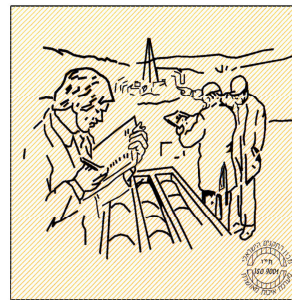


גיאופרוספקט 1986 ירושלים בע"מ
רח' הנמר 21/12
ת.ד 3720 ירושלים 91036
טל: 02-6789358 פקס: 02-6781351
כתובת e-mail: doron@geo-prospect.com



תסקיר השפעה על הסביבה
לתכנית 140\03\24
אתר לכריית פוספט - שדה בריר
פרקים א-ג

יולי 2001

גיאופרוספקט 1986 ירושלים בע"מ
רח' הנמר 21/12
ת.ד 3720 ירושלים 91036
טל: 02-6789358 פקס: 02-6781351
כתובת e-mail: doron@geo-prospect.com



תסקיר השפעה על הסביבה לתכנית 140\03\24 אתר לכריית פוספט - שדה בריר

פרקים ד-ה נספחים

יולי 2001

**תסקיר השפעה על
הסביבה לתוכנית מס'
140/03/24
כריית פוספטים -
שדה בריר**

פרקים ד'-ה'

**הוכן עבור
רותם אמפרט נגב בע"מ**



**ירושלים
יוני 2001**

תסקיר השפעה על הסביבה
תכנית מפורטת מס' 140/03/24
כריית פוספטים – שדה בריר

תקציר

במסגרת מאמציה להבטיח את עתודות חומר הגלם למפעל רותם, מעוניינת חברת רותם אמפרט נגב בע"מ, לרכוש פוספט בשדה בריר. בהתאם לדרישות מוסדות התכנון, פרסם המשרד לאיכות הסביבה הנחיות, לעריכת תסקיר השפעה על הסביבה, לתכנית. התכנית מייעדת שטחים לכרייה, איחסון טפל ודרכי גישה מהאתר למפעל רותם. בשטח התכנית לא יקומו מפעלים לעיבוד הפוספט. תסקיר זה הוכן על ידי חברת גיאופרוספקט 1986 ירושלים בע"מ, בשיתוף עם מומחים שונים ובעזרת חברת רותם אמפרט נגב בע"מ.

נתוני רקע

התכנית משתרעת על שטח של כ 13,000 דונם, באזור גבעות הלס שמדרום מערב לעיר ערד. דרך הגישה מהשדה עוברת דרומה, על תוואי נחל קינה/נחל חימר ומתחברת לדרך הראשית של מכרה רותם ומשם למפעל רותם.

ערכי טבע ונוף

נערך סקר בוטני, על ידי פרופסור אבינעם דנין, מהאוניברסיטה העברית. רשימת הצמחים שנמצאו בשטח מונה 61 מינים. כל המינים הם צמחים נפוצים במדבר ואין ברשימת הצמחים אף צמח נדיר. גם חברות הצמחים אינן ייחודיות.

נערך סקר בעלי חיים באזור התכנית, על ידי ד"ר אהרון דותן. כל מיני בעלי החיים שנסקרו, הם בעלי תפוצה רחבה וקיומם אינו מותנה בתחום התכנית.

נערך ניתוח ויזואלי של האזור, על ידי אדריכלית הנוף מאיה שפיר. הניתוח מצביע על כך, שאזור התכנית מוסתר ממרבית נקודות המבט החשובות בסביבה ובכללם העיר ערד, כביש ערד - צמת שוקת וכן נקודות התצפית של מצפה זהר, הר יהל והר כיפון. חלק משטח התכנית אינו מוסתר מהישוב כסייפה וצמת תל ערד.

בדיקה שערכה רשות העתיקות, הראתה כי באזור התכנית קיימים אתרים ארכיאולוגיים וכי על מנת לקבל אישור לפיתוח השטח, יידרש סקר, שבעקבותיו יינתנו ליזם הנחיות.

גיאומורפולוגיה והידרולוגיה

שטח התוכנית של שדה בריר מצוי בשיפוליו המערביים של קמר זהר. קמר זה הוא א-סימטרי, בעל מדרונות מתונים, באגפו המערבי ותלולים, באגפו המזרחי. שטח התכנית פרוש על פני שתי יחידות גיאומורפולוגיות – בקעת ערד וגבעות מסך.

אזור תוכנית שדה בריר מצוי מזרחית לקו פרשת מי התהום הארצית ומשתייך לאגן ההר המזרחי. הכרייה מתוכננת בשדה בריר עד לרום של 450 מ', שהם כ 300-350 מ' מעל מפלס מי התהום הגבוה ביותר, שנמדד באזור.

מבחינת הנגר העילי, רוב שטח התכנית מנוקז מזרחה אל נחל חימר. חלקה הצפון מערבי של התכנית מנוקז מערבה, לנחל מלחתה ולנחל באר שבע.

יעודי ושימושי קרקע

על פי תכנית המתאר המחוזית 4.14, שטח התכנית מיועד ברובו הגדול לכרייה וחציבה. אזורי המגורים הקרובים לתכנית הינם העיר ערד, הנמצאת במרחק של כ 3 ק"מ צפונית מזרחית לשטח התכנית והישוב הבדואי כסיפה, המצוי כ 3.5 ק"מ מצפון מערב לתכנית. בשטח התכנית ובסביבתה המיידית, קיימים מאהלים ומבנים ארעיים של האוכלוסייה הבדואית. בקרבה מיידית לתכנית אין שמורות טבע, אזורי תיירות, או תשתיות.

תנאים אקלימיים

נערך ניתוח אקלימי של אזור התכנית, שהתבסס על נתוני התחנה המטאורולוגית בערד. מבחינה גיאוגרפית, נמצא האזור במעבר בין צפון הנגב למדבר יהודה, השייכים שניהם לאזור הצחיח של ישראל. מרחקו של האזור מהים התיכון וגובהו הטופוגרפי, כ 600 מטר מעל פני הים, מכתיבים את המאפיינים האקלימיים של ערד וסביבתה.

בחינת כיווני הרוח באזור, מראה שתי גזרות רוח שליטות: מערבית וצפון-מזרחית. בממוצע שנתית, שכיחות הרוחות המערביות הינה גבוהה יותר, אולם, מגמה זו אינה אחידה במהלך השנה. מהירות הרוח השנתית הממוצעת הינה כ 4.3 מ'ש'.

מצבי היציבות השכיחים באזור הם המצבים הניטרליים (כ 52%). המצבים היציבים אופייניים בעיקר לשעות הלילה ושכיחותם קטנה יותר (כ 38%). שכיחות המצבים הלא יציבים הינה כ 10%. שכיחות מצבי היציבות משתנה, גם בהתאם לעונות השנה.

הטמפרטורה היומית הממוצעת, בחודשים יולי-אוגוסט, היא כ 25 מעלות צלסיוס. המקסימום היומי בחודשים אלה, הינו כ 32 מ"צ ולעיתים רחוקות עולה על 36 מ"צ. טמפרטורת שיא של כ 42

מ"צ נמדדה במאי, בעת שרב. בשעות הלילה מתרחשת התקררות גדולה. המינימום היומי הממוצע הוא כ 18 מ"צ וצפויות גם טמפרטורות של 15-16 מ"צ.

בחורף, יורדת הטמפרטורה היומית הממוצעת לכ 10-12 מ"צ. המינימום היומי הממוצע בחודשים אלה הינו 5.5-6.5 מ"צ והמקסימום היומי הממוצע הינו 13.5-15.5 מ"צ. בחודשי החורף, עלולה טמפרטורה זו לרדת מתחת ל 2 מ"צ. אחת לשלוש שנים בממוצע, יורדת הטמפרטורה ל 0 מ"צ ופחות, בדרך כלל בינואר.

הלחות היחסית היומית הממוצעת בקיץ, הינה נמוכה: 45% - 50% בלבד, והמינימום הממוצע, בשעות הצהריים, הוא 25% - 30%. ההתקררות הגדולה בשעות הלילה, גורמת לעליה בלחות היחסית, שמגיעה עד 70%-75%.

בחורף, הלחות היחסית גדולה. בחודשים דצמבר-ינואר הלחות היחסית הממוצעת הינה 60% - 65%. מחודש פברואר הולכים הערכים וקטנים, עד ל 44% בחודש מאי.

כמות המשקעים השנתית הממוצעת בערד, הינה 131 מ"מ. כמות הגשם השנתית הגבוהה ביותר, שנרשמה בערד במשך 20 שנה, היתה 225 מ"מ והנמוכה ביותר 54 מ"מ. אחת ל 10 שנים, צפויה כמות גשם שנתית גבוהה מ 200 מ"מ ובתדירות דומה, צפויה כמות קטנה מ 70 מ"מ.

עונת הגשמים מתחילה בדרך כלל באוקטובר, בו יורדים בממוצע 6 מ"מ גשם ומסתיימת בחודש מאי, בו יורדים כ 3-4 מ"מ. החודשים הגשומים ביותר הם דצמבר וינואר, עם 27 מ"מ גשם. בשנה יש כ 33 ימי גשם (מוגדרים כימים בהם יורד 0.1 מ"מ גשם או יותר). הכמות היומית המקסימלית שנמדדה, היתה 44 מ"מ.

נערכו מדידות ריכוזי רקע למזהמים החלקיקיים ואבק שוקע, בסביבת התכנית ובעיר ערד. במדידות התקבל טווח רחב של ערכים, החל בערכים נמוכים בעיר ערד עצמה, ללא חריגות מהתקן, ועד לערכים גבוהים וחריגות משמעותיות מהתקן, בב"ס אל פורעה ובכסיפה.

אקוסטיקה

נערכו מדידות מפלסי רעש רקע, בשטח התכנית וסביבה. מהמדידות עולה, כי מפלסי רעש הרקע נמוכים מן המותר בתקנות למניעת מפגעים (מניעת זיהום ורעש ממחצבה), התשנ"ח 1998.

עדיפות המקום המוצע ובחינת חלופות

חלופות למכרה

בנוסף לשדה בריר, נבחנו 3 חלופות לאספקת חומר גלם למפעל ברותם:

1. שדה זהר – צפון

יתרונות השדה - רזרבות רבות ועשירות, תנאי כרייה נוחים.

חסרונות השדה – קירבתו לעיר ערד. מרחק רב יחסית למפעל רותם.

2. שדה חתרורים

יתרונות השדה – אין בשדה אוכלוסיה מקומית, הוא איננו אזור טיולים נפוץ (למעט נחל חימר) והוא מרוחק מישובים.

חסרונות השדה – היקף הרזרבות בשדה מוגבל (כ 16-20 מליון טון), תנאי כרייה קשים, פוספט שונה, המחייב התאמת המתקנים ברותם, לשם ניצולו המלא.

3. שדה אפעה

יתרונות השדה – פוספט איכותי, דל בחומר אורגני, כרייה נוחה, הובלה נוחה למפעל רותם.

חסרונות השדה – בתחום שטח אש (503), בו מתאמנות יחידות באש חיה וניתן לבצע בו כרייה לתקופה מוגבלת בלבד. רזרבות הפוספט בהיקף נמוך משמשות בפועל (החל משנת 2000), כתגבור לאספקת חומר גלם ממכרה רותם, בו הרזרבות ברות הניצול אוזלות ומידלדלות למוצר חומצה זרחתית.

הסיבות לעדיפות שדה בריר

היקף הרזרבות ברות הניצול, גדול יחסית להיקפן בחלופות המוצעות. רזרבות אלו תשמשנה לאספקת חומר גלם, למשך כ 20 שנה.

האזור מיועד לכרייה וחציבה של פוספט, ע"פ תמ"מ 4 שינוי 14.

האזור דליל יחסית באוכלוסייה בדואית ובשטחי עיבוד חקלאיים.

איכויות הפוספט ותכונותיו מתאימים לניצול וייצור במתקני רותם.

לשדה יש פוטנציאל הרחבה במרבץ זוהר דרום, כלפי צפון מערב.

חלופות דרך הגישה

נבחנו 3 חלופות עיקריות:

חלופת נחל חימר (1, א')

חלופת רכס זהר (2, א')

חלופת נחל כמריר (3, א')

נתוני הדרכים מסוכמים בטבלה שלהלן.

נתוני חלופות הדרך

חלופה 1	חלופה 1א'	חלופה 2	חלופה 2א'	חלופה 3	חלופה 3א'
23.6	24.2	29.2	27.8	28.3	29.9
+	-	-	-	-	-
+	+	-	-	-	-
מועטה	מועטה מאוד	מועטה מאוד	מועטה מאוד	רבה	מועטה

החלופה שנבחרה הינה החלופה בנחל חימר (1 או 1א') וזאת מכיוון שהיא הקצרה ביותר וניתנת לשילוב עם מסוע. כמו כן, מידת הפגיעה הנופית בה איננה רבה.

תיאור הפעילות הנובעת מביצוע התכנית

מסלע וכמויות חומר גלם

בשדה בריר נחשפות התצורות הגיאולוגיות הבאות (מלמטה למעלה): מנוחה מגיל סנטון, משאש מגיל קמפאן, ע'רב מגיל מסטריכט וחצבה מגיל נאוגן. עליהם מונחים משקעי לס ואלוביום צעירים, מגיל פלייסטוקן/ הולוקן.

החתך הפוספטי בשדה בריר מופיע בתצורת משאש, הבנויה משני פרטים: פרט הפוספוריט העיקרי ופרט הפורצלניט – קירטון. חומר הגלם הפוספטי מופיע בשלוש שכבות עיקריות:

שכבת פוספט עליונה, שכבת פוספט תחתונה (שתי השכבות שייכות לפרט **הפוספוריט העיקרי**) ושכבת פוספט השייכת לפרט **הפורצלניט הקירטוני**.

לצורך בדיקות איכות וחישוב כמויות חומר הגלם, ביצעה חברת רותם אמפרט סקרים גיאולוגיים, בעזרת קידוחים רבים. כמות חומר הגלם המוערכת בשדה, הינה 60-65 מליון טון פוספט. כמות החומר הטפל נאמדת ב 137 מליון מ"ק.

שיטות העבודה בשדה

שיטת הכרייה המיושמת במכרות החברה היא STRIP-MINE, שבה מסירים ברצועות את השכבות השונות ומגיעים אל שכבות הפוספט. על מנת לכרות את שכבת הפוספט, יש להסיר תחילה את החומר הטפל, אשר בחלקו העליון מצויה שכבת הקרקע העליונה (Top Soil). לאחר מכן, ניתן לכרות את הפוספט באמצעות מחפר, או מעמיס גלגלי. החומר הטפל מורכב מלס, חול ושכבות צור. במקרים מסוימים, צריך לקדוח ולפוצץ את החומר הטפל, או את שכבות הפוספט.

שעות העבודה: ימים א'-ה' – 24 שעות ביום, יום שישי – 16 שעות. משך עבודה: 35-40 שנה ברצף.

שלביות ביצוע התכנית כרייה נסיונית והסדרת השטח

שלביות ביצוע התכנית מוגדרת בתשריט התכנית ובתכנית הסדרת השטח. שטח התכנית חולק ל 6 שלבים ראשיים, אשר חולקו ל 20 שלבי משנה. גודל כל שלב משנה הוא כ 500 דונם. פרק הזמן המתוכנן לכל שלב, הינו כשנה עד שנה וחצי. עם תום פעולות הכרייה, בכל שלב משנה, יוחל במילוי בור הכרייה בחומר טפל משלב קודם. החזרת הטפל תעשה על פי תכנית הסדרת השטח. על פי תכנית הסדרת השטח, שתוכנה ע"י אדריכלית הנוף מאיה שפיר, ישתלב השטח המשווק בנוף הסובב, כיוון שהטופוגרפיה המתוכננת מורכבת מגבעות מתונות, בדומה לטופוגרפיה המקורית. כאשר מוציאים את החומר הטפל בתהליך הכרייה, גדל נפחו, מכיוון שבמצב הטבעי הוא דחוס יותר, לכן, הטופוגרפיה המתוכננת – לאחר הסדרת השטח כולו – תהיה תפוחה מעט מן הטופוגרפיה הטבעית.

מגרש 2-2 נקבע לכרייה ניסיונית, אשר תארך כשנה ותלווה בניטור ובדיקות סביבתיות. בתום הכרייה הניסיונית, יוגש למשרד לאיכות הסביבה מסמך, שישכם את הבדיקות הנ"ל. על פי תוצאות המסמך, ייתכן ויקבעו תנאים נוספים למניעת מטרדים סביבתיים מהשדה. מכיוון שהכרייה הניסיונית אינה תואמת לשלבויות המוצעת ועל מנת שלא לפגוע בה, יותרו עבודות חציבה במגרשים הקודמים לשלב 2-2, במידה ועבודות אלו יתבצעו לצורך הכשרת הדרך, לשטח הכרייה הניסיונית. עם תום הכרייה הניסיונית, תתחדש השלבויות המתוארת בתכנית הסדרת השטח.

דרך הגישה

נערכה בחינה של התוואי המפורט של דרך הגישה, בשיתוף עם היחידה הסביבתית – נגב מזרחי ורשטג"ל. נבחנו מספר תוואים אפשריים וכן נבחנה שיטת ההובלה (הובלה על גבי משאיות, או שינוע במסוע).

הדרך שנבחרה, מבוססת על תוואי אחד, שישמש גם למשאיות וגם בעתיד, למסוע. תוואי הדרך נבחר כך, שחלקו הגדול עובר בערוץ נחל קינה ורק מיעוטו בשיפולי הנחל. העקרונות שהביאו לבחירת הדרך היו:

- ❖ תוואי שטח מוסתר – רוב אורך התוואי עובר בנחל קינה ולא על שיפוליו.
- ❖ איחוד תשתיות – התוואי יהיה משותף למסוע ולמשאיות.
- ❖ היתכנות טכנולוגית לביצוע.

ההשפעות הסביבתיות של התכנית

ערכי טבע ונוף

לאור הסקר הבוטני והזואולוגי, נראה כי ביצוע התכנית לא יפגע בצומח, או בחי ייחודיים, או נדירים.

