

דיון במסגרת התכנית הלאומית לפי חוק אויר נקי

22.2.2018

# הקמת מתקני השבת אנרגיה מפסולת

## Waste to Energy

תמר רביב

ראש תחום מיחזור

המשרד להגנת הסביבה

המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

# פסולת עירונית בישראל תמונת מצב

**5.3 מיליון טון**

פסולת עירונית שנאספה

ברשויות המקומיות בשנת 2016

**1.7 ק"ג**

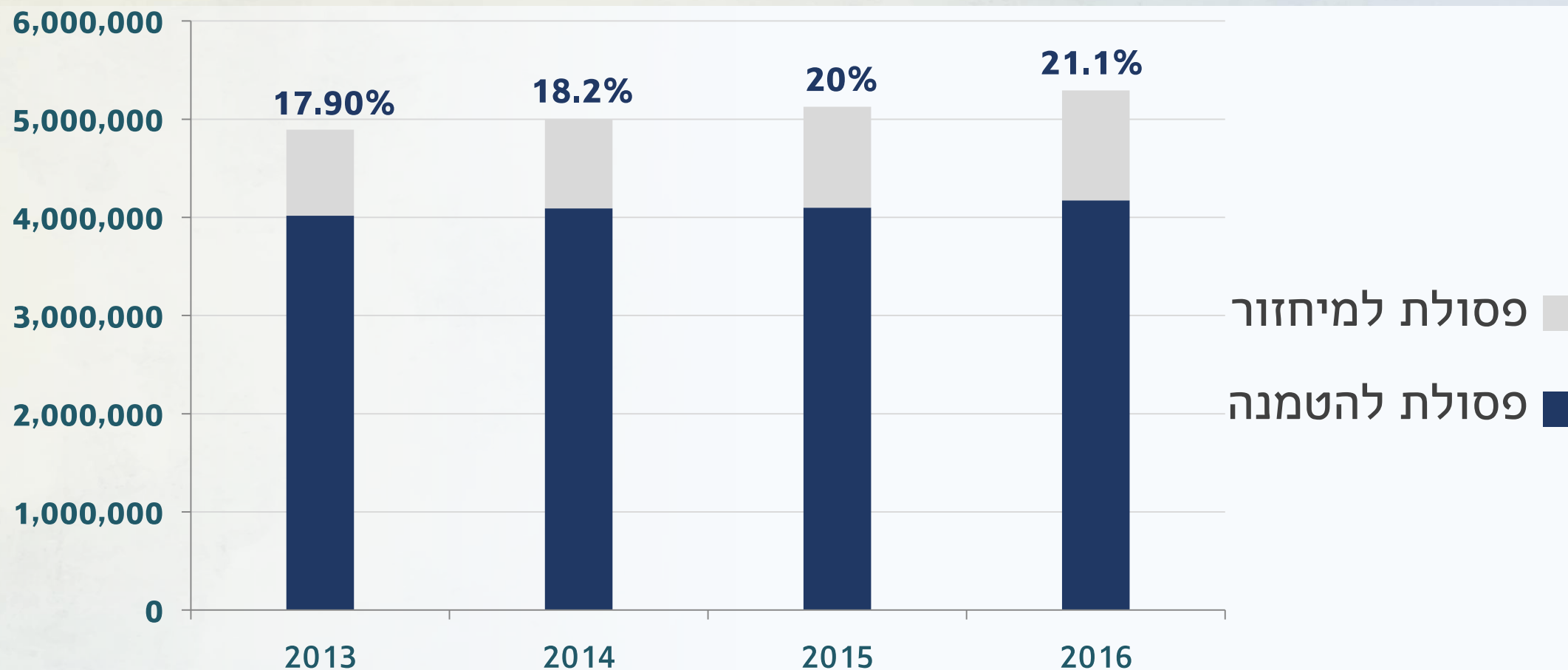
