

הערך הקלורי המופק משרפת שאריות המיון ולתפוקת אנרגיה גבוהה יותר.

הטיפול המתבצע בפסולת בפארק המחזור נחלק בצורה שווה בין שני מתקנים מרכזיים: מפעל ה-RDF (Refuse Driven Fuel) ותחנת המעבר. שני מתקנים אלה עוברים השנה שדרוג משמעותי: במפעל ה-RDF מותקן קו מיון רביעי שיגדיל את תפוקת המפעל לכ-600,000 טונות בשנה, ואילו תחנת המעבר הופכת לתחנה ממינית בהיקף תפוקה של כ-400,000 טונות בשנה.

כמות שאריות המיון משני מתקנים אלה צפויה לעמוד על כ-400,000 טונות בשנה, וכדי להימנע משינוע כמות אדירה זו בכבישים למרחק 150 ק"מ דרומה וכן להימנע מהטמנתה בקרקע – יש להקים מתקן השבה לאנרגיה בשטחי פארק המחזור. ואכן, האיגוד מקדם מזה למעלה משנה בשיתוף המשרד להגנת הסביבה תכנון מתקן השבה בהיקף 1,500 טונות ליום, כחלק משלים לפארק מחזור הכולל את כל שאר התשתיות התומכות הנדרשות לטיפול באשפה. הקמת מתקן השבה לטיפול בשאריות המיון צפויה להקטין את שיעורי הטמנת הפסולת (ללא גזם וגרוטאות) של פארק המחזור חירייה אל מתחת ל-20%, בהשוואה לכ-60% המתוכננים לעוד שנתיים-שלוש, אז אמורים לפעול שני מתקני מיון פסולת עירונית מוצקה. מודל פארק המחזור חירייה, יחד עם הצעדים המשלימים הנדרשים (פיתוח מתקני מחזור ויצירת ביקוש לתוצרי מחזור), יגשים את היעד הלאומי של 20% הטמנה במדינת ישראל. פארק המחזור חירייה, במיקומו המרכזי ובייחודו מבחינת היקפי הטיפול בפסולת וריכוז הטיפול בה במקום אחד, הוא אתר אידיאלי להקמת המתקן הראשון בארץ שיגשים את חזון מזעור שיעורי ההטמנה.

מחזור ויצירת שוק למוצרים ממוחזרים. ברם, גם לאחר נקיטת הצעדים הללו – עדיין נדרש פתרון סילוק יעיל וסביבתי לשאר 50% של הפסולת כחלופה להטמנתה בקרקע. לאור היעד הלאומי של הפחתת הטמנת פסולת לכדי 20% עד לשנת 2030, יש לקדם באופן אינטנסיבי הקמת מתקני השבה לאנרגיה כחלופה מרכזית להטמנה. יתרונותיהם המרכזיים של מתקני ההשבה לאנרגיה הם: צמצום של כ-90% מנפח הפסולת, צמצום של כ-70-80% ממשקל הפסולת המיועדת להטמנה, ויצירת אנרגיה חלופית לשימושים שונים. נוסף על כך, לחלופה זו יתרונות סביבתיים נוספים, כגון: חיטכון במשאבי קרקע, מניעת זיהום קרקע, יצירת חומרים לתשתיות (אפר תחתית), צמצום תנועת כלי רכב כבדים בכבישים ועוד.

הרכיבים המשמעותיים ביותר במתקנים אלה הם המערכות לסינון אוויר ולטיפול בו. לכן, חשוב להקפיד על תכנון והטמנה של מערכות אלה בסטנדרט האירופי הגבוה ביותר, בשיתוף גורמים מקצועיים מנוסים. ככלל, מתוך ניתוחי מחזור חיים (LCA) רבים שבוצעו, פליטת גזי החממה במתקני השבה לאנרגיה (Waste to Energy) נמוכה משמעותית מאשר במטמנות מוסדרות.

