

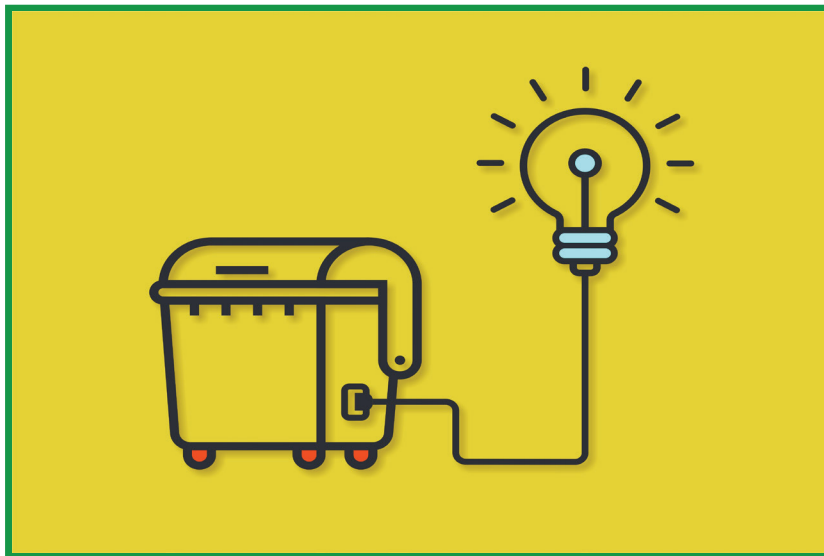


אנרגיה וסביבה

הפקת אנרגיה מפסולת

סיכום והמלצות דיון פורום אנרגיה 46

פרופ' גרשון גרוסמן
פרופ' אופירה אילון
נעמה שפירא



תכנון
ארוך טווח

תעשייה
וחדשנות

תשתיות
פיזיות

בריאות

הון
אנושי

השכלה
גבוהה

חברה

חינוך

כלכלה

מדע
וטכנולוגיה



הפקת אנרגיה מפסולת

סיכום והמלצות דיון
פורום האנרגיה של מוסד שמואל נאמן
מיום 28/01/2019

עורכים:

פרופ' גרשון גרוסמן
פרופ' אופירה אילון
נעמה שפירא

יוני, 2019

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב ממוסד שמואל נאמן, מלבד לצורך
ציטוט של קטעים קצרים במאמרי סקירה ופרסומים דומים תוך ציון מפורש של המקור.

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

רשימת משתתפי הפורום

פרופ' אילון אופירה - ראש תחום סביבה ואנרגיה, מוסד שמואל נאמן

ד"ר/עו"ד איסר איציק ציפי - מנהלת מחלקת הגנת הסביבה, קלינטק ואנרגיה נקיה, משרד עו"ד ליפא מאיר

ד"ר איתן ראובן - מנהל תחום קניין רוחני ומו"פ, חברת SGTech

מר אכמון יגאל - הפקולטה לביוטכנולוגיה והנדסת מזון, הטכניון

פרופ' גרוס עמית - מכון צוקרברג לחקר המים, אוניברסיטת בן גוריון

פרופ' גרוסמן גרשון - ראש פורום אנרגיה, מוסד שמואל נאמן

ד"ר גרשמן יורם - מכללת אורנים

ד"ר דסקל שירה - יועצת למרכז השלטון המקומי

גב' הרמן יעל - ראש תחום טכנולוגיות ואנרגיות מתחדשות, המדען הראשי, משרד האנרגיה

ד"ר לוי ניצן - מנהל איגוד ערים לאיכות הסביבה יהודה

מר לפידות עמיעד - ראש תחום פסולת, עמותת אדם טבע ודין

ד"ר מדר דניאל - שותף מייסד, SP Interface

ד"ר מצגר אריאל - המחלקה למניעת מפגעים סביבתיים, תכנון סטאטוטורי ואיכות הסביבה, אגף תפ"ט, חח"

ד"ר מרמור עמית - סמנכ"ל איכות הסביבה, נשר מפעלי מלט ישראליים

מר נוביק א.ב.י - שחף תכנון סביבתי

מר נסים אילן - מנהל אגף א' סביבה, מינהל אוצרות טבע, משרד האנרגיה

פרופ' סידי משה - מנכ"ל, מוסד שמואל נאמן

מר שפי יאיר

גב' שפירא נעמה - עוזרת מחקר, מוסד שמואל נאמן

ד"ר תדמור קרן - מיקרוביולוגית בכירה, חברת SGTech

הבעת תודה

המחברים מודים למרצים על המידע שהציגו ולכלל משתתפי הפורום על תרומתם לדיון הפתוח.

2	רשימת משתתפי הפורום
6	תקציר מנהלים
9	1. הקדמה
10	2. רקע
12	3. מידע בנושא: הפקת אנרגיה מפסולת
25	4. דיון
48	5. סיכום והמלצות
50	נספח 1: תוכנית פורום האנרגיה

שריפה של פסולת נמצאת בשימוש הולך וגובר בעולם. שיטה זו שימשה, בין השאר, כחלופה להטמנה, אך מזה עשרות שנים השימוש בשריפה אינו מהווה עוד פתרון ראשון לטיפול בפסולת בשל ההשלכות הסביבתיות. באירופה, מערכות רבות לטיפול בפסולת משלבות מניעה, שימוש חוזר, הפרדה במקור, מחזור ושריפת פסולת כמכלול פתרונות קבילים, בניסיון לצמצם את נפחי הפסולת הנשלחים להטמנה.

השבת פסולת לאנרגיה לא תפתור את בעיות האנרגיה של ישראל. עם הטכנולוגיות הקיימות, מדובר באחוזים בודדים מכלל צריכת האנרגיה הישראלית בשנה. אבל להפקת אנרגיה מפסולת ביומסה, ופסולת בכלל, יש יכולת לתת לטיפול בפסולת אספקט כלכלי, מה שיהפוך את הטיפול בפסולת ליעיל כלכלית וגם יעיל סביבתית יותר ממחזור, יותר מאשר שיטות שאינן מפיקות אנרגיה; דבר זה יביא אף לצמצום הטמנה והשלכה של פסולת ויפחית מצבים של חוסר טיפול בפסולת, שעדיין קיים בישראל.

להפקת אנרגיה מפסולת יתרונות רבים, הן מבחינת הערך הכלכלי של האנרגיה והן מבחינת סילוק המפגע הסביבתי. הפקת חשמל מפסולת הוכרה על ידי הרשות לשירותים ציבוריים – חשמל (רשות החשמל) כמקור אנרגיה מתחדשת ונקבעו תעריפים לעידוד השימוש בה. כן קיימת האפשרות לשימוש בפסולת כדלק לתחבורה וכן כדלק חלופי משולב עם פחם לייצור חשמל וכדומה. למרות זאת, ישראל נמצאת בפיגור רב בנושא זה לעומת מדינות אירופה, במידה רבה עקב הרגולציה שאינה מעודדת ואף מעכבת את יישומה.

מקורות הפסולת: מקורות הפסולת שיכולים לשמש בתהליכי השריפה המאסית (mass burn) הם פסולת עירונית, מסחרית ותעשייתית. פסולת זו מטופלת כפי שהיא, למעט תהליכי הפרדה ראשוניים להרחקת מוצרים גדולים או מיוחדים (מקררים וחומרים מסוכנים, לדוגמה). מקורות פסולת שיכולים לשמש בתהליכים מתקדמים כמו גזיפיקציה או פירוליזה הינם כחומרים המיועדים לשריפה מאסית. מקורות פסולת שיכולים לשמש כ-RDF או כחומר לקו-שריפה עם פחם הם חומרים בעלי ערך קלורי גבוה, ולכן, יש להפריד מהאשפה את החומרים האורגניים, הרטובים, אשר מורידים את הערך הקלורי. החומרים המועדפים לתהליכים אלה הם פלסטיק, נייר וקרטון, טקסטיל וכד'.

מקורות הפסולת האורגנית הם פסולת עירונית, פסולת חקלאית ופסולת יערנות. פסולת אורגנית יכולה להיות מעובדת בתהליכים לא יעילים כחומר גלם לשריפה מאסית או לשמש כחומר לתהליכי תסיסה אנאירובית. יש מקורות רבים לפסולת אורגנית וגופים שונים שמטפלים בה: כך לדוגמה, המשרד להגנת הסביבה אמון על הפסולת של הרשויות המקומיות, הרשויות עצמן אוספות ומשנעות את הפסולת הזאת, וגם קק"ל מייצרת ביערות שהיא מנהלת כמויות לא מבוטלות.

חשוב לבדוק ולבחון את פעילות קק"ל ומשרד החקלאות בטיפול בפסולת אורגנית. גם נקודות קצה משותפות המתאימות ליותר מגוף אחד, לדוגמה מקצצת גזם, הינן בעייתיות, כיוון שלמשל יש להניח שהגזם של קק"ל נקי ואילו הגזם של הרשויות המקומיות מעורב בדרך כלל עם פסולת גושית. רצוי לבחון את האפשרות שיהיה גוף אחד במדינה שירכז את כל הטיפול בנושא של פסולת אורגנית. גוף מרכז כזה יכול לעשות אופטימיזציה של כל הטיפול בפסולת האורגנית, לקדם הקמת מתקני קצה שמעוכבים, להמליץ על שיטות טיפול כגון הפקת אנרגיה, ייצור קומפוסט וכיו"ב.

תנאים מקדימים להפקת אנרגיה מפסולת: הרכב הפסולת ממקורות שונים אינו הומוגני, ולפעמים יש לבצע הפרדה במקור עקב נוכחותם של חומרים ששריפתם עלולה לייצר פליטות המהוות נזק סביבתי. הפרדה במקור של פסולת יש

לעודד אך ורק בכפוף לקיומם של פתרונות קצה זמינים במרחקי שינוע סבירים וכתלות בתועלת הכלכלית (כולל עלויות חיצוניות), בכלל זה ביקוש לתוצרים המתקבלים בתהליכי הטיפול. יש לדעת כי הפרדה במקור, גם כשיש פתרונות קצה זמינים, אינה השיטה היעילה ביותר, לא לתושבים הנדרשים לבצע הפרדה ומיון של הפסולת, לא מבחינת חזות הנוף העירוני (עקב ריבוי כלי אצירה), לא מבחינה תפעולית (איסוף נפרד של זרמי פסולת שונים ומרחקי שינוע גדולים) ולא מבחינה כלכלית. ההפרדה בנקודת קצה יעילה יותר ופתרונות דוגמת אלה שישומו בחירייה ובמתקן גרין-נט בעטרות מראים בבירור את היתרון בהפרדה בנקודת קצה.

הנושא של הפרדה במקור מצליח רק חלקית בישראל, בעיקר בשל היעדר מתקני קצה ראויים, ויוצר גם בקרב המערכת וגם בקרב הציבור חוסר אמון: האזרחים שומעים שהפסולת שהם זורקים לפחים השונים מאוחדת לבסוף ומוטמנת, והם מפסיקים להפריד.

קיימת תמימות דעים בקרב המשתתפים בדיון כי הפקת אנרגיה מפסולת חייבת להיות חלק מסל השיטות לטיפול בפסולת בישראל. על פי האסטרטגיה החדשה של המשרד להגנת סביבה, אכן יש כוונה לקדם פתרונות למיון הפסולת ולהפקת אנרגיה מפסולת. אולם, בהיעדר הבסיס הכלכלי / סביבתי של האסטרטגיה, אין כלל ודאות כי מהלך כזה יקודם בדרך הראויה – סביבתית, כלכלית וחברתית.

במהלך הדיונים ציינו המשתתפים בפורום כי מורגש חסרונם של נציגים מהמשרד להגנת הסביבה וממשרד החקלאות, אשר הוזמנו, אך לא הגיעו. לאחר כתיבת הדו"ח, ניתנה להם אפשרות להוסיף את עמדתם, אך הם בחרו לא להגיב. לכן, לא באה לידי ביטוי בדו"ח דעתם של שני משרדי ממשלה אלו.

המלצות:

1. לשם עידוד חלופות להפקת אנרגיה מפסולת, יש צורך במספר פעולות מקדימות:

- **איסור על הטמנת פסולת לא מטופלת** - יש לשקול איסור על הטמנה של פסולת לא ממוינת ומטופלת באופן מחייב כמו באירופה. כמובן, שדרישה כזו אפשרית אך ורק לאחר שתקום תשתית מתאימה שמאפשרת מיון, הפרדה וטיפול בפסולת באופן שהוא יעיל כלכלית, תפעולית וסביבתית, ולכן, יש לקבוע שנת יעד בה החלטה כזו תיושם ולוודא כי האכיפה על התקנה תהיה גורפת ומוחלטת.
- **העלאת גובה היטל ההטמנה** - היטל ההטמנה המוטל כיום על הרשויות המקומיות אינו מהווה תמריץ לקידום טכנולוגיות, וההוכחה לכך היא שמאז שההיטל שריר וקיים לא השתנו באופן מהותי שיעורי הפסולת המוטמנת והם עומדים על יותר מ-80%. מטבע הדברים, כאשר כספי ההיטל נותרים בקרן לשמירת הניקיון, לא מוחזרים לרשויות המקומיות ולא משמשים לקידום פתרונות קצה - יוצר הדבר תרעומת מצד הרשויות המקומיות ולכן יש לדאוג לשימוש ראוי בכספי הקרן. התנאי להעלאת ההיטל הוא הקמת תשתית מתאימה שמאפשרת מיון, הפרדה וטיפול בפסולת באופן שהוא יעיל כלכלית, תפעולית וסביבתית.
- **הפרדה במקור של פסולת** - יש לעודד, והיכן שאפשר אף לחייב, הפרדה במקור של פסולת, אך רק בכפוף לקיומם של פתרונות קצה זמינים במרחקי שינוע סבירים וכתלות בתועלת הכלכלית (כולל עלויות חיצוניות), בכלל זה ביקוש לתוצרים המתקבלים בתהליכי הטיפול. הפרדה במקור, גם כשיש פתרונות קצה זמינים, אינה בהכרח השיטה היעילה ביותר, לא לתושבים הנדרשים לבצע הפרדה ומיון של הפסולת, לא מבחינת חזות הנוף העירוני (עקב ריבוי כלי אצירה), לא מבחינה תפעולית (איסוף נפרד של זרמי פסולת שונים ומרחקי שינוע גדולים) ולא מבחינה כלכלית. ההפרדה בנקודת קצה יעילה יותר ופתרונות דוגמת אלה שישומו בחירייה ובמתקן גרין-נט בעטרות מראים את היתרון בהפרדה בנקודת קצה.

- **אימוץ תקנים מערביים-בינלאומיים על פיזור שפכים חקלאיים בכלל ושפכי רפתות בפרט בשטחי גידולי שדה (גד"ש) - כיום אין מדיניות ברורה של משרדי הממשלה השונים לגבי פיזור שפכי בעלי חיים בכלל ורפתות בפרט בשטחי גד"ש, ואין אכיפה מספקת של הרגולציה הקיימת. יש לאמץ את הרגולציה המחמירה של העולם המערבי ובד בבד לאכוף אותה בצורה משמעותית. פעולות אלו יאפשרו לטכנולוגיות חדשות שעומדות בדרישות הסביבתיות לפרוץ קדימה.**
- 2. **טיפול בפסולת אורגנית - ישנן מספר חלופות להפקת אנרגיה מפסולת אורגנית וישנם מקורות רבים לפסולת זו. יש לבדוק לעומק את מצב הטיפול בפסולת מסוג זה ובהתאם לתוצאות לבחון את האפשרות שיהיה גוף אחד במדינה שירכז את כל הטיפול בנושא ויקדם החלטות על בסיס בחינה מעמיקה וניתוח המשלב שיקולי עלות ותועלת, לרבות השיקולים הסביבתיים.**
- 3. **מתקני פל"א (פסולת לאנרגיה) - יש להקים מתקני פסולת לאנרגיה; השיטה יעילה וכלכלית. יש חסמים (בעיקר חסמים להקצאת קרקעות לצורך הקמת המתקנים) שיש להסירם. נדרשת תמיכה ממשלתית מהקן לשמירת הניקיון וניצול מועיל של הכספים בקרן למטרה זו. ברור כי הדרישות הסביבתיות ממתקנים קיימים וממתקנים חדשים תהיינה בהתאם ל-BREF האירופי (שהוחמר ממש לאחרונה).**
- 4. **הקצאת קרקעות להקמת מתקנים לטיפול בפסולת - יש לטפל בנושא הקצאת קרקעות להקמת מתקנים לטיפול בפסולת, אשר כיום נמצא בידי רמ"י (רשות מקרקעי ישראל) המערימה קשיים וגורמת לעיכוב הקמת מתקני הקצה. מדובר באחד החסמים המרכזיים להקמת המתקנים.**
- 5. **תיאום אזורי - מומלץ ורצוי לחלק את המדינה לאזורים, בדומה למודל הקטלוני, שבו הממשלה מחליטה איפה יהיו המתקנים, מממנת אותם ונותנת לרשות המקומית לנהל אותם.**
- 6. **מו"פ - יש לעודד ולתמוך במו"פ בנושא הפסולת. מדינת ישראל לא מימנה מחקר אקדמי ולא מימנה מחקר טכנולוגי בתחום הפסולת שנים רבות, למעט מחקרים שמומנו על ידי מנהלת תחליפי נפט ותחבורה חכמה, ושעניינם היה קידום דלקים חלופיים לנפט.**
- 7. **שיח ושיתופי פעולה - יש לקיים שיח, רצוי במסגרת של פורום פסולת, לצורך תיאום והידברות עם כל בעלי העניין, בפרט המשרד להגנת הסביבה והשלטון המקומי. יש לנהל הסברה ושיתוף הציבור בהליכי תכנון בצד שקיפות והגברת האמון בין הממשלה לציבור כדי למזער ככל האפשר את תופעת ה-NIMBY.**

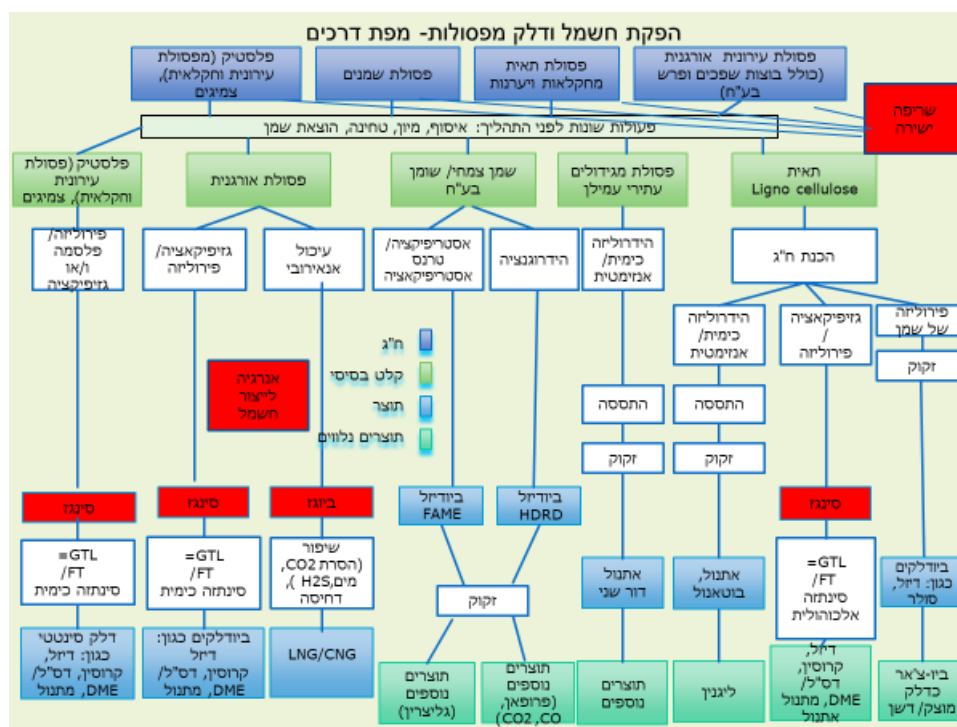
מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית, במסגרת פעילותו בתחום האנרגיה, מקיים מפגשי "פורום אנרגיה" המוקדשים לדיון בנושאים בעלי חשיבות לאומית בתחום. בפורום האנרגיה מתקיים דיון ממוקד בנושאים מוגדרים, בהשתתפות צוות מומחים המוזמנים לפי הנושא. המטרה היא להתרכז בשאלות רלוונטיות ומוגדרות, לתאם בין הגורמים ולהגיע להמלצות על דרכי פעולה לקידום הנושא, שניתן להציג בפני מקבלי החלטות.

המפגש הדין בנושא: "הפקת אנרגיה מפסולת", התקיים ב-28 לינואר 2019 בטכניון. השתתפו בו מומחים בתחום מהיבטי השונים, וכן נציגים של הממסד הציבורי. המשתתפים בפורום, שנבחרו בקפידה הודות למומחיותם, מהווים, ללא ספק, קבוצה ייחודית ובעלת ידע מקצועי ראשון במעלה בתחום.

בחלקו הראשון של המפגש הציגו חלק מהמשתתפים מצגות בנושא הדיון על היבטי השונים. מצגות המשתתפים אשר אושרו על ידם לפרסום נמצאות באתר מוסד שמואל נאמן: <http://www.neaman.org.il/> (לשונית 'אנרגיה'). בחלק השני התקיים דיון פתוח על המידע שהוצג ועל המסקנות האופרטיביות שיש להפיק ממנו. בפני משתתפי הדיון עמדו מספר שאלות, שהוכנו מראש, כמפורט בתוכנית הפורום (נספח 1).

תמצית הדיונים מסוכמת בדו"ח להלן, וכמו בדיונים הקודמים, הוא יוגש למקבלי החלטות במטרה להביא אל סדר היום את מכלול השיקולים והפעולות הנדרשות על מנת לבחון את האפשרויות השונות ליישום הנושא של הפקת אנרגיה מפסולת.

שריפה של פסולת נמצאת בשימוש הולך וגובר בעולם. שיטה זו שימשה, בין השאר, כחלופה להטמנה, אך מזה עשרות שנים השימוש בה אינו מהווה עוד פתרון ראשון לטיפול בפסולת בשל ההשלכות הסביבתיות. באירופה, מערכות רבות לטיפול בפסולת משלבות הפרדה במקור, מחזור ושריפת פסולת כמכלול פתרונות קבילים, בניסיון לצמצם את נפחי הפסולת הנשלחים להטמנה.



איור 1 - מפת דרכים להפקת חשמל ודלק מפסולות¹

השבת פסולת לאנרגיה לא תפתור את בעיות האנרגיה של ישראל. עם הטכנולוגיות הקיימות, מדובר באחוזים בודדים מכלל צריכת האנרגיה הישראלית בשנה, כאשר פיזור הפסולת והמגוון הרב של סוגי הפסולת אינו מאפשר מערך טיפול מרכזי ופשוט. אבל, לאנרגיה של פסולת ביומסה, ופסולת בכלל, יש יכולת לתת לטיפול בפסולת אפקט כלכלי, להפוך את הטיפול בפסולת ליעיל כלכלית ואפילו יעיל סביבתי, יותר מאשר שיטות שאינן מפיקות אנרגיה, ויכולת לצמצם הטמנה והשלכה של פסולת וחוסר טיפול בפסולת, שגם הוא קיים בישראל.

