



המשרד להגנת הסביבה
אגף איכות אוויר



בחינת מדיניות וכלי הסדרה
להפחתת פליטות לאוויר ממקורות
פליטה נייחים

דצמבר 2007

שם הקובץ : 169AW009

תאריך : 12/2007

תקציר

מדיניות וכלי היישום הנוכחיים בתחום הפחתת פליטות לאוויר מהתעשייה בישראל נקבעו ב"אמנה ליישום תקנים בדבר פליטת מזהמים לאוויר" שנחתמה ב-1998 בין המשרד להגנת הסביבה והתאחדות התעשיינים. העיקרון המנחה בקביעת כלי היישום הנו יישום ה-B.A.T. (הטכנולוגיות הזמינות הטובות ביותר) הנמצא בבסיס האמנה, כפי שניתן לצטט מתוכה: "התקנים נקבעו ע"פ הטכניקות הזמינות הטובות ביותר הקיימות, דהינו – טכניקות זמינות מוכרות שיש לגביהן ניסיון מוכח במפעלים...".

לצורך קביעת תקני הפליטה לתעשייה נעשה שימוש בהנחיות הגרמניות כפי שמופיעות במסמכי ה-T.A. luft 1986. מסמך זה נכנס לתוקף בשנת 1986 ולכן תקנים אלה אינם מגלמים, נכון למועד כתיבת העבודה, את הטכנולוגיות העדכניות ביותר.

על בסיס שיקולים אלו המשרד להגנת הסביבה החליט לעדכן את המדיניות בתחום הפחתת פליטות לאוויר מהתעשייה ואת המתודולוגיה והכלים ליישום המדיניות.

לצורך כך הזמין המשרד עבודה זו שכוללת:

- סקירת עקרונות, גישות וכלים נהוגים להסדרת פליטות לאוויר ממפעלי תעשייה, תוך התמקדות על האיחוד האירופי והמדינות - הולנד, גרמניה ואנגליה;
- ניתוח מצאי הפליטות לאוויר מתעשייה המייצג את מצב הפליטות לאוויר בישראל;
- מסקנות והמלצות לגבי גישות וכלים המתאימים למצב הקיים בארץ.

מסמך זה הנו עדכון של מסמך שהופץ בינואר 2007 להתאחדות התעשיינים. ניתוחי הפליטות בדו"ח המקורי התבססו על מצאי פליטות 2005 שסיכם את המידע שהיה זמין בידי המשרד להגנת הסביבה בנושא פליטות לאוויר מתעשייה עד תחילת שנת 2006.

במסמך זה בוצעו ניתוחי פליטות על בסיס מצאי 2006, כלומר מתבסס על נתונים שהיו זמינים בידי המשרד עד תחילת שנת 2007. מצאי זה כולל גם מקורות פליטה נוספים שהמידע לגביהם היה חלקי או כלל לא קיים בזמן כתיבת המסמך המקורי.

מתודולוגיות להסדרה וטיפול בפליטות לאוויר ממפעלים

ארגז הכלים המקובל להסדרת פליטות לאוויר מתעשייה כולל:

- **טיפול פרטני** – "תפירת" דרישות מחייבות לכל מפעל בהתאם לאופיו ולתנאיו הייחודיים, כדוגמת יישום ה-IPPC באנגליה;
- **טיפול המבוסס על הנחיות מסגרת** – מסמכי הנחיה מהם נגזרים תנאי הרשיון או הוראת המנהל המופנית למפעל, כדוגמת ה-T.A. luft 2002;
- **קביעת הוראות מחייבות בתקנות**, כדוגמת ה-Bimsch13. השיטה שהתגלתה כמקובלת במדינות שנסקרו הנה שילוב של שלושת כלי ההסדרה בהתאם לאופיין מקור הפליטה והנושא המטופל.

טיפול פרטני

לכל מתקן ייצור ואו טיפול נקבעות דרישות ייחודיות בהתאם למאפיינים הכוללים את סוג המקור, שיטת התפעול, סוגי המזהמים, טכנולוגיות הטיפול ועוד. הדרישות נגזרות מיישום הטכנולוגיה הטובה ביותר הזמינה (B.A.T) בהתייחס למאפייני המתקן. כלי זה מיושם באירופה מכוח הדירקטיבה האירופית (IPPC) 96/61/EC - Integrated pollution prevention and control. גישה זו דורשת מהרשות המנהלית משאבים והיא מתאימה בהתקיים במפעל התנאים הבאים:

- הפליטות לאוויר הן משמעותיות;
- קיימים מורכבות תהליכית ומאפיינים ייחודיים;
- מדובר בפעילות תעשייתית מהפעילויות המפורטות בנספח I לדירקטיבת ה-IPPC (פעילויות תעשייתיות שהשפעתן על הסביבה היא משמעותית).

הטיפול הפרטני נשען על מסמכי ייחוס (reference) בנוגע לטכנולוגיה הטובה ביותר (BREFs). הדרישות נגזרות מיישום ה-B.A.T המפורט ב-BREF למאפיינים הייחודיים של הפליטות מהמפעל, כך שדרישות ממפעל מסוים אינן בהכרח זהות לדרישות ממפעל אחר.

הנחיות "מסגרת"

ההנחיות המסגרת מכילות מגוון רחב של דרישות המאוגדות במסמכי הנחיה מהם נגזרת עבודת ה"רגולטור".

הולנד וגרמניה מהוות דוגמא למדינות המיישמות כלי זה (בשילוב עם כלים נוספים המפורטים בעבודה זו). מסמכים אלה מפרטים מגבלות פליטה המופנות לסוגי פעילויות תעשייתיות ומגבלות פליטה כלליות למזהמי אוויר (כדוגמת הנספח לאמנה) אותן יש לדרוש בהעדר התייחסות לפי סוג הפעילות התעשייתית. כמו כן כוללים מסמכי ההנחיה התייחסות למזהמים המוגדרים כמסוכנים (מסרטנים, חומרים המצטברים בגוף או הפוגעים במערכות הרבייה) דרישות לניטור, דיגום ודיווח, הנחיות להפעלה ולתחזוקה והנחיות מפורטות להליך הרישוי. גישה זו מתאימה להסדרת מפעלים בינוניים וקטנים

תקנות

תקנות קובעות דרישות מחייבות כלפי כל מי שנכלל ב"אוכלוסיית היעד" שהוגדרה בתקנה. גישה זו מתאימה בהתקיים התנאים הבאים:

- ריבוי מתקנים ב"אוכלוסיית היעד";
- אחידות בין הפרטים המרכיבים את "אוכלוסיית היעד";
- תרומה משמעותית לפליטות או להסדרתן;
- אין צפי לשינויים תכופים;
- הדרישות ידועות, ברורות ואחידות.

איור 1. כלי ההסדרה השונים



מתודולוגיות משולבות

שילוב של שלושת הכלים מאפשר מצד אחד אחידות ו-וודאות במגבלות הפליטה שיחולו על מפעל ומצד שני גמישות ביישום הכפופה להנחיות מפורטות לגבי אופן קביעת המגבלות. המטרה היא לשאוף לאחידות ו-וודאות כאשר ניתן, ויחד עם זאת לעשות שימוש ב"תפירת" מגבלות פליטה ייחודיות למפעל כאשר אפשרות זו נדרשת לצורך מימוש מיטבי של העקרונות של יישום B.A.T, שמירה על איכות האוויר ופיתוח בר קיימא.

טבלה 1. סיכום גישות ההסדרה השונות

תקנות	הנחיות מסגרת	טיפול פרטני	
אחידות באוכלוסיית היעד ריבוי מתקנים לא צפויים שינויים תכופים הדרישות ידועות, ברורות ואחידות	ניתן ליישם את הטכניקה הטובה ביותר באמצעות דרישות מסגרת (מפעלים קטנים ובינוניים) התייחסות לחומרים מסכנים, מוטגניים ושארתיים במפעלים קטנים ובינוניים	מפעלי IPPC מזהמים גדולים מפעלים בעלי מורכבות ויחיד נסיבות מיוחדות	קריטריונים
מפשט את הטיפול מחייב באופן גורף אין תלות ברשות הרשויה המקומית	אחידות ושיטתיות בהסדרה מאפשר גמישות	טיפול במזהמים הגדולים	יתרונות
תהליך חקיקה ממועד העדר גמישות לשינויים	תלוי ביישום פרטני תלוי בהליך רישוי של רשות מקומית דורש משאבים	דורש משאבים זמן, ידע	חסרונות
דירקטיבה VOC BIMSchV 13	TA – luft NER	הליך PPC באנגליה רישוי	דוגמאות

ניתוח נתוני הפליטות בישראל

על מנת להגיע למסקנות והמלצות לגבי הגישות המתאימות ביותר ליישום בישראל בוצע ניתוח של מצאי הפליטות מתעשייה של המשרד להגנת הסביבה. המצאי מכיל את כל נתוני הדיגומים בארובה המבוצעים במפעלי תעשייה בארץ, נתוני צריכת דלק ומאפייני תהליך הייצור. המצאי מתוחזק ומעודכן באופן שוטף. הנתונים המופיעים בתקציר זה מתבססים על נתונים שהיו קיימים במשרד להגנת הסביבה עד סוף שנת 2006.

המצאי נעשה בשיטת bottem up, על פי שיטה זו סך הפליטה הארצית מורכבת מכל הפליטות של המקורות הנקודתיים בנפרד. גישת ה-bottem-up מאופיינת בכך שלכל מקור פליטה ישנו ערך פליטה המייצג את המקור הספציפי.

קביעת ערך הפליטה למקורות השונים מתבססת על מספר מאפיינים:

- נתוני דיגום (תקופתי ופתע) של המקור
- צריכת דלקים
- מקדמי פליטה
- סקרים ושאלונים שונים
- מאזני מסה
- נתוני ניטור רציף
- שיקול דעת מקצועי

ערכי הפליטה למקורות השונים נקבעו ראשית על בסיס נתוני הדיגום הקיימים . נתוני הדיגום מאפיינים פעילות שגרתית מלאה של מתקן , לכן נתונים אלו מהווים את הבסיס הרחב ביותר של נתונים לקביעת ערכי פליטה.

במקרה שלא נמצאו נתוני דיגום עדכניים אשר מייצגים את המצב הנוכחי, נאספו נתונים ממקורות נוספים כגון: סקרים, צריכת דלקים ומקדמי פליטה.

ערך הפליטה על פי דיגומים אשר מייצג את המקור נקבע על ידי מספר דרכים:

- כאשר יש דיגימה אחת מהשנה האחרונה – ערכי הדיגימה הינם ערכי הפליטה למצאי
- כאשר יש מספר דיגומות מהשנה האחרונה -
 - במידה וערכי הדיגום דומים אחד לשני ואין הפרשים הגדולים מ-30% בין הדיגומים- נעשה ממוצע של הערכים.
 - במידה ויש הפרש הגדול מ-30% בין הדיגומים – נעשה בירור מול המחוז או המפעל על מנת להבין מה מקור ההבדל ואיזה ערך מייצג נכון יותר את הפעילות השוטפת של המתקן.
- במידה ואין נתוני דיגום מהשנה האחרונה – נעשה בירור מול המחוז או המפעל בקשר לכל מתקן ומתקן לבדוק האם נתוני הדיגום הישנים עדיין מייצגים את הפעילות במתקן הספציפי.
- כאשר נתוני הדיגום אינן מספיקים על מנת להגיע לערך פליטה מייצג, נעשה שימוש בחישוב של פי צריכת דלקים ומקדמי פליטה.

הערך המייצג במצאי הנו קצב פליטה שעתי בזמן פעילות המתקן. כמו כן קיים במצאי מידע לגבי השתנות הפליטה לאורך הזמן. מידע זה מבוסס על הערכת השינוי בפעילות המתקן לאורך היממה, השבוע והשנה. לצורך עבודה זו נעשה שימוש בערך השעתי כמייצג את פעילות המתקן. אין לראות בערכים שנבחרו כמייצגים את הפליטה השנתית של המתקן.

בחירת מפעלים לטיפול פרטני

גישת הטיפול הפרטני מתאימה למפעלים שתורמתם לפליטות היא משמעותית.

הקריטריון שנבחן כקריטריון לסיווג מפעל לרשימת המפעלים בהם יש לטפל באופן פרטני הוא שייכות לפעילות תעשייתית עליה חלה דירקטיבת ה-IPPC (פעילויות הקשורות לפליטות לאוויר בלבד). קריטריון הסף המגדיר תעשייה כנכללת תחת דירקטיבת ה-IPPC כולל שני מאפיינים:

1. סוג התעשייה.
2. קריטריונים כמותיים (היקף יצור, צריכת חומרי גלם וכד').

בשל מחסור בנתונים, רשימת המפעלים המתאימים לקריטריוני הסף הכמותיים המפורטים בדירקטיבה למפעלים בארץ אינה סופית והיא תעודכן בעתיד.

על מנת לבחון את המשמעות של טיפול בפליטות של המפעלים, נבחנה התרומה היחסית והמוחלטת של כל מפעל מתוך סך הפליטות לאוויר מהתעשייה בישראל. ניתוח זה נעשה בהתייחס למזהמי האוויר- תחמוצות גופרית, תחמוצות חנקן וחלקיקים.

הטבלה למטה מציגה את מספר המפעלים בהם מומלץ לטפל בגישה הפרטנית ותרומתם לפליטות:

טבלה 2. המפעלים שיטופלו תחת גישה פרטנית לפי תרומה לפליטות (כולל חברת חשמל)

תרומה מצטברת באחוזים PM	תרומה מצטברת באחוזים NOx	תרומה מצטברת באחוזים SOx	מספר מפעלים	סקטור
62.8	88.8	84.5	20	אנרגיה ותעשייה פטרוכימית
0.8	0.2	0.8	5	תעשיית מזון
3.0	0.5	0.2	33	תעשיית ברזל ומתכת
4.4	7.6	1.7	20	תעשייה מינראלית
0.2	0.1	0.1	9	תעשייה כימית פרמצבטית
0.9	0.4	2.0	13	מפעלים כימיים לייצור כימיקלים אורגניים
18.1	0.4	4.0	9	מפעלים כימיים לייצור כימיקלים אנאורגניים
0.3	0.1	0.3	4	ניהול פסולת
0.01	0.00	0.02	3	פעילות אחרת
90.5	98.0	93.6	116	סה"כ

מהטבלה ניתן לראות כי טיפול פרטני בכ-116 מפעלים יביא לטיפול ברוב פליטות המזהמים המופיעים במצאי:

- תחמוצות גופרית – 93.6%
- תחמוצות חנקן – 98%
- חלקיקים – 90.5%
- VOC – בנוסף לכך פולטים המפעלים הרשומים מעלה כמות משמעותית של תרכובות אורגניות. בסיס הנתונים שבידנו אינו כולל פליטות לא מוקדיות ולכן אין בידנו נתונים כמותיים פרטניים וקריטריון כמותי לתרכובות אורגניות. ראה לעניין זה פרק 6.4 בהמשך העבודה.

הטבלה למטה מציגה את המפעלים בעלי התרומה המשמעותית ביותר מבין המפעלים המסווגים לטיפול פרטני (ללא חברת חשמל).

טבלה 3. המפעלים בעלי כמות הפליטות הגדולה ביותר (אחוז תרומה מסך הפליטה הארצית ללא חברת חשמל)

מספר שם המפעל	מחוז	התרומה היחסית של המפעל לפליטה (ב-%) PM	התרומה היחסית של המפעל לפליטה (ב-%) NOX	התרומה היחסית של המפעל לפליטה (ב-%) SOX
1 מפעלי ים המלח	דרום	22	27	11
2 נשר- מפעל רמלה	מרכז	1.2	28	0.2
3 בתי זיקוק חיפה	חיפה	2	10	15
4 בתי זיקוק אשדוד	דרום	1.1	4	16
5 רותם אמפרט נגב בע"מ	דרום	4.1	1.1	10
6 רותם אמפרט נגב אורון	דרום	12	<1	<1

הנחיות מסגרת

העבודה בחנה את המדיניות האירופית לטיפול בזיהום אוויר שמקורו בתעשייה בשתי רמות:

- רמת האיחוד האירופאי
- רמת המדינות
 - אנגליה
 - גרמניה
 - הולנד

בעקבות הסקירה הומלץ לאמץ את ה-T.A. luft 2002 כמסמך ייחוס (reference) והנחייה למתן רשימות עסק למפעלים בינוניים וקטנים שלא סווגו לטיפול פרטני. ה-T.A. luft 2002 מכיל הנחיות למתן דרישות לצמצום ומניעה פליטות מתעשייה. ההנחיות וערכי הפליטה במסמך מבוססים על ה-B.A.T. ה-T.A. luft 2002 כולל מגבלות פליטה המיועדות לסקטורים של תעשייה, ומגבלות פליטה כלליות למזהמי אוויר (כדוגמת הנספח לאמנה) אותן יש לדרוש בהעדר התייחסות לפי הסקטור, התייחסות למזהמים המוגדרים כמסוכנים (מסרטנים, חומרים המצטברים בגוף או

הפוגעים במערכות הרבייה), דרישות לניטור, דיגום ודיווח, הנחיות להפעלה ולתחזוקה והנחיות מפורטות להליך הרישוי.

סקירת התקינה בהולנד העלתה שמסמך ההנחיות ההולנדי ה-NER מבוסס על ה-T.A. luft ואילו באנגליה נהוגה השיטה הפרטנית כלפי כלל התעשייה לרבות מפעלים קטנים.

תקנות ומסמכי הנחייה פרטניים

לצורך איתור סקטורים או נושאים עבורם ניתן להתקין תקנות או להכין מסמכי הנחייה פרטניים, בוצע ניתוח של מצאי הפליטות בהתייחס לקריטריונים הבאים:

- תרומה משמעותית לפליטות;
- ריבוי מתקנים;
- אחידות בין המתקנים או הפרמטרים המוסדרים;
- אין צפי לשינויים תכופים;
- הדרישות ידועות, ברורות ואחידות.

בנוסף, נבחנו מספר מדינות באירופה ונמצא כי בעקבות דירקטיבות שהוצאו על ידי מועצת האיחוד הותקנו במספר מדינות תקנות בנושאים הבאים:

- מתקני שריפה ודוודי קיטור;
- שרפת פסולת;

עוד נמצא כי הכלי העיקרי בו נעשה שימוש הוא מסמכי הנחייה המתייחסים לפעילות תעשייתית או לנושא רוחב. ההנחיות רובן ככולן מבוססות על יישום ה-B.A.T.

מניתוח מצאי הפליטות של פעילויות תעשייתיות בישראל וכלי ההסדרה הנהוגים במדינות אירופה שנסקרו בעבודה, עולה האפשרות של התקנת תקנות או הכנת מסמכי הנחייה מפורטים לגבי מספר נושאים, ובכללם דוודי קיטור:

טבלה 4. תרומת דוודי קיטור קטנים מ-50MW לפליטת מזהמים (ללא חברת חשמל)

סוג מקור הפליטה	מספר המקורות*	המזהם העיקרי	אחוז מסך כל הפליטה SO _x (%)	אחוז מסך כל הפליטה NO _x (%)	אחוז מסך כל הפליטה PM (%)
דוודים עד MW50	236	SO _x	29	13	8

דוודים עד MW50

פעילות תעשייתית זו מתאימה להסדרה בתקנות:

- תרומת דוודי הקיטור הקטנים לפליטת תחמוצות גופרית ותחמוצות חנקן היא משמעותית (29% ו 13% מסך הפליטות מתעשייה בהתאמה).
- מספר רב של דוודים ; במצאי הפליטות רשומים 236 דוודים זהו המגזר הגדול ביותר במצאי הפליטות.
- אופיין הפליטות הוא אחיד.
- במספר מדינות באירופה הותקנו תקנות לדוודים היכולות לשמש כסימוכין (הולנד, גרמניה, אוסטריה ועוד).

שימוש בממסים

בסיס הנתונים הקיים במשרד להגנת הסביבה לגבי פליטות NMVOC's כולל נתוני פליטות מוקדיות לתרכובות אורגניות, ומצאי שביצעה חברת מטאו-טק¹ המבוסס על מקדמי פליטה ומידע על צריכת ממסים. על בסיס המידע החלקי האמור ניתן לשקול התקנת תקנות או הכנת מסמך הנחיות מפורט בנושא השימוש בממסים, מהנימוקים שלהלן :

- על פי המצאי של מטאו-טק 23% מסך פליטות לאוויר של NMVOC's נובעות משימוש בממסים אורגניים. מצאים אירופאים מראים כי גם באירופה תרומת השימוש בממסים לסך פליטות ה-NMVOC's עומד על שיעורים של 24%-25%. ממצאי הפליטות בהולנד עולה כי מרבית הפליטות משימוש בממסים מקורן בשימוש תעשייתי ;
- ממספר רב של מפעלים עושים שימוש בממסים ;
- אופיין הפליטה ואופיין הטיפול בפליטות הנו דומה למרות שאין אחידות בתהליכי הייצור ;
- הדירקטיבה האירופית להגבלת הפליטות הנגרמות משימוש בממסים אורגניים ² 1999/13/EC יכולה לשמש כסימוכין.

המלצות אופרטיביות

- מניתוח נתוני הפליטות נגזרו המלצות באשר לאופן ההסדרה המתאים, כמפורט להלן :
- טיפול פרטני ב"מפעלי IPPC" (מפעלים השייכים לסקטורים המפורטים בנספח לדירקטיבה, תוך התאמת קריטריוני הסף למאפייני התעשייה בארץ) ;
 - קביעת ה-T.A. luft 2002 כמסמך מנחה (מסמך ייחוס) להסדרת המפעלים הבינוניים והקטנים ;
 - שקילת התקנת תקנות ו/או קביעת מסמכי מסגרת מפורטים לנושאים הבאים :
 - דוודי קיטור בגודל פחות מ-50 מגווט תרמי ;
 - שימוש בממסים אורגניים ;
 - דרישות ניטור, דיגום ודיווח.

¹ יעדי הפחתה לאומיים של זיהום אוויר – חברת מטאוטק אוגוסט 2003 (הנריק מלוד, קרין הם, טוביה נפתלי)

הטבלה למטה מסכמת את המלצות המסמך בדבר הגישות השונות לטיפול בזיהום אוויר מהתעשייה בארץ.

טבלה 5. סיכום ההמלצות ליישום גישות תקינה בארץ

שאר המפעלים	מזהמים גדולים	
מסמכים מנחים, תנאי מסגרת, תקנות	טיפול פרטני	גישת ההסדרה
T.A. Luft 2002 דירקטיבות אירופיות	B.A.T BREF's	סימוכין/ביסוס
רשיונות עסק	צווים אישיים	כלי ליישום
מפעלים בינוניים וקטנים	"מזהם גדול" שיקול דעת IPPC מפעל	קריטריונים

תוכן:

2	 תקציר	
15	 כללי	1
17	 מערכת ההסדרה הקיימת בישראל	2
18	 מערכת ההסדרה הקיימת באירופה	3
18	 3.1 דירקטיבות ותקנות שהוצאו באיחוד האירופי בנושא מניעת זיהום אוויר	
24	 3.2 ההסדרה בהולנד בנושא מניעת זיהום אוויר מתעשייה	
32	 3.3 ההסדרה בגרמניה בנושא מניעת זיהום אוויר מתעשייה	
39	 3.4 ההסדרה באנגליה בנושא מניעת זיהום אוויר מתעשייה	
44	 4 ניתוח מקורות הפליטה בישראל	
45	 4.1 גישה פרטנית	
67	 4.2 גישה סקטוריאלית	
72	 5 סיכום	
73	 6 מסקנות	
74	 6.1 גישה פרטנית	
80	 6.2 קביעת ערכי פליטה מרביים למגזור	
81	 6.3 אימוץ ה-T.A. luft 2002 כמסמך ייחוס	
81	 6.4 טיפול ב-VOC's	
87	 6.5 ערכי פליטה מרביים לחומרים מסוכנים	
89	 7 מקורות	
90	 8 נספח	
90	 8.1 נספח I של דירקטיבת ה-IPPC	
95	 8.2 סקטורים ב-NER	
97	 8.3 רשימת חומרים מסוכנים	
100	 8.4 חלוקה מחוזית של המפעלים שנכנסו תחת טיפול פרטני	
104	 8.5 קטגוריות סיווג לפי ה-CORAINAIR	

8.6	מסמכי הנחייה רשמיים באנגליה	108
112	אודות המסמך	

רשימת טבלאות

טבלה 1.	סיכום גישות ההסדרה השונות	5
טבלה 2.	המפעלים שיטופלו תחת גישה פרטנית לפי תרומה לפליטות (כולל חברת חשמל)	7
טבלה 3.	המפעלים בעלי כמות הפליטות הגדולה ביותר (אחוז תרומה מסך הפליטה הארצית ללא חברת חשמל)	8
טבלה 4.	תרומת דוודי קיטור קטנים מ-50MW לפליטת מזהמים (ללא חברת חשמל)	9
טבלה 5.	סיכום ההמלצות ליישום גישות תקינה בארץ	11
טבלה 6.	פירוט הפעילויות וכמויות הסף עבורם חלה הדירקטיבה	21
טבלה 7.	הנחיות לתקני פליטת חלקיקים	25
טבלה 8.	תקנים לפליטת תרכובות אורגניות נדיפות	25
טבלה 9.	דוגמא - הנחיות לתקני פליטה מתנורים קטנים לשרפת עץ	26
טבלה 10.	ניתוח פליטות תחמוצות גופרית- כולל חברת חשמל	47
טבלה 11.	ניתוח פליטות תחמוצות גופרית ללא חברת חשמל	48
טבלה 12.	ניתוח פליטות תחמוצות החנקן- כולל חברת חשמל	50
טבלה 13.	ניתוח פליטות תחמוצות חנקן – ללא חברת חשמל	51
טבלה 14.	ניתוח פליטות חלקיקים- כולל חברת חשמל	53
טבלה 15.	ניתוח פליטות חלקיקים ללא חברת חשמל	54
טבלה 16.	מפעלים עם מתקני שריפה גדולים	57
טבלה 17.	מפעלים פטרוכימיים	58
טבלה 18.	תעשיית ברזל ופלדה	59
טבלה 19.	תעשיית מתכות לא ברזלניות	60
טבלה 20.	מפעלים מסקטור התעשייה המינראלית	61
טבלה 21.	מפעלים מסקטור התעשייה הכימית אנאורגנית	62
טבלה 22.	מפעלים מסקטור התעשייה הכימית האורגנית	63
טבלה 23.	מפעלים מסקטור התעשייה הפרמצבטית	64
טבלה 24.	מפעלים מסקטור ניהול פסולת	65
טבלה 25.	אחר	65
טבלה 26.	תהליכים התורמים לפליטת תחמוצות גופרית	67
טבלה 27.	תהליכים התורמים לפליטת תחמוצות חנקן	69
טבלה 28.	תהליכים התורמים לפליטת חלקיקים	70
טבלה 29.	תרומת דוודי הקיטור לפליטת מזהמי האוויר בתעשייה (ללא חברת חשמל)	71
טבלה 30.	סיכום גישות ההסדרה השונות	73
טבלה 31.	מפעלים לטיפול בגישה פרטנית על סמך סיווג ה-IPPC	74
טבלה 32.	המפעלים שיטופלו תחת גישה פרטנית לפי תרומה לפליטות	77
טבלה 33.	התפלגות המפעלים שיטופלו פרטנית לפי סקטורים ולפי מחוזות	78
טבלה 34.	תרומת מגזר דוודי קיטור הקטנים מ-50MW לפליטה הכוללת מהתעשייה (ללא חברת חשמל)	80

רשימת איורים

4	איור 1. כלי ההסדרה השונים.....
20	איור 2. תהליך בחירת חלופות ע"פ ה BREF.....
25	איור 3. ערכי פליטה למזהמי אוויר ב-NER.....
29	איור 4. סכימת מתן תנאי רשיון בהולנד.....
1	איור 5. חוק החיבור מתוך ה-NER.....
31	איור 6. דרישות שונות לטיפול בפליטות VOC'S בסקטור התעשייה הכימית.....
33	איור 7. תהליך הרישוי על פי מערכת ההסדרה הגרמנית.....
37	איור 8. סיכום פרק ההשפעות הסביבתיות ב- TA LUFT.....
38	איור 9. סיכום קביעת מגבלות פליטה לפי ה- T.A. LUFT.....
1	איור 10. תרשים קבלת רשיון סביבתי באנגליה.....
48	איור 11. התפלגות התרומה היחסית של מקורות פליטת תחמוצות גופרית – כולל חברת חשמל.....
49	איור 12. התפלגות התרומה היחסית לפליטת תחמוצות גופרית-ללא חברת חשמל.....
51	איור 13. התפלגות התרומה היחסית של מקורות פליטת תחמוצות חנקן – כולל חברת חשמל.....
52	איור 14. התפלגות התרומה יחסית לפליטת תחמוצות חנקן- ללא חברת חשמל.....
54	איור 15. התפלגות התרומה היחסית של מקורות פליטת חלקיקים – כולל חברת חשמל.....
55	איור 16. התפלגות התרומה היחסית לפליטת חלקיקים- ללא חברת חשמל.....
68	איור 17. התפלגות התרומה היחסית מקורות פליטת תחמוצות גופרית ע"פ סוג הפעילות.....
69	איור 18. התפלגות התרומה היחסית מקורות פליטת תחמוצות חנקן ע"פ סוג הפעילות.....
70	איור 19. התפלגות התרומה היחסית מקורות פליטת חלקיקים ע"פ סוג הפעילות.....
72	איור 20. גישות הטיפול וההסדרה השונות.....
1	איור 21. התפלגות המפעלים שיטופלו בגישה פרטנית לפי מחוזות.....
79	איור 22. התפלגות המפעלים שטופלו תחת ה-IPPC בארץ.....
79	איור 23. התפלגות המפעלים שטופלו תחת ה-IPPC באירופה.....
83	איור 24. התפלגות התרומה היחסית של המקורות העיקריים לפליטת NMVOC באירופה.....
83	איור 25. התפלגות המקורות התעשייתיים לפליטת NMVOC משימוש בממסים אורגניים בהולנד.....
85	איור 26. התפלגות תרומת מקורות התעשייתיים לפליטת NMVOC בהולנד ובארבע המדינות בשנת 1996.....

1 כללי

המשרד להגנת הסביבה מעוניין לעדכן את המדיניות בתחום מניעה והפחתה של פליטת מזהמי אוויר מהתעשייה ולקבוע מתודולוגיה מובנית לאופן ההסדרה.

"ארגז הכלים" מתוכנן נבחן כלים להסדרת פליטות לאוויר מתעשייה כולל:

- טיפול פרטני – "תפירת" דרישות מחייבות לכל מפעל בהתאם לאופיו ולתנאיו הייחודיים בהתבסס על עקרון ה-B.A.T;
- טיפול המבוסס על הנחיות מסגרת – מסמכי הנחיה מהם נגזרים תנאי הרשיון או הוראת המנהל המופנית למפעל, כדוגמת ה-T.A. luft 2002;
- קביעת הוראות מחייבות בתקנות, כדוגמת ה-Bimsch13.

טיפול פרטני

לכל מתקן נקבעות דרישות ייחודיות הנגזרות מיישום הטכנולוגיה הטובה ביותר הזמינה (B.A.T) בהתייחס למאפייני המתקן. גישה זו דורשת מהרשות המנהלית משאבים והיא מתאימה להתקיים במפעל התנאים הבאים:

- פליטות משמעותיות לאוויר;
- מורכבות תהליכית ומאפיינים ייחודיים;
- השתייכות לסוג פעילות תעשייתית מהפעילויות המפורטות בנספח I לדירקטיבת IPPC הקשור לפליטות לאוויר (פעילויות תעשייתיות שהשפעתן על הסביבה היא משמעותית).

הטיפול הפרטני באירופה נשען על מסמכי ייחוס (reference) בנוגע לטכנולוגיה הזמינה הטובה ביותר (BREF). הדרישות נגזרות מיישום ה-B.A.T למאפיינים הייחודיים של הפליטות מכל מפעל כך שדרישות ממפעל מסוים אינן בהכרח זהות לדרישות ממפעל אחר.

