

חדשנות בטכנולוגיות אקלים



המלצות צוות בין-משרדי

בהמשך להחלטת ממשלה 171 מיום 25.7.2021
בעניין מעבר לכלכלה דלת פחמן

יוני 2022

חדשנות בטכנולוגיות אקלים

מסמך מסכם לעבודת הצוות הבין-משרדי שהוקם בהמשך להחלטת ממשלה 171 בעניין מעבר לכלכלה דלת פחמן מיום 25.7.2021

יו"ר משותפים בצוות:

גב' גלית כהן - מנכ"לית המשרד להגנת הסביבה
מר ליאור שילת - מנכ"ל משרד האנרגיה
מר דרור בין - מנכ"ל רשות החדשנות

חברי צוות ההיגוי (לפי סדר אלף-בית):

פרופ' אבי דומב - המדען הראשי, המשרד לחדשנות, מדע וטכנולוגיה
אביטל עשת - מנהלת תחום כלכלה וטכנולוגיות, המשרד להגנת הסביבה
ארי זיגמן - לשעבר ראש מטה מנכ"ל ומנהל פיתוח עסקי, רשות החדשנות
ד"ר גדעון פרידמן - המדען הראשי, משרד האנרגיה
גיל פרואקטור - מנהל תחום אנרגיה ושינויי אקלים, המשרד להגנת הסביבה
טליה ישפה - אגף תקציבים, משרד האוצר
ד"ר יעל בראש-הרמן - ראש אגף מחקר ופיתוח בפועל, משרד האנרגיה
פרופ' נוגה קרונפלד-שור - המדענית הראשית, המשרד להגנת הסביבה
עידו אליה - המועצה הלאומית לכלכלה
שגיא דגן - סמנכ"ל צמיחה ומדיניות, רשות החדשנות
ד"ר שי סופר - המדען הראשי והמתאם הלאומי, משרד התחבורה

ריכוז עבודת הצוות, כתיבה ועריכה:

אביטל עשת - מנהלת תחום כלכלה וטכנולוגיות, המשרד להגנת הסביבה
ד"ר יעל בראש-הרמן - ראש אגף מחקר ופיתוח בפועל, משרד האנרגיה
ארי זיגמן - לשעבר ראש מטה מנכ"ל ומנהל פיתוח עסקי, רשות החדשנות

יוני 2022

תוכן עניינים

| | |
|----|---|
| 3 | תקציר |
| 4 | מבוא |
| 7 | היקף השוק העולמי של טכנולוגיות אקלים וסביבה |
| 10 | טכנולוגיות אקלים בישראל: מיפוי חברות |
| 17 | טכנולוגיות אקלים בישראל: חסמים עיקריים |
| 20 | המלצות |
| 24 | נספח 1 |

מוצגים

| | |
|----|--|
| 5 | מוצג 1 אחוז הפטנטים הסביבתיים מתוך כלל הפטנטים במדינות ה-OECD, 2017 |
| 7 | מוצג 2 גודל שוק, נתח שוק ושיעור צמיחה שנתי ממוצע של שווקי טכנולוגיות האקלים |
| 8 | מוצג 3 תחזית הצמיחה של שווקי טכנולוגיית האקלים 2020-2030 |
| 9 | מוצג 4 עניין צרכני גובר בתזונה מבוססת חלבון אלטרנטיבי, 2004-2019 |
| 11 | מוצג 5 סיווג אתגרי אקלים |
| 12 | מוצג 6 מספר החברות הישראליות בתחומי טכנולוגיות אקלים |
| 13 | מוצג 7 חברות מבוססות מול חברות צעירות – מיפוי לפי תחומים |
| 14 | מוצג 8 מספר הסטארטאפים בטכנולוגיות אקלים ושיעורם מתוך כלל הסטארטאפים 2011-2020 |
| 15 | מוצג 9 טכנולוגיות ישראליות ביחס לעולם – דירוג במונחים אבסולוטיים |
| 15 | מוצג 10 טכנולוגיות ישראליות ביחס לעולם – דירוג מנורמל להיקף השקעה במו"פ מתוך התמ"ג |
| 17 | מוצג 11 משך הזמן לגיוס סבב B והפסד השקעה בסקטורים מרכזיים |
| 19 | מוצג 12 מספר מרכזי מו"פ רב-לאומיים בישראל, לפי תחומי פעילות |

תקציר

משבר האקלים שנוצר עקב הצטברות גזי חממה באטמוספירה הוא הסיכון הגלובלי המשמעותי ביותר העומד כיום בפני האנושות. המאמץ העולמי להתמודד עם משבר זה מתמקד בשני מעגלים: הראשון הוא היערכות והסתגלות (אדפטציה) להשפעתם של שינויי האקלים על כל תחומי החיים, והשני הוא מאמצים להפחתת פליטות גזי חממה (מיטיגציה) שהצטברותם באטמוספירה גורמת לשינויי האקלים.

אותו מאמץ עולמי, שבבסיסו השקעות כלכליות בסדרי גודל משמעותיים, טומן בחובו הזדמנות להצמחת תעשיית טכנולוגיה חדשנית ישראלית שתהווה מנוע צמיחה נוסף לתעשיית ההייטק המקומית ולכלכלה הישראלית כולה, ובד בבד תסייע לישראל לעמוד ביעדי האקלים השאפתניים שהעמידה במסגרת הסכם פריז. לאור זאת הורה ראש הממשלה כי יוקם צוות עבודה בין-משרדי שיכין, במהירות האפשרית, תוכנית שתרתום את תעשיית ההייטק וגופי המחקר בישראל לקידום החדשנות הישראלית בתחום ותעודד הטמעתה במשק הישראלי.

במהלך עבודתו, סקר הצוות את אקסוסיסטם טכנולוגיות האקלים הקיים בישראל, בדגש על חברות ההזנק, מיפה את החסמים העומדים בפני פריצתו ועמד על הפוטנציאל העולמי הקיים בהתבסס על חוזקותיו של האקוסיסטם המקומי. לאור זאת, ומתוך כוונה לייצר מאמץ ממשלתי מתואם לקידום החדשנות והטמעתה בישראל, מסיים הצוות במספר המלצות לביצוע בטווח הזמן המיידני.

ההמלצות כוללות פעולות לתמרוץ כלל האקוסיסטם- החל מעידוד מחקר בסיסי ויישומי באקדמיה ומסחרו בישראל, דרך פעילות רב-זרועית לתמרוץ הקמת חברות הזנק חדשות בתחום, יצירת סביבה מעודדת ומאפשרת והטמעת טכנולוגיות ישראליות על גבי תשתית ציבורית וכלה בפעילות בינלאומית מתואמת אשר תמצב את ישראל כ-hub חדשנות מוביל באקלים-טק.

מבוא

משבר האקלים שנוצר עקב הצטברות גזי חממה באטמוספירה הוא הסיכון הגלובלי המשמעותי ביותר העומד כיום בפני האנושות. בוועידת האקלים של האו"ם, שנערכה בדצמבר 2015 בפריז, אושר הסכם גלובלי ומחייב למאבק בשינויי אקלים. הסכם זה הוא אבן דרך חשובה בקידום המעבר העולמי לכלכלה דלה בפחמן,¹ ומסדיר את תוכנית הפעולה להתמודדות עם שינויי האקלים ואת החובות המוטלות על המדינות השונות כחלק מתוכנית זו. על רקע זה, ביום 25.7.21 התקבלה החלטת ממשלה מס' 171 בעניין מעבר לכלכלה דלת פחמן, במסגרתה עודכנו היעדים הלאומיים להפחתת פליטת גזי חממה לשנים 2030 ו-2050.²

בהמשך להחלטה זו ולהחלטת ממשלה 544 בנושא עידוד חדשנות טכנולוגית למאבק בשינויי האקלים מיום 24.10.21, הורה ראש הממשלה כי יוקם צוות עבודה בין-משרדי אשר יכין, במהירות האפשרית, תוכנית שתרתום את תעשיית ההייטק וגופי המחקר בישראל לקידום יעדי החלטת הממשלה. מסמך זה מסכם את המלצות הצוות ומתווה תוכנית פעולה המבקשת להשיג שתי מטרות: האצת אקוסיסטם חדשנות בטכנולוגיות אקלים (אקלים-טק) בישראל וגיוס אותן טכנולוגיות לסיוע בהשגת יעדי הפחתת הפליטות ובהיערכות לשינויי האקלים.

כאמור, המעבר לכלכלה דלת פחמן חיוני על מנת שישראל תעמוד במחויבותה להפחתת פליטות במסגרת הסכם פריז. יתרה מכך, מדובר במהלך בעל יתרונות כלכליים שונים למשק. מעבר לכלכלה דלת פחמן מהווה, בין היתר, הזדמנות להצמחת תעשיית טכנולוגיה חדשנית ישראלית על רקע המאמץ הגלובלי להתמודד עם משבר האקלים בשני מעגלים: הפחתת פליטות גזי חממה על מנת למתן את עוצמת הפגיעה (מיטיגציה) וכן היערכות והסתגלות להשלכות שינויי האקלים (אדפטציה). על פי הערכה עדכנית, היקף השוק הגלובלי של טכנולוגיות אקלים וסביבה עמד בשנת 2020 על 4.6 טריליון אירו והוא צפוי לצמוח ל-9.4 טריליון אירו בשנת 2030.³

התוכנית המוצעת במסמך זה מכוונת למיצוי הפוטנציאל המקומי לפיתוח טכנולוגיות אקלים חדשניות ולהטמעתן בכלכלה המקומית ובכך לרתום את הטכנולוגיות הישראליות לטובת עמידה לאומית ביעדי האקלים ובמקביל למימוש ההזדמנויות הכלכליות הנובעות ממאמצי ההתמודדות הגלובליים עם משבר האקלים. כל זאת על בסיס יתרונות יחסיים של החדשנות הטכנולוגית הישראלית, ובעזרת יצירת יתרונות יחסיים בסביבה העסקית-רגולטורית בישראל.

