

פליטות עיקריות ועלויות חיצוניות ממפעלי משפחת עופר

למשפחת עופר ענפים שונים של החזקות והשקעות ובהן בעלות מלאה או בעלות חלקית או שליטה בחברות אחזקה שונות שלהן פעילויות שונות ומגוונות. בין היתר, לחברות שבשליטת המשפחה יש בעלות על מפעלי תעשייה בעלי השפעה על הסביבה. בין המפעלים הגדולים ביותר ניתן למנות את בתי הזיקוק בחיפה על החברות הבנות שלהם (כרמל אולפינים, גדיב ושמנים בסיסיים חיפה), מפעלי ים המלח, רותם אמפרט, תחנות כוח OPC ומפעל תרכובות ברום בנאות חובב.

במסמך זה נסכם את הפליטות העיקריות של חלק ממפעלי משפחת עופר, ונתרגם פליטות אלו לעלויות חיצוניות, כלומר נעריך את מידת הנזק הסביבתי שהן גורמות. יש לציין כי:

1. הפליטות נלקחו מנתוני 2018 של מרשם הפליטות לסביבה (המפל"ס) של המשרד להגנת הסביבה (אלו הנתונים העדכניים ביותר שפורסמו עד כה). יש לציין כי במרשם זה מסוכמות הפליטות השנתיות של המפעלים החייבים בדיווח (כמעט 600 מפעלים בארץ. אלו עם היקפי הפעילות והיקפי הפליטות הגדול ביותר בישראל). הפליטות הרשומות במפל"ס עוזרות להבין את היקפי הפליטות בארץ ולשפר את המדיניות הסביבתית, אך הן אינן מהוות אינדיקציה להפרה של החוק או התקנים כיוון שגם פליטות שנעשות כחוק (במסגרת היתרי הפליטה של המפעלים) מדווחות, וגם להן יש כמובן משמעות סביבתית.
2. יש לציין כי הפליטות המפורטות במסמך זה מהוות הערכה כללית בלבד. הפליטות של מפעלי משפחת עופר נלקחו עבור המפעלים העיקריים בבעלותם בארץ (לא בוצעה חקירה מקפת של כלל האחזקות והבעלויות שלהם, ויתכן שיש להם אחזקות במפעלים נוספים בארץ ובחו"ל). כמו כן לא נלקח בחשבון אחוז הבעלות של חברות המשפחה על כל מפעל תעשייתי. באופן זה, אין במסמך זה כל צורה של חלוקת האחריות בין כל בעלי האחזקות במפעלים המפורטים כאן, אלא הערכת הזיהום הנפלט מהמפעלים הקשורים למשפחת עופר.
3. עלויות חיצוניות של זיהום אוויר הן עלויות של נזקים שנגרמים מפליטה של זיהום לאוויר. בעלויות אלה נושאת החברה כולה (במשמעות של society) היות והזיהום מושלך לנחלת הכלל, והציבור כולו נושא בנזק (לדוגמה, נזק בריאותי) בלא שהוא שותף לרווח שנוצר לחברה הפולטת (במשמעות של company) כתוצאה מהפעילות היצרנית והכלכלית שכתוצאה ממנה הוא נוצר ונפלט.
4. קשה לכמת בצורה מדויקת את כלל הנזקים של זיהום האוויר, אולם גישה מקובלת היא "לתמחר" את הנזק הנגרם מכל טון מזהם שנפלט.

5. המשרד להגנת הסביבה מפרסם את העלויות החיצוניות המוערכות לישראל, והוא מעדכן אותן כל שנה. במסמך זה נעשה שימוש בעלויות החיצוניות התקפות בישראל במחירי ינואר 2019 שפורסמו באתר האינטרנט של המשרד.
6. יש לזכור כי זוהי הערכת חסר כיוון שלא כל נזקי זיהום האוויר מתומחרים. כמו כן ישנם מזהמי אוויר נוספים שאינם כלולים בתחשיב. עוד יש לזכור כי כאן מדובר אך ורק על זיהום האוויר. נזקים סביבתיים אחרים כגון שפכים למים או לנחלים, זיהום קרקע, סיכונים בטיחותיים, וכמובן הנזק הלאומי, הערכי והכלכלי חסר התקדים שבהרס ים המלח אינם מתומחרים כאן.

