



אב תשע"ז
יולי 2017

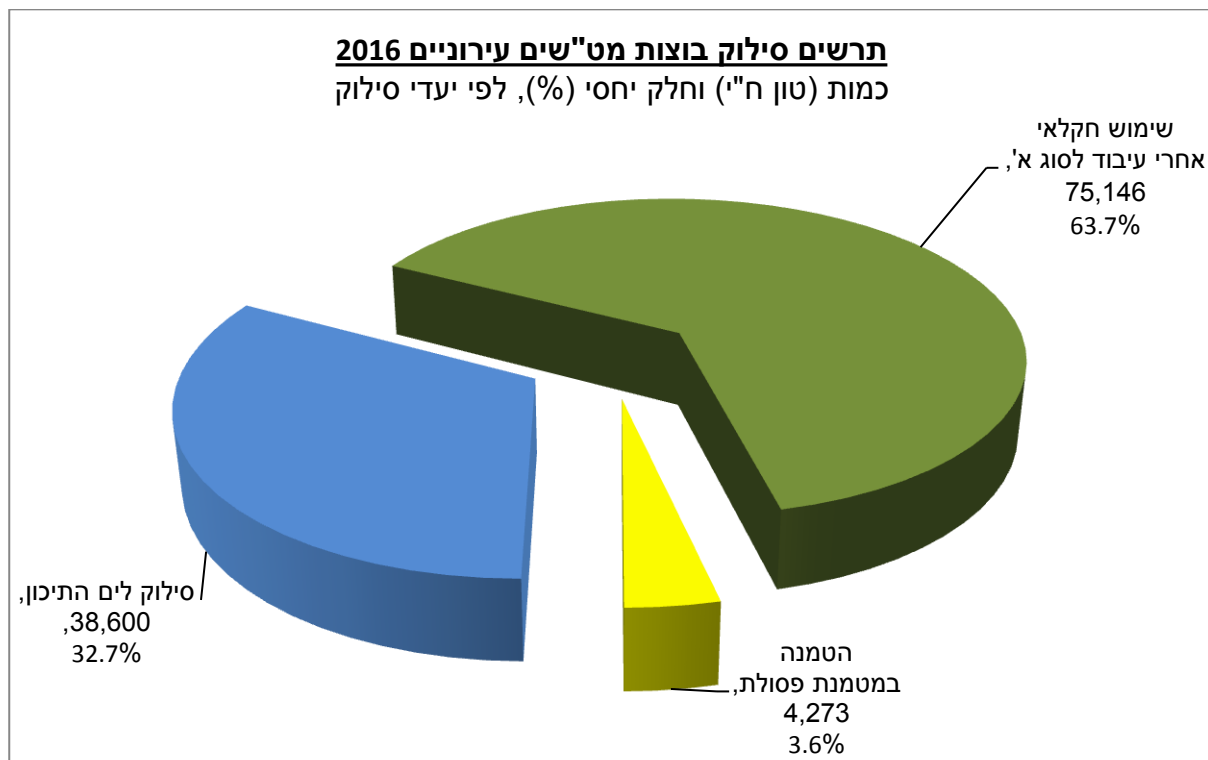
סילוק בוצות מכוני טיהור שפכים עירוניים - 2016

ד"ר אילן צדיקוב, ראש תחום פרויקטים, אשכול משאבי טבע
ד"ר דוד רובין, ראש תחום טכנולוגיות לטיפול בשפכים, אגף מים ונחלים

בשנת 2016 סולקו בישראל 118,019 טון בוצה (משקל חומר יבש (ח"י)),

- מ-63 מכוני טיהור שפכים (מט"שים) עירוניים.
- 33% מכלל הבוצה שנוצרה סולקה לים התיכון (מהשפד"ן: 38,600 טון ח"י).
- 67% מכלל הבוצה שנוצרה סולקה ליעדים יבשתיים (409,123 טון בוצה רטובה, 79,419 טון ח"י, לרבות 11% מבוצת השפד"ן).