אקלים-טק אינו תחום אחד מובחן בתעשיית ההייטק, אלא שם כולל למטרייה של טכנולוגיות הבאות לתת פתרון ישיר או עקיף להפחתת פליטות גזי חממה או להתמודדות עם השלכות משבר האקלים.

1 במסמך זה המונח "פחמן" מתייחס לפחמן דו-חמצני - CO₂.
2 [החלטת ממשלה 171 מיום 25.7.2021 בנושא מעבר לכלכלה דלת פחמן](#). להחלטה זו קדמו להחלטת הממשלה מס' 542 מיום 20.9.2015 בעניין הפחתת פליטות גזי חממה וייעול צריכת האנרגיה במשק והחלטת הממשלה מס' 2041 בעניין אשרור הסכם פריז בדבר התמודדות בין-לאומית עם שינויי האקלים מיום 14.11.2016.
3 [GreenTech Made in Germany 2021](#)

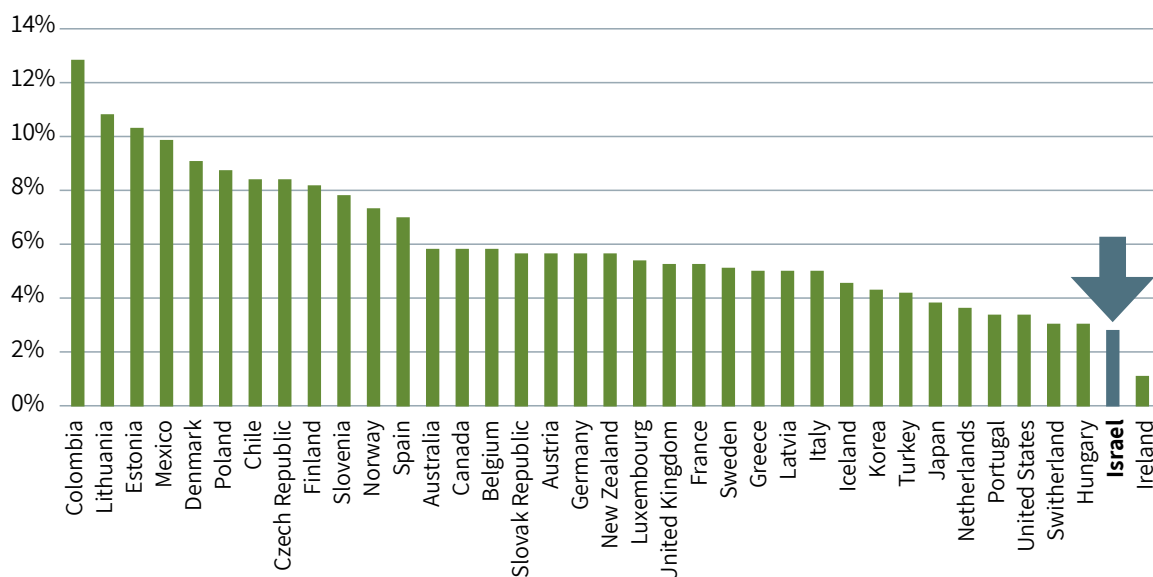
מחד, בישראל פועלות כמה מאות חברות חדשניות, בתחומי אקלים-טק וסביבה שונים: ייצור אנרגיה ממקורות מתחדשים, התייעלות אנרגטית, ניהול משאבי מים, מיחזור וניהול משאבי פסולת, התייעלות בשימוש בחומרים בתעשייה, חקלאות מדייקת, תחליפי חלבון ותחבורה חכמה ובת-קיימא. על פי הדו"ח האחרון (2017) של "מדד החדשנות בקלינטק"⁴, אשר מדרג את פוטנציאל החדשנות בקלינטק של 40 מדינות, ישראל מדורגת במקום השישי בדירוג הכללי ובמקום השני בציון-משנה של חדשנות בשלבי פיתוח מוקדמים. הדו"ח מצין כי ישראל פיתחה אוכלוסייה יזמית, מתקני מחקר מעולים ושפע של נגישות הון מקומית וזרה כדי ליצור מאגר יוצא דופן של סטארטאפים חדשניים בתחום הקלינטק.

מאידך, למרות הפוטנציאל והסברה הרווחת לפיה ישראל היא "סטארטאפ ניישן", התמונה מורכבת בהקשר של טכנולוגיות אקלים וסביבה. טכנולוגיות אלו מתאפיינות ב"כשל שוק", כלומר בתחומים אלו השקעת הון צפויה לתת תשואה משמעותית למשק, אך שוק ההון הפרטי יימנע מלהשקיע בהם או ישקיע בהם בחסר, בגלל סיכון גבוה מדי ותשואה בטווח ארוך מדי.⁵

בהתאם, מדד החדשנות בקלינטק שהוזכר לעיל דירג את ישראל במקום 17 באשר ליכולת המסחור של הטכנולוגיות, כלומר היכולת לממש את הפוטנציאל הגלום בחדשנות המוקדמת לכדי פעילות עסקית בוגרת.

בנוסף, בחינה של היקף הפעילות ההמצאתית (פטנטים) בתחומי טכנולוגיות סביבה כפי שמדווחת במאגר הסטטיסטי של ה-OECD מראה כי נכון ל-2017 (השנה האחרונה לגביה מוצגים נתונים נכון למועד כתיבת מסמך זה) רק כ-3% מתוך הפטנטים הישראליים הם פטנטים בתחומי סביבה. עובדה זו מציבה את ישראל במקום הכמעט אחרון מבין מדינות ה-OECD, כפי שמוצג בגרף הבא. לשם השוואה, בטכנולוגיות הייטק "קלאסיות" של מידע ותקשורת (ICT), ישראל מדורגת במקום ה-6 ב-OECD בבחינת חלקם של הפטנטים בתחום זה מתוך כלל הפטנטים.

מוצג 1: אחוז הפטנטים הסביבתיים מתוך כלל הפטנטים במדינות ה-OECD, 2017⁶



[Clean-Tech Innovation Index](#) 4

[דו"ח רשות החדשנות 2019](#) 5

OECD Stat ועיבודי המשרד להגנת הסביבה. נכון לספטמבר 2021 הנתונים העדכניים ביותר במאגר הם לשנת 2017. 6

בדיוני הצוות עלתה גם הסוגיה של הגדרת המונח "חדשנות".⁷ המונח "חדשנות" מזהה בישראל עם תעשיית ההייטק ועם פרקטיקות של מו"פ. ואולם, פרקטיקות חדשניות יכולות לבוא לידי ביטוי במגוון רחב יותר של אופנים, לאו דווקא באמצעות פיתוחים טכנולוגיים. זאת, כפי שבא לידי ביטוי בקיומן של הגדרות רבות, עם דגשים שונים, למונח "חדשנות".⁸ מדרך אסלו לחדשנות של ה-OECD⁹ מגדיר גם הוא חדשנות באופן רחב:

"A new or improved product or process (or combination thereof) that differs significantly from the unit's previous products or processes and that has been made available to potential users (product) or brought into use by the unit (process)"

מהגדרה זו נגזרות שתי משמעויות חשובות. האחת, שכאמור, מו"פ במובנו הטכנולוגי איננו הכרחי להגדרה של פרקטיקה כחדשנית. השני, שדי בכך שהפרקטיקה חדשה ליחידה המטמיעה, ואין הכרח שהיא תהיה חדשה לגמרי.

בהתאם, סקירה שערכו משרד הכלכלה והמכון הישראלי לדמוקרטיה בנושא הרחבת תפיסת החדשנות של ישראל¹⁰ מציינת שעל פי סקרי ה-EUROSTAT (נכון ל-2018), רק כ-50% מהחברות שיישמו פרקטיקות חדשניות עשו זאת באמצעות מו"פ: 50% מהחברות דיווחו על ביצוע פעולות חדשניות, ו-23% דיווחו על ביצוע מו"פ.

החסמים להטמעה של חדשנות, במובנה הרחב, דומים לאלו שקיימים במקרה של מו"פ:¹¹ היעדר יכולת להטמיע חדשנות - בעיקר בגלל בעיות מימון, הון אנושי שאיננו מתאים או מחסור בידע; היעדר מוטיבציה להטמיע חדשנות - רמה נמוכה של תחרות והיעדר תמריץ להתייעל.

כמו כן, בגלל ההשפעות החיצוניות שיש לכלל סוגי החדשנות, התועלת שיפיק הארגון נמוכה מהתועלת המשקית. לפיכך, כפי שקיימת הצדקה להתערבות ממשלתית בתחום המו"פ, כך קיימת הצדקה להתערבות ממשלתית בכל היבטי החדשנות.

בפרקים הבאים יוצגו סקירת היקף השוק העולמי של טכנולוגיות סביבה ואקלים, סקירת זירת האקלים-טק בישראל על פי ממצאי מחקר מקיף של רשות החדשנות וקהילת החדשנות PLANETech, מיפוי של חברות ישראליות בטכנולוגיות אקלים וחסמים עיקריים שזוהו. הפרק האחרון מרכז את המלצות הצוות לעניין תוכנית פעולה.

7 הנושא נידון [בעבודה של צוות בהובלת משרד הכלכלה והמכון הישראלי לדמוקרטיה להרחבת מושג החדשנות](#).