פסולת לאדם מדי יום

**2%**

קצב הגידול בכמות הפסולת מדי שנה



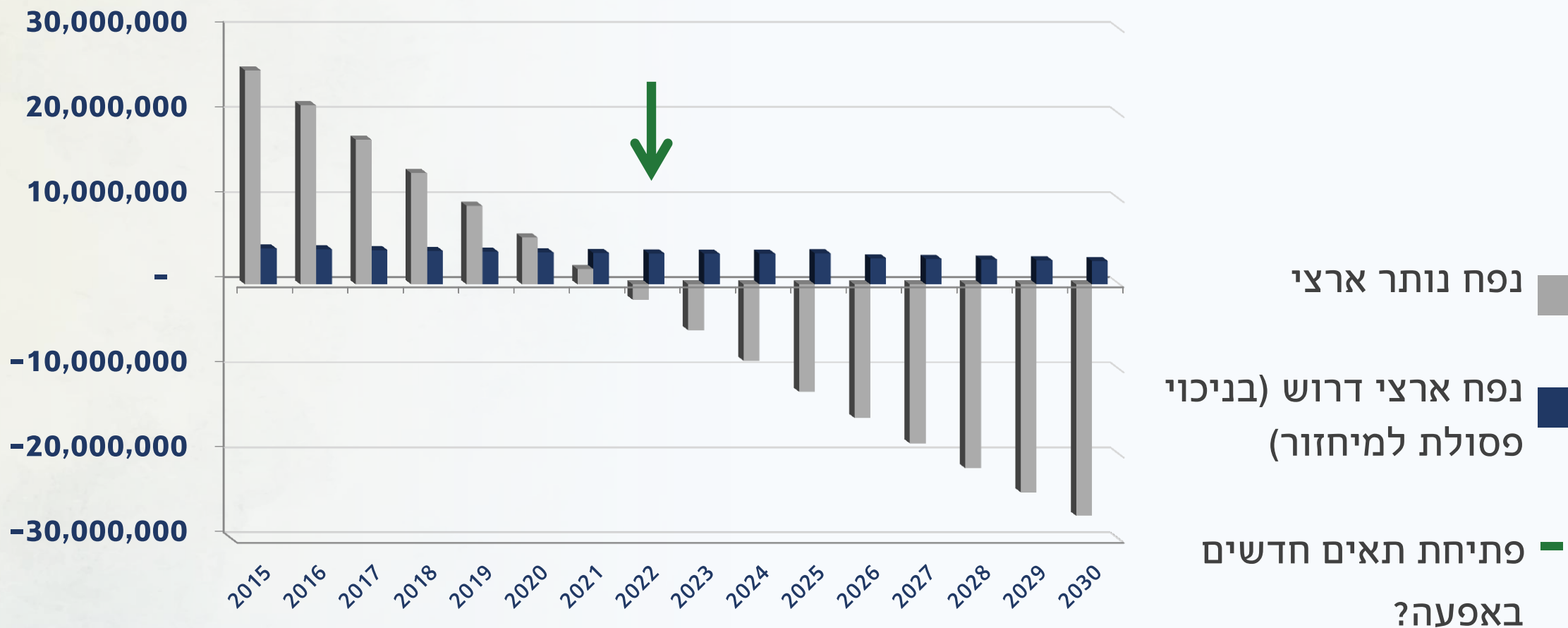
# הטמנה לעומת מיחזור



נתוני למ"ס לשנת 2016



# נפח הטמנה נותר ונדרש עד לשנת 2030



המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

\* המשרד החל בתכנית לתכנון וניהול של נפחי ההטמנה  
יובא לאישור ועדת עורכי תמ"א 16

