



ראש שירותי בריאות הציבור

Director of Public Health Services

**משרד  
הבריאות**

לחיים בריאים יותר

כ"ט באדר ב', התשע"ד  
31 מרץ 2014

23082814  
(בתשובה נא ציין מספרנו)  
מס' תיק – ב"ש

לכבוד  
ח"כ יעל גרמן, שרת הבריאות

שלום רב,

**הנדון: התייחסות לדו"ח של פרופ' סמט לעניין הכרייה בשדה בריר**

להלן התייחסות לדו"ח של פרופ' סמט בנוגע להשפעות בריאותיות פוטנציאליות בעקבות האפשרות לכריית פוספטים בשדה בריר.

**כללי**

הדו"ח כולל רקע מקצועי של מחבר הדו"ח, המנדט שניתן לו על ידי להערכת ההשפעות הפוטנציאליות על הבריאות עקב כריית פוספט באתר שדה בריר, טבלאות המסכמות את המסמכים השונים שתורגמו לאנגלית והועברו למחבר הדו"ח, סקירה של הממצאים שעלו מביצוע סקירת ספרות מדעית שיטתית, ותיאור תוכנית ביקורו בארץ בין התאריכים 5-7 בינואר 2014.

**שלבי התהליך שביצע המומחה**

על מנת לגבש את חוות הדעת, קיבל המומחה מסמכי רקע שונים שניתנו ע"י משרד הבריאות ומסמכים נוספים שהועברו ע"י משרדי ממשלה אחרים, חברת רותם-אמפרט, תושבי העיר ערד וגופים נוספים ובעלי ענין. הדו"ח המסכם כולל רשימה של כל המסמכים שנמסרו למומחה.

בתאריכים 5-7/1/14 שהה המומחה בישראל וקיים מפגשים עם נציגי משרד הבריאות, נציגי משרדי ממשלה: הגנת הסביבה, כלכלה, תשתיות אנרגיה ומים, ופנים וכן מפגשים עם אנשי אקדמיה, נציגי קהילה וגופים לא-ממשלתיים בעלי ענין. כמו כן התקיים יום סיור לאתר שדה בריר במהלכו נפגש עם נציגי חברת רותם אמפרט וסיור באתר מכרה אורון ואתר שדה בריר, וכן ביקור בערד וסיור קצר עם תושב הקהילה.

**תהליך התכנון והאישור בשדה בריר, והמקום של חוות הדעת הנוכחית בתהליך קבלת החלטות**



נכון להיום אין בישראל פרוטוקול מסודר להערכת סיכונים בריאותית (כגון תסקיר השפעה על הבריאות) במסגרת תהליכי התכנון, כתוצאה מכך, התהליך אשר בוצע במקרה של שדה בריר, עד לקבלת חוות הדעת, לא היה שלם ולא היה מיטבי.

במהלך תהליך הערכה של סיכונים בריאותיים נהוג לנקוט, בין היתר, במספר צעדים –

1. סקירת ספרות - עד לקבלת חוות דעת זו בוצעו מספר סקירות ספרות, אך הן לא היו מלאות. חוות הדעת של פרופ' סמט כוללת סקירת ספרות מקיפה ומלאה של הנושא.

2. ביצוע הערכת סיכונים כולל תיאור כיצד הן בוצעו, אילו הנחות קיימות בבסיסן על מנת שיהיה ניתן לאמוד את איכותן, כולל התייחסויות לחוסר וודאות – דבר זה בוצע עוד לפני חוות הדעת של פרופ' סמט. הדו"ח של פרופ' סמט ביצע מחדש ניתוח סיכונים מעודכן על פי הנחות מעודכנות ומקובלות נכון להיום.

3. שמיעת כל בעלי העניין – במסגרת העבודה של פרופ' סמט, נערכה פנייה אקטיבית לכל בעלי העניין אשר קיבלו נגישות ישירה ואפשרות להשמיע את דעתם ולהעביר אליו חומרים ללא מגבלה.