8 Edison, H., Ali, N.B., & Torkar, R. (2014). Towards innovation measurement in the software industry. *Journal of Systems and Software* 86(5)

Keeley, L., Pikkell, R., Quinn, B., & Walters, H. (2013). Ten types of innovation

9 OECD, Oslo Manual 2018, Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition

[הרחבת תפיסת החדשנות של ישראל, נייר רקע למושב בכנס אלי הורוביץ 2021](#)

11 Berlingieri, G., et al. (2020), "Laggard firms, technology diffusion and its structural and policy determinants", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 86, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/281bd7a9-en>. Andrews, D., G. Nicoletti and C. Timiliotis (2018), "Digital technology diffusion: A matter of capabilities, incentives or both?", OECD Economics Department Working Papers, No. 1476, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/7c542c16-en>.

Planes-Satorra, S. and C. Paunov (2019), "The digital innovation policy landscape in 2019", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 71, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/6171f649-en>.

היקף השוק העולמי של טכנולוגיות אקלים וסביבה

על רקע המאמץ הגלובלי להתמודד עם משבר האקלים, מגמת המעבר לכלכלה דלת פחמן מהווה הזדמנות להצמחת תעשיית טכנולוגיה חדשנית. פרק זה מציג את עיקריה של סקירה מקיפה ועדכנית של השוק העולמי לטכנולוגיות אקלים וסביבה, אשר בוצעה עבור ממשלת גרמניה. להשלמת התמונה תוצג הערכת היקף השוק העולמי לחלבון אלטרנטיבי (ענף שאינו נכלל בסקירה הגרמנית).

שווקים עיקריים של טכנולוגיות אקלים וסביבה¹²

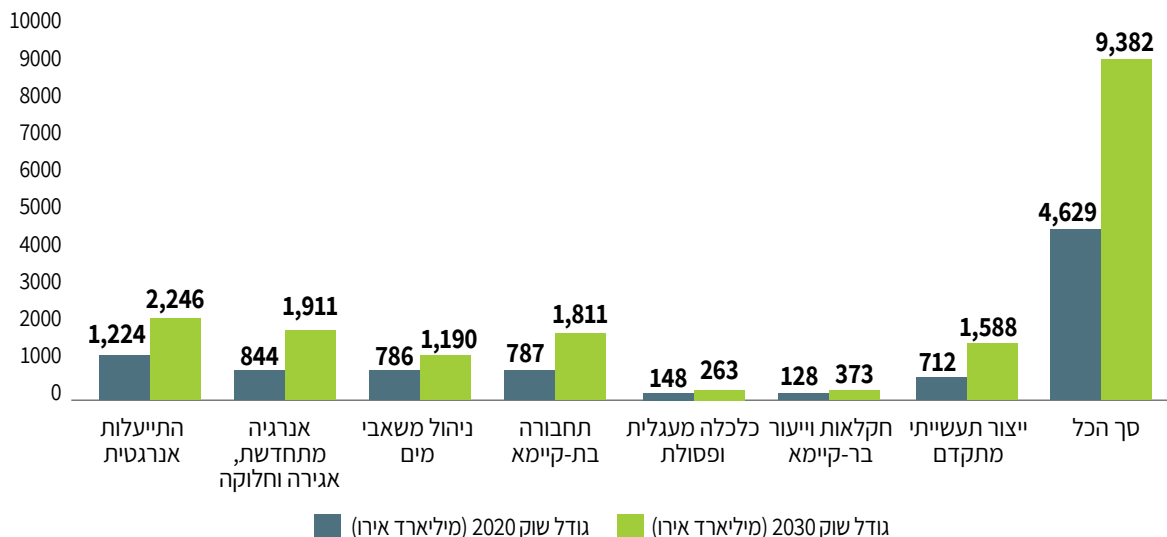
משרד הסביבה הפדרלי של גרמניה סוקר באופן מתמשך את התפתחות שוקי טכנולוגיות הסביבה בגרמניה ובעולם מתוך תפיסה כי חדשנות בטכנולוגיות סביבה היא אמצעי חיוני להתמודדות עם אתגרי אקלים וסביבה, כאשר רגולציה ומדיניות סביבתית ממריצות את הביקוש לפתרונות סביבתיים ובכך תורמות להתפתחותם של שווקים חדשים. סקירת השוק כוללת שלוש רמות פירוט: א. שבעה שווקים עיקריים; ב. סגמנטים בכל אחד מהשווקים העיקריים; ג. טכנולוגיות פרטניות בכל סגמנט, הכוללות מוצרים, תהליכים ושירותים ספציפיים. עיקרי הסקירה בפרק זה מוצגים ברמת פירוט כללית של השווקים העיקריים לטכנולוגיות סביבה, בשנת 2020 ובתחזית לשנת 2030. לפירוט נוסף לפי סגמנטים ראו נספח 1.

מוצג 2: גודל שוק, נתח שוק ושיעור צמיחה שנתי ממוצע של שווקי טכנולוגיות הסביבה

| שוק | גודל שוק 2020 (מיליארד אירו) | נתח שוק יחסי 2020 | גודל שוק 2030 (מיליארד אירו) | נתח שוק יחסי 2030 | שיעור צמיחה שנתי ממוצע עד 2030 |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| התייעלות אנרגטית | 1224 | 26.44% | 2,246 | 23.94% | 6.30% |
| אנרגיה – מתחדשת, אגירה וחלוקה | 844 | 18.23% | 1911 | 20.37% | 8.50% |
| ניהול משאבי מים | 786 | 16.98% | 1190 | 12.68% | 4.20% |
| תחבורה בת-קיימא | 787 | 17.00% | 1811 | 19.30% | 8.70% |
| ייצור תעשייתי מתקדם | 712 | 15.38% | 1588 | 16.93% | 8.40% |
| כלכלה מעגלית ופסולת | 148 | 3.20% | 263 | 2.80% | 5.90% |
| חקלאות וייעור בר-קיימא | 128 | 2.77% | 373 | 3.98% | 11.30% |
| סך הכול | 4,629 | | 9,382 | | 7.5% |

היקף השוק העולמי של טכנולוגיות אקלים וסביבה

מוצג 3: תחזית הצמיחה של שווקי טכנולוגיית הסביבה 2020-2030



מהסקירה עולה כי שוקי טכנולוגיות סביבה ואקלים צפויים לצמוח בקצב שנתי ממוצע של 7.5%. הסקטורים העיקריים בעלי היקף השוק הגבוה ביותר כיום ובתחזית ל-2030 הם התייעלות אנרגטית, אנרגיה (מתחדשת, חלוקה ואגירה), ניהול משאבי מים, תחבורה בת-קיימא וייצור תעשייתי מתקדם. מבין סקטורים אלו, הצמיחה המהירה ביותר עד שנת 2030 צפויה באנרגיה, תחבורה בת-קיימא וייצור תעשייתי מתקדם.

חלבון אלטרנטיבי

במשך עשרות שנים בשר הוא מקור עיקרי לחלבון במדינות מפותחות, והביקוש לבשר במדינות מתפתחות מצוי בעלייה. יחד עם זאת, בקרב צרכנים במדינות מבוססות גוברת המודעות להשפעות הבריאותיות והסביבתיות ולהיבטים המוסריים של צריכת בשר, והעניין בתחליפי חלבון עולה בהתמדה. בתגובה, מופיעים פתרונות טכנולוגיים מגוונים כדי להחליף את צריכת הבשר המסורתית על ידי פיתוח מוצרים המבוססים על חלבון מן הצומח (כדוגמת סויה ואפונה), מוצרים המבוססים על בשר ממקורות חדשים (חרקים, ובעיקר צרצרים) ומוצרים מבוססי ביוטכנולוגיה (כדוגמת בשר מתורבת).

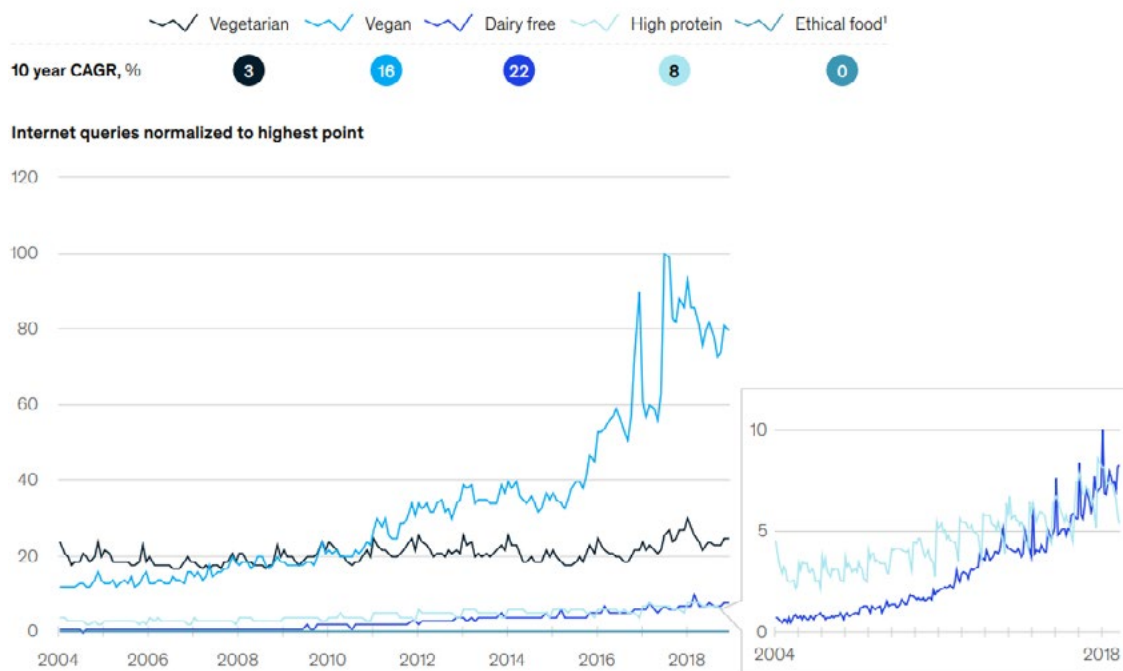
על פי סקירות שוק של מקינזי,¹³ שוק החלבון האלטרנטיבי בעולם הוערך בהיקף של 2.2 מיליארד דולר בשנת 2019 וצפוי לצמוח משמעותית בשנים הקרובות בהתאם לשינויים בביקוש מצד הצרכנים. מגמת העניין הגובר של צרכנים במוצרים אלו מוצגת בתרשים הבא.