הרכב הפסולת ממקורות שונים אינו הומוגני, ולפעמים יש לבצע הפרדה במקור עקב נוכחותם של חומרים ששריפתם עלולה לייצר פליטות המהוות נזק סביבתי. הפרדה במקור של פסולת יש לעודד אך ורק בכפוף לקיומם של פתרונות קצה זמינים במרחקי שינוע סבירים וכתלות בתועלת הכלכלית (כולל עלויות חימוניות), בכלל זה ביקוש לתוצרים המתקבלים בתהליכי הטיפול. יש לדעת כי הפרדה במקור, גם כשיש פתרונות קצה זמינים, אינה השיטה היעילה ביותר, לא לתושבים הנדרשים לבצע הפרדה ומיון של הפסולת, לא מבחינת חזות הנוף העירוני (עקב ריבוי כלי אצירה), לא מבחינת תפעולית

¹ אילון ואחרים, 2013, "טכנולוגיות להפקת תחליפי דלקים לתחבורה מפסולות, דו"ח מסכם". <https://www.neaman.org.il/Files/6-411.pdf>

(איסוף נפרד של זרמי פסולת שונים ומרחקי שינוע גדולים) ולא מבחינה כלכלית. ההפרדה בנקודת קצה יעילה יותר ופתרונות דוגמת אלה שיושמו בחירייה ובמתקן גרין-נט בעטרות מראים בבירור את היתרון בהפרדה בנקודת קצה. יש להדגיש כי לשני מתקנים אלו (חירייה וגרין-נט) היו תוכניות הרחבה המצמצמות בשיעורים ניכרים נוספים את כמות הפסולת המופנית להטמנה.

הנושא של הפרדה במקור מצליח רק חלקית בישראל, ויוצר גם בקרב המערכת וגם בקרב הציבור חוסר אמון: האזרחים שומעים שהפסולת שהם זורקים לפחים השונים מאוחדת לבסוף ומוטמנת, והם מפסיקים להפריד.

3. מידע בנושא: הפקת אנרגיה מפסולת

בחלק זה של הדו"ח ניתנת תמצית המידע שהוצג על ידי חלק מן המשתתפים, כל אחד לפי בחירתו ומומחיותו. קבצי המצגות שהוכנו על ידי הדוברים מוצגים, כאמור, באתר מוסד שמואל נאמן (<http://www.neaman.org.il>). מטבע הדברים, קיימת חפיפה מסוימת בין הדוברים השונים, אולם עורכי הדו"ח החליטו להביאם כאן כפי שהוצגו ובאותו הסדר (ראה תוכנית הפורום בנספח 1). מידע זה חשוב ומהווה בחלקו בסיס לדיון הפתוח שהתקיים לאחר מכן, כפי שמובא בפרק 4.

ד"ר דניאל מדר - SP Interface הפקת אנרגיה מביומסה

אני אדבר על עבודה שעשיתי עבור המשרד להגנת הסביבה. העבודה כללה אינטגרציה של כל המחקרים שהמשרד מימן בתחום הפקת אנרגיה מביומסה, בחינת המצב בעולם, בחינת החקיקה בארץ והמצב של הפסולת - גם מהתחומים של פסולת עירונית, חקלאית, כל מה שמייצר פסולת ביומסה, וגיבוש המלצות - גם לגבי תמיכה מחקרית וגם לגבי המדיניות והצעות אופרטיביות למשרד להגנת הסביבה בפרט, ולממשלה בכלל.

כמו שחלקכם יודעים, השבת פסולת לאנרגיה לא תפתור את בעיות האנרגיה שלנו. עם הטכנולוגיות הקיימות, מדובר באחוזים בודדים מכלל צריכת האנרגיה הישראלית בשנה. אבל לאנרגיה של פסולת ביומסה, ופסולת בכלל, יש יכולת לתת לטיפול בפסולת אספקט כלכלי, להפוך את הטיפול בפסולת ליעיל כלכלית ואפילו יעיל סביבית, יותר מאשר שיטות שלא מפיקות אנרגיה, ויכולת לצמצם הטמנה והשלכה של פסולת וחוסר טיפול בפסולת, שגם הוא קיים בישראל.

הבעיה היא שיש הרבה כוונות טובות, הרבה גופים, אבל לפעמים הדברים לא קורים כמו שרוצים ויש רשויות או משרדי ממשלה שמבצעים דבר מסוים, רשויות אחרות מבצעות דברים אחרים, ודברים לא מתקדמים כהלכה. אנחנו מכירים את זה בישראל בתחום הפסולת; אפשר רק להזכיר את הנושא של הפרדה במקור שלא מצליח כל כך בישראל, ויוצר גם בקרב המערכת וגם בקרב הציבור חוסר אמון; האזרחים שומעים שהפסולת שהם זורקים לפחים השונים - לבסוף הכל מאוד ומוטמן; לכן הם פשוט מפסיקים להפריד ומרימים ידיים מעניין זה. מטרת העבודה היתה לבדוק שימוש כלכלי וסביבתי להשבה של פסולת אורגנית לאנרגיה, כדי למנוע את ההטמנה ולצמצם את תוצרי הלואי.

אחת ההמלצות העיקריות הינה שיהיה גוף אחד במדינה שירכז את כל הטיפול בנושא של פסולת אורגנית, ואם אפשר גם פסולת לא אורגנית, אבל זה לא נושא הדיון הזה. פשוט - כי יש מקורות רבים לפסולת אורגנית וגופים שונים מטפלים בה. המשרד להגנת הסביבה אמון על הפסולת הזאת של הרשויות המקומיות, הרשויות עצמן אוספות ושולחות את הפסולת הזאת לכל מיני מקומות, משרד החקלאות מטפל ברוב הפסולת האורגנית החקלאית, וגם קק"ל מייצרת ביערות שהיא מנהלת כמויות לא מבוטלות. יש שלל גופים שמטפלים בפסולת הזאת והניהול לא יעיל. לדוגמה, פסולת הגזם של עיריות זהה לחלוטין לפסולת גזם של קק"ל ולהרבה מפסולת הגזם של משרד החקלאות, אבל, בתקופה שבה חקרתי את העניין (איני יודע אם זה השתנה בשנים האחרונות) אסור היה לערבב את הפסולת האלו ואסור היה להקים מתקנים שיטפלו בפסולת שמגיעה ממקורות שונים, למרות שהפסולת זהה. גוף מרכז כזה יכול לעשות אופטימיזציה של כל הטיפול בפסולת האורגנית, לקדם הקמת מתקני קצה שמעוכבים, שבלעדיהם כל המערך הזה אינו מתפקד ונוצר חוסר אמון

במערכת, ולשפר את כל הטיפול במצב. גוף זה יוכל לנתח את המצב של פיזור הפסולת וההרכב שלה, ויוכל להמליץ מה עדיף להעביר לאנרגיה, מה עדיף להפוך לקומפוסט, איזה טיפול עדיף וכך הלאה.

המלצה נוספת מבחינה לאומית הינה להתמקד בהפקת מקורות אנרגיה פשוטים - חשמל, חום, ביוגז, וסינגז – מקורות אנרגיה שלא עוברים הרבה תהליכים ביולוגיים, כימיים או מכניים. במהלך כל תהליך שהפסולת עוברת, אובד חלק מהאנרגיה, ובסוף מקבלים תוצר שהוא פחות אנרגטי לעומת הפוטנציאל, ומכיוון שהיקף הפסולת יחסית לא מספיק להפקת הרבה אנרגיה - כל גריעה מאותו היקף מצמצם עוד יותר את האנרגיה המופקת, ומעלה את מחירו של מקור האנרגיה.

המלצה נוספת היתה להסיט מכסות להפקת חשמל מפסולת וביוגז לאנרגיה סולארית, למשל. בתקופה שהחליטו על מכסות החשמל (2009-2010), נתנו היקף מכסות גדול מידי לתחום הביוגז והפסולת, מכסות שלא נוצלו כמעט בכלל עד 2014, וההמלצה היתה להעביר חלק מהמכסות, שלא נעשה בו שימוש, לתחום הסולארי. באותה תקופה, שנתיים שלמות לא היו בכלל מכסות לתחום זה ולא בנו שום מתקנים סולאריים. מכיוון שהמכסות נגמרו הממשלה בתקופה ההיא לא הוסיפה מכסות, ועדיין האנרגיה הסולארית היתה יקרה יחסית לעומת היום. לשמחתנו, זה אושר באותה שנה בממשלה והועברו מכסות גם מהתחום הזה וגם ממקומות אחרים והיתה יכולת להוסיף 50% מכסות לעומת כל החשמל הסולארי שיוצר עד אז בישראל.

בכדי לעמוד ביעדי האנרגיות המתחדשות של ישראל, המלצה נוספת היתה לעבור להפקה תרמית של אנרגיה מפסולת, ולא להתמקד רק בעיכול אנאירובי. בהשבה תרמית לאנרגיה ניתן להפיק מפסולת אורגנית פי 3 יותר אנרגיה לכל טונה פסולת לעומת עיכול אנאירובי. מבחינת עיכול אנאירובי, אם מסתכלים על פסולת עירונית אורגנית שהיא יחסית יבשה, אזי עיכול אנאירובי יבש עדיף על רטוב; כאשר מדברים על פסולת חקלאית אורגנית רטובה מאוד, כמו זבל פרות רטוב, עדיף מעלים אנאירוביים רטובים.

עמיעד לפידות: האם ההמלצה היא להפריד או לערבב?

ד"ר דניאל מדר: יש שתי המלצות:

- פסולת רטובה - פרש פרות רטוב שהוא מאוד נוזלי, לגביו עדיף עיכול רטוב שהוא יותר יעיל.
- פסולת שהיא יותר יבשה ומוצקה, כמו הפסולת הביתית, לגביה עדיף עיכול יבש, ולא כמו שהתכוונו באותה תקופה לטחון אותה, להוסיף לה מים ולעשות גם לה עיכול רטוב.

בנוסף - לפסולת שיש לה היום שימוש סביבתי וכלכלי - לא לעשות לה הסבה לאנרגיה; זה כנראה יהיה פחות מוצלח, פחות כלכלי.

כמו כן, צריך לבחון דרכים לתמיכה בגמלון של טכנולוגיות שחברות ישראליות מפתחות ואינן מתקדמות, כי אין כסף להשקיע בהן. זה נושא שכיום כבר מתקיים עם רשות החדשנות שמקדמת פעילות של טכנולוגיות כאלה. יש לבחון יתרונות וחסרונות של מתקנים קטנים מקומיים לעומת מתקנים אזוריים יותר גדולים. זאת למשל אחת מהמטלות שאולי גוף אחד שירכז את הנושא יכול לבחון. יש השפעות לסוג הפסולת, לפיזור בישראל, גם השפעה סביבתית של הפסולת וגם טכנולוגיות שונות. לא תמיד פתרון אחד מתאים לכל.

פרופ' עמית גרוס - מכון צוקרברג לחקר המים, אוניברסיטת בן גוריון פתרונות פוטנציאליים לטיפול מבוזר באשפה/פסולת רטובה לאנרגיה

בפתח הדין - חייבים להגדיר למה מתכוונים כשאומרים "אשפה", כי זה מונח מאוד רחב, ובעצם קיימים הרבה תרחישים בהם הגיוני טיפול מקומי ולא מרכזי כמו שקורה היום.

חשבתי להאיר שתי נקודות: באופן כללי, כמות הפסולת במדינות העשירות גבוהה יותר, זה די טריוויאלי, והיא מגיעה עד לכמות של 1.8-2 ק"ג לאדם ליום. אחוז ניכר מהפסולת הביתית הוא אורגני ורטוב, כאשר אחוז הפסולת האורגנית הרטובה גדול יותר דווקא במדינות העניות – 70-85% לעומת כ-65% ב-middle income countries וזה יורד עד 50% במדינות העשירות. כלומר, אחוז הפסולת האורגנית יורדת עם העושר של המדינה, כי יש פסולת אחרות, אבל עדיין זה שיעור ניכר. הפסולת השנייה שמשמעותית בעיר זו פסולת הנייר.

מגוון הפתרונות ברמה המקומית הוא די מוגבל, כי זה תמיד תלוי באלמנטים כלכליים. אני אסקור את הטכנולוגיות המרכזיות, לדעתי:

- **שריפה ישירה:** זה נכון בעיקר בכפרים לא מוכרים. אצלנו בנגב יש 80 אלף בדואים, מרביתם בישובים לא מוכרים וזה סוג הטיפול בפסולת שמתקיים שם. משתמשים בזה אבל יש לזה עלות גבוהה גם בזיהום סביבתי וגם בתחלואה (כוויות, בעיות נשימה). בנוסף, איכות השריפה נמוכה וטמפרטורת הבעירה מגבילה את השימוש לחימום (בישול).
 - **טיפול אנאירובי:** לטעמי הוא טיפול לא מוצלח במיוחד, למרות שיותר טוב מחוסר טיפול. הוא קורה ברמה הביתית וגם בהיקפים גדולים יותר. הסיבה היא כי אפשר לעשות יותר טוב; למעשה, 30, 40 ולפעמים 50 אחוז פשוט מתבזבז כפחמן דו חמצני. זה לא ניצול נכון של המשאבים שיש בתוך החומר האורגני. יש לו יתרונות וחסרונות אבל בסופו של יום החסרונות לדעתי גדולים גם מבחינת ניצול המשאב וגם מבחינת השפכים שנשארים בקצה. נשאר נזל מזוהם שבדרך כלל לא מטופל מספיק, בוודאי כשמדובר ברמה הביתית. במתקנים גדולים אפשר להפיק קצת יותר אנרגיה.
 - **פירוליזה (פיחום):** אני חושב שזה צריך להיות הכיוון. ישנם פירוליזה יבשה נפוץ יותר. הטיפול בפירוליזה מקטין את נפח הפסולת, ומהווה מקור אנרגיה דמוי פחם, ו/או תוסף קרקע. הוא גם מהיר וסטריילי ולכן אין בעיות סניטציה. החסרונות העיקריים נובעים ממאזן אנרגיה שלילי במקרים רבים בהם הפסולת רטובה ויש צורך בייבושה (עלות אנרגטית ליצירה גבוהה מעלות אנרגטית בפסולת), זיהום סביבתי פוטנציאלי בגלל הפליטות.
 - פתרון שהייתי מציע קונספטואלית הוא **פירוליזה רטובה**, פיחום הידרותרמי, כי הוא נעשה על הפסולת הרטובה כמו שהיא. בדומה לפיחום היבש הוא מקטין את נפח הפסולת, הטמפרטורה נמוכה - מה שמייצר מאזן אנרגיה חיובי, של בערך פי שלוש מהאנרגיה שעולה לייצר אותו. אין גזים כי מדובר בסיר לחץ. בסוף יש פליטה אבל היא מאוד קטנה באופן יחסי לשיטות האחרות שאני מכיר, הכל סטרילי. מדובר על תהליך בטמפרטורות של עד 250 מעלות. ומה שעוד מועיל זה שמרבית המיקרו מזהמים מתפרקים בתהליך הזה, וזה פוטר מהנושא של הורמונים ושאר אנטיביוטיקה.
- אם מסתכלים על היעילות של ניצול הפחמן, רואים שכמות הפחמן שמתבזבזת בתהליך היא אדירה במרבית השיטות - בפרמנטציה מאבדים 40%, באנאירובי מאבדים בערך 50% מהפחמן. בהידרותרמי מאבדים אחוזים בודדים, בפועל בוודאי מאבדים 10% פחמן.

ד"ר יורם גרשמן - מכללת אורנים המרת פסולות חקלאיות לאתנול ושימוש בשאריות למטרות מועילות

אתן רקע על עבודה שאני, ביחד עם פרופ' הדס ממן מאוניברסיטת תל אביב ופרופ' חסן עזיזה מאקדמית תל חי, עושים במעבדה בימים אלה.

מעט על פסולת צמחית וחקלאית: בישראל מייצרים כ-330 אלף טונות של פסולת צמחית בשנה², הרבה הדרים, נשירים וכדומה. נכון לעכשיו, לפי נתוני המשרד להגנת הסביבה, חקלאים בעיקר שורפים את הפסולות כדי לא לבזבז כסף על הטמנה. זה כמובן גורם להרבה שריפות בלתי צפויות ופליטות של חומרים רעילים, כי יש שם שאריות חומרי הדברה. יש בעיה בגריסת הפסולת ופיזור בשטח, כי גזם גרוס גורם לפיזור מחלות.

מנקודת המבט שלי זה בזבז נורא של פסולת צמחית.

יש ארצות, כמו סין וארה"ב, בהן מוכרים אתנול כדלק לתחבורה. בארץ זה לא קיים. נכון ל-2016, ניצול אתנול גלובלי הינו כ-180 מיליארד טונות בשנה. עדיין החלק של אתנול בשוק האנרגיה הוא חלק קטן מאוד; רוב האתנול הוא דור ראשון המיוצר מתירס או מגרעינים אחרים, או מקנה סוכר (ברזיל).

הסיבה שיש כל כך מעט אתנול מדור שני היא מכיוון שצורכים חומר גלם מורכב, יחד עם הרבה חומרים שקשה מאוד לפרק אותם ומפריעים לתהליך. זה מחייב טיפול מקדים. נכון להיום, הטיפולים המסחריים נעשים או בחומצה או בטמפרטורה גבוהה. זה יוצר בעיות שונות, החל בהובלת החומצה הגפריתית, שאינה נוחה להובלה, ועוד הרבה מאוד גורמים מפריעים שצריך לטפל בהם. כמו כן, התהליך מייצר פסולת רעילה אשר דורשת טיפול, מה שמייקר מאוד את התהליכים. התוצאה היא שמפעלים דורשים מחקלאים כמויות פסולת מאוד גדולות, וצריך להוביל את הקש למפעל, מה שגורם לעלייה במחיר של הבימוס ככל שמרחק ההובלה גדל. זה אינו משתלם כלכלית.

לכן, אנחנו מתחילים לחשוב על טיפול מבזר - האם אפשר להביא את המפעל לשטח במקום את השטח למפעל. אנחנו בודקים שני כיוונים. האחד הוא טיפול באזון: אזון מגיב טוב מאוד עם פנולים, הרבה יותר טוב מאשר עם סוכרים; אזון הוא חומר רעיל בריכוז גבוה אבל מתפרק במים מאוד מהר, כ-20 דקות בניגוד ליומיים באוויר. אפשר לראות מאזן אנרגיה מצוין ב-20 דקות וקצת פחות טוב ב-15 דקות. יש בזה פוטנציאל מעניין. אנחנו עכשיו מתחילים לדבר על פיילוט שיעבוד בקנה מידה גדול יותר. עוד יתרון הוא בכך שאזונציה אפשר לעשות בתנאים מבזרים - מכשיר בערך בקנה מידה של מכונת כביסה קטנה, משמש כיום לאזונציה בשטח. יש פרויקט לאזונציה של שפכי בית חולים, חצי מכולה בקרבת בית החולים. לא צריך להוביל את הפסולת, אפשר להוביל את המפעל לשטח.

בשיטה השנייה: בדקנו אחד הדברים הקשים - גפת. יש הרבה גפת זיתים בארץ, יש עוד הרבה יותר במזרח התיכון וכרגע אין מה לעשות עם הגפת. אפשר לנסות לעשות לה קומפוסט, אבל זה מאוד קשה. אפשר לשרוף אותה, אבל זה יוצר ריח מאוד חזק. יש מפעילים שעושים שריפה גדולה אבל זה עדיין הרבה מאוד עשן והרבה מאוד ריח. וכמובן הרבה מאוד לחות, והיעילות האנרגטית נמוכה ביותר.

מבחינת אתנול, בדקנו שני טיפולי מיקרוגל לעומת אוטוקלב חום לא קונבנציונלי עם שלוש תוספות, ועם שני סוגי אנזימים, משתי חברות שונות, וראינו שאפשר להגיע לעד 100% פירוק. אפשר להגיע לפירוק מאוד יפה ולייצר אתנול בכמות מאוד

² <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Agroecology/Agro-waste/Herbal-Waste/Pages/default.aspx>

סבירה ממיקרוגל. עם האנזים הנכון, טיפול מיקרוגל יכול להביא ל-90% אתנול, יעילות גבוהה מאוד של פירוק. זה עובד בקנה מידה קטן ואנחנו עובדים על הגדלה לכמויות גדולות. אפשר לקצר את הטיפול במיקרוגל ל-5-6 דקות ולקבל את רוב האפקט, כך שיש פוטנציאל גבוה.

אנחנו גם מחפשים שמרים חלופיים בסביבות סוכר - בדקנו שמרים מכל מיני משפחות. ודבר אחרון שאנחנו עושים - מחפשים מעודדי תסיסה שבעזרתם ניתן לשפר משמעותית את תהליכי התסיסה מול המקובלים היום.

ד"ר ראובן איתן - SGTech

Enhanced waste-to-energy anaerobic digestion: A novel, cost-effective, and chemical-free method to avoid digestate leaching and run-off

SGTech היא חברת סטארטאפ בתחום טיפול בשפכי בעלי חיים בכלל ושפכי רפתות בפרט. ההתמחות שלנו היא לקחת את טכנולוגיית הטיפול האנאירובי הרטוב הלא כלכלי שקיים בעולם ומיושם גם ברפתות, ולהפוך אותו לכלכלי ויעיל אף לרפתות של כאלף חולבות (עם מטרה ליעל את התהליך בהמשך עד לכ-500 חולבות). החברה הוקמה ב-2015 והיא מונה כעשרה אנשים מדיסיפלינות מגוונות – מיקרוביולוגיה, כימיה, הנדסה, כלכלה ותפעול. החברה הקימה אב טיפוס לטיפול בשפכי רפת, בספיקה יומית של כ-1-2 מ"ק של פרש (אקוויולנטי בערך לכעשר חולבות). בעקבות התוצאות הטובות הקימה החברה פיילוט גדול שמטפל ב-100 חולבות (טיפול של כ-12 מ"ק). על הטכנולוגיה החברה הגישה PCT ומספר בקשות לפטנטים בארץ ובעולם.

