פורום ההשבה בישראל
מפסיקים להטמין, מתחילים להשיב

גיליון 1 · גיליון ההשקה
נובמבר 2026
לאתר הפורום ←

הראיון המרכזי

"כיבינו שריפות. את הבעיה האמיתית עוד לא פתרנו"

יו"ר ועדת הפנים ח"כ יצחק קרויזר וח"כ יעל רון בן משה מסכמים את מושב הכנסת היוצאת שבה נושא הפסולת עלה לסדר היום הציבורי, וממליצים לכנסת ה-26.

לראיון המלא ←

בוועדת הפנים והגנת הסביבה. מימין לשמאל: עידו מור, ח"כ יעל רון בן משה, ח"כ יצחק קרויזר, רמי רוזן ואלעד עמיחי.

לזכרו

אחמד איברהים ז"ל

ממונה פרויקטים בחברה הערבית, המשרד להגנת הסביבה

אחמד איברהים ז"ל הלך לעולמו בטרם עת, והותיר אחריו חלל גדול.

אחמד החל את עבודתו במשרד להגנת הסביבה בשנת 2000. לאורך השנים מילא שורה של תפקידי מפתח, ואף מונה לראש אגף הפסולת במשרד. הוא שימש הממונה על החברה הערבית באשכול שלטון מקומי.

אחמד היה איש של יושר וערכים, שהלך לאורם בכל שנות עבודתו. הוא היה איש אשכולות שלא הפסיק ללמוד, בעבודה ובאקדמיה: סיים תואר שני במדעי הסביבה ותואר במשפטים, והמשיך להעמיק את הידע המקצועי שלו כל הזמן.

"המחשב המהלך", קראו לו. הוא ידע בעל פה את כל החלטות הממשלה, ציטט את הקולות הקוראים, והתמחה בתכנון מפעלי קצה לטיפול בפסולת. הוא ידע לחבר בין צורכי השטח לדרישות המשרד, ובזכותו קמו אתרי טיפול בפסולת הפזורים היום על פני מפת ישראל.

לכתו של אחמד היא מכה קשה לבני ביתו ולקרוביו, למשרד להגנת הסביבה, למגזר הציבורי ולמדינת ישראל. המשרד ינציח את זכרו.

יהי זכרו ברוך.

רמי רוזן
מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה

עוד בגיליון

אדריכלות

מכיפת האטום אל מפרץ הירושימה

אדר' ורד סולומון ממן הובילה משלחת למפעל ההשבה בהירושימה: מה מקבלי ההחלטות בישראל יכולים ללמוד ממנו.

אדר' ורד סולומון ממן

למאמר המלא ←

כלכלה

השקעות של למעלה מ-20 מיליארד שקל יניעו את תשתית הפסולת בישראל

איך 15 מתקני השבה יכולים להפוך למוקדי תעשייה, אנרגיה וחוות שרתים, ולעודד צמיחה בפריפריה.

ליאור שמואלי

למאמר המלא ←

ניסיון מהשטח

מכרז ראשון בשוק שעוד מתגבש

מי שריכז את ועדת המכרזים בנאות חובב, על הוודאות שהמדינה בנתה למציעים ועל מה שכדאי לקחת למכרז הבא.

אוהד דרומי

למאמר המלא ←

הוועדה המייעצת · תודה לחברי הכנסת שסיימו את כהונתם · להרשמה לדיוור

סרקו והיכנסו לאתר הפורום

ניירות עמדה, חברי הוועדה המייעצת, הגיליונות הבאים והרשמה לדיוור.

hashava.net

מי מלווה את הפורום

לפורום ההשבה בישראל הוקמה ועדה מייעצת של בכירי התחום: ראשי רשויות ואיגודי ערים, מנכ"לים לשעבר של המשרד להגנת הסביבה, חוקרים ומומחים לכלכלה מעגלית. הם באים מכל הארץ ומכל הקשת, ומלווים את הפורום בידע ובניסיון שלהם בדרך מהטמנה להשבה.

אחמד זועבי

ראש המועצה האזורית בוסתאן אל-מרג'

אייל רייז

סגן ראש המועצה האזורית מטה אשר

עו"ד אלונה שפר-קרו

מנכ"לית המשרד להגנת הסביבה לשעבר

גיל ליבנה

מנכ"ל איגוד ערים דן לתברואה, פארק המיחזור חירייה

דעאל לוי

מנכ"ל החברה הכלכלית, המועצה האזורית גליל תחתון

דרור ללוש

מנכ"ל אשכול כנרת עמקים

זוהר בלום

סגן ראש עיריית רחובות

ד"ר חוסיין טרביה

מייסד ומנכ"ל איגוד ערים לאיכות הסביבה אגן בית נטופה

טלאל אלקרינאוי

ראש עיריית רהט

ד"ר יוסי ענבר

מנכ"ל המשרד להגנת הסביבה לשעבר

ד"ר ליעד אורתר

מומחה בין לאומי לסביבה

נירית טיירי

מנהלת אגף סביבה, אשכול השרון פארק המחזור תלתן

עמוס לסקר

מנכ"ל חברת החשמל לשעבר, מנכ"ל אנרג'יקום

ד"ר ריבה ולדמן

המרכז למשפט סביבתי ואקלימי, אוניברסיטת בר-אילן

רו"ח תומר ביטון

ראש המועצה המקומית התעשייתית נאות חובב

רשימה חלקית. חברים נוספים יצטרפו לוועדה ויוצגו בגיליון הבא.

תודה שהייתם הקול של הסביבה

הכנסת ה-26 נפתחת בלי כמה מחברי הכנסת שהובילו את הנושא הסביבתי בכנסת ה-25. הם באו ממפלגות שונות, ועבדו על אותו דבר: האוויר, המים, הטבע והפסולת של כולנו. פורום ההשבה בישראל אומר להם תודה.

