הסביבתיות בישראל ואת תרומתן לשיפור איכות החיים והסביבה בארץ, אולם, אין בידי עורכי מסמך זה ספק כי החדשנות והיזמות הישראלית בתחום יכולים לשרת גם את תושבי ישראל.

שיטות ההתערבות של המדינה בתחום:

- למדינה יש מספר חלופות להתערב בתחום. לרשותה אמצעים אדמיניסטרטיביים/ מנהליים, אמצעים כספיים או שווי כסף ואמצעים עקיפים שיכולים לסייע לתעשיות אלה לפרוץ.
- א. **אמצעים אדמיניסטרטיביים** כוללים הגברת המודעות לנושאים ולטכנולוגיות קודם כל בקרב גורמים במשרד לאיכות הסביבה, כך שלא יחששו מלמליץ על טכנולוגיות ישראליות. יש גם להגביר המודעות לנושא במשרד התמ"ת ובאוצר. יש להגביר אכיפה של תקנות ובכך לגרום למפעלים ליישם את הטכנולוגיות. במקרים מסוימים ניתן אף לשקול מתן עדיפות ליישום טכנולוגיות ישראליות ע"י אפשרות להקלות בזמן יישום הפתרונות. יש לחייב שיתוף חברות ישראליות בעת השתתפות במכרזים ממשלתיים/ציבוריים, להגביר מתן מידע לגבי אפשרויות של פרויקטים בינלאומיים וכמובן, לקיים החלטות ממשלה בתחום (הקמת תחנת כח סולארית בדרום, לדוגמא).
2. **אמצעים כספיים** כוללים תמיכה בחברות מעבר לשלב החממות, השקעות ממשלתיות בקרנות ייעודיות לסיוע להקמת מתקני ביתא, סיוע ביועצים – חונכות עסקית ושיווקית, שילוב טכנולוגיות סביבה בתוכנית המגנ"ט ומימון גופי שיווק בינלאומיים.
3. יצירת מסלול של **ערבות ממשלתית** למתן ערבויות ביצוע של חברות טכנולוגיות קטנות ללא גב פיננסי.
4. השלמת **ביטוח ממשלתי** לחברות הזוכות במכרזים בינלאומיים או בפרוייקטים סביבתיים אחרים בארצות מתפתחות לצורך הבטחת מקורות מימון לפרויקט.
- א. **סיוע בשיווק** באמצעות נציגי ישראל בחו"ל, פתיחת חסמים בינלאומיים, סיוע בכניסה לתוכניות האירופאיות, סיוע בקבלת פרויקטים מהבנק העולמי, חיוב רכש גומלין בתחום על מנת להניע את שיתוף הפעולה והחשיפה של הטכנולוגיות הישראליות, השתתפות פעילה בגופים בינלאומיים ודחיפת הטכנולוגיות הישראליות, הדרכות של נציגים ממדינות מתפתחות בישראל (בדומה להדרכות בחקלאות של מש"ב).

- ב. עמידה בהתחייבות מדינת ישראל באו"ם לעולם המתפתח, תוך קידום הטכנולוגיות הישראליות.
- ג. עמידת המדינה בהסכמים עולמיים.
5. **קיום דיונים משותפים** בצוותים המורכבים ממפעלים מזהמים, יזמים וגורמים ממשלתיים, על מנת לחבר בין הממציאים והצרכנים.
6. **סיוע ביצירת שותפויות עסקיות** ישראליות למכרזים בינלאומיים.

סיכום

השוק העולמי למוצרי איכות הסביבה עומד כיום על כ-570 מיליארד דולר כאשר כשליש מהסכום הזה מוצא מדי שנה על טכנולוגיות סביבתיות. להערכתנו, קיים פוטנציאל עסקי עצום למשק ישראלי, בתחום טכנולוגיות הסביבה המאופייין כשוק יציב, בעל צמיחה גבוהה יחסית. במהלך העבודה הוצג המצב הקיים של שוק טכנולוגיות הסביבה המקומי, ניזונו היתרונות והחסרונות של ישראל לפי תחומי פעילות שונים (מים ושפכים, קרקע, פסולת, אנרגיה ואוויר) וזוהו חסמים המונעים התפתחותו של השוק המקומי מצד אחד ומניעים המעודדים את ההתפתחות מאידך גיסא. הגורמים העיקריים המונעים את התפתחות תחום טכנולוגיות הסביבה שתוארו בעבודה זו ובעבודות קודמות שנעשו בנושא, הינם הסיוע הממשלתי המתבטא רק בשלב הפיתוח אך לא בשלבי יישום, שיווק, חלוקת סיכונים (ערבויות, ביטוח) וכיו"ב, צורך בהסדרת יכולת לקבל מימון ביניים ותקינה סביבתית ואכיפתה אשר תביא ליישום וצבירת הניסיון של הטכנולוגיה בישראל.

במטרה לערוך סימולציה של המצב הצפוי במשק כתוצאה משדרוג תוכנית הקידום של תחום טכנולוגיות הסביבה, נבנה מודל אנדוגני. באמצעות חלופת "התערבות ממשלתית" בוצעה בדיקה ראשונית של יישום תוכנית אסטרטגית לשם קידום התעשייה, הכוללת תמיכה כספית וליווי של חברה משלבי גיבוש הרעיון ועד להפיכתה לחברה רווחית ויצבה בעלת מחזור של לפחות 10 מיליון דולר בשנה. המודל מורכב מפרמטרים רבים עליהם מבוססים הדו"חות הסופיים, כאשר חלקם נובעים מההמלצות לתוכנית הפעולה העתידית וחלקם מהבדיקות שנערכו.

באמצעות הסימולציה הגענו למסקנה כי **לאחר כ- 6 שנים של הפעילות הממשלתית בתחום, התועלת עולה על העלות, דבר שמצביע על כדאיות למשק לתמוך ולסייע לחברות בקידום התעשייה הנ"ל**. לכן, המלצתנו היא שדרוג תוכנית לקידום תחום טכנולוגיות הסביבה שתכלול סיוע (לפי קריטריונים שיוגדרו בתוכנית) לחברות גם לאחר שלב הפיתוח, חלוקת סיכונים אשר תעודד יוזמה ופיתוח רעיונות רבים יותר, השתתפות המדינה בהוצאות שיווק ויישום תוכנית לתקינה סביבתית כפי שמקובל במדינות המפותחות אשר תעודד יישום הטכנולוגיה בארץ.

1. רקע

על פי הניתוח המובא בראשית החוברת, השוק העולמי של איכות הסביבה מגיע לכ 570 מיליארד דולר בשנה, מתוכו כ 200 מיליארד לטכנולוגית סביבה. לישראל יש נתח שולי מהעוגה – בשנת 2003 יצוא טכנולוגיות הסביבה של ישראל הגיע לכ - 500 מיליון עד מיליארד דולר פחות מ 0.5% מהשוק העולמי. מטרת העבודה הנה לבחון את הדרכים להגדיל את הנתח של חברות ישראליות בשוק העולמי הנ"ל. העבודה מבוצעת עבור המשרד לאיכות הסביבה ומוסד ש. נאמן, ומוצג גם בפני משרדי הממשלה נוספים הנוגעים לעניין - תמ"ת ואוצר.

2. מטרת העבודה

לעבודה זו חמש מטרות מרכזיות:

- א. איתור הפוטנציאל העסקי של יצוא טכנולוגיות סביבה.
- ב. תחומי הפעילות בהם יש לישראל יתרונות ייחודיים.
- ג. איתור הבעיות והכשלים המונעים/מעקבים את מימוש הפוטנציאל העסקי.
- ד. בחינת הצורך והסיבה להתערבות ממשלתית בתחום.
- ה. איתור שיטות ההתערבות האופטימליות של המדינה בתחום.

3. שיטת עבודה

3.1 שלבי העבודה

1. הכנת נייר שאלות המציגות את המטרות הללו והפצנו אותם למספר גורמים (ראה להלן). לאחר מכן קיימנו ראיונות עם אותם גורמים על אותן שאלות. ניתן לחלק את הגורמים הללו למספר קבוצות:

- חברות בעלות טכנולוגיות סביבה הפוטנציאליות ליצוא.
- חברות השקעה וקרנות הון סיכון הפוטנציאלים להשקעה ומימון הפעילויות הללו.
- גורמים ציבוריים/ממשלתיים הרלוונטים לתחום.
- מפעלים מזהמים שרוכשים את אותן טכנולוגיות.
- יועצים מקצועיים בתחום.
- גורמי אקדמיה רלוונטים.
- ניתוח עבודות קודמות וחומר רלוונטי מחו"ל, אתרי אינטרנט, לימוד תנאי הסיוע הקיימים ועוד.

3.2 פירוט השאלות המציגות את מטרות המחקר

3.2.1 איתור הפוטנציאל העסקי של יצוא טכנולוגיות סביבה.

מהם היתרונות הייחודיים שיש לתעשייה המקומית בשווקים הללו. שאלה זו צריכה לקבל מענה הכולל שני הסברים:

1. היתרונות של חברות ישראליות לעומת חברות ממדינות אחרות.
2. הייחוד של התעשייה הנ"ל לעומת שאר התעשיות בישראל. מדוע יש שוני ייחודי דווקא לתעשייה הסביבתית לעומת תעשיות אחרות כגון: הי טק, ביוטכנולוגיה, ותעשיות מסורתיות אחרות.

3.2.2 תחומי הפעילות בהם יש לישראל יתרונות ייחודיים

טכנולוגיות סביבה כוללות תחומי פעילות רבים לרבות – מים, קרקע, אוויר ופסולת. על מנת להתמקד בתחומים בהם יש לתעשיות הישראליות פוטנציאל יצוא, נדרש לבחון באילו תחומים יש לחברות ישראליות יתרון יחסי לחו"ל. הבסיס להחלטה תלוי במספר קריטריונים:

1. תחומים בהם לישראל יש תדמית מובילה.
2. תחומים בהם ישנה גישה זמינה לשווקים בחו"ל.
3. טכנולוגיות ותחומי פעילות חדשים שטרם מוצו בעולם ונמצאים בתהליכי צמיחה.
4. תחומי פעילות וטכנולוגיות אשר ניתן ליישם ולהפעיל בישראל (על מנת להוכיח יכולת).
5. טכנולוגיות המיועדות לשווקים מתפתחים ובמיוחד למזרח אירופה, למדינות המצטרפות לאיחוד האירופי ולמדינות דרום אמריקה.
6. טכנולוגיות שמתבססות על טכנולוגיות מתחומים אחרים בהם לישראל שם מוכח.

3.2.3 כשלים ובעיות במימוש הפוטנציאל של הטכנולוגיות הנ"ל

ישנן מספר סוגיות שעולות במהלך בחינת הבעיות והגורמים המונעים התפתחות של התעשייה הסביבתית בישראל, כמו:

1. מדוע חברות בתחום אינן מצליחות לפרוץ קדימה בכוחות עצמן.
2. מדוע גורמי השקעה פרטיים – קרנות הון סיכון, גורמים מוסדיים וכו', אינם משקיעים יותר בחברות העוסקות בטכנולוגיה סביבתית.
3. האם ישנם חסמים ממשלתיים המונעים או מקשים על התפתחות התעשייה (הכוונה לגורמים מפריעים ולא העדר גורמים מסייעים).
4. האם ישנן סיבות לכך שהטכנולוגיות הסביבתיות מנועות מקבלת סיוע במסגרות הממשלתיות הרגילות (מרכז השקעות, מסלול הקלות מס, מדען ראשי, קרן יצוא).
5. באיזו מידה התעשיות המקומיות מעדיפות שימוש בטכנולוגיות מחו"ל לצורך מתן פתרון לבעיות הסביבה שלהן.

