

## איך שהמעגל מסתובב לו: על הכלכלה המעגלית והרגולציה של מודל כלכלי-סביבתי חדש

אור קרסין\*

מחקר זה בוחן את תהליכי ההתפתחות של כלכלה מעגלית בישראל תוך ניתוח החסמים המונעים את התרחבותה, עם דגש על חסמים רגולטוריים. על אף שכלכלה מעגלית מייצרת הזדמנויות להתייעלות במשאבים בייצור ובצריכה והיא בעלת פוטנציאל לתרום להפחתת פסולת וזיהום סביבתי, מעבר מהמודל הכלכלי הליניארי הרווח אינו מתרחש מעצמו. כדי לקדם את המודל של הכלכלה המעגלית נדרשות מדיניות ורגולציה תומכות. אלה צריכות ליצור תשתית, לספק תמריצים ולהחיל דרישות מחייבות שיאפשרו לקיים מחזור חיים סגור של ייצור תעשייתי, החל משלב כריית חומר הגלם, עבור דרך עיצוב המוצר, הייצור והצריכה וכלה בטיפול בתוצרי הלוואי וחזור חלילה.

נקודת ציון ביחס להתפתחותה של מדיניות המעודדת כלכלה מעגלית בישראל הייתה בשנת 2011 עם אימוצה של החלטת הממשלה על צמיחה ירוקה. אולם, מאז, וגם לאחר אימוץ מדיניות צמיחה ירוקה בשנת 2013, היישום לא תמיד היה אחיד ולעיתים קרובות לקה בחסר. נותרו תחומים רבים שבהם ישראל לא אימצה או לא יישמה רגולציה נדרשת. מניתוח 32 הראיונות שבוצעו במחקר ולמעלה מ-50 מסמכי חקיקה ומדיניות, עולה כי ישנם שלושה תחומים עיקריים שבהם נעדרת רגולציה תומכת. היעדרה יוצר חסמים בפני התפתחותה של כלכלה מעגלית. ראשית, ביצירת שוק פעיל של חומרי גלם שניוניים ופערי מחיר לטובת חומרי גלם שניוניים לעומת חומרי גלם ראשוניים. שנית, בקביעת תקנים של עיצוב המוצר שיאפשרו המשך מחזור חיים מעגלי, שימוש מחדש, תיקון או מחזור של מוצרים ותרומה לשוק חומרי הגלם השניוניים. שלישית, בהפנמת ההצטנות של הפסולת באמצעות העלאת היטל הטמנה לצורך הפיכת אלטרנטיבת המחזור לאטרקטיבית יותר. ואולם, לא די יהיה בשניוניים נקודתיים אלה כדי ליצור כלכלה מעגלית מלאה ופעילה. לשם כך יידרשו שינויים מעמיקים ומתמשכים במודל המדיניות והרגולציה הקיים, תוך יצירת ממשקי תיאום וזרימה בין השלבים השונים במעגל הכלכלי.

\* מרצה בכירה במדיניות ציבורית, המחלקה לסוציולוגיה, למדע המדינה ולתקשורת, האוניברסיטה הפתוחה. ברצוני להודות לעדי מגר על סיוע במחקר ולמרכז חת לחקר התחרות והרגולציה על מענק מחקר שאפשר ביצעו של מחקר זה. כמו כן, ברצוני להודות לגיא מור ולד"ר לילך ליטר על הערותיהם המועילות לטייטה קודמת של מחקר זה.

**א. מבוא. ב. מהי כלכלה מעגלית – יסודות והגדרות**; 1. יסודות והגדרות של כלכלה מעגלית; 2. מרכיבי המודל של כלכלה מעגלית. **ג. כלכלה מעגלית ומדיניות ציבורית – מדיניות השוואתית סין ואירופה**; 1. מדיניות כלכלה מעגלית בסיין; 2. מדיניות כלכלה מעגלית באיחוד האירופי. **ד. מדיניות כלכלה מעגלית בישראל**; 1. הרקע להתפתחות כלכלה מעגלית – מדיניות צמיחה ירוקה; 2. מדיניות רגולציה של כלכלה מעגלית ברמת המקור. **ה. כלכלה מעגלית בישראל: חסמים וגורמים מאפשרים**; 1. כללי; 2. חסמים וגורמים מאפשרים לפיתוח כלכלה מעגלית בישראל; 3. דיון והמלצות – חסמים וגורמים מאפשרים לכלכלה מעגלית. **ו. סיכום.**

## א. מבוא

הכלכלה המעגלית מציעה מודל שונה מהמודל של הכלכלה הליניארית, שמקודמת על ידי תפיסת העולם הליברלית מאז ראשיתה של המהפכה התעשייתית. מטרתה של הכלכלה המעגלית היא להגדיר מחדש את מודל הצמיחה הרווח, המתבסס על "לקיחה, ייצור וזריקה" (take-make-dispose). כלכלה מעגלית חותרת לנתק את הקשר בין צמיחה ופעילות כלכלית לבין הצריכה של משאבי טבע בתוליים ומתכלים.<sup>1</sup> הנחת היסוד במאמר זה היא כי כלכלה מעגלית מבקשת להציע מודל התומך בפיתוח בר־קיימה, איכות סביבה וצדק חברתי, תוך חתירה לרווחה כלכלית.<sup>2</sup> מכאן שכלכלה מעגלית מחייבת שינויים מהותיים ועמוקים בדפוסים קיימים של חלוקה בנטלים סביבתיים, ייצור וצריכה.<sup>3</sup>

יסודותיה המרכזיים של הכלכלה המעגלית הם חתירה למניעת השלכה של חומרים בעלי ערך תוך יצירת פסולת, על העלויות החברתיות והסביבתיות המתלוות לכך. בכלכלה מעגלית נוצרות הזדמנויות לניצול חוזר של חומרי גלם ואנרגיה בייצור ובצריכה באופן היוצר תועלת

- 1 Alan Murray, Keith Skene & Kathryn Haynes, *לסקירות על הרעיון של כלכלה מעגלית* ראו *The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context*, 140 J. Bus. ETHICS 369 (2017); Patrizia Ghisellini, Catia Cialani & Sergio Ulgiati, *A Review on Circular Economy: The Expected Transition to a Balanced Interplay of Environmental and Economic Systems*, 114 J. CLEAN. PROD. 11 (2016)
- 2 הנחת יסוד זו נבחנת בספרות ואינה מקובלת על כל הכותבים. יש כותבים הסבורים כי כלכלה מעגלית היא מושג במחלוקת, מושג ריק, מפורשת בספרות ומיושמת באופן שאינו תומך בהכרח בפיתוח בר־קיימה או בצדק חברתי. למגוון הביקורות הללו ראו Hervé Corvellec et al., *Introduction to the Special Issue on the Contested Realities of the Circular Economy*, 26 CULTURE AND ORGANIZATION 97 (2020); *לבקורת כי כלכלה מעגלית אינה מתייחסת באופן מספק להיבטים חברתיים וסוציאליים* ראו Edurne A. Inigo & Vincent Blok, *Strengthening the Socio-Ethical Foundations of the Circular Economy: Lessons from Responsible Research and Innovation*, 233 J. CLEAN. PROD. 280 (2019)
- 3 קרן מקארתור היא ארגון שאינו ממשלתי הפועל לקידום עקרונות הכלכלה המעגלית ברחבי העולם. ראו *Ellen MacArthur Foundation Website, Circular Economy Concept – What is Circular Economy?*, <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>; *Ellen MacArthur, Concept what is a Circular Economy? A Framework for an Economy that is Restorative and Regenerative by Design* (2020), <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept>

כלכלית ליצרנים ולצרכנים.<sup>4</sup> כדי להשיג יעדים אלה, המודל של הכלכלה המעגלית חותר לעצב את הפסולת מחוץ למערכת, באמצעות התבססות על מודלים עסקיים חדשים (כגון שיתופיות, או שימוש ללא בעלות); תכנון מוצרים לשימוש ארוך טווח; ותכנון מוצרים וחומרים באופן המאפשר לתקנם, ולכלל הפחות למחזור אותם ביתר קלות. תהליך הייצור מתוכנן כדי למזער את הפחת והפליטות ולאפשר שימוש חוזר בחומרים באופן מרבי.<sup>5</sup> צריכה נבונה תורמת אף היא לכלכלה המעגלית, באמצעות מזעור רכישות מיותרות, העדפת מוצרים בעלי מאפיינים מעגליים ובחירה במודלים שיתופיים של צריכה שמונעים אגירה והשלכה של מוצרים שתם השימוש בהם. לבסוף, שימוש חוזר, תיקון ומחזור נותנים מענה לתוצרי הלוואי של תהליכי הייצור והצריכה ומאפשרים ליצור חומרי גלם שניוניים המסוגלים, בחלק מהמקרים, להחליף חומרי גלם בתוליים שנכרו מן הטבע. מודל זה חותר ליעילות ונתמך בחדשנות טכנולוגית שאמורה לתרום לתחרותיות העסקית, ליצירת מקומות עבודה ובה בעת לסביבה.<sup>6</sup> מובן שתיאור זה הוא של מודל אידיאלי, המציב אתגרים רבים, מקרו-כלכליים ומיקרו-כלכליים, ליישומו על כל מרכיביו.

לצד המגבלות והאתגרים ביישום של מודל מלא של כלכלה מעגלית, ישנו פוטנציאל נרחב לרעיון של כלכלה מעגלית במגוון מגזרים תעשייתיים. פוטנציאלים אלה זוהו כהתייעלות, הגברת התחרותיות, מתן מענה לחוסר הוודאות בשרשראות הספקה של חומרי גלם, מיתון משבר האקלים ויצירת מקומות עבודה ירוקים.<sup>7</sup> עדויות ראשוניות מלמדות כי על אף שהתועלות עולות לאין שיעור על העלויות, המעבר למודל של כלכלה מעגלית אינו מתרחש בצורה חלקה או מהירה דיה.<sup>8</sup> כוחות חברתיים וכלכליים משמעותיים מעוניינים לשמר את

- Walter R. Stahel, *Policy for Material Efficiency – Sustainable Taxation as a Departure from the Throwaway Society*, 371 PHILOSOPHICAL TRANSACTIONS OF THE ROYAL SOCIETY A: MATHEMATICAL, PHYSICAL AND ENGINEERING SCIENCES (2013) 4
- Julian Kirchherr, Denise Reike & Marko Hekkert, *Conceptualizing the Circular Economy: An Analysis of 114 Definitions*, 127 RESOUR. CONSERV. RECYCLING 221 (2017) 5
- Ghisellini, Cialani & Ulgiati, לעיל ה"ש 1, בעמ' 13; Murray, Skene & Haynes, לעיל ה"ש 1, בעמ' 370–371. 6
- PETER LACY & JAKOB RUTQVIST, על היתרונות הכלכליים הגלומים בכלכלה המעגלית ראו WASTE TO WEALTH: THE CIRCULAR ECONOMY ADVANTAGE (2016); לנתונים הנוגעים לאירופה בתחום של זמינות חומרי גלם וגזי חממה ראו Johann Fellner et al., *Present Potentials and Limitations of a Circular Economy with Respect to Primary Raw Material Demand*, 21 J. IND. ECOL. 494 (2017); למחקר הבוחן תרומה אפשרית של כלכלה מעגלית לכלכלה פתוחה כמו זו של בלגיה ראו Theo Geerken et al., *Assessment of the Potential of a Circular Economy in Open Economies – Case of Belgium*, 227 J. CLEAN. PROD. 683 (2019); למחקר על פוטנציאל הפחתת פליטות גזי חממה משימוש בחומרי בנייה ממוחזרים בתעשיית הבנייה ראו Julia L.K. Nußholz, Freja Nygaard Rasmussen & Leonidas Milios, *Circular Building Materials: Carbon Saving Potential and the Role of Business Model Innovation and Public Policy*, 141 RESOUR. CONSERV. RECYCLING 308 (2019) 7
- Michael Lieder & Amir Rashid, *Towards Circular Economy Implementation: A Comprehensive Review in Context of Manufacturing Industry*, 115 J. CLEAN. PROD. 36 (2016); ראו גם הדו"ח של מרכז הסביבה הפניני Annukka Berg et al., *Circular Economy for Sustainable Development* (2018) 8

הסטטוס־קו. כוחות השוק אינם מכוונים את התעשייה להתייעלות בשימוש במשאבים על בסיס חדשנות באופן אוטונומי. היעדר רגישות מספקת למחירים החברתי והסביבתי של כריית חומרי גלם והפקת פסולת, שמרנות ודחיית סיכונים הטמונים בשינוי מודלים עסקיים מעכבים את השינוי במודל הכלכלי הרווח. תמחור חלקי (או נעדר לחלוטין) של החצנות שליליות של הפעילויות התעשייתיות והצרכנית הופך את הסביבה העסקית לאדישה לעלויות החברתיות והסביבתיות של הזיהומים.<sup>9</sup> על מנת שכלכלה מעגלית תוכל להתממש, יש צורך בשינוי סביבת המדיניות שתמכה עד כה בכלכלה הליניארית.<sup>10</sup> מכאן שעיצוב מדיניות, ורגולציה בעיקר, הוא מרכזי ביותר לעידוד יישומה של כלכלה מעגלית ולהסרת החסמים הרבים העומדים בדרכה.<sup>11</sup> מאמר זה בוחן את תהליכי ההתפתחות של כלכלה מעגלית בישראל, בדגש על המגזר התעשייתי. במרכז המאמר עומדות שתי שאלות עיקריות: הראשונה, באיזו מידה קיימת בישראל מדיניות של כלכלה מעגלית?; והשנייה, מהם החסמים העומדים בפני התפתחותה של כלכלה מעגלית בישראל ומהם הגורמים המאפשרים את התפתחותה? בבחינת החסמים והגורמים המאפשרים המחקר מדגיש את ההיבטים הרגולטוריים, אולם עוסק גם בגורמים האחרים.

מאחר שמחקר זה הוא ככל הידוע ראשוני, הן בהקשר הישראלי והן בעברית, נתחיל את הדיון בפרק השני בהגדרה של כלכלה מעגלית ובהצגת מודל רעיוני שלה המבוסס על מחזור החיים של המוצר, החל משלב חומר הגלם, עבור דרך העיצוב, הייצור והצריכה (או השימוש) וכלה בשלב הטיפול בתוצרי הלוואי – שימוש חוזר ומחזור. דיון כללי זה יניח את התשתית המושגית והרעיונית הדרושה להמשך הדיון. בפרק השלישי נסקור באופן השוואתי ובקצרה את המדיניות והתשתית הרגולטורית שאומצו על ידי סין והאיחוד האירופי, הנחשבות לחלוצות בקידום כלכלה מעגלית.<sup>12</sup> חלק מרכזי במדיניות שאומצה על ידי האיחוד האירופי הוא חדש, והוא אומץ כמה חודשים לפני כתיבת שורות אלה.<sup>13</sup> כמי שאינן רק מובילות של כלכלה

9 במחקר שבחן את החסמים לכלכלה מעגלית באיטליה בקרב 812 חברות נמצא כי רמת המעגליות עדיין נמוכה וכי רגולציה אינה די אפקטיבית בעידוד כלכלה מעגלית. כך גם סכנות של זמינות חומרי גלם וקידום ערכים סביבתיים אינם גורמים מניעים חשובים.

10 במחקר שבחן תפיסת חסמים ליישום פרקטיקות של כלכלה מעגלית בקרב למעלה מעשרת אלפים מנהלים של חברות קטנות ובינוניות באירופה נמצא כי חסמים מנהליים וחסמים של עלויות רגולטוריות הם המשתנים המשפיעים ביותר. ראו בדו"ח של ארגון שאינו ממשלתי בהולנד, שבו נקבע כי גם במדינה זו, הנחשבת למתקדמת מבחינה סביבתית, החסם הראשון במעלה ברמה המקררכלכלית הוא "Current governmental (waste) legislation & ruling is designed for linearity" A.G. Pheifer, *Barriers & Enablers to Circular Business Models* (2017), <https://bit.ly/3x305qF>.

11 להשוואה ראו Kris Hartley, Ralf van Santen & Julian Kirchherr, *Policies for Transitioning Towards a Circular Economy: Expectations from the European Union (EU)*, 155 RESOUR. CONSERV. RECYCLING (2020).

12 Will McDowall et al., *Circular Economy לעיל ה"ש 1*. ראו גם Ghisellini, Cialani & Ulgiati, *Policies in China and Europe*, 21 J. IND. ECOL. 651 (2017).

13 במרץ 2020 אומץ על ידי האיחוד האירופי מסמך מדיניות מחודש של כלכלה מעגלית שהציב יעדים שאפתניים להפחתת הפסולת, קידום המחזור וצמצום התלות במשאבי טבע בתוליים. ראו

מעגלית, אלא מהוות שותפות סחר מרכזיות של ישראל, למדיניות שאומצה בסין ובאיחוד האירופי חשיבות מיוחדת עבור ישראל. לאחר הסקירה ההשוואתית נפנה בפרק הרביעי לבחון ולנתח באיזו מידה קיימת מדיניות של כלכלה מעגלית בישראל. לשם כך, תחילה יוצג הרקע שהוביל לאימוץ מדיניות צמיחה ירוקה, מדיניות לאומית שאומצה בשנת 2013 על בסיס עבודה מקיפה שהובילו המשרד להגנת הסביבה ומשרד הכלכלה.<sup>14</sup> לאחר הצגת הרקע, נבחן באיזו מידה יושמה המדיניות והאם רגולציה נוספת שאומצה מאז אכן תומכת בסגירת המעגל של מחזור החיים הכלכלי.

הפרק החמישי של המאמר מוקדש לניתוח החסמים והגורמים המאפשרים כלכלה מעגלית בישראל עם דגש על חסמים רגולטוריים. פרק זה מבוסס על ניתוח תוכן איכותני של ראינות עומק שבוצע מחודש דצמבר 2019 ועד חודש מרץ 2020 עם 32 נציגים בכירים של התעשייה ומוסדות ממשלתיים, שעיסוקם המקצועי בכלכלה מעגלית הוא ישיר או עקיף. באמצעות הראינות ביקשנו לזהות את החסמים והגורמים התומכים, עם דגש על היבטים רגולטוריים, כפי שהם נתפסים על ידי קבוצות בעלי עניין שונות, למימוש כלכלה מעגלית בישראל. לבסוף, יוצג ניתוח הראינות תוך בחינת הממצאים לאור ניתוח המדיניות בישראל ובעולם. ניתוח זה יאפשר להסיק כמה מסקנות לגבי שינויים נדרשים בתשתית הרגולטורית הקיימת כדי לתמוך בצורה טובה יותר בהתפתחותה של כלכלה מעגלית. בדיון מזהים שלושה תחומים עיקריים שבהם נעדרת כמעט לחלוטין רגולציה תומכת. ראשית, בתחום של שוקי חומרי גלם שניוניים, אין כלל מדיניות או רגולציה היוצרת יתרון לחומרי גלם שניוניים על פני חומרי גלם בתוליים. שנית, בתחום עיצוב המוצר, חסרה רגולציה המתמרצת או מחייבת עיצוב התומך בשימוש חוזר ומאפשר אותו ותיקון ומחזור של מוצרים. שלישית, בתחום הטיפול בתוצרי לוואי, חסרה רגולציה אפקטיבית ההופכת את האלטרנטיבה – הטמנה – לבלתי אטרקטיבית בעליל. לקראת סוף הפרק נדון בחלופות רגולטוריות הנותנות מענה לכל אחד מהחוסרים. ברם, עיצוב פתרונות רגולטוריים קונקרטיים יחייב ודאי מחקרים נוספים ומשלימים.

## ב. מהי כלכלה מעגלית – יסודות והגדרות

### 1. יסודות והגדרות של כלכלה מעגלית

המפכה התעשייתית, שבה התרחש מעבר לייצור המוני, מהיר וזול, קיבעה פרדיגמה כלכלית המקדמת תפיסה של שפע בלתי מוגבל, ייצור וצריכה מהירים ובזבזנים. ניצול משאבי טבע, ייצור, צריכה והשלכה הם בתמצית עיקרי המודל הליניארי שמניע את הכלכלה הגלובלית מאז

European Commission, *A New Circular Economy Action Plan for a Cleaner and More Competitive Europe* (2020), <https://bit.ly/3vZF9Rg>

14 מדיניות צמיחה ירוקה בשנת 2013 אומצה על יסוד החלטת ממשלה תחת אותו שם משנת 2011. ראו גם החלטה 3768 של הממשלה ה-32 "תוכנית לאומית לצמיחה ירוקה" (23.10.2011). ראו גם מסמך המדיניות משרד להגנת הסביבה ומשרד הכלכלה "צמיחה ירוקה, מחברים בין הכלכלה לסביבה" (<https://bit.ly/2RvtUKD>), (2013).

ראשית המהפכה התעשייתית.<sup>15</sup> על פי דו"ח פנל המשאבים של האו"ם, מאז שנת 1970 ועד שנת 2017 כרייה וניצול של ביומסה, דלקים מחצביים ומינרלים שאינם מתכתיים הגיעו ל-88.6 מיליארד טונות לשנה, גידול של פי שלושה משנת 1970. הערכת הדו"ח היא כי עד שנת 2050, בהינתן תסריט עסקים כרגיל, היקף המשאבים המתכלים הנכרים יכפיל את עצמו ביחס לשנת 2015.<sup>16</sup>

המודל הליניארי, בו רווח הבזבז של משאבים, והצטברות שאריות מסוכנות בביוספרה באופן שאינו ניתן לפירוק או למחזור, גורמים לזיהומי אוויר, קרקע, מים וימים ולאובדן שטחי טבע נרחבים. בעולם שבו אוכלוסיית כדור הארץ הולכת וגדלה, ייצור מואץ על בסיס משאבי טבע בתוליים כרוך בפליטות גזי חממה שמחוללות את תופעת שינויי האקלים. על פי הערכת דו"ח ה-OECD, 55%–65% מכלל פליטות גזי החממה ניתנים לייחוס לניצול משאבי טבע בתהליכי כרייה, ייצור וצריכה.<sup>17</sup> תבנית זו של הסתמכות כמעט בלעדית על משאבי טבע בתוליים משמיטה את סיכוייהם של הדורות הבאים ליהנות מתנאי חיים הדומים לאלה של הדור הנוכחי.

מעבר לפגיעה הסביבתית, נראה שהמודל הליניארי, התלוי בניצול והפקה מתמשכים הולכים וגדלים של משאבים מהטבע, אינו בר-קיימה משום שהוא מוביל לחוסר ביטחון בשרשראות ההספקה של המגזר היצרני.<sup>18</sup> הוא מציב בסיכון את המודלים העסקיים הישנים, המתבססים על זרם הולך ומתכלה של חומרים בתוליים המגיעים מכל קצוות תבל. בעיות אלה בשרשראות ההספקה מתחדדות בעת משבר עולמי ומחריפות משברים מקומיים בשל תלות של תעשיות בזרימה מתמדת של חומרי גלם בתוליים מרחבי העולם.

כלכלה מעגלית מבקשת להציע פרדיגמה חדשה שיש לה את הפוטנציאל לתת מענה לחלק ניכר מהכשלים שתוארו. היסודות הרעיוניים של הכלכלה המעגלית אינם חדשים. שורשיהם טמונים בכתיבה ממחצית המאה הקודמת. הרעיון של אקולוגיית איש לחלל (space man ecology), שפיתח Kenneth Boulding (1966), הניח את אחד היסודות לתפיסת הכלכלה המעגלית המודרנית.<sup>19</sup> בולדינג טען כי יש לראות את כדור הארץ כמערכת סגורה שיכולת הטיהור והשיקום העצמית שלה מוגבלת. הכלכלה שואבת באופן סינתטי משאבים מוגבלים ובלתי מתכלים מהטבע, וכדי להבטיח את הקיום האנושי על כדור הארץ לאורך זמן, עליה לקיים מערכות מעגליות של מחזור משאבי טבע ומניעת תוצרי לוואי. כדי שהכלכלה ובני האדם שהיא משרתת ימשיכו להתקיים במערכת זו, אסור להתייחס אל הכלכלה וכדור הארץ כאל מערכות המוגדרות על ידי יחסים ליניאריים, אלא כאל מערכות משלימות המוגדרות על

WILLIAM McDONOUGH & MICHAEL BRAUNGART, CRADLE TO CRADLE: REMAKING THE WAY WE MAKE THINGS (1<sup>st</sup> ed. 2002) 15

International Resources Panel, *Assessing Global Resources Use: A systems Approach to Resources Efficiency and Pollution Reduction* (2017), <https://bit.ly/3pzYF4n> 16

ECD, Environment Directorate, *Greenhouse Gas Emissions and the Potential for Mitigation from Materials Management within OECD Countries*, (March 2012), <https://www.oecd.org/env/waste/50034735.pdf> 17

Kirchherr, Reike & Hekkert, לעיל ה"ש 5, בעמ' 222. 18

KENNETH BOULDING, *THE ECONOMICS OF THE COMING SPACESHIP EARTH* (1966) 19

ידי מערכת יחסים מעגלית. ישנם רעיונות רבים נוספים החולקים מרכיבים משותפים עם הכלכלה המעגלית ומשפיעים עליה, כגון קיימות (sustainability), ניתוח מחזור חיים (LCA – Life Cycle Analysis),<sup>20</sup> "מעריסה לעריסה" (cradle to cradle),<sup>21</sup> שרשראות הספקה סגורות,<sup>22</sup> יעילות משאבים,<sup>23</sup> אקולוגיה תעשייתית (industrial ecology), סימביוזה תעשייתית (industrial symbiosis)<sup>24</sup> וחיכוך מן הטבע (biomimicry).<sup>25</sup>

כמושג רעיוני, כלכלה מעגלית אינה חפה מפרשנויות שונות. Kirzherr et al. (2017) מצאו כי ישנם לפחות 114 הגדרות שונות.<sup>26</sup> המשותף למרביתן הוא התייחסות לתמהיל של פעולות להפחתה, שימוש חוזר, מחזור וטיוב של חומרים בתהליכי הכרייה, הייצור והצריכה.<sup>27</sup> בד בבד, הגדרות רבות אינן מתייחסות להיבטים המערכתיים של כלכלה מעגלית ולכך שיישום כלכלה מעגלית מחייב שינויים יסודיים בדפוסי ייצור וצריכה. כמו כן, מרבית ההגדרות מתייחסות אל כלכלה מעגלית כמודל לפיתוח כלכלי ולהבטחת איכות הסביבה, אולם מיעוטן מתייחסות להיבטים של צדק חברתי או הדורות הבאים. מתוך ניתוח ההגדרות שנכללו במחקר עולה כי העמדה הרווחת היא שהמודל של כלכלה מעגלית אינו נתפס כמושג שחופף לפיתוח בר-קיימה, אלא מהווה נדבך בו.<sup>28</sup> היעדר התייחסות מספקת להיבטים חברתיים ופערים הקיימים בין פיתוח בר-קיימה לבין הרעיון של כלכלה מעגלית הם ללא ספק חולשות של התפיסה המעגלית. יחד עם זאת, ניתן להתווכח ולטעון שחולשות אלה מתעממות לנוכח המתווה הברור יחסית שמעגליות מספקת ביחס לצעדים הנדרשים מבחינה סביבתית וכלכלית וליכולתו של מונח זה לרתום אליו אינטרסים שונים ומנוגדים.

- Matthias Finkbeiner et al., *The New International Standards for Life Cycle Assessment: ISO 14040 and ISO 14044*, 11 THE INTERNATIONAL JOURNAL OF LIFE CYCLE ASSESSMENT 80 (2006). 20
- McDONOUGH & BRAUNGART, לעיל ה"ש 15. 21
- Sudip Bhattacharjee & Jose Cruz, *Economic Sustainability of Closed Loop Supply Chains: A Holistic Model for Decision and Policy Analysis*, 77 DECIS. SUPPORT SYST. 67 (2015) 22
- Heinz Schandl & Jim West, *Resource use and Resource Efficiency in the Asia-Pacific Region*, 20 GLOBAL ENVIRON. CHANGE 636 (2010) 23
- Saurabh Agrawal, Rajesh K. Singh & Qasim Murtaza, *A Literature Review and Perspectives in Reverse Logistics*, 97 RESOUR. CONSERV. RECYCLING 76 (2015) 24
- J.M Benyus, *Biomimicry* (1997) 25
- Kirzherr, Reike & Hekkert, לעיל ה"ש 5, בעמ' 222. 26
- באנגלית נהוג לכנות את ארבע הפעולות הללו ארבעת ה-R, מאחר שמדובר ב: reduce, reuse, recycle, reclaim. המחקר מתייחס להפחתה כפעולות הבאות: תכנון ועיצוב תהליכי ייצור ומוצרים, הארכת חיי מוצרים, מניעת רכש שאינו דרוש ומניעת שימוש בחומרי גלם בתוליים. שימוש מחדש משמעו תיקון ושיפוץ, סגירת המעגל ואופנים אחרים לשימוש מחדש שאינם כוללים התייחסות לפסולת, אלא למוצרים עצמם. מחזור מתייחס לשימוש בפסולת בתהליכי ייצור מחדש, או בייצור חומרי גלם מפסולת. לבסוף טיוב משמעו שרפה לצורכי ייצור אנרגיה של חומרי פסולת. ראו Kirzherr, Reike & Hekkert, לעיל ה"ש 5, בעמ' 223. 27
- Martin Geissdoerfer et al., *The Circular Economy – A New Sustainability Paradigm?* 143 J. CLEAN. PROD. 757 (2017) 28

מתוך שלל ההגדרות הקיימות לכלכלה מעגלית ראוי להזכיר שתיים. ההגדרה שטבע האיחוד האירופי בשנת 2015, במסמך הפעולה לקידום כלכלה מעגלית, מתמקדת בחתירה לאפס פסולת. על פי הגדרה זו, כלכלה מעגלית מתקיימת "היכן שהערך של מוצרים, חומרי גלם ומשאבים נשמר בתוך הכלכלה לזמן ארוך ככל הניתן, וההפקה של פסולת ממוזערת".<sup>29</sup> קרן Ellen MacArthur, ארגון ציבורי המתמחה בכלכלה מעגלית, אימץ הגדרה מרחיבה יותר, המתייחסת לצורך בשינויים יסודיים במודל הליניארי הרווח ומביאה בחשבון שיקולים חברתיים: "מטרתה של הכלכלה המעגלית להגדיר מחדש את הצמיחה תוך הדגשת תועלות כלל חברתיות חיוביות. היא מחייבת ניתוק הדרגתי של הקשר בין פעילות כלכלית לצריכה של משאבים סופיים ועיצוב מערכתי המוציא את הפסולת אל מחוץ למערכת. כלכלה מעגלית נתמכת על ידי מעבר למקורות אנרגייה מתחדשים. המודל המעגלי בונה הן כלכלי, טבעי וחברתי ומבוסס על שלושה עקרונות: א) הוצאת הפסולת והזיהום אל מחוץ למערכת באמצעות עיצוב מתאים, ב) לשמור על מוצרים וחומרי גלם בשימוש בתוך המערכת, ג) לשקם ולחדש מערכות טבעיות".<sup>30</sup>

## 2. מרכיבי המודל של כלכלה מעגלית

כלכלה מעגלית יכולה להתקיים בשלוש רמות שונות. רמת המיקרו (micro) מתייחסת לסגירת שרשרת הייצור והצריכה של מוצר או קטגוריה של מוצרים. רמת הביניים (mezzo) מתרחשת בין תעשיות ומגזרים תעשייתיים ומתייחסת גם לתהליכים מעגליים וסימביוטיים בפארקים תעשייתיים. רמת המקרו (macro) מכוונת לזירה העירונית, המדינתית והבין-לאומית ומחייבת התאמות רוחביות של הכלכלה במגוון רחב של סקטורים והקשרים תוך שיתוף פעולה בין-מגזרי.<sup>31</sup> כדי לסגור את המעגל צריכים להיווצר ממשקים בין כלל הגורמים בשרשרת הערך של מוצר, מפיקי חומרי הגלם, יצרנים, משווקים, צרכנים וממחזרים.<sup>32</sup> בכל אחת מן הרמות האמורות ניתן לתאר את השלבים של המודל של כלכלה מעגלית באספקלריה של מחזור חיים, כפי שעולה מתוך תרשים 1.

המעגל המתואר בתרשים 1 מורכב מכמה שלבים: שלב חומרי הגלם, עיצוב המוצר, ייצור, צריכה וטיפול בחומרי הלוואי (הכולל שימוש חוזר, מחזור וטיוב). האתגר לתיאום בין החלקים השונים של מערכת הייצור והצריכה אינו הנדסי או טכני בלבד, אלא תלוי בסביבה כלכלית ורגולטורית תומכת. התיאום אינו יכול להתרחש ללא ידע ומודעות מספקת מצד התעשייה, הצרכנים וטכנולוגיות חדשניות תומכות. חשוב להבין את השלבים הללו על מנת לנתח את

29 European Commission, Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Closing the Loop – An EU Action Plan for the Circular Economy (2015), <https://bit.ly/3cowXSS> (להלן: European Commission (2015)).

30 ראו לעיל ה"ש 3 וההפניות שם.

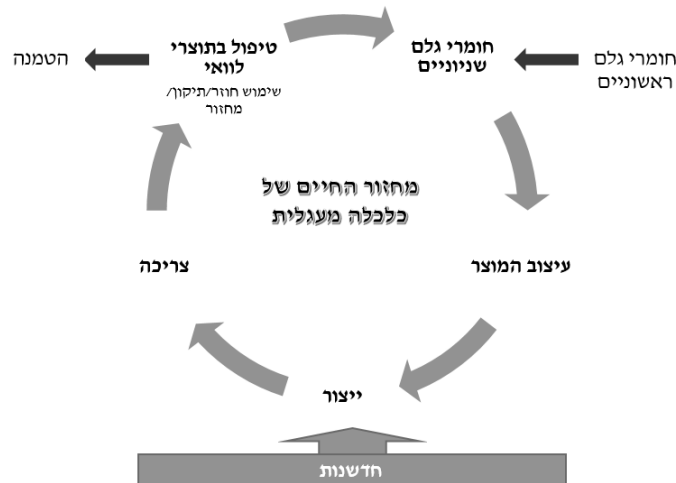
31 Melissa Jackson, Aleta Lederwasch & Damien Giurco, *Transitions in Theory and Practice: Managing Metals in the Circular Economy*, 3 RESOURCES 516 (2014).