יוראי להב הרצנו

מטי צרפתי הרכבי

יסמין סאקס פרידמן

עאידה תומא סלימאן

יעל רון בן משה

הגנת הסביבה היא לא עניין של ימין או שמאל. בכנסת ה-25 זה היה נכון במיוחד: חברי כנסת מהקואליציה ומהאופוזיציה ישבו יחד בוועדת הפנים והגנת הסביבה, יצאו יחד לסיורים במוקדי שריפות הפסולת, וחתמו יחד על הצעות חוק. חלקם לא ימשיכו איתנו לכנסת הבאה. העבודה שלהם נשארת, וגם החובה שלנו להמשיך אותה.

יוראי להב הרצנו

חבר הכנסת ה-25 · לא נבחר לכנסת ה-26

יוראי להב הרצנו קיבל את אות ההוקרה הסביבתי לכנסת ה-25 מטעם קואליציה של ארגוני סביבה, ואמר בטקס: **"זו זכות להיאבק על הטבע שלנו, על האוויר שאנחנו נושמים, על המים שאנחנו שותים ועל האדמה עליה אנו חיים"**. כחבר ועדת הפנים והגנת הסביבה, ולעיתים כממלא מקום היו"ר, הוביל דיונים רבים בנושאי סביבה, ובהם הדיון על מצב העצים בישראל לרגל ט"ו בשבט 2025, שנערך לבקשתו.

הוא יזם הצעת חוק שתחייב דיווח שנתי לציבור על מצב הטבע והמגוון הביולוגי בישראל, והיה שותף להצעה לאסור לכידת בעלי חיים במלכודות.

מטי צרפתי הרכבי

חברת הכנסת ה-25 · לא נבחרה לכנסת ה-26

מטי צרפתי הרכבי הגיעה לכנסת אחרי שכיהנה כראש המועצה האזורית יואב, והביאה איתה את הניסיון של השלטון המקומי. היא הייתה מהחברות הפעילות ביותר בוועדת הפנים והגנת הסביבה, וניהלה בעצמה חלק מהדיונים על הצעת חוק האקלים.

היא יזמה תיקון לחוק אוויר נקי שיאסור שימוש בתנורים המוסקים בדלק מוצק, דרשה מערך אפקטיבי לאיסוף בקבוקים ולהשבת הפיקדון לציבור, ועקבה אחרי התנהלות קרן הניקיון. יותר מעשרים ארגוני חברה אזרחית ציינו אותה בשמה בין חברי הכנסת שהרימו את הדגל הסביבתי.

יסמין סאקס פרידמן

חברת הכנסת ה-25 · לא נבחרה לכנסת ה-26

יסמין סאקס פרידמן הייתה הקול של מי שאין לו קול בכנסת ה-25. היא יזמה את הצעת החוק לאיסור לכידת בעלי חיים באמצעות מלכודות, והייתה שותפה להצעה לעגן בחוק את מעמדם של בעלי חיים כיצורים בעלי תחושות ורגשות.

היא חתמה גם על הצעות חוק להגנת הטבע ולשקיפות במידע הסביבתי. עבורה, הגנה על בעלי חיים ועל הטבע הייתה חלק מאותה מחויבות.

עאידה תומא סלימאן

חברת הכנסת ה-25 · לא נבחרה לכנסת ה-26

עאידה תומא סלימאן חיברה בין הסביבה לבין צדק חברתי. כיו"ר הוועדה לקידום מעמד האישה קיימה דיון על השלכות הזיהום במפרץ חיפה על בריאותן של נשים, וארגוני הסביבה אמרו אז שהם מחזקים את ידיה.

בכנסת ה-25 הזמינה את אדם טבע ודין להציג בוועדה את ההשלכות הסביבתיות של הקיצוץ בתקציבי החברה הערבית. כך הזכירה שוב שזיהום ומחסור בתשתיות פוגעים קודם כול ביישובים החלשים.

יעל רון בן משה

חברת הכנסת ה-25 · לא התמודדה לכנסת ה-26

יעל רון בן משה הייתה מהקולות הבולטים בכנסת בנושא הפסולת. בינואר 2026 יצאה עם ועדת הפנים לסיור במוקדי שריפות הפסולת בעמק יזרעאל ובגליל התחתון, ושמעה מהתושבים את מה שכל מי שעוסק בתחום יודע: אין מתקני קצה, ואין אכיפה.

בפברואר 2026 הניחה, יחד עם יו"ר הוועדה ח"כ יצחק קרויזר וחברי כנסת מכמה סיעות, את הצעת חוק אסדרת משק הפסולת והקמת הרשות הארצית לטיפול בפסולת. ההצעה לא הספיקה לעבור קריאה ראשונה, אבל היא הניחה בסיס לדיון שהכנסת הבאה תצטרך לקיים. רון בן משה כבר הודיעה שהיא מוכנה להעביר אותה לחבר כנסת חדש שימשיך אותה.

לחברי הכנסת שנשארים, ולאלה שמגיעים

תודה מיוחדת לח"כ יעקב אשר, שעמד בראש ועדת הפנים והגנת הסביבה ברוב ימי הכנסת ה-25 ופתח את שולחן הוועדה לדיונים על הטבע, העצים, הפיקדון והאקלים. גם הוא וגם ח"כ יצחק קרויזר, שהוביל את הוועדה אחריו, ממשיכים לכנסת ה-26, ולצידם מצטרפים 47 חברי כנסת חדשים. העבודה שהתחילה בכנסת ה-25 מחכה להם: חוק מסגרת למשק הפסולת, מתקני השבה, ומעבר של ישראל מהטמנה להשבה.

ליוראי, למטי, ליסמין, לעאידה וליעל: תודה. על הדיונים שלא הסתיימו בשעה, על הסיורים בשטח, ועל ההתעקשות להעלות את הסביבה לסדר היום גם כשהיא לא הייתה בכותרות. הדלת של פורום ההשבה בישראל פתוחה בפניכם, ונשמח להמשיך לעבוד יחד מחוץ לכנסת.