הפגיעה הנופית כתוצאה מביצוע התכנית, תהיה קטנה. כמו כן, שיטת העבודה במכרה ותכנית הסדרה השטח, יקלו על שיקום השטח והקטנת הפגיעה הנופית, כתוצאה מהכרייה והשינוע. על מנת שלא לפגוע באתרים ארכיאולוגיים, יבוצעו לפני תחילת העבודות בכל שלב, סקרים ארכיאולוגיים וינקטו האמצעים לפינוי, או הצלת הממצאים הארכיאולוגיים. לא תהיה פגיעה באתרים הארכיאולוגיים חרבת עוזה וחרבת רדום.

שימושי קרקע

בהתאם לסקירת שימושי הקרקע, עפ"י התכניות השונות, צפויות מגבלות מועטות בלבד, על שימושי הקרקע הקיימים והמתוכננים, בסביבת התכנית, כתוצאה מהכרייה והפעלת המתקנים השונים. המגבלה העיקרית הינה המאהלים, המבנים הארעיים וכן מבני הציבור (בית ספר מצפון לתכנית), הנמצאים בשטח התכנית ומסביב לה. מומלץ כי מבנים אלה יפוננו, תוך כדי ההתקדמות בכרייה.

מכיוון ששטח התכנית נמצא בתחומי המישור האופקי והקוני של מנחת ערד (תכנית מפורטת מס' 24 / במ / 19), קיים סעיף בהוראות התכנית, המחייב להודיע מראש למפעיל מנחת ערד, על הפעלת פיצוצים בתחום התכנית.

"שביל ישראל" עובר בתוך שטח התכנית (בחלק הצפון-מזרחי שלה), לכן, מומלץ להסיט את השביל, בקטע הצפוני לחרבת עוזה ולהצמידו לגבול התכנית.

איכות אוויר

לצורך חיזוי ריכוזי האבק, שיווצרו כתוצאה מהפעלת השדה, נערכה הערכה חישובית שהתבססה על עוצמות פליטה המחושבות על פי מקדמי פליטה, המופיעים בפירסומי הסוכנות לשמירה על הסביבה האמריקאית (U.S.E.P.A). לצורך החישוב, בחרנו להשתמש במודל ISCST3. מודל זה, מאושר ע"י ה EPA ומומלץ על ידם לחישובי ריכוזים, הן למזהמים גזיים והן לחלקיקים. כמו כן, המודל מומלץ ע"י המשרד לאיכות הסביבה, להערכת ריכוזי אבק, ממקורות נקודתיים ושטחיים. המודל מאפשר טיפול במספר רב של מקורות ורצפטורים. ניתן להזין את המודל בסוגי מקורות שונים: נקודתיים, שטחיים, נפחיים וכן בבורות חציבה פתוחה. המודל מתאים, גם להערכת ריכוזים באזורים בעלי טופוגרפיה מורכבת.

בתסקיר נדרשה הערכת פיזור המזהמים עבור התנאים הבאים:

1. 3 מזהמים חלקיקיים: כלל החלקיקים המרחפים (TSP), חלקיקים נשימים (PM10) ופוספט (P_2O_5) .

2. 2 מצבי עבודה:

מצב א' – מצב עבודה דרומי

- ❖ הסרת טפל וכריית חומר גלם במגרש 1-2
- ❖ החזרת טפל במגרש 1-1
- ❖ קצב כרייה: 1 מליון טון פוספט ו 2.4 מליון טונות טפל
- ❖ שטח הכרייה: 500 דונם (כ – 170 דונם לכל פעולה: הסרת טפל, כריית פוספט, החזרת טפל)
- ❖ הובלת הפוספט באמצעות משאיות עד למפעלים ברותם
- ❖ שעות פעילות: 24 שעות ביממה

מצב ב' – מצב קיצוני כלפי ערד

- ❖ הסרת טפל וכריית חומר גלם במגרש 3-3
 - ❖ החזרת טפל במגרש 3-2
 - ❖ גריסה ראשונית במגרש 1-1
 - ❖ קצב כרייה: 2 מליון טונות פוספט ו 5.7 מליון טונות טפל
 - ❖ שטח הכרייה: 500 דונם (כ – 170 דונם לכל פעולה: הסרת טפל, כריית פוספט, החזרת טפל)
 - ❖ הובלה באמצעות מסוע
 - ❖ שעות פעילות: 24 שעות ביממה
3. 415 רצפטורים.

4. קובץ מטאורולוגי, הכולל ממוצעים שעתיים של שנה קלנדרית שלמה של נתונים מתחנה מטאורולוגית הסמוכה לאתר.

מכיוון שכמות החישובים שהתבקשה מתנאים אלו, היתה גדולה מאוד, נערכו החישובים במחשב מקבילי רב עוצמה.

תוצאות

לא נתגלו כלל חריגות מהתקנים, בתחום תכנית המתאר של העיר ערד. הערך המקסימלי המתקבל בהשוואה לתקן, ברצפטור המייצג את הגבול המערבי של התכנית (רצפטור בדיד מס' 23), הינו 46%, עבור הממוצע התלת - שעי של ריכוזי המזהם TSP.

נמצאו חריגות מהתקן בסביבת אזור שדה הכרייה, עבור כל המזהמים שנבדקו. כפי שניתן לראות המתחם הגדול ביותר בו צפויות חריגות מהתקן, התקבל עבור הממוצע התלת-שעי של כלל החלקיקים המרחפים. הרצפטורים הבדידים הנמצאים במתחם זה, מייצגים בית ספר ומגורי בדואים.

ממוצעים קצרי זמן

נערכו חישובים עבור ריכוזים קצרי זמן (כאלו הקצרים מזמני המיצוע המופיעים בתקנים). החישובים נערכו בעזרת תוכנת INPUFF (Gaussian INtegrated PUFF model), המאושרת ע"י ה EPA לחישובים מסוג זה. המודל משתמש במשוואת הפיזור הגאוסיאנית עבור ענן של מזהם, במקום המשוואה הרגילה, עבור תמרת מזהם, הנוצרת ממקור רציף.

ממכלול תוצאות שהתקבלו, ניתן לראות, כי לא צפוי שענן אבק הנוצר עקב העמסה יגרום לריכוזים גבוהים במיתחם העיר ערד – גם בממוצעי זמן של 10 דקות.

נערכה בדיקה של השפעת פעילות המכרה על הראות, שהתמקדה באזור המנחת. הערכה זו בוצעה בעזרת תוכנת PLUVUE. תוכנה זו, המאושרת ע"י ה-EPA, מאפשרת הערכת טווחי הראות, עבור מקורות זיהום גזיים ו/או חלקיקיים, במגוון של תנאים מטאורולוגיים.

על בסיס החישובים שנערכו, לא צפויה הרעה משמעותית בראות באזור מנחת המטוסים, עקב הפעילות הצפויה במכרה.

מפלסי רעש וזעזועי קרקע

נערכו חישובים לבחינת מפלסי הרעש שיתקבלו כתוצאה מהפעילות בשטח התכנית. החישובים נערכו על פי פונקציית דעיכת הרעש. רעשי הייחוס נמדדו במכרה רותם, מכלים דומים לכלים שיעבדו בשדה בריר.

על פי תוצאות החישובים, לא צפויים מטרדי רעש בעיר ערד ובשוב כסיפה. צפויים מטרדי רעש במאהלים ובמבנים ארעיים בסביבות התכנית, ברדיוס של כ 1,000 מ' ממוקד הפעילות בשדה. צפויים מטרדי רעש בבית הספר של האוכלוסיה הבדואית – אל פורעה.

לא צפויים מטרדי רעש כתוצאה מנסיעת המשאיות בדרך הגישה.

זעזועי הקרקע שיווצרו כתוצאה מהפיצוצים, לא יחרגו מהמותר, עקב כמויות חומר נפץ קטנות יחסית, בהם ישתמשו לכל השהייה.

פליטת רדון

בחוות הדעת שנתקבלה מאת ד"ר משה שירב (שוורץ), מהמכון הגיאולוגי, נקבע כי להערכתם "ריכוז הרדון הגבוה, המצוי באוויר בקרבה המיידית למחשוף טרי של שכבת פוספט עשירה, נמהל באופן מיידי על ידי האויר הטרי ובודאי שבמרחק יחסית קצר מאתר הכרייה בפועל, או מערימות פוספט כרוי, לא תורגש השפעה כלשהי על רמת הרדון באוויר. לפיכך, גם באזור ערד, או אף באתרי מגורים קרובים יותר, לא אמורה לעלות רמת הרדון באוויר, כתוצאה מכרייה באתר בריר".

הצעה להוראות התכנית

נערכה רשימה של הוראות והמלצות, אשר לפיהן יש לנהוג, על מנת להקטין את המפגעים מאתר הכרייה. רשימה זו כוללת את הנושאים הבאים:

- ❖ צמצום הפגיעה הנופית
- ❖ איכות אויר
- ❖ רעש וזעזועי קרקע
- ❖ ניטור ופיקוח
- ❖ שיקום ושימור
- ❖ מגבלות על שימושי קרקע
- ❖ ניקוז

תוכן עניינים

I	תקציר
1	מבוא
3	פרק א' – תיאור הסביבה אליה מתייחסת התכנית
3	1.1 מפות רקע
3	1.1.1 מפת מיקום
3	1.1.2 מפת הסביבה
3	1.1.3 מפה פוטוגרמטרית
3	1.1.4 תצלום אוויר צבעוני
4	1.2 ערכי נוף, טבע וארכיאולוגיה
4	1.2.1 חתכים, תצלומים ואגנים ויזואליים
5	1.2.2 תפרוסת יחידות הנוף, סקר בוטני וזואולוגי
7	1.2.3 ממצאים ארכיאולוגיים
7	1.3 גיאומורפולוגיה והידרולוגיה
7	1.3.1 גיאומורפולוגיה של האתר וסביבתו
7	1.3.2 מבנה ההידרולוגי ומי תהום
8	1.3.3 מערכת הניקוז העילית
9	1.4 שימושי קרקע וייעודיה
9	1.4.1 מפת תכנית מתאר מחוזית ותכנית מתאר ארציות
12	1.4.2 מפת תכנית מתאר מקומיות ותכנית מפורטות
14	1.5 איכות אוויר
14	1.5.1 נתונים מטאורולוגיים בסיסיים
18	1.5.2 מצבים מטאורולוגיים מיוחדים
19	1.5.3 מצב איכות האוויר הקיים
19	1.5.4 מדידות אבק מרחף ושוקע
27	1.5.5 התפלגות גדלי החלקיקים
27	1.6 רעש
29	פרק ב' – פירוט הסיבות לעדיפות המקום המוצע
29	2.1 בחינת חלופות למיקום
31	2.2 סיבות לבחירת האתר
31	2.3 חלופות לדרך הגישה
31	2.3.1 בחירת תוואי כללי
32	2.3.2 בחירת תוואי מפורט
33	2.4 סיבות להיקף הכרייה
34	פרק ג' תיאור הפעילות הנובעת מביצועה של התכנית
34	3.1 שטח המכרה
34	3.1.1 סוגי המסלע וחישוב כמויות
36	3.1.2 תשריטים וחתכי עבודה
36	3.1.3 שינויים במערכת הניקוז
37	3.1.4 שיטות הכרייה והחציבה
38	3.1.5 מערך הפיצוצים
38	3.1.6 כמויות טפל ודרך הטיפול בו
38	3.1.7 מתקנים בשטח המכרה
39	3.2 שלביות
39	3.2.1 שלביות הביצוע
45	3.2.2 כרייה ניסיונית
46	3.3 דרכי גישה
46	3.3.1 דרך הגישה לאתר
46	3.3.2 דרכים פנימיות
46	3.3.3 תאור דרך הגישה
47	3.4 טיפול נופי ושיקום
47	3.4.0 אופי שטח התכנית
48	3.4.1 תיאור הטיפול הנופי המוצע
49	3.4.2 טיפול נופי בערימות הטפל
49	3.4.3 טיפול נופי בשטחים שאינם לכרייה
49	3.4.4 פעולות שיש להימנע מביצוען
50	פרק ד': ההשפעות הסביבתיות של הפעילות המוצעת והאמצעים למניעתם

50	4.1 ערכי נוף טבע וארכיאולוגיה
50	4.1.1 שטח המכרה
50	4.1.2 דרך הגישה
51	4.1.3 אתרים ארכיאולוגיים
51	4.1.4 צמחיה ובעלי חיים
51	4.1.5 פגיעה בערוצי ניקוז
51	4.2 פסולת
52	4.3 שינויים בשימושי קרקע
52	4.4 איכות אויר
52	4.4.1 הערכת כמויות האבק הצפויות עקב פעילות שדה בריד
61	4.4.2 מודל פיזור המזהמים ונתוני הקלט
64	4.4.3 רצפטורים
66	4.4.4 מהלך החישוב והתוצאות
71	4.4.5 ניתוח תוצאות
78	4.4.6 אמצעים למניעת מפגעי אבק
78	4.4.7 הערכות ריכוזים במקרי תקלות ציוד
79	4.4.8 איסוף אבק
79	4.4.9 טיפול בטפל
79	4.4.10 ניטור
80	4.4.11 השפעה על דאות באזור ועל הפעלת מתקנים רגשים
84	4.5 רעש
84	4.5.1 מפלסי רעש ורעידות צפויים סביב המכרה
91	4.5.2 מפלסי רעש צפויים לאורך דרכי הגישה
92	4.5.3 אמצעים לצמצום מפגעי רעש ומניעתם
93	4.6 פליטת רדון
94	פרק ה' - ממצאים והצעות להוראות התכנית
94	5.1 הוראות לצמצום הפגיעה הנופית
94	5.2 הוראות למניעת מפגעי אבק
94	5.3 הוראות למעקב ניטור אבק
95	5.4 הוראות למניעת מפגעי רעש והדף
95	5.5 שעות פעילות המכרה, מועדי פיצוצים ותדירותם
95	5.6 הוראות לשיקום המכרה
96	5.7 מגבלות ואיסורים על שימושי קרקע
96	5.8 הוראות לשמירת ערכי טבע מוגנים וערכים ארכיאולוגיים
96	5.9 הוראות לשמירה על מערכת הניקוז
96	5.10 הוראות למניעת זרימת מים בעת שטפונות
96	5.11 המלצות לסמכויות מפקח סביבתי
97	רשימת מקורות

רשימת ציורים

מפת מיקום 1:50,000	ציור 1.1.1
מפת סביבה 1:25,000	ציור 1.1.2
תשריט התכנית 1:5,000	ציור 1.1.3
תצ"א 1:20,000	ציור 1.1.4
גיליון A: אגן ראייה מנקודות שונות בעיר ערד וחתך ראייה	ציור 1.2.1.1
גיליון B: אגן ראייה מפארק ערד וחתך ראייה	ציור 1.2.1.2
גיליון C: אגן ראייה מצומת תל ערד וחתך ראייה	ציור 1.2.1.3
גיליון D: אגן ראייה ממצפה זוהר וחתך ראייה	ציור 1.2.1.4
גיליון E: אגן ראייה מהר יהל וחתך ראייה	ציור 1.2.1.5
גיליון F: אגן ראייה מהר כפון וחתך ראייה	ציור 1.2.1.6
גיליון G: אגן ראייה מכסיפה וחתך ראייה	ציור 1.2.1.7
גיליון I: אגן ראייה מחרבת רדום ומבטים	ציור 1.2.1.8
גיליון J: אגן ראייה מחרבת עוזא ומבטים	ציור 1.2.1.9
מפת יחידות הצומח	ציור 1.2.2.1
"תחנת ריח" של צבי ו"שולחן אכילה" של קוצן	ציור 1.2.2.2
יחידות גיאומורפולוגיות	ציור 1.3.1
מפת אגן ההר המזרחי	ציור 1.3.2.1
אקוויפר חבורת כורנוב באגן נגב הערבה	ציור 1.3.2.2
מפת ניקוז	ציור 1.3.3
מפת תכניות מאושרות 1:25,000 (קומפילציה)	ציור 1.4.1
מפת תכניות מתאר מפורטות 1:25,000	ציור 1.4.2
שושנת רוחות: מהירות רוח – ממוצע רב-שנתי 1990-1999	ציור 1.5.1.1.1
מהירות ממוצעת של הרוח כפונקציה של החודש בשנה – ממוצע רב שנתי	ציור 1.5.1.1.2
התפלגות שכיחות כיווני רוח כפונקציה של שעות היממה – 1990-1999	ציור 1.5.1.1.3
מהירות ממוצעת של הרוח כפונקציה של כיוון הרוח ושעה ביום – 1990-1999	ציור 1.5.1.1.4
מהירות ממוצעת של הרוח כפונקציה של השעה ביום – ממוצע רב שנתי	ציור 1.5.1.1.5
שושנת רוחות: מהירות רוח - ממוצעים עונתיים א. חורף ב. אביב ג. קיץ ד. סתיו	ציור 1.5.1.1.6
התפלגות שכיחות כיווני רוח כפונקציה של שעות היממה – התפלגות עונתית	ציור 1.5.1.1.7
1990-1999 – א. חורף ב. אביב ג. קיץ ד. סתיו	
התפלגות שכיחות מצבי היציבות – 1990-1999	ציור 1.5.1.2.1
שושנת רוחות: מצבי יציבות – 1990-1999	ציור 1.5.1.2.2
התפלגות השכיחות של מצבי היציבות כפונקציה של שעות היממה – ממוצע שנתי – 1990-1999	ציור 1.5.1.2.3
התפלגות השכיחות של מצבי היציבות כפונקציה של שעות היממה – ממוצע עונתי – 1990-1999	ציור 1.5.1.2.4
התפלגות השכיחות של מצבי היציבות – ממוצעים עונתיים 1990-1999	ציור 1.5.1.2.5
טמפרטורה, לחות יחסית ומשקעים	ציור 1.5.1.5.1
ריכוזי TSP שנמדדו בתחנת ממסר בזק-ערד כפונקציה של מהירות הרוח	ציור 1.5.4.3.1
ריכוזי TSP שנמדדו בתחנה המטאורולוגית-ערד כפונקציה של מהירות הרוח	ציור 1.5.4.3.2
ריכוזי TSP שנמדדו במנחת המטוסים כפונקציה של מהירות הרוח	ציור 1.5.4.3.3
ריכוזי TSP שנמדדו בב"ס אל פורעה כפונקציה של מהירות הרוח	ציור 1.5.4.3.4
ריכוזי TSP שנמדדו מגג בית בכסיפה כפונקציה של מהירות הרוח	ציור 1.5.4.3.5
חלופות לדרך הגישה	ציור 2.3.1
חתך עמודי ממוצע	ציור 3.1.1.1.1
מפה גיאולוגית	ציור 3.1.1.1.2
חתכים גיאולוגיים לאורך ורוחב התכנית	ציור 3.1.1.1.3
תכנית שלבי כרייה והסדרת השטח	ציור 3.1.2
שיטת הכרייה Strip-Mine בשדה בריר	ציור 3.1.4.2
כלי עבודה כבדים בעבודה	ציור 3.1.4.3
תוואי דרך הגישה	ציור 3.3.1
חלופות הדרך וחתכי אורך	ציור 3.3.3
מפת אגן ראייה מנקודה 1	ציור 3.4.0.1
מפת אגן ראייה מנקודה 2 – הר בריר	ציור 3.4.0.2
מפת אגן ראייה מנקודה 3	ציור 3.4.0.3
מפת אגן ראייה מנקודה 4	ציור 3.4.0.4
תפרוסת הרצפטורים באזור מכרה בריר	ציור 4.4.3.1

