



השכלה גבוהה

תפוקות מחקר ופיתוח בישראל - מאפייני פעילות המצאתית של חברות הזנק

ד"ר ערן לק
ד"ר דפנה גץ
איליה זטקובצקי





תפוקות מחקר ופיתוח בישראל - מאפייני פעילות המצאתית של חברות הזנק

דו"ח סופי
מוגש למועצה הלאומית למחקר ולפיתוח

חוקרים:
ד"ר ערן לק
ד"ר דפנה גץ
איליה זטקובצקי

ינואר, 2019

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב ממשרד המדע והטכנולוגיה ו/או ממוסד שמואל נאמן לצורך ציטוט של קטעים קצרים במאמרי סקירה ופרסומים דומים תוך ציון מפורש של המקור.

הדעות והמסקנות המובאות בפרסום זה הן על דעת המחבר/ים ואינן משקפות בהכרח את דעת מוסד שמואל נאמן.

אודות מוסד שמואל נאמן

מוסד שמואל נאמן הוקם בטכניון בשנת 1978 ביוזמת מר שמואל (ס) נאמן והוא פועל להטמעת חזונו לקידומה המדעי-טכנולוגי, כלכלי וחברתי של מדינת ישראל.

מוסד שמואל נאמן הוא ארגון עצמאי ובלתי תלוי למטרות מחקר המתמקד בהתוויית מדיניות לאומית בנושאי מדע וטכנולוגיה, תעשייה, חינוך והשכלה גבוהה, תשתיות פיסיות, סביבה ואנרגיה ובנושאים נוספים בעלי חשיבות לחוסנה הלאומי של ישראל בהם המוסד תורם תרומה ייחודית. במוסד מבוצעים מחקרי מדיניות וסקירות, שמסקנותיהם והמלצותיהם משמשים את מקבלי ההחלטות במשק על רבדיו השונים. מחקרי המדיניות נעשים בידי צוותים נבחרים מהאקדמיה, מהטכניון ומוסדות אחרים ומהתעשייה. לצוותים נבחרים האנשים המתאימים, בעלי כישורים והישגים מוכרים במקצועם. במקרים רבים העבודה נעשית תוך שיתוף פעולה עם משרדים ממשלתיים ובמקרים אחרים היוזמה באה ממוסד שמואל נאמן וללא שיתוף ישיר של משרד ממשלתי. בנושאי התוויית מדיניות לאומית שעניינה מדע, טכנולוגיה והשכלה גבוהה נחשב מוסד שמואל נאמן כמוסד למחקרי מדיניות המוביל בישראל.

עד כה ביצע מוסד שמואל נאמן מאות מחקרי מדיניות וסקירות המשמשים מקבלי החלטות ואנשי מקצוע במשק ובממשל. סקירת הפרויקטים השונים שבוצעו במוסד מוצגת באתר האינטרנט של המוסד. בנוסף מסייע מוסד שמואל נאמן בפרויקטים לאומיים דוגמת המאגדים של משרד הכלכלה - מגנט בתחומים: ננוטכנולוגיות, תקשורת, אופטיקה, רפואה, כימיה, אנרגיה, איכות סביבה ופרויקטים אחרים בעלי חשיבות חברתית לאומית. מוסד שמואל נאמן מארגן גם ימי עיון מקיפים בתחומי העניין אותם הוא מוביל.

יו"ר מוסד שמואל נאמן הוא פרופ' זאב תדמור וכמנכ"ל מכהן פרופ' משה סידי.

כתובת המוסד: מוסד שמואל נאמן, קרית הטכניון, חיפה 3200004

טלפון: 04-8292329, פקס: 04-8231889

כתובת דוא"ל: info@neaman.org.il

<https://www.neaman.org.il/Home>

I.....	תקציר מנהלים	
1.....	מבוא	1.
3.....	מערך המחקר	2.
3.....	2.1 מטרת ויעדי המחקר	
3.....	2.2 אוכלוסיית המחקר	
3.....	2.3 נתוני המחקר	
4.....	2.4 בסיסי נתונים תומכים	
6.....	2.5 אימות ותיקוף נתונים	
8.....	2.6 מגבלות וחסמים מתודולוגיים למחקר	
9.....	3. הגשות במשרדים לאומיים	3.
16.....	4. הגשות PCT ובעלות חוצת-גבולות	4.
25.....	5. ניתוח מאפייני פעילות המצאתית של חברות הזנק ישראליות	5.
26.....	5.1 מאפייני חברות ההזנק	
31.....	5.2 מאפייני הפעילות ההמצאתית של חברות ההזנק	
42.....	5.3 מודלים המסבירים פעילות המצאתית והצלחה של חברות הזנק	
46.....	6. סיכום ומסקנות	6.
49.....	7. רשימת מקורות	7.
50.....	8. נספחים	8.

- איור 1: תיאור סכמתי של תהליך ההרמוניזציה עבור טבלאות KUL/ECOOM 5
- איור 2: אימות ספירות - בקשות לפטנטים של מגישים ישראלים ב-EPO, לפי תאריך הגשה וספירה יחסית, 7
- איור 3: אימות ספירות - פטנטים רשומים של ממציאים ישראלים ב-USPTO, לפי תאריך אישור הפטנט וספירה יחסית, 2015-1976 7
- איור 4: בקשות לפטנט של מגישים ישראלים זרים ברשות הפטנטים הישראלית 2017-2000 9
- איור 5: מספר בקשות לפטנט ב-USPTO (מדינת הממציא) ביחס לסך ההוצאות הלאומיות על מו"פ, 2015-2005, (מיליוני דולרים של 2010 במונחי PPP): ישראל בהשוואה למדינות אירופאיות קטנות 12
- איור 6: מספר בקשות לפטנט ב-USPTO (מדינת הממציא) ביחס לאלף עובדים במו"פ (שמאל) וביחס לאלף חוקרים (ימין), 2012 12
- איור 7: שיעור הגידול בפטנטים רשומים ב-USPTO 14
- איור 8: פטנטים שניתנו ב-EPO, 2015-2000 15
- איור 9: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת הממציא, 2015-2000 18
- איור 10: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת המגיש, 2015-2000 18
- איור 11: בעלות זרה על המצאות ישראליות 2015-2002 19
- איור 12: בעלות ישראלית על המצאות זרות 2015-2002 20
- איור 13: פטנטים ישראלים עם ממציאים שותפים זרים (שיתופי פעולה בפעילות המצאתית) 20
- איור 14: בעלות חוצת גבולות בפעילות המצאתית, מבט משווה בינלאומי – מדינות ה-OECD, 2015 21
- איור 15: יתרון נגלה (revealed advantage) בפעילות המצאתית בפילוח על פי תחומים טכנולוגיים (2015) 22
- איור 16: פטנטים טרייאדים של מגישים 2008, 2013 23
- איור 17: פטנטים טרייאדים של מגישים ל-100,000 נפש 2008, 2013 24
- איור 18: סך כל חברות הזנק ישראליות לפי שנת ההקמה, בפילוח לפי חברות שעדיין פעילות וחברות שנסגרו נכון לשנת 2015 26
- איור 19: שיעור חברות הזנק ישראליות שנסגרו t שנים לאחר הקמת ההחברה במונחי שכיחות מצטברת, פילוח לפי שנת ההקמה 27
- איור 20: התפלגות חברות הזנק שהוקמו בין השנים 2015-2002 לפי סקטור טכנולוגי ראשי 28
- איור 21: התפלגות חברות הזנק ישראליות לפי גודל חברה, עבור חברות שהוקמו בין השנים 2015-2002 29
- איור 22: שיעור האקזיטים בקרב חברות הזנק לפי שנת הקמה 30
- איור 23: שיעור האקזיטים של חברות הזנק ישראליות, פילוח לפי סקטור טכנולוגי ראשי 31
- איור 24: מספר בקשות ייחודיות לפטנט של חברות הזנק לפי שנת ההגשה המוקדמת ביותר של הבקשה (עבור חברות ישראליות שנפתחו החל משנת 2002) 32
- איור 25: התפלגות בקשות ייחודיות לפטנט של חברות הזנק ישראליות לפי גודל החברה, עבור חברות שהגישו בקשות לפטנטים 33

איור 26: התפלגות בקשות ייחודיות לפטנט של חברות הזנק ישראליות לפי חלוקה גיאוגרפית	34
איור 27: התפלגות המצאות ייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי תחום פטנט ראשי - SECTION (ספירה יחסית)	35
איור 28: התפלגות המצאות ייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי סיווג CLASS (ספירה יחסית) השכיחים ביותר	36
איור 29: התפלגות המצאות ייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי סיווג משני - SUB-CLASS (ספירה יחסית) השכיחים ביותר	36
איור 30: שיעור חברות הזנק ישראליות שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט, בפילוח לפי סקטור טכנולוגי ראשי של החברה ולפי חברות פעילות ולא פעילות	37
איור 31: התפלגות בקשות לפטנט של חברות ההזנק לפי סקטור טכנולוגי	38
איור 32: ממוצע ההמצאות הייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי סקטור טכנולוגי, עבור חברות שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט	38
איור 33: ממוצע ההמצאות הייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי סקטור טכנולוגי משני, עבור חברות שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט	39
איור 34: שיעור האקזיטים בקרב חברות הזנק ישראליות לא פעילות, בפילוח לפי חברות שהגישו בקשה ייחודית לפטנט ולפי חברות ללא בקשות ייחודיות	40
איור 35: שיעור האקזיטים לפי שלב במחזור החיים של החברה, בפילוח לפי חברות שהגישו בקשות לפטנט וחברות שלא הגישו בקשות לפטנט	40
איור 36: מספר שנים ממוצע עד לאקזיט של חברות הזנק ישראליות לא פעילות, בפילוח לפי סקטור טכנולוגי והגשת בקשה לפטנט	41
איור 37: שיעור חברות ההזנק הוותיקות שהגיעו לשלב המכירות, פילוח לפי חברות פעילות ולא פעילות ולפי הגשת בקשות לפטנט	42
איור 38: סיבות להפסקת הפעילות של חברות ההזנק בקרב חברות לא פעילות, בפילוח לפי חברות שהגישו בקשות לפטנט וחברות שלא הגישו בקשות לפטנט	42

רשימת לוחות

לוח 1: דוגמה למילות מפתח או רמזים לזיהוי סקטור המגשים במתודולוגיה של ECOOM/KUL	5
לוח 2: מגישים זרים מובילים בבקשות לפטנט ברשות הפטנטים הישראלית לשנת 2017	10
לוח 3: מספר בקשות לפטנט ב-USPTO לפי מדינת הממציא (ממציא ראשון), 2015-2000, דירוג לפני שנת 2015	10
לוח 4: מספר בקשות לפטנט ב-EPO, לפי מדינת הממציא ושנת בכורה, 2015-2002, דירוג לפני שנת 2015	11
לוח 5: מספר בקשות לפטנט ב-USPTO ביחס לסך ההוצאות הלאומיות על מו"פ, 2015-2000, (מיליוני דולרים של 2010 במונחי PPP)	11
לוח 6: פטנטים שניתנו ב-USPTO, 2015-2005	13
לוח 7: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת הממציא, 2015-2002, מדינות ה-OECD, דירוג לפי שנת 2015	16
לוח 8: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת המגיש, 2015-2002, מדינות ה-OECD, דירוג לפי שנת 2015	17
לוח 9: התפלגות חברות הזנק שהוקמו בין השנים 2015-2002 לפי סקטור משנה	28
לוח 10: התפלגות חברות הזנק ישראליות לפי שלב במחזור החיים, פילוח לפי חברות פעילות וחברות לא פעילות	30
לוח 11: שיעור האקזיטים של חברות הזנק ישראליות לא פעילות, לפי שלב מחזור החיים	30
לוח 12: חברות הזנק מובילות בבקשות ייחודיות לפטנט לפי שנת הגשה המוקדמת ביותר	32
לוח 13: ממוצע בקשות ייחודיות לפטנט של חברות הזנק ישראליות והיחס בין שיעור הבקשות לשיעור החברות, בפילוח לפי גודל החברה (עבור חברות הזנק שהגישו בקשות לפטנטים)	34
לוח 14: תיאור המשתנים הבלתי תלויים במודלי הרגרסיה הלוגיסטית הבינארית	43
לוח 15: מודלי רגרסיה לוגיסטית בינארית הבוחנים את הגורמים המשפיעים על פעילות המצאתית של חברות הזנק, ביצוע אקזיט וכניסה לשלב המכירות	44

המחקר נערך במימון ובהנחיית המועצה הלאומית למחקר ופיתוח אזורי (המולמו"פ) במשרד המדע והטכנולוגיה. אנו מודים לד"ר גורי זילכה, יועץ המולמו"פ, על הערותיו הטובות והבונות בשלבי דוחות הביניים שסייעו לשפר עבודה זאת.

ברצוננו להודות למר גולן תמיר על העלאת בסיס הנתונים הראשי PATSTAT ובסיסי הנתונים התומכים לשרת ייעודי ועל התמיכה הרבה שהעניק לכל אורך הפרויקט. עבודה זאת לא הייתה מתאפשרת ללא עזרתו והשעות הרבות שהשקיע בפתרון בעיות.

תודתנו נתונה לגב' שיויאן סונג (Xiaoyan Song) מהאוניברסיטה הקתולית לובן בבלגיה (KUL) על נתוני ההרמוניזציה והשיוך הסקטוריאלי של KUL-ECOOM.

דו"ח זה מסכם את המחקר החמישי בסדרת המחקרים של מוסד שמואל נאמן בנושא "תפוקות מו"פ – פטנטים ישראלים". הדו"ח מתמקד בחקר מאפייני הפעילות ההמצאתית של חברות הזנק ישראליות. במסגרת המחקר נאספו ממאגר ה-IVC נתונים על 9778 חברות הזנק ישראליות שהוקמו בין השנים 2002-2015 והוצלבו עם נתוני פטנטים ממסד הנתונים PATSTAT. בדומה לארבעת הדוחות הקודמים, מציג דו"ח זה סטטיסטיקה כללית ועדכנית אודות הפעילות ההמצאתית הישראלית, הכוללת ניתוח בקשות לפטנט במסלול PCT, ניתוח הפעילות לפי מגישים מובילים, פילוח המצאות לפי סקטורים ולפי תחומים טכנולוגיים, ניתוח היבטי גלובליזציה של פעילות המצאתית ועוד. ניתוח מאפייני הפעילות ההמצאתית של חברות ההזנק כולל תיאור של הפעילות על פני ציר הזמן, פילוח הבקשות הייחודיות לפטנט לפי תחום העיסוק הראשי של החברה ולפי הסיווג הטכנולוגי של הפטנט; מיפוי גיאוגרפי של ההמצאות הייחודיות של חברות ההזנק; ניתוח הקשר בין האקזיט והשלב במחזור החיים של החברה לבין פעילות המצאתית ועוד.

להלן פירוט עיקרי הממצאים העולים מניתוח הפעילות ההמצאתית המקומית והזרה ברשות הפטנטים הישראלית:

- בשנת 2017 הוגשו ברשות הפטנטים הישראלית 688 בקשות לפטנט על ידי מגישים ישראלים ו-6813 בקשות לפטנט על ידי מגישים זרים.
- בעשור האחרון (2007-2017) כ-89% מהבקשות לפטנט ברשות הפטנטים הישראלית הוגשו על ידי מגישים זרים (67,645) ורק כ-11% מהבקשות הוגשו על ידי מגישים ישראלים (8,572). לשם השוואה, בשנים 2000-2005, הגשות זרות היוו כ-84% מסך כל הבקשות לפטנט ברשות הפטנטים הישראלית.
- בחמש השנים האחרונות (2013-2017), ניתן להבחין בירידה משמעותית בסך כל הבקשות שהוגשו ברשות הפטנטים הישראלית בהשוואה לשנות השיא 2006-2010, המוסברת בקיטון במספר ההגשות הן של מגישים ישראלים והן של מגישים זרים. הירידה בתקופה זאת במספר הבקשות לפטנט של מגישים ישראלים הייתה חדה באופן משמעותי משל המגישים זרים (קיטון של 32% בבקשות לפטנט של מגישים ישראלים לעומת ירידה של כ-11% בלבד עבור מגישים זרים).
- ניתן ליחס את הירידה בהגשת בקשות לפטנט מצד תושבים ישראלים ברשם הפטנטים המקומי לאטרקטיביות הגוברת של מסלול ה-PCT בעשור האחרון.
- החברות שהרבו להגיש בקשות לפטנט במשרד הישראלי בשנים האחרונות הן פייסבוק, פיליפ-מוריס (טבק), דאו אגרו-סיינס (דשנים וזרעים לחקלאות) ריית'און (מוצרי צבא וביטחון) וחברות ביוטכנולוגיה (גינטק) ופארמה (הופמן לה-רוש', נוברטיס) המתחרות עם חברת טבע הישראלית.

להלן פירוט עיקרי הממצאים המתארים את מיקומה של ישראל בפעילות המצאתית במבט השוואתי בינלאומי:

- בשנת 2015, דורגה ישראל במקום ה-10 בעולם במספר הפטנטים הרשומים ב-USPTO.
- בין השנים 2011-2015 רשמה ישראל גידול מרשים (83%) במספר הפטנטים הרשומים ב-USPTO. גידול זה נמוך רק בהשוואה להודו (172%) ולסין (156%).

- בשנת 2015 הובילה ישראל מדד המבטא את היקף הפעילות ההמצאתית ב-USPTO ביחס להשקעה במו"פ. לישראל 0.71 בקשות לפטנט לכל מיליון דולר השקעה במו"פ, לעומת 0.63 בקשות לפטנט למיליון דולר השקעה במו"פ בארה"ב וטאיוואן ו-0.56 פטנטים לכל מיליון דולר השקעה ביפן.
- מספר הפטנטים שניתנו במשרד הפטנטים האירופי נמוך משמעותית מהמספר שניתן במקבילו האמריקאי. בשלוש השנים האחרונות מספר זה יציב ועומד על כ-560 פטנטים של ממציאים ומעט יותר מ-400 פטנטים של מגישים בכל שנה.
- בשנת 2015 מוקמה ישראל במקום החמישי בין מדינות ה-OECD בהגשות PCT של ממציאים ביחס לגודל האוכלוסייה (24.4 הגשות ל-100,000 נפש), מתחת ליפן (32.9), שוודיה (29.3), שווייץ (28.3) וקוריאה (25.7).
- בשנת 2015, מוקמה ישראל במקום התשיעי בעולם בבקשות PCT של מגישים ביחס לגודל האוכלוסייה (19.5 הגשות ל-100,000 נפש). שווייץ (51.1), שוודיה (34.8), ויפן (33.2) הובילו את מדינות ה-OECD במדד זה.
- הנתונים מראים כי לישראל יתרון נגלה (revealed advantage) משמעותי בפעילות המצאתית בתחום הטכנולוגיה הרפואית (שלישית אחרי ניו-זילנד והולנד) ובתחום ה-ICT (רביעית אחרי שוודיה, קוריאה ופינלנד) וחסרון משמעותי בתחום האנרגיה המתחדשת.
- בשנתיים האחרונות, ניתן לראות כי חלה התמתנות ואף ירידה מסוימת (בשונה מהמגמה שדווחה בשלושת הדוחות הקודמים) בשיעור הבעלות הזרה על המצאות ישראליות. בשנת 2015, שיעור הבעלות הזרה על המצאות ישראליות עמד על כ-31%. ישראל ממוקמת במדד זה קרוב לממוצע ה-OECD.
- בשנת 2015, שיעור הבעלות הישראלית על המצאות זרות עמד על 9.7% והינו יציב למדי בעשור האחרון. שיעור זה הינו נמוך מאוד בהשוואה בינלאומית ומשקף, בין היתר, את מיעוט החברות הרב-לאומיות בבעלות ישראלית.
- בשנת 2015 כ-18.5% מהבקשות לפטנטים שהוגשו במסלול PCT היו בשיתוף פעולה עם ממציאים זרים. מדד זה הינו יציב למדי בחמש השנים האחרונות.
- נמשכת המגמה של העברה משמעותית של ידע, קניין רוחני (IP, know-how) וטכנולוגיה ישראלית לטובת חברות זרות, אם כי בשנים האחרונות נכרת מגמת התייצבות במדד המתאר מגמה זאת (בעלות זרה על המצאות ישראליות).

להלן המימצאים העיקריים העולים מניתוח הפעילות ההמצאתית של חברות ההזנק:

- משנת 2002, הוגשו כ-7770 המצאות ייחודיות ע"י חברות הזנק ישראליות.
- חברות ההזנק רושמות כ-700-900 בקשות ייחודיות לפטנט בכל שנה, נתון המהווה כ-15%-20% בקירוב מסך כל הבקשות הייחודיות של מגישים ישראלים בכל שנה.
- חברות הזנק קטנות, המונות 1-10 עובדים אחראיות על כ-39% מכלל הבקשות לפטנט.
- כ-72% מהבקשות הייחודיות לפטנט של חברות ההזנק הישראליות הוגשו על ידי חברות ממרכז הארץ - מחוז תל אביב או מחוז המרכז, כ-10% מהבקשות הוגשו על ידי חברות ממחוז חיפה, כ-6% על ידי חברות ממחוז ירושלים, ורק כ-11% על ידי חברות הזנק מהפריפריה - מחוז הצפון ומחוז הדרום.

- פילוח ההמצאות הייחודיות לפטנט של חברות ההזנק ישראליות לפי הסיווג הטכנולוגי של הפטנט מראה כי 27% מההמצאות הייחודיות בין השנים 2012-2016 היו בתחום מדעי הרפואה והחיים וכ-23% היו בתחום המחשבים והחישוב. תחום התקשורת האלקטרונית היווה ב-13% מכלל ההמצאות הייחודיות.
- הנתונים מראים כי קצת פחות ממחצית מהחברות מתחומי המוליכים למחצה והחברות מתחומי מדעי החיים הגישו בקשות לפטנט (47%-45% בהתאמה), לעומת 14% מהחברות מתחומי התקשורת ו-7% בלבד מהחברות מתחומי האינטרנט.
- חברות המשתייכות לסקטור המוליכים למחצה מובילות במספר ההמצאות הייחודיות הממוצע לחברה. בין השנים 2015-2000, הגישו חברות המשתייכות לסקטור זה 8.7 בקשות ייחודיות לפטנט לחברה. חברות המשתייכות לתחומי מדעי החיים רשמו כ-4.6 בקשות ייחודיות לחברה בתקופה זאת. חברות השייכות לסקטור האינטרנט רשמו את מספר הבקשות הייחודיות הממוצע הנמוך ביותר לחברה (כ-2.3).
- משנת 2002 עד שנת 2012 חל גידול חד ורצוף במספר חברות ההזנק שנפתחו בכל שנה. בשנת 2002 נפתחו כ-300 חברות הזנק ומספרן גדל ליותר מ-1000, בכל שנה, בעשור שלאחר מכן.
- בארבע השנים האחרונות (2012-2015) ניתן להבחין במגמת התייצבות ורוויה במספר חברות ההזנק.
- מתוך 9778 חברות ההזנק הישראליות שנדגמו בין השנים 2002-2015, כ-46% הפסיקו את פעילותן. שיעור החברות שנשארו פעילות 12-15 שנים לאחר הקמתן (חברות שהוקמו בין השנים 2002-2005) עומד על פחות משליש.
- פעילותן של כ-76% מחברות ההזנק הלא הפעילות הופסקה במהלך מחזור החיים הראשוני (שלב גיוס ההון ושלב המו"פ).
- כ-11% מתוך סך כל החברות הלא פעילות וכ-5.5% מסך כל החברות ביצעו אקזיט.
- כ-30% מהחברות הלא פעילות שהגיעו לשלב ההכנסות (הכנסות ראשוניות או גידול בהכנסות), הפסיקו את פעילותן בשל אקזיט.
- סקטור המוליכים למחצה מוביל בשיעורי האקזיטים, כאשר כרבע מהחברות הלא פעילות בתחום זה (וכ-18% בכלל המדגם) רשמו אקזיט. תחומים טכנולוגיים נוספים בעל שיעורי אקזיט גבוהים יחסית הינם תחום טכנולוגיות המידע (IT) והתוכנה (כ-18% עבור חברות לא פעילות ו-9.8% עבור כלל המדגם) ותחום התקשורת (כ-13% עבור חברות לא פעילות ו-9% עבור כלל המדגם). התחום הטכנולוגי בו נרשמו שיעורי האקזיט הנמוכים ביותר הינו תחום הקלינטק (כ-3.5% עבור חברות לא פעילות ועבור כלל המדגם).
- מעל מחצית מהאקזיטים של חברות ההזנק הישראליות מבוצעים בשלב ההכנסות הראשוניות וכשליש בשלב המו"פ, המוקדם יחסית. בשלב הראשוני של גיוס ההון ובשלב המאוחר יותר של הגידול בהכנסות, מבוצעים רק כ-14% מהאקזיטים. לא ניתן להבחין בהבדלים מהותיים בשיעור האקזיטים לפי השלב במחזור החיים בין חברות הזנק שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט וחברות שלא הגישו בקשות אלה.
- חברות הזנק המחזיקות תיק פטנטים מגדילות באופן משמעותי את הסיכוי שלהן לעשות אקזיט. הנתונים מראים שכרבע מחברות ההזנק שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט ביצעו אקזיט לעומת רק כ-9% מהחברות שלא הגישו בקשות לפטנט.
- בעלות על IP מהווה זרז משמעותי לביצוע אקזיט וסגירה של החברה. כ-24% מהחברות לא פעילות שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט נסגרו כתוצאה מרכישה או מיזוג (לעומת 9% בלבד בקרב חברות שלא הגישו בקשות ייחודיות לפטנט).

מימצאי המחקר צריכים לעודד דיון מעמיק לגבי מדיניות המו"פ והקניין הרוחני הישראלי:

- שיעור הבעלות הישראלית על המצאות זרות הינו נמוך מאוד. נתון זה הינו פועל יוצא של מספר מועט של חברות רב-לאומיות ישראליות בחו"ל.
- נמשכת המגמה של העברת טכנולוגיה וקניין רוחני ישראלי לידי חברות זרות (דרך "אקזיטים" של חברות הזנק). אלמנט זה מוביל לניצול כושר ההמצאה והיזמות הישראלית בשלב מוקדם של שרשרת הערך ומביא לבלימת הגידול בתוצר של ענפים עתירי טכנולוגיה בהם לישראל יש יתרון יחסי.
- המימושים המוקדמים ("אקזיטים") טובים ליזמים ולמשקיעים אבל רעים מבחינת החברות ומנקודת מבט משקית מאקרו-כלכלית.
- הבעיה העיקרית היא היכולת למנף את פירות המו"פ של חברות ההזנק להצלחה תעשייתית ולחברם למערכות ייצור.

בשני העשורים האחרונים חלו תמורות מתודולוגיות משמעותיות בניתוח פעילות המצאתית, בעיקר תודות להתקדמות טכנולוגית ולהטמעת בסיסי נתונים ייעודיים בנושא פטנטים באוניברסיטאות ובארגונים בינלאומיים גדולים כמו ה-OECD ו-Eurostat. מחקרים פורצי דרך בתחום הפטנטים מתאפשרים כיום, בין היתר, תודות לשילוב ולהצלבה של נתוני פעילות המצאתית עם בסיסי נתונים חיצוניים המעשירים ומגוונים את הידע על מאפייני המגישים והממציאים. מוסד שמואל נאמן שם לו למטרה להשתלב בחזית הידע בתחום ה"סטטיסטיקה של הפעילות ההמצאתית", תוך אימוץ בסיסי נתונים ייעודיים קיימים ופיתוח תשתיות חדשות בתחום, המותאמות לחקר תפוקות המו"פ הישראליות. הדוח הנוכחי הינו **הפרסום החמישי** בסדרת המחקרים של מוסד שמואל נאמן בנושא "תפוקות מחקר ופיתוח בישראל: פטנטים ישראלים".

הפרסום הראשון בסדרה הוגש למועצה הלאומית למחקר ולפיתוח בשנת 2011. מחקר זה מיפה את מאפייני הפעילות ההמצאתית הישראלית בין השנים 1990-2008 בשלושה משרדי פטנטים: רשות הפטנטים הישראלית (ILPO), משרד הפטנטים האמריקאי (USPTO) ומשרד הפטנטים האירופי (EPO). בנוסף, בחן המחקר הראשון את מעמדה הבינלאומי של ישראל בפעילות המצאתית בהשוואה לקבוצת המדינות המפותחות (OECD) ולמדינות נבחרות אחרות. היעדים המרכזיים של המחקר היו ספירה של הפטנטים הרשומים והבקשות לפטנטים במשרדי הפטנטים השונים, בחינת מיקומה של ישראל בפעילות המצאתית בתוך קבוצת המדינות המפותחות, ניתוח מגמות בבקשות לפטנטים (patent applications) ובפטנטים רשומים (granted patents) על פי שיוך מגזרי, בחינת שיתופי הפעולה הבינלאומיים של ישראל בפעילות המצאתית ובחינת מגמות בבעלות חוצה-גבולות של פטנטים (בעלות זרה על המצאות ישראליות ובעלות ישראלית על המצאות זרות). עיבוד הנתונים וניתוחם התבצע בהתאם למתודולוגיה ולהמלצות של ה-OECD.

הפרסום השני בסדרה הוגש למועצה הלאומית למחקר ופיתוח בשנת 2013. בשונה מהדגש שניתן במחקר הקודם לבקשות לפטנטים ופטנטים רשומים במשרדי הפטנטים הלאומיים, התמקד הדו"ח **בבקשות PCT בשלב הבינלאומי** (מסלול בו מגיש הבקשה מקבל הגנה ראשונית על הפטנט) **ובהמצאות ייחודיות**. מסלול ה-PCT מאופיין בייצוג מקיף של מדינות העולם ואחידות בתהליך ההגשה ולכן מאפשר עריכת השוואות בינלאומיות. מדד "המצאות ייחודיות", הינו אינדיקטור שנבנה על סמך מידע ממשפחות פטנטים ומיועד להתגבר על הטיות הנגרמות מספירה כפולה של בקשה לפטנט בגין המצאה אחת, כתוצאה מהגשתה במשרדי פטנטים שונים בעולם. תפוקות המחקר כללו: א. ניתוח מאפייני ההמצאות הייחודיות הישראליות (ספירות של המצאות ייחודיות של ממציאים ומגישים ישראלים, פילוח מגזרי, פילוח על פי תחום פטנט, ניתוח לפי מגישים מובילים וכו'). ב. היבטי גלובליזציה בפעילות המצאתית ומאפייני ההמצאות הייחודיות של מרכזי המו"פ הזרים בישראל; ג. בחינת הקשר בין המצאות ייחודיות לבין פעילות משקית במבט משווה מקומי ובינלאומי. ד. בחינת פעילות המצאתית ישראלית ב"שווקים המתעוררים" (BRIC – ברזיל, רוסיה, הודו וסין) ובקוראה. ה. בחינת מיקומה של ישראל ביחס למדינות ה-OECD במסגרת ה-PCT.

הדו"ח השלישי בסדרת המחקרים של מוסד שמואל נאמן בנושא פטנטים ישראלים הוגש למולמו"פ בשנת 2016. בנוסף לעדכון הכמותי-סטטיסטי השוטף של הנתונים, התמקד הדו"ח בניתוח איכות הפטנטים הישראלים באמצעות מתודולוגיה סטטיסטית ומדדים רלוונטיים שפותחו על ידי ה-OECD. מטרת ניתוח זה

הייתה לספק הערכה אודות איכות ההמצאות הישראליות והערך הטכנולוגי שלהן במבט משווה בינלאומי (מדינות ה-OECD).

