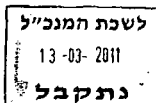


פרופ' שמואל שפירא



249303

26 דצמבר 2010

י"ט/טבת/תשע"א

לכבוד

מר אייל גבאי

מנכ"ל משרד ראש הממשלה

מר גבאי הנכבד:

הנדון: חוות דעת רפואית שדה בריר - פרופ' שמואל שפירא

ראש הממשלה החליט למנות מומחה חיצוני על מנת לבחון באם קיימים היבטים בריאותיים העשויים להשפיע על האוכלוסיה עקב הכריה בשדה בריר. מצורפת בזאת חוות דעתי במענה לפנייתך אלי כמומחה רפואי חיצוני.

לצורך הכנת חוות הדעת:

ביקרת:

1. בשדה כרייה פתוח אורזן בזמן עבודה פעילה.
2. בפאתי ערד בתצפית על האתר המתוכנן בשדה בריר.

עיינתי ב:

1. 20 פרסומים מדעיים שנאספו בעזרת אתרי סריקה כלליים ומדעיים ועוסקים בדיהום חלקיקים בכלל ובכריה בפרט ובאמות מידה בינלאומיות לזיהום חלקיקים.
2. מכתב ד"ר משה שירב-שוורץ מהמכון הגיאולוגי משרד התשתיות הלאומיות.
3. דו"ח גיאופרוספקט - תסקיר השפעה על הסביבה להכנית 140/03/24 אתר לכרית פוספט - שדה בריר. פרקים א-ה ונספחים. 7.01.

פרופ' שמואל שפירא

4. גיאורוספקט – מסמך השלמות ל תסקיר השפיעה על הסביבה לתכנית 140/03/24 אתר לכרית פוספט –שדה בריר. 12.03.
5. גיאורוספקט – ניתוח ריכוזי חלקיקים כתוצאה מפעילות מכרה שדה בריר. 3.04
6. חוות דעת המשרד לאיכות הסביבה לתסקיר ההשפעה על הסביבה 8.8.04
7. גיאורוספקט – מדידות חלקיקי PM10 בערך 2004/2005 – ניתוחי מדידות.
8. יעקב קימלמן המשרד לאיכות הסביבה – מכרה פוספטים שדה בריר 140/03/24 חוות דעת המשרד לאיכות הסביבה לתסקיר השוואה על הסביבה 8.04
9. גיאורוספקט – חוות דעת בנושא בריאות – שדה בריר. 08.
10. ד"ר ברחנא וד"ר דובנוב חוות דעת בנושא שדה בריר. 3.08
11. ד"ר ברחנא וד"ר דובנוב חוות דעת בנושא שדה בריר, השלמות והתייחסות לחוות דעת נגדיות. 5.08
12. פרופ' רפאל כרמל – התייחסות לסיכומי הבריאות הנטענים בעקבות הפעלת מערך כרית הפוספטים בשדה בריר – תגובות לדו"ח של ד"ר ברחנא וד"ר דובנוב שהוגש למנכ"ל עיריית ערד בתאריך 2.08.25.5.08
13. פרופ' יוסף ריבק – חוות דעת מומחה.
14. חוות הדעת של ד"ר אל' שטרן אפקטים רדיולוגים בהפעלת מכרה פוספטים באתר שדה בריר. 6.08
15. ד"ר יעקב מימרן המפקח על המכרות - בחינת חלופות לשדה בריר 4.08
16. גיאונק רונן עמית סקר זעזועים 7.08
17. ד"ר ברחנא וד"ר דובנוב השפעות בריאותיות של הפעלת מכרה פתוח לפוספטים ליד ערד (אתר שדה בריר). 4.10
18. גיאורוספקט – התייחסות לחוות הדעת של משרד הבריאות בנושא הכרייה בשדה בריר. 8.10