[illegible]

מכרה בריר – מצב עבודה ב': אבק שוקע כמויות מקסימליות (טון\קמ"ר) – קווים שוי-ערך של כמויות חודשיות	4.4.4.1.2.8
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חומר חלקיקי עדין (PM10) – ריכוזים מקסימליים (מיקרוגרם\מ"ק) – קווים שוי-ריכוז של ממוצעים יממתיים	4.4.4.1.2.9
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חומר חלקיקי עדין (PM10) – היחס בין הריכוזים בשכיחות 99% לריכוזים המקסימליים – קווים שוי-ריכוז של ממוצעים יממתיים	4.4.4.1.2.10
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חומר חלקיקי עדין (PM10) – סטיית התקן ביחס לריכוז הממוצע (מיקרוגרם\מ"ק) – קווים שוי-ריכוז של ממוצעים יממתיים	4.4.4.1.2.11
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חומר חלקיקי עדין (PM10) – ריכוזים ממוצעים (מיקרוגרם\מ"ק) – קווים שוי-ריכוז של ממוצעים שנתיים	4.4.4.1.2.12
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חלקיקי פוספט P_2O_5 – ריכוזים מקסימליים (מיקרוגרם\מ"ק) – קווים שוי-ריכוז של ממוצעים חצי-שעתיים	4.4.4.1.2.13
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חלקיקי פוספט P_2O_5 – היחס בין הריכוזים בשכיחות 99% לריכוזים המקסימליים – ממוצעים חצי-שעתיים	4.4.4.1.2.14
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חלקיקי פוספט P_2O_5 – סטיית התקן ביחס לריכוז הממוצע (מיקרוגרם\מ"ק) – קווים שוי-ריכוז של ממוצעים חצי-שעתיים	4.4.4.1.2.15
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חלקיקי פוספט P_2O_5 – ריכוזים מקסימליים (מיקרוגרם\מ"ק) – קווים שוי-ריכוז של ממוצעים יממתיים	4.4.4.1.2.16
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חלקיקי פוספט P_2O_5 – היחס בין הריכוזים בשכיחות 99% לריכוזים המקסימליים – ממוצעים יממתיים	4.4.4.1.2.17
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חלקיקי פוספט P_2O_5 – סטיית התקן ביחס לריכוז הממוצע (מיקרוגרם\מ"ק) – קווים שוי-ריכוז של ממוצעים יממתיים	4.4.4.1.2.18
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חלקיקי פוספט P_2O_5 – ריכוזים ממוצעים (מיקרוגרם\מ"ק) – קווים שוי-ריכוז של ממוצעים שנתיים	4.4.4.1.2.19
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חלקיקי פוספט P_2O_5 שוקע – כמויות מקסימליות (טון\קמ"ר) – קווים שוי-ערך של כמויות יממטיות	4.4.4.1.2.20
מכרה בריר – מצב עבודה ב': חלקיקי פוספט P_2O_5 שוקע – כמויות מקסימליות (טון\קמ"ר) – קווים שוי-ערך של כמויות חודשיות	4.4.4.1.2.21
ממוצעים 10 דקותיים של ענן האבק כפונקציה של מרחק מהמקור עבור מצב מטאורולוגי D3	4.4.4.4.1
ממוצעים 10 דקותיים של הריכוזים המקסימליים בענן האבק כפונקציה של המרחק מהמקור עבור סדרה של מצבי יציבות במהירויות שונות	4.4.4.4.2
ממוצעים 10 דקותיים של הריכוזים המקסימליים בענן האבק כפונקציה של המרחק מהמקור עבור מצב יציבות D	4.4.4.5.1
מתיזת מים	4.4.6
מתווה סכמטי של המערך מכרה/מנחת שעבורו בוצעו חישובי טווח הראות בעזרת תכנת PLUVUE	4.4.11.2.1
כמות חומר נפץ המותרת לפיצוץ בהשהיה אחת	4.5.1.6.1

רשימת טבלאות

סיכום ממצאי קווי הראיה אל שטח התכנית	1.2.1
מהירות ממוצעת של הרוח כפונקציה של החודש והשעה ביממה	1.5.1.1.1
התפלגות שנתית של שכיחות כיווני הרוח כפונקציה של שעות היממה	1.5.1.1.2
מהירות ממוצעת של הרוח כפונקציה של כיוון הרוח ושעה ביום	1.5.1.1.3
התפלגות חודשית של שכיחות כיווני הרוח כפונקציה של שעות היממה (ינואר-דצמבר)	1.5.1.1.4
התפלגות שנתית של שכיחות מצבי היציבות כפונקציה של שעות היממה	1.5.1.2.1
התפלגות חודשית של שכיחות מצבי היציבות כפונקציה של שעות היממה (ינואר-דצמבר)	1.5.1.2.2
טבלאות ממוצעים אקלימיים	1.5.1.4.1
אתרי ניטור איכות אויר באזור ערד	1.5.4.1.1
תוצאות מדידות אבק	1.5.4.2.1
התפלגות גדלי החלקיקים	1.5.5.1
מפלסי רעש הרקע	1.6
נתוני חלופות הדרך	2.3.1
תיאור השכבות בשדה בריר ועוביין	3.1.1.2.1

טבלה 3.1.1.2.2	כמויות של פוספט וחומר טפל
טבלה 4.4.1.2.1	מקורות פליטת חלקיקים באתר שדה בריר מצב עבודה א'
טבלה 4.4.1.2.2	מקורות פליטת חלקיקים באתר שדה בריר מצב עבודה ב'
טבלה 4.4.2.2	תקני הסביבה עבור כלל החלקיקים המרחפים (TSP) החלקיקים הנשימים (PM10) ופוספט (P2O5)
טבלה 4.4.3.1	מיקום הרצפטורים הבדידים לבדיקת ריכוזי חלקיקים כתוצאה מהפעילות בשדה בריר
טבלה 4.4.4.1.1.1	ריכוזים וכמויות אבק שוקע עבור המזהם TSP ברצפטורים הבדידים בסביבת שדה בריר – מצב עבודה א'
טבלה 4.4.4.1.1.2	ריכוזים עבור המזהם PM10 ברצפטורים הבדידים בסביבת שדה בריר – מצב עבודה א'
טבלה 4.4.4.1.1.3	ריכוזים וכמויות אבק שוקע עבור המזהם P ₂ O ₅ ברצפטורים הבדידים בסביבת שדה בריר – מצב עבודה א'
טבלה 4.4.4.1.2.1	ריכוזים וכמויות אבק שוקע עבור המזהם TSP ברצפטורים הבדידים בסביבת שדה בריר – מצב עבודה ב'
טבלה 4.4.4.1.2.2	ריכוזים עבור המזהם PM10 ברצפטורים הבדידים בסביבת שדה בריר – מצב עבודה ב'
טבלה 4.4.4.1.2.3	ריכוזים וכמויות אבק שוקע עבור המזהם P ₂ O ₅ ברצפטורים הבדידים בסביבת שדה בריר – מצב עבודה ב'
טבלה 4.4.4.4.1	התפלגויות הריכוזים המקסימליים ה 10 דקותיים כפונקציה של המרחק מהמקור (עבור המצבים המטאורולוגיים F1,E2,D3,C2,B2)
טבלה 4.4.4.5.1	התפלגויות הריכוזים המקסימליים ה 10 דקותיים כפונקציה של המרחק מהמקור (עבור המצבים המטאורולוגיים D2, D3, D4)
טבלה 4.4.5.1.1	רצפטורים בדידים בהם צפויות חריגות מהתקנים עבור המזהמים השונים מצב עבודה א'
טבלה 4.4.5.1.2	רצפטורים בדידים בהם הריכוז המקסימלי התלת-שעתי עבור TSP במצב עבודה א' הינו בתחום של 200 – 300 מיקרוגרם למ"ק
טבלה 4.4.5.1.3	ערכים ממוצעים של היחס המנורמל של ריכוזים בשכיחות 99% ביחס לריכוזים המקסימליים
טבלה 4.4.5.1.4	ערכים ממוצעים של היחס המנורמל של ערכי סטיית התקן של הריכוזים ביחס לריכוזים הממוצעים
טבלה 4.4.5.2.1	רצפטורים בדידים בהם צפויות חריגות מהתקנים עבור המזהמים השונים מצב עבודה ב'
טבלה 4.4.5.2.2	רצפטורים בדידים בהם הריכוז המקסימלי התלת-שעתי עבור TSP במצב עבודה ב' הינו בתחום של 200 – 300 מיקרוגרם למ"ק
טבלה 4.4.5.2.3	ערכים ממוצעים של היחס המנורמל של ריכוזים בשכיחות 99% ביחס לריכוזים המקסימליים
טבלה 4.4.5.2.4	ערכים ממוצעים של היחס המנורמל של ערכי סטיית התקן של הריכוזים ביחס לריכוזים הממוצעים
טבלה 4.4.5.3.1	הריכוזים הנוצרים עקב העמסת המשאית במרחק כ 2.1 ק"מ מהמקור
טבלה 4.4.5.3.2	ריכוזים במרחק 2.1 ק"מ מהמקור כתוצאה מהעמסה (ממוצעים 10 דקותיים) ושאר המקורות (ממוצעים תלת שעתיים)
טבלה 4.4.11.2.1	טווחי הראות (בק"מ) כפונקציה של ריכוזי רקע
טבלה 4.4.11.2.2	טווחי הראות (בק"מ) כתוצאה מריכוזי הרקע של 100 מיקרוגרם\מ"ק ופעילות המכרה עבור סדרת מצבי יציבות
טבלה 4.4.11.2.3	טווחי הראות (בק"מ) כתוצאה מריכוזי הרקע של 200 מיקרוגרם\מ"ק ופעילות המכרה עבור סדרת מצבי יציבות
טבלה 4.5.1.1	מפלסי רעש מותרים על פי התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר)
טבלה 4.5.1.2	מפלסי רעש מדודים מהכלים השונים
טבלה 4.5.1.3	מיקום הרצפטורים לחישוב מפלסי הרעש במבנים קבועים
טבלה 4.5.1.4.1	מפלסי רעש חזויים
טבלה 4.5.1.4.2	מפלסי רעש חזויים בסביבת התכנית
טבלה 4.5.1.6.1	כמות חומר הנפץ המותרת לפיצוץ בהשהיה אחת

רשימת נספחים

הנחיות המשרד לאיכות הסביבה	נספח 1
סקר בוטני מאת פרופ' אבינעם דנין	נספח 2
מכתב מלווה לאישור התכנית ע"י רשות העתיקות	נספח 3
התפלגות משולבת של כיווני הרוח ועוצמתה עם מצבי היציבות האטמוספירית	נספח 4
תוצאות מדידות אבק מרחף ושוקע	נספח 5
חוות דעת המכון הגיאולוגי בנושא פליטת גז רדון כתוצאה מאתר כרייה בריר – ד"ר מ. שירב, המכון הגיאולוגי	נספח 6
מאמר בנושא ריכוזי רדון שהוצג בכנס במינכן ביולי 2000:	נספח 7
“Long – term Outdoor Radon in Mining Regions of Germany”, Ch Duche, M.Kuemmel	
תצהירי נותני שירותים	נספח 8

תסקיר השפעה על הסביבה תכנית מפורטת מס' 140/03/24 כריית פוספטים – שדה בריר

מבוא

חברת רותם אמפרט נגב בע"מ מעוניינת לכוות פוספט בשדה בריר, המהווה חלק ממרבץ שדה פוספטים נרחב שאותר בנגב. המרבץ פרוס על פני אזור גיאוגרפי נרחב בבקעת ערד. על בסיס ממצאי סקרים גיאולוגיים שהתבצעו באזור, מראשית שנות ה-80 ועד לסוף שנות ה-90, נקבעה עדיפות לכריית פוספט בשדה נשוא התוכנית. הכרייה תעשה בהתאם למצב השתמרות החתך הפוספטי, איכות חומר הגלם ועובי כיסוי הטפל.

תוכנית מתאר מחוזית תמ"מ 4 שינוי 14, מייעדת את אזור שדה בריר לכרייה וחציבה. הפוספט משדה בריר מיועד לכרייה ולהובלה למפעל רותם הנמצא במישור רותם, כ-22 ק"מ מהשדה. שדה בריר מיועד להבטיח אספקת חומר גלם זמין, שיחליף את אספקת חומר הגלם שיאזל במכרה רותם תוך מספר שנים.

תכנית זו, מבקשת ליצור מצב תכנוני של כריית פוספט באזור הר בריר, אשר תבטיח אספקת חומרי גלם למפעלים במישור רותם המייצרים חומצות, דשנים ומוצרים כימיים המבוססים על פוספט ומיועדים בעיקר לייצוא. התכנית מתארת את הדרך בה יופעל המכרה, אופן הכרייה והסדרת השטח בתום הכרייה.

הועדה המקומית ערד דנה בתכנית בתאריך 5.10.99 והחליטה על הכנת תסקיר השפעה על הסביבה לתכנית. המשרד לאיכות הסביבה פרסם הנחיות לתסקיר בתאריך 21.12.99. ועדת המשנה הסטטוטורית, שליד הועדה המחוזית לתכנון ובניה – מחוז הדרום, דנה בהנחיות התסקיר, בתאריך 20.3.2000 והחליטה לקבלן, בתוספת דרישה לבחינת השפעה אפשרית של שפיעת רדון כתוצאה מהכרייה על האוכלוסייה באזור.

השתתפו בהכנת התסקיר:

עורך התסקיר – שרון כהן, גיאופרוספקט.

איכות אויר ומטאורולוגיה – ד"ר יוסי אראל, גיאופרוספקט.

בוטניקה – פרופ' אבינעם דנין, האוניברסיטה העברית.

זואולוגיה – ד"ר אהרון דותן.

אקוסטיקה – שרון כהן, גיאופרוספקט.

שימושי קרקע – קייטי ברייר, גיאופרוספקט.

אדריכלות נוף – אדר' מאיה שפיר.

גיאולוגיה – יאיר לוי, רותם אמפרט.

את הכנת התסקיר, ליווה באופן רצוף בעזרה, עצה ובקרה, מר יאיר לוי מחברת רותם אמפרט.

בהכנת התסקיר, נעזרנו רבות במר אורי יסעור מיחידת הנדסת הכרייה בחברת רותם אמפרט וכן

במר נדב בלוח ומר יוסי יוגב ממחלקת איכות הסביבה בחברה.

ברצוננו להודות למר אמנון בן דהן ולצוות היחידה הסביבתית – נגב מזרחי, על הסיוע המקצועי

ועל אורך הרוח, וכן לפרופסור דב סקיבין, על הבחינה המקדימה של פרק איכות האויר והערוותיו.

פרק א' – תיאור הסביבה אליה מתייחסת התכנית

1.1 מפות רקע

1.1.1 מפת מיקום

ציור 1.1.1 מציג מפה טופוגרפית בקנ"מ 1:50,000, הכוללת דרכים, ישובים, מתקנים ועוד, בתחום של כ 7 ק"מ מסביב לתכנית. כל הקואורדינטות במפות התסקיר מובאות על פי רשת ישראל החדשה. לעיתים נעזרנו בתכניות אשר בהן מופיעות הקואורדינטות על פי רשת ישראל. לא שינינו קואורדינטות אלו. ההתמרה בין הרשת החדשה והישנה באזור, מתבססת על הוספה של 50 לציר ה X והוספה של 500 לציר ה Y. כך למשל, א.ת. ערד ממוקם ברשת הישנה באזור נ.צ 1690/0730 וברשת החדשה באזור נ.צ 2190/5730.

1.1.2 מפת הסביבה

ציור 1.1.2 מציג מפה טופוגרפית בקנ"מ 1:25,000, הכוללת טופוגרפיה, מבנים, מאהלים, דרכים ועוד, בתחום של כ-5 ק"מ מגבולות התכנית. על המפה הועלו אתרים ארכיאולוגיים וסומנו שבילי טיולים, שמורות טבע ונקודות תצפית, מתוך מפות סימון שבילים, בהוצאת החברה להגנת הטבע.

1.1.3 מפה פוטוגרמטרית

ציור 1.1.3 מציג את תשריט התכנית, הכולל מפה פוטוגרמטרית בקנ"מ 1:5,000 ועליה סימון המבנים, המאהלים, הדרכים ועוד, בתחום התכנית וסביבה.

1.1.4 תצלום אויר צבעוני

ציור 1.1.4 הוא צילום אויר מיושר של שטח התכנית, בקנ"מ 1:20,000. התצלום כולל גם את העיר ערד, צומת תל ערד ושטחים נוספים.

1.2 ערכי נוף, טבע וארכיאולוגיה

1.2.1 חתכים, תצלומים ואגנים ויזואליים

בציורים 1.2.1.7 - 1.2.1.1 מוצגות מפות אגני ראייה, מנקודות שונות בסביבת התכנית, לכיוון שטח התכנית וכן חתכים טיפוסיים של אותם אגני ראייה. מניתוח אגני הראייה, מתברר כי שטח הכרייה "שדה בריר", משתרע באגן החבוי מרוב המבטים המשמעותיים:

מבטים מצפון וממזרח:

לאורך כביש צומת שוקת - ערד (כביש מס' 31), מצויה שרשרת גבעות, החוסמת את המבט דרומה וגורמת להסתרת השטח. ניתן לראות זאת בגיליון A - בניתוח אגני הראייה מכיוונים שונים מהעיר ערד (ציור 1.2.1.1), בגיליון B - בניתוח אגן הראייה מכיוון פארק ערד (ציור 1.2.1.2), ובגיליון C - בניתוח אגן הראייה מכיוון צומת תל ערד (ציור 1.2.1.3).