32 Ghisellini, Cialani & Ulgiati, לעיל ה"ש 1.



המורכבות של צעדי המדיניות והרגולציה הנדרשים, במעבר מתפיסה ליניארית של מדיניות לתפיסה מעגלית. האתגר הגדול במדיניות מעגלית, שהוא במידה רבה אתגר חדש עבור רגולציה כפי שאנו מכירים אותה היום, הוא המעבר מחתירה לתוצאה יחידה ומוגדרת מראש (נניח, הגדלת שיעור המחזור, או שיעור המוצרים המסומנים בתו ירוק) לחתירה לתיאום בין שלבים שונים של התהליך המעגלי (למשל, עיצוב מוצרים שבהם שיעור החומר הממוחזר גדול, שיביא לדרישה לחומר ממוחזר, שיביא לפיתוח תעשיית מחזור וכתוצאה לגידול בשיעור המחזור). משום כך, בהקשר של כלכלה מעגלית, נכון לבחון רגולציה לא על פי השגת יעדים סביבתיים וכלכליים בודדים (כגון מניעת זיהום או עצירתו, או הגדלת תוצר). מוצע כי הרגולציה תיבחן על פי התייחסותה לשני היבטים: ראשית, באיזו מידה נותנת רגולציה מענה לשלבים של המעגל היצרני, ושנית, האם יש ביכולתה ליצור חיבור נאות בין שלב לשלב על מנת לסגור את המעגל.

**תרשים 1: מודל מופשט של כלכלה מעגלית (מקורי)**



**(א) חומרי גלם שניוניים ואנרגייה מתחדשת**

אחד האלמנטים המרכזיים של כלכלה מעגלית הוא שימוש בחומרי גלם שניוניים (secondary materials), שנעשה בהם שימוש בתהליכים תעשייתיים קודמים. זאת, כחלופה לחומרי גלם בתוליים (virgin materials), שלא נעשה בהם שימוש בתהליך תעשייתי קודם.<sup>33</sup> עיקרון זה מתייחס גם לשימוש במים ובאנרגייה. חומרי גלם שניוניים, עקב שניוניים כימיים ופיזיקליים

Lucia Rigamonti et al., *Recycling Processes and Quality of Secondary Materials: Food for Thought for Waste-Management-Oriented Life Cycle Assessment Studies*, 76 WASTE MANAGEMENT 261 (2018)

בחומר לאחר שכבר נעשה בו שימוש במצבו המקורי אחרי כרייה, עלולים להיות ירודים בתכונותיהם מחומרי גלם בתוליים. מכאן שהכנסתם למעגל הייצור מחייבת הכרת התכונות, התאמה של המשך תהליכי הייצור ופתרון לחומרים הגלומים במוצר עם סיום השימוש בו.<sup>34</sup> בשל איכותם הפוחתת של חלק מהחומרים (בעיקר נייר, פלסטיקה ועץ) לאורך סבבי המחזור, ישנו קושי לצמצם כליל הסתמכות על חומרי גלם ראשוניים. מכאן שתשומות של חומרי גלם ראשוניים באות לידי ביטוי גם בתרשים 1. תהליכי הייצור זקוקים לתשומות של אנרגייה. בכלכלה מעגלית השאיפה היא שמרב מקורות האנרגייה לייצור, לשינוע ולמחזור יהיו מקורות מתחדשים ונקיים, ולא אנרגייה שמקורה בדלקים מאובנים מזהמים.<sup>35</sup> זאת, על אף המגבלות הקיימות בייצור של מתקני אנרגייה מתחדשת (בעיקר פנלים סולריים), המבוססים עדיין על שימוש משמעותי בחומרי גלם בתוליים נדירים ומזהמים כשלעצמם.<sup>36</sup> רגולציה המחייבת שימוש בחומר גלם שניוני, אוסרת על שימוש בחומרי גלם ראשוניים מסוימים ויוצרת תמריצים להעדרת חומרי גלם ממוחזרים וברי מחזור על פני חומרים שאינם ממוחזרים או שאינם ברי מחזור נוגעת באופן מהותי בשלב זה. רגולציה כזו קשורה באופן ישיר גם לעיצוב המוצר וליכולת למחזור את המוצר בהמשך הדרך.

### (ב) עיצוב המוצר

עיצוב ותכנון של מוצרים מראש לפי מודל של מעריסה לעריסה (cradle to cradle) משמעם התייחסות למרכיבים של המוצר, לאורך חייו ולהשפעותיו הסביבתיות.<sup>37</sup> עיצוב ברוח זו נועד להפחית פוטנציאל לזיהום סביבתי ושימוש בלתי יעיל במשאבים באמצעות הפחתת החומרים המסוכנים במוצרים, הגדלת התכולה של מרכיבים פריקים ביולוגית (ללא סיכונים לביוספרה) ושימוש חוזר או מחזור של חומרים שאינם פריקים.<sup>38</sup> מנגד, שיקולים מעגליים המנחים את התכנון מכוונים לכך שהערך החומרי והכלכלי של מוצרים יישמר לאורך זמן ולמספר המחזורים הגדול ביותר במעגל הצריכה.<sup>39</sup> לכן, דגש מעגלי (מעבר לדגש של עיצוב סביבתי)

34 שם, בעמ' 261–262.

35 ROBERT U. AYRES, INDUSTRIAL METABOLISM: THEORY AND POLICY, THE GREENING OF INDUSTRIAL ECOSYSTEMS (1994)

36 המחקר עוסק בדרכים שבהן ניתן למזער את השימוש בחומרי גלם בתוליים בייצור של מתקני אנרגייה מתחדשת באמצעות עיצוב חכם יותר ומחזור. ראו John Gallagher et al., *Adapting Stand – alone Renewable Energy Technologies for the Circular Economy through Eco-design and Recycling*, 23 J. IND. ECOL. 133 (2019)

37 McDONOUGH & BRAUNGART, לעיל ה"ש 15.

38 Dennis L. Murray et al., *Continental Divide: Predicting Climate-Mediated Fragmentation and Biodiversity Loss in the Boreal Forest*, 12(5) PLoS ONE (2017)

39 Marcel C. Den Hollander, Conny A. Bakker & Erik Jan Hultink, *Product Design in a Circular Economy: Development of a Typology of Key Concepts and Terms*, 21 J. IND. ECOL. 517 (2017)

מתמקד במניעת תופעת ההתיישנות וההתכלות של המוצרים (obsolescence) ושיפור היכולת לעשות בהם שימוש חוזר, לתקנם, להאריך את משך חייהם, לשפצם או למחזרם.<sup>40</sup> מובן מאליהם שלא כל פתרון עיצובי מתאים לכל מוצר. ישנם פתרונות, כגון שימוש חוזר ותיקון, שמתאימים יותר למוצרים בני-קיימה, כגון מוצרי חשמל ומכונות תעשייתיות, ופחות למוצרים מתכלים, כגון מוצרי נייר או אריזות פלסטיק.<sup>41</sup> שלב העיצוב הוא חיוני במודל הכלכלה המעגלית, משום שהאופן שבו מרבית המוצרים מעוצבים כיום מקשה מאוד על מחזורם או שאינו מתאים כלל לשימוש חוזר או תיקון. דוגמה ידועה היא מוצרי פלסטיק חד-פעמי המיוצרים מחומר מעורב רב-שכבתי. ככלל, מוצר המורכב ממספר רב של חומרים שונים, שמורכב לנתק ביניהם, קשה יותר למחזור ממוצר שמרבית מרכיביו מיוצרים מחומר אחד.<sup>42</sup> למשל, מוצרי חשמל שבהם חלקים רבים המשלבים חומרי פלסטיק ומתכת מסוגים שונים.<sup>43</sup> נוסף על תכנון המרכיבים של מוצרים כך שניתן יהיה להאריך את חייהם ולהפחיתם, כלכלה מעגלית מציעה להתכונן בצריכה באופן שונה ולשלב מודלים שונים מאלה של הצריכה האישית והבעלות הפרטית, כפי שנראה להלן. כדי לקדם מודלים של צריכה ובעלות שיתופיות או של צריכת שירות במקום מוצר, לעיתים יש לבצע התאמות במוצרים בשלב התכנון ועיצוב המוצר.<sup>44</sup> למשל, ברכבים שיתופיים יש צורך לפתח מערכת פתיחה של קודנים והטענה בחשמל באמצעות מונה המאפשר למשתמש לשלם עבור החשמל שאותו צרך במהלך נסיעותיו בלבד.<sup>45</sup> רגולציה שעוסקת בעיצוב המוצר יכולה למנוע תכנון מכוון של מוצרים להתיישנות וחד-פעמיות, לעודד עיצוב מוצרים כך שיהיו ניתנים לתיקון ושיפוץ, להגביל או לעודד את השימוש בחומרים שונים בייצור וליצור את התנאים לשיפוץ בשימוש במקום בעלות.

### (ג) ייצור

ייצור בכלכלה מעגלית מתייחס ליעילות תהליכי הייצור, לשימוש בחומרי גלם ואנרגיה ולתוצרי הלוואי. בדומה לעקרונות התעשייתיים הנאוקלסיים, ייצור מעגלי מתייחס לצורך לצמצם את השימוש בחומרי הגלם, המהווים תשומה משמעותית בתהליך הייצור. בניגוד למודל כלכלי תעשייתי מסורתי, כלכלה מעגלית אינה מסתמכת על צמצום תוצרי לוואי בקצה צינור הפליטה. כדי למזער החצנות שליליות ואת העלויות הרגולטוריות הנלוות לכך, כלכלה מעגלית מבקשת לתכנן את הליכי הייצור על מנת למנוע מראש את מרבית זרמי הפסולת ותוצרי

40 שם, בעמ' 519.

41 ראו לעיל ה"ש 3 וההפניות שם.

42 Vanessa Prieto-Sandoval, Carmen Jaca & Marta Ormazabal, *Towards a Consensus on the Circular Economy*, 179 J. CLEAN. PROD. 605 (2018).

43 Julian Kirchherr et al., *Barriers to the Circular Economy: Evidence from the European Union (EU)*, 150 ECOL. ECON. 264 (2018).

44 Felix Preston, *A Global Redesign? Shaping the Circular Economy* (2012), [www.chathamhouse.org](http://www.chathamhouse.org); HANNAH HISLOP, *REINVENTING THE WHEEL: A CIRCULAR ECONOMY FOR RESOURCE SECURITY* (2011).

45 שם.

הלוואי. במילים אחרות, הדגש הוא על עיצוב תוצרי הלוואי והזיהום אל מחוץ להליכי הייצור.<sup>46</sup>

תכנון פארקים תעשייתיים, המשלבים עקרונות של אקולוגיה תעשייתית (או סימביוזה תעשייתית) המבוססת על סגירת לולאת הייצור, מהווה אמצעי מרכזי להתמודדות עם שלב הייצור. בפארקים תעשייתיים כאלה תוצרי הפליטה של מפעל אחד משמשים חומרי גלם למפעל אחר, ומפעלים שכנים צורכים שירותים או מוצרים ותוצרי לוואי זה מזה.<sup>47</sup> גישה זו מבקשת לספק פתרון מתוכנן ומרחבי למגוון חומרים ותהליכים. רגולציה על פליטות של תהליך הייצור, רגולציה המחייבת תכנון פארקים תעשייתיים כפארקים אקולוגיים וכזו המניחה תשתית לביצוע סימביוזה תעשייתית, או מתמדת הקמת פארקים אקולוגיים, היא רגולציה התומכת בייצור מעגלי.

#### (ד) צריכה

צרכנות מעגלית מתייחסת למגזר הפרטי ולמגזר הציבורי כאחד, לצד ההיצע ולצד הביקוש. רגישות למחיר היא גורם משמעותי המשפיע על בחירות של צרכנים, גם אם לצד פרמטרים פונקציונליים נוספים כגון איכות, תדמית ועניין, חדשנות והתאמה לערכים סביבתיים.<sup>48</sup> מדיניות של כלכלה מעגלית אינה יכולה להסתמך רק על העדפות צרכנים למוצרים ירוקים מסיבות ערכיות.<sup>49</sup> עליה להבטיח כי פרמטר מרכזי המשפיע על בחירת הצרכנים, מחיר המוצר, בטא את מגוון ההשפעות הסביבתיות לאורך מחזור החיים של המוצר.

Edwin Tam, Katie Soulliere & Susan Sawyer-Beaulieu, *Managing Complex Products to Support the Circular Economy*, 145 RESOUR. CONSERV. RECYCLING 124 (2019)

ראו לעיל ה"ש 12.

ישנו גוף מחקרי גדול העוסק בפרמטרים השונים המשפיעים על העדפות צרכנים לגבי מוצרים מסוימים. במחקר על העדפות צרכנים ממדינות מזרח אירופה למוצרים ירוקים נמצא כי רגישות למחיר היא פרמטר מרכזי בכל קבוצות הצרכנים, גם אצל כאלה שערכים חברתיים משפיעים על העדפותיהם הירוקות וגם בקרב קבוצה שהתנסתה כבר בצרכנות ירוקה. Aindrila Biswas & Mousumi Roy, *Green Products: An Exploratory Study on the Consumer Behavior in Emerging Economies of the East*, 87 J. CLEAN. PROD. 463 (2015). מחקר שסקר 79 מחקרים ר4 מאמרי סקירה שפורסמו בין השנים 2000–2014 על פרמטרים המשפיעים על העדפות של צרכנים לגבי מוצרי מזון אורגניים מצא כי מחיר הוא החסם העיקרי המונע רכש אורגני על ידי צרכנים. ראו: Jessica Aschemann-Witzel & Stephan Zielke, *Can't Buy Me Green? A Review of Consumer Perceptions of and Behavior Toward the Price of Organic Food*, 51 J. CONSUMER AFF. 211 (2017).

ישנם מחקרים רבים המעידים כי במהלך השנים חל שינוי בחשיבות שצרכנים מייחסים לשיקולים סביבתיים ברכישת מוצרים שונים. המחקר הידוע של Larouch et al. סוקר סדרה של מחקרים שבוצעו על ידי הכותבים על העדפות צרכניות מוצהרות. בשנת 1989 67% מהאמריקאים השיבו שהם מוכנים לשלם 5%–10% יותר במחיר המוצר עבור מוצרים אקולוגיים יותר. בסקר בדואר בשנת 1993 79% מהנשים שהשיבו היו מוכנות לשלם יותר עבור מוצר זהה מכל בחינה אחרת למוצר אחר, אך עם מאפיינים אקולוגיים מוכחים. ראו Michel Laroche, Jasmin Bergeron & Guido Barbaro-Forleo, *Targeting Consumers Who are Willing to Pay More for Environmentally Friendly Products*, 18 JOURNAL OF CONSUMER MARKETING 503 (2001).

ידוע כי קיים קושי לבצע הערכה של מחזור חיים של מוצרים רבים (life cycle analysis – LCA). זאת, בשל השפעה של שונות וחוסר ודאות בנתונים ובמודלים שבשימוש.<sup>50</sup> ביצוע הערכת מחזור חיים לגבי מוצר אכן מצריך תשתית ידע רחבה, אך לגבי חלק ניכר מהמוצרים ניתן לבצע הערכה חלקית בצורה של הערכת עלויות הייצונית, טביעת רגל פחמנית ויעילות אנרגטית. ישנם גם קריטריונים הנמצאים בפיתוח (כפי שנסקור להלן), המבקשים לעקוף במידת מה את הקשיים המאפיינים LCA ולמדוד תכונות של מוצרים כגון: עמידות, שימוש חוזר ויכולת תיקון.<sup>51</sup> קריטריונים כאלה יוכלו לספק לצרכנים מידע טוב יותר על מאפיינים מעגליים של מוצרים.

בניגוד למודל הליניארי, צריכה מעגלית מדגישה את הצורך למזער רכישה של מוצרים שאינם נחוצים, מוצרים חד-פעמיים ומוצרים שהם מזהמים במיוחד.<sup>52</sup> המטרה של מזעור צריכה שאינה הכרחית או חד-פעמית מציבה אתגר שאינו פשוט, שקשור לליבו של המודל הכלכלי של צמיחה מתמדת. מטרת נלוות הן להאריך את חיי המוצר אצל הלקוח, לאפשר ללקוח לתקן את המוצר בקלות, להעביר את המוצר הלאה לשימוש חוזר ולבסוף, אם אין אפשרות אחרת, להעביר את המוצר למחזור באופן הולם.<sup>53</sup> מדובר בכמה צעדים שונים באופיים, ויש ביניהם מדרג של עדיפות. ראשית יש למזער רכישה של מוצרים שאינם נחוצים או מוצרים חד-פעמיים, ובשלב שני, כאשר הדבר אינו אפשרי, יש לשנות היבטים אחרים בדפוסי הצריכה, וכנגזרת מכך, בייצור ובתמחור של מוצרים.<sup>54</sup> למשל, מאז התגברות הייצור התעשייתי הזול במזרח של מרב הטקסטיל והבגדים הנצרכים במערב, התרחבה תרבות של צריכת "אופנה חד-פעמית" ורכישת פריטי לבוש הרבה מעבר לנדרש. עקרונות הכלכלה המעגלית מנחים למזעור הצריכה במקור של בגדים באופן חד-פעמי, ואם אין הדבר אפשרי, להעברתם לשימוש חוזר. הקושי הוא לבסס מודל כלכלי שיגובה על ידי התעשייה היצרנית למזעור הצריכה החד-פעמית והבזבזנית ושיאפשר שימוש חוזר.<sup>55</sup>

הארכת חיי המוצר ותיקון של מוצרים ביתר קלות עשויים לקבל מענה באמצעות הטלת חובה להארכת האחראיות על היצרן או באמצעות מודלים חדשניים של מוצר כשירות (product-service system, PSS or servitization). במודל של מוצר כשירות לקוחות אינם רוכשים מוצר מחברה, אלא רוכשים שירות, והחברה המספקת את השירות היא הבעלים של המוצר.<sup>56</sup> ההנחה

- Shannon M. Lloyd & Robert Ries, *Characterizing, Propagating, and Analyzing Uncertainty in Life-cycle Assessment: A Survey of Quantitative Approaches*, 11 J. IND. ECOL. 161 (2007); Anna E. Björklund, *Survey of Approaches to Improve Reliability in LCA*, 7 THE INTERNATIONAL JOURNAL OF LIFE CYCLE ASSESSMENT 64 (2002) 50
- ראו לעיל ה"ש 87. 51
- Geissdoerfer et al., לעיל ה"ש 28, בעמ' 764. 52
- Tam, Soulliere & Sawyer-Beaulieu, לעיל ה"ש 46, בעמ' 125. 53
- ראו לעיל ה"ש 27, בעמ' 6. 54
- Ana de Jesus & Sandro Mendonça, *Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-Innovation Road to the Circular Economy*, 145 ECOL. ECON. 75 (2018) 55
- Fernanda Hänsch Beuren, Marcelo Gitirana Gomes Ferreira & Paulo A. Cauchick Miguel, *Product-Service Systems: A Literature Review on Integrated Products and Services*, 47 J. CLEAN. PROD. 222 (2013) 56

היא שכבעלים, יהיה לחברה המספקת את השירות אינטרס להאריך את אורך חיי המדף של המוצרים שבאמצעותם היא מספקת את השירות.<sup>57</sup> אולם, היישום של מודל זה מוגבל ואינו מתאים בהכרח לכל סוגי המוצרים. בעיקר, התרבות הצרכנית הרווחת מציבה לו אתגרים שאינם מבוטלים.<sup>58</sup>

רגולציה תומכת תהליכי צריכה מעגליים המטפלת בהיבטים של ביקוש עשויה לפעול באמצעות תווים ותקנים וולונטריים להנגשת מידע לצרכנים על אודות מחזור החיים או המדרך הסביבתי של מוצרים. רגולציה פנים ממשלתית יכולה גם להטיל חובות על רכש ציבורי ירוק. בצד ההיצע, רגולציה כופה יכולה לחייב עמידה בתקנים של מדרך סביבתי בקטגוריות שונות של מוצרים. מעבר לכך, רגולציה יכולה להטיל חובות להרחבת אחריות למוצרים על יצרנים או ספקים. לבסוף, היא יכולה גם להניח את התשתית הרגולטורית הנרחבת הנדרשת למעבר ממודל של בעלות על מוצרים למודל של מוצר כשירות או בעלות משותפת.

#### (ה) טיפול בתוצרי לוואי – שימוש חוזר, תיקון ומחזור

בשלב הטיפול בתוצרי הלוואי (הפסולת), הדגש הוא על שימוש חוזר, שיפוץ או תיקון ומחזור. מקובל לראות את השבת הפסולת – יצירת אנרגייה באמצעות שרפת הפסולת בתנאים מבוקרים, כפתרון שירי לחומרים שאינם ניתנים למחזור, שכן הערך הפיזי של החומר אינו נשמר בדרך זו.<sup>59</sup> לפי העקרונות הרווחים של כלכלה מעגלית, הטמנה היא החלופה האחרונה בהחלט.<sup>60</sup> מבחינת מדרך סביבתי (המכונה גם טביעת רגל סביבתית), ההשפעה של שימוש חוזר היא לרוב פחותה ולכן זוכה לעדיפות. אולם לצד היתרונות הסביבתיים במודל של כלכלה מעגלית, יישקלו הערך הכלכלי והאפשרות ליצור מודל כלכלי רווחי.

משטר הפרדה למחזור חייב להעמיד תשתיות מחזור נגישות ובפריסה גבוהה שתבטיח נוחות שימוש, לצד הבטחת סימון מוצרים בצורה ברורה שתאפשר לבצע את הפרדה.<sup>61</sup>

Arnold Tukker, *Product Services for a Resource-Efficient and Circular Economy – A Review*, 97 J. CLEAN. PROD. 76 (2015)

לסקירת הדרכים שבהן ניתן להתגבר על התנגדות של צרכנים על בסיס מחקר של קבוצות מיקוד ראו Oskar Rexfelt & Viktor Hiort af Ornäs, *Consumer Acceptance of Product-Service Systems: Designing for Relative Advantages and Uncertainty Reductions*, 20 JOURNAL OF MANUFACTURING TECHNOLOGY MANAGEMENT 674 (2009)

Jouni Korhonen, Antero Honkasalo & Jyri Seppälä, *Circular Economy: The Concept and its Limitations*, 143 ECOL. ECON. 37 (2018)

שם, בעמ' 38.

ישנו גוף מחקרי גדול העוסק בגורמים המשפיעים על שיעורי המחזור בקרב אוכלוסיות. מלבד משתנים דמוגרפיים והתנהגותיים (אמונות סביבתיות), נמצא כי סוג המדיניות של המחזור היא משתנה בעל השפעה משמעותית, ובמיוחד נוחות השימוש והנגישות למערכת ההפרדה והמחזור.

ראו Calvin Lakhan, *Out of Sight, Out of Mind: Issues and Obstacles to Recycling in Ontario's Multi Residential Buildings*, 108 RESOUR. CONSERV. RECYCLING 1 (2016); Jean-Daniel M. Saphores & Hilary Nixon, *How Effective are Current Household Recycling Policies? Results from a National Survey of US Households*, 92 RESOUR. CONSERV. RECYCLING 1 (2014); Michael B. Schwebel, *How can a Successful Multi-Family*

לעיתים קרובות יהיה צורך לתמרץ את הצרכן לבצע את ההפרדה באמצעות תמריצים ואיסורים ישירים או עקיפים.<sup>62</sup> סוג המחזור גם הוא מקבל תשומת לב, תוך התייחסות לשיקול הכלכלי וליעילות השימוש בחומר הגלם. לכן, ניתנת בדרך כלל עדיפות למחזור מוצרים באופן שביא לשמירת הערך המרבי החומרי והכלכלי. זאת לאור הקושי שמציב מחזור המביא ליצירת חומרים או מוצרים פחותי ערך (downcycling). היעד בכלכלה מעגלית הוא ליצור ערך כלכלי גבוה יותר (upcycling), או לכל הפחות להביא לשימוש לאותה המטרה.<sup>63</sup> למשל, בקבוקי פלסטיק חד-פעמיים ניתן למחזר על מנת לייצר סלסולות לירקות או פירות, שהם פחותי ערך, אך ניתן גם לייצר מהבקבוקים פלסטיק המשמש שוב ליצירת בקבוקים מאותו הסוג (bottle to bottle) ולבסוף ניתן לייצר מהבקבוקים פלסטיק לשימושים רב-פעמיים כמו אדניות או ריהוט גינה, מה שעשוי להיות מחזור למוצרים בעלי ערך גבוה יותר. על מנת שמחזור יתקיים בהיקפים משמעותיים ובזרמי פסולת שונים, לא די בהפרדה, אלא צריכה להתקיים תעשיית מחזור משגשגת לאותו זרם של פסולת.<sup>64</sup>

לרגולציה כמה תפקידים בתמיכה בסגירת המעגל הכלכלי באמצעות טיפול הולם בתוצרי הלוואי. ראשית, רגולציה יוצרת את התשתית למחזור. היא מציבה את היעדים והתנאים המחייבים למחזור עבור יצרני הפסולת, הרשויות המקומיות והתעשייה. רגולציה יכולה לייצר תנאי פעולה נוחים לתעשיית המחזור על מנת לאפשר לה להיות תחרותית יותר מול שיטות אחרות של טיפול בפסולת, כגון הטמנה. רגולציה יכולה לקבוע תנאים לפעולה של תאגידי מחזור וליצור מנגנונים של אחריות יצרן. בנוסף, רגולציה יכולה לקבוע תקנים למחזור של חומרים שונים, מספר סבבי המחזור וסימון של חומרים למחזור. רגולציה יכולה גם לייצר תנאים נוחים לשימוש חוזר ושיפוץ באמצעות תמריצים לעוסקים בתחומים אלה.

### ג. כלכלה מעגלית ומדיניות ציבורית – מדיניות השוואתית סין ואירופה

קיימת הסכמה רחבה שעל מנת לשנות את המודל התעשייתי הליניארי הקיים ולקדם מודל של כלכלה מעגלית, נדרשים לא רק חדשנות ושינויים טכנולוגיים בתעשייה, אלא גם שינויים התנהגותיים ותודעתיים מעמיקים בקרב יצרנים וצרכנים. כדי לחולל את השינויים האלה, לא יהיה די שיוצרו לציבור מוצרים חדשים, אלא נדרש לשנות את מבני הבחירה, מערכי התמריצים והעדפות של אנשים באמצעות שינויים במדיניות ורגולציה ממשלתית.<sup>65</sup> מעטפת מוסדית של

*Residential Recycling Programme be Initiated within Baltimore City, Maryland?*, 30  
WASTE MANAGE. RES. 727 (2012)

W. Kip Viscusi et al., *Discontinuous Behavioral Responses to Recycling Laws and Plastic* 62  
*Water Bottle Deposits*, 15 AM. L. & ECON. REV. 110 (2013)

Amir Rashid et al., *Resource Conservative Manufacturing: An Essential Change in* 63  
*Business and Technology Paradigm for Sustainable Manufacturing*, 57 J. CLEAN. PROD.  
166 (2013)

Kirchherr et al., לעיל ה"ש 43, בעמ' 266. 64

Hartley, van Santen & Kirchherr, לעיל ה"ש 11. 65

מדיניות ורגולציה היא חיונית למימושה של כלכלה מעגלית, שכן כוחות השוק לבדם אינם פונים לכיוונים אלה באופן אוטונומי.<sup>66</sup> סין והאיחוד האירופי הם חלוצים באימוץ מדיניות לעידוד המעבר לכלכלה מעגלית, ומבחינה זו יש עניין בלימוד מה שנעשה בתחומיהם בנושאים אלה בשנים האחרונות.<sup>67</sup>

### 1. מדיניות כלכלה מעגלית בסין

סין אימצה כבר בשנת 2002 מדיניות לאומית של כלכלה מעגלית. כלכלה מעגלית אומצה כאסטרטגיית פיתוח כלכלי וכמסגרת העיקרית לקידום פיתוח בר-קיימה, זאת במטרה ליישב המשך צמיחה כלכלית בלתי מוגבלת עם שיקולים סביבתיים וחברתיים.<sup>68</sup> בשנת 2008 נחקק חוק פדרלי לקידום כלכלה מעגלית.<sup>69</sup> על בסיס החוק אומצו תוכניות פעולה שונות אשר מניחות את התשתית ליישום כלכלה מעגלית באמצעות הוראות מותאמות למגזרים ספציפיים. חוק זה אפשר לרכז מאמצים לקידום כלכלה מעגלית על בסיס מגוון כלי מדיניות שחלקם היו קיימים עוד לפני חקיקתו, כגון בנושא של יעילות משאבים או ייצור נקי (ראו להלן).<sup>70</sup> המדיניות הסינית מיושמת מלמעלה למטה באמצעות פרויקטים במגזרים העירוני והתעשייתי. בתעשייה התמקדה הפעילות בייעול השימוש בחומרי גלם ואנרגיה, ובאזורים העירוניים התמקדו במניעת זיהומים סביבתיים, טיהור שפכים ומחזור פסולת.<sup>71</sup>

מחקר על 280 פרטי חקיקה, תקנות ודברי רגולציה נוספים (מסמכי מדיניות והנחיות) הקשורים לכלכלה מעגלית בסין בחן לאילו מבין השלבים של מודל של כלכלה מעגלית מתייחסים הכלים השונים. על אף הקושי שלמדניות יכולות להיות כמה מטרות, נבחנו המטרות העיקריות של המדיניות, והכלים סווגו בהתאם. נמצא כי מרבית כלי המדיניות מכוונים לעידוד יעילות בשימוש במשאבים עם דגש על התייעלות במונחים של יחידת תוצר

66 Vincent Moreau, Marlyne Sahakian, Pascal Van Griethuysen & כן ראו Stahel, לעיל ה"ש 4. *Coming Full Circle: Why Social and Institutional Dimensions Matter for the Circular Economy*, 21 JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY 497 (2017)

67 Ghisellini, Cialani & Ulgiati, לעיל ה"ש 1.

68 McDowall et al., לעיל ה"ש 12, בעמ' 653. מאמר זה מצטט מתוך החלטה של הקונגרס הלאומי משנת 2008 בה הוצהר: "מאז שנות השמונים של המאה שעברה, הצמיחה הכלכלית המהירה של סין הביאה להישגים גדולים, אך גם השתמשה במשאבים רבים ויצרה עלויות סביבתיות. פיתוח כלכלי, זמינות משאבים והגנת הסביבה הפכו סותרים יותר ויותר. לכן, יש צורך לשנות את מודל הצמיחה הכלכלית."

69 ראו Yong Geng & Brent Doberstein, *Developing the Circular Economy in China: Challenges and Opportunities for Achieving "Leapfrog Development"*, 15 THE INTERNATIONAL JOURNAL OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT & WORLD ECOLOGY 231 (2008); Circular Economy Promotion Law of the People's Republic of China (2008) זמין בתרגום לאנגלית בכתובת: <https://bit.ly/3ptr0Jt>.

70 Junming Zhu et al., *Efforts for a Circular Economy in China: A Comprehensive Review of Policies*, 23 J. IND. ECOL. 110 (2019).

71 Biwei Su et al., *A Review of the Circular Economy in China: Moving from Rhetoric to Implementation*, 42 J. CLEAN. PROD. 215 (2013).



ליחידת משאב.<sup>72</sup> נטען כי הדגש על יעילות תוצר, בניגוד למניעת פליטות והגנה על הסביבה (ראו בהמשך), זוכה לעידוד מצד הרשויות המדינתיות בשל התפיסה שזו תומכת במדיניות התיעוש והגדלת הפיריון ונותנת מענה לאתגר זמינות המשאבים. במישור המקומי, מדיניות הכלכלה המעגלית נתפסת, גם כן, כתומכת בפיתוח כלכלי ובהשגת יעדי התיעוש. התמיכה הפוליטית ברמה הלאומית וההירטמות של הרשויות המדינתיות והמקומיות לה זכתה מדיניות זו נבעו מכך שהיא התמקדה דווקא בייעול השימוש בחומרי גלם והיותה עוגן להגדלת הפיריון, יעד שזוכה להסכמה רחבה ללא עוררין.<sup>73</sup>

סוג שני של כלי מדיניות בסין מכוון להגברת היעילות של הייצור התעשייתי, בדגש על הפחתת הפליטות במקור מהתעשייה, באמצעות שיפורים טכנולוגיים וניהוליים והקמת פארקים תעשייתיים שיאפשרו סימביוזה תעשייתית. דוגמה בולטת היא החוק לעידוד ייצור נקי יותר.<sup>74</sup> חוק זה קובע שכאשר מפעל תעשייתי מחדש את התשתית הטכנולוגית שלו, עליו ליישם אמצעים להתייעלות הניצול של חומרי גלם ומניעת פליטות לסביבה.<sup>75</sup> כמו כן, בעת תכנון מוצרים ואריזות, יובאו בחשבון מחזור חייהם המלא והשפעתם הסביבתית, תוך מתן העדפה לשימוש בחומרים נטולי רעלים, מתפרקים ביולוגית וניתנים בקלות למחזור.<sup>76</sup> קטגוריה נוספת של מדיניות עוסקת בטיפול בפסולת והפחתת הייצור של פסולת מוצקה תוך יצירת הזיקה בין תהליכים אלה לכלכלה מעגלית בייצור התעשייתי. החוק העיקרי המנחה את הפעילות בתחום זה הוא החוק למניעה והגבלה של זיהום סביבתי על ידי פסולת מוצקה משנת 1995. החוק האמור תוקן כמה פעמים מאז חקיקתו.<sup>77</sup> לבסוף, החוקרים מציינים כי הקטגוריה שבה המדיניות בסין מפותחת פחות היא זו המתייחסת למעגל השלם, ובעיקר להיבטים צרכניים. המחקר מציין כי עיקר הרגולציה המבקשת להשפיע על הצריכה אינה ישירה, אלא נעשית

72 Zhu et al. לעיל ה"ש 70, בעמ' 113–116.

73 שם, בעמ' 116.