רוב הבוצה שסולקה ליעדים יבשתיים (שלא הוזרמה לים), נוצלה בשנת 2016 לשימוש חקלאי, אחרי שעברה עיבוד סניטרי נוסף והפכה לדשן/מטייב קרקע לשימוש בלתי מוגבל ("סוג א" בהתאם לתקנות) = כ- 370,000 טון בוצה רטובה, 75,146 טון ח"י.



עיבוד בוצה לסוג א'

על פי תקנות המים (מניעת זיהום מים) (שימוש בבוצה וסילוקה) התשס"ד 2004, בוצה יכולה להיות מנוצלת לשימוש חקלאי רק אם עברה תהליך עיבוד סניטרי נוסף, המכשיר אותה כ"סוג א"'.
בשנת 2016 פעלו 4 מתקני טיפול מרכזיים לעיבוד הבוצה ל"סוג א"':

- "קומפוסט-אור", (צמוד לאס"פ טובלן, בקעת הירדן): במתקן עובדו 231,620 טון בוצה (חומר רטוב) מ-25 מט"שים עירוניים (פירוט בטבלה בסוף המסמך);
- "קומפוסט שלוחות" (עמק המעיינות, ע"י מט"ש בית שאן): במתקן עובדו כ-29,000 טון בוצה (חומר רטוב) מ-11 מט"שים עירוניים;
- "קומפוסט נוב" (רמת הגולן): במתקן עובדו 32,633 טון בוצה (חומר רטוב), מהמט"שים חדרה, עכו, נהריה, כרמיאל, רעננה, ביתניה, מעין צבי, עפולה, שדה אילן, פרוד ועירון;
- "אקואנרגיה גולן" (רמת הגולן, מתקן עיכול אנאירובי שכולל תהליך פיסטור): במתקן, הממוקם בצמידות למט"ש מיצר, עובדו 9,848 טון בוצה (חומר רטוב), ממט"ש מיצר ומ-6 מט"שים נוספים (צ.ח.ר., כפר חיטים, לבנים, צפת, תל עדשים, יונתן-די נור);
- כ-9% מסך הבוצה שנוצרה בשפד"ן (3,885 טון ח"י) עובדה במהלך 2016 בתחום המט"ש ע"י חברת דן-וירו בשיטת N-VIRO המשלבת אפר פחם, וסולקה (36,896 טון חומר אחרי טיפול, במס"א = בוצה מיוצבת עם סיד ואפר פחם) על ידי חברת דן-וירו לשימוש חקלאי;
- בוצת מט"ש בית שמש (1,740 טון ח"י) עובדה במהלך 2016 בתחום המט"ש בשיטת N-VIRO, המשלבת אפר כבשני מלט, וסולקה על ידי המט"ש לשימוש חקלאי;
- בוצת מט"ש ניר עציון (2,609 טון, 505 טון ח"י) עובדה במט"ש בשרוולי קומפוסטציה וסולקה לחקלאות. בסה"כ עובדו בשנת 2016 לסוג א' 75,146 טון ח"י בוצה, המהווים כ-64% מכלל הבוצה העודפת המיוצרת בישראל ו-95% מכלל הבוצה המיועדת לסילוק יבשתי.
קיים פער בין כמות הבוצה הנוצרת במט"שים בפועל לבין כושר העיבוד הכללי לסוג א'. הפער החל בעקבות סגירת שני מתקני טיפול מרכזיים גדולים (מתקן דלילה ב-2013 ומתקן בר עידן ב-2014), עקב אי סדרים סטטוטוריים.
לאחר שבמהלך 2014 התגלה כי חלק מהבוצה, שהייתה מיועדת לסילוק ממט"שים למתקן טיפול מרכזי, לא הגיעה ליעדה ויושמה בשטחים חקלאיים ללא עיבוד לסוג א' כמתחייב בחוק, נפתחה חקירה של המשטרה הירוקה. החקירה מוצתה בשנת 2015 והוגשה תביעה פלילית נגד בעלי המתקן.
גם בשנת 2016 תועד פער של כ-28,000 טון (חומר רטוב) בין הכמויות שסולקו ודווחו ע"י המט"שים לבין הכמויות שנקלטו ודווחו ע"י מתקן טיפול מרכזי. הנושא הועבר לבחינת המשטרה הירוקה.
כדי לתת מענה לבעיה ולעקוף את החסם הסטטוטורי בהקמת מתקני טיפול מרכזיים גדולים, הוקצה תקציב (קרן לשמירת הניקיון ורשות המים) ופורסם קול קורא לבקשות תמיכה בהקמת מתקנים לטיפול בבוצות בתחומי המט"ש. 8 בקשות תמיכה אושרו בסך תמיכה כולל של כ-11.5 מיליון ₪. בפועל הוקם רק מתקן אחד (מט"ש עירון) במהלך 2016 (התחיל לפעול ב-2017). ההערכה היא כי אי-ההיענות של בעלי המט"שים נובעת מכך שבד"כ האחריות והעלויות של סילוק הבוצה מהמט"ש מוטלות על החברה המפעילה את המט"ש, בהסכמים קיימים.
המשרד מתכוון לצאת בקול קורא נוסף, בו יישמו לקחים שהופקו מהקול-קרא הקודם.