3.2.4 בחינת הצורך והסיבה להתערבות ממשלתית בתחום

לשם קביעת מידת ההתערבות ממשלתית הנידרשת בתחום יש לענות על השאלות להלן:

1. האם טכנולוגיות סביבה שונות במאפייניהם מטכנולוגיות בתחומים אחרים כגון: הי טק, תעשייה מסורתית.
2. האם מאמץ ממשלתי בתחום (לפי פרמטר קבוע – למשל 1 ש"ח סיוע) יכול להניב רמת יצוא גבוהה יותר מתחומים אחרים.
3. האם ריכוז מאמץ ממשלתי בשלב זה עשוי להניע תהליך שבעתיד יתרומם מעצמו.
4. האם תעשייה זו מופלה לרעה יחסית לתחומים אחרים.
5. האם לממשלה יכולות ייחודיות בתחום הסיוע אשר אינן נמצאות בסקטור הפרטי.
6. האם קיימות השפעות חיכוניות חיוביות מעבר לרמת היצוא ותרומה לתעשיות אחרות.

3.2.5 איתור שיטות ההתערבות האופטימליות של המדינה בתחום

כיצד ניתן לקדם את התפתחות התעשייה:

1. אילו אמצעים אדמינסטראטיביים יכולים לסייע לתעשייה – חקיקה, תקנות, תקני איכות וכו'.
2. אילו אמצעים כספיים – ממשלתיים, ציבוריים או פרטיים זמינים לקידום המגזר, כולל: היקפים, וסוגי סיוע (קרנות, הקלות במס וכו').
3. האם ניתן לחזק את הסיוע בשיווק וליצור לובי – באמצעות נציגי ישראל בחו"ל, השתתפות נציגי ציבור/ממשלה בכנסים ומשלחות לחו"ל וכו'.
4. דרכים נוספות.

3.3 ניתוח עלות תועלת למשק הלאומי

בחלק זה נדרש להתייחס לתרומה של קידום התעשיות ויצוא טכנולוגיות סביבה. במה תתבטא התרומה של קידום התעשייה -

1. תעסוקה – מספר מועסקים כולל מספר מועסקים לכל ש"ח סיוע שיושקע.
2. שיפור במאזן תשלומים – היקף יצוא צפוי מקידום התעשייה.
3. שיפור רמת איכות הסביבה בישראל.
4. הוזלת עלויות תעשיות מקומיות עקב שימוש בטכנולוגיות מקומיות זמינות.
5. תרומות נוספות.
6. האם ניתן להגיע למשוואה המתארת את התרומה לכל ש"ח המושקע בסיוע ממשלתי?

4. ניתוח ראשוני של הסוגיות

4.1 איתור הפוטנציאל העסקי של יצוא טכנולוגיות סביבה.

פוטנציאל עולמי קיים:

נושא הסביבה כפי שמוצג במסמך הבסיס שהכין מוסד נאמן הנו גדול מאד. יש להדגיש כי ישנם תחומים רבים הנכללים תחת הקטגוריה ותלוי אילו תחומים מכללים כטכנולוגיות סביבה. לתחום יש מספר מרכיבים חשובים שיש לקחת בחשבון:

1. תחומים רבים עדיין נמצאים רק בראשית תהליכי הפיתוח. ישנן בעיות סביבתיות רבות שאין להן פתרונות טכנולוגיים קיימים ולכן לטכנולוגיה חדשה פוטנציאל גדול למימוש.
2. ישנו לחץ גובר על הכנסת טכנולוגיות סביבה למדינות שמפגרות מאחור בתחום רמת הסביבה הנאותה. ז"א ישנו לחץ חיצוני שדוחף את המדינות לשפר את תנאי היצור שלהן, ולכן יש שוק גדול המהווה פוטנציאל לטכנולוגיות הללו. לדוגמא: האיחוד האירופי לא יאפשר יבוא של מוצרים ממפעלים שלא עומדים בתקנים של איכות סביבה האירופאית.
3. שוק הגדל בקצב צמיחה גבוהה יחסית לשווקים אחרים ותלוי פחות ברמות הביקושים ומחזורי עסקים הנדרשים לצמיחת טכנולוגיות אחרות.
4. כל שיפור משמעותי עשוי לגרור תקנות מחמירות יותר שיחייבו את כלל המזהמים לעבור לטכנולוגיות החדשות. ז"א פוטנציאל לצמיחה בת קיימא לאורך שנים.

יש להדגיש כי בעולם ישנה התערבות מסיבית של גורמים ממשלתיים בתחום, באמצעות סיוע כספי, תקנות מחייבות ועזרה בפתיחת דלתות בחו"ל. לדוגמא:

- א. דנמרק והולנד מחזיקות משרדי שיווק במזרח אסיה על מנת לדחוף את הטכנולוגיות שלהן (א. ישראל).
- ב. בקליפורניה מחייבים קרנות השקעה להשקיע אחוז מסויים בחברות טכנולוגיות סביבה.

היתרונות הייחודיים שיש לתעשייה המקומית בטכנולוגיות סביבה:

1. ארץ מתועשת באקלים מדברי – ניסיון בפיתוח מערכות מים, חקלאות, שפכים (טיהור שפכים לשימוש חוזר), חקלאות, אנרגיה סולרית וניהול משאבי קרקע.
2. מדענים עולים בעלי ידע רחב בשני תחומים מרכזיים –
 - א. תחום החומרים - לדוגמא: מטלורגיה, תחום הקיים בעיקר בגרמניה וברוסיה.
 - ב. תחום התהליכים- פיתוח תהליכים של הפרדת חומרים והרכבתם לאורך תהליך היצור.

כמו כן, פיתוח הידע בתעשיות הביטחוניות מגדיל את הידע ויכולת היישום לפתח טכנולוגיות סביבתיות המתבססות על פירוק והרכבה של חומרים. שילוב שני התחומים הללו מאפשר פיתוח בתחומים: מים, פסולת (מיחזור), אוויר ואנרגיות חליפיות.

4.2 תחומי הפעילות בהם יש לישראל יתרונות ייחודיים

מדינות פוטנציאליות שיש לחברות ישראליות יתרון יחסי בחו"ל מבוססים על מספר קריטריונים:

1. מדינות בהן לישראל יש תדמית מובילה.
2. מדינות בהן ישנה גישה זמינה לשווקים בחו"ל מסיבות פוליטיות או מסחר קיים בהיקפים משמעותיים.
3. מדינות שטרם נחשפו לטכנולוגיות סביבתיות- שווקים שטרם מוצו בעולם ונמצאים בתהליכי צמיחה.
4. שווקים שטרם נשלטים ע"י החברות מהמדינות המובילות בתחום – ארה"ב, מערב אירופה ויפן.
5. למזרח אירופה, למדינות המצטרפות לאיחוד האירופי ולמדינות דרום אמריקה.

הגדרת שווקים רלוונטים:

1. שווקים מתפתחים אשר שיעורי הצמיחה גבוהים - עקב התפתחות כלכלית מואצת (סין, הודו). ניתן לראות כי היצוא הכללי של מדינת ישראל, למדינות הללו גדל בקצב מהיר. ישראל נחשבת לגורם דומיננטי בתחומים מסוימים (למשל ישראל הנה היצואנית הנשק הגדולה ביותר של הודו).
2. מדינות הנדרשות לעמוד ביעדים חיצוניים של איכה"ס לצורך השתלבות באיחוד האירופאי - המצטרפות החדשות לאיחוד האירופאי (מזרח אירופאיות) או כאלה המעוניינות להצטרף - טורקיה.
3. שווקים בהם ישנה לישראל גישה זמינה – מדינות בריה"מ לשעבר, מזרח אירופה וטורקיה.
4. שווקים בהם לישראל יש יתרון הנובע מסיבות שונות – הסכמי סחר, קירבה פיזית, היסטוריה וכו' – טורקיה, מזרח התיכון.

ניתוח ראשוני של פוטנציאל החברות בתחום:

עפ"י דו"ח מרטינס הופמן (2002) שהוכן עבור מכון היצוא הישראלי, יש כיום יותר מ 500 חברות תחת הקטגוריה של טכנולוגיית סביבה. מניתוח נתונים פומביים, שיחות עם גורמים בתעשייה ופגישות עם חברות טכנולוגיות בתחום, ניתן לומר בהערכה ראשונית, כי היקף היצוא התעשייתי מגיע לבין 500 מיליון עד מיליארד דולר בשנת 2003.

במידה והמדינה תפעל על פי המלצות הדו"ח, אנו מעריכים כי ניתן להגיע תוך חמש שנים להיקף יצוא של מעל לשלושה מיליארד דולר בשנה, כ 1.1% מהיקף השוק העולמי. עפ"י הניתוח הראשוני, התערבות ממשלתית תוסיף לפחות שמונה מאות מיליון דולר ליצוא. גידול זה יגדיל את התעסוקה הישירה בכ 4,000 עד 6,000 מועסקים ועוד כ 4,000 עובדים באופן עקיף בתחומים כגון: מסחר ושירותים. ז"א סה"כ כ 11,000 עובדים.

תוך עשר שנים, ניתן להגיע להיקף יצוא של כשבעה מיליארד דולר, כשלושה מיליארד דולר יותר מחלופת עסקים כרגיל. היקף היצוא יגיע ליותר מ 2% מהשוק העולמי ומספר מקומות העבודה יגדל בכ 40,000 בהשוואה לחלופת עסקים כרגיל.

4.3 כשלים ובעיות במימוש הפוטנציאל של הטכנולוגיות

ישנן מספר סוגיות שעולות במהלך הבחינה :

מהן הבעיות ומהם הגורמים המונעים התפתחות של התעשייה הסביבתית בישראל. בשאלה זו יש להבחין בין מספר בעיות :

4.3.1 מדוע החברות בתחום אינן מצליחות לפרוץ לשוקי חו"ל בכוחות עצמן:

א. על מנת שניתן יהיה למכור טכנולוגיות ישראליות לחו"ל, נדרש להציג את יכולת היישום שלהם במפעלים בישראל. הבעיה היא שמפעלים נרתעים מליישם טכנולוגיות כאלה ממספר סיבות – ראה בהמשך בסעיף 3.

ב. יש קושי לבצע פיילוט מקומי קטן מכיוון שפיילוט בטכנולוגיות סביבה דורש טיפול בכמות גדולה יחסית. בניגוד לפילוט בתחום הי טק (למשל תוכנה), שניתן להפעיל בהיקף קטן.

כשנבחנו החברות שמצליחות לייצא, מסתבר כי לכל אחת היה לפחות פילוט מקומי לפני שהצליחה למכור את המערכות שלה לחו"ל. לדוגמא שתי חברות גדולות בתחום : אורמת – לחברה היה מתקן בסדום, להנדסת התפלה (IDE) היה מתקן פילוט שמומן על ידי המדינה (החברה היתה ממשלתית באותו זמן – שנות ה 60).