מנקודות התצפית המשמעותיות ממזרח לשטח השדה, הנמצאות בחלקן בתחום שמורת טבע נחל אבוב, נחסם המבט מערבה ע"י רכסים גבוהים, הממוקמים בין נקודות התצפית לבין השדה ואשר אין אליהם דרך גישה. התצפית המשמעותית ממצפור זהר, מהר יהל ומהר כפון, הינה מזרחה, כפי שאפשר לראות בגיליונות אגני הראייה D (מצפה זוהר - ציור 1.2.1.4), E (הר יהל - ציור 1.2.1.5) ו-F (הר כפון - ציור 1.2.1.6). דרך הגישה לנקודות אלו היא ברכב.

מבטים ממערב ומצפון מערב:

הכיוון היחיד ממנו נצפה חלק משטח הכרייה "שדה בריר", הנו כיוון צפון-מערב, מכיוון הישוב הבדואי כסייפה, ממנו נראה חלקו של השטח עד קו פרשת המים, החוצה את השטח בכיוון צפון מזרח - דרום מערב. קו רכס זה, יסתיר את תהליך הכרייה מצדו המזרחי, כל עוד תתרחש שם. בגיליון אגן ראייה G ניתן לראות לשטח השדה מכיוון הישוב כסייפה (ציור 1.2.1.7).

שתי נקודות נוספות לבחינה הן הנקודות בעלות החשיבות הארכיאולוגית באזור - חרבת רדום וחרבת עוזה, הנמצאות במסלול "שביל ישראל".

בגיליון I (ציור 1.2.1.8), ניתן לראות את השטח הנצפה במבט מחרבת רדום, הכולל בעיקר את דרך הגישה לשדה, בחלקה האחרון וחלק מזערי של האתר עצמו.

גיליון J (ציור 1.2.1.9) - חרבת עוזה, מראה שבמבט מחלקו המערבי של האתר, ניתן לצפות על שטח ניכר של אזור הכרייה. אולם חלקו העיקרי של האתר, כולל הגישה אליו, מרכזים את המבט מזרחה אל השטח הבלתי פגוע.

במבט כללי, ניתן לומר, ששטח התכנית אינו נצפה ממרבית המקומות בהם נמצאת אוכלוסייה במספרים גדולים (ערד, כביש), או למטרות טיול (תצפיות מזרחיות).

טבלה 1.2.1: סיכום ממצאי קווי הראיה אל שטח התכנית

החתך	המקום (נקודת התצפית)	מרחק מנק' התצפית לגבול התכנית (מ')*	קו ראייה
A - A	ערד	4,100	אין
B - B	פארק ערד	3,250	אין
C - C	צומת תל ערד	4,200	יש (קטע מצומצם)
D - D	מצפה זהר	6,400	אין
E - E	הר יהל	5,200	יש (קטע מצומצם מהר בריר)
F - F	הר כפון	4,700	אין
G - G	כסייפה	4,450	יש

*המרחק המופיע בטבלה אינו בהכרח המרחק המינימלי בין גבול שטח התכנית לנקודת המדידה, אלא מייצג את המצב בחתך (כלומר, את קו הראייה המשורטט).

1.2.2 תפוסת יחידות הנוף, סקר בוטני וזואולוגי

1.2.2.1 סקר בוטני

נערך סקר בוטני בשטח הכרייה בתכנית, על ידי פרופ' אבינעם דנין מהמחלקה לאבולוציה, סיסטמטיקה ואקולוגיה, באוניברסיטה העברית בירושלים (נספח 2). הסקר מחלק את שטח הכרייה בתכנית לשתי יחידות צומח עיקריות (ציור 1.2.2.1):

A – שטחים מעובדים, בהם קרקע הלס עמוקה, המאוכלסים ב: 1. חב' 'פרוק תלת-כנפי 2. חב' אכילאה ערבית.

B – שטחים אבניים, מחוסרי צומח מעוצה, עם שרידים בודדים של נואית קוצנית, קזוח עקום וחורש קטן-קרקפת.

רשימת הצמחים שנמצאו בשטח מונה 61 מינים. כל המינים הם צמחים נפוצים במדבר ואין ברשימת הצמחים אף צמח נדיר. גם חברות הצמחים אינן ייחודיות.

בסקר בעלי החיים שנערך ע"י ד"ר אהרון דותן באזור התכנית נמצא, כי באזור דרך הגישה, בקצה הפרוזדור מדרום-מזרח לתכנית, בערוץ נ. חימר, בסביבות גבעת סלון (נ.צ. 16850635), ישנו צומח שונה מזה שבשטח הכרייה (גם האופי הטופוגרפי שונה, כמובן). בולטים למשל, שיחים גדולים של אזובית המדבר – מין אנדמי ואוג קוצני – מין מוגן. שני הצמחים אינם נדירים.

תכנון מפורט של הפרוזדור יהיה צריך להיעשות תוך כדי התחשבות בגורמים אלו.

1.2.2.2 סקר זואולוגי

נערך סקר זואולוגי בשטח התכנית, על ידי ד"ר אהרון דותן, ביולוג ויועץ סביבתי.

באופן כללי, ניתן לחלק את החי בתכנית ל 2 אזורים:

1. שטח הכרייה - מכיל, בחלקו הצפון-מערבי, שטחי לס המעובדים לפרקים ע"י בדואים (בשנים גשומות). רוב השטח הוא גבעות סלעיות מתונות, הנמצאות תחת רעיה אינטנסיבית.
2. דרך הגישה - התכנית מחוברת לכוון דרום-מזרח בפרוזדור, המתוכנן בתוואי הערוצים העליונים של נחל חימר (או בקרבתם המיידית). בשטח זה עובר גם שביל טיולים מסומן – מחרבת עוזה לבאר אפעה (שביל מס' 7908).

מבין חסרי החוליות, בולט במיוחד החלזון לבנונית קמוטת פה. חלזון זה מהווה גם את מזונם העיקרי של בע"ח רבים. כמה מינים של חיפושיות ממשפחת השחרוריות, נפוצים גם הם. הזוחלים היחידים הנראים בשטח במשך היום, הן הלטאות שנונית הנחלים (בשטחי הלס של שטח הכרייה) ומדברית עינונית (בסלעים של אזור דרך הגישה). בנוסף על כך, חשובים במיוחד הנחשים הארסיים, אפעה מגוון ופתן שחור, הנפוצים באזור. העופות הבולטים בשטח התכנית הם בז מצוי, חגלה, סלעית לבנת כנף, עורב חום עורף ועפרוני מצוי.

בפרוזדור דרך הגישה המתוכנן, מדר'-מז' לתכנית, בערוצים המצוקיים של נ. חימר עליון, נפוצים גם עופות מדבריים נוספים: טריסטרימית, סנונית מדבר, קורא ושחור זנב. לא ידוע על קינן של דורסים ועופות נדירים אחרים באזור התכנית.

היונקים הנפוצים בשטח הכרייה הם המכרסמים: ארנבת, דרבן וקוצן מצוי, שסימני פעילותם בולטים. שועל מצוי נפוץ אף הוא. לא נראים בשטח עקבות פעילות של צב, אולם לפי דברי הבדואים המקומיים, אפשר לראות מידי פעם פרטים בודדים של צבאים (ציור 1.2.2.2). באזור פרוזדור דרך הגישה, מדר'-מז' לתכנית, בערוץ נ. חימר עליון, ישנם הרבה עקבות פעילות של צבאים (בעיקר תחנות ריח). נראו שם גם גללים של זאב. זאבים גורמים בשטח זה (לפי דברי הבדואים) לנזקים לצאן.

כל מיני בעלי החיים שנזכרו, הם בעלי תפוצה רחבה וקיומם אינו מותנה בתחום התכנית.
נראה כי הכרייה המתוכננת בשטח, לא תפגע באופן משמעותי בחי המקומי.

1.2.3 ממצאים ארכיאולוגיים

מסמכי התכנית הועברו לעיון רשות העתיקות. התכנית נחתמה על ידי הרשות, בכפוף למכתב מלווה (נספח 3), אשר הורה על תוספת סעיף עתיקות להוראות התכנית וקבע, כי בשטח התכנית ובקרבתה, מצויים אתרים ארכיאולוגיים וכי על מנת לקבל אישור לפיתוח השטח, יידרש סקר שבעקבותיו יינתנו ליזם הנחיות.

1.3 גיאומורפולוגיה והידרולוגיה

1.3.1 גיאומורפולוגיה של האתר וסביבתו

קמר זהר הינו קמר א-סימטרי, בעל מדרונות מתונים באגפו המערבי ותלולים באגפו המזרחי. שטח התוכנית של שדה בריר מצוי בשיפוליו המערביים של קמר זהר והוא משתרע על פני שתי יחידות גיאומורפולוגיות – בקעת ערד וגבעות מסך. בציוור 1.3.1 מוצגות היחידות הגיאומורפולוגיות בשטח התוכנית ובסביבתה. להלן תיאורן:

- ☐ **בקעת ערד** – נכללת בחלק הצפוני של שטח התוכנית. היא מהווה את חלקה המזרחי של בקעת באר שבע ומאופיינת בנוף מישורי וגבעי.
- ☐ **הרי דימונה וגבעות מסך** – נכללים בשטח התוכנית. ההרים שכיוונם הכללי הוא צפון מזרח – דרום מערב, מאופיינים בנוף מצוקי ונישאים לגובה של עד 620 מ'. באגפם הדרום מזרחי עובר **נחל דימונה**, המפריד בינם ובין רכס הרי אפעא.
- ☐ **רכס כידוד, רכס זהר והרי אפעא** – רכסים שכיוונם הכללי הוא צפון מזרח – דרום מערב. הרכסים מצויים בראשו של קמר זהר ומאופיינים בנוף תלול וקניוני, בחלקם המזרחי.
- ☐ **בקעת גורר** – בקעה בעלת טופוגרפיה מתונה ונוף גבעי ומבוטר, המתנשאת לגובה של עד 300 מ' מ.פ.ה.
- ☐ **אגן נחל צאלים עליון** – מצוי צפונית לקמר זהר.

1.3.2 מבנה הידרולוגי ומי תהום

אזור תוכנית שדה בריר מצוי מזרחית לקו פרשת מי התהום הארצית ומשתייך לאגן ההר המזרחי. על פי מיון הידרו-גיאולוגי, מחולק אגן ההר המזרחי ל 7 תתי אגנים. אזור הסקר שייך לתת האגן המשתרע על פני יהודה ומזרח השומרון. הוא גובל בצפון - בשוליו הדרומיים של גרaben פריעה;

במערב - בצירי האנטיקלינות חברון ורמאללה; במזרח - בהעתקי השוליים של בקעת הירדן וים המלח ובדרום - בנחל חימר.

באזור התכנית לא נערכו קידוחים להפקת מים, אולם מקידוחי תצפית שנערכו באזורים סמוכים, אנו למדים על קיומו של אקוויפר חבורת יהודה, אשר מצוי בסלעים דולומיטיים ואבני גיר. עוביו של האקוויפר הוא 650-800 מ' והוא נחלק, במקומות, לשני תתי-אקוויפרים נפרדים: קנומן תחתון ועליון. בציר 1.3.2.1 ניתן לראות שבאזור התכנית, האקוויפר אינו מתפצל והוא כולל את שני תתי האקוויפר.

תת האגן אליו משתייך אזור התכנית, ניזון מגשם ומנוקז באופן טבעי בזרימת מי תהום לעבר בקעת הירדן וים המלח. המפלסים הממוצעים של מי התהום המצויים באקוויפר הקנומני, משתפלים מרמה של 440 מ', בסמוך לקו פרשת המים במערב ועד 320 מ' ליד ים המלח, במזרח. בקידוח תעלת הימים, המצוי סמוך לגבול התכנית, מדרום מזרח (נצ 215420/567180), במקום בו גובה פני הקרקע הוא 540 מ' מ.פ.ה, נמצאו מפלסי מים בעומק של 350-450 מ' מפני הקרקע.

מאות מטרים מתחת לשכבות חבורת יהודה, מצוי אקוויפר חבורת כורנוב, שבנוי מסלעי אבן חול מגיל קרטיקון תחתון. אקוויפר זה הינו "אקוויפר כלוא", שאינו ניזון ממקורות מים חדשים והוא משתרע בתת הקרקע של סיני, הנגב והערבה. בציר 1.3.2.2 מוצגת מפת אקוויפר הקרטיקון התחתון, שנערכה ע"י השירות ההידרולוגי ובה חלוקה לתאי דיווח, שנקבעו ע"פ המבנה הגיאולוגי ובהתאם לשינויים פציאליים. שטח התוכנית מצוי בתא דיווח 710, ברצועה הכוללת שטח מצפון הנגב עד אזור נחל צאלים, שלחופי ים המלח. עוביו הכולל של האקוויפר באזור זה מגיע ל 400 מ'. מנתונים אלו עולה כי בסיס שכבת פוספט מס' 1, שהוא בסיס סידרת הפוספט המיועד לכרייה בשדה בריר, מצוי בשטח התוכנית ברום מרבי של 450 מ' מ.פ.ה. הכרייה המתוכננת בשדה בריר תהא, לכן, עד לרום של 450 מ', שהם כ 300-350 מ' מעל מפלס מי התהום הגבוה ביותר, שנמדד באזור.

1.3.3 מערכת הניקוז העילית

קו פרשת המים הארצי המפריד בין מערכת הנחלים, המתנקזת מערבה, לים התיכון, לבין זו המתנקזת מזרחה, לכיוון הבקעה, עובר בשטח תוכנית שדה בריר (ציר 1.3.3). הקו עוקב אחר הגבול הגיאומורפולוגי, המפריד בין בקעת ערד לגבעות מסך וכיוונו דרום מערב – צפון מזרח. חלקה הצפון מערבי של התוכנית מנוקז אל נחל מלחתה, המנקז גם את מרבית שטח בקעת ערד, אל נחל באר שבע. נחל באר שבע, ששטח אגן ההיקוות שלו הוא 405 קמ"ר, הינו יובל של נחל

הבשור, הנשפך לים תיכון. ספיקות השיא שנמדדו בתחנה בנחל באר שבע, בנצ. 1925/5690, בחורף 63-64 ו 86-87, הגיעו ל 875 מ"ק/שניה (נתוני השנתון ההידרולוגי לישראל 95-96). חלקה המזרחי של התוכנית מתנקז לשני תתי אגני ניקוז: נחל קינה ונחל כמריר, המתנקזים לאגן נחל חימר. נחל חימר הוא בעל אגן ההיקוות הגדול ביותר, מבין הנחלים המתנקזים מזרחה: שטחו 380 קמ"ר ואורכו 37 ק"מ. בנחל חימר, המנקז גם את נחל דימונה ונחל כנפן, נמדדו ספיקות שיא בשתי תחנות מדידה. במורד המצוק של נחל חימר (נצ. 2335/5605), נמדדה בחורף 1987 ספיקת שיא של 538 מ"ק/שניה. במעלה הערוץ – באזור המפגש עם נחל אפעה (נצ. 2245/5608), ספיקת השיא שנמדדה, הן בחורף 66-67 והן בחורף 75-76, הגיעה ל 163 מ"ק/שניה (נתוני השנתון ההידרולוגי לישראל 95-96). שיפועי הזרימה של נחלי אגן הניקוז המזרחי תלולים והם כוללים קטעים קניוניים, בעלי מצוקים תלולים.

1.4 שימושי קרקע וייעודיה

שימושי הקרקע וייעודיה, המתוכננים באזור התכנית, הועלו על גבי שתי מפות נפרדות: מפת תכנית מתאר ארציות ותכנית מתאר מחוזית ומפת תכנית מתאר מקומיות ותכנית מפורטות.

1.4.1 מפת תכנית מתאר מחוזית ותכנית מתאר ארציות

ציור 1.4.1 מציג מפת תכנית בקנ"מ 1:25,000, שהינה קומפילציה של תמ"א 31 – תשריט שימושי הקרקע וייעודיה, תמ"א 31 – תשריט הנחיות סביבתיות, תמ"א 14, תמ"א 22, תמ"א 16 ותמ"א 3, מתוך הקומפילציה של התמ"א, אשר נערכה במשרד הפנים. להלן פירוט השימושים והייעודים השונים:

1.4.1.1 אזורי מגורים

מצפון-מזרח לתכנית נמצאת העיר ערד – "שטח עירוני בנוי" ע"פ תמ"א 31 (שימושי הקרקע וייעודיה) נמצא במרחק של כ- 2,800 מ' ו"אזור בינוי עירוני" ע"פ תמ"מ 4.14 נמצא במרחק של כ 3,700 מ' מן התכנית. מצפון-מערב לתכנית נמצא היישוב כסייפה, המופיע בתמ"מ 4.14 כאזור בינוי פרברי, במרחק של כ 3,500 מ' מן התכנית.

1.4.1.2 אזורי תעשייה

שטח תעשייה בין עירוני, ע"פ תמ"א 31 (ייעודי קרקע ושימושיה), כולל את חלקה הצפוני של התכנית וממשיך צפונה לה, עד כביש מס' 31. ע"פ תמ"מ 4.14, נמצא אזור תעשייה מקומי

צפונית-מזרחית לשטח התכנית, באזור ערד, במרחק של כ 1,000 מ' וכן צפונית-מערבית לתכנית, באזור כסייפה, במרחק של כ 3,500 מ'.

1.4.1.3 אזורי כרייה וחציבה

ע"פ תמ"א 14, ישנם שני שטחי כרייה וחציבה באזור התכנית. האחד, צפונית-מזרחית לשטח התכנית, במרחק של כ 3,100 מ' (אתר 636 – מכרה חול ערד), והשני דרומית-מזרחית לתכנית, במרחק של כ 3,100 מ' (אתרים 642 א' ו-ב' – מחצבת גיר חימר והאתר הדרומי יותר – מס' 642 ת' – מחצבת גיר גבעת סילון). תחום ההשפעה של אתר 642 נמצא במרחק של כ 2,600 מ' משטח התכנית. דרך הגישה של התכנית עוברת בתחום אתר 642 ב' (אתר צפוני-מזרחי) ובהמשך - בתחום אתר 642 ת' (אתר דרומי).

