

לכ'
אריאל הירט
מנכ"ל עיריית ערד

הנדון : הערכת ההשפעה הבריאותית של פעילות מכרה פוספטים בסמוך ליישוב ערד (שדה בריר) על תושבי היישוב

קבלנו לידינו את המסמכים הנוגעים לתסקיר השפעה על הסביבה בנושא שבנדון, שהם מטבע הדברים תאורטיים בלבד וכוללים הנחות תפעוליות שנראות תמוהות בעינינו (כגון הפסקת פעילות המכרה בכל משב רוח חריג). מבלי להיכנס לכל הפתרונות התפעוליים הללו ולאחר שבדקנו את המידע הרפואי-בריאותי העדכני כפי שמשקף מהספרות המדעית העולמית בנושא נציין בראשית דברינו כי הגישה של ההשוואות לפי התקן אינן עומדות בסטנדרטים המקובלים היום.

קיימות מספר נקודות חשובות בעינינו בהקשר ההשפעה הבריאותית של פעילות מכרה במיקום כל כך קרוב לאוכלוסייה (כ 1-1.5 ק"מ מיישוב בדואי ומבית ספר ומעט מרוחק יותר נמצא היישוב ערד). שתי נקודות ראיות לציון מיוחד ונתייחס אליהן – השפעה לחשיפה מוגברת של רדון הן מצד האוכלוסייה המתגוררת במקום והן מבחינת העובדים במכרה המוצע והשנייה היא השפעה בריאותית כתוצאה מחשיפה לאבק מזיק. נדגיש כי התייחסנו אך ורק לנשאים אלו והשפעותיהם ולא למפגעים נוספים כגון מפגעי רעש, חרדה, אי שקט, השפעות אפשריות של אבק רווי בפוספטים על בריאות האוכלוסייה (להבדיל מאבק ללא תכולת פוספטים גבוהה), נושאים אשר כל אחד מהם בפני עצמו יש בו, לדעתנו, לשלול הקמת מכרה בסמוך לאוכלוסייה.

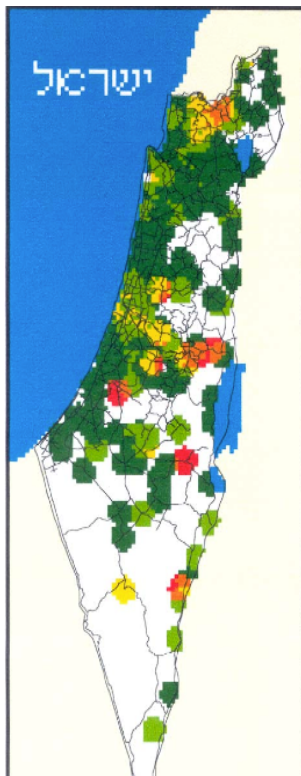
רדון:

רדון ותוצרי הפירוק שלו נמצאים בכל מקום באדמה, במים ובאוויר. רדון הנמצא באדמה או במים תת קרקעיים נכנס למקומות עבודה ומגורים ומתפרק לתוצאי הפירוק שלו, בנות הרדון. בהשוואה לרדון הנמצא חופשי באוויר, ריכוזי הרדון בחללים סגורים ובמיוחד במכרות ובניינים הוא גבוה. רדון ונגזרותיו נבדקו להשפעתם מחוללת הסרטן בחיות מעבדה שונות ונמצא כי חשיפה לרדון קשורה לגידולים ממאירים של מערכת הנשימה כאשר נמצא גם קשר מנה – תגובה בין חשיפה לסרטן. ברוב המחקרים מדובר בקשר לסרטן הריאה אך קיימות עבודות, מצומצמות, בהן נראה כי קיים קשר גם עם סרטן שלפוחית השתן בחיות מעבדה.

