



דוגמה לעסקת סימביוזה: אבקה שנוצרת מניסור לוחות פוליקרבונט, תוכנס לתערובת מילוי המשמשת בתהליך ייצור משקופי דלתות. שיתוף הפעולה בין החברות ימנע הטמנה של ארבע טונות אבקה בשנה. בתמונה: פרופיל של דלת | באדיבות דלתות תייר

התקבלה הסכמה גורפת על כך שהקושי העיקרי למימוש סימביוזות הוא היעדר כדאיות כלכלית, בין אם בגלל עלויות השינוע או בשל הפרש קטן בין עלויות הטיפול ובין חומר גלם ממוחזר לבתול. לפיכך, היעדר תמריצים ממשלתיים הוא חסם מהותי ליישום תהליכי סימביוזה תעשייתית. כמו כן, כמחצית מהמשיבים חשבו שהתקינה והאישורים הנדרשים לשימוש בחומרים מסוכנים הם חסם ליישום. 63% מהעסקים הגדולים דירגו את הצורך ב"אישור מנהל" לשינוע חומרים מסוכנים ושימוש בהם כחסם לעומת 41% בלבד מהעסקים האחרים, ופער דומה נרשם גם באשר לצורך בהיתר רעלים. למעלה מ-65% מהעסקים הגדולים הצביעו על המחיר הנמוך יחסית של חומר גלם בתול ועל חוסר היכולת לתמחר עלויות של חומרי פסולת כחסמים משמעותיים, לעומת 45% שהצביעו על כך בקרב העסקים הקטנים יותר. אחוז גבוה יותר מהעסקים הגדולים דירגו כחסמים מחסור בידע טכני מספק בנושא, מחסור בתשתיות להשמשת הפסולת, וכמויות ייצור קטנות מדי (67%, 69%, 72%, בהתאמה) לעומת הדירוג שהעניקו להם עסקים קטנים (58%, 48% ו-42%, בהתאמה).

היה צפוי שהחסמים שתוארו לעיל ישפיעו דווקא פחות על העסקים הגדולים, שכן עלויות הטיפול בפסולת במפעל גדול הן שיעור קטן יותר מסך עלויות התפעול. הסבר אפשרי לכך יכול להיות כי במהלך המיזם ב-2019 העסקים הגדולים, המייצרים כמויות פסולת גדולות, זכו להתייחסות ממוקדת יותר של המתווכים (כיוון

זיהוי חסמים וגורמים מקדמים המשפיעים על יישום סימביוזה תעשייתית בישראל

אופירה אילון^[1]*, חגית זלינגר-שניר^[2],
ורד איל-סלדינגר^[1] ונעמה שפירא^[1]

^[1] מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית

4s – Salinger's Simple Solution^[2]

ofira@sni.technion.ac.il *

הצורך במחקר המתואר להלן עלה בשנת הניסיון ליישום התוכנית לסימביוזה תעשייתית, שמקדמים משרד הכלכלה (מנהל תעשיות) והמשרד לשוויון חברתי (מטה ישראל דיגיטלית). עוד על שנת הניסיון של מיזם הסימביוזה התעשייתית – בידיעה הקודמת בגיליון. יש לברך על ההתגייסות הממשלתית לקידום הנושא ולמימון של ה"שדכנים" – ארבע חברות שתפקידן היה לאתר פסולת, ליצור מודעות, לקדם סימביוזות ולהפחית את כמות הפסולת המועברת להטמנה. במהלך המיזם התגלו חסמים שהגבילו את יישום הסימביוזה התעשייתית, והתעורר הצורך למפות אותם ולמצוא דרכים יעילות להסרתם.

לצורך מיפוי החסמים הופץ שאלון מקיף בקרב מנהלים ועובדים בתעשיות שונות. מחצית מ-75 המשיבים לסקר היו נציגים של עסקים גדולים (מעל 100 עובדים ומעל 100 מיליון ש"ח מחזור כספי שנתי) ומחציתם מעסקים קטנים יותר. מניתוח התשובות עולה כי הרוב המכריע של המשיבים הכירו את המושגים "כלכלה מעגלית" ו"סימביוזה תעשייתית", וכמחצית מהמשתתפים אף השתתפו במיזם זה של משרד הכלכלה (44% מהמשיבים מהעסקים הזעירים-בינוניים ו-53% מקרב העסקים הגדולים). לעומת זאת, פחות ממחצית המשיבים הכירו את הדירקטיבה האירופית המגדירה את המושג End of Waste ("תום הפסולת" – הקריטריונים לביטול הגדרתו של חומר כ"פסולת", תוך הבטחת הגנה סביבתית ברמה גבוהה ורווח כלכלי). כפי שניתן לראות באיור 1, נמצאו חסמים רבים לקידום סימביוזות תעשייתיות. הנסקרים יכלו לסמן יותר מתשובה אחת, ובאיור מוצגים החסמים שיותר מ-30% מהמשיבים ציינו אותם. בממוצע, 64% מהמשיבים ציינו שהיבטים כלכליים הם חסמים ליישום סימביוזה תעשייתית, בעוד שכ-55% סימנו היבטי אסדרה, היבטים פנים-מפעליים ואחרים (תפעוליים, בטיחותיים, עסקיים ושיווקיים) כחסמים ליישום.

