

לכבוד

ד"ר איתמר גרוטו

ראש שירותי בריאות הציבור

משרד הבריאות

הנדון: השפעות בריאותיות של הפעלת מכרה פתוח לפוספאטים ליד ערד (אתר "שדה בריר").

רקע – המשמעות הבריאותית המיוחדת לפעולות כרייה

בפתח הדברים חשוב להבהיר, כי פעילות הכרייה והפעילות הכרוכה בה והנלווית לה הינן פעילויות ייחודיות בכך שהן פוגעות במרקם הטבעי של הקרקע, כרוכות בחפירה לעומק הקרקע, ביקוע וחשיפה של סלעי פוספאטים באופן מלאכותי. לפיכך, אין המדובר בפעילות טבעית של ניצול קרקע לצרכים שונים, כגון מגורים ותעשייה, ויש להתייחס אל הדברים האמורים לגבי פעילות הכרייה כאל פעילות ייחודית. כפי שנפרט, פעילות כרייה כוללת פיצוצים בשטח פתוח בעזרת מאות ק"ג של חנ"ם במספר אתרים ביום למשך 3 פעמים ויותר שבוע, העמסת סלעים מפורקים בשטח פתוח ע"ג משאיות, הובלתם ממקום למקום, באופן שיגרום לפיזור אבק בכמויות משמעותיות. כל האמור אינו מתקיים במצב הנוכחי באזור וקיומם עלול לשנות באורח משמעותי את תמונת המצב הסביבתי באזור.

כללי

בשנת 1999 פנתה חברת "רותם אמפרט נגב בע"מ" לועדת תכנון מקומית ערד בבקשה לאשר תכנון כריית פוספטים בשדה בריר והובלה למפעל "רותם" (תוכנית מס' 140/03/24). הפרויקט המוצע נמצא בקרבה לישובים הבאים: עיר ערד – 3.5 ק"מ, כסיפה – 2 ק"מ, שדה תעופה נבטים – 3.5 ק"מ, העיר החדשה כסיף – 2.5 ק"מ, יישוב בדואי חדש מתוכנן אל-פורעה – 1 ק"מ ופזורה קיימת היושבת היום בתוך שטח המכרה המוצע כולל בית הספר. הועדה דנה בנושא והחליטה על הכנת תסקיר השפעה על הסביבה שבוצע ע"י חברת "גיאופרוספקט" בשנת 2001. מנכ"ל עיריית ערד בהתייעצות עם לשכת הבריאות המחוזית מחוז הדרום פנה לח"מ לשם הערכת ההשפעה הבריאותית של פעילות מכרה פוספטים על תושבי היישוב. ההערכה הנ"ל הוגשה לעיריית ערד בפברואר 2008 ומסמך נוסף (המתייחס גם לחלק מחוות דעת נגדיות שהוצגו לאחר ההערכה הראשונה) הוגש בחודש מאי 2008. המסקנות שהוצגו היו כי פעילות המכרה (כפי שעולה ממסמכי הבקשה לכרייה ותסקיר השפעה על הסביבה) תגרום לתוספת משמעותית של תחלואה ואף תמותה בתושבי ערד, קל וחומר באשר לתושבי היישובים הסמוכים לאתר הכרייה ובכללם בית ספר לילדי התושבים הבדואים הנמצא בסמוך לשולי אתר הכרייה. להלן חו"ד בדבר ההשפעות הבריאותיות של התכנית המוצעת. נציין כי לפנינו עמדו המסמכים הבאים בעת כתיבת הצעה זו:

1. תסקיר השפעה על הסביבה, חברת "גיאופרוספקט", יולי 2001, הוגשה מטעם חברת "רותם אמפרט נגב בע"מ".

2. השלמות התסקיר מבחינת ריכוזי $PM_{2.5}$ הצפויים בעיר בערך עקב הפעילות במכרה "שדה בריר", מאי 2008.

3. חוות הדעת של ד"ר מ. ברחנא וד"ר י. דובנוב מ - 28.2.2008 ו - 30.5.2008 שהוגשה לעיריית ערד.

4. חוות דעת של פרופ' י. ריבק מ- 6.5.2008, הוגשה מטעם חברת "רותם אמפרט נגב בע"מ".

5. חוות דעת של פרופ' ר. כראל, הוגשה ב- 25.5.2008, מטעם חברת "רותם אמפרט נגב בע"מ".

6. חוות דעת של ד"ר א. קרסנטי מיום 14.5.2008, הוגשה למשרד להגנת הסביבה.