נתונים אודות הסיכונים לבני אדם התקבלו ממחקרי מקרה – ביקורת רבים שנערכו ברחבי העולם, הן בקרב כורים (בעיקר כורים במכרות אורניום אבל לא רק בהם) ועדויות נוספות התקבלו מאנשים אשר התגוררו, או גרים, בבתיים שבהם היה ידוע, או היה חשד מבוסס, כי ריכוזי הרדון ונגזרותיו הם גבוהים. ההשפעות של החשיפה לרדון הן על ידי שאיפתו והמתווה בו חומרים אלו נצמדים לחללים בדרכי הנשימה תלויים בכך שהרדון קשור לחלקיקים נוספים (חלקיקי אבק). בחלק מהמחקרים באנשים החשופים לרדון חשיפה תעסוקתית או במסגרת משק הבית נמצאו גם שינויים כרומוזומליים. שינויים כאלו לא נמצאו בניסוי מעבדה אבל אצל אנשים הם כן נמצאו.

לפיכך, הוכר הרדון (עוד בשנת 1998) על ידי הסוכנות הבין לאומית לסרטן (ולאחר מכן על ידי סוכנויות נוספות) כמסרטן וודאי בבני אדם.

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol43/volume43.pdf>



בישראל, נערך בשנת 1998 סקר ארצי של המצאות רדון (המשרד לאיכות הסביבה, 2003) ובו נמצאו ריכוזים גבוהים מאוד באזור ערד. ריכוזי הרדון בערד שנמדדו היו בין 22 ל 2634 בקרל למ"ק (ממוצע גיאומטרי של 101.9 בק, / מ"ק) שהנה הרמה הגבוהה ביותר שנמדדה במקום כל שהוא בישראל. לפי נתונים ממשרד המסחר והתעשייה, רמת החשיפה המותרת במקומות עבודה היא של 500 בק/מ"ק והנתונים מראים שבאזור ערד, כבר באופן טבעי ומבלי לערוך פעילויות חפירה ו/או הסטת קרקע על ידי פיצוץ, הרמה גבוהה יותר. נדגיש כי הימצאות הרדון היא גבוהה ביותר בסלעי פוספטים הנמצאים בכמות גבוהה יחסית באזור ערד ומכאן הריכוז הגבוה של רדון באזור.

השפעות אפשריות של פיזור רדון כתוצאה מתנודות בקרקע הן באזור המכרה עצמו (והשפעה ישירה על העובדים) והן בסביבת המגורים הסמוכה לו, שכן סדקים בקרקע שייווצרו כתוצאה מהפיצוצים העזים עלולים לגרום לפיזור גז הרדון, שכידוע הוא גורם מסרטן, בכמויות גדולות יחסית וכל זאת באזור שהוא מלכתחילה עתיר ברדון.

היות והנושא לא נבדק בצורה יסודית, אין בידינו נתונים ברורים לגבי הכיוונים הברורים אליהם עלול להסחף גז הרדון כתוצאה מחפירות ותזוזות קרקע שיהיו חלק מעבודת המכרה ולפיכך לא ניתן בשעה זו לכמת את רמות החשיפה הנוספות שיושתו על התושבים המתגוררים באזור. יחד עם זאת, ברור כי פעולות חפירה והסטת קרקע יגרמו לשחרור מוגבר של רדון לאוויר, ובהתאם לתוואי השטח (שכן הרדון כבד מהאוויר והוא נוטה להישאר במקומות הנמוכים) ומשטר הרוחות המקומי, הוא ינשא באזור הכרייה. נוסף עוד כי החשיפה הנשימתית של הרדון קשורה לחשיפה לאבק, שכן הנושאים (וקטור) את הרדון הם חלקיקי אבק

נשימים והיות ופעולת המכרה תגרום לפיזור אבק, החשיפה לרדון, כשהוא מחובר לאבק, תהייה אף גדולה יותר.

נדגיש כי הסכנות בהפעלת מכרה בסמוך לריכוזי אוכלוסייה הן כפולות:

א. במעגל הקרוב למכרה, אבק הנושא רדון עלול לפגוע הן בעובדים עצמם והן באוכלוסייה הנמצאת בטווחים קרובים למכרה כתוצאה מהסעת הרדון (והאבק) בהתאם למשטר הרוחות המקומי, אל האוכלוסייה (והרי מדובר בכך שבמרחק של כקילומטר ממוקם בית ספר ומגורי תושבים).