בתמ"א 31 (הנחיות סביבתיות) מסומנים באותם אזורים "אזורים חשופים למטרדים – מחצבות", אולם התיחומים שונים מאלה של תמ"א 14. האתר הנמצא דרומית-מזרחית לשטח התכנית הינו במרחק של כ 2,400 מ' ותחום ההשפעה שלו במרחק של כ 1,900 מ'. האתר הנמצא צפונית-מזרחית לשטח התכנית, נמצא במרחק של כ 2,300 מ'. דרך הגישה לתכנית עוברת בתחום האתר הדרומי-מזרחי.

ע"פ תמ"מ 4.14, נכלל רוב שטח התכנית באזור כרייה וחציבה, הממשיך גם צפונה ומערבה לה. אזורי כרייה וחציבה נוספים, המופיעים בתמ"מ 4.14, נמצאים באותם אזורים המסומנים בתמ"א 14 ובתמ"א 31 (הנחיות סביבתיות): צפונית-מזרחית לשטח התכנית במרחק של כ 3,600 מ', ודרומית-מזרחית, במרחק של כ 3,100 מ'. דרומית-מערבית לשטח התכנית, באזור נחל צמר, מסומן אזור נוסף, שאינו מופיע בתמ"א 31 ותמ"א 14, במרחק של כ 4,900 מ' משטח התכנית.

1.4.1.4 שמורות טבע

שמורת טבע נחל אבוב נמצאת מזרחית לשטח התכנית, במרחק של כ 4,600 מ'. שמורת הטבע מסומנת הן בתמ"א 31 (ייעודי קרקע ושימושיה) והן בתמ"מ 4.14.

1.4.1.5 יערות

צפונית לתכנית, במרחק של כ 3,100 מ', נמצא פארק ערד, המופיע הן בתמ"מ 4.14 והן בתמ"א 22, שבה הוא מסומן כ"יער נטע אדם קיים", מספר יק 1. בתמ"מ 4.14 מופיעים מספר יערות נוספים, צפונית-מערבית לשטח התכנית, צפונית לכסייפה.

1.4.1.6 שטחים פתוחים

חלקה המרכזי והדרומי של התכנית מוגדר כ"שטח נוף כפרי פתוח" ע"פ תמ"א 31 (ייעודי קרקע ושימושיה), אשר מקיף את התכנית גם ממערב, דרום ומזרח. דרך הגישה של התכנית, חוצה גם היא שטח זה. שטחים פתוחים מוגדרים גם בתמ"מ 4.14, מדרום וממזרח לתכנית, אולם רק חלקים קטנים משטחים אלה נכללים בשטח התכנית (בחלקה הדרומי והמזרחי). דרך הגישה של התכנית עוברת בשטחים פתוחים אלה.

1.4.1.7 משאבי טבע

ע"פ תמ"א 31 (הנחיות סביבתיות), שטח משאבי טבע משתרע דרומית ומזרחית לתכנית וכולל את פינתה הדרום-מזרחית. דרך הגישה של התכנית עוברת בתחום שטח זה. שטח לשימור משאבי מים נמצא מערבית לשטח התכנית, במרחק של כ 3,800 מ'.

1.4.1.8 חקלאות

ע"פ תמ"מ 4.14, נמצא אזור חקלאי מערבית וצפונית לשטח התכנית.

1.4.1.9 דרכים

מצפון לתכנית, במרחק של כ 3 ק"מ, עובר כביש מס' 31, המסומן בתמ"מ 4.14 ובתמ"א 3 (מתוך הקומפילציה) כדרך ראשית קיימת. מערבית לשטח התכנית, במרחק של כ 2,300 מ', עובר כביש מס' 80, המסומן בתמ"מ 4.14 כדרך ראשית. שני הכבישים מופיעים בתמ"א 31 (ייעודי קרקע ושימושיה) כדרכים. ע"פ תמ"א 3, מערבית לשטח התכנית עוברת דרך ראשית מוצעת (במסלול שונה מאשר כביש מס' 80), במרחק של כ 1,800 מ'.

1.4.1.10 מסילות ברזל

מסילת ברזל עוברת, ע"פ תמ"מ 4.14, מערבית לשטח התכנית וצפונית לה, במרחק מינימלי של כ 2,700 מ'.

1.4.1.11 תשתיות

שטח למעבר קווי חשמל מסומן בתמ"מ 4.14 צפונית לשטח התכנית, לאורך כביש מס' 31. משטח זה מתפצל שטח נוסף למעבר קווי חשמל לכיוון דרום-מזרח, דרומית לערד ועובר במרחק של כ 800 מ' מן הפינה הצפון-מזרחית של התכנית. מוביל מי ים (תעלת הימים), המופיע בתמ"מ 4.14, עובר בתוך שטח התכנית, בחלקה הדרומי ביותר.

1.4.1.12 אתרי סילוק פסולת

ע"פ תמ"א 16, מסומן אתר סילוק פסולת מקומי דרומית לערד, במרחק של כ 3,500 מ'. האתר מסומן גם בתמ"א 31 (הנחיות סביבתיות) ובתמ"מ 4.14, אם כי במיקומים שונים.

1.4.1.13 אזורים חשופים לרעש מטוסים

אזור חשוף לרעש מטוסים בתחום רעש גבוה, כפי שהוא מוגדר בתמ"א 31 (הנחיות סביבתיות), נמצא מערבית לשטח התכנית, במרחק כ 1,200 מ' (בהשפעת שדה תעופה נבטים). אזור חשוף לרעש מטוסים בתחום רעש נמוך נמצא, ע"פ תמ"א 31, בחלקה המערבי של התכנית.

1.4.1.14 שטחי צבא

נבדקה הימצאות שטחי צבא בסביבת התכנית, אך לא נמצאו כאלה. בנוסף, התקבל מכתב מאג"ת בצה"ל, על פיו אין לצה"ל התנגדות לתכנית.

1.4.2 מפת תכנית מתאר מקומיות ותכניות מפורטות

ציור 1.4.2 מציג מפת תכניות מתאר מקומיות ותכניות מפורטות בקנ"מ 1:25,000. המפה כוללת את תכנית מתאר ערד, תכנית מתאר מקומית תמר, תכנית מתאר כסיפה (תיחום בלבד), תכנית מתאר של אזור התיישבות חקלאית יתיר ותכניות מפורטות בתחומי ערד, מ.א. תמר (מזרחית לתכנית) ואת השטחים הגליליים המקיפים את התכנית.

1.4.2.1 תכנית מתאר ערד (מס' 1/101/02/24)

תכנית המתאר של ערד נמצאת צפונית-מזרחית לשטח התכנית, במרחק של כ 1,600 מ' ממנה (גבול תכנית המתאר). באזור הקרוב יותר לשטח התכנית, נמצא אזור תעשייה ואחסנה, במרחק כ 1,900 מ' ודרומית לו – מזבלה (ע"פ תכנית מפורטת מס' ד' / 535), במרחק של כ 3,300 מ'.

1.4.2.2 תכנית מפורטת א.ת. ערד (מס' 104/03/24)

תכנית זו של אזור התעשייה ערד, הנמצא דרומית לכביש הראשי (כביש מס' 31), נמצאת במרחק של כ 2,000 מ' משטח התכנית.

1.4.2.3 תכנית מפורטת א.ת. ערד (מס' 27/101/02/24)

תכנית נוספת של אזור התעשייה ערד, באותו האזור אך עם תיחום שונה. התכנית נמצאת במרחק של כ 1,900 מ' צפונית-מזרחית לשטח התכנית.

1.4.2.4 תכנית מפורטת מנחת ערד (מס' 24 / במ' / 19)

התייחסות המגדיר את רצועת מסלול הנחיתה, מגנל"ה ומישור מעבר יוצא מן הפינה הצפון-מזרחית של שטח התכנית, לכיוון מזרח. המישור האופקי והמישור הקוני, המוגדרים בתכנית המנחת, נכללים בתחום התכנית (חלקה המזרחי).

1.4.2.5 תכנית מתאר כסייפה (מס' 2/248/02/7)

תכנית המתאר של כסייפה נמצאת צפונית-מערבית לשטח התכנית, במרחק של כ-3,000 מ'.

1.4.2.6 תכנית מתאר מקומית תמר (מס' 100/02/10)

תכנית המתאר של תמר נמצאת מזרחית לשטח התכנית. מרבית השטח המופיע במפה, מוגדר שמורת נוף, למעט שטח לתכנון בעתיד, באזור מחצבת גיר - גבעת סילון. ע"פ תכנית זו, פרוזדור שמור לתעלת הימים עובר בתוך שטח התכנית, בפינה הדרום-מזרחית. דרך הגישה של התכנית עוברת בתחום תכנית זו, בשטח שמורת הנוף ובשטח לתכנון בעתיד.

1.4.2.7 תכנית מפורטת שמורת טבע נחל אבוב (מס' 229/03/10)

שמורת הטבע נמצאת מזרחית לשטח התכנית, במרחק של כ-4,600 מ'.

1.4.2.8 תכנית מתאר מחצבת גיר גבעת סילון (מס' 24/100/02/10)

מחצבה זו נמצאת דרומית-מזרחית לשטח התכנית, במרחק של כ-3,700 מ'. דרך הגישה לתכנית עוברת בקצה המזרחי של תכנית זו ועולה על דרך הגישה למחצבת גיר - גבעת סילון.

1.4.2.9 תכנית מתאר של אזור התיישבות חקלאית יתיר (מס' 105/02/11)

תכנית זו נמצאת צפונית לשטח התכנית, במרחק של כ-3,100 מ' (צפונית לכביש מס' 31) וכוללת באזור זה שטח חקלאי.

1.4.2.10 תכנית מפורטת כריית גיר בנחל צמר (מס' 170/03/11)

תכנית זו נמצאת דרומית-מערבית לשטח התכנית, במרחק של כ-5,600 מ'.

1.4.2.11 תכנית מפורטת כביש מעלה אדומים – צומת הנגב (מס' 136/13/11)

הכביש (כביש מס' 80) עובר מערבית לשטח התכנית, במרחק של כ-1,800 מ'.

מניתוח שימושי הקרקע וייעודיה בתכניות השונות עולה כי:

1. ע"פ תמ"א 31 (ייעודי הקרקע ושימושיה), חלקה הצפוני של התכנית מוגדר שטח תעשייה בין עירוני וחלקה המרכזי והדרומי – שטח נוף כפרי פתוח.
2. ע"פ תמ"א 31 (הנחיות סביבתיות), הפינה הדרום-מזרחית של התכנית נכללת בתחום שטח משאבי טבע. בחלקה המערבי של התכנית, ישנו אזור המוגדר "אזור חשוף לרעש מטוסים בתחום רעש נמוך".
3. ע"פ תמ"מ 4.14 מוגדרת מרבית שטח התכנית, כאזור כרייה וחציבה והשטחים המעטים שאינם נכללים באזור זה, הינם "שטחים פתוחים".
4. תעלת הימים, המופיעה בתמ"מ 4.14 (מוגדרת "מוביל מי ים"), עוברת בתוך שטח התכנית, בחלקה הדרומי.
5. פרוזדור שמור לתעלת הימים, כפי שהוא מופיע בתכנית מתאר מקומית תמר (מס' 100/02/10), עובר אף הוא, בחלקה הדרומי של שטח התכנית.
6. שטח התכנית נמצא בתחומי המישור האופקי והמישור הקוני של מנחת ערד (תכנית מפורטת מס' 24 /במ/ 19).

1.5 איכות אויר

1.5.1 נתונים מטאורולוגיים בסיסיים

התחנה המטאורולוגית ערד נצ. 218100/572900 הינה הקרובה ביותר למכרה המתוכנן: כ 3 ק"מ צפונית למכרה. התחנה, המופעלת ע"י השרות המטאורולוגי, מצוידת במערכות אוטומטיות למדידה ואיסוף נתונים ופועלת מזה למעלה מ 20 שנה ברציפות. לכן, תחנה זו נבחרה כמייצגת את אזור המכרה.

מבחינה גיאוגרפית, ערד נמצאת באזור מעבר בין צפון הנגב לבין מדבר יהודה, השייכים שניהם לאזור הצחיח של ישראל. מרחקו של האזור מהים התיכון וגובהו הטופוגרפי, כ- 600 מטר מעל פני הים, מכתיבים את המאפיינים האקלימיים של ערד וסביבתה.

המאפיינים האקלימיים שיוצגו לעיל מתבססים על:

ממוצעים רב שנתיים עבור השנים 1990-1999 בתחנה מטאורולוגית ערד, אשר התקבלו מד"ר אילן סתר, מהשרות המטאורולוגי. בעזרת ממוצעים אלה, יאופיינו משטר הרוחות ומצבי היציבות באזור.

האטלס האקלימי לתכנון פיסי וסביבתי בישראל עבור אזור ערד. ממצאי האטלס מתבססים, בין השאר, על מדידות התחנה המטאורולוגית - ערד. ממקור זה נלקחו מאפייני טמפרטורה, לחות ומשקעים.

דוחות מדעיים שעסקו בנושא סופות האבק בנגב. מדוחות אלה נלמדו מאפייניהן המטאורולוגיים של הרוחות מעלות האבק באזור, ושכיחותיהן.

1.5.1.1 משטר הרוחות

מהירות הרוח השנתית הממוצעת הינה כ 4.3 מ'ש'. בחינת כיווני הרוח באזור (ציור 1.5.1.1.1) מראה שתי גזרות רוח שליטות: מערבית וצפון-מזרחית. בממוצע שנתי שכיחות הרוחות המערביות הינה גבוהה יותר, אולם מגמה זו אינה אחידה במהלך השנה. ההתפלגות החודשית של מהירות הרוח (ציור 1.5.1.1.2, טבלה 1.5.1.1.1) הינה אחידה בקירוב, למעט בחודש אוגוסט, בו המהירות מגיעה ל 5 מ'ש' ובחודשים אוקטובר-נובמבר, בהם היא נמוכה מ 4 מ'ש'.

מאפיינים יממתיים

הרוחות הצפון מזרחיות הינן בעלות גזרת כוון צרה וקבועה, בכל שעות היממה, בעוד שהרוחות בגזרה המערבית חגות מכיוון מערב-דרום-מערב, בשעות הלילה, לכיוון מערב-צפון-מערב בשעות אחה"צ והערב (ציור 1.5.1.1.3, טבלה 1.5.1.1.2, ציור 1.5.1.1.4, טבלה 1.5.1.1.3), בחינת עוצמת הרוחות כפונקציה של הכיוון מראה, כי המהירות הממוצעת של הרוחות המערביות הינה הגבוהה ביותר ומגיעה ל- 6 מ'ש'.

במהלך יממתי אופייני, עוצמת הרוחות משתנה ממהירויות נמוכות בשעות הלילה, למהירויות גבוהות בשעות אחר הצהרים (ציור 1.5.1.1.5, טבלה 1.5.1.1.1).

מאפיינים עונתיים

בעונת החורף, הרוחות השכיחות ביותר הינן מהגזרה המערבית. שכיחות גבוהה זו מתקיימת במשך כל שעות היממה, ואף עולה בשעות אחה"צ (ציורים 1.5.1.1.7 – 1.5.1.1.6 בחלוקה לעונות השנה, טבלה 1.5.1.1.4 ינואר-דצמבר). הרוח בגזרה הצפון-מזרחית מתעצמת יחסית לממוצע השנתי ונושבת בגזרה צרה, כ 30 מעלות, לעומת כ 60 מעלות בגזרה המערבית.

גם בעונות המעבר שולטים שני כיווני הרוחות העיקריים, אולם גזרות הכיוון רחבות יותר ומבטאות את השינויים, הנובעים ממעבר בין אקלים חורף לאקלים קיץ ולהפך.

בעונת הקיץ שליט כיוון הרוח המערבי, בעוד ששכיחות הכיוונים בשאר הגזרות זניחה. במהלך יממתי אופייני, הרוח חגה מכיוון מערב-דרום-מערב בשעות הלילה, לכיוון צפון-מערב בשעות אחה"צ. בעונה זו, בשעות אחה"צ, מגיעה מהירות הרוח לשיא שנת.

1.5.1.2 יציבות אטמוספירית

היציבות חושבה ע"פ שיטת TURNER, המבוססת על העקרונות הבאים:
חישוב מאזן הקרינה הנגזר, בשעות היום, ממקום השמש בשמים וכיסוי העננות ובשעות הלילה, מכיסוי השמים בעננות נמוכה בלבד.
עוצמות הערבול המכני, הנגזרות ממהירות הרוח.

מאפיינים כלליים

בחינת שכיחות מצבי היציבות (ציורים 1.5.1.2.2 – 1.5.1.2.1, טבלה 1.5.1.2.1) מראה כי:
המצבים הנייטרליים C ו-D הם השכיחים ביותר, כ 52%. שכיחות מצב D, המתקיים הן בשעות היום והן בשעות הלילה, הינה כ 40%. מצב היציבות הנייטרלי השני, C, הינו בעל שכיחות ממוצעת של כ 12% ומתקיים בעיקר בשעות היום.
המצבים היציבים E ו-F, האופייניים לשעות הלילה, הינם בעלי שכיחות כוללת של כ 38%, המתחלקים באופן כמעט שווה בין שני המצבים.
המצבים הלא יציבים A ו-B, האופייניים לשעות היום, הינם בעלי שכיחות כוללת של כ 10%, מתוכם כ 8% במצב B וכ 2% במצב A.

מאפיינים יממתיים

ההתפלגות היממתית של שכיחות מצבי היציבות מוצגת בציורים 1.5.1.2.4 – 1.5.1.2.3 ובטבלה 1.5.1.2.1. בחינתם מראה כי:
המצבים הנייטרליים C ו-D: ההתפלגות היממתית של מצב D אינה אחידה, כאשר השכיחות הגבוהה ביותר הינה בשעות הבוקר (7 - 8) ובשעות הערב 17-18. מצב C מתקיים במהלך שעות היום וההתפלגות היממתית שלו אחידה בקירוב.
המצבים היציבים E ו-F: הינם בעלי שכיחות כוללת של כ 19% כל אחד. במהלך עונתי השכיחות הכוללת של מצבים אלה בחורף, דומה לממוצע (38%), באביב ובקיץ נמוכה מן הממוצע ובסתיו גבוהה ממנו.