**לאור זאת, הדו"ח הנוכחי מהווה בסיס מהימן לצורך גיבוש עמדת משרד הבריאות בנוגע לכרייה בשדה בריר.**

### סיכום סקירת הספרות המופיעה בדו"ח המומחה

#### סקירת ספרות הקשורה בכריית פוספטים ובריאות

כחלק מהדו"ח בוצעה סקירת ספרות שיטתית בנושא של כריית פוספטים ובריאות, תוך התייחסות למחקרים שנערכו בקרב עובדים או אוכלוסיות הגרות בקרבה מכרה פוספטים. הממצאים מסקירת הספרות מסוכמים בטבלה מס' 3 בדו"ח המלא.

הדו"ח מסכם את סקירה הספרות באמירה לפיה הדגש של רוב המחקרים הוא על זיהום סביבתי באתר המכרה ובאזורים הצמודים אליו וכי לא הוכחה סכנה ברורה לעובדי תעשיית הפוספטים, אם כי הנתונים מוגבלים ושיעורי תמותה אשר נבדקו, הם מדד תוצאה גס יחסית.

#### סקירת השפעה אפשרית של חלקיקים (PM)

ישנה ספרות עולמית נרחבת על הסיכונים של שאיפת חומר חלקיקי הנישא באוויר, ומתוך סקירות שיטתיות שבוצעו בארגונים בינלאומיים בעולם (ארגון הבריאות העולמי WHO, האיחוד האירופי, המשרד להגנת הסביבה האמריקאי EPA) הובאו בדו"ח ממצאים הרלבנטיים לשדה בריר:



- הודגמו תופעות לוואי לטווח הקצר ולטווח הארוך של חומר חלקיקי הנישא באוויר בריכוזי חשיפה נמוכים עד כדי הרמה הקיימת כיום בארצות הברית ובאירופה.
- חשיפה לחלקיקים נישאים באוויר מקושרת לעלייה בתמותה; הקשר בין ריכוז החשיפה והסיכון הוא ליניארי ללא סף נראה לעין בריכוזים שבהם נערכו מחקרים אפידמיולוגיים במהלך 40 השנים האחרונות בארצות הברית ובאירופה.
- מגוון ההשלכות השליליות ממשיך להתרחב, וכן גם רשימת קבוצות האוכלוסייה שנחשבות לרגישות לחלקיקים.
- הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן (IARC) סיווגה "זיהום אוויר חיצוני" כמסרטן בשנת 2013.
- למרות מחקר מקיף, עדיין קיימת אי ודאות משמעותית לגבי מאפייני החלקיקים הקובעים את רעילותם. גודל הוא גורם קריטי בבירור, מאחר והוא קובע את הסבירות לשקיעה ואת אתר השקיעה בתוך המסלול בדרכי הנשימה.
- מחקרים מעטים יחסית התייחסו לסיכונים של חלקיקים שמקורם בקרקע (crustal particles) לבדם. ישנם מחקרים המצביעים על כך שלחלקיקים כאלה יש תופעות לוואי. ספרות הולכת וגדלה מתייחסת לחלקיקים הנקראים חלקיקי "מסה גסה" (coarse mass), אלו הנמצאים בטווח הגודל של 2.5-10 מיקרון בקוטר אווירודינמי (PM<sub>2.5-10</sub>).
- בהערכת המדע המשולב בשנת 2009 (Integrated Science Assessment - ISA) לגבי חומר חלקיקי, הסוכנות האמריקנית להגנת הסביבה מצאה כי הראיות מרמזות על קשרים סיבתיים של חלקיקי PM<sub>2.5</sub> עם השפעות לטווח קצר על הלב וכלי דם ועל דרכי הנשימה, ועם תמותה כללית. חסרים נתונים על השפעות ארוכות טווח של חלקיקים בגודל זה.

#### **הערכת סיכונים לבריאות עקב חשיפה לזיהום אוויר כתוצאה מכרייה בשדה בריר:**

נראה שהחומר העיקרי שהינו בעל משמעות הוא חלקיקי אבק בגודל 2.5 מיקרון (PM 2.5). על פי הספרות המדעית, מקובל לחשב עליה בסיכון של 3.3% לתמותה הכללית על כל עליה של 10 מיקרוגרם למטר מעוקב.