מערכת פורום ההשבה בישראל

הראיון המרכזי **גיליון 1**

"כיבינו שריפות. את הבעיה האמיתית עוד לא פתרנו"

יו"ר ועדת הפנים ח"כ יצחק קרויזר וח"כ יעל רון בן משה מסכמים את מושב הכנסת היוצאת שבה נושא הפסולת עלה לסדר היום הציבורי: עשרות דיונים על שריפות, חוק פסולת בניין חסר תקדים, וחוק רשות הפסולת שנשאר על השולחן. ראיון משותף וגלוי לב, והמלצות לכנסת ה-26.

מאת: **אבי אלון**

בכנסת ה-25 עשתה ועדת הפנים והגנת הסביבה משהו שלא נראה כאן שנים: היא הפכה את הפסולת לנושא קבוע על סדר יומה. דיונים חוזרים ונשנים, סיורי שטח בעמק יזרעאל ובגליל, ובסוף חוק פסולת הבניין, הרפורמה המקיפה הראשונה בזרם הפרוץ ביותר במשק.

אבל שני האנשים שהובילו את המהלך לא מסתפקים בסיכום חגיגי. הם מודים: חוק המסגרת למשק הפסולת לא הגיע לקו הגמר, וישראל עדיין מטמינה כ-80% מהפסולת שלה. ח"כ קרויזר נבחר שוב לכנסת ה-26. רון בן משה לא התמודדה, ומבקשת להעביר את הצעת החוק שלה לידיים חדשות.

> **"הגנת הסביבה היא לא עניין של ימין או שמאל. זו הארץ שלנו, הבית של הילדים שלנו, והמורשת שנשאיר לדורות הבאים."**
>
> **ח"כ יצחק קרויזר, יו"ר ועדת הפנים והגנת הסביבה**

מכיבוי שריפות לאסדרה

חבר הכנסת קרויזר, קיבלת את הוועדה בסתיו 2025. למה דווקא פסולת?

קרויזר: **"כי זה מפגע שפוגע בכולם, בלי הבדל מגזר או אזור. נכנסתי לתפקיד וראיתי אנשים שסוגרים חלונות בלילה. החלטתי לשים את זה בראש סדר העדיפויות של הוועדה, והתכנסנו כמעט כל שבוע. מי שחוסך בעלויות הטמנה על חשבון האוויר של כולנו צריך לפגוש יד ברזל."**

חברת הכנסת רון בן משה, מה ראית בשטח?

רון בן משה: **"שמענו שוב ושוב את אותה טענה: אין מתקני קצה זמינים, ואין אכיפה. כשאין לאן לפנות במחיר סביר, הפסולת נזרקת בשטח פתוח ומוצתת. השריפה היא הסימפטום. המחלה היא משק פסולת שלא בנה תשתיות טיפול. זה נושא שאין בו קואליציה ואופוזיציה, ועבדנו בו יחד."**

חוק פסולת הבניין: "הכרזת מלחמה"

גולת הכותרת היא חוק פסולת הבניין. מה הוא משנה בפועל?

קרויזר: **"הוא מפסיק את העיוורון. עד היום משאית יצאה מאתר בנייה ואף אחד לא ידע איפה ומה היא פורקת. מעכשיו כל מי שאוסף, מוביל ומטפל רשום ומורשה, כל משאית נושאת אמצעי איכון ובקרה, והפסולת מגיעה רק לאתרים מפוקחים. זו הכרזת מלחמה על תעשיית הפסולת הבלתי חוקית."**

רון בן משה: **"וצריך להגיד ביושר: החוק הוא הישג גדול, אבל הוא פותר את שלב ההובלה. הוא לא בונה אף מתקן. את זה רק חוק מסגרת יכול לעשות."**

חוק ההסדרים: הבלמים של הרגע האחרון

האוצר ביקש להגדיר מטמנות כ"מיזמי תשתית חיוניים". מה היה קורה אילו זה עבר בנוסח שהוגש?

קרויזר: **"האוצר הביא תיקון לחוק ההסדרים שהיה מרחיב מטמנות, וכתוצאה מכך מדינת ישראל לעולם לא הייתה עוברת להשבה. הכנסנו לחוק בלמים ואיזונים: הוראת שעה לארבע שנים בלבד, רק בצמוד למטמנה קיימת, ורק לאתרים של מיליון מ"ק ומעלה. הכנסת הבאה תהיה חייבת לשים לב לכך. הוראת השעה תפקע ב-2030, ואסור שהזמני יהפוך לקבוע."**

הכאה על חטא: החוק שלא הגיע

עשרות דיונים על שריפות, כמעט אף אחד על שאלת הליבה. לא טיפלתם בסימפטום במקום במחלה?

קרויזר: **"זו ביקורת הוגנת, ואני מקבל אותה. השריפות קרו עכשיו, ליד בתים של אנשים, והן שאבו את רוב הזמן. אבל בכל דיון הגענו לאותה מסקנה: אין מתקני קצה. הנחנו הצעת חוק פרטית, חוצת סיעות, והיא לא הספיקה לעבור קריאה ראשונה לפני פיזור הכנסת. זה הכישלון שלנו, ואני לא מתכוון לייפות אותו."**

> **"רשות פסולת נשמעת דבר מאוד טוב, אבל צריך לוודא שהמהות שלה לא שופכת את התינוק עם המים."**
>
> ח"כ יעל רון בן משה

"בדיעבד, הייתי משנה את ההצעה"

הנחת בפברואר את הצעת חוק אסדרת משק הפסולת. מה היית משנה היום?