74 שם, בעמ' 112. ראו Cleaner Production Promotion Law (2002), תרגום לאנגלית זמין בכתובת <https://bit.ly/34V3mfE>.

75 ראו שם ס' 19 הקובע: "Enterprises in the course of technological upgrades shall adopt the following cleaner production measures and low-harm raw materials to replace toxic and hazardous raw materials; 2. Adopting processes and equipment with high resource utilization rates and little pollutant-generation to replace processes and equipment with high resource consumption and significant generation of pollutants; 3. Comprehensive use or recycling of materials such as waste products, waste water and heat generated from production procedures; 4. Adopting pollution prevention and control technologies sufficient to permit the enterprises to comply with national or local pollution discharge standards and total volume control quotas for pollutants".

76 ראו שם, ס' 20 הקובע: "When products and packaging are designed, their influences on mankind and natural environments during their life-cycle must be considered and priority accorded to selecting toxin-free, non-hazardous, easily degraded and easily recycled options. Enterprises should package the products in a reasonable manner to reduce the overuse of packaging materials and reduce the generation of packaging wastes".

77 Zhu et al. לעיל ה"ש 70, בעמ' 113.

באמצעות אסדרת התנהגות של יצרנים, זאת מתוך הסתייגות עקרונית מיישום מדיניות שיכולה להוביל להפחתת הצריכה. למרות זאת, בשנת 2016 אומצה תוכנית על ידי מועצת המדינה הסינית שבה נדרשו יצרנים להרחיב את תקופות האחריות על מגוון מוצרים. מדיניות זו מחזקת את המגמה לשמור על מוצרים קיימים במקום להחליפם בחדשים.<sup>78</sup>

## 2. מדיניות כלכלה מעגלית באיחוד האירופי

המדיניות האירופית המתמקדת בכלכלה מעגלית החלה בראשית העשור השני של שנות ה-2000. בשנת 2011 נציבות האיחוד האירופי (EC) השיקה מפת דרכים ליעילות משאבים, שהופעלה לראשונה כתוכנית דגל לעידוד יעילות במשאבים באירופה.<sup>79</sup> זו הוחלפו בשנת 2015 על ידי תוכנית סדורה לכלכלה מעגלית המכונה: "סגירת הלולאה – תוכנית פעולה לכלכלה מעגלית".<sup>80</sup> תוכנית הפעולה הזו יצרה מסגרת מדיניות לאינטגרציה בין כלי מדיניות וחקיקה קיימים תוך זיהוי תחומים שבהם יש צורך ביצירת מדיניות או כלים משפטיים חדשים, זאת באמצעות התייחסות לשלבים השונים של כלכלה מעגלית. התוכנית בנויה כך שהיא עוסקת בשלבי הייצור (עיצוב המוצר, תהליכי ייצור), צריכה, טיפול בפסולת ועידוד השוק לשימוש בחומרי גלם ומים ממוחזרים (שניוניים). לצד זאת ניתן דגש לחומרים ותחומים שבהם יש לרכז מאמצים. בין התחומים הללו נכללים הפלסטיקה, פסולת המזון, חומרי גלם קריטיים (כגון חומרים לתעשיית האלקטרוניקה), בנייה והריסות וביומסה. בעת אימוץ התוכנית רק לכמה מדינות חברות, גרמניה, אוסטריה ופינלנד, הייתה מדיניות מכוונת לעידוד יעילות במשאבים.<sup>81</sup> בשנת 2019 פרסמה ה-EC דו"ח מעקב אחר ביצוע תוכנית הפעולה משנת 2015.<sup>82</sup> בתוכנית זו מצוין אילו כלי רגולציה חדשים אומצו ועודכנו. תחום מרכזי שבו פותחו אמצעי מדיניות חדשים נוגע לשלב תכנון המוצרים, במטרה להשפיע על הייצור, אבל גם על הצריכה. נוספו דרישות הן לדירקטיבה המחייבת של ה-Ecodesign Directive,<sup>83</sup> הקובעת תנאים מחייבים לייצור מגוון רחב של מוצרי חשמל, והן לדירקטיבת ה-EU Energy Labeling,<sup>84</sup> המתמקדת בחיוב התוויה של יעילות אנרגטית של חמש עשרה קטגוריות של מוצרים חשמליים. מטרתה

78 שם, שם.

79 European Commission, Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European economic and Social Committee and the committee of the Regions: Closing the loop – An EU Action Plan for the Circular Economy (2011), <https://bit.ly/2RvyLST>

80 European Commission (2015), לעיל ה"ש 29.

81 McDowall et al., לעיל ה"ש 12, בעמ' 652.

82 EC, Report on the Implementation of the Circular Economy Action Plan Brussels (2019)

83 Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 Establishing a Framework for the Setting of Eco-design Requirements for Energy-Related Products (recast)

84 15 קטגוריות של מוצרי חשמל לבנים מצריכים התוויה של היעילות האנרגטית שלהם לפי החקיקה האירופית הקובעת את התנאים להתוויה המחייבת: Regulation (EU) 2017/1369 of the European Parliament and of the Council of 4 July 2017 Setting a Framework for Energy Labelling and Repealing Directive 2010/30/EU, <https://bit.ly/3w16XEW>

של דירקטיבת ה־Ecodesign לדחוף את השוק קדימה באמצעות קביעת סטנדרטים מחייבים מינימליים, תוך התייחסות מעגלית יותר למוצרים ולהשפעותיהם הסביבתיות.<sup>85</sup> הדרישות שנוספו לדירקטיבת ה־Ecodesign התמקדו ביעילות בשימוש בחומרים, זמינות של חלקי חילוף, קלות בתיקון וסיוע בטיפול במוצרים בסוף חייהם. כמו כן, ארגון הסטנדרטים האירופי החל לפתח קריטריונים למדידה של עמידות, שימוש חוזר במוצרים, תיקון מוצרים, מחזוריות ועצימות חומרי גלם קריטיים. זאת, במטרה ליישם קריטריונים של מדידה בסטנדרטים קיימים, כגון ה־Ecolabel<sup>86</sup> הוולונטרי וסטנדרטים חדשים.<sup>87</sup> בנוסף, בשנת 2018 נכנסה לתוקף מסגרת חקיקה חדשה ומתקדמת לטיפול בפסולת. מסגרת זו כללה כמה נדבכים: ראשית, היא קבעה יעדי מחזור חדשים וגבוהים יותר. שנית, היא חיזקה את הכללים של הפרדה במקור לגבי חומרים ביולוגיים, טקסטיל, חומרים מסוכנים ממשקי בית ופסולת בנייה והריסות. שלישית, חיזוק המנגנונים למניעת פסולת ולטיפול בפסולת ימית, פסולת מזון ופסולת המכילה חומרי גלם קריטיים.<sup>88</sup>

בשנת 2020, עם סיום תוקפה של תוכנית הפעולה משנת 2015, פורסמה תוכנית חדשה לכלכלה מעגלית לאירופה, אשר כוללת מגוון רחב של יעדים רגולטוריים.<sup>89</sup> הדגש בתוכנית הוא על תוספת של חקיקה ורגולציה בהיבטים של צריכה מעגלית, הפחתת ייצור פסולת והטמעת שיקולים מעגליים לתוך המדיניות הכלכלית הרוחבית. יעדי החקיקה נועדו ליצור מדיניות אירופית אחידה שתבטיח שמוצרים המגיעים לשוק האירופי יהיו בני-קיימה ויעמדו בתקנים מעגליים.<sup>90</sup> היבטים של נושא זה הם הזכות לתקן מוצרים וחיוב רכש ממשלתי העומד בתקנים מעגליים.<sup>91</sup> בנוסף, התוכנית מתייחסת לצורך להטמיע שיקולים של כלכלה מעגלית בדירקטיבה של זיהומים תעשייתיים, על מנת שהאמצעים הטובים ביותר (BAT) למניעה וטיפול בזיהומים בתעשייה יטמיעו פרקטיקות של כלכלה מעגלית.<sup>92</sup> כמו כן, התוכנית מתייחסת להקמת מערך לקידום סימביוזה תעשייתית באמצעות רישוי ודיווח עצמי של התעשייה.<sup>93</sup> התוכנית שמה דגש גם על הפחתה של פסולת במקור (ולא רק טיפול נאות), תוך

- 85 Mauro Cordella et al., *Improving Material Efficiency in the Life Cycle of Products: A Review of EU Ecolabel Criteria*, 25 THE INTERNATIONAL JOURNAL OF LIFE CYCLE ASSESSMENT 921 (2020).
- 86 לחקיקה של האיחוד האירופי קובעת את האופן שבו מנוהל ה־Ecolabel ראו Regulation (EC) No 66/2010 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2009 on the EU Ecolabel, <https://bit.ly/3gfNw11>
- 87 *Report on the Implementation of the Circular Economy Action Plan Brussels*, בעמ' 82.
- 88 שם, בעמ' 4.
- 89 EC, A New Circular Economy Action Plan for a Cleaner and More Competitive Europe (2020). לטבלת היעדים הרגולטוריים ראו EC, Annex to the New Circular Economy Action Plan For a cleaner and More Competitive Europe (2020).
- 90 A New Circular Economy Action Plan for a Cleaner and More Competitive Europe, לעיל ה"ש 89, ס' 2.1.
- 91 שם, ס' 2.2.
- 92 שם, ס' 2.3.
- 93 שם, ס' 2.3.

קביעת יעדים לצמצום פסולת בזרמים שונים וקביעת אמצעים למניעת ייצור פסולת מלכתחילה.<sup>94</sup>

התוכנית מתאפיינת בשאיפה להחדיר את ההיבטים של כלכלה מעגלית באופן רחב יותר למדיניות הכלכלית של האיחוד האירופי. דגש מרכזי ניתן לשילוב בין כלכלה מעגלית לבין התוכניות האירופיות הנוגעות לכלכלה חברתית (social economy), תוך יישום צעדי מדיניות וצעדים פיסקליים שונים. בתוכנית של הכלכלה החברתית, המשלבת פעילות מול גופים קהילתיים, אגודות שיתופיות ועסקים חברתיים שמטרתיהם להעניק שירותי רווחה, דיור, קהילה וסביבה, נקבע שיושם דגש על כלכלה מעגלית.<sup>95</sup> כמו כן, תוכניות הכשרה מקצועית ולמידת מבוגרים יפנו משאבים להכשרה למקצועות הקשורים לכלכלה מעגלית.<sup>96</sup> מענקים הניתנים על ידי האיחוד יבטיחו הטמעה של כלכלה מעגלית באזורים שונים של אירופה תוך סיוע לאזורים נחשלים יותר.<sup>97</sup> הוראות אלה הן משמעותיות שכן הן מלמדות על רצון פוליטי ונחישות להפוך את הכלכלה המעגלית לחלק אינטגרלי מהמדיניות הכלכלית-חברתית של האיחוד.

במישור הרגולטורי, התוכנית מציינת שהמגבלות המוטלות על סיוע מדינתי (state aid)<sup>98</sup> בתחומים של אנרגייה וכלכלה ישקפו את היעדים של הכלכלה המעגלית.<sup>99</sup> כמו כן, בהנחיות לדיווחים שאינם פיננסיים המחייבים חברות פרטיות על פי חוק וכן בכללי החשבונאות הסביבתית, יוטמעו יעדים של כלכלה מעגלית.<sup>100</sup> הנחיות אלה בתוספת הנחיות מפורטות על פיתוח כלים למעקב ופיקוח אחרי התקדמות ביישום של כלכלה מעגלית במישורים השונים מראות כי ניתנה לזו מקום מרכזי במדיניות הכלכלית הרוחבית של האיחוד.

מהשוואת המדיניות האירופית לזו הסינית, נראה כי בשני המקרים המסגור משקף תפיסה של מודרניזציה אקולוגית, לפיה ניתן להתגבר על פלוגתות בין הגנת הסביבה לבין הכלכלה באמצעות חדשנות טכנית וניהולית. אולם, קיימים הבדלים מהותיים בין המדינות. המדיניות הסינית מקבלת את המשך הצמיחה הכלכלית כנתון ומבקשת ליישב בין צמיחה כלכלית לבין האתגרים הסביבתיים והחברתיים שזו הביאה. ההתייחסות לאתגרים הסביבתיים היא כאל הזדמנויות כלכליות, והיא מפחיתה בערך הבלעדי של הבעיות הסביבתיות.<sup>101</sup> לעומת זאת, המדיניות האירופית רואה בכלכלה המעגלית הזדמנות כשלעצמה להגברת התחרותיות והמטרות החברתיות של האיחוד, מבלי להתייחס לדפוסי הצמיחה הקיימים וריכוזיות ההון כדבר מובן מאליה. כמו כן, היא רואה בכלכלה המעגלית תפיסה חלופית המשלבת בתוכה

94 ש, ס' 4.1.

95 ש, ס' 5.

96 ש, ס' 5.

97 ש, ס' 5.

98 במשפט האיחוד האירופי הכוונה לנסיבות המשפטיות החריגות שבהן מדינות רשאיות להעניק סובסידיות המשבשות את התחרות בשוק החופשי.

99 A New Circular Economy Action Plan for a Cleaner and More Competitive Europe, לעיל ה"ש 89, ס' 6.2.

100 ש, ס' 6.2.

101 McDowall et al., לעיל ה"ש 12, בעמ' 651.

עקרונות של כלכלה חברתית ומעמידה במרכז לא את ההון, אלא את השירותים החברתיים, תוך התבססות על חדשנות טכנולוגית והזדמנות ליצירת ענפי תעסוקה חדשים.<sup>102</sup> זאת, מתוך הבנה כי גם לאחר התייעלות, אירופה לא תוכל להתחרות במחיר העובדים או בעלות חומרי הגלם עם מדינות מתפתחות כמו סין.

מהישום עד כה בסין ובאירופה, עולה בבירור שהמעבר לכלכלה המעגלית מחייב בכל דפוס, נוסף על שינויים טכנולוגיים במודל הייצור הכלכלי והשימוש במשאבים, גם שינויים מעמיקים ברגולציה בממשל ובחברה, אשר נדרשים כדי לתמוך בשינויים הטכניים והטכנולוגיים. מכאן, ששאלה מרכזית בהקשר זה היא מהו מגוון כלי המדיניות האפקטיביים אותם ניתן לנקוט ומהם התמריצים לצד החסמים לקידום אמצעים אלה.<sup>103</sup> בטרם נפנה לזהות את החסמים והתמריצים הרגולטוריים בישראל לכלכלה מעגלית, נבקש לבחון את הרגולציה וכלי המדיניות שיושמו בישראל בשנים האחרונות.

#### ד. מדיניות כלכלה מעגלית בישראל

מאז תחילת העשור השני של שנת 2000, ישראל נמצאת בראשיתו של תהליך להטמעה חלקית של עקרונות הכלכלה המעגלית. תהליך זה החל, כפי שמוצע כאן, עם היוזמה לאימוץ מדיניות לצמיחה ירוקה בשנת 2011. בהמשך לה קודמו בשנים האחרונות כמה יוזמות שיש להן זיקה לכלכלה מעגלית. יחד עם זאת, אין בישראל, בעת הנוכחית, מסגרת מדיניות כוללת להטמעה של כלכלה מעגלית. נראה כי מרבית ההחלטות שהתקבלו עד היום, בין אם הן יושמו ובין אם לא, מנותקות ממדיניות כלכלית רחבה יותר ואינן פועלות באופן מתואם עם מדיניות בתחומים אחרים – יבוא, עידוד הצמיחה, עידוד התעסוקה והעלאת התפוקה בתעשייה. יודגש, החלטות ופרויקטים ממשלתיים (עליהם נרחיב להלן) שהתקבלו במהלך השנים מאז שנת 2011, יושמו באופן שאינו אחיד, וחלקם נזנח כליל.

מאחר שטרם יושמו ופורסמו בישראל מדדים למדידת חלק ניכר מההיבטים של הכלכלה המעגלית, כגון עצימות חומרי גלם לתוצר, שיעור השימוש בחומרי גלם ממוחזרים בתעשייה, ערך מוסף גולמי, מספר משרות בתעשיות של כלכלה מעגלית והמעגליות בכלכלה<sup>104</sup> – לא ניתן למדוד את השפעת המדיניות ולבחון באופן כמותי מגמות ביישום. על רקע הסקירה של מסגרות המדיניות והחקיקה לכלכלה מעגלית בסין ובאירופה, וכפי שנראה להלן, יש בישראל עוד מרחב רב לפיתוח מדיניות שתתייחס להיבטים של הקטנת התלות בחומרי גלם בתוליים, שיפור העיצוב של מוצרים, הפחתת פליטות בתהליך הייצור ושימוש בחומרי גלם ממוחזרים, חיזוק המודעות של הצרכנים לרכש ירוק ותמרוצו וקידום מודלים צרכניים המפחיתים צריכה

102 שם, שם.

103 Kirchherr et al., לעיל ה"ש 43. ראו גם Pheifer, לעיל ה"ש 10; Vasileios Rizos et al., *Implementation of Circular Economy Business Models by Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): Barriers and Enablers*, 8 SUSTAINABILITY 1212 (2016).

104 השוואה לארגון הסטטיסטי של האיחוד האירופי שפיתח קבוצה של מדדים היוצרים סקלה של כלכלה מעגלית: Eurostat, Which Indicators are Used to Monitor the Progress Towards a Circular Economy, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators>.

אישית. שיפורים רבים נדרשים במערך הטיפול בפסולת בכלל, הפחתה במקור, שימוש חוזר ומחזור. המלצות על כיוונים אפשריים ייכללו בפרק הדיון.

פרק זה יסקור את המדיניות המכוונת המתייחסת באופן ישיר להיבטים השונים של כלכלה מעגלית בישראל על פי השלבים של ניתוח מחזור חיים (כפי שהוצגו בפרק 2) בדגש על רמה המקרו המתמקדת במדיניות לאומית לתחום התעשייה. לא נעסוק בפרק זה בהיבטים של כלכלה מעגלית הקשורים לרמה העירונית, שבה ממוקד הטיפול בפסולת, שיהיה לפיכך ברובו מחוץ לגבולות הדיון שלנו. כמו כן, לא נסקור כלי מדיניות שלהם השפעה עקיפה או בלתי מכוונת על מידת המעגליות של הכלכלה.

עוגן מרכזי של הסקירה הוא החלטת ממשלה שעסקה ב"תוכנית לאומית לצמיחה ירוקה" שהתקבלה בשנת 2011,<sup>105</sup> שעל בסיסה סוכם מסמך מדיניות לצמיחה ירוקה בשנת 2013.<sup>106</sup> לפיכך, בחלק הראשון של הפרק נסקור את הרקע לאימוץ מסמך המדיניות של צמיחה ירוקה בשנת 2013. לאחר מכן נבחן את השלבים השונים של מודל הכלכלה המעגלית ואת כלי המדיניות שאומצו במסמך המדיניות או בהמשך לו על פי שיוכם לשלבי מחזור החיים. נצביע גם על פערים וחוסרים מרכזיים במדיניות וברגולציה המתייחסות לכל אחד מהשלבים השונים.

#### 1. הרקע להתפתחות כלכלה מעגלית – מדיניות צמיחה ירוקה

בשלהי המשבר הכלכלי הגלובלי של השנים 2008–2009 ועם הצטרפות ישראל לארגון המדינות המפותחות ה-OECD, זיהו בכירי המשרד להגנת הסביבה הזדמנות לקדם עקרונות כלכליים שיתבססו על צמיחה ירוקה. כדברי בכירה במשרד להגנת הסביבה: "הכל התחיל עם המשבר הכלכלי של 2008–2009 וב-OECD התחילו לדבר ולבחון איך הסביבה יכולה להיות מנוע צמיחה. ישראל הייתה בתהליכי כניסה לארגון אבל עדיין לא חברה ובמקביל (ארגון הסביבה של האו"ם) UNDP אימץ את Green New Deal...<sup>107</sup> למרות שישראל לא חוותה את המשבר הכלכלי כמו באירופה במשרד להגנת הסביבה בחנו מה ניתן לעשות בישראל כדי לקדם צמיחה שתשלב שיקולים סביבתיים".<sup>108</sup>

באותו זמן, בכירי המשרד להגנת הסביבה היו מבודדים בממשלה בתפיסתם כי יש לקדם תוכנית צמיחה כלכלית על בסיס עקרונות של פיתוח בר-קיימה. בכירי המשרד הבינו כי על מנת לממש את תפיסתם, עליהם לקיים שיח עם מגוון בעלי עניין, בהם נציגי התעשייה וארגוני סביבה, ובמיוחד תוך שיתוף משרדי ממשלה אחרים המובילים את התחום הכלכלי.<sup>109</sup> ברוח זו, החל תהליך עיצוב מדיניות ששיתף מגוון קבוצות של בעלי עניין סביב שלושה שולחנות עגולים: שולחן מרכזי ושלושה שולחנות נושאים שעסקו בייצור, בצריכה ובחדשנות.<sup>110</sup>

105 החלטה 3768, לעיל ה"ש 14.

106 "צמיחה ירוקה, מחברים בין הכלכלה לסביבה", לעיל ה"ש 14.

107 ראו UNEP, Global Green New Deal: Policy Brief (March 2009), <https://bit.ly/3psAk0g>.

108 ריאיון עם בכירה, המשרד להגנת הסביבה (ינואר 2020).

109 ריאיון עם בכירה לשעבר, המשרד להגנת הסביבה (פברואר 2020). לבכירה היכרות אינטימית עם התהליך שהייתה מבין מוביליו.

110 ריאיון עם בכירה, המשרד להגנת הסביבה (ינואר 2020). בכירה נוספת לשעבר במשרד להגנת הסביבה אמרה את הדברים הבאים בריאיון שהתקיים בינואר 2020: "הזרו הגדול ביותר לאימוץ

תהליך זה, כך מציינים יוזמיו, היה בין הראשונים שבהם גובשה מדיניות ממשלתית באופן שעירב מגוון בעלי עניין בתהליך משתף, סדור ושקוף.<sup>111</sup> נקודת ציון מוסדית הייתה החלטת הממשלה 3768 בדבר "תוכנית לאומית לצמיחה ירוקה" שהתקבלה באוקטובר 2011.<sup>112</sup> החלטה זו התבססה על עבודה מקדימה שבוצעה על ידי המשרד להגנת הסביבה ושאהבה השראה ממסמכי ה-OECD. אומנם, היא לא כללה התייחסות מפורשת לכלכלה מעגלית, אך בפתחה אפשר לזהות יסודות של הכלכלה המעגלית הגלומים ברעיון "הצמיחה הירוקה". צמיחה ירוקה הוגדרה כ"צמיחה ופיתוח כלכלי וחברתי ללא פגיעה בסביבה ותוך שימוש יעיל, חסכוני ובר-קיימא במשאבי הטבע".<sup>113</sup> ההגדרה מבטאת רובד מרכזי של הכלכלה המעגלית: השימוש היעיל והחסכוני במשאבי טבע. בה בעת היא נעדרת התייחסות לחתירה לאפס פסולת ואין בה את הדגש על שימוש חוזר ומחזור של חומרי גלם והצורך לשנות מהיסוד את דרכי הייצור ודפוסי הצריכה. עם זאת, המושג בר-קיימא עשוי להצביע על כיוון זה.

מטרות ההחלטה כפי שבאו לידי ביטוי בפסקה הראשונה נוסחו באופן הבא:

"לקדם תכנית לאומית לצמיחה ירוקה בישראל לשנים 2012–2020... ומתוך הכרה כי ניתן לעשות שימוש בתחום הסביבה כדי לפתח את המשק הישראלי, לפתח תעשיות נקיות חדשות ומנועי צמיחה חדשים, לחזק את התשתיות החברתיות, להגדיל את שיעור התעסוקה תוך התייחסות לאוכלוסיות שונות בעלות צרכים מגוונים, וכן להגביר את כושר התחרותיות של התעשייה הישראלית בשוק הגלובלי".<sup>114</sup>

קריאה ביקורתית של פסקה זו מעלה כי צמיחה ירוקה מוצגת כמנוע לקידום הכלכלה והחדשנות, ופחות מכך כמדיניות הנובעת מן הצורך לעודד גם הגנה אפקטיבית על הסביבה, קיימות או כמענה למשבר המשאבים. הדגש שניתן בה הוא לחיזוק התשתית החברתית, הגדלת התעסוקה והגברת כושר התחרות של התעשייה. במטרות המדיניות שנקבעו בסעיף 9(א) מוצבת בראש הרשימה המטרה של "הסרת חסמים לצמיחה ירוקה, כולל מיפוי והתמודדות עם כשלי רגולציה". הסעיף כולל גם מטרות עמומות כגון: 9(ו) מעבר למגזר עסקי ידידותי לסביבה או 9(ח) קידום פרויקטים לאומיים כמובילים צמיחה ירוקה. כפי שמקובל בהרבה החלטות ממשלה בישראל, גם החלטה זו אינה קובעת יעדים כמותיים ואינה מציבה יעדים מדידים. אולם, היא דורשת שהתוכנית שתגובש על יסודה תקבע: "מדדי תוצאה כלכליים-חברתיים-סביבתיים להערכת הצלחת התוכנית".<sup>115</sup> למרבה הצער, מדדים

מדיניות צמיחה ירוקה היה כניסת ישראל ל-OECD. מזכ"ל ה-OECD דיבר הרבה על "צמיחה ירוקה" ובמסגרת תפקידי במשרד להגנת הסביבה בשנת 2009 החלטנו גם לעשות התאמות יחד עם השר ארדן על מנת שישראל תוכל לעמוד במחויבויות שלה כנדרש ב-OECD".

111 ריאיון עם בכירה לשעבר, המשרד להגנת הסביבה (ינואר 2020).

112 החלטה 3768, לעיל ה"ש 14.

113 ש.ם.

114 ש.ם, ס' 1.

115 ש.ם, ס' 10(ה).

כאלה לא גובשו. בשל כך, עם תום האופק המתוכנן של התוכנית על פי החלטת הממשלה דלעיל בשנת 2020, לא ניתן לקבוע מה היו השפעותיה הרוחביות ועד כמה הצליחה להביא לשינוי דפוס הצמיחה הקיים לדפוס בר־קיימה. הקושי הוא כפול: הן בזיהוי המגמות של היסכון והתייעלות בשימוש במשאבי טבע, והן באבחון הזיקה (ככל שזו קיימת) בין המגמות שהתרחשו בשימוש במשאבים בתעשייה לבין החלטת הממשלה והמדיניות שקדמו לכך. בשנת 2013 פורסם מסמך המדיניות "צמיחה ירוקה"<sup>116</sup> (להלן: "המדיניות"), עליו חתמו במשותף שר הכלכלה והשר להגנת הסביבה. מסמך זה היה פועל יוצא של תהליך שיתוף הציבור בשולחנות העגולים עם נציגויות של התעשייה והמגזר העסקי, מגוון משרדי ממשלה ונציגי חברה אזרחית תוך שותפות עם משרד הכלכלה. בהקדמה למסמך המדיניות מוזכר לראשונה (וגם בפעם האחרונה) צמד המילים "כלכלה מעגלית". בהקדמה לדו"ח, המציג את המדיניות, נקבע כך:

"מדיניות של צמיחה ירוקה תנתק את הקשר ההרסני הקיים כיום בין הצמיחה הכלכלית לבין השחיקה של משאבי הטבע ותאפשר שגשוג עתידי ועלייה ברמת החיים שלנו ושל הדורות הבאים. עלינו ליצור כלכלה מעגלית אשר משתמשת בפסולת כבחומר גלם, מטמיעה תהליכי ייצור אשר מייעלים את השימוש במשאבים, משנה את דפוסי הצריכה שלנו ופועלת לקידום פיתוח של חדשנות סביבתית"<sup>117</sup>.

במסגרת אמירה זו מוצג היחס בין כלכלה מעגלית למדיניות של צמיחה ירוקה כיחס של הכלה. נדמה כי מדיניות של צמיחה ירוקה נסמכת על כלכלה מעגלית כתנאי נדרש, אבל לא בלעדי, למימושה. מסגרת המדיניות המוצגת במסמך מתבססת על שישה "מנופים": רישוי ירוק מאוחד, מרכז צמיחה ירוקה וייצור ירוק, צרכנות ירוקה, קידום רכש ירוק, מסלול ירוק לחדשנות ותעסוקה ירוקה.<sup>118</sup> כפי שנראה, חלק מהנושאים הללו שולבו בפעילות סביב כלכלה מעגלית בשלבים מאוחרים יותר, חלקם נתקלו בחסמים ולא התקדמו ואחרים נזנחו כליל.

## 2. מדיניות ורגולציה של כלכלה מעגלית ברמת המקרו

מיפוי המדיניות והרגולציה של הכלכלה המעגלית בישראל מחייב התייחסות לרגולציה הקיימת, בין היתר באמצעות יישום הרכיבים הרלוונטיים מתוך מדיניות צמיחה ירוקה. בפרק זה נבחין בין רגולציה של ציווי ושליטה, רגולציה כלכלית (מיסוי והיטלים) ורגולציה וולונטרית (רצונית) המתייחסות לשלבים השונים של מחזור החיים (ראו טבלה 1). באמצעות מיפוי זה נוכל לזהות ביתר קלות את השלבים במחזור החיים הזוכים להתייחסות רגולטורית ואת סוגי הרגולציה הרווחים ביחס לכל שלב. הדבר יאפשר לזהות ביתר קלות פערים במענה

<sup>116</sup> "צמיחה ירוקה, מחברים בין הכלכלה לסביבה", לעיל ה"ש 14.

<sup>117</sup> שם, בעמ' 6 (ההדגשה הוספה).

<sup>118</sup> שם, בעמ' 9–10.



הרגולטורי בשלבים השונים, ולא פחות חשוב מכך, ביחס לזיקה שבין השלבים וסגירת המעגל של הכלכלה המעגלית.

#### (א) חומרי גלם שניוניים

ישראל היא מדינה דלה במשאבי טבע, המייבאת את מרבית חומרי הגלם והאנרגיה התעשייתיים שלה. משנת 2006 ועד שנת 2019 גדל היקף יבוא חומרי הגלם המשמשים תשומות לייצור תעשייתי בכ- 29% מסכום כולל של 35,563 מיליון ל 45,975 מיליון.<sup>119</sup> לעומת זאת, משנת 1970 ועד שנת 2018 אחוז תל"ג של ישראל שמקורו ברנטה המיוצרת ממשאבי טבע (מקומיים), היה בממוצע פחות מ 0.178%. בשנת 2018, בתום עשור של הפקת גז טבעי בישראל, אחוז הרנטה מהתל"ג לא עלה בהרבה על הממוצע הרב-שנתי בשנים 1970–2018 ועמד על 0.184%. שנת 1980 הייתה השנה שבה אחוז הרנטה היה הגבוה ביותר ועמד על 1.825%, ואילו בשנת 2001 אחוז הרנטה היה הנמוך ביותר ועמד על 0.001%. בשנת 2018 אחוז הרנטה מהתל"ג היה פחות מעשירית מהממוצע העולמי, שעמד על 2.55%. בשנה זו ישראל הייתה ממוקמת במקום 38 בעולם מבחינת אחוז התל"ג שמקורו ברנטה ממשאבי טבע.<sup>120</sup>

נתונים אלה מלמדים על כך שישראל היא יבואנית נטו של חומרי גלם. מאחר שהכלכלה הישראלית אינה נשענת באופן משמעותי על הכנסות מכריית חומרי גלם, ניתן היה להניח שאין בה סקטורים משמעותיים המייצגים אינטרסים של כריית חומרי גלם ואנרגיה (מלבד גז). לפיכך, ניתן היה לצפות שישראל תשאף לפעול לשיפור ההתייעלות של השימוש בחומרי גלם והגדלת השילוב של חומרי גלם ממוחזרים במוצרים התעשייתיים המיוצרים בה. כלי המדיניות של הכלכלה המעגלית שאומצו בישראל ומדיניות כלכלה מעגלית משנת 2013 מטרתן אלה לא קיבלו ביטוי כלל. כלי המדיניות הקיימים שולבו באופן חלקי ביותר בכלי מדיניות העוסקים בשלב הייצור ותכנון המוצר ויוצגו להלן.

#### (ב) עיצוב המוצר

מדיניות כלכלה מעגלית שאומצה בשנת 2013 לא התייחסה לשלב עיצוב המוצר. אין להתפלא כי לא אומצה בישראל רגולציה מדינתית מחייבת לעיצוב מעגלי של מוצרים. עם זאת, כבר בשנת 1993 אומץ בישראל ת"י 1738 – "הנחיות כלליות להערכת מוצרים שפגיעתם בסביבה פחותה". התקן שימש כמנחה כללי לכל המוצרים, ומעמדו נותר וולונטרי.<sup>121</sup> עד שנת 2010,

119 מבוסס על ניתוח נתונים שבוצע על ידי כותבת המאמר ממאגר הנתונים של הלמ"ס בנושא סחר חוץ, תת-נושא: יבוא לפי ייעוד כלכלי, ערך: נתונים לפי קבוצות סחורות, תת-נושא: תשומות לייצור (חומרי גלם) לשנים 2006–2019. הנתונים זמינים באתר הלמ"ס בכתובת <https://www.cbs.gov.il>.

120 כל הנתונים הללו חושבו על ידי הכותבת בהתבסס על נתוני WB, Data, Natural Resources *Rents (% of GDP)*, <https://bit.ly/3uZqX9E>.

121 המועצה לבנייה ירוקה "מיפוי מצב קיים של חסמים ופוטנציאלים בתחום החומרים הירוקים בישראל" 5 (2010), <http://assets.ilgbc.org/files/GreenMaterialsBound.pdf>.