כאן המקום להבהיר ולנתח דעות קדומות מצד מתנגדי הטיפול התרמי בפסולת – מתקני השבה לאנרגיה מחליפים הטמנת פסולת בקרקע, ואינם באים על חשבון המחזור. בהתאם להיררכיה המוכרת של הטיפול בפסולת, מיון הפסולת והמחזור קודמים להשבה. לפי המדיניות של המשרד להגנת הסביבה, מתקני ההשבה מיועדים לטפל בשאריות המיון בלבד (חומרים שאינם בני-מחזור) וכך נשמרים אחוזי המחזור של רכיבי הפסולת שניתן ורצוי למחזרם טרם הטיפול התרמי. הטיפול בשלבים (קודם מיון ואז שרפה) יאפשר טיפול בכמות גדולה יותר של שאריות מיון פסולת במתקני ההשבה, ויתרום להעלאת



השבת אנרגיה מפסולת עירונית מוצקה בישראל

ד"ר שירה דסקל

בית הספר לקיימות, המרכז הבינתחומי הרצליה

Shira.das@gmail.com

לפתרונות של הפקת אנרגיה מפסולת (השבת אנרגיה) תועלת כפולה – גם צמצום הפסולת המוטמנת וגם תשתית להפקת אנרגיה, שהיא מצרך שהביקוש לו הולך וגדל משנה לשנה. מרכיב עיקרי בכדאיות הכלכלית של מתקן להשבת אנרגיה מפסולת הוא קליטת כמות וסוג של חומרים שמאפשרים נְצֻלַת אנרגיה מרבית, ובפרט חומרים בעלי ערך קלורי גבוה, כמו פלסטיק וקרטון.

התוכנית האסטרטגית לשנת 2030 שגיבש המשרד להגנת הסביבה מכירה בחשיבותם של פתרונות להשבת אנרגיה מפסולת ומקדמת הקמת מתקנים להשבת אנרגיה, אך היא עושה זאת במסגרת המדיניות לטיפול בפסולת עירונית מוצקה שהוביל המשרד בעשורים האחרונים, ושלא צלחה. התוכנית מתמקדת בהפרדה ובמיון של פסולת למחזור ובהשבת אנרגיה מהפסולת השירית בלבד. כדי לקדם הקמה של מתקנים להשבת אנרגיה הגיש המשרד להגנת הסביבה מסמך מדיניות לאישור המועצה הארצית לתכנון ולבנייה^[3]. אך על פי שבמסמך מוצגות הנחות התואמות את המדיניות שקידם המשרד להגנת הסביבה בעשורים האחרונים, מניתוח הנתונים שבמסמך עולה כי על המשרד לזנוח את שיטת ההפרדה במקור ואת גישת המחזור כאמצעי עיקרי לצמצום ההטמנה, כפי שיפורט להלן.



הדמיית מתקן להשבת אנרגיה מפסולת בשנזון, סין. המתקן, הגדול בעולם מסוגו, מתוכנן לטפל ב־5,000 טונות פסולת ביום

והקליטה של פסולת מופרדת במקור בפחים הכתומים גבוהה בערך פי שלושה עד פי עשרה מהעלות לפסולת מעורבת. לא ברור מהמסמך אם העלות שהוצגה כנמוכה יותר מהמצב הקיים מושגת באמצעות השבת אנרגיה, כיוון שלא הוצג פירוט לתחשיב, אך אם התשובה היא כן, מדוע לא לבצע השבת אנרגיה של כל הפסולת? נוסף על כך, מוצג במסמך ריכוז הנחות מרכזיות להקמת מתקן להשבת אנרגיה מפסולת ומודל כלכלי. על פי המודל, תעריף הקליטה במתקן יהיה 220 ש"ח לטונה, והתמורה לקוט"ש 0.384 ש"ח^[3]. כמו כן, צוין במסמך כי ניתן להפיק מטונה פסולת 1,500 קוט"ש (500 חשמל ו־1,000 קיטור), דהיינו, ההכנסה מכל טונה פסולת היא 576 ש"ח. על פי נתונים אלה, ובהתבסס על המודל, מרכיב עיקרי בכדאיות הכלכלית של המתקן הוא נְצולת האנרגיה שלו, כמפורט בדוגמאות שבנספח 1 (באתר כתב העת). מכאן, שהדרך היעילה ביותר לתפעול מתקן להשבת אנרגיה מפסולת היא הפקת מרב נְצולת האנרגיה שלו בקליטת חומרים בעלי ערך קלורי גבוה (כגון פלסטיק וקרטון), כך שיעיל יותר לאסוף את הפסולת ללא הפרדה במקור. כמו כן, יש להניח שההכנסות מהשבת אנרגיה יהיו גבוהות יותר מפסולת לא ממוינת, שהערך הקלורי שלה עם נייר ופלסטיק גבוה יותר מזה של שאריות פסולת לאחר מיון. במצב כזה הפער בין עודף ההוצאה לעודף ההכנסה יהיה אף גבוה יותר מזה שמוצג בדוגמאות שבנספח 1.