חשוב להדגיש שהטיפול הינו כולל לכל שפכי הרפת: שפכי חצר ההמתנה ומכון החליבה וגם הפרש בסככות הגידול. זאת בניגוד לנעשה כיום בארץ שהטיפול האנאירובי המוצע (והמזהם) הוא או לשפכי חצר ההמתנה ומכון החליבה או לפרש הסככות, ולא מוצא טיפול כולל לרפתן. הטכנולוגיה האנאירובית ידועה ומקובלת בעולם ואף מיושמת בארץ במתקנים לטיפול בבוצות חקלאיות - מכניסים פסולות פנימה ומוציאים אנרגיה מתחדשת. הבעיה בטכנולוגיה הקיימת היא שהתוצר הסופי הדג'סטאט (digestate) עמוס בנוטריאנטים ובחומרים אורגנים מזהמים. הייחודיות של הטכנולוגיה של החברה שלנו היא היכולת לטייב את התהליך מבחינת אנרגיה, אולם במקביל לשמור שהתוצר הסופי יהיה הרבה פחות מזהם. שילוב זה מאפשר לתהליך להיות כלכלי יחד עם היותו סביבתי, ועל כן ניתן יהיה ליישם אותו אפילו מקומית בכל רפת.

הטכנולוגיה של החברה מאפשרת, על פי הממצאים שלנו כיום, לקבל יותר אנרגיה מהפרש בלבד: כאשר הממוצע היום בשוק הוא בסביבות 55% מתאן בביוגז הנוצר בתהליך, ואנחנו הצלחנו להעשיר עד 65-66%, כ-20% יותר אנרגיה. התהליך שפיתחה החברה נעשה בכ-15 ימי שהייה, בניגוד לכ-30 יום בטכנולוגיה הקיימת ועוד כ-180 ימים הנדרשים לאגירת הדג'סטאט בעונה הגשומה, שאז אסור לפזר עקב סכנת חלחול למי תהום וסחף למאגרי מים עיליים. על כן ניתן ליישם את התהליך במתקנים יותר קטנים. הערכים של השפכים בסוף התהליך עומדים בדרישות הישראליות להזרמה לביוב: כאלפיים ³COD, ואין כמעט אמוניה ופופסטים. חלק מן הנוטריאנטים מומרים לגז חנקן אינרטי וחלק אחר (כולל הזרחן) מושב לתוך הביומסה, כאשר לאחר תהליך של קומפוסטציה, מתקבל דשן איכותי.

³ COD – Chemical Oxygen Demand

התהליך החדשני של החברה מבוסס על תהליך אלגוריתמי מורכב, בו באמצעות שליטה ובקרה על הזרמים במערכת אנו מצליחים לגרום לביולוגיה להאיץ. לפי תחשיבי החברה זה הופך את כל התהליך לכלכלי מספיק לרפתות בסדר גודל של כאלף פרות, דבר שלא היה קיים עד עכשיו. זה מאפשר להקים מתקן מקומי לרפת, לא צריך מתקן מרכזי, כך שלא צריך להעביר את הפרש ממקום למקום, מה שגם מוריד עלויות, וזאת בנוסף לביטול עלויות הפיזור הכבדות.

פרופ' גרשון גרוסמן: איזה אחוז מהמסה הופך לביוגז?

ד"ר ראובן איתן: אנחנו עושים את זה ביחס, תלוי כמה מוצקים מכניסים בפנים, אבל בגדול אנחנו מקבלים בערך 13 מ"ק גז על כל מ"ק פרש ב-4% מוצקים, זאת אומרת - זה בערך 0.35-0.4 ממה שנקרא מ"ק גז לק"ג מוצקים נדיפים⁴. בחברות אחרות מוסיפים תוספים שונים לפרש שמעלים להם את התפוקה ואחוז המתאן, אצלנו כרגע אלה תוצאות רק מפרש פרות.

גם בעולם בהרבה מקומות אין חיבור של ביוב לרפתות. הטכנולוגיה של החברה הופכת את התהליך האנאירובי לכלכלי עבור רפתות של כאלף חולבות. לפי הרגולציה האירופית המבוססת על יישום חנקן בקרקע, חברות בעולם צריכות היום שטח של כ-7,000 דונם לרפת של אלף פרות כדי "להפטר" מהדג'סטאט הנוצר בתהליך. לעומת זאת, בתהליך שלנו במקום שאין רשת ביוב זמינה צריכים רק כ-3% מהשטח הזה. דבר זה גורם לצורך במעט שטח פיזור כדי לטפל בפרש פרות, מה שחוסך את הוצאות הפיזור (בהנחה שבכלל קיים שטח הפיזור שהטכנולוגיה הקיימת נדרשת לו, מה שהרבה פעמים אינו נכון).

בארה"ב רק כ-5% מהשוק מטופל, מאחר ויש הרבה רפתות בגודל בינוני (1,000-1,500 פרות), והפתרון הקיים הוא לא כלכלי להם בשל עלויות הפיזור, ולכן הוא כמעט ואינו מיושם. מכיוון שאנחנו מצליחים להוריד את עלויות הפיזור, אנחנו יכולים ליצור את היתרון הכלכלי שיאפשר את יישום הפתרון גם בפלח שוק זה.

לעניין המכסות הממשלתיות בישראל - הממשלה הקציבה 100 מגה ואט לייצור חשמל מביומסה. לפי הידוע לנו - מעט מאוד ממנו מנוצל כיום. לפי הערכות החברה ביכולתה, בשלב הראשון, לטפל ברפתות של כאלף חולבות, הנגזר מזה לפי נתוני הרפתות של מועצת החלב הוא שוק של כ-15 מגה ואט מאותה מכסה, ובהמשך להערכתנו נוכל לשפר את התהליך ולטפל אף ברפתות של כ-500 חולבות, כך שלהערכתנו, באמצעות הטכנולוגיה שפיתחנו נוכל למצות כחצי מהמכסה שהממשלה הקציבה.

במאמר מוסגר - המדיניות של הממשלה כיום היא לאחד רפתות, כך שיהיו יותר רפתות גדולות בסביבות אלף פרות, מה שיכניס לשוק שלנו עוד רפתות שנוכל לטפל בהן. מלבד זאת, כאמור, השוק בעולם הוא עצום. אמנם באירופה שוק הביוגז הוא די מפותח, אבל התחילה שם עצירה כיוון שיש בעיה בטיפול. כיום כ-50 אלף מתקנים חסרים באירופה; בארה"ב קיימים רק 250 מתקנים מתוך פוטנציאל של כ-8,000 (בלי לכלול את הרפתות הבינוניות).

החברה נמצאת כיום בתהליכי תכנון עם כמה קיבוצים, בכדי ליישם את הטכנולוגיה שלנו ולהקים מתקן בסדר גודל מסחרי. במקביל אנחנו עובדים על דור המשך. חשוב להדגיש כי המיקוד של החברה הוא לפתח טכנולוגיות חדשות בתחום. היום יש לנו את המתקן בבארות יצחק שמטפל ב-15 מ"ק, ואנחנו מסיימים שני פיילוטים, אחד בגודל מעבדתי ועוד אחד בגודל

⁴ מבוסס על 80% מוצקים נדיפים מכלל המוצקים

של עשרה מ"ק, בהם אנחנו רוצים לשפר את הטכנולוגיה, וגם להכניס תוספים שונים (co-digesters) שיכולים לתת עוד תוספת לאנרגיה, אך לשמור על איכות התהליך.

אנחנו פועלים במקביל בשיתופי פעולה עם האוניברסיטה - לעשות שיתופי פעולה במחקר, לדוגמה בטיפול המשך על ידי אצות ייעודיות. מטרתנו היא להבין את התהליך לא רק ברמה ההנדסית והתאורטית אלא לחקור עד רמת המיקרואורגניזם בתהליך.

ד"ר עמית מרמור - סמנכ"ל איכות הסביבה, נשר מפעלי מלט ישראליים פסולת לאנרגיה בנשר מפעלי מלט

אני רוצה להציג את המתקן הראשון בישראל להפקת אנרגיה מפסולת. המתקן שמפיק אנרגיה מפסולת מתחבא בתוך מפעל מלט. כל דבר מסביבנו מבוסס על מלט ואי אפשר כיום לקיים אורך חיים מודרני בלי מלט, אבל את המלט אנחנו רוצים לייצר בצורה נקייה ולא להיראות כמו בתקופות היסטוריות בהן לא היתה מודעות סביבתית כפי שקיים כיום. המפעל בנשר (חיפה) הוא היום מפעל מאוד קטן, מצומצם, אין בו פעילות של שריפת דלקים, אין תהליך ייצור מלא - כל זה מתרחש במפעל ברמלה.

איכות סביבה בתעשייה - התעשייה צריכה להיות נקייה ולמזער פליטות ככל האפשר; אין אפס פליטות, אבל רמות נמוכות ומקובלות, עם הטכנולוגיות החדשות, זה כמובן מה שהתעשייה צריכה לשאוף וליישם. זה מבחינתי המובן מאליו. הדגש הוא על נושא של קיימות, איך לייצר עם פחות שימוש במשאבים טבעיים.

תהליך הייצור - התהליך הוא דו שלבי: בשלב הראשון שורפים בכבשן את חומרי הגלם - אבן גיר, חרסית ועוד מיני חומרים ממוחזרים, ומהם מפיקים את הקלינקר, שהוא המרכיב העיקרי במלט. החומרים הממוחזרים הם אפר פחם, מיל סקייל (תוצר לוואי של תעשיית הפלדה), קרקעות מזוהמות. אם אנחנו יכולים להחליף חרסית טבעית בקרקע מזוהמת, ויש בארץ לא מעט קרקעות מסוג זה, אזי אנחנו מורידים את הצריכה של חומרים טבעיים, מייצרים קלינקר (ובסופו של דבר מלט) עם מדרך סביבתי נמוך יותר. בתוך הכבשן שורפים הרבה מאוד דלקים והדגש הוא על דלקים חלופיים. בשלב הייצור השני, שהוא בעצם השלב היחיד שמתקיים כאן בחיפה, אנחנו טוחנים את הקלינקר וגם כאן מוסיפים חומרים אחרים, שוב אפר פחם, גבס מתהליך ה-FGD⁵ שנעשה בחברת חשמל (שוב שימוש בתוצר לוואי תעשייתי), טוחנים את כל החומרים האלה ביחד כדי לקבל את אבקת המלט.

פרופ' גרשון גרוסמן: האם מסיעים חומר מרמלה לנשר?

ד"ר עמית מרמור: הקלינקר שנטחן כאן בחיפה מגיע משני מקומות - מרמלה או קלינקר מיובא, אין כאן תהליך ייצור של קלינקר.

⁵ FGD – Flue Gas Desulfurization

מדברים הרבה בשנים האחרונות על צמד המילים כלכלה מעגלית. תעשיית המלט היא דוגמה קלאסית של יישום בפועל של הכלכלה המעגלית. עדיין יש שימוש בחומרים טבעיים, והלוואי שנגיע למצב שאפשר לייצר מלט ללא חומרים טבעיים, אבל זה כנראה לא יקרה, בוודאי לא בדור שלנו; אבל אנחנו בפירוש שואפים לשלב כמה שיותר פסולות בתהליך, גם כתחליף לחומר גלם וגם כתחליף אנרגיה.

פסולת כתחליף אנרגיה - בשנים האחרונות אנחנו עוברים יותר ויותר להשתמש בדלק RDF⁶, דלק שמקורו בפסולת. הדלק מבוסס על פסולת ביתית מגוש דן. סטטיסטית - אחת מכל שתי שקיות אשפה שמגיעות לחירייה נכנסת למתקן ה-RDF. המתקן הזה מפריד מהפסולת הביתית את אותם מרכיבים שיש להם ערך קלורי מספיק גבוה, ושגם עומדים בתנאי האיכות שלנו ובדרישות של משרד להגנת הסביבה לאותו דלק חלופי.

עוד זרם נוסף שאינו ספציפית בתוך ה-RDF מחירייה הוא צמיגים. אצלנו במפעל אנחנו קולטים ומביאים פתרון לשני שלישי מהצמיגים המשומשים בארץ, וגם הם משמשים כמקור אנרגיה. כמובן שהיתרונות הסביבתיים הינם פתרון הקצה לפסולת והפחתה של פליטות גזי חממה. בדיקות שעשינו מראות שבערך שלישי מהפחמן שיש ב-RDF הוא פחמן מודרני, כלומר, נייטרלי מבחינת פליטות גזי חממה.

למה זה כל כך נפוץ בעולם, ולמה זה אפשרי בתעשיית המלט כאן בארץ? שילוב של שני דברים:

- טמפרטורות בעירה מאוד גבוהות (1,500 מעלות) - שורף כמעט כל דבר.
- בכבשן יש מגע ישיר בין הדלק לחומרי הגלם, וכל אותם מרכיבים (מדובר על שאריות מועטות) שלא נשרפות, האפר של ה-RDF, בסופו של דבר מתקבע בתוך הקלינקר, בתוך המלט, ולא נפלט דרך הארובה. לראיה, לא רואים שינוי בפליטות כתוצאה משימוש ב-RDF, גם בפועל וגם בדרישות הרגולטוריות. אלו הם שני מאפיינים תהליכיים שמהווים יתרונות בנושא של שימוש באנרגיה חלופית.

שימוש בדלקים חלופיים בתעשיית המלט העולמית - התהליך התחיל בשנות התשעים והתבטא בכמה אחוזים בודדים של החלפת אנרגיה, אבל ככל שהשנים חלפו, זה הלך ותפס תאוצה, והאירופים מובילים גם בנושא הזה - ספציפית גרמניה. ב-2014 ממוצע של 63% מהאנרגיה בתעשיית המלט של גרמניה הגיעה מדלקים חלופיים, זאת אומרת שבהגדרה יש מפעלים שמגיעים לאחוזי החלפה גבוהים יותר, גם קרוב ל-100%. יש גם כאלה מתחת לממוצע, אבל זה נתון ממוצע.

פרופ' עמית גרוס: האם בתעשיית המלט דלקים חלופיים זה בהכרח RDF?

ד"ר עמית מרמור: זה RDF, זה צמיגים, זה סולבנטים משומשים, זה פלסטיקים תעשייתיים, זה מגוון רחב של דברים. אצלנו יש ארבעה זרמים עיקריים - יש הזרם מחירייה שמהווה בערך חצי מהדלקים החלופיים שלנו, יש את הצמיגים, יש לנו ספק של RDF שמבוסס יותר על פלסטיק תעשייתי שמגיע מהצפון, יש סולבנטים משומשים (כל מיני נזלים מהתעשייה שכבר לא מספיק נקיים בשביל לעשות בהם שימוש ככימיקל אבל יש להם ערך קלורי במובנים מסויימים). אלה ארבעה זרמים אצלנו, ובעולם בכל מדינה בהתאם לתעשיות שקיימות שם.

⁶ RDF – Refuse Derived Fuel

המפעל בחירייה נחנך רשמית לפני כשנתיים, קולט כ-500 אלף טונות פסולת בשנה. זה בערך מחצית מהפסולת של גוש דן, ומתוך ה-500 אלף טונות האלה הוא מכין בערך 150 אלף טונות בשנה של RDF. כיום הוא מתקרב לעבודה בתפוקה מלאה.

אצלנו אפשר לראות גידול מאוד משמעותי בשימוש בדלקים חלופיים ב-6-7 השנים האחרונות, מרמה של כמה אחוזים בודדים לרמה של כ-25% בסוף 2018. רק לפני כמה חודשים נתנו את האישור לעלות ל-40%; זאת אומרת, גמרנו את השנה הזאת כך שרק חלק קטן ממנה היה מותר לנו לעבוד ב-40%. תוכנית העבודה שלנו ל-2019 היא לסיים הכי קרוב שאפשר ל-40%, אי שם בין 35-40%.

אילן נסים: זה תחליף דלק על בסיס משקלי או אנרגטי?

ד"ר עמית מרמור: אנרגטי. אנחנו צופים ש-40% מצריכת האנרגיה התרמית של המפעל תהיה מאנרגיה חלופית. ועוד היד נטויה, השאיפה שלנו היא להגיע ל-70-80% ואולי גם 90%. אבל זה ידרוש השקעות גדולות, ודמי ההטמנה הנמוכים של פסולת בישראל לא מעודדים השקעות בתחום הטיפול בפסולת.

פרופ' עמית גרוס: האם אתה יודע להגיד כמה RDF מגיע מחירייה וכמה RDF ממקורות אחרים?

ד"ר עמית מרמור: כמו שאמרתי, בתוך ה-40% בערך 20% מחירייה, והשאר מהווה פחות או יותר את ה-20% הנותרים.

כאמור, היום אנחנו מוגבלים ל-40%, יש לנו הסכם עם המשרד להגנת הסביבה מה צריך לעשות כדי להגדיל את הכמות, ואנחנו מתכוונים להגדיל אותה משמעותית.

חשוב גם להגיד שערכי הפליטה בארובות אצלנו אדישים לדלק, זאת אומרת - אף אחד לא נותן לנו שום הנחות, צריך לעמוד באותם ערכי פליטה מחמירים ללא תלות בדלק.

להלן שתי המלצות:

- דמי הטמנת פסולת בארץ הם מאוד נמוכים, בוודאי בהשוואה לאירופה, וזה לא בדיוק מעודד טיפול מתקדם בפסולת. אני רק אגיד שאם את המפעל שלנו ברמלה היינו מעתיקים לאיזו עיר באירופה, כנראה שהיו משלמים לנו הרבה כסף בכדי שנפתור את בעיית הפסולת. למשל, בגרמניה אסור להטמין, בארץ אנחנו עדיין משלמים על ה-RDF כיוון שהמאזן הכלכלי הוא אחר. ברור שזה גם חוסך לנו כסף, זה יותר זול מהדלק הרגיל, אבל זה לא כלכלי כמו המצב באירופה ששם בהרבה מאוד מפעלי מלט סעיף האנרגיה הוא מקור רווח, לא הוצאה. זה משנה לגמרי את פני המשחק, ומעודד השקעות בתחום הטיפול בפסולת. כדי להרחיב את השימוש בדלקים חלופיים אצלנו ידרשו השקעות גדולות; המצב בארץ לא מעודד זאת.
- יש תוכנית של המדינה לסייע כלכלית בהקמת מתקני פסולת לאנרגיה. אני חושב שמבחינת מדיניות יהיה נכון לדבר ראשון למצות את המתקנים הקיימים, בין אם זה המפעל שלנו וגם בחברת חשמל, לפני שממהרים להקים מתקנים ייעודיים, שזה יצא הרבה יותר יקר. מומלץ מאוד להקצות מימון מדינה מתאים לקידום הטיפול התרמי בפסולות במתקנים קיימים.

פרופ' משה סידי: למה הרגולטור מגביל אתכם?

ד"ר עמית מרמור: אני מניח שזה משנה זהירות, הם מתקדמים לאט לאט. בהתחלה הגבילו אותנו ל-20% אחר כך ל-40%. הם חוששים מפליטות עודפות. הניסיון בכל מקום בעולם מראה שזה לא גורם לשום פליטות עודפות בהשוואה לגורמים אחרים. בתעשייה שלנו הכבשן אדיש לפחם ולגז טבעי ואני יכול אפילו להסביר אחר כך מדוע, ברמה הטכנית. צריך גם לזכור שבכל מקרה האנרגיה נדרשת לתהליך. רצוי אם כך לתת פתרון קצה לפסולת, תוך כדי אספקת אנרגיה לתהליך.

ד"ר שירה דסקל: הצגת כחסם דמי הטמנה נמוכים.

ד"ר עמית מרמור: זה חלק מהחסם, אבל נפתח את זה אחר כך.

ד"ר ניצן לוי - מנהל איגוד ערים לאיכות הסביבה יהודה אבולוציית שריפת פסולת באירופה

אני רוצה לסקור את הדילמות הרגולטוריות והאידיאולוגיות העיקריות באמצעות מה שעבר על אירופה ב-120 השנים האחרונות. קודם כל אני רוצה לדבר על התפתחות שריפת פסולת, ואחר כך על המדיניות הנוכחית המקובלת בתחום פסולת לאנרגיה. נדבר על טיפול תרמי, לא נדבר על עיכול אנאירובי וייצור אנרגיה ממתאן או מביוגז, וכן השיקולים, ההתפתחויות התעשייתיות, הטכנולוגיות והסביבתיות, שעברו עד למתקנים של היום.

השלב הראשון הוא שלב התמימות, מסוף המאה ה-19 ועד מלחמת העולם השנייה פחות או יותר. ניתן עדיין לראות במקומות רבים באירופה מתקנים מסוף המאה ה-19. בתחילת המאה ה-20 יש עלייה בעיור ומתחילים בהטמנת פסולת ולמעשה בשריפה פתוחה. איתור אתרים להטמנה נעשה בעייתי, כי העיר התקדמה אל האתרים, ואז החליטו להקים מתקני שריפה מבוקרת, שייתנו גם פתרון לחימום עירוני, שבאירופה מאוד חשוב. הבחירה בפתרון זה נבעה מקלות הביצוע ואי רצון לשנע, אך לא ידעו דבר על המשמעות והמפגעים הבריאותיים הכרוכים בשריפת פסולת. כך, כבר מתחילת המאה ה-20 מבצעים קוגנרציה - גם שורפים פסולת וגם מייצרים אנרגיה.

עמיעד לפידות: האם עשו איזושהי הפרדה, או שזרקו את הכל בערבוביה?

ד"ר ניצן לוי: הכל בערבוביה כמו שהוא. אני מזכיר שאז לא היה פלסטיק, ולכן לא היתה בעיה.

עמיעד לפידות: כלומר, הרוב היה פסולת אורגנית.

ד"ר ניצן לוי: נכון, הרוב היה פסולת אורגנית רטובה.

השלב השני הוא שלב השתנות הרכב הפסולת ואימוץ שיטת ההטמנה הלא מוסדרת, בתקופה שאחרי מלחמת העולם השנייה ועד סוף שנות ה-60. מדובר במהפכה הכימית השנייה - האדם מתחיל לייצר חומרים חדשים, בעיקר פלסטיק, חומרי הדברה, כלים חד פעמיים (לפני התקופה הזאת אכלו בכלי אלומיניום, חרס או עץ), התפתחות אורבנית מהירה וגידול האוכלוסייה. השלכה של פסולת בריכוזים מחוץ לעיר שהופכים במהרה למרכז העיר, וכתוצאה מכך עלייה מתונה בבניית מתקני פסולת לאנרגיה. נבחן כדוגמה את ניו יורק, שהיא בבחינת יוצא מן הכלל המעיד על הכלל. הם מתחילים בשריפה ועוברים להטמנה: 32 מתקני שריפה ב-24 אתרים הוקמו בתחילת המאה ה-20, וכן 17 אלף משרפות ביתיות.

תחשבו על הרעיון, זה נהדר, לכל בית יש את המשרפה שלו, פשוט שורפים בבית למטה את הפסולת, לא צריך אפילו לאסוף. אבל בשלב הזה כבר אי אפשר היה לשרוף, הבינו שיש בעיה עם הפליטות, והיו להם הרבה מאוד אתרי הטמנה באזורי הביצות. בשלב מסוים כולם התמלאו, ועד 2001 התקיים האתר הענק בסטייטן איילנד. מ-2001 התחילו לשנע למקומות שונים.