7. חוות דעת של ד"ר ח. כסלו (פיזיקאי יועץ), הוגשה כיוזמה עצמית ביולי 2008.

8. חוות דעת של ד"ר א. שטרן מיום 23.7.2008, הוגשה למשרד להגנת הסביבה.

התייחסות בתסקיר למזהמים בעלי פוטנציאל השפעה בריאותית.

התסקיר המקורי (1) לא התייחס כלל לחשיפת אוכלוסייה למזהמים פוטנציאליים רבים כתוצאה מכרייה פתוחה של סלעים פוספאטיים כמו גז רדון ורדיונוקלידים אחרים המופעים בשרשרת האורניום. התסקיר המקורי התייחס לריכוזים הצפויים של סה"כ אבק המרחף TSP (Total Suspended Particulate) וחלקיקים עדינים בקוטר של פחות מ- 10 מיקרון (PM_{10} Particulate Matter with an aerodynamic diameter of up to 10 μm).

במאי 2008 הוגשה מטעם המבקשים הערכה נוספת בה הייתה התייחסות רק לחלקיקים עדינים מסוג $PM_{2.5}$, וגם אז נעשו חישובים תוך שימוש במקדמי פליטות לא עדכניים ושימוש במודל שאינו המתאים ביותר לעניין (ISCST3). כבר ציינו בחוות דעתנו הקודמת כי מטעמים אלו אין לדעתנו לקבל החישובים שנעשו עם מקדמי פליטות לא מקובלים, שימוש במודל שאינו המתאים ביותר וכמובן אי התייחסות לתוצרים הרדיואקטיביים המרחפים כתוצאה מפעילות כרייה פתוחה. בנוסף נציין כי לדעתנו הערכת הפחת בעניין זיהום האוויר כאמור לעיל מתחזקת מהשוואה של נתוני המודל לבין מדידות שבוצעו בפועל באזור מכרת פוספטים Knefees, בסוריה, אשר נמצא בתנאים דומים מבחינת גודל, גיאולוגיה ואקלים לזה המוצע בשדה בריר (Othman I & Al-Masri, 2007).

רדון ורדיונוקלידים אחרים.

לפי נתוני הסקר הארצי להמצאות רדון שנערך מטעם המשרד להגנת הסביבה (וסקרי המכון הגיאולוגי) נמצאו ריכוזים גבוהים באזור ערד אשר מקורותיהם בסלעים הפוספטים הנמצאים באזור. פיצוצים בשטח פתוח בעזרת מאות ק"ג של חנ"ם במספר אתרים ביום וזאת במשך 3 פעמים ויותר בשבוע (1), כרייה, העמסת הסלעים המפורקים בשטח פתוח ע"ג משאיות, הובלתם למגרסה באתר הכרייה ומשם למפעלים יגרמו בהכרח לפיזור אבק שבתכולתו מצויים גם אותם חומרים רדיואקטיביים (המתחברים לגרגיריו ונישאים למרחק) אשר הוכרו כגורמים מסרטנים וודאים.

בניגוד למתארים אחרים באזור זה או הסמוכים לו, בהם קיימת חשיפה מועטה לאבק היכול להכיל רדון בשדה בריר תהיה תוספת משמעותית מפעילות הכרייה. מדובר בפיצוצים מסיביים של סלעים מתחת לפני השטח והעלאת שבריהם אל פני הקרקע, דבר שיאיץ (בזמן) ואף יגביר (בכמות) את הזמינות של החומרים

הרדיואקטיביים האצורים בסלע להשאה באוויר אשר יהיו על בסיס הנתונים מסוריה משמעותיים מהבחינה הבריאותית.

מדידות באזור מכרת פוספטים Knefees, בסוריה, אשר נמצא באקלים ותנאים גיאולוגיים דומים שבערד וזהה מבחינת גודלה, הדגימו ריכוזים גבוהים של רדון והרדיונוקלידים אחרים (Othman I & Al-Masri, 2007).

אנו ערים לכך שכימות מדויק של תוספת החשיפה לתושבים המתגוררים באזור אינו אפשרי אך התוספת הנה ודאית. היות שמדובר בחומרים מסרטנים וודאיים (וכאשר מדובר באוכלוסייה כללית חשיפה מלאכותית זו תתווסף לחשיפות אחרות כמו קרינת השמש וקרינה רפואית ולמצבי בריאות שונים כולל חשיפת ילדים, בני נוער, חולים), יש הכרח לנקוט מדיניות של זהירות מונעת.