הנחיות "מסגרת"

ההנחיות המסגרת מכילות מגוון רחב של דרישות המאוגדות במסמכי מדיניות מהם נגזרת עבודת ה"רגולטור".

הולנד וגרמניה מהוות דוגמא למדינות המיישמות כלי זה (בשילוב עם כלים נוספים). מסמכים אלה כוללים מגבלות פליטה המופנות לסוגי פעילות בתעשייה, ומגבלות פליטה למזהמי אוויר (כדוגמת הנספח לאמנה) החלות כשאין במסמך התייחסות לסוג הפעילות. כמו כן כוללים מסמכי ההנחיה התייחסות למזהמי אוויר המוגדרים כמסוכנים (מסרטנים), חומרים המצטברים בגוף או הפוגעים במערכות הרבייה, דרישות לניטור, דיגום ודיווח, הנחיות להפעלה ולתחזוקה והנחיות מפורטות להליך הרישוי.

תקנות

תקנות קובעות דרישות מחייבות כלפי כל מי שנכלל ב"אוכלוסיית היעד" שהוגדרה בתקנה. גישה זו מתאימה בהתקיים התנאים הבאים :

- ריבוי מתקנים ;
- אחידות תהליכית בין המתקנים ;
- תרומה משמעותית לפליטות ;
- אין צפי לשינויים טכנולוגיים תכופים ;
- הדרישות ידועות, ברורות ואחידות.

מתודולגיית העבודה

כדי להמליץ על יישום הגישות והכלים המתאימים לישראל בוצעו הפעולות הבאות :

- סקירת עקרונות, גישות וכלים נהוגים להסדרה, תוך התמקדות באיחוד האירופי ובמדינות הולנד, גרמניה ואנגליה.
- ניתוח מצאי הפליטות לאוויר מתעשייה המייצג את מצב הפליטות לאוויר בישראל ;
- הצגת מסקנות והמלצות על בסיס הגישות וכלים הנהוגים באירופה בהתייחס למצאי בישראל.

עבודה זו מוצגת בפרקים הבאים :

- הצגת ההסדרה הקיימת בארץ בנושא מניעה והפחתה של פליטת מזהמי אוויר מתעשייה ;
- סקירת גישות וכלים נהוגים באירופה (איחוד אירופי והמדינות הולנד, גרמניה ואנגליה) ;
- ניתוח מצאי הפליטות בארץ ובחינתו אל מול גישות וכלי הסדרה שונים ;
- המלצות לגישות, כלים ומתודולוגיה להסדרה.

2 מערכת ההסדרה הקיימת בישראל

מערכת ההסדרה הקיימת מתבססת על ה"אמנה ליישום תקנים בדבר פליטת מזהמים לאוויר" שנחתמה ב-1998 בין המשרד להגנת הסביבה והתאחדות התעשיינים. הנספח לאמנה קובע תקני פליטה לאוויר שנלקחו מפרק מה- T.A. luft 1986 המפרט תקני פליטה לפי מזהמי האוויר, (שעודכן ב-2002), ועל הנספחים לדירקטיבה האירופית 88/609/EC למתקני שריפה גדולים (LCP), (שעודכנה ב-2001), במספר הקלות. היישום של תקני האמנה נעשה באמצעות קביעתם כדרישות מחייבות ברשיונות העסק של המפעלים (בכפוף ללוח זמנים ליישום שנקבע אף הוא בנספח לאמנה).

תקנים אלה אינם מגלמים, נכון למועד כתיבת העבודה, את עקרון יישום ה-B.A.T הנמצא בבסיס האמנה, כפי שניתן לצטט מתוכה: "התקנים נקבעו ע"פ הטכניקות הזמינות הטובות ביותר הקיימות, דהינו – טכניקות זמינות מוכרות שיש לגביהן ניסיון מוכח במפעלים...". מדובר בתקנים מיושנים שעודכנו במסמכי הבסיס מהם נלקחו כיון שאינם מגלמים את הטכנולוגיות והשיטות להפחתת פליטות הקיימים היום.

3 מערכת ההסדרה הקיימת באירופה

מערכת ההסדרה בנושא מניעת וצמצום זיהום אוויר אירופה נבחנה בשתי רמות :

- רמת האיחוד האירופי
 - רמת המדינות החברות (גרמניה, הולנד ואנגליה)
- הפרק הבא סוקר את מערכות ההסדרה בשתי הרמות שפורטו לעיל.

3.1 דירקטיבות ותקנות שהוצאו באיחוד האירופי בנושא מניעת זיהום אוויר

הדירקטיבות (הנחיות) ותקנות של מועצת האיחוד האירופי בנושא זיהום אוויר מתחלקות למספר נושאי משנה :

- קביעת תקני סביבה (Ambient Air) ויעדי הפחתה למדינות האיחוד ;
- הנחיות לצמצום פליטות מתעשייה, לסוגי תעשייה שונים (IPPC) לסוג תעשייה מסוים (Waste Incineration), או לסוג חומר (VOC's) ;
- תחולה מרבית של מזהמים בדלקים ;
- תקני פליטה ודרישות לכלי רכב.

הסעיפים הבאים כוללים תמצית של הדירקטיבות והתקנות לפי נושאי המשנה.

3.1.1 דירקטיבות לצמצום פליטות מהתעשייה

IPPC

הדירקטיבה 96/61/EC (Integrated pollution prevention and control) מתייחסת למפעלי התעשייה הגדולים שהשפעתם הסביבתית משמעותית וקובעת לגביהם חובה של הליך רישוי בהתייחס לפליטות המפעל לכל המדיומים של הסביבה. הפעילויות התעשיות אליהן מתייחסות הוראות הדירקטיבה מפורטות בנספח I שלה (ראה נספח 6.3 לעבודה). תנאי הרשיון ל"מפעל IPPC" יקבעו בהתבסס על עקרונות המפורטים בדירקטיבה, ובכללם יישום הטכנולוגיה הזמינה הטובה ביותר למניעת פליטות מזיקות לסביבה (B.A.T) תוך התחשבות במאפיינים הטכניים של המתקן, מיקומו הגיאוגרפי והתנאים הסביבתיים. תנאי הרשיון אמורים לקבוע מגבלות פליטה וערכי פליטה מרביים.

הדירקטיבה קובעת כי הציבור יהיה שותף בתהליך קבלת ההחלטות לגבי רישוי המפעלים וכי הציבור תהיה נגישות מלאה למידע.

הדירקטיבה קובעת מנגנון להעברת מידע בין חברות האיחוד והתעשיות הרלוונטיות לגבי ה-B.A.T ולפרסום המידע כך שיהיה נגיש וישמש כסימוכין. (מסמכי ה-BREFs).

מסמכי ה BREFs

מטרת מסמכי ה- BREFs (Best Available References) היא לבנות בסיס מידע לשימוש ה"רגולטור" במדינות האיחוד לצורך קביעת דרישות רשיון המבוססות על הטכנולוגיות הזמינות הטובות ביותר.

הטכנולוגיות הזמינות הטובות ביותר המפורטות במסמכי ה- BREFs נקבעו על פי ההגדרה שבדירקטיבה, כמפורט להלן:

הטכניקות הטובות ביותר מוגדרות כשלב המתקדם והאפקטיבי ביותר בפיתוח פעילויות ושיטות הפעלה המצביע על ההתאמה המעשית של טכניקות מסוימות לשמש כבסיס לגזירת תקני פליטה שנועדו למנוע, ואם לא ניתן, להפחית, את הפליטות ואת השפעתן על הסביבה בכללותה;

- **טכניקה** מוגדרת כטכנולוגיה ואופן תכנון, בנייה, אחזקה, הפעלה ופירוק של מתקן;
- **זמינה** היא הטכניקה שפותחה בקנה מידה המאפשר יישום שלה בתעשייה בתנאים כלכליים וטכניים ברי קיום, תוך החשבת המחירים והתועלות;
- **הטובה ביותר** – הטכנולוגיות האפקטיביות בהשגת רמה גבוהה של הגנה על הסביבה.

מסמכי ה BREF מחולקים למגזרים תעשייתיים וכוללים את מרבית המגזרים הנכללים תחת דירקטיבת ה IPPC. ישנם מסמכי BREF רוחביים אלו מסמכים העוסקים בפעילות תעשייתית שקיימת במספר רב של מגזרים (כגון ..Cooling systems) וישנם מסמכים העוסקים במגזרים ספציפיים.

מסמכי ה- BREFs מתייחסים למגזרי תעשייה המפורטים בנספח I לדירקטיבת ה- IPPC או לנושאי רוחב הרלוונטיים למגזרים שונים (כגון ..Cooling systems).

מסמכי ה- BREFs מכילים מידע רב וכוללים: **תאור תהליכי יצור** - תאור של מתקני יצור אופייניים, תאור טכני של תהליכי הייצור, תאור מקורות הפליטה ומזהמים אופייניים וכו' **ופירוט הטכנולוגיות הזמינות הטובות ביותר** ובכלל זה ביצועים אופייניים של טכנולוגיות אלו.

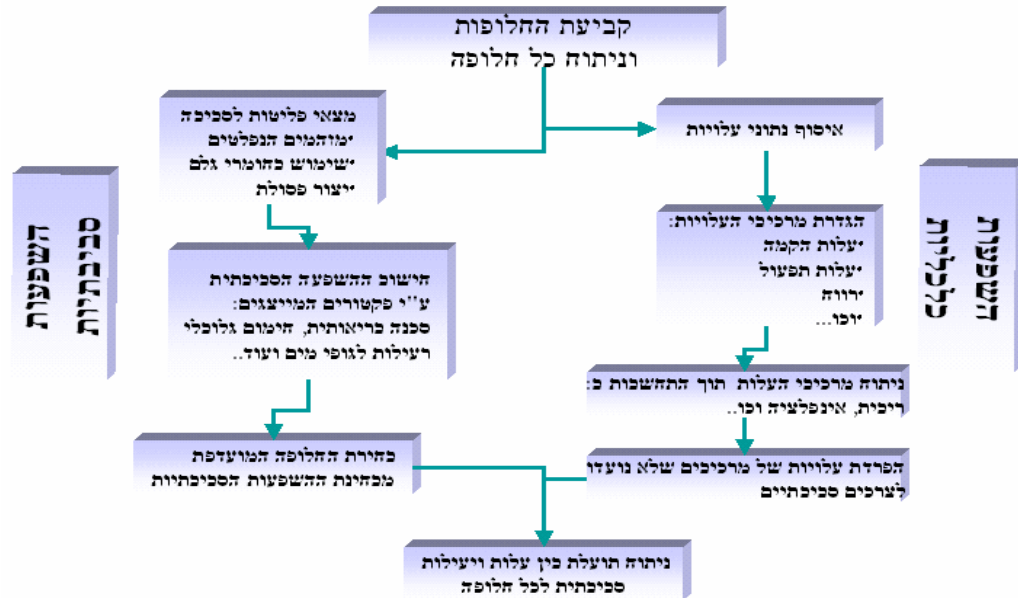
גיבוש ה- B.A.T המפורט במסמכי ה- BREFs נעשה בהליך הידברות והחלפת מידע בין בעלי העניין (הרשויות, התעשייה וארגונים ירוקים).

לפי הדירקטיבה, הליך קביעת דרישות מבוססות B.A.T ברשיון מאפשר שיקול דעת ובחירה בין חלופות B.A.T על פי שיקולים טכנולוגיים, סביבתיים וכלכליים. ניתן לקבוע דרישות המגלמות טכנולוגיה מסוימת מתוך מספר טכנולוגיות שכולן B.A.T.

להלן פרוט תהליך בחירת החלופה המתאימה כפי שמוגדר ב – Reference Document on

Economics and Cross-Media Effect:

איור 2. תהליך בחירת חלופות ע"פ ה BREF



הדירקטיבה לצמצום פליטות ממתקני שריפה גדולים

דירקטיבה 2001/80/EC (LCP) קובעת תקני פליטה לפליטות של חלקיקים, תחמוצות גופרית ותחמוצות חנקן ממתקני שריפה שהספקם גדול מ-50 מגה וואט תרמי. דירקטיבה זו, שנכנסה לתוקף בנובמבר 2001, החליפה את הדירקטיבה הקודמת (88/609/EC) לטיפול במתקני שריפה גדולים. הדירקטיבה מעודדת הפקה משולבת של חום ואנרגיה וקובעת תקני פליטה לפי סוגי הדלק והספק המתקן.

דירקטיבת ה-LCP קובעת כי עמידה העמידה בתקני הפליטה המפורטים אינה פותרת מהדרישות ה-IPPC לגבי שימוש ב-B.A.T.

דירקטיבת ה-LCP מאפשרת למדינה בחירה בין קביעת תוכנית לאומית להפחתת פליטות ממתקנים קיימים לבין הצבת דרישות לעמידה בתקני הפליטה הקבועים בדירקטיבה. קיום תוכנית לאומית לא פוטר מיישום דרישות ה-IPPC.

הדירקטיבה למתקני שרפת פסולת

דירקטיבה 2000/76/EC מחליפה דירקטיבות קודמות שעסקו בשריפה של פסולת חומרים מסוכנים (דירקטיבה 94/67/EC) ופסולת לא מסוכנת (דירקטיבות 89/369/EC ו-89/429/EC). הדירקטיבה מפרטת דרישות תפעוליות וטכניות ממתקני שרפת פסולת וקובעת תקני פליטה לכל המדיומים של הסביבה. הדירקטיבה מגבילה פליטות לאוויר של תחמוצות חנקן, תחמוצות גופרית, HCL, מתכות כבדות, חלקיקים, דיוקסינים ופורנים.

הדירקטיבה מבחינה בין מתקנים המיועדים לטיפול תרמי בפסולת למתקנים המשלבים שרפת פסולת בהליך ייצור של אנרגיה או מתקנים שיש להם קו מוצרים. העמידה בדרישות הדירקטיבה למתקני שרפת פסולת אינה פוטרת מדרישות ה-IPPC.

הדירקטיבה לצמצום ומניעת פליטות VOC's כתוצאה משימוש בממסים אורגניים

דירקטיבה 1999/13/EC² עוסקת בהפחתת פליטות לסביבה של תרכובות אורגניות כתוצאה משימוש בממסים. הדירקטיבה מתייחסת ל-20 פעילויות תעשייתיות העושות שימוש בממסים מעל סף כמותי המוגדר בדירקטיבה (כמות הסף מוגדרת בטון לשנה – ראה טבלה להלן).

טבלה 6. פירוט הפעילויות וכמויות הסף עבורם חלה הדירקטיבה

Cat.	Activity	Threshold use of solvents in tonne/year
1	Heatset web offset printing	15
2	Publication rotogravure	25
3	Other types of rotogravure printing, flexography, rotary screen printing, laminate or varnish units	15
3	Rotary screen printing on textile/ cardboard	30
4	Surface cleaning with substances to which one or more of R-sentences R45, R46, R49, R60 and R61 or R40 (halogenated compounds) are assigned	1
5	Other types of surface cleaning	2
6	Vehicle coating (<15 ton) and refinishing	0.5
7	Coil coating	25
8	Other coating processes, including metal, plastic, textile, film and paper coating	5
9	Winding wire coating	5
10	Wood coating	15
11	Chemical cleaning	no threshold
12	Wood impregnation	25
13	Leather coating	10
14	Footwear manufacture	5
15	Wood and plastic lamination	5
16	Adhesive coating	5
17	Manufacture of coating preparations, varnish, ink and adhesives	100
18	Rubber conversion	15
19	Extraction of vegetable oil and animal fat and refinery of vegetable oil	10
20	Manufacture of pharmaceutical products	50

הדירקטיבה קובעת שלשה סוגים של תקני פליטה:

- תקני פליטה מוקדניים;
- תקני פליטה לא מוקדנית (fugitive) – הנמדדים כאחוז מרבי מהשימוש בממס שלא נמצא במוצר;
- תקן פליטה כולל – פליטה מרבית ליחידת תוצר.

הדירקטיבה מאפשרת להמיר את העמידה בתקנים הקבועים בה תוכנית הפחתה שבה מושגת הפחתה בפליטות שלא נופלת מההפחתה שתושג באמצעות עמידה בתקני הפליטה. תוכנית כזו כוללת:

- מניעה והפחתה במקור;
- שימוש בחומרים חלופיים;
- תוכנית לניהול יעיל של השימוש בממסים.

כך יכולים מפעלים המשיגים הפחתה

משמעותית בכמות הפליטות באמצעות ביצוע שינויים תהליכיים כגון החלפת המוצרים המכילים ממסים במוצרים נטולי ממסים או בעלי תכולת ממסים קטנה, לקבל פטור מעמידה בתקני הפליטה. הדירקטיבה מאפשרת למפעל לבחור בדרך להשגת ההפחתה, תוך עידוד כלים של טיפול במקור לעומת טיפול קצה.

² Council Directive on the Limitation of Emissions of Volatile Organic Compounds due to the use of Organic Solvents in certain activities and Installation. ‘

מדינות האיחוד יכולות לבחור בין שתי דרכי פעולה ליישום הדירקטיבה :

- אימוץ התקנים המפורטים בדירקטיבה.
- תכנון ויישום תוכנית לאומית להפחתת פליטות עבור המתקנים והמפעלים שבתחום המדינה.

לוחות הזמנים שמציבה הדירקטיבה הם ארוכים יחסית על מנת לעודד כלים של הפחתה במקור על פני פתרונות קצה.

העמידה בדרישות הדירקטיבה אינה פוטרת מדרישות ה-IPPC.

הדירקטיבה להפחתת פליטות VOC's ממתקני אחסון והפצת דלקים (EC/94/63)

דירקטיבה זו עוסקת בבקרה והפחתה של פליטות VOC's מטרמינלים לאחסון וחלוקת דלקים, מתהליכי פריקה והעמסה של דלקים, ממערך הובלת הדלקים ומתחנות תדלוק.

3.1.2 דירקטיבות העוסקות בתקני סביבה ויעדי הפחתה לאומיים

הדירקטיבה להערכה וניהול של איכות האוויר (Ambient)

דירקטיבת המסגרת, 96/62/EC, מייסדת את העקרונות המנחים להגדרת והצבת יעדי איכות אוויר במטרה לצמצם ולמנוע את ההשפעות הבריאותיות השליליות לבריאות האדם ואת ההשפעות המזיקות על הסביבה. הדירקטיבה מגדירה יעדים לביצוע:

- הגדרת יעדי איכות אוויר ;
- הגדרת השיטות והקריטריונים המשותפים לקביעת והערכת איכות האוויר ;
- איסוף והפצה של מידע על איכות האוויר.

הדירקטיבה מנחה לקביעת תקני איכות אוויר וערכי התרעה (שחשיפה אליהם מהווה סכנה מיידי) למזהמים הבאים :

- תחמוצות חנקן, תחמוצות גופרית, חלקיקים ועופרת
- בזן ו-CO
- אוזון
- PAH, קדמיום, ארסן, ניקל, כספית

בהמשך פורסמו דירקטיבות "בנות" הקובעות תקני סביבה לכל אחת מקבוצות המזהמים שהוגדרו בדירקטיבת המסגרת :

- 2004/107/EC - מטפלת ב-PAH, קדמיום, ארסן, ניקל וכספית ;
- 1999/30/EC – מטפלת תחמוצות חנקן, תחמוצות גופרית, חלקיקים ועופרת ;
- 2002/3/EC – מטפלת באוזון ;
- 2000/69/EC – מטפלת בבזן ו-CO.

הדירקטיבה הקובעת מכסות פליטה לאומיים

דירקטיבה 2001/81/EC קובעת מכסות פליטה מרביות עבור כל מדינה ממדינות האיחוד בהתייחס לשנת 2010 עבור מהמזהמים האחראים על יצירת גשם חומצי ואוזון טרופוספירי (SO₂, NO_x, VOCs ואמוניה). הדירקטיבה מחייבת את המדינות להגיש מצאי פליטה שנתיים ותוכניות הפחתה לעמידה במכסה המרבית.

תקנות למניעת הפגיעה באוזון

תקנות למניעת הפגיעה באוזון מסדירות עמידה בדרישות פרוטוקול מונטריאול להפחתה והפסקה של השימוש בחומרים הפוגעים באוזון. התקנות קובעות כלים לפיקוח ובקרה על יצור, יבוא, יצוא, שימוש, ודליפה של חומרים הפוגעים באוזון.

הדירקטיבה להפחתת גזי חממה

דירקטיבה 2003/87/EC קובעת הנחיות ליישום פרוטוקול קיוטו באיחוד האירופי. מדינות האיחוד מחויבות בהכנת מצאי פליטות ארציים ובעמידה במכסות פליטה. הדירקטיבה מאפשרת סחר בגזי חממה שהופחתו מעבר למכסה.

3.1.3 דירקטיבות העוסקות בדלקים

הדירקטיבה להפחתת תכולת הגופרית בדלקים

דירקטיבה 1999/32/EC, קובעת מגבלות על תכולת הגופרית בדלקים נוזליים. התחולה המרבית של גופרית במזוט נקבעה ל- 1% תוך מתן אפשרות לשיקול דעת של המדינות בהתקיים תנאים מיוחדים.

הדירקטיבה לאיכות בנזין וסולר.

דירקטיבה 90/70/EC כפי שתוקנה על ידי דירקטיבה 2003/17/EC קובעת מגבלות בנוגע לתכולת מזהמים בבנזין ובסולר לתחבורה.

3.2 ההסדרה בהולנד בנושא מניעת זיהום אוויר מתעשייה

הבסיס החוקי למתן רשיונות סביבתיים למפעלים בהולנד הוא ה"חוק להגנת הסביבה" (The Environmental Protection Act) הקובע בין השאר חובת רישוי סביבתי להקמה, הפעלה או שינוי של מתקן תעשייה.

ה"צו להגנה על הסביבה – מתקנים ורשיונות" (The Environmental Protection Installations and Permits Decree) קובע את המתקנים עבורם נדרש רישיון.

ה-NeR (NeR-Netherlands Emission Guidelines To Air) הוא מסמך מדיניות והנחיה לרשויות בדבר מתן תנאים בנושא איכות אוויר ברשיונות. הנחיות ה-NeR מבוססות על ה"טכנולוגיה הזמינה הטובה ביותר" והוא מתעדכן מעת לעת לפי עדכונים והתפתחויות ב-B.A.T (עדכון אחרון ב-2005). ה-NeR מציע שתי דרכים להגבלת פליטות ממפעל:

- הצבת תקני פליטה.
- הצבת דרישות מונחות מוצר או תהליך (חומרי גלם, ציוד, אופטימיזציה בתהליך וכד') לאור:
 - אופיו המיוחד של התהליך;
 - היכולת להשיג הפחתה משמעותית יותר בפליטות.

3.2.1 ערכי פליטה למזהמי אוויר

פרק 3.2 (General Emission Standards) ב-NeR מגדיר ערכי פליטה למזהמי אוויר לפי חלוקה לקבוצות מזהמים:

- מזהמי אוויר מסוכנים (שאיפה לאפס פליטות)
- חומר חלקיקי
- חומרים אנאורגניים
 - חומרים גזיים או נדיפים
 - חומר חלקיקי
- חומרים אורגניים
 - חומרים נדיפים
 - חומר חלקיקי אורגני

ערכי הפליטה מבוטאים כריכוזים מרביים מותרים לאחר נרמול לתנאים סטנדרטיים. ברוב המקרים קיים גם קצב פליטה מינימאלי המגדיר סף, ברמת המפעל, שרק ממנו והלאה יש לקבוע למזהם האוויר תקן פליטה. לעיתים תכלול ההנחיה תקני פליטה שונים לפי טכנולוגיית הטיפול וקריטריונים לשימושתן של טכנולוגיות הטיפול השונות.

איור 3. ערכי פליטה למזהמי אוויר ב-NeR

Category designation	Class limit (kg/hour)	Mass flow	Emission standard (mg/m ³)	Comment	Cumulation rule applicable?
Total particulate	S	0.2	5	with filtering separator	not relevant
	S	0.2	20	if filtering separator is not possible	not relevant
	S	–	50	load below 0.2 kg/hour	not relevant
Organic substances, in particulate form	sO	0.1	5	with filtering separator	not relevant
	sO	0.1	20	if filtering separator is not possible	not relevant
	sO	–	50	load below 0.1 kg/hour	not relevant
Inorganic substances in particulate form	sA1	0.25×10^{-3}	0.05		no
	sA2	2.5×10^{-3}	0.5		yes
	sA3	10×10^{-3}	5	always use filtering separators	yes
Inorganic substances gaseous or vaporous	gA1	2.5×10^{-3}	0.5		no
	gA2	15×10^{-3}	3		no
	gA3	150×10^{-3}	30	including NH ₃ separate requirement for HCL	no
	gA4, SO ₂	2	50	in the case of high preload, yield requirement	no
	gA5, NO _x	2		overview of measures	no
Organic substances, gaseous or vaporous	gO1	0.1	20	former O1	yes
	gO2	0.5	50	former O2 plus O3	yes
	gO3	0.5	100	exceptions	yes
Compulsory minimisation substances	ERS	20 mg TEQ/year	0.1 ng TEQ/m ³	no requirement in old NeR	
	MVP1	0.15×10^{-3}	0.05 mg/m ³		yes
	MVP2	2.5×10^{-3}	1 mg/m ³		yes

דוגמאות:

חלקיקים (סעיף 3.2.2 ב-NeR) – אין קצב סף המאפשר פטור מהתקן לפליטת חלקיקים.

טבלה 7. הנחיות לתקני פליטת חלקיקים

מיתקן טיפול	קצב פליטה ק"ג/שעה	ריכוז מרבי מ"ג/מ"ק
מיתקן טיפול	> 0.2	5
כאשר לא ניתן להתקין פילטר	> 0.2	20
	< 0.2	50
		אבל במידה וניתן להתקין פילטר ניתן להשיג ריכוז נמוך יותר

תרכובות אורגניות נדיפות

מסווגות ל-3 רמות לפי מידת רעילותם (סעיף 3.2.4 ב-NeR). במידה וחומר לא קיים באחת מקבוצות הסיווג (נספח 4.5 ב-NeR) מגדיר ה-NeR את השיטה לסיווג לאחת מן הקבוצות.

טבלה 8. תקנים לפליטת תרכובות אורגניות נדיפות

קבוצת סיווג	קצב פליטה מינימאלי ק"ג/שעה	ריכוז מ"ג/מ"ק
Class g0.1	0.1	20
Class g0.2	0.5	50
Class g0.3	0.5	100

3.2.2 ערכי פליטה לפעילויות תעשייתיות

בקביעת תנאי ההפעלה למתקן או למפעל יש לתת קדימות להנחיות המופנות לסוגי הפעילות התעשייתית. תקני הפליטה יקבעו לפי ההנחיות המתייחסות לסוג הפעילות, ככל שהן קיימות. ה-NeR קובע הנחיות ותקני פליטה עבור פעילויות תעשייתיות (פרק 3.3 Special Regulations for Specific Processes). הנחיות אלו כוללות תקני פליטה לפליטות ממקורות מוקדדים, דרישות לטיפול בפליטות שטח, ערכי פליטה לחומרים יוצרי ריח, דרישות תפעוליות ודרישות לגבי אמצעי מניעה, טיפול ופיזור המזהמים. בנוסף לכך כולל הפרק הסברים על התהליכים השונים תוך מתן דגש על מקורות פליטה וגורמי הפליטה. ההנחיות מתייחסות לסוגי פעילות בהן לא ניתן לעמוד בתקני הפליטה הכלליים למזהמי האוויר על ידי יישום סביר של ה-B.A.T ולפעילויות בהן ניתן להגיע לפליטות נמוכות יותר מהערכים שבתקני הפליטה הכלליים. כאשר מפעל מנהל פעילות תעשייתית שנקבעו לגביה דרישות ספציפיות יחולו לגבי דרישות אלה.

לדוגמא - מפעלי אספלט:

חלקיקים לפי נרמול ל-17% חמצן -
30 מ"ג/מ"ק - במפעלים בהם קיימת מערכת סינון חלקיקים.
תקן הפליטה הכללי לחומר חלקיקי – למפעלים בהם הותקנה מערכת סינון חדשה.

בנוסף כוללות ההנחיות למפעלי אספלט:

- דרישות מפורטות לצמצום ומניעת מפגעי ריח (כולל פירוט אמצעים טכנולוגיים ונהלי תחזוקה ועבודה);
- תקני פליטה לתחמוצות גופרית ותחמוצות חנקן;
- הסברים והמלצות לשיפור.

לדוגמא - תנורים לשרפת עץ בעלי הספק תרמי קטן מ-5 מגה וואט:

ההגדרה מתייחסת רק לעצים נקיים, כלומר עצים לא צבועים וללא חומרי ציפוי.
חלקיקים לפי נרמול ל-11% חמצן:

טבלה 9. דוגמא - הנחיות לתקני פליטה מתנורים קטנים לשרפת עץ

ריכוז חלקיקים מ"ג/מ"ק	הספק MWT
100	0.5 >=
50	0.5 - 1.5
25	1.5 – 5

בנוסף כוללות ההנחיות לתנורי שרפת עץ קטנים:

- תקנים לפליטת תחמוצות חנקן ופחמן חד חמצני;
- הנחיות ניטור ומדידה;
- נהלי תפעול ולוחות זמנים לביצוע.

3.2.3 גמישות בדרישות והנחיות מיוחדות

ככלל שואף ה-NeR לאחידות עד כמה שהדבר ניתן, אולם לאור השונות הרבה הקיימת בתעשייה, ריבוי ומורכבות התהליכים השונים והבדלים בתנאים הסביבתיים הסובבים כל אחד מהמפעלים, מאפשר ה-NeR טווח גמישות מסוים בקביעת תקנים ברשיונות. בנוסף כוללות ההנחיות גם התייחסות למפגעים מיוחדים כגון מפגעי ריח.

ככלל, לא יינתן היתר הפעלה למתקן או מפעל הגורם לחריגה מתקני הסביבה המוגדרים בפרק 4.3 ל-NeR (MTR Levels and Target Levels for Air Quality).

הנחיות מונחות תהליך ושיקולים אינטגרטיביים

הרשות המנהלית יכולה לסטות מהצבת תקני פליטה למפעל ולקבוע תנאים על פי החלופות הבאות:

- מתן דרישות מונחות תהליך או מוצר;
- בניית תוכנית הפחתה כללית בהתייחס לכלל ההיבטים הסביבתיים, כולל ניצול יעיל של אנרגיה.

הנחיות מונחות תהליך (סעיף 2.7 – Process Integrated) – ה-NeR מעודד מתן דרישות מונחות

תהליך על פני דרישת פתרונות קצה. הנחיות מונחות תהליך יכולות לכלול:

- שינוי חומרי גלם;
- שינוי התהליך;
- שינוי וחידוש הציוד (לדוגמא: מעבר לריאקטורים סגורים).

במידה וניתנות הנחיות מונחות תהליך עדיין צריך המפעל לעמוד בתקני הפליטה. במידה והמפעל חורג מתקנים אלו ניתן לדרוש התקנה נוספת של אמצעי טיפול והפחתה לאחר שקילת:

- אפקטיביות התקנת אמצעי הטיפול בבחינת עלות ההפחתה ביחס לכמות ההפחתה.
- השוואת סך כל הפליטות שהופחתו כתוצאה מיישום האמצעים להפחתה שהייתה מושגת באמצעות התקנת פתרונות קצה.
- תועלות סביבתיות נלוות לשינויים בתהליך כגון שיפור הביצועים הסביבתיים של המוצר.

המסמך מכיל הנחיות מפורטות לרשויות ולמפעלים בדבר מתן תנאים מונחי תהליך תוך שימת דגש מיוחד על עמידה בתקני סביבה.

עקרון ה-ALARA

עיקרון המנחה את ה-NeR בהגדרת דרישות למפעלים הוא עיקרון ה-ALARA (As Low As Reasonably Achievable).