כ-30 מוצרים הוסמכו לת"י 1738, 122 ונוספו כ-30 מפרטים למוצרים ספציפיים. 123 דו"ח המועצה לבנייה ירוקה משנת 2010, שסקר חסמים שבהם נתקל אימוצו של התקן, מונה מגוון רחב של חסמים. הדו"ח מציין כי "בשיחות עם אנשי תעשייה ואדריכלים" עלה קושי של הגדרת חומרים ירוקים ומוצרים. 124 עיקרו בקשיי המדידה של ה-LCA של מוצרים והחשש מפני אימוץ דרישות גבוהות שיתיעו שחקנים מקומיים מלהיכנס לשוק ולפעול לאימוץ התקן. חסם מרכזי נוסף שמתאר הדו"ח הוא היעדר מודעות ודרישה בקרב הציבור הרחב מחד, והיעדר דרישות מחייבות מצד הרגולטורים מאידך. 125 כלומר, העובדה שהתקן נותר וולונטרי לצד היעדר דרישה משמעותית מצד הציבור הפך אותו לבלתי אטרקטיבי. מהסיבות הללו מזהה הדו"ח "היעדר מוטיבציה" מצד יצרנים לאמץ את התקנים, ובעיקר בשל הקושי לתרגם את האימוץ לרווח כספי משמעותי. 126

בשנת 2010 הוחלף ת"י 1738 בתקנים חדשים שהתבססו על תקינה בין-לאומית, ת"י 14020 (תיווי והצהרות סביבתיים-עקרוניות כלליים) ובת"י 14025 (תיווי והצהרות סביבתיים-הצהרות סביבתיות מטיפוס עקרוניות ותהליכים III). בתקופה זו החל תהליך מואץ של אימוץ מפרטים למוצרים ושירותים שונים שהתבססו על מפרטים בין-לאומיים. 127 נכון לשנת 2020 פותחו בישראל 90 תקנים ירוקים לקטגוריות של מוצרים ושירותים תחת שני התקנים הללו. 128 המפרטים מתייחסים ברובם למוצרים מסטורים מגוונים כגון: ביגוד והנעלה, מוצרי חשמל ואלקטרוניקה, ריהוט ביתי ומשרדי, גינון, חומרי ניקוי וחומרי הדברה, ציוד משרדי ועוד. הסקטור שזכה למספר הגדול ביותר של מפרטים הוא ענף הבנייה, עם 25 מפרטים למוצרים וקבוצות מוצרים. 129 מסמכי המפרטים כוללים ברוב המקרים הנחיות מגוונות הקשורות לעיצוב וייצור מעגלי של מוצרים. בתלות בסוגי המוצרים, התקנים מתייחסים להיבטים כגון: תכולת חומרים מסוכנים במוצר ובתהליך הייצור; פריקות ביולוגית של מוצר; מחזוריות של המוצר והאריזה שלו; תכולה של חומרים ממוחזרים במוצר עצמו; מחויבות היצרן להעמיד חלקי חילוף (תכנון מוצרים ברי תיקון); והיעילות האנרגטית של המוצר בשימוש בתהליכי הייצור שלו. 130 ברם, כאמור לעיל, תקנים אלה נותרו וולונטריים, ורק חברות המעוניינות להיות מוסמכות לתקן מחויבות לעמוד בתנאים שלהם. לכן, כל עוד הדרישה מצד חברות להסמכה נותרת נמוכה מאוד, ההשפעה של התקנים מוגבלת ביותר.

122	שם, בעמ' 6.
123	שם, בעמ' 5.
124	שם, בעמ' 13.
125	שם בעמ' 14.
126	שם, בעמ' 15.
127	שיחה עם ליאור ארואס, ראש חטיבת מוצרים ירוקים מיום 9.12.2020.
128	מספר התקנים נבחן בדצמבר 2020. ראו האתר מכון התקנים, מפרטים תו ירוק. מידע נוסף על הוראות התקנים, חלוקת התחומים ומידת השימוש בתקנים הללו מחייב מחקר מעמיק יותר שחורג מגבולות המחקר הנוכחי.
129	נכון לדצמבר 2020.
130	מידע נוסף על הוראות התקנים, חלוקת התחומים ומידת השימוש בתקנים הללו מחייב מחקר מעמיק יותר שחורג מגבולות המחקר הנוכחי.

פרויקט ממשלתי שתורם במידת מה לתכנון מוצרים מעגליים החל בסוף שנת 2019 עם הקמת מעבדת חדשנות לטכנולוגיה סביבתית (קלינטק). המעבדה מתוקצבת על ידי המדינה בשיתוף רשות החדשנות, משרד הכלכלה והמשרד להגנת הסביבה ומנוהלת באמצעות גוף פרטי.<sup>131</sup> מטרתה לאפשר לחברות טכנולוגיות סביבה בראשית דרכן לפתח את מוצריהן ולזכות בפלטפורמה לבחינת הטכנולוגיה, שלב המהווה אתגר משמעותי במחזור החיים של חברות טכנולוגיות סביבה חדשות. ההתמקדות של המעבדה היא בטכנולוגיות שיש להן תרומה למעגליות בהיבטים של שינויים בפס הייצור, מודל עסקי (למשל ממוצר לשירות) ושינוי מערכי לוגיסטיקה.<sup>132</sup> אם בוחנים את מטרת הפרויקט כפי שנוסחו על ידי השר להגנת הסביבה ושר הכלכלה, הרי שהמעבדה לחדשנות אינה נבחנת בהכרח על הטמעת טכנולוגיות בתעשייה הישראלית, תוך שיפור במדדי המעגליות של התעשייה המקומית. מטרה עיקרית של הפרויקט הוא לשפר את מעמדה התחרותי של ישראל בענף הטכנולוגיות הסביבתיות הגלובלי.<sup>133</sup> מכאן, שמרכזיותה של המעבדה בהקשר זה של מעגליות בעיצוב המוצר אינה מובהקת, מה גם שהיא לא הוקמה כדי להוות פתרון לבעיות סביבה מקומיות, אלא כמנוע לחיזוק הכלכלה הישראלית.

### (ג) ייצור

בתחום הייצור ישנן יוזמות מדיניות שונות וכלי רגולציה שמטרתם להפחית פליטות ותוצרי לוואי של התעשייה ולהגביר את השימוש בחומרי גלם שניוניים. רגולציה סביבתית על פליטות מהתעשייה קיימת בישראל ביחס לפליטות לאוויר, לגופי מים, כולל לים, ולקרקע, ולא נעסוק בה בהרחבה כאן משום שחקיקה זו אינה מייצגת תפיסה מעגלית כשלעצמה.

נדבך מרכזי במדיניות צמיחה ירוקה משנת 2013 היה רישוי ירוק משולב (או רישוי סביבתי משולב). יעד זה נשען על התוכנה שעלתה בתהליך גיבוש המדיניות שלפיה יש לשפר את יכולת התכנון של התעשייה הישראלית בהיבטים הסביבתיים באמצעות אימוץ סטנדרטים בין-לאומיים, ייעול הליכי הרישוי, הגברת השקיפות והוודאות כלפי התעשייה.<sup>134</sup> בשנת 2015 הונח על שולחן הממשלה תזכיר הצעת חוק רישוי סביבתי משולב (להלן: "התזכיר").<sup>135</sup> מטרתו של התזכיר הייתה לאחד כשישה הליכי רישוי סביבתי שמתקיימים כיום בנפרד זה מזה.<sup>136</sup> במקום לחייב היתרי פליטה לפי חוק אויר נקי, התשס"ח–2008, אישור ותנאים ברישיון עסק לפי חוק רישוי עסקים, התשכ"ח–1968 והיתרי רעלים מכוח חוק החומרים

131 אתר המשרד להגנת הסביבה "שותפות ESIL נבחרה להקים ולהפעיל מעבדת חדשנות בתחומי הגנת הסביבה וקיימות" (15.12.2019), [www.gov.il/he/departments/news/cleantech\\_innovation\\_lab](http://www.gov.il/he/departments/news/cleantech_innovation_lab).

132 ראו אתר ESIL, Environmental Sustainability Innovation Lab: <https://esil.co.il>.

133 "שותפות ESIL נבחרה להקים ולהפעיל מעבדת חדשנות בתחומי הגנת הסביבה וקיימות", לעיל ה"ש 131.

134 למטרת החוק המוצע והצורך בו ראו תזכיר חוק רישוי סביבתי משולב, התשע"ה–2015, <https://bit.ly/3v1W6ZU>.

135 שם, בעמ' 19.

136 ראו "צמיחה ירוקה, מחברים בין הכלכלה לסביבה", לעיל ה"ש 14, בעמ' 17–18, המונה עשרה הליכי רישוי סביבתי שונים המתקיימים על פי חוק. בתזכיר עצמו אוחדו לתוך הליך הרישוי המשולב חמישה מתוך עשרה הרישיונות הסביבתיים.

המסוכנים, התשנ"ג–1993, היה נדרש רישיון אחד משולב. הרישיון המשולב אמור היה לאפשר גם הטמעה של אישורים פרטניים, הניתנים כיום מכוח תקנות שונות. דוגמה לכך היא "אישורי מנהל" הניתנים לפינוי פסולת מסוכנת למחזור מכוח תקנות רישוי עסקים (סילוק פסולת חומרים מסוכנים), התשנ"א–1990. התזכיר כלל גם הרחבת סמכויות המשרד להגנת הסביבה על חשבון הסמכויות של משרדים אחרים ואפשר קביעת סטנדרטים מחמירים, שעלולים היו לעמוד בסתירה לרגולציה שהייתה עד אותה תקופה בסמכות משרדי ממשלה אחרים. אף שמהלך לאישור התזכיר לרישוי ירוק משולב נמשך זמן, הוא נתקל בהתנגדות ולא צלח. לאחר הבעת תמיכה ראשונית בתזכיר, שינתה התאחדות התעשיינים את עמדתה והתנגדה לו.<sup>137</sup> במקביל, משרדי ממשלה שונים ביקשו להעצים את סמכויותיהם בכל הקשור לרישוי הסביבתי בתהליך הדיונים על הצעת החוק.<sup>138</sup> לבסוף, המשרד להגנת הסביבה נסוג בו מתזכיר החוק, לאחר שהובהר לו על ידי משרד האוצר שתביעתו לתוספת תקנים ליישום החוק לא תיענה.<sup>139</sup> כך נסתם הגולל על תזכיר חוק רישוי משולב, ובא אל קיצו הניסיון לכוון את מה שנתפס כנדרש הראשון במעלה ב"מדיניות צמיחה ירוקה". בסוף שנת 2019 ניסתה התעשייה, תוך גיוס משרד ראש הממשלה, אגף לממשל וחברה (האגף העוסק ביעול הרגולציה הממשלתית), להעביר הקלות משמעותיות ברגולציה הסביבתית תוך עקיפת המשרד להגנת הסביבה באמצעות חוק ההסדרים.<sup>140</sup> לעת כתיבת שורות אלה, המהלך הזה לא צלח, ונותר על כנו מערך הרגולציה הסביבתית המסורבל משהו והמפוצל הקיים במשרד להגנת הסביבה.

- 137 בהתבסס על דברים שנאמרו בראיונות עם בכירה א' במשרד להגנת הסביבה בינואר 2020 ועם רגולטור בדרג ביניים במשרד להגנת הסביבה בפברואר 2020.
- 138 בריאיון עם בכירה א' במשרד להגנת הסביבה מינואר 2020 היא אמרה כך: "חוק רישוי משולב נכשל בשל יהיה האינטרסים של שחקנים רגולטורים בעלי ממשקים כמו עם משרד הפנים שרצה שהכול יהיה תחת חוק רישוי עסקים ולא רצה חוק רישוי משולב. עוד התנגדו משרד האנרגיה, משרד הבריאות וכולם רצו לשפר מעמדם וראו בחוק זה פגיעה בסמכויות שלהם ולכן מנקודת מבטי זה הדבר הראשון שתקע את החוק".
- 139 בהתבסס על דברים שנאמרו בריאיון עם בכירה א' במשרד להגנת הסביבה מינואר 2020: "אתגר נוסף ליישום הרפורמה של הרישוי המשולב הוא המשאבים, הנושא לא נפתר מול משרד האוצר הם לא תקצבו את הגידול הדרוש... מתן רישיון משולב אחת לשבע שנים מצריך עבודה סופר מקצועית ולהסתכל על כל המדיום וכמה מומחים צריך בדבר הזה. אם היום לקח שנה וחצי להכנת היתר פליטה אז זה הרבה כוח אדם מקצועי לתקופת זמן וכל פעם לסקטור מסוים ושונה, כל פעם אותו סקטור עובר לענף אחר". דברים דומים נאמרו על ידי רגולטור בדרג ביניים במשרד להגנת הסביבה בפברואר 2020.
- 140 בהתבסס על דברים שנאמרו על ידי רגולטור בדרג ביניים במשרד להגנת הסביבה בפברואר 2020. אותו רגולטור הרחיב וציין גם: "התעשייה פועלת היום בצורה פרואקטיבית לאו דווקא לאחריות משותפת, אנו שומעים את הלובי שלהם כל הזמן למשל במהלך של מחטף בחוק ההסדרים האחרון... אבל הייתה יוזמה לנסות לכפות מנגנונים עוקפי המשרד להגנת הסביבה. יש לובי תעשייתי מאוד חזק – משרד האוצר, משרד ראש הממשלה, משרד האנרגיה ומשרד הכלכלה. משרד האנרגיה חשוף ללובי של החברה האזרחית, משרדי הממשלה האחרים, מלבד המשרד להגנת הסביבה, הרבה פחות חשופים. מאוד נוח לחברה האזרחית לעבוד מול המשרד להגנת הסביבה, אבל הם צריכים להבין שגם אנשי המשרד להגנת הסביבה עומדים מול אילוצים של שחקנים אחרים והם צריכים לפעול גם מולם".

על פניו, אין למהלך של קידום "רישוי סביבתית משולב" קשר ישיר לכלכלה המעגלית. זהו אינו הכלי הרגולטורי הטבעי או האפקטיבי ביותר לקידום הפחתת התלות במשאבי טבע ראשוניים, סימביוזה תעשייתית, שימוש חוזר ומחזור. אולם, בתזכיר החוק הוכנסו הוראות שאינן קיימות כיום בחקיקה הישראלית שהיו מחייבות את הרגולטור לבחון את יעילות השימוש במשאבים (כולל אנרגיה ומים) של מבקש ההיתר.<sup>141</sup> רישוי משולב יכול לתרום למניעת מעבר של זיהומים בין מדינות שונות ולצמצום כולל של פליטות לסביבה, ובעקיפין להגביר את המחזור והשימוש החוזר בחומרים בתעשייה. כמו כן, איחוד הרישיון הספציפי מהסוג של "אישור המנהל" (להעברת פסולת מסוכנת למחזור) לתוך הרישיון הכללי היה מעודד נדבך חשוב בכלכלה המעגלית (מחזור של פסולת מסוכנת). אימוץ רישוי משולב עשוי להעלות את הסטנדרטים הנדרשים מהתעשייה הישראלית על פי הנהוג בדירקטיבת מועצת האיחוד האירופי בדבר פליטות מהתעשייה.<sup>142</sup> הוא היה מחייב השקעות בטכנולוגיות סביבתיות מתקדמות מצד חלקים מהתעשייה ומטיל חובות מהותיות נוספות על הקיים.<sup>143</sup> בדרך זו, "רישוי סביבתי משולב" היה בעל פוטנציאל לתרום להפנמה נוספת של עלויות חיצוניות של תהליכים תעשייתיים והזיהום שהם יוצרים ולחזק מגמות של התייעלות במשאבים והפחתת פליטות ופסולת.

במדיניות צמיחה ירוקה משנת 2013 הוחלט על הקמת מרכז לצמיחה ירוקה וייצור ירוק. מטרתו של המרכז על פי מסמך המדיניות היו להפיץ ידע הנוגע לדרישות הרגולציה הסביבתית; לשווק וללוות יישום של טכניקות וטכנולוגיות למניעה במקור ולהתייעלות השימוש במשאבים; לזהות הזדמנויות ליצירת שיתופי פעולה, בין חברות לבין עצמן, בין חברות לבין יזמים סביבתיים וכן בין מחזיקי עניין אחרים; ולקדם טכנולוגיות סביבה ישראליות.<sup>144</sup>

הקמת המרכז נדחתה, והוא הוקם לבסוף בשנת 2020 תחת השם "המרכז להתייעלות במשאבים" על ידי מנהל תעשיות במשרד הכלכלה, המשרד להגנת הסביבה ומשרד האוצר. מטרת המרכז לא הוגדרו באופן החופף למטרות שהוגדרו במקור במדיניות. נקבע שמטרת

141 ס' 1(4) לתזכיר הקובע את מטרות החוק מתייחס ל"שימוש יעיל באנרגיה, במים ובחומרי גלם, על מנת לצמצם את הפגיעה במשאבי הטבע" כאל מטרה עיקרית. ס' 3(ב) של התזכיר העוסק בעקרונות הרישוי קובע כי תינתן "עדיפות לשימוש באמצעים של מניעה במקור, ועשיית שימוש יעיל באנרגיה ובמשאבים ושימוש בחומרים מעוטי סיכון". בדברי ההסבר לתזכיר מוסבר כי: "מטרת עיקרון זה להבטיח התחשבות בהשפעות סביבתיות ישירות ועקיפות הנגרמות מבחירה בלתי מושכלת באמצעים. העדפת אמצעי התייעלות היא חלק מיישום עקרונות אחרים שפורטו לעיל, קרי הפחתה ומניעה במקור, המביאות הן לשיפור הביצועים הסביבתיים והן לשיפורים בייצור".

142 Directive on Industrial Emissions, 2010/75/EU.

143 בריאיון עם בכירה א' במשרד להגנת הסביבה מינואר 2020 היא אמרה כך: "אמרנו (המשרד להגנת הסביבה) שיינתנו לתעשייה רישיון אחד במקום 5-6 רישיונות שונים (היתר פליטה/שפכים/רעלים), ואז למדנו שההיתר הוא לא באמת לתקופה ואם נעשה סדר זה משני הצדדים והדרישה מהם תהא להתאים טכנולוגיות ולעמוד בסטנדרטיזציה. לפעמים חוסר סדר משחק לטובתם וזה פחות מתאים לתעשייה. הרישיון המשולב שהיה ניתן פעם בשבע שנים אומר שעל המשרד להגנת הסביבה צריך להגדיל פיקוח".

144 "צמיחה ירוקה, מחברים בין הכלכלה לסביבה", לעיל ה"ש 14, בעמ' 20.

המרכז היא לסייע לתעשייה בישראל להעלות את הפריון והתחרותיות תוך צמצום האימפקט הסביבתי של הפעילות על ידי נקיטת פעולות להפחתה במקור והתייעלות במשאבים. המרכז עוסק גם בייעוץ לתעשיות במגוון רחב של תחומים הקשורים להתייעלות במשאבים, כגון שרשרת הספקה, מערך הייצור, ניהול מלאים, התייעלות אנרגטית והטמעת טכנולוגיות נקיות ומשמש כמרכז ידע בעל בנק פתרונות/טכנולוגיות עבור סקטורים תעשייתיים.

לצד המרכז להתייעלות במשאבים הוקמה בשנת 2019 תוכנית לסימביוזה תעשייתית, שבמסגרתה זכייני משרד הכלכלה פועלים ליצור שיתופי פעולה בין מפעלים ולקדם עסקאות של סחר בתוצרי לוואי של תהליכי הייצור, כך שפסולת של מפעל אחד תהפוך לחומר גלם עבור אחר.<sup>145</sup> מטרת התוכנית ליישם מודלים של כלכלה מעגלית בתעשייה הישראלית, ובתוך כך להפחית הטמנה וייצור של פסולת, שימוש במשאבים טבעיים, נזק אקולוגי ועלויות לתעשייה.<sup>146</sup>

תוכניות אלה, המרכז להתייעלות במשאבים והתוכנית לסימביוזה תעשייתית, הן כליס וולונטריים המסייעים לגורמים בתעשייה שנכונים לבצע שינויים של התייעלות במשאבים. עקב אופיין הרחב, עשויות התוכניות לתרום גם לשלבים אחרים של המעגל, לשוק חומרי הגלם השניוניים, ומבחינה זו גם למחזור ושימוש חוזר. מובן שהיקף תרומתן להיבטים אלה תחייב מחקר נפרד. התוכניות אומנם מסובסדות על ידי הממשלה, אולם אופיין הוולונטרי משמעו שאינן מחייבות את התעשייה כולה. לכן, על אף התמריצים הגלומים בהן (תמיכות עקיפות), הרי שאין ערובה שיצליחו לעורר שינוי נרחב בפרקטיקה התעשייתית. הרישוי המאוחד – הכלי הרגולטורי המחייב שאמור היה לחול על חלק ניכר מהתעשייה הגדולה והבינונית, נגנז לעת עתה, ובינתיים אין בחקיקה הישראלית דרישה ישירה ומחייבת להתייעלות במשאבים ולמזעור הפסולת.

#### (ד) צריכה

צרכנות מעגלית מתייחסת למגזר הפרטי ולמגזר הציבורי כאחד, לצד ההיצע ולצד הביקוש. בצד ההיצע, אין כמעט התקדמות בישראל בהטמעת "יעילות חומרים" במחיר של מוצרים באמצעות רגולציה. מדיניות צמיחה ירוקה 2013 זיהתה שני תחומים קונקרטיים שלגביהם נקבע שייושמו קריטריונים ליעילות במשאבים: מוצרי חשמל "לבנים" ומבנים. נקבע שיבוצע מיסוי מדורג על מקררים בהתאם לדרגת יעילותם האנרגטית<sup>147</sup> ויינתנו הקלות במס רכישה המוטל על מבנים שקיבלו הכרה כמבנים ירוקים. מיסוי מדורג על מקררים אמור היה להתבסס על דירוג היעילות האנרגטית של מקררים, רפורמה שנכנסה לתוקף עוד בשנת 2004 וחייבה דירוג שקוף לצרכן בזמן הקנייה של מקררים ומוצרי צריכה לבנים אחרים (זוללי חשמל) לפי

145 אתר משרד הכלכלה, סימביוזה תעשייתית, [www.israelmm.org.il/](http://www.israelmm.org.il/).

146 עדי אשכנזי "פחות פסולת וחסכון של 10 מיליון שקל בשנה: משרד הכלכלה ירחיב את פרויקט 'סימביוזה תעשייתית' גלובס (29.7.2020) [www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1001337637](http://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1001337637).

147 ש.ם.

רמת היעילות האנרגטית שלהם (צריכת אנרגייה ליחידת תפוקה).<sup>148</sup> הקלות במס רכישה על נכסים בנויים היו אמורות להתבסס על ת"י 5281 לבנייה ירוקה שאומץ לראשונה כבר בשנת 2005. התקן מאפשר לדרג מבנים מסוגים שונים לפי רמת ההשפעה הסביבתית שלהם במגוון קטגוריות, תוך מתן ניקוד מצטבר כולל.<sup>149</sup>

יש לציין כי שני הכלים הפיסקליים שהוצעו (מיסוי דיפרנציאלי למקררים והנחת מס רכישה לבתים ירוקים) לא יושמו לבסוף.<sup>150</sup> הממשל העדיף ליישם רגולציה של ציווי ושליטה בחיוב יזמים וקבלנים בעמידה ברף מינימלי של התקן לבנייה ירוקה,<sup>151</sup> ולהסתפק בחיוב הפרסום של רמת היעילות האנרגטית של מקררים, בדומה ליתר מוצרי החשמל הלבנים. עד היום יושמה בישראל רק רפורמה אחת של מיסוי ירוק, ליצירת תמריצי מיסוי לרכישה המושפעת משיקולים סביבתיים בתחום התחבורה.<sup>152</sup> רפורמה זו, שהוכתרה כהצלחה על ידי ה-OECD, לא יושמה בתחומים נוספים.<sup>153</sup>

148 ראו תקנות מקורות אנרגיה (התייעלות אנרגטית ומידע על צריכת אנרגיה של מכשירי קירור), התשס"ד–2004, פורסמו ק"ת 6311. ראו גם תקנות מקורות אנרגיה (יעילות אנרגטית, סימון אנרגטי ודירוג אנרגטי במזגנים), התשס"ה–2004, ק"ת 6346.

149 ת"י 5281 הוא תקן ישראלי לבנייה בתקיימה (בנייה ירוקה) שהותקן לראשונה בשנת 2005, ומאז עבר כמה עדכונים ותוספות. התקן נועד לצמצם את ההשפעות השליליות של תהליך הבנייה ושל השימוש במבנים על הסביבה. התקן מבחין בין סוגי מבנים שונים, קובע מדדים המבחינים מהי בנייה ירוקה ומבוסס על שיטה של צבירת נקודות עמידה בתנאי סף מתחומים שונים: אנרגייה, קרקע, מים, חומרים, בריאות ורווחה, פסולת, תחבורה, ניהול וחדשנות.

150 ההמלצה להחיל דירוג מס לפי יעילות למקררים בלבד מצטיירת כחלקית ומעוררת את השאלה מדוע לא הוצע ליצור הבחנה כוללת במיסוי של מוצרי חשמל לפי דרגת יעילותם, או לכל הפחות לגבי מוצרי חשמל שניצולת החשמל שלהם גבוהה (כגון מזגנים). לא זו אף זו, גם אמצעי חלקי זה לא יושם ולמעשה הפך לעקר, שכן בשנת 2018 בוטל כליל המכס על מרבית סוגי המקררים, ללא קשר לדרגת יעילותם. ראו צו תעריף המכס והפטורים ומס קנייה על טובין (הוראת שעה מס' 9), התשע"ח–2018, ק"ת 1843. צו זה הותקן על ידי שר האוצר כחלון במטרה המוצהרת להקטין את יוקר המחיייה בישראל, אולם, ספק אם ביטול המכס הביא להוזלת המוצר אצל הצרכן הסופי. ראו: הדר קנה "כחלון ביטל את המכס על מקררים – אבל תראו מה קרה למחיריים" **דה מרקר** (25.2.2018) [www.themarket.com/consumer/1.5846385](http://www.themarket.com/consumer/1.5846385). מס הקנייה בוטל עוד קודם. ראו צו תעריף המכס והפטורים ומס קנייה על טובין (תיקון מס' 27), התשע"ג–2013, ק"ת 1718. לכן נשמטה הקרקע מתחת לאפשרות ליצור תמריץ דיפרנציאלי לייבוא או לרכישה של מקררים יעילים יותר אנרגטית. מתן פטור גורף למקררים, ללא הבחנה בין דרגות היעילות האנרגטית שלהם, סותר את המדיניות של צמיחה ירוקה. נותרה על כנה הדרישה המוקדמת לסיווג מוצרי חשמל לפי דרגת יעילותם האנרגטית. התקווה היא כי הסיווג מעודד צרכנים לרכוש מוצרים יעילים יותר, גם אם הם יקרים יותר במועד הרכישה, מתוך התחשבות בעלויות התפעול של המוצר לאורך חייו. אולם, מובן שמדיניות זו אינה משיגה מעגליות, במובן זה שאינה מביאה לידי ביטוי כלל את משך חייו ותום חייו של המוצר.

151 בסוף במרץ 2020 תקנות של המועצה הארצית לתכנון ובנייה אשר יחייבו החל משנת 2021 בנייה חדשה בישראל לעמוד בתקן. ראו החלטות המועצה הארצית לתכנון ולבניה, ישיבה מס' 638, מתאריך ז' אדר התש"פ, 3.3.2020.

152 רשות המיסים "דו"ח הוועדה הבין משרדית למיסוי ירוק" (ינואר 2008), <https://bit.ly/2S9mST0>.

153 OECD, Israel Green Tax on Cars-Lessons in Environmental Policy Reforms (OECD Environment Policy Paper No. 5, June 2016).

בצד הביקוש, עוסקת מדיניות צמיחה ירוקה בתו הירוק שגובש במשותף על ידי המשרד להגנת הסביבה ומכון התקנים. במסמך המדיניות מצוין כי "תו זה אינו זוכה להעדפה ברורה מצד צרכנים"<sup>154</sup> אין בדו"ח המלצת מדיניות כיצד לתמרץ העדפה של הצרכנים את התו הירוק. במקום זאת, הדו"ח מדגיש את מיגור התופעה של שימוש שאינו מאומת בהצהרות סביבתיות, שאין זה ידוע האם היא אכן מהווה בעיה של ממש בישראל. שימוש שאינו מאומת בהצהרות סביבתיות מעלה חשש להתיירקות, המוגדרת "כהטעה של צרכנים לגבי הפרקטיקות הסביבתיות של חברה או התועלות הסביבתיות של מוצר או שירות"<sup>155</sup> בדו"ח נקבע כי: "המשרד להגנת הסביבה בתאום עם הרשות להגנת הצרכן יפרסמו הנחיות לשימוש בהצהרות סביבתיות, בהסתמך על העקרונות שנקבעו בתקן בינלאומי וכן במפרטי התו הירוק, ובדומה לנהוג במדינות מערביות מובילות"<sup>156</sup> מלבד הגברת האמון של הצרכנים בהצהרות ותווים סביבתיים, קובעת המדיניות כי "פרסום הנחיות לשימוש בהצהרות סביבתיות יאפשר לאכוף פרסומים לא נכונים"<sup>157</sup>.

בשנת 2014 פרסם המשרד להגנת הסביבה במשותף עם הרשות להגנת הצרכן "מדריך להצהרות סביבתיות מהימנות: מניעת התיירקות"<sup>158</sup>. המדריך מהווה הנחיה פנימית לרשות להגנת הצרכן שעל בסיסה ניתן לאכוף את האיסור על הטעה שבחוק הגנת הצרכן<sup>159</sup> בהקשרים של פרסומים סביבתיים.<sup>160</sup> יצוין כי משנת 2014 ועד למועד כתיבת מאמר זה בשנת 2020 לא הגישה הרשות להגנת הצרכן ולו תביעה אחת שעניינה הצהרות סביבתיות כוזבות.<sup>161</sup> מעבר להתייחסות לצריכה הפרטית, מדיניות צמיחה ירוקה הדגישה את הצורך בקידום רכש ציבורי ירוק. בסמוך לאימוץ המדיניות התקבלו החלטת ממשלה 1057, "ממשלה ירוקה",

154 "צמיחה ירוקה, מחברים בין הכלכלה לסביבה", לעיל ה"ש 14, בעמ' 19.  
155 ראו Magali A. Delmas & Vanessa Cuerel Burbano, *The Drivers of Greenwashing*, 54 CALIF. MANAGE. REV. 64 (2011). השוו למדיניות צמיחה ירוקה, בה מוגדרת התיירקות כ: "הצהרות סביבתיות מנוצלות לצרכים שיווקיים, ללא ביסוס ראוי ובאופן המטעה את הצרכנים". התיירקות יכולה להתבצע לא רק למטרות שיווקיות.

156 שם

157 שם.

158 המשרד להגנת הסביבה והרשות להגנת הצרכן וסחר הוגן "מדריך להצהרות סביבתיות מהימנות ומניעת התיירקות" (פברואר 2014), <https://bit.ly/2TJJoSV>.

159 ס' 2(א) לחוק הגנת הצרכן, התשמ"א-1981 קובע בלשון הבאה איסור כללי על הטעה של הצרכן לגבי עניינים מהותיים לעסקה ומונה רשימה שאינה סגורה של נושאים הנחשבים כמהותיים בעסקה: "2" (א) לא יעשה עוסק דבר – במעשה או במחדל, בכתב או בעל פה או בכל דרך אחרת לרבות לאחר מועד ההתקשרות בעסקה – העלול להטעות צרכן בכל ענין מהותי בעסקה (להלן – הטעה); בלי לגרוע מכלליות האמור יראו עניינים אלה כמהותיים בעסקה: (1) הטיב, המהות, הכמות והסוג של נכס או שירות... (11) התאמתו של הנכס או השירות לתקן, למפרט או לדגם".

160 ראו "מדריך להצהרות סביבתיות מהימנות ומניעת התיירקות", לעיל ה"ש 158 בעמ' 14, שם נקבע כי: "בכל פעם שתקבל תלונה ברשות להגנת הצרכן ולסחר הוגן בדבר הטעה לגבי הצהרה סביבתית, תועבר התלונה למשרד להגנת הסביבה לקבלת חוות דעת מומחה. נקיטת הליכים על ידי הרשות להגנת הצרכן ולסחר הוגן תתאפשר רק בהתאם לחוות דעת מומחה שתתקבל, כאמור, מאת המשרד להגנת הסביבה כי הצהרה סביבתית שנעשה בה שימוש היא הצהרה מטעה".

161 המידע התקבל מתכתובת עם מיכאל אטלן, הממונה על הרשות להגנת הצרכן וסחר הוגן מיום 13.6.2020.



ותיקון מספר 5090 שנקבעו בהם יעדים לשיעור היקף ההוצאה השנתי של משרדי ממשלה על רכש ירוק. נקבע כי "על כל אחד משרדי הממשלה לוודא כי מתוך כלל הוצאותיו השנתיות על רכש משרדי, שיעור ההוצאה השנתי המוצא באמצעות מכרזים ירוקים יהיה א. בשנת 2013 – 5%; ב. עד לסוף שנת 2016 – 12%; ג. עד לסוף שנת 2020 – 20%".<sup>162</sup> "הדרישה כי משרדי הממשלה יעמדו בשיעורי ההוצאה על רכש ציבורי ירוק... מותנית בפרסומם של לפחות חמישה מכרזים ירוקים".<sup>163</sup> עוד נקבע כי "נדרש משרד ממשלתי להוצאה עודפת משום ההתקשרות במסגרת רכש ציבורי ירוק, תמומן הוצאה עודפת זו מתקציב אותו משרד".<sup>164</sup> וכן כי אם "הביאה ההתקשרות במסגרת רכש ציבורי ירוק לחסכון בהוצאה (לרבות חסכון הנובע משימוש במוצר או בשירות), יותר התקציב שנחסך בידי אותו משרד".<sup>165</sup>

על מנת לאפשר לספקים להיערך מבעוד מועד לדרישות הרכש הממשלתי, פרסם מנהל הרכש "איתות לשווקים" ובו הוא הצהיר על הוספת דרישות מסוימות במכרזים שיתפרסמו בעתיד. איתות ראשון מעין-זה, הנוגע לדרישות לעמוד בתקן האמריקאי של יעילות אנרגטית, Energy Star, והתקן האירופי לחומרים מסוכנים, RoHS, פורסם בחודש אפריל 2015 ונכנס לתוקף החל בשנת 2016.<sup>166</sup> על אף הצעדים הראשונים שבוצעו במנהל הרכש והניסיונות של המשרד להגנת הסביבה לעודד שילוב פרמטרים סביבתיים ברכש ציבורי במכרזים גדולים, לא היו הטמעה ויישום לאורך זמן. נכון לשנת 2020, מנהל הרכש אינו אוסף או מפרסם נתונים שמהם ניתן ללמוד על אודות היישום, נראה כי יעדי הרכש הירוק לא הושגו והחלטת הממשלה כמעט ונשתכחה.<sup>167</sup>

#### (ה) טיפול בתוצרי לוואי: הפחתה, שימוש חוזר, תיקון ומחזור

מדיניות צמיחה ירוקה לא הקדישה פרק לטיפול בתוצרי לוואי, על אף מרכזיותם בכל מה שקשור לקידום יעילות במשאבים של התעשייה. מלבד פרויקט סימביוזה תעשייתית והמרכז להתייעלות במשאבים (שנסקרו בפרק ד.2) לעיל העוסק בייצור, לא בוצעו מאז אימוץ מדיניות צמיחה ירוקה שינויים מהותיים במערכי הטיפול בפסולת למחזור או שימוש חוזר.