פרופ' שמואל שפירא

19. מכתב עורכת הדין רות ברעם-מזור 6 10

ראוי לציין כי מרבית הדוחות נכתבו במחודולוגיה מדעית טובה, התבססו על מודלים שהם state of the art ועל מדידות מתמשכות. כדאי להזהיר כי בחלק מהכתוב מרכיב אמוציונאלי עשוי לפגוע באובייקטיביות המדעית. חשוב להדגיש כי המשרד לאיכות הסביבה מתקף את נתוני גיאופורוספקט (הדו"ח הראשוני והשלמותו עד לינואר 2004). נושא מיקבול התוכנה ותקפות תוצאות המודל עבור הפיזורים עבר בחינה על ידי מומחה בינלאומי שנבחר על ידי המשרד לאיכות הסביבה (ד"ר ג'פי טה מקנדה).

חוות הדעת לא תחזור על הנתונים הגיאוגרפיים והכלכליים הכרוכים בתפעול שדה בריר, אך ודאי שכל אלה מהווים בסיס לחוות הדעת. נתונים אלה מפורטים ברבות מהמובאות. על מנת לחסוך מהקורא, לא אצרף את קורות חיי. אציין רק כי אני פרופסור מן המניין באוניברסיטה העברית, סמנכ"ל הדסה, ראש המסלול הצבאי לרפואה באוניברסיטה העברית, עד לפני כשנה שימשי במשך שלוש שנים כראש בית הספר לבריאות הציבור בבית הספר לרפואה של האוניברסיטה העברית והדסה. כן אני בעל ניסיון וחשיפה רבים לנושאי פיזור, סביבה, השפעות בריאותיות של קרינה, בטיחות וניהול סיכונים.

סוגיית הבריאות ושדה בריר

בטרם אכנס לפרטים, מצאתי לנכון להדגיש כי תעסוקה ורווחה כלכלית מהווים רכיב חיוני מרכזי ברווחת ובבריאות האוכלוסייה.

רכיבים שליליים פוטנציאליים בהיבט הבריאותי לכריית פוספטים פתוחה בדומה למתוכנן בשדה בריר הם: 1. חלקיקים נשאפים לסוגיהם 2. קרינה 3. רעש 4. עקה נפשית.

פרופ' שמואל שפירא

המרחקים המינימליים לישובים משדה בריר הם. לכטיפה 3,750 מ' ולערד 3,880 מ' ביחס לשכונה מערבית מתוכננת. המכנים המקורבים ביותר של בסיס נבטים הם במרחק של 6.5 ק"מ ולכן לא אעסוק בהמשך בנבטים באופן ספציפי.

נקבע כי גבול ההשפעה של התוכנית יהיה עד לטווח של 1000 מ', במידה וימצאו מבני בדואים בטווח זה ירחקו מעבר לגבול בטיחותי זה.

רעש: על פי חישובים היקף הרעש הנוכח מהעבודה בישובים הסמוכים ביותר לא יחרוג מרעש הרקע המקובל והמתור באותם ישובים על פי התקנים העדכניים במדינת ישראל.

טכניקת הפיצוים (פיצוי עומק, אי שימוש בפחיל רועם וההשהיה שבין המטענים) מביאה לכך שהפיצוים לא נשמעים כלל ולא מורגשים כמעט גם בטווחים אפסיים. לפי כך מרכיב הרעש אינו מהווה כל בעיה.

עקה נפשית. על פי המצוין לעיל ברור כי לטענה לחשיפה מוגברת לעקה נפשית אין כל בסיס אף לא ברמה התיאורטית ביותר. מה עוד שגם אם נקצין ביותר בגישתנו לעקה, השדה לא נראה כלל מרוב נקודות התצפית המשמעותיות באזור. לפיכך לטענה על עקה נפשית חקשורה לכרייה, אין כל בסיס ממשי.