השלב השלישי, משנות ה-70 וה-80 של המאה ה-20 עד תחילת-אמצע שנות ה-90, **משבר האנרגיה**, הקמת המוסדות הרגולטוריים העיקריים באירופה ובארה"ב (בארה"ב זה קצת יותר מאוחר - למרות שהוקם ב-72' עדיין הם בפיגור). מתפתחת רגולציה לאתרי הטמנה: פתאום אתר הטמנה זה לא דבר שפשוט זורקים ומכסים. יש איטום וצריך לטפל בתשטיפים ובביזוג. יש צורך בהסקה עירונית, וזה מתאים למדינות הצפון הקרות. במקביל מתחילים להכיר בבעיית שינויי האקלים, וכבר אז הפסולת לאנרגיה מתחילה להכנס לעולם המתפתח, בעיקר באסיה ובעיקר בסין.

השלב הרביעי - משנות ה-90 ועד סוף העשור הראשון של שנות ה-2000, **שלב ההתפכחות וחישוב מסלול מחדש**. מתחילים להבין את הקשר בין טיפול בפסולת לאקלים, במקביל, תמורות רגולטוריות בתחום הפסולת של האיחוד האירופי, שמתחיל לומר: "אנחנו רוצים לשרוף, אבל רק פסולת מופרדת...". הכרה שהפליטות מזיקות לבריאות, הכרה ששריפה היא למעשה ברירת מחדל, היא לא פתרון בר קיימא לטיפול בפסולת ולייצור אנרגיה, אבל היא עדיפה על הטמנה, ולכן היא משחקת תפקיד עיקרי. וכמובן, התנגדות הציבור מהרגע הזה הולכת וגוברת, והיום אי אפשר להקים שום מתקן שריפה באירופה. התנגדות הציבור היא משמעותית. קיימת גם תובנה שפלא"א נוגד מחזור. היקפי הפסולת לאנרגיה הולכים ויורדים מכיוון שמוציאים מהם חומרים למחזור, ופתאום יש מתקנים שאין להם מה לשרוף. זה יוצר בעיה כלכלית. שתי מגמות שיפור מתרחשות כבר בתקופה הזאת - שיפור היעילות האנרגטית של המתקנים, וגם שיפור הטיפול בפליטות. וכמובן, במקביל - מציאת פתרונות לפסולת הביולוגית.

בבחינה סביבתית של נושא השריפה מוצאים רשימה ארוכה של מפגעים סביבתיים – סמוג קיץ, אסידיפיקציה, אוטריפיקציה, רעילות אקוויטית, רעילות לאדם (זיהום אוויר), פליטות גזי חממה, התדלדלות שכבת האוזון, רדיואקטיביות, בזבז חום, אך הסיפור העיקרי הוא הדיאוקסינים והפוראנים. הם מתגלים לראשונה בפליטות של מתקני שריפה בתחילת שנות ה-70 בהולנד (אם כי ידעו עליהם כבר בסוף המאה ה-19 אבל לא ידעו שהם נפלים ממשרפות). בשנות ה-80 כבר ידעו על ההשפעה המסרטנת האקוטית שלהם, ומספר מחקרים בשנות ה-90 מבררים את התחלואה בסביבות מתקני שריפה בצרפת ובריטניה, ומוצאים קשר הדוק לסוגי סרטן לא פשוטים. נכון להיום, המחקרים מצביעים על כך שהפליטות ממתקני שריפת פסולת הן אפסיות, ושמקור הדיוקסין העיקרי בריכוזים גבוהים הינו ממקורות לא נקודתיים, כגון, תחבורה וקמיני עץ, אלא שדעת הציבור התקבעה וכבר לא משנה מה יאמרו לו. אצלנו, במעלה אדומים, עומד לקום המתקן הראשון בארץ, וכשמדברים עם תושבי כפר אדומים, הם לא מוכנים לשמוע שום טיעון.

התובנה שטיפול תרמי נוגד מחזור היא תובנה שעולה כל הזמן. וזה בא מהניסיון בדנמרק. בדנמרק כמות גדולה של ייצור פסולת לנפש, אחת הגדולות באירופה, הרבה יותר מאשר אצלנו, והיא מובילה בהיקף השריפה לנפש. עד 2016 עוד אין הפרדה במקור (עכשיו כבר יש), שורפים גם פסולת ביולוגית שמכילה 90% מים, אחוזי מחזור 22%. אלא שיש מלכודת כלכלית. המתקנים שייכים לציבור, ואם מקטינים את כמות הפסולת שמגיעה אליהם, הציבור יפסיד כסף, ובעיקר יפסיד חימום. והדנים מתחילים לחשוב ומגיעים למסקנה לנטוש את רעיון השריפה. דנמרק מוכרת את הטכנולוגיה לאסיה במטרה להשתחרר מדלקים פוסיליים עד 2050. היא מפריטה את המתקנים, וזה עושה את העבודה: ברגע שהמתקנים פרטיים אין שיקול כלכלי ציבורי והכל בסדר. לראיה, בגרמניה אחוז המחזור הוא הגבוה בעולם, אך יש גם מחזור וגם שריפה (70 מתקנים). זה מוכיח ששריפה ומחזור דרים בכפיפה אחת ואף מפרים אחד את השני.

עמיעד לפידות: אז מה הם עושים בדנמרק - שורפים או לא?

ד"ר ניצן לוי: בדנמרק מתחילת העשור הפריטו את המתקנים והתחילו להגדיל את המחזור ולהפריד, כמו כל אירופה.

אילן נסים: דרך אגב, אני בשעתו הראיתי שיש מתאם חיובי בין שריפה למחזור. גרמניה זו אחת הדוגמאות, יפן זו הדוגמה השנייה.

ד"ר ניצן לוי: גרמניה זו דוגמה מאוד טובה, אבל היא לא דוגמה לשאר העולם.

אילן נסים: הגידול במחזור תואם את הגידול באחוזי השריפה.

ד"ר ניצן לוי: הדילמה לשרוף או לטמון היא דילמה שקיימת; בניתוח מחזור חיים שריפה עדיפה על הטמנה כמעט תמיד. שריפה עדיפה על הטמנה מבחינת עלויות משולבות, סך האנרגיה, סך פליטות גזי החממה, סך פליטות לאוויר, וזה די ברור. כל זה בהנחה כמובן ששורפים אחרי מיון, ומוציאים את החומרים המתאימים למחזור. עם זאת, כפי שעולה מהיררכיית הפסולת, שריפה היא לא פתרון בר קיימא, שריפה רעה לשינויי האקלים, לבעיות פסולת (30% מוטמנים בסוף התהליך), היא גם לא פתרון לבעיות האנרגיה כמובן. צריך לשלב בין מחזור, עם קומפוסטציה, עיכול אנאירובי, ולהשתמש בפתרון השריפה רק כחלופה להטמנה.

במסגרת התמורות הרגולטוריות הגדולות באירופה בשנים 1994-2008, יש אמירות משמעותיות באיחוד האירופי שמובילות לשריפה של חומרים ממוינים, וזאת לצד רגולציה נוספת מסוגים שונים כגון אחריות יצרן. רוצים שריפה יעילה, והגדירו גם מה זו יעילות, ובעצם חסרה רק רגולציה לגבי פסולת פריקה ביולוגית – נושא שהם הולכים לקדם בעתיד הקרוב.

שלב חמישי - שלב ההסדרה, מידתיות וחזון - הפרטה למניעת הקונפליקט עם המחזור, הקטנת מתקנים לשיפור מיצוי עקרון הסמיכות (מניעת שינוע אבל trade off עם NIMBY⁷ מפני שהציבור לא רוצה להקים מתקנים בכל מקום).

עמיעד לפידות: איך באירופה מתמודדים עם NIMBY?

ד"ר ניצן לוי: יש להם כבר את המתקנים, הקימו לפני הגל הגדול של ה-NIMBY.

בחירה קפדנית יותר של פסולת לשריפה ונטייה ל-RDF במפעלי מלט ומפעלי תעשייה אחרים. שיפור טכנולוגיות בהיבטי סביבה ויעילות אנרגטית, כלומר, רוצים לשפר את הטכנולוגיות, ועושים זאת תוך צמצום פליטות. בעולם המפותח - הקטנה של הכמויות המגיעות למתקני שריפה, והגדלה של כמויות הפסולת המופרדות למחזור, בעוד שבאסיה המגמה הפוכה - בסין היו ב-2007 47 מתקנים ששרפו 5% מהפסולת, וב-2013 כבר יש 133 מתקנים ששורפים 30% מהפסולת. **חזון לעתיד**, מסמך החזון של האירופים עד 2050 - החזון הוא הפיכת הפסולת למשאב, יותר בעניין הפסולת הביולוגית, פחות בעניין הפסולת האחרת. השריפה תתקיים לפסולת שאינה ניתנת למחזור, כחלופה עיקרית להטמנה. אם נסכם מה היו המגמות בחמישים השנה האחרונות: שיקולי אנרגיה היו רק בהתחלה, אחר כך הבינו ששריפת פסולת אינה כלי יעיל לניצול החומרים כמקור אנרגיה. במקביל עלה הנושא של השפעת הפליטות על הבריאות, והיום הפליטות עומדות בתקנים מחמירים. השאלה הנצחית – לשרוף או לקבור? הוכרעה - שריפה עדיפה על הטמנה, אך זה תלוי

⁷ NIMBY - Not In My Back Yard

בפסולת ותלוי במתקנים. האם המתקנים גמישים מספיק לעמוד בשינויי כמויות? האם מתקני פל"א באמת מאלצים את היררכיית הפסולת ומקבעים אותה, או שהם מאפשרים לדחוף פסולת במעלה היררכיית הפסולת אל הפחתה, שימוש חוזר ומחזור? השאלה של עדיפות לשימור משאבים או עדיפות לייצור אנרגיה הוכרעה כבר מזמן – בתחום הפסולת העדיפות היא למשאבים. הדבר עולה בבירור מהיררכיית הפסולת וממדיניות העולם המפותח. האם עקרון הסמיכות עדיין רלוונטי, לאור התמורות שחלו בדעת הקהל? שאלה פתוחה.

בישראל אין אבולוציה, אין מתקנים, והשאלה הגדולה מאיפה נתחיל. האם נתחיל מהמקום שבו אירופה היתה לפני שנות השישים, או שנתחיל מהיכן שאירופה עכשיו? החשש הוא מכלכלנים קצרי ראות, קדנציות קצרות, מדיניות קצרת טווח וראות. זה החשש, ובעצם זו הבעיה שלנו, בעיית המדיניות העיקרית בתחום פסולת לאנרגיה.

לאחר מצגות המשתתפים התקיים דיון פתוח על המידע שהוצג, ועל המסקנות האופרטיביות שיש להפיק ממנו. הדיון התמקד בשאלות:

- מהם החסמים והבלמים כיום ליישום המדיניות החדשה של המשרד להגנת סביבה?
- האם וכיצד ניתן לשלב סוגי פסולת וסוגי פתרונות (למשל שריפה משולבת של פסולת ופחם, גזם עירוני וגזם חקלאי)?

דברי המשתתפים מובאים כאן בסדר בו נשמעו וללא עריכה, לאחר שעברו ביקורת ואישור על ידי אומריהם.

פרופ' אופירה אילון: ההמלצה הראשונה שלנו היא שאנו קוראים לרגולטור לקרוא את הדו"ח המוגש בזה ולעשות איתו משהו. האם המשרד הולך לקבוע את האסטרטגיה שלו בדומה למצב באירופה לפני ארבעים שנה? התשובה שלי היא חד משמעית - כן. התוכנית האסטרטגית לטיפול בפסולת עד שנת 2030⁸ אינה מגובה (לפחות לא בצורה פומבית) בסקר הבוחן את ההיבטים הסביבתיים, הכלכליים והחברתיים, ולכן, לא ברור מהיכן הגיעו המספרים שם.

ד"ר ציפי איסר איציק: את מדברת על המסמך של המשרד להגנת הסביבה?

פרופ' אופירה אילון: המסמך האסטרטגי, לא ברור מהיכן באו המספרים והרקע.

אילן נסים: מה שהם הגישו למועצה הארצית?

פרופ' אופירה אילון: אני מניחה שזה מה שהם הגישו, אבל, שוב, למעט המצגת שלהם, שמוצגת בכל כנס, אין מסמך שלם באתר המשרד אשר מסביר את המדיניות החדשה.

לא ברור מהיכן המספרים, לא ברור למה שלושה מתקנים ולא חמישה מתקנים, האם עשו ניתוח מחזור חיים? התשובה היא כמובן לא, כי אחרת הם היו מראים את זה, ולכן יש פה בעיה מובנית באסטרטגיה שמציגים. האם חייבים לשרוף? זה חוזר ארבעים שנה אחורה לאירופה - כל הנושא של תשתיות שנדרשות, בין אם אלה תשתיות של חשמל, בין אם מדובר על קוגנרציה. מי יצרוך את החום? לשים מתקן כזה באורון יש לזה משמעויות, כי אין דרישה לחום. וכמובן, שאם מובילים במשאיות - לא הרווחנו כלום. יש פה עוד נושא: האם המתקנים יקומו בצורה של PPP⁹ עם הבטחה של כסף או התחייבות לאספקת כמויות של פסולת? הרעיון שאם מתחייבים כלפי הזים שכל שנה יגיעו אליו, לצורך העניין, 500 אלף טונות, בעלות כזו וכזו, ובסוף לא מגיעה הכמות המוסכמת, האם המדינה משלימה לו את זה (כמו שהיה בכביש 6 ובמנהרות הכרמל)? איני יודעת. אבל אין פה מי שיענה לנו.

⁸ https://www.gov.il/he/departments/policies/strategic_plan_for_waste_treatment_by_2030

⁹ PPP - Public-Private Partnership: הסכמים ארוכי טווח לשיתוף פעולה בין המגזר הציבורי לפרטי, לצורך אספקת תשתית/מוצר/שרות: ציבורי באמצעות המגזר הפרטי.

שאלה נוספת - האם עלות ההטמנה בארץ היא באמת חסם או זרז לפתרונות חלופיים? האם היא זולה מידי או זולה מספיק, או יקרה מידי, או יקרה מספיק בכדי לעודד חלופות? אני אשמח אם ניצן לוי ירחיב לגבי המתקן שעומד לקום אצלם - איך עומד לקום ואיך היתה הפרוצדורה.

עמיעד לפידות: אילן נסים - אמרת שעשית בדיקה, המצביעה כי איפה שיש יותר שריפה יש יותר מחזור. השאלה האם זה לא הפוך? יש קודם כל מחזור ואז שריפה?

אילן נסים: לבדוק אחורה לא יכולתי, לכן סקרנו את כמויות השריפה - שיעור השריפה מול שיעור המחזור במדינות שונות, ומצאנו מתאם חיובי. אני מוצא משהו משנת 2008 שמראה שבגרמניה, הולנד, בלגיה, שוודיה, אוסטריה ושוויץ שיעור המחזור הוא בין 40-70% ושיעור השריפה 30-50%, ודווקא במדינות שאין בהן שריפה שיעור המחזור נמוך ושיעור ההטמנה גבוה. איך שריפה דווקא יכולה לתמוך במחזור? מכיוון שעלויות הטיפול בזיהום אוויר הן מרכיב יחסית גדול בשריפה והפקת האנרגיה, הרי שיש כדאיות להוצאת חומרים שונים שאם יכנסו לתוך התהליך הם יעלו את העלויות ויקטינו את היעילות. מכאן המוטיבציה להפריד את הפסולת ולמחזר מה שניתן; זאת מוטיבציה מאוד גדולה במחזור פלסטיקים בעייתיים, וכן בפסולות שהן בזרם הביתי אבל הן מסוכנות, כמו חומרי הדברה, שאריות צבעים, דלקים למיניהם וגם פסולת אלקטרונית שאם היא נכנסת היא יוצרת זיהום.

מעבר לזה, אם אנחנו מסתכלים על הקוביה הקטנה של מדינת ישראל, יש לה קיבולת מסוימת של מחזור.

עמיעד לפידות: קיבולת שנמצאת בירידה.

אילן נסים: כן, אבל גם אם מסתכלים על טווח יותר ארוך של שנים, קל לקחת את הדוגמה של נייר וקרטון כי זאת מסה מאוד גדולה – הקיבולת הקיימת של המפעלים כיום, זאת, פחות או יותר, הקיבולת של המחזור שקיימת לעשר-עשרים שנה הקרובות, כי הקמת מפעל היא השקעה גדולה מאוד. נכון להיום אנחנו צורכים פי שתיים ממה שאנחנו יכולים למחזר, כלומר, מהקיבולת המירבית של מפעלי המחזור של נייר וקרטון על זרועותיהם השונות.

ואז נשאלת השאלה: מה עושים עם ה-50% הנותרים? ואני לא מדבר על נייר שיותר קשה למחזר אותו, אני מדבר על נייר שיש לו ערך כלכלי גבוה, ואז יש שתי אפשרויות: או להישען על שוק של יצוא שהוא משתנה והסבירות שבאופן קבוע נצליח למזער את השאריות שאי אפשר למחזר בארץ אינה ברורה. ברירת המחדל, לפחות איך שאנחנו רואים את זה, היא הטמנה או פיתוח משק שיוכל לקלוט את החומר הזה ולהפיק ממנו תועלת כלשהי. אם מעבירים את המעגל הזה לא רק לנייר אלא גם לפלסטיק, במיוחד מורכב, גזם שלא יכול להגיע למחזור ועוד, מגיעים לסדר גודל של מיליון טונות במדינת ישראל, שהסיכוי שיצאו החוצה לצורכי מחזור במקומות אחרים בעולם הוא נמוך. ואז השאלה: מה נכון יותר לעשות - הטמנה או שריפה או הפקת אנרגיה? אני חושב שבעניין הזה הפקת אנרגיה היא חלופה הרבה יותר טובה.

ד"ר עמית מרמור: לגבי הנתונים האלה אני מניח, ורק יכול לנחש, שהגורם המשפיע שם הוא דמי ההטמנה, במקום שדמי ההטמנה הם גבוהים או שאסור בכלל להטמין - מחפשים פתרונות חלופיים, ואז הפתרונות של מחזור ושריפה הם משלימים בעיניי. החיים לא מושלמים ולא סטריליים וכמובן שיש כאלה שיעדיפו למחזר ויש שיגידו שיותר כלכלי לשרוף, אחד משלים את השני. אני לא בטוח שיש קורלציה חזקה בין מחזור ושריפה, אלא שהגורם המשפיע הוא דמי ההטמנה.

יאיר שפי: אני אומר שצריך לנצל את האשפה לפי מצב מסוים ולא לפי יעדים או מה שמכתיבים. האשפה שייכת לתושבים, ולעירייה יש אחריות סטטוטורית לאסוף אותה. חירייה היא הדוגמה הכי טובה. שם ממיינים, ולמנהל המפעל יש גישה

לשוק הסחורות הבינלאומי והוא יודע כמה יקבל על פלסטיק וכמה על ברזל, ולפי זה הוא מחליט. אם יש לו אפשרות לאגור הוא אוגר.

השאלה לגבי החסמים והבלמים ליישום המדיניות החדשה של המשרד להגנת הסביבה אינה נכונה, כי למשרד אין מדיניות בכלל, יש לו יעדים. חיפשתי בכל האתר של המשרד להגנת הסביבה והמושג של שריפה כמעט ולא קיים. הדבר היחיד שיש הוא שריפה בשטחים פתוחים, שיכולה להיות שריפת אשפה או שריפת גזם (שכולל למעשה את כל החיפויים, פלסטיק, צינורות השקיה, כל זה במסגרת גזם חקלאי). היו 4,500 שריפות בשטחים פתוחים שאושרו בשנת 2012 ועוד מספר כפול של שריפות פיראטיות שלא אושרו.

בדומה להמלצות פורומי אנרגיה קודמים¹⁰, נציגי התעשייה ביחד עם נציגי מוסד שמואל נאמן צריכים להפגש עם השר להגנת הסביבה לדיון גנרי לא פרטני באמצעים הנדרשים להכוונת הקמת מתקני פסולת לאנרגיה בישראל. יש לבחון דרכים לעידוד תעשיית ביומסה בארץ. זה שוק מקומי קטן אך קיים פוטנציאל ליצוא ניכר למדינות אחרות.

פרופ' אופירה אילון: יאיר שפי - המלצה אחת שלך.

יאיר שפי: צריך להכניס את הנושא לראש של המשרד להגנת הסביבה. ב-1 לינואר 2018 היתה החלטה של השר להגנת הסביבה זאב אלקין שמפסיקים להטמין ומתחילים לשרוף. מאז שקט ודממה. עוד בזמנו של שריד כשר לאיכות הסביבה, בינואר 1994, התקבלה החלטת ממשלה הכי עכשווית בנושא¹¹. אני ממליץ, לאמץ את הנוהל שלי לטיפול בפסולת, שמתחיל עוד כשהיא במשאית האשפה, שהיא נכס ולא מטרד, והשאר זה עניין כלכלי לגמרי - יהיה מחיר כניסה לקבלת הפסולת, וחברות כמו נשר יצטרכו לשלם על הפסולת שהם לוקחים, והם יעשו את החשבון הכלכלי ויחליטו. הפסולת היא שלי ואני מוכר אותה, העירייה לוקחת אותה ממני ומוכרת אותה לכל המרבה במחיר, וזה יהיה אותו דבר גם עם הפסולת האלקטרונית. יש משרפות בחברון שגורמות לזיהום אוויר קשה, כי מביאים להם את הפסולת האלקטרונית, שישרפו את הפלסטיק ולהם תשאר הנחושת נטו. אבל לא ייתכן שיימשך דבר כזה. הנוהל שהכנתי ב-2012 – "הסדרת הטיפול בפסולת ביתית", מוכן לדעתי לקריאה ראשונה ויש בו את הפתרונות לכל הדברים שהועלו בפורום ובכל אירוע שמצאתי בתקשורת.

ד"ר שירה דסקל: חשוב לי לומר שכל מה שאני אומרת הן הדעות המקצועיות האישיות שלי, לא כמייצגת שום גוף כזה או אחר.

פסולת היא משאב כלכלי במידה שמישהו מעוניין לקנות אותה, דהיינו, מוכן לשלם בעבורה. אבל המצב הוא הפוך, עולה הרבה מאוד כסף לטפל בפסולת ואף אחד לא מוכן לשלם עבור פסולת. אני באופן אישי חושבת שהטענה שפסולת היא משאב זה סוג של פרה קדושה, וצריך לשחוט אותה, במובן המטאפורי בלבד כמובן, כיוון שאני חושבת שזה חוטא למטרה של צמצום פסולת במקור. אם אתה אומר לציבור שהפסולת שלו היא משאב - זה נותן מוטיבציה ותמריץ לייצר עוד פסולת, כי מישהו בסוף יעשה איתה משהו. אבל אם הציבור יבין שפסולת היא פסולת, יש לה השפעה מאוד שלילית על הסביבה ועולה הרבה מאוד כסף לטפל בה ולסלק אותה, ומי שמשלם את המחיר זה הציבור, תפיסת הפסולת תהיה אחרת.