הדו"ח הרביעי בסדרה הוגש למולמו"פ במרץ 2018. הדו"ח הציג תמורות בפעילות ההמצאתית הישראלית בעשרים השנים האחרונות באמצעות מדד "ההמצאות הייחודיות" וכן ניתוח השוואתי של מאפייני ותפוקות המו"פ של ישראל ביחס למדינות ה-OECD ומדינות נבחרות נוספות.

דו"ח זה, שהינו חלק מהפרסום החמישי בנושא "תפוקות מו"פ: פטנטים ישראלים" מתמקד במאפייני הפעילות ההמצאתית של חברות הזנק ישראליות. חוקרי מוסד נאמן בנו תשתית נתונים ייחודית המתבססת על מסד הנתונים של ה-IVC הכולל מידע על כ-10520 חברות הזנק מסקטורים השייכים לתעשיית הטכנולוגיה העילית שהוקמו בין השנים 2002-2015. מתוך גרעין זה, ניתוח הנתונים בוצע בפועל על חברות שעיקר פעילותן או שהסניף הראשי שלהם נמצא בישראל, כ-9780 חברות בסך הכל. חשוב לציין כי בסיס נתונים זה כולל גם חברות שפעילותן הופסקה (נסגרו) וגם חברות שהתחילו כחברות הזנק, בגרו ואינן מוגדרות כיום כחברות הזנק. הכללתן של חברות אלו במחקר חשובה משום שהיא מאפשרת לנו להבין את המאפיינים והגורמים להתבגרות של חברות (מעבר משלבי גיוס ההון, הפיתוח והמו"פ המוקדמים לשלבי ההכנסות) ולביצוע אקזיטים מחד גיסא, ואת הסיבות לסגירתן של חברות (אי הצלחה) מאידך גיסא.

הדו"ח כולל חמישה פרקים. **פרק 1** מפרט את מערך המחקר: המטרות והיעדים המרכזיים של המחקר, אוכלוסיית המחקר, מקורות ובסיסי הנתונים המשמשים לניתוחים הסטטיסטיים ולהפקת המדדים, תהליך עיבוד הנתונים וניקויים, תהליך אימות הנתונים, מגבלות הנתונים והחסמים המתודולוגיים למחקר. **פרק 2** מציג נתונים מעודכנים על בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים במשרדי פטנטים לאומיים (ישראל, ארה"ב, המשרד האזורי האירופי). **פרק 3** מציג ניתוח משווה בינלאומי (ישראל ומדינות ה-OECD) של מדדי פעילות המצאתית על סמך נתוני הגשות PCT בשלב בינלאומי (סה"כ בקשות, בקשות מנורמלות, יתרונות נגלים בפעילות המצאתית וכו'). **פרק 4** מנתח את מאפייני הפעילות ההמצאתית של חברות הזנק ישראליות. הניתוח כולל תיאור של הפעילות על פני ציר הזמן, פילוח הבקשות הייחודיות לפטנט לפי תחום העיסוק הראשי של החברה ולפי הסיווג הטכנולוגי של הפטנט; מיפוי גיאוגרפי של ההמצאות הייחודיות של חברות ההזנק וניתוח הקשר בין האקזיט והשלב במחזור החיים של החברה לבין פעילות המצאתית. **פרק 5** מסכם את ממצאי המחקר וממליץ על כיווני מדיניות אפשריים.

2. מערך המחקר

2.1 מטרות ויעדי המחקר

מטרת המחקר היא לספק למקבלי ההחלטות תמונה רחבה ומגוונת, ככל האפשר, על היקף ומאפייני הפעילות ההמצאתית הישראלית בכלל ומאפייני חברות ההזנק הישראליות בפרט, ובנוסף לבחון את מיקומה של ישראל בפעילות המצאתית לאורך ציר הזמן באמצעות מדדים כמותיים ואיכותיים ביחס לקבוצת המדינות המפותחות.

יעדי המחקר הם:

- בחינת מיקומה של ישראל בפעילות המצאתית ביחס למדינות נבחרות לפי תחומים טכנולוגיים באמצעות נתוני PCT.
- בחינת בעלות חוצה גבולות בפעילות המצאתית (בעלות זרה על המצאות מקומיות, בעלות מקומית על המצאות זרות).
- בחינת היקף ומאפייני הפעילות של ממציאים ומגישים ישראלים במשרדי פטנטים מובילים (ה-USPTO, ה-EPO ורשם הפטנטים הישראלי).
- ניתוח ואפיון פרופיל ההמצאות הייחודיות של חברות הזנק בישראל:
 - ספירתן על פני ציר הזמן
 - ניתוח לפי מגישים מובילים.
 - ניתוח לפי סיווג טכנולוגי, עוצמה טכנולוגית והתפלגות ענפית של ההמצאה.
 - ניתוח מאפייני קניין רוחני של חברות הזנק ישראליות והקשר של מאפיינים אלו לאקזיטים ולצמיחה של החברות.

2.2 אוכלוסיית המחקר

על מנת לאמוד ולאפיין את היקף ואיכות הפעילות ההמצאתית הישראלית, מחקר זה עושה שימוש בקשת רחבה של נתוני פטנטים ממשרדים (משרד הפטנטים הישראלי, משרד הפטנטים האמריקאי, משרד הפטנטים האירופי) וממסלולי הגשה שונים (PCT). עדכון הסטטיסטיקה השוטפת ואפיון הפעילות ההמצאתית הישראלית מסתמך על מתודולוגיית ההמצאות הייחודיות, שפותחה במסגרת המחקר השני בסדרת המחקרים (גץ, לק וחפץ 2013). **המצאה ייחודית** הינה מדד לתיאור היקף הפעילות ההמצאתית של ממציאים (inventors) או מגישים (assignees/applicants) ממדינה מסוימת הנבנה על סמך מידע ממשפחות פטנטים. מטרתו של המדד היא לנטרל כפילויות בספירה של בקשה זהה כתוצאה מהגשתה במשרדי פטנטים שונים בעולם או מהכלה של תוכן טכני ודיני קדימה זהים. המדד משקף ספירה בודדת של בקשה לפטנט לפי התאריך המוקדם ביותר בו היא הוגשה במשפחה, ללא תלות במסלול ההגשה (בקשה לאומית, אזורית או PCT בשלב בינלאומי). בנוסף לתיאור הפעילות ההמצאתית הישראלית באמצעות מתודולוגיית ההמצאות הייחודיות, עושה מחקר זה שימוש בנתוני PCT לשם בחינת מעמדה של ישראל ביחס לקבוצת המדינות המפותחות.

2.3 נתוני המחקר

בסיס הנתונים עליו מתבסס המחקר הוא PATSTAT (Worldwide Patent Statistical Database), בסיס נתונים גולמי של משרד הפטנטים האירופי (EPO) הכולל מידע על בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים בכ-100 משרדי פטנטים בעולם. בסיס הנתונים מאפשר לאחזר את כל הבקשות של ממציאים ומבקשים ישראלים (וכל לאום אחר) שפורסמו החל משנת 1978 (עבור מספר מדינות, קיימים נתונים משנת 1920).

אב טיפוס של מערכת PATSTAT פותח בשנת 2004 על ידי ה-OECD. ה-EPO לקח על עצמו את המשך מלאכת הפיתוח עבור ה-OECD בשנת 2005. המערכת הפכה להיות זמינה לרשות קהילת החוקרים בשנת 2007 ונחשבת כיום לבסיס הנתונים המקיף והטוב ביותר בנושא פטנטים. ה-EPO מעדכן את הנתונים פעמיים בשנה (אפריל ואוקטובר) והגרסה המצויה ברשות מוסד נאמן היא גרסת אוקטובר 2016. ניתן לקשר את בסיס הנתונים PATSTAT למספר בסיסי נתונים תומכים (ראו פירוט בהמשך). בנוסף ל-PATSTAT, יעשה שימוש במאגר הנתונים OECD.STAT (לשם עריכת השוואות בינלאומיות באמצעות נתוני PCT), בנתוני רשות הפטנטים הישראלית (לשם ניתוח הגשות זרות במשרד הישראלי) ובנתונים אגרגטיביים של ה-USPTO (זמינים באתר האינטרנט של משרד הפטנטים האמריקאי).

2.4 בסיסי נתונים תומכים

מערכת PATSTAT מקושרת למספר בסיסי נתונים תומכים. בסיסי נתונים אלו סופקו למוסד נאמן על ידי החטיבה לניתוח כלכלי וסטטיסטי (EAS) בארגון ה-OECD ועל ידי האוניברסיטה הקתולית לובן בבלגיה. שני בסיסי נתונים נוספים, המתמקדים במגישים ישראלים פותחו או שופרו על ידי חוקרי מוסד נאמן. הקישור של PATSTAT לבסיסי הנתונים התומכים מתבצע באמצעות "מפתחות" או "שדות" מקשרים, כגון מספר זהות ייחודי לבקשה או מספר זהות של המגיש¹ (נספח 1). בסיסי הנתונים התומכים מספקים שכבות מידע נוספות וחשובות מאוד (הרמוניזציה של שמות מגישים, שיוך סקטוריאלי, שיוך מדינתי משופר, מידע גיאוגרפי וכו') על מאפייני המגישים ומשפרים מאוד את יכולת האחזור, החיתוך, ניתוח הנתונים ובניית מדדים מורכבים.

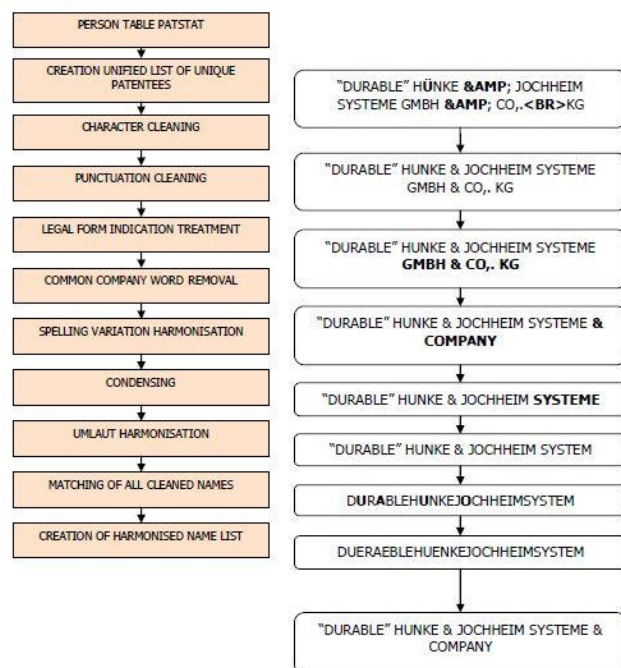
להלן פירוט והסבר על בסיסי הנתונים התומכים הקיימים במוסד נאמן:

א. **טבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי של KUL/ECOOM** – בסיס נתונים שפותח על ידי האוניברסיטה הקתולית לובן ה"רוכב" על בסיס הנתונים PATSTAT (Peeters et al, 2009). בסיס נתונים זה מתעדכן פעמיים בשנה, בהתאם לעדכוני PATSTAT. הטבלאות מספקות לכל מגיש או ממציא שם אחד ו"נקי" ומשייכות את מגישי הבקשה והממציאים לחמישה סקטורים עיקריים. הליך הרמוניזציה בוצע עבור כל המגישים המופעים ב-PATSTAT באמצעות אלגוריתם אוטומטי שפותח על ידי KUL/ECOOM. האלגוריתם כולל שלושה שלבים עיקריים של ניקוי - ניקוי תווים (Character cleaning), ניקוי סימני פיסוק (Punctuation cleaning) וניקוי שמות מגישים (Name cleaning) המורכב מהפעולות הבאות:

הסרת סימונים משפטיים למגישים (Legal form treatment), הסרת שמות שכחים לחברות (Common company word removal), תיקון שגיאות כתיב והרמוניזציה של שונות באיות (Spelling variation harmonization) וצמצום תווים (Condensing). בתום שלבי הניקוי מתבצעת התאמה והצלבה מחדש של כל השמות הנקיים ונוצרת רשימה הרמונית ונקייה של שמות המגישים. המתודולוגיה לשיוך סקטוריאלי מבוססת על מילות מפתח גנריות המופיעות בשדות של הכתובות המרמזות על אופיים של המוסדות. על פי מילות מפתח אלו שייכו חוקרי KUL/ECOOM את המגישים לחמישה סקטורים עיקריים: מגישים פרטיים, חברות, אוניברסיטאות, בתי חולים ומרכזים רפואיים, ממשלה ומלכ"רים ציבוריים ופרטיים.

¹ דוגמא לשאילתה המקשרת בין טבלאות PATSTAT (מסגרות בצבע לבן-כחול) לבסיס הנתונים התומך "טבלאות הרמוניזציה ושיוך סקטוריאלי משופרות של מוסד נאמן למגישים ישראלים" (ראו הסבר בהמשך) באמצעות השדה המקשר "מספר זהות של המגיש" – person_id (מסגרת בצבע סגול-כחול).

איור 1: תיאור סכמתי של תהליך ההרמוניזציה עבור טבלאות KUL/ECOOM



Source: Magerman et al., 2011

לוח 1: דוגמה למילות מפתח או רמזים לזיהוי סקטור המגשים במתודולוגיה של ECOOM/KUL

Sector	Keywords
(1) Individual	"DIPL.-ING.", "PROF.", "DR.", "DECEDE", "DECEASED", "DIPL. ING.", "PH.D.", "DIPL.-GEOGR.", "ING.", "ÉPOUSE"
(2) Private Enterprise	"SA", "S.R.L.", "HANDELSBOLAGET", "INC.", "LTD.", "S.A.R.L.", "BVBA", "S.P.R.L.", "NAAMLOZE VENNOOTSCHAP", "AKTIEBOLAG"
(3) Public and Private Non-Profit	"GOUVERNEMENT", "MINISTRO", "INSTIT", "INSTITUT", "FOUNDATION", "FOUNDATION", "CHURCH", "TRUST", "KENKYUSHO", "STIFTUNG"
(4) University	"UNIVERSI", "UNIV.", "COLLEGE", "SCHOOL", "REGENTS", "ECOLE", "FACULTE", "SCHULE", "UNIVERISTY", "UNIVERSTY"
(5) Hospital	"HOSPITAL", "MEDICAL CENTER", "MEDICAL CENTRE", "ZIEKENHUIS", "CLINIQUE", "NOSOCOMIO", "CLINICA", "POLICLINICA", "HOPITAL", "HOPITAUX"

Source: Du Plessis et al., 2009

ב. טבלאות הרמוניזציה, שיוך מדינתי וסקטוריאלי משופר של מוסד נאמן למגשים ישראלים – בסיס נתונים משופר שנבנה על סמך טבלאות KUL/ECOOM עבור בקשות של מגשים וממציאים ישראלים ושל מגשים וממציאים זרים הקשורים לפטנטים בהם מעורבים ישראלים (למשל חברות רב לאומיות, אוניברסיטאות זרות, ממשלות זרות וכו'). היות והמתודולוגיה של KUL/ECOOM מבוססת על אלגוריתמים אוטומטיים, נמצאו אי דיוקים בהליך ההרמוניזציה והשיוך הסקטוריאלי במקרה הישראלי. הטבלאות שופרו על ידי בדיקה (ולידציה) ידנית וגם על סמך הניסיון שנרכש והנתונים שנצברו במחקרים הקודמים. השיפורים שמוסד נאמן ערך לנתוני KUL כוללים השלמת כתובות IL חסרות למגשים וממציאים ישראלים, תיקון כתובות ישראליות ששויכו בטעות למדינות זרות, שיפור הרמוניזציה של KUL על ידי בדיקה ידנית (למעט סקטור המגשים הפרטיים) ושיפור השיוך הסקטוריאלי של KUL על ידי אימות ידני ועל סמך מאגר הנתונים שנאספו במחקרים הקודמים.

ג. בסיס נתונים גיאוגרפי REGPAT של ה-OECD - משייך את המגשים או הממציאים לאזור גיאוגרפי (TL2/TL3) על פי כתובת מגיש הפטנט (בישראל החלוקה היא על פי רמת הנפה והמחוז). בסיס נתונים זה

חשוב לניתוח ההתפלגות המרחבית של החדשנות. ניתן לקשר את REGPAT ל-PATSTAT ולטבלאות ההרמוניזציה והשייך הסקטוריאלי (OECD REGPAT database, 2016).

ד. **בסיס נתונים "משפחות טריאדיות" של ה-OECD** - בסיס נתונים הכולל את כל הפטנטים הטריאדיים (סט של בקשות שהוגשו במשרד האירופי והיפני ואושרו במשרד האמריקאי). זהו קובץ חשוב הנותן אינדיקציה טובה לאיכות הפטנט. ניתן לקשר את בסיס נתונים זה ל-PATSTAT ולטבלאות ההרמוניזציה והשייך לסקטורים (OECD Triadic database, 2016).

ה. **בסיס נתונים "ציטוטי פטנטים" של ה-OECD** – מכסה ציטוטי פטנטים מתוך ספרות פטנטית וממאמרים אקדמיים (Non-Patent literature) של פטנטים שהוגשו ב-EPO או דרך ה-PCT. כיסוי של ה-UPSTO במדדים אלו נמצא בתהליך עבודה על ידי ה-OECD.

ו. **בסיס נתונים "מדדי איכות של פטנטים" של ה-OECD** – כולל מספר מדדים שמטרתם לאמוד את איכות הפטנט (טווח טכנולוגי, גודל משפחה, grant lag, תביעות, המצאות פורצות דרך, כלליות, מקוריות, רדיקאליות, חידוש פטנט, מדד מורכב) ולתת קירוב לערך הכלכלי או הטכנולוגי להמצאה.

ז. **קובץ חברות הזנק בישראל** – הכנת קובץ זה מהווה את אחת התפוקות החשובות של דו"ח זה והושקעו בהכנתו ובקישורו למאגר PATSTAT משאבים רבים. הקובץ הוא בסיס נתונים ברמת הפירמה המבוסס על נתוני ה-IVC וכולל מידע על 10,700 חברות שהוקמו בין השנים 2002-2015. המשתנים העיקריים המכוסים: שם החברה, שנת הקמה, האם החברה פעילה (כן/לא), סקטור ותת הסקטור הטכנולוגי של החברה, שלב מחזור החיים בו נמצאת החברה/נמצאה בעת הפסקת פעילותה, מיקום גיאוגרפי, מספר המועסקים, סיבה להפסקת פעילות (רכישה, ומיזוג וכו').

בסיסי הנתונים המשלימים ל-PATSTAT מאפשרים לערוך ניתוח מעמיק ובר-השוואה בנושאי פעילות המצאתית וחקר תחומים פורצי דרך, (תחומים טכנולוגיים אליהם מופנים משאבי המו"פ כיום) שיש להם השלכות חשובות על מדיניות המו"פ של ישראל.

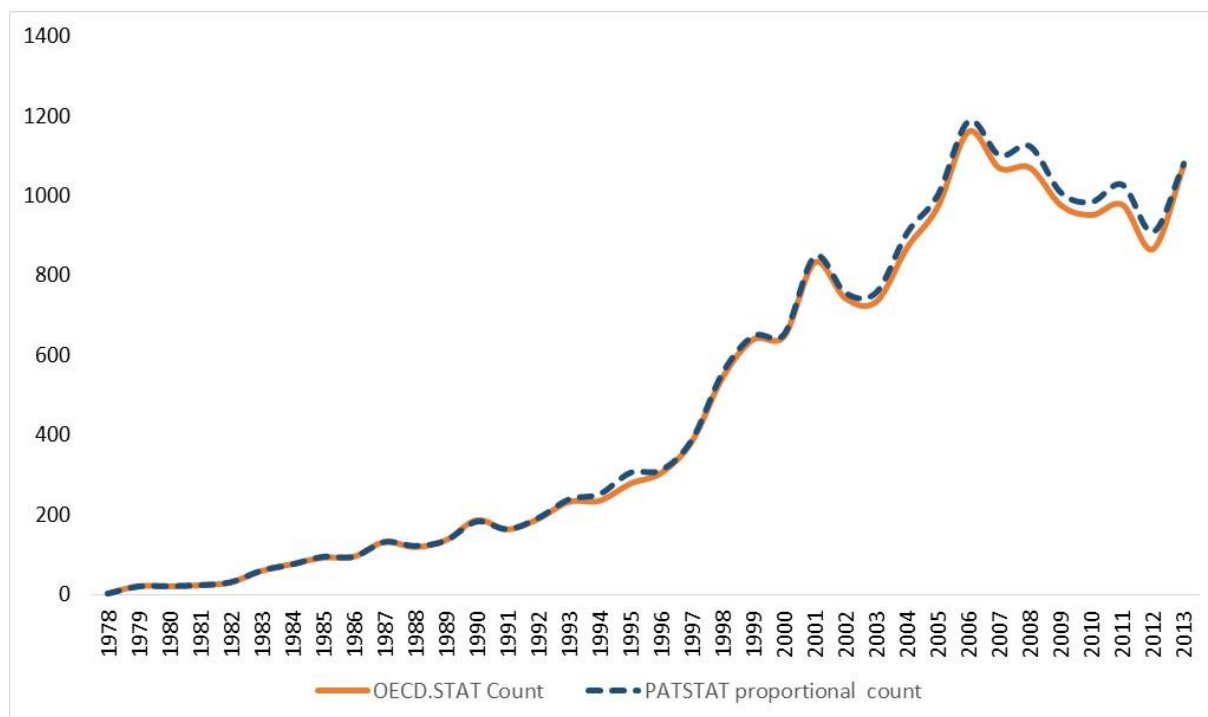
2.5 אימות ותיקוף נתונים

תהליך חשוב בעבודה עם מסדי נתונים גדולים הוא עריכת תיקוף לנתונים ואימותם מול מסדי נתונים רשמיים. במקרה של עבודה עם בסיסי נתונים של פטנטים, שלב זה נחוץ על מנת ל"כייל" את המתודולוגיה של ספירת ואפיון הבקשות ולאתר את פערי המידע הקיימים והסיבות להם. השלב הראשון בתהליך הוא לאמת ספירות של פעילות המצאתית. על מנת לערוך תיקוף של ספירות הנתונים, התבססנו על הפרסומים האלקטרוניים באתר הארגון לשיתוף פעולה ולפיתוח כלכלי (OECD), "OECD.STAT", המדווח על בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים שהוגשו ב-EPO וב-USPTO. כדי לערוך השוואה של הנתונים היה צורך לעקוב בצורה מדויקת אחר המתודולוגיה של ה-OECD לספירת פטנטים. הספירות של ה-OECD מתייחסות אך ורק ל-patents of invention (ללא מדגמים ופטנטים של צמחים), כוללות אך ורק בקשות שהוגשו במסלול לאומי ומבוצעות באמצעות שיטת הספירה היחסית².

² בספירה זאת מחושב החלק היחסי של מדינת הממציא או המגיש מתוך סך כל הממציאים או המגשים. לדוגמה, פטנט שהוגש על ידי מגיש ישראלי ומגיש הולנדי, יחשב כחצי פטנט בבעלות ישראלית וכחצי פטנט בבעלות הולנדית.

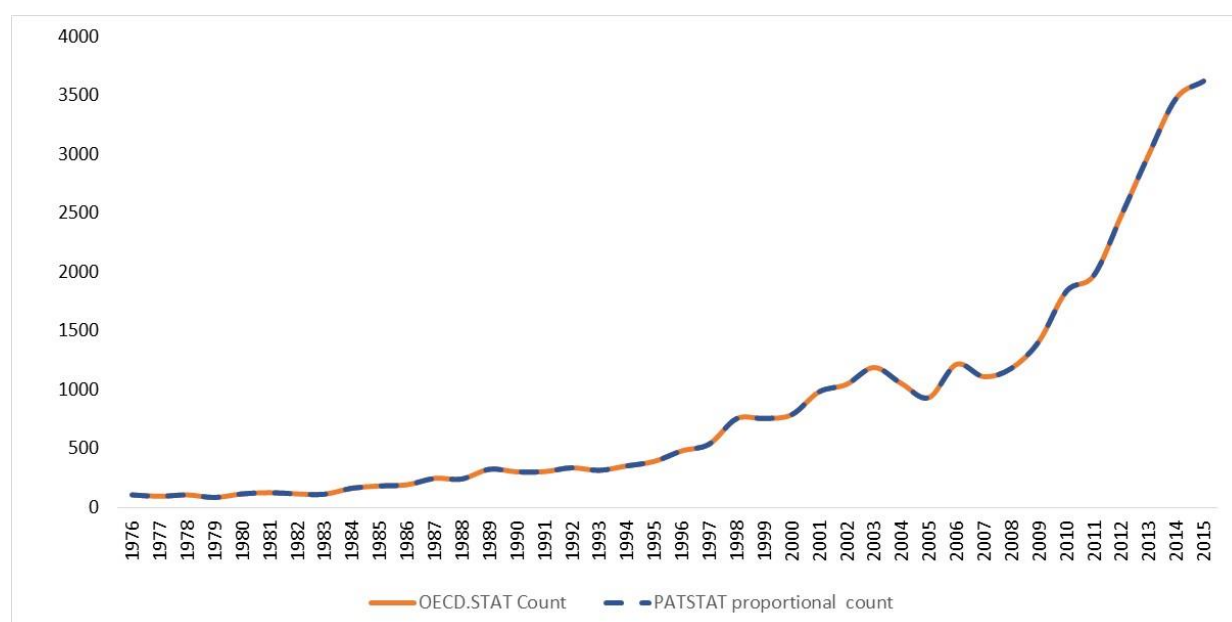
באיור 2 ובאיור 3 מתבצעת השוואה בין נתונים שאוחזרו מ-PATSTAT לבין נתוני אתר ה-OECD.STAT עבור בקשות לפטנטים של מגישים ישראלים ב-EPO ועבור פטנטים רשומים של ממציאים ישראלים ב-USPTO. ניתן לראות כי אחזור הנתונים (ספירת הבקשות) משני המקורות כמעט זהה.

איור 2: אימות ספירות - בקשות לפטנטים של מגישים ישראלים ב-EPO, לפי תאריך הגשה וספירה יחסית, 2013-1978



Source: PATSTAT and OECD.STAT

איור 3: אימות ספירות - פטנטים רשומים של ממציאים ישראלים ב-USPTO, לפי תאריך אישור הפטנט וספירה יחסית, 2015-1976



Source: PATSTAT and OECD.STAT

2.6 מגבלות וחסימים מתודולוגיים למחקר

בסיס הנתונים PATSTAT, נחשב לבסיס הנתונים הטוב והמקיף ביותר הקיים כיום בתחום הפטנטים. הוא משמש גופים ומוסדות גדולים כגון ה-OECD ו-Eurostat, אוניברסיטאות, מוסדות מחקר וחברות מהסקטור העסקי. גופים אלו עורכים שימוש שוטף בנתונים הגולמיים הקיימים במאגר זה לשם חישוב מדדי פטנטים והפקת מידע עסקי המסייע בתהליכי קבלת החלטות.

למרות מרכזיותו של בסיס נתונים זה והיותו כלי העבודה החשוב ביותר כיום להפקת מידע סטטיסטי על פעילות המצאתית, יש להבין את מגבלות העבודה אתו. ראשית, חשוב לדעת כי כמעט כל הנתונים הגולמיים ב-PATSTAT מגיעים מבסיס נתוני-העל (master file) של ה-EPO הנקרא DOCDB. היקף ואיכות הנתונים ב-PATSTAT משקפים את הדיווחים המתקבלים ב-EPO ממשרדי הפטנטים השונים בעולם. שנית, כמו בסיסי נתונים אחרים בנושאי פטנטים, PATSTAT מכיל מידע על בקשות שעברו הליך פרסום, כלומר בקשות שהפכו זמינות לבחינה של הציבור. בקשות "תלויות ועומדות" (pending applications) אינן כלולות בבסיס הנתונים. מכיוון שבקשה לפטנט מפורסמת לפחות 18 חודשים לאחר תאריך הבכורה או דין הקדימה, הנתונים מהשנים האחרונות (2014-2016) אינם שלמים. כמות הבקשות הולכת ויורדת בשל אותם עיכובים משפטיים (השונים ממדינה למדינה) הנובעים מהליכי פרסום הבקשות (גץ, לק וחפץ, 2013).

אחת הבעיות המרכזיות בבסיס הנתונים PATSTAT הוא השיעור הגבוה של כתובות מדינה חסרות (person country code). קוד המדינה הוא משתנה חשוב שבאמצעותו מאוחזרות הבקשות של ממציאים ומגישים ממדינה מסוימת. יש לציין כי בעיה זאת אינה ייחודית ל-PATSTAT והיא נובעת מדיווח חסר של משרדי הפטנטים במדינות השונות. דו"ח "איכות הנתונים ב-PATSTAT" (EPO Eurostat, 2011) מדווח כי שיעור כתובות המדינה החסרות בכל בסיס הנתונים עומד על 34%. שיעור כתובות המדינה החסרות עבור נתוני רשות הפטנטים הישראלית הוא כ-50%. במסגרת הליך טיוב הנתונים והשלמת הכתובות החסרות שנערך על ידי מוסד נאמן, צומצם שיעור הכתובות החסרות לכדי 5% בלבד ע"י שימוש במידע שנלקח ממשפחות פטנטים (ראו de Rassenfosse et al., 2013).