מהאמור לעיל עולה כי יש להתמקד במתקנים להשבת אנרגיה ולנזח לחלוטין את שיטת ההפרדה במקור ואת גישת המחזור כאמצעי עיקרי לצמצום ההטמנה. הדברים אף עולים בקנה אחד עם ממצאים מחקרניים עדכניים, כמפורט, בין היתר, בעבודות מחקר של הכותבת^[4,1].

בפתיח המסמך מוגדרת מטרת התוכנית: 'לסייע למשרד להגנת הסביבה בקידום המדיניות של צמצום ההטמנה', ובהמשך מוצג מתווה להשגת המטרה באמצעות תמהיל הכולל חיזוק ההפרדה של פסולת במקור באמצעות פח "מתמחזרים", מחזור (כולל קומפוסטציה) ולבסוף השבת אנרגיה מהפסולת השיורית בלבד. במסמך לא מוצגת העבודה שעל בסיסה גובשה התוכנית, ולא מצוין מהו מקור מרבית הנתונים המוצגים בו. באופן כללי נראה כי התוכנית נשענת על 'היררכיית הטיפול בפסולת' של הדירקטיבה האירופית^[5], אך ללא בדיקה בלתי תלויה המביאה בחשבון מאפיינים מקומיים של מדינת ישראל, ללא התאמת ההיררכיה למאפיינים אלה כמוגדר בדירקטיבה וללא הצגת כל בסיס או ממצאים מחקרניים. כמו כן, לא ברור על מה מבסס המשרד להגנת הסביבה את הצורך בהעלאת תעריף היטל ההטמנה, את קידום החקיקה האוסרת על הטמנת חומרים בני־מחזור, את העדפת שיטת השרפה (incineration) ואת ההערכות למספר המתקנים הנדרשים. חלופות הטיפול בפסולת המוצגות במסמך אף הן נראות בלתי סבירות. לא ברור על מה מתבססת ההערכה שבשנת 2030 יעמדו שיעורי המחזור על 51%, השבת האנרגיה על 23% וההטמנה על 26% (אם לא יקומו מתקני השבה 50% מחזור ו־50% הטמנה), הערכה שאינה סבירה בהתבסס על הידע המצטבר מהעבר. עוד מוצג במסמך כי במצב הקיים, 80% הטמנה ו־20% מחזור, עלות הטיפול היא היקרה ביותר, 514 ש"ח לטונה. הדבר סותר קביעה אחרת במסמך, שהיתרון העיקרי בהטמנה הוא עלות תפעול נמוכה ביחס לשיטות האחרות. בשיטה הכוללת פח מתמחזרים ומתקני מיון והשבה, העלות היא 460 ש"ח לטונה. לפי הידע הקיים כיום^[4,2,1], עלות האיסוף, הפינוי

מקורות

להשבת אנרגיה מפסולת עירונית בישראל (Waste to Energy). מוגש לאישור המועצה הארצית לתכנון ובניה.

- [4] Daskal S, Ayalon O, and Shechter M. 2018. The state of municipal solid waste management in Israel. *Waste Management and Research* 36(6): 527–534.
- [5] European Parliament and Council. 2008. Directive 2008/98/EC, waste and repealing certain Directives – article 4 Waste hierarchy.

- [1] דסקל ש. 2018. ניתוח והערכת השפעות הרגולציה על שוק הפסולת העירונית המוצקה בישראל (עבודה לקבלת תואר דוקטור). חיפה: אוניברסיטת חיפה.
- [2] דסקל ש, אילון א ושכטר מ. 2018. בין אחריות יצרן מורחבת לאחריות תאגידית – הטיפול בפסולת אריזות בישראל. ספר כנס היסוד של האגודה לאחריות תאגידית וקיימות בעסקים.
- [3] המשרד להגנת הסביבה. 2018. מסמך מדיניות לקידום הקמת מתקנים



המקומיות להקים מתקני טיפול ומחזור מקומיים, וזאת מתוך מעל למיליארד ש"ח שנצברו בקרן הניקיון – כספים שהם בפועל כספים של הציבור ומיועדים למטרות כאלה. הקרן הוקמה במטרה לסייע לרשויות המקומיות בהקמת תשתיות טיפול בפסולת, והן למעשה מממנות אותה. אי לכך, תקציבה צריך לשמש למטרה זו ולא להקמת מתקני השבת אנרגיה.