¹⁰ פורום האנרגיה ה-3: הפקת אנרגיה מפסולת (2006), פורום האנרגיה ה-31: ביומסה לאנרגיה בישראל (2014)

¹¹ החלטת ממשלה 2468, מיום 27/01/1994: "מחזור חומרי פסולת וסילוק אשפה"

לעניין פתרונות וחסמים לגבי נושא היטל הטמנה: היטל הטמנה הוא לא החסם לפתרונות מתקדמים ולעובדה שאין לנו היום תשתית לטיפול בפסולת. ולראיה, משנת 2003 ועד היום שיעורי הפסולת המוטמנת והממוחזרת לא השתנו, וזאת על אף שעלות קליטת הפסולת בתוספת היטל הטמנה שהוטל ביולי 2007 עלו בשיעורים ניכרים. אם מסתכלים מ-1996 עד סוף 2015 (זו התקופה שאני בדיקתי את המספרים), אנחנו מדברים על התייקרות בשיעור של כ-1,700% במרכיב עלות קליטת הפסולת, כשהמדד הכללי עלה ב-61% בלבד באותה התקופה. אם היום נבטל את היטל הטמנה, נכפיל או נשלש אותו, התוצאה תשאר אותה תוצאה, כי אין אלטרנטיבה. אני חושבת שיש הסכמה על זה שחסם מרכזי לכך שאין לנו פתרונות מתקדמים לטיפול בפסולת - הוא שאין לנו תשתית ואין מתקנים מתאימים לטיפול בפסולת. זאת מלבד משנה המשחק העיקרי הקיים כיום - מתקן ה-RDF בחירייה. כבר היום רואים את ההשפעות שלו על שיעורי המחזור; הוא התחיל לפעול באמצע 2016 ומ-2017 הוא פועל כמעט בתפוקה מלאה.

ד"ר ציפי איסר איציק: את אומרת שהיטל הטמנה לא השפיע בכלל?

ד"ר שירה דסקל: על פי פרסומים של המשרד להגנת הסביבה עצמו שיעורי הטמנה והמחזור לא השתנו משנת 2003 עד סוף שנת 2015. לדוגמה, בדברי ההסבר לתיקון מספר 9 לחוק שמירת הניקיון שפורסמו בשנת 2006 ובעיקרי תקציב המדינה לשנים 2017-2018, בשניהם צויין ששיעורי הפסולת המוטמנת הם 80%.

פרופ' אופירה אילון: האחוזים אולי לא השתנו אבל הכמויות השתנו כי כמות הפסולת גדלה.

ד"ר שירה דסקל: על פי בדיקה של הכמויות בחירייה, מבחינה משקלית לא חל שינוי משמעותי. נכון שהאוכלוסייה גדלה אבל גם הרכב הפסולת מאוד השתנה. אנחנו מייצרים הרבה יותר אריזות מפסולת אורגנית, למשל, וזה על פי הנתונים של חירייה שהיא תחנת המעבר הגדולה ביותר בארץ, שכוללת כשישית מכמות הפסולת העירונית המוצקה של מדינת ישראל (כמיליון טונות בשנה).

אנחנו נושאים את עינינו לאירופה הרבה מאוד שנים, אבל היום, כשסין סגרה את שעריה ולא תקלוט יותר פסולת, אם ניקח לדוגמה פסולת פלסטיק, אירופה בבעיה קשה, כי הרבה מהנתונים באירופה לא מתייחסים למחזור בתחומי אירופה אלא לנתוני איסוף. התפרסם בסוף שנת 2017 דו"ח נרחב שעוסק בסטטיסטיקות של נתוני פסולת באירופה, והנתונים שהמשרד להגנת הסביבה מצטט כל כך הרבה שנים, אינם בדיוק תואמים את המציאות.

אחת הבעיות המרכזיות בתוכנית של המשרד להגנת הסביבה ואחד החסמים העיקריים במדיניות, או כפי שמישהו ציין קודם - חוסר המדיניות של המשרד, בעיניי, הוא שאין שיתוף פעולה של השלטון המרכזי עם השלטון המקומי. למדינה יש אולי תוכניות, אבל מה שאין לה זה פסולת. מי שמתפעל ואחראי על פי חוק לאיסוף ופינוי הפסולת הן הרשויות המקומיות. לכן, אם המשרד עושה תוכנית ולא משתף את הרשויות המקומיות כדי שזו באמת תהיה תוכנית הגיונית ובת-יישום בשטח, שמתכללת כל מיני שיקולים כולל תפעוליים וציבוריים, ודואגת לכך שאכן בסופו של דבר הפסולת תמצא את דרכה לאותם מתקנים שיטפלו בפסולת כחלופה להטמנה בקרקע, ותהיה הבטחה שכמות הפסולת הזו אכן תגיע למתקנים, אז יש כאן בעיה ואיני יודעת איך יפתרו את זה.

לגבי המספרים של המשרד להגנת הסביבה, גם אני לא ראיתי נתונים, ומעניין לדעת האם נעשה מחקר, ומבחינה כלכלית על מה באמת המספרים האלה מסתמכים. במפגש שולחן עגול שהשתתפתי בו שעסק בנושא הבנתי שהמספרים של הקמת המתקנים נלקחו בין היתר ממתקנים באירופה. אם זה נכון ולא נעשו התאמות מתאימות לישראל אזי אני מעריכה

שיש הטייה, כיוון שכשמקימים מתקן במרכז עיר כמו וינה, עלות הקרקע היא מאוד מאוד גבוהה וזה נלקח בחשבון בעלות ההשקעה, עלות שהיא לא רלוונטית לגבי הקמת מתקן בנגב או במעלה אדומים. לכן רצוי מאוד להבין את מקור המספרים.

ד"ר דניאל מדר: כמה מילים על אחוזי המחזור. אני עושה עבודה ללמ"ס על פסולת בים התיכון ואנחנו רואים שאחוזי המחזור של פלסטיק בישראל בשנת 2013 היו 3.3% והיום עומדים על 4.4%. כלומר, אחוז המחזור של פסולת פלסטיק לא השתנה. כמובן שהכמות האבסולוטית עלתה. אחוז המחזור של פסולת אורגנית ובניין עלה.

פרופ' אופירה אילון: אני חושבת שאחת הדוגמאות הטובות לכך הם מפעלי נייר חדרה, שפתחו את הקו הרביעי של מחזור נייר שלהם רק לפני שבע-עשר שנים. עד אז למפעלי נייר חדרה לא היתה כדאיות כלכלית לפתוח קו מחזור נייר כאשר כמות הנייר שנצרכת בארץ היא פי שניים ממה שהם יכולים למחזר.

עמיעד לפידות: מה קרה שכלכלית זה נעשה אפשרי?

פרופ' אופירה אילון: התעשייה עושה את השיקולים הכלכליים שלה. הם בוחנים את העלויות של חומר הגלם ואז הם אומרים, אסטרטגית כדאי לנו להקים את הקו הרביעי. אבל עד אז היית נוסע באזור תעשייה חדרה ורואה ערמות של נייר שלא היה מה לעשות איתו. חשוב לציין, כי מחזור נייר זה משהו שישראל אלופה בו - בסך הכל הייצור במפעלי נייר חדרה מבוסס על 70-80% סיבים ממוחזרים; אין לזה אח ורע בעולם. אבל בסך הכל המחזור מאוד קטן כי זה רק חצי ממה שאנחנו צורכים.

ד"ר אריאל מצגר: פסולת אורגנית לא מוגדרת כ"ביומסה" לפי ההגדרות האירופיות, אלא "ביומסה" הינה חומר צמחי, בעיקר עץ, ובנוסף יש "פסולת ביומסה" (biogenic wastes), למשל RDF. בנוסף אנחנו צריכים להגדיר על איזה סוג של מתקן שריפה מדובר, האם יש דמיון בין מתקן שישרוף בשדה פסולת חקלאית לבין מתקן מתקדם שישרוף ביומסה לייצור חשמל? האחד מזיק והשני לא מזיק כלל.

מבחינת מדיניות, אני חושב שיש מדיניות מוצהרת למדינות ה-OECD, ואני מציע להסתכל ולהתאים את עצמנו למה שהם עושים במדינות אלה. בתחום של ייצור חשמל ותחנות כוח - ניתן לערבב ביומסה או פסולת ביומסה עם הפחם. בעשר השנים האחרונות בדקנו (הכל בשלבים של פיתוח ובדיקות היתכנות, לא שריפה בקנה מידה מסחרי) שלושה סוגים עיקריים של ביומסה/פסולת ביומסה: בוצת שפכים מיוצבת ממפעל שפעל באתר השפד"ן ונסגר בינתיים, RDF וגדמי עץ.

לגבי RDF - ביצענו ניסוי בתחנת כוח, שם הדוד הפחמי עובד בשיטת שריפה שונה מכבשן מלט. זהו מתקן רגיש ששורף סוג איכותי של פחם. מדברים על RDF אבל אם יורדים לפרטים יש כמה סוגים, והסוג שנוצר בחירייה לא מספיק איכותי כי הפרמטרים החשובים הם הערך הקלורי וריכוזי המתכות והכלור, וחשוב לא להכניס לדוודים של תחנות הכוח משהו שגורם לקורוזיה. יש תקנים באירופה לגבי סוגי RDF שונים.

כשקיבלנו אישור מהמשרד להגנת הסביבה לשרוף RDF ביחידה 4 של תחנת הכוח רוטנברג באשקלון, ייבאנו 800 טונות RDF מאיטליה, עבור ניסוי ביחס ערבוב של חמישה אחוז עם הפחם על בסיס תרמי. ה-RDF שהבאנו דומה פיזית ל-RDF שמיוצר בחירייה, חומר קל מאוד שמכיל המון פלסטיק. תפעולית היו בעיות כיוון שצריך לערבב בצורה הומוגנית, כאשר אם רוצים לשרוף באופן רציף - עושים התאמה ובונים מתקן מיוחד שמערבב את ה-RDF עם הפחם. זה מאוד יקר, לכן לא עושים את זה בניסוי. תחנת כוח אינה מעבדה. באגף הייצור לא שמחו לבצע את הניסוי הזה.

ניסוי השריפה עצמו בוצע במאי 2015 וכלל שריפה של פחם בלבד, ובהמשך של התערובת, ועשינו השוואה - בדקנו גם את הפליטות לאוויר, את ההשפעות על תוצרי השריפה של הפחם, וכמובן ההיבט התפעולי - האם זה לא גורם נזק.

התוצאות מבחינה סביבתית היו בסדר - נמדדו פליטות בגזי השריפה, אין שינוי משמעותי בריכוזי המזהמים הנפליטים לאוויר בעת שריפה עם RDF לעומת פחם, ועומדים בתקני הפליטה בהתאם לדרישות. זה נכון גם מבחינת היתר הפליטה לפי חוק אוויר נקי (שעוד לא היה קיים בזמן הניסוי).

פרופ' אופירה אילון: מתי היה הניסוי?

ד"ר אריאל מצגר: מאי 2015, יחס הערבוב נקבע ל-5% תרמי ו-7.5% משקלי.

לגבי פליטות של כלור – אכן היתה עלייה בפליטות של כלור דרך הארובה, כיוון שפחם הוא דלק עם ריכוז מאוד נמוך של כלור וב-RDF תמיד יהיה ריכוז גבוה יותר, אבל לא נרשמה חריגה מערכי הסף בהתאם להיתר. ניתן בעתיד להגביל תכולת כלור ב-RDF בשלב הכישתו.

פרופ' אופירה אילון: האם בדקתם דיאוקסינים?

ד"ר אריאל מצגר: כן. אני חייב להגיד שהרכב הפליטות לא הושפע באופן משמעותי וזה מה שכתוב בדו"ח, אבל במשרד להגנת הסביבה פסלו את תוצאות הניסוי. היה עוד ניסיון ב-2018 לבצע ניסוי נוסף בגלל הוויכוח שהיה בנושא, וגם בתקשורת הציגו את הניסוי כמשהו נורא.

ד"ר ציפי איסר איציק: יש מחלוקת על הממצאים.

ד"ר אריאל מצגר: אנשים חשבו ששורפים פסולת בתחנת כוח במקום פחם.

פרופ' אופירה אילון: אבל אלה דברים מדידים.

ד"ר אריאל מצגר: אבל אנשים לא באמת יודעים מה משמעות הפליטות, וגם במשרד לא בחנו את התוצאות בצורה נכונה. בשבילנו הקריטריון הוא האם הפליטות עומדות בתקן שנקבע לתחנה פחמית או לא. אם יש לך סטייה קטנה מהמצב הקיים אבל אתה עדיין רחוק מהתקנים - זה תקין, אבל הם חשבו שכל סטייה קטנה היא בעייתית ומאז קידום הנושא נפגע. היום באירופה מדברים על SRF¹² שהוא "דור מתקדם" יותר של RDF, ושם יש הפרדה במקור, אבל הניסוי השני עם SRF באיכות משופרת לא יצא לפועל.

שריפת ביומסה/פסולת בתחנה קיימת היא הרבה יותר זולה מאשר להקים מתקן חדש, ובגלל זה עשו את זה במאות תחנות בעולם; אבל כל מדינה הלכה לכיוון אחר. למשל באנגליה, כיוון שהחליטו להפסיק להשתמש בפחם עד 2025 - עשו בתחנות כוח מסוימות הסבה לשימוש מלא בכופתיות עץ.

¹² SRF - Solid Recovered Fuel

ד"ר ציפי איסר איציק: מדינת ישראל חתמה על התחייבות שעד 2030 היא תפסיק לשרוף פחם. לכן, אם מדברים על פתרונות ארוכי טווח, השימוש ב-RDF ביחידות פחמיות הופך בלתי רלוונטי.

פרופ' אופירה אילון: אבל זה יכול להיות רלוונטי ל-11 השנים הקרובות; וחוץ מזה, תרשי לי לחלוק, בצער רב, על הקביעה הקטגורית של הפסקת השימוש בפחם ב-2030.

עמיעד לפידות: שלא ישרפו פחם. אבל מה הבעיה לשרוף RDF?

ד"ר ציפי איסר איציק: שריפת ה-RDF באה בתוך התחנות הפחמיות, ואם סוגרים אותן...

עמיעד לפידות: אם אני לא שורף פחם בכלל אני יכול להפעיל תחנת כוח רק על RDF?

פרופ' אופירה אילון: לא במתקנים הקיימים, יש מתקנים ייעודיים ששורפים רק RDF. וכמובן, כבשן הקלינקר בנשר.

ד"ר אריאל מצגר: היה פה מומחה מגרמניה בנושא של שריפת ביומסה (Dr. Markus Gleis), והציג שיטות לטיפול בפסולת שבעקבותיהן מקבלים דלק איכותי שאפשר לשרוף, או בשריפה מעורבת או אפילו בשריפה טהורה.

ד"ר יורם גרשמן: אמרת משהו על גדמי עצים. מה יצא מזה?

ד"ר אריאל מצגר: אנחנו עושים כעת ניסויים במתקן שריפה מעבדתי. אפילו קיבלנו אישור לבצע שריפה ביחידה בחדרה, אבל העלות לא קיבלה הכרה על ידי רשות החשמל, אז עברנו למתכונת ניסוי אחרת.

א.ב.י. נוביק: אני אפתח בתודה על ההזדמנות להשתתף בפורום זה. בעצם זה העיקר, אין לנו שיח בתחום של הטיפול בפסולת, וזה גם לא מקרי שאין כאן נציג של המשרד להגנת הסביבה. זה לא בא ממקום של ביקורת, אבל המטרה החשובה ביותר מבחינתנו היא ליצור שיח לאורך זמן. בלי השיח הזה אין טרמינולוגיה, אין אפשרות לגשר על פערים בידע מקצועי, אין אפשרות לתכנן ואין אמון. אם לא מדברים - איך תהיה הקשבה, ואיך יהיה אמון?

המקצוע הראשון בחיי היה איסוף מודיעין למבצע, וכל עוד אשתמש במקצוע הזה כדבר עיקרי כדי שהעסק שלי ישרוד במדינת ישראל - אנחנו בבעיה. אני אתן דוגמאות: הדוגמה הראשונה היא מה שאריאל מצגר הציג לנו - איגוד ערים אשקלון מציג תמונה אחרת לגמרי לגבי אותו ניסוי שנערך בתחנת רוטנברג, זה הרי לא יאומן. היה לנו פורום פסולת לאורך שנים, אבל לא הצלחנו לשמר אותו. הפגישה האחרונה היתה עם אדם טבע ודין בנושא משרפות, ושום דבר לא שמענו מאז.

הדוגמה השנייה זה הדיון ב"ל שהיה לפני חודש וחצי בנושא של משרפות; הם קוראים לזה מתקנים תרמיים. יש כל כך הרבה מתקנים תרמיים, אבל בשיח הזה אנחנו קוראים לזה בשמו ולא במקרה, וכשאנחנו מדברים על שריפת מסה, אפילו בינינו, באקלים הקיים בישראל, האם יש לנו את האמון שהטכנולוגיה שתגיע לכאן תעשה את זה כמו שצריך? כאנשי מקצוע ברור לנו שהטכנולוגיה הזאת עובדת והיא סביבתית והיא נכונה, אבל האם אנחנו נעמוד בזה? האם המשרד להגנת הסביבה מסוגל להיות רגולטור שמפקח על זה? אי אפשר להיות רגולטור על נושא שאתה לא מבין.

ד"ר שירה דסקל: בלי שיתוף פעולה עם השלטון המקומי המשרד לא יצליח להקים מתקנים; וחשוב לזכור שאת שני המתקנים המתקדמים היחידים שקמו בישראל בשנים האחרונות, מתקן ה-RDF בחייריה ומתקן גרין-נט בעטרות, הקימו רשויות מקומיות.

א.ב.י נוביק: אבל מה זה לא יצליחו להקים?

אילן נסים: צריך שיתוף של הרשויות המקומיות, כי מי שמייצר את הפסולת הן הרשויות המקומיות. גם אם המשרד להגנת הסביבה יקים מתקן בעצמו, אם הרשויות לא יביאו את הפסולת לשם - זה יהיה פיל לבן.

א.ב.י נוביק: אבל זה לא רק עם הרשויות המקומיות; בואו נדבר על התכנון.

ד"ר שירה דסקל: זה לא רק, אבל זה הבסיס.

א.ב.י נוביק: אנחנו מתחילים מסמנטיקה ותכנון. אני מספר לכם שלפני חודש וחצי בות"ל הביאו לדיון שלושה אתרים: אפעה, אורון ונאות חובב. אפעה בכלל לא הגיע לדיון, האם הוא לא קיים שם? כשאני מקשיב לדורון ספיר שאומר שיש לו הסכם עם אפעה להקמת משרפה, לא אצלו בחצר, שזה הדבר שצריך לעשות, אלא באפעה, אז אני מבין שיש פה משהו גם אם לא עלה בות"ל.

אחרי זה היה דיון, אורון הציגו שלוש חלופות במתחם שלהם, הגיוני לגמרי, והם גם קיבלו אישור לזה. האם זה פורסם באיזשהו מקום? האם עשו עם זה משהו? והם מקדמים עכשיו תמ"א נקודתית, תמ"א 16. האתר הראשון ידון ברמה של תמ"א 16 ואחרים ידונו במחוזי כתמ"א נקודתית וזה יצא לדרך. האם זה קורה? עוד מעט נשמע מה ניצן לוי מספר לנו ואני בטוח שיש פה מידע שאולי אף אחד מאיתנו לא יודע, ושהמשרד להגנת הסביבה שותף לזה.

ד"ר ציפי איסר איציק: זה פרויקט רביעי, זה לא השלושה שאתה דיברת עליהם.

א.ב.י נוביק: נכון. ואז באים אנשי הדרום ואומרים: מה אתם בכלל מעלים שלושה אתרים שונים? אם יהיה אתר אחד שמקודם, זה מיייתר את כל האחרים; שלא יהיה מצב שנקבל בדרום את כל שלושת האתרים. זאת הבעיה. אנחנו צריכים ליצור שיח, אני בא מהמשרד, ואני יודע לדבר עם אנשי המשרד להגנת הסביבה, אבל כשאני מדבר עם עודד (עודד נצר - ראש אגף לטיפול בפסולת מוצקה, המשרד להגנת הסביבה), היום בדרך לכאן, ואני אומר לו שהוא בוודאי בדרך לחיפה, והוא שואל אותי מה יש בחיפה? הוא פשוט שכח, ולמה? שוב לא ממקום של ביקורת, עודד עובד מאוד קשה והוא כל הזמן רץ בעקבות הלו"ז ויש עליו עומס אדיר, אבל ככה לא נגיע לאף מקום. השיח הזה מחוייב להיות, לכן שוב תודה רבה ובואו נייצר איזו מערכת שמדברת על זה לאורך זמן, ואז נגיע למקומות מאוד מפתיעים. אם למשל, אני אלך לתסריט הכי קיצוני, ואם זה לא ישמע טוב אני לא חשוד בזה שאני לא רוצה לטפל בפסולת ובטח לא כאוהד של הטמנה - אבל אם היתה רכבת בישראל אפשר היה גם להטמין פסולת. תחשבו על זה, צריך לדון על הכל בראייה כוללת.

אני אחבר לכם את זה גם לדנמרק. למה הדנים שורפים כל כך הרבה מהפסולת שלהם? עד לפני ארבע-חמש שנים הם גם לא הפרידו. אצלם בכלל בשיח הלאומי הם זקוקים לחום ולכן המשרפות לפסולת מזינות את מערכות המים החמים (יש שתי מערכות מים - שפירים וחמים). רוב מערכות המים החמים מוזנות ממשרפות, לכן אין שאלה, זה מאוד ברור.

ד"ר ניצן לוי: וגם מתחנות הרוח בים.

א.ב.י נוביק: חלק מאוד מהותי הוא משריפת הפסולת, ובראייה לאומית הם מקבלים החלטות נכונות. ותחשבו על הרכבת: אין רכבת בישראל, מה שאתם רואים זה לא רכבת.

לכן מה שאנחנו הכי צריכים, ואולי זאת נקודת שינוי, מכאן אנחנו צריכים להעביר את המסר: חייבים שיח, בלי זה אין סמנטיקה ובטח לא נגיע לביצוע.

עמיעד לפידות: מי צריך להוביל את השיח?

א.ב.י נוביק: קודם כל המשרד להגנת הסביבה.

ד"ר ציפי איסר איציק: חד משמעית - המשרד להגנת הסביבה.