המצבים הלא יציבים A ו-B: מצב B מתקיים בשעות היום, החל מן השעה 9 בבוקר עד השעה 15 אחה"צ, בכל עונות השנה, בעוד שמצב A מתקיים בין השעה 9 עד השעה 13, בעיקר בעונות הקיץ והאביב.

מאפיינים עונתיים

שכיחות מצבי היציבות העונתית מוצגת בציור 1.5.1.2.5 ובטבלה 1.5.1.2.2. בחינתם מראה כי:

המצבים הנייטרליים C-1-D: השכיחות הגבוהה ביותר של מצב D הינה בעונת החורף. מצב זה מחליף את המצבים הלא-יציבים, המתקיימים בשעות היום. השכיחות הנמוכה ביותר של מצב זה היא בעונת הסתיו. השכיחות הגבוהה ביותר של מצב C הינה בעונת הקיץ והנמוכה ביותר בחורף. **המצבים היציבים E-1-F:** במהלך עונתי, השכיחות הכוללת של מצבים אלה בחורף, דומה למוצא (38%), באביב ובקיץ נמוכה מן הממוצע ובסתיו גבוהה ממנו.

המצבים הלא יציבים A-1-B: מצב B מתקיים משעות הבוקר עד שעות אחה"צ, בכל עונות השנה, בעוד שמצב A מתקיים בעיקר בעונות הקיץ והאביב.

1.5.1.3 התפלגות משולבת רוח ויציבות אטמוספירית

נספח 4 מציג את ההתפלגות השנתית של שילוב כיווני הרוח ועוצמתה, עם מצבי היציבות האטמוספירית המתוארים לעיל.

1.5.1.4 טמפרטורה

למרות מיקומה הגיאוגרפי, הטמפרטורות בערד בקיץ, מתונות יחסית, עקב גובהו של האזור ברום של כ 600 מטר מעל פני הים (טבלה 1.5.1.4.1). הטמפרטורה היומית הממוצעת בחודשים יולי-אוגוסט היא כ 25 מעלות צלסיוס. המקסימום היומי בחודשים אלה הינו כ 32 מ"צ ולעיתים רחוקות עולה על 36 מ"צ. טמפרטורת שיא של כ 42 מ"צ נמדדה במאי, בעת שרב. בשעות הלילה מתרחשת התקררות גדולה. המינימום היומי הממוצע הוא כ 18 מ"צ וצפויות גם טמפרטורות של 15-16 מ"צ.

בחורף יורדת הטמפרטורה היומית הממוצעת לכ 10-12 מ"צ. המינימום היומי הממוצע בחודשים אלה הינו 5.5-6.5 מ"צ והמקסימום היומי הממוצע הינו 13.5-15.5 מ"צ. בחודשי החורף עלולה טמפרטורה זו לרדת מתחת ל 2 מ"צ. אחת לשלוש שנים בממוצע, יורדת הטמפרטורה ל 0 מ"צ ופחות, בדרך כלל בינואר.

1.5.1.5 לחות יחסית

טבלה 1.5.1.4.1 וציור 1.5.1.5.1 מציגים את מאפייני הלחות היחסית, כפונקציה של חודשי השנה. בגלל ריחוקה של ערד מהים התיכון, הלחות היחסית היומית הממוצעת בקיץ, הינה נמוכה: 45%-50% בלבד, והמינימום הממוצע, בשעות הצהריים, הוא 25% - 30%. ההתקררות הגדולה בשעות הלילה, גורמת לעליה בלחות היחסית, עד 70%-75%.

בחורף, הלחות היחסית גדולה. בחודשים דצמבר-ינואר הלחות היחסית הממוצעת הינה 60% - 65%. מחודש פברואר הולכים הערכים וקטנים עד ל 44% בחודש מאי.

1.5.1.6 משקעים

ערד נמצאת באזור מעבר בין צפון הנגב לבין מדבר יהודה, השייכים שניהם לאזור הצחיח של ישראל. כמות המשקעים השנתית הממוצעת בערד הינה 131 מ"מ. כמות הגשם השנתית הגבוהה ביותר, שנרשמה בערד במשך 20 שנה, הייתה 225 מ"מ והנמוכה ביותר 54 מ"מ. אחת ל 10 שנים, צפויה כמות גשם שנתית גבוהה מ 200 מ"מ ובתדירות דומה, צפויה כמות קטנה מ 70 מ"מ. עונת הגשמים מתחילה בדרך כלל באוקטובר, בו יורדים בממוצע 6 מ"מ גשם ומסתיימת בחודש מאי, בו יורדים כ 43 מ"מ (ציור 1.5.1.5.1). החודשים הגשומים ביותר הם דצמבר וינואר, עם 27 מ"מ גשם.

בשנה יש כ 33 ימי גשם (מוגדרים כימים בהם יורד 0.1 מ"מ גשם או יותר). הכמות היומית המקסימלית שנמדדה הייתה 44 מ"מ.

1.5.2 מצבים מטאורולוגיים מיוחדים

המצבים המטאורולוגיים בהם עלולים להתקיים תנאי פיזור בעייתיים לסביבה, כוללים את המאפיינים הבאים:

אטמוספירה יציבה - מצב F ; מתרחש בשעות הלילה.

כיוון הרוח - ממקורות הפליטה המרכזיים אל עבר ערד: מערב-דרום-מערב, כאשר מיקום מקורות הפליטה הינו הקרוב ביותר לערד.

מהירות רוח נמוכה (פחות מ 2- מטר לשניה).

שכבת עירוב בעלת גובה נמוך – גורמת להפחתת הפיזור האנכי של המזהמים ולכליאתם בתוך שיכבה זו.

בחינת נתוני ההתפלגות המשולבת של הרוח (כיוון ועוצמה), עם מצבי היציבות האטמוספירית (נספח 4), מראה כי שכיחות מצב היציבות F, כאשר כיוון הרוח הוא מערב-דרום-מערב ומהירות הרוח קטנה או שווה ל- 1 מטר לשניה, הינה כ 0.25%. כאשר מהירות הרוח קטנה, או שווה ל 2 מ' בשניה, השכיחות היא כ 1.7%.

הרצפטורים הקרובים ביותר, המייצגים את ערד הינם במרחק של כ 2-3 ק"מ מהמקור. בתנאים אלה, ערכי σ_z (ע"פ עקומות GIFFORD-PASQUILL) הינם כ 20 – 30 מטר. לכן, גם כאשר שכבת העירוב נמוכה, השפעתה על פיזור המזהמים במרחק זה, זעומה.

1.5.3 מצב איכות האויר הקיים

מחקרים בנושא ריכוזי חלקיקים וכמויות אבק שוקע, הראו כי באזור ערד, תרומת המקורות הטבעיים – אבק מדברי, היא משמעותית ביותר. באזור זה נמדדו כמויות של כ 150 טון אבק שוקע לקמ"ר, בממוצע שנתי (גנור, 1995).

מקור טבעי נוסף הוא תהליך הארוזיה הנגרם ע"י הרוח, במישורי הלס הסמוכים לערד. בתהליך זה מורם האבק ומוסע ממישורי הלס. עוצמת המקור גדלה עם מהירות הרוח, וכך גם טווח ההסעה של האבק הנוצר על משטחים אלה.

בנוסף למקורות הטבעיים, המקורות האנתרופוגניים הקבועים והעיקריים לפליטת מזהמי אויר חלקיקיים באזור, הינם:

- ☐ מפעלי בטון באזור התעשייה ערד.
- ☐ מטמנת אשפה הפועלת בצמוד לאזור התעשייה. פעולות ההובלה והכיסוי של האשפה תורמות לריכוזי אבק.
- ☐ מחצבת חול שפעלה בעבר סמוך למטמנה. השטח המופר של המחצבה הוא שטח פולט.
- ☐ מנחת למטוסים קלים ובינוניים, הנמצא בצמוד לאזור התעשייה. ייתכן כי נחיתות והמראות המטוסים, גם הן תורמות לריכוזי האבק.
- ☐ אימוני מסוקים בבקעת ערד.
- ☐ נראה כי מרבית תרומת האבק, מקורה בפעילות האנושית הסמוכה לערד, קרי נסיעה בדרכי העפר הלא-סלולות, רעייה וחקלאות במישורי הלס.

1.5.4 מדידות אבק מרחף ושוקע

1.5.4.1 כללי

תכנית ניטור האויר לאבק מרחף ושוקע, בוצעה באזור ערד ושדה בריר, בחמש נקודות דיגום, שנקבעו באישור המשרד לאיכות הסביבה (טבלה 1.5.4.1.1).

טבלה 1.5.4.1.1: אתרי ניטור איכות אויר באזור ערד

מס'	אתר	נ.צ. אורך	נ.צ. רוחב	גובה (מ.פ.ה)
1	תחנת ממסר של בזק בערד	221300	574300	630
2	התחנה המטאורולוגית ערד	218100	572900	550
3	מנחת המטוסים של ערד	218800	571200	530
4	ביה"ס אל פורעה	215700	570700	530
5	גג בית בכסיפה	209000	572500	485

אתרים מס' 1 עד 4 נמצאים בגזרה הצפון מזרחית למכרה המיועד. מבין אלה: אתר מס' 1 נמצא בתוך האזור העירוני של ערד ואתר מס' 2 נמצא באזור הדרום מזרחי של השטח הבנוי. אתרים מספר 3 עד 5 נמצאים במישורי הלס, כאשר אתר 5 נמצא בגזרה הצפון מערבית למכרה המיועד, במרחק של כ 10 - 12 ק"מ מערבית לאתרים האחרים.

המדידות כללו :

1. אבק מרחף TSP – ממוצעים תלת-שעתיים – בכל האתרים.

2. אבק שוקע – ממוצעים חודשיים – בכל האתרים.

3. PM10 – ממוצע יממתי – באתר מס' 1 בלבד.

המדידות נערכו בחודשים יוני-יולי 2000. פירוט התוצאות כלול בדו"ח המדידות (נספח 5). טבלה

1.5.4.2.1 מציגה את ריכוז הממוצעים של תוצאות המדידות עבור אבק מרחף, אבק שוקע ו PM10

(לאחר מס' 1 בלבד). התוצאות מוצגות הן בערכים מוחלטים והן בהשוואה לתקן.

טבלה 1.5.4.2.1: תוצאות מדידות אבק

א. אבק מרחף (TSP) – תקן תלת שעתי – 300 מיקרוגרם/מ"ק

מס' אתר	ריכוז ממוצע מיקרוגרם/מ"ק	ריכוז בהשוואה לתקן	מס' מדידות	מס' שחרגו מהתקן
1 תחנת ממסר בזק בערד	146	0.49	15	0
2 תחנה מטאורולוגית ערד	295	0.98	14	4
3 מנחת המטוסים ערד	278	0.93	14	5
4 ביה"ס אל פורעה	991	3.30	13	13
5 גג בית בכסיפה	468	1.56	16	9

ב. אבק שוקע – תקן חודשי – 20 טון/קמ"ר

מס' אתר	כמות כוללת טון/קמ"ר	כמות בהשוואה לתקן	כמות חומר מינרלי טון/קמ"ר	כמות חומר מינרלי בהשוואה לכמות הכוללת
1 תחנת ממסר בזק בערד	7.76	0.39	2.18	0.28
2 תחנה מטאורולוגית ערד	6.98	0.35	1.79	0.26
3 מנחת המטוסים ערד	68.61	3.43	60.58	0.88
4 ביה"ס אל פורעה	49.99	2.50	31.13	0.62
5 גג בית בכסיפה	66.63	3.33	56.94	0.85

ג. אבק נשים (PM10) – תקן יממתי – 150 מיקרוגרם/מ"ק

מס' אתר	ריכוז ממוצע מיקרוגרם/מ"ק	ריכוז בהשוואה לתקן	מס' מדידות	מס' שחרגו מהתקן
1 תחנת ממסר בזק בערד	71.5	0.48	15	0

1.5.4.3 ניתוח התוצאות

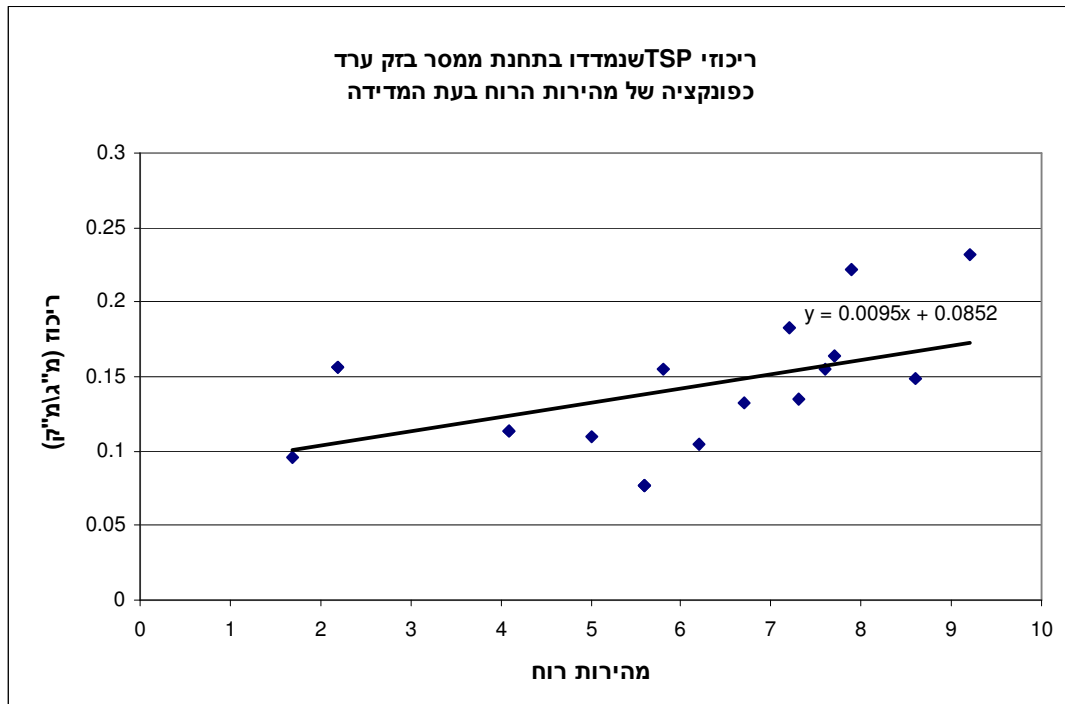
אתר מס' 1 - תחנת ממסר בזק בערד

מהמדידות ניתן לראות כי באתר זה, המייצג את האזור העירוני בערד, אין חריגות מהתקנים, לכל

המזהמים שנבדקו. במדידות ריכוזי TSP ו PM10, הערכים הממוצעים עבור שני המזהמים,

עומדים על כמחצית התקן (טבלה 1.5.4.2.1).

ריכוזי TSP שנמדדו באתר זה, הם הנמוכים ביותר מבין מדידות ה-TSP. ניתן לייחס זאת לכך, שהאתר נמצא בתוך סביבה בנויה וסלולה, כך שבפועל, אין בקרבת האתר מקורות פליטה לא מוקדמים (כגון נסיעה בדרכי עפר לא-סלולות, רעייה וחקלאות במישורי הלס). לכן, יש להניח, שהמקור המינרלי העיקרי למזהם זה, הינו ארוזיה של הרוח ממישורי הלס, שמחוץ לאזור העירוני. מאחר ועוצמת מקור זה תלויה במהירות הרוח, נבחנה הנחה זו ע"י הצגת הריכוזים שנמדדו, כפונקציה של מהירות הרוח בעת המדידות (ציור 1.5.4.3.1).



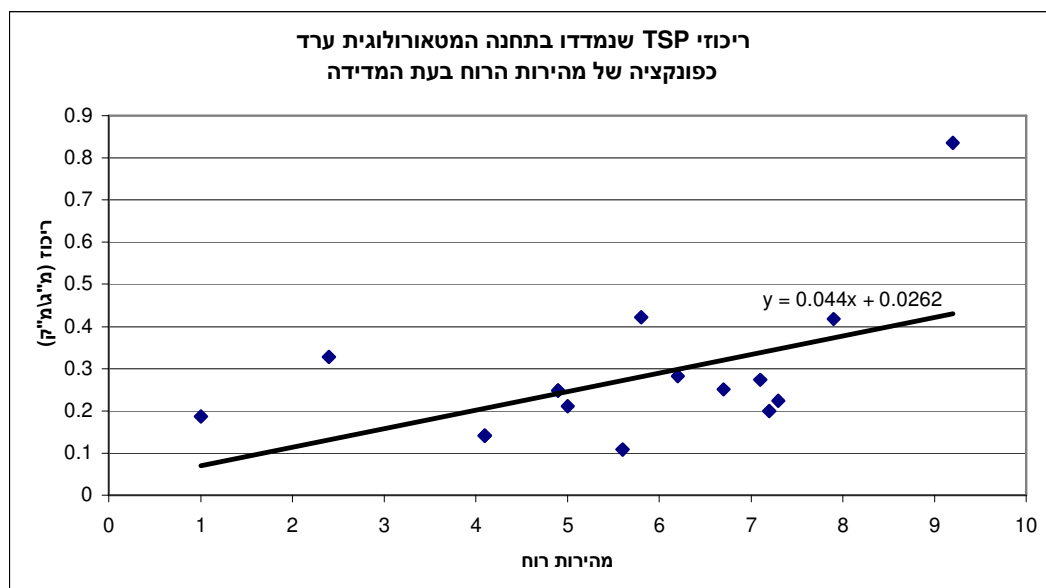
ציור 1.5.4.3.1

מתוצאות אלה ניתן לראות, כי אכן, הריכוזים עולים ככל שמהירות הרוח גדלה, ולכן הם מאששים את ההנחה, כי המקור לריכוזים אלה הוא תהליך הארוזיה הנגרם ע"י הרוח. כמויות האבק השוקע באתר זה נמוכות ביותר (טבלה 1.5.4.2.1). מן המדידות ניתן לראות גם, כי המרכיב המינרלי באבק, נמוך ביותר – פחות מ-30%. על בסיס ממצא זה, יש לשער, שהמרכיב המינרלי באבק המרחף והנשים, נמוך.

אתר מס' 2 - תחנה מטאורולוגית ערד

באתר זה, הנמצא מחוץ לאזור העירוני בערד, הערך הממוצע של ריכוזי TSP, קרוב לתקן. נמדדו 4 חריגות מתקן זה.