## ערד

על פי נתוני תסקיר ההשפעה על הסביבה שבוצעו על ידי חברת "גיאופרוספקט" (אשר ביצעה את התסקיר עבור חברת רותם-אמפרט) ואשר אושרו ע"י המשרד להגנת הסביבה, (הערכה שבוצעה על פי מודל AERMOD) צפויה עליה שנתית ממוצעת של 0.2 מיקרון למטר מעוקב\* (תחת ההנחות הקיצוניות ביותר – מיקום כרייה, נתונים מטאורולוגיים וכו') בקצב כרייה של 2 מיליון טון פוספט בשנה בשדה בריר (יש לציין כי כיום קצה הכרייה של פוספטים על ידי רותם-אמפרט הוא בהיקף של 7 מיליון טון בשנה, אך נמסר כי בשדה בריר זה יהיה קצב הכרייה המירבי וכך גם חושב במודל).

מספר זה מתייחס לקולטנים הממוקמים בתוך העיר ערד (3,8,11). כמו כן יש לציין כי ישנו קולטן אחד אשר ממוקם באזור אשר מיועד להיות אזור תעשייתי של העיר ערד אליו יכולה העיר להתפשט בעתיד אשר הערך שם הינו גבוה משמעותית, 0.7 מיקרוגרם למטר מעוקב\* אשר מגלם סיכון של פי 3.5 מהנקודות האחרות. תוספת הסיכון לתמותה בעיר ערד כתוצאה מהכרייה הינו  $0.033 \times 0.2/10 = 0.00066$ . כלומר 6.6 ל-10,000 לשנה. מספר זה גדול יותר (פי 6) גם מהסף השנתי המינימלי ביותר המקובל בעולם המערבי לאוכלוסייה הכללית (1 ל-10,000 לשנה).

הסיכון לשנה יכול להיות מתורגם לחיים שלמים של אוכלוסייה שתלוי יחס ישיר בסיכון לשנה ונובע ממנו. הסיכון לחיים שלמים (lifetime risk) הינו גבוה יותר בכשני סדרי גודל (פי 100, לא ניתן לחישוב מדויק). גם סיכון זה הוא גבוה בהרבה מהסף המקובל לסיכון לחיים שלמים בעולם המערבי לאוכלוסייה כוללת. על פי הלמ"ס נפטרו בערד בשלוש השנים אחרונות בממוצע 179 איש בשנה. לאור זאת ולאור הסיכון הנ"ל צפויים 0.118 נפטרים תוספתיים מידי שנה בערד. כלומר נפטר אחד נוסף בממוצע כל 8-9 שנים. מספר זה תלוי בגודל האוכלוסייה ובמידה שאוכלוסיית ערד תוכפל (כמתוכנן) גם מספר מקרי התמותה הצפויה יגדל בהתאם.

## כסייפה

רצפטור 12 מייצג את הישוב כסייפה. בנקודה זו ישנה עלייה של 0.1 מיקרוגרם חומר למטר מעוקב\*. תוספת הסיכון לתמותה ביישוב כסייפה כתוצאה מהכרייה הינו  $0.033 \times 0.1/10 = 0.00033$ . כלומר 3.3 ל-10,000 לשנה (0.033%).

גם כאן, הסיכון לחיים שלמים גבוה יותר בכשני סדרי גודל והוא גבוה בהרבה מהסף המקובל לסיכון לחיים שלמים בעולם המערבי לאוכלוסייה כוללת.

על פי הלמ"ס נפטרו בכסייפה בשלוש השנים אחרונות בממוצע 28 איש בשנה. לאור זאת צפויים 0.009 נפטרים תוספתיים מידי שנה בכסייפה. כלומר נפטר אחד נוסף בממוצע כל 100 שנים, נכון למספר התושבים כיום, ומבלי לקחת בחשבון את קצב הגידול הצפוי באוכלוסייה הבדואית.