הרישוי מתבצע לפי המתודולוגיה שלהלן:

1. קביעת קצב הסף (Mass flow limit^3) של כל מזהם אוויר על ידי חישוב סך הפליטות של אותו מזהם מהמפעל. תקן פליטה יינתן רק עבור מזהמים הנפלטים מעל קצב הסף או עבור מזהמים שעבורם אין קצב סף.
2. תקני פליטה יקבעו עבור כל מקור הפליטה בנפרד (סעיף 2.5.1).
3. במקרים מסוימים ישנן תקנות שהן בעלות קדימות על הנחיות ה-NeR.
4. עבור מזהמי אוויר המוגדרים כמסוכנים חל עקרון ההפחתה למינימום (שאיפה לאפס פליטות).
5. במידה וקיימות הנחיות לסוג פעילות יש להן קדימות על פני תקני הפליטה הכלליים.
6. בידי הרשות המנהלית קיים שיקול דעת להחמרה או הקלה בדרישות בהתאם לעקרון ה-ALARA. הרשות תפעיל שיקול דעת ותבחן כל מקרה לגופו.

³ Mass Flow Limit – מוגדר כערך הסף לקצב פליטת חומר או קבוצת חומרים (ק"ג/שעה) מכל המפעל.



איור 4. סכימת מתן תנאי רשיון בהולנד

כיצד קובעים אם כמות הפליטה היא משמעותית?

כמות הפליטות נקבעת ע"פ חוק החיבור: כל מקורות הפליטה הקיימים במפעל נסכמים ומשמשים כארובה ווירטואלית אחת (סעיף 2.3.5). כמות הפליטה השעתית הממוצעת⁴ עבור כל מזהם או קבוצת מזהמים נבדקת מול סף צב הפליטה של הקבוצה ושל המזהם הבודד. במידה והמפעל פולט מעל לסף קצב הפליטה אזי יש לקבוע תקני פליטה (ריכוז) עבור כל אחד

ממקורות הפליטה במפעל. במידה

שסך כל פליטות החומרים מקבוצה

מסוימת (א) לא עוברים את הסף

המותר לכלל הקבוצה אז יש לבדוק

אם סכימת סך כל הפליטות של

קבוצה זו(א) יחד עם הקבוצה

שמעליה (ב), בעלת תקן פחות מחמיר,

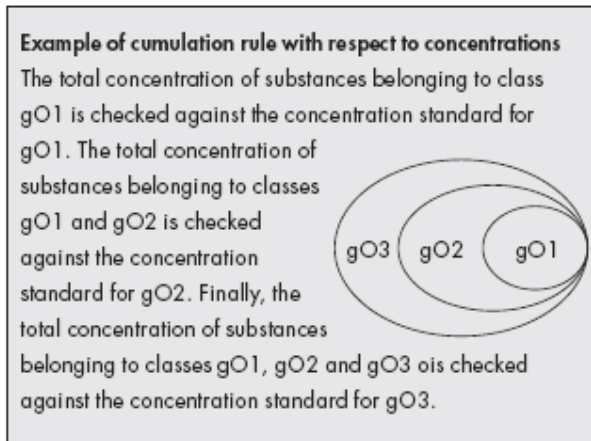
אינם עוברים את התקן עבור הקבוצה

שמעל (ב). אם סכימת הפליטות

עוברת את התקן המותר אזי יש

להכיל את התקן (של קבוצה ב) עבור

סך כל המזהמים משתי הקבוצות.



איור 5. חוק החיבור מתוך ה-NER

3.2.4 התייחסות ל-VOC's

המדיניות ההולנדית בדבר הפחתת פליטות VOC's נוחלה בשנים 1998-2000 במסגרת פרויקט לאומי KWS 2000. מטרת הפרויקט – שנעשה בשיתוף פעולה בין משרדי הממשלה השונים, הרשויות המקומיות, התעשייה והשירותים המסחריים הקשורים – הייתה להפחית למחצית את כמות הפליטות השנתית של שנת הבסיס 1981 עד שנת 2000. בנוסף החל ממרץ 2001, הוחלה בחוק ההולנדי הדירקטיבה לצמצום והפחתת פליטות VOC's (1999/13/EC).

⁴ כמות הפליטה המקסימלית שיכולה להיפלט בשעת עבודה, בתנאי תהליך נורמליים.

דוגמא לדרישות ב- NeR עבור סקטור התעשייה הכימית

CH5/6	End-of-pipe techniques in point sources	CH2/3/4	End-of-pipe techniques in point sources
Scope	Chemical industry	Scope	Chemical industry
Activity	Handling of volatile organic compounds in process equipment.	Activity	Handling of volatile organic compounds in process equipment.
Measure	Control of emissions from point sources in which the concentrations of gaseous organic compounds are between 0.05 and 0.005 weight percent (approx. 0.65 to 0.065 g/m ³) in a flow with a volume flow rate of 50,000 m ³ /hour or more with end-of-pipe equipment in accordance with Best Available Techniques.	Measure	Control of emissions from point sources in which the concentrations of gaseous organic compounds exceed 0.05 weight percent (approx. 0.65 g/m ³) with end-of-pipe equipment in accordance with Best Available Techniques.
Status of measure	Conditional.	Status of measure	Certain
Clarification	The implementation of the measure is subject to the condition that a feasibility study with respect to the specific situation shows that the measure can be implemented in both a technical and cost effective way. It is not possible to lay down a general standard for point sources with high volume flow rates and low concentrations. That is why in each separate situation the technical possibilities as well as the cost effectiveness must be assessed. For the requirements set on end-of-pipe technology see §3.2 of the NeR.	Clarification	For the requirements set on end-of-pipe technology see §3.2 of the NeR. A further clarification may be found in fact sheets LF4, Point Sources with over 0.5 Weight Percent of Volatile Organic Compounds (1991) and LF7, Point Sources with a Concentration between 0.05 and 0.5 Weight Percent of Volatile Organic Compounds (1991) (documents in Dutch only).
Relationship to other legislation	Of the total chemical industry only companies that manufacture coating preparations, varnishes, inks or adhesives (and have a solvent consumption in excess of 100 tonne/year) and the pharmaceutical industry (with a solvent consumption in excess of 50 tonne/year) are covered by the European Directive for VOCs.	Relationship to other legislation	Of the total chemical industry only companies that manufacture coating preparations, varnishes, inks or adhesives (and have a solvent consumption in excess of 100 tonne/year) and the pharmaceutical industry (with a solvent consumption in excess of 50 tonne/year) are covered by the European Directive for VOCs.

איור 6. דרישות שונות לטיפול בפליטות VOC's בסקטור התעשייה הכימית

3.3 ההסדרה בגרמניה בנושא מניעת זיהום אוויר מתעשייה

הבסיס להסדרה סביבתית של מפעלים הוא ה - BimSchG – Federal Immission Control Act חוק זה, משנת 1974, מגדיר את תהליך הרישוי של מקורות התורמים לזיהום הסביבה. החוק הראשי מלווה במסמכי תקנות (BimSchV) ומסמכי הנחיות (T.A). מסמכי התקנות וההנחיות כוללים:

- BimSchV 4 מגדיר את סוגי המתקנים החייבים ברישוי סביבתי;
- BimSchV 13 קובע תקנות למתקני שריפה גדולים (מקביל לדירקטיבת ה- LCP);
- T.A. Abfall מפרט הנחיות בנושא מטמנות;
- T.A. luft מפרט הנחיות בדבר פליטות לאוויר מתעשייה.

ה- BimSchV 4 קובע את מתקני התעשייה החייבים ברישוי סביבתי תוך חלוקתם לשתי רמות:

- מקורות פליטה בעלי פוטנציאל פליטה גדול חייבים בהליך ארוך ומורכב לצורך קבלת רשיון;
- מקורות פליטה בעלי פוטנציאל פליטה נמוך הנדרשים להליך מקוצר לקבלת רשיון.

כל מתקני התעשייה, לרבות אלו שלא חייבים ברשיון, חייבים לעמוד בתנאים המוזכרים ב- Federal Immission Control Act הקובע דרישות בסיסיות⁵ כגון: מניעת מפגעים סביבתיים, שימוש יעיל באנרגיה, מזעור כמות פסולת וכו'.⁶ על מפעלים שחייבים בהיתר לעמוד בתנאים:

- מניעת מפגעים סביבתיים;
- עמידה בערכי סף;
- דרישות טכניות.

התנאים הנ"ל יופיעו ברשיון המפעל. ההנחיות לקביעת תנאי הרשיון בנוגע לפליטות לאוויר מפורטות במסמך ה- T.A. Luft שהוא הנו מסמך ההנחיות הטכניות בנושא איכות אוויר. מסמך זה התפרסם לראשונה ב 1964, עשר שנים קודם ל- Immission Control Act, ועד היום עודכן ארבע פעמים.

⁵ Federal Immission Control Act- article 5

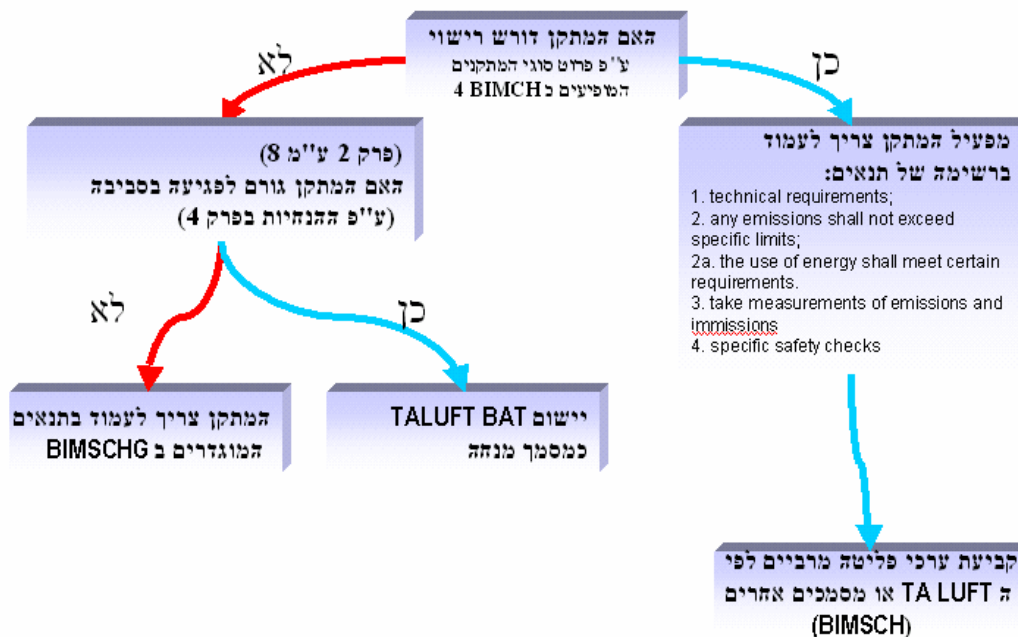
⁶ Federal Immission Control Act - article 7

קיימים סך הכול 16 תקנות (BimSchV) שהותקנו מכוח ה-Immission Control Act המפורטות להלן:

- 1st ordinance (ordinance covering small boiler plants - 1st BImSchV)
- 2nd ordinance (ordinance for restricting emissions of highly volatile halocarbons - 2nd BImSchV)
- 3rd ordinance (ordinance covering the sulphur content of light heating oil and diesel fuel - 3rd BImSchV)
- 4th ordinance (ordinance covering installations requiring authorization - 4th BImSchV)
- 5th ordinance (ordinance covering immission protection representatives - 5th BImSchV)
- 6th ordinance (ordinance covering expertise and reliability of immission protection representatives - 6th BImSchV)
- 7th ordinance (ordinance for limiting the discharge of wood dust - 7th BImSchV)
- 8th ordinance (ordinance covering lawnmower noise - 8th BImSchV)
- 9th ordinance (ordinance covering the basic principles of the authorization procedure - 9th BImSchV)
- 10th ordinance (ordinance covering the restriction of polychlorinated biphenyls PCB, terphenyls PCT and vinyl chloride VC - 10th BImSchV)
- 11th ordinance (emission declaration ordinance - 11th BImSchV)
- 12th ordinance (installation disruption ordinance - 12th BImSchV)
- 13th ordinance (ordinance covering large-scale boiler plants - 13th BImSchV)
- 14th ordinance (ordinance covering installations for defense of the country - 14th BImSchV)
- 15th ordinance (ordinance covering building machine noise- 15th BImSchV)
- 16th ordinance (ordinance covering protection against traffic noise - 16th BImSchV)

הסכימה הבאה מציגה את תהליך הרישוי בגרמניה עד שלב קביעת מגבלות הפליטה ברשיון:

איור 7. תהליך הרישוי על פי מערכת ההסדרה הגרמנית



מערכת ההסדרה בגרמניה ויישום ה- IPPC

המתודולוגיות והכלים ליישום דירקטיבת IPPC ברמת המדינה שונות ממדינה למדינה, מיישום לכל מקרה בנפרד (case by case) לפי סעיף 9(4) של הדירקטיבה ועד קביעת פרטי היישום במסמך חוקי מחייב (binding rules) לפי סעיף 9(8) של הדירקטיבה.

בגרמניה ה- IPPC מיושמת לגבי נושאים שאינם מוסדרים בתקנות, כגון ה- 13 BImSchV, באמצעות הטמעת דרישות מסמך ה- T.A. Luft ברשיונות. עבור מקרים בהם לא קיימות הנחייה או תקנה תיקבענה דרישות הרשיון בהתבסס על ה- BREFs.

3.3.4 קביעת תנאי רשיון לפי T.A. Luft

כאמור T.A. Luft הנו מסמך הנחיה לצורך קביעת התנאים ברשיון מפעל. קביעת התנאים מתייחסת לשני מישורים:

- מניעת מפגעים סביבתיים מהמפעל (פרק 4 ב- T.A. Luft)
- קביעת תקני פליטה (פרק 5 ב- T.A. Luft)

מניעת מפגעים סביבתיים מהמפעל

פרק 4 של ה- T.A. Luft מפרט ארבעה מרכיבים⁷:

- ערכים סביבתיים למניעת מפגעים בריאותיים ולמניעת מפגעים סביבתיים; (פרק 4.2-4.5)
- חישוב פליטות וריכוזים בסביבה; (פרק 4.6):
 - ריכוזים בסביבה ללא המפעל;
 - תוספת של המפעל בנקודות שונות.
- אינדקטורים סביבתיים - קביעת קריטריונים לצורך הערכת תרומת המפעל לסביבה בהשוואה לעוצמת הפליטות והריכוזים הקיימים בסביבה (פרק 4.6-4.7)
- מניעת מפגעים סביבתיים במקרים מיוחדים (פרק 4.8)

כל ההערכות והנחות המוצגות בפרק 4 עוסקות בסך כל הפליטות מכל המפעל וכוללות את הפליטות המוקדיות והלא מוקדיות.

⁷ T.A. Luft פרק 4.1

ערכים סביבתיים למניעת מפגעים

בפרקים 4.2-4.5 מופיעים ערכי איכות אוויר עבור רשימה מצומצמת של חומרים. התקנים משתנים בהתאם לסוג המפגע (בריאותי או סביבתי). במקרה של חריגה מערכים אלו ניתן עדיין לאשר הפעלה של מקור פליטה בהתקיים תנאים:

- החריגות מהערכים השנתיים אינן מתרחשות יותר מאחוז מסוים בשנה;
- הדרישות הטכנולוגיות הנן מעבר ל "state of the art technique";
- תתבצענה פעולות שיוכחו שלא יהיו חריגות בריכוזים הסביבתיים לאחר מספר חודשים.

אינדיקטורים סביבתיים

פרק 4.6-4.7 ב-T.A. Luft עוסק בקביעת קריטריונים לצורך הערכת תרומת המפעל לסביבה בהשוואה לעוצמת הפליטות והריכוזים הקיימים בסביבה. מטרת תהליך זה היא להצביע ולהאיר מצבים שבהם תוספת פליטה עלולה להוות מטרד סביבתי. תהליך זה מתבצע תוך ניתוח התוספת של המפעל באופן יחסי לעומס שכבר קיים בסביבה.

מפעל שקצבי פליטה מוקדיים ואו לא מוקדיים שלו גבוהים מערכים המפורטים במסמך (בטבלה 7 עמ' 30) ומפעל שממוקם באזורים בהם ישנם תנאים מיוחדים (צפיפות אוכלוסייה, קרבה למשאב טבע וכו') חייב בהערכת תרומתו לסביבה.

ישנם שני סוגי אינדיקטורים: אינדיקטורים המייצגים את נתוני הרקע הקיימים (existing load) ואינדיקטורים המייצגים את תרומת המפעל (additional load). לכל אחד מסוגי הנ"ל מוגדרים אינדיקטורים ברמה שעתית, יומית ושנתית, להלן פרוט:

- אינדיקטורים המייצגים את נתוני הרקע הקיימים (existing load) – מבוססים על

ניטור ואו מדידות סביבתיות

- אינדיקטור שנתי – (AEIL annual existing immission load) ממוצע שנתי על בסיס שעות
- אינדיקטור יומי – (DEIL Daily existing immission load) מספר הימים בהם יש חריגה מהערך הסביבתי היומי
- אינדיקטור שעות – (HEIL Hourly existing immission load) מספר השעות בהם ישנם חריגות מהערכים הסביבתיים
- אינדיקטורים המייצגים את תרומת המפעל (additional load) – הערכת התרומה של המפעל לסביבה מבוססת על הערכת פליטות ומודל פיזור
- אינדיקטור שנתי – (AAIL Annual additional immission load) ממוצע שנתי של תרומת המפעל בנקודה מסוימת
- אינדיקטור יומי – (DAIL Daily additional immission load) ממוצע יומי מרבי של התרומה החזויה של המפעל (או AAIL כפול 10 אם נעשה שימוש בנתוני מטאורולוגיה אמיתיים)

○ אינדיקטור שעתי – (HAIL Hourly additional immission load)

ממוצע שעתי מרבי של התרומה החזויה של המפעל

ניתוח אינדיקטורים

אינדיקטור שנתי יש לבחון אם החיבור של הממוצע השנתי רקע והממוצע השנתי של המפעל אינו חורג מערך הסף השנתי.

אינדיקטור יומי יש לבחון אם יתקיימו התנאים הבאים - סך כל הריכוז בנקודה מסוימת (ממוצע שנתי של המפעל + ממוצע יומי מרבי רקע) הנו נמוך או שווה לערך הסף היומי. במקרים המפורטים להלן לא יהיה צורך לקיים תנאי זה :

- הערך השנתי הממוצע הקיים (AEIL) לא עולה על 90% מערך הסף השנתי
- מספר הימים בהם יש חריגה מהממוצע היומי בנתוני הרקע (DEIL) לא עולים על 80%
- הממוצע היומי המרבי של התרומה מהמפעל (DAIL) לא חורג מההפרש בין ערך הסף היומי לערך הסף השנתי

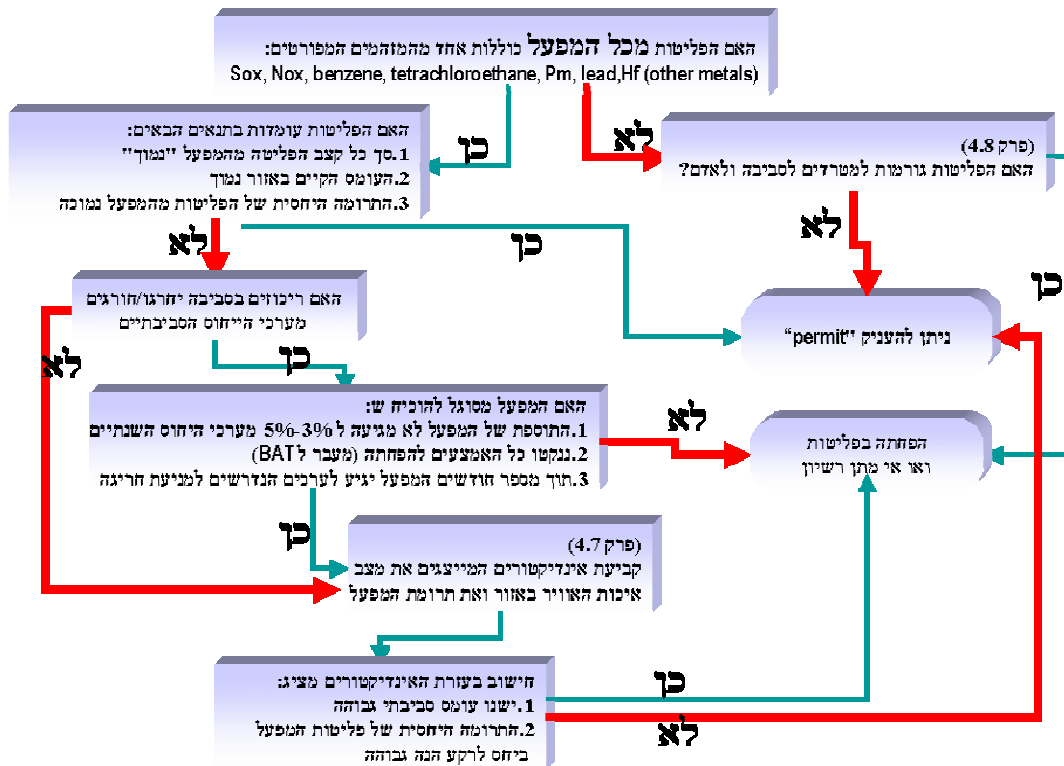
אינדיקטור שעתי יש לבחון אם יתקיימו התנאים הבאים - סך כל הריכוז בנקודה מסוימת (ממוצע שנתי של המפעל + ממוצע שעתי מרבי רקע) הנו נמוך או שווה לערך הסף השעתי. במקרים המפורטים להלן לא יהיה צורך לקיים תנאי זה :

- הערך השנתי הממוצע הקיים (AEIL) לא עולה על 90% מערך הסף השנתי
- מספר הימים בהם יש חריגה מהממוצע השעתי בנתוני הרקע (HEIL) לא עולים על 80%
- הממוצע השעתי המרבי של התרומה מהמפעל (HAIL) לא חורג מההפרש בין ערך הסף השעתי לערך הסף השנתי

ניתוח האינדיקטורים יתבצע ע"פ רשימת חומרים המופיעה בפרק 4. במידה והמפעל צפוי לפלוט חומרים אחרים יש לבחון את ההשפעות הסביבתיות ע"פ יעד ההשפעה (בריאות ואו סביבה).

התרשים הבא מסכם את פרק 4 של ה-TALuft:

איור 8. סיכום פרק ההשפעות הסביבתיות ב-TA Luft



3.3.1 תקני פליטה לפליטת מזהמים

תקני פליטה לפליטת מזהמים ממתקני יצור מפורטים בפרק 5 ל-T.A. luft. הערכים מבוססים על יכולת טכנולוגית מוכחת, כלומר ניתן להגיע לערכים אלו בעזרת יישום B.A.T. ה-BREFs וה-DIN/VDI יהוו את הבסיס לבחירת ה-B.A.T. מסמכי ה-BREFs שכתבו עד כתיבת ה-T.A. Luft יושמו בהנחיות ואלו שיכתבו בעתיד ייבדקו על ידי וועדה שתעדכן את ההנחיות. פרק 5 כולל:

- תקני פליטה כלליים למזהמי אוויר;
- תקני פליטה והנחיות לסוגים של פעילויות תעשייתיות.

תקני הפליטה מוגדרים כחריגה מקצב פליטה או מריכוז (בתנאי שקצב הפליטה עולה על ערך מסוים) או, במקרים מסוימים, חריגה מריכוז וקצב ביחד. פרק 5 כולל גם הנחיות להפחתת פליטות לא מוקדיות.

הנחיות לסוגי פעילויות תעשייתיות

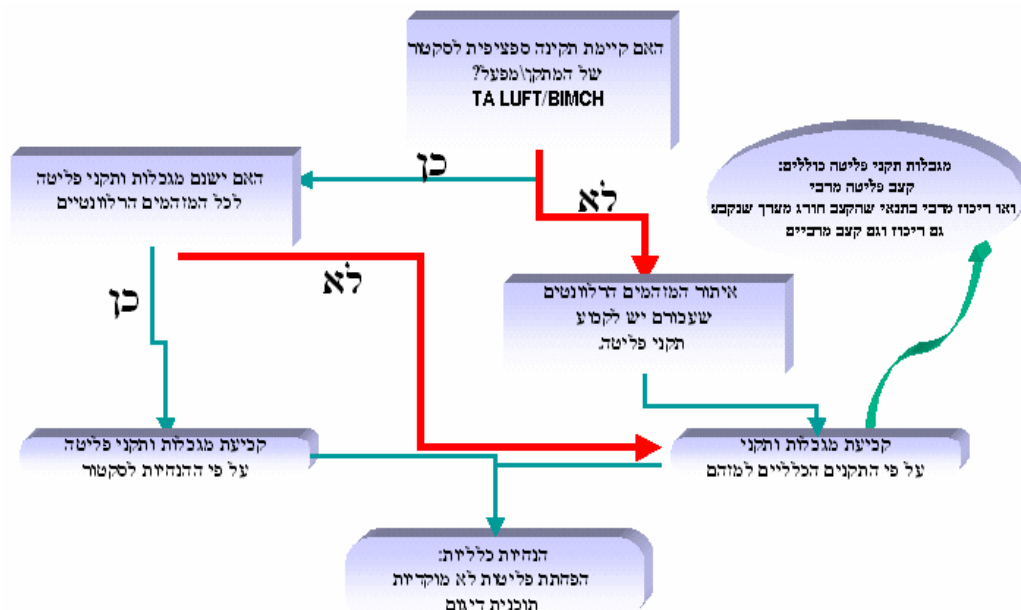
פרק 5.4 מפרט הנחיות ותקני פליטה לסוגי פעילויות תעשייתיות. סיווג הפעילויות נעשה לפי ה-BimSchV 4. במידה וקיימת הוראה ספציפית בפרק זה היא תחול ולא יחול תקן הפליטה הכללי לפי מזהם אוויר. הפרק כולל גם הנחיות תפעול והנחיות להפחתת פליטות ממקורות לא מוקדדים.

להלן פרוט הפעילויות התעשייתיות עבורן קיימות הנחיות ספציפיות בפרק 5.4:

- ייצור חום, חציבה ואנרגיה;
- תעשיית חומרי אבן, זכוכית, קרמיקה ובניין;
- תעשיית ברזל, פלדה ומתכות;
- תעשייה כימית, תעשייה פרמקולוגית, וזיקוק;
- מפעלי ציפוי וטיפול שטח בעזרת חומרים אורגניים וייצור מוצרי פלסטיק;
- תעשיית עץ, נייר ותאית;
- תעשיית מוצרי מזון ומוצרים חקלאיים;
- תעשיית מחזור וסילוק פסולות.

קביעת מגבלות פליטה על פי ה-T.A. Luft מוצגת בתרשים הבא:

איור 9. סיכום קביעת מגבלות פליטה לפי ה-T.A. Luft



3.4 ההסדרה באנגליה בנושא מניעת זיהום אוויר מתעשייה

המנהל הסביבתי הממשלתי באנגליה כולל שני גופי מנהל:

- DEFRA : Department for Environment, Food and Rural Affairs - המשרד הממשלתי לאיכות הסביבה, מזון והכפר שהוא הגוף המחקק וקובע המדיניות;
- Environment Agency - הסוכנות הסביבתית שהיא הגוף המסדיר והאוכף. מקור סמכותה של הסוכנות הוא ב- Environmental Act, 1990.

3.4.1 יישום IPPC באנגליה

משטר ה-IPPC באנגליה, מכונן תחת תקנות ה-PPC (Pollution Prevention and Control), 2000, הקובעות חובת רישוי סביבתי בהתאם למסגרת שנקבעה בדירקטיבה ה-IPPC. תקנות ה-PPC מרחיבות את היקף מערכת ההסדרה הקודמת, ה-IPC, ומחברות שלוש מערכות הסדרה משולבות:

1. Integrated Pollution Prevention and Control (-) (IPPC), המכסה מפעלים שהם מפעלי IPPC הכלולים ברשימה A1 בתקנות ה-PPC. מפעלים אלה הם תחת סמכות הסוכנות הסביבתית.
2. Local authority Integrated Pollution Prevention and Control -LA-IPPC מערכת זו מכסה מתקנים הכלולים ברשימה A2 בתקנות ה-PPC. מפעלים אלה הם מפעלי IPPC בעלי השפעה סביבתית קטנה יותר והם נמצאים תחת סמכות הרשויות המקומיות.
3. Local authority Pollution Prevention and Control -LAPPC מערכת זו מכסה מפעלים הנכללים ברשימה B. מפעלים אלה הם מפעלים בעלי השפעה סביבתית קטנה יותר שאינם מפעלי IPPC והם נמצאים תחת סמכות הרשויות המקומיות.

בשלושת המערכות חייב המפעל ברשיון הפעלה שיכלול תנאים להפחתה ומניעה של זיהום סביבתי.

מערכות הרישוי שפורטו שונות, מלבד בזהות גוף הרישוי המוסמך, גם בלוחות הזמנים להגשת בקשות לרשיון ובעלות הליך הרישוי. מפעלים השייכים לרשימה A1 ידרשו לעלויות בסדר גודל של עשרות אלפי לירות אנגליות לצורך קבלת רשיון בעוד מפעלים שהם מתקני B ידרשו לשלם אלפים בודדים של לירה אנגלית עבור הליך הרישיון. פירוט סוגי הפעילויות התעשייתיות השייכות לכל רשימה מופיע בתקנות.

פעילויות מסוימות מופיעות ביותר מרשימה אחת. במקרים אלה נעשית האבחנה לפי גודל המפעל.

פירוט הפעילויות הנכללות בכל אחת מהרשימות (A1, A2 ו-B), מוצג בטבלה הבאה:

סוג תעשייה	פעילות	(1)A	(2)A	B
תעשיית אנרגיה	שריפה	*		*
	גזיציפקציה, המסה, התכה וזיקוק	*	*	*
ייצור ועיבוד מתכות	מתכות ברזל	*	*	*
	מתכות שאינן ברזל	*	*	*
	טיפול שטח של מתכות וחומרים פלסטיים	*		*
	בטון וסיד	*	*	*
תעשיית מינרלים	אסבסט	*		*
	זכוכית וסיבי זכוכית	*	*	*
	סיבים מינרלים אחרים	*		*
	פעילויות אחרות הקשורות למינרלים- לא כולל ייצור	*	*	*
	קרמיקה/קדרות	*	*	*
	כימיקלים אורגניים	*		*
	כימיקלים אנ-אורגניים	*		
	דשן	*		
תעשייה כימית	מפעלי ייצור חומרים בריאותיים וחומרים כימיים קטלניים	*		
	פרמצבטיקה	*		
	חומרי נפץ	*		
	פעילויות הכוללות CS2 או אמוניה	*		
	אחסון כימיקלים			*
	סילוק פסולת ע"י שרפה	*		*
	סילוק פסולת ע"י הטמנה	*		
	סילוק פסולת אחרת	*		
	מחזור פסולת	*		
	ייצור דלק מפסולת	*		
פעילויות אחרות	ייצור נייר, עיסת נייר ולוחות	*	*	
	פעילויות הכוללות פחמן	*		
	זפת ואספלט	*		*
	טיפול, ציפוי והדפסה על טכסטיל	*	*	*
	עץ	*		*
	פעילויות הכוללות גומי	*	*	*

סוג תעשייה	פעילות	(1)A	(2)A	B
	טיפול בבע"ח, חומר צמחי ותעשיית המזון	*	*	*
	חקלאות אינטנסיבית (בעיקר גידול חזירים ועופות)	*		

חשוב להדגיש שהאבחנה בין סוגי התעשיות נוגעת להליך הרישוי אך לא לדרישות.
לדוגמא:

תעשיית אנרגיה - פעילויות שריפה

מתקנים הנכללים בסיווג A1-

א. מתקנים השורפים כל דלק והם בעלי הספק תרמי מעל MW 50.

ב. מתקנים השורפים דלק המופק מפסולת או דלק ממוחזר והם בעלי הספק תרמי של MW 3-50.

מתקנים הנכללים בסיווג 2A-

אין

מתקנים הנכללים בסיווג B-

א. מתקנים שאינם נכללים בסיווג A1

ב. מתקנים השורפים כל דלק, מלבד המצוין בסעיף ב של סיווג A1, (דוד, תנור

טורבינת גז, מנוע דחיסה) בעלי הספק תרמי של MW 20-50

ג. מתקנים השורפים דלק המופק מפסולת או דלק ממוחזר והם בעלי הספק תרמי של MW 3-50.