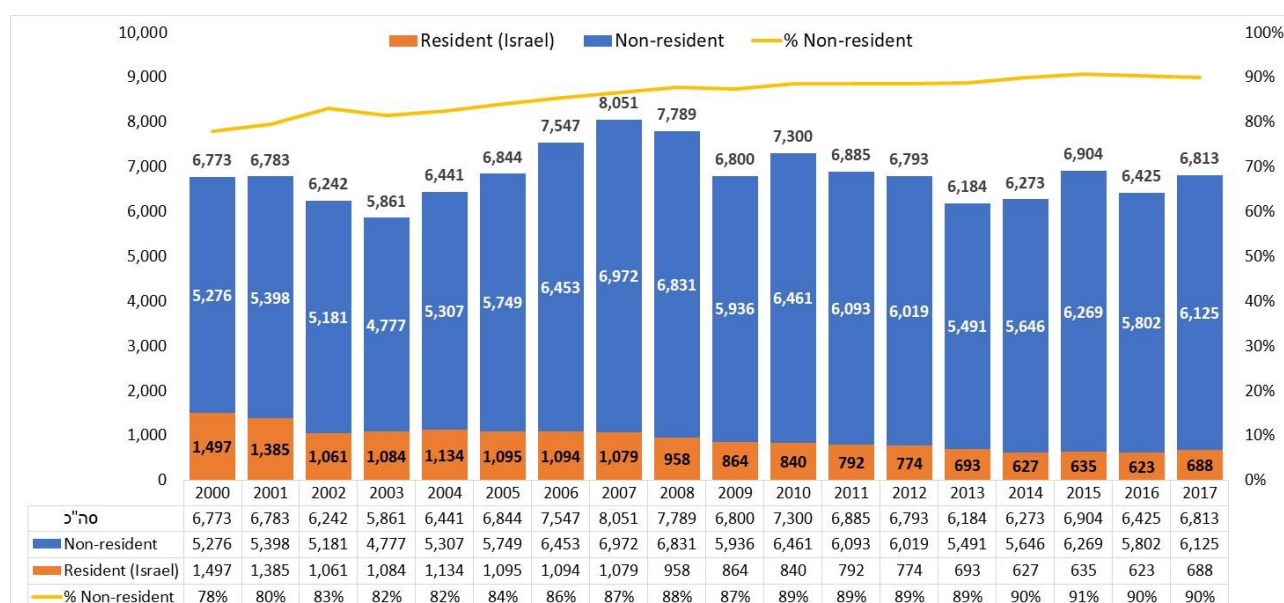
לשימוש במדד של בקשות ייחודיות יש יתרונות, אך גם מגבלות שיש לתת עליהן את הדעת. היתרון הגדול טמון כאמור באפשרות להשלמת מידע חסר מתוך פרופיל המשפחה. אחד החסרונות הבולטים בשימוש במידע המופק ממשפחות פטנטים ב-PATSTAT הוא העדר דיווח קונסיסטנטי ואחיד מצד משרדי הפטנטים השונים. כך למשל, חלק ממשרדי הפטנטים מדווח רק על פטנטים רשומים, חלקם מספקים מידע רק על המגישים (ולא על הממציאים) וחלקם לא מבחינים בין פרסום ראשון לשני. מגבלות אלו עשויות לפגוע באיכות הנתונים וביכולת האחזור, החשובים לשם בניית המדד. מגבלה נוספת קשורה להליך פרסום הבקשות במשרד האמריקאי (מהווה יעד חשוב במיוחד להגשות ישראליות). ה-USPTO החל לפרסם בקשות לפטנט רק בשנת 2001, לפני שנה זאת הוא פרסם פטנטים רשומים בלבד. מגבלה זאת, ביחד עם החסמים האחרים שהוזכרו לעיל (עיכובי דין קדימה, הליכי דיווח לא אחידים במשרדי הפטנטים השונים) עשויים להוביל, להערכת חסר של הפעילות ההמצאתית הישראלית בכלל ושל המצאות ייחודיות בפרט. ההתמודדות עם מגבלות ופערי מידע אלו נמצאת מחוץ למסגרת מחקר זה משום שהיא איננה טריוויאלית ותובענית מאוד מבחינת זמן עבודה.

3. הגשות במשרדים לאומיים

פרק זה דן במאפייני הגשות פטנטים במשרדים לאומיים הרלוונטיים ביותר לפעילות ההמצאתית הישראלית: רשות הפטנטים הישראלית, משרד הפטנטים האמריקאי (USPTO) ומשרד הפטנטים האירופאי (EPO).

איור 4 מתאר מגמות בבקשות לפטנטים (בעלי הפטנט) שהוגשו ברשות הפטנטים הישראלית בשנים 2000-2017. מהאיור עולה כי שנת 2007 הייתה שנת השיא במספר ההגשות (8,050 בקשות לפטנט). בעשור האחרון ניתן להבחין בירידה משמעותית בסך כל הבקשות בהשוואה לשנות השיא 2006-2008, המוסברת בקיטון במספר ההגשות הן של מגישים ישראלים והן של מגישים זרים. באופן יחסי, הירידה במספר הבקשות לפטנט של מגישים ישראלים הייתה משמעותית הרבה יותר מאשר זאת שנרשמה עבור מגישים זרים. הנתונים מראים שכ-89% מהבקשות לפטנט בעשור האחרון (2007-2017) ברשות הפטנטים הישראלית הוגשו על ידי מגישים זרים (67,645) ורק כ-11% מהבקשות הוגשו על ידי מגישים ישראלים (8,572). לשם השוואה, בין השנים 2000-2005, הגשות זרות היוו כ-81.5% מסך כל ההגשות לפטנט ברשות הפטנטים הישראלית. ניתן ליחס את הירידה בהגשות הישירות של תושבים ישראלים ברשם הישראלי באטרקטיביות של מסלול ה-PCT שצבר תאוצה בעשור האחרון. על פי דו"ח רשות הפטנטים (2016) החברות שהרבו להגיש בקשות לפטנט במשרד הישראלי בשנים האחרונות הן פייסבוק, פיליפ-מוריס (טבק), דאו אגרו-סיינס (דשנים וזרעים לחקלאות) ורייט'און (מוצרי צבא וביטחון). כמו כן, חברות פארמה וביופארמה (נוברטיס, הופמן לה-רוש, בריסטול מאיירס) המתחרות עם חברת טבע הישראלית, מרבות אף הן להגן על הקניין הרוחני שלהן ברשות הפטנטים הישראלית (לוח 2).

איור 4: בקשות לפטנט של מגישים ישראלים וזרים ברשות הפטנטים הישראלית 2000-2017



מקור הטבלה: דו"ח רשות הפטנטים 2016

לוח 2: מגישים זרים מובילים בבקשות לפטנט ברשות הפטנטים הישראלית לשנת 2017

Applicant name	Number of patent applications
Facebook	94
Philip Morris Products	82
Dow Agrosciences	69
Raytheon	60
Genentech	54
F. Hoffmann-La Roche	51
KLA-Tencor	46
Novartis	44
Regeneron Pharmaceuticals	43
Bristol-Myers Squibb	39

מקור הטבלה: דו"ח רשות הפטנטים 2017

בלוח 3 ובלוח 4 מוצגים סך כל הבקשות לפטנטים במשרד הפטנטים האמריקאי (USPTO) ובמשרד הפטנטים האירופי (EPO) עבור ישראל ומדינות נוספות. מהשוואה בין שני הלוחות, ניתן ללמוד על המרכזיות של ה-USPTO כיעד ההגשה העיקרי לפעילות המצאתית ישראלית בהשוואה ל-EPO. בעשור האחרון (2005-2015) מספר הבקשות לפטנט של ממצאים ישראלים ב-USPTO עלה ב-150%, לעומת קיטון של כ-9% בתקופה המקבילה ב-EPO. שיעורי הגידול הגבוהים ביותר ב-USPTO בתקופה זאת נרשמו על ידי הודו (פי 14) וסין (פי 41). ניתן לראות כי הפערים בין ה-USPTO לבין ה-EPO עבור מדינות אחרות אינם כה חדים. הפערים המוחלטים במספר ההגשות בין שני הרשמים עבור ממצאים ישראלים נובע, בין היתר, מהיקף הפעילות ההמצאתית הגדול של מרכזי המו"פ הזרים בישראל, שרובם תאגידים אמריקאים (חברות כגון: אינטל, מיקרוסופט, אפלייד-מאטריאלס, HP וכו'). היות ומדובר **בבקשות של ממצאים ישראלים** (ולא של בעלי הפטנט), הן כוללות מתוך הגדרתן גם את ההמצאות הישראליות בבעלות זרה.

לוח 3: מספר בקשות לפטנט ב-USPTO לפי מדינת הממציא (ממצאי ראשון), 2000-2015, דירוג לפני שנת 2015

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
United States	164795	177511	184245	188941	189536	207867	221784	241347	231588	224912	241977	247750	268782	287831	285096	288335
Japan	52891	61238	58739	60350	64812	71994	76839	78794	82396	81982	84017	85184	88686	84967	86691	86359
Korea	5705	6719	7937	10411	13646	17217	21685	22976	23584	23950	26040	27289	29481	33499	36744	38205
Germany	17715	19900	20418	18890	19824	20664	22369	23608	25202	25163	27702	27935	29195	30551	30193	30016
China	469	626	888	1034	1655	2127	3768	3903	4455	6879	8162	10545	13273	15093	18040	21386
Taiwan	9046	11086	12488	13786	15057	16617	19301	18486	18001	18661	20151	19633	20270	21262	20201	19471
United Kingdom	7523	8362	8391	7700	7792	7962	8342	9164	9771	10568	11038	11279	12457	12807	13157	13296
Canada	6809	7221	7375	7750	8202	8638	9652	10421	10307	10309	11685	11975	13560	13675	12963	13201
France	6623	6852	6825	6603	6813	6972	7176	8046	8561	9331	10357	10563	11047	11462	11947	12327
India	438	643	919	1164	1303	1463	1923	2387	2879	3110	3789	4548	5663	6600	7127	7976
Israel	2509	2710	2645	2539	2693	3157	3657	4410	4550	4727	5149	5436	6455	7237	7352	7882
Sweden	2825	2827	2410	2314	2270	2243	2680	3164	3265	3515	3840	4140	4390	4509	4928	5159
Switzerland	2233	2337	2338	2275	2316	2447	2773	3079	3353	3508	4017	4086	4394	4747	4906	5118
Netherlands	2289	2712	2602	2257	3052	3188	3823	3946	3883	4203	4463	4418	4303	4467	4927	5113
Italy	2704	2967	2980	3011	2997	2993	3274	3376	3805	3940	4156	4282	4516	4580	4764	4839
Australia	1800	1995	2160	2310	3000	2919	2928	3412	3976	3699	3739	3767	3603	3676	3516	3655
Finland	1530	1840	1811	1935	2096	2032	2383	2444	2621	2610	2772	2551	2760	2869	3102	3219
Austria	881	961	1115	933	1022	1044	1214	1438	1418	1564	1661	1849	2008	2167	2402	2504
Belgium	1245	1286	1293	1395	1309	1460	1546	1766	1609	1846	2084	2115	2211	2401	2513	2376
Denmark	859	1113	1065	1002	923	997	1165	1284	1439	1703	1773	1974	2059	2100	2216	2290

Source: USPTO³

³ http://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/appl_yr.htm

לוח 4: מספר בקשות לפטנט ב-EPO, לפי מדינת הממציא ושנת בכורה, 2002-2015, דירוג לפני שנת 2015

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
United States	33482	34443	36240	37869	35525	32964	31558	30855	30947	33017	34544	37985	36256	36280
Germany	21967	22350	23297	24190	24338	24663	23496	23829	23885	23423	22350	21873	21895	21875
Japan	21279	22371	23418	22269	22013	21616	19588	19967	22016	21942	21230	19785	19901	19579
France	7451	7979	8361	8411	8523	8685	8813	8756	8543	8982	8958	9228	9577	9528
China	438	660	823	1493	1703	2221	2566	3788	4080	4512	5912	6262	7331	8815
Korea	2370	3365	4504	5218	5269	4730	4059	4931	5460	5430	5902	6553	6646	6969
United Kingdom	5662	5716	5663	5735	5949	5837	5639	5672	5576	5608	5554	6040	5999	5992
Italy	4257	4418	4607	4923	5089	4946	4777	4463	4532	4453	4377	4344	4382	4364
Netherlands	3582	3530	3678	3560	3851	3543	3658	3648	3124	3532	3456	3462	3528	3498
Switzerland	2704	2827	3117	3271	3364	3387	3283	3280	3441	3413	3332	3364	3238	3180
Sweden	2075	2065	2254	2456	2661	2867	2810	2657	2837	2857	3137	2705	2764	2673
Canada	1830	1957	2329	2514	2460	2367	2207	2313	2373	2252	2301	2269	2282	2113
Austria	1293	1397	1458	1530	1763	1729	1633	1727	1789	1820	1888	1936	1967	1911
Belgium	1341	1372	1525	1533	1574	1598	1541	1465	1521	1548	1541	1607	1619	1552
Spain	943	966	1223	1368	1364	1399	1449	1552	1525	1487	1539	1556	1562	1537
Chinese Taipei	521	586	658	811	924	1168	1182	1321	1437	1404	1315	1184	1335	1385
Finland	1294	1299	1412	1341	1366	1298	1280	1324	1399	1356	1647	1529	1495	1367
Israel	949	1091	1241	1455	1343	1282	1266	1186	1174	1128	1276	1296	1293	1322
Denmark	963	1121	1119	1198	1155	1353	1335	1217	1308	1495	1341	1378	1381	1294
India	456	523	529	593	572	633	709	833	991	1116	1142	1099	1112	1164
Australia	1056	1085	1163	1154	1032	959	932	925	839	879	873	843	859	867

Source: OECD.STAT

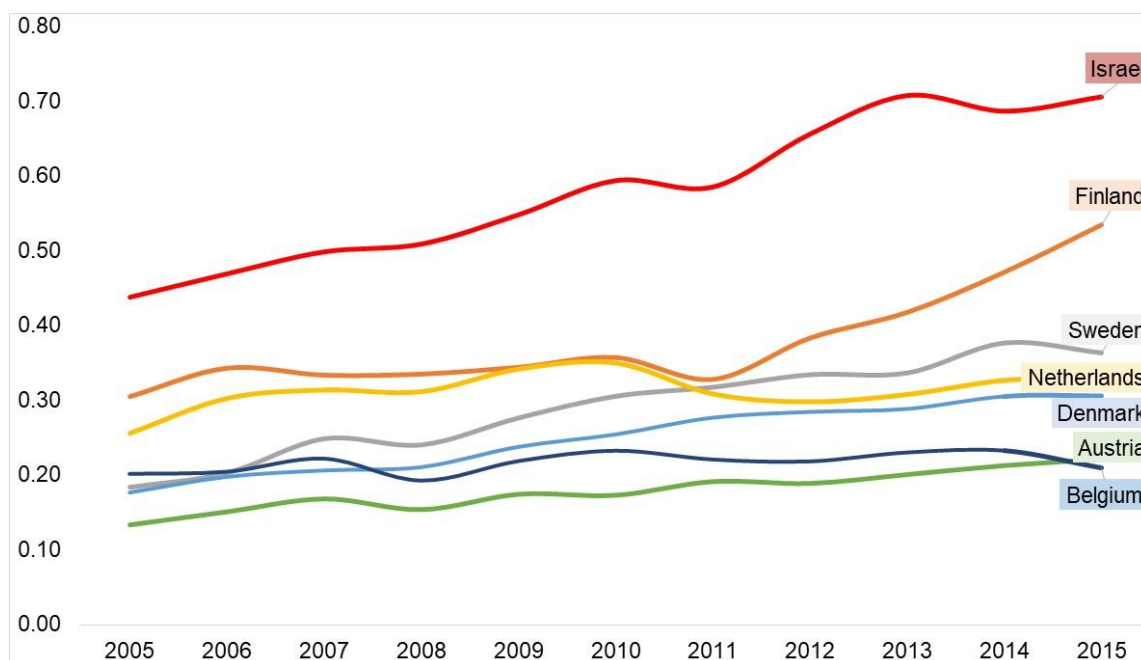
כפי שניתן לראות מהלוחות המוצגים לעיל, בין מדינות ההשוואה נמצאות מדינות קטנות וגדולות, ובניתוח התוצאות יש לקחת בחשבון את ההבדל בגודל המדינות. על כן, בלוח 5 ובאיור 5 מוצג נרמול של מספר הבקשות לפטנטים ב-USPTO ביחס לסך ההוצאות על מו"פ. מדד זה מבטא את היחס בין תפוקות לתשומות ויכול לשמש אינדיקציה לעילות מערכת המו"פ במדינה. הלוח מציג את מספר הבקשות לפטנטים ב-USPTO ביחס למיליון דולר (במחירי 2010 במונחי PPP) השקעה במו"פ, בין השנים 2000-2015. בהשוואה בין המדינות שנבדקו, בשנת 2015 מובילה ישראל עם 0.71 בקשות לפטנטים למיליון דולר השקעה במו"פ וארה"ב וטאיוון נמצאות יחד במקום השני, עם 0.63 בקשות לפטנטים ב-USPTO לכל מיליון דולר שהושקע במו"פ. יפן נמצאת במקום הרביעי עם 0.56 פטנטים לכל מיליון דולר השקעה. ניתן לראות שישראל מציגה שיפור משמעותי במדד זה לאורך השנים. יש לזכור, כי מדד זה מהווה אינדיקציה עקיפה לפריון פעילויות מו"פ, שכן איננו מביא בחשבון הבדלי עלויות של פעילויות אלה במדינות השונות.

לוח 5: מספר בקשות לפטנט ב-USPTO ביחס לסך ההוצאות הלאומיות על מו"פ, 2000-2015, (מיליוני דולרים של 2010 במונחי PPP)

Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Israel	0.40	0.40	0.40	0.40	0.41	0.44	0.47	0.50	0.51	0.55	0.59	0.59	0.66	0.71	0.69	0.71
U.S.	0.49	0.52	0.55	0.55	0.55	0.58	0.59	0.61	0.56	0.55	0.59	0.59	0.64	0.67	0.64	0.63
Taiwan	0.80	0.94	0.96	0.96	0.97	0.99	1.04	0.92	0.82	0.81	0.80	0.73	0.73	0.73	0.67	0.63
Japan	0.43	0.49	0.46	0.46	0.49	0.51	0.52	0.51	0.54	0.59	0.60	0.59	0.61	0.55	0.55	0.56
Finland	0.27	0.32	0.30	0.31	0.33	0.31	0.34	0.33	0.34	0.34	0.36	0.33	0.38	0.42	0.47	0.54
Canada	0.32	0.31	0.31	0.32	0.33	0.34	0.38	0.41	0.41	0.41	0.47	0.48	0.53	0.55	0.50	0.53
Korea	0.27	0.28	0.32	0.39	0.46	0.53	0.59	0.56	0.54	0.51	0.50	0.47	0.46	0.49	0.50	0.52
Sweden		0.22		0.19	0.19	0.18	0.20	0.25	0.24	0.28	0.31	0.32	0.33	0.34	0.38	0.36
Netherlands	0.20	0.22	0.22	0.19	0.25	0.26	0.30	0.31	0.31	0.34	0.35	0.31	0.30	0.31	0.33	0.33
United Kingdom	0.24	0.26	0.25	0.23	0.23	0.23	0.23	0.24	0.26	0.28	0.29	0.29	0.34	0.33	0.32	0.32
Denmark		0.21	0.19	0.18	0.17	0.18	0.20	0.21	0.21	0.24	0.25	0.28	0.28	0.29	0.31	0.31
Germany	0.25	0.28	0.28	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30	0.30	0.30	0.32	0.30	0.30	0.32	0.31	0.30
Austria	0.15	0.16	0.17	0.14	0.15	0.13	0.15	0.17	0.15	0.17	0.17	0.19	0.19	0.20	0.21	0.22
France	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.17	0.18	0.18	0.20	0.20	0.21	0.21	0.22	0.22
Belgium	0.17	0.17	0.18	0.20	0.18	0.20	0.20	0.22	0.19	0.22	0.23	0.22	0.22	0.23	0.23	0.21
Australia	0.18		0.18		0.22		0.17		0.20		0.18	0.18		0.17		0.18
Italy	0.13	0.14	0.13	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.15	0.16	0.16	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18
China	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06

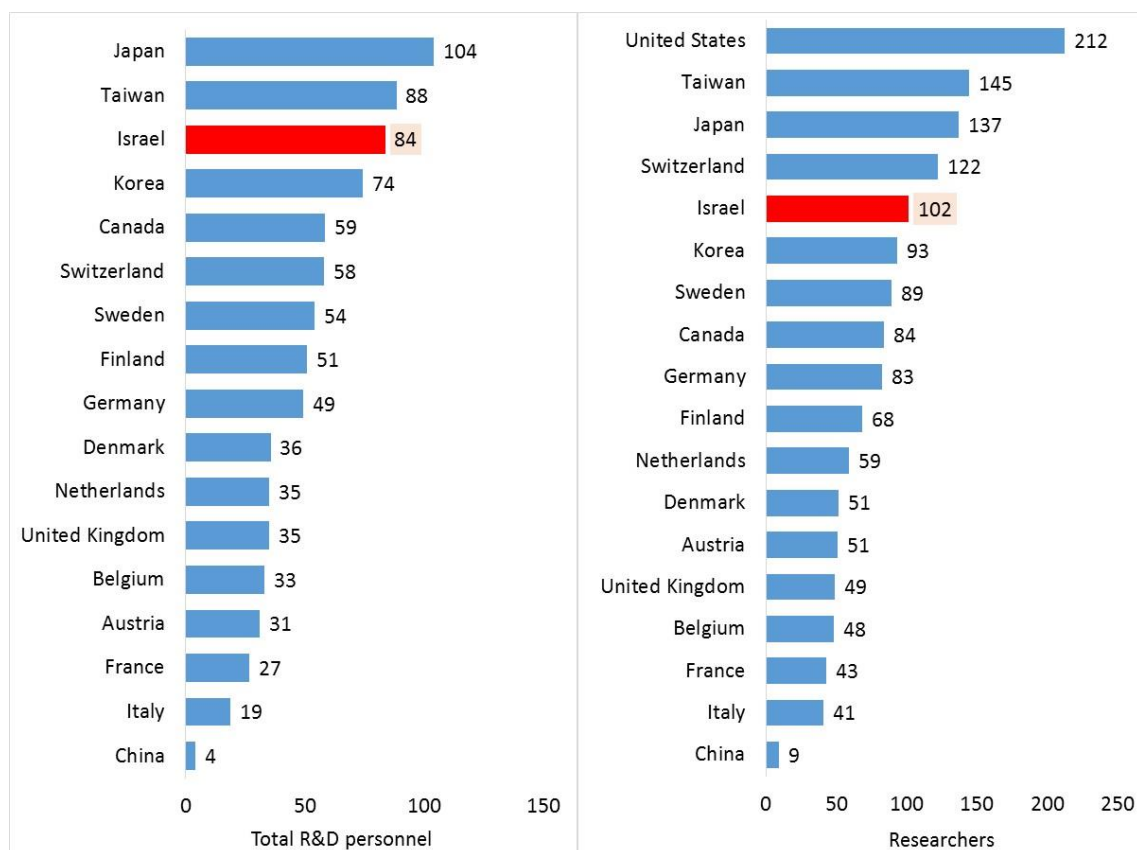
מקור: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

איור 5: מספר בקשות לפטנט ב-USPTO (מדינת הממציא) ביחס לסך ההוצאות הלאומיות על מו"פ, 2005-2015, (מיליוני דולרים של 2010 במונחי PPP): ישראל בהשוואה למדינות אירופאיות קטנות



מקור: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

איור 6: מספר בקשות לפטנט ב-USPTO (מדינת הממציא) ביחס לאלף עובדים במו"פ (שמאל) וביחס לאלף חוקרים (ימין), 2012



מקור: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

איור 6 מציג את מספר הבקשות לפטנט ביחס לאלף עובדים במו"פ⁴ וביחס לאלף חוקרים במדינה⁵. מהאיור עולה כי ישראל נמצאת במקום השלישי בעולם⁶ (לאחר טאיוון ויפן) במספר הבקשות לפטנטים ביחס לעובדים במו"פ (84 בקשות לפטנט לאלף עובדי מו"פ) ובמקום החמישי בעולם (לאחר ארה"ב, טאיוון, יפן ושווייץ) במספר הבקשות לפטנטים ביחס למספר החוקרים.

לוח 6 מציג את מספר הפטנטים שניתנו (granted) ב-USPTO בין השנים 2005-2015. בשנת 2015, דורגה ישראל במקום ה-10 בעולם במספר הפטנטים הרשומים.

לוח 6: פטנטים שניתנו ב-USPTO, 2005-2015

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
United States	74637	89823	79526	77502	82382	107791	108622	121026	133593	144621	140969
Japan	30340	36807	33354	33682	35501	44813	46139	50677	51919	53848	52409
South Korea	4351	5908	6295	7548	8762	11671	12262	13233	14548	16469	17924
Germany	9011	10005	9051	8914	9000	12363	11919	13835	15498	16550	16549
Taiwan	5120	6361	6128	6341	6642	8239	8781	10646	11071	11333	11690
China	402	659	770	1223	1654	2655	3174	4637	5928	7236	8116
Canada	2894	3572	3318	3393	3655	4852	5014	5775	6547	7042	6802
France	2866	3431	3130	3163	3140	4450	4532	5386	6083	6691	6565
United Kingdom	3141	3579	3291	3085	3173	4298	4292	5211	5806	6488	6417
Israel	924	1218	1107	1166	1404	1819	1981	2474	3012	3472	3628
India	384	481	546	634	679	1098	1234	1691	2424	2987	3355
Italy	1296	1480	1302	1357	1346	1798	1885	2120	2499	2628	2645
Sweden	1123	1243	1061	1060	1014	1434	1710	2081	2271	2767	2633
Switzerland	995	1201	1035	1112	1208	1608	1663	1831	2270	2398	2553
Netherlands	993	1323	1250	1330	1288	1615	1742	1904	2252	2505	2399
Australia	910	1325	1265	1291	1221	1748	1921	1525	1631	1693	1627
Finland	720	950	850	824	864	1143	951	1064	1221	1338	1376
Austria	463	577	457	464	503	727	753	858	1009	1180	1156
Belgium	519	625	520	510	594	820	802	866	1062	1220	1133
Denmark	358	439	388	391	390	605	730	850	921	1051	1012

Source: OECD.STAT

מניתוח איור 7, המתאר את שיעורי הגידול בשתי תקופות זמן, מציגה ישראל שיעורי גידול מרשימים (83% בין השנים 2011-2015), השניים רק להודו ולסין. ניתן לראות ששיעורי הגידול בפעילות ההמצאתית בסין ובדרום קוריאה התמתנו מאוד בשנים 2011-2015 בהשוואה ל-2005-2010.

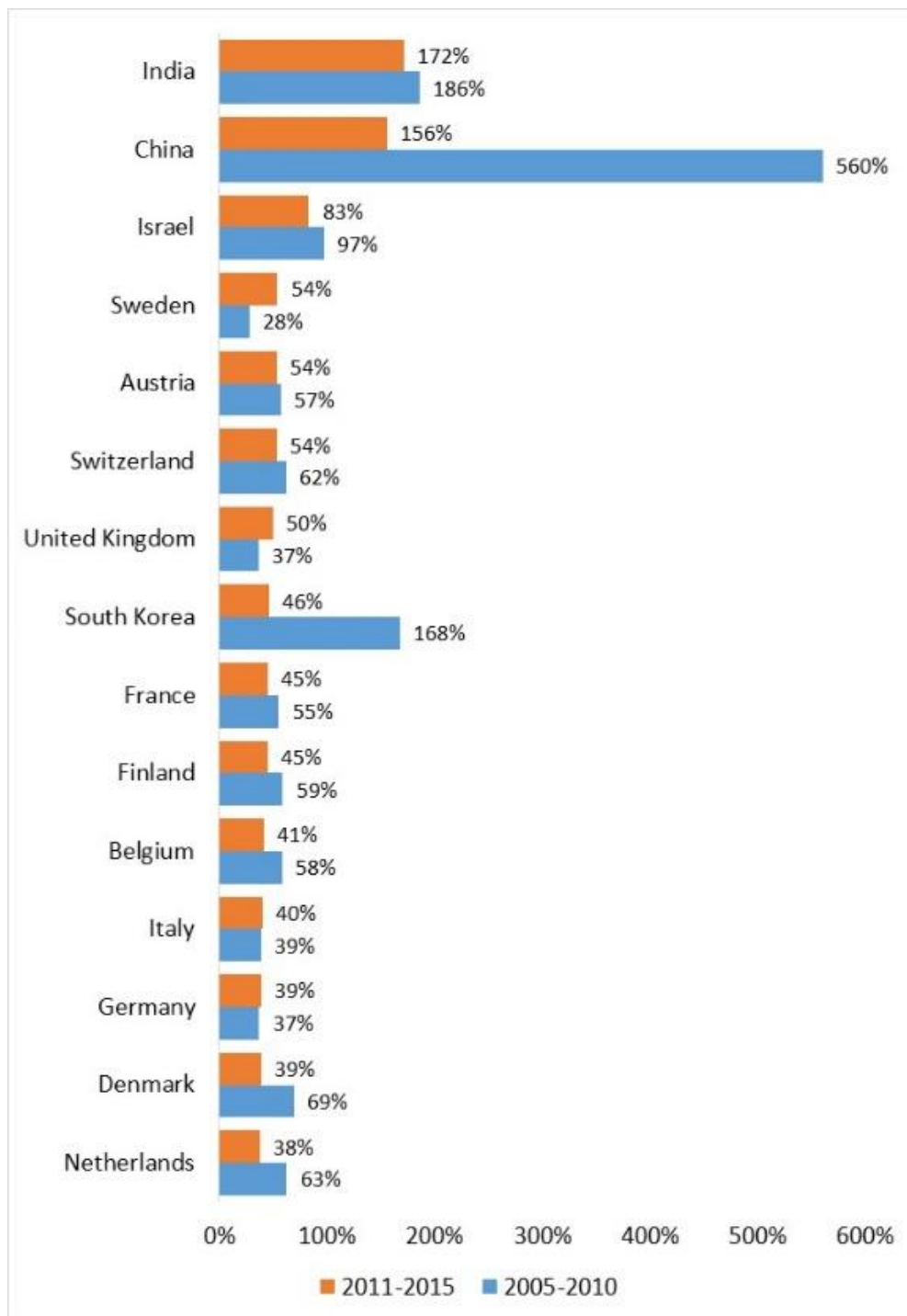
איור 8 מציג מגמות בפטנטים שניתנו ב-EPO עבור מגישים וממציאים ישראלים בין השנים 2000-2015. כפי שניתן לראות מהאיור, החל משנת 2000, חלה עליה איטית במספר הפטנטים הישראליים. מספר הפטנטים שניתנו ברשם האירופי נמוך משמעותית ממקבילו האמריקאי ובשלוש השנים האחרונות חלה התמתנות במגמת הגידול ומספרם עומד על כ-560 פטנטים של ממציאים ומעט יותר מ-400 פטנטים של מגישים.

⁴ Research and development personnel - include all persons employed directly on research and development [activities], as well as those providing direct services such as research and development managers, administrators and clerical staff (Frascati Manual, 6th edition, 2002).

⁵ Researchers - professionals engaged in the conception or creation of new knowledge, products processes, methods, and systems, and in the management of the projects concerned. Researchers are all persons in the International Standard Classification of Occupations-88 Major Group 2 "Professional Occupations" plus "Research and Development Department Managers" (Frascati Manual, 6th edition, 2002).

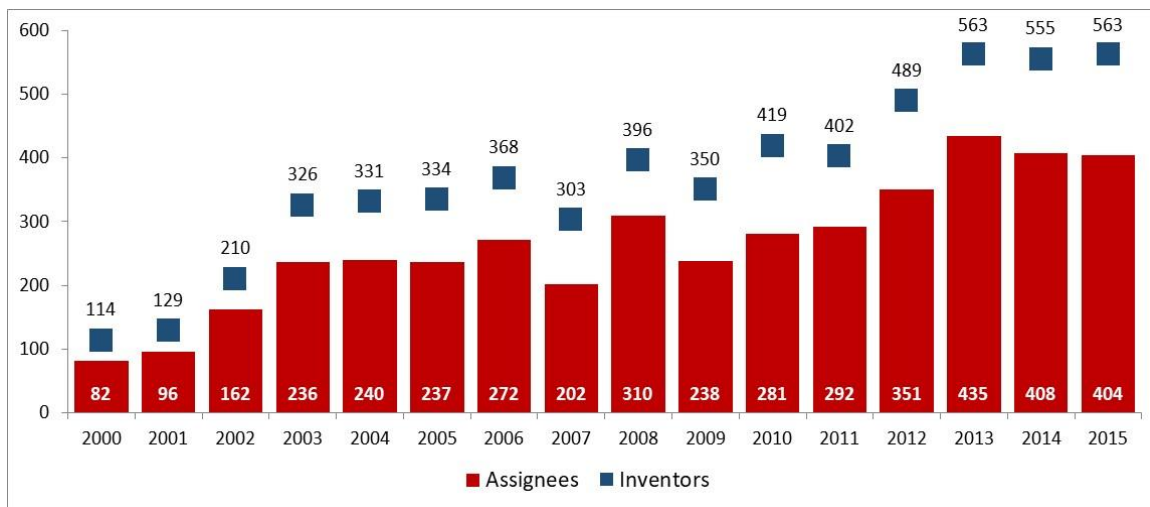
⁶ לא קיימים נתונים על ארה"ב ביחס למספר העובדים המו"פ

איור 7: שיעור הגידול בפטנטים רשומים ב-USPTO



מקור: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

איור 8: פטנטים שניתנו ב-EPO, 2000-2015



Source: OECD.STAT

4. הגשות PCT ובעלות חוצת-גבולות

פרק זה מציג ניתוח משווה בינלאומי של מדדי פעילות המצאתית על סמך נתוני בקשות PCT בשלב בינלאומי (international phase) על פני מדינות ועל פני ציר הזמן. בקשות PCT הינן מדד מקובל לצורכי השוואה בינלאומית בשל האחידות המאפיינת את הליכי ההגשה במסלול זה. לוח 7 ו-לוח 8 מציגים את מספר בקשות ה-PCT בשלב בינלאומי שהוגשו על ידי ממצאים ומגישים ממדינות ה-OECD בין השנים 2002-2015.