גישה להערכת קשר מנה – תגובה.

בתסקיר (1) נעשתה השוואה של תוספת זיהום האוויר כתוצאה מהפעלת מכרה עם ערכי תקן ללא הערכת קשר מנה – תגובה מבחינה בריאותית. בעת הערכות הנ"ל התייחסות להמלצות עדכניות של ארגון בריאות העולמי הייתה חלקית (Ostro et al., 2004; WHO, 2006). בחישוב אומדן של הקשר מנה – תגובה נעשו שימושים בערכים מרביים וממוצעים שנתיים עם פערים ניכרים בין התסקיר וחוות הדעת (4,5) לבין חוות דעת אחרות (3,6,7). לדוגמה, אין התייחסות למקדמי הרגרסיה שונים בהתאם לריכוזי זיהום אוויר רקע, אין התייחסות למצבים של אי וודאות או למצבים הגרועים ביותר (worst case scenario). כמו כן, לא התקבלה תשובה מעורכי התסקיר לגישות השונות שהוגשו בחוות הדעת שונות (3,6,7). בהתאם לדרישת המשרד להגנת הסביבה בוצעו עורכי התסקיר השלמות המודל של תוספת זיהום מבחינת $PM_{2.5}$ (2). לפי ההשלמות הנ"ל חושבו התוצאות כ-0.4 מיקרוגרם למ"ק בעיר ערד, כאשר הערכה של ד"ר ברחנא הייתה פי 5 יותר ואילו הערכתו של ד"ר כסלו (המבוססת על ההשוואה עם נתונים של מדידות בפועל במכרת הפוספטים Knefees, בסוריה) הנה גדולה אף יותר ועומדת על כ-7 מיקרוגרם למ"ק, דהינו פי 16 מאשר הערכת התסקיר (3,7). כל זאת בנוסף על ההערות הקודמות על השימוש במודל ובמקדמי הפליטות הלא עדכניים.

גישה לערכת החשיפה והשפעה בריאותית.

במחקרים פרוספקטיביים רבים של השפעת זיהום אוויר, כאשר לוקחים בחשבון תוצאות של הערכת אומדנים אישיים, מוצאים כי ההשפעות הבריאותיות היו משמעותיות יותר מאשר בשיטות קודמות של החשיפה קבוצתית (Jarrett et al., 2005; Ostro et al., 2010; Portnov et al., 2007). משמעות עובדות אלו לעניינינו הן שגם לו היו מבוצעים חישובים במודלים ופרמטרים עדכניים ומקובלים אזי התוצאה הנה תוצאת פחת בכל מקרה.

לדוגמה, גם אם נניח שתוספת של $PM_{2.5}$ בעת הפעלת המכרה תהיה המינימאלית (0.4 מיקרוגרם למ"ק כנאמד בהשלמות התסקיר (2)) והסיכון היחסי יהיה בין 1.1 ל-1.5 לפי תוצאות מחקרים פרוספקטיביים עולמיים, אפילו אז התוספת לתמותה הכללית ממחלות לב ודרכי הנשימה כתוצאה מפעילות הכרייה תהיה בטווח של בין מקרה מוות אחד לבין 5 מקרים בשנה רק בעיר ערד (Ostro, 2004; Ostro et al., 2010; Pope & Dockery, 2006).

הפער בתוצאות אלה נובע מהפרשים בעת נקיטת גישות שונות אליהם עורכי התסקיר וגם מגישי חוות דעת שהוזכרו לעיל (4,5,6) לא התייחסו (Jerrett et al., 2005; Ostro et al., 2010; Pope & Dockery, 2006; WHO, 2006).

ארגון הבריאות העולמי והאגוד האירופאי למחלות נשימתיות מביעים דאגתם מקיום הפער שקיים בין הימצאותם של ממצאים מדעיים לבין קבלת החלטות ונקיטת צעדים בפועל למניעת חשיפה לזיהום אוויר לאור ממצאים אלה, למרות ההמלצה לנקוט בגישה מחמירה יותר בהתאם לאותם עקרונות הזהירות המונעת

(Annesi-Maesano et al., 2007; WHO, 2006).