ב. במעגל השני, המרוחק יותר, שם גם הסיכון גבוה יותר והוא נובע מהפיצוצים שמתבצעים במכרה. כתוצאה מפיצוצים אלו מתהווים סדקים, ולו גם מינימליים, במרחקים גדולים של כמה קילומטרים. סדקים אלו (בלב היישוב ערד), הגם שאינם מורגשים על ידי האוכלוסייה ו/או מהווים סכנה מבנית לבתים, מאפשרים שחרור רדון ממעבה האדמה אל פני השטח וכתוצאה מכך רמות הרדון אליהם עלולים להיות חשופים תושבי ערד יגברו באופן משמעותי.

בשולי הדברים, נפנה את הקוראים לפעילויות שנעשות ולתקנות שהותקנו במדינות האיחוד האירופאי, ארה"ב (ובמיוחד במדינת פלורידה), בקנדה ובארצות סקנדינביה בהקשרים אלו.

אבק מזיק:

נתייחס לידע העדכני ביותר אודות חשיפה לאבק מזיק והשפעותיו על הבריאות. השפעות על הבריאות של אבק מזיק יכולות להיות במספר רמות – תחלואה נשימתית ואחרת חריפה, החמרת מחלות קיימות ותחלואה נשימתית ואחרת כרונית כחשיפות ארוכות טווח. התוצא הסופי של חשיפות אלו, במחלות מסוימות ולאוכלוסייה ממוצעת שלה גם תחלואה נוספת, אשר גורמת לאוכלוסייה להיות רגישה יותר (בניגוד לאוכלוסיית עובדים שהנה מטבע הדברים אוכלוסייה בריאה יותר מהאוכלוסייה הממוצעת) עלולות להסתיים במוות מוקדם. קיימים מחקרים רבים שבמסגרתם עקבו אחר אוכלוסיות חשופות ואשר תוצאת החשיפה הייתה תחלואה חריפה, או כרונית. התוצא החמור ביותר, על אף שלעתים הוא זמין ביותר לחישוב ההשפעות של החשיפה, הוא מוות. מחקרים אלו הם בדרך כלל מקיפים יותר ומדויקים יותר בהערכת ההשפעה (שכן רישום מקרי פטירה קיים בכל מקום בעולם ואילו רישום מחלות, חריפות או כרוניות, הוא נתון שקשה יותר להשיגו).

בעבודות של Pope, 2002, 2004, Jerrett, 2006 ו- Gauderman, 2004, 2007 הודגם אפקט מצטבר של זיהום אוויר בריכוזים יחסית נמוכים שעומדים בתקנים אמריקאים. מסקנת החוקרים הנה שהתקנים של היום אינם עונים לקריטריונים ויש צורך לתקנם. הערכות מדויקות יותר שפורסמו במחקרים אחרונים מתייחסים בעיקר לחלקיקים עדינים של $PM_{2.5}$ ופחות לחשיפה לחלקיקים מסוג PM_{10} וזאת היות

ונמצא כי האפקט הבריאותי המשמעותי ביותר נובע כתוצאה מחשיפה לחלקיקים אלו. הנחת העבודה היא כי תרומת החלקיקים העדינים בגודל של $PM_{2.5}$ הנה כ- 50% מהאפקט הבריאותי המזיק של PM_{10} . לפיכך והיות ולא נמסרו לנו נתונים אודות חלקיקים בגודל 2.5 מיקרון, התייחסנו אליהם כמהווים מחצית מנתוני החלקיקיל בגודל עשרה מיקרון.