אסור שהמדינה תטיל את יהבה על הקמת מתקנים יקרים להשבת אנרגיה, אך תזנח את הצורך האקוטי בשיפור הביצועים בכל שאר השלבים. לכן, הקמת המתקנים צריכה להיעשות במקביל לשיפור דרמטי במערך האיטוף, המיון והטיפול בפסולת. כך נוכל להיות בטוחים שהפסולת שתועבר למתקני השבה תהיה רק זו שלא ניתן למחזרה.

בעת ההחלטה על מספר המתקנים שיוקמו ועל מיקומם צריך להביא בחשבון שמרחק האשפה במשאיות צריך להיות בטווח סביר. לפיכך, נראה שהקמת מתקנים בכל אחד מהמחוזות המרכזיים, כפי שתואר בתוכנית האסטרטגית הלאומית לשנת 2030 לטיפול בפסולת, היא סבירה. אפשרות אחרת היא הקמת מתקנים במסגרת אשכולות של רשויות מקומיות. הקמת המתקנים צריכה להיעשות בחוכמה ותוך מתן מענה לרגישויות ציבוריות, כההליך שיאפשר לציבור ללמוד את הנושא ולהביע את עמדתו, ושהיה בו שיתוף אמיתי של הציבור. באירופה ישנם מתקנים רבים שהוקמו במרכזי ערים, והניסיון לגבי הפעלתם בצורה הזו חיובי מאוד. עם זאת, הדבר אינו הכרחי, מה עוד שבניגוד לנעשה בארצות אירופה הקרות, האנרגיה שתיווצר במתקנים לא תנוצל לחימום בתים. לכן, אפשר להקים מתקנים כאלה באזורי תעסוקה המרוחקים מבתי התושבים ואפילו במחצבות ישנות.

ככל שנצליח לקדם תהליך רחב שיכלול הפחתת פסולת, שכלול מערך האיטוף והקמת מתקני קצה מודרניים לטיפול בפסולת, כך נקבל סביבה נקייה ואיכותית יותר.



עקביות בקבלת החלטות תאפשר שיפור של תהליכי הטיפול בפסולת שהכרחיים להפעלה יעילה של מתקני השבה לאנרגיה

זיו דשא

ראש מועצת זכרון יעקב

יו"ר ועדת איכות הסביבה, המרכז השלטון המקומי
zivd@zy1882.co.il

מדיניות יעילה של טיפול בפסולת מחייבת רציפות, המשכיות ועקביות בהנחות היסוד העומדות בבסיס יצירת התשתית לטיפול בפסולת. החלפה תדירה של העומד בראש הפירמידה, השר להגנת הסביבה, ושינוי מהותי במדיניות, שלוש פעמים בעשור האחרון, אינם מאפשרים לתכנן תשתית מתאימה, לבנות אותה ולהביא לשינוי בהרגלי הציבור בהתאם לצורכי המערכת. הטיפול בפסולת מצריך תשתית מורכבת, ומדיניות פסולת משולה לנושאת מטוסים גדולה ששינוי מסלולה נעשה באיטיות.

הפתרון המוביל בישראל זה עשרות שנים, של הטמנת פסולת בקרקע, הוא הגרוע ביותר. לפיכך, באופן חד-משמעי אין מקום לפתוח אתרים חדשים במקום אלה שקרובים להתמלא. ראוי ורצוי שתתקבל החלטה כזו שתעגן בחקיקה.

בטרם מתקבלות החלטות בדבר הפתרון הנדרש לפסולת הבלתי ניתנת למחזור יש לבחון את השלבים השונים בהיררכיה של הטיפול בפסולת. אם נעשה ככל האפשר בכל אחד מהשלבים, קודם כול תפחת כמות הפסולת שנדרש לטפל בה, וכמו כן, הפסולת שתגיע בסופו של דבר למתקני הקצה למחזור פסולת או להשבה לאנרגיה, תהיה איכותית מנקודת הראות של יעילות תהליך השרפה, אם יוחלט על כך. לכן, יש צורך דחוף בשינוי מודעות שיוביל להפחתת צריכה, לקידום שימוש חוזר ולהפרדת פסולת (במקור או במתקני מיון), ויקדם הקמת מתקני מחזור. על המדינה לסייע לרשויות