קרינה: הגז העיקרי הרלבנטי לכרייה בשדה בריר וכעל פוטנציאל סיכון לאוכלוסיה הוא גז הרדון, המוכר כגז מסרטן. עיקר האפקט המסרטן הוא לא של הרדון שהוא גז אציל אלא של בנוטיון. חלקיקים קורנים תוצרי פרוק כמשקל אטומי נמוך יותר ובדרך כלל עם זמן מחצית החיים קצר מאוד. בלא קשר לכרייה, ריכוז הרדון החיצוני בערד גבוה מאשר במקומות אחרים בארץ, 12 בקרל למ"ק לעומת 9 בקרל למ"ק. הריכוזים הגבוהים נובעים מהיות הסביבה עתירה בפוספטים העשירים ברדון. עקב עבודת הכרייה בשדה בריר לא צפיה חשיפה של האוכלוסיה לרמות רדון מעבר לקרינת הרקע. רדון שיפלט במהלך הכרייה ימהל באטמוספירה המהווה מאגר בנפח אין סופי ולכן אין כל משמעות בריאותית לרדון הנמהל בחלל הפתוח. רדון המגיע לחללים סגורים יכול להוות גורם

פרופ' שמואל שפירא

סיכון, הוזכר חשש כי הולכת רדון בסדקי פיצוצים עשויה לסכן אזורים מיושבים. מאחר והודגם כי סדקים מפיצוץ בטכניקות שימשו בשדה בריר יכולים להגיע עד לטווח מכסימלי של עשרות מטרים אין להשש זה על מה להתבסס.

פוספטים מהווים מחצב העשיר באורניום, לכן סקר סיכוני קרינה צריך להתייחס גם לאורניום טבעי U^{238} וגם לבנותין שהן מוצקים מתכתיים. להערכת תוספת הקרינה הפוטנציאלית לתושבי ערד עקב פיצור U^{238} (נתונים הרלבנטיים גם לאוכלוסיית כסייפה), נלקחו מקדמי בטחון מתמירים במרכיבים הבאים. 1. הנחות יתר ביחס לפיזור המשני לעבודה הכרייה. 2. התעלמות מאמצעים להכלת אבק המשמשים בחלק משלבי הכרייה והעיבוד. 3. הנחות יתר ביחס לריכוזי ה- U^{238} בטפל, ובשל כך הערכה מחמירה המתייחסת לערכי סיוורט/בקרל, נרדיונוקלאוטידים הנפלטים. (סיוורט/מיליסיוורט - יחידה המתארת השפעה ביולוגית של מנת קרינה ולפיכך רלבנטית ביותר לאפקטים הבריאותיים, בקרל משמעותו התפרקות רדיואקטיבית אחת בשנה).

ערך התוספת לקרינה הסביבתית המותר לאוכלוסיה הכללית, הוא 0.1 מיליסיוורט לשנה. ערך זה נקבע על ידי ה- International Commission on Radiological Protection - ICRP. האוכלוסיה בערד ובכסייפה לא תחשף אפילו לקרבת ערך תוספת מותר זה, מאחר והגעה למנת קרינה זו מחייבת נשימה של חלקיקים נשאים (TSP ראה טעיף האבק) בריכוז של 330 מיקרוגרם/מ"ק במשך שנה. סף חלקיקים זה לא יתקיים אפילו במשך 3 שעות בשנה בטווחים של מאות מטרים מגבולות השדה - רחוק מערד ומכסייפה. כדאי גם להדגיש כי ערך תלת שעותי תאורטי זה לא יתקיים כלל בעבודה כפועל מאחר וינקטו המנגנונים למניעת עבודה בשדה בתנאים אקלימיים שעלולים להביא לריכוז חלקיקים נשאים תאורטי זה. כן כדאי להדגיש כי הסף המותר, ולציון בשנית כי האוכלוסיה לא תחשף אליו, מהווה כ- 3% מערך החשיפה הכללי המותר לאוכלוסיה - 3 מיליסיוורט לשנה. מנה מותרת זו נובעת מערכי רקע של קרינה סביבתית ומחשיפה רפואית ממוצעת.

פרופ' שמואל שפירא

לפיכך שולי בטיחות הקרינה בהפעלת שדה בריר הם רחבים מאוד, ולכן לא צפויה כל סכנה של קרינת יתר חריגה לתושבי ערד וכסייפה.