רון בן משה: **"הצעת החוק קובעת רשות פסולת, תוכנית אב ל-25 שנה ויעדים למתקני השבה. בדיעבד הייתי משנה אותה בכמה מקומות:**

1. **עצירת ההטמנה, לא רק צמצומה:** איסור הדרגתי על הטמנת פסולת שלא טופלה, והקפאה של הרחבות והקמת מטמנות חדשות.
2. **היטל הטמנה שעולה, לא שמבוטל:** מסלול עלייה שנקבע מראש, והכסף חוזר רק לחלופות להטמנה.
3. **הרשות המקומית מקצה לקצה:** מהאיסוף ועד המתקן, עם הסמכות והמימון.
4. **מתקנים עכשיו:** 5 עד 6 מתקני השבה מיד בפריסה ארצית, לצד מיון, מיחזור ופסולת אורגנית.
5. **לא להעתיק את מודל החשמל והמים:** משק עם עשרות זרמים ומאות רשויות צריך מודלים שהוכחו באירופה, לא ניסוי.
6. **יציבות ושקיפות:** יעדים עד 2050 בחוק, מדידה ופרסום של כמויות לפי זרם.

רון בן משה: **"אני לא ממשיכה לכנסת הבאה, אבל החוק לא צריך למות איתי. אשמח לתת אותו לאחד מחברי הכנסת החדשים, שיניח אותו ויעשה בו את השינויים הנדרשים."**

המלצות לכנסת ה-26

ח"כ יצחק קרויזר	יעל רון בן משה
לא לבטל את היטל ההטמנה.	הרשות המקומית במרכז, עם אחריות ומימון.
יעדים מחייבים בחוק עד 2050.	משק כספי סגור ואחריות יצרן מורחבת.
לשמור על הבלמים: הקמת 5–6 מתקני השבה עד שהוראת השעה תפקע.	לנהל חומרים, לא רק לבנות מתקנים.
משרד חזק להגנת הסביבה. רשות יכולה להיות כלי ביצוע, לא דרך לרוקן אותו מתוכן.	לא ניסויים: מודלים שהוכחו באירופה.

רון בן משה: **"אל תתפתו לשריפה הבאה. מי שרוצה שלא יהיו שריפות בעוד עשור צריך להעביר את החוק שמוציא את ישראל מההטמנה."**

אדריכלות גיליון 1

מכיפת האטום אל מפרץ הירושימה

אדריכלות מצוינת בשירות מפעל השבת אנרגיה

מה יכולים מקבלי ההחלטות בישראל ללמוד ממתקן השבת האנרגיה המתקדם בעולם?

אדר' ורד סולומון ממן
לשעבר האדריכלית הראשית של משרד השיכון, והיום מנכ"לית המועצה לבנייה ירוקה בישראל

מפעל נאקה בהירושימה. תכנון: האדריכל יושיו טאניגוצ'י

בספטמבר 2025, רגע לפני פרישתי ממשרד הבינוי והשיכון, הובלתי משלחת בינמשרדית לביקור מקצועי בהירושימה שביפן. במשלחת השתתפו מנכ"ל מינהל התכנון, מתכנן הרשות להתחדשות עירונית, מנהל מרחב דרום של המשרד להגנת הסביבה ומנהל מינהל הנדסה במשרד הבינוי והשיכון. לקחתי אותם לסייר באחד ממתקני התשתית המרשימים והמלמדים ביותר בעולם כיום, שנמשכתי אליו בזכות האדריכלות המצוינת של האדריכל יושיו טאניגוצ'י, מי שחתום גם על עיצובו המחודש של המוזיאון המפורסם בניו יורק, ה-MoMA. מדובר במתקן עירוני לטיפול בפסולת ולהשבת אנרגיה העונה לשם Naka Incineration Plant.

עבור מקבלי החלטות בישראל, המתמודדים מדי יום עם משבר הטמנת הפסולת, עם תופעת ה-NIMBY (התנגדות תושבים להקמת תשתיות בסמוך לבתיהם) ועם הצורך במעבר לאנרגיה מקיימת, הביקור במפעל הזה מספק שיעור מצוין במדיניות ציבורית, בתכנון אורבני נכון ובבניית אמון בין שלטון לאזרח.

להפוך תשתית תעשייתית ליצירת מופת שקופה

במדינות רבות מתקנים לטיפול באשפה מתוכננים בדרך כלל כקופסאות סגורות ואטומות לציבור, מוסתרים הרחק מן העין ומוקפים בחומות (הישנים שביניהם מלווים גם מדי פעם במטרדי ריח ורעש). בהירושימה בחרו באסטרטגיה הפוכה לחלוטין: להפוך את התשתית הסביבתית למבנה ציבורי מרהיב, שקוף ונגיש בלב המרקם העירוני. המפעל, שנחנך בשנת 2004 בהשקעה של כ-40.6 מיליארד ין (כ-400 מיליון דולר), משתרע על פני מגרש של 50,245 מ"ר, עם שטח בנוי של כ-45,545 מ"ר המתנשא לגובה של שבע קומות.

במקום לייצר קופסה סגורה, החליט האדריכל לייצר לב פועם ולפתוח את בטן המבנה באמצעות מעבר פתוח לציבור, שקוף כולו מזכוכית. ה"אקוריום" (Ecorium), כך נקרא האטריום השקוף רחב הידיים החוצה את המפעל לכל אורכו, מאפשר מבטים מרהיבים אל קרבי המפעל. בעודי צועדת לאורך המסדרון השקוף, הבטתי ימינה ושמאלה דרך קירות הזכוכית העצומים וראיתי צינורות ענק, מערכות טיהור גזים ומתקני בעירה המוארים בתאורה מדויקת, כאילו היו מיצגים בגלריה לאמנות. הכל היה נקי, יפה לעין, מרהיב!

