



The Association of Environmental Justice in Israel (AEJI)
المنظمة للعدل البيئي העמותה לצדק סביבתי (ע"ר)

מחקר צדק אקלימי בישראל

שימוש בשיטת הערכת מחזור חיים (LCA) להערכת פליטות גזי חממה ממזון¹

גיא מילמן



הקדמה:

לייצור המזון לצריכת האדם, במיוחד בחקלאות התעשייתית, נודעת השפעה ממשית על היקף פליטות גזי חממה באופן ישיר או עקיף. גזי חממה אלו נוצרים בכל שלבי מחזור החיים של המזון, החל משלב החקלאות ותשומותיו, דרך הייצור, הפצה, קירור, קמעונאות, הכנת המזון בבית וכלה בסילוק הפסולת. באמצעות שיטת הערכת מחזור החיים (LCA) ניתן לנתח את פליטות גזי החממה, אשר קורות בכל אחד מהשלבים.

בחיבור קצר זה ננסה להסביר בקצרה מהו LCA וכיצד ומי משתמשים בו.

הערכת מחזור חיים (Life Cycle Assessment - LCA) הינו כלי להערכת השפעות סביבתיות הקשורות לכל שלבי החיים של ייצור מוצר, 'מעריסה אל הקבר' - מאיסוף חומרי הגלם של המוצר, דרך עיבוד החומרים, ייצור, הפצה, שימוש, תיקון ותחזוקה על ידי הצרכן ועד שהמוצר המוגמר נהפך לפסולת ומסולק או ממוחזר.

¹ שימוש בשיטת הערכת מחזור חיים מבוצע במסגרת מחקר צדק אקלימי של האגודה לצדק סביבתי בשיתוף המכון למחקר חברתי אוניברסיטת תל אביב, ותודות למענק של קרן רוזה לוקסמבורג. במסגרת המחקר נבדקת ההשפעה של תחומי צריכה שונים על פליטות גזי חממה בקונטקסט של שכבות סוציו-אקונומיות בישראל. תחומי המחקר הם: אנרגיה, תחבורה, פסולת ומזון. גיא מילמן, תלמיד מחקר לתואר שני בבית הספר פורטר ללימודי סביבה, אוניברסיטת תל אביב, חוקר במסגרת הפרויקט צדק אקלימי ומרכז תחום צריכה וסביבה.



The Association of Environmental Justice in Israel (AEJI)
المنظمة للعدل البيئي העמותה לצדק סביבתי (ע"ר)

בהתחלה נתפש הכלי כמסובך מדי בעיני תעשיינים, גורמים ממשלתיים ואפילו מומחים סביבתיים, שכן הוא דורש ניתוח מדוקדק של פעולות שונות ועיבוד מסובך של נתונים, שחלקם לא תמיד זמינים ליצרנים. כמו כן יש לזכור כי ניתוח מחזור החיים של המוצר קשור לאופן הייצור של המוצר המסוים. לכן, אפילו עבור אותו סוג מוצר, אשר מיוצר במקומות שונים, יכולים להתקבל תוצאות שונות מאוד וזאת בגלל האופן השונה של ייצור המוצר, בגלל מדיניות האנרגיה במדינה ואף מפני שכל חוקר מחליט מהם גבולות המחקר שלו - אילו שלבים של חיי המוצר נכללים בניתוח.

ובכל זאת, אנשי תעשייה ואקדמיה הבינו, כי ההשלכות הסביבתיות של מוצרים לא ניתנות עוד לניתוח "צר" הבוחן באופן חד ממדי השפעה כזו או אחרת של מוצר על הסביבה. עשייה סביבתית נכונה דורשת ראייה רחבת רחבה וכלים מתקדמים המתבססים על מאגרי מידע, ידע מקצועי נרחב ויכולות טכניות של ניתוח ותצוגת נתונים מתקדמת. מתודולוגית ה-LCA מאפשרת הערכה מאוזנת והוליסטית שכזו, משום שהיא כלי לבחינה, ניתוח והשוואת מכלול ההשפעות הסביבתיות של מוצרים לאורך מחזור חייהם המלא. לכן בשנים האחרונות הכלי הפך לכלי תומך החלטה חשוב עבור קובעי מדיניות ועבור התעשייה בהערכת ההשפעות 'מעריסה לקבר' של מוצר או תהליך (US Environmental Protection Agency, 2010). בהתאם לכך, השימוש בכלי זה קונה לו אחיזה במדינות רבות בעולם, ובהן ישראל. לפני כעשור אימצה הסוכנות להגנת הסביבה של האו"ם את שיטת ה-LCA ובשיתוף עם ארגון מדענים הקימה את "יוזמת ניתוח מחזור חיים", שנועדה לעודד את השימוש בשיטה ולהפיץ מידע הקשור אליה.

בישראל הכלי החדש נמצא בשימוש בידי חוקרים באקדמיה, והמשרד להגנת הסביבה תומך ביישום נרחב שלו. באחרונה הגיע כלי זה גם לתעשייה ובין היתר נערכו בדיקות בודדות על פי השיטה הזאת לכמה מוצרים בענף הבנייה (רינת, 2013) ובתחום המזון, כגון חברת מנדרין, שבדקה את פליטות גזי החממה מייצור תפוזים בישראל (קורן, 2008).