# עלות הטמנה בשקלים לטון כולל מע"מ

הסכומים מתייחסים רק למקטע החוץ עירוני



צפון



מרכז

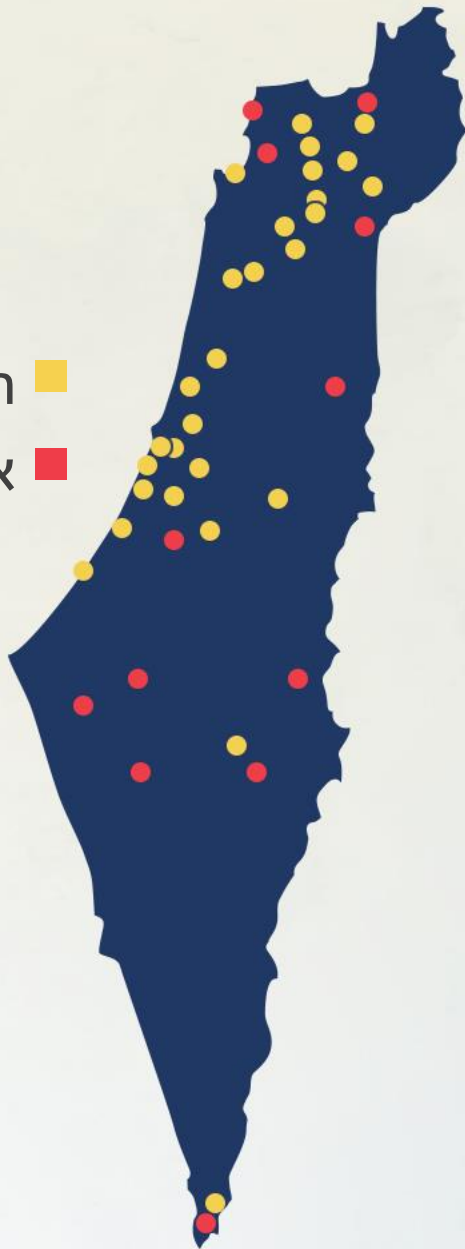


דרום

תחנות מעבר



אתרי הטמנה



# היררכית הטיפול בפסולת\*

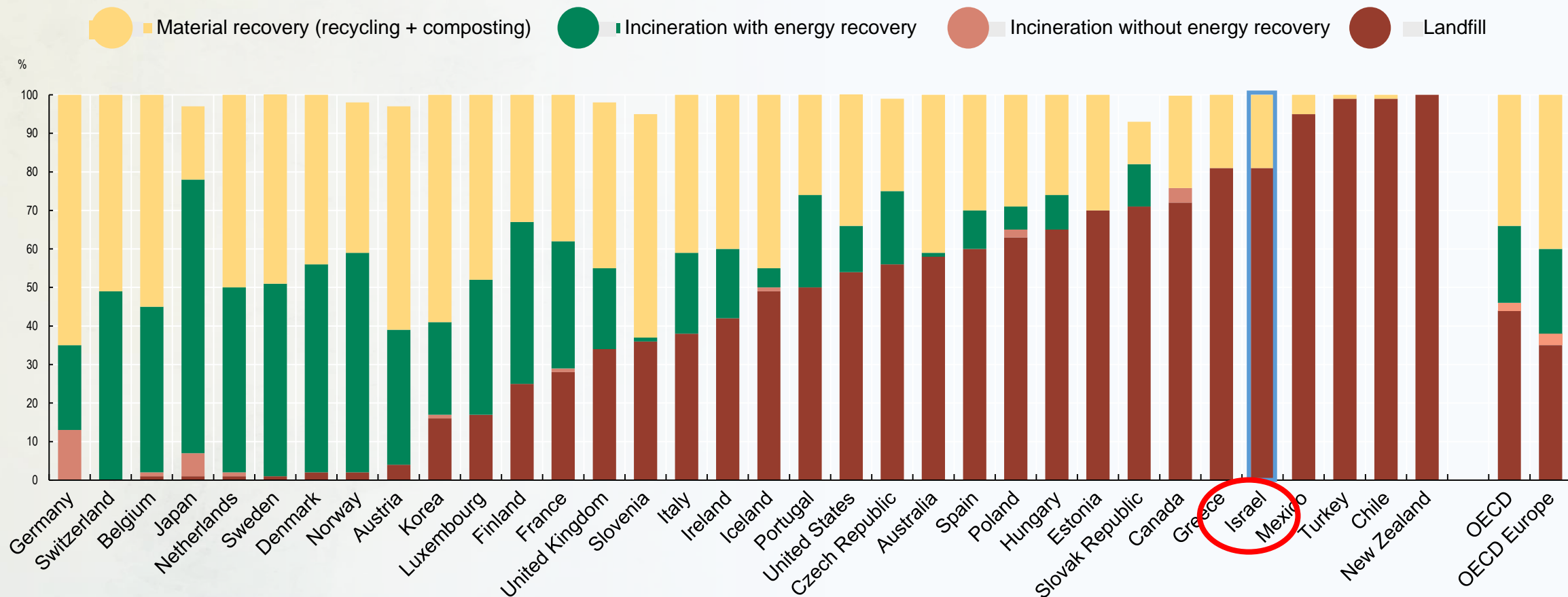


\*לפי דירקטיבת הפסולת של האיחוד האירופי

## מפגעים מהטמנה

- זיהום אוויר ופליטות גזי חממה מפסולת (10% מכלל גזי החממה)
- זיהום קרקע ומי תהום מתשטיפים
- מפגעי ריח ואבק
- מפגעי בעלי חיים ופוטנציאל להעברת מחלות
- תפיסת שטחי קרקע המהווים משאב במחסור
- פגיעה נופית ואקולוגית

# שיטות הטיפול בפסולת במדינות ה-OECD



Municipal waste disposal and recovery shares, 2013 or latest

Source: OECD (2015), "Municipal Waste", *OECD Environment Statistics* (database).



# מתקני השבת אנרגיה באירופה

## Waste-to-Energy Plants in Europe 2015

- מעל 400 מתקנים באירופה
- מתקני השבת אנרגיה לפסולת עירונית
- כמות פסולת במתקנים (מיליוני טון)

Data supplied by CEWEP members and national sources  
\* Includes plant in Andorra and SAICA plant