ד. מתקנים השורפים דלק המופק מפסולת מלבד אלו המצוינים לעיל, באופן הבא:

- בהספק תרמי של MW 0.4-3 או
- בשימוש עם מתקן נוסף כאשר לכל אחד הספק תרמי של פחות מ-MW 3 ויחדיו הם בעלי הספק תרמי של לפחות MW 0.4.

3.4.2 יישום B.A.T באנגליה

עקרון יישום ה-B.A.T הנו הכללי העיקרי בו נעשה שימוש בקביעת דרישות הרישוי.
ה-B.A.T מוגדר בתקנות ה-PPC כ-"שלב האפקטיבי והמתקדם ביותר בפיתוח פעילויות ושיטות הפעלה, המשקפות את הטכניקה המעשית והמתאימה לספק בסיס לערכי פליטה. מטרת ערכים אלה היא מניעה, או, היכן שזה בלתי אפשרי, הפחתה בפליטות ובהשפעות על הסביבה ככלל".
לעיתים נעשה שימוש, בתקנות האנגליות, במונח "Indicative B.A.T". הכוונה במינוח זה היא ל-B.A.T מסוים המומלץ לפעילות או מתקן מסוימים לפי ה-BREFs.

גישת ה-B.A.T תחת ה-IPPC, מחליפה באנגליה את גישת ה-BATNEEC (Best Available Techniques Not Entailing Excessive Cost) ששררה תחת התקנות הקודמות ה-IPC וה-LAPC. גישת ה-BATNEEC דורשת יישום הטכנולוגיה הקיימת הטובה ביותר שאינה כרוכה

בעלות מופרזת. יוצא שמרבית המפעלים באנגליה יישמו את עקרונות ה-IPPC גם תחת המשטר הסביבתי הקודם. (גם לפי גישת ה-B.A.T. הבחירה של תמהיל טכניקות ההפחתה מתוך הטכניקות המפורטות ב-BREFs נעשית, בין השאר, בהתבסס על אפקטיביות ההפחתה בהתייחס לתוספת העלות).

לצורך קביעת ה-B.A.T. שיש ליישם, פורסמו באנגליה מסמכי הנחיה (Guidance Notes) בעלי תוקף חוקי מחייב (מתוקף תקנה 37 ל- Pollution Prevention and Control Regulations 2000). מסמכים אלו מהווים מסמכי הנחיה סטטוטוריים מחייבים לגבי מה מוגדר כ-B.A.T. מסמכי ההנחיה האנגליים מתעדכנים בהתאם לשינויים או עדכונים המתפרסמים ע"י האיחוד האירופי במסמכי ה-BREF. למרות האמור לעיל ההנחיות האנגליות מציינות כי הרגולטור והמפעל צריכים לקחת בחשבון כל התקדמות טכנולוגית שהתרחשה לאחר פרסום מסמכי ההנחיה. עוד קובעות ההנחיות כי במידה ולא קיימים מסמכי הנחיה מקומיים הרגולטור והמפעל צריכים לפנות ישירות למסמכי ה-BREF האירופאים.

בנוסף למסמכי ההנחיה המקבילים ל-BREF קיימים מסמכי הנחיה נוספים:

- מסמכי הנחיה לתהליכים המסווגים תחת רשימה B (LA-PPC) - **Process**

Guidance Notes

- מסמכי הנחיה לסקטורים המסווגים תחת רשימה A2 (LA-IPPC) - **Sector**

Guidance Notes

רשימת מסמכי ההנחיה הרשמיים באנגליה מפורטת בנספח 8.6.

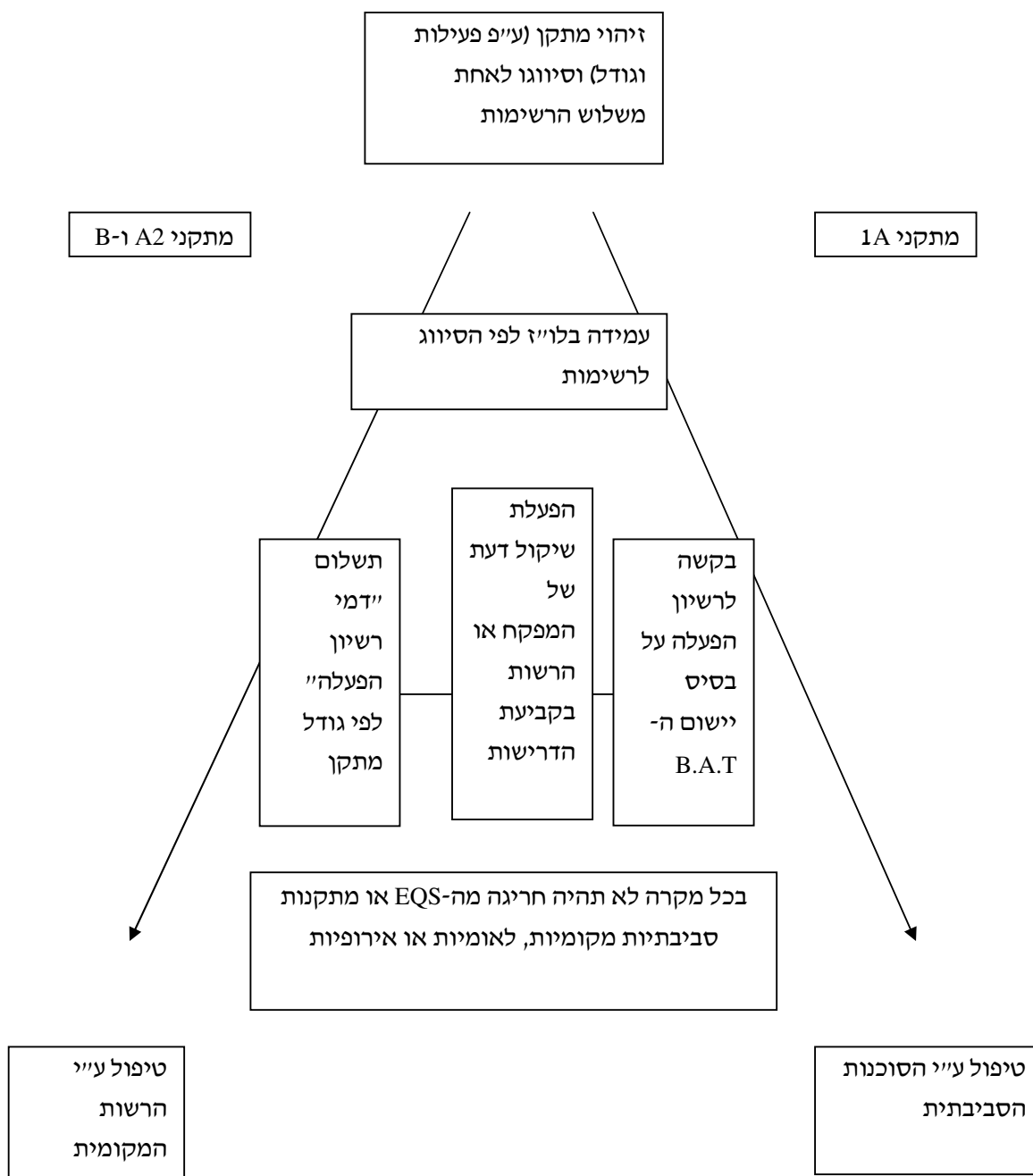
3.4.3 תהליך קבלת רשיון ויישום ה-B.A.T.

קביעת ה-B.A.T. למפעל נעשית על בסיס מסמך ההנחיות הרלוונטי והרשויות צריכות להיות מסוגלות להצדיק כל סטייה ממנו. ערכי הפליטה הנקבעים ברשיון נקבעים תוך הפעלת שיקול דעת של המפקח האחראי מטעם הסוכנות הסביבתית או הרשות המקומית. במקרים בהם עתידות הפליטות לגרום נזק משמעותי לסביבה גם אחרי הפעלת ה-B.A.T., רשאית הרשות להטיל דרישות מחמירות יותר ברשיון ואף לסרב למתן רשיון. מקרה זה ייתכן כאשר יש חריגות מתקן סביבתי (Environmental Quality Standard-EQS).

3.4.4 תקני סביבה

לגבי כל הפעילויות הבסיס לקביעת ה-ELV (Emission Limit Value), תחת משטר ה-PPC הוא יישום ה-B.A.T. עם זאת ה-ELV צריכים לעמוד גם בתקנה 12(7). תקנה זו קובעת, שהיכן שקיים תקן סביבתי (EQS) ממנו נגזר ELV מחמיר מזה הניתן להשגה באמצעות ה-B.A.T., על הרגולטור לקבוע ערך זה ברשיון.

בתרשים הבא מוצג אופן קבלת רשיון על פי ה-IPPC.



איור 10. תרשים קבלת רשיון סביבתי באנגליה

4 ניתוח מקורות הפליטה בישראל

מטרת ניתוח הפליטות המוצגת בפרק זה הינה לקבוע את תמהיל הגישות המתאים לישראל. לצורך זה נבחנו מקורות הפליטה בארץ. ניתוח זה כלל את המרכיבים הבאים:

- ניתוח מקורות הפליטה הגדולים בישראל לצורך איתור המקורות עבורם נדרש טיפול פרטני. הניתוח נעשה לפי:
 - תרומתם של המפעלים לפליטת המזהמים השונים.
 - סיווג סקטוריאלי בהתבסס על הסקטורים, כפי שמופיעים בנספח א' של דירקטיבת ה-IPPC.
- ניתוח מקורות ע"פ סוג התהליך והתרומה היחסית של כלל הפליטות ממקורות דומים.

מערכת פליטות מתעשייה

נתוני הפליטות נלקחו ממערכת פליטות מתעשייה של המשרד להגנת הסביבה. המערכת כוללת את כל נתוני הדיגומים שמבוצעים בתעשייה בארץ ומתוחזקת ומעודכנת באופן שוטף. הנתונים המופיעים בדו"ח מתבססים על נתוני המערכת נכון לסוף שנת 2006.

המצאי נעשה בשיטת bottem up, על פי שיטה זו סך הפליטה הארצית מורכבת מכל הפליטות של המקורות הנקודתיים בנפרד. גישת ה-bottem-up מאופיינת בכך שלכל מקור פליטה ישנו ערך פליטה המייצג את המקור הספציפי.

קביעת ערך הפליטה למקורות השונים מתבססת על מספר מאפיינים:

- נתוני דיגום (תקופתי ופתע) של המקור
- צריכת דלקים
- מקדמי פליטה
- סקרים ושאלונים שונים
- מאזני מסה
- נתוני ניטור רציף
- שיקול דעת מקצועי

ערכי הפליטה למקורות השונים נקבע ראשית על בסיס נתוני הדיגום הקיימים. נתוני הדיגום מאפיינים פעילות שגרתית מלאה של מתקן, לכן נתונים אלו מהווים את הבסיס הרחב ביותר של נתונים לקביעת ערכי פליטה.

במקרה שלא נמצאו נתוני דיגום עדכניים אשר מייצגים את המצב הנוכחי, נאספו נתונים ממקורות נוספים כגון: סקרים, צריכת דלקים ומקדמי פליטה.

- ערך הפליטה על פי דיגומים אשר מייצג את המקור נקבע על ידי מספר דרכים :
- כאשר יש דיגימה אחת מהשנה האחרונה – ערכי הדיגימה הינם ערכי הפליטה למצאי
 - כאשר יש מספר דיגמות מהשנה האחרונה -
 - במידה וערכי הדיגום דומים אחד לשני ואין הפרשים הגדולים מ-30% בין הדיגומים- נעשה ממוצע של הערכים.
 - במידה ויש הפרש הגדול מ-30% בין הדיגומים – נעשה בירור מול המחוז או המפעל על מנת להבין מה מקור ההבדל ואיזה ערך מייצג נכון יותר את הפעילות השוטפת של המתקן.
 - במידה ואין נתוני דיגום מהשנה האחרונה – נעשה בירור מול המחוז או המפעל בקשר לכל מתקן ומתקן לבדוק האם נתוני הדיגום הישנים עדיין מייצגים את הפעילות במתקן הספציפי.
 - כאשר נתוני הדיגום אינן מספיקים על מנת להגיע לערך פליטה מייצג , נעשה שימוש בחישוב של פי צריכת דלקים ומקדמי פליטה.
- הערך המייצג במצאי הנו קצב פליטה שעתי בזמן פעילות המתקן. כמו כן קיים במצאי מידע לגבי השתנות הפליטה לאורך הזמן מידע זה מבוסס על הערכת השינוי בפעילות המתקן לאורך היממה, השבוע והשנה. לצורך עבודה זו נעשה שימוש בערך השעתי כמייצג את פעילות המתקן. אין לראות בערכים שנבחרו כמייצגים את הפליטה השנתית של המתקן.

4.1 גישה פרטנית

על מנת לבחון את הקריטריון לשיוך המפעלים לטיפול בגישה הפרטנית נעשה ניתוח של התרומה היחסית והמוחלטת של כל מפעל מתוך סך הפליטות לאוויר מהתעשייה בישראל. ניתוח זה נעשה בהתייחס למזהמי האוויר- תחמוצות גופרית, תחמוצות חנקן וחלקיקים. הניתוח נעשה בני שלבים כמפורט לעיל:

- **סיווג לפי מזהם** – ניתוח תרומתם של המפעלי ה-IPPC לפליטה הארצית.
- **סיווג לפי IPPC** – סיווג המפעלים לפי הסקטורים התעשייתיים בהתבסס על סיווג ה-IPPC.

4.1.1 סיווג לפי מזהם

להלן יוצגו המפעלים שמהווים את התורמים העיקריים עבור כל אחד מהמזהמים הבאים :

- תחמוצות חנקן
 - תחמוצות גופרית
 - חלקיקים
- לגבי NMVOC – אין בידנו נתונים שיאפשר ניתוח מקיף של הנתונים (ראה התייחסות בפרק 6.4).

מטרת הניתוח לפי מזהמים היא לסווג את המפעלים לפי מידת תרומתם לפליטה של המזהם הספציפי. על מנת לסווג את המפעלים למזהמים גדולים ואלו שאינם גדולים. **ניתוח זה אינו מהווה תנאי כניסה לסיווג של מפעל כמפעל IPPC, אלא נותן מדד נוסף וחיזוק לבחירתו או אי בחירתו ככזה.**

מכיוון שתרומת חברת חשמל לפליטה היא משמעותית נעשה ניתוח של הפליטות עם בלי חברת חשמל לפי הפירוט הבא :

- **כולל חברת חשמל - ניתוח התרומה היחסית של המפעלים ותחנות הכח לפליטה הארצית**
נעשתה ע"י חלוקת קצב הפליטה השעתי של המפעל בקצב הפליטה הארצי הכולל את חברת חשמל.
- **ללא חברת חשמל - ניתוח התרומה היחסית של המפעלים לפליטה הארצית נעשתה ע"י**
חלוקת קצב הפליטה השעתי של המפעל בקצב הפליטה הארצי שמקורו בתעשייה בלבד ללא חברת חשמל.

התרומה היחסית לפליטות אוויר של המפעלים הגדולים מוצגות בטבלאות ובאיורים. הטבלאות מציגות עבור כל אחד מהמזהמים המפורטים את : מספור המפעל המופיע בטבלה (ממוספרים בסדר עולה ע"פ גודל הפליטה מהמפעל), את המחוז בו ממוקם המפעל, שם המפעל, סה"כ הפליטה הכוללת של המזהם מהמפעל, אחוז התרומה היחסית של המפעל מסך הפליטות, אחוז התרומה המצטברת לפליטת המזהם.

ניתוח זה מבוסס על מצאי הפליטות שבוצע ע"י DHV וכולל 1291 מקורות פליטה מ-283 מפעלים.

4.1.1.1 תחמוצות גופרית

הטבלה הבאה מציגה את ניתוח פליטת תחמוצות הגופרית, כולל חברת חשמל, עבור 30 המפעלים הפולטים ביותר - התורמים יחדיו 93% מסך הפליטות שמקורן מהתעשייה ומייצור חשמל.

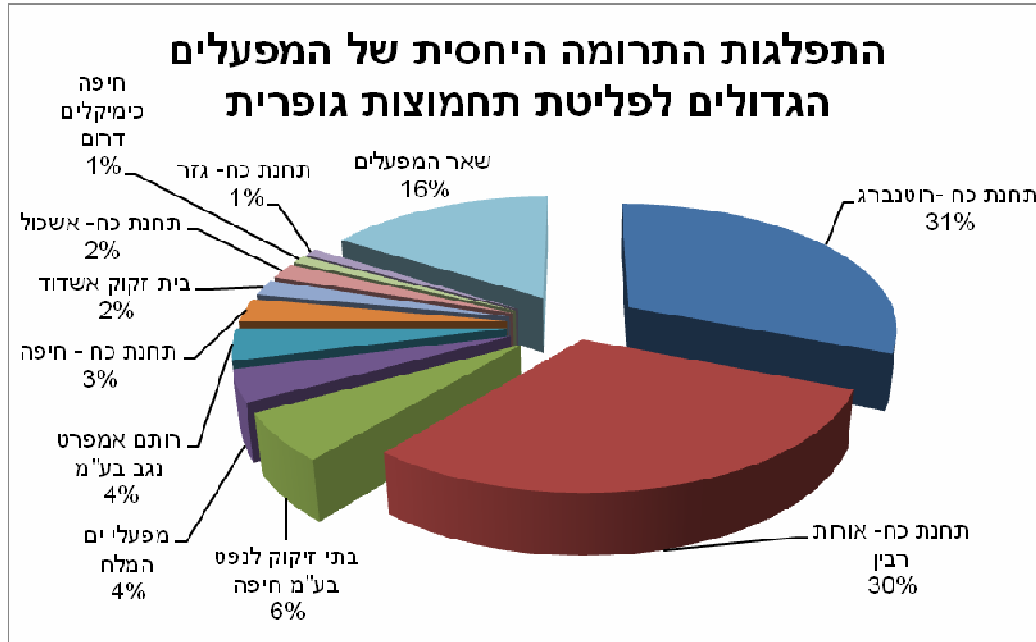
טבלה 10 ניתוח פליטות תחמוצות גופרית- כולל חברת חשמל

מספר	מחוז	שם מפעל	התרומה היחסית של המפעל (%-ב)	התרומה המצטברת של המפעל (%-ב)
1	דרום	תחנת כח –רטנברג	31	31
2	חיפה	תחנת כח- אורות רבין	30	62
3	חיפה	בתי זיקוק לנפט בע"מ חיפה	6	68
4	דרום	מפעלי ים המלח	4	72
5	דרום	רותם אמפרט נגב בע"מ	4	76
6	חיפה	תחנת כח – חיפה	3	79
7	דרום	בית זקוק אשדוד	2	81
8	דרום	תחנת כח- אשכול	2	83
9	דרום	חיפה כימיקלים דרום	1	84
10	מרכז	תחנת כח- גזר	1	86
11	חיפה	גדיב תעשיות פטרוכימיה בע"מ	1	87
12	חיפה	נייר חדרה .	1	88
13	צפון	פניציה אמריקה - ישראל בע"מ	1	88
14	דרום	א.פ.י.אי תמציות טבע סולבר	1	89
15	חיפה	כרמל אולפינים בע"מ	1	90
16	חיפה	חיפה כימיקלים בע"מ	0.5	90
17	ירושלים	נשר מפעלי מלט – הרטוב	0.4	91
18	צפון	מכון למחזור פסדים העמק (1994)	0.3	91
19	חיפה	כרמל כימיקלים	0.3	91
20	חיפה	שמן תעשיות בע"מ	0.3	92
21	דרום	מכתשים מפעלים כימיים בע"מ-מפעל רמת חובב	0.2	92
22	דרום	פניציה מפעלי זכוכית בע"מ	0.2	92
23	דרום	אגן יצרני כימיקלים בע"מ	0.2	92
24	חיפה	איטונג	0.2	92
25	דרום	טית בית (יצהר) בע"מ	0.2	92
26	צפון	חוד פלדה בע"מ	0.1	93
27	חיפה	דשנים וחומרים כימיים בע"מ	0.1	93
28	מרכז	אביק בע"מ –נתניה	0.1	93
29	דרום	סולבר חצור (קנולה) בע"מ	0.1	93
30	חיפה	דור כימיקלים בע"מ	0.1	93

מסקנות שניתן להסיק מטבלה זו:

- התרומה היחסית של 4 תחנות הכח הגדולות היא כ 67% מסך כל הפליטה הארצית של תחמוצות גופרית
- התרומה היחסית של כ"א מ- 15 המפעלים הגדולים היא מעל 1% מסך הפליטה הארצית
- התרומה היחסית לפליטת תחמוצות גופרית של 30 המפעלים הגדולים בישראל הנה 93% מסך כל הפליטה בתעשייה

איור 11. התפלגות התרומה היחסית של מקורות פליטת תחמוצות גופרית – כולל חברת חשמל



הטבלה הבאה מציגה את ניתוח פליטת תחמוצות הגופרית, ללא חברת חשמל, עבור 20 מפעלי ה-IPPC (ראה פרק 6.1) הפולטים ביותר - התורמים יחדיו 77% מסך הפליטות שמקורן מהתעשייה.

טבלה 11. ניתוח פליטות תחמוצות גופרית ללא חברת חשמל

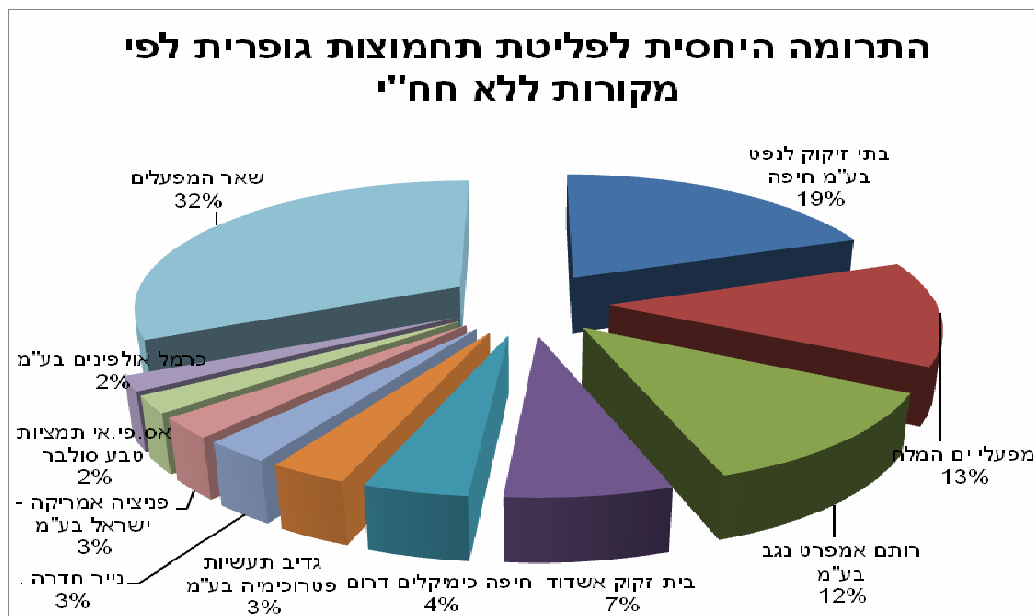
מספר	מחוז	שם מפעל	התרומה היחסית של המפעל מסך הכל הפליטה (ב-%)	התרומה המצטברת של המפעל (ב-%)
1	חיפה	בתי זיקוק לנפט בע"מ חיפה	19.4	19
2	דרום	מפעלי ים המלח	13.1	33
3	דרום	רותם אמפרט נגב בע"מ	12.1	45
4	דרום	בית זקוק אשדוד	6.8	51
5	דרום	חיפה כימיקלים דרום	4.3	56
6	חיפה	גדיב תעשיות פטרוכימיה בע"מ	3.2	59
7	חיפה	נייר חדרה	2.7	62

מספר	מחוז	שם מפעל	התרומה היחסית של המפעל מסך הכל הפליטה (ב-%)	התרומה המצטברת של המפעל (ב-%)
8	צפון	פניציה אמריקה - ישראל בע"מ	2.6	64
9	דרום	אס.פי.אי תמציות טבע סולבר	2.1	66
10	חיפה	כרמל אולפינים בע"מ	1.8	68
11	חיפה	חיפה כימיקלים בע"מ	1.5	70
12	ירושלים	נשר מפעלי מלט - הרטוב	1.3	71
13	צפון	מכון למחזור פסדים העמק (1994)	1.1	72
14	חיפה	כרמל כימיקלים	0.9	73
15	חיפה	שמן תעשיות בע"מ	0.8	74
16	דרום	מכתשים מפעלים כימיים בע"מ-מפעל רמת חובב	0.8	74
17	דרום	פניציה מפעלי זכוכית בע"מ	0.6	75
18	דרום	אגן יצרני כימיקלים בע"מ	0.5	76
19	חיפה	איטונג	0.5	76
20	דרום	טית בית (יצהר) בע"מ	0.5	77

מסקנות שניתן להסיק מטבלה זו:

- התרומה היחסית של 7 המפעלים המזהמים ביותר היא כ-26% מסך כל הפליטה הארצית של תחמוצות גופרית שמקורה בתעשייה
- התרומה היחסית של כ"א מ-13 המפעלים הגדולים היא מעל 1% מסך הפליטה הארצית
- התרומה היחסית לפליטת תחמוצות גופרית של 20 המפעלים הגדולים בישראל הנה 77% מסך כל הפליטה בתעשייה

איור 12. התפלגות התרומה היחסית לפליטת תחמוצות גופרית-ללא חברת חשמל



4.1.1.2 תחמוצות חנקן

הטבלה הבאה מציגה את ניתוח פליטת תחמוצות חנקן, כולל חברת חשמל, עבור 30 המפעלים הפולטים ביותר - התורמים יחדיו 95% מסך הפליטות שמקורן מהתעשייה ומייצור חשמל.

טבלה 12 ניתוח פליטות תחמוצות החנקן - כולל חברת חשמל

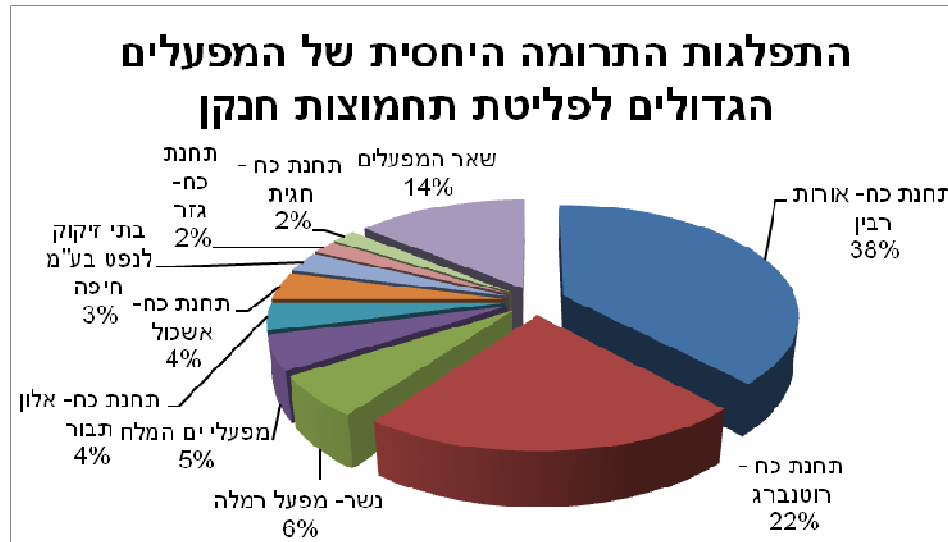
מספר	מחוז	שם מפעל	התרומה היחסית של המפעל (%-ב)	התרומה המצטברת של המפעל (%-ב)
1	חיפה	תחנת כח- אורות רבין	38	38
2	דרום	תחנת כח -רוטנברג	22	60
3	מרכז	נשר- מפעלי מלט ישראליים בע"מ, מפעל רמלה	6	66
4	דרום	מפעלי ים המלח	5	71
5	צפון	תחנת כח- אלון תבור	4	75
6	דרום	תחנת כח- אשכול	4	79
7	חיפה	בתי זיקוק לנפט בע"מ חיפה	3	82
8	מרכז	תחנת כח- גזר	2	84
9	חיפה	תחנת כח – חגית	2	87
10	חיפה	תחנת כח – חיפה	2	88
11	דרום	תחנת כח- צפית	1	90
12	תל אביב	תחנת כח- רידינג	1	91
13	צפון	פניציה אמריקה - ישראל בע"מ	1	92
14	דרום	תחנת כח- אשקלון	0.5	92
15	דרום	חיפה כימיקלים דרום	0.5	93
16	ירושלים	נשר מפעלי מלט – הרטוב	0.4	93
17	חיפה	חיפה כימיקלים בע"מ	0.3	93
18	דרום	בית זקוק אשדוד	0.3	94
19	דרום	מגנזיום ים המלח בע"מ	0.3	94
20	חיפה	נייר חדרה .	0.3	94
21	דרום	רותם אמפרט נגב בע"מ	0.3	94
22	חיפה	כרמל אולפנים בע"מ	0.2	95
23	חיפה	גדיב תעשיות פטרוכימיה בע"מ	0.1	95
24	דרום	פניציה מפעלי זכוכית בע"מ	0.1	95
25	דרום	אס.פי.אי תמציות טבע סולבר	0.1	95
26	דרום	רותם אמפרט נגב צין	0.1	95
27	דרום	מכתשים מפעלים כימיים בע"מ-מפעל רמת חובב	0.1	95
28	דרום	מכרות נחושת תמנע	0.1	95
29	חיפה	שמן תעשיות בע"מ	0.1	95
30	חיפה	דשנים וחומרים כימיים בע"מ	0.1	95

מסקנות שניתן להסיק מטבלה זו :

- התרומה היחסית של 9 תחנות הכח הגדולות של חברת חשמל היא כ 76% מסך כל הפליטה הארצית של תחמוצות חנקן

- התרומה היחסית של כ"א מ-13 המפעלים הגדולים היא מעל 1% מסך הפליטה הארצית
- התרומה היחסית לפליטת תחמוצות חנקן של 30 המפעלים הגדולים בישראל הנה 95% מסך כל הפליטה בתעשייה

איור 13: התפלגות התרומה היחסית של מקורות פליטת תחמוצות חנקן – כולל חברת חשמל



הטבלה הבאה מציגה את ניתוח פליטת תחמוצות חנקן, ללא חברת חשמל, עבור 20 מפעלי ה-IPPC (ראה פרק 6.1) הפולטים ביותר - התורמים יחדיו 87% מסך הפליטות שמקורן מהתעשייה.