לוח 7: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת המצאי⁷, 2002-2015, מדינות ה-OECD, דירוג לפי שנת 2015

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
United States	39,759	40,138	42,450	45,731	49,970	52,393	50,067	44,042	43,362	46,820	48,901	54,132	58,529	52,468
Japan	12,679	15,392	20,220	24,653	26,768	27,513	28,608	29,557	31,836	38,373	43,099	43,172	41,623	41,833
Germany	13,802	14,305	15,074	15,974	16,813	17,810	18,930	16,737	17,490	18,650	18,546	17,815	17,715	17,589
Korea	2,288	2,688	3,437	4,413	5,498	6,517	7,409	7,491	9,023	9,685	11,032	11,604	12,333	13,092
France	5,033	5,153	5,343	6,054	6,363	6,425	6,875	6,916	6,976	7,257	7,735	7,751	7,976	8,091
United Kingdom	5,893	5,964	5,897	6,001	6,047	6,565	6,378	6,073	5,680	5,731	5,827	5,824	6,475	6,226
Netherlands	3,659	3,110	3,032	3,279	3,343	3,713	3,596	3,535	3,224	2,897	3,507	3,531	3,519	3,513
Italy	2,203	2,353	2,437	2,658	3,049	3,369	3,373	3,013	3,036	3,135	3,265	3,335	3,467	3,396
Canada	2,347	2,384	2,352	2,505	2,817	3,067	3,027	2,564	2,773	3,013	2,943	3,069	3,312	3,031
Sweden	2,506	2,254	2,290	2,393	2,696	3,077	3,224	2,953	2,751	2,970	2,862	3,146	3,200	2,874
Switzerland	1,664	1,728	1,762	1,950	2,082	2,182	2,457	2,261	2,240	2,330	2,524	2,630	2,447	2,341
Israel	1,415	1,330	1,464	1,709	1,911	2,039	2,074	1,780	1,721	1,860	1,716	2,074	1,946	2,044
Australia	1,793	1,771	1,904	2,066	2,067	2,093	1,992	1,825	1,852	1,760	1,784	1,756	1,797	1,803
Spain	810	828	891	1,198	1,337	1,447	1,504	1,650	1,860	1,895	1,797	1,810	1,826	1,732
Austria	739	869	926	1,104	1,170	1,327	1,319	1,189	1,275	1,438	1,447	1,387	1,480	1,510
Finland	1,412	1,243	1,319	1,525	1,517	1,666	1,649	1,530	1,575	1,576	1,693	1,576	1,501	1,263
Belgium	793	829	799	990	1,111	1,111	1,165	1,111	1,153	1,240	1,284	1,140	1,271	1,213
Denmark	989	1,015	1,055	1,109	1,166	1,203	1,346	1,274	1,134	1,134	1,245	1,163	1,189	1,168
Turkey	86	109	119	185	280	359	380	386	479	539	515	782	851	889
Norway	572	566	501	596	662	634	673	671	743	757	709	730	712	680
Poland	118	160	108	112	127	132	174	216	264	277	311	389	395	457
Ireland	254	253	266	302	321	376	447	407	390	338	416	377	405	415
New Zealand	304	316	371	379	371	423	378	330	324	339	330	338	368	355
Mexico	140	127	144	156	204	211	221	198	214	243	216	267	296	275
Czech Republic	90	97	114	128	135	158	213	226	173	165	191	223	238	255
Hungary	206	145	175	194	206	209	264	213	239	253	267	239	245	230
Portugal	35	38	52	44	89	116	115	172	125	108	143	148	170	168
Chile	9	14	14	22	28	25	41	63	95	127	132	139	145	147
Greece	79	83	89	63	96	102	123	109	96	100	101	116	117	110
Slovenia	51	89	73	93	96	112	118	145	140	130	128	143	177	94
Luxembourg	36	28	33	48	41	50	37	59	51	61	71	63	72	69
Slovak Republic	26	40	36	35	42	43	48	31	40	51	52	48	75	48
Iceland	32	51	40	38	39	37	29	25	37	27	32	32	36	36
Estonia	12	12	20	15	15	46	32	45	56	45	37	19	35	35
Latvia	9	13	14	21	25	22	23	26	30	13	39	28	28	25

Source: OECD.STAT

מהתבוננות בנתונים ניתן לראות כי בשנת 2015, ארה"ב, יפן וגרמניה הובילו את מספר הבקשות הן של ממצאים והן של מגישים בהפרש ניכר על פני מדינות ה-OECD האחרות. קוריאה ביצעה קפיצה משמעותית בשנים האחרונות ומצמצמת את הפער מול גרמניה. ישראל מוקמה בשנת 2015 במקום ה-12 בין מדינות ה-OECD בבקשות של ממצאים וה-13 בבקשות של מגישים. ראוי לציין שבסין, שאיננה מדינת OECD, הוגשו בשנת 2015 25,776 בקשות PCT של ממצאים ו-24,543 בקשות PCT של מגישים. בעשור האחרון (2005-2015) צמחו מספר בקשות ה-PCT של מדינה זאת פי עשרה.

⁷ By application year and partial count of inventor country.

לוח 8: סך כל בקשות PCT בשלב בינלאומי לפי מדינת המגיש⁸, 2015-2002, מדינות ה-OECD, דירוג לפי שנת 2015

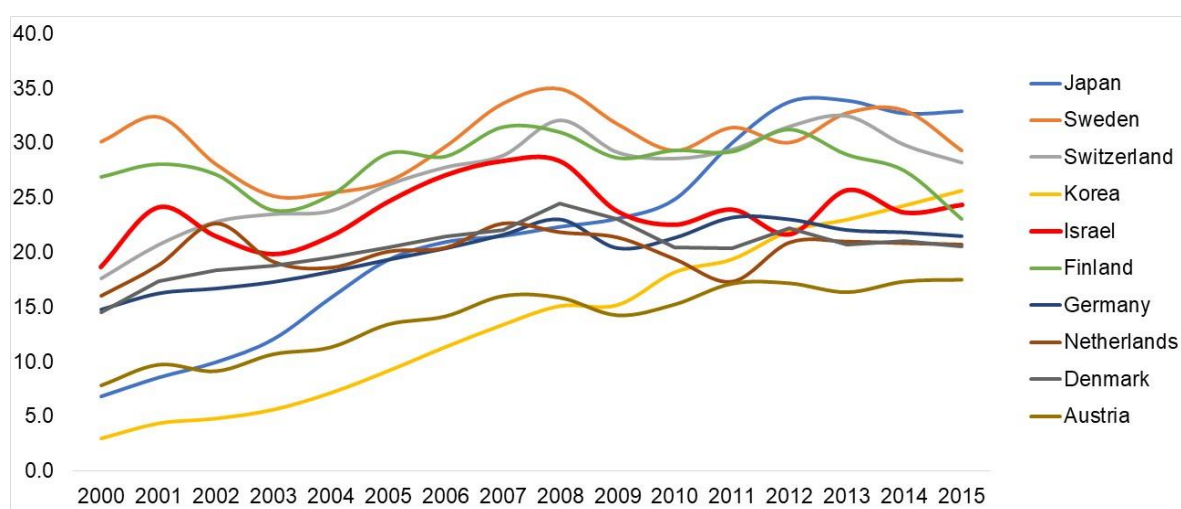
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
United States	40,297	39,912	42,501	45,958	50,220	52,842	50,405	44,454	43,634	47,519	50,150	55,732	59,777	53,745
Japan	12,460	15,238	20,165	24,674	26,794	27,472	28,464	29,461	31,879	38,545	43,142	43,273	41,965	42,152
Germany	13,813	14,021	14,647	15,548	16,453	17,531	18,362	16,384	17,284	18,604	18,541	17,599	17,675	17,342
Korea	2,298	2,693	3,416	4,386	5,536	6,588	7,485	7,560	9,092	9,780	11,079	11,741	12,469	13,312
France	4,874	4,978	5,012	5,680	6,183	6,536	6,968	7,159	7,310	7,495	7,987	7,998	8,276	8,300
United Kingdom	5,128	4,967	4,843	4,865	4,943	5,305	5,225	4,737	4,532	4,511	4,659	4,707	5,084	5,047
Netherlands	3,799	4,371	4,321	4,577	4,545	4,550	4,486	4,465	3,887	3,397	3,938	4,029	4,201	4,323
Switzerland	2,659	2,811	2,916	3,314	3,511	3,837	3,996	3,942	3,965	4,217	4,376	4,505	4,275	4,231
Sweden	2,938	2,561	2,810	2,821	3,259	3,535	4,023	3,534	3,329	3,424	3,546	3,880	3,839	3,415
Italy	1,904	2,115	2,113	2,308	2,669	2,905	2,858	2,554	2,595	2,644	2,798	2,788	2,975	2,955
Canada	2,147	2,152	1,985	2,102	2,353	2,551	2,558	2,170	2,329	2,612	2,405	2,452	2,583	2,303
Australia	1,667	1,609	1,763	1,914	1,915	1,980	1,832	1,646	1,675	1,650	1,637	1,527	1,661	1,644
Israel	1,144	1,100	1,200	1,402	1,549	1,693	1,783	1,502	1,420	1,436	1,331	1,542	1,527	1,636
Finland	1,681	1,510	1,633	1,824	1,793	1,930	2,159	2,027	2,029	1,996	2,230	2,060	1,808	1,421
Spain	672	739	783	1,059	1,150	1,253	1,331	1,497	1,691	1,683	1,612	1,595	1,534	1,395
Austria	600	712	801	911	940	1,027	940	1,022	1,145	1,342	1,338	1,262	1,394	1,390
Denmark	935	1,004	1,015	1,076	1,102	1,110	1,303	1,280	1,123	1,244	1,331	1,213	1,229	1,250
Belgium	662	730	741	932	972	1,068	1,094	986	1,075	1,135	1,187	1,116	1,154	1,129
Turkey	84	103	111	170	264	348	366	365	460	517	493	753	826	872
Norway	523	532	451	549	588	555	595	597	709	697	646	682	667	647
Ireland	354	340	357	388	470	468	535	516	513	486	479	473	450	443
Luxembourg	154	169	170	229	228	292	301	270	305	366	392	448	480	403
Poland	102	139	90	94	92	105	120	174	198	210	233	303	322	383
New Zealand	286	291	333	347	341	382	343	296	301	313	290	310	338	336
Mexico	124	115	120	160	189	204	210	194	193	225	186	226	271	241
Czech Republic	72	77	94	123	104	125	155	177	137	142	157	182	187	182
Portugal	37	35	48	49	71	90	97	159	113	88	128	143	155	155
Chile	5	8	7	9	15	16	26	54	89	112	115	131	129	133
Hungary	177	108	130	152	145	156	172	141	156	135	148	152	151	123
Greece	69	61	75	51	79	83	103	92	79	77	77	88	95	84
Slovenia	39	62	64	78	78	84	105	131	119	119	109	124	145	70
Iceland	38	58	50	50	53	50	64	54	55	41	37	42	45	42
Slovak Republic	21	25	27	28	30	37	35	19	29	46	32	36	55	35
Estonia	11	9	14	13	16	28	35	31	46	36	35	18	33	26
Latvia	8	12	12	17	18	21	18	25	29	12	37	25	29	23

Source: OECD.STAT

מדד משווה טוב יותר, המשקף את האינטנסיביות של הפעילות ההמצאתית במדינה, הוא מספר הגשות המנורמלות לגודל האוכלוסייה במדינה. איור 9 ואיור 10 מציגים את מספר הגשות PCT של ממציאים ומגישים למאה אלף תושבים. כפי שניתן לראות מאיור 9, המציג את מספר הבקשות המנורמלות של ממציאים, מוקמה ישראל בשנת 2015 במקום החמישי בין מדינות ה-OECD בהגשות PCT של ממציאים ביחס לגודל האוכלוסייה (24.4 הגשות ל-100,000 נפש), מתחת ליפן (32.9), שוודיה (29.3), שווייץ (28.3) וקוריאה (25.7). מיקומה של ישראל בהגשות היחסיות של המגישים (איור 10), נמוך יותר מההגשות היחסיות של הממציאים. בשנת 2015, מוקמה ישראל במקום התשיעי בעולם בבקשות PCT של מגישים ביחס לגודל האוכלוסייה (19.5 הגשות ל-100,000 נפש). שווייץ (51.1), שוודיה (34.8), ויפן (33.2) הובילו את מספר בקשות ה-PCT המנורמלות ביחס לגודל האוכלוסייה בשנה זאת. אחת המגמות הבולטות העוליות מהאיורים לעיל היא הפער הגדול בין מספר בקשות ה-PCT של ממציאים שווייצרים לבין מספר הבקשות של מגישים שווייצרים (בשנת 2015 מספר בקשות המגישים/בעלים היה גבוה ב-82% ממספר הבקשות של הממציאים). הסיבה לפער עצום זה נובע מכך ששיעור הבעלות השווייצרית על המצאות זרות הוא גבוה מאוד (כ-65%, לעומת כ-9.5% עבור ישראל).

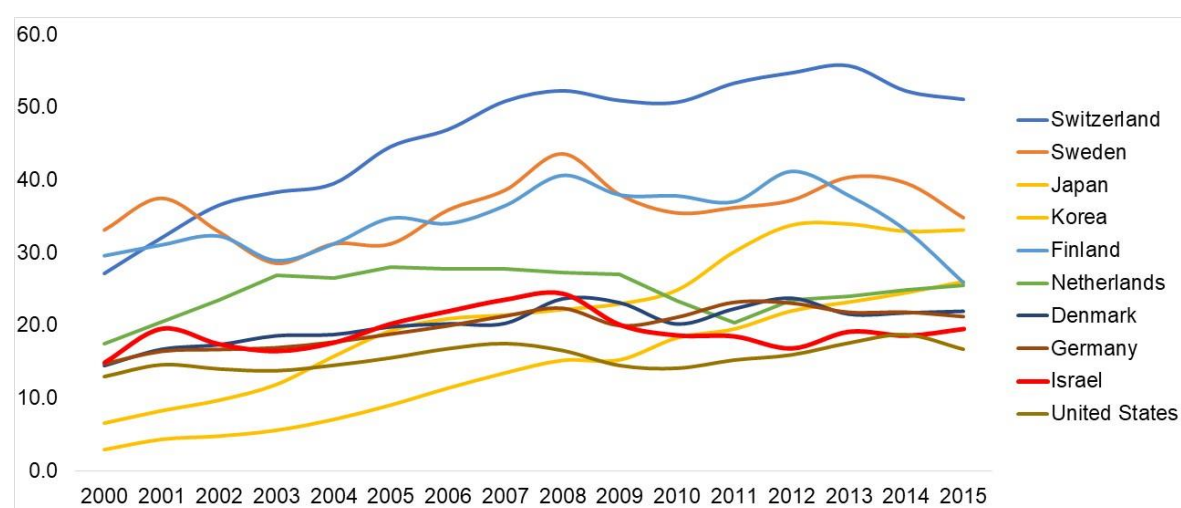
⁸ By application year and partial count of applicant country.

איור 9: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת הממציא, 2000-2015



מקור: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

איור 10: בקשות PCT ל-100,000 תושבים לפי מדינת המגיש, 2000-2015

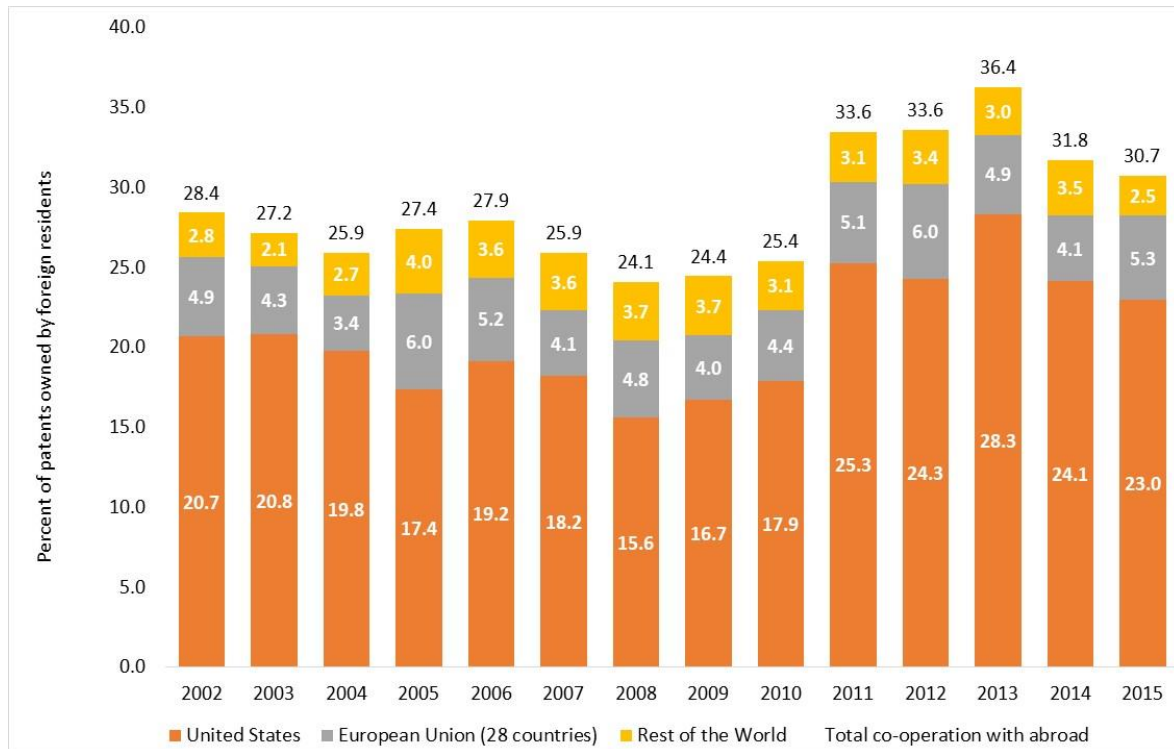


מקור: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

בשני העשורים האחרונים אנו עדים להרחבת תהליכי גלובליזציה המתבטאים בשיתופי פעולה טכנולוגיים בינלאומיים. חלק זה של הדו"ח מציג מגמות בבעלות חוצה-גבולות בפעילות המצאתית כפי שהן משתקפות בבקשות לפטנטים במסלול PCT. בשנים האחרונות, ניתן לראות כי חלה התמתנות ואף ירידה (בשונה מהמגמה שדווחה בשלושת הדוחות הקודמים) בשיעור הבעלות הזרה על המצאות ישראליות (איור 11). בשנת 2015, שיעור הבעלות הזרה על המצאות ישראליות עמד על 30.7%, נמוך בשישה אחוזים מנתוני 2013. מוקדם מידי לדעת האם מדובר בשינוי מגמה. ישראל במדד זה, ממוקמת קרוב לממוצע ה-OECD (איור 14). עוד עולה מאיור 11 שבשנת 2015, כ-75% מהבעלות הזרה על המצאות ישראליות הייתה אמריקאית, כ-17% הייתה אירופית (EU-28) וכ-8% הייתה בבעלות מדינות אחרות. איור 12 משקף מעין תמונת ראי למדד הקודם ומתאר את שיעור הבעלות הישראלית על המצאות זרות. ניתן לראות כי בשנת 2015, שיעור הבעלות הישראלית על המצאות זרות עמד על 9.7% והינו יציב למדי בעשור האחרון. שיעור זה הינו נמוך מאוד בהשוואה בינלאומית ומשקף, בין היתר, את מיעוט החברות הרב-לאומיות בבעלות

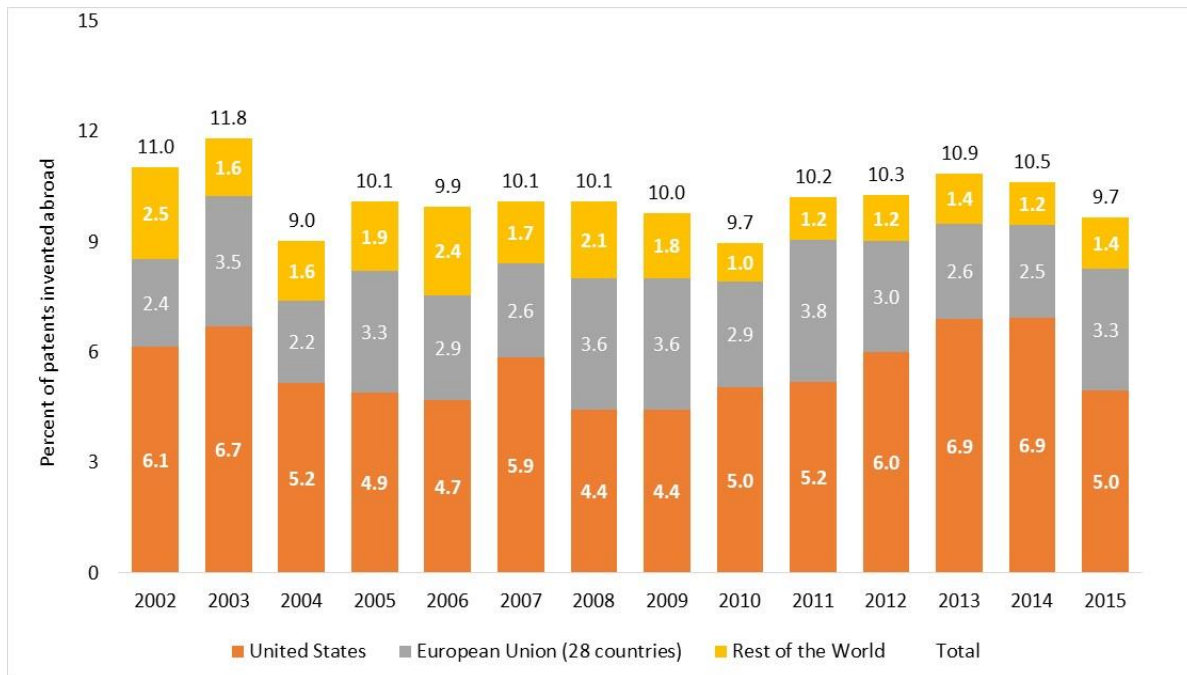
ישראלית. ניתן להבחין בשיעור הגבוה של בעלות מקומית על המצאות זרות במדינות קטנות יחסית כמו שווייץ, שוודיה ובלגיה המאופיינות ע"י חברות רב לאומיות רבות בבעלות מקומית, להן חברות בת ומרכזי מו"פ בחו"ל (איור 14). מדד שלישי המצביע על שיתופי פעולה בפעילות המצאתית (איור 13) הוא **שיעור הפטנטים עם ממציאים שותפים זרים**. מדד זה, יציב למדי בשנים האחרונות ומראה שכ-17%-18% מהבקשות לפטנטים שהוגשו במסלול PCT היו בשיתוף פעולה עם ממציאים זרים.

איור 11: בעלות זרה על המצאות ישראליות 2015-2002



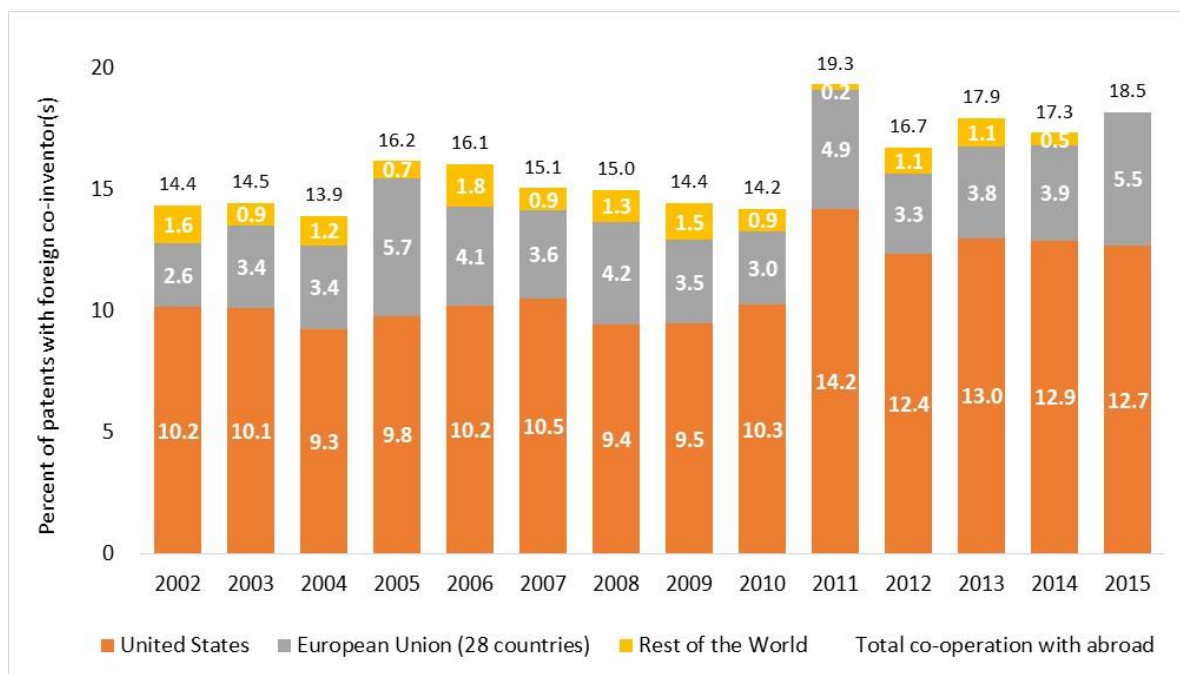
Source: OECD.STAT

איור 12: בעלות ישראלית על המצאות זרות 2015-2002



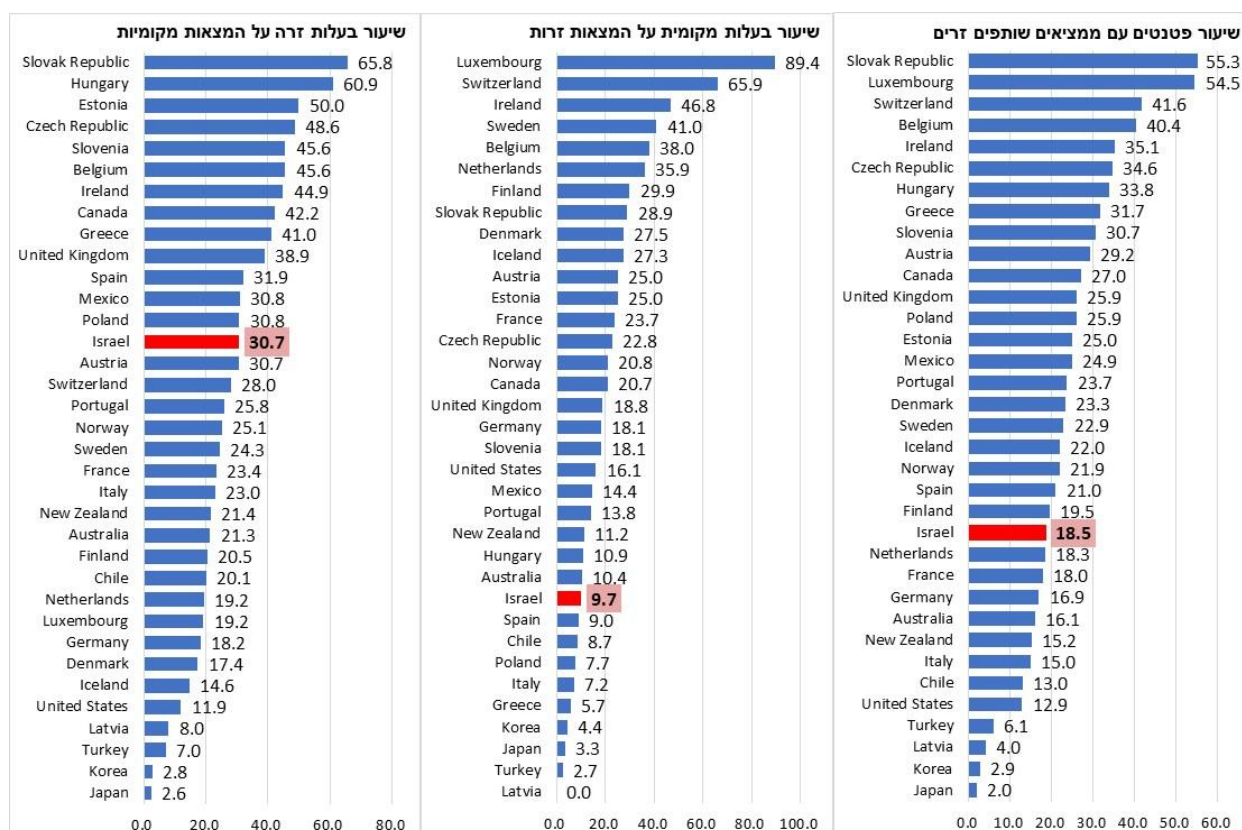
Source: OECD.STAT

איור 13: פטנטים ישראלים עם ממציאים שותפים זרים (שיתופי פעולה בפעילות המצאתית) 2015-2002



Source: OECD.STAT

איור 14: בעלות חוצת גבולות בפעילות המצאתית, מבט משווה בינלאומי – מדינות ה-OECD, 2015

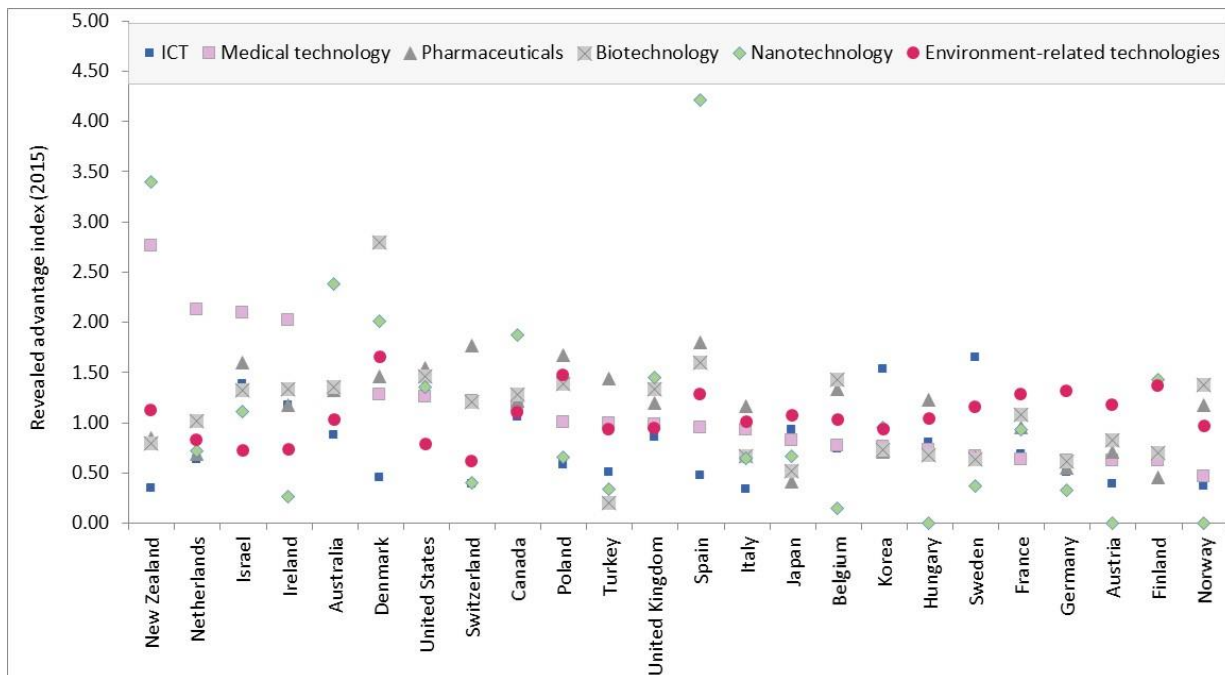


מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

איור 15 מציג את היתרון הנגלה (revealed advantage) של מדינות ה-OECD⁹ בפעילות המצאתית בשנת 2015, בפילוח על פי התחומים הטכנולוגיים השונים. המדד מבוסס על מתודולוגיה של ארגון ה-OECD לזיהוי יתרונות טכנולוגיים בפעילות המצאתית (OECD, 2011), המהווה הרחבה לאינדקס שפותח על ידי Balassa (1965). המדד מחושב על ידי חלוקה של שיעור הפטנטים של מדינה בתחום טכנולוגי מסוים בשיעור הפטנטים של קבוצת רפרנס (העולם, מדינות ה-OECD, מדינות ה-EU-27 וכו') באותו התחום (האינדקס עבור קבוצת הרפרנס תמיד יהיה שווה ל-1). מדד הגבוה מ-1 יצביע על התמחות של המדינה בתחום מסוים. קבוצת ההשוואה שנבחרה להשוואה היא ה-OECD (סך כל הבקשות שהוגשו על ידי מדינות החברות בארגון, בפילוח לפי תחומים טכנולוגיים). אחת המגמות הבולטות העולות מניתוח הנתונים באיור הוא היתרון היחסי של ספרד על פני מדינות אחרות בתחום הננוטכנולוגיה (שיעור בקשותיה בתחום גבוה פי 4.2 משיעור הבקשות ב-OECD). גם לניו-זילנד ולאוסטרליה יש יתרון נגלה משמעותי בתחום זה. לניו-זילנד יש יתרון נגלה משמעותי בתחום הטכנולוגיה הרפואית. הולנד וישראל ממוקמות אחרי ניו-זילנד בדירוג היחסי בתחום זה. היתרון היחסי הגבוה ביותר בתחום הפארמה הוא של ספרד ושווייץ. תחום ה-ICT הינו התחום בו מוגשות מספר הבקשות הגדול ביותר מבין ששת התחומים המסוקרים לעיל. את מדד היתרון הנגלה בתחום זה מובילה שוודיה ואחריה ממוקמות קוריאה, פינלנד וישראל.