info@cewep.eu ▶ www.cewep.eu



Map by CEWEP - 2015



# דוגמאות למיקומים בעולם



Vienna Austria, Spittelau



Copenhagen Denmark, CHP



Lausanne Switzerland, Tridel

# מתקן השבת אנרגיה בדבלין, אירלנד



המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

Dublin, Ireland  
Poolbeg Covanta Waste to Energy

# יתרונות השבת אנרגיה מפסולת

• טיפול בפסולת שיורית שאיננה ניתנת למיחזור

• צמצום שטחי הטמנה

• הפחתת פליטות גזי חממה ומזהמים אחרים

• מניעת מפגעים סביבתיים: זיהום קרקע ומי תהום,

מפגעי ריח ומזיקים

• תחליף דלק ליצירת אנרגיית חשמל / קיטור

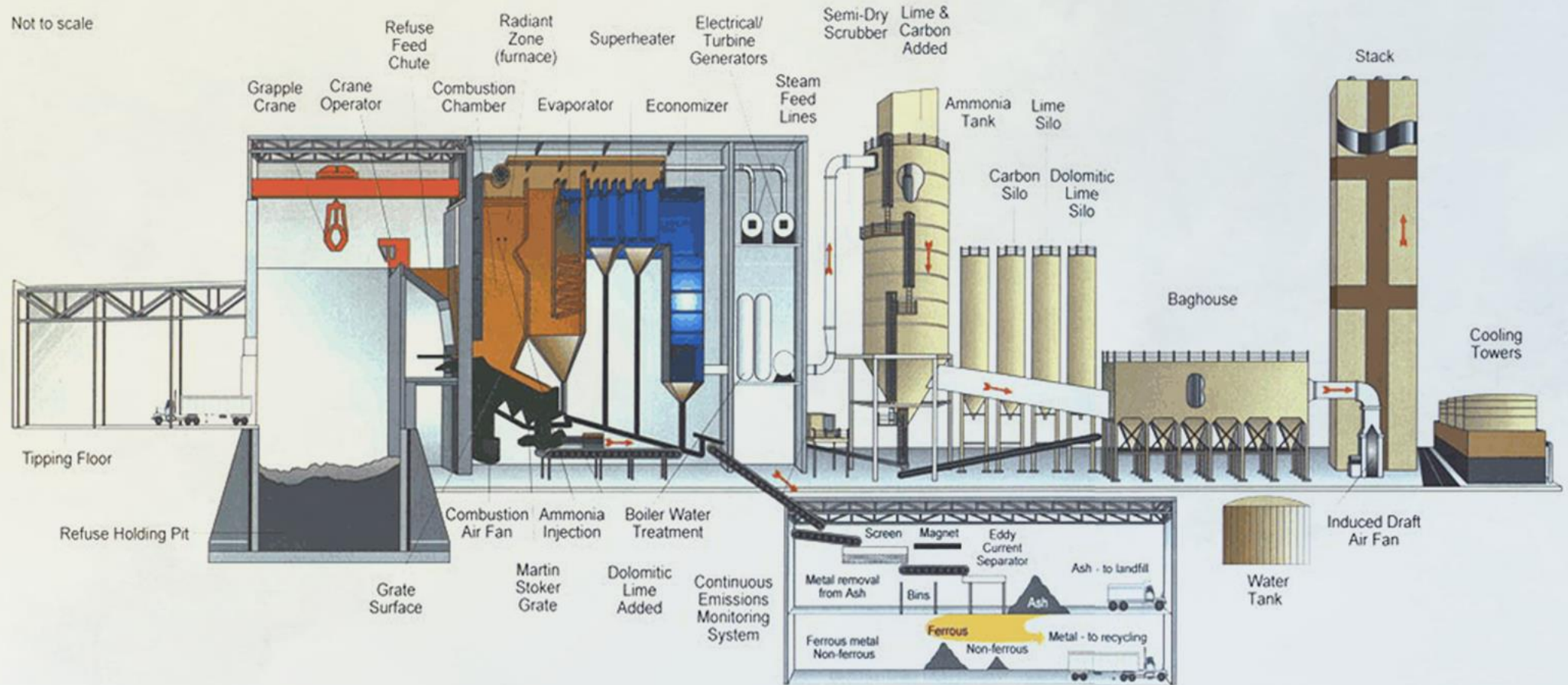
• צמצום השינוע - הקמה בסמוך

למרכזי ייצור הפסולת



Vienna, Austria  
Spittelau Waste to Energy

# מתקן השבת אנרגיה



המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection



Refuse volume is reduced 10:1



Refuse weight is reduced 4:1

# Indaver Waste to Energy Plant - Meath Ireland - מאזן מאסה

IN	
Waste	229,122 tonnes
<b>Energy</b>	
Heating oil	290,405 l
Steam	721,616 GJ
Electricity	18,037 MWh
<b>Flue gas cleaning additives</b>	
Quicklime	2,653 tonnes
Hydrated lime	1,939 tonnes
Absorbent for dioxins and heavy metals	108 tonnes
Expanded Clay	213 tonnes
DeNOx reagent	395 tonnes
<b>Water</b>	
Groundwater	59,256 m <sup>3</sup>



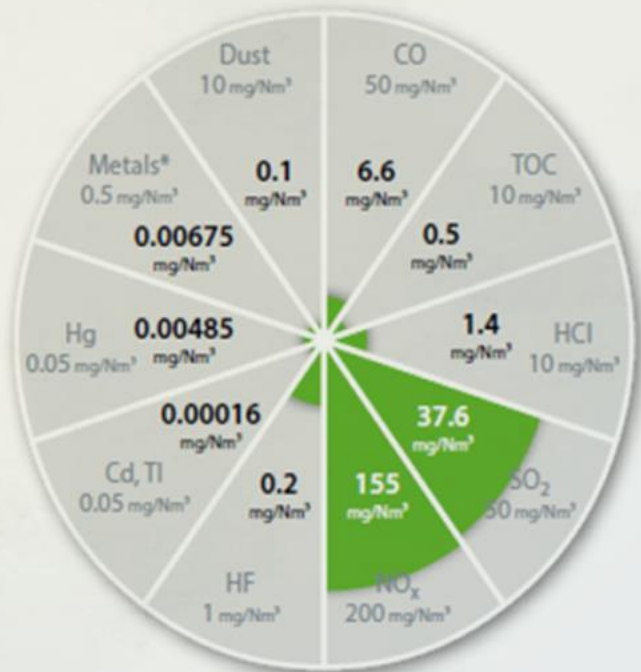
OUT	
<b>Emissions to atmosphere</b>	
Flue gases	1,424,683,764 Nm <sup>3</sup>
<b>Energy</b>	
Energy	1,890,634 GJ
<b>Water discharged</b>	
Waste water	0 m <sup>3</sup>
<b>Residual products</b>	
Bottom ash (incl. ferro)	39,150 tonnes
Boiler ash	1,929 tonnes
Flue gas cleaning residue	9,266 tonnes