162 החלטת 5090 של הממשלה ה-32 "ממשלה ירוקה" – ייעול התפעול של משרדי הממשלה" (13.12.2009), ס' 3.

163 שם, ס' 3.

164 שם, ס' 4.

165 שם, ס' 5.

166 מנהל הרכש הממשלתי, הודעת מנהל הרכש להיערכות ספקים לדרישות רכש ירוק, <https://bit.ly/34U9GnB>.

167 ראו דבריה של בכירה במשרד להגנת הסביבה בריאיון מינואר 2020: "נתונים ממנהל הרכש לא מסווגים רכש ציבורי ירוק בכלל ולכן לא ניתן לקבל נתונים. הם לא הסכימו לכלול כתנאי לרכש את התו הירוק. המשרד להגנת הסביבה דחף לשלב פרמטרים סביבתיים ברכש ציבורי במכרזים גדולים שהציעו והיו כמה מכרזים כאלה, באופן שלא מספק. מנהל הרכש לא הסכימו שברכש יהיה כתוב שתנאי לרכישת המוצר זה שיהיה לו תו ירוק, כן עבדנו איתם לכתוב פרמטרים סביבתיים ולבחון עלות מול תועלת וכמה שחקנים יש במשק ובמכרזים גדולים שהם הוציאו והיו כמה מכרזים שהם כן הטמיעו את זה ולא מספיק. בניגוד לבנייה שהם אמרו שכל בנייה ממשלתית צריכה לעמוד בתקן בנייה ירוקה. במוצרים זה יותר קשה ולא ברור כמו בבנייה ירוקה. אז קשה להטמיע את זה".

החוק היחיד שנחקק מאז הוא החוק לצמצום השימוש בשקיות נשיאה חד-פעמיות, התשע"ו–2016. חוק זה אינו חוק מחזור במהותו, אלא מטרתו היא הפחתת השימוש בשקיות חד-פעמיות, וכתוצאה מכך גם צמצום הפיכתן המהירה לפסולת. מערך הטיפול בפסולת והחקיקה המנחה אותו הוא מדינתי וכולל חמישה דברי חקיקה עיקריים: חוק שמירת הניקיון, התשמ"ד–1984; חוק לסילוק ולמיחזור צמיגים, התשס"ז–2007; חוק להסדרת הטיפול באריוזות, התשע"א–2011;<sup>168</sup> חוק לטיפול סביבתי בצידוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות, התשע"ב–2012;<sup>169</sup> וחוק הפיקדון על מכלי משקה, התשנ"ט–1999.<sup>170</sup> מדובר בסדרת חוקים המשלבים בין ציווי ושליטה ועושים שימוש בהיטלים על יצרני הפסולת (במובן הרחב). ארבעת החוקים האחרונים מבוססים על עקרון אחריות יצרן מורחבת. עיקרון זה לא רק מטיל את עלות הטיפול בפסולת על יצרני המוצרים המקוריים, אלא מחייב הקמת גוף שתפקידו לרכז את הטיפול הלוגיסטי בפסולת ולהביא לאיסופה ולמחזור. הקמת מערכי המחזור אמורה להתבסס על כספי ההיטל הנגבים מהיצרנים והיבואנים. על אף חשיבות של מערך זה, בראייה של כלכלה מעגלית יש לציין כי אין זה ידוע עד כמה תורמים מערכים אלה להפחתה,<sup>171</sup> ותרומתם למחזור היא בכל מקרה חלקית בשל כך שהם אינם מכסים את מרבית הפסולת התעשייתית הנוצרת. על אף חשיבותו, היישום של עקרון אחריות יצרן מורחבת בישראל נתקל בקשי יישום מרובים (שאינן זה המקום לפרטם).<sup>172</sup> מאז חוקו, לא חלו שינויים מהותיים בהסדרי המחזור מכוח החוקים הללו, ושיעורי המחזור

- 168 טל שוחט ואח' "חוק האריוזות – יישום העיקרון 'אחריות צרכנית מורחבת' על ידי היצרנים והיבואנים" **אקולוגיה וסביבה** 3, 188, 190–191 (2012).
- 169 לב רוזנשטיין "הפסולת האלקטרונית – יוצאים לדרך" **אקולוגיה וסביבה** 5, 146 (2014); דולב חסיד "חוק הפסולת האלקטרונית – מורה נבוכים" **ידע למידע** 66, 468 (2015); איתן וולף-הולץ "אקטיביזם התאגדתי: הוראות ההתאגדות היצרניות בחוק לטיפול סביבתי בצידוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות" **תאגידים** 10, 116 (2013).
- 170 דניאל מורגנשטרן "חוק הפיקדון על מכלי משקה – היבטים כלכליים וסביבתיים" **עיונים בניהול משאבי טבע וסביבה** 2, 131 (2003).
- 171 כאשר ההיטל משולם בהתאם למשקל האריוזה או סוג החומר, מנגנוני אחריות יצרן עשויים לתמרץ הפחתה במשקל האריוזות או בסוג החומרים שאינם ניתנים למחזור בקלות וביעילות. ברם, למיטב הידיעה אין מחקרים בישראל שבחנו את ההשפעה של חוקי אחריות יצרן על הפחתה במקור. כמו כן, כאשר ההיטל אינו תלוי במשקל האריוזה או בסוג החומר, ההיטל אינו בעל השפעה משמעותית על עידוד הפחתה במקור. למשל, בחוק הפיקדון משולם היטל זהה על בקבוקים של פחות מליטר וחצי ללא תלות בסוג החומר (למעט מכלים העשויים בעיקר מנייר או קרטון פטורים). ראו ס' 2 לחוק הפיקדון. היעדר דיפרנציאליות מונע תמרוץ הפחתה כללית של משקל האריוזות וחומרי הגלם ושינוי סוג החומר שממנו מיוצרים מכלי המשקה, על מנת לתת העדפה לחומרים בעלי ערך בשוק המחזור.
- 172 לסקירת הקשיים ביישום חוק האריוזות מנקודת המבט של תאגיד המחזור (תמיר) ראו שוחט ואח', לעיל ה"ש 168, בעמ' 190–191. לסקירת הקשיים מנקודת המבט של הרשויות המקומיות ראו גיל ליבנה "קשיי הרשויות המקומיות ביישום חוק האריוזות" **אקולוגיה וסביבה** 3, 192 (2012) ולקשיי היישום מנקודת מבט ציבורית רחבה ראו גלעד אוסטרובסקי "אין מנוס מהפעלת סנקציות כדי להפסיק את גרירת הרגליים" **אקולוגיה וסביבה** 3, 194 (2012).

בישראל מתוך כלל הפסולת העירונית<sup>173</sup> ומתוך הפסולת התעשייתית<sup>174</sup> עלו באופן מתון בלבד בעשור האחרון.

היטל ההטמנה לפי ס' 11ב לחוק שמירת הניקיון,<sup>175</sup> מהווה רגולציה תשתיתית המשפיעה על כל תחום הטיפול בפסולת מוצקה בישראל. לשיטת המשרד להגנת הסביבה, "מטרת ההיטל לשקף את המחיר האמיתי של ההטמנה כולל עלויות חיצוניות (עלות קרקע, זיהום אוויר, מחלות כתוצאה מזיהום אוויר, חלחול מזהמים למי התהום ועוד) ולאפשר תחרות הוגנת לשיטות טיפול מתקדמות, כגון מחזור והפקת אנרגיה מפסולת".<sup>176</sup> אולם, למעשה המשרד להגנת הסביבה מכיר בכך ש"מחיר ההטמנה בארץ נמוך מאוד הן מהמקובל בעולם הן יחסית לשיטות הטיפול האחרות בפסולת. כל עוד הטמנה תהיה זולה וזמינה, יהיה קושי להקים לשוק מתקנים חלופיים מתקדמים לטיפול בפסולת".<sup>177</sup>

גובהו של היטל ההטמנה אינו צריך להיבחן גם ביחס לעלות (האלטרנטיבית) למחזור המוטלת מכוח חוק האריות לפי עקרון אחריות יצרן.<sup>178</sup> היטל ההטמנה נמוך במרבית המקרים ביחס לתשלום שגובה תאגיד תמיר (תאגיד מחזור פסולת אריות) מיבואנים ויצרנים על העברת אריות למחזור. למשל, נכון לשנת 2020 עומד ההיטל על הטמנת פסולת יבשה על כ-73 ש"ח לטון.<sup>179</sup> לעומת זאת, התשלום שגובה תאגיד תמיר עבור סוגים שונים של פלסטיק עומד על 84 ש"ח ל-139 ש"ח עבור נייר וקרטון (עבור זכוכית, עץ ומתכת הסכומים נמוכים יותר מהיטל ההטמנה).<sup>180</sup> אולם, לתשלום שנגבה על המחזור יש להוסיף עלויות נוספות המושגות באופן ישיר על התעשייה: עלויות הפרדה של החומרים למחזור ואחסון החומרים עד לאיסופם.<sup>181</sup> יוצא אפוא, שבעבור העברת פסולת אריות למחזור, כגון פלסטיק, נייר וקרטון, נדרשת התעשייה לשלם בין 20% ל-50% יותר מאשר עבור העברת אותם חומרים להטמנה. במקום שהפרדת החומרים והעברתם למחזור יהיו מחולל רווח עבור התעשייה, העברת האריות למחזור מטילה על התעשייה נטל כספי נוסף בהשוואה לאלטרנטיבה (הטמנה), שעלותה הסביבתית גבוהה בהרבה. עיוות זה נוצר כאמור בשל תחשיב לקוי של היטל ההטמנה, שמעריך בחוסר את העלויות החיצוניות של הטמנה. בד בבד, יש לציין כי התשלום שגובה תמיר

173 בהסתמך על נתוני ה-OECD בין השנים 2013–2018, שיעור המחזור והקומפוסטציה מתוך כלל הפסולת העירונית (מכל המקורות) עמד על 18% בשנת 2013 ובשנת 2014, 19% בשנת 2015, 20% בשנת 2016 ו-22% בשנים 2017–2018. ראו OECD.stat, Municipal waste, Generation [available at: https://stats.oecd.org/#/and Treatment](https://stats.oecd.org/#/and Treatment).

174 ביחס לשיעור המחזור של פסולת תעשייתית, הנתונים הזמינים בלמ"ס הם לשנים 2010–2014 בלבד. שיעור המחזור של פסולת תעשייתית בשנת 2010 עמד על 67.4% ובשנת 2014 על 76.4%. ראו מאגר הנתונים המרכזי, הלמ"ס, נושא: איכות הסביבה, תתנושא: פסולת תעשייתית, ערך: כמויות ייצור פסולת בענפי התעשייה והחשמל, לפי סוג פסולת ואופן הטיפול, תתנושא: פינוי למחזור – אחוז מחזור מסך הפסולת, זמין באתר הלמ"ס בכתובת [www.cbs.gov.il](http://www.cbs.gov.il).

175 היטל הטמנת פסולת נכנס לתוקפו ביום 1 ביולי 2007, לפי חוק שמירת הניקיון (תיקון מס' 9), התשס"ז–2007, בעמ' 88.

176 ראו המשרד להגנת הסביבה "הטמנת פסולת, היטל הטמנה" <https://bit.ly/34TYOGf>.

177 ציטוט מתוך אתר משרד הגנת הסביבה, שם.

178 חוק להסדרת הטיפול באריות, התשע"א–2011.

179 לטבלת היטלי ההטמנה התקפים מינואר 2020 ראו המשרד להגנת הסביבה, לעיל ה"ש 176.

180 ראו אתר תאגיד תמיר "דמי טיפול לשנת 2020", <https://bit.ly/3vYrw4I>.

181 עלויות ההפרדה בתוך מפעל כוללות כוח אדם לטיפול בהפרדה והקצאת אזורים להפרדה.

מיצרנים ויבואנים על הטיפול במחזור האריות אינו מתבסס על עלויות חיצוניות או ניתוח מחזור חיים של החומר, אלא על עלויות התפעול של התאגיד.<sup>182</sup> שימוש בהיטל באופן שאינו מבטא את העלויות החיצוניות נעשה גם באמצעות מנגנוני אחריות יצרן הקיימים לגבי אריות,<sup>183</sup> פסולת אלקטרונית<sup>184</sup> ופסולת צמיגים.<sup>185</sup> ההיטלים המוטלים על יצרנים ויבואנים במנגנונים אלה אינם מחושבים כנגזרת של עלויות חיצוניות, אלא משקפים את עלויות הטיפול בפסולת בגין הקמת מערך מיון, איסוף פינוי ומחזור. הפיקדון על מכלי המשקה אינו משקף את העלויות החיצוניות, שכן הפיקדון המחזור ללקוח המשיב את המכל למחזור הוא סכום קבוע ואחיד לכל סוגי מכלי המשקה.<sup>186</sup> בין ההיטלים היחידים שמבוססים על חישוב עלויות חיצוניות מצוי היטל על הזרמת שפכים לים. היטל זה נקבע באמצעות תקנות מניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים (היטל למניעת זיהום הים), התשע"א–2011 ולפי סעיף המטרה של התקנות: "מטרת תקנות אלה היא להביא להפנמה של העלויות החיצוניות הנובעות מהזרמה של שפכים אל הים, באופן שיעודד את צמצום ההזרמה לים ושיפור מתמיד באיכות השפכים המוזרמים לים".<sup>187</sup> לטענת המשרד להגנת הסביבה:

"קביעת גובה ההיטל למזרמים השונים היא פרי עבודה כלכלית... הוחלט לבסס את גובה ההיטל על הניסיון הבינלאומי, תוך ביצוע ההתאמות הנדרשות לסביבה הימית בישראל. העבודה הביאה בחשבון בין היתר מאפיינים כגון פריקות ורעילות של חומרים מזהמים ופוטנציאל הצטברותם בפאונה ובפלורה בסביבה הימית. מבחינה מתודולוגית, נקבעו מחירים של ק"ג של מזהם והחישוב נעשה על פי הריכוזים המופיעים באמות המידה של היתרי ההזרמה במכפלה של הספיקה בפועל שהוזרמה לים כל רבעון. בנוסף לכך, סכום ההיטל מוכפל במקדם 1 עד 3 בהתאם לרגישות הסביבה הקולטת".<sup>188</sup>

לעומת זאת, נכון למועד כתיבת שורות אלה, טרם מומשה בישראל הסמכות להטיל היטל על מזהמי אוויר, שיביא להפנמת העלויות החיצוניות של זיהום האוויר,<sup>189</sup> וגם טרם נקבע היטל דומה על פסולת חומרים מסוכנים.<sup>190</sup>

182 ראו שיקולים לקביעת דמי הטיפול, לעיל ה"ש 180.

183 חוק להסדרת הטיפול באריות.

184 חוק לטיפול סביבתי בצירוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות, התשע"ב–2012.

185 חוק לסילוק ולמחזור צמיגים, התשס"ז–2007.


















186 ס' 2(ב) לחוק הפיקדון על מכלי משקה, התשנ"ט–1999, קובע את סכום הפיקדון כסכום קבוע בסך 30 אג' על מכל משקה.

187 ס' 1 (סעיף המטרה) לתקנות מניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים (היטל למניעת זיהום הים), התשע"א–2011.

188 ראו אתר המשרד להגנת הסביבה "היטל למניעת זיהום ים" <https://bit.ly/3zaacMg>.

189 על פי ס' 31 לחוק אוויר נקי לישראל, התשס"ח–2008, על השר להגנת הסביבה בהסכמת שר האוצר ובאישור ועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת לקבוע היטל על הפליטה של מזהמי אוויר על בעלי היתר פליטה. המשרד להגנת הסביבה ערך עבודות שונות לכימות העלויות החיצוניות של מזהמי אוויר שונים, אך טרם הצליח עד היום לקבוע היטל על תעשיות מזהמות באמצעות חישוב העלויות החיצוניות של זיהום האוויר שלהן על פי היתרי הפליטה לפי חוק אוויר נקי.

**טבלה 1: רגולציה של כלכלה מעגלית לפי שלבי מחזור החיים**

מחזור	הפחתה במקור ושימוש חוזר	צריכה	ייצור	עיצוב המוצר	חומרים שניוניים
<p>חוק הפיקדון על בקבוקי משקה 1999</p> 	<p>המרכז ליעילות משאבים 2020</p> <p>★</p>	<p>סימון יעילות אנרגטית של מוצרי חשמל לבנים 2004</p> 	<p>רגולציה לעצירה ומניעת זיהומים אוויר 2008</p>  <p>מיום 1959</p>  <p>חומרים מסוכנים 1993</p>  <p>רישוי עסקים 1968</p>  <p>שמירת החופים 2004</p> 	<p>החלטת המועצה הארצית לתכנון ובנייה לגבי דרישות מינימום של התקן לבנייה ירוקה 2020</p> 	<p>המרכז ליעילות משאבים 2020</p> <p>★</p>
<p>חוק האריות 2011</p> 		<p>מדיניות על הצהרות סביבתיות כוזבות 2014</p> 	<p>מניעת זיהום ים (היטל) 2011</p> 	<p>המעברה לחדשנות בטכנולוגיות סביבתיות 2019</p> <p>★</p>	<p>התוכנית לסימביוזה תעשייתית 2019</p> <p>★</p>
<p>חוק מחזור מוצרי חשמל 2012</p> 		<p>החלטות ממשלה 1057 ו-5090 על רכש ציבורי ירוק</p> 	<p>התוכנית לסימביוזה תעשייתית 2019</p> <p>★</p>	<p>תווים ירוקים</p> <p>★</p>	
<p>חוק שמירת הניקיון (היטל הטמנה) 2007</p> 			<p>המרכז ליעילות משאבים 2020</p> <p>★</p>		
<p>הטבלה מתייחסת לקיומם של דבר/דברי חקיקה ללא התייחסות למספר ההוראות. מקרא:</p> <p>  רגולציה ציווי ושליטה   רגולציה כלכלית   רגולציה וולונטרית (רצונית)                 </p>					

**(1) קידום חדשנות ותעסוקה ירוקה**

חלק מרכזי במדיניות צמיחה ירוקה מוקדש לקידום תעסוקה ירוקה. המטרה של תעסוקה ירוקה היא יצירת משרות חדשות בענפים כמו קלינטק ותעשיות סביבתיות, תחבורה ציבורית, התקנה והפקה של אנרגיות מתחדשות ומיזון ומחזור פסולת.<sup>191</sup> עם מימושה של כלכלה מעגלית באופן

190 ראו המשרד להגנת הסביבה "דו"ח תמונת מצב טיפול בפסולת מסוכנת בישראל, שנת 2018" <https://bit.ly/3gcFIR3> (דצמבר 2019).

191 "צמיחה ירוקה, מחברים בין הכלכלה לסביבה", לעיל ה"ש 14, עמ' 42-43.

נרחב, משרות אלה אמורות להחליף בהדרגה תעסוקה בסקטורים המתבססים על כרייה וניצול של משאבי טבע בתוליים, כמו תעשיית זיקוק הנפט, כריית מינרלים ומתכות וענפי הפלסטיקה. דו"ח שעסק בנושא תעסוקה ירוקה, שעליו התבסס מסמך המדיניות של צמיחה ירוקה, זיהה ענפים שונים שניתן לעודד בהם תעסוקה, אולם הוא זיהה גם את הפוטנציאל של פגיעה בסקטורים אחרים כאמור.<sup>192</sup>

מאז אימוצה של מדיניות צמיחה ירוקה, לא קודמו יוזמות מדיניות או רגולציה קונקרטריות שמטרתן לעודד יצירת משרות בכלכלה המעגלית, מלבד יוזמת המעבדה לחדשנות בטכנולוגיות סביבתיות, אשר מתמקדת בקידום חדשנות יותר מאשר בקידום תעסוקה. לדברי בכירה במשרד להגנת הסביבה, המשרד להגנת הסביבה החליט לזנוח יעד זה מתוך תפיסה כי "קידום תעסוקה בענפים כמו ענף הפסולת לא יניב יתרונות משמעותיים עבור המשק הישראלי".<sup>193</sup>

ככלל, קידום חדשנות סביבתית בתחומים של כלכלה מעגלית זוכה לתמיכה משמעותית יותר, כחלק ממדיניות ממשלתית נמרצת לתמיכה בחדשנות הטכנולוגית בישראל ולקידומה.<sup>194</sup> התמיכה בפרויקטים של כלכלה מעגלית מבוצעת באמצעות מגוון קולות קוראים של רשות החדשנות,<sup>195</sup> פרויקט החממות הטכנולוגיות,<sup>196</sup> קולות קוראים של המדענים הראשיים

192 רועי לוי "צמיחה ירוקה וענפי שוק העבודה הישראלי" **מרכז מאקרו לכלכלה מדינית** (רובי נתנון והגר צמרת קרצ'ר עורכים, 2011).

193 בהתבסס על דברים שנאמרו בריאיון עם בכירה א' במשרד להגנת הסביבה מינואר 2020: "בתחום התעסוקה המעגלית לא התקדמנו. ייתכן שזה קשור לאופן שבו אבחנו מהן משרות של צמיחה ירוקה. גם בעולם קשה לאבחן מהי תעסוקה ירוקה. לא נראה לי שאפשר להתבסס על תעסוקה בתחום הפסולת. אלה לא סוג המשרות שאנחנו רוצים ליצור".

194 לביקורת על מדיניות החדשנות בישראל ראו מבקר המדינה דו"ח **שנתי 70 – הבטחת היתרון והחדשנות הטכנולוגיים של המשק הישראלי** (2020). לתיאור נרחב של המדיניות הממשלתית לקידום ותמיכה בחדשנות טכנולוגית תוך התמקדות במקרה של קידום אנרגיות ירוקות ראו Alice Fischer, *Inside the Israeli Innovation System: Its Origins, Development and Evolution* (Doctoral Thesis, University of Calgary, Calgary, 2018).

195 הקולות הקוראים של רשות החדשנות מעניקים כספי תמיכה לחברות בשלבים עסקיים שונים, בשלב ההזנק, בשלב הפיילוט, חברות בתמיכה וייצור מתקדם, בכ-40 מסלולים שונים. חברות העוסקות בטכנולוגיות מעגליות אינן מוגבלות להגשה במסלול הפיילוט של המשרד להגנת הסביבה. יש לציין כי כספי המענק במסלולים אלה מקורם בכספי מדינה באופן מלא. ראו אתר רשות החדשנות "מדוע דרושה מעורבות ממשלתית בקידום חדשנות" [innovationisrael.org.il/strategy/governmentalrmd#2581](http://innovationisrael.org.il/strategy/governmentalrmd#2581).

196 פרויקט החממות הטכנולוגיות הוא שיתוף פעולה בין רשות החדשנות (כספי ציבור) לבין קרנות הון וגופים פרטיים אחרים שנבחרים בהליך מכרזי ומקבלים זיכיון מן המדינה להקים את החממות. החברות הפועלות במסגרת החממות מקבלות 85% מהתקציב המאושר לפרויקט מרשות החדשנות ר-15% מהתקציב המאושר מהגוף הפרטי המפעיל את החממה בתמורה לעד 50% ממניות החברה. ראו אתר רשות החדשנות "מסלול חממות טכנולוגיות" [innovationisrael.org.il/startup/programsrd/incubators](http://innovationisrael.org.il/startup/programsrd/incubators). בשנת 2020 היו 19 חממות פעילות תחת תוכנית החממות של רשות החדשנות, מתוכן חממה אחת העוסקת באופן ייעודי בטכנולוגיות סביבתיות, ראו רשות החדשנות, technological incubators, באתר רשות החדשנות: [innovationisrael.org.il/startup/programsrd/incubators/list](http://innovationisrael.org.il/startup/programsrd/incubators/list).

במשרדי ממשלה, בהם משרד האנרגיה והמשרד להגנת הסביבה, וקולות קוראים של קרנות מחקר תחרותיות. למרבה הצער אין נתונים רב-שנתיים זמינים על היקף התמיכות המוענקות לטכנולוגיות תומכות כלכלה מעגלית במסלולים השונים, ואין דרך נגישה לאיסוף הנתונים הללו, מכמה סיבות. ראשית, ישנו מגוון רחב של מסלולים אצל כל אחד מגורמי המימון הללו שבאמצעותם ניתן לזכות בתמיכה בטכנולוגיות תומכות כלכלה מעגלית וקלינטק. שנית, רשות החדשנות אינה מסווגת טכנולוגיות המקבלות תמיכה כקשורות לתחום הקלינטק או הכלכלה המעגלית. טכנולוגיות שבמהותן הן טכנולוגיות מעגליות מופיעות תחת סיווגים שונים. שלישית, רשות החדשנות אינה מפרסמת את הפרויקטים והיקפי התמיכה הניתנים לחברות בגין פרויקטים כלל. במילים אחרות, אין נתונים זמינים על סכומי התמיכה בחברות ואילו פרויקטים זכו לתמיכה.<sup>197</sup> כמובן שעל מנת לבחון את המגמות בתמיכה והאפקטיביות שלה, דרושים נתונים מהימנים, שכיום חסרים ביותר. נושא זה ראוי למחקר כשלעצמו.

## ה. כלכלה מעגלית בישראל: חסמים וגורמים מאפשרים

### 1. כללי

כאמור, אף שכלכלה מעגלית אמורה להתבסס על היגיון שוקי תוך יצירת תועלות עבור יצרנים וצרכנים כאחד,<sup>198</sup> אין בספרות עוררין על כך שלא ניתן לבססה ללא מדיניות ורגולציה תומכות.<sup>199</sup> ברם, לעיתים קרובות יש קושי לגבש וליישם את השינויים הנדרשים במודל הכלכלי הקיים, וביסוסה של כלכלה מעגלית נתקל בקשיים מגוונים.<sup>200</sup> לכן, בשנים האחרונות ישנו עיסוק גובר במחקר בחסמים ובגורמים המאפשרים את גיבושה, אימוצה ויישומה של כלכלה מעגלית.

de Jesus & Mendonça (2018) מיפו את החסמים והגורמים המאפשרים (להלן: "המאפשרים") כלכלה מעגלית על בסיס סקירת ספרות של 141 מאמרים אקדמיים בשנים 1992–2015, תוך הצלבת ממצאי ניתוח התוכן עם ניתוח של דו"חות מקצועיים (מקורות ראשוניים). המחקרים והדו"חות שנותחו אותרו על בסיס מילות החיפוש: כלכלה מעגלית, סימביוזה תעשייתית, אקולוגיה תעשייתית ופארקים אקו-תעשייתיים.<sup>201</sup> החוקרים חילקו את החסמים והגורמים המאפשרים לטיפולוגיה פשוטה המבוססת על שתי קטגוריות עיקריות: חסמים ומאפשרים "קשים", הכוללים היבטים טכניים והיבטים כלכליים ושוקיים, וחסמים ומאפשרים "רכים", הכוללים היבטים מוסדיים: רגולציה, חברה ותרבות. תחת היבטים טכניים,

197 הדבר נלמד משיחות עם בכירים ברשות החדשנות בחודש יולי 2020. היעדר פרסום סכומי התמיכה והפרויקטים הזכאים לתמיכות הוא תמוה לאור העובדה שמדובר בתקציבים שמקורם בכספי ציבור.

198 Stahel, לעיל ה"ש 4, בעמ' 3.

199 Lieder & Rashid, לעיל ה"ש 8, בעמ' 47. ראו גם Hartley, van Santen & Kirchherr, לעיל ה"ש 11.

200 Ghisellini, Cialani & Ulgiati, לעיל ה"ש 1, בעמ' 13.

201 de Jesus & Mendonça, לעיל ה"ש 55, בעמ' 77–78.

כלולים המאפשרים: זמינות טכנולוגיות המאפשרות מקסום של משאבים; ייצור מחדש וחיידוש של תוצרי לוואי של תהליכים; ופיתוח פתרונות של שיתוף (שימוש במקום בעלות). החסמים הטכניים כוללים פערים בהפצת הטכנולוגיה והיעדר הכשרה ותמיכה טכנית. חסמים כלכליים כוללים עליית מחירים והיעדר הספקה סדירה של חומרי גלם בתוליים; דרישות הון גבוהות ליישום אמצעים של כלכלה מעגלית; עלויות עסקה גבוהות; ומידע אסימטרי והחזרי השקעה שאינם בטוחים. מאפשרים מוסדיים כוללים דרישות גבוהות של רגולציה סביבתית; מודעות חברתית גבוהה; ושינויים בהעדפות של צרכנים לגבי מוצרים ומודלים של שימוש ובעלות. החסמים המוסדיים הם: תמריצים שאינם מאוזנים; היעדר מערכת משפטית תומכת; מערכת ארגונית ומוסדית לוקה בחסר; וקיבוע תרבות עסקית בהתנהגות צרכנים.<sup>202</sup>

הטיפולוגיה החלקית של de Jesus & Mendonça הורחבה מעט במאמרם של Kirchherr et al., שחקרו גם הם חסמים לכלכלה מעגלית, אך התבססו על ראיונות בקרב מומחים מכמה מדינות אירופיות ושאלון בקרב כ-200 נשאלים, עובדי מדינה ועובדי חברות תעשייה באירופה.<sup>203</sup> הטיפולוגיה שהתבססה על ממצאי הראיונות והוצלבה עם תוצאות השאלון יצרה ארבע קטגוריות של חסמים. בשונה מ־de Jesus & Mendonça, חסמים תרבותיים הופרדו מחסמים רגולטוריים (שהיו תחת קטגוריה של חסמים מוסדיים), ונותרו על כנף הקטגוריות של חסמים כלכליים וטכנולוגיים. תחת חסמים תרבותיים מזהים הכותבים חסמים שעניינם העדפות צרכנים (עניין ומודעות של צרכנים), אך גם תרבות עסקית מסויגת המוטה לכלכלה ליניארית ונכונות לשיתוף פעולה בתוך שרשראות הספקה. בהיבטים כלכליים שוקיים מזהים הכותבים עלות נמוכה של חומרי גלם בתוליים; עלויות גבוהות של השקעה ראשונית למעבר לכלכלה מעגלית; זמינות נמוכה של מימון למודלים כלכליים מעגליים; והיעדר סטנדרטיזציה מספקת למוצרים ותהליכים מעגליים (נושא זה לא הוכנס משום מה תחת חסמים רגולטוריים). תחת חסמי רגולציה נכללו קיומן של חקיקה ורגולציה; היעדר קונסנזוס גלובלי; ורכש מעגלי מוגבל (שאינן זה ברור מדוע לא נכלל תחת היבטים שוקיים ושיתוף פעולה בשרשראות הספקה). תחת חסמים טכנולוגיים זוהו היעדר של עיצוב מעגלי; היעדר של פרויקט הדגמה בסדר גודל גדול; היעדר מידע מספק על השפעות; והיכולת לייצר מוצרים מעגליים (ייצור מחדש ושימוש מחדש) באיכות גבוהה דיה.

בשני המחקרים, רמת הפירוט של החסמים שנמצאו נמוכה. חשוב מכך, בשניהם אין התייחסות להיבטים מוסדיים של המערכת הפוליטית וההתייחסות לחסמים רגולטוריים דלה ביותר. ידוע כי רפורמות כלכליות מבניות, כמו אלה הנדרשות לצורך המעבר ממודל ליניארי למודל של כלכלה מעגלית, מתבצעות דרך המערכת הפוליטית.<sup>204</sup> לכן, לקבוצות אינטרס בתוך התעשייה ומחוצה לה תפקיד חשוב כגורם מאפשר לקידום שינויים או כחסמים שהאינטרס

202 שם, בעמ' 78.

203 Kirchherr et al., לעיל ה"ש 43, בעמ' 265.

204 Stephan Haggard, *Interests, Institutions, and Policy Reform*, in ECONOMIC POLICY REFORM

Stephan Haggard & ראו גם THE SECOND STAGE 21 (Anonymous Anne Krueger ed., 2000)

Steven B. Webb, *What do We Know about the Political Economy of Economic Policy*

.Reform? 8 THE WORLD BANK RESEARCH OBSERVER 143 (1993)



שלהם הוא לשמר את הסטטוס-קוו, וכך גם למבנה הממשל, למעמד של משרדי הממשלה המעורבים ולקשר שלהם לדרג הפוליטי.<sup>205</sup> נוסף על כך, המחקרים שנסקרו אינם מתייחסים לרגולציה קיימת כגורם החוסם כלכלה מעגלית. בנושא זה נדון בין היתר בהרחבה להלן.