ג. בניגוד למוצרים אחרים, מוצרי טכנולוגיות סביבה הנם, לעיתים קרובות, Tailor made ולא מוצרי מדף. לכן הקשר ללקוח מאד קריטי ולא ניתן לשווק דרך חברות שיווק גלובליות (נדרש הקשר הישיר על מנת להבין את הבעיה ולתת לה פתרון).

ד. אין מיומנות שיווק ליזמים, בדומה למצב שהיה קיים בהי טק לפני 15 שנה. היזמים הנם בעיקר ממציאים ומדענים ללא יכולות עסקיות. היזמים בתחום חסרים הבנה במרכיבים הכרחיים כגון: תוכניות עסקיות, הסכמי הפצה, גיוס כספים וכו', למעשה חסרה בגרות עסקית בתחום.

ה. מפעלים דורשים פתרון כולל – מערכת שלמה לסילוק השפכים. טכנולוגיות הסביבה נותנות פתרון נקודתי, רכיבים בודדים וחסרות חברות שמבצעות אינטגרציה כוללת של הפתרון, במיוחד חברות בעלות יכולת שיווקית בחו"ל.

ו. אין גורמים עסקיים (יעוץ) בתחום שמסוגלים להשלים על הפער של חוסר הבגרות העסקית.

ז. השוק העולמי נשלט ע"י חברות ענק – ויוליה (לשעבר ויונדי), סואז ליאונז, USA פילטרס, VATC, קובוטה. ישנו קושי גדול להתפתח ללא חיבור לאותן חברות.

ח. אופי ההתקשרות דורש התקשרויות ארוכות טווח (השקעות לטווח ארוך).

ט. הרשויות דורשות "נסיון מוכח" או שיתוף פעולה עם חברה בינ"ל כתנאי להשתתפות במכרז. לדוגמא, במתקן ההתפלה באשקלון, חברת IDE שהנה מומחית עולמית בתחום נאלצה לקחת את חברת ויונדי העולמית על מנת להגדיל את סיכוייה לזכות במכרז- זאת למרות שהטכנולוגיה ישראלית. במדינות רבות כגון ספרד המצב הפוך – חברות בינלאומיות נדרשות לחבור לחברות מקומיות על מנת שיוכלו לגשת למכרזים מקומיים.

חברת LDD הישראלית מקימה כעת חברת בת ספרדית בשיתוף עם גורם מקומי על מנת שתוכל להצליח לעבוד בספרד.

י. העדר ביטוח ממשלתי – חברות רבות מתמודדות במכרזים בינלאומיים ואף זוכות במכרז עקב עליונות טכנולוגית על פני מתחרים בינלאומיים. מכיוון שלחברות אין מקורות למימון הפרויקט הן נזקקות למימון מערכת הבנקאות. הבנקים דורשים הבטחה של התמורה ולכן החברות זקוקות לביטוח מלא של התמורה. כיום חברת הבסס"ח (בטוח סחר חוץ לטווח קצר) הנה פרטית ומסיבות עסקיות נמנעת מלתת ביטוחים במדינות בעלות סיכון כגון: סין. במקרים אחרים הבסס"ח מוכן לתת ביטוח חלקי (עד 80%) מהיקף העסקה. מכיוון שלחברות אין את הביטחונות ליתרת התשלום הן נאלצות לוותר על הפרויקט.

במהלך השיחות שקיימנו נתקלנו במספר מקרים בהם חברות ויתרו על חוזים משמעותיים -חברה אחת ויתרה על חוזה בהיקף 20 מיליון דולר בסין עקב סירוב הבסס"ח לבטח את העסקה.

יא. ערבות ממשלתית – החברות הטכנולוגיות הישראליות קטנות וללא גב פיננסי. במכרזים בינלאומיים נדרשת ערבות מכרז/ערבות ביצוע. (למשל: חברת חג"מ בקפריסין). אין כיום מסלול ערבות כזה.

4.3.2 מדוע גורמי ההשקעה הפרטיים – קרנות הון סיכון, גורמים מוסדיים וכו', אינם משקיעים בחברות:

- א. לא מבינים בתחום, בשווקים, בטכנולוגיות ובפוטנציאל.
- ב. התחום לא נחשב "אין", לא רואים הנפקות ציבוריות בתחום בעולם.
- ג. פרק זמן ארוך מסיום שלב האלפא סייט ועד הגעה ליישום ויכולת לצאת לאקזיט.
- ד. לא רואים הצלחות של הנפקות בבורסות בעולם.
- ה. אין מיומנות שיווק לזמים, בדומה למצב שהיה קיים בי טק לפני 15 שנה. היזמים הנם בעיקר ממציאים ומדענים ללא יכולות עסקיות. היזמים בתחום חסרים הבנה במרכיבים הכרחיים כגון: תוכניות עסקיות, הסכמי הפצה, גיוס כספים וכו'. למעשה, חסרה בגרות עסקית בתחום.
- ו. השווקים הרלוונטים הנם שווקים המושפעים מממשלות/גורמים ציבוריים – או שהלקוח הוא גורם ממשלתי/ציבורי או שלממשלה יש השפעה מהותית על התחום בדמות תקנות סביבתיות. לקרנות אין את הקשר השיווקי לגורמים כאלה. הן מחוברות לחברות ולגופי שיווק פרטיים.
- ז. ניתן לומר כי הלקוחות הממשלתיים פחות מושפעים מהכדאיות הכלכלית של הטכנולוגיה הספציפית אלא ממניעים אחרים – פוליטיים, אינטרסים ממשלתיים, רכש גומלין וכו'. המעורבות הממשלתית מרתיעה את הקרנות הפרטיות מלפעול בתחום.
- ח. המצב דומה לתחום התעשיות הביטחוניות. גם בתחום זה הקרנות אינן משחקות תפקיד ונמנעות מלהיכנס לתחום.

4.3.3 מדוע ישנו קושי לטכנולוגיות הסביבתיות להיכנס לתעשייה המקומית:

כאמור, על מנת שניתן יהיה למכור טכנולוגיות ישראליות לחו"ל, נדרש להציג את יכולת היישום שלהם במפעלים בישראל. הבעיה היא שחלק מהמפעלים נרתעים מליישם טכנולוגיות כאלה שכן התעשיות המקומיות מעדיפות שימוש בטכנולוגיות מחו"ל לצורך מתן פתרון לבעיות הסביבה שלהן. גורמות לתופעה זו מספר סיבות:

- א. הכנסת טכנולוגיה חדשה כרוכה בסיכון גדול לכלל תהליך היצור של המפעל. תקלה במערכת עלולה להשבית את המפעל לתקופה ארוכה – פתרון למערכת השפכים/זיהום אוויר וכו'. לכן התעשייה חשדנית ומעדיפה פתרונות שכבר נוסו והצליחו בחו"ל.
 - ב. המפעלים שצורכים טכנולוגיה סביבתית הנם מפעלים שמרניים בדרך כלל (מפעלי כימיה, תרופות, מזון), הנרתעים מפתרונות חדשניים ולכן מעדיפים פתרונות שהוכחו בעולם.
 - ג. יש קושי לבצע פיילוט מקומי קטן מכיוון שפיילוט בטכנולוגיות סביבה דורש טיפול בכמות גדולה יחסית (100 טון פסולת ליום).
 - ד. טכנולוגיות סביבתיות פותרות, בחלק גדול מהמקרים, את בעיית סילוק הזיהום ולא תורמות לגידול ביצור של המוצרים המיוצרים ע"י המפעל. מרכז השקעות נותן סיוע על גידול ביצור של המפעל ולא על פתרון הסילוק של הזיהומים.
 - ה. מפעלים דורשים פתרון כולל – מערכת שלמה לסילוק השפכים. טכנולוגיות הסביבה נותנות פתרון נקודתי וחסרות חברות שמבצעות אינטגרציה כוללת של הפתרון.
 - ו. המפעלים אינם מרוויחים בדרך כלל מהכנסת טכנולוגיות המפחיתות את הזיהום, אלא רואים במערכת רק את העלות. המפעל יכניס את המערכת המינימאלית הנדרשת לצורך עמידה בתקנות. גם המפקחים נוטים לאשר ביתר קלות טכנולוגיות שהוכחו בחו"ל וחשדניים לטכנולוגיות חדשות (ללא קשר אם הטכנולוגיה ישראלית או מחו"ל).
- מהסיבות הללו יצרני טכנולוגיה סביבתית בישראל מתקשים לחדור לתעשייה המקומית ולכן, אינם מצליחים להוכיח יכולת ביצוע בארץ. המפעלים שמוכנים להיות "שפני הנסיונות של הטכנולוגיות" אינם מוכנים לממן את עלות ההתקנה וההפעלה, ומכיוון שנדרש סכום גבוה ליצור פיילוט הולם-חסר ליצרן מקור מימון.

4.3.4 הטכנולוגיות בעלות פוטנציאל הצלחה גדול יותר לחדירה לתעשייה המקומית מתאפיינות

באחד או יותר מהרכיבים הבאים:

1. פתרון ייחודי לבעיה סביבתית שאין פתרון דומה בעולם או שעלות הפתרון מאד יקרה.
2. לפונקציה הרלוונטית במפעל אין השפעה מהותית על תהליך היצור הכולל, לדוגמא: פתרון לפסולת המוצקה של המפעל.
3. טכנולוגיה נקודתית שנותנת מענה מאד ספציפי וקטן היקף. בדרך כלל העלות ליישום והתקנה של הטכנולוגיה נמוכה.
4. יש לחברה קשרים טובים מול בעלי המפעל (חברת בת כגון: במקרה של חברת תמ"י ודשנים).

4.4 בחינת הצורך והסיבה להתערבות ממשלתית בתחום

מדוע נדרשת התערבות ממשלתית בתחום. לשם כך נדרש לענות על השאלות הבאות:

1. טכנולוגיות הסביבתית שונות במאפייניהם מטכנולוגיות בתחומים אחרים כגון: הי טק, תעשייה מסורתית. הן דומות יותר לשוק הביטחוני. בשוק הזה ממשלת ישראל מעורבת הרבה יותר.

2. נדרש מאמץ ממשלתי להניע ולהאיץ את התחום עד להתפתחות המערכת. לאחר שיהיו הצלחות מסוימות, ורמת הקשר של הגורמים בישראל לשווקים תגדל, לא תידרש התערבות מסיבית בעתיד. עקב הפוטנציאל העסקי, הסיוע הנוכחי יכול להניב רמת יצוא גבוהה יותר מתחומים אחרים. כלומר, **ריכוז מאמץ ממשלתי בשלב זה עשוי להניע תהליך שבעתיד יתרומם מעצמו**. הדוגמא הבולטת להתפתחות הנה חברת אורמת. החברה אמנם התפתחה להיקפי יצוא משמעותיים של כ- 120 מיליון דולר יצוא בשנת 2003 ולמעלה מ 160 מיליון דולר בשלושת הרבעונים הראשונים של שנת 2004, אך התהליך לקח לה עשרות שנים. בשלב הנוכחי, חברה בעלת היקף פעילות כמו אורמת אינה זקוקה לסיוע ממשלתי ישיר ולפי התחזיות המתפרסמות החברה צפויה להכפיל את היקף הפעילות שלה תוך מספר שנים מצומצם.