טבלה 13. ניתוח פליטות תחמוצות חנקן – ללא חברת חשמל

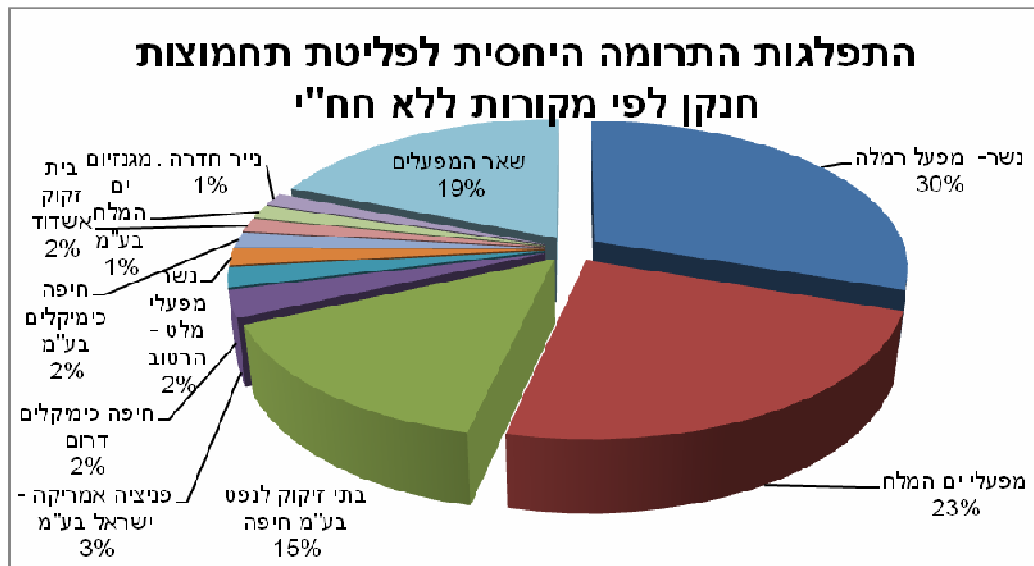
מספר	מחוז	שם מפעל	התרומה היחסית של המפעל מסך הכל הפליטה (%) (ב-)	התרומה המצטברת של המפעל (%) (ב-)
1	מרכז	נשר- מפעלי מלט ישראליים בע"מ, מפעל רמלה	30.3	30
2	דרום	מפעלי ים המלח	23.2	54
3	חיפה	בתי זיקוק לנפט בע"מ חיפה	14.6	68
4	צפון	פניציה אמריקה - ישראל בע"מ	2.9	71
5	דרום	חיפה כימיקלים דרום	2.2	73
6	ירושלים	נשר מפעלי מלט - הרטוב	1.8	75
7	חיפה	חיפה כימיקלים בע"מ	1.7	77
8	דרום	בית זקוק אשדוד	1.5	78
9	דרום	מגנזיום ים המלח בע"מ	1.5	80
10	חיפה	נייר חדרה	1.4	81
11	דרום	רותם אמפרט נגב בע"מ	1.3	82
12	חיפה	כרמל אולפינים בע"מ	0.8	83
13	חיפה	גדיב תעשיות פטרוכימיה בע"מ	0.7	84

מספר	מחוז	שם מפעל	התרומה היחסית של המפעל מסך הכל הפליטה (ב-%)	התרומה המצטברת של המפעל (ב-%)
14	דרום	פניציה מפעלי זכוכית בע"מ	0.7	85
15	דרום	א.ס.פ.אי תמציות טבע סולבר	0.6	85
16	דרום	רותם אמפרט נגב צין	0.5	86
17	דרום	מכתשים מפעלים כימיים בע"מ-מפעל רמת חובב	0.4	86
18	דרום	מכרות נחושת תמנע	0.4	87
19	חיפה	שמן תעשיות בע"מ	0.4	87
20	חיפה	דשנים וחומרים כימיים בע"מ	0.3	87

מסקנות שניתן להסיק מטבלה זו:

- התרומה היחסית של 3 המזהמים הגדולים היא כ 68% מסך כל הפליטה הארצית של תחמוצות חנקן שמקורה מהתעשייה
- התרומה היחסית של כ"א מ- 13 המפעלים הגדולים היא מעל 1% מסך הפליטה הארצית
- התרומה היחסית לפליטת תחמוצות חנקן של 30 המפעלים הגדולים בישראל הנה 87% מסך כל הפליטה בתעשייה

איור 14. התפלגות התרומה יחסית לפליטת תחמוצות חנקן- ללא חברת חשמל



4.1.1.3 חלקיקים

הטבלה הבאה מציגה את ניתוח פליטת החלקיקים, כולל חברת חשמל, עבור 30 המפעלים הפולטים ביותר - התורמים יחדיו 77% מסך הפליטות שמקורן מהתעשייה ומייצור חשמל.

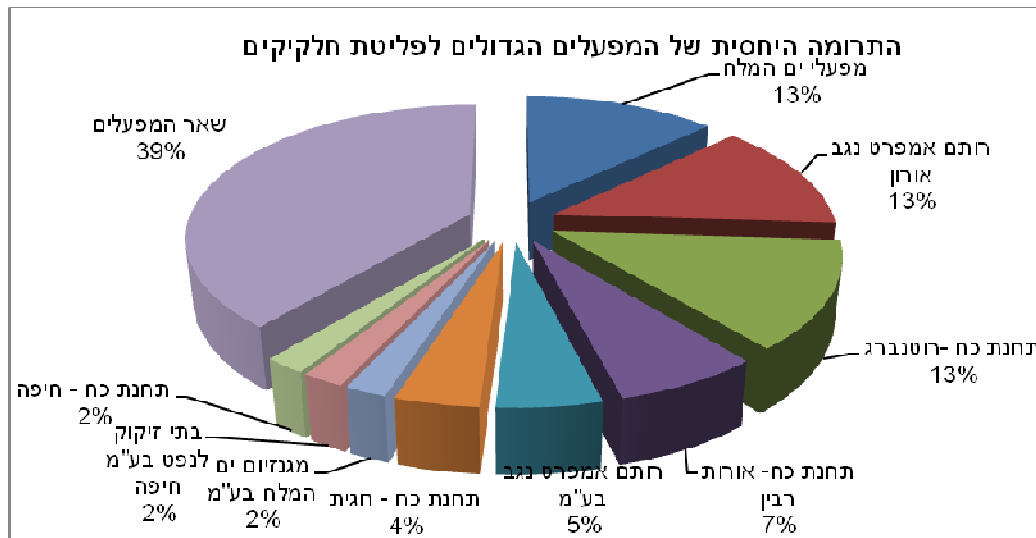
טבלה 14 ניתוח פליטות חלקיקים - כולל חברת חשמל

מספר	מחוז	שם מפעל	התרומה היחסית של המפעל (ב- (%)	התרומה המצטברת של המפעל (ב- (%)
1	דרום	מפעלי ים המלח	13	13
2	דרום	רותם אמפרט נגב אורן	13	26
3	דרום	תחנת כח -רוטנברג	13	39
4	חיפה	תחנת כח- אורות רבין	7	47
5	דרום	רותם אמפרט נגב בע"מ	5	51
6	חיפה	תחנת כח - חגית	4	55
7	דרום	מגנזיום ים המלח בע"מ	2	58
8	חיפה	בתי זיקוק לנפט בע"מ חיפה	2	60
9	חיפה	תחנת כח - חיפה	2	62
10	מרכז	תחנת כח- גזר	2	64
11	דרום	חיפה כימיקלים דרום	2	66
12	דרום	תחנת כח- אשכול	2	68
13	מרכז	תעשיות אבן וסיד - מפעל אספלט	2	70
14	דרום	א.ס.פ.אי תמציות טבע סולבר	1	71
15	צפון	תחנת כח- אלון תבור	1	71
16	דרום	תחנת כח- צפית	1	72
17	חיפה	חיפה כימיקלים בע"מ	1	73
18	מרכז	נשר- מפעלי מלט ישראליים בע"מ, מפעל רמלה	0.5	73
19	דרום	תחנת כח- אשקוגן	0.4	74
20	ירושלים	נשר מפעלי מלט - הרטוב	0.4	74
21	דרום	בית זקוק אשדוד	0.4	75
22	חיפה	איטונג	0.4	75
23	דרום	פניציה מפעלי זכוכית בע"מ	0.3	75
24	צפון	מכון למחזור פסדים העמק (1994)	0.3	76
25	חיפה	גדיב תעשיות פטרוכימיה בע"מ	0.2	76
26	צפון	פניציה אמריקה - ישראל בע"מ	0.2	76
27	דרום	מכתשים מפעלים כימיים בע"מ-מפעל רמת חובב	0.2	76
28	חיפה	שמן תעשיות בע"מ	0.2	76
29	חיפה	נייר חדרה .	0.2	77
30	חיפה	מחצבת שפיה	0.2	77

מסקנות שניתן להסיק מטבלה זו:

- התרומה היחסית לפליטת חלקיקים של חמשת התורמים הגדולים הנה כ 51% מסך כל הפליטה בתעשייה בישראל
- התרומה היחסית של 8 תחנות הכח הגדולות של חברת חשמל היא כ 32% מסך כל הפליטה הארצית של חלקיקים
- התרומה היחסית של כ"א מ- 17 המפעלים הגדולים היא מעל 1% מסך הפליטה הארצית
- התרומה היחסית לפליטת חלקיקים של 30 המפעלים הגדולים בישראל הנה 77% מסך כל הפליטה בתעשייה

איור 15: התפלגות התרומה היחסית של מקורות פליטת חלקיקים – כולל חברת חשמל



הטבלה הבאה מציגה את ניתוח פליטת החלקיקים, ללא חברת חשמל, עבור 20 מפעלי ה-IPPC (ראה פרק 6.1) הפולטים ביותר - התורמים יחדיו 78% מסך הפליטות שמקורן מהתעשייה.

טבלה 15. ניתוח פליטות חלקיקים ללא חברת חשמל

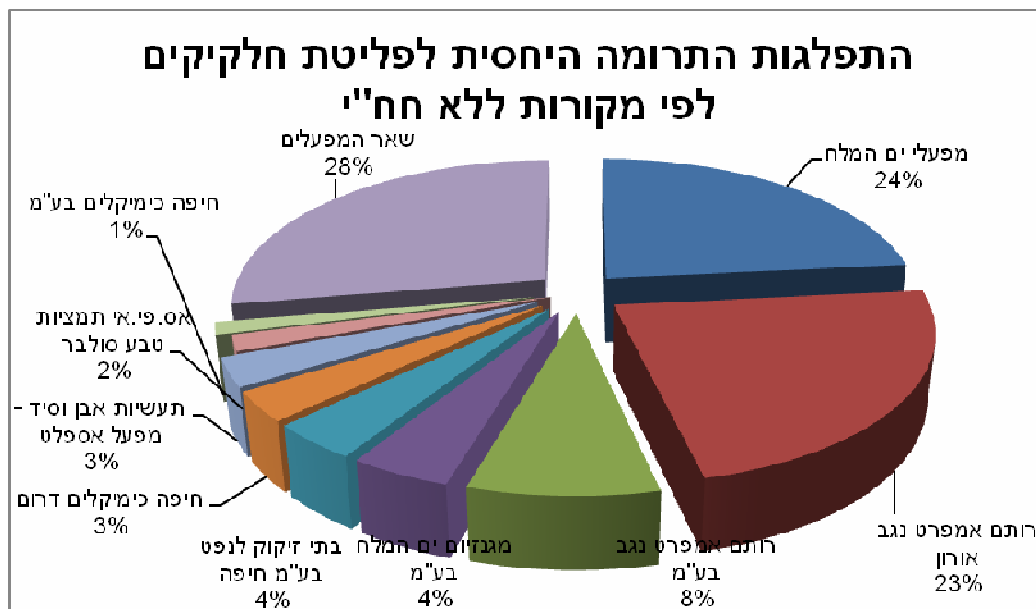
מספר	מחוז	שם מפעל	התרומה היחסית של המפעל מסך הכל הפליטה (ב-%)	התרומה המצטברת של המפעל (ב-%)
1	דרום	מפעלי ים המלח	23.4	23
2	דרום	רותם אמפרט נגב אורון	23.0	46
3	דרום	רותם אמפרט נגב בע"מ	8.2	55
4	דרום	מגנזיום ים המלח בע"מ	4.4	59
5	חיפה	בתי זיקוק לנפט בע"מ חיפה	3.9	63
6	דרום	חיפה כימיקלים דרום	3.2	66
7	מרכז	תעשיות אבן וסיד - מפעל אספלט	3.1	69
8	דרום	א.פ.י. אי תמציות טבע סולבר	1.8	71

מספר	מחוז	שם מפעל	התרומה היחסית של המפעל מסך הכל הפליטה (%-ב)	התרומה המצטברת של המפעל (%-ב)
9	חיפה	חיפה כימיקלים בע"מ	1.3	72
10	מרכז	נשר- מפעלי מלט ישראליים בע"מ, מפעל רמלה	0.9	73
11	ירושלים	נשר מפעלי מלט - הרטוב	0.7	74
12	דרום	בית זקוק אשדוד	0.6	75
13	חיפה	איטונג	0.6	75
14	דרום	פניציה מפעלי זכוכית בע"מ	0.5	76
15	צפון	מכון למחזור פסדים העמק (1994)	0.5	76
16	חיפה	גדיב תעשיות פטרוכימיה בע"מ	0.4	77
17	צפון	פניציה אמריקה - ישראל בע"מ	0.4	77
18	דרום	מכתשים מפעלים כימיים בע"מ-מפעל רמת חובב	0.4	77
19	חיפה	שמן תעשיות בע"מ	0.4	78
20	חיפה	נייר חדרה .	0.4	78

מסקנות שניתן להסיק מטבלה זו :

- התרומה היחסית לפליטת חלקיקים של 7 התורמים הגדולים הנה כ 69% מסך כל הפליטה בתעשייה בישראל
- התרומה היחסית של כ"א מ- 9 המפעלים הגדולים היא מעל 1% מסך הפליטה הארצית
- התרומה היחסית לפליטת חלקיקים של 20 המפעלים הגדולים בישראל הנה 78% מסך כל הפליטה בתעשייה

איור 16. התפלגות התרומה היחסית לפליטת חלקיקים - ללא חברת חשמל



4.1.2 סיווג לפי ה-IPPC

פרק זה סוקר את המזהמים הגדולים לפי הסיווג הסקטוריאלי כמפורט בנספח I של דירקטיבת ה-IPPC (ראה נספח 7.2). עבור חלק מהסקטורים המופיעים בנספח I מוגדרים ערכי סף. רוב ערכי הסף הללו מתייחסים לתפוקות ונפחי ייצור וצריכת חומרי גלם. הדירקטיבה קובעת כי אם במפעל מתבצעות מספר פעילויות הנופלות כולן תחת אותה ההגדרה, יש לסכום את סך התפוקות. המידע על תפוקות הייצור לא היה קיים בידי מבצעי הסקר באופן מלא ותהליך איסוף המידע הוא ארוך ומתמשך, לכן רשימת המפעלים המובאת להלן איננה סופית ויכולה להשתנות. לאחר השלמת איסוף המידע ניתן יהיה לבחון את התאמת הקריטריונים לארץ ובמידת הצורך להגדיר לסקטורים מסוימים קריטריונים חדשים.

מספר נקודות חשובות לפרק זה :

- הסיווג נעשה לפי המצב הקיים בארץ ולכן לא כל הסקטורים המפורטים בנספח I מופיעים בפרק
- דירקטיבת ה-IPPC מתייחסת לפתרון אינטגרטיבי לבעיות סביבה ולכן הורדנו סקטורים שהשפעתם על הסביבה אינה מתבטאת בזיהום אוויר
- סדר הסקטורים המופיעים בפרק זה תואם את סדרם בנספח I של ה-IPPC
- עבור כל סקטור מצוינים מסמכי BREF הספציפיים שעוסקים בסקטור ובנוסף מצוינים מסמכי ה-BREF הרחביים שרלוונטיים לכלל הסקטורים
- התרומה היחסית בטבלאות שבפרק מתייחסות לתרומה לסך הפליטה השנתית כולל חברת חשמל
- מפעלים המסווגים תחת שתי קטגוריות חושבו פעם אחת בלבד בתרומתם לפליטה למרות שמופיעים תחת יותר מקטגורייה אחת

מסמכי BREF רחביים

בנוסף למסמכי BREF סקטוריאליים (יפורטו בהמשך) פורסמו מסמכי BREF רחביים שעוסקים בנושאים כלל סקטוריאליים כגון ניצול ויעילות אנרגיה, אכסון חומרים ועוד - אלו כוללים את:

- Energy Efficiency
- Surface treatments using solvents
- Economic and cross media issues under IPPC
- Emissions from storage of bulk or dangerous materials
- Monitoring systems

4.1.2.1 תעשיות אנרגיה

סקטור זה כולל:

- מתקני שריפה עם הספק תרמי $> 50 \text{ Mwt}$ (1.1 Combustion installations with a rated thermal input exceeding 50MW - LCP)

- מסמכי ה-BREF הסקטוריאליים שפורסמו:
- Large Combustion Plant

הטבלה למטה כוללת את רשימת המפעלים המסווגים תחת קטגוריה זו ואת תרומתם היחסית לפליטות המזהמים:

טבלה 16. מפעלים עם מתקני שריפה גדולים

מספר	שם המפעל	מחוז	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה PM (%)	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה NOX (%)	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה SOX (%)
1	בית זקוק אשדוד	דרום	0.4	0.3	2.2
2	חיפה כימיקלים דרום	דרום	2.1	0.5	1.4
3	מפעלי ים המלח	דרום	15.2	4.8	4.2
4	תחנת כח- אשכול	דרום	2.0	3.9	1.5
5	תחנת כח- אשקלון	דרום	0.5	0.5	0.0
6	תחנת כח- צפית	דרום	0.9	1.4	0.0
7	תחנת כח – אילת	דרום	1.2	1.1	0.0
8	תחנת כח -רוטנברג	דרום	14.5	22.0	31.3
9	בתי זיקוק לנפט בע"מ חיפה	חיפה	2.5	3.0	6.2
10	חיפה כימיקלים בע"מ	חיפה	0.9	0.3	0.5
11	כרמל אולפנים בע"מ	חיפה	0.2	0.2	0.6
12	נייר חדרה	חיפה	0.2	0.3	0.9
13	תחנת כח- אורות רבין	חיפה	8.4	37.6	30.3
14	תחנת כח – חגית	חיפה	4.6	2.1	0.0
15	תחנת כח – חיפה	חיפה	2.4	2.0	3.4
16	תחנת כח- גזר	מרכז	2.3	2.5	1.3
17	תחנת כח- אלון תבור	צפון	0.9	4.4	0.0
18	תחנת כח- כינורות	צפון	11.6	0.9	0.0
19	תחנת כח- רידינג	תל אביב	0.1	1.1	0.0
סה"כ			70.9	88.7	83.8

מהטבלה למעלה עולה כי:

- תרומתם היחסית לפליטה הארצית של המפעלים שנכנסו תחת קטגוריה זו היא:
 - 83.8% מסך פלטות תחמוצות הגופרית
 - 88.7% מסך פליטות תחמוצות החנקן
 - 70.9% מסך פליטות החלקיקים.

בתי זיקוק

מסמכי ה-BREF הסקטוריאליים שפורסמו :

- Refineries

הטבלה למטה כוללת את רשימת המפעלים המסווגים תחת קטגוריה זו ואת תרומתם היחסית לפליטת המזהמים :

טבלה 17. מפעלים פטרוכימיים

שם המפעל	מחוז	התרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה PM (%)	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה NOX (%)	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה SOX (%)
בתי זיקוק חיפה	חיפה	2.2	3	6.2
בתי זיקוק אשדוד	דרום	0.3	0.3	2.2
סה"כ		2.5	3.3	8.4

מהטבלה למעלה עולה כי :

- התרומה של סקטור זה לפליטת תחמוצות הגופרית היא המשמעותית ביותר – 8.4%.

על פי מצאים אירופים סקטור זה הוא אחד מהתורמים המשמעותיים והגדולים לפליטת VOC's מהתעשייה (ראה איור 26).

4.1.2.2 יצור ועיבוד מתכות

הבחינה של תרומת סקטור המתכות לזיהום האוויר צריכה להיות איכותית ולא כמותית שכן מסת החלקיקים הנפלטים ברמת המפעל הבודד אינה משמעותית בבחינת התרומה הארצית הכוללת, אולם הרכב החלקיקים הוא משמעותי וכולל בעיקר תחמוצות ברזל ומתכות רעילות.

בסיס המידע עבור סקטור זה חסר בנתונים ולכן נתבקשו רכזי איכות אוויר במחוזות לשלוח את רשימת המפעלי המתכת גדולים והבעייתיים הקיימים בכל מחוז. התקבלו נתונים לגבי נפחי ייצור ותפוקות רק עבור חלק קטן מהמפעלים ולכן סקטור זה דורש עבודה נוספת של איסוף נתונים לשם בחינת התאמת הקריטריון לארץ.

סקטור זה כולל :

- **תעשיות ברזל ופלדה**

- מכרות ברזל וסולפיד
- יצור ברזל גולמי או פלדה ע"י התכה (ראשונית או שניונית) כולל יציקה
- רציפה בעלי נפח של מעל 2.5 טון/שעה

- מפעלי ערגול בעלי נפח עבודה של מעל 20 טון/יום
- נפחיות ומסגרות (מכבשים בעלי אנרגיה העולה על 50 קילו ג'אול) ברזל
- מעל 20 MW
- מפעלי ציפוי ואו גלוון בעלי נפח של מעל 2 טון/שעה
- בתי יציקה עם נפח עבודה של מעל 20 טון/יום.

מסמכי ה-BREF הסקטוריאליים שפורסמו :

- Iron and Steel production
- Ferrous Metal processing
- Non-Ferrous Metal processes
- Smitheries and Foundries
- Surface treatment of metals

הטבלה למטה כוללת את רשימת המפעלים המסווגים תחת קטגוריה זו ואת תרומתם היחסית לפליטת המזהמים :

טבלה 18. תעשיית ברזל ופלדה

מספר	שם המפעל	מחוז	התרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה PM (%)	התרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה NOX (%)	התרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה SOX (%)
1	חוד תעשיות -מפעל הערגול	דרום	0.0	0.0	0.0
2	יד פז מפעלי גילון בע"מ	דרום	0.0	0.0	0.0
4	מובילק בע"מ	דרום	0.0	0.0	0.0
5	מטל - טק בע"מ	דרום	0.0	0.0	0.0
7	יציקות המפרץ	חיפה	0.0	0.0	0.0
8	מגן גילון בע"מ	חיפה	0.1	0.0	0.0
10	אקסטל בע"מ	ירושלים	0.0	0.0	0.0
11	איסכור שרותי גילון בע"מ	מרכז	0.0	0.0	0.0
12	הוליס מטל אינדסטריז	צפון	0.0	0.0	0.0
13	חוד פלדה בע"מ	צפון	0.0	0.1	0.1
14	כבירן (1991) בע"מ	צפון	0.1	0.0	0.0
15	מודגל מתכת (99) בע"מ	צפון	0.1	0.0	0.0
17	צינורות המזרח התיכון	צפון	0.0	0.0	0.0
18	תפן יציקות מתכת בע"מ	צפון	0.0	0.0	0.0
19	קלינסקי יציקת מתכת	תל אביב	0.0	0.0	0.0
סה"כ			0.4	0.1	0.2

סקטור זה חסר יחסית בנתוני פליטה ועל כן לא ניתן לבצע ניתוח מייצג של תרומתו היחסית לפליטה הארצית.

פעילויות רבות העושות שימוש בממסים נכנסות תחת סקטור זה – אליהן התייחסנו בנפרד במסמך (ראה 6.4).

- תעשיית מתכות אחרות (אלומיניום, מגנזיום, ניקל, נחושת, אבץ, עופרת, קדמיום, כספית, סגסוגות ברזל, ניקל, קובלט, גרפית, מתכות אלקליות ואלקליניות).
 - ייצור והפקת המתכות מחומרי גלם ע"י תהליכי כימיים, אלקטרוליזה או אחרים.
 - התכה וזיקוק מתכות עם יכולת התכה של 4 טון (עופרת וקדמיום) או 20 טון ליום לשאר המתכות.
 - מפעלים לטיפול שטח במתכות ע"י תהליך כימי או אלקטרוליטי במכלים מעל נפח של 30 מ"ק.

הטבלה למטה כוללת את רשימת המפעלים המסווגים תחת קטגוריה זו ואת תרומתם היחסית לפליטת המזהמים:

טבלה 19. תעשיית מתכות לא ברזלניות

מספר	שם המפעל	מחוז	התרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) PM	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה NOX (ב%)	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה SOX (ב%)
1	סהל-אלובין בע"מ	חיפה	0.2	0.0	0.0
2	מכרות נחושת תמנע	דרום	0.0	0.1	0.0
3	מגנזיום ים המלח בע"מ	דרום	2.8	0.3	0.0
4	פרופאל	צפון	0.0	0.0	0.0
סה"כ			3.0	0.4	0.0

מהטבלה למעלה עולה כי:

- עיקר התרומה של סקטור זה היא לפליטת חלקיקים.
- סקטור זה חסר יחסית בנתוני פליטה.

פעילויות רבות העושות שימוש בממסים נכנסות תחת סקטור זה אליהן התייחסנו בנפרד במסמך (ראה 6.4).

4.1.2.3 תעשייה מינראלית

סקטור זה כולל:

- תעשיית מלט ואספלט
- תעשיית אסבסט
- תעשיית זכוכית עם יכולת המסה של מעל 20 טון/יום
- המסה והתכה של חומרים מינרלים עם יכולת המסה של מעל 20 טון/יום

- מפעלים ליצור מוצרים קרמים (לבנים, רעפים, פורצלן וכד') - בעלי נפח יצור של 75 טון/יום ואו עם כבשנים בנפח העולה על 4 מ"ק ובעלי נצילות של מעל 300 ק"ג/מ"ק.

- מסמכי ה-BREF הסקטוריאליים שפורסמו:
- Cement and Lime production
- Ceramics
- Glass manufacture

לגבי המפעלים לייצור מוצרים קרמים חסרו נתונים לגבי נפחי היצור ותפוקות ולכן סקטור זה דורש השלמת נתונים נוספת לשם בחינת התאמת הקריטריון לארץ. הטבלה למטה כוללת את רשימת המפעלים המסווגים תחת קטגוריה זו ואת תרומתם היחסית לפליטת המזהמים:

טבלה 20. מפעלים מסקטור התעשייה המינראלית

מספר	שם המפעל	מחוז	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) PM (%)	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) NOX	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) SOX
1	פניציה מפעלי זכוכית בע"מ	דרום	0.3	0.1	0.2
2	איטונג	חיפה	0.4	0.0	0.2
3	ביטום בע"מ	חיפה	0.1	0.0	0.0
4	מחצבי אבן בע"מ	חיפה	0.1	0.0	0.0
5	מחצבת שפיה	חיפה	0.2	0.0	0.0
6	נשר מפעלי מלט - הרטוב	ירושלים	0.5	0.4	0.4
7	נשר- מפעלי מלט ישראליים בע"מ, מפעל רמלה	מרכז	0.6	6.3	0.0
8	שפיר אספלט/א.ת. חצב	מרכז	0.2	0.0	0.0
9	תעשיות אבן וסיד - מפעל אספלט	מרכז	2.0	0.0	0.0
10	אבן וסיד גולני	צפון	0.2	0.0	0.0
11	אספלט פוריה	צפון	0.2	0.1	0.0
12	פזקר בע"מ	צפון	0.0	0.0	0.0
13	פניציה אמריקה - ישראל בע"מ	צפון	0.3	0.6	0.8
סה"כ			4.9	7.6	1.7

מהטבלה למעלה עולה כי:

- המזהם העיקרי בסקטור זה הוא מפעל נשר רמלה התורם מעל 6% לפליטת Nox (שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא).
- מפעלי הזכוכית פיניציה הם סקטור ייחודי שמהווה תורם משמעותי לפליטת תחמוצות חנקן וגופרית.
- התרומה העיקרית של סקטור זה היא לפליטת NOx.

4.1.2.4 תעשיות כימיות

סקטור זה כולל:

- מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים (כולל דשנים וחומרי הדברה).
- מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים (כולל דשנים וחומרי הדברה).
- מפעלים לייצור תרופות
- מפעלים לייצור מוצרים וחומרים נפיצים.

עבור סקטור זה לא הוגדרו ב IPPC ספים של הקיפי ייצור ותפוקות כיוון שתעשייה זו מייצרת ועושה שימוש בכימיקלים וחומרים רעילים בעלי פוטנציאל נזק סביבתי ובריאותי גדול. לכן הניתוח של 3 המזהמים במצאי (NOX ,SOX ,PM) אינו מהווה מדד לחשיבות הטיפול הפרטני בסקטור זה.

מסמכי ה-BREF הסקטוריאליים שפורסמו:

- Chlor-Alkali manufacture
- Large Volume Organic Chemicals
- Common waste water and waste gas treatment and management systems in the chemical sector
- Large Volume Inorganic Chemicals - Ammonia, Acids & Fertilisers
- Large Volume Inorganic Chemicals - Solid & Others
- Speciality inorganic chemicals
- Organic fine chemicals
- Polymers

מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים (כולל דשנים וחומרי הדברה)

הטבלה למטה כוללת את רשימת המפעלים המסווגים תחת קטגוריה זו ואת תרומתם היחסית לפליטת המזהמים:

טבלה 21. מפעלים מסקטור התעשייה הכימית אנאורגנית

מספר	שם המפעל	מחוז	התרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (%) PM	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (%) NOX	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (%) SOX
1	ברום כלור ים המלח	דרום	0.0	0.0	0.0
2	טטראברום טכנולוגיות בע"מ	דרום	0.0	0.0	0.0
3	כימדע כימיקלים	דרום	0.0	0.0	0.0
4	פריקלאס ים המלח בע"מ	דרום	0.0	0.0	0.0
5	רותם אמפרט נגב אורון	דרום	14.9	0.0	0.0

מספר	שם המפעל	מחוז	התרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (%) PM	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (%) NOX	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (%) SOX
6	רותם אמפרט נגב צין	דרום	0.0	0.1	0.0
7	רותם אמפרט נגב בע"מ	דרום	5.3	0.3	3.9
8	דשנים וחומרים כימיים בע"מ	חיפה	0.1	0.1	0.1
9	ארומור בע"מ	צפון	0.0	0.0	0.0
10	חיפה כימיקלים –דרום*	דרום			
11	חיפה כימיקלים – צפון*	חיפה			
12	מפעלי ים המלח*	דרום			
סה"כ			20.4	0.4	4.0

* נתוני הפליטה של מפעל זה הוצגו כבר בטבלה קודמת תחת סקטור האנרגיה

מהטבלה למעלה עולה כי:

- סקטור זה מהווה תורם משמעותי בפליטות של חלקיקים

חסר מידע לגבי פליטות VOC's, אולם מנתוני ה- CORINAIR סקטור זה אחראי ל-15% מסך פליטות ה- NMVOC שמקורן בתעשייה (איור 26).

מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגנים (כולל דשנים וחומרי הדברה)

הטבלה למטה כוללת את רשימת המפעלים המסווגים תחת קטגוריה זו ואת תרומתם היחסית לפליטת המזהמים:

טבלה 22. מפעלים מסקטור התעשייה הכימית האורגנית

מספר	שם המפעל	מחוז	התרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (%) PM	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (%) NOX	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (%) SOX
1	אגן יצרני כימיקלים בע"מ	דרום	0.1	0.0	0.2
2	מכתשים מפעלים כימיים בע"מ-מפעל רמת חובב	דרום	0.3	0.1	0.2
3	פטרונים (אשדוד) בע"מ	דרום	0.1	0.0	0.0
4	תרכובות ברום	דרום	0.0	0.0	0.0
5	גדיב תעשיות פטרוכימיה בע"מ	חיפה	0.3	0.1	1.0
6	דור כימיקלים בע"מ	חיפה	0.1	0.0	0.1
7	כרמל כימיקלים	חיפה	0.1	0.1	0.3
8	אביק בע"מ –נתניה	מרכז	0.0	0.0	0.1
9	פלנטקס בע"מ	מרכז	0.0	0.0	0.0
10	דליה/קיבוץ	צפון	0.0	0.0	0.0
11	טמבור אקולוגיות בע"מ	צפון	0.0	0.0	0.0
סה"כ			1.0	0.4	1.9

חסר מידע לגבי פליטות VOC's אולם מנתוני ה- CORINAIR סקטור זה אחראי ל-15% מסך

פליטות ה- VOC שמקורן בתעשייה (איור 26).

מפעלים לייצור תרופות

הטבלה למטה כוללת את רשימת המפעלים המסווגים תחת קטגוריה זו ואת תרומתם היחסית לפליטת המזהמים:

טבלה 23. מפעלים מסקטור התעשייה הפרמצבטית

מספר	שם המפעל	מחוז	התרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) PM	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) NOX	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) SOX
1	טבע טק בע"מ	דרום	0.0	0.0	0.0
2	כימאגיס	דרום	0.1	0.0	0.0
3	קופולק-דרום	דרום	0.0	0.0	0.0
4	ויטאמד בע"מ	חיפה	0.0	0.0	0.0
5	תרו תעשייה רוקחית בע"מ	חיפה	0.0	0.0	0.0
6	טבע תעשיות פרמצבטיות בע"מ	ירושלים	0.0	0.0	0.0
7	טבע תעשיות פרמצבטיות בעמ - כפר סבא	מרכז	0.0	0.0	0.0
8	תרימה תוצרי רפואה ישראליים מעברות בע"מ	מרכז	0.0	0.0	0.0
סה"כ			0.2	0.1	0.1

סקטור זה חסר יחסית בנתוני פליטה של המזהמים שנבחנו אולם עיקר תרומתו לפליטת מזהמי אוויר מתבטאת בחומרים אורגניים נדיפים וחומרים מסרטנים ולכן נכנס תחת סיווג ה-IPPC.