הפליטות שעבורן בוצע החישוב הנוכחי ביחידות של טון לשנה (2018) הן:

שם המזהם: המפעל:	SO ₂	NO _x	PM10	VOC	CO ₂	בנזן	פורמאלדהיד
בתי זיקוק נפט בעמ	432.0	757.3	24.6	265.5	1,839,923.0	1.4	0.5
גדיב תעשיות פטרוכימיה בע"מ		93.5		46.7	171,902.5	0.3	0.1
כרמל אולפינים בע"מ		361.5	11.1	180.9	456,208.3	0.5	0.2
רותם אמפרט נגב בע"מ	3,540.5	728.1	401.1	848.5	504,321.7		
רותם אמפרט נגב בע"מ - מפעל צין		175.7	48.0	11.7	37,905.3		
רותם אמפרט נגב בע"מ - אורון		119.2	27.1	11.8	20,088.9		
מפעלי ים המלח בע"מ		508.6	56.8	35.33	848,813.8	0.032	0.432
מגנזיום ים המלח בע"מ		110.9			55,673		
חברת ברום בע"מ - פריקלאס ים המלח		120.8			92,075.4		
או. פי. סי. חדרה בע"מ		133.2		5.8	148,864.0		0.09

0.4	0.1	1,185,573.0	19.0	66.6	550.6		או. פי. סי. רותם בע"מ
	0.02	41,033.1	2.4		50.0		תרכובות ברום בע"מ
1.7	2.3	5,402,381.6	1,427.6	635.3	3,709.4	3,972.5	סה"כ

* יש לציין כי הפליטות המפורטות במסמך זה מהוות הערכה כללית בלבד. הפליטות של מפעלי משפחת עופר נלקחו עבור המפעלים העיקריים בבעלותם בארץ (לא בוצעה חקירה מקפת של כלל האחזקות והבעלויות שלהם, ויתכן שיש להם אחזקות במפעלים נוספים בארץ ובחו"ל). כמו כן לא נלקח בחשבון אחוז הבעלות של חברות המשפחה על כל מפעל תעשייתי. באופן זה, אין במסמך זה כל צורה של חלוקת האחריות בין כל בעלי האחזקות במפעלים המפורטים כאן, אלא הערכת הזיהום הנפלט מהמפעלים הקשורים למשפחת עופר.

העלויות החיצוניות מתעשייה, כלומר הערכת נזקי זיהום האוויר מתעשייה, המוכרות על ידי המשרד להגנת הסביבה במחירי ינואר 2019 הן (בש"ח לטון):

מזהם האוויר	נזק לסביבה בש"ח לטון
SO ₂	56,712
NO _x	40,309
PM10	98,019
VOC	21,112
CO ₂	130.96

לפיכך הנזק הכולל כפי שהוסבר כאן ממפעלי משפחת עופר הוא:

מזהם האוויר	פליטה כוללת ממפעלי משפחת עופר	נזק כלכלי בש"ח (לשנת 2018 במחירי 2019)
SO ₂	3,972.5	225,290,121
NO _x	3,709.4	149,522,205
PM10	635.3	62,272,451
VOC	1,427.6	30,139,702
CO ₂	5,402,381.6	707,495,894
סה"כ		1,174,720,374

גופרית דו חמצנית – SO₂, תחמוצות חנקן – NO_x, חלקיקים בעלי קוטר קטן מעשרה מיקרומטר – PM10 ותרכובות אורגניות נדיפות למעט מתאן - VOC הם מזהמי אוויר בעלי השפעה בריאותית וסביבתית, והם נכללו בתחשיב העלויות החיצוניות. פחמן דו חמצני – CO₂ הוא גז חממה, וגם לו יש תחשיב של עלויות חיצוניות. בנזן ופורמאלדהיד הם מזהמי אוויר שנפלטים בכמויות קטנות יותר ואין להם עלויות חיצוניות מחושבות. עם זאת הם הובאו כדי לסבר את העין כיוון ששניהם חומרים הידועים כמסרטנים וודאיים בבני אדם.