על מנת להאיץ את התפתחות היצוא בחברות צעירות, נדרשת התערבות ממשלתית. לאחר שהחברות יגיעו למסה קריטית ויוכלו להתפתח באופן עצמאי (כולל נגישות למכרזים בינלאומיים, ונגישות ישירה ללקוחות), לא תידרש יותר ההתערבות הממשלתית.

3. לממשלה יכולות ייחודיות בתחום הסיוע אשר אינן נמצאות בסקטור הפרטי – הן ביכולת השיווק ופתיחת הדלתות והן מהנעת התהליך כפי שקרה בתחום ההי טק וגם בתחום הביטחוני לפני 15 שנה. כמו כן נדרש סיוע ממשלתי להקמה והפעלת הטכנולוגיות בישראל – בתחום הביטחוני, מערכת הביטחון נתנה את האיתות לעולם על היכולות המיוחדות של ישראל- בתחום הסביבה נדרש סיוע להכנסת הטכנולוגיות הן בגופים ציבוריים והן בעזרה לכניסה לגופים פרטיים עליהם הממשלה מטילה את התקנות.

4. השפעות חיצוניות חיוביות מעבר לרמת היצוא ותרומה של תעשיות אחרות – התפתחות הטכנולוגיות הללו וישומן בישראל, תשפר את רמת איכות הסביבה בישראל.

5. הטכנולוגיות הסביבתיות מתקשות/מנועות מקבלת סיוע במסגרות הממשלתיות הרגילות מרכז השקעות, מסלול הקלות מס, מדען ראשי ובקרן היצוא.

א. במסלול של המדען הראשי ובחממות הטכנולוגיות אין בעיות והפליה לרעה של טכנולוגיות סביבה לעומת יתר הטכנולוגיות.

ב. אולם, במסלול מרכז השקעות/ הקלות מס – ישנן מספר בעיות:

- ה"טכנולוגיה הסביבתית" אינה נכללת תחת הקטגוריות הקיימות של מערכות הסיוע.

- טכנולוגיות סביבתיות פותרות, בחלק גדול מהמקרים, את בעיית סילוק הזיהום ולא תורמות לגידול ביצור של המוצרים המיוצרים ע"י המפעל. מרכז השקעות נותן סיוע על גידול ביצור/תפוקה של המפעל ולא על פתרון הסילוק של הזיהומים.

- מרכז השקעות אינו מתחשב בהכנסות מקליטת הפסולת וטיפול (input) אלא בהכנסות ממכירת מוצרים (output).
- טכנולוגיות סביבה אינן מגדילות את ההכנסות של המפעלים ולכן הם אינם זכאים לקבל הקלות במס.
- חלק ניכר מהמפעלים הזקוקים לטכנולוגיות כאלה ממוקמים באזורים צפופי אוכלוסין, במרכז הארץ, ולכן, ממילא, אינם נמצאים במסלול הסיוע בהשקעות.
- מפעלים אינם ממהרים להכניס את הטכנולוגיות הללו, גם אם אינם עומדים בתקנים בארץ, כל עוד מערכת האכיפה לא אפקטיבית. עדיף להסתכן בקנס עתידי מאשר להוציא באופן מעשי כסף מידי מהכיס על השקעה בטכנולוגיות סביבתיות.

צפי להתפתחות הענף ללא התערבות ממשלתית, חלופת "עסקים כרגיל":

לפני שנציג את השיטות להתערבות ממשלתית, יש צורך להעריך כיצד יתפתח השוק הני"ל במצב של "עסקים כרגיל" – במצב הקיים.

כיום, חלק גדול מהחברות נמצאות במצוקה כלכלית, ללא מקורות מימון של פעולות אלמנטריות של שיווק וקידום פעילותן. במצב זה, אנו צופים שרוב החברות יסגרו, והטכנולוגיה והמאמצים ירדו לטמיון. אין ספק, כי חלק מהחברות יצליחו להתקדם ולפרוץ קדימה גם במצב העסקים הנוכחי. אך מקור ההצלחה של החברה אינו רמת הטכנולוגיה ופוטנציאל העסקי של החברה, אלא יכולת החברה לגייס כספים, קשרים עם גורמים ממשלתיים/ציבוריים, וכמובן, גם מזל. עצם הידיעה על מקורות ציבוריים קיימים וקשרים מול גופים ציבוריים, יאפשר לחברות ליצור את הבסיס השיווקי הנדרש ולפרוץ לשווקים בחו"ל.

מצב זה אינו אופטימלי למשק אשר מעוניין להגיע ליעילות כלכלית בה חברות בעלות הפוטנציאל העסקי הגבוה ביותר ירצו קדימה ולא החברות בעלות הקשרים הטובים ביותר. במהלך העבודה נתקלנו במקרים בהם חברות בעלות קשרים הצליחו לקבל סיוע ממקורות כספיים שונים, גם ללא קשר בין מקור הסיוע לתחום פעילותן (או קשר תלוש ביותר). לעומתן, חברות בעלות פוטנציאל עסקי מובהק, אשר עומדות על סף פריצה לחו"ל אינן יכולות לממש את הפוטנציאל עקב העדר סיוע.

מעבר לכך, יש לציין כי כיום ישנם שווקים רבים, אשר מהווים כר נרחב לכניסת טכנולוגיות סביבתיות ישראליות (בעיקר מזרח אירופה ומדינות בריה"מ לשעבר וטורקיה). חלון הזדמנויות זה שנפתח כיום, ייסגר בעוד מספר שנים לאחר כניסת חברות בינלאומיות, בעיקר אירופאיות. ללא הערכות מתאימה, חברות ישראליות יפסידו את ההזדמנות הני"ל ובעתיד יצטרכו להתמודד מול נציגות מסיבית של חברות אירופאיות באותן מדינות. התוצאה תהייה דומה למצב כיום בשווקים של מדינות מערב אירופה – שווקים שלחברות הישראליות אין כמעט דריסת רגל עקב סף הכניסה הגבוה מאד. העלות לכניסה עתידית לשווקים הללו תהייה גבוהה הרבה יותר, והתמורה עבור כל דולר סיוע ממשלתי תהייה נמוכה באופן משמעותי. לעומת זאת, כניסה מסיבית של חברות ישראליות היום למדינות אלה, תאפשר גם להיכנס למערב אירופה בדלת האחורית, דרך המדינות המצטרפות החדשות של האיחוד.

ברמת המאקרו, אנו מעריכים שקצב הגידול של יצוא טכנולוגיות סביבה יהיה נמוך במיליארד דולר לפחות, ללא הצעדים הממשלתיים הנדרשים. פער זה ילך ויגדל עקב המתווה הצפוי בהתפתחות היצוא. כפי שציינו, מרמת יצוא מסוימת (ברמת הפירמה ולא ברמה המאקרו כלכלית), הצורך בסיוע ממשלתי קטן. לכן, גם קצב הגידול בעתיד יהיה גבוה באופן ניכר עם סיוע ממשלתי ולכן הפער בהיקף היצוא בין חלופת "עסקים כרגיל" לחלופת "קידום ממשלתי", צפוי לגדול בכל שנה.

4.5 איתור שיטות ההתערבות האופטימליות של המדינה בתחום

כיצד ניתן לקדם את התפתחות התעשייה:

1. אמצעים אדמיניסטרטיביים יכולים לסייע לתעשייה – חקיקה, תקנות, תקני איכות וכו':
 - א. מכיוון שמפעלים אינם ממהרים ליישם טכנולוגיות סביבה, גם אם אינם עומדים בתקנים, נדרשת אכיפה מוגברת. הלחץ על המפעלים יביא אותם ליישום הטכנולוגיות.
 - ב. מתן עדיפות ליישום טכנולוגיות ישראליות ע"י אפשרות להקלות בזמן יישום הפתרונות, ז"א מפעל שיישם טכנולוגיה ישראלית יקבל טווח זמן ארוך יותר לעמידה בתקנות בהשוואה ליישום פתרונות מחו"ל.
 - ג. הגברת הידע של גורמים במשרד איכות הסביבה (ומשרדי ממשלה אחרים), כך שלא יחששו לאשר שימוש בטכנולוגיות חדישות.
 - ד. חיוב שיתוף חברות ישראליות בעת השתתפות במכרזים ממשלתיים/ציבוריים בדומה למצב בארה"ב ובמדינות מערב אירופה.
 - ה. קיום החלטות ממשלה בתחום כגון: חיוב חברת החשמל לרכוש אנרגיות חליפיות, הקמת תחנת כח סולארית בדרום.
 - ו. הגברת מתן המידע על אפשרויות של פרויקטים בינלאומיים כגון: מידע על נושא ה CDM (מנגנון הפיתוח הנקי) לניצול הטבות בעת הפחתה של גזי חממה.
 - ז. העלאת מודעות משרד התעשייה, מסחר והתעסוקה לענף טכנולוגיות הסביבה והפוטנציאל הגלום בו, על ידי הקמת מינהל לתעשיות סביבה, בדומה למינהלים מקצועיים אחרים (היום תעשיית טכנולוגיות הסביבה כלולה במינהל הכימיה במשרד).
2. אמצעים כספיים – ממשלתיים, ציבוריים או פרטיים כולל: היקפים, וסוגי סיוע (קרנות, הקלות במס וכו'):
 - א. הממשלה תומכת בשלב החממות אבל אין המשך לאחר יציאה מהחממות. התוצאה הנה כי ישנן טכנולוגיות רבות שלא מגיעות למימוש ובפועל הממשלה משקיעה כספים רבים באופן לא יעיל. נדרשת תמיכה ממשלתית בהמשך הדרך לשלב הבטא סייט על ידי הקמת קרן מיוחדת שתשתתף בעלויות הקמת מתקני בטא בגודל מסחרי לאותן טכנולוגיות בעלות פוטנציאל יצוא גדול.
 - ב. השקעות ממשלתיות בקרנות ייעודיות כפי שנעשה בעבר בהי טק וכפי שנעשה כיום בביוטכנולוגיה וכו'.
 - ג. סיוע ביועצים – חונכות עסקית ושיווקית.
 - ד. שילוב טכנולוגיות סביבה בתוכנית המגנ"ט.