סילוק בוצה להטמנה במטמנות פסולת

3.6% מהבוצה העודפת שנוצרה במט"שים עירוניים בשנת 2016, סולקה להטמנה במטמנות פסולת: 22,383 טון (4,273 טון ח"י).

הסיבות לסילוק בוצה להטמנה הן נוכחות מזהמים (מתכות כבדות) בריכוזים חורגים מהמותר על פי התקנות (המט"שים: קריית גת, יבנה, אשדוד), חוסר זמינות של מתקנים מרכזיים לטיפול בבוצה, קשיים בתהליכים חדשים לייצוב הבוצה (שפד"ן) ושיקולים כלכליים של מט"שים קטנים יחסית (עין בוקק, נתיבות). המטמנות שקלטו בוצה היו: אפעא ונמרה.

שיעור ההיטל על הטמנת בוצה עמד בשנת 2016 על 143.68 ₪/טון.

על פי נתונים של חשבות המשרד להגנת הסביבה (דיווחי המטמנות), סה"כ כמות הבוצה ממט"שים שנקלטה והוטמנה במטמנות פסולת: 24,509 טון (חומר רטוב).

סך ההיטל שניגבה על הטמנה של בוצת מט"שים בשנת 2016 היה 3,521,475 ₪.

איכות בוצה מסולקת (נוכחות מזהמים)

בשנת 2016 נדגמו ביוזמת המשרד להגנת הסביבה בוצות ב-59 מט"שים. דיגום הבוצה נעשה ע"י צוות ניטור הנחלים של רשות הטבע והגנים (רטי"ג) זו השנה השביעית, במסגרת תכנית ניטור מט"שים רב שנתית. הפרמטרים שנבדקו: חנקה, חנקית (ניטרית), אמוניה, חנקן כללי, חנקן קלדהל, כלל מוצקים ב- 105°C , כלל מוצקים ב- 550°C , זרחן, חומר יבש, חומר נדיף בחומר יבש ומתכות כבדות. על פי דיגומי רטי"ג, נמצאו חריגות בריכוזי מתכות כבדות בבוצה (ביחס לדרישות בתקנות המים) (מניעת זיהום מים) (שימוש בבוצה וסילוקה), התשס"ד-2004), במט"שים הבאים:

▪ מט"ש יבנה - חריגה בניקל

▪ מט"ש הסוללים - חריגה בעופרת

בנוסף, בהתאם לתקנות הני"ל, המט"שים נדרשים לדגום באופן עצמאי (אחת לחודש או אחת לחודשיים, בהתאם לספיקות), לבדוק נוכחות מתכות כבדות ולדווח. על פי הדיווחים העצמאיים של המט"שים (שנקלטים במערכת הממוחשבת "מטשים"), נמצאו חריגות בריכוזי מתכות כבדות ביחס לדרישות התקנות, במט"שים הבאים:

▪ מט"ש אילת חריגה קשה בעופרת (למעלה מ-6,000%)

▪ מט"ש בית שאן חריגה קשה בניקל (למעלה מ-3,500%) ובקדמיום (למעלה מ-1,000%)