## כסיף



הישוב המיועד לקום בשם כסיף, אמור להיות ממוקם באזור שדה בריר, באזור הרבע הצפון מערבי של המחלף על כביש 31, מול כסיפה, בין אזור קולטן 7 עם עליה של 0.1 מיקרוגרם למטר מעוקב\* ועד לאזור קולטן 1 ללא עליה כלל בזיהום\*. הסיכון יהיה דומה לישוב כסיפה או פחות ממנו.

### בדואים בפזורה

נכון להיום ישנם בדואים היושבים באזור המיועד לכרייה. באזור זה כצפוי הערכים הינם גבוהים במיוחד עד כדי עליה של 10.9 מיקרוגרם למטר מעוקב\* כמו בקולטן 36 אשר נמצא על גבול השדה. מספר זה מייצג עליה בסיכון לתמותה של מעל 3% לשנה, סיכון אשר לכל הדעות אינו מתקבל על הדעת (ציטוט מהדו"ח). חשוב לציין שבמיקום של קולטן 25, היכן שבית הספר אל-פורעה ממוקם, המודל מראה עליה של 3.8 מיקרוגרם למטר מעוקב\*. כלומר סיכון של 1.25% לשנה, סיכון אשר לכל הדעות אינו מתקבל על הדעת.

### נקודות נוספות

תחלואה - החישוב הנ"ל מתייחס לתמותה כללית. סביר שבעת הכרייה תהיה גם עלייה נוספת בתחלואה בעיקר בסרטן, מחלות נשימתיות ומחלות לב, אשר ניתן ללמוד עליהם ממספר מקורות –

1. עלייה בסיכון לתמותה מהן כפי שמופיע בדו"ח של פרופ' סמט - 9% עליה בתמותה ממחלות לבביות-נשימתיות, 15% ממחלת לב איסכמית ו-11% מסרטן ריאות.

2. דו"ח של ארגון הבריאות העולמי אשר פורסם לאחרונה<sup>1</sup> כלל סקירה של המידע העדכני על הקשר בין חשיפה ארוכה וקצרת טווח לזיהום אשר מקורו ב-PM<sub>2.5</sub>. על פי הדו"ח הצטבר מידע נוסף שמחזק את הידוע על הקשר למחלות לב ונשימה וכן התקבלו עדויות נוספות על קשר למחלות כלי דם, מחלות נשימה בילדים ואף השפעה על תוצאות לידות.

3. בשנת 2013 סיווג ה-IARC של ארגון הבריאות העולמי את Outdoor air pollution כמסרטן ודאי<sup>2</sup>.

### הערכת סיכונים לבריאות עקב חשיפה לקרינה

בכרייה במכרה פתוח, אין הצטברות משמעותית של תוצרי בת של רדון, ולא סביר שהכרייה תגביר חשיפה של האוכלוסייה הקרובה לתוצרי בת של רדון. חשיפה זו איננה מוגדרת כסיכון בדו"ח.

### המלצות דו"ח המומחה לאפשרויות פעולה עבור מקבלי ההחלטות

#### אפשרות 1: לא לכרות בשדה בריר

אי ביצוע כרייה משקף את ההחלטה היחידה שלא תביא לעליה בסיכון פוטנציאלי לבריאות באופן ישיר. לאור הידע הנצבר ברור כי כל עליה בריכוז חומר חלקיקי טומן בחובו סיכון מסוים.

#### אפשרות 2: ביצוע כריית ניסיון (פיילוט)



החלטה על ביצוע פיילוט תלויה במטרות המוגדרות להשגה. כאמור, כל עליה בריכוז החומר החלקיקי טומנת בחובה סיכון וברור כי כל כריה תביא לעליה בריכוז החומר. לאור זאת, ברור כי פיילוט, טוב ככל שיהיה לא יכול לשלול ולהבטיח אי סיכון. במידה וזו מטרת הפיילוט הרי אין מקום לביצועו. הפיילוט יכול לתת אינדיקציות לגבי המודל אך לא לגבי כרייה מלאה בפועל. לדברי פרופ' סמט, "הציפיות ממנו אינן ריאליות".