תהליך הכנת LCA מחולק לארבעה שלבים על פי ISO 14001 (Nielsen et al., 2003):

שלב 1: הגדרה של גבולות, מטרה, יחידה תפקודית (הכמות, המשקל והאיכות של המוצר הספציפי) וגבולות המערכת (התהליכים במחזור החיים, אשר נכללים בניתוח).

שלב 2: עבור כל אחד משלבי התהליך, מכמתים את כמות האנרגיה ותשומות חומרי גלם הנכנסים ואת ההשפעות הסביבתיות הנוצרות (שפכים, פליטות מזהמים לאוויר, פסולת ועוד). בגלל הצורך באיסוף מידע, שלב זה מאוד תובעני במשאבים.

שלב 3: הערכת ההשפעות על בריאות אדם והסביבה של ייצור המוצר בכל אחד מהשלבים ובסה"כ, כולל חישוב תוצאות LCA באמצעות סיווג ואפיון. במסגרת התהליך ניתן למדוד היבטים סביבתיים רבים. למשל: אפקט חממה, דלדול האוזון, החמצה, אַטְרֹפִיקְצְיָה (הצטברות של חומר אורגני במקווה מים), ערפיח, שימוש במים, שימוש במשאבים, פסולת, רעש וכד'.

שלב 4: פרשנות של התוצאה וזיהוי סוגיות מהותיות: הערכת אפשרות להפחתת אנרגיה, תשומות חומריות, או השפעות סביבתיות בכל שלב של מחזור חיי המוצר.

יצירת ה-LCA הינה תהליך איטרטיבי שבו ארבעת השלבים חוזרים על עצמם מספר פעמים. הסיבה היא, שככל שנרכש יותר ידע על התהליך באמצעות לימוד המוצר, כך נתונים רבים ומדויקים יותר יכולים להילקח בחשבון. בדרך זאת תוצאת ניתוח מחזור החיים הופכת ליותר שימושית, אמינה וקרובה למציאות.

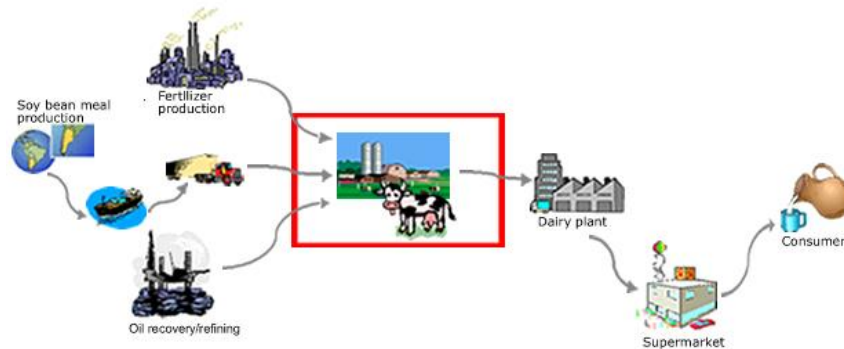


The Association of Environmental Justice in Israel (AEJI)
المنظمة للعدل البيئي העמותה לצדק סביבתי (ע"ר)

דוגמא לתהליך: בדיקת פליטות גזי חממה עבור ק"ג חלב (Nielsen et al., 2013)

בשלב 1 נעשות כל ההחלטות הכלליות הנוגעות לביצוע LCA עבור החלב. היחידה התפקודית יכולה למשל להיות 1 ק"ג חלב מהחווה או 1 ליטר של חלב מהסופרמרקט. גבולות המערכת יכולים, למשל, להתחיל בייצור של חומרי גלם כמו מספוא המשמש בחווה ולהסתיים כאשר החלב עוזב את החנות. כך מחזור החיים של חלב יכול להכיל תהליכים מרכזיים כמו: ייצור של דשן ומספוא, חקלאות, ייצור של קרטון חלב, מחלבה, תחבורה, קירור ועוד. בשלב 2 נעשה הניתוח עבור כל אחד משלבי מחזור החיים, שנכללים בבדיקה. תרשים מחזור חיים מופשט יחסית של חלב ניתן לראות באיור 1. עבור כל אחד מהתהליכים המוצגים באיור יש לנתח את החומרים והאנרגיה הנכנסים ואת השפעות הסביבתיות שונות, כגון גזי חממה או חומרים רעילים, שיוצאים כפלט מהתהליך. בשלבים 3 ו-4 מתבצעים הסיכום והפירוש של ההיבטים הסביבתיים השונים כל הפליטות מהתהליך.

איור 1: תרשים מופשט של מחזור החיים של חלב



מקור: <http://www.lcafood.dk>

מקורות:

קורן א., 2008 גיא בינשטוק החל בטביעת רגל פחמנית, מוסף דה - מרקר

www.themarker.com/hitech/1.504629

רינת צ., 2013 מפס הייצור ועד לפח האשפה: השפעות מוצר על הסביבה, עיתון הארץ

<http://www.haaretz.co.il/news/science/zafrir/1.2085911>

Defining Life Cycle Assessment (LCA). US Environmental Protection Agency, 2010

<http://www.gdrc.org/uem/lca/lca-define.html#lca>

Nielsen, P.H., Nielsen, A.M., Weidema, B.P., Dalgaard, R. and Halberg N., (2003). LCA

food database. www.lcafood.dk