⁹ מדינות ה-OECD הבאות הוצאו מהניתוח בשל סף פטנטים נמוך: סלובקיה, איסלנד, אסטוניה, לוקסמבורג, צ'ילה, יוון, סלובניה, פורטוגל, מקסיקו וצ'כיה.

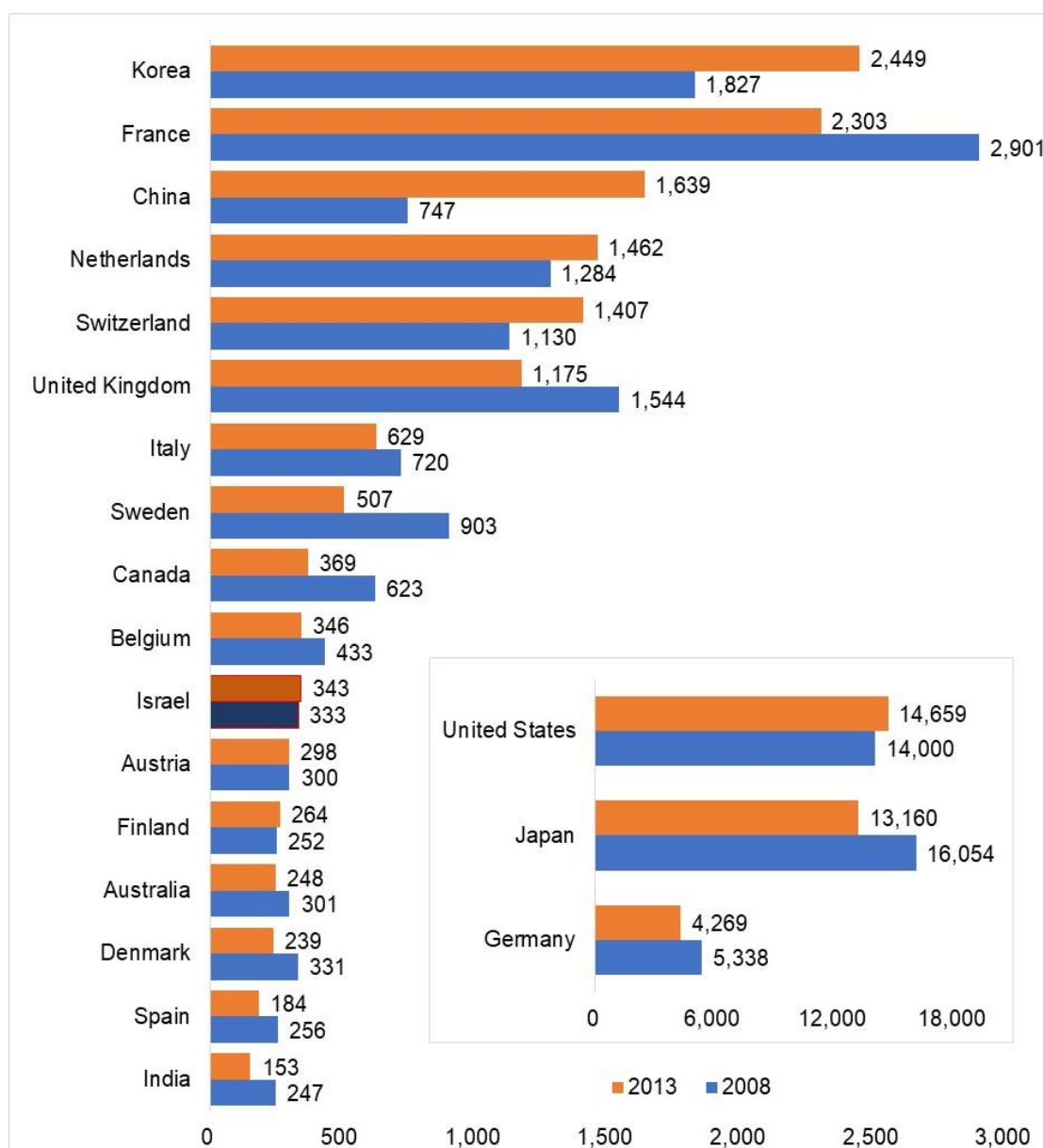
איור 15: יתרון נגלה (revealed advantage) בפעילות המצאתית בפילוח על פי תחומים טכנולוגיים (2015)



מקור הנתונים – עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

איור 16 מציג את מספר הפטנטים הטריאדיים של מגישים במדינות ה-OECD, סין והודו בשנים 2008 ו-2013. מהנתונים עולה כי מספר הפטנטים הטריאדיים של מדינות אירופאיות קטנות, הדומות במאפייניהן לישראל, גבוהות באופן משמעותי. כך למשל נתוני 2013 מראים כי מספר הפטנטים הטריאדיים של ישראל קטן פי 4.3 משל הולנד, פי 4.1 משל שווייץ ופי 1.5 משל שוודיה. כאשר עורכים השוואה יחסית (פטנטים טריאדיים מנורמלים לנפש), רואים כי ישראל מוקמה במקום ה-9 בעולם בשנת 2007 ובשנת 2013 במדד זה (איור 17). סביר מאוד להניח כי הסיבה העיקרית למספר הפטנטים הטריאדיים הנמוך של ישראל נעוצה במספר הקטן של חברות ישראליות רב לאומיות גדולות, וזאת בהשוואה מספר מדינות אירופאיות קטנות כגון שווייץ, הולנד, שוודיה, דנמרק ופינלנד, להן מספר רב של חברות ענק. פטנט טריאדי הוא פטנט יקר לתחזוקה. ככל שהחברה גדולה, "עשירה" וגלובלית יותר, כך גדלה ההסתברות שתגן על ההמצאה שלה בשווקים רבים יותר.

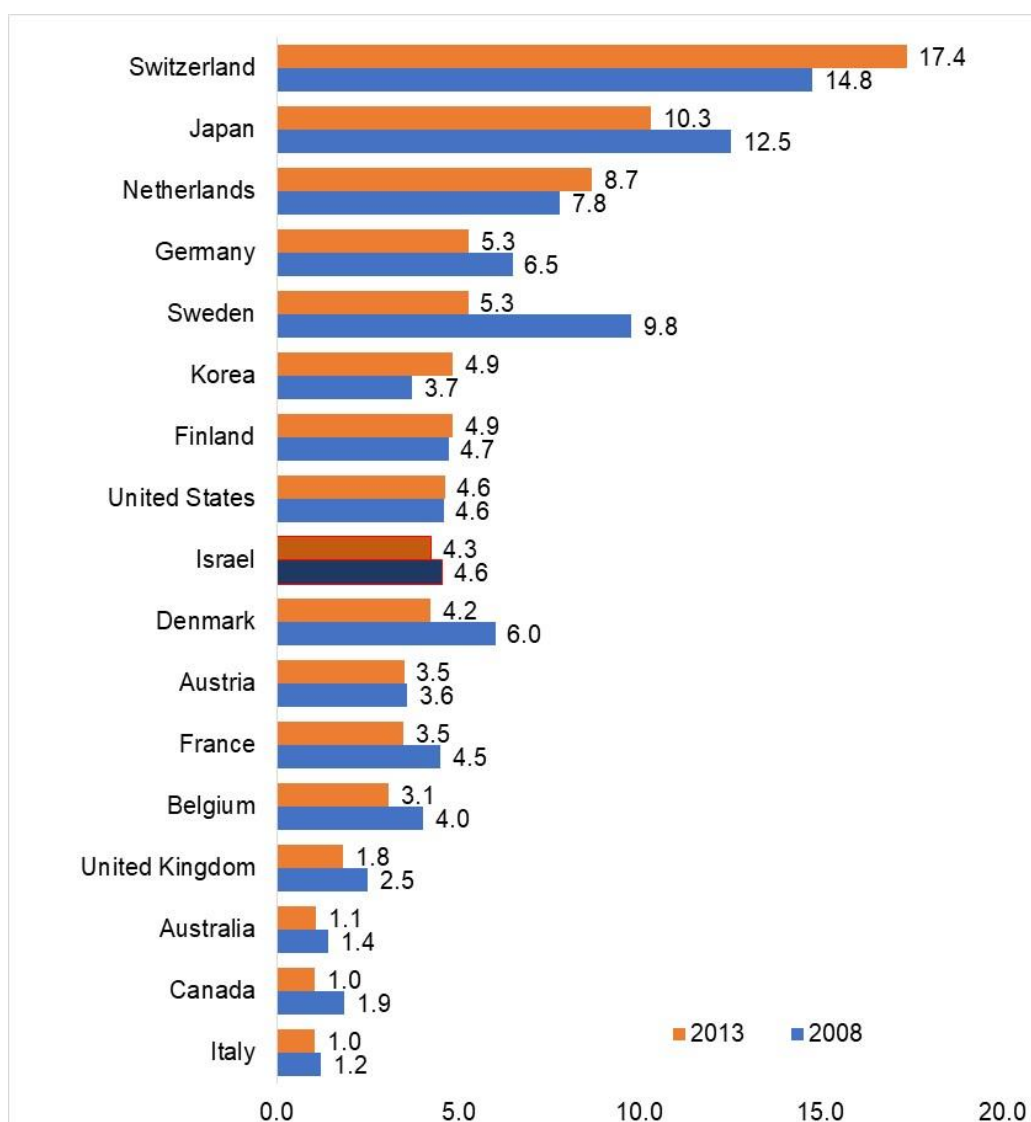
איור 16: פטנטים טרייאדים של מגישים 2008, 2013¹⁰



מקור: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

¹⁰ מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT. ספירה יחסית לפי שנת בכורה.

איור 17: פטנטים טרייאדים של מגישים ל-100,000 נפש 2008, 2013¹¹



מקור: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT

¹¹ מקור הנתונים: עיבוד מיוחד של מוסד נאמן לנתוני OECD.STAT. ספירה יחסית לפי שנת בכורה.

5. ניתוח מאפייני פעילות המצאתית של חברות הזנק ישראליות

פרק זה מתמקד בחקר מאפייני הפעילות ההמצאתית של חברות ההזנק בישראל. על מנת לחקור את הפעילות ואת המאפיינים של פעילות זאת, חוקרי מוסד נאמן בנו תשתית נתונים ייחודית המתבססת על מסד הנתונים של ה-IVC וכוללת נתונים ברמת הפירמה על כ-10520 חברות הזנק שהוקמו בין השנים 2002-2015 (מתוך 9778 חברות שבסיס הפעילות העיקרי שלהן - כחברת אם או כסניף ראשי ממוקם בישראל). הניתוח הסטטיסטי המוצג להלן מתייחס לחברות הממוקמות בישראל בלבד. חשוב לציין כי **בסיס נתונים זה כולל גם חברות שפעילותן הופסקה (נסגרו) וגם חברות שהתחילו כחברות הזנק, בגרו ואינן מוגדרות כיום כחברות הזנק**¹². הכללתן של חברות אלו במחקר חשובה משום שהיא מאפשרת לנו להבין את המאפיינים והגורמים להתבגרות של חברות (מעבר משלבי גיוס ההון, הפיתוח והמו"פ המוקדמים לשלבי ההכנסות) ולביצוע אקזיטים מחד גיסא, ואת הסיבות לסגירתן של חברות (אי הצלחה) מאידך גיסא. בשלב א' של העבודה נאספו נתונים על חברות ההזנק. שלב זה כלל את מיפוי המשתנים הבאים:

- שם החברה
- מספר ח.פ.
- שנת ההקמה של החברה
- האם החברה פעילה (כן/לא)
- סקטור הטכנולוגי הראשי של החברה:
 - תקשורת
 - אינטרנט
 - מולכים למחצה
 - מדעי החיים
 - קליין טק
 - טכנולוגיות אחרות
- שלב הפעילות בו נמצאת החברה/נמצאה בעת הפסקת פעילותה:
 - שלב קדם (Seed stage)
 - שלב המו"פ (R&D stage)
 - הכנסות ראשונות (Initial Revenue)
 - גידול בהכנסות (Revenue Growth)
- עיר ומדינה בה פועלת/פעלה חברה
- מספר המועסקים בחברה (לחברות לא פעילות – מספר המועסקים בעת הפסקת הפעילות)

לחברות הלא פעילות:

- שנת הפסקת פעילות
 - סיבה להפסקת פעילות – רכישה על ידי גורמים חיצוניים, מיזוג עם חברה אחרת, הקפאת הפעילות.
- שלב ב' של העבודה כלל הצלבה שמית בין החברות שמופו בשלב א' לבין החברות הישראליות המופיעות בבסיס הנתונים PATSTAT (החל משנת 2002). עבור חברות שנמצאה ביניהן התאמה, חולצו מספר הבקשות הייחודיות שלהן וכן מאפייני פעילות המצאתית נוספים (כגון התחומים הטכנולוגיים של הפטנט). עבור חברות שעבורן לא נמצאה התאמה בבסיס הנתונים PATSTAT, דווחו "0" המצאות ייחודיות. לאחר עבודת ההצלבה, הנתונים הגולמיים נוקו, עובדו וקודדו והתוצר הסופי הוא קובץ נתונים אגרגטיבי ברמת הפירמה, אשר כולל את מאפייני חברות ההזנק ואת מאפייני הפעילות ההמצאתית שלהן.

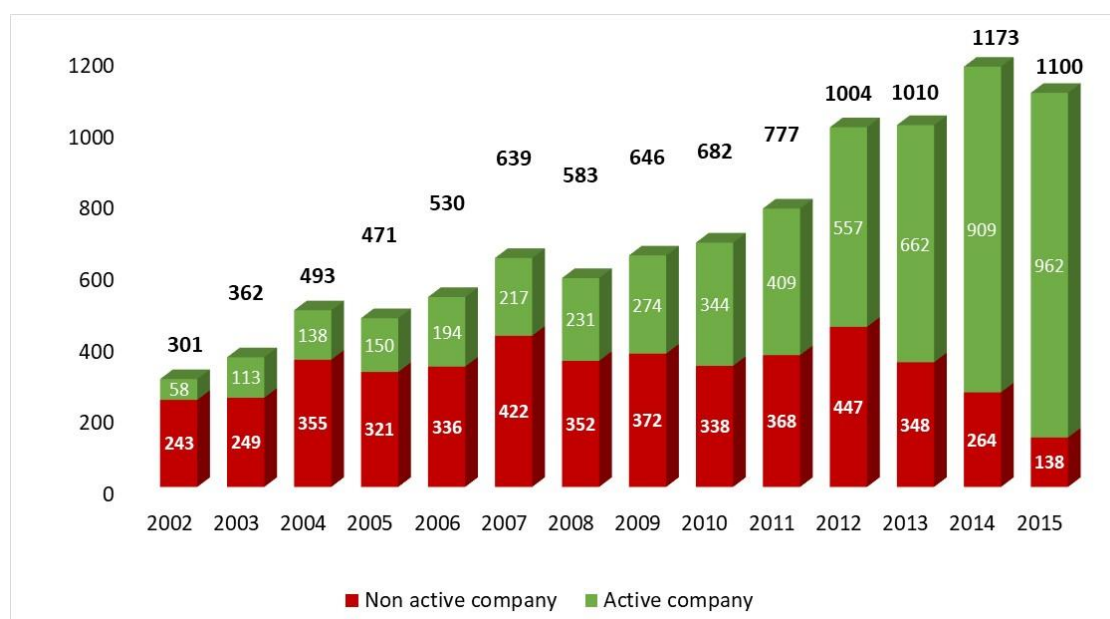
¹² ה-IVC אינו מגדיר האם החברה חדלה להיות חברת הזנק.

שלב ג' כלל פילוח וניתוח של קובץ הנתונים – תיאור הפעילות ההמצאתית של חברות ההזנק על פני ציר הזמן; ניתוח לפי מגישים מובילים; פילוח לפי תחום טכנולוגי של הפטנט ותחום עיסוק של החברה; מיפוי גיאוגרפי של ההמצאות הייחודיות של חברות ההזנק; ניתוח אקזיטים והקשר בין אקזיט והשלב במחזור החיים של החברה לבין פעילות המצאתית ועוד.

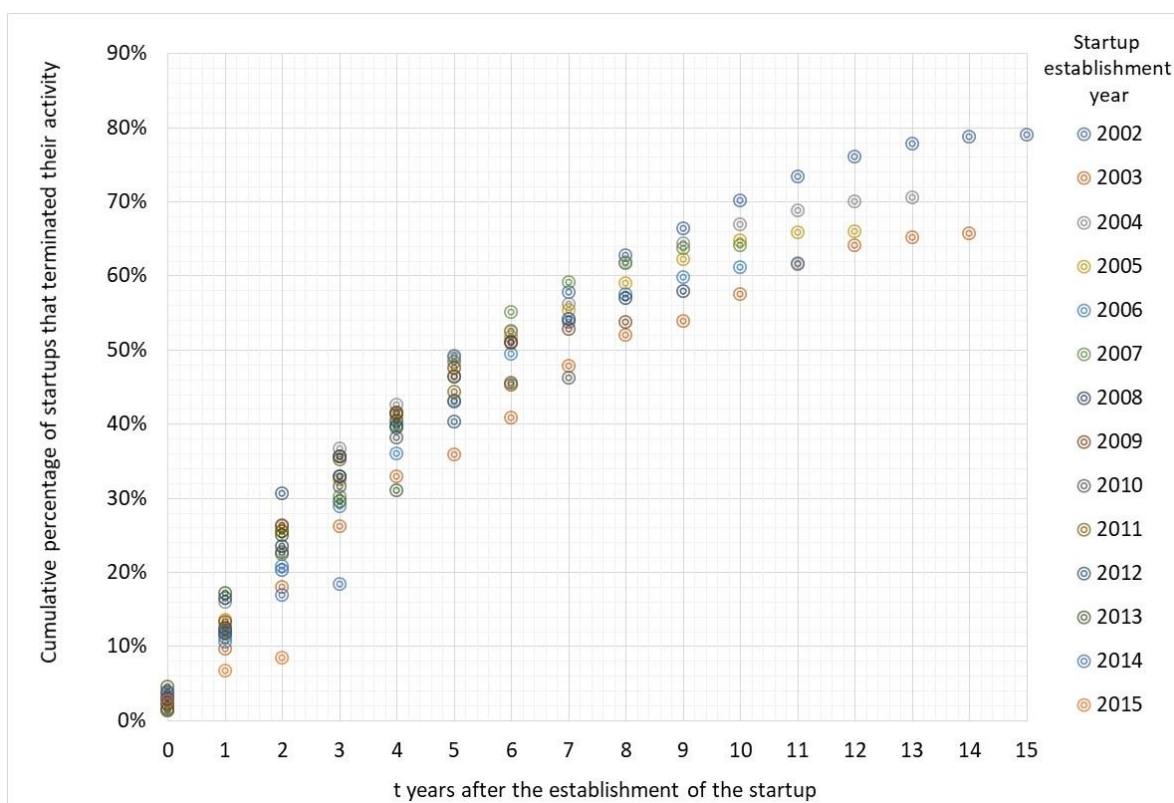
5.1 מאפייני חברות ההזנק

איור 18 מציג את סך כל חברות ההזנק הישראליות שהוקמו בכל שנה, משנת 2002 עד שנת 2015 (מודגש בשחור) ואת הפילוח שלהן לפי חברות פעילות וחברות לא פעילות. למשל, בשנת 2002 הוקמו בסה"כ 301 חברות, מתוכן נכון לשנת 2015, 58 היו עדיין פעילות ו-243 נסגרו. כפי שניתן לראות מהתרשים, החל משנת 2002 חל גידול חד ורצוף במספר חברות ההזנק שנפתחו בכל שנה. בשנת 2002 נפתחו כ-300 חברות הזנק ומספרן גדל ביותר מפי שלושה בעשור שלאחר מכן. בארבע השנים האחרונות (2012-2015) ניתן להבחין במגמת התייצבות ורוויה במספר חברות ההזנק שנפתחו (1000 עד כ-1200 בכל אחת מהשנים). הנתונים מראים כי שיעור החברות שנסגרו גבוה למדי. מתוך 9778 חברות ההזנק הישראליות שנדגמו, כ-46% הפסיקו את פעילותן, רובן בשל כישלון ומקצתן בשל "הצלחה", קרי ביצוע "אקזיט" (ראו ניתוח מפורט בהמשך הדו"ח). איור 19 מציג את שיעור החברות שנסגרו במונחי שכיחות מצטברת שנים לאחר הקמת החברה, בפילוח לפי שנת ההקמה. מהניתוח עולה כי שיעור סגירת החברות עוד מהלך שנת הפעילות הראשונה של החברה (הערך 0 בציר ה-X) היה בטווח של 1%-4% עבור חברות שהוקמו בין השנים 2002-2015. בשש עד שבע שנים לאחר הקמת החברות, רק כמחצית מהן נשארו פעילות (שיעור הסגירה עומד על טווח של 41% עד 59% עבור חברות שהוקמו בין השנים 2002 ל-2011). שיעור החברות שנשארו פעילות 12-15 שנים לאחר הקמתן (חברות שהוקמו בין השנים 2002-2005) עומד על שליש ופחות (שיעור הסגירה עומד על טווח של 64% עד 79%). חלק גדול מפירמות אלה הינן חברות שבגרו במחזור החיים ופרצו לשלב המכירות ואינן מוגדרות כיום כחברות הזנק.

איור 18: סך כל חברות הזנק ישראליות לפי שנת ההקמה, בפילוח לפי חברות שעדיין פעילות וחברות שנסגרו נכון לשנת 2015



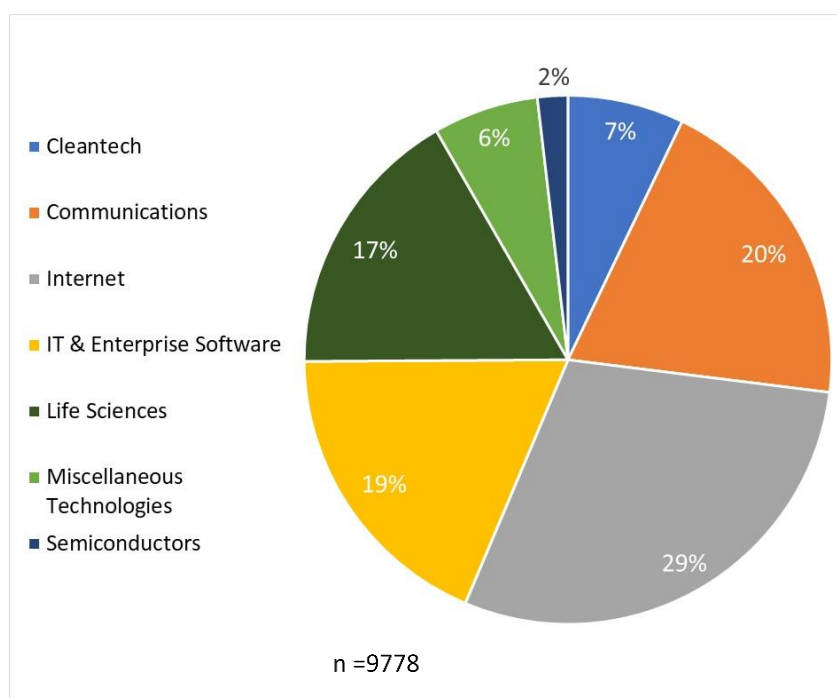
איור 19: שיעור חברות הזנק ישראליות שנסגרו t שנים לאחר הקמת ההחברה במונחי שכיחות מצטברת, פילוח לפי שנת ההקמה



איור 20 ולוח 9 מציגים את התפלגות חברות ההזנק לפי סקטור טכנולוגי ראשי של החברה ולפי סקטור המשנה¹³ שלה. מניתוח איור 20 המציג את התפלגות החברות לפי סקטור ראשי, עולה כ-29% מהחברות הינן חברות מתחום האינטרנט, 20% מהחברות הינן חברות תקשורת, 19% הינן חברות הקשורות לטכנולוגיות המידע (IT) והתוכנה ו-17% הינן חברות מתחומי מדעי החיים. שאר החברות (15%) הינן מתחום הקלינטק, המולכים למחצה וטכנולוגיות מעורבות. פילוח חברות ההזנק לפי סקטור טכנולוגי משני (לוח 9) מראה כי תחומי העיסוק השכיחים ביותר של חברות ההזנק הישראליות הן אפליקציות מובייל (15% מהחברות), מכשור רפואי (8% מהחברות), אפליקציות אינטרנט (כ-7% מהחברות), אפליקציות ותוכנה לארגונים (כ-7% מהחברות) ומסחר אלקטרוני (כ-5% מהחברות).

¹³ על פי סיווג ה-IVC

איור 20: התפלגות חברות הזנק שהוקמו בין השנים 2002-2015 לפי סקטור טכנולוגי ראשי

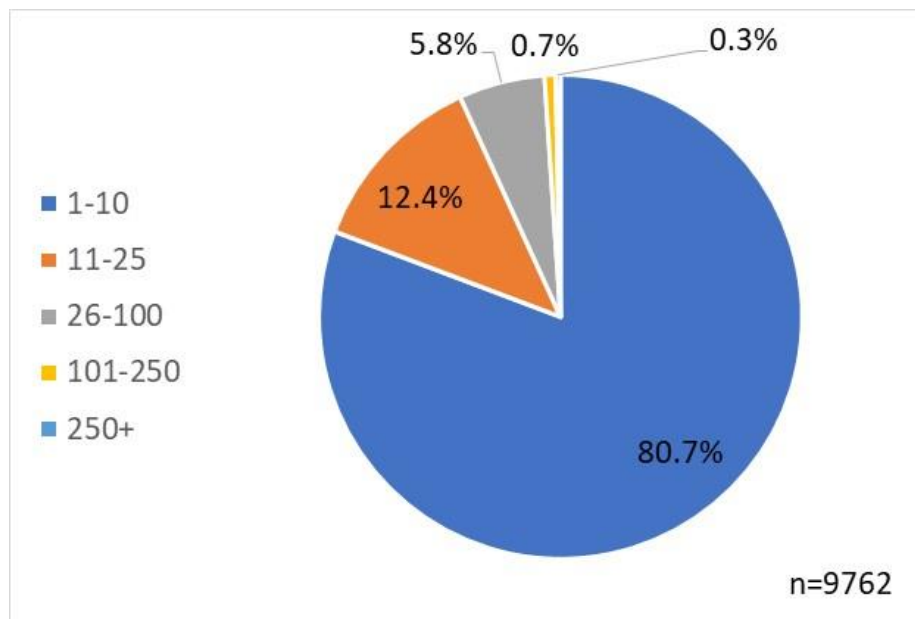


לוח 9: התפלגות חברות הזנק שהוקמו בין השנים 2002-2015 לפי סקטור משנה

Rank	Sub-sector	Percent	Rank	Sub-sector	Percent
1	Mobile Applications	14.5%	30	Enterprise Infrastructure	0.7%
2	Medical Devices	8.0%	31	Biologicals	0.7%
3	Internet Applications	7.2%	32	Telecom Applications	0.6%
4	Enterprise Applications	6.8%	33	Materials	0.6%
5	e-Commerce	4.9%	34	Miscellaneous	0.6%
6	Security	4.2%	35	Video, Image & Audio	0.5%
7	Social Networks	3.9%	36	Wireless Infrastructure	0.5%
8	Online Advertising	3.9%	37	Mobile Infrastructure	0.5%
9	Industrial Technologies	2.9%	38	Agrobiotech	0.4%
10	Energy	2.8%	39	VoIP & IP Telephony	0.4%
11	Therapeutics	2.6%	40	Nanotechnology	0.4%
12	Online Entertainment	2.5%	41	Enterprise Networking	0.3%
13	Business Analytics	2.5%	42	Telemedicine	0.3%
14	Content Delivery Platforms	2.4%	43	Bioinformatics	0.2%
15	Miscellaneous Software	2.4%	44	Memory & Storage	0.2%
16	Healthcare IT	2.1%	45	Wireless Communication	0.2%
17	Design & Development Tools	1.9%	46	Broadband Access	0.2%
18	E-Learning	1.7%	47	Home Networking	0.2%
19	Wireless Applications	1.6%	48	Manufacturing Equipment & EDA	0.2%
20	Hardware	1.5%	49	Internet Infrastructure	0.2%
21	Agro Technology	1.5%	50	Miscellaneous Semiconductors	0.2%
22	Diagnostics	1.5%	51	Processors & RFID	0.1%
23	Water Technologies	1.5%	52	Network Processors	0.1%
24	Content Management	1.3%	53	Optical Networking	0.1%
25	Search Engines	1.3%	54	Fabrication & Testing	0.1%
26	Defense	1.1%	55	Wireline & Home Networking	0.1%
27	Industrial	0.9%	56	NGN & Convergence	0.1%
28	Broadcast	0.7%	57	Security Semiconductors	0.1%
29	Environment	0.7%	N		9778

איור 21 מראה את התפלגות גודל החברות. כצפוי, כמעט 81% מחברות ההזנק הינן קטנות מאוד ומעסיקות עד 10 עובדים, כ-12% מהן מעסיקות בין 11 ל-25 עובדים, כ-6% מעסיקות בין 26 ל-100 עובדים ורק כ-1% מהחברות הינן פירמות בינוניות וגדולות המעסיקות מעל ל-100 עובדים. חלק גדול מהחברות השייכות לקבוצה האחרונה הינן חברות ותיקות שהגיעו לשלב מתקדם במחזור החיים (הכנסות ראשונות וגידול בהכנסות) ואינן מוגדרות יותר כחברות הזנק.