לסיכום, נראה שפיילוט לא ישנה מהותית את התוצאות ובכך לא יתרום לקבלת ההחלטה, או בלשון הדו"ח:

Given the parameters for the pilot mining, the experience gained could not be used to provide assurance that there would be **no** adverse health consequences for full mining.

(ההדגשה במקור)

#### אפשרות 3: כרייה בהיקף מלא

אופציה זו לא נשקלת כרגע, לפי הבנת מחבר הדו"ח. ביצוע פיילוט נחשב עד לכתובת חוות הדעת של פרופ' סמט כאלטרנטיבה מקובלת יותר.

#### ניתוח סיכונים בהתאם לממצאי והמלצות הדו"ח

##### קביעת סף סיכון מקובל:

דבר הנחשב בטוח הוא דבר אשר הסיכון שלו נחשב מקובל על החברה. בעולם המערבי הסיכון המקובל על החברה תלוי בפרויקט המדובר (ובחשיבות והתועלת ממנו) באופי האוכלוסייה החשופה לסיכון (עובדים, אוכלוסייה כללית או אוכלוסייה רגישה במיוחד) ובאופי הסיכון (תמותה, מחלה ממארת, זיהום ממקור מים וכו').

ניתן להציג סיכון במספר צורות – כסיכון לשנה או כסיכון לחיים שלמים של בן אדם (בהנחה שהוא חשוף לאורך כל חייו לסיכון המדובר). ניתן לבצע המרה בין שני סיכונים אלו אך המרה זו דורשת לדעת את הסיכון הספציפי לגיל, נתון אשר לעיתים אינו קיים. כאשר אין את הסיכון הספציפי לגיל, ניתן וסביר להניח שהסיכון הינו זהה לאורך כל חייו של האדם ולפי זה לבצע את החישוב (בפועל, הסיכון מחשיפות נשימתיות גבוה יותר לרוב במבוגרים ובעלי מחלות כרוניות, אך החישוב הסופי לא משתנה מהותית כתוצאה מכך). באופן גס וכללי מאוד ניתן לומר שהיחס בין שני הסיכונים עומד על 1:100, כלומר סיכון של 1:1,000,000 לשנה שווה לסיכון של 1:10,000 לאורך חיים שלמים.

לאחר קביעת רף או טווח הסיכון המקובל וחישוב הסיכון, לרוב המדיניות נקבעת בהתאם –

1. כאשר הסיכון בפועל גדול מהסיכון המקסימלי המקובל – דוחים את ביצוע הפרויקט

2. כאשר הסיכון קטן מהסיכון המינימלי שנקבע בטווח – מאשרים את הפרויקט ולא נדרשים צעדים נוספים



## להפחתת סיכון

3. כאשר הסיכון נופל בטווח המקובל – מאשרים את הפרויקט תוך נקיטת צעדים (סבירים מבחינת עלות

וישימות) להפחתת החשיפה למינימום האפשרי (ALARA – as low as reasonably achievable).

בארה"ב לרוב הסיכון המקובל נע בטווח של מקרה אחד (תמותה או מחלה משמעותית) על כל 10,000 עד 1,000,000 מקרי מוות או מחלה משמעותית לחיים שלמים. במדינות אחרות, כגון בריטניה, הסיכון המקובל הינו של מקרה אחד (תמותה או מחלה משמעותית) על כל 10,000 עד 1,000,000 מקרי מוות או מחלה משמעותית לשנה<sup>3,4,5,6</sup>

### רמת הסיכון מכרייה בשדה בריר בהתאם לדו"ח

תוספת הסיכון המרבי הצפוי על פי הנתונים (בהנחה כי תושבי הפזורה הבדואית לא יהיו נוכחים באזור הכרייה כפי שהם כיום) הינו בישוב ערד, סיכון של 6.6 \* ל-10,000 מקרי מוות, נתון המגלם נפטר אחד נוסף בכל תשע שנים (בהנחה של 179 מקרי מוות בשנה בערד). סיכון זה הינו גדול מהסיכון המקובל בעולם.

בצירוף של עליה צפויה בתחלואה (גם אם אינה מדידה במקרה הנוכחי), ההשפעה המצטברת הצפויה על בריאות האדם הינה מעבר לסף המקובלות החברתית.