- ה. מימון גופי שיווק בינלאומיים שידחפו את הטכנולוגיות הישראליות בחו"ל.
3. יצירת מסלול של ערבות ממשלתית למתן ערבויות ביצוע של חברות טכנולוגיות קטנות וללא גב פיננסי.
4. השלמת ביטוח ממשלתי (בנוסף לבסס"ח טווח קצר או מתן ביטוח מלא של חברת הבסס"ח הממשלתית לטווח ארוך) לחברות הזוכות במכרזים בינלאומיים או בפרוייקטים סביבתיים אחרים בארצות מתפתחות לצורך הבטחת מקורות מימון לפרוייקט. רק כך תוכלנה חברות ישראליות להתמודד בכוחות שווים מול חברות הענק על פרוייקטים כאלה. לדוגמא- עומד להתפרסם מכרז להקמת מתקני שפכים לעיר בוקרשט ברומניה, בסדר גודל של כ 250 מיליון יורו. חברות ישראליות אמורות להתחרות בחברות בעלות יכולות כספיות גדולות ויכולו לעשות זאת רק אם יהיה בסס"ח ממשלתי לפרוייקט.
5. סיוע בשיווק, לובי – באמצעות נציגי ישראל בחו"ל, השתתפות נציגי ציבור/ממשלה בכנסים ומשלחות לחו"ל וכו'. נדרשים הצעדים הבאים:
- א. נדרש חיבור לגופים ציבוריים/ממשלתיים גדולים בחו"ל. לדוגמא: LDD הצליחו לזכות בפרוייקט בספרד לאחר שנפגשו עם מנכ"ל המשרד לאיכות הסביבה הספרדי וקישרו אותו עם מנכ"לית המשרד לאיכות הסביבה בארץ.
- ב. פתיחת חסמים בינלאומיים המונעים שיתוף חברות ישראליות להגיש הצעות למכרזים בינלאומיים.
- ג. שימוש בקרנות ובנקים עולמיים, סיוע בכניסה לתוכניות האירופאיות (התוכנית השישית, תוכנית לייף). פתרון סף הכניסה הגבוהה יחסית לכניסה לתוכניות הללו.
- ד. סיוע בקבלת פרויקטים מהבנק העולמי. בדו"ח מרטינס הופמן (2002) בוצעה סקירה של מקורות מימון בינלאומיים, בין היתר סקירה של תחומי התמיכה של הבנק העולמי ו Global Environment Fund.
- ה. חיוב רכש גומלין בתחום על מנת להניע את שיתוף הפעולה והחשיפה של הטכנולוגיות הישראליות.
- ו. השתתפות פעילה בגופים בינלאומיים ודחיפת הטכנולוגיות הישראליות כגון: GPA, GATT, WE, WTO. לדוגמא: משרד איכות הסביבה לא נכנס לועדות איכות הסביבה של ארגון הסחר העולמי (WTO).
- ז. שיחות ופגישות עם חברות ענק בינלאומיות על מנת לסייע בחיבור של חברות ישראליות – ויוליה (לשעבר ויונדי), סואז ליאונז, USA פילטרס, VATC, קובוטה, BASF, בוינג ועוד, בדומה לשוק הביטחוני.
- ח. הדרכות של נציגים ממדינות מתפתחות בישראל, בדומה להדרכות בחקלאות של מש"ב (מחלקת שתוף בינלאומי של משרד החוץ).
- ט. עמידה בהתחייבות מדינת ישראל באו"ם לעולם המתפתח, תוך קידום הטכנולוגיות הישראליות. כפי שנעשה בעבר בתחומי החקלאות והמים. שינוי של הגדרת המטרות של מש"ב, המטפל היום בעיקר בסיוע בתחום החקלאות, לעריכת קורסים בנושאי סביבה ושליחת יותר מומחים בתחומי טכנולוגיות הסביבה לארצות מתפתחות. המצב היום הוא

שרק קורס אחד מתוך יותר מ 20 קורסים למשתלמים מארצות מתפתחות, הוא בנושאים הקשורים לטכנולוגיות הסביבה.

6. עמידת המדינה בהסכמים עולמיים כגון: ב WE נכנס נושא של תו ירוק. על מנת שישראל תוכל להשתתף במכרזים בינלאומיים היא צריכה להתחייב לתו הירוק (דני קטריבס). עמידת המדינה באמנות סביבתיות בינלאומיות עליהן היא חתומה, כגון אמנת ברצלונה למניעת זיהום הים התיכון. בניגוד לאמנה, ישראל מזרימה לים בוצת שפכים לאורך שנים, כאשר קיימות טכנולוגיות ישראליות לטיפול בנושא.

7. קיום דיונים שותפים בצוותים המורכבים ממפעלים מזהמים, יזמים וגורמים ממשלתיים, על מנת לחבר בין הממציאים והצרכנים.

8. סיוע ביצירת שותפויות עסקיות ישראליות למכרזים בינלאומיים.

5. ניתוח עלות תועלת למשק הלאומי

מטרת הפרק הנה לערוך ניתוח עלות תועלת למשק הלאומי בתחום טכנולוגיות הסביבה על מנת לבחון את תרומת הממשלה למשק ע"י מעורבותה בתחום. לצורך כך, ראשית נאפיין את המרכיבים השונים של המערכת ונחזה תהליכים העתידים להופיע בשוק טכנולוגיות הסביבה. שנית, נציג שתי חלופות להשוואה בתחום טכנולוגיות הסביבה האמורות להגדיר את הכדאיות של הממשלה להשקיע משאבים בתחום. לבסוף, נציג מודל דינמי המבוסס על פרמטרים בעלי שונות מסוימת, המשפיעים על הפעילות בתחום הנ"ל. באמצעות המודל ניתן יהיה לזהות את הפוטנציאל העסקי העתידי הטמון בתחום טכנולוגיות הסביבה ולהחליט על מדיניותה של הממשלה.

הצגת החלופות:

נשווה שתי חלופות אפשריות בתחום טכנולוגיות הסביבה, חלופה בה הממשלה מעורבת בתחום וחלופה ללא התערבות ממשלתית. בחלופת "התערבות ממשלתית" הממשלה מעודדת את התפתחותו של התחום ע"י השתתפותה בהקמת ביתא סייט, ליווי פרויקטים, השתתפות המדינה בהוצאות השיווק, "פתיחת דלתות" ע"י הקמת נציגויות בחו"ל ועוד, לקיחתה על עצמה סיכונים גבוהים המאפיינים את התחום דרך ביטוח פרויקטים ונתינת ערבויות ביצוע וכו', לעומת תגמולים ומיסים של החברות העוסקות בתחום המהווים את החזר ההשקעה עבור המדינה. בחלופה זו נדרש מהממשלה להשקיע משאבים בטווח הקצר בתקווה שתוך זמן סביר ההשקעה תצדיק את עצמה.

בחלופת "עסקים כרגיל" אין התערבות ממשלתית, כלומר, החברות המעוניינות להיכנס לתחום טכנולוגיות הסביבה, מתמודדות לבד עם כל המחסומים וכשלי השוק הקיימים לצורך כניסה והתייצבות בתחום טכנולוגיות הסביבה. בחלופה זו תהליך מימוש הרעיון והפיכתו לטכנולוגיה בעלת הוכחות מהשטח הנו בעל מחסומים רבים ואף מכריעים עבור חברות קטנות ובינוניות, כגון השקעה ראשונית גבוהה יחד עם לקיחת סיכונים משמעותיים, שיווק עצמי של הטכנולוגיה ו"פתיחת דלתות", הרצת פיילוטים ועוד.

ההנחה הבסיסית של המודל, הנה הסתברות גבוהה יותר להצליח עבור כל שלב של פיתוח הטכנולוגיה תחת ליווי ממשלתי מאותן סיבות שהוזכרו לעיל.

השוואת החלופות מתקבלת מתוך תחשיב עבור המשק הנגזר מהפרמטרים הנמצאים בהנחות בסיס שעבורם נערך ניתוח על ידינו או ע"י משרדים שונים הנוטלים חלק במחקר הזה.

מתודולוגית המודל:

המודל הנו אנדוגני, כלומר התפתחות תחום טכנולוגיות הסביבה מתרחשת בתוך המערכת, מלבד בשלב נקי' ההתחלה שזוהי שנת 2004. נקודת ההתחלה עבור המודל מופיעה בהנחות בסיס ובאה להציג את המצב הנוכחי בתחום טכנולוגיות הסביבה. מנק' ההתחלה ואילך, נאפשר התפתחות שונה של השוק בכל אחת מהחלופות ע"י הנחות שנתאר בהמשך. ההנחות הבסיסיות ניתנות לשינוי בהתאם לשינוי המצב במשק.

המודל מחולק לארבעה שלבים עיקריים: חברת סטארט אפ/גיבוש הרעיון, חברה קטנה – לאחר שלב הביתא סייט, חברה בינונית – חברה בעלת מחזור שנתי בתחום טכנולוגיות הסביבה החוצה את רף 10 מיליון דולר וחברה גדולה בעלת מחזור פעילות מעל 50 מיליון דולר. כל חברה בתחום מתחילה כחב' סטארט אפ הנבחנת ע"י הממשלה לצורך סיוע כספי, הופכת לחברה קטנה המנסה לחדור לשוק (הנמצאת לאחר שלבי פיתוח הטכנולוגיה) ועד לחברה גדולה המוגדרת כחברה מבוססת בעלת קשרים ופעילות רחבה בתחום.

שלב 1: חברות סטארט אפ

להלן הנחות בסיס לחב' סטארט אפ:

תיאור	התערבות ממשלתית	עסקים כרגיל
היקף הכנסות (מיליון \$)	0.2	0.2
כמות סטארט - אפים קיימים לשנת 2004	270	270
כמות סטארט אפים הנבחנים כל שנה לצורך קבלת סיוע ממשלתי	45	45
מס' שנים לבחינת כל הסטארט אפים שנצברו עד כה ע"י הממשלה (לקבלת סיוע)	6	6
חברות מאושרות לקבלת סיוע ממשלתי	50%	50%
הסתברות לכישלון של הטכנולוגיה לאחר שלב האישור - שלב הביתא סייט	65%	95%
רווח תפעולי - ללא שיווק ותשלום תגמולים	25%	25%
הוצאות שיווק מסך ההכנסות	20%	25%
כמות סטארט - אפים חדשים כל שנה	20	20

מבדיקה שנעשתה מול גורמים רלוונטיים, הגענו למסקנה שכ 270 בקשות בנושאי טכנולוגיות סביבתיות ממתונות לצורך אישור הסיוע הכספי – זהו פרמטר שישמש אותנו לכמות סטארט אפים לשנת 2004, כאשר בגלל העומס הנוצר כתוצאה מריבוי בקשות, נניח שהתקופה הסבירה לטיפול בכל הבקשות ע"י הגורמים הרלוונטיים הנה שש שנים. בהסתמך על הסטטיסטיקה מהשנים האחרונות, כ 50% מהבקשות מאושרות לקבלת סיוע כספי מהמדינה כאשר ההסתברות לכישלון של הטכנולוגיה לאחר שלב האישור להערכתנו הנו כ 65% לסטארט אפ עבור חלופת "התערבות ממשלתית" לעומת כ 95% לסטארט אפ עבור חלופת "עסקים כרגיל" (נושא הנ"ל חייב

להיבדק לעומק במודל השלם). הינחנו, שאין הבדל ברווח תפעולי בשתי החלופות כאשר הפעילות השנתית מסתכמת בכ-0.2 מיליון דולר. לדעתנו, הצטרפות של כ-20 סטארט אפים חדשים כל שנה היא הנחה סבירה. הנחה נוספת היא שבגין חלופת ההתערבות הממשלתית, יכולה חברת ההזנק להפחית הוצאות שיווק מסך ההכנסות.