# דיווחי פליטות ממתקני השבה - Indaver Meath Ireland

## GRATE INCINERATOR MEATH

### EMISSIONS AND ENVIRONMENTAL IMPACT

#### 2. Performance relative to emission limit

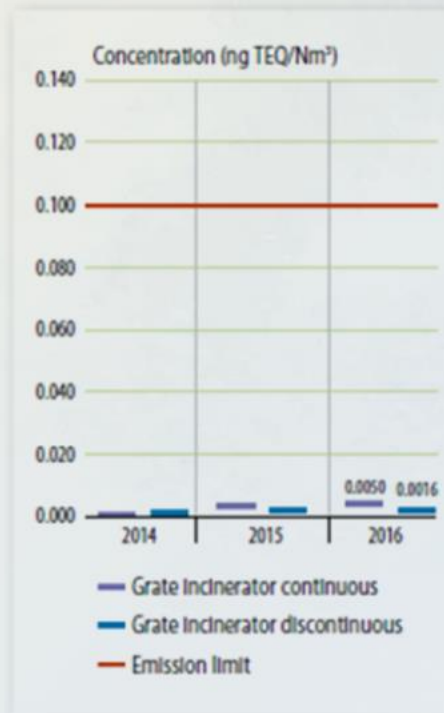


■ Daily average standard unless otherwise stipulated in environmental licence

■ Performance 2016

(\*) Sum of Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn

#### 3. Dioxin measurements



Dioxin pollutant volume = 4.9 mg TEQ (in normal conditions)