▪ מט"ש תימורים חריגות בניקל, אבץ, נחושת, כספית

▪ מט"ש נתב"ג חריגות בניקל

▪ מט"ש עכו חריגות קלות בניקל

▪ מט"ש ירוחם: חריגה קלה בכספית

▪ מט"ש יבנה: חריגה קלה בניקל

▪ מט"ש צ.ח.ר. חריגה קלה בניקל

▪ מט"ש להבים חריגה קלה בנחושת

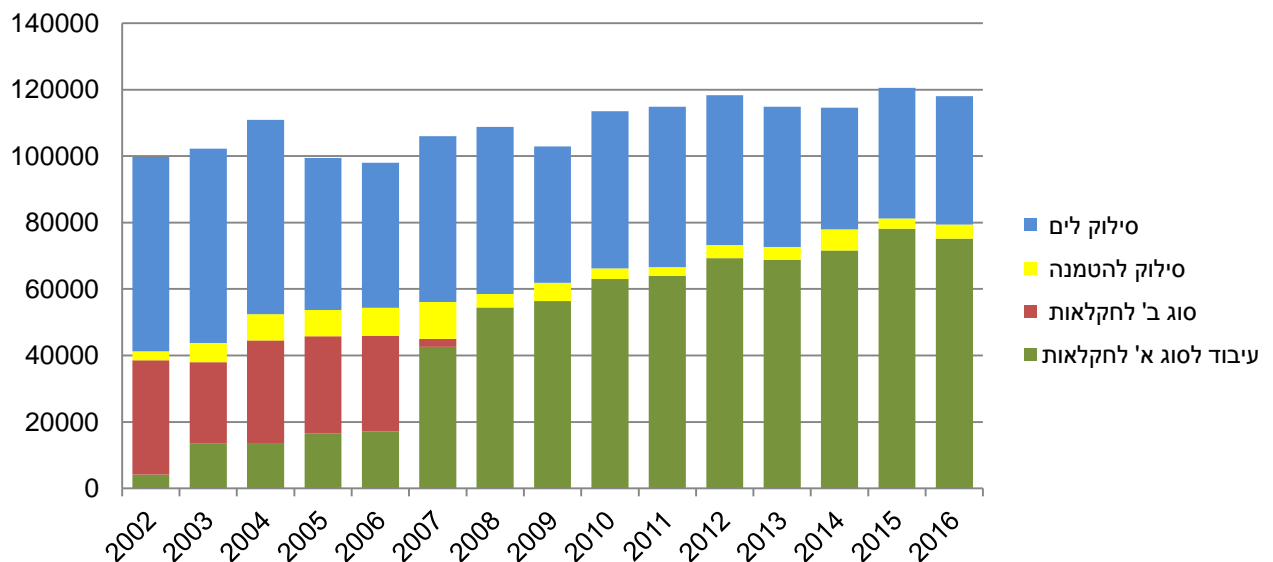
בהתאם להוראת התקנות, הבוצות המכילות ריכוזים חורגים של מתכות כבדות סולקו להטמנה במטמנות פסולת (בוצת אשדוד, אשקלון, קריית גת, יבנה, נתיבות, עין בוקק) או לעיבוד תוך מהילה עם בוצות אחרות במתקני הקומפוסטציה (בוצת עכו, בית שאן).



ייצור וסילוק בוצת מט"שים עירוניים בשנים האחרונות
להלן נתונים משווים של כמות הבוצה שנוצרה במט"שים עירוניים לאורך השנים האחרונות ויעדי הסילוק שלה:

שנה	סילוק לים טון ח"י	סילוק להטמנה טון ח"י	סוג ב' לחקלאות טון ח"י	עיבוד לסוג א' לחקלאות טון ח"י	סה"כ לשנה טון ח"י
2002	58,400	2,775	34,358	4,161	99,694
2003	58,400	5,800	24,358	13,650	102,208
2004	58,400	7,977	31,037	13,451	110,865
2005	45,800	7,829	29,319	16,493	99,441
2006	43,616	8,562	28,646	17,197	98,021
2007	49,850	11,091	2,438	42,587	105,966
2008	50,267	4,041	0	54,463	108,771
2009	41,050	5,431	0	56,394	102,875
2010	47,330	3,168	0	63,028	113,526
2011	48,269	2,680	0	63,946	114,495
2012	45,111	3,928	0	69,311	118,350
2013	42,260	3,782	0	68,977	115,019
2014	36,617	6,351	0	72,640	114,608
2015	39,245	3,084	0	78,158	120,640
2016	38,600	4,273	0	75,146	118,019