איור 21: התפלגות חברות הזנק ישראליות לפי גודל חברה, עבור חברות שהוקמו בין השנים 2002-2015



ה- IVC מחלק, על פי הגדרות מקובלות, את מחזור החיים של חברות ההזנק לארבעה שלבים:

- **שלב גיוס הון ראשוני (Seed):** חברת הזנק הנמצאת בשלבים ראשוניים של פיתוח המוצר וגיוס ההון
- **שלב מוקדם – (R&D) Early Stage:** חברה שנכנסה לשלב המו"פ – גילוי ידע חדש ויישומו על מנת לפתח מוצרים, תהליכים ושירותים חדשים או משופרים הנותנים מענה לצרכי השוק.
- **שלב ביניים – (Initial Revenue) Mid-stage:** חברה שהכנסותיה השנתיות אינן עולות על עשרה מיליון דולר.
- **שלב מאוחר – (Revenue Growth) Late Stage:** חברה שהכנסותיה השנתיות עולות על עשרה מיליון דולר ומציגה צמיחה שנתית של "שתי ספרות" (10% ומעלה).

לוח 10 מתאר את התפלגות חברות הזנק ישראליות לפי שלב במחזור החיים בו הן מצויות, בפילוח לפי חברות פעילות וחברות לא פעילות. כפי שניתן לראות מהלוח, כ-56% מתוך החברות הפעילות נמצאות בשלבי מחזור החיים המוקדמים- שלב גיוס הון הראשוני או שלב המו"פ, וכ-44% מצויות בשלב הביניים או בשלב מחזור החיים המאוחר (הכנסות ראשוניות או גידול בהכנסות). עוד ניתן לראות מהלוח שכ-76% מחברות ההזנק הלא הפעילות הפסיקו את פעילותן במהלך מחזור החיים הראשוני (שלב גיוס הון ושלב המו"פ) ורק כ-24% הגיעו לשלב ההכנסות (שלב ביניים או שלב מאוחר). אולם, כפי שניתן לראות מלוח 11 המציג את שיעור האקזיטים של חברות הזנק ישראליות לפי שלב במחזור החיים, מתוך

אותן חברות לא פעילות שהגיעו לשלב ההכנסות (הכנסות ראשוניות או גידול בהכנסות), כ-14% 30% הפסיקו את פעילותן בשל אקזיט.

לוח 10: התפלגות חברות הזנק ישראליות לפי שלב במחזור החיים, פילוח לפי חברות פעילות וחברות לא פעילות

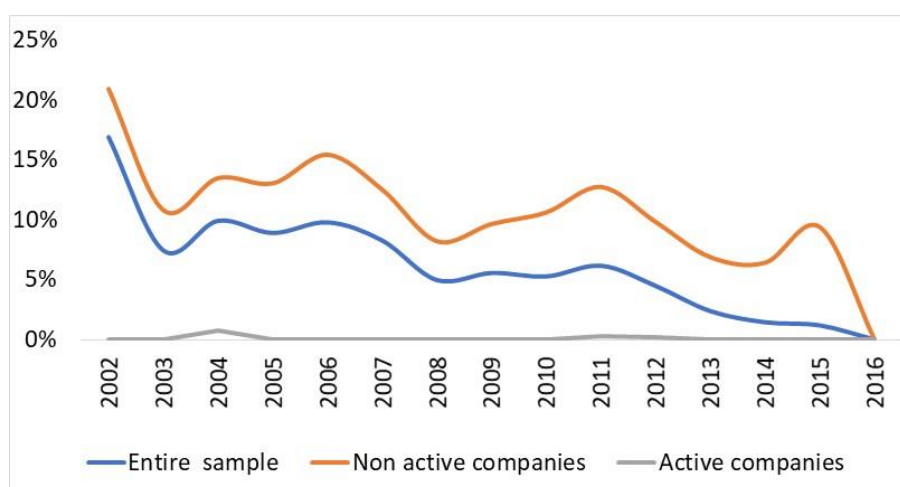
Stage	Non-active Companies		Active companies	
	n	Share	n	Share
Seed	1823	40.1%	842	16.1%
R&D	1643	36.2%	2088	40.0%
Initial Revenues	1008	22.2%	2138	40.9%
Revenue Growth	67	1.5%	155	3.0%
Total	4541	100%	5223	100%

לוח 11: שיעור האקזיטים של חברות הזנק ישראליות לא פעילות, לפי שלב מחזור החיים

Stage	Number of exits	Number of startups	% exits
Seed	21	1823	1.2%
R&D	170	1643	10.3%
Initial Revenues	278	1008	27.6%
Revenue Growth	50	67	74.6%
Total	519	4541	11.4%

עוד עולה מניתוח לוח 11 שכ-5.5% מהחברות הלא פעילות עשו אקזיט כבר בשלב מחזורי החיים המוקדמים (גיוס הון ומו"פ) ובסה"כ קצת יותר מ-11% מתוך סך כל חברות ההזנק הלא פעילות ביצעו אקזיט. כצפוי, שיעור האקזיטים עולה, ככל שהחברה עולה שלב במחזור החיים או ותיקה יותר (ראו איור 22). הנתונים מראים כי כמעט בכל המקרים, כאשר חברה מבצעת אקזיט, היא נסגרת (שיעור האקזיטים בקרב חברות הזנק פעילות הינו אפסי ועומד על כ-0.1% - שלושה אקזיטים עבור 5223 חברות).

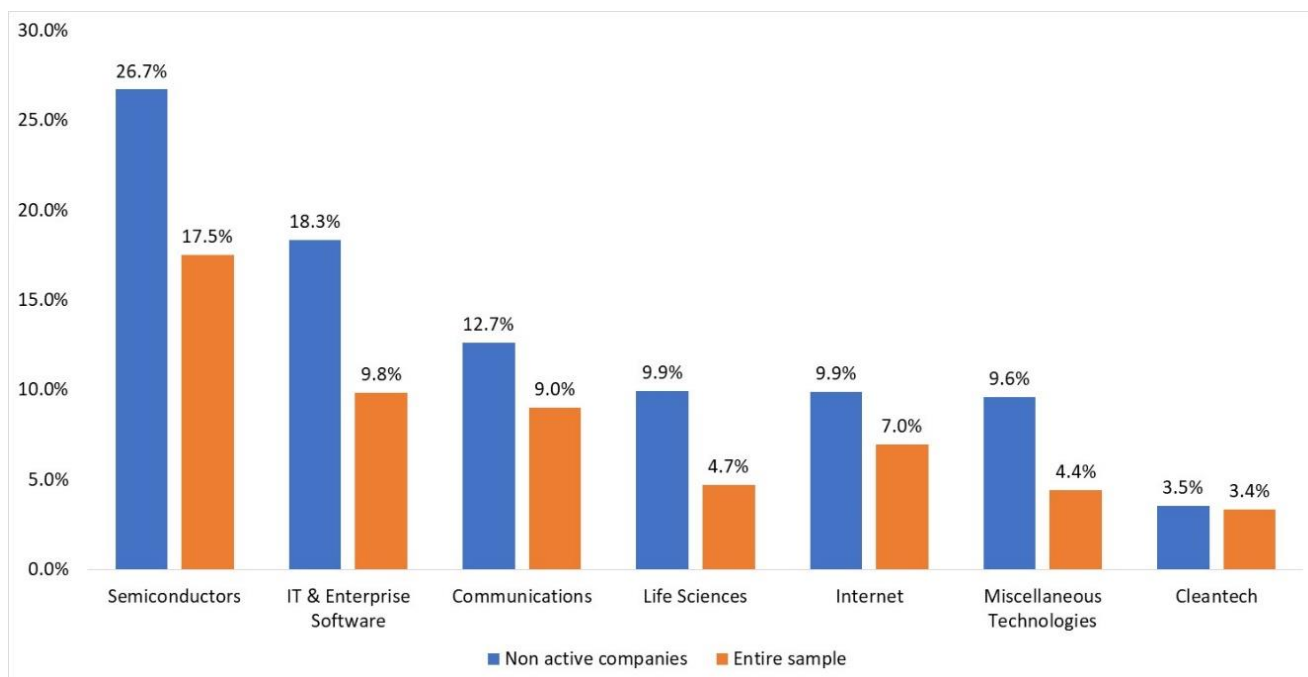
איור 22: שיעור האקזיטים בקרב חברות הזנק לפי שנת הקמה



¹⁴ [(278+50)/(1008+67)]

באיור 23, המציג את שיעור האקזיטים לפי סקטור טכנולוגי ראשי בפילוח לפי חברות לא פעילות ובכלל מדגם החברות (פעילות ולא פעילות), ניתן לראות כי סקטור המוליכים למחצה מוביל בשיעורי האקזיטים, כאשר כרבע מהחברות הלא פעילות בתחום זה (וכ-18% בכלל המדגם) רשמו אקזיט. תחומים טכנולוגיים נוספים בעל שיעורי אקזיט גבוהים יחסית הינם תחום טכנולוגיות המידע (IT) והתוכנה (כ-18% עבור חברות לא פעילות ו-9.8% עבור כלל המדגם) ותחום התקשורת (כ-13% עבור חברות לא פעילות ו-9% עבור כלל המדגם). התחום הטכנולוגי בו נרשמו שיעורי האקזיט הנמוכים ביותר הינו תחום הקלינטק (כ-3.5% עבור חברות לא פעילות ועבור כלל המדגם).

איור 23: שיעור האקזיטים של חברות הזנק ישראליות, פילוח לפי סקטור טכנולוגי ראשי



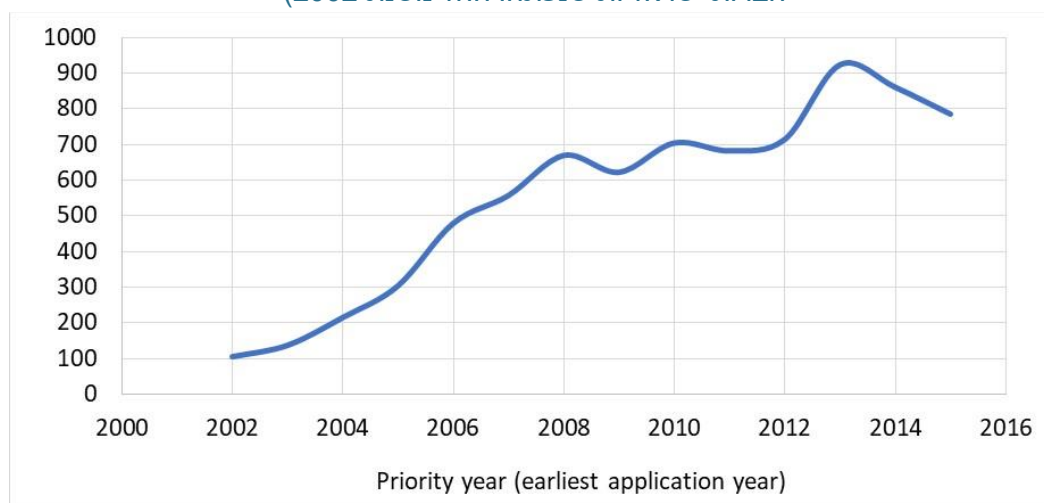
5.2 מאפייני הפעילות ההמצאתית של חברות ההזנק

איור 24 מציג את מספר ההמצאות הייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי שנת ההגשה המוקדמת ביותר של הפטנט. חשוב לציין כי הנתונים המוצגים בגרף אינם משקפים את סך כל ההמצאות הייחודיות של חברות ההזנק הישראליות שהיו באותן בשנים, שכן הם כוללים רק את הבקשות של חברות הזנק שנפתחו משנת 2002 ואילך (למשל, מספר ההמצאות הייחודיות בשנת 2002, כ-100, אינו כולל את ההמצאות הייחודיות של חברות הזנק ישראליות שנפתחו לפני 2002 ונרשמו באותה השנה). הנתונים מראים כי החל משנת 2002, הוגשו כ-7770 המצאות ייחודיות ע"י חברות הזנק ישראליות. היות ונתוני הבקשות משנת 2008 ואילך מייצגים טוב יותר את אוכלוסיות המחקר (שכן הם משקפים מספר חברות גדול יותר וותיקות יותר), ניתן להניח כי חברות ההזנק רושמות כ-700-900 בקשות ייחודיות לפטנט בכל שנה, נתון המהווה כ-15%-20% בקירוב¹⁵

¹⁵ ממוצע מספר ההמצאות הייחודיות של מגישים ישראלים בשנים 2008-2015 עמד על כ-4550 בקשות (לק, גץ וזטקובסקי, 2018).

מסך כל הבקשות הייחודיות של מגישים ישראלים בכל שנה. לוח 12 מציג את חברות ההזנק המובילות בהמצאות ייחודיות לפי שנת ההגשה המוקדמת ביותר בשלוש תקופות זמן.

איור 24: מספר בקשות ייחודיות לפטנט של חברות הזנק לפי שנת ההגשה המוקדמת ביותר של הבקשה (עבור חברות ישראליות שנפתחו החל משנת 2002)

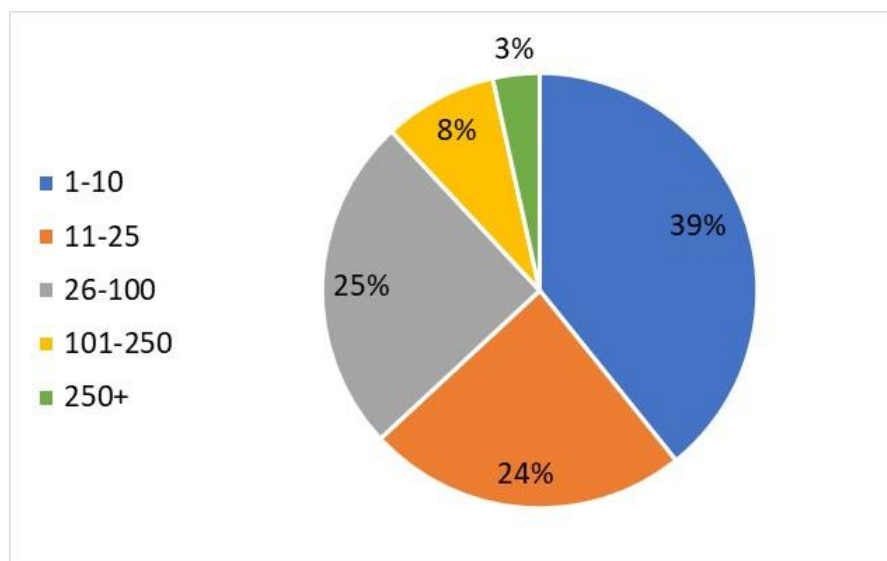


לוח 12: חברות הזנק מובילות בבקשות ייחודיות לפטנט לפי שנת הגשה המוקדמת ביותר

	2002-2006	2007-2011	2012-2016
ASPECT IMAGING LTD.	0	17	106
CORTICA LTD.	2	7	64
INFINIDAT LTD.	0	31	50
POWERMAT TECHNOLOGIES LTD.	0	35	43
LANDA DIGITAL PRINTING)	0	1	36
EVOGENE LTD.	10	29	34
PRIMESENSE INC.	1	39	30
ORBOTECH MEDICAL SOLUTIONS LTD.	55	36	26
MAPI PHARMA LTD.	0	16	26
SMART MEDICAL SYSTEMS LTD.	5	11	25
VALENS SEMICONDUCTOR LTD.	0	17	25
DOAT MEDIA LTD. (EVERYTHING.ME)	0	3	24
NLT SPINE LTD.	1	8	23
BIOCATCH LTD.	0	1	22
MAGNACOM LTD.	0	0	22
DENSBITS TECHNOLOGIES LTD.	0	38	22
PANAYA LTD.	0	3	20
PHINERGY LTD.	0	1	19
MST MEDICAL SURGERY TECHNOLOGIES LTD.	1	13	19
INUITIVE LTD.	0	0	19
CELENO COMMUNICATIONS LTD.	7	7	18
KENSHOO LTD.	0	6	18
ENDOSPAN LTD.	0	12	18
BETTER PLACE LTD.	0	8	18
VALTECH CARDIO LTD.	1	20	16
BRIGHTWAY VISION (BWV) LTD.	0	0	15
SOLAREEDGE TECHNOLOGIES LTD.	0	31	15
SIKLU COMMUNICATION LTD.	0	20	15
JBF INTERLUDE LTD. (EKO)	0	1	15
SCREENOVATE TECHNOLOGIES LTD.	0	2	14

איור 25 מציג את התפלגות הבקשות הייחודיות לפטנט של חברות הזנק ישראליות לפי גודל החברה. הנתונים מראים כי חברות הזנק קטנות, המונות 1-10 עובדים אחראיות על כ-39% מכלל הבקשות, וחברות המונות 11-25 ו-100-26 עובדים, אחראיות על כרבע מהבקשות כל אחת. חברות הזנק גדולות, המונות מעל 100 עובדים אחראיות על כ-11% מכלל הבקשות לפטנט. מניתוח הנתונים המוצגים בלוח 13, המציגים את ממוצע הבקשות הייחודיות לפטנט של חברות הזנק ישראליות והיחס בין שיעור הבקשות לשיעור החברות, ניתן לראות כי המספר הממוצע של הבקשות הייחודיות גדל באופן משמעותי (כמעט מכפיל את עצמו) ככל שהחברה משתייכת לקבוצת גודל גדולה יותר. חלקן היחסי של חברות ההזנק הגדולות בפעילות המצאתית גבוה משמעותית משיעורן מתוך כלל החברות. כך למשל, חברות המעסיקות מעל 100 עובדים אחראיות על 11% מהבקשות הייחודיות של חברות ההזנק, אך מהוות רק 3% מכלל החברות (שיעור הבקשות הייחודיות עומד פי 4.3-4.8 ממשקלן היחסי) לעומת זאת, חברות הזנק קטנות מאוד (עד עשרה עובדים) אחראיות על 39% מהבקשות הייחודיות לפטנט, אך מהוות 65% מכלל החברות (שיעור הבקשות הייחודיות הוא כ-0.6 ממשקלן היחסי).

איור 25: התפלגות בקשות ייחודיות לפטנט של חברות הזנק ישראליות לפי גודל החברה, עבור חברות שהגישו בקשות לפטנטים

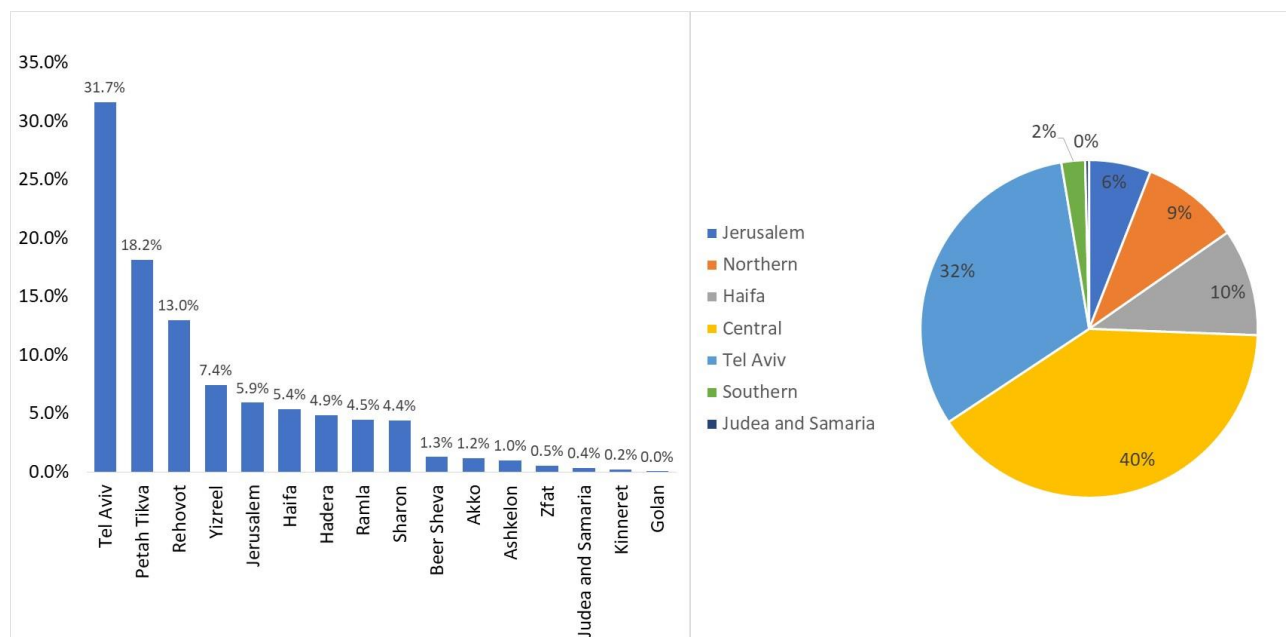


לוח 13: ממוצע בקשות ייחודיות לפטנט של חברות הזנק ישראליות והיחס בין שיעור הבקשות לשיעור החברות, בפילוח לפי גודל החברה (עבור חברות הזנק שהגישו בקשות לפטנטים)

Company size	N startups	% startups	Mean distinct applications	Sum distinct applications	% distinct applications	Ratio of distinct applications share to startup share
1-10	1345	65%	2.3	3096	39%	0.61
11-25	450	22%	4.2	1881	24%	1.10
26-100	233	11%	8.5	1971	25%	2.23
101-250	41	2%	16.3	667	8%	4.30
250+	15	1%	18.3	274	3%	4.83

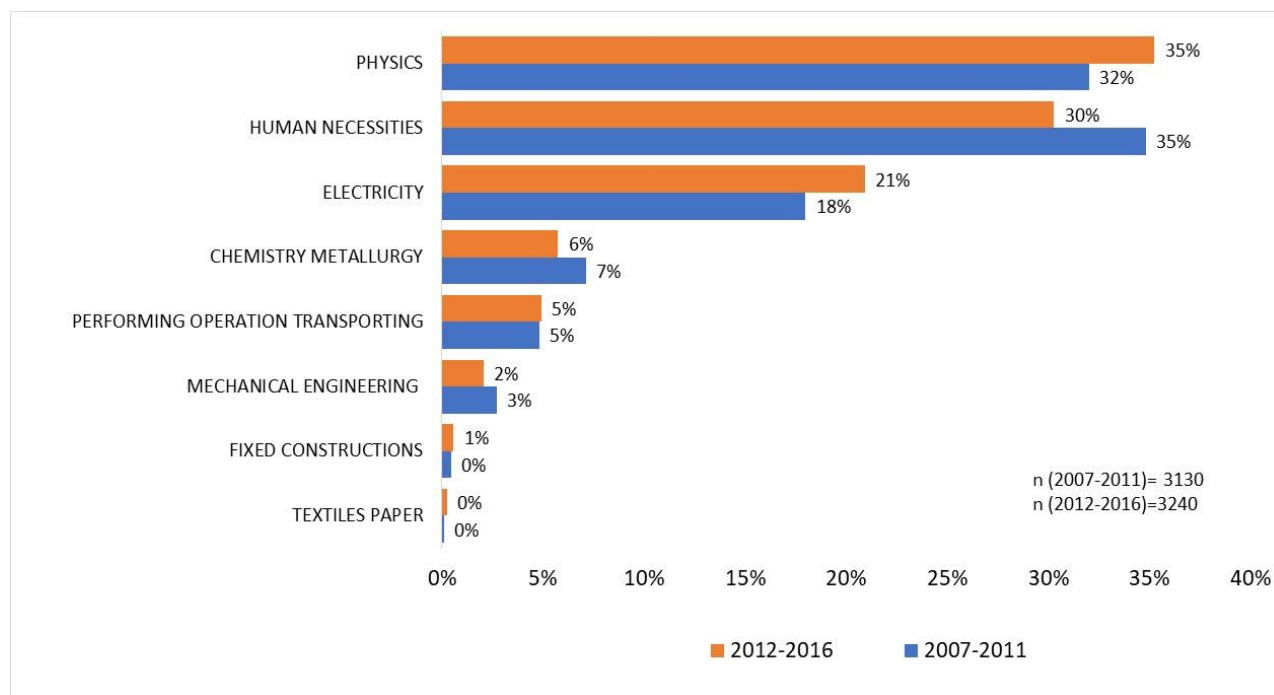
איור 26 מציג את התפלגות הבקשות הייחודיות לפטנט של חברות הזנק ישראליות לפי חלוקה גיאוגרפית. השייך הגיאוגרפי (רמת המחוז ורמת והנפה) בוצע על פי כתובת החברה המופיעה במאגר ה-IVC. מהתרשים עולה כי החלק הארי של הבקשות מוגשות על ידי חברות הממוקמות באזור הליבה ורק מקצתן מאזורי הפריפריה. כ-72% מהבקשות הייחודיות לפטנט של חברות ההזנק הישראליות הוגשו על ידי חברות ממרכז הארץ - מחוז תל אביב או מחוז המרכז (5308 בקשות), כ-10% מהבקשות הוגשו על ידי חברות ממחוז חיפה (760 בקשות), כ-6% על ידי חברות ממחוז ירושלים (439), ורק כ-11% על ידי חברות הזנק מהפריפריה - מחוז הצפון ומחוז הדרום (863 בקשות). חלוקה גיאוגרפית מפורטת יותר לנפות מוצגת גם היא באיור וממנה עולה כי המקור של כמעט שליש מההמצאות הייחודיות של חברות ההזנק הוא מחברות הממוקמות בנפת תל אביב.

איור 26: התפלגות בקשות ייחודיות לפטנט של חברות הזנק ישראליות לפי חלוקה גיאוגרפית



איור 27 מציג את התפלגות ההמצאות הייחודיות של חברות הזנק ישראליות בשנים 2011-2007 ובשנים 2016-2012 לפי תחום הפטנט הראשי - SECTION (סיווג IPC). הנתונים מראים בין השנים 2016-2012 כ-35% מההמצאות הייחודיות התמקדו בתחום הפיזיקה, כ-30% בתחום הצרכים האנושיים¹⁶, כ-21% בתחום החשמל, כ-6% בתחום הכימיה, כ-5% בתחום התחבורה, וכ-2% בתחום הנדסת מכונות. שני התחומים הנותרים (בנייה; טקסטיל ונייר) מהווים רק כ-1% מההמצאות הייחודיות.

איור 27: התפלגות המצאות ייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי תחום פטנט ראשי - SECTION (ספירה יחסית)¹⁷

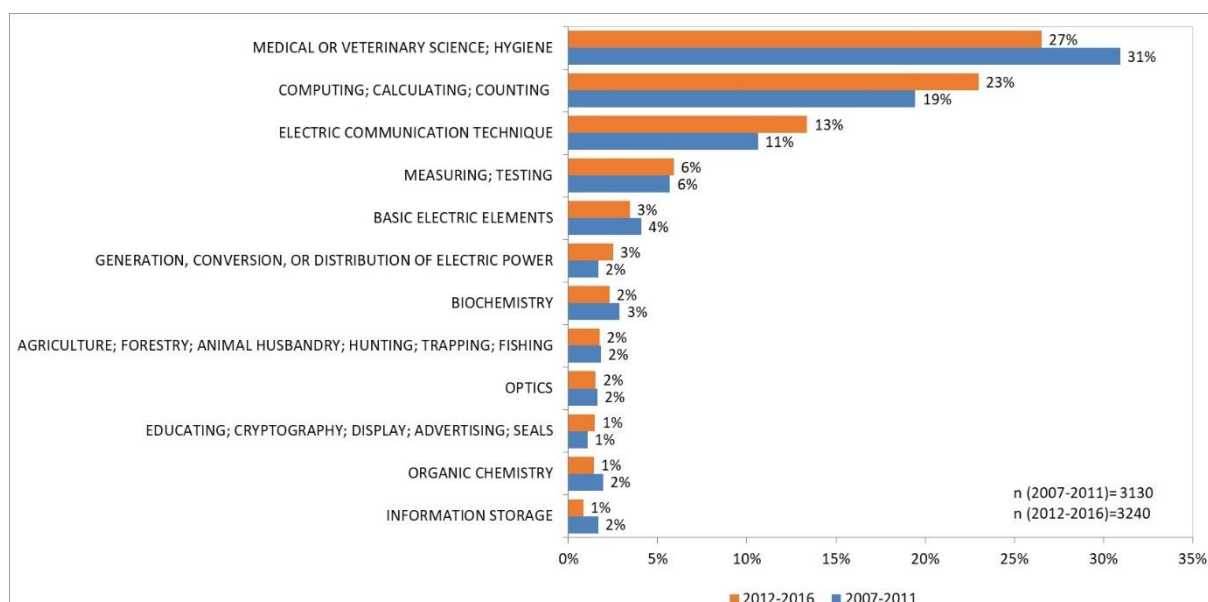


תמונה מפורטת יותר לגבי הסיווגים הטכנולוגיים של ההמצאות הייחודיות מתקבלת מניתוח סיווגי המשנה (Class, Subclass) המוצגים באיור 28 ובאיור 29. כפי שניתן לראות מניתוח סיווג המשנה Class באיור 28, כ-27% מההמצאות הייחודיות של חברות ההזנק הישראליות בין השנים 2016-2012 היו בתחום מדעי הרפואה והחיים (כ-4% פחות בהשוואה לשנים 2011-2007) וכ-23% היו בתחום המחשבים והחישוב (כ-4% יותר בהשוואה לשנים 2011-2007). תחום התקשורת האלקטרונית היווה בשנת 2014 כ-13% מכלל ההמצאות הייחודיות (כ-2% יותר בהשוואה לשנים 2011-2007). רמת רזולוציה גבוהה יותר לתת-התחומים מוצגת באיור 29 המראה את סיווג המשנה subclass. בשנת 2014 תת הסיווגים המובילים היו עיבוד נתונים אוטומטי (ענ"א) – 15% מכלל ההמצאות הייחודיות, דיאגנוזה וניתוח (11%) ושידור מידע דיגיטלי (6%).