## 2. חסמים וגורמים מאפשרים לפיתוח כלכלה מעגלית בישראל

על מנת לזהות חסמים וגורמים מאפשרים, בדגש על היבטים רגולטוריים, לפיתוח כלכלה מעגלית בישראל, ביצענו ניתוח עומק של ראיונות עם 32 בעלי עניין. ניתוח הראיונות מאפשר להצביע על חסמים וגורמים מאפשרים נתפסים, לזהות דפוסים ולבחון את החשיבות היחסית שמייחסים גורמים שונים למגוון החסמים והמניעים לכלכלה מעגלית.

### (א) שיטת המחקר והמדגם

בוצע ניתוח תוכן איכותני של ראיונות חצי פתוחים שהתקיימו בין דצמבר 2019 למרץ 2020 עם 32 מרואיינים ממגזרים שונים. מתוכם 20 (63%) עוסקים באופן ישיר בתחום הכלכלה המעגלית ו-12 (38%) עוסקים בכלכלה מעגלית רק בעקיפין (ראו טבלה 1 המפרטת את המאפיינים של המרואיינים). 15 מרואיינים הם מנהלים בתעשייה בענפים שונים: 2 מפעל מזון, 3 מפעלי פלסטיקה הפועלים בתחום המחזור, 2 מפעלי פרמה, 1 מפעל כימיה, 2 מפעלים המייצרים חומרים לענף הבנייה, 1 תאגיד הפועל בתחומי מחזור שונים ו-1 תאגיד עירוני. כל החברות הן ותיקות ומבוססות, מלבד אחת שהיא חברת הזנק והמתקן התעשייתי שלה הוא ניסיוני. במדגם נכללו שלושה מרואיינים העובדים במפעלי תעשייה המשתייכים לקבוצות בין-לאומיות גדולות. יתר המרואיינים מהתעשייה הם עובדים או בעלים של מפעלים בבעלות מקומית המכוונים בעיקר לשוק המקומי. 11 מרואיינים הם עובדי משרדי ממשלה, בהם המשרד להגנת הסביבה, משרד הכלכלה והתעשייה, רשות המסים במשרד האוצר ורשות החדשנות. במדגם נכללו 5 יועצים העוסקים בכלכלה מעגלית ומייצעים לסקטור התעשייתי ולמשרדי ממשלה. מרואיין אחד הוא מארגון חברתי סביבתי הפעיל בתחום הכלכלה המעגלית. במדגם 17 מרואיינים הם בדרגה בכירה: בדרגות מנכ"ל, סמנכ"ל ומנהל אגף ו-15 מרואיינים בדרגת ביניים, נושאי תפקיד מקצועי ברמת מנהל המחלקה.

לחלק ניכר מהמרואיינים הגענו דרך היכרות מוקדמת, אל מיעוטם הגענו בשיטת כדור השלג. למשל, מרואינת במשרד להגנת הסביבה המליצה על מרואיין ברשות המיסים, ומרואיין בתעשייה המליץ על עמית בתעשייה אחרת. במקרה אחר נתקלנו באמצעי התקשורת בתעשייה פורצת דרך בתחום הפלסטיקה והצלחנו לתאם ריאיון עם מנכ"ל החברה. כל העובדים שראיינו הם בעלי תפקיד נוכחיים, מלבד שתי מרואיינות שהן בעלות תפקיד בכיר לשעבר.

הראיונות התבססו על שאלון פתוח עם שאלות שהוכנו מראש לכל מגזר מרואיינים, אך התאפשר גם לשאול שאלות ספונטניות נוספות בהתאם לזהות המרואיין ולאופן שבו התפתחה השיחה. כל הראיונות מלבד אחד התקיימו פנים אל פנים, בדרך כלל במקום העבודה של

המרואיינים. הריאיון נמשך בממוצע כשעה וחצי עד שעתיים, ובחלק מהמקרים המרואיינים שלחו לחוקרת מסמכים נלווים בהמשך לריאיון. הראיונות הוקלטו במקום ותומללו לאחריו. קידוד הראיונות בוצע באמצעות תוכנית Atlas.ti על ידי החוקרת ועוזרת המחקר לסירוגין, תוך בדיקה חוזרת של האחת את השנייה ופתרון אי-התאמות במקרה הצורך. סיווג ההיגדים עבר שני סבבים. תחילה סווגו ההיגדים תחת המקבצים הראשיים (הסבר להלן) של החסמים הכלליים, ובשלב שני נבחנו שוב וניתן להם תת-סיווג לפי הקטגוריות שהלכו והתבהרו. בשלב השני נבחן שוב הסיווג לפי המקבץ ולפי הקטגוריה, ואם היה צורך שונה הסיווג של הקטגוריה ובהתאם גם שונה המיקום של ההיגד במסגרת המקבצים.

### טבלה 2: מדגם המרואיינים במחקר

מאפייני המרואיינים	מספר	% מהמדגם	היגדים על חסמים	אחוז ההיגדים
סה"כ מרואיינים	32	100%	358	100%
בעלי תפקיד עם קשר ישיר לכ"מ	20	63%	270	75%
בעלי תפקיד ללא קשר ישיר לכ"מ	12	38%	88	25%
דרגה בכירה	17	53%	188	53%
דרגת ביניים	15	47%	170	47%
מגזר שלישי	1	3%	5	1%
ממשל	11	34%	123	34%
יועצים	5	16%	77	22%
תעשייה	15	47%	153	43%

### (ב) חסמים: תוצאות כלליות

שאלה מרכזית שהופנתה לכל המרואיינים עסקה בחסמים ובגורמים המאפשרים הנתפסים להתבססות של כלכלה מעגלית בישראל. שאלה זו נוסחה בשלב ראשון באופן פתוח, ובשלב שני התבקשו המרואיינים להתייחס לחסמים בהיבטים שונים (אם לא עשו זאת קודם לכן). בטבלה 2 מוצג ניתוח כמותי של מספר ההיגדים שסווגו תחת הקטגוריות של חסמים בפילוח לפי הזהות המגזרית של המרואייין. סיווג החסמים וההבחנה ביניהם מתבססים על הסיווג שהוצג במחקרם של de Jesus & Mendonça וכן על מאמרם המאוחר יותר של Kirchherr et al, שהתבסס על המאמר דלעיל והרחיב. כאמור, המאמרים מחלקים את החסמים לכלכלה מעגלית לארבעה מקבצים עיקריים: חסמים רגולטוריים, חסמים כלכליים, חסמים תרבותיים וחסמים טכניים (technical barriers). למקבצים אלה נוסף במחקר זה מקבץ של חסמי ממשל, כפי שיפורט להלן. בנספח א' מוצגות ההגדרות של הקטגוריות ודוגמאות להיגדים בכל אחד מהמקבצים בקטגוריות בחלוקה למקבצים השונים. בהמשך הפרק נדון בהרחבה בהצגת ההיגדים בהקשר הרגולטורי.

חסמי רגולציה נוצרים בשל דרישות רגולטוריות שאינן תומכות בכלכלה מעגלית, מונעות או מעכבות אותה. אולם, חסמי רגולציה עשויים להתרחש גם הלכה למעשה היכן שחסרה רגולציה תומכת כלכלה מעגלית. כלומר, חסמי רגולציה מתייחסים הן למצבים של חוסר ברגולציה דרושה, ולא רק היכן שקיימת רגולציה שמפריעה. חסמים כלכליים נוצרים כאשר

שיקולים עסקיים עומדים בסתירה ליישום פרקטיקות מעגליות. חסמי תרבות מתמקדים בהרגלי הצריכה ובתודעה הכללית (דעת קהל) שאינם תומכים בתהליכי כלכלה מעגלית. חסמים טכניים מונעים חדירה של חדשנות ומתבטאים בהיעדרם של פתרונות טכנולוגיים זמינים או איכותיים או בהיעדרה של תשתית תעשייתית המאפשרת הטמעת הטכנולוגיות הנדרשות. במסגרת זאת כוללים גם פערים במידע ובידע המדעי התומכים בהיבטים השונים של כלכלה מעגלית. חסמי ממשל מתקיימים בהיעדר מנהיגות פוליטית או מנהלית אשר מקדמת כלכלה מעגלית או כאשר האמון במנהיגות נמוכה. כמו כן, חסמי ממשל מתרחשים כאשר מבנה המנהל הציבורי (פיצול סמכויות בין משרדים שונים הקשורים לכלכלה מעגלית) אינו תומך בקידום כלכלה מעגלית או כאשר המדיניות בתחומים אלה אינה עקבית. מקבץ זה נולד בשל הריבוי היחסי של המופעים הקשורים לו בראיונות ומשום שלא ניתן היה לסווג מופעים אלה לאף מקבץ אחר. לא ראיתי לנכון לאחד בין חסמי הממשל לחסמי הרגולציה בשל ההדגשים השונים של שני המקבצים ותתי-הקטגוריות שלהם.

אף שמחקר זה מתמקד בחסמי רגולציה, עליהם נרחיב בהמשך, נסקור בקצרה להלן את התמונה הרחבה של החסמים כפי שהיא עולה מתוך הראיונות. סקירה כזו חיונית, שכן במידה מסוימת ההבחנה בין מקבצים אלה והקטגוריות היא מלאכותית, ודאי שהמקבצים אינם מוציאים זה את זה. החסמים קשורים בקשר הדוק ביניהם. למשל, חסם ממשלי יכול לבוא לידי ביטוי בחסם רגולטורי, חסם רגולטורי יכול לעורר חסם טכני, חסם תרבותי יוצר חסמי רגולציה וכיוצא בזה.

כפי שעולה מטבלה 2, חסמי רגולציה הוזכרו במספר הרב ביותר של פעמים על ידי המרואיינים במחקר זה (26% מכלל האזכורים של חסמים), ואף במפתיע יותר מחסמים כלכליים (24%). האזכור של חסמים טכניים לא היה נפוץ כפי שניתן היה לשער (שכיחות של 18%), ולאחריו מופיע רק האזכור של חסמים תרבותיים (15%). מעניין כי המרואיינים מהסקטור התעשייתי הזכירו חסמים רגולטוריים (39%) בשכיחות מעט יותר גבוהה מהרגולטורים עצמם (35%), אולם, דווקא חסמי ממשל באו לידי ביטוי במיוחד בראיונות עם רגולטורים (66%), והרבה פחות מכך עם התעשיינים (21%). נראה כי רגולטורים גישים במיוחד לפיצול בסמכויות השלטוניות (62%), לעקביות במדיניות (80%) ולאמון של הציבור בדרג הפוליטי והמנהלי (73%). חסמים טכניים גם הם קיבלו ביטוי בולט בקרב התעשיינים (52%), אשר קרובים להיבטים אלה. מאחר שמספר היועצים היה נמוך יחסית (16% מתוך כל המשיבים), לא ייפלא שהמשקל שלהם בסך הביטויים נמוך גם הוא, אולם המשקלים של הביטויים של היועצים בכל מקבץ קרובים יחסית זה לזה (רגולציה 24%, כלכלי 26%, ממשליים 13%, טכניים 19%, תרבותיים 23%). הדבר עשוי ללמד על חשיבות יחסית שקולה שמייחסים היועצים לכל אחד מהמקבצים והקטגוריות הכלולות בהם, עם חשיבות מוגברת קלה בלבד לחסמים הכלכליים.

הטבלה בנספח א מבהירה את הגדרות העבודה של כל אחת מהקטגוריות (הקודים) ומספקת דוגמאות בולטות להיגדים מייצגים.

**טבלה 3 : אזכור חסמים לכלכלה מעגלית בקרב המרואיינים**

סה"כ		מגזר שלישי		יועצים		רגולטורים		עובדי תעשייה		החסם
אחוז	מספר	אחוז	מספר	אחוז	מספר	אחוז	מספר	אחוז	מספר	אזכורים
27%	95	2%	2	24%	23	35%	33	39%	37	חסמי רגולציה
3%	11	18%	2	18%	2	9%	1	55%	6	רגולציה על חומרי גלם
5%	19	0%	0	47%	9	37%	7	16%	3	רגולציה על מחזור ושימוש חוזר
3%	9	0%	0	0%	0	11%	1	89%	8	רגולציה על עיצוב מוצר
3%	12	0%	0	0%	0	58%	7	42%	5	רגולציה על צריכה
5%	19	0%	0	26%	5	37%	7	37%	7	רגולציה על תהליכי ייצור
7%	25	0%	0	28%	7	40%	10	32%	8	רגולציה של הפנמת עלויות חיצוניות (היעדר)
<b>23%</b>	<b>84</b>	0%	0	26%	22	21%	18	52%	44	<b>חסמים כלכליים</b>
5%	18	0%	0	22%	4	17%	3	61%	11	תחרות
1%	2	0%	0	50%	1	0%	0	50%	1	כשלים בשרשרות אספקה
0%	0	0%	0	0%	0	100%	0	0%	0	ראשוניות ביישום כלכלה מעגלית
4%	15	0%	0	0%	0	33%	5	67%	10	מחיר חומר גלם בתולי או חלופות
8%	28	0%	0	32%	9	18%	5	50%	14	החזר השקעה
6%	21	0%	0	38%	8	24%	5	38%	8	גודל השוק
<b>17%</b>	<b>62</b>	0%	0	13%	8	66%	41	21%	13	<b>חסמי ממשל</b>
1%	5	0%	0	0%	0	60%	3	40%	2	חסם : מדיניות השקעות ממשלתית בתעשייה
4%	15	0%	0	13%	2	73%	11	13%	2	הובלה שלטונית ואמון בשלטון
1%	5	0%	0	20%	1	80%	4	0%	0	עקביות במדיניות ציבורית
10%	37	0%	0	14%	5	62%	23	24%	9	פיצול סמכויות ומבנה המנהל
<b>18%</b>	<b>64</b>	3%	2	19%	12	27%	17	52%	33	<b>חסמים טכניים</b>
4%	16	0%	0	6%	1	13%	2	81%	13	חסם : חדשנות
7%	26	0%	0	12%	3	19%	5	69%	18	זמינות טכנולוגית
6%	22	9%	2	36%	8	45%	10	9%	2	מידע וידע
<b>15%</b>	<b>53</b>	2%	1	23%	12	26%	14	49%	26	<b>חסמי תרבות</b>
5%	17	0%	0	0%	0	29%	5	71%	12	התנהגות צרכנים
8%	28	4%	1	32%	9	32%	9	32%	9	מנהיגות ארגונית שמרנית
2%	8	0%	0	38%	3	0%	0	63%	5	תרבות ותודעה
<b>100%</b>	<b>358</b>	1%	5	22%	77	34%	123	43%	153	סה"כ

**(ג) הרחבה: חסמי רגולציה**

על מנת למפות את חסמי הרגולציה וכן את הנסיבות שבהן רגולציה מהווה גורם מאפשר, מופו תמות הקשורות לרגולציה של שלבים שונים בכלכלה המעגלית. על אף החפיפה הקיימת בין שלבים שונים והזיקה ביניהם, לשם בהירות הניתוח הבחנו בין התייחסויות של המרואיינים שעסקו בעיקרן ברגולציה של חומרי גלם, עיצוב המוצר, תהליכי הייצור, צריכה וטיפול בתוצרי לוואי (מחזור ושימוש חוזר). היגדים שלא ניתן היה לסווג לשלב ספציפי במעגל הכלכלי, משום שעסקו במהות המעגל כולו או בהיבטים רחבים של כלכלה מעגלית, סווגו תחת התמה הכללית של רגולציה של הפנמת עלויות חיצוניות. באופן כללי מרואיינים מהתעשייה והממשל התייחסו לחסמי רגולציה במידה דומה. ניתן לראות בטבלה 2 שרגולציה של הפנמת עלויות חיצוניות הייתה המאוזכרת ביותר (25 אזכורים) ובמידה דומה על ידי מרואיינים מהתעשייה והממשל ויועצים. לאחריהן רגולציה על מחזור ושימוש חוזר ורגולציה על תהליכי ייצור אוזכרו במידה שווה (19 אזכורים). אך רגולציה על מחזור ושימוש חוזר אוזכרה במידה רבה יותר (למעלה מפי 2) על ידי מרואיינים מהממשל ביחס לאנשי תעשייה.

**רגולציה של הפנמת עלויות חיצוניות**

חסם בולט ביותר (7% מסך כל ההיגדים התייחסו אליו) הוא היעדר רגולציה כלכלית אפקטיבית, המביאה להפנמה של העלויות החיצוניות של תהליכי ייצור, צריכה והפקת תוצרי לוואי. עיקר ההתייחסות לנושא זה הייתה מצד פקידי ממשל (40% מסך ההיגדים), אולם גם תעשיינים התייחסו בדבריהם לנושא זה (32%), כמו גם יועצים (28%). יש לציין כי בעוד שההתייחסות מצד פקידי ממשל לנושא זה בדרך כלל הייתה חיובית, והם הדגישו את הצורך בחיזוק הרגולציה שתאפשר הפנמה של עלויות חיצוניות בתחומים שונים, הרי שמרואיינים מקרב התעשייה התייחסו לאפשרות זו בשלילה. המרכזיות של רגולציה כלכלית המפנימה עלויות חיצוניות באה לידי ביטוי קולע בדבריה של מרואיינת בכירה במשרד להגנת הסביבה: "הבסיס לכלכלה מעגלית הוא הפנמה של עלויות חיצוניות, ויש כוונה לבחון עלויות חיצוניות של כל המזהמים ולמצוא דרך להטמיע אותן. המשרד להגנת הסביבה מבין שזה המוקד וצריך להתמקד בו. למשל, המשרד להגנת הסביבה מעדכן עלויות חיצוניות של זיהום אוויר". רוב האזכורים על ידי התעשייה של רגולציה של הפנמת עלויות הוא בהקשרים שליליים, מתוך התייחסות לרגולציה הקיימת המהווה נטל על התעשייה, או לכל הפחות ככזו שאינה תורמת למעגליות. מרואיין בכיר מתעשיית הבנייה ציין במפרש: "ברמה הפרקטית, אם הייתה הפנמה מלאה של עלויות חיצוניות של זיהום האוויר, כל התעשייה הייתה קורסת, לא רק בישראל, בעולם". מרואיינת בכירה אחרת מתעשיית הפרמה אמרה דברים פחות חד-משמעיים, אך כאלה המבטאים נימה שלילית: "מאוד חשובה לנו הסביבה ואנו לא רוצים לפגוע בה, ולכן אנו מקבלים על עצמנו לשלם קנסות [הכוונה לאגרת בירוב] שהרשות מטילה עלינו כמעט כל חודש... על הזרמת 'טיפה בים' של שפכים שאין בהם באמת סכנה כי מדובר בעיקר בסבונים לשטיפת מכלי המתכת שלנו". הצגת אגרת הבירוב המוטלת על שפכי תעשייה כ"קנס", ולא כתשלום בגין העלות החיצונית שמטיל הטיפול בשפכים חריגים, מצביע על גישה שלילית של המרואיינת לדרישה זו, אף שבפתח המשפט טענה ש"הסביבה חשובה למפעל". בכל מקרה,

אין מדובר באגרה אותה בוחר המפעל לשלם (כפי שטוענת המרואיינת), אלא כזו שהוא נדרש לשלם מכוח רגולציה מחייבת.

לעומת האזכורים של התעשייה, האזכורים של רגולטורים מצביעים על הכרה בצורך ברגולציה של הפנמת עלויות חיצוניות כבסיס לקידום כלכלה מעגלית, וחלק גדול מההיגדים מתייחס לרגולציה דווקא כאל גורם מאפשר. מרואיינת בכירה מהמשרד להגנת הסביבה סיכמה את הדברים באופן הבא: "חושבת שהבסיס לכלכלה מעגלית הוא הפנמה של עלויות חיצוניות ויש כוונה לבחון עלויות חיצוניות של כל המזהמים ולמצוא דרך להטמיע אותם. המשרד להגנת הסביבה מבין שזה המוקד וצריך להתמקד בו. למשל, המשרד להגנת הסביבה מעדכן עלויות חיצוניות של זיהום אוויר". מרואיין אחר בתפקיד ביניים במשרד להגנת הסביבה אמר: "יש כמה כיוונים של המשרד להגנת הסביבה לעצור כניסה של חומרים מסוכנים או בלתי מתאימים למחזור לזרם החומרים. הגישה של אחריות יצרן הייתה אמורה להוציא את החומרים הללו. במקרה הישראלי הכישלון נובע מכמה סיבות: ראשית, הפנמת עלויות – כשל יסודי של שוק החומרים בישראל הוא היטל הטמנה מאוד נמוך. שנית, מחיר האלטרנטיבות של פלסטיק – יש ירידה דרמטית במחירים כתוצאה ממחירי הנפט, דבר שפוגע בכלכליות המחזור, אפשרות הייצוא הפכה למוגבלת עם סגירת השוק הסיני. שלישית, אין ביטוי לעלויות המחזור בחוק. זה דוחף הרבה יצרנים לשימוש בחומרים בתוליים, חברות שעושות צמצום עושות זאת משיקולים אחרים, ולא בגלל חוק האריזות".

גישה חיובית זו המכירה בצורך לבטא באופן טוב יותר את העלויות החיצוניות במחיר מוצרים ושירותים אינה משותפת לכל גורמי הממשל. בכירה במשרד להגנת הסביבה הצביעה על הקושי:

"משרד האוצר צריך לעמוד מול התעשייה ולדרוש יותר עלויות, אבל הם רוצים להראות איך הם מפחיתים לתעשייה עלויות למרות שהם יודעים שכמדינה נשלם על כך ביותר מיטות בבתי חולים, ועדיין קשה להם לעשות את זה".

מרואיין בדרג ביניים במשרד הכלכלה אמר:

"אם נסתכל על ענף הבנייה גם כרגע יש היגיון כלכלי בלהשתמש בחומרים ממוחזרים וזה לא קורה מספיק בגלל עלויות חיצוניות לא מופנמות... אפשרות אחת היא שנפנים את העלויות החיצוניות וניתן לשוק לעשות את שלו. אפשרות שנייה היא שהממשלה תשים כסף ותעודד שימוש בחומרים ממוחזרים. זה עדיף כי הפנמת עלויות מחייבת מיסוי וזה תהליך מורכב".

בהערה נוספת אותו מרואיין אף דחה את הרעיון שהפנמת עלויות היא תפקיד של משרד כלשהו מלבד המשרד להגנת הסביבה: "הפנמת עלויות חיצוניות זה התפקיד של המשרד להגנת הסביבה. לא שלנו...".

### רגולציה על חומרי גלם

מרבית ההיגדים על רגולציה המוטלת של חומרי גלם היא מצד מרואיינים מהתעשייה. באופן מפתיע, נושא זה גם אוזכר על ידי מרואיין מהמגזר השלישי. נציג בכיר מהמגזר השלישי הדגיש

את החשיבות של רגולציה שתנחה אילו חומרי גלם יש להוציא מתוך מעגל הייצור: "צריך לבחון אילו חומרים להוציא מהזרם שמונעים יצירת כלכלה מעגלית וזה הבסיס למדיניות הממשלתית, כי כל עוד הם בזרם כלכלה מעגלית לא תפתח... צריך לאסור על חומרים מסוימים בשימוש בתעשייה. מה שנכנס לתוך הזרם הוא קריטי". אזכורים מצד התעשייה בחלק מהמקרים הציגו את הרגולציה הקיימת על חומרי גלם דווקא באורח שלילי ככזו החוסמת מעבר לחומרי גלם ממוחזרים בהקשרים של שימוש בפסולת כחומר גלם. למשל, נציג בכיר בתעשייה המייצרת חומרים לענף הבנייה ציין: "האיסור של יבוא פסולות או תוצרי לוואי לישראל, מעודד את השימוש בחומרי גלם טבעיים בניגוד לעקרונות הכלכלה המעגלית". מרואייני נוסף, המשמש יועץ, ציין דברים דומים: "יש בעיות רגולציה... למשל, קיים קושי ממשי לקבל היתרי הפעלה עבור מישהו שהקים מתקן ביוגו ומעוניין לקחת פסולת אורגנית ולהפיק ממנה חשמל. הפסולת מחייבת אישור מנהל משום שהיא מוגדרת כפסולת מסוכנת, ובינתיים הדבר מונע שימוש בפסולת האורגנית כחומר גלם להפקת אנרגיה". נושא זה של הצורך באישור מנהל עבור שימוש בחומרים שהוגדרו כפסולת מסוכנת עלה בשיחות עם מרואיינים רבים נוספים. בתגובה מרואייני בדרגת ביניים במשרד להגנת הסביבה ציין: "אישור המנהל נועד להבטיח שלא כל תעשייה שטוענת שהיא יכולה "לטפל" בפסולת מסוכנת תעשה זאת ללא פיקוח ובאופן שבסוף עלול להזיק לבריאות הציבור. יש כאן את השיקול של בריאות הציבור אל מול השיקול של שימוש בפסולת. ברור שצריך להקל על הבירוקרטיה ולבחון דרכים לאפשר אישורי מנהל רוחביים (הכוונה היא לאישורים שיינתנו למתקנים שיוורשו באופן גורף לטפל בפסולת מסוימת). המשרד פועל בכיוונים אלה".

יש לציין שהיו גם מרואיינים בתעשייה שצינו שהרגולציה במקרים מסוימים דווקא מעודדת חיסכון בחומרי גלם ראשוניים. מרואייני בכיר בתעשיית המזון ציין: "הרגולטור ממסה אותנו על כל אריזה שאני מייצר. כל אריזה עולה יותר – אז אני חושב פעמיים שלוש... על איך להפוך את האריזה ליותר קלה, להשתמש בפחות חומרי גלם". יש לציין שהיגד זה נוגע כמובן גם לרגולציה המחילה אחריות יצרן (היטל על אריוות), אולם הוא ממחיש כיצד זו משפיעה באופן ישיר גם על ביקוש לחומרי גלם ראשוניים.

ביחס לרגולציה שתטיל איסור מוחלט על שימוש בחומרי גלם מסוימים, אין זה מפתיע כי מרואייני בדרגת ביניים בתעשיית המחזור סבור כי רגולציה כזו יכולה ליצור סביבה עסקית נוחה יותר לתעשיות המחזור: "מדובר בתעשייה שלמדינה אמור להיות אינטרס לאומי בקידומה. היא הייתה צריכה לקבל סובסידיה או תמיכה אחרת מהמדינה. אנחנו לא מקבלים כלום, ולצד זה אין שום מגבלות על תחרות ויבוא חומרי גלם בתוליים או ממוחזרים לישראל. בד בבד, אני לא חושב שנכון להישען על מערך של תמיכה ממשלתית, בעסק עלינו להראות רוחיות ולא להסתמך על סובסידיה מדינתית, אבל יש מקום לקדם רגולציה שתעשה סדר בחומרי הגלם ותיצור שוק גדול יותר לחומר הממוחזר". מראיינת מתחום הייעוץ אמרה דברים דומים בהקשר של חומרי פלסטיקה: "אם בישראל היו אוסרים על שימוש בחומרי גלם בתוליים לייצור מוצרים מניילון ופלסטיק, הייתה פה מהפכה גם אם השינוי היה הדרגתי עד למציאת חלופות". כפי שצינו, ישראל היא יבואנית נטו של חומרי גלם, ותלויה באופן משמעותי ביבוא חומרים בענפי תעשייה רבים. לא כל שכן, קיימת תלות של ישראל ביבוא מוצרי צריכה רבים, בהם חומרי בנייה, מוצרים חשמליים, מכוניות וציוד מכני והנדסי. היכולת של ישראל לאסדר

תהליכי כרייה וייצור של חומרים ומוצרים מיובאים מוגבלת לכאורה. אולם, ביכולתה להשפיע בעקיפין על סוג חומרי הגלם והמוצרים המיובאים באמצעות מכסי יבוא או באופן ישיר יותר באמצעות תקני מוצר. נושא שלא עלה במסגרת הראיונות הוא קיומם של חסמים מכוח רגולצייית סחר בין-לאומית, כגון כללי ארגון הסחר העולמי (WTO) והסכמי סחר בילטרליים, לשינוי מכסי יבוא ותקני מוצר ברמה המדינתית. זוהי סוגיה רחבה המצדיקה מחקר נפרד, ולא נוכל לעסוק בה במסגרת הנוכחית.

### רגולציה על עיצוב המוצר

רגולציה על עיצוב המוצר אוזכרה כמעט אך ורק על ידי מרואיינים מהתעשייה. מרבית ההיגדים מתייחסים לרגולציה על עיצוב המוצר בחיוב ורואים בהיעדרה חסם לכלכלה מעגלית. יצוין כי רגולציה על עיצוב המוצר, אף שיש בה התערבות מהותית בשלב חיוני של הייצור התעשייתי, אינה נתפסת כחסם. מרבית ההיגדים בתחום זה התייחסו לרגולציה על הרכב אריזות, ייתכן שבשל כך שלא רואיינו במחקר תעשיות המייצרות מוצרים בני-קיימה.<sup>206</sup> בכיר בתעשיית המחזור: "כדי שכלכלה מעגלית תצליח לעבוד בישראל צריך לייצר חובה בחוק לייצור מוצרים עם אחוז מסוים של חומר ממוחזר, ובה בעת לתמרץ הקמה של מפעלי מחזור שיוכלו לעמוד ביעדים הללו ויוכלו למשל לייצר PET ממוחזר מקומי". בכיר בתעשיית מחזור אחרת ציין: "החומר שנאסף במיוחד בפלסטיק תמיד הולך ל-downcycling.<sup>207</sup> זה ישתנה אם החקיקה תחייב אחוז חומר ממוחזר בצורה מסיבית כמו 25 אחוזים במוצרי אריזות חדשים". בכיר בהתאחדות התעשיינים אפילו תבע התערבות של המדינה בייצור תקנים (גם כאלה שיקבלו הכרה בין-לאומית) בתחום של אריזות ממוחזרות לתעשיות ייחודיות כמו תעשיית התמרוקים: "אני מחפש את המוצר הבא לייצר אריזה שתתאים לעולם התמרוקים ותהא עם חומר ממוחזר, אבל אין תקן בעולם... למה להיגרר במקום להוביל? יש לנו מדע ויכולת ואנשים איכותיים שיגיעו למוסדות התקינה, וזה חלק מתפקיד הממשלה לדאוג לכך. יש היום יותר פתיחות מבעבר להתערבות רגולטורית בסוגי אריזות – יהיו כאלו שלא יאהבו את זה, אבל זה תפקידה של המדינה, המבוגר האחראי, צריך לקבל החלטה". מרואיינת בכירה בחברת פרמה ביטאה בדבריה את העובדה כי להיעדר רגולציה אין תמריץ לפעול לשינוי הרכב אריזות:

"בחברה שלנו אין מוטיבציה לשנות אריזות או מוצרים כדי להיות יותר סביבתיים. יש מקרים שאנחנו גם לא יכולים מטעמי היגיינה. למשל, בכל הנוגע

206 הכוונה למוצרים שהם נכסים שימושיים לטווח ארוך, כלומר נכסים שהשימוש בהם אינו מכלה אותם בבת אחת, אלא בהדרגה, במשך זמן מסוים. דוגמאות מובהקות הן מכוניות, מכשירי חשמל, ריהוט, בגדים וכו'. לא העובדה שהם בני-קיימה ולא מתכלים היא המבדילה אותם ממוצרי צריכה אחרים, אלא השימוש הרב-פעמי בהם, בניגוד לאופי החד-שימושי של מוצרי צריכה אחרים. ראו G. Stuvell, *The Production Boundary in National Accounting*, 4(2) DEVELOPMENT AND CHANGE 3 (172).

207 הכוונה בהקשר זה היא למחזור המייצר חומר גלם חדש שנעשה בו שימוש למוצרים בעלי ערך פחות מהערך של המוצר המקורי שהועבר למחזור. למשל, במקום לייצר בקבוק חדש מבקבוקים ממוחזרים, מייצרים סלסלות לפירות.



לטבליות שאנו מייבאים, אין לנו אפשרות לשנות את מרכיבי אריזת האלומיניום של הטבליות. לא קיבלנו דרישות להתייעל גם ממדינות אחרות, עלינו להציג על גבי האריזות רק מה החומר או המוצר מכיל, ולא פרטים לגבי סוג החומר ממנו עשויים האריזות, הקופסאות או המכלים".

### רגולציה על תהליכי ייצור

אזכורים של רגולציה על תהליכי ייצור אפיינו במידה דומה נציגים מהממשל, התעשייה ויועצים. מרבית ההיגדים בהקשר זה היו כלליים וקשורים לחסמים ולדרישות בירוקרטיות של הליך רישוי העסקים, היתרי פליטה והיתרים להחזקת חומרים מסוכנים. דגש נוסף שעלה בהקשר זה הוא חסמים רגולטוריים המוטלים על מי שמבקשים לשלב טכנולוגיות סביבתיות חדשניות שאינן מוכחות עדיין בייצור.

בתגובה לשאלה נקודתית מדוע תעשייה מסוימת אינה עושה שימוש ביותר חומרי פסולת כמקור אנרגייה בייצור, בכיר באותה תעשייה ציין: "זה יחייב שינוי של היתר הפליטה. תהליך השינוי של היתר הפליטה הוא חסם משמעותי. אם נרצה לשנות את ההיתר זה ייקח לפחות שנתיים. יצטרכו לקבוע ניסוי... שינוי התנאים עלול להביא לפרסום השינויים בהיתר ולהעמידם להתנגדות, ובעצם זה מהווה תמריץ שלילי לנסות לשנות את הרישיון ולהגדיל את השימוש בפסולת כמקור אנרגייה".