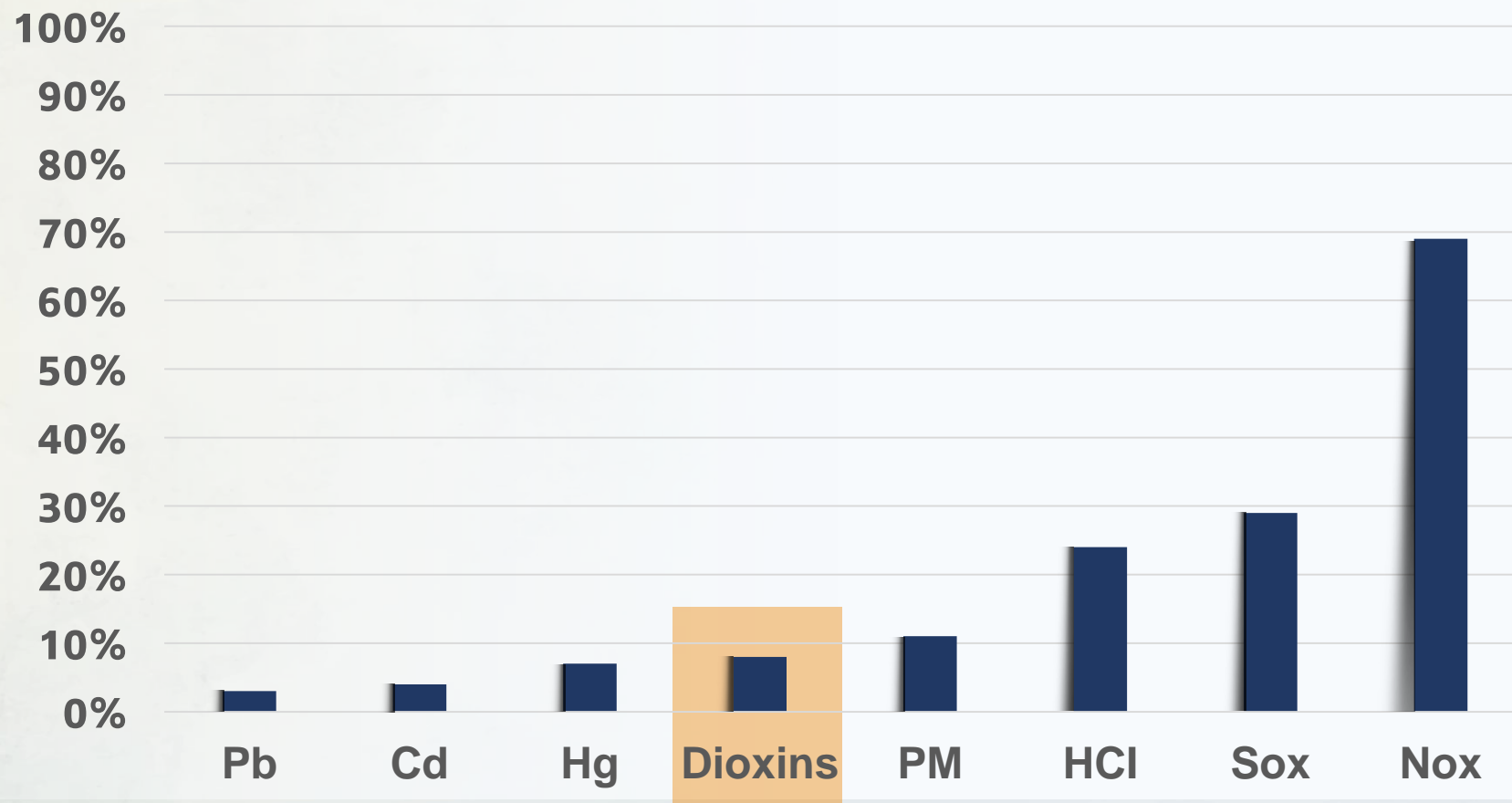
#### 4. Volume of pollutants

Dust	0.11
CO	9.21
TOC	0.71
HCl	2.01
SO <sub>2</sub>	53.30
NO <sub>x</sub>	218.88
Cd, Tl	0.0002
Hg	0.01
Metals*	0.01

\* Sum of Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V, Sn

Volumes of pollutants from contaminated components (in tonnes)

# פליטות ממתקני השבה בצפון אמריקה 2013-2015





# אסטרטגית הטיפול בפסולת עירונית בישראל - 2030

## החזון

צמצום ההטמנה, הגברת המחזור והפחתת זיהומים וסיכונים סביבתיים

## היעדים

- פחות מ 30% הטמנה
- הקמת מתקני מיון וטיפול בפסולת בפריסה ארצית
- התייעלות שוק הפסולת
- שיפור השירות

Paris, France  
Issy-les-Moulineaux (ISSEANE)

המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

## התכנית האסטרטגית לפסולת - חלופות

הטמנה	מיחזור	הפרדה במקור אורגני (ביתי)	מתקני השבה	הפרדה במקור אורגני (מוסדי)	מיון טכנולוגי (כל הפסולת)	
79%	21%	-	-	-	-	עסקים כרגיל
49%	51%	-	-	+	+	מיון ללא השבה
26%	51%	-	+	+	+	2030 (השבה)
26%	51%	+	+	+	+	3 פחים (כולל אורגני)

# ציר זמן - צעדים עיקריים



## הטמנה



# כמויות הפסולת ותחזית עד לשנת 2030

מס' מתקנים	כמות פסולת להשבה 2030 **	סה"כ צפי פסולת טון/שנה לשנת 2030 *	פסולת שנה/טון 2016	יחידות דיור תכנון עד 2030	
1	450,000	1,750,457	1,505,990	216000	צפון
				150000	חיפה
2	650,000	2,562,099	2,208,980	312000	מרכז
				198000	ת"א
1-2	210,000	840,053	677,075	144000	ירושלים
				250,000	דרום