אדר' ורד סולומון ממן ב"אקוריום", המעבר הציבורי השקוף שחוצה את המפעל

מבט מהאקוריום אל מערכות המפעל

> **"השקיפות המוחלטת הזו אינה גימיק עיצובי, אלא כלי לבניית אמון ציבורי"**

התושבים והמבקרים רואים בעיניהם כיצד הפסולת שלהם מטופלת, ללא עשן, ללא רעש וללא ריח. גישה זו זיכתה את המבנה בפרסי אדריכלות ותאורה בינלאומיים יוקרתיים, ובהם פרס המצוינות של אגודת מעצבי התאורה הבינלאומית (IALD), ואף הפכה אותו לאתר צילומים בסרט זוכה האוסקר "Drive My Car".

הנתונים ההנדסיים: תחנת כוח בלב העיר

מאחורי החזות האדריכלית השקטה מסתתרת תחנת כוח סביבתית הפועלת מסביב לשעון ביעילות הנדסית גבוהה. המפעל, הכולל שלושה תנורי שריפה מתקדמים, מעבד מדי יום כ-400 טון של פסולת עירונית (עם קיבולת מקסימלית של עד 600 טון ביממה), הנאגרת בבור בתת-לחץ אטום המונע כל דליפת ריח. תהליך השריפה מייצר קיטור המניע טורבינות בהספק של עד 15.2 מגה-ואט. כשליש מהחשמל משמש לתפעול השוטף של המפעל עצמו והופך אותו לאוטונומי אנרגטית, ואת הרוב המכריע, כ-10 מגה-ואט שוטפים, מוכרת העירייה לחברת החשמל המקומית עבור תושבי הירושימה, לצד ניצול החום השיורי לחימום מתקני ציבור סמוכים.

שכנות טובה: 300 מטרים מבתי המגורים

אולם עבור מתכננים ומחוקקים, הנתון המשמעותי ביותר מתגלה כשיוצאים החוצה ומביטים צפונה: בתי המגורים הראשונים של שכונת מינאמי-יושיג'ימה ניצבים במרחק של כ-250 עד 350 מטרים בלבד מהמפעל. בזכות טכנולוגיות סינון גזים מהמתקדמות בעולם, המפחיתות פליטות מזהמים לרמות אפסיות, ובזכות בידוד אקוסטי מוחלט, תושבי השכונה חיים בשכנות הרמונית לצד מתקן שריפת הפסולת. הפארק הירוק שלמרגלות המפעל אף הפך לאתר פיקניקים פופולרי עבור המשפחות מהאזור.

הממד האורבני: ציר שמחבר היסטוריה לקיימות

הבחירה במיקום המפעל נושאת גם משמעות אורבנית ולאומית עמוקה. לאחר הטלת פצצת האטום באוגוסט 1945, שוקמה הירושימה לאורך "ציר השלום" שתכנן האדריכל קנזו טאנגה. זהו קו ישר המתחיל בכיפת פצצת האטום, עובר דרך אנדרטת הזיכרון ומוזיאון ההנצחה בפארק השלום, וממשיך דרומה לאורך שדרת יושיג'ימה עד קו החוף. מפעל נאקה ממוקם בדיוק בקצה הדרומי של הציר ההיסטורי הזה, על קרקע שיובשה מן הים. במקום לחסום את המרחב העירוני, מסדרון הזכוכית של המפעל ממשיך את קו השדרה ונפתח ישירות אל האופק של מפרץ הירושימה וים סטו הפנימי.

בקצה ציר השלום: המבט מהמפעל אל מפרץ הירושימה

תמונת מראה לישראל: ממעצמת הטמנה למשק מעגלי

הפער בין המודל היפני למציאות בישראל חד ומחייב פעולה מיידית. על פי נתוני המשרד להגנת הסביבה ודוחות מבקר המדינה, בישראל מיוצרים מדי שנה כ-6.38 מיליון טון פסולת עירונית, וכ-75% עד 80% ממנה מוטמנים בקרקע, אחד השיעורים הגבוהים במדינות ה-OECD, וזאת בשעה ששטחי ההטמנה הזמינים הולכים ואוזלים. ביפן, לעומת זאת, שיעור ההטמנה עומד על כ-8% בלבד (כ-3 מיליון טון מתוך כ-38 מיליון טון פסולת עירונית), ומרבית הפסולת שאינה ניתנת למחזור מופנית לכ-990 מתקני השבת אנרגיה המספקים חשמל למיליוני משקי בית.

אימוץ מודל תכנוני והנדסי כמו זה של הירושימה בפרויקטים המתוכננים בישראל, דוגמת המתקנים בנאות חובב, במעלה אדומים (השומרוני הטוב) ובאזור המרכז, יאפשר לקצץ את ההטמנה בעשרות אחוזים. מעבר לחיסכון האדיר בעתודות קרקע יקרות ולהפחתת פליטות גז המתאן והשינוע הארוך של משאיות אשפה לדרום, מתקנים אלה ייצרו חשמל נקי ורציף בלב אזורי הביקוש ויסייעו לפרק את התנגדות התושבים.

סיכום: החלטה של מנהיגות ותכנון

המודל של הירושימה מוכיח כי משבר הפסולת והאתגרים הסביבתיים אינם גזירת גורל. כאשר המדינה והרשויות משקיעות בטכנולוגיה מתקדמת, מקפידות על סטנדרטים סביבתיים בלתי מתפשרים ורותמות תכנון אדריכלי איכותי לטובת הציבור, ניתן להקים מתקני השבת אנרגיה בלב אזורי הביקוש. מתקנים כאלה חוסכים שטחי הטמנה יקרים, מייצרים חשמל נקי וּבר-קיימא, ומעל לכל, הופכים מטרד סביבתי לנכס עירוני ולאומי שזוכה לאמון התושבים.

הכותבת, אדר' ורד סולומון ממן, לשעבר האדריכלית הראשית של משרד השיכון, והיום מנכ"לית המועצה לבנייה ירוקה בישראל.