4.1.2.5 ניהול פסולת

סקטור זה כולל:

- מתקנים להשבה וסילוק של פסולת מסוכנת (כמפורט בדירקטיבות 91/689/EEC, 75/439/EEC, 75/442/EEC) בעלי קיבולת של 10 טון/יום ומעלה.
- מתקנים לשרפת פסולת עירונית (כמפורט בדירקטיבה 89/369/EEC, 89/429/EEC) בעלי קיבולת שריפה של 3 טון/יום ומעלה.

מסמכי ה-BREF הסקטוריאליים שפורסמו:

- Waste Incineration
- Waste Treatments

[Previously Waste Recovery/Disposal activities]

הטבלה למטה כוללת את רשימת המפעלים המסווגים תחת קטגוריה זו ואת תרומתם היחסית לפליטת המזהמים:

טבלה 24. מפעלים מסקטור ניהול פסולת

מספר	שם המפעל	מחוז	התרומה של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) PM	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) NOX	תרומה היחסית של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) SOX
1	אקוסול ישראל - פתרונות אקולוגיים	דרום	0.0	0.0	0.0
2	א.ע. ביו אקולוגיה בע"מ	צפון	0.0	0.0	0.0
3	מכון למחזור פסדים העמק (1994)	צפון	0.3	0.1	0.3
סה"כ			0.3	0.1	0.3

4.1.2.6 פעילויות נוספות

סקטור זה כולל:

- **מפעלי נייר ועץ**
 - מפעלים ליצור סיבים ונסורת עץ
 - מוצרי נייר בעלי קיבולת של מעל 20 טון/יום
- **מפעלי מזון** - מפעלי המעבדים או מייצרים מוצרי מזון לבני אדם או בעלי חיים. לסקטור זה הוכנסו מפעלים למיצוי שמנים ולייצור תמציות טעם וריח.

מסמכי ה-BREF הרלוונטיים לסקטור זה:

- Food, Drink and Milk processes
- Pulp and Paper manufacture
- Slaughterhouses and Animal By-products
- Intensive Livestock Farming
- Textile processing
- Tanning of hides and skins

הטבלה למטה כוללת את רשימת המפעלים המסווגים תחת קטגוריה זו ואת תרומתם היחסית לפליטת המזהמים:

טבלה 25. אחר

מספר	שם המפעל	מחוז	התרומה של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) PM	התרומה של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) NOX	התרומה של המפעל מסך כל הפליטה (ב%) SOX
1	אס.פי.אי תמציות טבע סולבר	דרום	1.1	0.1	0.7
2	טית בית (יצהר) בע"מ	דרום	0.2	0.0	0.2
3	סולבר חצור (קנולה) בע"מ	דרום	0.1	0.0	0.1
4	שמן תעשיות בע"מ	חיפה	0.2	0.1	0.3
5	נייר חדרה*	חיפה			
סה"כ			1.6	0.3	1.2

* נתוני הפליטה של מפעל זה הוצגו בטבלה קודמת תחת סקטור האנרגיה

מהטבלה למעלה עולה :

- הסקטור העיקרי המופיע בטבלה זו הוא סקטור מיצוי שמנים צמחיים (באמצעות הקסאן) הפולט לאוויר כמויות גדולות של VOC's.
- עיקר תרומת רוב מפעלי המזון היא לשפכים ולמעט דוודי קיטור אינם בעלי פליטות משמעותיות לאוויר, ולכן רוב מפעלי המזון הגדולים לא נכנסו לסיווג זה ובניהם :
 - פרי גליל, פרי ניר, מילוטל, מילוז, תנובה מחלבת תל יוסף, טבעול, עילית קפה נמס צפת, תנובה, זוגלובק נקניק נהריה, זוגלובק 2000 (מעשנות), אוסם-נקיד צפון, עלית תעשיות בע"מ, גלעם, אוסם גבעול, זן לכל, פרי הגליל ועוד.

סקטורים שלא נכללו בסקר

הסקטורים הבאים לא נכנסו לסקירה מכמה טעמים : משום שאינם נכנסים תחת הגדרה של תהליכים תעשייתיים, משום שעיקר הזיהום הנובע מהם הולך לשפכים או כפסולת ומחמת חוסר בנתונים. הסקטורים הללו כוללים :

- מתקנים לסילוק פסולת לא רעילה (כמפורט בדירקטיבה 89/369/EEC) בעלי קיבולת של 50 טון/יום ומעלה.
- מטמנות בעלות הספק של מעל 10 טון/יום ובעלי קיבולת של מעל 25,000 טון
- מפעלים לטיפול קדם (שטיפה, הלבנה וכד') או צביעה של אריגים ומוצרי טקסטיל עם קיבולת של מעל 10 טון/יום.
- מפעלים לעיבוד עורות בעלי הספק של מעל 12 טון/יום.
- בתי מטבחים בעלי הספק של מעל 50 טון/יום.
- טיפול וייצור מוצרי מזון מ :
 - חומרי גלם מבע"ח (לא כולל חלב) עם יכולת ייצור של מעל 75 טון/יום.
 - חומרי גלם מירקות עם יכולת ייצור של מעל 300 טון/יום.
 - תציצור וטיפול במוצרי חלב עם יכולת ייצור של מעל 200 טון/יום.
 - לולים עם מעל 40,000 תרנגולות.
 - חזיריות עם מעל 2000 חזירים או מעל 750 נקבות. להכניס לרשימת המנודים.

סולבנטים אורגניים (צביעה, ציפוי, שימון, ניקוי וכד'), בעלי קיבולת צריכה של מעל 150 ק"ג/שעה או 200 טון שנה, מטופלים בנפרד בפרק על ה-VOC's בהמשך.

4.2 גישה סקטוריאלית

פרק זה סוקר את תרומת מגזרים שונים מהתעשייה לפליטות אוויר בישראל מתוך מטרה להגדיר את המגזרים עבורם מומלץ לבחון שימוש בהנחיות או תקנות. הקריטריונים לבחירת מגזרים אלו הם:

1. תרומה גבוהה – כלומר טיפול במגזר אחד יתרום להפחתה גדולה בסה"כ פליטת המזהמים בישראל
2. ריבוי מקורות – כתיבת הנחיות ואו תקנות כדאית בתנאי שהן מתייחסות למספר רב של מקורות.

פרק זה מציג ניתוח של המגזרים בישראל במטרה למצוא את המגזרים שתורמים לעיקר פליטת המזהמים (הגדרת המגזרים הנה על פי סיווג ה-CORINAIR). מקור הנתונים הנו מצאי הפליטות הארצי שבוצע ע"י חברת DHV. הניתוח התבצע עבור 4 מזהמים:

- PM10;
- Sox;
- Nox;

NMVOC - מפאת חוסר יחסי בנתונים נעשתה בחינה נפרדת של מזהם זה על סמך נתוני מצאים אירופאים

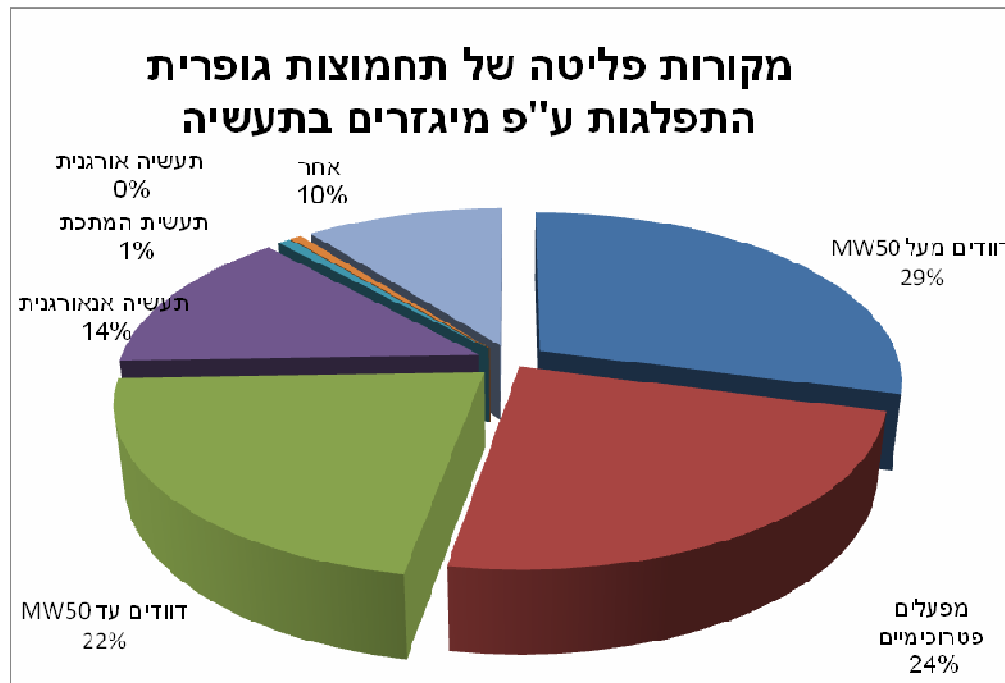
4.2.1 ניתוח המגזרים בישראל על פי פליטת מזהמים

תחמוצות גופרית

הטבלה הבאה מציגה את תהליכי היצור התורמים לפליטת תחמוצות גופרית (ללא חברת חשמל).

טבלה 26 תהליכים התורמים לפליטת תחמוצות גופרית

סוג מקור הפליטה	מספר המקורות	מספר המפעלים	אחוז מסך כל הפליטה (%)
דוודים מעל MW50	6	5	29.1
מפעלים פטרוכימיים	30	3	23.6
דוודים עד MW50	263	141	21.7
תעשייה אנאורגנית	101	18	13.7
תעשיית המתכת	159	49	0.7
תעשייה אורגנית	77	11	0.6
אחר	655	56	10.5
סה"כ	1291	283	100.0



איור 17: התפלגות התרומה היחסית מקורות פליטת תחמוצות גופרית ע"פ סוג הפעילות

מהניתוח למעלה עולה כי:

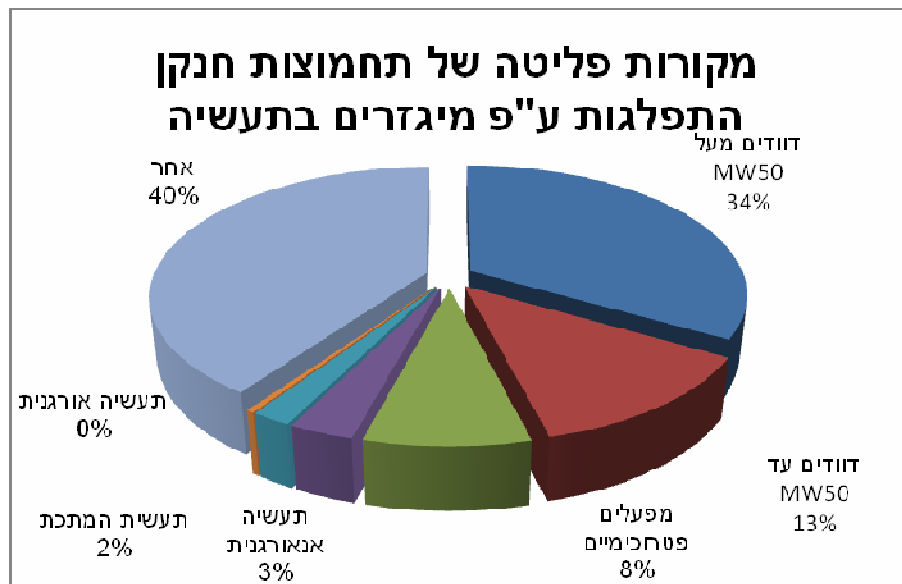
- התורמים המשמעותיים ביותר לפליטת תחמוצות גופרית הם דוודי הקיטור בעלי הספק הגדול מ-MWT 50
- דוודי קיטור מתחת ל-MWT 50 תורמים 22% מסך פליטת תחמוצות הגופרית
- שאר התורמים המשמעותיים: מפעלים פטרוכימיים, דוודים מעל MW50, מפעלי זכוכית ראויים לטיפול במסגרת הסדרה פרטנית.

תחמוצות חנקן

הטבלה הבאה מציגה את תהליכי היצור התורמים לפליטת תחמוצות חנקן (ללא חברת חשמל).

טבלה 27 תהליכים התורמים לפליטת תחמוצות חנקן

סוג מקור הפליטה	מספר המקורות	מספר המפעלים	אחוז מסך כל הפליטה (%)
דוודים מעל MW50	6	5	33.4
דוודים עד MW50	263	141	12.6
מפעלים פטרוכימיים	30	3	8.2
תעשייה אנאורגנית	101	18	3.2
תעשיית המתכת	159	49	2.0
תעשייה אורגנית	77	11	0.4
אחר	655	56	40.3
סה"כ	1291	283	100.0



איור 18: התפלגות התרומה היחסית מקורות פליטת תחמוצות חנקן ע"פ סוג הפעילות

מהניתוח למעלה עולה כי:

- התורמים המשמעותיים ביותר לפליטת תחמוצות חנקן הם דוודי הקיטור בעלי הספק הגדול מ-50 MWT המטופלים במסגרת ההסדרה הפרטנית
- דוודים בהספק של עד 50 MWT תורמים כ-13% מסך פליטות תחמוצות החנקן

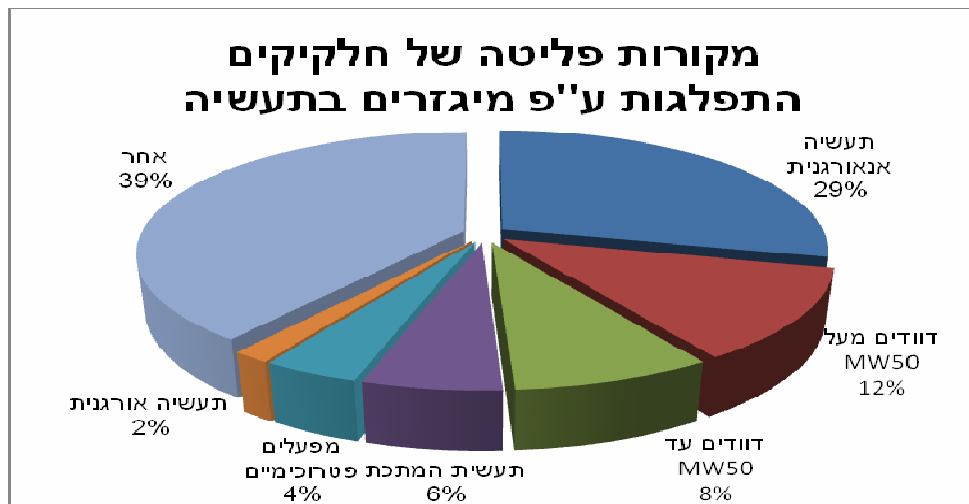
חלקיקים – PM 10

הטבלה הבאה מציגה את תהליכי היצור התורמים לפליטת חלקיקים.

טבלה 28 תהליכים התורמים לפליטת חלקיקים

סוג מקור הפליטה	מספר המקורות	מספר המפעלים	אחוז מסך כל הפליטה (%)
תעשייה אנאורגנית	101	18	28.7
דוודים מעל MW50	6	5	12.1
דוודים עד MW50	263	141	8.3
תעשית המתכת	159	49	5.8
מפעלים פטרוכימיים	30	3	4.0
תעשייה אורגנית	77	11	1.6
אחר	724	56	39.5
סה"כ	1291	283	100.0

*מפעלים בהם נמדדה פליטת חלקיקים בארובות



איור 19: התפלגות התרומה היחסית מקורות פליטת חלקיקים ע"פ סוג הפעילות



מהניתוח למעלה עולה כי :

- התורם המשמעותי ביותר לפליטת חלקיקים הוא התעשייה האנאורגנית התורמת כ-29% מסך כל הפליטות - התורמים העיקריים לכך הם מפעלי רותם אמפרט השונים שיטופלו במסגרת הסדרה פרטנית.
- התורמים המשמעותיים נוספים הם לפליטת חלקיקים מגזר דוודי הקיטור ותעשיית המתכת שמטופלים גם הם ע"י הסדרה, PRYBH.
- דוודים בהספק של עד MWT 50 תורמים כ-8% מסך פליטות החלקיקים בארץ

סיכום ביניים

מניתוח סקטוריאלי של שלושת המזהמים העיקריים במצאי (Sox, Nox, PM) עולות שתי מסקנות עיקריות :

- דוודי הקיטור בהספק של עד MWT50 מהווים תורם משמעותי בכל אחד משלושת המזהמים.
- שאר הסקטורים המהווים תורמים משמעותיים לפליטות יטופלו תחת ההסדרה הפרטנית

טבלה 29. תרומת דוודי הקיטור לפליטת מזהמי האוויר בתעשייה (ללא חברת חשמל)

סוג מקור הפליטה	מספר המקורות*	המזהמים העיקרי	אחוז מסך כל הפליטה SOx (%)	אחוז מסך כל הפליטה NOx (%)	אחוז מסך כל הפליטה PM (%)
דוודים עד MW50	236	SOx	29	13	8

* מספר הארובות בהם נמדד לפחות אחד המזהמים הרלוונטיים

5 סיכום

ממסמך זה עולה כי ישנם שלוש גישות מקובלות להסדרה ולטיפול במפעלים בתעשייה. אופן קביעת תקני פליטה מרביים לפליטת מזהמי אוויר השונים נגזר מגישת ההסדרה הנבחרת.

גישת ההסדרה	תקני פליטה
הסדרה פרטנית	תקני הפליטה יקבעו בצורה פרטנית מתוך עקרון ה-B.A.T. תוך התחשבות בתנאים הייחודיים במתקן / מפעל, שיקולי איכות אוויר ושיקולים נוספים
הנחיות מסגרת	תקני הפליטה שיוצבו ברשיון יגזרו מהנחיות ה-T.A luft. תוך התחשבות בשיקולי איכות אוויר ושיקולים נוספים
תקנות	תקני הפליטה יגזרו מהערכים המוגדרים בתקנות תוך התחשבות בשיקולי איכות אוויר

הגישות השונות מיושמות בצורה משולבת במדינות שנסקרו:

איור 20. גישות הטיפול וההסדרה השונות



שילוב של גישות אלו מאפשר קביעת מדיניות אחידה ככל הניתן בקביעת הדרישות וערכי פליטה מרביים ביחד עם מתן אפשרות לתפירת דרישות ייחודיות כאשר הדבר נדרש.

6 מסקנות

בפרק זה מוצע יישום של גישות ההסדרה השונות ומתודולוגיות לקביעת ערכי הסף הנגזרות מהם. המלצת העבודה היא לאמץ את שלוש הגישות שנסקרו. הטבלה למטה מסכמת את ההצעה לשילוב שבין הגישות השונות:

טבלה 30. סיכום גישות ההסדרה השונות

תקנות	הנחיות מסגרת	טיפול פרטני	
מגזרים או נושאים בעלי אחידות תהליכית או נושאת, ריבוי מתקנים, תרומה משמעותית לפליטות, דרישות פשוטות, ברורות ואחידות וללא צפי לשינוי תכופ	מפעלים או מתקנים שאינם נכנסים תחת הגדרות הטיפול הפרטני או שאין עבורם תקנות ייחודיות	סיווג ה-IPPC מזהמים גדולים מפעלים בעלי מורכבות וייחוד שיקול דעת בנסיבות מיוחדות	קריטריונים
מפשט את הטיפול בנושא או במגזר ומחייב באופן גורף	אחידות ושיטתיות בהסדרה	טיפול "בפינצטה" במזהמים הגדולים	יתרונות
תהליך חקיקה ממושך, העדר גמישות לשינויים	תלוי באיכות היישום ובהליך הרישוי ברשות המקומית	דורש משאבים, זמן וידע	חסרונות
תקנות	רשיונות עסק	צווים אישיים	כלי ליישום
דוודי קיטור	T.A.luft	לפי סיווג ה- IPPC	המלצות ליישום בארץ
BimSchV13	T.A. luft NeR	IPC בבריטניה	דוגמאות מהעולם

6.1 גישה פרטנית

פרק זה כולל את המפעלים שבהם אנו ממליצים לטפל בגישה פרטנית. המפעלים מסווגים לפי הגדרות נספח I של דירקטיבת ה-IPPC. הטבלה למטה מציגה את רשימת 116 המפעלים המוגדרים כמפעלי IPPC ואת סיווגם הסקטוריאלי:

טבלה 31. מפעלים לטיפול בגישה פרטנית על סמך סיווג ה- IPPC

מספר	מחוז	מפעל	סקטור
1	דרום	חיפה כימיקלים דרום	אנרגיה, תעשייה כימית
2	חיפה	כרמל אוליפינים	אנרגיה
3	חיפה	חיפה כימיקלים	אנרגיה, תעשייה כימית
4	דרום	בית זיקוק	אנרגיה, תעשייה פטרוכימית
5	חיפה	בתי זיקוק חיפה	אנרגיה, תעשייה פטרוכימית
6	חיפה	נייר חדרה	אנרגיה, אחר
7	דרום	תחנת כח רוטנברג	אנרגיה
8	דרום	תחנת כח אשקון	אנרגיה
9	דרום	תחנת כח אשכול	אנרגיה
10	דרום	תחנת כח צפית	אנרגיה
11	דרום	תחנת כח אילת	אנרגיה
12	דרום	תחנת כח רמת חובב	אנרגיה
13	חיפה	תחנת כח אורות רבין	אנרגיה
14	חיפה	תחנת כח חגית	אנרגיה
15	חיפה	תחנת כח חיפה	אנרגיה
16	מרכז	תחנת כח גזר	אנרגיה
17	צפון	תחנת כח אלון תבור	אנרגיה
18	צפון	תחנת כח כינורות	אנרגיה
19	תל אביב	תחנת כח רידינג	אנרגיה
20	דרום	מפעלי ים המלח	אנרגיה, תעשייה כימית
21	דרום	צל"פ	אריזות למזון (אחר)
22	דרום	מנחם קיהל בע"מ	בית דפוס (אחר)
23	דרום	ניר-לט	צבעים (אחר)
24	דרום	אגן כימיקלים	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
25	דרום	מכתשים באר שבע	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
26	דרום	מכתשים מפעלים כימיים בע"מ- רמת חובב	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
27	דרום	תרכובות ברום	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
28	מרכז	אביק נתניה	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
29	מרכז	פלנטקס	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
30	צפון	זהר דליה	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים

מספר	מחוז	מפעל	סקטור
31	צפון	טמבור	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
32	חיפה	גדות סולבנטים	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
33	חיפה	גדיב תעשיות פטרוכימיה	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
34	חיפה	דור כימיקלים	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
35	חיפה	כרמל כימיקלים	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
36	דרום	פטרוכים אשדוד	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
37	דרום	פריקלאס ים המלח בע"מ	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
38	דרום	רותם אמפרט-צין	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
39	דרום	רותם אמפרט-אורון	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
40	דרום	טטרא-ברוס	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
41	דרום	כימדע	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
42	דרום	ברוס כלור ים המלח	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
43	דרום	רותם אמפרט נגב	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
44	חיפה	דשנים וחומרים כימיים	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
45	צפון	ארומור	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
46	צפון	א.ע. ביו אקולוגיה	ניהול פסולת-מתקנים לשריפת פסולת עירונית
47	צפון	מכון למיחזור פסדים העמק	ניהול פסולת-מתקנים לשריפת פסולת עירונית
48	דרום	אקוסול ישראל - פתרונות אקולוגיים	ניהול פסולת -מתקנים להשבה וסילוק פסולת מסוכנת
49	דרום	החב לשירותי איכ"ס	פסולת רעילה
50	דרום	טבע-טק בע"מ	תעשייה כימית פרמצבטית
51	דרום	כימאגיס	תעשייה כימית פרמצבטית
52	דרום	קופולק	תעשייה כימית פרמצבטית
53	מרכז	טבע תעשיות פרמצביות	תעשייה כימית פרמצבטית
54	מרכז	תרימה	תעשייה כימית פרמצבטית
55	ירושלים	טבע תעשיות פרמצבטיות	תעשייה כימית פרמצבטית
56	חיפה	דקסון	תעשייה כימית פרמצבטית
57	חיפה	ויטאמיד	תעשייה כימית פרמצבטית
58	חיפה	תרו תעשייה רוקחית	תעשייה כימית פרמצבטית
59	דרום	חרסה	תעשייה מינרלית
60	צפון	אספלט עמיעד כפר גלעדי	תעשייה מינרלית

מספר	מחוז	מפעל	סקטור
61	צפון	הנסון - חנתון	תעשייה מינראלית
62	צפון	מחצבת פוריה	תעשייה מינראלית
63	צפון	מחצבת רוויה	תעשייה מינראלית
64	צפון	פזקר	תעשייה מינראלית
65	חיפה	אבן וסיד שפיה	תעשייה מינראלית
66	חיפה	איטונג פרדס חנה	תעשייה מינראלית
67	חיפה	ביטום	תעשייה מינראלית
68	חיפה	ורד - ברקאי	תעשייה מינראלית
69	חיפה	מחצבי אבן	תעשייה מינראלית
70	דרום	פניציה	תעשייה מינראלית
71	צפון	פניציה ציפורי	תעשייה מינראלית
72	צפון	תעשיות אבן וסיד	תעשייה מינראלית
73	מרכז	אבן וסיד מודיעין	תעשייה מינראלית
74	מרכז	אמדא	תעשייה מינראלית
75	מרכז	שפיר אספלט	תעשייה מינראלית
76	מרכז	תערובת אספלט	תעשייה מינראלית
77	מרכז	נשר רמלה	תעשייה מינראלית
78	ירושלים	נשר הרטוב	תעשייה מינראלית
79	דרום	פקר גילון - קרית מלאכי	תעשיית ברזל ומתכת
80	דרום	יהודה פלדות בני עייש	תעשיית ברזל ומתכת
81	דרום	מפעלי פלדה מאוחדים - ערגול	תעשיית ברזל ומתכת
82	דרום	יהודה פלדות בע"מ - אשדוד	תעשיית ברזל ומתכת
83	דרום	מובילק	תעשיית ברזל ומתכת
84	דרום	מטל טק	תעשיית ברזל ומתכת
85	דרום	יד פז מפעלי גילון בע"מ	תעשיית ברזל ומתכת
86	צפון	אלגת אלונים	תעשיית ברזל ומתכת
87	צפון	גוונים	תעשיית ברזל ומתכת
88	צפון	כרמוכרום	תעשיית ברזל ומתכת
89	צפון	מלרם	תעשיית ברזל ומתכת
90	צפון	הוליס	תעשיית ברזל ומתכת
91	צפון	פרומטל	תעשיית ברזל ומתכת
92	תל אביב	קלינסקי מתכות	תעשיית ברזל ומתכת
93	חיפה	יציקות המפרץ	תעשיית ברזל ומתכת
94	חיפה	מגן גילון	תעשיית ברזל ומתכת
95	מרכז	אורדן נתניה	תעשיית ברזל ומתכת
96	מרכז	איסכור גילון	תעשיית ברזל ומתכת
97	חיפה	סהל	תעשיית ברזל ומתכת
98	צפון	מתכות פואד	תעשיית ברזל ומתכת
99	צפון	תפן יציקות מתכת	תעשיית ברזל ומתכת
100	צפון	חוד פלדות (התכה)	תעשיית ברזל ומתכת
101	צפון	כבירן	תעשיית ברזל ומתכת

מספר	מחוז	מפעל	סקטור
102	צפון	מודגל מתכת	תעשיית ברזל ומתכת
103	צפון	סולתם	תעשיית ברזל ומתכת
104	צפון	צינור דרום	תעשיית ברזל ומתכת
105	צפון	צינורות המזרח התיכון	תעשיית ברזל ומתכת
106	דרום	מפעלי המגנזיום ים המלח	תעשיית ברזל ומתכת
107	צפון	IMC	תעשיית ברזל ומתכת
108	צפון	פרופאל	תעשיית ברזל ומתכת
109	ירושלים	אקסטל בע"מ	תעשיית ברזל ומתכת
110	דרום	תמנע - מכרת נחושת + תחנת כוח	תעשיית ברזל ומתכת
111	מרכז	פחמ"ס	תעשיית ברזל ומתכת
112	דרום	טית בית - יצהר	תעשיית מזון
113	דרום	אס.פי. אי תעשיות סולבר חצור	תעשיית מזון
114	דרום	סולבר חצור (קנולה)	תעשיית מזון
115	חיפה	שמן תעשיות	תעשיית מזון
116	צפון	מילומור	תעשיית מזון

סיכום הטיפול הפרטני

הטבלה למטה מסכמת את תרומתם של 116 המפעלים לסך הפליטות הארצית עבור המזהמים המופיעים המצאי.

טבלה 32. המפעלים שייטפלו תחת גישה פרטנית לפי תרומה לפליטות

סקטור	מספר מפעלים	תרומה מצטברת באחוזים SO _x	תרומה מצטברת באחוזים NO _x	תרומה מצטברת באחוזים PM
אנרגיה ותעשייה פטרוכימית	20	84.5	88.8	62.8
תעשיית מזון	5	0.8	0.2	0.8
תעשיית ברזל ומתכת	33	0.2	0.5	3.0
תעשייה מינראלית	20	1.7	7.6	4.4
תעשייה כימית פרמצבטית	9	0.1	0.1	0.2
מפעלים כימיים לייצור כימיקלים אורגניים	13	2.0	0.4	0.9
מפעלים כימיים לייצור כימיקלים אנאורגניים	9	4.0	0.4	18.1
ניהול פסולת	4	0.3	0.1	0.3
פעילות אחרת	3	0.02	0.00	0.01
סה"כ	116	93.6	98.0	90.5

מהטבלה למעלה ניתן לראות כי ע"י טיפול פרטני ב-116 מהמפעלים המפורטים למעלה כולל בתוכו את החלק הארי שבפליטות המזהמים מהתעשייה על פי הפירוט הבא :

- תחמוצות גופרית – 93.6%
- תחמוצות חנקן – 98%
- חלקיקים – 90.5%

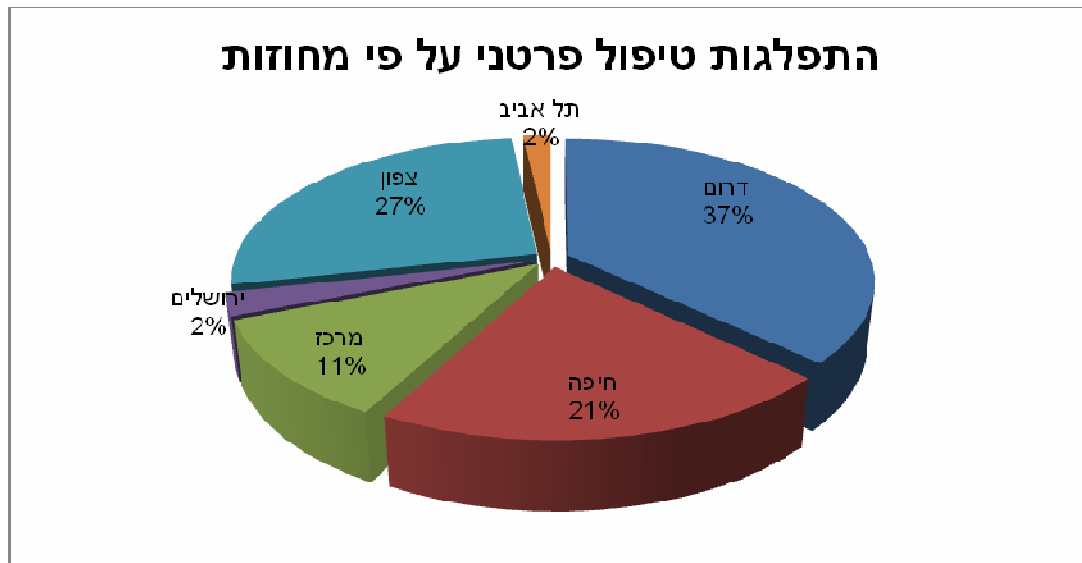
טיפול פרטני - התפלגות לפי סקטורים ומחוזות

התפלגות רשימת המפעלים בין המחוזות השונים בארץ לפי סיווג סקטוריאלי מפורטת בטבלה למטה :

טבלה 33. התפלגות המפעלים שיטופלו פרטנית לפי סקטורים ולפי מחוזות

מחוז	אנרגיה ותעשייה פטרוכימית	תעשייה כימית	תעשייה מינראלית	תעשיית ברזל ומתכת	ניהול פסולת	אחר	סה"כ למחוז
דרום	9	15	2	9	2	5	42
חיפה	7	8	5	3	-	2	25
מרכז	1	4	5	3	-	-	13
ירושלים	-	1	1	1	-	-	3
צפון	2	3	7	16	2	1	31
תל אביב	1	-	-	1	-	-	2
סה"כ	20	31	20	33	4	8	116

בנספח 8.4 ניתן מפורטים המפעלים שנכנסו תחת גישת הטיפול הפרטני בחלוקה למחוזות.