[McKinsey & Company 2019, Alternative proteins: The race for market share is on](#) 13

מוצג 4: עניין צרכני גובר בתזונה מבוססת חלבון אלטרנטיבי, 2019-2004

Customer interests in alternative protein diets have evolved over the past 15 years.

Interest in different protein diets, 2004–19



התרשים לעיל מדגים את העניין הגובר במוצרים טבעוניים (Vegan) לעומת מוצרים אחרים.

על פי הסקירה, מתוך כלל השוק של חלבון אלטרנטיבי, שני הסקטורים הטכנולוגיים בהם צפויה הצמיחה המשמעותית ביותר בתקופה של 5-10 השנים הקרובות הם מוצרים מבוססי חלבון צמחי ותחום הבשר המתורבת. המקור העיקרי לחלבון אלטרנטיבי צפוי להיות צמחי, נוכח ההשפעה הסביבתית המופחתת של מוצרים אלו ביחס לחלבון מסורתי מן החי והעדפות בריאותיות של הצרכנים. כמו כן, מוצרים אלו מראים יעילות כלכלית גבוהה יותר בייצור לעומת מוצרים מן החי. הזנת בעלי החיים המשמשים בתעשיית הבשר מבוססת על תזונה צמחית באופן שצורך משאבים כלכליים וסביבתיים. למעשה, זו המרה לא יעילה של חלבון מסוג אחד (צמחי) לחלבון מסוג אחר (חלבון מן החי). המרה זו נחסכת בצריכה ישירה של חלבון מן הצומח.

טכנולוגיות אקלים בישראל: מיפוי חברות

בפרק זה מוצגים עיקרי הממצאים של ניתוח שוק מקיף שערכו רשות החדשנות וקהילת החדשנות PLANETech. הניתוח עסק בזהוי וסיווג של חברות ישראליות בזירת אקלים-טק (לפי פרמטרים שונים) ובהיקפי ההשקעות בטכנולוגיות אלו בישראל. פרק זה יתמקד בממצאים לגבי מאפייני החברות הישראליות בתחומים אלה.

סיווג חברות בהתאם לאתגרים

כאמור, אקלים-טק אינו תחום אחד מובחן בתעשיית ההייטק, אלא שם כולל למטרייה של טכנולוגיות המבקשות להתמודד עם אתגרי האקלים. על כן, סיווג הפעילות בזירת טכנולוגיות האקלים בוצע בגישה של מיפוי **אתגרים** (שפיתחה קהילת PLANETech), לפי ארבעת התחומים בטבלה: הסביבה הבנויה, חומרים וייצור, שימושי קרקע ומערכות טבעיות.

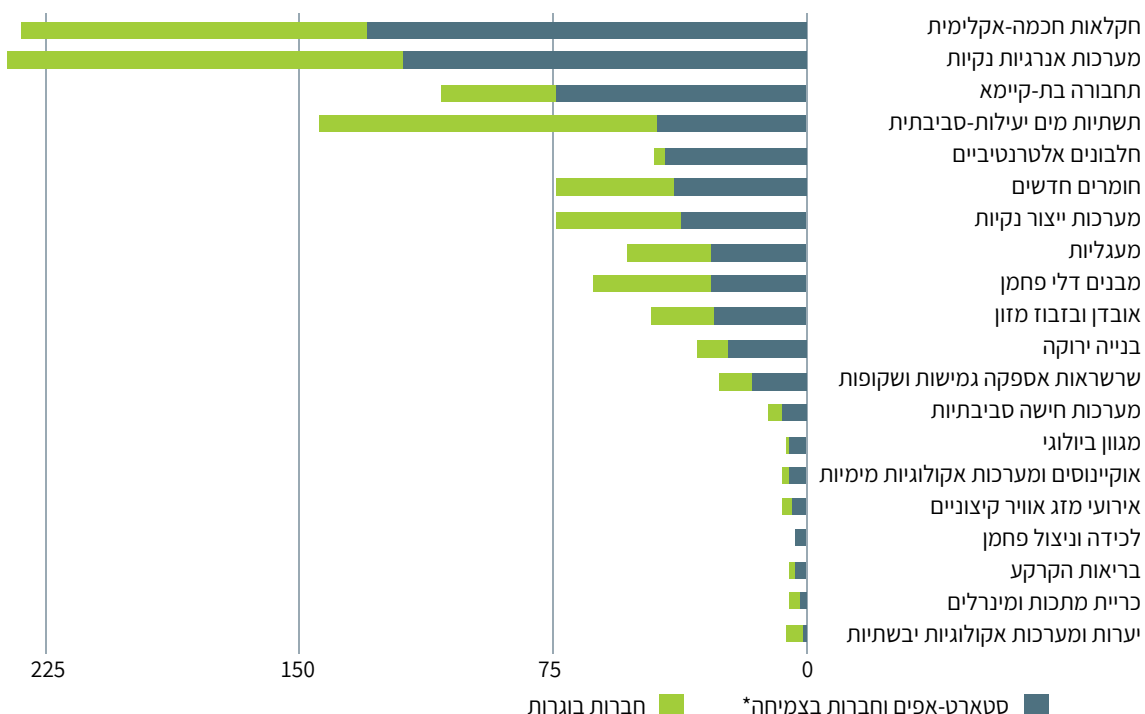
מוצג 5: מפת אתגרי האקלים של PLANETech

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|
|  <p>תשתיות מים יעילות- סביבתית</p> <ul style="list-style-type: none"> • ביקוש למים • התייעלות באנרגיה • טיפול בשפכים • חוסן של מערכות מים |  <p>בנייה ירוקה</p> <ul style="list-style-type: none"> • מרכיבים דלי פחמן • הפחתה במשאבים • חוסן תשתיות |  <p>מבנים דלי פחמן</p> <ul style="list-style-type: none"> • פליטות תפעוליות • התייעלות • הפחתת ביקוש |  <p>תחבורה בת-קיימא</p> <ul style="list-style-type: none"> • חשמול • דלקים חלופיים • התייעלות דלקים • ניתוב ואופני נסיעה |  <p>מערכות אנרגיה נקיות</p> <ul style="list-style-type: none"> • ייצור • העברה וביזור • אגירה | <p>הסביבה הבנויה</p> <p><</p> <p>המקום בו אנו חיים</p> |
|  <p>לכידה וניצול פחמן</p> <ul style="list-style-type: none"> • לכידה • המרה וניצול פחמן |  <p>שרשראות אספקה גמישות ושקופות</p> <ul style="list-style-type: none"> • עקיבות • אופטימיזציה • הפצה |  <p>מעגליות</p> <ul style="list-style-type: none"> • עיצוב • פסולת • שקיפות ביחס למשאבים |  <p>מערכות ייצור נקיות</p> <ul style="list-style-type: none"> • חדשנות בתהליכים • התייעלות • במשאבים • שימוש חוזר • במשאבים |  <p>חומרים חדשים</p> <ul style="list-style-type: none"> • חומרים ביולוגיים • חומרים מתכלים • חומרים מאפשרי טכנולוגיות המפחיתות פליטות • חומרי קירור | <p>חומרים וייצור</p> <p><</p> <p>הדברים שאנו מייצרים</p> |
|  <p>כריית מתכות ומינרלים</p> <ul style="list-style-type: none"> • חקר • הפקה • סגירה |  <p>אובדן ובזבז מזון</p> <ul style="list-style-type: none"> • קלקול • בזבז • שרשרת הערך |  <p>חלבונים אלטרנטיביים</p> <ul style="list-style-type: none"> • תהליך • מרקם וטעם • פרופיל תזונתי |  <p>בריאות הקרקע</p> <ul style="list-style-type: none"> • סחיפה • פוריות הקרקע • חקלאות רגנרטיבית (מתחדשת) |  <p>חקלאות חכמה-אקלימית</p> <ul style="list-style-type: none"> • טביעת רגל יבשתית • צמצום תשומות • חוסן אקלימי של גידולים • מקנה ודיג | <p>שימושי קרקע</p> <p><</p> <p>השפעת פעולותינו על הקרקע</p> |
|  <p>מערכות חישה סביבתיות</p> <ul style="list-style-type: none"> • מערכות טבעיות • מערכות אקולוגיות • ניטור פחמן וגזי חממה |  <p>מגוון ביולוגי</p> <ul style="list-style-type: none"> • ניטור בתי גידול ומינים • שימור בתי גידול ומינים |  <p>אירועי מזג אוויר קיצוניים</p> <ul style="list-style-type: none"> • ניטור וחיזוי • ניהול אסונות • חוסן של תשתיות וקהילות • שריפות |  <p>אוקיינוסים ומערכות אקולוגיות מימיות</p> <ul style="list-style-type: none"> • לכידת פחמן • שימור האוקיינוסים • כלכלה כחולה • בת-קיימא |  <p>יערות ומערכות אקולוגיות יבשתיות</p> <ul style="list-style-type: none"> • שימור • שיקום • יערנות בת-קיימא | <p>מערכות טבעיות</p> <p><</p> <p>מערכות שעלינו לשקם</p> |

היקף השוק הישראלי של טכנולוגיות אקלים

מיפוי החברות הישראליות בזירת אקלים-טק מצייר תמונת שוק המתאפיינת בשילוב ייחודי של מגזרים בוגרים יחד עם תחומים מבטיחים הצומחים במהירות. 637 חברות הן חדשניות - סטארטאפים וחברות בצמיחה מתוך כ-1,200 חברות הפעילות בתחום. התרשים הבא מציג את מספר החברות לפי תחומים טכנולוגיים. החלק הצבוע כחול כהה בכל עמודה מייצג את חברות הסטארטאפ וחברות בצמיחה מתוך סך כל החברות בכל תחום.