כלכלה גיליון 1

השקעות של למעלה מ-20 מיליארד שקל יניעו את תשתית הפסולת בישראל

הקמת מערך של מתקני השבת אנרגיה מפסולת ברחבי ישראל תניע השקעות של עשרות מיליארדי שקלים, תייצר אלפי מקומות עבודה לאורך שרשרת הערך ותפתח תעשיות משלימות.

ליאור שמואלי
עו"ד וכלכלן סביבתי, EcoFinance

מעבר לצמצום ההטמנה המזהמת, להפחתת זיהום האוויר, הקרקע ומקורות המים ולהפחתת פליטות גזי החממה, לצד ייצור החשמל, זו הזדמנות להקמת מוקדי תעשייה ואנרגיה חדשים. מוקדים כאלה יתרמו לצמיחה הכלכלית, לפיתוח האזורי, לביטחון האנרגטי של ישראל ולחוסן הלאומי.

אחרי שנים של הטמנה מזהמת, ישראל ניצבת היום בפני שינוי מבני בענף הפסולת. המעבר מהטמנה למחזור ולהשבת אנרגיה אינו רק פתרון סביבתי. זהו מהלך תשתיתי וכלכלי רחב היקף, שעשוי להפוך לאחד ממנועי הצמיחה המשמעותיים של המשק בעשור הקרוב.

20 מיליארד שקל בהשקעות ישירות

בהנחה שיוקמו בישראל כ-15 מתקני השבת אנרגיה מפסולת, בהתאם לצורכי המשק וליעדים שאישרה הממשלה בשנת 2025, ובהשקעה ממוצעת של כ-1.5 מיליארד שקל למתקן, היקף ההשקעות הישירות צפוי לעלות על 20 מיליארד שקל. זאת עוד לפני השקעות נוספות בהיקפים משמעותיים במתקני מיון ומחזור, במפעלי תעשייה משלימים ובתשתיות אנרגיה.

ההשפעה על המשק תהיה רחבה בהרבה ממגזר הפסולת: מענפי ההנדסה, התכנון והבנייה, דרך ייצור ואספקה של ציוד ומערכות טכנולוגיות, ועד תעסוקה קבועה בתפעול, בתחזוקה, במתקני אנרגיה ובתחום איכות הסביבה. חלק משמעותי מההשקעות צפוי להתבצע בפריפריה, ולתרום לפיתוח אזורי ולמקומות עבודה מקצועיים ואיכותיים.

המתקן כעוגן לפארק תעשייה

הערך הכלכלי של הענף אינו מסתכם בהכנסות מטיפול בפסולת וממכירת אנרגיה. כל מתקן יכול להפוך לעוגן של פארק תעשייתי וסביבתי, המשלב מתקני מיון ומחזור, מפעלים להשבת מתכות ומינרלים מהאפר התחתי, מתקנים לייצור חומרי גלם לתעשיית הבנייה ותשתיות אנרגיה מתקדמות.

זמינות החשמל והחום השיורי יכולה גם למשוך צרכני אנרגיה גדולים, מפעלי תעשייה וחוות שרתים לבינה מלאכותית. השילוב הזה מאפשר ניצול יעיל יותר של האנרגיה המופקת מהפסולת, מפחית עלויות תפעול ויוצר יתרונות כלכליים לכל הצדדים, לצד יתרונות סביבתיים וחברתיים מובהקים.

אירופה כבר הוכיחה: מתקני השבה הם מנוע כלכלי

באירופה, השבת אנרגיה מפסולת הפכה לענף תשתיות ותעשייה משמעותי. לפי ארגון CEWEP, פועלים ביבשת כ-500 מתקני השבה, המטפלים בכ-100 מיליון טון פסולת בשנה ומספקים חשמל וחום למשקי בית ולתעשייה.

€20
מיליארד בשנה

לפי הערכות שוק מ-2025, היקף שוק השבת האנרגיה מפסולת באיחוד האירופי נאמד בכ-20 מיליארד אירו בשנה, והוא צפוי לצמוח בעשור הקרוב בקצב של כ-7% בשנה.

הערכות השוק שפורסמו בשנת 2025 כוללות גם מתקני השבה תרמית וגם הפקת אנרגיה מפסולת באמצעות ביוגז. החשמל והחום שהענף מייצר מחליפים דלקים פוסיליים בהיקף השווה

לכ-15.7 מיליארד מ"ק (BCM) של גז טבעי בשנה, בשווי מוערך של 5 עד 6 מיליארד אירו. לשם המחשה, זו כמות אנרגיה הדומה לצריכת הגז הטבעי השנתית של ישראל (לא כולל ייצוא).

סביב המתקנים מתפתחת שרשרת ערך שלמה: השבת מתכות, עיבוד אפר תחתי לחומרי גלם, אספקת קיטור וחום לתעשייה, שירותי הנדסה ותחזוקה ופיתוח תשתיות משלימות. שתי דוגמאות:

- **קופנהגן:** מתקן Amager Bakke (CopenHill) מטפל ביותר מ-400 אלף טון פסולת בשנה, מייצר חשמל וחום לרשת העירונית ומאפשר השבת מתכות וניצול אפר תחתי לתשתיות.
- **בריטניה:** פרויקט Medworth מקודם בהשקעה של כחצי מיליארד ליש"ט, עם אפשרות לספק קיטור למפעלי תעשייה מקומיים ולהעסיק מאות עובדים בתקופת ההקמה.