כמות הבוצה המיוצרת במט"שים עירוניים
בהתפלגות לפי רמת טיפול ויעדי סילוק (טון ח"י/שנה)



להלן טבלה מרכזת של המט"שים, כמויות הבוצה שסולקה בשנת 2015 ויעדי הסילוק:



סילוק בוצת מט"ש"שים עירוניים (2016) לפי יעדים

יעדי סילוק: עיבוד לסוג א' לשימוש חקלאי

מס'	מט"ש	כמות בוצה (רטובה) שנתית (טון)	חומר יבש בבוצה (מוצק שנתי) (% ממוצע שנתי)	כמות בוצה שנתית (טון ח"י)	הערות/יעד סילוק מפורט (החברה המטפלת/המטמנה)
1	חיפה	78,860	19.0%	14,983	קומפוסט אור
2	שורק (ירושלים מערב)	35,872	23.7%	8,491	קומפוסט אור
3	שפד"ן (N-VIRO)	19,425	*	3,885	*N-VIRO. כמות ח"י = ערך אמיתי בוצה נטו. כמות בוצה רטובה שפד"ן = מנורמלת להמחשה.
4	באר שבע	20,365		4,073	קומפוסט אור
5	נתניה	14,091	26.5%	3,730	11,656 קומפוסט שלוחות, 2,435 קומפוסט אור
6	עכו	17,306	20.0%	3,461	15,965 ק. שלוחות, 1,341 ק. נוב
7	כרמיאל	13,645	20.2%	2,756	קומפוסט אור
8	אשדוד	14,458	19.0%	2,747	13,576 לק. שלוחות, 882 לק. אור
9	איילון	9,093	27.7%	2,519	קומפוסט אור
10	כפר סבא - הוד השרון	11,100	21.8%	2,415	קומפוסט אור
11	חדרה	14,105	17.0%	2,398	קומפוסט נוב
12	אשקלון	8,946	22.5%	2,013	קומפוסט אור
13	בית שמש	8,457		1,740	*N-VIRO. כמות ח"י = כמות בוצה נטו. ליישום חקלאי
14	אילת	8,211	19.7%	1,618	קומפוסט אור
15	הרצליה	6,618	22.0%	1,456	קומפוסט אור
16	שוקת	5,869	23.6%	1,385	קומפוסט אור
17	נהריה	6,214	22.0%	1,367	2,272 ק. אור, 3,766 טון ק. נוב
18	ביתניה	5,703	20.6%	1,175	קומפוסט נוב
19	תימורים	3,897	23.9%	931	קומפוסט אור
20	רמת השרון	5,395	17.0%	917	קומפוסט אור
21	רעננה	5,349	16.0%	856	קומפוסט אור
22	תנובות	4,231	19.0%	804	3,589 ק. שלוחות, 642 ק. אור
23	קולחי השרון	3,920	18.2%	715	3,407 ק. שלוחות, 513 ק. אור
24	דימונה	3,675	18.8%	691	קומפוסט אור
25	נשג"ב	4,043	16.0%	647	קומפוסט אור
26	רהט	2,609	23.0%	600	קומפוסט אור
27	מעין צבי	3,124	18.5%	578	קומפוסט נוב
28	ברנר	3,230	17.0%	550	קומפוסט שלוחות
29	ניר עציון	2,609	19.3%	505	פיזור חקלאי
30	עפולה	1,546	30.0%	464	קומפוסט נוב
31	חזור - גן יבנה	1,614	22.8%	368	קומפוסט אור
32	בקה - ג'ת	2,406	15.0%	361	2,231 לק. שלוחות, 176 לאקואנגריה גולן
33	עירון	1,426	24.0%	342	701 לק. נוב, 725 סוג א לפיזור חקלאי
34	נתיבות	1,732	19.3%	334	קומפוסט אור
35	לבנים	941	31.2%	294	אקואנגריה גולן
36	טבריה עילית (כפר חיטים)	1,264	22.0%	278	אקואנגריה גולן
37	צ.ח.ר. (צפת-חזור-ר. פינה)	1,602	16.0%	256	אקואנגריה גולן
38	מיצר	4,362	5.0%	218	אקואנגריה גולן
39	כפר עציון	1,586	13.7%	218	קומפוסט שלוחות
40	ירוחם	1,083		217	קומפוסט אור
41	צור	1,019	17.0%	173	אקואנגריה גולן
42	צפת	952	17.1%	163	אקואנגריה גולן
43	פרוד	851	16.0%	136	קומפוסט נוב
44	תל עדשים	747	21.0%	157	אקואנגריה גולן
45	נטופה	579	19.0%	110	קומפוסט שלוחות
46	שדה אילן	576	18.0%	104	קומפוסט נוב
47	עומר	597	17.0%	101	קומפוסט שלוחות
48	נתב"ג	245	15.0%	37	קומפוסט אור
49	להבים	206	16.0%	33	קומפוסט אור
50	יונתן דינור	286	5.0%	14	אקואנגריה גולן
51	בית שאן	3,728		746	קומפוסט שלוחות
52	ערוער	85		17	
	סה"כ לסוג א':	369,853		75,146	