מוצג 6: מספר החברות הישראליות בתחומי טכנולוגיות אקלים¹⁴



*סטארט-אפים - חברות שנוסדו אחרי שנת 2000 שקיבלו השקעות או חברה צעירה (פחות מ-5 שנים) שטרם קיבלה השקעה

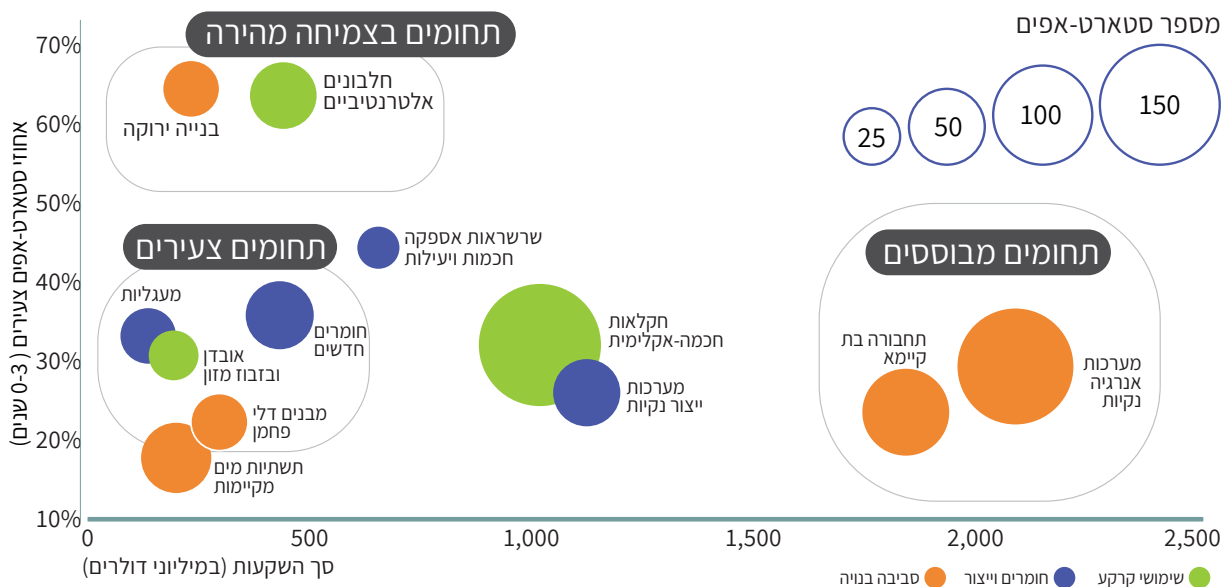
כפי שעולה מהתרשים הנ"ל, חמשת התחומים בהם מספר החברות גבוה (ביחס לתחומים אחרים) הם חקלאות, אנרגיה, תחבורה, מערכות מים וחלבון אלטרנטיבי.

14 מקור: [Israel's State of Climate Tech 2021 Report](#)

חברות צעירות מול חברות מבוססות

בחינה של כל תחום בהתאם לשיעור החברות הצעירות (חברות שהוקמו לפני שלוש שנים לכל היותר) ולהיקפי ההשקעות מייצרת את המפה המוצגת בתרשים הבא. מהמיפוי עולה תמונה של שלוש קבוצות עיקריות של תחומים: תחומים מבוססים (שיעור נמוך של חברות צעירות והיקף השקעות מצטבר גבוה), תחומים צעירים (שיעור גבוה של חברות צעירות והיקף השקעות מצטבר נמוך) ותחומים בצמיחה מהירה.

מוצג 7: חברות מבוססות מול חברות צעירות - מיפוי לפי תחומים¹⁵



מהתרשים עולה כי בתחומים של מערכות אנרגיה נקייה ותחבורה החברה מבוססות: היקפי ההשקעה בהם גבוהים יחסית לשאר התחומים ושיעור החברות הצעירות בהם נמוך יחסית. תחומים אחרים מתאפיינים בהיקפי השקעה נמוכים במצטבר, וניתן לסווגם לשניים: חברות צעירות בתחומי חומרים מתקדמים, כלכלה מעגלית, מזון ופסולת, וכן חברות בצמיחה מהירה, עליהן נמנים תחומי החלבון האלטרנטיבי ובנייה ירוקה.

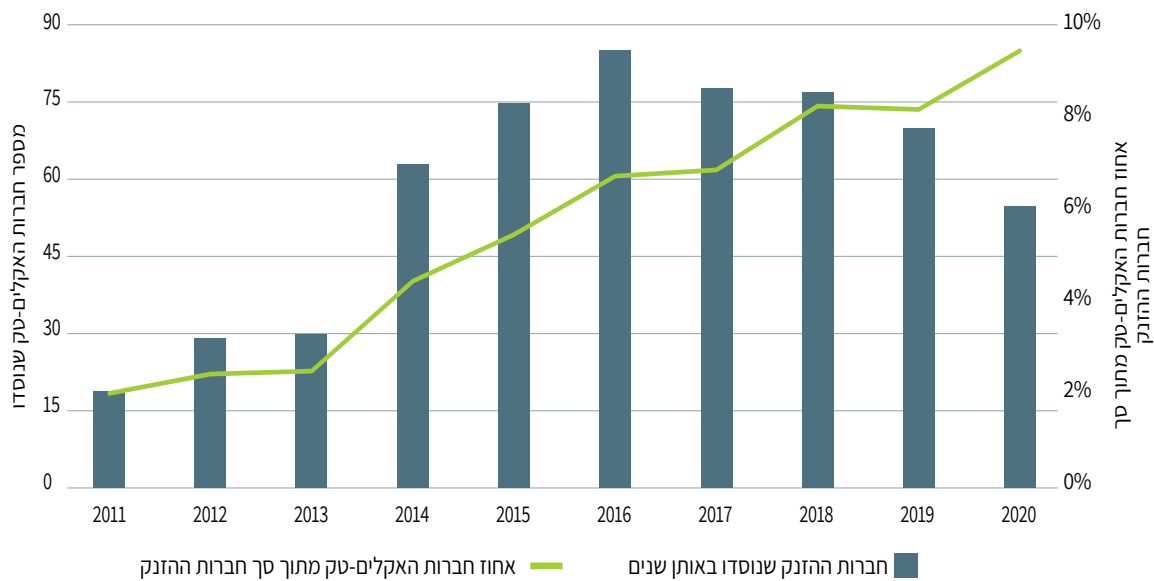
לגבי טכנולוגיות מים, יצוין כי בסקטור זה טכנולוגיות ישראליות נחשבות כחלוצות ומובילות ברמה עולמית במשך עשרות שנים. אומנם גם כיום מתקיימת פעילות פיתוח חדשנות בטכנולוגיות מים, אולם בהיקפים פחות משמעותיים ביחס לעבר וביחס לתחומים אחרים.

15 מקור: Israel's State of Climate Tech 2021 Report

שיעור הסטארטאפים בתחומי אקלים מתוך כלל הסטארטאפים הישראליים

לאורך זמן, נצפית מגמת עלייה בשיעור הסטארטאפים באקלים-טק מתוך כלל הסטארטאפים אשר מוקמים בשנה מסוימת. מגמה זו המשיכה בתקופת הקורונה.

מוצג 8: מספר הסטארטאפים באקלים-טק ושיעורם מתוך כלל הסטארטאפים 2011-2020¹⁶



ישראל מול העולם

בנוסף למיפוי וניתוח הזירה המקומית, בוצעה השוואה בין-לאומית, מבוססת ניתוח ביג דאטה באמצעי בינה מלאכותית, לאיתור תחומים ספציפיים בהם נצפית הובלה ישראלית ביחס למדינות ה-G-20. בסיס הנתונים היה רחב וכלל בעיקר פרסומים מדעיים ואזכורי תקשורת בנושאי טכנולוגיה.

ממצאי ההשוואה מוצגים בתרשימים הבאים, כדירוג מקומה של ישראל בכל תחום, בערכים בין 1 (נמוך) ל-16 (גבוה), לאחר ניפוי אנומליות. התרשים הראשון מציג את הדירוג של ישראל במונחים אבסולוטיים ביחס למדינות אחרות. התרשים השני מציג את הדירוג של ישראל לאחר נרמול בהתאם להשקעה במו"פ מתוך התמ"ג.

16 מקור: [Israel's State of Climate Tech 2021 Report](#)

מוצג 9: טכנולוגיות ישראליות ביחס לעולם - דירוג במונחים אבסולוטיים¹⁷



מהתרשים עולה כי במונחים אבסולוטיים, הטכנולוגיות הישראליות מובילות בתחומי בשר מתורבת, מערכות השקיה, חקלאות מדייקת והתפלה.

כאשר מנרמלים את הנתונים בהתאם להיקף ההשקעה במו"פ ביחס לתמ"ג, עולה כי התחומים בהם טכנולוגיות ישראליות מובילות בהשוואה בין-לאומית הם חלבון אלטרנטיבי, הכולל גם את תחום הבשר המתורבת, מערכות השקיה, חקלאות מדייקת, התפלה, ניהול משאבי מים, תחבורה ואנרגיה סולארית.