> **"לא עוד מתקני קצה מבודדים, אלא פארקים משולבים של פסולת, תעשייה, אנרגיה ומחשוב"**

ההזדמנות הישראלית: מפארק פסולת לפארק תעשייה ואנרגיה

עבור ישראל, המשמעות רחבה הרבה יותר מהקמת 15 מתקנים. תכנון נכון יכול להפוך כל מתקן למוקד צמיחה אזורי, שסביבו יתפתחו מפעלי מחזור, תעשיות חומרי גלם, צרכני חום וחשמל וחוות שרתים. שילוב התשתיות עשוי לשפר את הכדאיות הכלכלית, למשוך השקעות פרטיות ולהגדיל את התועלת למשק. כדי לממש את הפוטנציאל נדרשת תפיסה תכנונית חדשה: לא עוד מתקני קצה מבודדים, אלא פארקים משולבים של פסולת, תעשייה, אנרגיה ומחשוב, שמייצרים סינרגיה ומבטיחים חוסן אנרגטי.

המעבר מהטמנה להשבת אנרגיה הוא הזדמנות אסטרטגית לאומית: להניע השקעות של עשרות מיליארדי שקלים, להקים תעשיות חדשות, ליצור מקומות עבודה ולחזק את העצמאות האנרגטית של ישראל. תכנון מתקני ההשבה כמרכזי תעשייה, אנרגיה וכלכלה מעגלית יהפוך את הפסולת ממשקולת כלכלית וסביבתית למשאב מקומי שמייצר ערך למשק כולו.

זהו מהלך שמשיג שתי מטרות לאומיות בבת אחת: שינוי יסודי באופן הטיפול בפסולת בישראל, ומנוע צמיחה כלכלי חדש, דווקא בתקופה שבה המשק זקוק יותר מתמיד להשקעות בתשתיות, לפיתוח התעשייה ולמקורות צמיחה ארוכי טווח.

הכותב, ליאור שמואלי, עו"ד וכלכלן סביבתי, פועל ב-EcoFinance והוא יועץ פורום ההשבה בישראל לכלכלה ולטכנולוגיות השבה.

ניסיון מהשטח **גיליון 1**

מכרז ראשון בשוק שעוד מתגבש: מה לקחת מנאות חובב למכרז הבא

המדינה לא יכלה לדעת כמה פסולת תגיע למתקן ובאיזה מחיר יימכר החשמל, אבל היא בנתה במסמכי המכרז ודאות שאפשר לתמחר. אוהד דרומי, שריכז את ועדת המכרזים של מתקן ההשבה בנאות חובב, על מה שכדאי לקחת משם, ועל מה שמכרז אחד לא יכול לפתור לבד.

אוהד דרומי
מנהל פרויקטים אסטרטגיים, קבוצת ברן. לשעבר רכז ועדת המכרזים של מתקן ההשבה בנאות חובב

דמיינו שאתם עומדים לחתום על עסקה שתלווה אתכם עשרות שנים. את המתקן אתם תבנו, את המימון תגייסו, ועל התפעול תהיו אחראים. אבל כמה פסולת תגיע אליו? מה יהיה ההרכב שלה? ובאיזה מחיר תוכלו למכור את החשמל שתפיקו ממנה? כל תשובה משנה את החשבון.

בעוד רגע צריך להגיש הצעה, והמחיר שתכתבו בה ילווה אתכם הרבה אחרי שהמעטפה תיפתח. באקסל אפשר להחליף הנחה ולראות מיד מה קורה. אחרי חתימת ההסכם, זה כבר דורש קצת יותר עבודה.

עכשיו עברו לצד של מי שכותב את המכרז. אתם רוצים שהמציעים יתחרו במחיר ויביאו את הידע והניסיון שלהם. כדי שזה יקרה, צריך לתת להם בסיס משותף לתמחור. אחרת, ההצעה הזולה ביותר עלולה להיות זו שהתבססה על התחזית האופטימית ביותר. המדינה צריכה להחליט איזה מידע לספק, אילו סיכונים היזם יכול לנהל בעצמו, ואיפה נדרשת התחייבות שלה כדי שיהיה אפשר לממן ולהקים את המתקן.

בתפקידי הקודם בענבל, כמנהל הפרויקט ורכז ועדת המכרזים של נאות חובב, השתתפתי בהכנת המכרז הראשון בישראל להקמת מתקן השבת אנרגיה מפסולת. היינו צריכים לתת למציעים בסיס להתחייבות ארוכת שנים, בשוק שעדיין אינו מוסדר במלואו ושבו הטמנה היא עדיין חלופה מעשית.

היום, כשאני עובד בצד המציע, אני מעריך עוד יותר את העבודה שהמדינה עשתה שם. כשצריך להגיש מחיר, מבינים היטב את הערך של מידע שימושי, של הסכמה שהושגה מראש ושל רשת ביטחון שמאפשרת לקחת סיכון מחושב. בנאות חובב המדינה שילבה בין הכלים האלה כדי לתת למציעים ודאות לתכנון, לתמחור ולגיוס מימון. מאחורי כל אחד מהם הייתה עבודה שהיה צריך להשלים לפני שמישהו ניגש למלא את טופס המחיר.

כמה פסולת תגיע, ומה יהיה בה?

כמות הפסולת חשובה לכל מי שמקים מתקן שיפעל לאורך שנים. הרכב הפסולת חשוב לא פחות. טון שיש בו הרבה חומר אורגני רטוב מתנהג במתקן אחרת מטון שיש בו יותר נייר ופלסטיק. ההבדל משפיע על בחירת הציוד, על תכנון המתקן ועל כמות האנרגיה שאפשר להפיק. אלה החלטות שהמציע צריך לקבל הרבה לפני שהמשאית הראשונה מגיעה לשער.

המדינה בחנה את הרכב הפסולת באזור באר שבע והדרום והעמידה את הממצאים לרשות המציעים. הנתונים היו אינדיקטיביים ונתנו נקודת מוצא משותפת לתכנון ולתמחור, בלי התחייבות שזה יהיה ההרכב בפועל לאורך חיי המתקן. המציעים ידעו מה נבדק ומה מעמד המידע, ויכלו להעריך בעצמם איך להביא בחשבון את השונות בהרכב. גם למידע שאינו מחייב יש ערך רב כשהוא מצמצם את מה שכל מציע נאלץ להניח בעצמו.