נושא השינוע עלה כחסם הדומיננטי ביותר: 80% מהמשיבים דירגו אותו כחסם – 92% מהעסקים הגדולים לעומת 68% מהעסקים האחרים. לכן, אף על פי שישראל היא מדינה קטנה, למרחק הגאוגרפי בין מפעלים חשיבות רבה, שכן שינוע הפסולת יקר ומשפיע על הכדאיות.

כדי להתגבר על חסמים אלה נדרשת השקעה במו"פ (זמן, מחקר והון). לנושאים אלה לא ניתן מענה במיזם, וזאת בניגוד למיזמים מקבילים בעולם, ששילבו מוסדות מחקר במיזם.^[2] לימוד החסמים והגורמים שיכולים לקדם סימביוזות תעשייתיות הוא תחום הנמצא בראשית דרכו בארץ. יישום התובנות ממחקר זה יאפשר להרחיב את הסימביוזות בישראל לא רק לעסקאות ברורות מאלה, אלא גם ליצור סימביוזות חדשניות וארוכות-טווח – כאלה הדורשות השקעה במו"פ, והרחבת ההגדרות גם למשאבי אנרגיה, מים, מכונה וכוח אדם.

המחקר נערך בתמיכה של מרכז חת לחקר התחרות והרגולציה, המכללה למינהל – המסלול האקדמי. הדו"ח המסכם ניתן להורדה באתר מוסד שמואל נאמן.^[1]

מקורות

[1] אילון א, איל-סלדינגר א, שפירא נ וזלינגר-שניר ח. 2020. זיהוי חסמים המשפיעים על יישום סימביוזה תעשייתית בישראל. מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית. www.bit.ly/E_E125

[2] Baldassarre B, Schepers M, Bocken N, et al. 2019. Industrial symbiosis: Towards a design process for eco-industrial clusters by integrating circular economy and industrial ecology perspectives. *Journal of Cleaner Production* 216: 446–460.

שמדד ההצלחה היה גודל העסקאות), ולכן, בקרב הגדולים נחשפו יותר חסמים. הסבר אחר יכול להיות שהעסקים הגדולים מנסים כבר שנים רבות לקדם פתרונות לטיפול בפסולת, והם מזהים את החסמים מניסיונם.

מנגד, זוהו גם גורמים שיכולים לקדם את הסימביוזות, בין השאר, תגמול ישיר לחברות מצטיינות ביישום, מתן סובסידיות, הקלות או פטורים ממס לחברות המבצעות סימביוזה, וכן הנגשת מידע (באמצעות פלטפורמה מקוונת).

מרבית המשיבים זיהו את **חסם השינוע** כמרכזי. משרד הכלכלה, שמפעיל את המיזם, חייב להציע פתרונות ממוקדים כלכלית וחברתית להיבט זה. יש לתת מענה לפריפריה (לדוגמה, על-ידי תמריצים ממוקדי שינוע) כך שגם מפעלים באזורי תעשייה קטנים ומרוחקים יוכלו ליישם סימביוזות.

במחקר ניכר כי **חסמי הידע והפיתוח**, על היבטיהם השונים, סומנו כחסמים מרכזיים יותר לעומת חסמים בירוקרטיים, כגון צורך באישורים ובהיתרים שונים. כמו כן, זוהו במחקר חסמים – כדוגמת חוסר ידע טכני מספק, אי-הימצאות תשתיות במפעל להשמשת חומרים, אי-התאמת חומרים למחזור, התנגדות מצד המחלקה הטכנית שלא רוצה לשנות תהליכים קיימים – המתייחסים ישירות לצורך בפיתוח ובהתאמה של חומרים, מכונות, חומרי גלם ובהכשרת כוח אדם למערך הייצור במפעל.

איור 1. שיעור המציינים את החסם מכלל משתתפי הסקר