מרכיבים כימיים של חלקיקים עדינים – אבק מזיק מול אבק טבעי

במספר מחקרים טוקסיקולוגיים ואפידמיולוגיים סביבתיים נבדקו השפעות המרכיבים הכימיים של החלקיקים העדינים (Gauderman et al., 2007; Kim et al., 2009; Ostro et al., 2010; Schlesinger and Cassee, 2003; Pope et al., 2002). הממצאים מעידים על כך שמלבד גודל החלקיקים קיימים מרכיבים כימיים מסוימים הנכללים או מתווספים לחלקיקים ואשר השפעתם על הבריאות מזיקה יותר. בעבודה מקיפה שפורסמה בחודש האחרון נבדקו ההשפעות הנ"ל ותוארו ממצאים המצביעים על סיכון יחסי דומה הן מגודל החלקיקים והן ממרכיביהם (Ostro et al., 2010). החוקרים מסכמים כי קיימת השפעה משמעותית על תמותה גם מחלקיקים עדינים וגם מרכיביהם (גם אם מקור המרכיבים הוא טבעי או אם בא משריפת דלקים). בחו"ד המעודכנת של ברחנא-דובנוב ניתנה התייחסות מיוחדת ונערכו חישובים לגבי מרכיבים שמקורם בשריפת דלקים באתר הכרייה המוצע וזאת ע"פ חישוב פליטות הרכבים הכבדים אשר אמורים לעבוד בשטח הפתוח שהנו שווה ערך לתנועה קבועה של מאות מכוניות בשעה.

הגישה הנ"ל תואמת את גישה של ארגון בריאות העולמי, והאגוד האירופאי למחלות נשימתיות ומדיניות שירותי בריאות הציבור בישראל שכל זיהום אוויר מזיק ולא ניתן להניח שאבק הנוצר כתוצאה מעבודות כרייה במדבר יהיה "פחות מזיק" לדרכי הנשימה (שעלול לגרום לתחלואה נשימתית), מאשר אבק שבא מפליטות של תעשייה או תחבורה.

(Annesi-Maesano et al., 2007; Ostro et al., 2010; WHO, 2006).

ככלל נראה כי ההתייחסות להשפעה הבריאותית הייתה שולית בחוות הדעת מטעם מבקשי ההיתר ובוודאי שלא הייתה מקיפה דיה כפי שממליץ ארגון בריאות העולמי (WHO, 2000; 2006). נזכיר כי במרחק של 1.5 ק"מ למכרה ממוקם בית ספר ויישוב בדואי ובו מתגוררים כ-15,000 תושבים. הערכת הפעלת המכרה הייתה חלקית, ללא התייחסות להשפעות בריאותיות לגבי אוכלוסייה הבדוית ואת האוכלוסייה הצפויה להתגורר בעיר חדשה המיועדת להיבנות בקרבת מקום. כמו כן, לא נלקחו בחשבון נזקים בריאותיים נוספים כגון אירועים לבביים חריפים, הגברת צריכת התרופות, פניות למיון ולרופא ראשוני בעקבות התחדדות של אסטמה בקרב ילדים ומבוגרים, והשפעה על משקל לידה נמוך.

מסקנות

התסקיר הסביבתי שהוגש לא רק שאינו מספק תמונה ברורה של תוספת הזיהום בעת הפעלת מכרה, אלא שהוא מבוסס על נתונים שאינם עדכניים ואינו מתייחס לסיכונים פוטנציאליים מהותיים. לא קיימת בו התייחסות לאוכלוסייה הקרובה מאוד למכרה המוצע ואין התייחסות למפגעי קרינה מייננת שעלולה להאמיר, באופן מלאכותי, כתוצאה מפעילות הכרייה.

חוות הדעת השונות מטעם המבקשים מתייחסות למחקרים וחישובים עבור אוכלוסייה עובדת ולא לעשרות אלפי תושבים בהם פעוטות, ילדים, קשישים וחולים.

אין ספק שהפעלת המכרה (שהינה פעילות מלאכותית) תביא לתוספת זיהום האוויר בערד וסביבתה וכתוצאה מכך, לתוספת תחלואה ותמותה. הגישה הבריאותית במקרים של תכנון עתידי איננה מבוססת רק על עמידה בתקנים (לפי הגישה של עורכי התסקיר וחלק ממגישי חוות דעת) אלא על התוספת האפשרית של זיהום אוויר כתוצאה מהפעילות הצפויה. במקרה זה, תוספת משמעותית לרמת הזיהום העכשווית (100-150 מק"ג/מ"ק³ יממתי או 50-70 מק"ג/מ"ק³ שנתי של PM₁₀) תגרום לתחלואה נשימתית ולתמותה נוספת יומית או שנתית כתוצאה ממחלות לב ונשימה בין 2.5%-5% לבין 10%-15% בהתאם (WHO, 2006).