מיקום האתר מדרום מערב לשטח הבנוי של ערד, גורם לכך, שהאתר חשוף למקורות לא מוקדיים ולארוזיית הרוח, מכל גזרת הרוחות, למעט הגזרה הצפון מזרחית. לכן, יש לצפות לערכי ריכוז גבוהים יותר מאשר באתר מס' 1, אולם פחותים מאלה, הנמדדים באתרים שבתוך מישורי הלס. מהצגת המדידות כפונקציה של מהירות הרוח בעת המדידות (ציור 1.5.4.3.2), מתקבל כי גם באתר זה, הריכוזים עולים ככל שמהירות הרוח גדלה ולכן ניתן להניח כי גם כאן, המקור העיקרי לריכוזים אלה הוא הארוזיה הנגרמת ע"י הרוח.



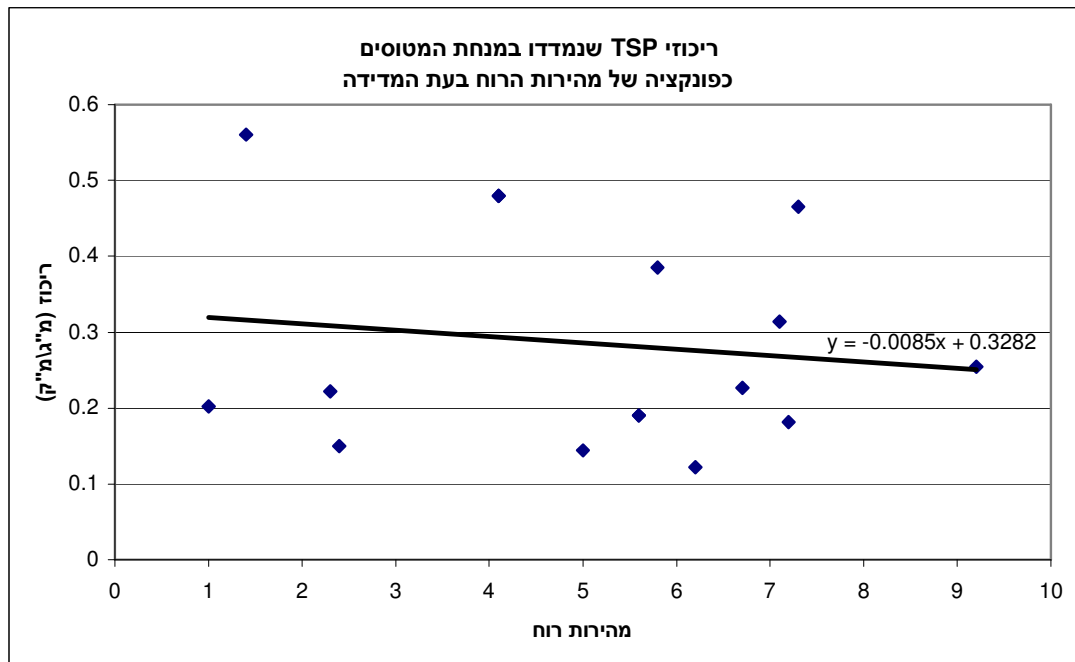
ציור 1.5.4.3.2

כמויות האבק השוקע באתר זה הינן נמוכות ביותר. ניתן לראות גם כאן, כי המרכיב המינרלי באבק הינו נמוך ביותר – פחות מ- 30%.

אתר מס' 3 - מנחת המטוסים

מיקום האתר הוא מחוץ לאזור העירוני בערד, כ 2 ק"מ מדרום לתחנה המטאורולוגית (אתר מס' 2). המנחת ממוקם באזור חשוף למקורות לא מוקדיים ולארוזיית הרוח, מכל גזרת הרוחות. באתר זה, ערכי הריכוז עבור TSP, דומים לאלה שבאתר מס' 2 - הערך הממוצע קרוב לתקן (טבלה 1.5.4.2.1). נמדדו 5 חריגות מן התקן.

מהצגת המדידות כפונקציה של מהירות הרוח בעת המדידות (ציור 1.5.4.3.3), ניתן לראות ירידה בריכוזים עם הגידול במהירות הרוח. לכן ניתן להניח, כי כאן, תהליך הארוזיה ע"י הרוח, אינו המקור העיקרי לריכוזים אלה.



1.5.4.3.3 ציור

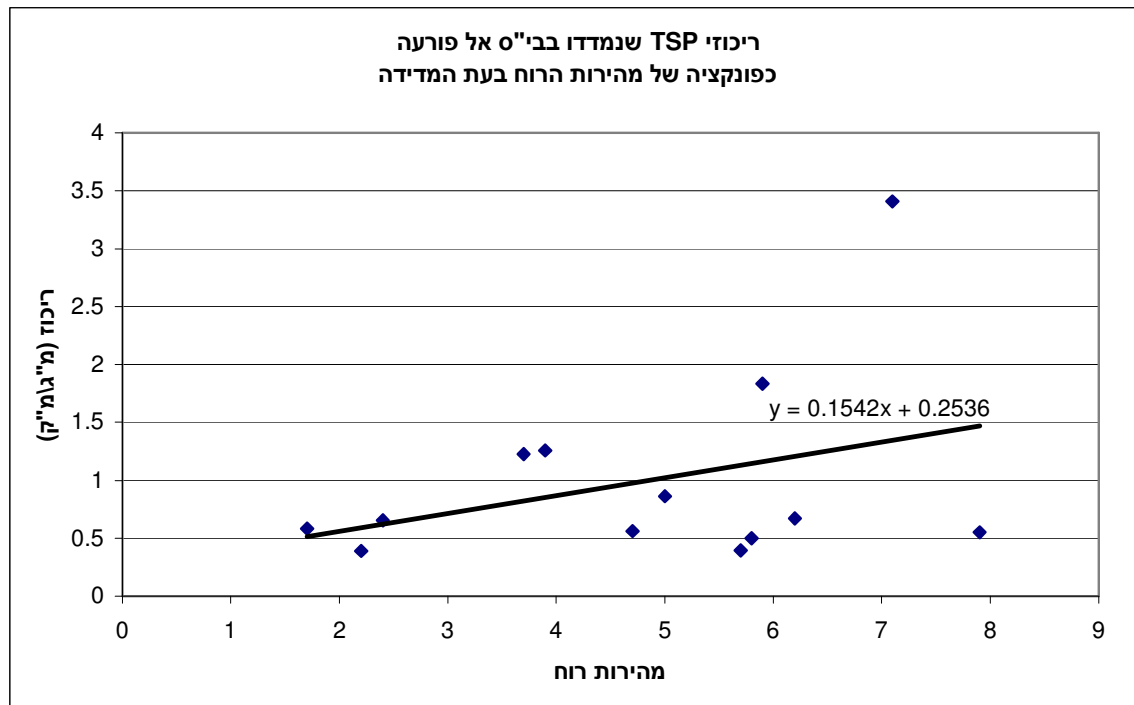
כמויות האבק השוקע באתר זה, הינן הגבוהות ביותר שנמדדו – למעלה מ 340% מהתקן. על בסיס ממצאים אלה, ניתן לשער, כי בקרבת אתר המדידה, קיים מקור פליטה התורם משמעותית להצטברות אבק שוקע ושהריכוזים הנגרמים על ידו, קטנים עם הגידול במהירות הרוח.

אתר מס' 4 - ביה"ס אל פורעה

באתר זה, הנמצא בפינה הצפון-מזרחית של אתר הכרייה המוצע, ממוצע ריכוזי TSP שנמדדו הינו כ 330% מהתקן (טבלה 1.5.4.2.1). חריגות מהתקן נתגלו בכל המדידות.

האתר ממוקם באזור חשוף למקורות לא מוקדיים ולארוזיית הרוח, מכל גזרת הרוחות. עוצמת מקורות אלה גבוהה ביותר, עקב פעילות בית הספר במקום.

מהצגת המדידות כפונקציה של מהירות הרוח בעת המדידה (ציור 1.5.4.3.4), מתקבל פיזור רחב של התוצאות – במיוחד במהירויות הגבוהות. על פי קו המגמה בציור, נראה כי גם באתר זה הריכוזים עולים עם מהירות הרוח. תוקף הערכה זו מוגבל, עקב הפיזור הרחב. על בסיס הערכה זו, בנוסף לערכים הגבוהים שנמדדו, סביר להניח כי בסביבת אתר זה, הן המקורות הלא מוקדיים והן הארוזיה של הרוח, הינם מקורות פליטת חלקיקים משמעותיים ביותר. כמויות האבק השוקע באתר זה הינן גבוהות ביותר - כ 250% מהתקן.



ציור 1.5.4.3.4

אתר מס' 5 - גג בית בכסיפה

באתר זה, המרוחק כ 5 ק"מ מצפון-מערב לאתר הכרייה המוצע, ממוצע ריכוזי TSP שנמדדו הינו

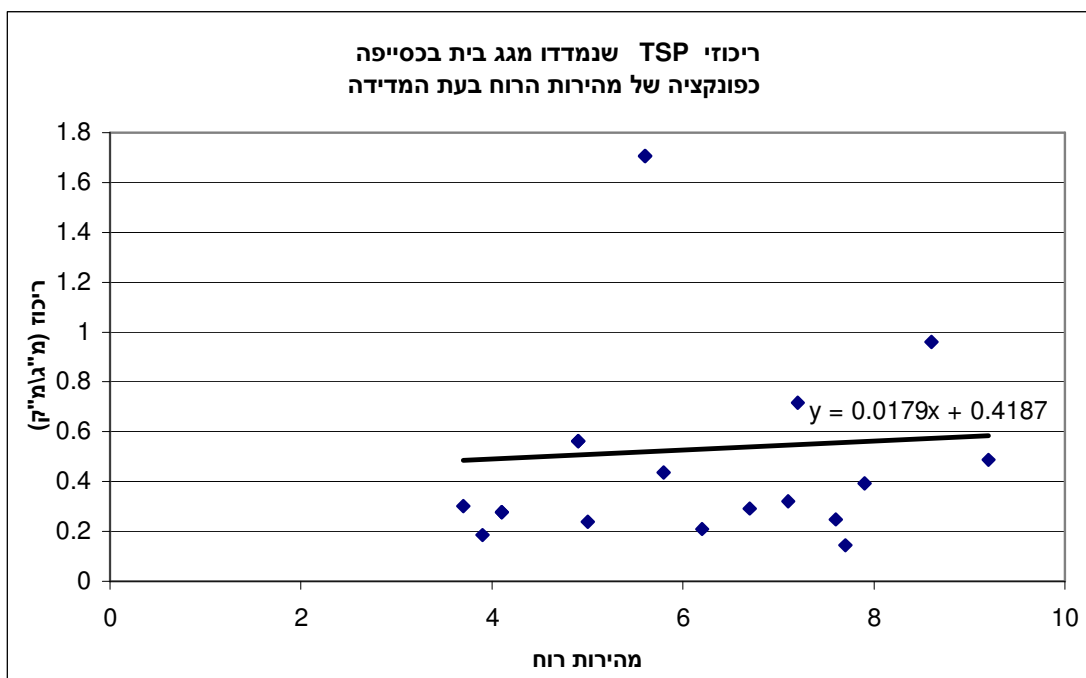
כ 156% מהתקן. חריגות מהתקן נתגלו ב 9 מדידות.

מהצגת המדידות כפונקציה של מהירות הרוח בעת המדידות (ציור 1.5.4.3.5), מתקבל כי גם באתר

זה, הריכוזים עולים ככל שמהירות הרוח גדלה, אולם במגמת עליה מתונה. לכן ניתן להניח, כי

ארוזיה של הרוח, אינו המקור העיקרי לריכוזים שנמדדו.

כמויות האבק השוקע באתר זה הינן גבוהות ביותר - כ 330% מהתקן.



ציור 1.5.4.3.5

1.5.4.3 סיכום הממצאים

במדידות ריכוזי רקע למזהמים החלקיקיים ואבק שוקע, התקבל טווח רחב של ערכים, החל בערכים נמוכים בעיר ערד עצמה, ללא חריגות מהתקן, ועד לערכים גבוהים וחריגות משמעותיות מהתקן, בבי"ס אל פורעה ובכסייפה.

המדידות בעיר ערד (תחנת ממסר בזק): נמדדו ערכים נמוכים מהתקן. ניתן לראות כי ריכוזי האבק גדלים עם מהירות הרוח, ולכן ניתן להעריך, כי המקור העיקרי לריכוזים שנתקבלו, הינה הארוזיה הנגרמת ע"י הרוח, במישורי הלס שמחוץ לשטח הבנוי.

יצוין, כי הגידול במהירות הרוח גורם לעליה בריכוזי הרקע, אולם בו זמנית, הוא גורם לירידה בריכוזים הנגרמים ע"י פעולות הכרייה, למעט אלו הנגרמים ע"י ארוזיית הרוח בשטחי הכרייה. התוצאה – התנאים הגורמים לגידול בריכוזי הרקע בערד, יגרמו בו זמנית לירידה בתרומה לריכוזים שמקורם בפעילות המכרה המוצע.

המדידות בבי"ס אל פורעה: ממוצע המדידות הינו כ 330% מהתקן. חריגות נמדדו בכל המדידות. ערכים גבוהים אלה, הם תוצאה של תנועת רכבים בדרכים לא כבושות, פעילות בית הספר ופעילויות נלוות.

המדידות בכסייפה: ממוצע המדידות הינו כ 160% מהתקן. חריגות נמדדו ב 9 מתוך 14 המדידות. ערכים גבוהים אלה, הם שילוב של ארוזיה ע"י הרוח, תנועת רכבים בדרכים לא כבושות ורעייה.

1.5.5 התפלגות גדלי החלקיקים

התפלגות גודלי החלקיקים (טבלה 1.5.5.1) שנבחרה לצורך החישובים, מתבססת על טבלת התפלגות גודלי חלקיקים הנפלטים בפעולות כרייה וחציבה, שנלקחה מפרסום ה EPA האמריקני AP-42, העוסק במקדמי פליטת מזהמים.

טבלה 1.5.5.1: התפלגות גדלי חלקיקים

גדלי חלקיקים (מיקרון)	החלק היחסי מכלל החלקיקים
1	0.037
2.5	0.102
4	0.093
6	0.084
10	0.158
20	0.524

התפלגות זו הועדפה על פני התפלגות אחרת, המבוססת על מדידות שנערכו בקולורדו (1984), בה נעשה שימוש בתסקיר מכרה הפוספטים "זוהר" (1985).

הסיבות להעדפה זו:

ההתפלגות שנבחרה הינה עדכנית יותר (1995) ומאושרת ע"י ה EPA.

ההתפלגות שנבחרה, מייצגת תנאים מחמירים יותר מבחינת החלקיקים הנשימים PM10.

בהתפלגות שנבחרה, מהווים החלקיקים הנשימים כ 47% מכלל החלקיקים, לעומת כ 28% בהתפלגות השניה.

1.6 רעש

מדידת מפלסי רעש נערכה בחודש מרץ 1999, ע"י מר דורון בראון ומר שרון כהן, מודדי רעש מוסמכים מחב' גיאופרוספקט 1986 בע"מ, מעבדת רעש מוסמכת. מפלסי רעש הרקע נמדדו במכשיר מסוג QUEST 2500, אשר כויל ע"י מכשיר מסוג QC 10. המדידה נערכה בשעות הצהריים. בעת ביצוע המדידות נשבה רוח צפונית בעצמה בינונית. טבלה 1.6 מציגה את תוצאות מדידת מפלסי רעש הרקע.

טבלה 1.6: מפלסי רעש הרקע

מס' נקודה	מיקום המדידה	מפלס (dB(A))	מקורות הרעש
#1	דרך הגישה המתוכננת	41.0	☐ משב רוח
#2	בתוך שטח התכנית	42.5	☐ משב רוח
#3	בתוך שטח התכנית	62.8	☐ משב רוח ☐ מטוס חולף
#4	בי"ס מצפון לתכנית	43.0	☐ משב רוח ☐ משאיות בכביש

ככלל, עולה ממדידת מפלסי הרעש, כי מפלסי רעש הרקע נמוכים מן המותר בתקנות למניעת מפגעים (מניעת זיהום ורעש ממחצבה), התשנ"ח 1998, למעט מפלס הרעש שנמדד בנקודה 3. המקור למפלס הרעש הגבוה, היה מטוס, שחלף מעל שטח התכנית בעת המדידה.

פרק ב' – פירוט הסיבות לעדיפות המקום המוצע

שטח התכנית מהווה פוטנציאל חומרי גלם חשוב לחברת רותם אמפרט ולמדינת ישראל. פרק זה יסקור את חשיבות האתר, תוך השוואתו לאתרים פוטנציאליים אחרים. בנוסף לחשיבות האתר, חשוב לציין, כי יישום התכנית הינו מהלך תכנוני, התואם את תוכנית המתאר המחוזית, תמ"מ 4.14, כך שרוב שטחי הכרייה ממוקמים בשטח המיועד לכריית פוספט, על פי תכנית זו. לפיכך, יישום התכנית, הוא מימוש של ייעוד הקרקע, כפי שהוא מוגדר בתמ"מ 4.14.

2.1 בחינת חלופות למיקום

מרבצי הפוספט במכרה רותם, הממוקם במישור רותם ומספק חומר גלם למפעל, על כל מתקניו ומוצריו, מדלדלים ואוזלים. גם כיום המכרה והמפעל נאלצים להיעזר באספקת חומרי גלם ממכרות אחרים, לאור המחסור בחומר גלם זמין במכרה. לאור הנאמר לעיל, נבחנו מספר חלופות למיקום מכרה חלופי, כמקור לאספקת חומר גלם זמין למפעלים במישור רותם.

2.1.1 שדה זוהר צפון – שדה זוהר צפון ממוקם מצפון לכביש ערד באר שבע, כ 4-1 ק"מ מצפון מערב לעיר ערד. השדה מכיל כ 40-80 מליון טון פוספט באיכות גבוהה. עד עתה לא אותר בנגב שדה פוספט בעל איכות כשל הפוספט בזוהר צפון.

השדה מרוחק ממפעל רותם כ 25-30 ק"מ.

יתרונות ניצול השדה - רזרבות רבות ועשירות, תנאי כרייה נוחים.