דווקא בכיר ברשות החדשנות ציין את החסם הרגולטורי בפני הטמעה של טכנולוגיות סביבתיות צעירות בתעשייה: "עשינו עבודה ואנחנו יודעים שאחד החסמים לשילוב של טכנולוגיות סביבתיות הוא הצורך לעבור את הרגולטור בשלב שבו הטכנולוגיה עדיין לא בשלה לחלוטין ומיושמת באופן נרחב. לכן הקמנו תוכנית שעושה שיתוף פעולה עם המשרד להגנת הסביבה, ומעניקה סביבה רגולטורית תומכת להקמת פיילוטים בתעשייה שיאפשרו ניסוי של טכנולוגיות סביבתיות באופן שמתגבר על החסם הרגולטורי". בכיר במשרד הכלכלה ציין דברים דומים. לעומת זאת דווקא מהתעשייה נראה כי הרגולציה אינה נתפסת כחסם משמעותי לחדשנות ושילוב טכנולוגיות סביבה צעירות. בכיר בתעשייה הבנייה אמר: "זה נכון שהרגולטור יותר פתוח לאימוץ טכנולוגיות שנוסו כבר והוכחו בשוויץ או בהולנד, אבל אני לא חושב שהרגולטור בישראל חוסם טכנולוגיות סביבתיות חדשות, אולי הוא לא מעודד את זה מספיק". בכיר בתעשיית קלינטק צעירה אמר: "אנחנו זקוקים למאמצים מוקדמים, כאלה עם ראש פתוח שמתחברים למה שאנחנו מציעים. אם נלך לתעשייה הקונבנציונלית אין לנו סיכוי. הרגולציה לא הכשילה אותנו עד עכשיו. זה תלוי בתעשייה". מרואיינת במשרה בדרגת ביניים האמונה על החדשנות בתעשיית מזון גדולה ציינה אף היא: "החסמים בהכנסת חדשנות מעגלית בייצור הם דומים לחסמים להכנסת כל סוג של חדשנות: בחינת עלות תועלת, חוסר הוודאות בטכנולוגיות חדשנות וחסמים תרבותיים. לא מזהה חסמים רגולטוריים מיוחדים".

### רגולציה על צריכה

רגולציה על צריכה אוזכרה בעיקר על ידי מרואיינים מהממשל. בהקשר זה עלו שני נושאים עיקריים. רכש ממשלתי ירוק והשימוש בתו הירוק. ההיגדים מצביעים על חסם משמעותי

בשילוב רכש ממשלתי ירוק ועל האתגר של קידום ועידוד צריכה ירוקה על בסיס התו הירוק. לגבי רכש ממשלתי ירוק ציינה בכירה במשרד להגנת הסביבה: "המשרד להגנת הסביבה דחף לשלב פרמטרים סביבתיים ברכש ציבורי במכרזים גדולים. מנהל הרכש לא הסכימו שברכש יהיה כתוב שתנאי לרכישת המוצר זה שיהיה לו תו ירוק, ולכן עבדנו איתם לכתוב פרמטרים סביבתיים ולבחון עלות מול תועלת וכמה שחקנים יש במשק שיודעים לענות על הדרישות. היו כמה מכרזים שהם הטמיעו את זה, אבל לא מספיק. בניגוד לבנייה שהם אמרו שכל בנייה ממשלתית צריכה לעמוד בתקן בנייה ירוקה. במוצרי צריכה זה יותר קשה ויש אי-בהירות גדולה יותר מאשר במוצרי בנייה, אז קשה להטמיע את זה". לגבי התו הירוק מרואיינת בכירה מהמשרד להגנת הסביבה ציינה: "התו הירוק לא מביא לחברות כנראה מספיק ערך מוסף. סנו חברת כימיקלים שיש להם תו ירוק אפילו לא כותבים את זה. הממשלה לא צריכה להיות מעורבת בהעלאת המודעות לתו הירוק. זהו התפקיד של התעשייה יחד עם מכון התקנים. הם צריכים לעודד את הצריכה של התו הירוק".

#### רגולציה של טיפול בתוצרי לוואי – מחזור ושימוש חוזר

ההתייחסות לרגולציה על טיפול בתוצרי לוואי הייתה בולטת בקרב יועצים ופקידי ממשל. היגדים בנושא זה הופיעו בכמה הקשרים: ראשית, מרואיינים התייחסו לחסמים הרגולטוריים על מחזור של חומרים שמסווגים כפסולת מסוכנת ומחייבים אישורי מנהל (במשרד להגנת הסביבה) על מנת שניתן יהיה להעבירם למחזור, שימוש חוזר או שימוש להפקת אנרגיה. יצוין, נושא זה עלה גם בהקשר של רגולציה על חומרי גלם והבחירה בסיווג התמה קשורה לדגש שנתן המרואיין. שנית, היו שהתייחסו למבנה המונופוליסטי של מערך המחזור בישראל הנשלט בידי תאגיד מחזור יחיד בתחום האריות. שלישית, הייתה התייחסות לקשיים הקשורים בתקינה המגבילה את השימוש בחומרי גלם ממוחזרים כמוצרים מסוימים.

לגבי רגולציה שמונעת הלכה למעשה מחזור של חומרים שהוגדרו כפסולת מסוכנת, יועץ לסימביוזה תעשייתית זיהה זאת כחסם רגולטורי מרכזי: "בתחום הרגולטורי יש מספר חסמים. בראש ובראשונה אישורי מנהל שנדרשים על מנת להעביר פסולת מסוכנת מתעשייה אחת לאחרת". יועצת אחרת לסימביוזה תעשייתית הרחיבה: "ישנם מקרים שאנשי המשרד להגנת הסביבה חוסמים יוזמות יפות שעוצרות את השוק מלהתפתח תוך התמקדות באישורים המיוחדים הנדרשים לשימוש חוזר/מחזור של חומר שהוגדרו כמסוכן. בגלל שזה מוגדר כפסולת ועד שזה יעבור המרה ואישור מנהל רוחבי, החומר נערם ובסוף לפעמים בסך הכול מדובר ב"מים עם קצת סבון" ואז יש פה עניין של רגולציה חוסמת... האישור בעבר היה פרטני וכעת הוא רוחבי ואפילו אותו מאוד קשה לקבל כי זה ברמת ההון האנושי שמטפל בזה – זה אדם אחד בכל המקרים בארץ. אין מספיק כוח אדם במשרד להגנת הסביבה". נושא זה גם לא נעלם מפקידי הממשל, ונראה כי נעשה מאמץ על מנת להתמודד עם הקשיים שמערימה רגולציה על הבחינה של אפיקים חלופיים לטיפול בחומרים מסוכנים. מרואיין ממשרד הכלכלה ציין בהקשר זה: "אנו בוחנים יצירת מסלול שמאפשר לבדוק פיתוחים טכנולוגיים שקשורים לטיפול בפסולת מסוכנת בצורה קלה ויעילה. אנו רוצים שיהיה קל לבדוק טכנולוגיות חדשות המאפשרות שימוש בחומרים הללו, הנחשבים היום לפסולת. זה מסלול שקיים אבל צריך

לארגן אותו בצורה מובנת וטובה ברשות החדשנות... רשות החדשנות פועלת עם המשרד להגנת הסביבה בתחום זה".

ביחס למעמד המונופוליסטי של תאגיד מחזור האריות (תאגיד תמיר) והרגולציה המגבילה את אחוזי האיסוף והמחזור העיר מרואיין בדרג ביניים מתעשיית המחזור: "חוק האריות קובע יעדי מחזור... תאגיד האריות תמיר כבר עבר ביום הקמתו את היעדים ועבר את דרישות הסף שלו. לכן לדעתי חייבת להיות דרישה רגולטורית שתעלה את אחוזי האיסוף. היום אין לתאגיד תמיר תמריץ לעבור את אחוזי האיסוף הנדרשים". מרואיין אחר, המשמש יועץ לסימביוזה, העיר כי: "אני לא יכול לקחת קרטונים כי מפעל מחויב לתמיר. אני לא יודע מה הם עושים עם זה. אני יודע להביא ליצרן שיודע לעשות מזה משהו אחר UPSCALING. הבעיה היא שאת הקרטונים מחויב המפעל לתת לתמיר וזה מונופול שהמדינה תקעה פה. אני... לא יכול לעזור למרות שאני יכול לתת יותר ערך".

לגבי תקינה הנתפסת כמגבילה שימוש בחומרי גלם ממוחזרים טען מרואיין מתעשיית המחזור: "יש תקינה שמונעת שימוש בפלסטיק ממוחזר באריות מזון, קוסמטיקה וטואלטיקה וגם בצנרת המובילה מים. התקינה הזו חוסמת אפשרויות שימוש בחומרי גלם ממוחזר בתעשיות האלה".

### 3. דיון והמלצות – חסמים וגורמים מאפשרים לכלכלה מעגלית

ניתוח חסמי הרגולציה כפי שעלו מתוך הראיונות (פרק ה.2(ג)) לאור ניתוח המדיניות והרגולציה של כלכלה מעגלית בישראל (פרק ד.2) וניתוח המדיניות ההשוואתית באירופה ובסין (פרק ג) מאפשרים לזהות כמה חסמים עיקריים, שהסרתם חשובה להרחבה והעמקה של היישום של מודל הכלכלה המעגלית בישראל.

ראשית, היעדרה של מסגרת רגולטורית כוללת לכלכלה מעגלית כפי שאומצה באירופה ובסין מהווה חסם משמעותי להתפתחותה גישה כוללת וקוהרנטית לכלכלה מעגלית. מדיניות צמיחה ירוקה ניסתה בעבר להציע גישה כזו, אולם כפי שהראינו, ישנם פערים מהותיים בין מדיניות צמיחה ירוקה לבין מדיניות של כלכלה מעגלית. בנוסף, תוקפה של מדיניות צמיחה ירוקה פג בשנת 2020, ומכאן שהגיעה העת לגבש מדיניות חדשה. מסגרות רגולטוריות בסין ובאירופה אפשרו התייחסות כוללת לשלבים השונים במחזור החיים, תוך שימת דגש על הקשר בין השלבים הללו, וסגירת המעגל. לא פחות חשוב מכך, מסגרות אלה לוו במאמצים לפתח מדדים שיאפשרו איסוף נתונים ומעקב אחר השגת יעדי המדיניות. לפיכך, בישראל הגיעה העת לגבש מדיניות חדשה לכלכלה מעגלית אשר תקבע יעדים להתייעלות במשאבים, פיתוח שוק פעיל לחומרי גלם שניוניים, עידוד עיצוב תומך מעגליות וחיווק שוק המחזור לצד עידוד שימוש חוזר ותיקונים ושינויים בהעדפות צרכנים.

שנית, בשל היעדרה של מדיניות כוללת, אין בישראל התייחסות מספקת לזיקה שבין השלבים השונים של מחזור החיים של כלכלה מעגלית, בראייה של חומרי גלם, מוצרים ותעשיות. יצירת זיקה כזו היא חיונית על מנת להבטיח את המעבר החלק של חומרים ומוצרים לאורך השלבים השונים של מחזור החיים ולהבטיח את השגת היעדים של כלכלה מעגלית, שבראשם הפחתת התלות בחומרי גלם ראשוניים. הקושי הוא שיצירת זיקה מחייבת עיצוב רגולציה ומדיניות שאינן מתייחסות רק לשלב אחד או שניים במחזור, כפי שקיים היום (ראו

טבלה 1). מדובר בעיצוב רגולציה מסוג אחר, המתייחסת לשלבים השונים באופן המשכי משלב חומר הגלם ועד לשלב הטיפול בתוצרי לוואי, עבור דרך השלבים בשרשרת הייצור. רגולציה מעגלית באמת לא תוכל להתייחס לשיקול מסוים כגון סביבה או כלכלה במנותק, או רק לשלב מסוים במחזור החיים. היא תצטרך לשלב בין שיקולים שונים כלכליים וסביבתיים לאורך שרשרת הייצור ולהתמקד בתהליכים היוצרים זיקה בין השלבים, ולא בתהליכים המנותקים זה מזה. שינוי כזה, שעשוי להיות הבסיס לרגולציה אפקטיבית באמת, יחייב אימוץ גישה רגולטורית שונה באופן רדיקלי מזו הקיימת כיום, ולא די יהיה בשינויים תוספתיים. ואולם, בשלב זה מוקדם להמליץ על מהות השינויים ולהציע מודל לרגולציה מסוג חדש. בשלב זה נתמקד בשינויים תוספתיים שיכולים לשפר במידה רבה את המעגליות בתנאי הרגולציה הקיימים.

בהקשרים אלה יש לציין שישארל, כשוק ייצור קטן שהוא חלק ממפת הסחר הגלובלי, תלויה ברגולציה של מדינות שמהן היא מייבאת חומרי גלם ומוצרים ומדינות שאליהן היא מייצאת תוצרי לוואי לשימוש חוזר ומחזור. בד בבד, סטנדרטים לעיצוב מוצר ודרישות רגולטוריות סביבתיות מדינתיות (גם כאלה המאומצות על ידי ישראל) עשויים להשפיע על חדשנות בשרשראות ייצור גלובליות. הדבר נכון בפרט ביחס לתעשיות מוטות ייצוא המושפעות מהרגולציה ומתומרצות לאמץ חדשנות סביבתית.<sup>208</sup> היבטים אלה של המגבלות וההשפעות הבין-לאומיות על רגולציה מדינתית בתחום הכלכלה המעגלית אינם נדונים במחקר זה וראויים ללא ספק להתייחסות במחקר עתידי.

המדיניות הישראלית בתחומים שנסקרו מוטה לכלי רגולציה של ציווי ושליטה (ראו טבלה 1) וממעטת להשתמש בכלים וולונטריים וכלכליים. בעוד שכלים של ציווי ושליטה מנציחים ניהול מיקרו של התעשייה, מקבעים שיטות עבודה קיימות ובמקרים רבים מעכבים חדשנות, לכלי רגולציה כלכלית יכולת ליצור שווקים (היכן שאלה אינם קיימים) ולשפר את התמריצים לתיאום ושיתוף פעולה בין תעשיות.<sup>209</sup> חסם בולט ביותר (7% מסך כל ההיגדים התייחסו אליו) הוא היעדר רגולציה כלכלית אפקטיבית, המביא לחוסר הפנמה של העלויות החיצוניות של תהליכי ייצור, צריכה והפקת תוצרי לוואי. נושא זה עלה גם באופן בולט תוך סקירת המדיניות והרגולציה של כלכלה מעגלית וצמיחה ירוקה. הפנמה של עלויות חיצוניות של

208 Antoine Dechezleprêtre, Eric Neumayer & Richard Perkins, *Environmental Regulation and the Cross-Border Diffusion of New Technology: Evidence from Automobile Patents*, 44 RESEARCH POLICY 244 (2015); DAVID VOGEL, TRADING UP: CONSUMER AND ENVIRONMENTAL REGULATION IN A GLOBAL ECONOMY (2009). מדובר בתחום מחקר נרחב העוסק בתפוצה של חדשנות סביבתית גלובלית כתולדה של רגולציה מדינתית. תחום מחקר זה זכה לדחיפה מפיתוחה של היפותזת פורטר. ראו Stefan Ambec et al., *The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness?* 7 REVIEW OF ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND POLICY 2 (2013). ראו גם Yana Rubashkina, Marzio Galeotti & Elena Verdolini, *Environmental Regulation and Competitiveness: Empirical Evidence on the Porter Hypothesis from European Manufacturing Sectors*, 83 ENERGY POLICY 288 (2015).

209 ראו אור קרסין רגולציה מתיאוריה למעשה (2018).

הטמנת פסולת קשורה בקשר הדוק גם לשלב של שימוש חוזר ומחזור, שכן אם ההפנמה משקפת את ההחצנה, הדבר אמור ליצור את הבסיס לכדאיות כלכלית של שימוש חוזר, תיקון ומחזור. יש לציין כי התמה של רגולציה של מחזור ושימוש חוזר זכתה ל-19 אזכורים, ויחד עם 25 האזכורים של רגולציה של הפנמת עלויות חיצוניות שתי הקטגוריות מהוות 46% מכלל האזכורים במקבץ של רגולציה. לאור הקשר שבין שני הנושאים הללו, נדון בהם יחד.

נושא שני בולט הוא היעדרה של רגולציה מחייבת המכוונת לעיצוב מעגלי יותר של מוצרים. היעדרה, ולא קיומה, יוצר את החסם. אימוץ מפרטי התו הירוק נותר עד כה וולונטרי, ובלא אימוץ משמעותי מצד התעשייה או רכש ממשלתי ירוק בהיקפים נרחבים שיעודד עיצוב וייצור מוצרים לפי התו, האפקט של רגולציה וולונטרית זו נותר חלש. כפי שהראינו בסקירה הכללית על כלכלה מעגלית, עיצוב המוצר הוא שלב קריטי במחזור החיים, שכן הוא יכול להפחית שימוש בחומרי גלם בתוליים; להשפיע על שילוב חומרי גלם מתכלים או ממוחזרים; ולתכנן מוצרים שניתן יהיה לעשות בהם שימוש חוזר, לתקנם או למחזרם ביתר קלות. אומנם בהקשר זה נותחו רק 9 היגדים, אולם רוב מכריע של ההיגדים התייחס לרגולציה של עיצוב המוצר בחיוב.

לבסוף, ניתוח המדיניות והרגולציה (ראו טבלה 1) לצד ניתוח ההיגדים מלמדים כי ישנו חסך ממשי ברגולציה על חומרי גלם המעודדת פיתוח שוק חומרי גלם שניוניים במגוון חומרים. התוכניות הוולונטריות שהקים המשרד להגנת הסביבה בשנת 2019 ובשנת 2020 (המרכז להתייעלות במשאבים והתוכנית לסימביוזה תעשייתית) יכולות לתרום לכך, אולם בשל אופיים הוולונטרי, השפעתם תהיה חלקית. מרבית ההיגדים (6 מתוך 11) במקרה זה היו של מרואיינים מהתעשייה, אולם, מעניין שגם יועצים וגם מרואייני מהמגזר השלישי ציינו זאת. נראה שבמקרה זה, אף יותר מאשר במקרה של רגולציה על ייצור, ישנה הבנה בקרב מרואיינים ממגזרים שונים כי קיים חסך רגולטורי המחייב השלמה. להלן נדון בקצרה בכל אחד מתחומי הרגולציה הללו ונצביע על כיוונים לשינוי המדיניות והרגולציה הקיימות.

#### (א) קידום רגולציה לטיפול בתוצרי לוואי

כאשר בוחנים את השימוש ברגולציה כלכלית בתחום הסביבה בישראל, בולט היעדרה של רגולציה המפנימה עלויות חיצוניות של תוצרי לוואי של מודלים עסקיים שאינם מקיימים. מאמרו של לביא (2018) אשר סקר את הכלים הכלכליים העיקריים המשמשים במדיניות הסביבתית בישראל.<sup>210</sup> עולה שישנם כ-18 כלים ותוכניות רגולטוריים כלכליים, ורק שמונה

210 ראו דורון לביא "האם כלים כלכליים עדיפים על אמצעי אסדרה ישירים לשם השגת ממשלה בתחום הסביבתי" **אקולוגיה וסביבה** 9(3) 34 (2018). סקירת הכלים והתוכניות הרגולטוריות הכלכליות מופיעה בעמ' 37. המחקר אינו כולל התייחסות להיטל למניעת זיהום ים המוטל על גורמים המזרימים שפכים לים על פי רישיון מתוקף תקנות מניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים (היטל למניעת זיהום הים), התשע"א-2011. הניתוח המופיע במאמר כולל התייחסות להיטל מכוח תקנות שמירת הנקיון (היטל לשמירת הנקיון), התשמ"ז-1987 שהחילו חובה על תשלום היטל בסך 0.25% על המחזור הכספי של יצרנים ויבואנים של משקאות במטרה להפנים את ההחצנות של מכלי משקה על ניקיון רשות הרבים. ואולם, ההיטל בוטל באמצעות תיקון מס' 17

מתוכם עושים שימוש בהיטלים ובמיסוי. יתר התוכניות עושות שימוש בתמריצים מסוגים שונים, כגון מענקים וסובסידיות למודלים עסקיים או טכנולוגיות סביבתיות מקיימות. הטיפול בפסולת הוא התחום העיקרי שבו נעשה שימוש בהיטלים, למעשה רק שניים מתוך שמונת ההיטלים הסביבתיים הקיימים אינם קשורים לפסולת מוצקה.

בסקירת המדיניות של כלכלה מעגלית בישראל, הראינו כבר שעל אף שהיטל ההטמנה אמור להוות את הכלי המרכזי להפנמת העלויות החיצוניות של הפסולת בישראל, הוא אינו פועל כזוהי הלכה למעשה בשל תמחור חסר ביחס לעלויות החיצוניות וביחס לאלטרנטיבה. עמדה זו בוטאה גם על ידי מרואיינים שונים. מרואיינת בכירה מהמשרד להגנת הסביבה הסבירה: "תעשיית הטיפול ומחזור הפסולת לא מצליחה בגלל היטל הטמנה לא מספיק גבוה וזו הסיבה, לא רק הזיגוג של המשרד להגנת הסביבה ביחס להפרדה במקור וסיבות כלכליות נוספות". התעשייה בוחנת את עלות ההטמנה אל מול מחיר האלטרנטיבה: עלות המחזור והיעדר הפנמה מלאה של העלויות החיצוניות בעלות ההטמנה הפוכים את המחזור ללא אטרקטיבי בשל מחיר נמוך להטמנה. השוואה זו באה לידי ביטוי בדבריה של מרואיינת בדרגת ביניים מתעשיית המזון: "יש מקרים שעלות המחזור היא יקרה יותר מעלות ההטמנה ואנחנו עושים את זה בליט ברירה – כלומר משלמים יותר על המחזור ממה שהיו משלמים על ההטמנה".

גובהו של היטל ההטמנה נתפס כחסם עיקרי ביכולת להפחית את שיעורי ההטמנה ולקדם מחזור וכלכלה מעגלית. ממצא דומה עלה מתוך מחקרם של Trilnik & Tal (2014), אשר מצאו כי בקרב שחקנים בתחום הפסולת ברשויות המקומיות היטל ההטמנה נתפס כגורם משפיע ביותר על מדיניות הפסולת העירונית.<sup>211</sup> יש לציין כי מחקר השוואתי מקיף של ה-OECD בקרב 22 מדינות חברות אשר סקר את דו"חות הביצועים הסביבתיים של אותן מדינות לשנים 2010 עד 2017 אישש שמתקיים מתאם שלילי חזק בין גובה היטל ההטמנה לבין היקף ההטמנה של פסולת. כלומר, ככל שגובהו של היטל ההטמנה גבוה יותר, כך שיעור ההטמנה מתוך סך שיעור הפסולת קטן.<sup>212</sup> בשנת 2013 בישראל היטל ההטמנה היה מקום רביעי מלמטה במדינות ה-OECD, ושיעור ההטמנה השני בגובהו מבין המדינות שנכללו במחקר (למעלה מ-80%).<sup>213</sup> ואולם, על אף היטל ההטמנה הנמוך שאינו משקף את העלויות החיצוניות האמיתיות של הפסולת ואינו יוצר את התמריצים הנדרשים למחזור, בקרב תעשיינים שראינו במחקר ניכר החשש מפני רגולציה שתביא להפנמה מלאה יותר של העלויות החיצוניות, מהלך שנתפס עדיין כאיום ממשי על התעשייה. במסמך עמדה של התאחדות התעשיינים בנושא זה אומנם לא מובעת התנגדות ישירה להעלאת היטל ההטמנה, אולם המסמך נמנע במפורש מלהמליץ על

לחוק שמירת הניקיון, התשע"א–2011, ותיקון לחוק להסדרת הטיפול באריות, התשע"א–2011. מאמר זה אינו מתייחס להיטל האמור במניין הכלים הרגולטוריים הסביבתיים.

Itai Trilnik & Alon Tal, *What Drives Municipal Solid Waste Policy Making? An Empirical Assessment of the Effectiveness of Tipping Fees and Other Factors in Israel*, 40 THE JOURNAL OF SOLID WASTE TECHNOLOGY AND MANAGEMENT 364 (2014).

OECD, *Waste Management and the Circular Economy in Selected OECD Countries* 212 .Evidence from Environmental Performance Reviews 84 (2019).

שם, שם. 213

העלאת היטל ההטמנה כאמצעי מדיניות להפחתת ההטמנה ועידוד המחזור, תוך נקיטת קו שלפיו ישנו קושי מהותי ואי-הסכמה בדבר חישוב העלויות החיצוניות של הטמנה: "מובן לכל שעלויות חיצוניות מהטמנה ומפסולת קיימות ומהותיות, אולם קיימים קשיים להגיע להסכמות בנוגע לגובהן ולאופן כימותן".<sup>214</sup> מכאן, שהמסמך אינו מזהה את גובה היטל ההטמנה כחסם לקידום המחזור. הוא ממליץ על כמה צעדי מדיניות לעידוד תעשיית המחזור, תוך שימת דגש על יצירת מסלול תמיכות וסיוע לתעשיית המחזור וקידום שינויים בתקינה לשם עידוד שימוש בחומרים ממוחזרים על ידי יצרנים (מבלי לחייב זאת). כיוון זה, המבקש להציע אלטרנטיבות להפנמה מלאה של ההצננות, בא לידי ביטוי גם בדבריה של יועצת שעובדת עם התעשייה: "יש בעיה של העלות האלטרנטיבית של ההטמנה, שעדיין זולה בארץ. מצד אחד, צריך להטיל איסור על הטמנה. אבל מצד שני לא ניתן לבוא רק עם מקלות, צריך לבוא עם גזר, כלומר, הטבות שמפעלים לא יכאבו את זה שהם לא ממחזרים, אלא לתת הטבות לעסקים שהם כן עושים משהו, גם כלכלית. ולכן אסור רק להעלות את ההיטל".

יש לציין שגם בקרב נציגי הממשל שראינו במחקר זה לא הייתה עמדה אחידה ביחס להרחבת היקף הפנמת עלויות חיצוניות של פסולת. כאמור, מרואיינים מקרב המשרד להגנת הסביבה הביעו עמדה תומכת ברגולציה שתביא להפנמה מלאה יותר של עלויות חיצוניות, מתוך תפיסה שהיעדר הפנמה מלאה מהווה בפועל חסם למימושה של כלכלה מעגלית. לעומת זאת, מרואיינים ממשרדי ממשלה אחרים (ומשרד הכלכלה בפרט) הביעו הסתייגות מתוך הזדהות עם החששות שהובעו גם על ידי התעשייה ותפיסה כי מבחינה פוליטית יהיה קשה לקדם רגולציה שתפנים באופן מלא יותר את העלויות החיצוניות של הזיהום. דברים שנאמרו על ידי פקיד בדרגת ביניים במשרד הכלכלה מבטאים תפיסה זו: "אפשרות שנייה היא שהממשלה תשים כסף ותעודד שימוש בחומרים ממוחזרים. אפשרות זו נועדה כדי להימנע מהפנמת עלויות מלאה. זה עדיף כי מיסוי המחייב שינויים בחקיקה הוא דבר מורכב, משרד האוצר נוטה להתנגד. אנחנו בינתיים מנסים לא ללכת לכיוון הזה".

לאחרונה, ייתכן שמתגלעים בקיעים קלים בחששות שאפיינו גורמים כלכליים בממשל מיישום מלא יותר של עקרון הפנמת עלויות חיצוניות בייצור, בצריכה ובטיפול בפסולת. במסמך נדיר מסוגו שפורסם על ידי חטיבת המחקר בבנק ישראל בסמוך לכתובת שורות אלה ביוני 2020, שכותרתו "פסולת עירונית: הבעיה וכלים כלכליים לטיפול",<sup>215</sup> נטען כי: "לכלים כלכליים תפקיד חשוב בהפחתת כמות הפסולת ושיפור הטיפול בה... שיפור באופן קביעת גובה ההיטלים והרחבת תחולתם עשויים להגדיל את תרומתם להתמודדות עם הבעיה". עוד נקבע במסמך "בדומה לסוגיות סביבתיות אחרות, בעיית היסוד בעניין הפסולת היא כשל שוק: יצרן הפסולת אינו מפנים את ההשפעות החיצוניות של התנהגותו. לכן הפתרון המיטבי והישים בבעיות סביבתיות רבות הוא לזהות את יצרן הזיהום ולגרום לו לשלם על פעילותו (או לאכוף אסדרה מחייבת)". אף שהמסמך עוסק בסקירת כלי אסדרה שונים, ההמלצות בסיכומו של המסמך מתמקדות בשינויים במיסוי ובהיטלים המוטלים על פסולת בשלבים השונים של מעגל

214 התאחדות התעשיינים בישראל "ענף המחזור בישראל: סקירה, ניתוח ומיפוי חסמים" 3 (מאי 2019). <https://bit.ly/3gfQJ43>

215 חטיבת המחקר של בנק ישראל "פסולת עירונית: הבעיה וכלים כלכליים לטיפול" (29.6.2020). <https://bit.ly/3fUc1Fn>

הצריכה והייצור. בהקשר התעשייתי חשובה במיוחד ההמלצה על "העלאת היטל ההטמנה והגדלת הדיפרנציאליות שלו". הדו"ח קובע כי: "היטל ההטמנה בישראל נמוך מאוד בהשוואה למדינות המפותחות האחרות ואינו מספק לרשויות תמריץ מספיק להפחתת ההטמנה ולהעדפת חלופות, בכללן שימוש במתקני הפרדה ומחזור, שעלות הקמתם גבוהה" המסמך ממליץ גם על "הצמדת ההיטלים להכנסה הממוצעת במשק" באופן זה לטענת המסמך ההצמדה "תמנע שחיקה לאורך זמן באפקטיביות של ההיטלים". בד בבד, הדו"ח נמנע מלתת המלצה ספציפית על גובה ההיטל הרצוי ובכמה צריך להעלותו. ההמלצה היחידה הקונקרטית הכלולה בדו"ח היא יצירת דיפרנציאלציה בגובה ההיטל בין רשויות מקומיות לפי ההכנסה הממוצעת או הדירוג החברתי-כלכלי של הרשות.

לאור מכלול הניתוח שהוצג עד כה והסקירה של התפתחות מדיניות צמיחה ירוקה עולה שחכם מרכזי ביותר לקידום כלכלה מעגלית בישראל הוא גובה היטל ההטמנה שאינו משקף את העלויות של הטיפול בתוצרי הלוואי ועלות האלטרנטיבה הרצויה יותר (מחזור). על אף שישנה הסכמה מקצועית כי נדרשת העלאה של ההיטל, הסבר אפשרי לקושי הטמון בהעלאת גובה ההיטל טמון בעוצמת הלובי התעשייתי (והרשויות המקומיות) המתנגד ובהיעדר תמיכה מצד הדרג הפוליטי למהלכים אשר עלולים להתפרש ככאלה שמעלים את יוקר המחייה. בכירה במשרד להגנת הסביבה סיכמה זאת כך: "רשות המיסים היא שותף טוב – הם מבינים את הנושא... יכול להיות שרשות המיסים הייתה רצה איתנו קדימה... אבל הדרג הפוליטי נרתע בגלל המשמעות של ייקור עלויות מחייה". בשל חשיבות העניין, ישנו מקום להמשיך לחתור להעלאת היטל ההטמנה באופן עקבי ומשמעותי על אף הקשיים והאינטרסים הנוגדים.

### (ב) קידום רגולציה על חומרי גלם

כלי נוסף ומרכזי המעודד באופן ישיר יעילות משאבים ומעבר של התעשייה לחומרי גלם ממוחזרים עשוי להיות מיסוי גבוה יותר על חומרי גלם בתוליים, או הטבות מס לחומרי גלם ממוחזרים. הכוונה היא לשינוי משטר המיסוי כך שמס לא יחול על משאבים מתחדשים, כולל עבודה, אלא דווקא על משאבים שאינם מתחדשים. באופן זה משטר המס יתקוף באופן ישיר את המרכיבים שאינם מעגליים של המחזור הכלכלי ויעודד שימוש רצוי ונרחב הרבה יותר בחומרי גלם שניוניים.<sup>216</sup> אפשרות הפוכה היא מתן הטבות מס על שימוש בחומרים ממוחזרים, שימוש חוזר או תיקון מוצרים. אולם, נראה כי שתי הגישות הללו מעוררות התנגדות מצד האוצר. בכיר במשרד הכלכלה ציין בהקשר זה: "לגבי עולם הטבות המס, אנו מתקשים עימו כי הוא מסתמן כאתגר לא פשוט. נראה שגם אין לנו תמיכה מצד אגף התקציבים באוצר לקביעת הטבות מס שיעודדו כלכלה מעגלית. אנו ממתנינים לראות אם זה עובד במקומות אחרים כי זה מהלך לא פשוט ואני מעדיף לחכות עם זה".

לצד הקשיים לקדם כלים מסוג זה בישראל, הרי שיש להביא בחשבון גם את המגבלות של הכלים הללו. בעיקר יש לבחון האם זיכוי במס יביא להיצף בחומרי גלם ממוחזרים שאינם

216 Stahel, לעיל ה"ש 4, בעמ' 3.



איכותיים, או הפנמה של הטבות המס על ידי יצרני חומרי הגלם הממוחזרים המקומיים, מבלי שהירידה במחירם תבוא לידי ביטוי הלכה למעשה.