בנוסף יהיו מפגעים בריאותיים שונים כגון רעש, גרימת לחץ לציבור (פיצוצים קבועים בכמויות גבוהות), אבק ולכלוך אשר ידרדרו את איכות החיים של התושבים באזור.

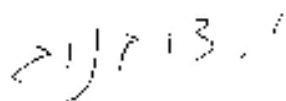
אין לחשוף אוכלוסייה (שאינה אוכלוסיית עובדים) לקרינה מייננת מלאכותית משמעותית (שעלולה להיווצר עקב פעילות הכרייה) שלא לצורך מידי והכרחי (ראו גם חוזרי מנכ"ל משרד הבריאות בנדון 18/2009 ו- 07/2010 והמסמך של האיחוד האירופאי שעל בסיסו בנוי החוזר האחרון - Referral Guidelines for Imaging & Diagnostic Recommendations).

הצגת תוספת ה"אבק" כאבק מדברי גרידא אינה מדויקת (בלשון ההמעטה) שכן כפי שצוין בחוה"ד הקודמת שלנו מדובר בשטח כרייה בו מבוצעים פיצוצים תכופים של סלעי פוספאטים ומכיל בתוכו יסודות רדיואקטיביים אשר חוברים לאבק ובסופו של תהליך ננשמים אותם חלקיקים רדיואקטיביים ע"י התושבים. לכך מצטרפת תנועה משמעותית של כלי רכב כבדים על פני השטח עם פליטות משמעותיות של שריפת דלקים אשר יתווספו לאבק.

לסיכום: לדעתנו, הפעלת המכרה תגרום לתוספת זיהום אוויר אשר תביא לתוספת תמותה ותחלואה.

בברכה,

ד"ר יהונתן דובנוב



ד"ר מיכה ברחנא



- Annesi-Maesano I., Forastiere F., Kunzli N., Brunekref B. Environment and Health Committee of the European Respiratory Society. (2007). Particulate matter, science and EU policy. *Eur Respir J. Mar*;29(3):428-31
- Dockery D.W., Pope C.A., Xu X., Spengler J.D., Ware J.H.; Fay M.E. et al. (1993). An Association between Air Pollution and Mortality in Six U.S. Cities; *N. Engl. J. Med.*, 329, 1753-1759.
- Gauderman W.J., Vora H., McConnell R., Berhane K., Gilliland F., Thomas D., et al. (2007). Effect of exposure to traffic on lung development from 10 to 18 years of age: a cohort study. *Lancet*; 369: 571–577
- Kim S.Y., Sheppard L., Kim H. (2009). Health Effects of Long-term Air Pollution: Influence of Exposure Prediction Methods. *Epidemiology*; 20(3): 442-450
- Ostro B. (2004). Outdoor air pollution: Assessing of environmental burden of disease at national and local levels. Geneva, WHO (Environmental Burden of Disease Series, No 5)
- Ostro B., Lipsett M., Reynolds P., Goldberg D., Hertz A., Garcia C., et al. (2010) Long-term exposure to constituents of fine particulate air pollution and mortality: results from the california teachers study. *Environ Health Perspect. Mar*;118(3):363-9.
- Othman I., Al-Masri M.S. (2007). Impact of phosphate industry on the environment: a case study. *Appl Radiat Isot. Jan*;65(1):131-41
- Pope C. A., Dockery D. W. (2006). Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. *J Air Waste Manag Assoc*, 56(6), 709-742.
- Referral Guidelines for Imaging & Diagnostic Recommendations. Available http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radiation_protection/publications_en.htm
- Schlesinger R.B., Cassee F. (2003). Atmospheric secondary inorganic particulate matter: the toxicological perspective as a basis for health effects risk assessment. *Inhalation Toxicology*, 15:197–235.
- World Health Organization (WHO). Air Quality Guidelines. Global Update 2005. (2006). WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark.
- World Health Organization (WHO). Evaluation and use of Epidemiological Evidence for Environmental Health Risk Assessment. Guideline Document. (2000). WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark.
- ”ביצוע בדיקות דימות החושפות ילדים ויילודים לקרינה מייננת”. חוזר מנכ”ל משרד הבריאות, מס’ 18/09

מ – 19.4.2009

”הגנת המטופל מקרינה מייננת בחשיפה רפואית”. חוזר מנכ”ל משרד הבריאות מס’ 07/10 מ – 15.2.2010