מוצג 10: טכנולוגיות ישראליות ביחס לעולם - דירוג מנורמל להיקף השקעה במו"פ מתוך התמ"ג¹⁸



מקור: 17 Israel's State of Climate Tech 2021 Report

מקור: 18 Israel's State of Climate Tech 2021 Report

תובנות בעקבות מיפוי החברות

- הצלחות העבר של ישראל ופריצות הדרך בטכנולוגיות מים אפשרו את החוזקה הטכנולוגית הנצפית כיום בתחום החקלאות המדייקת.
- ממצאי המיפוי ממחישים את **יכולתן של החברות להמיר ולמנף חוזקות קיימות כדי לענות על אתגרים וצרכים טכנולוגיים חדשים**: החוזקות של ישראל בתוכנה ובמידע ותקשורת (ICT) מאפשרות פיתוח פתרונות חדשניים לחקלאות. יכולת התאמה כזו מוכחת גם בשימושים שונים של רחפנים ולווין לטובת פיתוחים חדשניים בחקלאות ומערכות הדמיה של מזג אוויר ואקלים.
- ההשוואה הבין-לאומית ממחישה את הפוטנציאל של זירת טכנולוגיות האקלים בישראל להגיב לאתגרי האקלים המורכבים.

סיכום: מאפייני החברות הישראליות בטכנולוגיות אקלים

- תמהיל חברות המייצר פוטנציאל ייחודי להמשך צמיחה: תחומים ותיקים בהם נצבר ידע וניסיון לאורך השנים - חקלאות, מים, אנרגיה ותחבורה; לצד תחומים צעירים בצמיחה מהירה - חלבון אלטרנטיבי ובנייה ירוקה.
- חברות גדולות, חלקן ציבוריות, לצד סטארטאפים בראשית דרכם.
- חברות המפתחות פתרונות מבוססי תוכנה ומתבססות על חוזקות הייטק הישראלי הקיים - רחפנים וחיישנים בתחום החקלאות, בינה מלאכותית לחיזוי אירועי אקלים; לצד חברות המפתחות פתרונות "חומרה" המתבססות על הון אנושי בעל ניסיון רב שנים וידע הנבנה באקדמיה - אנרגיה סולארית, תחליפי דלקים ושבבים.
- שילוב בין יזמי הייטק שאפתניים ומנוסים לצד אנשי טכנולוגיה ותיקים ומנוסים.
- בהשוואה בין-לאומית נצפית הובלה טכנולוגית ישראלית בתחומי הבשר המתורבת ותחליפי החלבון, מערכות השקיה, חקלאות מדייקת, התפלה, ניהול משאבי מים, תחבורה ואנרגיה סולארית.

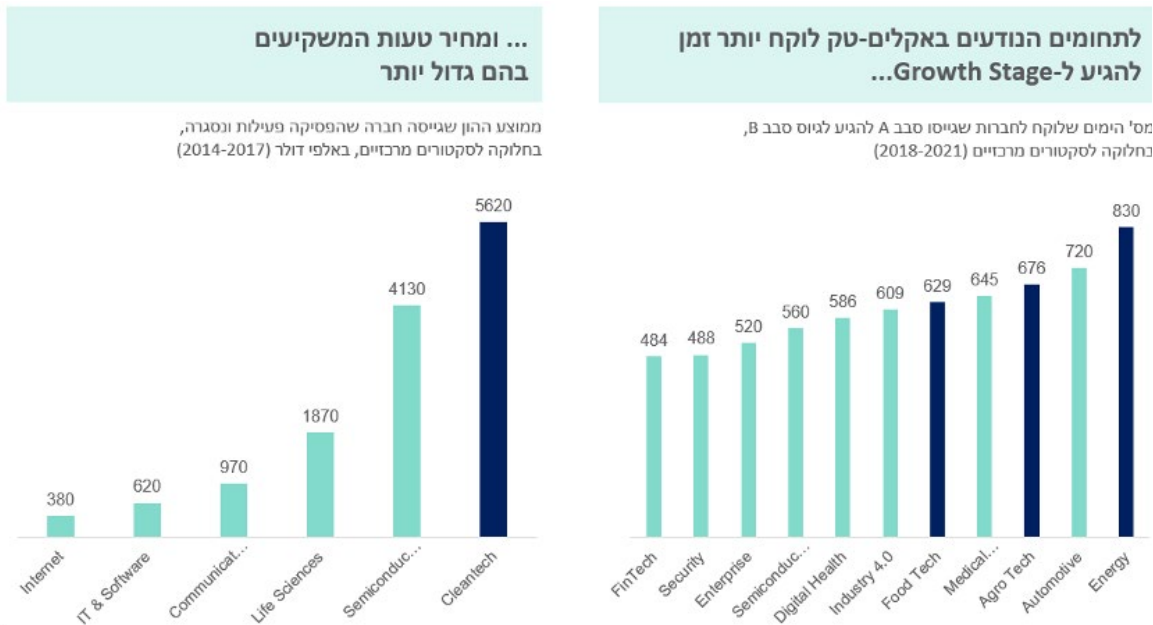
טכנולוגיות אקלים בישראל: חסמים עיקריים

האקוסיסטם הישראלי מתאפיין במספר אתגרים וחסמים המעכבים את מיצוי הפוטנציאל הגלום בו.

מימון

פיתוח מוצר טכנולוגי "אקלימי" הוא מורכב, אורך שנים רבות ולרוב מבוסס חומרה ומערכת, ועל כן פיתוחו יקר ובעל סיכון גבוה. מוצרים מבוססי חומרה ומערכות מורכבים יותר לפיתוח ודורשים זמן השקעה ואף היקף השקעה גבוהים יותר ממוצרים מבוססי תוכנה, בכל שלבי הפיתוח. נדרשת השקעה משמעותית עוד לפני הוכחת ההיתכנות (proof of concept) ועל החברות לשרוד לאורך זמן רב תוך ספיגת הפסדים, לפני שמגיעים לשלב הגמלון (scale-up) או לרווחיות. מוצג 11, שנלקח מעבודה אסטרטגית שמבצעת חברת הייעוץ שלדור עבור רשות החדשנות, מדגים בצורה טובה את משך הזמן הממושך הנדרש בפיתוח מוצר "אקלימי" אל מול הסיכון הרב הגלום בהשקעה בתחום.

מוצג 11: משך הזמן לגיוס סבב B והפסד השקעה בסקטורים מרכזיים



המודל הקלאסי של הון סיכון חותר להחזר תשואה ונתיב ברור לאקזיט תוך שנים אחדות, ועל כן מתקשה לתמוך בחברות אלו. בהתאם, בישראל קיים מספר נמוך מאוד של גופי השקעה "מתמחים" בהשקעה בחברות אקלים.

בסקר חברות שערכה רשות החדשנות בשיתוף PLANETech נמצא כי האתגר המשמעותי ביותר מבחינת החברות בתחומי אקלים הוא המימון – 72% מ-182 החברות שנכללו בסקר ציינו כי גישה להון היא כיום האתגר המרכזי העומד בפני צמיחתן. למעשה, הגוף התורם את נתח המימון המשמעותי ביותר להשקעות בתחום הוא הממשלה.

קושי בשלב הגמלון (scale-up)

מבין חברות טכנולוגיות האקלים שהשיבו לסקר של רשות החדשנות שהוזכר לעיל, 28% ציינו כי הן חוות קושי בשלב הגמלון - כלומר בשלב בו הפעילות מתרחבת לקנה מידה מסחרי. אתגרי הרחבת הפעילות בשלב צמיחת החברה אינם מסתיימים לאחר ביצוע מוצלח של פיילוט ראשון ויכולים ללוות את החברה במשך כמה שנים. הקושי בשלב הגמלון נקשר בעיקר לאתגר המימון. כפי שהוסבר לעיל, פיתוחים מבוססי חומרה כרוכים בהשקעות משמעותיות והדבר נכון במיוחד בשלב המעבר לקנה מידה מסחרי. מלבד קשיי המימון, חברות מעידות גם על קושי באיתור לקוח מתאים לביצוע פיילוט. בהקשר זה, 37% מחברות האנרגיה שהשיבו לסקר ציינו כי אחד הקשיים איתם הן מתמודדות הוא מציאת אתר הרצה (beta site) מתאים למוצר שלהן.