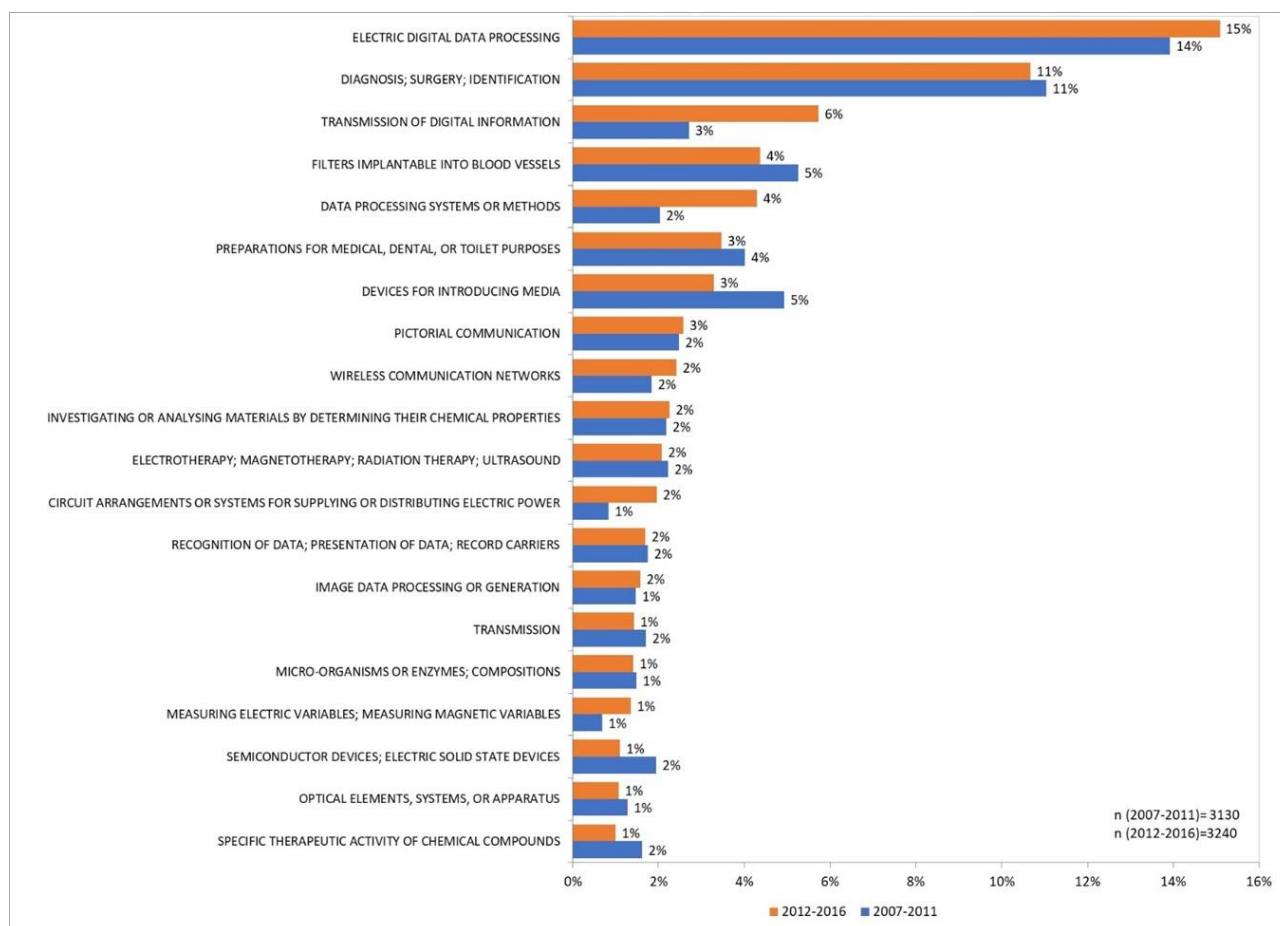
¹⁶ בקטגורית "צרכים אנושיים" - כלולים בקשות הקשורות למוצרים חקלאיים ושיטות ותהליכים חקלאיים, ייצור דשנים, הנדסה גנטית, ביוכימיה, מדעי הרפואה והחיים ומוצרי פארמה.

¹⁷ מכיוון שברשמים רבים אין משמעות לסדר ההופעה של הסיווג הראשי או המשני, בוצעה ספירה יחסית של הסיווגים. לדוגמה: במידה והמצאה ייחודית סווגה כשייכת גם לתחום החשמל וגם לפיזיקה – ערך של 0.5 ניתן לכל תחום.

איור 28: התפלגות המצאות ייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי סיווגי CLASS (ספירה יחסית) השכיחים ביותר

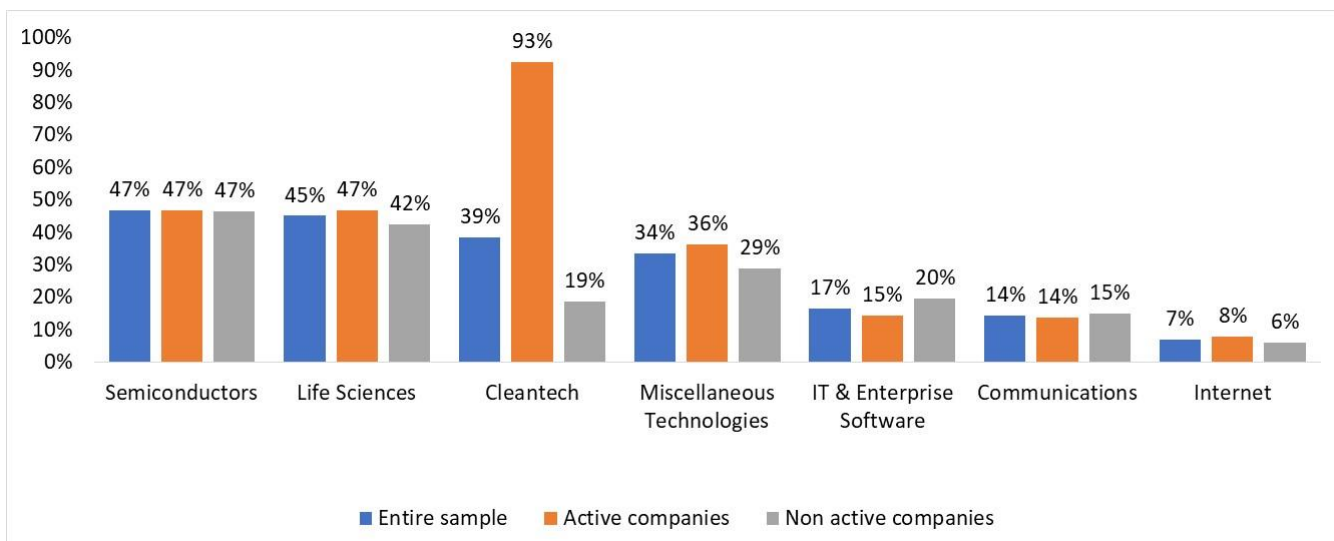


איור 29: התפלגות המצאות ייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי סיווג משני - SUB-CLASS (ספירה יחסית) השכיחים ביותר



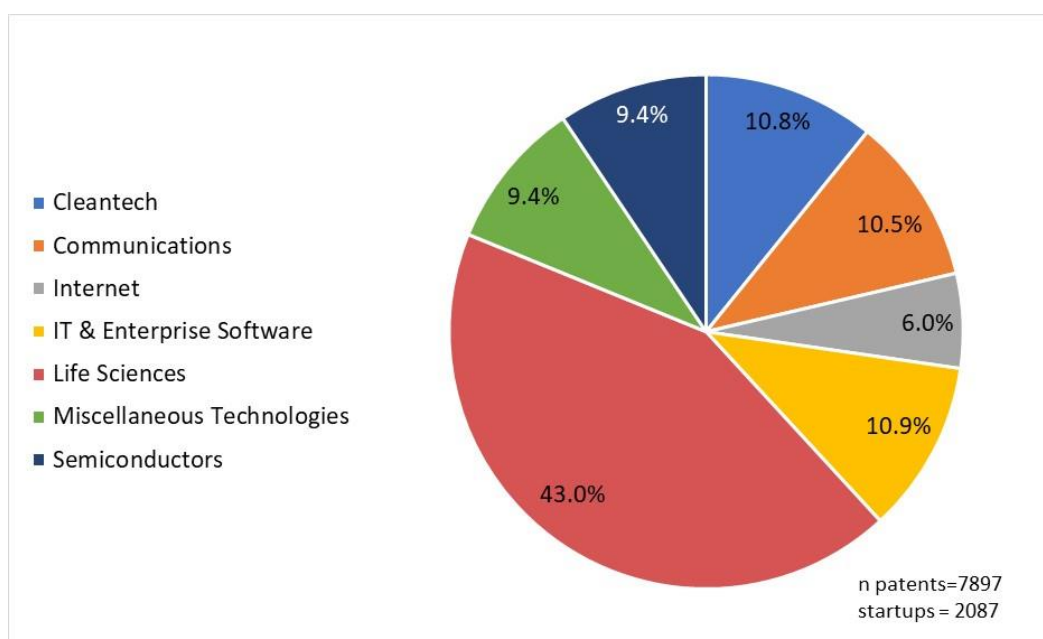
איור 30 מציג את שיעור חברות הזנק שהגישו בקשות לפטנט לפי פילוח סקטוריאלי של החברה (בניגוד לאיורים הקודמים שהציגו את ההתפלגות לפי הסיווג הטכנולוגי של הפטנט). מהאיור עולה כי קצת פחות ממחצית מהחברות מתחומי המוליכים למחצה (47%) והחברות מתחומי מדעי החיים (45%) הגישו בקשות לפטנט, לעומת 14% מהחברות מתחומי התקשורת ו-7% בלבד מהחברות מתחומי האינטרנט. שיעור זה יציב ודומה למדי גם עבור חברות פעילות וחברות לא פעילות, למעט בתחום הקלינטק, בו 93% מהחברות הפעילות הגישו בקשות ייחודיות לפטנט לעומת 19% מהחברות הלא פעילות. הסבר אפשרי לפער גדול זה הוא שחברות ההזנק הפעילות בתחום הקלינטק מאופיינות ע"י פלח קטן מאוד של חברות הנמצאות בשלב ה-seed (כ-5%) בו כמעט אין רישום פטנטים, לעומת שיעור גבוה של חברות הנמצאות בשלבי המו"פ וההכנסות (כ-95%) המאופיין על ידי רישום אינטנסיבי יותר של תוצרי קניין רוחני.

איור 30: שיעור חברות הזנק ישראליות שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט, בפילוח לפי סקטור טכנולוגי ראשי של החברה ולפי חברות פעילות ולא פעילות



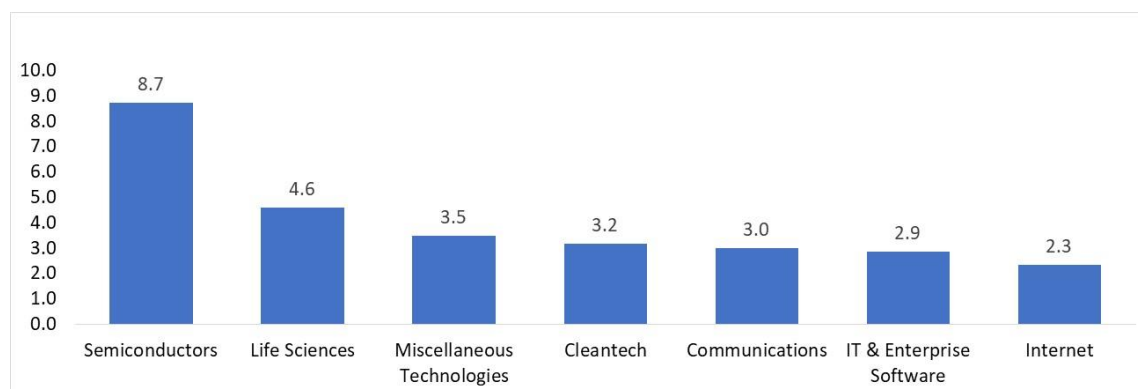
איור 31 מציג את התפלגות הבקשות הייחודיות לפטנט של חברות הזנק ישראליות לפי הסקטור הטכנולוגי של החברה. מהאיור עולה תמונה מעניינת המראה כי שיעור גבוה מאוד מסך כל הפטנטים של חברות ההזנק (43%) הוגשו ע"י חברות מתחומי מדעי החיים. חברות אלו מהוות רק 17% מסך כל חברות ההזנק (ראו איור 20). התפלגות הבקשות הייחודיות של שאר הסקטורים הטכנולוגיים (תקשורת, טכנולוגיות המידע (IT) והתוכנה, קלינטק, מוליכים למחצה, טכנולוגיות מעורבות) דומה למדי (למעט חברות האינטרנט) ומהווה בין 9.5% לכ-11% מכלל ההמצאות הייחודיות. חברות האינטרנט מהוות כ-29% מכלל חברות ההזנק, אחראיות רק על כ-6% מכלל ההמצאות הייחודיות שלהן.

איור 31: התפלגות בקשות לפטנט של חברות הזנק לפי סקטור טכנולוגי



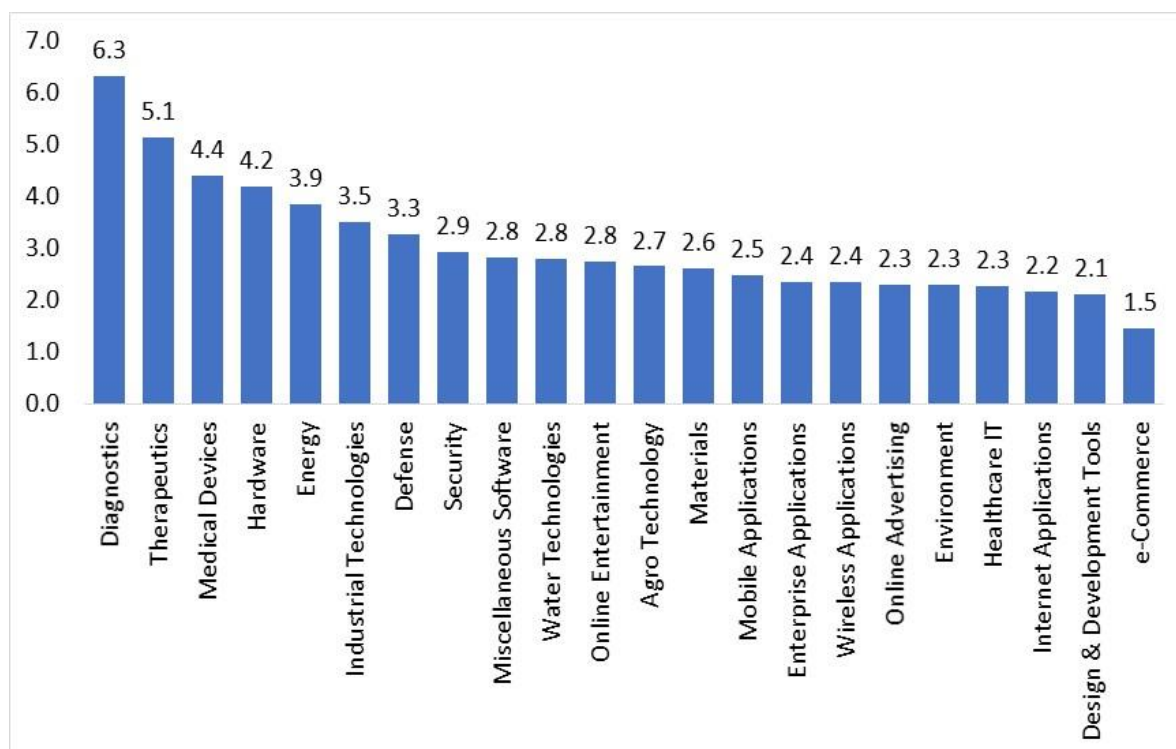
באיורים הבאים מוצגים ממוצע ההמצאות הייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי סקטור טכנולוגי (איור 32) וממוצע ההמצאות הייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי סקטור טכנולוגי משני, עבור חברות שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט (איור 33). כפי שניתן לראות מאיור 32, חברות המשתייכות לסקטור המוליכים למחצה הגישו בממוצע, בין השנים 2000 ל-2015, 8.7 בקשות ייחודיות וחברות המשתייכות לתחומי מדעי החיים רשמו כ-4.6 בקשות ייחודיות בממוצע בתקופה זאת. ממוצע הבקשות הייחודיות של שאר הסקטורים הטכנולוגיים (טכנולוגיות מעורבות, קלינטק, תקשורת, טכנולוגיות המידע והתוכנה) דומה למדי (למעט חברות האינטרנט) ונע בין 3.5 בקשות ממוצעות לחברה (טכנולוגיות מעורבות) ל-2.9 בקשות ממוצעות לחברה (טכנולוגיות המידע והתוכנה). חברות השייכות לסקטור האינטרנט רשמו את מספר הבקשות הייחודיות הממוצע הנמוך ביותר בין החברות שהגישו בקשה לפטנט, כ-2.3 בקשות ממוצעות לחברה. חשוב לציין כי חברות אינטרנט וחברות תוכנה ממעטות לרשום פטנטים משום שתחומי התוכנה והאלגוריתמים אינם מוגנים בדרך כלל ע"י רישום פטנט.

איור 32: ממוצע ההמצאות הייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי סקטור טכנולוגי, עבור חברות שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט



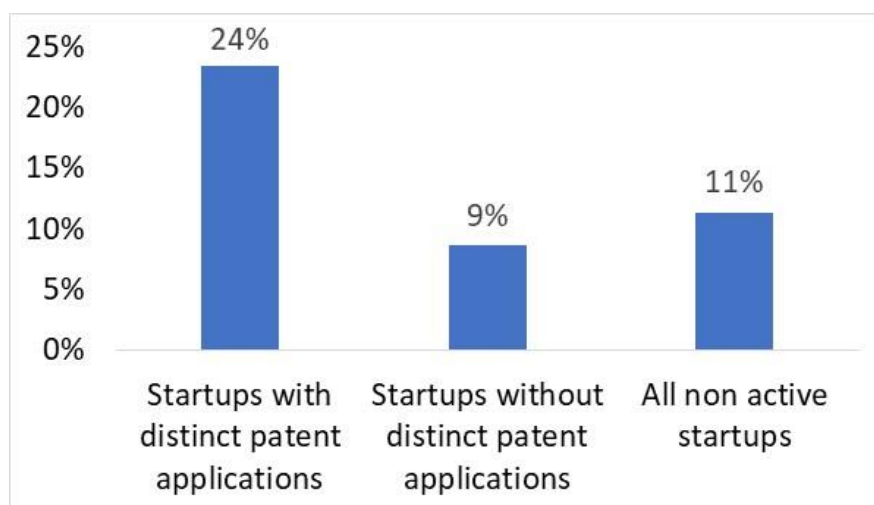
מניתוח איור 33, ניתן לראות כי ממוצעי ההגשות הגבוה ביותר לפי סקטורים טכנולוגיים משניים הם של חברות הזנק מתחומי הדיאגנוסטיקה (6.3 בקשות ממוצעות ייחודיות לחברה), טיפול ורפואי (5.1 בקשות ממוצעות ייחודיות לחברה) מכשור רפואי (4.4 בקשות ממוצעות ייחודיות לחברה), השייכים כולם לסקטור מדעי החיים, ושל חברות חומרה (4.2 בקשות ממוצעות ייחודיות לחברה) וחברות מתחומי האנרגיה (3.9 בקשות ממוצעות ייחודיות לחברה).

איור 33: ממוצע ההמצאות הייחודיות של חברות הזנק ישראליות לפי סקטור טכנולוגי משני, עבור חברות שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט

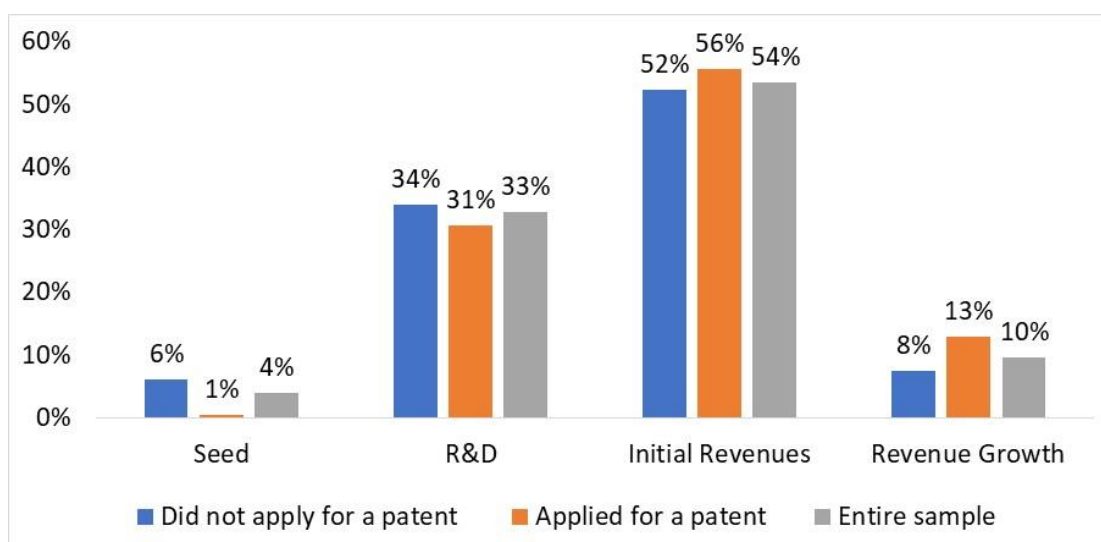


המדד העיקרי בו משתמשים בספרות להעריך את "הצלחתה" של חברת הזנק להשיא ערך כלכלי (לבעליה, למייסדיה ולקרנות ההון סיכון שהשקיעו בה) הוא מכירתה (או התמזגותה עם) לחברה גדולה אחרת, בדרך כלל חברה רב-לאומית ("אקזיט"). איור 34 מציג ניתוח המראה את שיעור האקזיטים בקרב חברות הזנק ישראליות לא פעילות, בפילוח לפי חברות שהגישו בקשה ייחודית לפטנט ולפי חברות ללא בקשות ייחודיות. מניתוח האיור עולה כי חברות הזנק המחזיקות תיק פטנטים מגדילות באופן משמעותי את הסיכוי שלהן לעשות אקזיט. הנתונים מראים שכרבע מחברות ההזנק שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט ביצעו אקזיט לעומת רק כ-9% מהחברות שלא הגישו בקשות לפטנט. מהתבוננות באיור 35, המציג את שיעור האקזיטים בקרב חברות הזנק ישראליות לא פעילות, ניתן להבחין כי מעל מחצית מהאקזיטים של חברות ההזנק הישראליות מבוצעים בשלב ההכנסות הראשוניות וכשליש בשלב המו"פ, המוקדם יחסית. בשלב הראשוני של גיוס ההון ובשלב המאוחר יותר של הגידול בהכנסות, מבוצעים רק כ-14% מהאקזיטים. לא ניתן להבחין בהבדלים מהותיים בשיעור האקזיטים לפי השלב במחזור החיים בין חברות הזנק שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט וחברות שלא הגישו בקשות אלה. נתונים מראים כי ממוצע הבקשות הייחודיות של חברות שביצעו אקזיט עומד על 6.6 בקשות ($n=201$, $std=12.7$) לעומת 3.5 בקשות ייחודיות ($n=198$, $std=2.8$) עבור חברות שלא ביצעו אקזיט. ההבדלים מובהקים סטטיסטית במבחן t ($t=-5.7$, $P<0.001$).

איור 34: שיעור האקזיטים בקרב חברות הזנק ישראליות לא פעילות, בפילוח לפי חברות שהגישו בקשה ייחודית לפטנט ולפי חברות ללא בקשות ייחודיות



איור 35: שיעור האקזיטים לפי שלב במחזור החיים של החברה, בפילוח לפי חברות שהגישו בקשות לפטנט וחברות שלא הגישו בקשות לפטנט

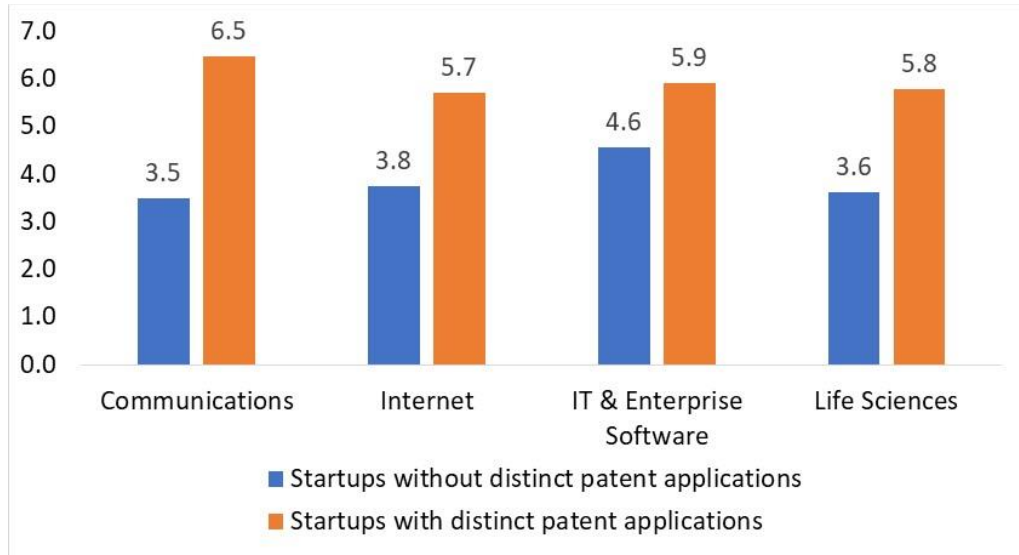


כאשר מתבוננים על משך הזמן הממוצע הלוקח לחברות ההזנק לבצע אקזיט על פי פילוח סקטוריאלי¹⁸ (איור 36), עולה תמונה מעניינת המראה כי תקופת הזמן הממוצעת לאקזיט בחברות שלא הגישו בקשה ייחודית לפטנט בכל ארבעת הסקטורים הרלוונטיים לניתוח (תקשורת, אינטרנט, טכנולוגית המידע והתוכנה, מדעי החיים) נמוכה משמעותית בהשוואה לחברות שהגישו בקשה לפטנט. תקופה זאת עומדת על 3.5 שנים עבור חברות מתחום התקשורת, 3.6 שנים עבור חברות מתחומי מדעי החיים, 3.8 שנים עבור חברות מתחום האינטרנט ו-4.6 שנים עבור חברות הזנק מתחומי טכנולוגיית המידע והתוכנה. תקופת הזמן עבור חברות שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט באותם סקטורים הייתה ארוכה, בממוצע בשנתיים ויותר. מניתוח המגמה הכללית עולה כי ממוצע השנים עד לאקזיט עבור חברות לא פעילות שלא הגישו בקשה פטנט עומד על 3.9

¹⁸ עבור חברות שביצעו לפחות 25 אקזיטים בכל סקטור

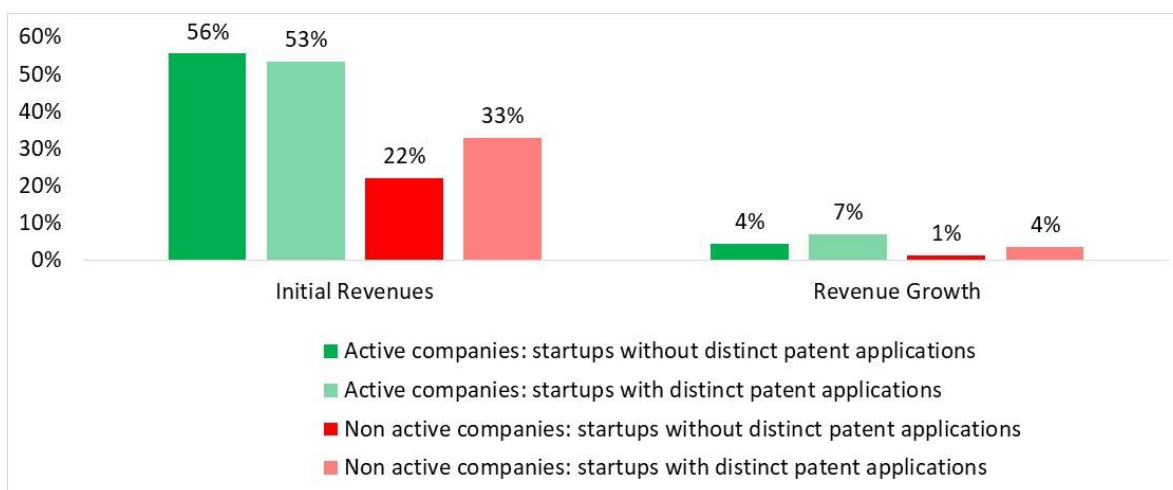
שנים (n=321, std=2.6) לעומת 6.2 שנים (n=198, std=2.8) עבור חברות לא פעילות שהגישו בקשה לפטנט. ההבדלים מובהקים סטטיסטית במבחן t ($t=-8.7$, $P<0.001$).

איור 36: מספר שנים ממוצע עד לאקזיט של חברות הזנק ישראליות לא פעילות, בפילוח לפי סקטור טכנולוגי והגשת בקשה לפטנט



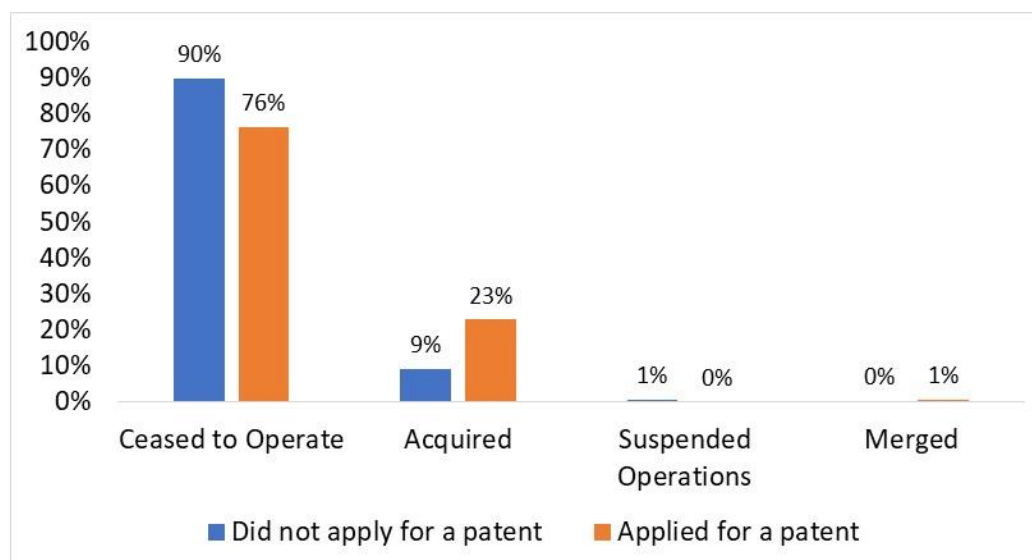
מדד נוסף להצלחה של חברת הזנק הוא "התבגרותה", קרי טיפוסה בשלבי מחזור החיים - משלב גיוס ההון והמו"פ אל עבר שלב המכירות. איור 37 מציג את שיעור חברות ההזנק הוותיקות (נוסדו לפני 2013) שהגיעו לשלב המכירות, בפילוח לפי חברות פעילות ולא פעילות ולפי הגשת בקשות ייחודיות לפטנט. מהאיור עולה כי מעל ממחצית מהחברות הפעילות הגיעו לשלב ההכנסות הראשוניות, בין אם הגישו בקשה ייחודית לפטנט (53%) או בין אם לא הגישו בקשות לפטנט (56%). לעומתן, רק 33% מהחברות הלא הפעילות שהגישו בקשה ייחודית לפטנט ו-22% מהחברות הלא פעילות שלא הגישו בקשה ייחודית לפטנט הגיעו לשלב זה. הנתונים מראים עוד, כי 7% מהחברות הפעילות שהגישו בקשה לפטנט הגיעו לשלב הגידול בהכנסות (לעומת 4% מהחברות הפעילות שלא הגישו בקשה לפטנט) וכ-4% מהחברות הלא הפעילות שהגישו בקשה לפטנט הגיעו לשלב זה (לעומת 1% בלבד מהחברות הפעילות שלא הגישו בקשה לפטנט).