שלב 2: חברות קטנות – חזירה לשוק טכנולוגיות הסביבה

להלן הנחות בסיס לחב' קטנות:

תיאור	התערבות מממשלתית	עסקים כרגיל
היקף הכנסות (מיליון \$)	2	2
מס' חברות קטנות לשנת 2004	100	100
הסתברות לכישלון - שלב השיווק/מכירות/מכרז	70%	85%
הסתברות לכישלון של הפרויקט לאחר הזכייה במכרז	20%	25%
מס' פרויקטים בהם החברה מתמודדת לאחר שלב הביתא סייט - שנה ראשונה	3	3
מס' פרויקטים בהם החברה מתמודדת לאחר שלב הביתא סייט - שנה שנייה	5	5
מס' פרויקטים בהם החברה מתמודדת לאחר שלב הביתא סייט - שנה שלישית ואילך	10	10
מס' פרויקטים בהם חב' קטנה זוכה - שנה ראשונה	0.72	0.34
מס' פרויקטים בהם חב' קטנה זוכה - שנה שנייה	1.20	0.56
מס' פרויקטים בהם חב' קטנה זוכה - שנה שלישית	2.40	1.13
הכנסה מפרויקט ממוצע (מיליון \$)	5	5

לאחר שלב הביתא תהפוך חברה לחברה קטנה עם כ-2 מיליון דולר מחזור שנתי, כאשר בשנה הראשונה תתמודד החברה בשלושה מכרזים, בשנה השנייה בחמישה ו-בשנה שלישית בעשרה, עפ"י המודל הראשוני, בכל חלופה. ההסתברות לכישלון במכרז הנה כ-70% עבור חלופת "התערבות מממשלתית" וכ-85% עבור חלופה "עסקים כרגיל", כאשר ההסתברות לכישלון של פרויקט לאחר זכייתו במכרז הנה 20% עבור חלופת "התערבות מממשלתית" לעומת 25% בחלופה "עסקים כרגיל".

התבגרות החברה מתרחשת דרך התמודדות וזכייה במכרזים, כאשר הינחנו כי בשנה הראשונה, מתמודדת החברה רק בשלושה מכרזים וזוכה בכ-0.7 פרויקטים עבור חלופת "התערבות מממשלתית" וכ-0.34 עבור חלופת "עסקים כרגיל" (דבר הנגזר מההסתברויות להצלחה בשלבי שיווק וביצוע פרויקטים). בשנה השנייה מתמודדת החברה בחמישה מכרזים ומהשנה השלישית ואילך בעשרה פרויקטים.

שלב 3: חברות בינוניות

לאחר תקופה מסוימת בה החברה הקטנה מנסה לחדור לשוק ולזכות בכמה שיותר פרויקטים, צוברת החברה ניסיון שמתבטא בעליית ההסתברויות עבור שלבי זכייה וביצוע של פרויקטים עד להגעתה להיקפים של 10 מיליון דולר בשנה והפיכתה לחברה בינונית.

להלן הנחות בסיס לחב' בינוניות:

תיאור	התערבות ממשלתית	עסקים כרגיל
היקף הכנסות (מיליון \$)	10	10
מס' חברות בינוניות לשנת 2004	20	20
קצב צמיחה	15.0%	10.0%
מס' שנים בהם החברה תוגדר כ- בינונית	11.5	16.9
הסתברות לכישלון - שלב השיווק/מכירות/מכרז	66.0%	75.0%
הסתברות לכישלון של הפרויקט לאחר הזכייה במכרז	10.0%	10.0%

עבור חברה בינונית אנו מניחים צמיחה קבועה לאורך השנים: 15% צמיחה שנתית עבור חברה ששייכת לחלופת "התערבות ממשלתית" לעומת 10% עבור החלופה "עסקים כרגיל". כמובן, ההסתברויות לכישלון בשלבי זכייה וביצוע יורדות עם גודל החברה, כאשר ההסתברות לכישלון לאחר הזכייה אינה תלויה בהתערבות הממשלתית. מאחר והחברה תוגדר כגדולה עם הגעתה למחזור שנתי של כ-50 מיליון דולר, בהתאם להנחות, החברה הבינונית תגיע להיקפים אלו רק לאחר כ-12 שנים עבור החלופה "התערבות ממשלתית" לעומת כ-17 שנים עבור החלופת "עסקים כרגיל".

שלב 4: חברות בעלות מחזור שנתי מעל 50 מיליון דולר בשנה

חברות גדולות אינן מקבלות תמיכה ממשלתית אולם, הנחת המודל קובעת, כי חברה שהתפתחה לכל אורך הדרך עם תמיכה ממשלתית, עדיין נעזרת ברקורד ובגיבוי ממשלתי ולכן עדיין קיים הבדל בהסתברות לכישלון בשלבי המכרז לטובת החברות שנתמכו בעבר ע"י הממשלה. להלן הנחות בסיס לחב' גדולות:

תיאור	התערבות ממשלתית	עסקים כרגיל
היקף הכנסות שנתיות לחברה (מיליון \$)	50	50
מס' חברות גדולות לשנת 2004	5	5
קצב צמיחה עם תמיכה ממשלתית	12.0%	12.0%
הסתברות לכישלון - שלב השיווק/מכירות/מכרז	50.0%	66.0%
הסתברות לכישלון של הפרויקט לאחר הזכייה במכרז	5.0%	5.0%

בתחום הטכנולוגיה קיימות היום כחמש חברות גדולות. ההנחה היא צמיחה שנתית של 12% עבור שתי החלופות כאשר אין סיוע ממשלתי לחברות גדולות. ההסתברויות לזכייה במכרזים ומידת הצלחת ביצוע הפרויקטים הנן כמעט זהות בשתי החלופות.

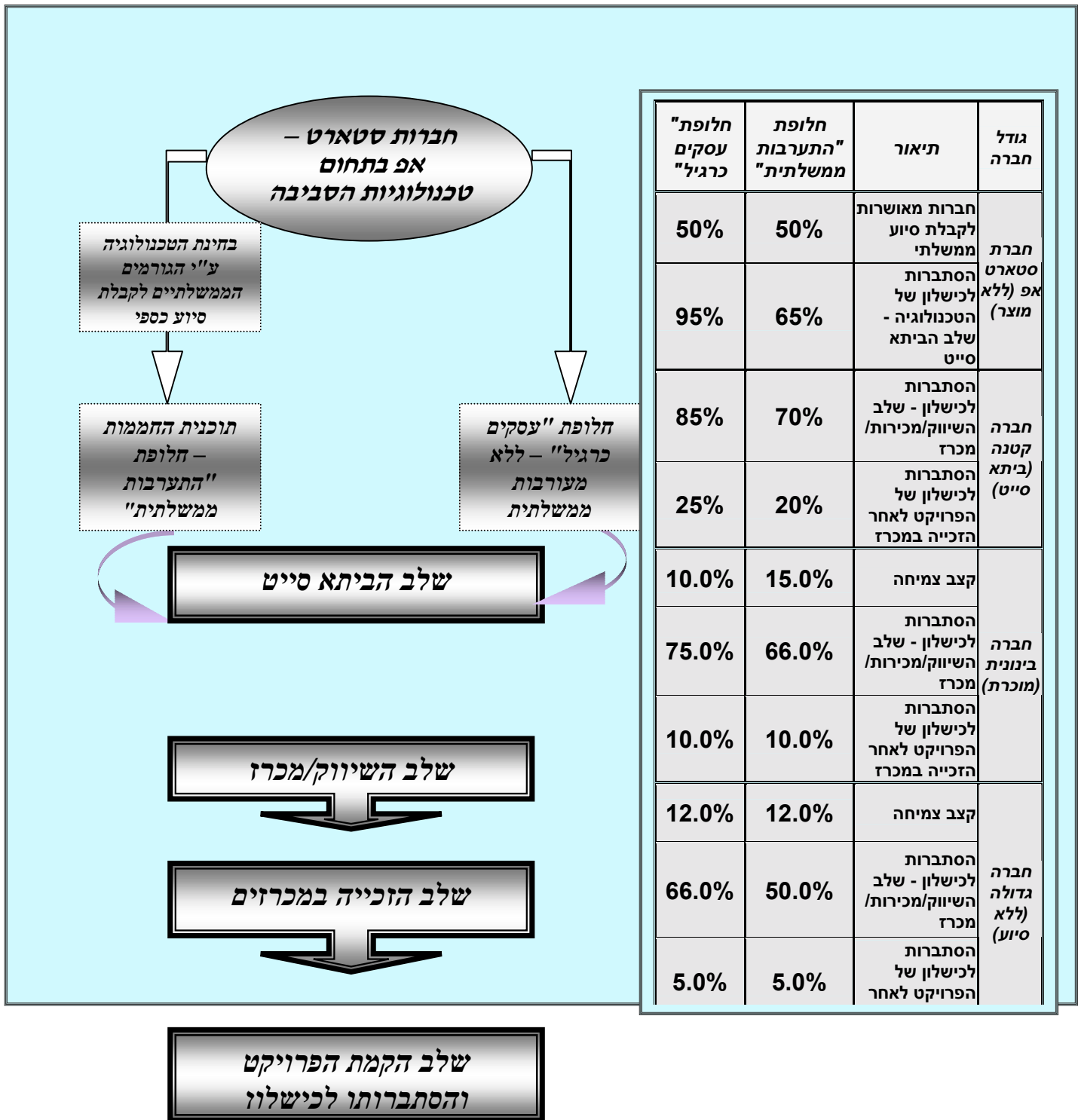
סיוע ממשלתי ועלויות יזם:

בנוסף להנחות שמתייחסות לחברות, השתמשנו במס' הנחות בסיס שקשורות לסיוע ממשלתי ולעלויות יזם. להלן הנחות בסיס שמגדירות אופן מעורבות הממשלה בתחום והנחות המתייחסות לעלויות יזם:

0.1	עלות השקעה באלפא סייט קיים (מיליון \$)	סיוע ממשלתי עבור חלופת "התערבות ממשלתית"
30.0%	השתתפות המדינה בביתא סייט	
30.0%	השתתפות המדינה בשיווק	
80.0%	ערבות מדינה לביצוע	
100.0%	ביטוח פרויקטים	
50.0%	שיווק/ערבות/ביטוח - לכל החברות קטנות, בינוניות	
2	עלות נציגויות בחו"ל (מיליוני דולרים לשנה)	
5	מס' נציגויות בחו"ל	
8%	מחיר הון	
5	עלות ביתא סייט ממוצע (מיליון \$)	
2%	עלות שיווק של הפרויקט בממוצע	
3%	תשלומי תגמולים לממשלה עבור ביתא סייט	
35%	מס הכנסה על רווחים	
100%	החזר הוצ' שיווק - מלא במידה והפרויקט מצליח	

כל אלפא סייט אשר מוקם, ללא קשר לחלופה, יקבל סיוע ממשלתי בגובה 0.1 מיליון דולר (נכון לאלפא סייטים לאחר בחינתם ע"י הממשלה). הינחנו כי עלות ביתא סייט ממוצע עבור היזם הנה 5 מיליון דולר. לדעתנו, חשובה מעורבות של הממשלה בסיכון הגבוה שמאפיין את התחום דבר אשר ללא סיוע שכזה ירתיע יזמים לממש רעיונות. לצורך כך, החלטנו להציג פרמטרים כגון השתתפות המדינה בביטוח וערבויות ביצוע, אך בשלב נוכחי, ערכנו ניתוח ללא שימוש בפרמטרים אלו בגלל אי ודאות יחסית גבוהה על אופן המבנה וצורות התקשרות בין היזם לממשלה בנושאים אלו. הנחנו סיוע בשיווק, התמודדות במכרזים ומכירות בשיעור של 30% מסה"כ הוצאות שיווק רק ל- 50% מהחברות השייכות לחלופת "התערבות ממשלתית" (הסיוע בשיווק יוחזר במידה והפרויקט מצליח). במטרה לחזק קשרים ולנצלם לפרויקטים העתידיים לקום ברחבי העולם, לקחנו בחשבון עלות הקמת נציגויות או שימוש בנציגויות קיימות לקידום תעשיית טכנולוגיות הסביבה המקומית בחו"ל. פרמטרים נוספים המשפיעים על הניתוח הנם עלות הון לצורך היוון תזרים שנתי עבור המדינה, תשלומי תגמולים לממשלה עבור סיוע שהתקבל בעבר ותקופת תשלומי התגמולים ומס חברות.