רגולציה

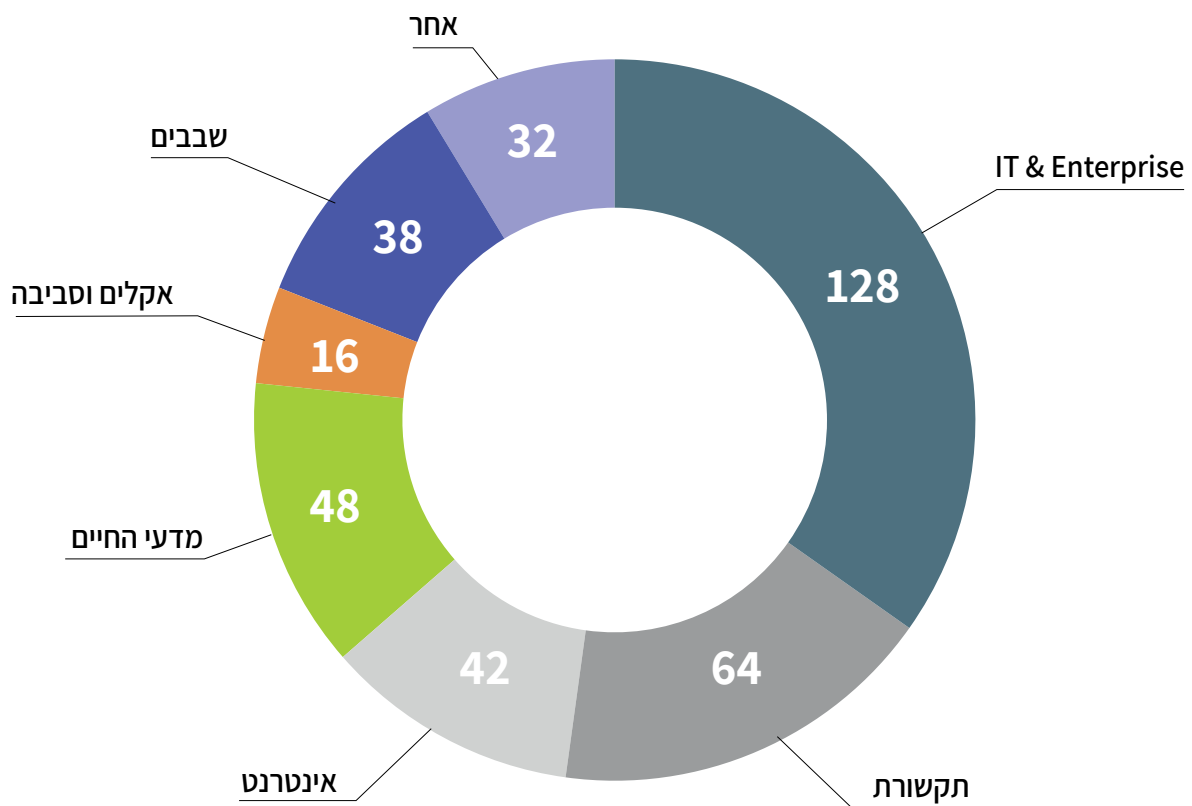
דרישות רגולטוריות מציבות רף של רמת ביצועים מצד המפוקחים, על מנת לאפשר הגנה נאותה על אינטרסים ציבוריים - סביבה, בריאות, אבטחת מידע וכו'. למעשה, בתחומים מסוימים פיתוחים טכנולוגיים נוצרים כמענה לצורכי ציור רגולטורי, או להשתת מחירים ומיסוי סביבתיים על פעילות כלכלית המהווים תמריץ לביקושים מצד השוק.

עם זאת, בבואן לפתח פתרונות חדשניים כמענה לדרישות רגולטוריות או לדרישות שוק, גם חברות הטכנולוגיה עצמן עלולות להיתקל בחסמי רגולציה. מבין החברות שהשתתפו בסקר שהוזכר לעיל, 30% ציינו כי אחד החסמים המרכזיים העומדים בפני צמיחתן הוא חסם הרגולציה. בפרט בתחום האקלים, נדרשת לחברות הצעירות גישה למתקני תשתיות אנרגיה ומים והן מגלות קושי לעמוד בדרישות המחייבות הפעלה של מתקנים אלו.

חיבור לפעילות בין-לאומית

בניגוד להיטק הישראלי הקלאסי, אין בישראל נוכחות של חברות טכנולוגיות אקלים בין-לאומיות וכך התעשייה המקומית אינה נהנית מחשיפה מספקת לידע וניסיון ולשווקים ברחבי העולם. כפי שניתן לראות במוצג 12, מספר מרכזי המו"פ הרב לאומיים הפעילים בתחומי האקלים בישראל נמוך מאוד ביחס לתחומים האחרים בהיטק.

מוצג 12: מספר מרכזי מו"פ רב-לאומיים בישראל, לפי תחומי פעילות



המלצות

כללי:

- בעוד תחום האקלים הוא חוצה משרדים ותחומי אחריות, נדרש מאמץ ממשלתי **משותף ומתואם** להצלחת התוכנית בלוחות הזמנים השאפתניים שהגדירו מדינות העולם ובכלל זה ממשלת ישראל.
- טכנולוגיה ישראלית תתועדף רק במקרים בהם קיים יתרון יחסי ברור לשימוש בה על פני טכנולוגיות זרות. במקרים אחרים המלצת הצוות היא לעודד הטמעה של טכנולוגיות מדף שאינן ישראליות.
- ההמלצות לטווח המידי מבוססות על כלי תמרוץ קיימים על מנת לאפשר ביצוע מהיר, בעוד ההמלצות לטווח הבינוני-ארוך תתבססנה על עבודת המשך שתגבש יצירת כלי תמרוץ חדשים ככל הנדרש.
- ההמלצות מתייחסות לכלל שלבי שרשרת הערך הכלכלי, החל מתמרוץ מחקר באקדמיה ועידוד העברתו לתעשייה בישראל, דרך הנבטת חברות הזנק חדשות ומיזמי אקלים-טק בחברות גדולות ועד לתמרוץ הטמעת פתרונות טכנולוגיים חדשניים בכלל המשק.
- הפחתת הנטל הרגולטורי בבחינת טכנולוגיות אקלים חדשניות וביישום טכנולוגיות אקלים חדשות, וכן יצירת הזדמנויות לבחינה ולהטמעה של מודלים עסקיים ורגולטוריים חדשים בשוק הישראלי באופן שיביאו להאצת ההטמעה והיישום בישראל, תוך ביסוס יתרון יחסי לחברות ישראליות המעורבות בו.

יצירת ידע וקידום מחקר אקדמי פורץ דרך

- עידוד מחקר בסיסי אקדמי על ידי הגדרת תחומי האקלים כתחומי ליבה בתוכנית הרב-שנתית הקרובה של ות"מ"ג והמשך מתן מענקים לחוקרים בתחומי האקלים על ידי משרדי הממשלה.
- תמרוץ מחקר אקדמי יישומי פורץ דרך באמצעות מתן מענקים לחוקרים ויצירת חיבורים בין אקדמיה ותעשייה.
- בחינת הצורך בהקמת תשתיות מו"פ משותפות לאקדמיה ולתעשייה ופעילות להקמתן.
- זיהוי ידע רלוונטי הקיים באקדמיה מחוץ לישראל ופעילות להבאתו למימוש בתעשייה המקומית.

הנבטת מיזמים חדשים

- עידוד הנבטה של חברות הזנק חדשות וכן מיזמי פיתוח בחברות קיימות של פתרונות אקלים-טק, בין היתר על ידי הפעלת הכלים הייעודיים הקיימים ברשות החדשנות ובשיתוף משרדי הממשלה לצורך הנבטת חברות (חממות, מעבדות חדשנות, מאיצים, מרכזי חדשנות ועוד), וכן בפעולות של המשרדים בתחומי התמחותם.
- קידום יזמות אקלימית על ידי השקת אירועי אתגר לאומיים, בחסות ראש הממשלה, בהם מתבקשות התעשייה, האקדמיה וקהילת היזמים להציע פתרונות לאתגרי האקלים המובילים של ממשלת ישראל. זאת, לאור החשיבות שבקריאה ציבורית וממשלתית ליזמים ישראלים להיענות לפתרון אתגרים עולמיים ולאומיים בתחומי האקלים, ובפוטנציאל שבמענה זה להוות תמרוץ ליזמות ולהנבטת חברות הזנק בעלות השפעה (אימפקט) על אתגרי האקלים.
- עידוד יזמות ותהליכי Ideation משותפים על ידי קיום אירועים משותפים ממשלה-אקדמיה-תעשייה, ייתכן באמצעות קהילות משרד הכלכלה העוסקות באקלים.

מימון מו"פ

- בחינת התמרוץ הממשלתי בתחומי מימון חברות הזנק וחברות צמיחה בתחומי האקלים, לאורך שלבי ההנבטה, שלבי המימון המוקדמים ושלבי הגמלון בשוק הישראלי (הן להדגמה והטמעה ראשונית והן כשוק יעד להטמעה). בין היתר, יש צורך לבחון את כשלי השוק הפרטי, האופנים לעידוד הנוכחות של גופי השקעה המתמחים בטכנולוגיות אקלים בישראל והנגישות של מנגנוני מימון מבוססי אקוויטי ו/או חוב למימון מיזמים בחברות אקלים-טק ישראליות.
- הגדלת התמיכה הממשלתית בחברות אקלים-טק במנגנונים הקיימים על ידי הגדלת תקצוב תוכניות התמיכה וכן על ידי הגדלת היקף המענקים ומשכם.

קידום שיתופי פעולה בין-לאומיים

- יצירת מנגנון תמיכה דו-לאומי או רב-לאומי לעידוד השקעה במחקר, פיתוח, ניסוי והדגמה של טכנולוגיות למאבק במשבר האקלים, לרבות שיתוף פעולה באמצעות קרנות מחקר ופיתוח דו-לאומיות, איגום מקורות תקציביים והסטת מקורות תקציביים קיימים במסגרת הקרנות הקיימות.
- הפעלת מערך השגרירויות והנספחויות הכלכליות בהתאם לתוכנית עבודה משותפת לקידום חברות ישראליות, לפתיחת דלתות וליצירת שיתופי פעולה לקידום חדשנות ישראלית בתוכנית הגרין-דיל שהיא חלק מתוכנית המסגרת האירופאית.
- הקמת מרכז בין לאומי לשינוי אקלים (Desert Tech) במסגרת תוכנית רובע החדשנות בבאר שבע. המרכז יהיה נקודת מפגש למדיניות, לתעשייה ולמחקר בנושא מדבר ושינוי אקלים, ויקדם פיתוח פתרונות בתחום הטכנולוגי, כלי מדיניות ובניית יכולות במגוון האתגרים הקשורים להסתגלות לחיים במדבר. בין היתר יעסוק המרכז בתחומי מים, אנרגיה, מזון, תשתיות, בריאות ואקלים.