בכמויות הפסולת המדינה הלכה צעד נוסף. היא קידמה הסכם מקדים עם עיריית באר שבע ונתנה במכרז רשת ביטחון לכמויות. כך קיבלה מענה השאלה שמעסיקה גם את היזם וגם את מי שאמור לממן אותו: מה יקרה אם תגיע פחות פסולת מכפי שנדרש כדי לבסס את ההשקעה?

לצד זאת, המדינה נתנה רשת ביטחון למחיר החשמל. גם אם המתקן מפיק בדיוק את כמות החשמל שהיזם צפה, ההכנסה ממכירתו עדיין תלויה במחיר. אלה שני סיכונים שונים, וההתייחסות לכל אחד מהם אפשרה למציעים לבנות תחזית הכנסות מבוססת יותר.

ארבעה כלים שנתנו למציעים ודאות בנאות חובב

- **נתוני הרכב פסולת:** בדיקה של הרכב הפסולת בבאר שבע ובדרום, כנקודת מוצא משותפת לתמחור.
- **רשת ביטחון לכמויות:** הסכם מקדים עם עיריית באר שבע והבטחה למקרה שתגיע פחות פסולת.
- **רשת ביטחון למחיר החשמל:** הגנה על ההכנסה גם כשמחיר החשמל משתנה.
- **מענק הקמה ותשלומי זמינות:** פחות מימון לגייס, ותמורה קבועה בתקופת ההפעלה.

הוודאות נבנתה בתוך מסמכי המכרז

במכרז BOT כמו נאות חובב, הזכיין נדרש להקים את המתקן, לגייס מימון ולהפעיל אותו לאורך שנים. הוא בוחר ציוד, מנהל את ההקמה ואחראי לביצועים. היכולת שלו להשפיע על החלטות של רשויות מקומיות או על מחיר החשמל מוגבלת בהרבה.

העבודה על חלוקת הסיכונים חייבה לחבר בין הדרישות ההנדסיות, ההתחייבויות המשפטיות והיכולת להציג לממנים פרויקט שהם מוכנים לממן. גם מענק ההקמה ותשלומי הזמינות השתלבו במבנה הזה. מענק ההקמה השפיע על היקף המימון שהזכיין נדרש לגייס. תשלומי הזמינות קבעו חלק מהתמורה בתקופת ההפעלה, בהתאם לעמידה בדרישות ההסכם. יחד עם רשתות הביטחון, הם יצרו מסגרת שהמציעים יכלו להבין ולתמחר.

מבחינתי, אחד ההישגים של ועדת המכרזים היה שההכרעות האלה עוגנו מראש. המציעים קיבלו הנחות ברורות, וגם הכללים לבדיקת ההצעות נקבעו במסמכים. נדרשה עבודה יסודית כדי להחליט מה ייבחן ואיך, עוד לפני שההצעות היו על השולחן. למדינה מגיע קרדיט על כך שהצליחה להביא לתחרות פרויקט ראשון מסוגו, תוך יצירת בסיס להשוואה בין ההצעות ולמימוש הפרויקט בהמשך.

איפה אפשר לקצר את הדרך בפעם הבאה?

יש ודאות שמכרז אחד יכול לספק רק עד גבול מסוים. רשויות מקומיות ויזמים צריכים להבין אילו מתקני השבה מתוכננים, באיזה סדר, ואיך המדינה רואה את מקומה של ההטמנה בשנים הבאות. ככל שהתמונה תהיה ברורה יותר, יותר החלטות יוכלו להתקבל ברמת משק הפסולת, ופחות שאלות יחזרו לשולחן של כל ועדת מכרזים בנפרד.

סדר הקמת המתקנים חשוב כי כל יזם צריך להבין על איזה אזור ועל אילו כמויות פסולת הוא יכול להסתמך. אם שני מתקנים צפויים לקלוט פסולת מאותו אזור, צריך לראות איך הם משתלבים ומה המשמעות של מועדי פתיחתם. הרשויות צריכות את התמונה הזאת כשהן מתקשרות על טיפול בפסולת. היזמים צריכים אותה כשהם מחליטים כמה להשקיע ובאיזה גודל לתכנן את המתקן.

לכך צריכה להצטרף מדיניות ברורה לגבי אסדרת מחירי הטיפול והפיקוח עליהם, לצד פיקוח ואכיפה על יעדי הפסולת ואופן הטיפול בה. יש כאן גם צורך להתמודד עם פשיעה בתחום הפסולת. מחיר שמבוסס על טיפול לא חוקי או השלכה פיראטית פוגע ביכולת של מתקנים מוסדרים להתחרות. אכיפה עקבית היא חלק מהוודאות שנדרשת למי שמשקיע במתקן ופועל לפי הכללים.

למכרז הבא יש מאיפה להתחיל. בנאות חובב המדינה כבר הראתה שאפשר לתת למציעים ודאות גם כשהשוק עצמו עדיין מתגבש. הייתי לוקח משם את הדרך שבה נקבעו ההנחות וכללי הבדיקה, ומשקיע את הזמן במה ששונה בפרויקט הבא.

> **"כשמציע מקליד את המחיר שלו, אנחנו רוצים שהמספר ישקף את המתקן שהוא יודע להקים ולהפעיל. בשביל זה שווה לעשות עוד קצת עבודה לפני שפותחים את האקסל."**

הכותב, אוהד דרומי, מנהל פרויקטים אסטרטגיים בקבוצת ברן. לשעבר מנהל הפרויקט ורכז ועדת המכרזים של מתקן ההשבה בנאות חובב.

קיבלתם את הגיליון מחבר? הצטרפו לדיוור

ראיונות, ניירות עמדה ועדכונים מהכנסת ומהשטח על המעבר של ישראל מהטמנה להשבה. ישירות למייל.

להרשמה לניוזלטר

לאתר הפורום