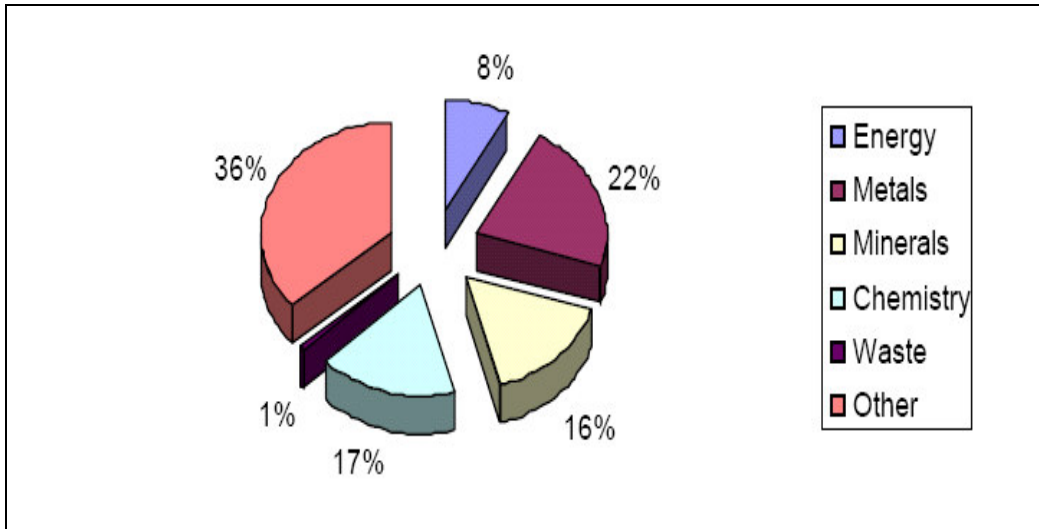
איור 21. התפלגות המפעלים שיטופלו בגישה פרטנית לפי מחוזות

הנקודות שעולות מהטבלה ומהגרף למעלה הן :

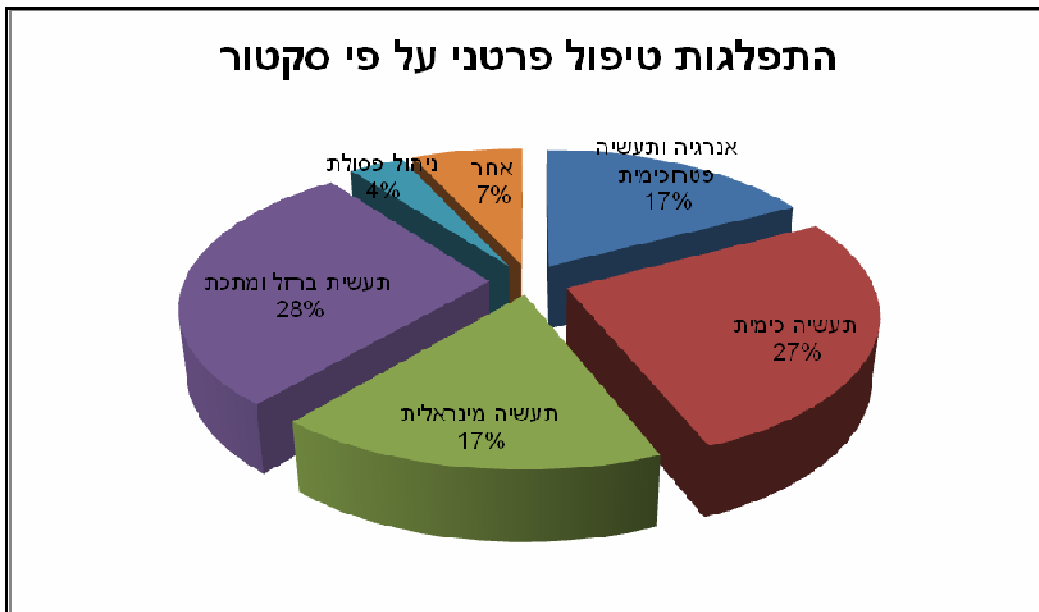
- מחוז דרום הוא המחוז בעל הכמות הגדולה ביותר של המפעלים הגדולים שיטופלו בגישה פרטנית – 36%

- שלושת המחוזות – דרום, חיפה וצפון, תורמים 84% מהמפעלים המטופלים באופן פרטני

האיורים למטה מציגים השוואה בין התפלגות הסקטורים שטופלו בטיפול פרטני בארץ אל מול אותם הסקטורים שטופלו ע"י ה-IPPC באירופה.



איור 22. התפלגות המפעלים שטופלו תחת ה-IPPC בארץ



איור 23. התפלגות המפעלים שטופלו תחת ה-IPPC באירופה

ההשוואה מראה כי סה"כ התפלגות הטיפול בארץ ובאירופה דומה ברוב הסקטורים הנמצאים תחת ה-IPPC. יצוין כי פילוג המפעלים בארץ נעשה רק בהתייחס לתרומה לזיהום אוויר, ולכן קיימת שונות בסקטורים שעיקר תרומתם לפליטות אינו בתחום האוויר כגון מפעלי מזון, אגרוקולוגיה (מסווגים תחת "אחר").

6.2 קביעת ערכי פליטה מרביים למגזור

לצורך איתור המגזרים עבורם מומלץ להשתמש בכלי של תקנות, בוצע ניתוח של מצאי הפליטות. בניתוח זה אותרו הסקטורים העומדים בתנאים הבאים:

- ישנם מתקנים רבים מסוג מקור זה בישראל
- אחידות באוכלוסיית היעד
- לא צפויים שינויים תכופים בדרישות
- הדרישות ידועות, ברורות ואחידות

מניתוח המגזרים התעשייתיים בישראל ומבחינת תקדימים קיימים בעולם המלצתנו היא לצמצם בשלב זה את השימוש בתקנות לסקטורים הבאים:

דוודים עד MW50

מגזר זה נמצא מתאים לקביעת תקנות. השיקולים לקביעה זו הינם:

טבלה 34. תרומת מגזר דוודי קיטור הקטנים מ-50MW לפליטה הכוללת מהתעשייה (ללא חברת חשמל).

סוג מקור הפליטה	מספר המקורות*	המזהם העיקרי	אחוז מסך כל הפליטה SO _x (%)	אחוז מסך כל הפליטה NO _x (%)	אחוז מסך כל הפליטה PM (%)
דוודים עד MW50	236	SO _x	29	13	8

- תרומה גבוהה לפליטות בישראל - תרומת מגזר זה הינה בעיקר בפליטת תחמוצות גופרית ותחמוצות חנקן (29% ו 13% בהתאמה).
- ריבוי מקורות - מגזר זה מורכב ממספר רב של מקורות ; 263 מקורות , זהו המגזר הגדול ביותר במצאי הפליטות.
- אחידות - אופיין הפליטה ממקור זה הנו אחיד ודומה ותלוי בעיקר בסוג הדלק הנשרף.
- סימוכין- במספר מדינות באירופה ישנם תקנות למתקנים אלו (הולנד, גרמניה, אוסטריה וכו').

ניטור דיגום ודיווח

תבחן הסדרת חובת הדיגום והניטור של מזהמי אוויר מהתעשייה ע"י עיגון בתקנות מחייבות:

- חובת דיווח של המפעלים לרשויות על פליטות;
- הסדרת שיטות הדיגום המאושרות והתקניות;
- תדירות הדיגום והניטור הנדרשת;
- אופן הדיווח לרשויות;
- עקרון שיתוף הציבור.

תקינה של נושאים אלו תיצור אחידות בכל הנוגע לחובות הדיגום, הניטור והדיווח של התעשייה.

6.3 אימוץ ה-T.A. luft 2002 כמסמך ייחוס

לאחר בחינה של המדיניות האירופית לטיפול בזיהום אוויר שמקורו בתעשייה ברמת האיחוד האירופאי ובמספר המדינות החברות באיחוד (אנגליה, גרמניה, הולנד) המלצת הדו"ח היא לאמץ את ה-TALUFT 2002 כמסמך ייחוס והנחייה למתן רשיונות עסק למפעלים ולמגזרים שאינם נכנסים תחת הגדרת הטיפול הפרטני. ה-T.A luft 2002 מכיל טווח רחב של הנחיות למתן דרישות לצמצום ומניעה פליטות מתעשייה. ההנחיות והערכים המופיעים ב-מסמך מבוססים על B.A.T. כמו-כן כולל ה-T.A. luft 2002 גם התייחסות פרטנית למגזרים ספציפיים עבורם נדרשות הנחיות נוספות או שונות מההנחיות הכלליות המופיעות במסמך. המסמך מכיל גם התייחסות למזהמים המוגדרים כמסוכנים (מסרטנים, חומרים המצטברים בגוף או הפוגעים במערכות הרבייה) והגדרות מפורטות למתן רשיונות הפעלה, דרישות ניטור, הפעלה, תחזוקה ומתקני טיפול. סקירת התקינה בהולנד העלתה שמסמך ההנחיות ההולנדי ה-NeR מבוסס על ה-T.A luft 2002.

6.4 טיפול ב-VOC's

הגדרת ה-EPA ל-VOC's היא כל החומרים האורגניים הנדיפים (לחץ אדים חלקי גבוהה מ-0.1 מ"מ כספית) המשתתפים בתהליכים פוטוכימיים באטמוספירה. ע"פ הגדרה זו ישנם חומרים נדיפים שאינם נכללים תחת VOC's לדוגמא: acetone, methyl acetate, perchloroethylene, HCFCs, methane, ethane, dichloroethane, fluoroethane, HFCs, chlorofluoromethane, perchloroethylene ועוד. קבוצת ה-VOC's מורכבת מחומרים רבים להם אופי והשפעה סביבתית שונה. בין חומרים אלו ניתן למצוא חומרים הגורמים למפגעי ריח (אמינים, אורגנו סולפידים ואחרים), חומרים מסרטנים וחומרים התורמים להיווצרות מזהמים שניוניים כגון אוזון.

תרכובות אורגניות נדיפות נפלטות לאטמוספירה בעיקר כתוצאה משריפה לא מושלמת של דלקים בתחבורה, אידוי ודליפות בתעשייה, שימוש בממסים אורגניים ופליטה ממקורות טבעיים כגון יערות.

ניתן לסווג את פליטת החומרים האורגניים מהתעשייה לשניים :

- מקורות מבוקרים ;
- מקורות לא מבוקרים.

מקורות מבוקרים - פליטת המזהמים מתרחשת דרך פתחים ידועים (ארובות, וונטות). כמות פליטה זו ניתנת למדידה לבקרה ולכימות ע"י מדידה ישירה (מדידה בארובה).
פליטה ממקורות לא מבוקרים – פליטות שמקורן בדליפות ממתקני המפעל, ממכלי אכסון ומתהליכים תעשייתיים. פליטות אלו אינן ניתנות למדידה ישירה בארובה ותרומתן היחסית לסך הפליטות של תרכובות אורגניות נדיפות היא רבה.

במצאי הפליטות עליו מבוססת עבודה זו הערכת קצב הפליטה ממבוססת על דיגומי ארובות ולכן המצאי כולל מידע על סוג הפליטות הראשון אך חסר במידע בנושא פליטות ממקורות לא מבוקרים.

לצורך הערכת המידע החסר נלקחו נתונים ממצאי אחר שבוצע ע"י חברת מטאו-טק⁸ המעריך את סך כל פליטת המזהמים בארץ. המצאי שבוצע ע"י מטאו-טק מבוסס על צריכת הממסים השנתית בארץ ועל מקדמי פליטה מהעולם ומציג את סך הפליטה של חומרים אורגניים מכל מקורות הפליטה ברמה הארצית.

ע"פ מצאי זה סך כל פליטות NMVOC בארץ , כולל פליטות שאינן אנטרופוגניות, הן 150,838 טון מתוכם כ- 25% מקורם בתעשייה (איור מס' 3.3.14 עמוד 90 במצאי מטאו-טק) כלומר 37,709 טון NMVOC נפלטת מהתעשייה בישראל בשנה. מניתוח מצאי הפליטות שבוצע ע"י DHV נמצא שסך פליטת NMVOC בישראל שמקורה במקורות מוקדניים שנדגמו בתעשייה הן 3,775 טון בשנה. כלומר על בסיס פליטה שנתית ישנו פקטור של 10 בין שני המצאים. עובדה זו מצביעה על כך שלפליטה ממקורות לא מבוקרים ישנה תרומה גדולה. ע"פ הנתונים הללו ניתן להניח שכ 90% מהפליטות בתעשייה הן פליטות לא מבוקרות ולא מדודות.

מהנתונים המוצגים מעלה ניתן לראות שבנושא ה NMVOC אין כיום מידע מספק שבעזרתו ניתן להצביע על מקורות הפליטה הגדולים ולקבוע סדרי עדיפויות לטיפול. כדי להתמודד עם פער המידע ניתן :

- להסתמך בשלב ראשון על מצאי פליטות VOC's שנעשה במדינות אירופה ;
- לבצע מצאי פליטות של חומרים אורגניים נדיפים.

6.4.1.1 מצאי פליטת VOC' s באירופה

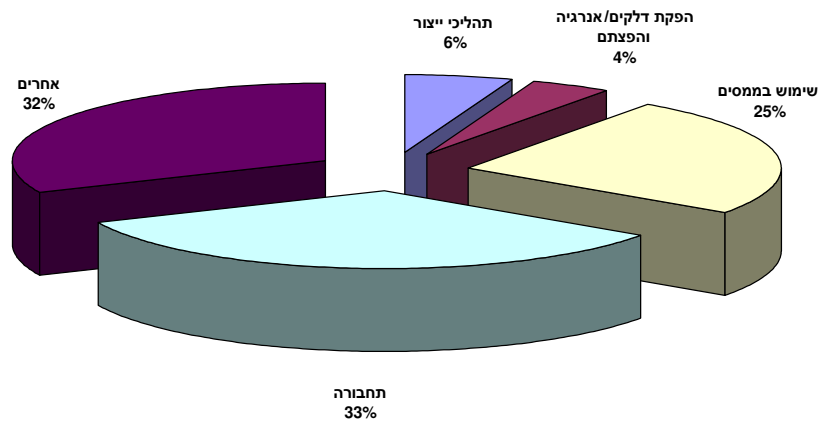
בפרק זה מוצג ניתוח מקורות פליטה באירופה.

⁸ יעדי הפחתה לאומיים של זיהום אוויר – חברת מטאוטק אוגוסט 2003 (הנריק מלוד, קרין הם, טוביה נפתלי)

כמות הפליטה של חומרים אורגנים נדיפים במדינות שונות באירופה מתועד באופן מקיף ב-Emission Inventory Guidelines -CORINAIR. פליטת NMVOC הכללית בכל מדינה מחולקת לפי קטגוריות ה-SNAP CODE למקורות אנטרופוגנים וטבעיים. באיור 24 מוצגת חלקן היחסי של הפעילות העיקריות התורמות לפליטה הכוללת של NMVOC בארבע מדינות באירופה (אוסטריה, צרפת, הולנד ודנמרק), בשנת 1996. פירוט הפעילויות הנכללות תחת הגדרת ה-SNAP השונות מפורט בנספח (8.7 קטגוריות סיווג לפי ה-CORINAIR).



מקורות פליטת NMVOC באירופה (ארבע מדינות)



איור 24: התפלגות התרומה היחסית של המקורות העיקריים לפליטת NMVOC באירופה

מאיור זה עולה כי התרומה העיקרית לפליטת NMVOC באירופה נובעת ממגזר התחבורה הפעילות השנייה בתרומתה לפליטת NMVOC בכלל המשק הנה השימוש בממסים אורגנים (25%). תרומה רלוונטית נוספת מקורה בתהליכי ייצור (6%).

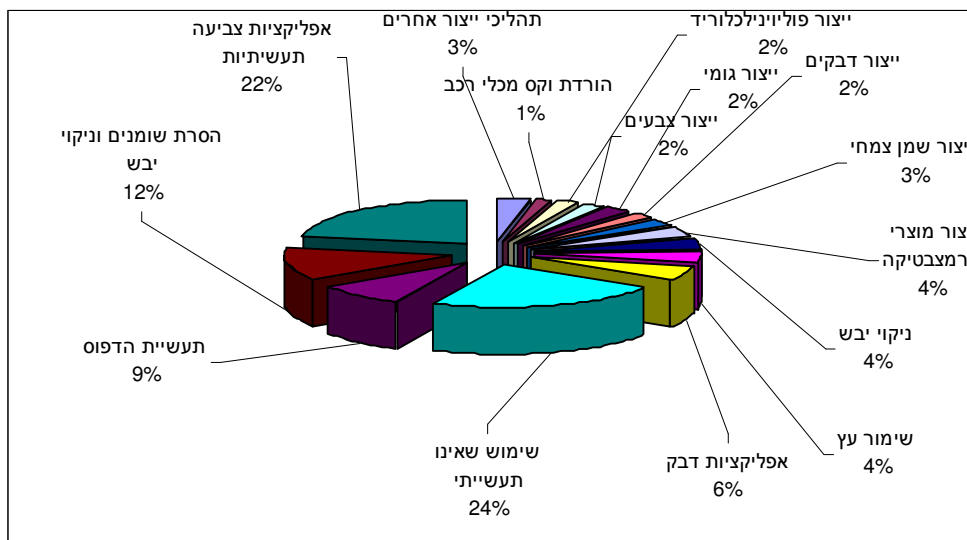
הפרק הבא ינתח את התורמים המשמעותיים לפליטת VOC's ממקורות שהם רלוונטים לעבודה וזאת על סמך מצאים אירופים קיימים. התורמים הרלוונטים הם:

- שימוש בממסים;
- תהליכי ייצור.

שימוש בממסים אורגנים

"שימוש בממסים אורגנים", על פי הגדרת ה-CORINAIR, כולל שימוש תעשייתי, מוסדי וביתי. האזור למטה, המציג את התפלגות פליטת ה-NMVOC משימוש בממסים אורגניים בהולנד בשנת 1996, מראה כי מקור 76% מסך פליטות אלו הוא משימושים תעשייתיים. להלן פירוט התפלגות המקורות התעשייתיים לפליטת NMVOC משימוש בממסים אורגניים בהולנד:

איור 25: התפלגות המקורות התעשייתיים לפליטת NMVOC משימוש בממסים אורגניים בהולנד



מהאיר למעלה עולות המסקנות הבאות:

- מבין הפעילויות התעשייתיות בהן נעשה שימוש בממסים אורגניים בולטת אפליקציות צביעה תעשייתיות התורמת לכ- 22% מסך הפליטות.
 - להסרת שומנים וניקוי יבש תרומה של 12% לסך הפליטות ה-NMVOC הנגרמת משימוש בממסים אורגניים.
 - תעשיית הדפוס תורמת כ-9%
 - אפליקציות דבק תורמות כ-6% מסך הפליטות
- פליטות VOC's ממסים מטופלות באירופה באמצעות הדירקטיבה להפחתת פליטת NMVOC משימוש בממסים אורגניים. ניתן לאמץ את גישת הדירקטיבה לטיפול הפליטות הנובעות משימוש בממסים מהטעמים הבאים:
- תרומה גבוהה לפליטות בישראל - תרומת מוערכת של מגזר זה ל-NMVOC בישראל⁹ היא 23% מסך הפליטות מתוכם 80% משימושים תעשייתיים ומסחריים.
 - ריבוי מקורות - מגזר זה מורכב ממספר רב של מקורות (כ 40 מפעלים קיימים במצאי ושנים מפעלים רבים שלא קיימים במצאי: בתי דפוס, ניקוי יבש וכו').
 - אחדות - אופיין הפליטה ואופיין הטיפול במזהמים הנו דומה למרות שלא ניתן למצוא אחדות בתהליכי הייצור עצמם.
 - סימוכין - דירקטיבת הממסים המיושמת בכל המדינות החברות ב-EU.

⁹ מתוך יעדי הפחתה לאומיים של זיהום אוויר – מטאו-טק

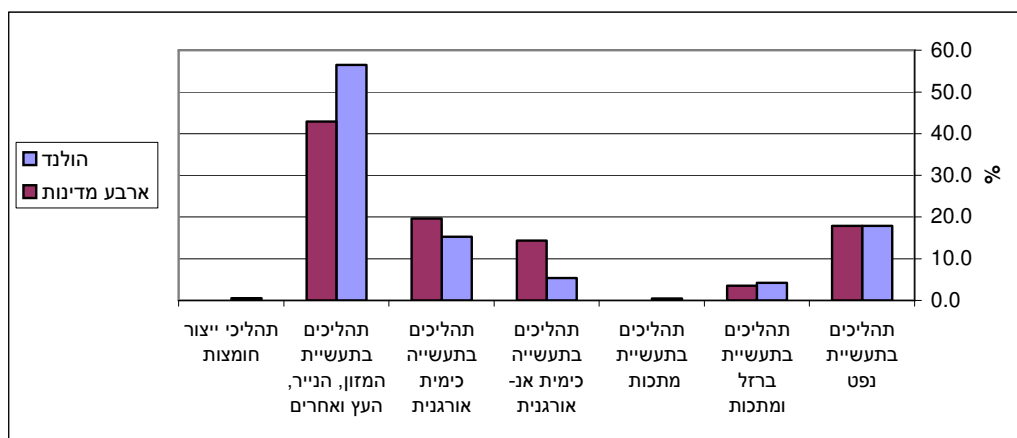
תהליכי ייצור

תהליכי ייצור תורמים גם הם לפליטה הכוללת של NMVOC (6% בארבע המדינות). ע"פ ה-CORINAIR כוללים תהליכי ייצור: תהליכים בתעשיות הנפט, הברזל, והמתכות, תהליכים בתעשייה הכימית האורגנית והאנאורגנית, תהליכים בתעשיות המזון, הנייר והעץ וייצור חומצות.

מבין תהליכי ייצור אלה תהליכים בתעשיית המזון, העץ והנייר תורמים את מרב פליטת ה-NMVOC.

האיור הבא מציג את התפלגות תרומת תהליכי הייצור השונים בארבע מדינות אירופאיות ובהולנד לפליטת NMVOC מסך כל הפליטה מתהליכי ייצור.

איור 26: התפלגות תרומת מקורות התעשייתיים לפליטת NMVOC בהולנד ובארבע המדינות בשנת 1996



מהגרף עולה כי:

- מבין תת הקטגוריות של ה"ייצור התעשייתי" תהליכים המשמעותיים ביותר לפי סדר חשיבות:

- בתעשיית המזון, הנייר והעץ.
- תהליכים בתעשיית הכימיה האורגנית.
- תהליכים בתעשיית הכימיה האנאורגנית.
- תהליכים בתעשיית הנפט.
- תהליכים בתעשיית ברזל ומתכות.

מנתוני המצאי שנעשה ע"י מטאו-טק עולה כי תרומת תהליכי ייצור בישראל לסך פליטות NMVOC עומדת על 6% בדומה למצאי בארבע המדינות.

6.4.2 המלצות

ניתן להניח כי תרומת הסקטורים השונים לפליטות בארץ אינה שונה מהותית מתרומתם באירופה ולכן ניתן לבסס את מדיניות ולקבוע סדרי עדיפויות על סמך הניסיון וידע שנצבר באירופה ובמקביל לאסוף מידע לצורך בניית מצאי מקומי.

בהתאם מוצע ליישם הטיפול ב- NMVOC במספר אופנים עיקריים:

- שימוש בממסים אורגנים - באמצעות אימוץ הדירקטיבה להפחתת פליטת NMVOC משימוש בממסים אורגניים כמסמך ייחוס ובהמשך בדיקת האפשרות להתקין תקנות.
- תהליכי ייצור - באמצעות טיפול פרטני במפעלים גדולים (IPPC)
- הפחתת פליטות VOC's ממתקני אחסון והפצת דלקים – באמצעות אימוץ דירקטיבה EC/94/63, להפחתת פליטות VOC's ממתקני אחסון והפצת דלקים, ודרישות ה- T.A. luft וה- NeR בנושאים אלה כמסמכי ייחוס.

6.5 ערכי פליטה מרביים לחומרים מסוכנים

המלצות הדו"ח היא לאמץ את עקרון הפחתת פליטה למינימום (Emissions Minimization Principle) ולקבוע תקני פליטה מחמירים למזהמי אוויר המוגדרים כמסוכנים. חומרים אלו כוללים:

- חומרים מסרטנים
- חומרים מוטגנים
- חומרים הפוגעים במערכות הרבייה והפוריות
- חומרים אורגנים שאריים המתפרקים באיטיות והמצטברים בגוף

סיווג החומרים כמסוכנים ביותר נעשה על בסיס מידת רעילותם, אורך חייהם ומידת צבירתם בגופים אורגניים. בגרמניה החומרים מוגדרים כחומרים מסרטנים, חומרים מוטגנים או חומרים הפוגעים במערכות הרבייה והפוריות לפי האינדקס "Technical Rules for Hazardous Substances" 905 או לפי נספח I של הדירקטיבה לחומרים מסוכנים - 67/548/EEC, ומסווגים לפי קטגוריות שונות לפי מידת רעילותם (K1, K2, M1, M2 RE1 ועוד).

יישום הדרישה

במתן רשיון הפעלה למפעל/מתקן על הגורם המבקש להציג את רשימת חומרים הנפלטים לאוויר. על בסיס רשימת זו נקבעת עבור החומרים המוגדרים כמזהמי אוויר מסוכנים החלופה האפשרית:

- מניעת הפליטה - אופציה מועדפת (לדוגמא החלפת חומרי גלם בתחליפים פחות רעילים);
- צמצום הפליטה לרמה שתוגדר לכל חומר או קבוצת חומרים.

תקני פליטה לפי ה-T.A. luft 2002

חומרים מסרטנים

חומרים אלה מסווגים ל-3 קטגוריות ועבור כל אחת מוגדר הריכוז או קצב הפליטה המותרים (נספח 6.6 - רשימת חומרים מסוכנים):

- קבוצה I – ריכוז > 0.05 מ"ג/מ"ק או קצב פליטה > 0.15 גר/שעה
- קבוצה II – ריכוז > 0.5 מ"ג/מ"ק או קצב פליטה > 1.5 גר/שעה
- קבוצה III – ריכוז > 1 מ"ג/מ"ק או קצב פליטה > 2.5 גר/שעה

חומרים מוטגנים

במידה והחומר לא נכלל ברשימת החומרים המסרטנים הדרישה לחומרים אלו היא ריכוז > 0.05 מ"ג/מ"ק או קצב פליטה > 0.15 גר/שעה. במידה והערכים המוגדרים לא ניתנים להשגה באמצעים סבירים, יקבעו ערכי הסף בצורה פרטנית בכל מקרה לגופו תוך יישום עקרון השאיפה לפליטה מינימאלית.

חומרים הפוגעים במערכות הרבייה

במידה והחומר לא נכלל ברשימת החומרים המסרטנים או ברשימת החומרים המוטגנים ערכי הפליטה יקבעו תוך יישום עקרון השאיפה לפליטה מינימאלית ותוך התחשבות במידת רעילותו של החומר הספציפי.

חומרים המתכלים באיטיות רבה, חומרים המצטברים בגוף וחומרים אורגניים רעילים

דיוקסינים ופורנים המופיעים בנספח 6.6 - רשימת חומרים מסוכנים, יעמדו בסף של:

- 0.25 מיקרוגרם\שעה

או

- 0.1 ננוגרם\מ"ק

זמן הדגימה ימשך מינימום של 6 שעות ולא יעבור 8 שעות.

1. Integrated Pollution Prevention and Control, Practical Guide , Edition 4, June 2005
2. The Pollution Prevention and Control Regulation, 2000
3. General guidance manual on policy and procedures for A2 and B installations, secretary of state guidance, DEFRA, March 2003
4. A guidance for primary care trust and local health boards, Vol 1, September 2004
5. Netherlands Emission Guidance for for Air, September 2004.
6. Technical Instructions on Air Quality Control – Ta Luft, July 2002.
7. Ordinance covering installations requiring authorization - 4th BimSchV, July 1985
8. Ordinance covering immission protection representatives - BimSch G, September 2002
9. IPPC, Council Directive 96/61/EC , September 1996
10. VOC, Council Directive 99/13/EC , March 1999
11. LCP, Council Directive 2001/80/EC, November 2001
12. EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook – 2005
- 13.
14. אמנה לישום תקנים בדבר פליטת מזהמים לאוויר, המשרד לאיכות הסביבה והתאחדות התעשיינים בישראל, ינואר 1998
15. יעדי הפחתה לאומיים של זיהום אוויר – חברת מטאוטק, אוגוסט 2003
16. http://europa.eu/pol/env/index_en.htm הרשמי של האיחוד האירופי
17. <http://www.infomil.nl/> האתר הרשמי של המשרד לאיכות הסביבה ההולנדי
18. <http://www.defra.gov.uk/environment> האתר הרשמי של המשרד לאיכות הסביבה האנגלי

8.1 נספח I של דירקטיבת ה-IPPC

ANNEX I

CATEGORIES OF INDUSTRIAL ACTIVITIES REFERRED TO IN ARTICLE 1

1. Installations or parts of installations used for research, development and testing of new products and processes are not covered by this Directive.

2. The threshold values given below generally refer to production capacities or outputs. Where one operator carries out several activities falling under the same subheading in the same installation or on the same site, the capacities of such activities are added together.