### (ג) קידום רגולציה על עיצוב המוצר

אף שכמה היגדים מצד מרואיינים מהתעשייה הציגו את היעדרה של רגולציה על עיצוב המוצר כחסם מרכזי בקידומה של כלכלה מעגלית, ראוי לציין כי נושא זה כמעט שלא הוזכר על ידי פקידי הממשל. ייתכן שהדבר נובע מן התפיסה כי רגולציה על עיצוב המוצר יש בה מידה שאינה ראויה של התערבות ממשלתית בשוק המוצרים, וכי אין זה מקומו של הרגולטור לעסוק בתחום מקצועי של עיצוב, שבו יש לתעשייה עדיפות ניכרת בידע.<sup>217</sup> טיעון נפוץ שעלול לעלות בהקשר זה הוא כי כל התערבות של הרגולטור בהכתבה של תנאי ייצור שונים, סביר שתיצור עיוותים שוקיים והשפעות בלתי מכוונות. על אף ההתנגדויות האפשריות, ברור שללא תמרוץ וחייב שינויים מקיפים באופן שבו מוצרים מיוצרים, לא ניתן יהיה לקדם באופן ממש את סגירת המעגל הכלכלי, ולכן זהו מרכיב חיוני של מדיניות תומכת.<sup>218</sup>

אין זה מפתיע, לפיכך, שבאיחוד האירופי נושא זה של רגולציה של עיצוב המוצר הפך למרכזי מאוד במדיניות של כלכלה מעגלית. באיחוד אימצו מגוון כלים רגולטוריים, חלקם מחייבים וחלקם וולונטריים, כדי לשפר את העיצוב של מוצרים, חומרי גלם, אורך חיי המוצר והאפשרות לעשות בו שימוש חוזר או מחזור בסוף חיו. כפי שסקרנו לעיל, הבסיס הרגולטורי המחייב באיחוד האירופי הוא Ecodesign Directive, המניח את התשתית לקביעת תנאי עיצוב מחייבים מינימליים. הדירקטיבה גם מטילה חובה להעברת מידע מגוון הנוגע לייעילות האנרגטית של מוצרים חשמליים, שימוש בחומרי גלם ותכולה של חומרים מסוכנים, אריזה ושימוש במוצר וטיפול במוצר בסוף חיו כמו האפשרות לעשות שימוש חוזר במוצר או למחזור אותו. מדובר בחקיקת מסגרת שמאפשרת לקבוע תקנים ספציפיים לאורה.<sup>219</sup> אחד הנושאים המקבל ביטוי בחקיקה הוא צמצום, באמצעות עיצוב נכון, של התופעה הבעייתית של ייצור מכוון של מוצרים שמתקלקלים ומתיישנים בקלות או שאינם ניתנים לתיקון (תופעה המכונה obsolescence).<sup>220</sup> נושא זה מקבל התייחסות בדירקטיבה של ה-Ecodesign. נוסף על כך,

217 ציטטנו בממצאים את הבכירה מהמשרד להגנת הסביבה שלגבי התו הירוק הוולונטרי שגובש עם מכוון התקנים טענה כי אין זה מתפקידו של המשרד להגנת הסביבה לקדם את התו. "התו הירוק לא מביא לחברות כנראה מספיק ערך מוסף... הממשלה לא צריכה להיות מעורבת בהעלאת המודעות לתו הירוק. זהו התפקיד של התעשייה יחד עם מכוון התקנים. הם צריכים לעודד את הצריכה של התו הירוק".

218 Leonidas Milios, *Advancing to a Circular Economy: Three Essential Ingredients for a Comprehensive Policy Mix*, 13 SUSTAINABILITY SCIENCE 861 (2018)

219 Maria Calero Pastor, Fabrice Mathieux & Daniel Brissaud, *Influence of Environmental European Product Policies on Product Design-Current Status and Future Developments*, 21 PROCEDIA CIRP 415 (2014)

220 Eléonore Maitre-Ekern & Carl Dalhammar, *Regulating Planned Obsolescence: A Review of Legal Approaches to Increase Product Durability and Reparability in Europe*, 25 REVIEW OF EUROPEAN, COMPARATIVE & INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW 378 (2016)

במדינות מסוימות באירופה חייבו בחוק את הארכת משך האחריות של יצרנים על מוצרים ברי-קיימה, וצרפת אף אימצה ענישה פלילית של עיצוב מוצרים שנועדו מראש להתקלקל.<sup>221</sup> לאור האמור, ניתן בהחלט לקדם רגולציה מחייבת האוסרת על ייצור מוצרים מתוך כוונה לכך שלא יהיו ניתנים לתיקון או למחזור. כמו כן, ניתן לחייב את הארכת אחריות היצרן או היבואן על מוצרים. אין זה הכרחי שכל הרגולציה שעוסקת בעיצוב המוצר תהא מהסוג של תקינה וולונטרית כמו התו הירוק או ה־Ecolabel האירופי, וברור כי מגמה הולכת ומתרחבת היא לעבות תקינה מחייבת על קטגוריות של מוצרים כדי לשפר את מאפייניהם המעגליים.

## ו. סיכום

מחקר זה בחן את תהליכי ההתפתחות של כלכלה מעגלית בישראל ברמת המקרו תוך ניתוח החסמים המונעים את התרחבותה של כלכלה מעגלית בתעשייה, עם דגש על חסמים רגולטוריים. על אף שבכלכלה מעגלית נוצרות הזדמנויות כלכליות מועילות ליצרנים, צרכנים וכלל המשק לניצול חוזר של חומרי גלם ואנרגייה בייצור ובצריכה, מעבר מהמודל הליניארי הרווח אינו מתרחש מעצמו. כדי לממש ולקדם כלכלה מעגלית נדרשות מדיניות ורגולציה תומכות. אלה צריכות ליצור תשתית, לספק תמריצים ולהחיל דרישות מחייבות שיאפשרו את הזיקה בין השלבים של מחזור החיים של הייצור התעשייתי, החל משלב כריית חומר הגלם, עבור דרך עיצוב המוצר, הייצור והצריכה וכלה בטיפול בתוצרי הלוואי. כתוצאה מניתוח החסמים הנתפסים והמדיניות הקיימת, עלה כי ישנם שלושה תחומים עיקריים שבהם נעדרת רגולציה תומכת, שהיעדרה מהווה חסם מרכזי: בעידוד השוק של חומרי הגלם השניוניים וצמצום חלקם של חומרי הגלם הראשוניים; בקביעת תקנים מחייבים של עיצוב המוצר; ובהפנמת ההצננות של הפסולת באמצעות העלאת היטל הטמנה ולצורך הפיכת אלטרנטיבת המחזור לאטרקטיבית יותר.

התחלנו בהצגת היסודות של הכלכלה המעגלית. דנו בכל אחד מהשלבים של מחזור החיים, חומרי הגלם, עיצוב המוצר, הייצור, הצריכה והטיפול בתוצרי הלוואי ובאופנים שבהם מדיניות משפיעה עליהם. לאחר מכן סקרנו בקצרה באופן השוואתי את המדיניות שאומצה באירופה ובסין המתמקדת בכלכלה מעגלית והתשתיות הרגולטוריות שהונחו שם. אחר כך הצגנו את הרקע להתפתחות וליישום של מרכיבים של כלכלה מעגלית בישראל, באמצעות מדיניות צמיחה ירוקה, וניתחנו את המידה שבה מדיניות זו והרגולציה הקיימת מתייחסות למרכיבי מחזור החיים המעגלי. לבסוף, הצגנו ודנו בניתוח ראיונות שבוצעו עם גורמי תעשייה וממשל שסייעו בזיהוי חסמים לכלכלה מעגלית בישראל, עם דגש על החסמים הרגולטוריים.

כאמור, מבחינה של הראיונות לאור ניתוח הרגולציה הקיימת בישראל, עלה כי ישנם שלושה חסמים רגולטוריים עיקריים להתפתחותה של כלכלה מעגלית. יצוין כי הרגולציה הקיימת, על אף שאינה תמיד תומכת, לא התגלתה כחסם משמעותי. בתחום חומרי הגלם, נראה כי הרגולציה דהיום אינה יוצרת תמריצים משמעותיים להמעט בשימוש בחומרי גלם ואנרגייה

221 שם, בעמ' 382, 387.

ראשוניים ולהעדיף על פניהם חומרי גלם ואנרגייה שניוניים בתהליכי הייצור. כדי שזה יקרה נדרשות פעולות רגולטוריות בשתי רמות: ביחס לייצור ולרכש חומרי גלם ראשוניים ושניוניים ובשלב עיצוב המוצר.

ראשית, בשלב הייצור והרכש יש לייצר פערי מחירים לטובת חומרי הגלם השניוניים, באמצעות רגולציה שתקבע מיסוי מוגבר על חומרי גלם ראשוניים או זיכוי במס על חומרי גלם שניוניים. המטרה של הרגולציה תהא לכוון את השוק לשימוש מוגבר בחומרי גלם שניוניים היכן שניתן. אופן יישום הרגולציה וגובה המיסוי או הזיכוי מחייבים עבודת מחקר נוספת ומעמיקה, הן בשל החשש ליצירת השפעות שוקיות בלתי רצויות והן בשל המגבלות הקיימות בשימוש בחומרי גלם שניוניים בתעשיות מסוימות.

שנית, נדרשת רגולציה שתקבע סטנדרטים מחייבים, ולאוו דווקא וולונטריים, בתחום עיצוב המוצר. הסטנדרטים דרושים במגוון תחומים. ישנה חשיבות לאימוץ סטנדרטים של עיצוב שיבטיחו את היכולת לתקן מוצרים, זמינותם של חלקי חילוף ומניעת ייצור מוצרים שנועדו להתקלקל. יש מקום להרחיב את האחריות של יבואנים ויצרנים על מוצרים בני-קיימה, כך שתובטח הזכות לתיקון מוצרים לאורך שנים רבות יותר מהמקובל היום. בתחומים שבהם הדבר מתאים, כגון בתחום האריזות, רגולציה של עיצוב מוצרים יכולה גם לחייב שימוש בחומרי גלם מתכלים או בחומרי גלם שניוניים. רגולציה של עיצוב המוצר יכולה לחייב יצרנים ויבואנים לספק הרבה יותר מידע על החומרים שמהם עשוי המוצר, על יעילותו האנרגטית ועל אפשרויות המחזור שלו.

שלישית, בתחום הפנמת עלויות חיצוניות של תוצרי הלוואי, נדרש באופן דחוף עדכון של היטל ההטמנה בישראל, שממשיך להיות מבין הנמוכים במדינות המפותחות. אף שהעלאת ההיטל צפויה לייקר את עלות ההטמנה עבור התעשייה והרשויות המקומיות, הדבר דרוש על מנת ליצור תשתית מדינית להתפתחות של תעשיית המחזור בישראל. ללא ייקור משמעותי של האלטרנטיבה של ההטמנה, זו תמשיך להיות אטרקטיבית יותר ממחזור, באופן הנוגד לחלוטין את עקרונות היסוד של הכלכלה המעגלית.

ואולם, יש להדגיש כי לא די יהיה בשינויים נקודתיים שמנינו כעת כדי ליצור כלכלה מעגלית מלאה ופעילה. כפי שראינו בפרק השני, נדרשים מאמץ רוחבי ושינויים מעמיקים במודל הכלכלי הקיים תוך שינוי הפרדיגמה השלטת, על מערך האינטרסים המאפיינים אותה. נדרשת התמודדות עם מגוון החסמים, חסמי הממשל, הכלכלה, הטכנולוגיה והתרבות והתודעה (ראו נספח א), אותם זיהינו במחקר זה. עיסוק נרחב יותר בכל אחד ואחד ממקבצי החסמים הללו מחייב המשך כשלעצמו, וחרג מגבולות המחקר הנוכחי. שינויים אלה יצטרכו להיות מגובים בשינוי שורשי ברגולציה הקיימת, המתמקדת כעת בהשגת תוצאות נקודתיות, ולא בתהליכים שלמים מתוך ראייה מערכתית. לכן היא לא תאפשר בטווח הארוך מתן מענה מתוך ראייה מערכתית ומחזורית של החומרים. שינויים מערכתיים אלה, בניגוד לשינויים תוספתיים, לא היו מושא מחקר זה, והם בהחלט ראויים למחקר ממשך בעתיד.

מחקר זה פתח צוהר ראשון לכלכלה המעגלית בפני הקורא בעברית. מדובר בתפיסת עולם רחבה ושלמה אשר מזמינה מחקר רב נוסף. אם להזכיר שלושה נושאים מרכזיים שבהם ישנה חשיבות מיוחדת למחקר בהקשר הישראלי, הרי שנכון יהיה לבחון ולנתח את יתר החסמים הקיימים לכלכלה מעגלית בישראל. נוסף על כך, ראוי לבחון את פוטנציאל התרומה של כלכלה

מעגלית למגזרים תעשייתיים שונים, בהתייעלות, הגדלת הפרויון ויצירת מקומות תעסוקה והפחתת הזיהום. לבסוף, רצוי לבחון עד כמה ההשקעה בחדשנות סביבתית באמצעות התוכניות השונות של רשות החדשנות אכן מייצרת השפעות סביבתיות מעגליות רצויות. נציין כי על מנת שניתן יהיה לקדם מחקרים נוספים בתחומים אלה בישראל, הרי שישנו צורך בהשקעה ניכרת באיסוף נתונים ומידע, הנמצא בחוסר, ביחס לכל אחד ואחד מהשלבנים של מחזור החיים הכלכלי. ללא נתונים איכותיים וזמינים, קשה יהיה לבצע מחקרי המשך.

**נספח א : קטגוריות והיגדים לדוגמה**

מקבץ	החסם	הגדרה אופרטיבית של החסם	היגדים לדוגמה	מראיין
	רגולציה על חומרי גלם	רגולציה על כרייה והפקה של חומרי גלם בתוליים או על שימוש בחומרי גלם עם רכיב ממוחזר או סחר בחומרי גלם	כרגע מייבאים חרסית מטורקיה כתחליף לאפר הפחם. האיסור על יבוא של פסולת או תוצרי לוואי לישראל מעודד את השימוש בחומרי גלם טבעיים, בניגוד לעקרונות הכלכלה המעגלית.	תעשייה/ דרגה בכירה
			אם בישראל היו אוסרים על שימוש בחומרי גלם לניילון ופולטיק, אז הייתה פה מהפכה, גם אם השינוי היה הדרגתי עד למציאת חלופות.	יועצים/ דרגת ביניים
	רגולציה על מחזור ושימוש חוזר	רגולציה המכתיבה מתי מותר וכיצד צריך לבצע מחזור או שימוש חוזר או מתי מעודדים ומתמרצים תהליכים אלה	לא תמיד כלכלי למחזור חומר לעומת הטמנה. לפעמים יש חומרים שהם מורכבים מדי, וכל שנותר הוא לשרוף אותם או להטמין אותם.	יועצים/ דרגת ביניים
			המשרד להגנת הסביבה תמך מפעל (בענף הבנייה), ולכן המפעל התייעל. המפעל הגדיל את השימוש בדלקים שהם תחליפים לפטקוק – כעת כשיש תחרות עם יבוא מלא מחו"ל, הם מתמרצים הרבה יותר לעשות את זה.	ממשל/ דרגה בכירה

מקבץ	החסם	הגדרה אופרטיבית של החסם	היגדים לדוגמה	מראיין
	רגולציה על עיצוב מוצר	רגולציה שמבקשת לקבוע את המרכיבים של מוצרים סופיים על מנת לעודד שימוש בחומרים תומכי כ"מ	בחברה שלנו אין מוטיבציה לשנות אריזות או מוצרים כדי להיות יותר סביבתיים. יש גם מקרים שבהם איננו יכולים, מטעמי היגיינה. למשל, בכל הנוגע לטבילות שאנו מייבאים, אין לנו אפשרות לשנות את מרכיבי אריזת האלומיניום של הטבילות. גם ממדינות אחרות לא קיבלנו דרישות להתייעל. עלינו להציג על גבי האריזות רק את פרטי תכולת החומר או המוצר, ולא פרטים לגבי סוג החומר שממנו עשויים האריזות/קופסאות/מכלים.	תעשייה / דרגה בכירה
	רגולציה על צריכה	רגולציה המבקשת לשמור על בריאות הצרכן, מסדירה דרכי מכירה ורכישה ורגולציה פנים ממשלתית על רכש ירוק ממשלתי	תקן של תשתיות ירוקות אינו קיים בישראל. יכול להיות שחברות שמנהלות תשתיות, כמו נתיבי ישראל, היו מאמצות את התקן אם היה כזה ומשתמשות יותר בחומר ממוחזר.	ממשל / דרגת ביניים
			התו הירוק כנראה אינו מביא לחברות ערך מוסף מספיק. הממשלה אינה צריכה להיות מעורבת בהעלאת המודעות לתו הירוק, אלא התעשייה עם מכוון התקנים יחד צריכים לעודד את הצריכה של מוצרים עם תו התקן הירוק.	ממשל / דרגה בכירה
			בצד הביקוש לחומרי גלם לתשתיות, הייתה החלטת ממשלה שחברות ממשלתיות צריכות להשתמש ב-20% לפחות אגרגט ממוחזר, אבל אין אכיפה.	ממשל / דרגת ביניים
	רגולציה על תהליכי ייצור	רגולציה על תהליך הייצור ובעיקר על טכנולוגיות בייצור ופליטות לסביבה	כיום רואים שמרבית ההשקעות היום הולכות לטיפול בקצה הצינור של התעשייה, כלומר שאלמנט מרכזי של כלכלה מעגלית אינו מטופל כמו שצריך. איננו מפחיתים את השימוש במשאבים. אנו מכירים בעובדה	ממשל / דרגה בכירה

מקבץ	החסם	הגדרה אופרטיבית של החסם	היגדים לדוגמה	מראיין
			שחוק אוויר נקי עורד את נושא ההפחתה במשאבים, ואנו רוצים להגיע למינימום איבוד של משאבי טבע.	
			כדי שכלכלה מעגלית תצליח לעבוד בישראל, צריך לייצר חובה בחוק לייצור מוצרים עם אחוז מסוים של חומר ממוחזר, ובה בעת לתמרץ הקמה של מפעלי מחזור שיוכלו לעמוד ביעדים אלה ויוכלו למשל לייצר PET ממוחזר מקומי.	תעשייה/ דרגה בכירה
רגולציה של הפנמת עלויות חיצוניות (היעדר)	רגולציה שמטרתה להפנים עלויות חיצוניות גם באמצעות מיסוי או היטלים, ללא קשר לשלב במעגל הכלכלי (עלויות חיצוניות בייצור, בצריכה, בתובלה וכו')	הפנמת עלויות חיצוניות היא התפקיד של המשרד להגנת הסביבה... (ישנם) הרבה חוקי סביבה שאינם מאוזנים. (כך למשל) עם חוק הפסולת, לפיו כל דבר בתהליך הייצור כמעט שאינו הופך למוצר מוגדר כפסולת, ואז נוחת (על אותו תוצר לוואי) סל של רגולציה. רגולציה על כל תוצר לוואי של מפעל מקשה על ייצור מחדש ממנו ומעבר שלו למקום אחר.	דרגת ביניים/ רגולציה/	
			אני חושבת שהבסיס לכלכלה מעגלית הוא הפנמה של עלויות חיצוניות, ויש כוונה לבחון עלויות חיצוניות של כל המזהמים ולמצוא דרך להטמיע אותן. המשרד להגנת הסביבה מבין שזה נושא שצריך להתמקד בו. למשל, המשרד להגנת הסביבה מעדכן עלויות חיצוניות של זיהום אוויר.	ממשל/ דרגה בכירה
			ברמה הפרקטית, אם הייתה הפנמה מלאה של עלויות חיצוניות של זיהום האוויר, אז כל התעשייה, בישראל ובעולם, הייתה קורסת.	תעשייה/ דרגה בכירה

מקבץ	החסם	הגדרה אופרטיבית של החסם	היגדים לדוגמה	מרואיין
חסמים כלכליים	תחרות	שווקים תחרותיים (בדרך כלל בהקשר הגלובלי) שבהם המתחרים אינם נוטים לכלכלה מעגלית	אם כתעשיין היית יודע שהמתחרים שלך עושים את זה (מיישמים פרקטיקות של כלכלה מעגלית), אז לבטח הידיעה הזו הייתה מניעה את השוק.	ממשל/ דרגת ביניים
			השנה היינו צריכים להוריד 20% ממחיר המוצר שלנו בעקבות מחיר החומר הבתולי שירד. האם עלות כוח האדם ירדה? האם הארנונה ירדה? האם מחירי המים והחשמל ירדו? לא. כמובן שלא. למרות זאת, היינו צריכים להוריד מחירים. זה פוגע לנו ברווח, והחברה חייבת להיות רווחית כדי לשרוד.	תעשייה/ דרגת ביניים
כשלים בשרשראות הספקה	היעדר שיתוף פעולה מצד שרשרת ההספקה, יכולת לקבל או להעביר הלאה חומרים בצורה סבירה	עסקאות רבות אינן מתבצעות בגלל עלויות שינוע גבוהות, במיוחד במקרה של חומרים מסוכנים, שלגביהם עלויות השינוע הן משמעותיות. בעיות השינוע הן חסם מאוד חשוב. למשל, למפעל בצפון שיש לו בוצה עשירה בחומר מתכתי מסוים שטוב למפעל בדרום הרחוק – אין זה כלכלי לשנע במשאית. האבסורד הוא שלעיתים שינוע ימי מסין זול יותר משינוע יבשתי בישראל במשאיות מהצפון לדרום.		יועצים/ דרגת ביניים
מחיר חומר גלם בתולי או חלופות	מחיר חומר הגלם או התהליכים החלופיים האפשריים (מחיר האלטרנטיבה) זול יותר ומהווה חסם	המוצר שייצרנו של הלוחות מפלסטיק ממוחזר היה מאוד יקר בדומה לעץ איפאה משובח, אולי קצת יקר יותר. אומנם המוצר שלנו היה עמיד, אבל העלות – גבוהה. מי שרכש היה מרוצה, אבל לא חזר בגלל העמידות. השוק דעך.		תעשייה/ דרגה בכירה

מקבץ	החסם	הגדרה אופרטיבית של החסם	היגדים לדוגמה	מרואיין
			<p>חומר ממוחזר צריך להימכר במחיר זול יותר מאשר חומר גלם בתולי. רק כך כדאי ליצרן של היריעות לרכוש ממני את החומר הממוחזר. אחרת אין זה משתלם לו, כי מספר התקלות במכונות שיש עם חומר ממוחזר והעלות של התיקון – גבוהים יותר מאשר עם חומר גלם בתולי, שהוא אחיד יותר.</p>	<p>תעשייה/ דרגה בכירה</p>
החזר השקעה	נכונות המגזר העסקי להשקיע בטכנולוגיות ושינויים מעגליים כפונקצייה של החזר השקעה	<p>נכונות המגזר העסקי להשקיע בטכנולוגיות ושינויים מעגליים כפונקצייה של החזר השקעה</p>	<p>בנוגע לפרויקטים של התייעלות אנרגטית ואנרגייה מתחדשת, זמן ההחזר הוא של 6-7 שנים, ואין זה הגיוני וסביר לתעשייה. זמן החזר של שנתיים-שלוש הוא סביר, ולכן (התעשיות) דורכות במקום בתחום הזה. זמן החזר של 1-3 שנים אינו מייחד את ישראל. זה עניין של סקטור – היום זה סטנדרט שמצפים לו גם בעולם.</p>	<p>תעשייה/ דרגת ביניים</p>
			<p>אנחנו מסתכלים כלכלית בצורה צרה. אנחנו מפעל שחפץ חיים ואנו חייבים לפעול. אני מוביל את המעבר של המפעל לגז טבעי, ואנחנו נהיה מוכנים ברגע שהגז יגיע, זו השקעה גדולה. אבל זה נכון כלכלית וזה נכון סביבתית. זה חלק ממה שאנחנו עושים כדי לשרוד... תקופת ההחזר קריטית – אם זו הייתה תקופה ארוכה, לא היינו נכנסים לזה, בטח שלא בהתנדבות. תקופת החזר תהיה של שנים בודדות בגז ותחליף את הגפ"ם (גז פחמימני מעובה – גז בישול), ואחר כך החיסכון יהיה גדול בזמן וכדאי לנו לעשות את זה.</p>	<p>תעשייה/ דרגה בכירה</p>
			<p>זמן החזר ההשקעה סביר למפעלים בינוניים וקטנים הוא שנה עד שנתיים, שלוש שנים זו כבר תקופה ארוכה. המפעלים</p>	<p>ממשל/ דרגה בכירה</p>



מקבץ	החסם	הגדרה אופרטיבית של החסם	היגדים לדוגמה	מרואיין
			הבינוניים והקטנים לא יהיו מוכנים לשמוע על החזר השקעה של יותר מ-3 שנים.	
גודל השוק	מגבלות השוק המקומי, שוק קטן, היעדר חברות מחזור בתחומים מסוימים והיעדר מוצא אחר לחומרים מסוימים	השוק הישראלי הוא קטן מדי, ולכן קרטוני משקה שממוחזרים אין כמעט בכלל. אלה מועברים על ידי קניינים למפעל בחו"ל בגלל השכבות הרבות שלו. טכנית אפשר לטפל, אבל בארץ אני חושב שהשוק קטן מדי.	תעשייה/ דרגה בכירה	
		יש חומרים שהמחזור שלהם אינו משתלם בישראל, כי המשק הוא קטן, ייצור הפסולת הוא קטן ואין מפעלים שמייצרים פסולת בהיקפים גדולים.	יועצים/ דרגת ביניים	
חסמי ממשל	מדיניות השקעות ממשלתית בתעשייה	הצורך בתמיכה מספקת מצד הממשלה בתעשיות או תהליכים של כ"מ	אנו בדעה שהמדינה צריכה להקים קרן שתרוויח כסף ושתייצר רציפות (וסיוע לתעשייה)... וגם שהקרן לשמירת הניקיון היא קרן שצריכה לתמוך, תתמוך ותייצר ודאות במיחזור.	תעשייה/ דרגה בכירה
		האתגר שלנו בסיוע לענף המחזור הוא קשה. תעשיית המחזור ומפעלי מיון והפרדה אינם מסווגים על ידי הלמ"ס כמפעלי ייצור C, ולכן אינם זכאים לתמיכה של רשות ההשקעות. לצערנו רוב מפעלי המחזור מסווגים בקטגוריה נחותה כסדר E משום שהם לא מעבדים חומר לייצור, קרי מוצר סחיר, אלא גורסים או מעבדים חומר לחומר גלם (כמו מט"שים וכו'). ברגע שהייצור הוא פלטים שמוכרים למפעל אחר, אז פה האפשרות לתמיכה מוגבלת. יש לתמוך גם באלה וגם באלה. במדינות אחרות מפעלי מחזור ממוקמים בסדר עדיפות גבוה כי מבינים את התועלת המשקית שלהם... התפיסה שלי היא כן	ממשל/ דרגה בכירה	

מקבץ	החסם	הגדרה אופרטיבית של החסם	היגדים לדוגמה	מראיין
			לייצר תמיכה.	
הובלה שלטונית ואמון בשלטון		המידה שבה מנהיגות פוליטית ובכירים במנהל הציבורי מעוניינים בכ"מ ומשתפים עם זה פעולה והאמון שהמגזר העסקי רוחש למנהל הציבורי	איני חושב שהמדינה דואגת לתעשייה המסורתית. התעשייה היא מקור למיסוי. הממשלה מעדיפה שכל המשק יהיה הייטק ושכל המפעלים יצאו מכאן ונניבא.	תעשייה / דרגה בכירה
			(קיים) חוסר נכונות במשרד הכלכלה לאמץ מס פחמן או אגרת גודש, וזאת מכיוון שישנה מחשבה כי מבחינה פוליטית זה לא יעבור. כשמראים להם (לאנשי משרד הכלכלה) את ההיגיון הכלכלי – הם איתנו, אבל אין זה אומר שיהיה את הגיבוי הפוליטי, למרות שפעמים רבות אנחנו רואים עין בעין. לעניין מיסוי חד-פעמי הם רצו ללכת איתנו, אבל לא היה גיבוי פוליטי... בנוגע למיסוי החד-פעמי הם (אנשי משרד הכלכלה) רצו לקדם את זה, ולא היה להם גיבוי פוליטי לזה.	ממשל / דרגה בכירה
			בתחומי משבר האקלים, הכלכלה המעגלית, הבנייה הירוקה וקיימות צריך אקוסיסטם משוכלל שמנהיגים מובילים, כמו שאני רואה בעולם. לא הפקידים ולא תעשייה, אלא המנהיגים הם שצריכים להוביל.	תעשייה / דרגה בכירה

מקבץ	החסם	הגדרה אופרטיבית של החסם	היגדים לדוגמה	מרואיין
עקביות במדיניות ציבורית	שינויים תכופים במדיניות, היעדר ודאות ביחס למדיניות עתידית	חוסר עקביות שלנו כמשרד בנושא מדיניות בפסולת הוא לקונה ואתגר מרכזי מאוד. אני חושבת שנעשתה טעות גדולה באופן שבו משנים מדיניות מהר מבלי לבדוק דברים עד הסוף. שר חדש להגנת הסביבה נכנס לתפקיד ושאל: מה זו ההפרדה במקור הזו? ברגע אחד הרשויות התקפלו וזנחו את ההפרדה במקור כי חשבו שאנו מזגזגים.	רגולציה/ דרגה בכירה	
פיצול סמכויות ומבנה המנהל	פיצול סמכויות במנהל הציבורי, מאבקים בין משרדי ממשלה, חוסר תיאום בירוקרטי, אינטרסים נוגדים של משרדי ממשלה	במשרד להגנת הסביבה יש 30 רגולטורים ותחומים רגולטוריים שונים כמו: אסבסט, קרינה, רעש, פסולת ביתית/מסחרית ועוד תחומים שבהם יש קשר בין המשרד להגנת הסביבה לבין בעלי עניין אחרים הקשורים בהם... למשל, משרד הבריאות מסתכל על ההיבט של השפעות בריאותיות ישירות, ובמשרד להגנת הסביבה מסתכלים על השפעות הסביבה. במשרד להגנת הסביבה מדברים על רישוי כימיקלים ומסתכלים על ההשפעות הסביבתיות, ומשרד החקלאות מסתכל על ההשפעות של הבריאות, וגם הם שחקנים חשובים. כאשר אין מאסדרים עיסוק ומאסדרים חומרים – יש לאסדר את כל מחזור החיים של החומר – זה בדרך כלל מה שחוק רישוי כימיקלים (למשל בבריכות ומכבסות) מנסה לעשות – במקרה כזה צריך ועדה בין-משרדית.	ממשל/ דרגת ביניים	

מקבץ	החסם	הגדרה אופרטיבית של החסם	היגדים לדוגמה	מראיין
			<p>מה שחסר במשרד להגנת הסביבה הוא גורם מתכלל שמסתכל על כל המדיה הסביבתית – דו-השיח שיש לנו בהיתר הפליטה הוא עבודה מול אגף איכות אוויר, והם אינם מתייחסים להיבטים של שימוש בפסולת ומניעת הטמנה. הסמכות בנושא אוויר מרוכזת רק באגף איכות אוויר, ואין התייחסות כוללת להפחתת מזהמים במדיומים אחרים.</p>	<p>תעשייה/ דרגה בכירה</p>
חסמים טכניים	חסם: חדשנות	הזמינות של חדשנות טכנולוגית או תהליכית והכוונות והיכולת ליישמה	<p>חסמים בהכנסה של חדשנות מעגלית בתהליכי ייצור הם כמו החסמים בכל חדשנות. עלות-תועלת; חוסר הוודאות בטכנולוגיות חדשות; חוסר משאבים – השקעה בחדשנות דורשת אורך רוח, ככל שהחדשנות מפריעה – הדבר ידרוש יותר משאבים. חסמים תרבותיים – בינינו לבין המטה – חברות מסורתיות יותר כבדות ויותר חשדניות. יש גם בעיה של חדשנות כלפי דברים שאין מכירים ולא ניסינו וחדשנות בהיבט של חשיפה – אם רוצים לשתף פעולה עם חברות שמציעות פתרונות חדשניים, יש לחשוף אותם למידע על התהליכים שלנו, ויש רתיעה מכך.</p>	<p>תעשייה/ דרגת ביניים</p>
	זמינות טכנולוגית	חסמים טכניים בייצור, בצריכה ובמחזור, היעדר מכונות מתאימות והצורך להתאמת מכשור וציוד	<p>כדי לייצר מחדש בקבוק מפלסטיק ממוחזר צריך מכונות מיוחדות. אין מכונה כזו בישראל למיטב ידעתי.</p>	<p>תעשייה/ דרגה בכירה</p>
			<p>אפשר לייצר בתמרוקים מוצרים עם אריזות ממוחזרות, אבל התקן הישראלי, שמתבסס על התקן האירופי, מקשה, כי הוא מחייב טכנולוגיה מתקדמת יותר (ואין</p>	<p>תעשייה/ דרגה בכירה</p>

מקבץ	החסם	הגדרה אופרטיבית של החסם	היגדים לדוגמה	מרואיין
			אותה).	
	מידע וידע	היעדר ידע מספק על נושאים של כלכלה מעגלית, היעדר מעקב, היעדר נתונים ומדדים והכרת שיטות עבודה	יש בעיות אצל הרגולטור (המשרד להגנת הסביבה), כי אין מי שייתן רישוי ויבדוק טכנולוגיות – חסרים מדענים ומנהלים.	ממשל/ דרגה בכירה
חסמי תרבות	התנהגות צרכנים	התנהגות הצרכן הסופי והפרטי בהעדפת צריכת מוצרים ירוקים, נכונות לצריכתם ומודעות למוצרים ירוקים	נכון להיום, אין חובה לסמן את חומר האריזות בישראל. אני חושב שבמקרה שכן יש אריזות מסומנות, אז הציבור אינו מבין את המשמעות. הציבור אינו יודע להבחין בין קרטון לתבניות ביצים.	תעשייה/ דרגה בכירה
	מנהיגות ארגונית שמרנית	מנהיגות ארגונית עסקית שמרנית, חוסר מעוף, קיבעון בשיטות עבודה, זהירות משינויים	הניסיון להכניס הסעות שיתופיות לא עבד במועצה. היה ניסיון, אבל המפעלים הגדולים מסרבים להיכנס לזה מאחר שהוועדים הגדולים מתנגדים להארכת זמני הנסיעות, אפילו אם זה לוקח 5 דקות יותר. רואים שהם מנהלים מלחמת עולם מול ההנהלה.	ממשל/ דרגת ביניים
			החשיבה של הרבה מנהלים היא על המוצר ועל השיווק, ולא על הייצור. במפעלים קטנים ובינוניים אין אנשים ששמים לב למשאבים ולתפעול המפעל. יש אנשים שעושים גם וגם ואינם משתנים, ולא רואים את זה כי הם כלואים במה שעשו עד היום.	ממשל/ דרגה בכירה
	תרבות ותודעה	היעדר חשיבות ציבורית של הנושא או הימצאות הנושא על סדר היום הציבורי	בשנה האחרונה, יש שמתעסקים יותר בתפיסה הרחבה של הכלכלה המעגלית אצלנו ואצל לקוחותינו. מדובר ביצירת מודעות, הבנה וחשיבה ברמה הפרקטית דרך סדנאות שעשויות להוביל לתוצאה שלה אנו מייחלים, שהיא תהליכים אמיתיים שיווצרו (בתעשייה).	תעשייה/ דרגה בכירה