יעד סילוק: הים התיכון

מט"ש	כמות בוצה (רטובה) שנתית (טון)	חומר יבש בבוצה ממוצע (שנתי) (% ממוצע שנתי)	כמות בוצה שנתית (טון ח"י)	הערות/יעד סילוק מפורט (החברה המטפלת/המטמנה)
שפד"ן	193,000		38,600	
סה"כ לים התיכון:	173,440	*	38,600	*כמות ח"י = ערך אמיתי על פי דיווח השפד"ן. כמות בוצה רטובה שפד"ן = מנורמלת להמחשה

יעד סילוק: הטמנה באסי"פ

מס'	מט"ש	כמות בוצה (רטובה) שנתית (טון)	חומר יבש בבוצה ממוצע (שנתי) (% ממוצע שנתי)	כמות בוצה שנתית (טון ח"י)	הערות/יעד סילוק מפורט (החברה המטפלת/המטמנה)
	באר שבע	7,698	20.0%	1,540	אפעה - 7,565; נמרה - 133
	שפד"ן	4,305	19.6%	848	
53	יבנה	2,782	18.0%	501	אפעה
54	נתיבות	2,465	19.3%	476	אפעה - 98; נמרה - 2,367
55	קריית גת	2,044		409	אפעה - 125; נמרה - 1,919
56	עין בוקק	1,145	13.0%	149	אפעה
	נתב"ג	879	15.0%	132	נמרה (כ-40 טון לאפעה)
	אשדוד	500	19.0%	95	
	אשקלון	565	22.0%	124	אפעה
	סה"כ להטמנה באסי"פ	22,383		4,273	-

יעד סילוק אחר

מס'	מט"ש	כמות בוצה (רטובה) שנתית (טון)	חומר יבש בבוצה ממוצע (שנתי) (% ממוצע שנתי)	כמות בוצה שנתית (טון ח"י)	הערות/יעד סילוק מפורט (החברה המטפלת/המטמנה)
57	הקיני				שאיבת העודפים למעלה עירון
58	מנשה 2 - גרנות				הבוצה ממט"שי מנשה מאוחסנת בבריכה במט"ש מנשה 2
59	מנשה 3				
60	מנשה 4 - גליקסון				
61	האוג (נבי מוסא)				לא סולקה בוצה
62	הר חומה				הבוצה מוזרמת דרך מערכת הביוב למט"ש שורק
63	רנ"י הסוללים				לא סולקה
	סה"כ ליעד אחר	-	-	-	-

סה"כ: 565,676 טון בוצה רטובה 118,019 טון חומר יבש