המשרד להגנת הסביבה מפרסם אחת לשבע שנים מצאי פליטות, ובו סיכום כולל של פליטות מזהמי אוויר מכל הארץ מכל מקורות הפליטה (תעשייה, ייצור חשמל, תחבורה, ועוד). במצאי האחרון שפורסם עבור נתוני 2018 היה סיכום שנתי של מזהמי האוויר שהוזכרו כאן. לפיכך עתה ניתן לראות מה חלק הפליטות של מפעלי האחים עופר שאליהם התייחסנו כאן מתוך כלל הפליטות מתעשייה:

המזהם	פליטה שנתית של מפעלי האחים עופר (בטון לשנה, מתוך מפל"ס 2018)	פליטה שנתית מתעשייה (בטון לשנה, מתוך מצאי פליטות 2018)	אחוז הפליטות של מפעלי האחים עופר מכלל הפליטות מתעשייה
SO ₂	3,972.5	10,906	36.4%
NO _x	3,709.4	19,610	18.9%
PM10	635.3	2,851	22.3%
בנזן	2.3	33	9.7%
VOC	1,427.6	8,094	17.6%

כך, פולטים מפעלים אלה כחמישית עד שליש מהפליטות התעשיות הארציות של החומרים הנ"ל, וכעשירית הפליטות התעשייתיות של החומר המסרטן בנזן.

פירוט לגבי החומרים שנדונו:

תחמוצות חנקן (NO_x): תחמוצות החנקן שנוצרות כתוצאה מתהליך השריפה מגדילות את הסיכון למחלות בדרכי הנשימה, תורמות לגשם החומצי ולאפקט החממה והן מן המרכיבים העיקריים האחראים ליצירת זיהום אוויר פוטוכימי שאחד מסממניו המובהקים הוא המזהם אוזון. בתוך כך, חשיפה לחנקן דו-חמצני (שהינו אחד המרכיבים בתחמוצות החנקן) עלולה לגרום, בין היתר, לירידה ביכולת תפקוד הריאות, במיוחד אצל חולים במחלות נשימתיות, לתרום להצרת דרכי הנשימה, ליצור התקפים ולהחריף את מחלת האסטמה אצל החולים במחלה. חשיפות ממושכות לחנקן דו-חמצני עלולות לגרום גם לסיכויי זיהום בדרכי הנשימה וכן להתפתחות אסתמה, בעיקר אצל ילדים, להקטנת עמידות הגוף לחיידקים ווירוסים, ומכאן לסיכון מוגבר לתחלואה במחלות נשימתיות כגון דלקת ריאות, ברונכיטיס, התקררויות, שיעול מלווה בליחה ועוד. חשיפה לחנקן דו חמצני גורמת גם לגירוי בריאות ובעיניים.

חלקיקים (PM): חלקיקים הקטנים מקוטר של 45 מיקרון מוגדרים כ- "חומר חלקיקי מרחף", או כ- "כלל אבק מרחף" (TSP). חלקיקים הקטנים מ- 10 µm ("PM10"), נקראים "חלקיקים נשימים". חלקיקים הקטנים מ- 2.5 µm ("PM2.5") נקראים "חלקיקים נשימים עדינים". מקורם העיקרי של החלקיקים הקטנים הוא פעילות אנתרופוגנית, כאשר חלקם נפלטם ישירות

(כמזהמים ראשוניים), וחלקם נוצרים בהמשך באטמוספירה (מזהמי אוויר שניוניים) בתהליכים כימיים, בעיקר מחמצון של תחמוצות חנקן וגופרית ליצירת חלקיקי ניטרט וסולפט. בנוסף לכך, לחלקיקים אלה שטח פנים גבוה ועליו נספחים חומרים מסוכנים רבים כגון פחמימנים ומתכות כבדות, אשר בדרך זו חודרים בקלות לעומק דרכי הנשימה.

מחקרים מדעיים מראים באופן קבוע קשר בין זיהום אוויר חלקיקי לבין החמרה במצבם של אנשים הסובלים ממחלות ריאתיות (כגון קצרת, דלקות בדרכי הנשימה, ועוד), וכן לעלייה במספר מקרי המוות כתוצאה ממחלות אלה. סיבות המוות העיקריות הן מחלות ריאה חסימתיות, דלקות ראות, מחלות לב וסרטן.

החלקיקים שהשפעתם הבריאותית היא החמורה ביותר, במיוחד לאוכלוסיות רגישות הסובלות מבעיות בדרכי הנשימה, הם החלקיקים שקוטרם קטן מ- 10 מיקרון, ובפרט החלקיקים שקוטרם קטן מ- 2.5 מיקרון. חלקיקים אלו, בשל גודלם, מסוגלים לעקוף את מנגנון הסינון הטבעי בגוף האדם ולחדור לעומק דרכי הנשימה ולהגיע לריאות. מחקר רב שנתי מקיף שנערך ע"י חוקרים מביה"ס לבריאות הציבור באוניברסיטת הרווארד מצביע על קשר בין תמותה עודפת וריכוז החלקיקים הנשימים העדינים. חשוב להדגיש כי בכל המחקרים שנערכו נמצא קשר ישר ומתמשך בין ריכוז החלקיקים ותמותה, ללא נקודת סף. **משמעות הדבר היא שחלקיקים בכל ריכוז מזיקים לבריאות ואין ערך כלשהו שניתן להגדירו כבטוח לבריאות האדם.** זוהי גם גישת ארגון הבריאות העולמי.