1. Energy industries

1.1. Combustion installations with a rated thermal input exceeding 50 MW (1)

1.2. Mineral oil and gas refineries

1.3. Coke ovens

1.4. Coal gasification and liquefaction plants

2. Production and processing of metals

2.1. Metal ore (including sulphide ore) roasting or sintering installations

2.2. Installations for the production of pig iron or steel (primary or secondary fusion) including continuous casting, with a capacity exceeding 2,5 tonnes per hour

2.3. Installations for the processing of ferrous metals:

(a) hot-rolling mills with a capacity exceeding 20 tonnes of crude steel per hour

(b) smitheries with hammers the energy of which exceeds 50 kilojoule per hammer, where the calorific power used exceeds 20 MW

(c) application of protective fused metal coats with an input exceeding 2 tonnes of crude steel per hour

2.4. Ferrous metal foundries with a production capacity exceeding 20 tonnes per day

2.5. Installations

(a) for the production of non-ferrous crude metals from ore, concentrates or secondary raw materials by metallurgical, chemical or electrolytic processes



(b) for the smelting, including the alloyage, of non-ferrous metals, including recovered products, (refining, foundry casting, etc.) with a melting capacity exceeding 4 tonnes per day for lead and cadmium or 20 tonnes per day for all other metals

2.6. Installations for surface treatment of metals and plastic materials using an electrolytic or chemical process where the volume of the treatment vats exceeds 30 m³

3. Mineral industry

3.1. Installations for the production of cement clinker in rotary kilns with a production capacity exceeding 500 tonnes per day or lime in rotary kilns with a production capacity exceeding 50 tonnes per day or in other furnaces with a production capacity exceeding 50 tonnes per day

3.2. Installations for the production of asbestos and the manufacture of asbestos-based products

3.3. Installations for the manufacture of glass including glass fibre with a melting capacity exceeding 20 tonnes per day

3.4. Installations for melting mineral substances including the production of mineral fibres with a melting capacity exceeding 20 tonnes per day

3.5. Installations for the manufacture of ceramic products by firing, in particular roofing tiles, bricks, refractory bricks, tiles, stoneware or porcelain, with a production capacity exceeding 75 tonnes per day, and/or with a kiln capacity exceeding 4 m³ and with a setting density per kiln exceeding 300 kg/m³

4. Chemical industry

Production within the meaning of the categories of activities contained in this section means the production on an industrial scale by chemical processing of substances or groups of substances listed in Sections 4.1 to 4.6

4.1. Chemical installations for the production of basic organic chemicals, such as:

(a) simple hydrocarbons (linear or cyclic, saturated or unsaturated, aliphatic or aromatic)

(b) oxygen-containing hydrocarbons such as alcohols, aldehydes, ketones, carboxylic acids, esters, acetates, ethers, peroxides, epoxy resins

(c) sulphurous hydrocarbons

(d) nitrogenous hydrocarbons such as amines, amides, nitrous compounds, nitro compounds or nitrate compounds, nitriles, cyanates, isocyanates

(e) phosphorus-containing hydrocarbons

(f) halogenic hydrocarbons

(g) organometallic compounds

(h) basic plastic materials (polymers synthetic fibres and cellulose-based fibres)

(i) synthetic rubbers

(j) dyes and pigments

(k) surface-active agents and surfactants

4.2. Chemical installations for the production of basic inorganic chemicals, such as:

(a) gases, such as ammonia, chlorine or hydrogen chloride, fluorine or hydrogen fluoride, carbon oxides, sulphur compounds, nitrogen oxides, hydrogen, sulphur dioxide, carbonyl chloride

(b) acids, such as chromic acid, hydrofluoric acid, phosphoric acid, nitric acid, hydrochloric acid, sulphuric acid, oleum, sulphurous acids

(c) bases, such as ammonium hydroxide, potassium hydroxide, sodium hydroxide

(d) salts, such as ammonium chloride, potassium chlorate, potassium carbonate, sodium carbonate, perborate, silver nitrate

(e) non-metals, metal oxides or other inorganic compounds such as calcium carbide, silicon, silicon carbide

4.3. Chemical installations for the production of phosphorous-, nitrogen- or potassium-based fertilizers (simple or compound fertilizers)

4.4. Chemical installations for the production of basic plant health products and of biocides

4.5. Installations using a chemical or biological process for the production of basic pharmaceutical products

4.6. Chemical installations for the production of explosives

5. Waste management

Without prejudice of Article 11 of Directive 75/442/EEC or Article 3 of Council Directive 91/689/EEC of 12 December 1991 on hazardous waste (2):

5.1. Installations for the disposal or recovery of hazardous waste as defined in the list referred to in Article 1 (4) of Directive 91/689/EEC, as defined in Annexes II A and II B (operations R1, R5, R6, R8 and R9) to Directive 75/442/EEC and in Council Directive 75/439/EEC of 16 June 1975 on the disposal of waste oils (3), with a capacity exceeding 10 tonnes per day

5.2. Installations for the incineration of municipal waste as defined in Council Directive 89/369/EEC of 8 June 1989 on the prevention of air pollution from new municipal waste incineration plants (4) and Council Directive 89/429/EEC of 21 June 1989 on the reduction of air pollution from existing municipal waste-incineration plants (5) with a capacity exceeding 3 tonnes per hour

5.3. Installations for the disposal of non-hazardous waste as defined in Annex II A to Directive 75/442/EEC under headings D8 and D9, with a capacity exceeding 50 tonnes per day

5.4. Landfills receiving more than 10 tonnes per day or with a total capacity exceeding 25 000 tonnes, excluding landfills of inert waste

6. Other activities

6.1. Industrial plants for the production of:

(a) pulp from timber or other fibrous materials

(b) paper and board with a production capacity exceeding 20 tonnes per day

6.2. Plants for the pre-treatment (operations such as washing, bleaching, mercerization) or dyeing of fibres or textiles where the treatment capacity exceeds 10 tonnes per day

6.3. Plants for the tanning of hides and skins where the treatment capacity exceeds 12 tonnes of finished products per day

6.4. (a) Slaughterhouses with a carcase production capacity greater than 50 tonnes per day

(b) Treatment and processing intended for the production of food products from:

- animal raw materials (other than milk) with a finished product production capacity greater than 75 tonnes per day

- vegetable raw materials with a finished product production capacity greater than 300 tonnes per day (average value on a quarterly basis)

(c) Treatment and processing of milk, the quantity of milk received being greater than 200 tonnes per day (average value on an annual basis)

6.5. Installations for the disposal or recycling of animal carcasses and animal waste with a treatment capacity exceeding 10 tonnes per day

6.6. Installations for the intensive rearing of poultry or pigs with more than:

(a) 40 000 places for poultry

(b) 2 000 places for production pigs (over 30 kg), or

(c) 750 places for sows

6.7. Installations for the surface treatment of substances, objects or products using organic solvents, in particular for dressing, printing, coating, degreasing, waterproofing, sizing, painting, cleaning or impregnating, with a consumption capacity of more than 150 kg per hour or more than 200 tonnes per year

6.8. Installations for the production of carbon (hard-burnt coal) or electrographite by means of incineration or graphitization



(1) The material requirements of Directive 88/609/EEC for existing installations still apply until 31 December 2003.

(2) OJ No L 377, 31. 12. 1991, p. 20. Directive as amended by Directive 94/31/EC (OJ No L 168, 2. 7. 1994, p. 28).

(3) Oj No L 194, 25. 7. 1975, p. 23. Directive as last amended by Directive 91/692/EEC (OJ No L 377, 31. 12. 1991, p. 48)

**ANNEX A3 SOURCE CATEGORIES AND NOSE-P CODES TO BE REPORTED
(CONTINUED)**

IPPC	Annex I Activities (Source Categories)	NOSE-P	NOSE-P Processes (allocation in NOSE-P Groups)	SNAP 2
5.	Waste management			
5.1/5.2	Installations for the disposal or recovery of hazardous waste (>10t/d) or municipal waste (>3t/h)	109.03	Incineration of hazardous or municipal waste (Waste incineration and pyrolysis)	0902
		109.06	Landfills (Solid waste disposal on land)	0904
		109.07	Physico-chemical and biological treatment of waste (Other waste management)	0910
		105.14	Regeneration/recovery of waste materials (Recycling industry)	0910
5.3/5.4	Installations for the disposal of non-hazardous waste (>50t/d) and landfills (>10t/d)	109.06	Landfills (Solid waste disposal on land)	0904
		109.07	Physico-chemical and biological treatment of waste (Other waste management)	0910
6.	Other Annex I activities			
6.1	Industrial plants for pulp from timber or other fibrous materials and paper or board production (>20t/d)	105.07	Manufacture of pulp, paper and paper products (Whole group)	0406
6.2	Plants for the pre-treatment of fibres or textiles (>10t/d)	105.04	Manufacture of textiles and textile products (Whole group)	0406
6.3	Plants for tanning of hides and skins (>12t/d)	105.05	Manufacture of leather and leather products (Whole group)	0406
6.4	Slaughterhouses (>50t/d), plants for the production of milk (>200t/d), other animal raw materials (>75t/d) or vegetable raw materials (>300t/d)	105.03	Manufacture of food products and beverages (Whole group)	0406
6.5	Installations for the disposal or recycling of animal carcasses and animal waste (>10t/d)	109.03	Incineration of animal carcasses and animal waste (Waste incineration and pyrolysis)	0904
		109.06	Landfills (Solid waste disposal on land)	0904
		105.14	Recycling of animal carcasses/waste (Recycling industry)	0910
6.6	Installations for poultry (>40000), pigs (>2000) or sows (>750)	110.04	Enteric fermentation (Whole group)	1004
		110.05	Manure management (Whole group)	1005
6.7	Installations for surface treatment or products using organic solvents (>200ty)	107.01	Paint application (Solvent use)	0601
		107.02	Degreasing, dry cleaning and electronics (Solvent use)	0602
		107.03	Textile finishing or leather tanning (Solvent use)	0603
		107.04	Printing industry (Solvent use)	0604
6.8	Installations for the production of carbon or graphite	105.09	Manufacture of carbon or graphite (Chemical industry)	0404



New number	Old number	Industry / process	Date
A1	3.5/18	Manure processing plants	May 1992
A2	3.5/21.2	Fodder drying facilities	Jan 1996
A3	3.5/21.6	Livestock feed compounders	changed Feb 1998
B1	3.5/20.1	Sugar factories	May 1992
B2	3.5/21.1	Production of starch and starch derivatives	May 1992
B3	3.5/20.2	Large bakeries	Jan 1996
B4	3.5/20.3	Rusk and pastry bakeries	Jan 1996
B5	3.5/20.4	Meat industry	Jan 1996
B6	3.5/20.5	Cocoa bean processing industry	Jan 1996
B7	3.5/21.3	Coffee-roasting houses	Jan 1996
B8	3.5/21.5	Potato processing industry	Jan 1996
B9	3.5/29.9	Aromatics and flavourings manufacturers	Jan 1998
B10		Breweries	Feb 2000
C1	3.5/26.1	Woodworking; Production of wood fibre and particleboard; Sawmills	May 1992
C2	3.5/32.2	Coarse ceramics industry	June 1994
C3	3.5/32.4	Production of mineral fibre	cancelled
C4	3.5/32.3	Glass production	cancelled
C5	3.5/28.2	Asphalt mixing plants	Jan 1996
D1a	3.5/33.1a	Pig iron production; Iron ore sintering	cancelled
D1b	3.5/33.1b	Pig iron production; Iron ore palletising	cancelled
D1c	3.5/33.1c	Pig iron production; Blast furnaces	cancelled
D1d	3.5/33.1d	Production of oxygen blown steel	cancelled
D2	3.5/33.2	Production of primary aluminium	cancelled
D3	3.5/34.1a	Iron and steel foundries and smelting plants	May 1992
E1	3.5/28.1	Coking plants	cancelled
E2	3.5/29.1	Production of chlorine	cancelled
E3	3.5/29.2	PVC-production; Suspension polymerisation	May 1992
E4	3.5/29.3a	Production of acrylonitrile	May 1992
E5	3.5/29.3b	Manufacture of plastics containing acrylonitrile	May 1992
E6	3.5/29.4	Claus plants (used in sulphur production and as a flue gas treatment system)	May 1992
E7	3.5/29.6a	Production of nitrogen-based fertiliser	May 1992
E8	3.5/29.6b	Ammonia plants	May 1992
E9	3.5/29.7	Installations for the production, formulation or packaging of pesticides	May 1992
E10	3.5/29.8	Production of silicon carbide	May 1992
E11	3.5/28.3	Installations for natural gas and petroleum extraction	Jan 1996
F1	3.5/33.4	Installations for the thermal reclamation of metals from cables and corresponding utilities	May 1992
F2	3.5/36.2	Heat-based cleaning of commodities including electric motors and equipment for processing synthetic polymers	Oct 1994
F3	3.5/93.1	Crematoriums	June 1998, amended sept 2004
F4	3.5/98.1	Pyrolysis plants	May 1992
F5	3.5/98.2	Installations for thermal soil cleanup	May 1992
F6	3.5/98.3	Installations for the incineration of communal sewage sludge from waste water treatment plants	Oct 1994
F7	3.5/98.5	Installations for the incineration of uncontaminated wood and wood parings	June 1995

8.3 רשימת חומרים מסוכנים

TALUFT - מסרטנים

Class I

- arsenic and its compounds (except for arsine), to be indicated as
As
- benzo(a)pyrene
- cadmium and its compounds, to be indicated as Cd
- water-soluble compounds of cobalt, to be indicated as Co
- chromium(VI) compounds (except for barium chromate and lead chromate), to be indicated as Cr

mass flow	0.15 g/h
or	
mass concentration	0.05 mg/m ³ ;

Class II

- acrylamide
- acrylonitrile
- dinitrotoluenes
- ethylene oxide
- nickel and its compounds (except for nickel metal, nickel alloys, nickel carbonate, nickel hydroxide, nickel tetracarbonyl), to be indicated as Ni
- 4-vinyl-1,2-cyclohexene-diepoxy

mass flow	1.5 g/h
or	
mass concentration	0.5 mg/m ³ ;

Class III

- benzene
- bromoethane
- 1,3-butadiene
- 1,2-dichloroethane
- 1,2-propylene oxide (1,2-epoxy propane)
- styrene oxide
- o-toluidine

- trichloroethene
- vinyl chloride

mass flow	2.5 g/h
or	
mass concentration	1 mg/m ³ .

סיבים מסרטנים - TALUFT

Fibres

The following fibre dust concentrations may not be exceeded with regard to emissions of the carcinogenic fibrous substances listed hereunder where they are contained in waste gas:

- asbestos fibres 1·10⁴ fibres/m³
 (e.g. chrysotile, crocidolite, amosite),
- biopersistent ceramic fibres 1.5·10⁴ fibres/m³
 (e.g. consisting of aluminium silicate, aluminium oxide, silicon carbide, potassium titanate), insofar as they are included in No. 2.3 of the Technical Rules for Hazardous Substances 905 as “man-made crystalline ceramic fibres” or comprised in Annex I of the Council Directive 67/548/EEC (which corresponds to the list of hazardous substances pursuant to § 4a para. (1) of the Ordinance on Hazardous Substance) under the entry “ceramic mineral fibres”
- biopersistent mineral fibres 5·10⁴ fibres/m³
 insofar as they meet the criteria established for “inorganic fibre dusts (except for asbestos)” under No. 2.3 of the Technical Rules for Hazardous Substances 905 or for “biopersistent fibres” pursuant to Annex IV No. 22 of the Ordinance on Hazardous Substances.

Table 20: Equivalence Factors for Dioxins and Furans

Substance	Equivalence Factors
2,3,7,8 – Tetrachlorodibenzodioxin (TCDD)	1
1,2,3,7,8 – Pentachlorodibenzodioxin (PeCDD)	0.5
1,2,3,4,7,8 – Hexachlorodibenzodioxin (HxCDD)	0.1
1,2,3,7,8,9 – Hexachlorodibenzodioxin (HxCDD)	0.1
1,2,3,6,7,8 – Hexachlorodibenzodioxin (HxCDD)	0.1
1,2,3,4,6,7,8 – Heptachlorodibenzodioxin (HpCDD)	0.01
Octachlorodibenzodioxin (OCDD)	0.001
2,3,7,8 – Tetrachlorodibenzofuran (TCDF)	0.1
2,3,4,7,8 – Pentachlorodibenzofuran (PeCDF)	0.5
1,2,3,7,8 – Pentachlorodibenzofuran (PeCDF)	0.05
1,2,3,4,7,8 – Hexachlorodibenzofuran (HxCDF)	0.1
1,2,3,7,8,9 – Hexachlorodibenzofuran (HxCDF)	0.1
1,2,3,6,7,8 – Hexachlorodibenzofuran (HxCDF)	0.1
2,3,4,6,7,8 – Hexachlorodibenzofuran (HxCDF)	0.1
1,2,3,4,6,7,8 – Heptachlorodibenzofuran (HpCDF)	0.01
1,2,3,4,7,8,9 – Heptachlorodibenzofuran (HpCDF)	0.01
Octachlorodibenzofuran (OCDF)	0.001



8.4 חלוקה מחוזית של המפעלים שנכנסו תחת טיפול פרטני

מחוז דרום

מספר	מפעל	סקטור
1	חיפה כימיקלים דרום	אנרגיה, תעשייה כימית
2	בית זיקוק	אנרגיה, תעשייה פטרוכימית
3	תחנת כח רוטנברג	אנרגיה
4	תחנת כח אשקון	אנרגיה
5	תחנת כח אשכול	אנרגיה
6	תחנת כח צפית	אנרגיה
7	תחנת כח אילת	אנרגיה
8	תחנת כח רמת חובב	אנרגיה
9	מפעלי ים המלח	אנרגיה, תעשייה כימית
10	צ'יפ	אריזות למזון (אחר)
11	מנחם קיהל בע"מ	בית דפוס (אחר)
12	ניר-לט	צבעים (אחר)
13	אגן כימיקלים	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
14	מכתשים באר שבע	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
15	מכתשים מפעלים כימיים בע"מ- רמת חובב	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
16	תרכובות ברום	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
17	פטרוכים אשדוד	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
18	פריקלאס ים המלח בע"מ	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
19	רותם אמפרט-צין	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
20	רותם אמפרט-אורון	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
21	טטרא-ברום	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
22	כימדע	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
23	ברום כלור ים המלח	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
24	רותם אמפרט נגב	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
25	אקוסול ישראל - פתרונות אקולוגיים	ניהול פסולת - מתקנים להשבה וסילוק פסולת מסוכנת
26	החב לשירותי איכ"ס	פסולת רעילה
27	טבע-טק בע"מ	תעשייה כימית פרמצבטית
28	כימאגיס	תעשייה כימית פרמצבטית
29	קופולק	תעשייה כימית פרמצבטית
30	חרסה	תעשייה מינראלית
31	פניציה	תעשייה מינראלית
32	פקר גילון- קרית מלאכי	תעשיית ברזל ומתכת
33	יהודה פלדות בני עייש	תעשיית ברזל ומתכת
34	מפעלי פלדה מאוחדים - ערגול	תעשיית ברזל ומתכת



מספר	מפעל	סקטור
35	יהודה פלדות בע"מ - אשדוד	תעשית ברזל ומתכת
36	מובילק	תעשית ברזל ומתכת
37	מטל טק	תעשית ברזל ומתכת
38	יד פז מפעלי גילון בע"מ	תעשית ברזל ומתכת
39	מפעלי המגנזיום ים המלח	תעשית ברזל ומתכת
40	תמנע - מכרת נחושת + תחנת כוח	תעשית ברזל ומתכת
41	טית בית - יצהר	תעשית מזון
42	סולבר חצור	תעשית מזון
43	א.פ.י אי תעשיות סולבר	תעשית מזון

מחוז חיפה

מספר	מפעל	סקטור
1	כרמל אוליפנים	אנרגיה
2	חיפה כימיקלים	אנרגיה, תעשיה כימית
3	בתי זיקוק חיפה	אנרגיה, תעשיה פטרוכימית
4	נייר חדרה	אנרגיה, אחר
5	תחנת כח אורות רבין	אנרגיה
6	תחנת כח חגית	אנרגיה
7	תחנת כח חיפה	אנרגיה
8	גדות סולבנטים	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
9	גדיב תעשיות פטרוכימיה	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
10	דור כימיקלים	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
11	כרמל כימיקלים	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
12	דשנים וחומרים כימיים	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
13	דקסון	תעשיה כימית פרמצבית
14	ויטאמיד	תעשיה כימית פרמצבית
15	תרו תעשיה רוקחית	תעשיה כימית פרמצבית
16	אבן וסיד שפיה	תעשיה מינראלית
17	איטונג פרדס חנה	תעשיה מינראלית
18	ביטום	תעשיה מינראלית
19	ורד- ברקאי	תעשיה מינראלית
20	מחצבי אבן	תעשיה מינראלית
21	יציקות המפרץ	תעשית ברזל ומתכת
22	מגן גילון	תעשית ברזל ומתכת
23	סהל	תעשית ברזל ומתכת
24	שמן תעשיות	תעשית מזון

מחוז צפון

מספר	מפעל	סקטור
1	תחנת כח אלון תבור	אנרגיה
2	תחנת כח כינורות	אנרגיה
3	זהר דליה	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
4	טמבור	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
5	ארומור	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אנאורגניים
6	א.ע. ביו אקולוגיה	ניהול פסולת-מתקנים לשריפת פסולת עירונית
7	מכון למיחזור פסדים העמק	ניהול פסולת-מתקנים לשריפת פסולת עירונית
8	אספלט עמיעד כפר גלעדי	תעשייה מינראלית
9	הנסון -חנתון	תעשייה מינראלית
10	מחצבת פוריה	תעשייה מינראלית
11	מחצבת רוויה	תעשייה מינראלית
12	פזקר	תעשייה מינראלית
13	פניציה ציפורי	תעשייה מינראלית
14	תעשיות אבן וסיד	תעשייה מינראלית
15	אלגת אלונים	תעשיית ברזל ומתכת
16	גוונים	תעשיית ברזל ומתכת
17	כרומכורם	תעשיית ברזל ומתכת
18	מלרם	תעשיית ברזל ומתכת
19	הוליס	תעשיית ברזל ומתכת
20	פרומטל	תעשיית ברזל ומתכת
21	מתכות פואד	תעשיית ברזל ומתכת
22	תפן יציקות מתכת	תעשיית ברזל ומתכת
23	חוד פלדות (התכה)	תעשיית ברזל ומתכת
24	כבירן	תעשיית ברזל ומתכת
25	מודגל מתכת	תעשיית ברזל ומתכת
26	סולתם	תעשיית ברזל ומתכת
27	צינור דרום	תעשיית ברזל ומתכת
28	צינורות המזרח התיכון	תעשיית ברזל ומתכת
29	IMC	תעשיית ברזל ומתכת
30	פרופאל	תעשיית ברזל ומתכת
31	מילומור	תעשיית מזון

מחוז מרכז

מספר	מפעל	סקטור
1	תחנת כח גזר	אנרגיה
2	אביק נתניה	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
3	פלנטקס	מפעלים כימיים ליצור כימיקלים אורגניים
4	טבע תעשיות פרמצביות	תעשיה כימית פרמצבטית
5	תרימה	תעשיה כימית פרמצבטית
6	אבן וסיד מודיעין	תעשיה מינראלית
7	אמדאו	תעשיה מינראלית
8	שפיר אספלט	תעשיה מינראלית
9	תערובת אספלט	תעשיה מינראלית
10	נשר רמלה	תעשיה מינראלית
11	אורדן נתניה	תעשית ברזל ומתכת
12	איסכור גילון	תעשית ברזל ומתכת
13	פחמ"ס	תעשית ברזל ומתכת

מחוז ירושלים

מספר	מפעל	סקטור
1	טבע תעשיות פרמצבטיות	תעשיה כימית פרמצבטית
2	נשר הרטוב	תעשיה מינראלית
3	אקסטל בע"מ	תעשית ברזל ומתכת

מחוז תל אביב

מספר	מפעל	סקטור
1	תחנת כח רידינג	אנרגיה
2	קלינסקי מתכות	תעשית ברזל ומתכת

8.5 קטגוריות סיווג לפי ה-CORINAIR

snap_id	snap_name
01	Combustion in energy transformation industry
0101	Public power
0102	District heating plants
0103	Petroleum refining plants
0104	Solid fuel transformation plants
0105	Coal mining, oil / gas extraction, pipeline c
02	Non-industrial combustion plants
03	Combustion in manufacturing industry
0301	Comb. in boilers, gas turbines and stationary
0302	Process furnaces without contact (a)
0303	Processes with contact
04	Production processes
0401	Processes in petroleum industries
0402	Processes in iron and steel industries and co
0403	Processes in non-ferrous metal industries
0404	Processes in inorganic chemical industries
0405	Proc. in organic chemical industr. (bulk prod
0406	Processes in wood, paper pulp, food, drink an
0408	Production of halocarbons and sulphur hexaflu
05	Extraction and distribution of fossil fuels
06	Solvent and other product use
0601	Paint application
060100	Paint application
060101	Paint application : manufacture of automobiles
060102	Paint application : car repairing
060103	Paint application : construction and buildings
060104	Paint application : domestic use (except 06.01.07)
060105	Paint application : coil coating
060106	Paint application : boat building
060107	Paint application : wood
060108	Other industrial paint application
060109	Other non industrial paint application
0602	Degreasing, dry cleaning and electronics



060200	Degreasing, dry cleaning and electronics
060201	Metal degreasing
060202	Dry cleaning
060203	Electronic components manufacturing
060204	Other industrial cleaning
0603	Chemical products manufacturing or processing
060300	Chemical products manufacturing or processing
060301	Polyester processing
060302	Polyvinylchloride processing
060303	Polyurethane processing
060304	Polystyrene foam processing (c)
060305	Rubber processing
060306	Pharmaceutical products manufacturing
060307	Paints manufacturing
060308	Inks manufacturing
060309	Glues manufacturing
060310	Asphalt blowing
060311	Adhesive, magnetic tapes, films and photographs
060312	Textile finishing
060313	Leather tanning
060314	Other
0604	Other use of solvents and related activities
060400	Other use of solvents and related activities
060401	Glass wool enduction
060402	Mineral wool enduction
060403	Printing industry
060404	Fat, edible and non edible oil extraction
060405	Application of glues and adhesives
060406	Preservation of wood
060407	Underseal treatment and conservation of vehicles
060408	Domestic solvent use (other than paint application)(k)
060409	Vehicles dewaxing
060411	Domestic use of pharmaceutical products (k)
060412	Other (preservation of seeds,...)
0605	Use of HFC, N2O, NH3, PFC and SF6
060501	Anaesthesia
060502	Refrigeration and air conditioning equipments
060503	Refrigeration and air conditioning equipments

060504	Foam blowing (except 060304)
060505	Fire extinguishers
060506	Aerosol cans
060507	Electrical equipments
060508	Other
07	Road transport
0701	Passenger cars (r)
070101	Highway driving
070102	Rural driving
070103	Urban driving
0702	Light duty vehicles < 3.5 t (r)
070201	Highway driving
070202	Rural driving
070203	Urban driving
0703	Heavy duty vehicles > 3.5 t and buses (r)
070301	Highway driving
070302	Rural driving
070303	Urban driving
0704	Mopeds and Motorcycles < 50 cm ³
0705	Motorcycles > 50 cm ³
070501	Highway driving
070502	Rural driving
070503	Urban driving
0706	Gasoline evaporation from vehicles
0707	Automobile tyre and brake wear
08	Other mobile sources and machinery
0801	Military
0802	Railways
0803	Inland waterways
0804	Maritime activities
0805	Air traffic
0806	Agriculture
0807	Forestry
0808	Industry
0809	Household and gardening
0810	Other off-road
09	Waste treatment and disposal
0902	Waste incineration

0904	Solid Waste Disposal on Land
0907	Open burning of agricultural wastes (except 1
0909	Cremation
0910	Other waste treatment
10	Agriculture
1001	Cultures with fertilizers
1002	Cultures without fertilizers
1003	On-field burning of stubble, straw,...
1004	Enteric fermentation
1005	Manure management regarding organic compounds
1009	Manure management regarding nitrogen compound
11	Other sources and sinks
1101	Non-managed broadleaf forests
1102	Non-managed coniferous forests
1103	Forest and other vegetation fires
1104	Natural grassland and other vegetation
1105	Wetlands (marshes - swamps)
1106	Waters
1107	Animals
1108	Volcanoes
1109	Gas seeps
1110	Lightning
1111	Managed broadleaf forests
1112	Managed coniferous forests
1121	Changes in forest and other woody biomass sto
1123	Abandonment of managed lands
1124	CO2 emissions from / or removals into soils
1125	Other

Part B: Process Guidance Notes

Animal and Vegetable Processing sectors

- Vegetable matter drying processes
- Maggot breeding
- Sausage casings
- Fish meal processing
- Wet pet food manufacture
- Dry pet food manufacture
- Animal feed compound
- Mushroom Substrate Manufacture
- Tobacco Processes

Combustion and Incineration

- Amendments of PG 1/3(95) Boilers and Furnaces, 20-50 MW Net Rated Thermal Input
- Amendments of PG 1/4(95) Gas Turbines, 20-50 MW Net Thermal Input
- Waste Oil and Recovered Oil Burners less than 0.4MW
- Combustion of Fuel Manufactured from of comprised from Solid Waste in Appliances
- Crematoria
- Animal Carcase Incineration

Minerals sector

- Blending, Packing, Loading, Unloading and Use of Bulk Cement
- Manufacture of Heavy Clay Goods and Refractory Goods
- Lead Glass, Glass Frit and Enamel Frit Manufacturing Processes
- Coal, Coke, Coal Product and Petroleum Coke
- Polishing or Etching Glass or Glass Products using Hydrofluoric Acid
- Exfoliation of Vermiculite and Expansion of Perlite
- Quarry Processes
- Plaster Processes

- Lime Processes
- Roadstone Coating Processes
- Mineral Drying and Cooling
- Mobile Crushing and Screening
- China and Ball Clay Processes including the Spray Drying of Ceramics (665 KB)
- Manufacture of Timber and Wood-Based Products
- Di-isocyanate Processes

Metals sector

- Furnaces for the Extraction of Non-Ferrous Metal from Scrap
- Hot Dip Galvanizing Processes
- Electrical, Crucible and Reverberatory Furnaces
- Iron, Steel and Non-Ferrous Metal Foundry Processes
- Hot and Cold Blast Cupolas, and Rotary Furnaces
- Processes Melting and Producing Aluminium and its Alloys
- Processes Melting and Producing Magnesium and its Alloys
- Zinc and Zinc Alloy Processes
- Copper and Copper Alloy Processes
- Metal Decontamination Processes
- Surface Treatment of Metal Processes

Organic chemicals sector

- Fibre re-enforced plastics

Petroleum, gas odorising and powder coating sector

- Storage, Unloading and Loading Petrol at Terminals
- Unloading of Petrol into Storage at Petrol Stations
- Odorising Natural Gas and Liquefied Petroleum Gas
- Manufacture of Coating Powder
- Powder Coating including Sherardizing and Vitreous Enamelling Dry
- Bitumen and Tar Processes

Solvents sector

- Signposting Note for solvents notes
- Chemical treatment of timber and wood-based products
- Printing and coating of metal packaging
- Textile and fabric coating and finishing
- Coil coating
- Film coating
- Coating in drum manufacturing and reconditioning
- Printing
- Printing of flexible packaging
- Paper Coating
- Paint application in vehicle manufacturing
- Leather finishing
- Coating of metal and plastic
- Vegetable oil extraction and fat and oil refining
- Rubber
- Adhesive coating including footwear manufacturing
- Wood coating
- Original Coating of Road Vehicles and Trailers
- Respraying of Road Vehicles
- Metal and Other Thermal Spraying
- Coating and recoating of aircraft and aircraft components
- Coating and recoating of rail vehicles (1.02 MB)
- Formulation and finishing of pharmaceutical products
- Manufacture of coating materials
- Surface cleaning
- Dry cleaning

A2 Sector guidance notes

- Guidance for the Particleboard, Oriented Strand Board and Dry Process Fibreboard Sector (September 2006)
- Guidance for the A2 Glassmaking Sector (revised 31 October 2006)
- Guidance for the A2 Galvanising Sector (September 2006)
- Guidance for the Particleboard, Oriented Strand Board and Dry Process Fibreboard Sector (June 2003)
- Guidance for Glass Manufacturing Activities with Melting Capacity More than 20 Tonnes per Day (June 2003)
- Guidance for the A(2) Ferrous Foundries Sector (January 2006)
- Guidance for A(2) Activities in the Non-ferrous Metals Sector (January 2006)
- Guidance for the A2 Galvanizing Sector (December 2003)
- Guidance for the A2 Surface Treatment Using Organic Solvents Sector (October 2003)
- Guidance for the A2 Ceramics Sector including Heavy Clay, Refractories, Calcining Clay and Whiteware (March 2004)
- Guidance for the A2 Rendering Sector (October 2004)
- Guidance for A2 Roadstone Coating, Mineral and Other Processes that Burn Recovered Fuel Oil (April 2005)
- Guidance for the A2 Animal carcass incineration with capacity of less than 1 tonne per hour



אודות המסמך

המשרד להגנת הסביבה – אגף איכות אוויר	:	לקוח
תקנות לתעשייה	:	פרוייקט
169AW008	:	קובץ
17.12.2007	:	תאריך
02	:	גרסא
113	:	אורך המסמך
איתי פרי , ארי גולדפרב, קארין טננצפ	:	כותב
תומר בן אברהם	:	תרומה