לאחר שבחנו בקפידה את הידע המדעי-רפואי העדכני בנושא ובהשלכה לנתוני התסקיר עולות המסקנות הבאות לעניין ההשפעות הבריאותיות כתוצאה מפעילות הכרייה:

1. עלייה בתמותה כללית ותמותה הקשורה למערכת הנשימה בתושבי ערד:

בהתייחס למחקרים הנ"ל ובהתאמת הנתונים מהסקר הסביבתי שנעשה לגבי השינוי בערכי החלקיקים הנשימים, כתוצאה מפעילות שגרתית של המכרה בסמיכות לערד (שדה בריר) צפויה להיות עלייה בתמותה כללית של עד 17% ב- $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ של עליית $PM_{2.5}$ בממוצע, לפיכך, שוב בהסתמך על התסקיר, פעילות המכרה תורמת כרבע מזה 4.25%. מתוך סך העלייה בתמותה הכללית צפויה להיות עלייה בתמותה ממחלות לב/ריאה עד 24% ב- $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ של עליית $PM_{2.5}$ בממוצע, כאשר המשמעות היא שפעילות הכרייה תתרום כרבע מזה 6.0%.

2. ירידה בתפקודי הריאות התקינים של ילדים:

תפקודי ריאות דינמיים של ילדים מהווים סמן טוב להשפעות חלקיקים נשימים. ירידה בהתפתחות הריאות הטבעית עלולה להיות קשורה הן בתחלואה חריפה, בתחלואה ומוגבלויות נלוות והן בתחלואה מתמשכת. שני משתנים עיקריים נבדקים בתפקודי ריאות דינמיים והם – זרימת האוויר המקסימלית מהריאה, הנמדדת בליטרים ננשפים בשנייה ומשתנה נוסף הוא הנפח הננשף מהריאות בשנייה הראשונה לביצוע הבדיקה והוא מעיד על פגיעה אפשרית הן במערכת השרירים והשלד של בית החזה והריאות והן על מחלות או מצבים חסימתיים בריאות. בהתאם לנתונים שעמדו לראשותנו חישבנו את הפגיעה בזרימת האוויר המקסימלית ((PEF (בליטרים לשנייה) – כאשר העלייה ב- $PM_{2.5}$ ב- $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ מורידה את PEF ב- 0.14 ליטר ושל PM_{10} ב- 0.03 ליטר, ולכן תרומת המכרה הנה 0.35 ו- 0.15 ליטרים בשנייה בהתאם. ההשפעה על הנפח הננשף מהריאות בכוח בשנייה הראשונה (FEV 1) (בליטרים) – חסר של גידול של 1FEV בעלייה של $PM_{2.5}$ ב- $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ הנה 4.7% ותרומת המכרה כ- 1.1%

3. גידול בפניות לחדר מיון ולרופא משפחה בגלל בעיות נשימתיות:

בילדים עד גיל 14 ומבוגרים בני 65+ - עלייה של PM_{10} ב- $10 \mu g/m^3$ גורמת ל- 0.5% ו- 0.8% פניות יתר בהתאם ותרומת המכרה הנה 0.25% ו- 0.4% בהתאם.

לאור האומדנים של השפעת החלקיקים הנשימים העדינים על הבריאות, בדקנו את נתוני התמותה בערד, נתונים אשר מקורם הוא הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. היות וכיום מצויים נתונים המתייחסים לשנים 1999-2003 השתמשנו בנתונים אלו כנתוני הבסיס, כאשר קיימת עלייה מסוימת במספר הנפטרים בעיר מדי שנה, עלייה של 2-4% בשנה.

הטבלה הבאה מתארת את מספר הנפטרים בכל אחת מארבע קבוצות עיקריות של סיבות תמותה – סרטן (מחלות ממאירות), מחלות לב וכלי דם, מחלות נשימה וסיבות אחרות. לציון כי השפעת זיהום האוויר היא השפעה רוחבית, דהיינו בספרות המדעית קיימות הוכחות לקשר בין זיהום אוויר ותמותה ממחלות לב וכלי דם, מחלות ממאירות ומחלות הקשורות למערכת הנשימה.