איור 37: שיעור חברות ההזנק הוותיקות שהגיעו לשלב המכירות, פילוח לפי חברות פעילות ולא פעילות ולפי הגשת בקשות לפטנט



איור 38 מציג את הסיבות להפסקת הפעילות של חברות ההזנק בקרב חברות לא פעילות, בפילוח לפי חברות שהגישו בקשות לפטנט וחברות שלא הגישו בקשות לפטנט. מהאיור עולה כי בעלות על IP מהווה זרז משמעותי לביצוע אקזיט וסגירת החברה. כ-24% מאותן חברות לא פעילות שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט נסגרו כתוצאה מרכישה או מיזוג (לעומת 9% בלבד בקרב חברות שלא הגישו בקשות ייחודיות לפטנט).

איור 38: סיבות להפסקת הפעילות של חברות ההזנק בקרב חברות לא פעילות, בפילוח לפי חברות שהגישו בקשות לפטנט וחברות שלא הגישו בקשות לפטנט



5.3 מודלים המסבירים פעילות המצאתית והצלחה של חברות הזנק

בחלק זה של העבודה, נבחן את המשתנים המסבירים את הפעילות ההמצאתית של חברות ההזנק ואת הגורמים המשפיעים על הצלחתן (ביצוע אקזיט וכניסה לשלב המכירות). בחינה זאת תיערך באמצעות מודל רגרסיה לוגיסטית בינארית מרובת משתנים. מודל זה חוזה את ההסתברות להתרחשות מאורע מסוים על ידי התאמת הנתונים לעקומה לוגיסטית. המודל דומה במהותו למודל ליניארי, אך מתאים למודלים בהם המשתנה

התלוי הוא דיכטומי ומשקף "הצלחה" או "כישלון" (ראו ניסוח כללי של המודל בנספח 3). הצלחה מוגדרת במודלים כהחזקת קניין רוחני, ביצוע אקזיט ומעבר של החברה משלבי המו"פ המוקדמים לשלב ההכנסות. הותאמו שלושה מודלים שונים אשר כללו בסה"כ 16 משתנים בלתי תלויים (ראו לוח 14). חשוב לציין כי המודלים מצביעים על מתאם וכיוון הקשר בין המשתנים הבלתי תלויים למשתנה המוסבר, אך אינם מצביעים על סיבתיות. תוצאות האמידה מוצגים בלוח 15.

לוח 14: תיאור המשתנים הבלתי תלויים במודלי הרגרסיה הלוגיסטית הבינארית

שם המשתנה במודל	סוג המשתנה/הערות	קבוצת השייכות של המשתנים	תיאור המשתנה
Years of activity	רציף	שלב במחזור החיים של חברת ההזנק	מספר שנות הפעילות של החברה (גיל)
Seed	דמי		שלב גיוס ההון
Initial revenue	דמי		שלב הכנסות ראשוניות
Revenue growth	דמי		שלב הגידול בהכנסות
	רפרנס, לא כלול במודל		שלב המו"פ
Cleantech	דמי	סקטור טכנולוגי ראשי של חברת ההזנק	סקטור הקלינטק
Communications	דמי		סקטור התקשורת
Internet	דמי		סקטור האינטרנט
IT & Enterprise Software	דמי		סקטור טכנולוגיות המידע (IT) והתוכנה
Life Sciences	דמי		סקטור מדעי החיים
Semiconductors	דמי		סקטור המוליכים למחצה
	רפרנס, לא כלול במודל		סקטור הטכנולוגיות המעורבות
Company size	אורדינאלי	מיקום גיאוגרפי של החברה	גודל החברה
Periphery	דמי		מיקום בפרפריה (מחוז דרום ומחוז צפון)
Core	דמי		מיקום בגלעין (מחוז תל אביב ומחוז מרכז)
	רפרנס, לא כלול במודל		מיקום אחר (מחוז חיפה ומחוז ירושלים)
Applied for patents	דמי		הגשת בקשה ייחודית לפטנט ע"י החברה (בעלות על קניין רוחני)*
Number of distinct applications	רציף		מספר הבקשות הייחודיות לפטנט שהוגשו על ידי החברה**
Exit	דמי		ביצוע אקזיט על ידי החברה**

* משתנה מסביר במודל 3 בלבד (משתנה מוסבר במודל 1)

** משתנה מסביר במודל 2 בלבד

*** משתנה מסביר במודל 1 ו-3 בלבד (משתנה מוסבר במודל 2)

מודל 1 בוחן את ההשפעה של 11 משתנים מסבירים שונים על בעלות על קניין רוחני (המשתנה התלוי הוא דיכטומי ומציין האם חברת ההזנק הגישה בקשה ייחודית לפטנט או לא). מניתוח המודל ניתן לראות כי קיים קשר מובהק בין המשתנים הקשורים לגיל החברה ושלב הימצאותה במחזור החיים לבין בעלות על קניין רוחני. קיים קשר חיובי ומובהק בין גיל חברת ההזנק והימצאות בשלבים מאוחרים יותר במחזור החיים (שלב ההכנסות הראשוניות ושלב הגידול בהכנסות) לבין הגשת בקשות ייחודיות לפטנט. לעומת זאת קיים מתאם חזק, שלילי ומובהק בין השלב הראשון במחזור החיים (שלב גיוס ההון) לבין רישום קניין רוחני. השתייכות החברה לסקטור האינטרנט קשור באופן חזק, שלילי ומובהק עם הגשת בקשות ייחודיות לפטנט, וכך גם (אם כי במידה מעט מתונה יותר) השתייכות לסקטור טכנולוגיות המידע (IT) והתוכנה והשתייכות לסקטור

התקשורת. לעומת זאת, קיים מתאם חיובי ומובהק בין השתייכות לסקטור הקלינטק, סקטור מדעי החיים וסקטור המוליכים למחצה לבין בעלות על קניין רוחני. עוד מראים תוצאות אמידת המודל כי קיים קשר מובהק וחיובי בין מיקום בפריפריה (מחוז צפון ומחוז דרום) לבין בעלות על קניין רוחני. ביצוע אקזיט מתואם גם הוא באופן חיובי, מובהק וחזק יחסית עם ההגשה של בקשות ייחודיות לפטנט.

לוח 15: מודלי רגרסיה לוגיסטית בינארית הבוחנים את הגורמים המשפיעים על פעילות המצאתית של חברות הזנק, ביצוע אקזיט וכניסה לשלב המכירות

Independent Variables	Binary dependent variables (1=yes, 0=No)		
	Model 1 Applying for patents	Model 2 Exit	Model 3 Entrance into revenue stage
Constant	-1.854*** (0.114)	-3.525*** (0.192)	-4.022*** (0.111)
Years of activity	0.183*** (0.008)	-0.051* (0.023)	0.280*** (0.009)
Seed (Dummy)	-0.795*** (0.095)	-2.119*** (0.240)	
Initial revenue (Dummy)		0.897*** (0.131)	
Revenue growth (Dummy)	0.482** (0.163)	1.651*** (0.384)	
Cleantech (Dummy)	0.676*** (0.132)	-2.118*** (0.292)	0.903*** (0.109)
Communications (Dummy)	-0.905*** (0.119)		-0.160* (0.074)
Internet (Dummy)	-1.637*** (0.123)		
IT & Enterprise Software (Dummy)	-0.988*** (0.118)	0.354* (0.139)	0.470*** (0.073)
Life Sciences (Dummy)	0.491*** (0.110)		-1.015*** (0.090)
Semiconductors (Dummy)	0.564** (0.203)		
Company size		1.166*** (0.095)	1.429*** (0.058)
Periphery (Dummy)	0.360*** (0.090)		-0.198 (0.115)
Core (Dummy)		0.196 (0.142)	0.207** (0.074)
Applied for patents (Dummy)			-0.241** (0.074)
Number of distinct applications		0.073** (0.021)	
Exit (Dummy)	1.183*** (0.112)		1.020*** (0.112)
Cases included in analysis (N)	9249	4259	9235
-2 log likelihood	7423	2127	8651
Pseudo R Square (Cox & Snell)	0.210	0.190	0.299
Nagelkerke R Square	0.325	0.374	0.412

מובהקות סטטיסטית של המקדמים:

*** $p < 0.001$ ** $P < 0.01$ * $p < 0.05$; שגיאת התקן מצוינת בסוגריים

מודל 2 בוחן תשעה גורמים המשפיעים על חברות ההזנק לבצע אקזיט (המשתנה התלוי הוא דיכטומי ומציין האם חברת ההזנק נמכרה או התמזגה עם חברה אחרת). במודל זה כלולות רק חברות שאינן פעילות (כמעט ואין חברות שביצעו אקזיט ושהמשיכו להיות פעילות). תוצאות אמידת המודל מראות כי קיים קשר מובהק ושילי, אם כי חלש יחסית, בין מספר שנות הפעילות של חברת ההזנק לבין ביצוע אקזיט. בדומה למודל הקודם, קיים קשר חיובי, חזק ומובהק בין הימצאות בשלבים מאוחרים יותר במחזור החיים (שלב ההכנסות הראשוניות ובעיקר שלב הגידול בהכנסות) לבין ביצוע אקזיט, ומתאם שלילי, מובהק וחזק מאוד בין הימצאות החברה בשלב הראשון במחזור החיים (שלב גיוס ההון) לבין גורם זה. המודל מצביע על קשר חיובי, חזק ומובהק בין גודל החברה לבין ביצוע אקזיט – ככל שחברת ההזנק גדולה יותר, כך גדלה ההסתברות שהיא תצליח להימכר או שפעילותה תמוזג עם חברה אחרת. קיים מתאם שלילי, מובהק וחזק מאוד בין השתייכות החברה לסקטור הקלינטק לבין ביצוע אקזיט, ומתאם חיובי, מובהק ומתון בין השתייכות של החברה לסקטור טכנולוגיות המידע (IT) והתוכנה לבין גורם זה. מספר ההגשות הייחודיות לפטנט של החברה קשור באופן חיובי ומובהק לביצוע אקזיט. הקשר בין מיקום באזור הגלעין (מחוז תל אביב ומחוז דרום) לבין ביצוע אקזיט (בסימן חיובי) אומנם אינו מובהק, אך הוא כלול במודל בשל היותו על סף המובהקות הסטטיסטית.

מודל 3 בוחן עשרה גורמים המסבירים כניסה של חברות ההזנק לשלבי מחזור החיים המאוחרים (המשתנה התלוי הוא דיכטומי ומציין האם חברת ההזנק הגיעה לשלב ההכנסות הראשוניות או לשלב הגידול בהכנסות). תוצאות האמידה מראות כי קיים קשר מובהק וחיובי בין מספר שנות הפעילות של חברת ההזנק לבין כניסה לשלב ההכנסות. ישנו מתאם חיובי ומובהק בין השתייכות לסקטור הקלינטק ולסקטור טכנולוגיות המידע (IT) והתוכנה לבין כניסה לשלב ההכנסות מחד גיסא ומתאם שלילי ומובהק בין השתייכות החברה לסקטור מדעי החיים ולסקטור התקשורת (אם כי לא חזק) לבין משתנה זה, מאידך גיסא. כמו כן, קיים קשר חיובי, מובהק וחזק בין גודל החברה לבין כניסתה לשלב המכירות. נראה כי גם המיקום הגיאוגרפי של החברה קשור ליכולתה לייצר ערך ולהגיע לשלב ההכנסות. מיקום בגלעין מתואם באופן חיובי ומובהק עם כניסה לשלב ההכנסות מחד גיסא ואילו מיקום בפריפריה קשור באופן שלילי (המשתנה אינו משמעותי סטטיסטית ברמה של 5%, אך נמצא על סף מובהקות זאת) לגורם זה. ממצא מעט מפתיע הוא שבעלות על IP קשור באופן שלילי ומובהק לכניסה לשלב ההכנסות. ככל הנראה הסיבה לתוצאה זאת נובעת מכך ששיעור גבוה מהבקשות לפטנט של חברות ההזנק מוגשות בשלבים מוקדמים יותר במחזור החיים של החברה, בעיקר בשלב המו"פ. ממצא אחרון מראה כי קיים מתאם חיובי ומובהק בין ביצוע אקזיט לבין כניסה לשלב ההכנסות. כאן ההיבט של סיבתיות הקשר בין אקזיט לבין כניסה לשלב מתקדם במחזור החיים של החברה רלוונטי במיוחד ולכן יש לנקוט זהירות בפרשנות שלו. עם זאת, קרוב לוודאי שמודל 2 מבטא טוב יותר את מהות קשר זה, קרי עצם הכניסה של החברה לשלבי מחזור החיים המתקדמים, היא שיוצרת ערך לחברה ומאפשרת את ביצוע האקזיט.

6. סיכום ומסקנות

העבודה הנוכחית התמקדה בחקר מאפייני הפעילות ההמצאתית של חברות הזנק ישראליות. במסגרת המחקר נאספו ממאגר ה-IVC נתונים על 9778 חברות הזנק ישראליות שהוקמו בין השנים 2002-2015 והוצלבו עם נתוני פטנטים ממסד הנתונים PATSTAT. המחקר עשה שימוש במדד ההמצאות הייחודיות, אשר פותח במחקרים הקודמים, המאפשר נטרול כפילויות בספירה של בקשות זהות לפטנט כתוצאה מהגשתם במשרדי פטנטים או מסלולי הגשה שונים. ניתוח מאפייני הפעילות ההמצאתית של חברות אלה כלל תיאור של הפעילות על פני ציר הזמן, פילוח הבקשות הייחודיות לפטנט לפי תחום העיסוק הראשי של החברה ולפי סיווג טכנולוגי של הפטנט, מיפוי גיאוגרפי של ההמצאות הייחודיות, ניתוח אקזיטים והקשר בין אקזיט והשלב במחזור החיים של החברה לבין פעילות המצאתית.

בדומה לדוחות הקודמים, נערכה סקירה של הפעילות ההמצאתית הישראלית במבט משווה בינלאומי. המחקר סקר את היקף הפעילות ההמצאתית הישראלית (בקשות לפטנט ופטנטים רשומים) בשני העשורים האחרונים לפי מגישים (בעלי הפטנט) וממציאים בשלושה משרדי פטנטים הרלוונטיים ביותר לחקר פעילות זאת – רשות הפטנטים הישראלית, משרד הפטנטים האמריקאי ה-USPTO ומשרד הפטנטים האירופי – ה-EPO. המחקר התמקד גם בהערכת מעמדה ומיקומה של ישראל בקרב קבוצת המדינות המפותחות, תוך שימוש בנתוני PCT ובמדדים השוואתיים שונים. נותחו מגמות גלובליזציה שכללו התייחסות לבעלות הזרה על המצאות מקומיות, בעלות מקומית על המצאות זרות ושיתופי פעולה בינלאומיים בפעילות המצאתית.

להלן סיכום הממצאים והמגמות העיקריות העולות מהדו"ח:

- ישראל מהווה כוח מוביל וחשוב בפעילות המצאתית בזירה הבינלאומית. עובדה זאת משתקפת היטב במדדים היחסיים, אבל גם במדדים המוחלטים.
- ישראל שומרת על יציבות במיקומה היחסי בין מדינות ה-OECD בהגשות PCT לנפש של מגישים וממציאים.
- ישראל שומרת על מיקומה היחסי הגבוה בתחום הטכנולוגיה הרפואית ובתחום ה-ICT ומפגרת באופן משמעותי אחרי מדינות אחרות בתחום האנרגיה המתחדשת, שהינו תחום בעל פוטנציאל כלכלי משמעותי.
- מגמות גלובליזציה בפעילות המצאתית: בשנתיים האחרונות ניתן לראות כי חלה התמתנות ואף ירידה (בשונה מהמגמה שדווחה במחקרים הקודמים) בשיעור הבעלות הזרה על המצאות ישראליות. עם זאת, עדיין מתבצעת העברה משמעותית של ידע, קניין רוחני (IP, know-how) וטכנולוגיה ישראלית לטובת חברות זרות, המתבטאת בין היתר באקזיטים ובמכירה של חברות וטכנולוגיות ישראליות.
- שיעור הבעלות הישראלית על המצאות זרות הינו יציב למדי בעשור האחרון (פחות מ-10%) ונמוך מאוד בהשוואה בינלאומית. הדבר משקף, בין היתר, את מיעוט החברות הרב-לאומיות בבעלות ישראלית.
- חברות ההזנק רשומות כ-700-900 בקשות ייחודיות לפטנט בכל שנה, נתון המהווה כ-15%-20% בקירוב מסך כל הבקשות הייחודיות של מגישים ישראלים בכל שנה.
- כ-72% מהבקשות הייחודיות לפטנט של חברות ההזנק הישראליות הוגשו על ידי חברות ממרכז הארץ ורק כ-11% על ידי חברות מהפריפריה הצפונית והדרומית.

- משנת 2002 ועד שנת 2012 חל גידול חד ורצוף במספר חברות ההזנק שנפתחו בכל שנה. בשנת 2002 נפתחו כ-300 חברות הזנק ומספרן גדל ליותר מ-1000, בכל שנה, בעשור שלאחר מכן. בארבע השנים האחרונות (2012-2015) ניתן להבחין במגמת התייצבות ורוויה במספרן.
- כ-11% מתוך סך כל החברות הלא פעילות וכ-5.5% מסך כל החברות ביצעו אקזיט.
- מעל מחצית מהאקזיטים של חברות ההזנק הישראליות מבוצעים בשלב ההכנסות הראשוניות וכשליש בשלב המו"פ. בשלב הראשוני של גיוס ההון ובשלב המאוחר יותר של הגידול בהכנסות, מבוצעים רק כ-14% מהאקזיטים.
- לא ניתן להבחין בהבדלים מהותיים בשיעור האקזיטים לפי השלב במחזור החיים בין חברות הזנק שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט וחברות שלא הגישו בקשות אלה.
- חברות הזנק המחזיקות תיק פטנטים מגדילות באופן משמעותי את הסיכוי שלהן לעשות אקזיט. כרבע מחברות ההזנק שהגישו בקשות ייחודיות לפטנט ביצעו אקזיט לעומת רק כ-9% מהחברות שלא הגישו בקשות לפטנט.

הנתונים היבשים המוצגים בדו"ח מצביעים לכאורה על השתלבות מוצלחת של ישראל בשוק הגלובלי ואין ספק כי תהליכי הגלובליזציה טומנים בחובם יתרונות משמעותיים למשק. עם זאת, המגמות של השנים האחרונות והצפי העתידי מציגים תמונה מורכבת, רוויה אתגרים ואיומים, הנוגעת בשאלות של סדרי עדיפויות להשקעה ובחינת מאזן הרווח וההפסד מפירות הגלובליזציה. **מימצאי המחקר צריכים לעודד דיון מעמיק לגבי מדיניות המו"פ והקניין הרוחני הישראלי:**

- שיעור הבעלות הישראלית על המצאות זרות הינו נמוך מאוד. נתון זה הינו פועל יוצא של מספר מועט של חברות רב-לאומיות ישראליות בחו"ל.
- נמשכת המגמה של העברת טכנולוגיה וקניין רוחני ישראלי לידי חברות זרות (דרך "אקזיטים" של חברות הזנק). אלמנט זה מוביל **לניצול כושר ההמצאה והיזמות הישראלית בשלב מוקדם של שרשרת הערך ומביא לבלימת הגידול בתוצר של ענפים עתירי טכנולוגיה בהם לישראל יש יתרון יחסי.**
- רכישת חברות הזנק על ידי חברות זרות לא הובילה לצמיחת החברות הנרכשות, וברוב המוחלט של המקרים גרמה לסגירתן. הרכשות הן חברות זרות המעבירות את הפיתוח ואת ה-IP למדינות האם. הפעילות של מיעוט חברות ההזנק שנרכשו על ידי חברות ישראליות מוזגו לתוך החברות הרכשות. המימושים המוקדמים ("אקזיטים") טובים ליזמים ולמשקיעים אבל רעים מבחינת החברות ומנקודת מבט משקית מאקרו-כלכלית.
- הבעיה העיקרית היא היכולת למנף את פירות המו"פ של חברות ההזנק להצלחה תעשייתית ולחברם למערכות ייצור.

המלצות נוספות נוגעות למחקרי המשך ויצירת שיתופי פעולה חדשים לשם העמקת חקר הפעילות ההמצאתית הישראלית:

- במוסד נאמן נוצרה בעשור האחרון תשתית ייחודית לחקר הפעילות ההמצאתית הישראלית, היכולה להיחשב כתשתית לאומית. תשתית זאת חייבת להיות מעודכנת באופן שוטף וזאת על מנת לספק לקובעי המדיניות תמונה עדכנית על הסטטיסטיקה הלאומית של ישראל בתחום הפטנטים. אנו ממליצים לקובעי המדיניות להמשיך ולתמוך בעדכון רציף של תשתית זאת.

- מחקר זה עשה צעד חשוב בניתוח מאפייני הפעילות ההמצאתית של חברות ההזנק בישראל. ניתוח זה התאפשר תודות להכנת קובץ נתונים ייעודי הנסמך על נתוני ה-IVC שקושר לבסיס הנתונים PATSTAT. אנו סבורים כי בסיסי הנתונים המצויים בידי הלמ"ס ובידי עמותות כגון Start-up Nation central יכולים לספק מסגרת מתאימה להעמקת ניתוח הפעילות ההמצאתית של חברות ההזנק.

Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and Revealed Comparative Advantage. The Manchester School. 33, 99-123.

De Rassenfosse, G., Dernis, H., Guellec, D., Picci, L., & de la Potterie, B. V. P. (2013). The Worldwide Count of Priority Patents: A New Indicator of Inventive Activity. Research Policy, 42(3), 720-737.

Du Plessis, M. Van Looy, B. Song, X and Magerman, T. (2009) Data Production Methods for Harmonized Patent Indicators: Assignee sector allocation. *EUROSTAT Working Paper and Studies*, Luxembourg.

Magerman T. Grouwels J. Song X. and Van Looy, B. (2009). *Data Production Methods for Harmonized Patent Indicators: Patentee Name Harmonization*. EUROSTAT Working Paper and Studies, Luxembourg.

OECD Frascati Manual, Sixth Edition, 2002

Peeters B. Song X. Callaert J. Grouwels J. and Van Looy, B. (2009). Harmonizing Harmonized Patentee Names: An Exploratory Assessment of Top Patentees. *EUROSTAT Working Paper and Studies*, Luxembourg.

גץ, ד. ל. ע. וחפץ א. (2013). תפוקות מחקר ופיתוח בישראל – ניתוח השוואתי של בקשות PCT והמצאות ייחודיות. מוסד שמואל נאמן

רשות הפטנטים הישראלית (2016). **רשות הפטנטים - דו"ח שנתי לשנת 2016**. משרד המשפטים.

Data and Databases

- European Patent Office. EPO Worldwide Patent Statistical Database (PATSTAT), October 2016 Version.
- OECD Triadic Patent Families database, October 2016.
- OECD REGPAT database, October 2016
- OECD Patent Quality Indicators database, 2016
- OECD. STAT. <http://stats.oecd.org/>
- The United States Patent and Trademark Office (2017). Number of Utility Patent Applications Filed in the United States, By Country of Origin. Extracted from: https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/appl_yr.htm

נספח 1 - מושגים

בעלות זרה על המצאות מקומיות - הפטנטים המוענקים לבעלים ממדינה זרה ולהם לפחות ממציא מקומי אחד

בעלות מקומית על המצאות זרות - הפטנטים המוענקים למדינה, שלפחות אחד מן הממציאים שלהם הוא זר

בקשה לפטנט – בקשה המוגשת למשרד פטנטים מסוים והינה תלויה ועומדת (pending), קרי מחכה לקבלת אישור ("פטנט רשום").

בקשה סינגלטונית – בקשה לפטנט שהוגשה במשרד פטנטים יחיד

המצאה ייחודית – מדד המבוסס מידע ממשפחות פטנטים ומיועד להתגבר על הטיות הנגרמות מספירה כפולה של בקשה לפטנט בגין המצאה אחת, כתוצאה מהגשתה במשרדי פטנטים שונים בעולם.

יתרון נגלה בפעילות המצאתית - מדד המצביע על התמחות של מדינה בתחום מסוים. המדד מחושב על ידי חלוקה של שיעור הפטנטים של המדינה בתחום מסוים בשיעור הפטנטים של קבוצת השוואה ("העולם", מדינות ה-OECD, "אירופה" וכו') באותו התחום. מדד הגבוה מ-1 מצביע על התמחות של המדינה בתחום.

מגיש (מבקש) - הישות המשפטית (חברה, מוסד ממשלתי, אוניברסיטה, בית חולים וכו') בעלת זכויות הקניין על הפטנט. בארה"ב נקראים **Assignees** באירופה – **Applicants**. המבקשים או המגשים הם בעלי הפטנט.

ממציא – אדם המועסק על ידי מבקש הפטנט, שאחראי לחידוש הגלום בפטנט

משפחת פטנטים – מערך של פטנטים (או בקשות) בכמה מדינות אשר חולקים נתוני "בכורה" זהים הקשורים זה לזה.

פטנט משולש – פטנטים מאותה המשפחה, המגנים על אותה המצאה ושנרשמו בשלושת משרדי הרישום הגדולים (USPTO, JPO, EPO).

פטנט רשום - אמצעי שמאפשר להגן על המצאות שפותחו על ידי חברות, מוסדות או ממציאים פרטיים, מפני שימוש של אחרים בהן לפרק זמן מוגבל, במטרה להבטיח את המשך הפיתוח הטכנולוגי.

תאריך דין קדימה (Priority date) – תאריך ההגשה הראשון של הבקשה לפטנט במקום כלשהו בעולם, הניתן על מנת להגן על המצאה. הליך הגנה של המצאה על ידי פטנט מתחיל ברישום ראשוני שלו במדינה מסוימת (first filing) דבר המאפשר פרק זמן מסוים לרישומים עוקבים (subsequent filings) במטרה להרחיב את ההגנה למדינות נוספות. זהו התאריך הקרוב ביותר לזמן פיתוח ההמצאה.

PCT/בקשת PCT – אמנה בינלאומית המאפשרת לבעלי ההמצאה להגיש בקשה בינלאומית בתוך שנה מתאריך הבכורה. בקשה זו מעניקה ארכה נוספת של 18 חודשים להגשת בקשות נוספות ב-138 המדינות החתומות על האמנה. בקשת PCT אינה מעניקה פטנט כי אם ארכה בלבד ודרך משרד פטנטים אחד בלבד.

Class – חלוקה של ה-section-ל-120 תחומי משנה טכנולוגיים.

IPC – International Patent Classification – שיטת הסיווג הבינלאומית של פטנטים לתחומים טכנולוגיים.

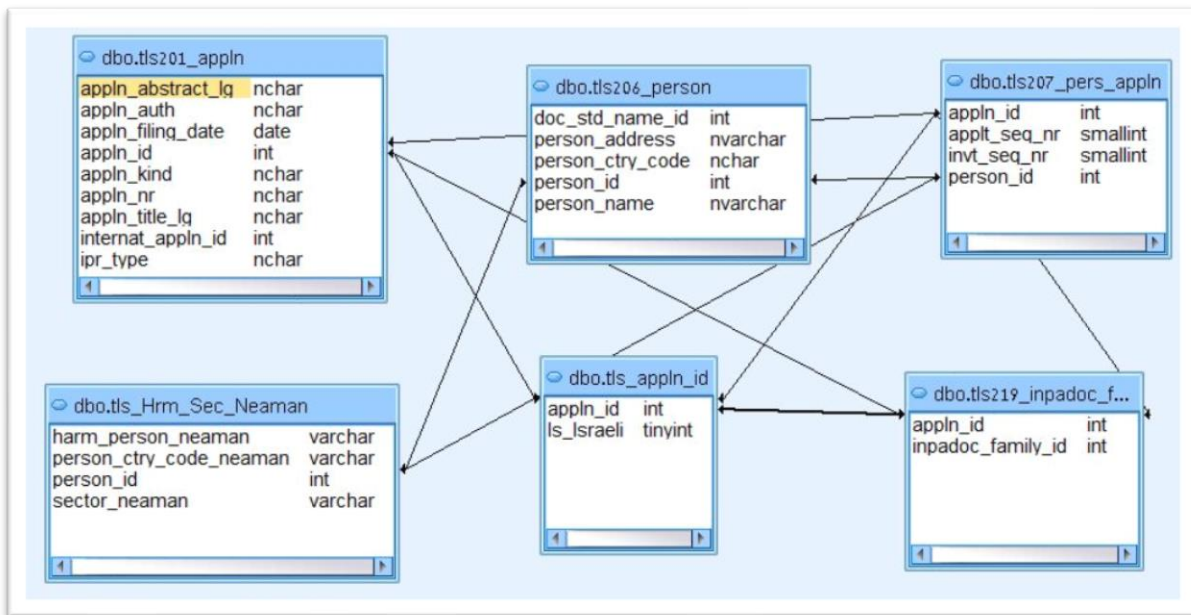
PATSTAT – בסיס נתונים גולמי של משרד הפטנטים האירופי (EPO) הכולל מידע על בקשות לפטנטים ופטנטים רשומים בכ-100 משרדי פטנטים בעולם.

PPP – Purchase Power Parity – מדד המשקלל את שווי כוח הקנייה של מדינה ביחס למדינות אחרות באמצעות סל מוצרים בינלאומי. משמש להשוואות בינלאומיות הנערכות בעת מדידת תוצר, צמיחה, פריון, מחירים וכו".

Section – הרמה ההיררכית הגבוהה והכללית ביותר של סיווג ה-IPC. כוללת שמונה תחומים.

Subclass – חלוקה של ה-classes ל-640 תחומים טכנולוגיים.

נספח 2: דוגמה לקשרים בין טבלאות PATSTAT לבסיסי הנתונים התומכים



מקור הנספח: צילום מסך מתוך מחולל השאילתות של תוכנת SPSS, מוסד שמואל נאמן

ההסתברות במודל הלוגיסטי בינארי להתרחשות מאורע Z מוגדרת על ידי הנוסחה הבאה:

$$(2) \quad P(Z) = \frac{1}{1 + e^{-Z}}$$

כאשר Z הוא קומבינציה ליניארית של המשתנים:

$$(3) \quad Z = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \cdots + \beta_k x_k$$

השכלה גבוהה



מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית

טל. 04-8292329 | פקס. 04-8231889
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
קרית הטכניון, חיפה 3200003
www.neaman.org.il