פרופ' אופירה אילון: עוד לא שמנו פיל גדול על השולחן שנקרא 4 מיליארד שקל של הקרן לשמירת הניקיון, שהגיעו מכספי היטל ההטמנה. המשרד להגנת הסביבה, לא מממן מחקרים בתחום הפסולת באופן ישיר מתקציבו אלא רק אם המחקרים קשורים לנושא של תחליפי נפט והמימון מגיע ממנהלת תחליפי נפט ותחבורה חכמה במשרד ראש הממשלה. כאשר ניתן מימון לנושאי טיפול בפסולת זה היה מתקציבי המנהלת לתחליפי נפט. היה ניסיון של ד"ר סיניה נתניהו, מי שהיתה המדענית הראשית של המשרד להגנת הסביבה, להקצות ארבעים מיליון שקל לחמש שנים מתוך הארבעה מיליארד, להקים קונסורציום בנושאי מחקר לטיפול בפסולת - מרכז ניהול חומרים וטיפול בפסולת, כאשר המימון המיועד היה חצי מהמשרד להגנת סביבה וחצי מהאוניברסיטאות החברות בקונסורציום. הרעיון היה לא רק לקדם מחקר בנושא הפסולת אלא ללכת לראשית, לבדוק מאיזה חומרים צריך לייצר כדי שהם יהיו מותאמים לכלכלה מעגלית ומחזור וכד'. כל המיזם הזה נעצר על כך שלא היתה הסכמה לקבל את השכר שלנו כאנשי סגל באקדמיה, שהיא תהיה תרומתו של המוסד האקדמי למחקר הזה (in kind). אני מסבירה: שכרם של החוקרים הראשיים, שמשולם על ידי האוניברסיטה, לא היה יכול להיכלל כחלק מההשתתפות העצמית של האוניברסיטה, האוניברסיטאות היו צריכות להוציא את הכסף הזה מכיסן, ואין ספק שבגלל זה העניין נפל.

לא יאומן, אבל עובדה. המשרד להגנת הסביבה לא מממן מחקרים בנושא של טיפול בפסולת, ואין מחקר בכלל בנושא של מדיניות ובטח שלא בנושא מתכלל כמו פסולות אורגניות ממקורות שאינם רק פסולת עירונית מוצקה. כך לדוגמה, בכל החישובים שלו, המשרד לוקח את סך הפסולת שנוצרת בישראל ומחלק אותה במספר התושבים וכך מגיע לממוצע של ה-1.7 ק"ג לנפש ליום, שזה מספר לא נכון ומעוות בכל החלטת מדיניות שלא תהיה. מבחינת הרשויות המקומיות הנתון האמיתי הוא 0.7 ק"ג לנפש, יש הפרש של ק"ג אחד שהוא בכלל לא שייך לתושבים, וכשאני אומרת לגיא סמט, מנכ"ל המשרד, הוא אומר שבשבילו זה מספר מספיק טוב.

ד"ר יורם גרשמן: אבל אופירה - זו פסולת.

פרופ' אופירה אילון: זה לא נכון כשאתה בונה מדיניות. אז אין פה מחקר, ואני בהחלט חושבת שאחת המסקנות והקריאות שלנו למשרד צריכה להיות בנושא, כי גם כשאתה מציג נושא של ניתוח מחזור חיים, שהוא חשוב ביותר, אין דין ניתוח כזה שנעשה בקופנהגן כדין ניתוח שנעשה בערד, ואנחנו חייבים לעשות את ההתאמות האלה. אותו הדבר בנייתו כלכלי. בנוסף, יש קולות קוראים לקידום הקליניק במסגרת רשות החדשנות, אבל זה לא מחקר מדיניות בנושאים של טיפול בפסולת.

אילן נסים: יש כאן כמה אמירות שאני חושב שהיה נכון להגיד אותן אילו היה כאן נציג של המשרד להגנת הסביבה; אני חושב שהיינו צריכים להגיד את הדברים יותר בזהירות. זה שאין מי שיכול להגיב לאמירות האלה בזמן אמת - אני חושב שזה בעייתי.

פרופ' אופירה אילון: אני יכולה להבטיח לך שאנחנו ניתן להם את הדו"ח ואנחנו נבקש את תגובתם ותגובתם תופיע בדו"ח.

ד"ר ניצן לוי: אני רוצה להתחיל ממה שאילן נסים אמר. עלתה כאן לא מעט ביקורת כלפי המשרד להגנת הסביבה. אני נמצא במשרד להגנת הסביבה לא מעט, ואני חייב להגיד שהם פועלים מתוך אילוצים בלתי אפשריים. כשאני מדבר איתם, בסוף הדיון עולה שיש מישהו במעלה ההיררכיה הממשלתית, והתרבות הארגונית והפוליטית בישראל היא שכל שר שבא למשרד חושב שהקודם עשה עוולות וצריך לשנות אותן. אני לא יודע אם אתם יודעים, אבל כשהגיע שר חדש (אבי גבאי), כל הסגל המקצועי של אגף פסולת במשרד הורחק, והאגף נמחק. צריך להבין באיזו מציאות הם עובדים, ורק כשהם שמעו שמנכ"ל המשרד התפטר, פתאום יצאו אמירות אחרות. הממשלה מתנהלת על ידי משרדי הממשלה שלא סופרים את המשרד להגנת הסביבה. בעניין פורום פסולת, הם אומרים שהם רוצים להמשיך את פורום הפסולת, אבל צריך יוזמה; אם היוזמה תבוא מאדם, טבע ודין, זה ימשך, חד משמעית.

עמיעד לפידות: ואם לא, אז לא?

ד"ר ניצן לוי: כפי הנראה הם לא ייזמו את זה.

עכשיו אני רוצה להגיד כמה דברים על היבט האסטרטגיה. התוכנית האסטרטגית של המשרד היא טובה, בהנחה שיבצעו אותה. החישובים שעומדים מאחוריה התבצעו על ידי משרד רואי חשבון וכשאמרתי להם שזה לא מספיק טוב, ושצריך הרבה יותר מרואי חשבון, צריך אנשים שמתמחים בניתוח מחזור חיים, הם אמרו - זה מה שיש. ולי היו שתי הערות על האסטרטגיה הזאת.

פרופ' אופירה אילון: אנחנו אפילו לא יודעים איזה משרד רואי חשבון עשה את זה.

ד"ר ניצן לוי: אני חושב שאני יודע אבל אני לא בטוח. לי היו שתי הערות: אחת - הפרדה במקור, שמחקו את זה, והחליטו על כישלון כבר בתחילת הדרך. ושתיים - שהם לא התייחסו בכלל לחלק הזה של היררכיית הפסולת שמחייב הפחתת כמויות הפסולת. גרסתי שצריך להכין תוכנית לאומית להפחתה; על זה היתה הסכמה והם אמורים לעשות את זה במהלך 2019. אם זה יקרה או לא, איני יודע.

פרופ' אופירה אילון: כרגע הם עושים תוכנית אסטרטגית לפלסטיק.

ד"ר ניצן לוי: אני דיברתי עם מי שעושה את זה וזה לא רק לפלסטיק, זאת תוכנית לאומית להפחתה.

אני רוצה לומר שני דברים על הבעיה בארץ עם שריפה. אחד - זה יקר, שתיים - אומרים שזה נוגד מחזור אבל אמרנו שזה ממש לא נכון. שלוש - אנחנו לא גרמנים, אצלנו יהיו עיגולי פינות ויהיו זיהומי אוויר. זאת טענה שנשמעת תמיד וזה נכון, אבל אם לא ננסה, לא יקרה כלום. אנחנו חייבים להקים מתקן אחד כמו שצריך כדי שיראו שאפשר. לאור זאת צריך לעשות כמה צעדים הכרחיים:

- הפרדה במקור של פסולת פריקה ביולוגית; חייב להיות כמו שיש בכל אירופה.
- העלאת היטל ההטמנה. היטל ההטמנה נמוך מידי, ולראיה מחיר המחזור קרוב למחיר ההטמנה. עיריית ירושלים, אם היא צריכה לשקול הפניית הפסולת שלה לגרין-נט או להטמנה היא היתה הולכת ישר להטמנה, אלא אם כן היא מקבלת מחיר כמעט אפסי מגרין-נט. גרין-נט מפסידים כסף בכל יום שהם קולטים פסולת. עד שלא יעלו את מחירי ההטמנה לא יהיה כדאי למחזר או לשרוף בישראל.
- איסור הטמנה של פסולת לא מטופלת, שתהיה חובה כמו באירופה, ואז עולה השאלה אם יש צורך בהיטל הטמנה. אני רוצה להזכיר שכשההולנדים ראו שהיטל ההטמנה לא מייצר הכנסות, כי אף אחד לא מטמין, אז הם ביטלו אותו, ואז חזרה ההטמנה.
- הקמת מתקני פסולת לאנגריה בסבסוד ממשלתי, רק לפסולת ממוינת. עכשיו המשרד אומר רק פסולת ממוינת אבל יש לחצים אדירים; כל הזמן אומרים להם: כבר החלטתם לשרוף, אז בואו נשרוף הכל, ללא מיון; מדובר בלחצים משמעותיים.

עמיעד לפידות: זה דרך אגב מה שקורה בתל אביב.

פרופ' אופירה אילון: גם ההגדרה "פסולת שעברה מיון" נתונה לפרשנות. אנחנו יודעים מה זה ואנחנו מכירים מקומפוסט 2000, את ההגדרה של שאריות מיון, שהיו אלה בעצם שקיות עם אשפה שלא נפתחו כלל בטרומל, אבל עלו על פס המיון ולכן הוגדרו "שאריות מיון".

ד"ר ניצן לוי: נקודות נוספות:

- חקיקה - חייבים מסגרת של חוק לפסולת עם הטמעת ההיררכיה בתוכו, שתהיה מחייבת.
- מו"פ - דיברו על זה פה גם אופירה אילון וגם שירה דסקל. יש לנו יכולות אדירות, עשינו פלאים, כל העולם משתמש בנו בנושא מו"פ למים וטיפול בשפכים. אין סיבה שלא נוביל גם בתחום הפסולת. אני רואה איך ההולנדים מתגאים בזה שיש להם חזון שהפסולת תשמש מזון לבעלי חיים, ואפשר יהיה לייצר תרופות מפסולת, לכן אין סיבה שאנחנו לא נוביל בנושא הזה.
- קרקע - מי שמעכב את מתקני הקצה זה רמ"י. זה בידי שר האוצר. ממשלת ישראל לא סופרת את המשרד להגנת הסביבה. מנסים להביא להקצאת הקרקע, רמ"י מערימה קשיים בלתי אפשריים, ולכן הקרקע למתקנים לא מוקצית. היתרון שלנו במעלה אדומים זה שיש לנו את הקרקע, לכן המשרד מעדיף להתחיל שם.
- תיאום מטרופוליני - דבר מאוד חשוב: אי אפשר לייצר שום מתקן, כאשר לא בטוחים במקור הפסולת למתקן. לכן כל היזמים יושבים על הגדר ולא עושים כלום כי אינם יודעים מהיכן תבוא הפסולת למתקן שיקימו. מישהו צריך לבוא ולהגיד שמחלקים את המדינה לאגני פסולת; דוגמה לפתרון הוא המודל הקטלוני שבו הממשלה מחליטה איפה יהיו המתקנים, מממנת אותם ונותנת לרשות המקומית לנהל אותם. זה תיאום מטרופוליני, שחייב להיות בידי המדינה.
- פיקוח על מחירים - אין ברירה, בהמשך לסעיף הקודם, אין לטיפול בפסולת אפשרות לעבוד לפי חוקי השוק החופשי, כי למעשה מדובר בטובין ציבוריים. הדוגמה הכי טובה שלי תמיד היא העיר דטרויט, שבה הקימו מתקן שריפה ב-80 דולר לטונה, ואחר כך מישהו החליט להקים אתר הטמנה ב-20 דולר לטונה, ומכאן אפשר לסגור את מתקן השריפה, זה היה בתוך תקופת החזר ההון להקמתו. שוק חופשי במקרה זה מביא לא פעם לכשל שוק. חייבים לפקח על המחירים.
- תיאום והידברות עם כל בעלי העניין, בעיקר עם השלטון המקומי.

אלה עשר נקודות שאני חושב שיכולות לקדם טיפול בפסולות.

מתקן מישור אדומים – הוא מעורר עניין רב כי יש במטרופולין ירושלים מעל מיליון תושבים המייצרים פסולת. יש במישור אדומים תוכנית לאתר הטמנה, שלא יצאה לפועל, וליד אתר ההטמנה במקרה יש 165 דונם למתקנים. הייעוץ המשפטי באיו"ש קבע שמתקן לטיפול בפסולת באמצעות טיפול תרמי הוא אחד המתקנים הרלוונטיים, ולכן אין צורך בתוכנית נפרדת אלא רק בהיתר בנייה. מי שמוביל את הנושא הוא החשב הכללי במשרד האוצר. המשרד להגנת הסביבה סבר, שמדובר בתשתית לאומית, לכן ראוי שהחשב הכללי יקח את האחריות. הכוונה היא להקים מתקן מיון ולידו מתקן טיפול בפסולת.

עמיעד לפידות: אבל מיון יש כבר בגרין-נט, למה צריך עוד אחד?

ד"ר ניצן לוי: גרין-נט קטן, מדובר על בערך 2,000-3,000 טונות פסולת ליום, וגרין-נט לא עומד בספיקות, ובמצבי שיא שולחים פסולת לחרובית.

ד"ר ציפי איסר איציק: האם מיון הולך להיות באותו אתר?

ד"ר ניצן לוי: באותו אתר, מתקן ליד מתקן.

פרופ' גרשון גרוסמן: טיפול - אתה מתכוון שריפה?

ד"ר ניצן לוי: כן. והיתה תוכנית למתקן לעיכול אנאירובי, אך החשב הכללי בשלב זה רוצה להתמקד במיון ובפל"א. קודם יוקמו מתקני השריפה והמיון ואחר כך נדבר על כל השאר. מתקן מחזור גדול הולך להיות שם; מן הסתם יעשו גם שינוי תב"ע לאתר ההטמנה, ויש הרבה שטח. כרגע יש משא ומתן בין מעלה אדומים לחשב הכללי על התנאים לקידום המהלך, איך יתבצע כל המבנה הכלכלי. זה משא ומתן שנמצא לקראת סופו.

ד"ר ציפי איסר איציק: מה אומרים התושבים?

ד"ר ניצן לוי: הם מביעים התנגדות, אבל צריך להסביר להם.

פרופ' אופירה אילון: בהגדרה נייר רטוב הוא פסולת שלא ניתנת למחזור.

ד"ר ניצן לוי: ה-OECD קבע מה שקבע ולכן הם לא יכולים להחליט אחרת; ולאור הלחצים אנחנו מנסים לשכנע אותם שיעמדו בזה, וזה לא פשוט כלל.

במהלך 2019 יקבלו הנחיות לגבי המבנה הכלכלי ומבנה המכרז; כנראה שזה ילך לחברה בינלאומית. נקווה שנצליח להרגיע את תושבי כפר אדומים שזה רחוק מהם קצת יותר מ-2 ק"מ, ונצא לדרך.

ד"ר ציפי איסר איציק: גם אני מצטרפת לברכות על הפורום הזה; אני מצטרפת למה שנאמר כאן קודם לגבי הצורך בדיאלוג.

אני הייתי בעבר מנכ"לית אדם טבע ודין. בתקופתי כונסו הפורומים שהוזכרו קודם, שגלעד אוסטרובסקי הוביל אותם, ואני גם מצטרפת למה שנאמר, שחשוב כי את הדיאלוג הזה כיום יוביל המשרד להגנת הסביבה.

חקרתי את התחום הזה של רגולציה, וכאשר השוויתי תחומי רגולציה שונים שהמשרד אמון עליהם, נמצא כי התחום של הפסולת הוא מאוד ייחודי בהשוואה לתחומי רגולציה אחרים של המשרד להגנת הסביבה, כי בתחום הפסולת הוא רגולטור מרכזי ועיקרי וסקטוריאלי. כלומר, אם תקחו למשל את נושא האוויר - הוא צריך לפעול בתיאום עם משרד התחבורה ומשרד האנרגיה ומשרד הכלכלה, ובתחום של המים אותו הדבר. בתחום של הפסולת הוא רגולטור מרכזי ולכן תחום זה פשוט יחסית לתחומים אחרים מבחינת הובלת המגמה הרגולטורית; צריך להיות למשרד להגנת הסביבה קל להוביל את הרגולציה, ולכן מי שהיה סקפטי לגבי מה שהמשרד יכול לעשות בתחום הזה בנושא של רגולציה - אני מציעה לו לראות כמה המצב עגום בתחומים האחרים; בתחום הזה הוא יחסית במצב טוב.

מבחינת הסמכויות הסטטוטוריות, יש למשרד את הסמכויות והוא יכול וצריך להוביל את זה. אני גם רוצה באותה נשימה להגיד בכל זאת מילה טובה לצוות הנוכחי של המשרד להגנת הסביבה. אני חושבת שאחרי שנים רבות של חדלון שבהן באמת התרחשו כל התופעות שראינו, שדברים לא התקדמו, ושנחנו נמצאים כמה עשורים מאחור, אני חושבת שסוף סוף בשנים האחרונות אנחנו רואים התפתחויות בתחום של הפסולת. אולי לא מספיק, אולי מאוחר קצת, אולי אפשר לעשות את זה יותר טוב, אין ספק, תמיד אפשר, אבל אני חושבת שבתקופה האחרונה הם כן מנסים ללכת בכיוון הנכון, ואני חושבת שהם צריכים לחזק את המגמה הזו. אני חושבת שהפורום הזה משתלב בתהליך שכרגע מנסים להוביל, והוא מנותב לכיוונים הנכונים.

אני היום עוסקת בפרקטיקה משפטית של הדברים (כעורכת דין) וחלק ניכר מזמני מושקע בתחום של הטיפול בפסולת. מה שמאפיין את התחום הזה מבחינת הרגולציה שלו, זה שהיא רגולציה כלכלית, רגולציה שנשענת על כלים כלכליים. במובן הזה השאלה, שאני לא יודעת אם היא נמצאת פה על שולחן הדיונים, על היטל ההטמנה, היא שאלה שחייבים לדון בה. כך גם השאלה של קרן הניקיון שחייבים לדון בה. בהקשר הזה צריך להזכיר שהרגולציה העולמית בתחום הפסולת נשענת אף היא על כלים כלכליים. בדרך זו הולכת גם החקיקה בישראל. כך, כל חוקי המחזור כמו חוק האריזות וחוק הפיקדון הם חוקים שנשענים על כלים כלכליים הכוללים גם היטלים, גם פיקדון, וגם הטלת אחריות יצרנים מורחבת, והכל נשען על הרעיון שלשוק הפרטי יש תפקיד מאוד משמעותי בתהליכים האלה. זה קורה בכל העולם וגם בארץ. אני חושבת שאין צורך לחשוב שאנחנו פה נתחיל עם משהו אחר לגמרי. כלומר, העובדה שאנחנו הולכים אחרי העולם יש בה יתרון מסוים, כי אנחנו רואים פחות או יותר מה הכיוון, ויכולים ללמוד מהניסיון שנצבר. אני חושבת שחשובה ההסתכלות בכיוונים האלה.

לגבי השלטון המקומי - גם פה אני מסכימה ששיתוף הפעולה עם השלטון המקומי הוא מאוד חשוב; יש לי ניסיון בנושא בתחום של חוק האריזות. שנים רבות ניסינו באדם, טבע ודין לקדם את החקיקה בנושא הזה והיה לנו מאוד קשה. בסופו של דבר השר להגנת הסביבה העביר את החוק, בהליך חקיקה מזורז, שלא כלל שיתוף מלא של השלטון המקומי. עקב כך נוצר מצב שהרשויות המקומיות לא הסכימו למנגנונים שחוק האריזות קבע, ונוצרו מחלוקות. למעשה, עד שלא פנו לוועדת המחירים (משרד האוצר) שתכריע במחלוקות הכלכליות האלה - מי משלם את הפרדה, מנגנוני הפרדה לשלושה פחים או לשני פחים וכיו"ב - הדברים לא התנהלו כסדרם, ורק לאחר מכן החוק החל להתקדם לקראת יישום. גם היום הוא לא מיושם במלואו ובשלמותו.

אבל אני בוחנת את הדברים מהזווית של השוק הפרטי, והשוק הפרטי רואה שבתהליך שקורה יש לו תפקיד מאוד חשוב, בעיקר בכל הנוגע למתקני הטיפול בפסולת (WTE¹³). אני באופן אישי, וגם בשיחות שהיו לי עם אדם, טבע ודין, חושבת

¹³ WTE – Waste to Energy

שיש היום בשלות לקבל את העניין הזה של מתקני השבת אנרגיה. אמנם, בעבר באדם, טבע ודין היתה התנגדות, בשל העובדה שלא היה בישראל כמעט מחזור, ושהטמנה היתה בפועל שיטת הטיפול המרכזית לפסולת הביתית, ובגלל שהשאפה היתה להגדיל את היקף המחזור ולקדם אותו על פני ההטמנה ועל פני שיטות טיפול אחרות. כלומר, הרעיון בעבר היה לקדם את המחזור, ורק לאחר שיתבסס כשיטת טיפול משמעותית לפסולת הביתית, לבחון גם פתרונות קצה אחרים. אולם כיום, לאחר שעבר זמן לא מועט, שבו לצערנו אנחנו עדיין רואים את ההטמנה כשיטת הטיפול הדומיננטית בישראל, זה כבר בלתי נתפס, איך שלא מסתכלים על זה. אני רוצה להתייחס לדברי אופירה אילון שמצביעה על כך שהמשרד קובע מדיניות כוללת לטיפול בפסולת בלי להתבסס על מחקר אקדמי מקיף וסדור. אם הוא באמת לא עשה את זה כמו שאת מתארת את הדברים, זה באמת לא תקין, אבל אני חושבת שהאמירה שצריך גם מתקני השבה בישראל היא אמירה נכונה, גם בלי מחקר אקדמי מקיף. אני חושבת שבמובן הזה אפשר לבחון איך צריך לקדם מדיניות זו, וזה נושא שאפשר לדון בו; אפשר להזמין את הדיון הזה ביחד עם המשרד להגנת הסביבה כי זה מאוד חשוב. אני כשלעצמי חושבת שיש מקום היום לדבר על זה. ועוד נושא: אני מסכימה עם החלוקה שהמשרד להגנת הסביבה מציע, כאשר הוא אומר שלא יתכן שכל מתקני הקצה יהיו בדרום. אני חושבת שבהחלט צריך להיות פיזור, ושצריך ליישם את עקרון הסמיכות (בין מקום ייצור הפסולת למקום הטיפול בה), מה שהיום לא קיים בתמ"א שמדברת על אתרי הטמנה; כלומר, עקרון הסמיכות בוטל בתמ"א. ואם מדברים על צדק חברתי וצדק סביבתי אני חושבת שיש מקום להחזיר את עקרון הסמיכות. כפי שציניתי, את זה המשרד אומר, ואני חושבת שאנחנו צריכים לחזק אותו בכיוון הזה.

ד"ר שירה דסקל: יש אילוצים שלא תלויים בהם.

ד"ר ציפי איסר איציק: יחד עם זאת, אני חושבת שהשאלה היא איך מבטיחים את הכלכליות, איך מבטיחים שבאמת הגורמים הטובים יכנסו לענף. זה הולך להגיע לידיים פרטיות, וזה עומד לקרות כבר ב-2019 כמו שהבנתי. המרכז של החשכ"ל עומד להתפרסם ב-2019 גם לפי מה שהם אמרו בכנס שבוע שעבר וגם לפי מה שהמשרד עצמו אמר.