### \*הערה:

חישובי הסיכון שערך פרופ' סמט מבוססים על נתוני מודל זיהום אוויר שבוצעו, כאמור לעיל, על ידי חברת "גיאופרוספקט" עבור חברת רותם-אמפרט ואשר אושרו על ידי המשרד להגנת הסביבה. במהלך עבודתו של פרופ' סמט, הועברו נתונים נוספים על ידי חברת "גיאופרוספקט" אשר שונים מהנתונים הראשוניים. לאור זאת, במידה שיהיה שינוי או תיקון לנתונים אשר שימשו את פרופ' סמט בחישוב הסיכון, כפי שנמסרו למשרד הבריאות ולפרופ' סמט בדו"ח הראשוני, נדרוש מהמשרד להגנת הסביבה לבצע תסקיר סביבתי חדש, ונבקש להיות שותפים לו.





ראש שירותי בריאות הציבור

Director of Public Health Services

**משרד  
הבריאות**

לחיים בריאים יותר

## מקורות

1. [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/193108/REVIHAAP-Final-technical-report-final-version.pdf)
2. [http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221\\_E.pdf](http://www.iarc.fr/en/media-centre/iarcnews/pdf/pr221_E.pdf)
3. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/iwachap10.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/iwachap10.pdf)
4. <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110322143804/http://www.rcep.org.uk/reports/21-standards/documents/standards-full.pdf>
5. <http://www2.mst.dk/udgiv/publications/2009/978-87-7052-920-4/pdf/978-87-7052-921-1.pdf>
6. <http://www.usbr.gov/ssle/damsafety/jointventures/tolerablerisk/07Schoeny.pdf>

בברכה,

פרופ' **איתמר גרוטו**  
ראש שירותי בריאות הציבור

העתק:

פרופ' **רוני גמזו**, מנכ"ל משרד הבריאות  
ד"ר **בעז לב**, המשנה למנכ"ל משרד הבריאות  
גבי **אורית בוצר**, יועצת לשרת הבריאות  
ד"ר **אודי קלינר**, ע/ראש שירותי בריאות  
מר **דוד ויינברג**, מהנדס ארצי לתכנון וקולחים, המחלקה לבריאות הסביבה  
ד"ר **מיכאל גדלביץ**, רופא מחוז דרום  
עו"ד **מיכל גולדברג**, יועצת משפטית בריאות הסביבה





### נספח: המלצות לעתיד

במהלך תהליך הערכה ובחירת מיקום מתקן נהוג לבצע את הפעולות הבאות:

- קביעת אבני דרך ומטרות לתהליך, זיהוי העדויות וההוכחות הדרושות לקבלת ההחלטות ונקיטת צעדים להשגתן על מנת שייבחנו ע"י פאנל מומחים בלתי תלויים מתחומים שונים.
- חוות הדעת ועדויות מומחים צריכות לעמוד בסטנדרטים בינלאומיים של איכות ושקיפות.
- ביצוע סקירת ספרות מקצועית שיטתית.
- ביצוע הערכת סיכונים על הבריאות עם תיעוד מתאים על מנת לוודא שמקבלי ההחלטות יבינו כיצד בוצעו ההערכות, אילו הנחות קיימות בבסיסן ולאמוד את איכותן, כולל התייחסויות לחוסר וודאות.
- שיתוף ציבור: קיים מגוון של בעלי עניין בכרייה בשדה בריר הכולל את אוכלוסיית הבדואים, תושבי ערד ויישובים סמוכים, חברת הכרייה ועובדיה, אזרחי ישראל בכלל והממשל. תהליך בחירת מיקום למתקן מזהם פוטנציאלי יכול בד"כ הליך שיתוף ציבור שיטתי בהליך פתוח במקביל לאפשרות להעיר הערות על מסמכים בנוגע להשפעות על הסביבה והבריאות.
- כינוס ועדת מומחים מתחומים שונים שתספק הערכות סיכונים בנושאים שונים באופן בלתי תלוי ותסייע בתהליך קבלת ההחלטות.