\*\* 25% מהפסולת המיוצרת

\* חושב על בסיס התכנית האסטרטגית לדיור

# עקרונות לקביעת מיקום מתקני השבת אנרגיה

- חטיבת שטח בהיקף מספק (כ- 50 דונם)
- הקמת המתקן בסמיכות לאזור ייצור הפסולת
- עדיפות לבחינה במיקומים הבאים:
- סמיכות למתקני מיון פסולת קיימים ו/או מתוכננים
- עדיפות שלא בצמידות לרצפטורים ציבוריים
- אזורי תעשייה ומלאכה או בצמידות דופן
- בקרבת צרכני חום/ קיטור
- ניתן למקם בסמוך לאתרים המטילים מגבלות על הסביבה (מתקנים הנדסיים / אתרי טיפול ייעודיים בפסולת).

Amsterdam , The Netherlands  
**AEB Waste to Energy**

המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

## שימוש ב-RDF

• RDF - "דלק תולד פסולת" - Refuse Derived Fuel

• שימושים בעולם:

• מפעלי השבת אנרגיה (מקור אנרגיה העיקרי של המתקן, ייצור ה-RDF לרוב לשם המעבר בין מדינות)

• מפעלי מלט - כתחליף לפט-קוק - עד 90% המרה

• תחנות כוח פחמיות - כתחליף חלקי לפחם עד 5%

• שימושים אלו שעלותם נמוכה מפחם ופט-קוק, ומתבססים מתקנים ותשתיות קיימות

• בשנת 2015 הוערך השימוש ב-RDF במדינות האיחוד האירופי בכ 13.5 מיליון טון.

# RDF בחירייה



המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

# יתרונות ה-RDF בישראל

- RDF יכול להחליף עד 3-5% לתצרוכת האנרגטית של תחנה הכוח "רוטנברג" (כ 350 אלף טון פסולת בשנה)
- RDF יכול להחליף עד 40% מהפט-קוק במפעל "נשר" (כ 350 אלף טון פסולת בשנה). פוטנציאל זה יגדל אם יוסרו מגבלות קיימות.
- בעזרת RDF ניתן להגדיל את פוטנציאל ההשבה של פסולת בטווח הקרוב (עד שיוקמו מתקני השבת אנרגיה מפסולת)
- פוטנציאל השימוש ב-RDF בישראל מוערך ב 700 אלף טון עד 1 מיליון טון פסולת בשנה, כמות השווה ל-2 מתקני השבה בסדר גודל המתוכנן בישראל.
- התועלת המשקית: חיסכון משקי של מאות מיליוני ₪ בהקמת מתקני השבה, מייתרת חסמים תכנוניים וצמצום הטמנת פסולת ומניעת פליטות גזי חממה



## יישום בישראל - סיכום

- השבת אנרגיה - פעולה הכרחית לצמצום ההטמנה
- הקמת המתקנים בקרבה למרכזי ייצור הפסולת
- הקמת 3 מתקנים בפריסה ארצית עד 2030
- טיפול ב-500,000 טון בשנה בכל מתקן
- שטח נדרש: כ-50 דונם לכל מתקן
- צמידות דופן לתשתיות קיימות או אזורי תעשייה
- לפי הוראות תמ"א 16 / 4 / 2 - אישור המתקן הראשון בסמכות מוסד תכנון ארצי
- מיצוי פוטנציאל ה-RDF בתעשיית המלט ותחנות כוח
- הקמה בסטנדרטים הגבוהים ביותר - BAT
- עמידה ברגולציה הסביבתית ועל פי הדירקטיבה האירופית

Luxembourg  
Leudelange Waste to Energy

המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

# השבת אנרגיה מפסולת כחלופה להטמנה

## השבת אנרגיה



## הטמנה

המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

תודה רבה