ד"ר ניצן לוי: הכל תלוי כמה זמן ה-PQ (הליך מיון מוקדם) יקח.

ד"ר ציפי איסר איציק: ברבעון השני של 2019, כך הם אומרים. אם זה המצב, צריך לחשוב איך עושים את זה בצורה הכלכלית הטובה ביותר, כדי שבאמת תהיה לזה קיימות וכנסו לזה הגורמים המקצועיים והטובים, ויהיה לנו מתקן טוב ולא המודלים הפחות טובים והפחות מתקדמים. אני חושבת שברגע שהאלטרנטיבה למתקנים האלה היא הטמנה, והיא האלטרנטיבה הדומיננטית היום - רוב הפסולת העירונית הולכת להטמנה - חייבים לדבר על היטל הטמנה. השאלה איך מבטיחים שהפסולת הביתית תגיע למתקני ההשבה האלה, ושכסופו של דבר בתהליך שיוצר בשוק, יהיה יעיל יותר וכלכלי יותר להפנות את הפסולת הביתית, אחרי ההפרדה, למתקני השבה או למחזור, ולא להטמנה. חשוב להבטיח שהתהליך הזה יקרה גם אצלנו, ושלא יכשל עקב כשל בתכנון.

פרופ' אופירה אילון: לגבי היטל הטמנה, את חושבת שצריך להעלות אותו?

ד"ר ציפי איסר איציק: אני חושבת שצריך לעשות תחשיב ולראות מה המחיר הנכון של הטמנה, ואני לא פוסלת את האפשרות הזאת. אני לפחות לא ראיתי תחשיב.

פרופ' אופירה אילון: יש תחשיב, הוא יושב שם במגרה, אנחנו במוסד נאמן הכנו אותו, והוא לא התפרסם. התחשיב אומר להעלות את ההיטל.

ד"ר ניצן לוי: בוודאי, חד משמעית, גם המשרד אומר את זה. אבל אין לו סיכוי - זו החלטה של שר האוצר שלא מוכן להעלות מיסים.

ד"ר ציפי איסר איציק: אבל גובה היטל ההטמנה לא נקבע בחוק. לדעתי, זו תקנה שצריכה לעבור את הוועדה.

ד"ר ניצן לוי: ועדת הפנים ואיכות הסביבה.

ד"ר ציפי איסר איציק: נכון. זה לא בלתי אפשרי.

פרופ' אופירה אילון: בעיקר אם אתה מביא נימוקים ועבודה מסודרת.

ד"ר ציפי איסר איציק: בלי התייחסות לאלטרנטיבה - אם לא תהיה אלטרנטיבה יותר קשה או יותר יקרה ופחות מועדפת, והשוק לא יתן את ההכוונה ללכת למתקנים האלה וגם למחזור - אנחנו נשאר עם ההטמנה.

ד"ר ניצן לוי: עם שלושת השרים האחרונים לא היה שום סיכוי להעלות את היטל ההטמנה.

פרופ' אופירה אילון: שירה דסקל - את רצית לענות לגבי גרין-נט, האם הם מפסידים או לא.

ד"ר שירה דסקל: רציתי לומר שמי ש"הפיל" את נושא ההפרדה במקור לא היה השר, ההפרדה במקור נכשלה, ומי שהפסיקו את ההסדרים האלה הן הרשויות המקומיות שזה היה מאוד לא כלכלי עבורן וגם ייצר מטרדים כמו ריבוי כלי אצירה ובעיות נגישות, סבבי פינוי כפולים, מטרדי תנועה, רעש, זיהום אוויר, פגיעה בחזות הנוף העירוני ועוד.

אילן נסים: מה שקרה בהפרדה במקור: כשהחליטו לחלק את התקציבים של היטל ההטמנה היה מתאם שגוי בין התקציב שהוקצה לרשויות המקומיות, שהיה כמעט 100%, לתקציב שהוקצה לתכנון למתקנים למיין ומחזור, ולמתקנים חדשים שהיו אמורים לקום כדי לטפל בפסולת שהופרדה במקור. זאת בניגוד לתכנון המקורי שהוכן על ידי אנשי המקצוע במשרד להגנת הסביבה. על פיו, התקציב היה צריך להתחלק בין תשתית הפרדה ברשויות ומתקני קצה. אי ההתאמה הזאת יצרה מצב שפסולת הופרדה ולא היה מה לעשות איתה. זאת אחת הסיבות המרכזיות שלא הוקמו מתקני קצה. היה סירוב להקצות כסף לתכנון לרשויות המקומיות והיה סירוב להקצות כסף לשדרוג או להקמה של מתקנים חדשים.

ד"ר שירה דסקל: אני חייבת לומר שהעובדה שהרשויות הפרידו ולא היתה תשתית לטפל בפסולת המופרדת זה חמור כשלעצמו, אבל היו גם רשויות שכן היה להן פתרון קצה, כמו חדרה שהובילו לעפולה, ושוהם שבימים אלה ממש מפסיקים את ההפרדה במקור.

ד"ר ניצן לוי: יש ראש רשות חדש.

ד"ר שירה דסקל: להערכתי גם אם ראש הרשות הקודם, גיל לבנה, היה נשאר, היו מפסיקים את הסדר ההפרדה במקור.

ד"ר ניצן לוי: זה לא עובד כך. באירופה זה לקח שנים.

ד"ר שירה דסקל: אבל התחילו ב-2010, עברו יותר משמונה שנים.

ד"ר ניצן לוי: אנחנו רוצים הכל עכשיו.

ד"ר שירה דסקל: סליחה, עברו שמונה שנים ואת היטל ההטמנה גובים כבר 12 שנה. עכשיו לגבי מפעל גרין-נט - חשוב להבין למה המפעל הפסדי. קודם כל חשוב להבין ששוק הפסולת לא יכול להתנהל כמו שוק חופשי כי יש תלות באתרי קליטת פסולת שמהווים סוג של מונופול אזורי. הרשות המקומית מעבירה את הפסולת בדרך כלל לאתר הקרוב ביותר כי עלות השינוע של הפסולת היא מרכיב מאוד דומיננטי בעלות של השירות, והפער בעלות השירות, אם צריך להוביל את הפסולת מרחקים של 10-15 ק"מ או 30-40 ק"מ הוא פער אדיר, ולכן השוק הזה לא יכול להתנהל בצורה של שוק חופשי.

גרין-נט הוא מתקן מיון, והם בנו את המודל הכלכלי שלהם על זה שאת החומר האורגני שהם מפרידים הם שולחים לאתר טובלן, ומשלמים בעבורו תעריף כניסה מסוים. הם התחילו להפעיל את האתר ולא עבר זמן ואתר טובלן - שהוא לא רק מונופול אזורי, הוא העיקרי, ואפשר לומר שעבור מרבית הרשויות המקומיות, היחיד בארץ שקולט פסולת אורגנית - העלה את מחיר הכניסה, כי הם יכולים, ובזה המודל הכלכלי נגמר. צריך להבין, זה לא שהמתקן לא כלכלי אלא שתנאי השוק הם כאלה שהפכו את התוכנית העסקית ללא רלוונטית, והם נקלעו למצב ביש בהקשר הזה כיוון שאין תשתית מתאימה ואין אלטרנטיבות לקליטה של פסולת מופרדת במקור או ממויינת. חוזרים כל הזמן לאותו חסם, אותה בעיה, שאין תשתית מתאימה ומספקת לקליטה ולטיפול בפסולת.

ישבתי לפני כמה שנים עם אנשי הכלכלה של המשרד להגנת הסביבה, שאמרו לי שאין בעיה של קליטת פסולת ביתית במדינת ישראל. עובדה, את רואה פסולת מתגלגלת ברחובות? כל הפסולת העירונית המוצקה במדינה מטופלת. אמרתי – נכון, אבל השאלה באיזה מחיר. זה נכון שרוב הרשויות המקומיות מובילות את הפסולת לאתרים מסודרים, אבל באיזה מחיר? העלויות מטורפות וזה בא על חשבוננו, זה בא על חשבון תשתיות, חינוך, רווחה, עוד סיעות בגנים ועל חשבון עוד אלף ואחד שירותים שהרשויות המקומיות לא יכולות לתת. ובאשר לקרן שמירת הניקיון, 1.16 מיליארד שקלים מהקרן כבר נלקחו על ידי האוצר, הם כבר לא שם. אלה המספרים. המשמעות היא שהאזרחים שילמו 1.16 מיליארד שקלים מס למדינה.

פרופ' גרשון גרוסמן: אני מבין שעיריית חיפה מעבירה את הפסולת לאתר שנמצא ליד נהריה, מרחק של כ-30 ק"מ? האם לא היה יותר כלכלי לבנות מתקן בחיפה, באתר של המזבלה הישנה, שהיא כבר מלאה?

פרופ' אופירה אילון: נחתם הסכם עם דליה איציק שהיתה השרה לאיכות הסביבה להקים בחיפה מתקן להפקת אנרגיה מפסולת.

פרופ' גרשון גרוסמן: מי הרג את זה?

ד"ר ניצן לוי: NIMBY הרג את זה.

פרופ' גרשון גרוסמן: זה לא הגיוני. זה לא מתקבל על הדעת.

ד"ר דניאל מדר: כמו שרצו להקים מתקן בגוש דן, והתושבים של ראשון לציון מתנגדים. כשמתנגדים לך להקים מתקן...

ד"ר ניצן לוי: ביבנה היה אמור לקום מתקן, אבל גם זה לא קרה בגלל התושבים.

ד"ר יורם גרשמן: קודם כל שאלה לגבי מחזור: אני חשבתי שחלק מהשאלה היא מה עושים עם תוצרי המחזור, מה נעשה עם צמיגים, פלסטיק ממוחזר... זאת גם בעיה כלכלית, כמובן.

לגבי שריפה, דבר שאני תומך בו בכל ליבי מהמעט שאני מבין בו, אני חושב שאי אפשר לכרוך ביחד את גבעתיים, קריית טבעון ועמק יזרעאל, רשויות שונות עם בעיות שונות. בגבעתיים קל יחסית לאסוף לשריפה, בטבעון לא טריוויאלי, בעמק יזרעאל בעייתי כי אלה ישובים קטנים מבודדים יחסית.

פרופ' אופירה אילון: אבל אם אוספים את זה כמו שאוספים היום, אפשר להקים מתקן מיון ולשרוף מה שמתאים.

ד"ר יורם גרשמן: יש פסולת עירונית ויש פסולת חקלאית, האם נשים אותן באותה חבילה? 300 אלף טונות פסולת צמחית נשלח לשריפה? היתה לי שיחה עם מפעלי נייר חדרה והם טוענים ששריפה של פסולת נייר היא לא יעילה אנרגטית, כמות האנרגיה שמפיקים מכך היא זניחה לחלוטין, לכן הם לא עושים את זה. אני חושב שהניסיון למצוא פתרון אחד לכל הבעיות פשוט לא נכון.

ד"ר שירה דסקל: מה שאתה אומר, אם אני מבינה נכון, זה שצריך מגוון. באופן כללי הגישה של הרגולטור היא מה שנקרא one size fits all שהיא גישה בעייתית כיוון שלרשויות מקומיות שונות וליישובים שונים יש מאפיינים שונים, וצריך שהפתרונות יהיו בהתאם.

ד"ר יורם גרשמן: גישת המרכז, הכל צריך להיות במתקנים מאוד מרכזיים. תקחו לדוגמה מים: השפד"ן הוא מתקן מופלא, אבל אין לו שום היתכנות במקומות קטנים; אי אפשר להקים שפד"ן בכל כפר. לכן צריך את המתקנים המרכזיים במקומות גדולים, וגם מתקנים מבוזרים במקומות יותר קטנים.

ד"ר שירה דסקל: דווקא בהקשר הזה המשרד התגמש, לשמחתי. אחד הדברים שקרו אחרי שהשר אבי גבאי אמר שהפרדה במקור נכשלה, הוא גם אמר שיש מקומות שבהם זה עובד וזה מתאים ושימישכו, אבל יש מקומות שלא. אבל הנה חוק האריזות, למשל, זה חוק שחל על כלל הרשויות המקומיות ממטולה עד אילת. עד מועד חידוש ההכרה האחרון שקיבל תאגיד תמיר אפשר היה ליישם את החוק גם במה שנקרא זרמים ייעודיים, שהם למשל זרמים של בקבוקים וקרטון, והיום ניתן ליישם רק במועצות אזוריות או מועצות מקומיות שמונות פחות מ-10,000 תושבים; כך שחוק האריזות זו הפרדה במקור של פסולת אריזות שמחייבת את כל הרשויות המקומיות, עם שני אתרים בלבד שקולטים פסולת אריזות מפחים כתומים, וזה לא עובד באופן גורף בכל מדינת ישראל.

פרופ' אופירה אילון: המערך עובד ומפנים את הפחים, אבל זה לא אומר שזה "עובד" אם העלות לפינוי טונה מגיעה לכ- 3,000 שקלים, אבל אלה המספרים.

עמיעד לפידות: לרוב אני מסכים עם שירה דסקל, אבל לבוא ולהגיד משפט שההפרדה במקור נכשלה זה כמו להגיד הקפיטליזם נכשל או הסוציאליזם נכשל, זה כמו לקחת רעיון או אידיאל ולהגיד שהרעיון לא טוב. זה לא נכון שהרעיון לא טוב, ההפרדה במקור נכשלה וצריך לראות בכל יישוב ויישוב למה זה נכשל. במקום אחד נכשלו כי לא שמו פחים מתאימים, במקום אחר נכשלו כי לא ניגשו נכון לתושבים, במקום אחר נכשלו כי לא בנו תוכנית כלכלית נכונה, במקום אחר נכשלו כי לא היה פתרון קצה וכן הלאה. לבוא ולהגיד שההפרדה במקור נכשלה זה לא נכון.

מצד שני, לא באים ואומרים: חוק האריזות נכשל. זה אחד הכישלונות המצררים ביותר שישנם, זה לא הגיוני 3,000 שקל לטונה. איך יכול להיות שתאגיד תמיר באים ומצהירים: אנחנו ממחזרים 320 אלף טונות אריזות בשנה, זה כמעט חודש של פסולת של מדינת ישראל.

פרופ' אופירה אילון: זה ממתקני מיון, לא מההפרדה במקור.

ד"ר שירה דסקל: הכמויות האלה הן לא מהפחים הכתומים.

עמיעד לפידות: זו פסולת שכבר מוחזרה עוד מלפני כן, רק שינינו את המקור. הפח הכתום הוא כישלון אחד גדול, אבל אף אחד לא מדבר על זה.

פרופ' אופירה אילון: לא סתם כישלון, כישלון יקר.

עמיעד לפידות: אבל אף אחד לא מדבר על זה, ואז שירה דסקל אומרת שההפרדה במקור נכשלה, אבל זה לא נכון, היא לא נכשלה. יש מקומות שלא עשו את זה נכון ושם זה נכשל.

ד"ר שירה דסקל: יש חוק מדינה שמחייב את כל הרשויות המקומיות ממטולה עד אילת, ויש רק שני אתרים בכל מדינת ישראל שקולטים פסולת מהפחים הכתומים, מה שאומר שבמקרים רבים צריך לשנע את הפסולת עשרות קילומטרים.

ד"ר יורם גרשמן: שוב בעיית המרכז.

עמיעד לפידות: אדם, טבע ודין מברכים על הפורום הזה והוא חשוב ביותר, כמו שאמר א.ב.י. נוביק בתבונה רבה, שדרוש שיח. אני אומר זאת כמי שמנהל את ראש תחום פסולת. הנושאים שא.ב.י. נוביק וניצן לוי העלו, של מפגשים שכאלה להעצמת השיח, הם חשובים מאוד.

אם רוצים לדבר על איך לקדם את העניין של פסולת לאנרגיה, אז שוב יש כמה המלצות שחשוב מאוד להדגיש, גם אם חלקן כבר נאמרו.

הפרדה במקור: אי אפשר לקדם פסולת לאנרגיה בלי הפרדה במקור, ואנחנו רואים את זה למשל בנושא של RDF. עשיתי סיור במפעל RDF ויש להם שם בעיה קשה מאוד עם החומר האורגני. צריך להפריד את החומר האורגני לפני התהליך. גם בגרין-נט, אם היתה הפרדה במקור הם היו מצליחים להוציא תוצרים הרבה יותר טובים ואולי לייעל את הכלכליות שלהם.

ד"ר שירה דסקל: האיכות של הפסולת האורגנית שמפרידים בעטרות במתקן המכני היא באיכות הרבה יותר גבוהה ממה שמקבלים מרשויות שמפרידות במקור.

ד"ר ניצן לוי: תשאלו את כל תעשיית המחזור; הם ישבו אצלי בקורס ואמרו שהם לא רוצים את הפסולת של גרין-נט, כי היא מלוכלכת מידי.

ד"ר שירה דסקל: בוודאי, כי לתעשייה יש אינטרס שיעשו בשבילה את העבודה ויפרידו בשבילה פסולת.

עמיעד לפידות: ויחד עם זאת חייבים שיתוף פעולה של הרשויות המקומיות. בלי שיתוף עם הרשויות המקומיות שום דבר לא יתקדם, והן צריכות להיות הגורם המרכזי.

עמיעד לפידות: חבל שלא שמענו יותר פרטים על המחקר בחברת החשמל שאריאל מצגר הציג. צריך לבחון לעומק את הנושא. כל התשתיות כבר שם. יפסיקו לשרוף פחם, אבל יש יתרון לשימוש במתקנים קיימים. לא צריך להוביל תשתיות של חשמל.

ד"ר אריאל מצגר: צריך להבין ששריפה של פסולת אינה שריפה רגילה, ונעשית במתקנים ייעודיים. אני חושב שבארץ יש רק מתקנים בודדים קטנים, למשל מפסולת אורגנית חקלאית.

פרופ' אופירה אילון: מתקני שריפה? יש רק עיכול אנאירובי.

ד"ר ציפי איסר איציק: עוד שריפה באשקלון? אני לא בטוחה שזה מה שצריך לעשות....

עמיעד לפידות: את חדרה הולכים לסגור?

ד"ר ציפי איסר איציק: את היחידות הפחמיות.

עמיעד לפידות: רק רציתי לשים את זה על השולחן. לא נדון פה האם זה אפשרי או לא, אבל יש לבחון את האפשרות הזאת לפני שממהרים להקים משהו חדש.

ד"ר אריאל מצגר: השאלה היא אם יש היתכנות טכנולוגית וגם היתכנות כלכלית.

עמיעד לפידות: מחקרים לקביעת מדיניות - זה דבר שמתבקש, דבר שחייבים לעשות. גולת הכותרת של כל העניין היא הפחתה במקור. לפחות 25% מהפסולת אפשר לצמצם מראש. אם המשפחה שלי מצליחה לייצר 200 גרם להטמנה לחמישה אנשים לשבוע - שלא יספרו לי שאי אפשר לעשות הפחתה במקור. רק צריך לחנך לזה ולהתנהל כך. זה בהחלט אפשרי.

הוזכר במצגות הנושא של ביזור - חשוב מאוד, והנושא של מדיניות הוא דבר שחייב להחקר, לא משהו שכלאחר יד, שכל שר שולף מדיניות. יש מספיק מחקרים וגורמי מחקר שחוקרים את הדברים האלה, והם חייבים להיות משולבים בנושא.

ד"ר עמית מרמור: שירה דסקל אמרה שדמי ההטמנה עלו בצורה דרסטית אך זה לא שינה את שיעורי המחזור; אני חולק על הדברים האלה. העובדה שדמי ההטמנה עלו בצורה דרסטית רק אומרת שבהתחלה היה סכום מגוחך וסמלי של שקלים בודדים. הראיתי במצגת שלי גרף של עלייה בשיעור השימוש באנרגיה חלופית; הגרף הזה התאפשר רק הודות להשקעה של כ-300 מיליון שקל בחירייה, ואצלנו במפעל ברמלה השקיעו עוד 70 מיליון שקל במערכות הזנה ואחסון, סך הכל קרוב ל-400 מיליון שקל. זה לא היה קורה אם דמי ההטמנה לא היו עולים מאזור ה-10-7 שקלים לטונה שהיו אי שם בשנת 2007 לאזור ה-110-108 שקלים לטונה כיום. ב-2012 נחתם ההסכם עם חירייה. אנחנו למעשה לקוח של החומר שמכינים בחירייה, אבל בלעדינו בתור לקוח למפעל לא היתה זכות קיום, וזה דרש את שיתוף הפעולה של שלושת הגופים האלה (איגוד ערים דן לתברואה, מפעל נשר ברמלה וחברת ורידיס). זה התאפשר אך ורק מכיוון שהעלו את דמי ההטמנה, וכמו שאמרתי קודם, מכיוון שדמי ההטמנה עדיין נמוכים בהשוואה לאירופה, הכלכלה היא כזו שאנחנו קונים את החומר, ואם הכלכלה היתה אחרת פתאום היו רואים הרבה יותר יזמים. דרך אגב, אני לא בטוח אם ציינתי קודם במצגת שלי, פרויקט ה-RDF הוא יוזמה פרטית לחלוטין, לא קיבלנו אף שקל מהמדינה. אמנם קיבלנו תעודת הוקרה מהמשרד להגנת הסביבה ואני גאה להציג אותה. אני פחות מתרשם מה-1,700% עלייה בדמי ההטמנה, כאמור - המחיר היה מגוחך קודם, ובפירוש אם במקום מאה ומשהו שקל לטונה זה היה מאה ומשהו אירו לטונה - היינו רואה

הרבה מאוד יזמים שבאים ומייצרים רעיונות ודברים היו קורים יותר מהר. אני מסכים שזה לא החסם היחיד, ודרושה מדיניות, אבל ברגע שיש בסיס כלכלי הדברים קורים הרבה יותר מהר.

ד"ר שירה דסקל: אבל זאת לא מטרת ההיטל. ההיטל לא אמור להגיע לידיים פרטיות, אלא להיות משולם למדינה עבור כל טונה פסולת שמוטמנת.

ד"ר עמית מרמור: ברגע שההטמנה כל כך יקרה - מחפשים אלטרנטיבה.

ד"ר שירה דסקל: אבל אתה בעצמך אומר, וזה ידוע, שהמשרד להגנת הסביבה והכספים של הקרן לשמירת הניקיון היו מיועדים להקמת מתקנים לטיפול בפסולת כחלופה להטמנה שלה, ולא קיבלתם אפילו שקל. אם המשרד להגנת הסביבה היה משקיע במתקן זה היה עוזר ליזמים ומוזיל את העלויות לרשויות המקומיות.

ד"ר עמית מרמור: בכל העולם המערבי, ואני שם דגש על אירופה, דמי ההטמנה יותר גבוהים, או שההטמנה אסורה בכלל, וזה הגורם הראשי שמקדם פתרונות.