ראוי לציין מחקר של סקר סיכונים מזיהום אוויר שבוצע בישראל בשנת 2003 בשיתוף המשרד להגנת הסביבה, הרשות האמריקאית להגנת הסביבה (EPA) ועמותת אדם, טבע ודין. המחקר התמקד באזורי תל-אביב ואשדוד, והוא מאפשר לבצע הערכות בדבר מידת התחלואה והתמותה מזיהום אוויר באזורים אלו. כך לדוגמה, ניתן לייחס 8% ממקרי התמותה ממחלות נשימתיות במבוגרים בת"א לחשיפה כרונית לחלקיקים אנתרופוגניים שקוטרם קטן מ- 2.5 מיקרון.

בנזן: הבנזן מצוי בדלק גולמי. כך, עיבוד וזיקוק הדלק הינו מקור פליטה חשוב של בנזן לאוויר החיצוני, כמו גם תחנות דלק, כלי רכב, ודליפות של פחמימנים או גז טבעי המכילים בנזן. הבנזן הינו מסרטן ודאי בבני אדם (קבוצה A) עפ"י הסיווגים של הארגון הבינלאומי לחקר הסרטן, והוא מחולל סוגים שונים של סרטן דם (לוקמיה). פרט לכך, הבנזן גורם נזקים נוספים אקוטיים וכרוניים כגון נזק גנטי הנגרם עקב פגיעה ב-DNA, אנמיה ופגיעה בייצור הדם, פגיעה ודיכוי של מערכת החיסון, ועוד.

גופרית דו חמצנית (SO₂): גופרית דו חמצנית הינה גז מזהם שנפלט כתוצאה משריפת דלקים כבדים המכילים גופרית (כגון מזוט בתעשייה או פחם בתחנות כוח).

לגז מזהם זה השפעות בריאותיות ידועות:

השפעה קלינית גופרית דו חמצנית גורמת לגירוי של הריריות באף, בגרון, במערכת הנשימה ובעיניים; ברמות גבוהות - גורמת להרס רקמות; יכולה להתחבר עם הלחות באוויר וליצור

חומצה גופרתית ברקמות הגוף. חשיפה מוגברת לגופרית דו חמצנית וחלקיקים גורמת להופעה של מחלות נשימה, החמרה של מחלות כלי-דם ולב ומחלות נשימתיות. ישנן תת-קבוצות רגישות במיוחד לחשיפה והם אנשים אסטמטיים, חולים במחלות כרוניות של הריאות כמו ברונכיטיס ואמפיזמה. קבוצות הגילאים הרגישות ביותר הן: קשישים מחד וילדים בגיל הרך מאידך.

מחקרים אפידמיולוגיים - מחקרים אפידמיולוגיים רבים הראו כי יש קשר בין ריכוז SO_2 , חלקיקים וארוסולים חומציים לבין עליה בתמותה ותחלואה כתוצאה ממחלות דרכי נשימה. ריכוז גבוה של SO_2 וחלקיקים מזוהה עם עליה בתחלואה ותמותה באפיזודות זיהום אויר חמורות שאירעו בעבר.

פחמימנים (VOC): תרכובות פחמימניות שונות (חומרים אורגניים המכילים בעיקר פחמן ומימן) אינן חומר טהור אחד אלא תערובת של פחמימנים רוויים, פחמימנים בלתי רוויים, פחמימנים ארומאטיים, ותרכובות אורגניות נוספות. תרכובות אלה נפלטות לאטמוספירה כתוצאה משריפה לא מושלמת של דלקים ומדליפות. פחמימנים שונים גורמים לנזק בריאותי ישיר בהיותם מוכרים או חשודים כחומרים קרצינוגניים (מחוללי סרטן) או מוטגנים (מחוללי מוטציות). עם זאת, הסכנה העיקרית שלהם כמזהמי אוויר נובעת מהתהליכים הכימיים בהם הם משתתפים, אשר מובילים ליצירת ענן הזיהום הקרוי "ערפיח פוטוכימי" המכיל אוזון טרופוספרי (בשכבה התחתונה של האטמוספירה), והגורם לנזקים בריאותיים וסביבתיים רבים וקשים.