אבק: בשעה שמדברים על אבק יש להבחין במספר קטגוריות של חלקיקים הנגזרים מגודלם.

Total Suspended Particulate matter – TSP שהם כלל החלקיקים, וחלקיקים נשאים מתחלקים אף הם ל 2 תתי קבוצות PM10 – Particulate Matter 10

ו Particulate Matter 2.5 – PM2.5, חלקיקים שקוטרם האירודינמי קטן מ 10 ו 2.5 מיקרון בהתאמה. ה TSP הוא מדד כללי לריכוף חלקיקים בעוד שה PM10 וה PM2.5 הם המדדים הרלבנטים הישירים לסיכון בריאותי. מאחר וכוללים חלקיקים שהם בגודל מתאים לשאיפה ולחדירה לדרכי אויר קטנים.

ה TSP מהווה מדד גס כולל לאיכות אויר, ויכול להיות מדד מקורב (proxy) לסיכון נשימתי פוטנציאלי.

תהליכי כרייה, פיצוץ, גריסה ותהליכים ביולוגיים יצרו בעיקר חלקיקים מסוג PM10 בעוד שחלקיקים מסוג PM2.5 הם בעיקר תוצרים של שריפה ותהליכים כימיים והם המרכיבים הבעייתיים יותר מבחינת הסיכון הבריאותי. שדה בריר צפוי לייצר בעיקר חלקיקים מסוג PM10. חלקיקי PM2.5 יוצרו בשדה בריר בעיקר כתוצר פליטה של מנועים. יש לזכור כי דרך הגישה תעבור מחלקו הדרום מזרחי של השדה במגמה לדרום דרום מזרח, במגמה הפוכה לכסייפה וערד.

חברת גיאורפוספקט שביצעה את תסקיר הסביבה עבור שדה בריר, ביצעה חישובים בעזרת שני מודלים לפיזור שכל אחד היה הנוכח והמקובל בזמנו על ידי המשרד לאיכות הסביבה האמריקאי ה USEPA.

המודל הראשון הוא ה ISCST3 הורץ בשנת 2001 והיה מעודכן לזמן הרצות. במודל זה עובדו 415 רצפטורים (מרבית הרצפטורים אינם בעלי משמעות גאוגרפית/חברתית והורצו לצורך בניית מפות

פרופ' שמואל שפירא

השפעה) כולל רצפטורי רשת. המודל כלל נתוני מטאורולוגיה של שנה קלנדרית אחת. תוצאות הרצת המודל אוששו על ידי המשרד לאיכות הסביבה הישראלית ומומחה ביו"ל כמזכר. הרצה נוספת בוצעה במודל חדש ה AERMOD שההליף את ה ISCST3 על ידי המשרד לאיכות הסביבה האמריקאי כמודל הרגולטורי המקובל. מודל זה הורץ לגבי 37 רצפטורים שהם בעלי משמעות גאוגרפית/חברתית. ההרצה השניה כללה קובץ מטאורולוגיה של 5 שנים קלנדריות. אקדים ואציין כי המודל העדכוני משפר במעט את תמונת החשיפה הסביבתית הצפויה ביחס למודל המוקדם. בהזנה למודלים נלקחו ערכים מחמירים לכל אחד משלבי העבודה (קידוח, העמסה, עבודת הדחפורים, גריסה ופריקת המשאיות).

ההרצות הושוו לתקנים המקובלים בארץ ובעולם ומתייחסים ל TSP ל PM10 ול PM2.5 (אין תקן קיים ל PM2.5 ולכן כמדד השוואה מתייחסים לתקן ה PM2.5 המוצע) לגבי התקנים ראה טבלה 1.