העניין השני, הזכרתי אותו בקצרה במצגת, והוא עלה כאן גם אצל כמה דוברים אחרים ואני מאוד תומך בעמדה הזאת - לנצל את המתקנים הקיימים. מחישובים שעשינו, כמות האנרגיה הנוספת שאנחנו יכולים להמיר אצלנו (כ-60%) אקוויולנטית למשרפה שהמשרד מתכוון לסבסד.

עמיעד לפידות: איך אתה יוצר עוד אנרגיה?

ד"ר עמית מרמור: היום אני מחליף רק 40% מהאנרגיה לייצור מלט. זה הישג מאוד מרשים אבל זה רק 40% ואנחנו רוצים להגיע ל-100% ככל שרק אפשר.

אני רוצה להתייחס לדברים של אריאל מצגר, ואני מבין לליבו לגבי מה שהוא תיאר על הניסוי שהם עשו באשקלון, שמבחינתם היה מוצלח. אני רוצה לספר סיטואציה. גם כשאנחנו ניגשנו לחידוש והרחבת שיעור החלפת האנרגיה שמותר אצלנו, נתקלנו במחלוקת מול המשרד להגנת הסביבה: האם הקריטריון צריך להיות עמידה בערך פליטה או חוסר השפעה מוחלט על הפליטות. לשמחתי הרבה עמדנו גם בקריטריון המחמיר יותר, אבל זה לא קריטריון שמחזיק מים בעיניי. אם יש למפעל היתר פליטה שמאפשר להגיע עד לרמות מסוימות של פליטה, וערכי הפליטה מבוססים על מה שמקובל באירופה, צריך לשים דברים בפרופורציה, וזה במיוחד נוגע לדברים כמו אלה שאריאל מצגר הציג פה קודם: יתכן שלפני השינוי אתה עומד באחוז מהתקן ואחרי הניסוי עלית לשני אחוז מהתקן. אריאל מצגר, בצדק בעיני, מפרש את זה כך שהוא עדיין זניח לעומת ערך הפליטה המותר, ובצד השני מישהו יגיד שזו עלייה של 100% בזיהום האוויר. לכן, אם רוצים מדיניות שמקדמת את הדברים האלה, צריך גם לנהוג באחריות ולא לפרש בצורה כזאת.

ד"ר אריאל מצגר: דרוש תיאום ציפיות מראש.

ד"ר עמית מרמור: גם אם המשרד להגנת הסביבה יצטרך לעמוד מול הציבור ולהסביר למה יש, לצורך העניין בדוגמה שנתתי (פליטה של 2% מהרף המותר לעומת 1% מהרף המותר), עלייה של 100%, קל מאוד להסביר לציבור למה העלייה הזאת היא עדיין זניחה ומקובלת. ושוב, בתור מדיניות כוללת, אולי זה המחיר שצריך לשלם.

ד"ר ציפי איסר איציק: אבל מה לגבי ההשוואה בין הפליטה במתקן קיים למתקן שמקימים לצורך השבת אנרגיה, מתקן חדש שמיועד רק לזה? מבחינת הפליטות יש הבדל.

ד"ר עמית מרמור: כל סקטור נפרד. זאת שאלה מאוד רלוונטית, אבל במלט למשל, אין הבדל בין פליטות בשימוש בסוגי דלקים שונים.

ד"ר ציפי איסר איציק: זה המצב האידיאלי?

ד"ר עמית מרמור: אם היום מותר לפעול לפי ערכי פליטה מחמירים, ובמסגרת הזו אפשר להיות ב-0% או 100% אנרגיה חלופית, עדיף כמובן כמה שיותר אנרגיה חלופית שגם נותנת פתרון קצה לפסולת.

פרופ' אופירה אילון: הוא ממילא ימשיך לפלוט, ואם מקימים מתקן חדש - יהיו פליטות נוספות.

ד"ר עמית מרמור: זה משהו שאולי לא הסברתי היטב בדברי הקודמים. זה מחליף אנרגיה אחרת. אנחנו בתעשיית המלט צורכים דלקים, אז כדאי להחליף כמה שיותר מהדלקים האלה בדלקים חלופיים, תוך מתן פתרון קצה לפסולת.

ד"ר ציפי איסר איציק: אם אתה לא מגדיל את הפליטות - ברור שאין שאלה, אבל השאלה היא אם אתה מגדיל.

ד"ר עמית מרמור: עוד משהו שצריך לזכור, הנצולת האנרגטית של השימוש בדלק חלופי בתעשיית המלט קרובה ל-100% - זו אנרגיה תרמית שנדרשת ישירות בתהליך, ישירות למבערי התהליך. במקרה של הפקת חשמל מפסולת, הנצולת האנרגטית נמוכה מכך משמעותית.

יגאל אכמון: הייתי שלוש ומשהו שנים באוניברסיטה בדיוויס קליפורניה, עסקתי בפסולת מזון בעיקר, בשני היבטים - עיכול אנאירובי להפקת אנרגיה והצנעה בקרקע לצורך טיפול במזיקים.

אני מעורב בפורום גדול שדיוויס מקיימים על פסולת מזון באופן כללי, והם מסתכלים על זה מבחינה גלובלית (למעט סין והודו), אבל הדבר העיקרי שמדובר עליו זו הפחתה. נושא נוסף הוא שיתוף הציבור ועניין פערי הידע, שהם גדולים מאוד בנושא של פסולת. בדומה לזה שאנחנו לא מטפלים בצנרת עד שהבית מוצף, כך גם עם הפסולת בארץ; לא יטפלו בזה עד שזה לא יהווה בעיה שתפול לפתחו של הציבור. יש מהפכת מידע בתחומים רבים וזה צריך להיות גם בפסולת; צריך להיות מעקב ויכולת של הציבור להבין כמה, מה ואיך. אני חושב שחלק מזה צריך להיות במקור בסימון המוצרים, סימון של טביעת פחמן שיאפשר לאנשים להבין לאן הפסולת הזאת הולכת בסוף הדרך, ולקבל החלטות בהתאם; או לפחות להיות יותר מודעים. כך תתאפשר כלכלת פחמן יותר מקיימת.

ד"ר שירה דסקל: אתה מדבר על ייצור או על פסולת?

יגאל אכמון: זה בייחוד בספקים ובמרכולים. יש היום כמה מקומות באירופה בהם מסמנים את טביעת הפחמן של המוצרים כשהם הולכים לפסולת, וכך הציבור הרבה יותר מודע לזה.

עוד פרויקט מאוד מרשים שאני יודע שביצעו בכפר סבא, בהקשר של הפחתה, מבוסס על בדיקה של כמה פסולת יצאה משכונה מסוימת, ומתן הנחות בארנונה אם יש צמצום בזה. זה קודם כל יצירת מודעות בנושא של פסולת בכלל ופסולת

לאנרגיה בפרט. NIMBY זאת מודעות הפוכה - ברגע שהציבור מודע למשהו וזה מתקבע אצלו -מאוד קשה לשנות את הדברים, לכן מאוד חשובה זרימת המידע. הדיון בתחום צריך להיות פתוח ונגיש לציבור.

ד"ר ראובן איתן: רוב הדיון פה עסק בפסולת עירונית, שריפה והטמנה, ובאמת אין לי הרבה להוסיף בנושא. אני רוצה להזכיר את הנישה שלנו של טיפול בפרש בעלי חיים. גם במקרה שלנו אנחנו עובדים מול הרגולטור, אנשי הגנת הסביבה, ואנחנו משתפים בכל פרויקט שלנו את כל הגורמים הרלוונטיים, והם כולם מודעים ותומכים. אבל גם אנחנו נתקלים בחסמים וחוסר בהירות. לדוגמה, בנושא פיזור התוצר; מחד, קיימות מחלוקות בין אנשי המקצוע מה יותר טוב, ובנוסף גם על המוסכם יש להם לטענתם בעיה מבחינת יכולת האכיפה. לדוגמה, על פי הדירקטיבה האירופית מותר לפזר 17 ק"ג חנקן לדונם, אבל כל עוד אין פתרון אחר לא ניתן לסגור רפתות שלא יעמדו בדרישה הזאת. אני חושב שאנחנו צריכים לחזק אותם ולתת להם את הכוח להעביר את ההחלטות יותר גבוה, ושיהיו להם שיניים. לא מספיק שהם יודעים שהם הורסים את הקרקע, ושגם הקיבוצים יודעים את זה אבל אין להם מה לעשות, אנחנו צריכים לתת להם את הגב ואת הכוח ואת הידע המקצועי והנתונים שהם יכולים לעמוד מאחוריהם.

לא מזמן ביקשתי מן הצוות המקצועי של המשרד להגנת הסביבה שיגדירו כמה דג'סטאט מותר לפזר בקרקע; הם מצידם נתנו לי כמות אבל ללא ערכים שזה כמובן לא הגיוני ולבקשתי להבהרות לגבי ערכים ו-ISO מותרים לפיזור וכו' לא ניתן מענה. הרגולטור חייב שתהיה לו יכולת אכיפה, במיוחד כדי לתת הזדמנות לטכנולוגיות חדשות להיקלט. זה דומה לדמי ההטמנה, שכל עוד אין שיניים - אם מותר לשפוך את הפסולת בחוץ, למה שירצו לשלם? כולם אוהבים את הסביבה אבל כשזה נוגע לכיס, רפתן יגיד שהוא יכול לפזר את הפרש בדרך פיראטית בשטח, ואף אחד לא יאכוף. למה שהוא ישלם כסף על פתרונות טיפול כאשר מה שמעניין אותו זה רק מחיר החלב?

בעיה נוספת שנתקלנו בה מול הרשויות: אנחנו חברה טכנולוגית ויש לנו מחקר ופיתוח. הגשנו תוכנית לרשות החדשנות, אבל לפני יומיים, כשישבנו שם, הבוחן של ההצעה אומר לנו שאנחנו מתחרים בווייז והייטק וקשה לו לתת לנו תמיכה, למרות שהגשנו את הבקשה לפרויקט שהוא מיועד לקלינטק שעוסק באיכות הסביבה. אנחנו צריכים לגרום לרשות החדשנות או לגורם אחר שהטיפול הזה יהיה באחריותו לעשות שינוי בדרך המחשבה, או עדיף שמישהו אחר, שממוקד רק בתחום הזה, יוביל את התקציבים של איכות הסביבה.

עוד בעיה זה מידע ואנליזות בנושא זה. הייתי במפגש של רפתנים בבנייני האומה ושם נחשפתי לראשונה לתחום של ניתוח מחזור חיים, ומאוד התלהבתי. ניגשתי ודיברתי עם ד"ר מידד קיסינגר ואבירם ג'ונסון ושאלתי אם יש איזה דו"ח שהמדינה או איזה גוף גדול הכינו, או אם הם יכולים לתמוך בטכנולוגיה שלנו, בתור חברת סטארט-אפ קטנה. הם אמרו לי שהם מנסים להרים תוכנית, ושינסו להכניס את הטכנולוגיות שלנו לתוך האנליזות האלה. כדאי להקים איזה גוף שיעשה את כל האנליזות הכלכליות בצורה מסודרת, שיהיו דו"חות מסודרים. אני לא צריך לקחת את דו"ח קנדל משנת 2013 ולהוציא משם נתונים, אנחנו ב-2019 ואני לא יודע כמה זה עדיין רלוונטי.

ד"ר ציפי איסר איציק: יש קול קורא של רשות החדשנות בנושא הזה.

ד"ר דניאל מדר: צריך לזכור שגם משרד החקלאות, שהוזמן במקור לפורום זה ולא הגיע, גם הוא שחקן מרכזי שיש לו הרבה פסולת אורגנית אפילו יותר מאשר למשרד להגנת הסביבה. יש בעיה שעדיין תקפה שאסור למתקני פסולת עירונית לטפל בפסולת חקלאית ולהפך, ואז בעצם צריכים להקים מתקנים שונים לפסולות שהן זהות מבחינה אנרגטית, ביולוגית וכו'.

פרופ' אופירה אילון: אני מבקשת לפתוח סוגריים - אבל כן מדברים, החברה לשירותי איכות סביבה בנאות חובב, על שריפת פסולת לצד שריפת פסולת מסוכנת, זה כביכול קביל.

להפקת אנרגיה מפסולת יתרונו רבים, הן מבחינת הערך הכלכלי של האנרגיה והן מבחינת סילוק המפגע הסביבתי. הפקת חשמל מפסולת הוכרה על ידי הרשות לשירותים ציבוריים – חשמל (רשות החשמל) כמקור אנרגיה מתחדשת ונקבעו תעריפים מסוימים (לביוגז) לעידוד השימוש בה. כן קיימת האפשרות לשימוש בפסולת כדלק חלופי משולב עם פחם וכדומה. למרות זאת, ישראל נמצאת בפיגור רב בנושא זה לעומת מדינות אירופה, במידה רבה עקב הרגולציה שאינה מעודדת ואף מעכבת את יישומה.

יש מקורות רבים לפסולת אורגנית וגופים שונים שמטפלים בה: כך לדוגמה, המשרד להגנת הסביבה אמון על הפסולת של הרשויות המקומיות, הרשויות עצמן אוספות ומשנעות את הפסולת הזאת, וגם קק"ל מייצרים ביערות שהם מנהלים כמויות לא מבוטלות. אולם, הסמכות לקבוע אילו והיכן יוקמו מתקני קצה לטיפול בפסולת אלה היא בידי המשרד להגנת הסביבה. חשוב לבדוק ולבחון את פעילות קק"ל ומשרד החקלאות בטיפול בפסולת אורגנית ויש ליצור חפיפה והלימה בין הליכי האיסוף, הפינוי והטיפול בסוגי הפסולת השונים המתבצעים על ידי הגופים השונים (רשויות מקומיות, קק"ל, חקלאים) על מנת לייעל את התהליכים, לנצל יתרונו לגודל וכד'. יש לזכור כי גם פתרונות קצה משותפים המתאימים ליותר מגוף אחד, לדוגמה מקצצת גזם, עלולים להיות בעייתיים, כיוון שלמשל יש להניח שהגזם של קק"ל נקי ואילו הגזם של הרשויות המקומיות מעורב בדרך כלל עם פסולת גושית. בהנחה שהטיפול אינו יעיל, רצוי לבחון את האפשרות שיהיה גוף אחד במדינה שירכז את כל הטיפול בנושא של פסולת אורגנית, גוף מרכז כזה יכול וצריך לעשות אופטימיזציה של כל הטיפול בפסולת האורגנית, לקדם הקמת מתקני קצה שמעוכבים, להמליץ על שיטות טיפול כגון הפקת אנרגיה, ייצור קומפוסט וכיו"ב.

קיימת תמימות דעים בקרב המשתתפים בדיון כי הפקת אנרגיה מפסולת חייבת להיות חלק מסל השיטות לטיפול בפסולת בישראל. על פי האסטרטגיה החדשה של המשרד להגנת סביבה, אכן יש כוונה לקדם פתרונות למיון הפסולת ולהפקת אנרגיה מפסולת. אולם, בהיעדר הבסיס הכלכלי / סביבתי של המסמך, אין כלל ודאות כי מהלך כזה יקודם בדרך הראויה - סביבתית, כלכלית וחברתית.

במהלך הדיונים ציינו המשתתפים בפורום כי מורגש חסרונם של נציגים מהמשרד להגנת הסביבה וממשרד החקלאות, אשר הוזמנו, אך לא הגיעו. לאחר כתיבת הדו"ח, ניתנה להם אפשרות להוסיף את עמדתם, אך הם בחרו לא להגיב. לכן, לא באה לידי ביטוי בדו"ח דעתם של שני משרדי ממשלה אלו.

המלצות:

1. לשם עידוד חלופות להפקת אנרגיה מפסולת, יש צורך במספר פעולות מקדימות:

- **איסור על הטמנת פסולת לא מטופלת** - יש לשקול איסור על הטמנת פסולת לא ממוינת ומטופלת באופן מחייב כמו באירופה. כמובן, שדרישה כזו אפשרית אך ורק לאחר שתקום תשתית מתאימה שמאפשרת מיון, הפרדה וטיפול בפסולת באופן שהוא יעיל כלכלית, תפעולית וסביבתית, ולכן, יש לקבוע שנת יעד בה החלטה כזו תיושם ולוודא כי האכיפה על התקנה תהיה גורפת ומחלטת.
- **העלאת גובה היטל ההטמנה** - היטל ההטמנה המוטל כיום על הרשויות המקומיות אינו מהווה תמריץ לקידום טכנולוגיות, וההוכחה לכך היא שמאז שההיטל שריר וקיים לא השתנו באופן מהותי שיעורי הפסולת המוטמנת והם עומדים על יותר מ-80%. מטבע הדברים, כאשר כספי ההיטל נותרים בקרן לשמירת הניקיון, לא מוחזרים לרשויות המקומיות ולא משמשים לקידום פתרונות קצה - יוצר הדבר תרעומת מצד הרשויות

המקומיות ולכן יש לדאוג לשימוש ראוי בכספי הקרן. התנאי להעלאת ההיטל הוא הקמת תשתית מתאימה שמאפשרת מיון, הפרדה וטיפול בפסולת באופן שהוא יעיל כלכלית, תפעולית וסביבתית.

- **הפרדה במקור של פסולת** - יש לעודד, והיכן שאפשר אף לחייב, הפרדה במקור של פסולת, אך רק בכפוף לקיומם של פתרונות קצה זמינים במרחקי שינוע סבירים וכתלות בתועלת הכלכלית (כולל עלויות חיצוניות), בכלל זה ביקוש לתוצרים המתקבלים בתהליכי הטיפול. הפרדה במקור, גם כשיש פתרונות קצה זמינים, אינה בהכרח השיטה היעילה ביותר, לא לתושבים הנדרשים לבצע הפרדה ומיון של הפסולת, לא מבחינת חזות הנוף העירוני (עקב ריבוי כלי אצירה), לא מבחינה תפעולית (איסוף נפרד של זרמי פסולת שונים ומרחקי שינוע גדולים) ולא מבחינה כלכלית. ההפרדה בנקודת קצה יעילה יותר ופתרונות דוגמת אלה שיושמו בחירייה ובמתקן גרין-נט בעטרות מראים את היתרון בהפרדה בנקודת קצה.
- **אימוץ תקנים מערביים-בינלאומיים על פיזור שפכים חקלאיים בכלל ושפכי רפתות בפרט בשטחי גידולי שדה** (גד"ש) - כיום אין מדיניות ברורה של משרדי הממשלה השונים לגבי פיזור שפכי בעלי חיים בכלל ורפתות בפרט בשטחי גד"ש, ואין אכיפה מספקת של הרגולציה הקיימת. יש לאמץ את הרגולציה המחמירה של העולם המערבי ובד בבד לאכוף אותה בצורה משמעותית. פעולות אלו יאפשרו לטכנולוגיות חדשות שעומדות בדרישות הסביבתיות לפרוץ קדימה.

2. **טיפול בפסולת אורגנית** - ישנן מספר חלופות להפקת אנרגיה מפסולת אורגנית וישנם מקורות רבים לפסולת זו. יש לבדוק לעומק את מצב הטיפול בפסולת מסוג זה ובהתאם לתוצאות לבחון את האפשרות שיהיה גוף אחד במדינה שירכז את כל הטיפול בנושא ויקדם החלטות על בסיס בחינה מעמיקה וניתוח המשלב שיקולי עלות ותועלת, לרבות השיקולים הסביבתיים.

3. **מתקני פל"א** (פסולת לאנרגיה) - יש להקים מתקני פסולת לאנרגיה; השיטה יעילה וכלכלית. יש חסמים (בעיקר חסמים להקצאת קרקעות לצורך הקמת המתקנים) שיש להסירם. נדרשת תמיכה ממשלתית מקרן השמירה על הניקיון וניצול מועיל של הכספים בקרן למטרה זו. ברור כי הדרישות הסביבתיות ממתקנים קיימים וממתקנים חדשים תהיינה בהתאם ל-BREF האירופי (שהוחמר ממש לאחרונה).

4. **הקצאת קרקעות להקמת מתקנים לטיפול בפסולת** - יש לטפל בנושא הקצאת קרקעות להקמת מתקנים לטיפול בפסולת, אשר כיום נמצא בידי רמ"י המערימה קשיים וגורמת לעיכוב הקמת מתקני הקצה. מדובר באחד החסמים המרכזיים להקמת המתקנים.

5. **תיאום אזורי** - מומלץ ורצוי לחלק את המדינה לאזורים, בדומה למודל הקטלוני, שבו הממשלה מחליטה איפה יהיו המתקנים, מממנת אותם ונותנת לרשות המקומית לנהל אותם.

6. **מו"פ** - יש לעודד ולתמוך במו"פ בנושא הפסולת. מדינת ישראל לא מימנה מחקר אקדמי ולא מימנה מחקר טכנולוגי בתחום הפסולת שנים רבות, למעט מחקרים שמומנו על ידי מנהלת תחליפי נפט ותחבורה חכמה, ושעניינם היה קידום דלקים חלופיים לנפט.

7. **שיח ושיתופי פעולה** - יש לקיים שיח, רצוי במסגרת של פורום פסולת, לצורך תיאום והידברות עם כל בעלי העניין, בפרט המשרד להגנת הסביבה והשלטון המקומי. יש לנהל הסברה ושיתוף הציבור בהליכי תכנון בצד שקיפות והגברת האמון בין הממשלה לציבור כדי למזער ככל האפשר את תופעת ה-NIMBY.

נספח 1: תוכנית פורום האנרגיה

13:00 פתיחה

13:10 ד"ר דניאל מדר - SP Interface:

הפקת אנרגיה מביומסה

13:20 פרופ' עמית גרוס - מכון צוקרברג לחקר המים, אוניברסיטת בן גוריון:

פתרונות פוטנציאליים לטיפול מבוזר באשפה / פסולת רטובה לאנרגיה

13:30 ד"ר יורם גרשמן - מכללת אורנים:

המרת פסולות חקלאיות לאתנול ושימוש בשאריות למטרות מועילות

13:40 ד"ר ראובן איתן - SGTech:

Enhanced waste-to-energy anaerobic digestion: A novel, cost-effective, and chemical-free method to avoid digestate leaching and run-off

13:50 ד"ר עמית מרמור - סמנכ"ל איכות הסביבה, נשר מפעלי מלט ישראליים:

פסולת לאנרגיה בנשר מפעלי מלט

14:00 ד"ר ניצן לוי - מנהל איגוד ערים לאיכות הסביבה יהודה:

אבולוציית שריפת פסולת באירופה

14:10 הפסקה

14:30 דיון פתוח, תוך התמקדות בשאלות:

- מהם החסמים והבלמים כיום ליישום המדיניות החדשה של המשרד להגנת סביבה?
- האם וכיצד ניתן לשלב סוגי פסולת וסוגי פתרונות (למשל שריפה משולבת של פסולת ופחם, גזם עירוני וגזם חקלאי)?

17:00 סיום

אנרגיה וסביבה



מוסד שמואל נאמן
למחקר מדיניות לאומית

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