שנה	סרטן	מחלות לב	מחלות ריאה	אחר	סה"כ
1999	42	59	12	47	160
2000	39	49	14	60	162
2001	49	49	13	64	175
2003	39	51	8	69	167
אחוז מסה"כ	25.4%	31.3%	7.1%	36.1%	

נציין עוד כי הקשרים המשמעותיים ביותר הם עם תחלואה ותמותה ממחלות נשימתיות, לאחר מכן עם מחלות ותמותה ממחלות לב וכלי הדם ולאחר מכן עם תחלואה ותמותה מסרטן (בעיקר, אך לא באופן ייחודי, עם מחלות ממאירות הקשורות למערכת הנשימה).

לסיכום:

לאחר שעיינו בדוחות שהועברו לנו על ידיך, המהווים סקר השפעה על הסביבה (אם כי אינם מעודכנים) ובהתייחס לחישובים אשר טמונים בדוחות אלו, ומבלי להסכים איתם בהכרח, ובהתאם לידע הרפואי העדכני אשר תמציתו הובא בחלק הקודם עולה התמונה הבאה (לגבי השפעת זיהום האוויר בלבד על פטירות בקרב תושבי העיר):

בהנחה שתתקיימנה כל ההנחות הטמונות בדוח הסקר הסביבתי שיעור התמותה הכוללת בערד יעלה ב 4.25% המשמעות הנה תוספת של **שבעה נפטרים נוספים בכל שנה** רק כתוצאה מפעילות המכרה. (ברור לנו כי זיהום האוויר לא יתפשט באופן אחיד בכל העיר אך לדעתנו הנתון משקף את האפקט הכולל שכן באזורים סמוכים יותר, ובהתאם לכיוון הרוח שיעור הזיהום יהיה גבוה יותר וכך "יפצה" על אזורים אחרים). שיעור הנפטרים הנוסף ממחלות לב וריאה, כתוצאה מפעילות המכרה בסמיכות כה רבה ליישוב עירוני יהיה כאמור 6% והמשמעות בפועל היא של ארבע פטירות נוספות בכל שנה מסיבות אלו. נדגיש כי מדובר בסך הכל בשבעה נפטרים בשנה, מהם ארבעה ממחלות לב-ריאה.

בנוסף, עלולים להיות מקרים נוספים של תחלואה בסרטן הריאה, שהנו סרטן קטלני ביותר (עם שיעורי הישרדות של כ 10% בלבד לאחר 5 שנים מיום האבחון), וזאת כתוצאה מחשיפה מוגברת לגז הרדון ונגזרותיו. נתונים אלו אינם נכללים באותם שבעה מקרי פטירה שצויינו לעיל והם יתווספו אליהם.

אין בידינו בשעה זו נתונים אודות שיעור פניות לרופאים או לחדרי מיון ולכן לא חושבו הנתונים בנושא. עוד נציין כי משמעות הפגיעה בתפקודי הנשימה הנה נזק מצטבר למשך שנים אשר מתבטא אף הוא בשיעור פניות לרפואה ראשונית, אשפוזים נכויות ומוות מוקדם בעתיד.

נציין את פליאתנו הרבה שכן בכל הנתונים שהועברו לידינו לא הייתה התייחסות להשפעות הבריאותיות האפשריות כתוצאה מהקמה והפעלת מכרה פוספטים באזור עתיר רדון ובסמיכות כה רבה לאוכלוסייה, ויתירה מזו, כאשר מדובר במיזם שכזה הנמצא במרחק של כקילומטר מבית ספר יסודי.

כרופאים מומחים בבריאות הציבור ואנשי מחקר בתחום השפעות סביבתיות על תחלואה, נראה לנו כי הסיכונים הבריאותיים, כפי שתיארנו כאן, הקשורים להקמת מכרה פוספטים בסמוך ליישוב וזאת עוד מבלי להתייחס כלל לכל אותם תחומים נוספים שציינו בקצרה בראשית מכתבנו, לא מאפשרים להקים מכרה שכזה במקום המוצע.

בכבוד רב

ד"ר מיכה ברחנא

רופא מומחה בבריאות הציבור ובמנהל רפואי

ביה"ס לבריאות הציבור, אוניברסיטת חיפה

ד"ר יהונתן דובנוב

רופא מומחה בבריאות הציבור

ביה"ס לבריאות הציבור, אוניברסיטת חיפה