טבלה 1: תקן קיים ל TSP ול PM10 ותקן מוצע ל PM2.5

מזהם	טווח זמן מיצוע	תקן מיקרוגרם/מ"ק
TSP	3 שעות	300
TSP	יממה	200
TSP	שנה	100
PM10	יממה	150
PM10	שנה	60
*PM2.5	יממה	65
PM2.5	שנה	15

פרופ' שמאל שפירא

חזאות המודל העדכני והמקובל היום משפרות את הערכים הנמדדים במרבית הרצפטורים, ולכן משפרים את שולי הבטיחות. ראוי לציין כי בשני הרצפטורים 27 ו 36 מופיעה חריגה משמעותית מעבר לתקן המוצע ביחס ל PM2.5 ב 10% וב 70% בהתאמה. חריגות אלה מתקבלות על פי המודל בזמן עבודה בחלקו הדרומי של השדה, באזור מגורי בדואים ובתחומי טווח ההשפעה (כזכור עד 1 ק"מ) אזור המיועד לפינוי כתנאי לעבודה בשדה, באף לא אחד מ 35 הרצפטורים האחרים הנמדדו במודל העדכני ערכים שמעבר לתקן הקיים או המוצע בהרצת שני התרחישים (עבודה בחלקו הדרומי או הצפוני של השדה) וזאת לגבי כל תת קבוצה משלוש סוגי החלקיקים ובשלושת פרקי הזמן הנדרשים בתקן. המודל הדגים טווח ריכוזים שנע בין 1% ל 18% מהרמה המותרת (18% במצב נתון אחד ברצפטור בודד מתוך מאות נתוני מודל, וגם אז המרחק מהתקן גדול), כשהחציון המוערך ולא מחושב ("ע" הח"מ) הוא בסביבות 2-3% מהתקן.

סכום:

לעבודת כרייה בשדה בריר אין כל פוטנציאל נזק בריאותי ביחס לתושבי ערד וכפיפה בהיבטי חלקיקים נשאפים, קרינה, רעש ועקה נפשית.

המלצות:

על אף כי בסביבות הגבוהה ביותר הפעלת שדה בריר לא תהיה כרוכה בתחלואת יתר בערך ובכפיפה, מומלץ כי בשנת ההפעלה הראשונה ינקטו אמצעי זהירות מיוחדים, שהצורך בהמשך השימוש בהם ושיטות העבודה בשדה ישקלו בתום שנת העבודה הראשונה.

1. יבוצע ניטור סביבתי קפדני לחלקיקים מרחפיני.
2. רמת קרינת הרקע בערד ובכפיפה תבדק בסרם ותחילת העבודות, בתום 6 חודשים ו 12 חודשים מתחיל העבודות.
3. בתנאים מטאורולוגים חריגים שיוגדרו מראש לא יתבצעו עבודות הכרוכות בפיזור בשדה בריר. ראוי לציין כי העבודה בשדה יכולה להיעצר בהתראה של פחות מחצי שעה.

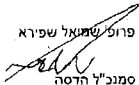
פרופ' שמואל שפירא

לסיכום:

דו"ח זה עוסק בכלל הריבויים הסביבתיים המתייחסים לעבודה בשדה בריר ובעלי קשר תאורטי לבריאות. בדו"ח הסתמכתי על המקורות שציטט, תוך מתן משקל לכלל חוות הדעת של המומחים הרפואיים, לקשר שבין המלצותיהם לבסיס העובדתי ולהתדיימות בין המומחים הרפואיים והמומחים האחרים. המדלים ששימשו לחישובים הכללו שולי בטחון רחבים ותוקפו על ידי גורמים מקצועיים בארץ ובהו"ל. על פי כל אלה לא מצאתי סימוכין לצפי של תמותת יתר או תוספת תחלואה בקרב תושבי ערד וכסייפה, עבודת הכרייה מתוכננת להתבצע תוך מתן דגש רב להיכתיבטיחות וסביבה המפעילים השיתו על עצמם קריטריוני הפעלה מחמירים. יחד עם זאת כאמצעי זהירות יתרים ינקטו ניטור וסייגים נוספים בשנת ההפעלה הראשונה.

בברכה

פרופ' שמואל שפירא



סמנכ"ל הדסה

ראש המסלול הצבאי לרפואה בפקולטה לרפואה

של האוניברסיטה העברית