להלן תרשים המציג תהליך בניית המודל וההנחות הבסיסיות המושפעות מהתערבות ואי התערבות ממשלתית בתחום הטכנולוגיות הסביבתיות:



התפתחות החברה מגיבוש הרעיון עד להפיכתה לחברה גדולה הנו תהליך אנדוגני כפי שתואר לעיל. הניתוח עבור כל סוג חברה נעשה לתקופה של עשרים וארבע שנים לשתי החלופות ומוצג כדו"ח רווח והפסד.

להלן טבלת סיכום להשקעות ותקבולים צפויים של הממשלה מחברות בתחום טכנולוגיות הסביבה בשלבים שונים של התפתחותן:

השקעה ממשלתית נטו	תגמולים	מיסים	קבלת תמיכה ממשלתית	
+	-	-	+	חברת סטארט אפ (ללא מוצר)
++	++	+	++	חברה קטנה (ביתא סייט)
-	+	++	+	חברה בינונית (מוכרת)
--	-	+++	-	חברה גדולה (ללא סיוע)

בטבלאות 1-8 להלן נציג את דוחות הרווח וההפסד עבור ארבעת שלבי הפתוח של החברות (הזנק, חברה קטנה, חברה בינונית וחברה גדולה) בחלופת ההתערבות הממשלתית (טבלאות 1-4) ובחלופת העסקים כרגיל (טבלאות 5-8).

בטבלה מס' 9 נציג את דו"ח הכנסות - הוצאות למדינה כתוצאה מהמעורבות בתחום (במיליוני \$) ובטבלה מס' 10 יוצג מבחן עלות - תועלת עבור המשק כתוצאה מהמעורבות ממשלתית (במיליוני \$).

להלן דו"חות רווח והפסד לאורך השנים עבור חלופת "התערבות ממשלתית":

טבלה מס' 1: חלופת התערבות ממשלתית - חברות סטארט אפ																							
2028	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	תיאור
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	41	64	64	64	64	60	43	45	מס' חברות סטארט אפ
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	33	33	33	33	33	23	הישרדות החברות - חברות מאושרות לקבלת סיוע ממשלתי
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	11	11	11	11	11	8		הישרדות החברות - שלב הביתא סייט
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	13	13	13	13	12	9	9	סה"כ הכנסות (במיליוני \$)
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	רווח תפעולי לפני עלויות שיווק ומסים (במיליוני \$)
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	2	2	2	הוצאות שיווק (במיליוני \$)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	רווח לפני מס (במיליוני \$)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	מס חברות (במיליוני \$)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	רווח נקי (במיליוני \$)

טבלה מס' 2: חלופת התערבות ממשלתית - חברות קטנות																							
2028	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	תיאור
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	11	11	11	11	11	8	0	65	מס' חברות קטנות - שנה ראשונה
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	11	11	11	11	11	8	0	65	30	מס' חברות קטנות - שנה שנייה
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	11	11	11	11	11	8	0	65	30	5	מס' חברות קטנות - שנה שלישית ואילך
76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	170	217	246	246	246	204	88	808	750	474	סה"כ הכנסות(במיליוני \$)
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	43	54	61	61	61	51	22	202	188	119	רווח תפעולי לפני עלויות שיווק ומסים(במיליוני \$)
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	14	18	20	20	20	17	7	67	63	40	הוצאות שיווק(במיליוני \$)
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10	13	14	14	14	12	5	1	0	0	השתתפות המדינה בהוצ' שיווק (במיליוני \$)
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	5	7	7	7	7	6	3	0	0	0	תשלומי תגמולים למדינה(במיליוני \$)
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	33	42	48	48	48	40	17	135	125	79	רווח לפני מס(במיליוני \$)
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	12	15	17	17	17	14	6	47	44	28	מס חברות (במיליוני \$)
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	22	28	31	31	31	26	11	88	81	51	רווח נקי(במיליוני \$)

טבלה מס' 3 : חלופת התערבות ממשלתית- חברות בינוניות																							
2028	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	תיאור
4	4	11	11	11	11	11	65	30	5	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	סה"כ חברות בינוניות שהפכו לחב' גדולות
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	מס' חברות בינוניות
42	42	42	50	58	66	74	82	144	170	172	168	165	153	142	131	119	108	100	100	35	5		מס' חברות בינוניות חדשות מצטבר
2,100	2,100	2,100	2,494	2,888	3,281	3,675	4,113	6,626	6,842	6,019	6,072	5,200	4,293	3,531	2,894	2,360	1,915	1,582	1,375	622	280	200	סה"כ הכנסות (במיליוני \$)
525	525	525	623	722	820	919	1,028	1,656	1,711	1,505	1,518	1,300	1,073	883	723	590	479	395	344	155	70	50	רווח תפעולי לפני עלויות שיווק ומסים (במיליוני \$)
137	137	137	163	189	214	240	269	433	447	393	397	340	281	231	189	154	125	103	90	41	18	13	הוצאות שיווק (במיליוני \$)
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	השתתפות המדינה בהוצ' שיווק (במיליוני \$)
18	18	18	18	18	22	27	39	41	39	38	36	34	28	22	16	10	4	0	0	0	0	0	תשלומי תגמולים למדינה (במיליוני \$)
370	370	370	443	515	584	653	721	1,183	1,225	1,074	1,086	928	767	632	520	428	351	292	254	115	52	37	רווח לפני מס (במיליוני \$)
130	130	130	155	180	204	228	252	414	429	376	380	325	268	221	182	150	123	102	89	40	18	13	מס חברות (במיליוני \$)
241	241	241	288	335	380	424	469	769	796	698	706	603	498	411	338	278	228	190	165	75	34	24	רווח נקי (במיליוני \$)

טבלה מס' 4: חלופת התערבות ממשלתית - חברות גדולות

2028	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	תיאור
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	מס' חברות גדולות
192	188	185	173	162	151	139	120	55	25	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	מס' חברות גדולות חדשות מצטבר
4	4	11	11	11	11	11	65	30	5	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	הצטרפות חברות חדשות
30,154	26,799	23,839	20,429	17,470	14,906	12,689	8,359	4,265	2,405	1,974	870	776	693	619	553	493	441	393	351	314	280	250	סה"כ הכנסות(במיליוני \$)
7,539	6,700	5,960	5,107	4,367	3,727	3,172	2,090	1,066	601	493	217	194	173	155	138	123	110	98	88	78	70	63	רווח תפעולי לפני עלויות שיווק ומסים(במיליוני \$)
141	125	144	125	108	93	81	172	78	18	46	4	4	3	3	2	2	2	2	2	1	1	5	הוצאות שיווק(במיליוני \$)
7,397	6,575	5,816	4,983	4,260	3,633	3,092	1,917	988	583	447	213	191	170	152	136	121	108	97	86	77	69	58	רווח לפני מס(במיליוני \$)
2,589	2,301	2,036	1,744	1,491	1,272	1,082	671	346	204	156	75	67	60	53	47	42	38	34	30	27	24	20	חס חברות(במיליוני \$)
4,808	4,274	3,781	3,239	2,769	2,362	2,010	1,246	642	379	291	139	124	111	99	88	79	70	63	56	50	45	37	רווח נקי(במיליוני \$)

להלן דו"חות רווח והפסד לאורך השנים עבור חלופת "עסקים כרגיל":

טבלה מס' 5: עסקים כרגיל- חברות סטארט אפ																							
2028	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2021	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	תיאור
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	32	54	54	54	54	54	43	45	מס' חברות סטארט אפ
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	33	33	33	33	33	22.5	הישרדות החברות - חברות מאושרות לקבלת סיוע ממשלתי
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1		הישרדות החברות - שלב הבטח סייט
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	11	11	11	11	11	9	9	סה"כ הכנסות(במיליוני \$)
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	רווח תפעולי לפני עלויות שיווק ומסים(במיליוני \$)
1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.1	2.3	הוצאות שיווק(במיליוני \$)
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	רווח לפני מס(במיליוני \$)
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	מס חברות(במיליוני \$)
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	רווח נקי(במיליוני \$)

טבלה מס' 6: עסקים כרגיל - חברות קטנות																							
2028	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2021	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	תיאור
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	0	65	מס' חברות קטנות - שנה ראשונה
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	0	65	25	מס' חברות קטנות - שנה שנייה
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	0	65	25	5	מס' חברות קטנות - שנה שלישית
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	0	65	25	5	5	מס' חברות קטנות - שנה רביעית ואילך
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	14	21	24	26	26	23	14	372	508	352	236	סה"כ הכנסות (במיליוני \$)
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	5	5	5	5	3	74	102	70	47	רווח תפעולי לפני עלויות שיווק ומסים (במיליוני \$)
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	4	5	5	4	2	66	90	63	42	הוצאות שיווק (במיליוני \$)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	8	11	8	5	רווח לפני מס (במיליוני \$)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	3	2	מס חברות (במיליוני \$)
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.2	5.4	7.3	5.1	3.4	רווח נקי (במיליוני \$)

נשים לב, שכתוצאה מהנחות קודמות לגבי סיכויי ההצלחה בשתי החלופות, תקופת הפיכתה של החברה קטנה לבינונית שונה בשתי החלופות, דהיינו ארבע שנים עבור חלופת "עסקים כרגיל" לעומת שלוש שנים בחלופה "התערבות ממשלתית".