ניסוי והטמעת טכנולוגיות אקלים בישראל

הגברת פעילות משרדי ממשלה נוספים ורתימתם לביצוע פיילוטם והדגמות בישראל של טכנולוגיות ישראליות בתחום האקלים-טק בשלבי הבשלות הטכנולוגית המתאימים בין היתר על גבי תשתיות לאומיות ואתרי הרצה ציבוריים או פרטיים. הפיילוטם ייתמכו על ידי קרן הפיילוטם ברשות החדשנות, בנוסף להמשך פעילות פיילוטם קיימת במשרדי הממשלה. בנוסף, קידום מיזמי הדגמה משני מציאות - הגדרת מאמצים ממוקדים ומתוזמנים הכוללים מסה קריטית של פעילות הרצה רב-מגזרית ובין-משרדית (תעשייה + אתר הרצה + גורמי ממשלה + רגולטור).

להנחות את הרגולטורים במשרדי הממשלה להשתמש במסגרות רגולטוריות קיימות (למשל חקיקה, אמות מידה, ו/או הקלות בהיתרים פרטניים), ובמידת הצורך בחינה של יצירת מסגרות רגולטוריות חדשות, שיאפשרו:

- סביבת ניסויים מוגדרת ובה רגולציה מקלה שתאפשר ניסויי פיילוט מתקדמים בטכנולוגיה ישראלית, לתקופות מוגבלות שיוגדרו ובתנאים שיבטיחו מעקב ובקרה על מנת לשמור על האינטרסים הציבוריים שהרגולציה נועדה להגן עליהם;
- ביצוע ניסויים רגולטוריים של הפעלת כלי מדיניות ותמריצים כלכליים, באופן שיבטיח מעקב ובקרה על מנת לשמור על האינטרסים הציבוריים שהרגולציה נועדה להגן עליהם.

אסדרת אופני ודרכי היישום של התקשרויות גופים ציבוריים עם חברות טכנולוגיה לצורך העברת מידע וסיוע לפיתוח טכנולוגיה; ביצוע הדמיות (סימולציות), ניסויים והדגמות (פיילוטם); והמשך לרכש המוצר החדשני. במידת הצורך, לכלול גם הצעה לתקנון תקנות או לשינויי חקיקה, הנדרשים על מנת לאפשר למשרדי הממשלה ולגופים ציבוריים התקשרות המשך עם חברות טכנולוגיה אשר ביצעו ניסויים או הדגמות בתשתיות או בגופים ציבוריים, ולאפשר אמות מידה ברורות לתעדוף רכש הכולל רכיבים בעלי קידמה טכנולוגית, הנדרשת לצורך הסתגלות לשינויי האקלים או לשינויים טכנולוגיים מהירים.

הגדלת הביקוש בתעשייה המקומית לטכנולוגיות דלות פחמן, בין היתר, על ידי מענקי הון ליישום טכנולוגיות דלות פחמן, חדשות ויעילות, יעוץ וליווי טכנולוגי ותמריצים אחרים.

הגברת המודעות בתעשייה לנושא האקלים

הטמעת עמידה באמות מידה בנושאי ESG במסגרת תהליך הבדיקה המבוצע במשרדי הממשלה השונים לבקשות התמיכה המוגשות אליהם.

ביצוע סדנאות העשרה לחברות ההייטק וליזמים וחיבורם לתחום האקלים.

ביצוע הכשרות ייעודיות להון אנושי נדרש בחברות לצורך יצירה והטמעה של ידע ארגוני בתחום האקלים.

תכלול ממשלתי של קידום חדשנות בטכנולוגיות אקלים

צוות היגוי בין-משרדי לתיאום וסנכרון של פעילות לקידום חדשנות בטכנולוגיות אקלים.

סקירה מפורטת: היקף השוק העולמי של טכנולוגיות אקלים וסביבה,

מתוך סקירת שוק שבוצעה עבור ממשלת גרמניה¹⁹

סגמנטציה בשוק אנרגיה - מתחדשת, אגירה וחלוקה

| שעור צמיחה שנתי ממוצע עד 2030 | נתח שוק 2030 | גודל שוק 2030 (מיליארד אירו) | נתח שוק 2020 | גודל שוק 2020 (מיליארד אירו) | סגמנט שוק |
|-------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|------------------|
| 8.60% | 42.68% | 1,029 | 33.78% | 452 | אנרגיה מתחדשת |
| 6.80% | 7.96% | 192 | 7.47% | 100 | יעילות רשת |
| 9.00% | 49.36% | 1,190 | 58.74% | 786 | טכנולוגיות אגירה |
| | | 2,411 | | 1,338 | סך הכול |

סגמנטציה בשוק התייעלות אנרגטית

| שעור צמיחה שנתי ממוצע עד 2030 | נתח שוק 2030 | גודל שוק 2030 (מיליארד אירו) | נתח שוק 2020 | גודל שוק 2020 (מיליארד אירו) | סגמנט שוק |
|-------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|---------------------------------|
| 4.60% | 43.30% | 973 | 50.82% | 622 | אמצעים רוחביים כגון ניטור ובקרה |
| 4.70% | 21.63% | 486 | 25.00% | 306 | יעילות אנרגטית של מוצרים |
| 11.00% | 27.19% | 611 | 17.65% | 216 | יעילות אנרגטית של מבנים |
| 8.30% | 7.88% | 177 | 6.54% | 80 | תהליכי ייצור חסכוניים באנרגיה |
| | | 2247 | | 1224 | סך הכול |

[GreenTech Made in Germany 2021](#) 19

סגמנטציה בשוק ייצור תעשייתי מתקדם

| שיעור צמיחה שנתי ממוצע עד 2030 | נתח שוק 2030 | גודל שוק 2030 (מיליארד אירו) | נתח שוק 2020 | גודל שוק 2020 (מיליארד אירו) | סגמנט שוק |
|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| 10.80% | 61.96% | 984 | 49.44% | 352 | יישומי ביוטכנולוגיה וננוטכנולוגיה |
| 4.80% | 16.25% | 258 | 22.75% | 162 | הגנה על משאבי סביבה וטבע |
| 3.40% | 7.93% | 126 | 12.64% | 90 | תהליכי ייצור חסכוניים בחומרים |
| 7.50% | 12.78% | 203 | 13.90% | 99 | משאבים ממקורות מתחדשים |
| 6.50% | 1.07% | 17 | 1.26% | 9 | תשתית מותאמת אקלים |
| | | 1588 | | 712 | סך הכול |

סגמנטציה בשוק תחבורה בת-קיימא

| שיעור צמיחה שנתי ממוצע עד 2030 | נתח שוק 2030 | גודל שוק 2030 (מיליארד אירו) | נתח שוק 2020 | גודל שוק 2020 (מיליארד אירו) | סגמנט שוק |
|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|------------------------------|
| 4.70% | 17.99% | 326 | 26.08% | 205 | טכנולוגיות להגברת היעילות |
| 8.10% | 29.47% | 534 | 31.17% | 245 | תשתית ומערכות ניהול חכמות |
| 7.60% | 18.16% | 329 | 19.97% | 157 | דלקים ממקורות מתחדשים |
| 13.30% | 34.38% | 623 | 22.77% | 179 | הנעה חלופית |
| | | 1812 | | 786 | סך הכול |

סגמנטים בשוק כלכלה מעגלית ופסולת

| שיעור צמיחה שנתי ממוצע עד 2030 | נתח שוק 2030 | גודל שוק 2030 (מיליארד אירו) | נתח שוק 2020 | גודל שוק 2020 (מיליארד אירו) | סגמנט שוק |
|--------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|---------------------|
| 3.30% | 51.14% | 135 | 65.10% | 97 | איסוף, הפרדה ושינוע |
| 9.60% | 19.32% | 51 | 13.42% | 20 | מיחזור |
| 4.70% | 10.61% | 28 | 12.08% | 18 | הטמנת פסולת |
| 18.30% | 11.36% | 30 | 4.03% | 6 | לכידת פחמן דו-חמצני |
| 9.70% | 7.58% | 20 | 5.37% | 8 | השבה לאנרגיה |
| | | 264 | | 149 | סך הכול |

סגמנטים בשוק ניהול משאבי מים

| שיעור צמיחה שנתי ממוצע עד 2030 | נתח שוק 2030 | גודל שוק 2030 (מיליארד אירו) | נתח שוק 2020 | גודל שוק 2020 (מיליארד אירו) | סגמנט שוק |
|--------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|-----------------|
| 3.00% | 38.74% | 461 | 43.44% | 341 | מערכות מים |
| 3.70% | 34.96% | 416 | 36.82% | 289 | הפקה וטיפול |
| 21.10% | 8.99% | 107 | 2.04% | 16 | התייעלות בצריכה |
| 4.00% | 17.31% | 206 | 17.71% | 139 | טיפול בשפכים |
| | | 1190 | | 785 | סך הכול |

סגמנטציה בשוק חקלאות ויעור בר-קיימא

| שיעור צמיחה שנתי ממוצע עד 2030 | נתח שוק 2030 | גודל שוק 2030 (מיליארד אירו) | נתח שוק 2020 | גודל שוק 2020 (מיליארד אירו) | סגמנט שוק |
|--------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 17.30% | 42.90% | 160 | 25.00% | 32 | טכנולוגיות חכמות בחקלאות ויעור |
| 8.00% | 46.11% | 172 | 62.50% | 80 | יישומים חדשניים |
| 9.90% | 10.99% | 41 | 12.50% | 16 | דשנים, הדברה והזנת בע"ח באופן מקיים |
| | | 373 | | 128 | סך הכול |