טבלה מס' 7: עסקים כרגיל- חברות בינוניות

2028	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2021	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	תיאור	
2	1	0	65	25	5	5	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	סה"כ חברות בינוניות שהפכו לחב' גדולות
0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	מס' חברות בינוניות
13	14	15	14	79	103	108	112	111	110	110	109	108	106	104	103	101	100	100	35	10	5			מס' חברות בינוניות חדשות מצטבר
650	706	738	713	3,938	4,750	4,508	4,271	3,930	3,561	3,226	2,923	2,629	2,363	2,125	1,910	1,716	1,548	1,407	643	347	270	200		סה"כ הכנסות(במיליוני \$)
163	177	184	178	984	1,187	1,127	1,068	982	890	807	731	657	591	531	477	429	387	352	161	87	68	50		רווח תפעולי לפני עלויות שיווק (ומסים) (במיליוני \$)
58	63	66	63	350	422	401	380	349	317	287	260	234	210	189	170	153	138	125	57	31	24	18		הוצאות שיווק (במיליוני \$)
105	114	119	115	634	765	726	688	633	574	520	471	424	381	342	308	277	249	227	104	56	44	32		רווח לפני מס (במיליוני \$)
37	40	42	40	222	268	254	241	222	201	182	165	148	133	120	108	97	87	79	36	20	15	11		מס חברות (במיליוני \$)
68.1	74.0	77.2	74.6	412.3	497.4	472.1	447.3	411.5	372.9	337.9	306.1	275.3	247.5	222.5	200.0	179.7	162.1	147.4	67.4	36.3	28.3	20.9		רווח נקי במיליוני \$

טבלה מס' 8: עסקים כרגיל- חברות גדולות

2028	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2021	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	תיאור
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	מס' חברות גדולות
123	121	120	120	55	30	25	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	מס' חברות גדולות חדשות מצטבר
2	1	0	65	25	5	5	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	הצטרפות חברות חדשות
14,243	12,805	11,591	10,349	5,716	3,842	3,237	2,717	1,222	1,091	974	870	776	693	619	553	493	441	393	351	314	280	250	סה"כ הכנסות(במיליוני \$)
3,561	3,201	2,898	2,587	1,429	960	809	679	305	273	243	217	194	173	155	138	123	110	98	88	78	70	63	רווח תפעולי לפני עלויות שיווק ומסים(במיליוני \$)
89	75	77	287	116	37	32	73	8	7	6	6	5	5	4	4	3	3	3	2	2	2	5	הוצאות שיווק(במיליוני \$)
3,472	3,126	2,821	2,300	1,313	923	777	606	297	265	237	212	189	169	151	135	120	107	96	85	76	68	58	רווח לפני מס(במיליוני \$)
1,215	1,094	987	805	460	323	272	212	104	93	83	74	66	59	53	47	42	38	34	30	27	24	20	חס חברות(במיליוני \$)
2,256.6	2,031.9	1,833.5	1,495.2	853.4	599.9	505.1	393.8	193.3	172.6	154.1	137.6	122.8	109.7	97.9	87.4	78.1	69.7	62.2	55.6	49.6	44.3	37.4	רווח נקי(במיליוני \$)

כעת, לאחר שתיארנו התפתחותו של השוק המקומי המוצגת בטבלה שמרכזת את כל השלבים ונגזרת מתוך ההנחות שהוסברו לעיל, ניתן לבדוק מהי תקופת החזר ההשקעה עבור המדינה ולערוך ניתוח עלות תועלת למשק הלאומי.

סיכום ממצאים :

להלן דו"ח רווח והפסד עבור המדינה, שמרכז את כל החברות בתחום על פני שנים ומתקבל כתוצאה מהמעורבות הממשלתית אשר בנוי מסה"כ הכנסות של המדינה שנובעות ממסים ותגמולים בניכוי סה"כ הוצאות כגון השתתפות של המדינה בהקמת חברות חדשות, שיווק וכו'.

טבלה מס' 9: דו"ח הכנסות - הוצאות למדינה כתוצאה מהמעורבות בתחום (במיליוני \$)																										
2028	2027	2026	2025	2024	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004		
1,032	1,014	1,049	1,017	985	884	781	719	667	561	433	339	268	217	178	144	113	89	68	50	35	55	67	47	28	הכנסות המדינה מהמסים כתוצאה מהמעורבות הממשלתית	
21	21	21	21	21	25	29	33	37	41	44	42	40	38	36	33	29	23	17	12	6	3	0	0	0	הכנסות המדינה מהתגמולים כתוצאה מהמעורבות ממשלתית	
1053	1034	1069	1037	1006	909	810	752	704	602	477	380	308	255	215	177	142	112	85	62	41	58	67	47	28	סה"כ הכנסות המדינה מהתגמולים והמסים	
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7	7	7	7	7	5	השתתפות המדינה באלפא סייטים עבור שתי חלופות	
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	17	17	17	17	17	12	0	השתתפות המדינה בביתא סייטים	
28	28	28	34	39	44	49	54	57	55	87	90	79	80	69	59	50	42	35	29	24	19	22	17	11	השתתפות המדינה בעלויות השיווק של החברות קטנות, בינוניות	
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	עלות נציגויות בחו"ל
95	95	95	109	123	136	150	164	172	166	254	262	233	235	204	178	155	134	127	116	102	87	109	88	52	סה"כ הוצאות המדינה כתוצאה מהמעורבות בתחום	
958	939	975	928	883	773	660	587	532	436	223	119	75	20	11	-2	-13	-22	-42	-54	-61	-29	-42	-41	-25	תזרים נומינלי נטו מהפעילות	
151	160	179	184	190	179	165	159	155	138	76	44	30	9	5	-1	-7	-13	-27	-37	-45	-23	-36	-38	-25	תזרים שנתי מהוון עבור המדינה	
1,573	1,422	1,262	1,083	898	709	530	365	206	51	-87	-163	-206	-236	-245	-250	-249	-242	-229	-202	-165	-120	-98	-62	-25	תזרים מצטבר מהוון עבור המדינה	

כתוצאה מהנחות בסיס שתוארו קודם, ניתן לראות שלאחר כעשר שנים של מעורבות ממשלתית בתחום, תזרים שנתי מהוון הופך לחיובי ותקופת החזר ההשקעה עבור המדינה הנה כ 14.5 שנים.

כעת, נציג הפרש השפעות על המשק הנגזר משתי חלופות שיהווה בסיס לניתוח עלות תועלת כפי שמוצג בטבלה הבאה :

טבלה מס' 10: מבחן עלות - תועלת עבור המשק כתוצאה מהמעורבות ממשלתית (במיליוני \$)																	
2028	2027	2026	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	
809,787	763,950	720,707	426,586	402,439	379,660	358,170	337,896	318,770	300,726	283,704	267,645	252,495	238,203	224,720	212,000	200,000	היקף הייצור העולמי בתחום טכנולוגיית הסביבה
32,336	28,981	26,022	9,330	8,075	7,024	6,059	5,163	4,374	3,700	3,112	2,614	2,192	1,828	1,756	1,319	933	היקף הייצור המקומי בתחום טכנולוגיות הסביבה - "התערבות ממשלתית"
18,306	16,320	13,240	4,765	4,304	3,888	3,498	3,149	2,832	2,547	2,293	2,064	1,864	1,390	1,158	888	681	היקף הייצור המקומי בתחום טכנולוגיות הסביבה - "עסקים כרגיל"
4.0%	3.8%	3.6%	2.2%	2.0%	1.9%	1.7%	1.5%	1.4%	1.2%	1.1%	1.0%	0.9%	0.8%	0.8%	0.6%	0.5%	נתח שוק חזוי בתחום טכנולוגיות הסביבה עפ"י שנים עבור חלופת "התערבות ממשלתית"
2.3%	2.1%	1.8%	1.1%	1.1%	1.0%	1.0%	0.9%	0.9%	0.8%	0.8%	0.8%	0.7%	0.6%	0.5%	0.4%	0.3%	נתח שוק חזוי בתחום טכנולוגיות הסביבה עפ"י שנים עבור חלופת "עסקים כרגיל"
14,030	12,661	12,782	4,565	3,771	3,136	2,560	2,014	1,542	1,153	819	550	328	438	598	430	252	תרומת הממשלה להיקפי ייצור מקומיים בתחום טכנולוגיות הסביבה
187,070	168,817	170,422	60,870	50,283	41,815	34,139	26,852	20,563	15,378	10,919	7,329	4,375	5,835	7,973	5,738	3,358	מס' מועסקים בתחום טכנולוגיות הסביבה כתוצאה מהמעורבות של המדינה
2,806	2,532	2,556	207	172	143	117	92	71	54	38	26	16	20	26	18	11	סה"כ תועלת הנגזרת מקידום התעשייה ע"י הממשלה (תועלת מיצירת מקומות עבודה נוספים במיליוני \$)
151	209	196	46	32	11	7	1	(5)	(11)	(25)	(35)	(43)	(22)	(38)	(40)	(25)	תזרים שנתי מהוון לממשלה כתוצאה מהמעורבות בתחום
2,957	896	804	253	203	154	124	93	66	42	13	(9)	(27)	(2)	(12)	(22)	(14)	סה"כ תועלת פחות עלות נטו למשק
27,373	6,899	6,003	863	610	407	253	129	36	(30)	(73)	(86)	(77)	(50)	(48)	(36)	(14)	סה"כ תועלת פחות עלות נטו למשק מצטבר

רשימת מרואיינים

- ד"ר אופירה אילון – ראש תחום איכות סביבה, מוסד נאמן.
מר יצחק גורן - מרכז צוות המחקר, מוסד נאמן.
מר רענן דינור – מנכ"ל משרד התמ"ת.
מר אוהד אורנשטיין – ראש אגף כימיה ואיכות סביבה, משרד התמ"ת.
מר זאב ברל – ס. ראש אגף כימיה ואיכות סביבה, משרד התמ"ת.
מר עודד דיסטל – המטה לקידום עסקים משרד התמ"ת.
ד"ר שאול פרידך – ס.המדען, משרד התמ"ת.
מר יוסי אריה – ראש אגף כימיה, איכות סביבה - התאחדות התעשיינים.
מר דב בסל – אגף כימיה ואיכות סביבה, התאחדות התעשיינים.
ד"ר רפי מנדלבאום – מנכ"ל חברת LDD.
מר רוברט בש – שותף בקרן הון-סיכון אינפינטי.
מר יוסף וינברג – IDE.
מר אבשלום פלבר – מנכ"ל IDE .
מר אודי נטע – מנהל קרן GCS.
מר דני קטריבס – אגף בינלאומי, משרד האוצר.
מר אמיר שביט – אגף תקציבים, משרד האוצר.
מר עמית לנג – אגף תקציבים, משרד האוצר.
מר ירון ארנון – ראש אגף כלכלה, משרד איכות הסביבה.
מר ניר קדמי – אגף כלכלה, משרד איכות הסביבה.
מר איתן לוי – מנכ"ל חברת אקוויז.
ד"ר נועם גרסל – מנכ"ל אסיף טכנולוגיות.
מר אברהם ישראלי – ראש אגף טכנולוגיות סביבתיות, מכון היצוא.
פרופ' אורי מינגלגלרין – מכון וולקני. לשעבר, המדען הראשי של המשרד לאיכות הסביבה.
מר בעז צדיק – חברת חץ אקולוגיה
מר ארנון גולדפרב – תמ"ב TMB.
מר יאיר פולקמן – מנכ"ל חגי"מ.
רו"ח יוסי סולימן – יועץ לחגי"מ.
מר זאב אטליב – טמבור אקולוגיות.
גבי נונו בן דוד מגור – מנהלת תחום טכנולוגיה ומדעים, משרד הקליטה.
ד"ר ישראל פלכן – יועץ טכנולוגיה למשרד הקליטה.
מר יואל וייל – סמנכ"ל אורמת טכנולוגיות.
מר אבי ברנמילר – מנכ"ל חברת סולל.
מר איל גינזברג – תמ"י.
מר ג'ורג'י מרמור – מנהל פיתוח וטכנולוגיות, דשנים וחומרים כימיים.
רו"ח ניסן כספי – שותף PS.