חסרונות ניצול השדה – קירבתו לעיר ערד. מרחק רב יחסית למפעל רותם.

2.1.2 שדה חתרורים - השדה מרוחק כ 15 ק"מ ממפעל רותם. מרבץ הפוספט בשדה מתאים לייצור התוצרים העיקריים במפעל רותם.

יתרונותיו – אין בשדה אוכלוסיה מקומית, הוא איננו אזור טיולים נפוץ (למעט נחל חימר) והוא מרוחק מיישובים.

חסרונותיו – היקף הרזרבות בשדה מוגבל בהשוואה לשדה בריר (כ 16-20 מליון טון), תנאי כרייה קשים, פוספט שונה המחייב התאמת המתקנים ברותם לניצולו המלא.

2.1.3 שדה אפעה (שדה דימונה) – שדה המשתרע ברצועה, שאורכה כ 10 ק"מ לאורכו של נחל דימונה. השדה מכיל כ 16 מליון טון רזרבות. המרבץ אינו רציף ומחולק לגושים נפרדים (רליקטים), שהגדולים שבהם הם אפעה צפון ואפעה מרכז (הממוקם על מדרגת סחף של נחל דימונה). הגורמים הירוקים ועיריית דימונה מתנגדים לכרייה באפעה מרכז ודרום.

לאור הנ"ל אושרה כרייה בגוש הצפוני בלבד, המכונה: "אפעה צפון". מרבץ אפעה צפון מכיל פוספט המתאים לייצור חומצה זרחתית בלבד (אינו מתאים לייצור דשנים).

כמות הפוספט ברת הכרייה היא כ 6 מליון טון.

הובלת הפוספט מהשדה למפעל רותם מתבצעת בדרך הנמשכת לאורך כ 21 ק"מ, בהתאם לתוואי הדרך, שאושר בתוכנית הסטטוטורית.

יתרונות השדה – פוספט איכותי, דל בחומר אורגני, כרייה נוחה, הובלה נוחה למפעל רותם.

חסרונות השדה – בתחום שטח אש (503), בו מתאמנות יחידות באש חיה וניתן לבצע בו כרייה לתקופה מוגבלת בלבד. רזרבות הפוספט בהיקף נמוך משמשות בפועל (החל משנת 2000), כתגבור לאספקת חומר גלם ממכרה רותם, בו הרזרבות ברות הניצול אוזלות ומידלדלות למוצר חומצה זרחתית.

ההנחה היא, שבאמצעות תגבור אספקת חומר גלם בהיקף של מאות אלפי טון לשנה משדה אפעה (או משדה אחר, למשל חתרורים), תספקנה הרזרבות הנוכחיות לכ 6-10 שנים. היקף הכרייה השנתית נגזר מתפוקות המתקנים ורמות היצור הנוכחיות.

2.1.4 שדה בריר – שדה זה הוא חלק ממרבץ זוהר, שהתגלה במהלך סקרים גיאולוגיים בראשית

שנות ה 80. מרבץ זוהר בכללותו הינו מרבץ הפוספט הגדול והאיכותי ביותר, שהתגלה בישראל. חלקו הצפוני של המרבץ הינו העשיר ביותר ומכונה: זוהר צפון. האזור מצוי סמוך לעיר ערד מצפון לכביש באר שבע ערד. משיקולים סביבתיים והתנגדויות הרשויות לכרייה באזור זה, לא ניתן לממש את הפוטנציאל הטמון בו.

באזור הדרומי המצוי מדרום לכביש באר שבע ערד, קיימות רזרבות בהיקף של למעלה מ 100 מליון טון. בניגוד לזוהר צפון, בזוהר דרום קיימת מגמה חדה של ירידת האיכות במרבץ והעמקתו כלפי צפון מערב. כלומר: כדאיות ניצולו של מרבץ זוהר דרום פוחתת בכוון צפון מערב.

גורם נוסף רב משמעות הכלול בשיקולים למיקום השדה, הוא פיזור אוכלוסיית הבדואים. ברבות הימים, האוכלוסייה הולכת ומצטופפת, בעיקר באזורים הצפון מערביים של השדה, בגלל הימצאותם של שטחים הניתנים לעיבוד חקלאי באזורים אלו.

לסיכום מיקום שדה בריר נקבע בהתאם לשיקולים הבאים:

השדה ממוקם בחלק הדרום מזרחי של זוהר דרום, היכן שמצוי פוספט בר כדאיות לניצול.

באזור הדרום מזרחי, אוכלוסיית הבדואים והשטחים המעובדים דלילה יחסית.

שדה בריר הוא האזור הקרוב ביותר למפעל רותם, המפעל שיקלוט את חומר הגלם משדה זה.

היקף הרזרבות בשדה רב (כ 60 מליון טון) וקיים פוטנציאל להרחבתן. הרזרבות תספקנה חומר גלם למתקני רותם לתקופה של כ 20 שנה.

2.1.4.1 הסיבות לעדיפות האתר המוצע

1. היקף הרזרבות ברות הניצול, גדול יחסית להיקפן בחלופות המוצעות. רזרבות אלו תשמשנה לאספקת חומר גלם לכ 20 שנה.
 2. האזור מיועד לכרייה וחציבה של פוספט, ע"פ תמ"מ 4 שינוי 14.
 3. האזור דליל יחסית באוכלוסייה בדואית ובשטחי עיבוד חקלאיים.
 4. איכויות הפוספט ותכונותיו מתאימים לניצול וייצור במתקני רותם.
 5. לשדה יש פוטנציאל הרחבה במרבץ זוהר דרום כלפי צפון מערב.
- התוכנית מוגשת לאור העובדה, שרזרבות הפוספט במרבץ רותם הולכות ואוזלות לאור כרייה הנמשכת למעלה מ 20 שנה במרבץ.

2.2 סיבות לבחירת האתר

הסיבות לבחירת האתר פורטו בסעיף 2.1.

2.3 חלופות לדרך הגישה

לצורך מציאת פתרון לדרך הגישה נערכה בדיקת חלופות, אשר בחנה תחילה את התוואי הכללי בו תעבור הדרך ולאחר שנבחר התוואי הכללי, נערכה בחינה מפורטת של התוואי הנבחר. חשוב לציין, כי כל תכנון שנעשה, כלל את הנחת הבסיס, כי חברת רותם אמפרט מעוניינת לשנע את חומר הגלם מהשדה למפעליה במישור רותם, על ידי מסוע. יחד עם זאת, למשך מספר שנים מתחילת הכרייה ישונע חומר הגלם על ידי משאיות למפעלים.

2.3.1 בחירת תוואי כללי

נבחנו 3 חלופות עיקריות (ציור 2.3.1):

חלופת נחל חימר (1, א')

חלופת רכס זהר (2, א')

חלופת נחל כמריר (3, א')

טבלה 2.3.1 מציגה את נתוני החלופות שנבחנו.

טבלה 2.3.1: נתוני חלופות הדרך

חלופה 1	חלופה 1א'	חלופה 2	חלופה 2א'	חלופה 3	חלופה 3א'
אורך הדרך (ק"מ)	23.6	24.2	29.2	27.8	28.3
אפשרות להקמת מסוע	+	-	-	-	-
שימוש בחומר מגוש הכרייה הראשון להכשרת הדרך	+	+	-	-	-
פגיעה נופית	מועטה	מועטה מאוד	מועטה מאוד	מועטה מאוד	רבה מועטה

החלופה שנבחרה הינה החלופה בנחל חימר (1 או 1א') וזאת מכיוון שהיא הקצרה ביותר וניתנת לשילוב עם מסוע. כמו כן מידת הפגיעה הנופית בה איננה רבה.

2.3.2 בחירת תוואי מפורט

לאחר שנבחרה הדרך בנחל חימר, נבחן התוואי המפורט של הדרך, על ידי אדריכלית הנוף של התכנית ומתכנני הדרכים של חברת רותם אמפרט, בשיתוף עם היחידה הסביבתית – נגב מזרחי והרשות לשמירה על הטבע והגנים הלאומיים. מטרות הבחינה היו:

- הקטנת המפגע הנופי
 - הקטנת השיפועים
 - בדיקת התכנות הקמת מסוע על הדרך
 - בדיקת כדאיות הקמת דרך אחת למסוע ולמשאיות, או 2 דרכים.
- בעקבות הבחינה המפורטת, שונה מעט תוואי הדרך כך, שהוא מצריך כמויות חפירה קטנות בהרבה מהתוואי המקורי והפגיעה הנופית קטנה בהתאם.
- בתום הבחינה המפורטת עמדו בפני היזמים 3 אופציות:

1. תוואי דרך אחד מעל לנחל קינה, שישמש בשנים הראשונות לנסיעת משאיות ולאחר מכן ישמש התוואי גם למסוע.
2. תוואי דרך אחד סמוך לערוץ נחל קינה, שישמש בשנים הראשונות לנסיעת משאיות ולאחר מכן ישמש התוואי גם למסוע.
3. פיצול הדרך, כך שכל עוד משנעות משאיות את חומר הגלם למפעלים, תעבור הדרך בחלק המערבי (מנק' A ועד נק' 2 בציר), בתוואי זהה לתוואי המסוע ואילו בחלק המזרחי תעבור הדרך בתוואי בערוץ נחל חימר ורק כאשר ייבנה מסוע, תוכשר שאר הדרך למסוע.

לאחר התייעצות שערכה חברת רותם אמפרט עם נציגי רשטג"ל והיחידה הסביבתית – נגב מזרחי, הוחלט לאמץ את האופציה השניה, הכוללת דרך אחת בסמוך לערוץ נחל קינה, שתשמש כתוואי גם למשאיות וגם למסוע לאחר התאמות ותיקונים (ראה ציור 3.3.1 בהמשך).

2.4 סיבות להיקף הכרייה

היקף הכרייה המוצע בתכנית, נובע מכושר הייצור של מתקני הייצור במפעל במישור רותם, למוצרי השונים ומיכולת שיווקם. ההנחה היא, שהמכרה יספק חומרי גלם למפעל בכושר ייצור ושיווק נוכחיים.

על פי הדו"ח הגיאולוגי המצורף לתכנית, כמות פוטנציאל הרזרבות הינה כ 65 מליון טון. בכוונת החברה לנצל את המרבץ במלואו. משך הזמן לניצול המרבץ תלוי ביכולת המכירה של החומרים המופקים במפעלי חברת רותם אמפרט. בקצב כרייה של כ 2 מליוני טון פוספט בשנה, צפוי השדה להתקיים פרק זמן של עד 30 שנה.

שטח השדה נקבע על פי גבול השתמרות הפוספט ועל פי היכולת לכרות אותו באופן כלכלי. סעיף 3.1.1 מציג את כמויות חומר הגלם ואיכותו על פי הסקר הגיאולוגי הנלווה לתכנית.

כ 90% ממוצרי הייצור במפעל מיועדים לייצוא. החומר הנכרה בשדה משונע לעיבוד במפעלי החברה ומשם משווק לארץ ולחו"ל, כמוצרי ביניים ומוצרים סופיים (חומצות ודשנים).

פרק ג' תיאור הפעילות הנובעת מביצועה של התכנית

3.1 שטח המכרה

3.1.1 סוגי המסלע וחישוב כמויות

שדה בריר נמצא על האגף המערבי, המתון, של אנטיקלינת כידוד – זהר. השכבות נטויות לכיוון צפון מערב באופן מתון (שיעור השיפוע הממוצע כ 2%).

3.1.1.1 סוג המסלע

בשדה בריר נחשפות התצורות הגיאולוגיות הבאות (מלמטה למעלה): מנוחה מגיל סנטון, משאש מגיל קמפאן, ע'רב מגיל מסטריכט וחצבה מגיל נאוגן. עליהם מונחים משקעי לס ואלוביום צעירים מגיל פלייסטוקן/ הולוקן (ציורים 3.1.1.1 ו 3.1.1.2).

החתך הפוספטי בשדה בריר מופיע בתצורת משאש הבנויה משני פרטים: פרט הפוספוריט העיקרי ופרט הפורצלניט – קירטון. חומר הגלם הפוספטי מופיע בשלוש שכבות עיקריות (ציור 3.1.1.1): שכבת פוספט עליונה ושכבת פוספט תחתונה (מסומנות בחתך כשכבות 4 ו 2, בהתאמה), שתי שכבות השייכות לפרט הפוספוריט העיקרי ושכבת פוספט (מסומנת כשכבה 1), השייכת לפרט הפורצלניט הקירטוני. בחלק מהשדה, בין שתי שכבות הפוספט העליונות (2 ו 4), מופיעים טפלי ביניים ואף שכבת פוספט נוספת, פוספט תיכונה (מסומנת כשכבה 3), המופרדת מהאחרות בשתי שכבות של טפלי ביניים. מעל שכבת פוספט 1 חשופה שכבת טפל 1. מעל החתך הפוספטי של תצורת משאש, מצוי חומר טפל המורכב מחוואר מתצורת ע'רב, חולות, חוואר וקונגלומרט מתצורת חצבה וכן סחף ולס רצנטיים. בשטחים נרחבים בשדה, קיימת בחלק העליון של החתך שכבה של קלקריט שהתפתחה, ככל הנראה, על משקעי תצורת חצבה. חתך הפוספטים העיקרי מופיע בשטח השדה בכל האזורים, פרט לכמה אזורים במרכז השדה ולשוליים הדרומיים והמזרחיים של השדה (ראה ציור 3.1.1.2).

ציור 3.1.1.3 מציג חתכים גיאולוגיים לאורך ולרוחב התוכנית.

3.1.1.2 כמויות פוספט וחומר טפל

כמויות החומר לכרייה, נקבעו על סמך עובי השכבות ותחום השתרעותן. לצורך איסוף המידע הגיאולוגי, ביצעה חברת רותם אמפרט נגב בע"מ 27 קידוחי מטחן, 5 קידוחי גלעין ו 4 תעלות. המידע הגיאולוגי, מבוסס על 45 נקודות מידע ומסוכם בטבלה 3.1.1.2.1.

טבלה 3.1.1.2.1: תיאור השכבות בשדה בריר ועוביין

מס' נקודות	סטיית התקן	עובי ממוצע ב מ'	תיאור	שם השכבה	סוג החומר
31		23.40	חוואר מתצורת ע'רב, משקעים יבשתיים מתצורת חצבה ומשקעי לס ואלוביום רצנטיים	עליון	טפל
22	0.41	0.73	דרגש קשה של גיר פוספטי. בשוליים הדרומיים כולל תופעות ברזליות	סלע חיפוי	טפל
31	0.68	1.34	פוספט אחיד, בינוני גרגר, אפור או חום אדמדם. מכיל לעיתים בולבוסי פוספט גירי קטנים	4 (עליונה)	פוספט
15	0.34	0.75	חוואר וחוואר פוספטי למינרי. לרוב מכילה השכבה בולבוסי גיר	ביניים 3	טפל 3
15	0.64	0.64	פוספט אפור, בינוני גרגר, עם חלקי עצמות. מופיע בעיקר בחלק המערבי של השדה	פוספט 3 (תיכונה)	פוספט 3
32	0.49	0.98	חוואר וחוואר פוספטי למינרי. לרוב מכילה השכבה בולבוסי גיר	ביניים 2	טפל 2
34	0.73	2.55	פוספט אפור, אחיד בהופעתו. בעל ממוצע איכות התוצרת הגבוה ביותר בחתך	2 (תחתונה)	פוספט
29	1.16	5.90	עדשות צור, חוואר, חוואר פוספטי וגיר. כמו כן אופק דק של פורצלניט בהיר		טפל 1
33	0.36	1.37	פוספט אפור, לעיתים מכיל בולבוסי גיר קטנים	1 (בין צורני)	פוספט
		5.9		סה"כ פוספט בחתך	
		24		סה"כ טפל עליון	
		7.6		סה"כ טפלי ביניים	

איכות חומר הגלם הממוצעת של החתך הפוספטי בשדה היא 26.7% ת"ז. כמויות חומר הגלם

הפוספטי והחומר הטפל מסוכמות בטבלה 3.1.1.2.2.

טבלה 3.1.1.2.2: כמויות של פוספט וחומר טפל

שם השכבה	כמות טפל במיליון מ"ק	כמות פוספט במיליון טון
טפל עליון	80.0	
פוספט 4 (עליונה)		11.0
טפל 3 (תיכונה)	1.4	
פוספט 3 (תיכונה)		2.7
טפל 2 (תחתונה)	5.0	
פוספט 2 (תחתונה)		26.9
סה"כ פוספט עיקרי		40.6
סה"כ טפלי ביניים	6.4	
טפל 1 (בין צורני)	51.3	
פוספט 1 (בין צורני)		26.7
סה"כ חומר טפל	137.7	
סה"כ פוספט		67.3

בסה"כ הוגדר בשדה בריר פוטנציאל רזרבה של כ 65 מיליון טון.

3.1.2 תשריטים וחתכי עבודה

ציור 3.1.2, תשריט שלבי כרייה והסדרת השטח, מציג את 22 שלבי הכרייה בשטח התכנית, כולל השלב הסופי. כפי שמתואר בתשריט, הסדרת השטח מתבצעת תוך כדי הכרייה, כאשר החומר הטפל מועבר בכל שלב, מן השטח הנכרה, אל השטח שנכרה בשלב הקודם, לצורך הסדרתו. כמו כן, מועבר חלק מן החומר אל שטחים זמניים לאיחסון החומר הטפל, שמהם הוא מועבר מאוחר יותר גם כן לשטחים הכרויים, לצורך הסדרתם. עם סיום כל עבודות הכרייה יהיה האתר כולו מוסדר בהתאם לטופוגרפיה המתוכננת, כמתואר בסעיף 3.4.1.

3.1.3 שינויים במערכת הניקוז

ציור 1.2.3 מציג את מערכת הניקוז העילית הטבעית בשטח התכנית. שדה בריר נמצא על קו פרשת המים הארצית ולכן כמעט ואין אזורים מחוץ לשטח התכנית המנוקזים אליה. מבחינה הידרוגרפית שטח התכנית הוא יחידה סגורה. הנחלים המנקזים את השדה קצרים מאוד, שטח אגן

הניקוז שלהם קטן ואינו עולה על 4 קמ"ר. על פי נתוני המשקעים המפורטים בסעיף 1.5, נראה כי הזרימה בנחלים בשטח התכנית תהיה, לכל היותר, בסדר גודל של אלפי מ"ק בודדים, בימים גשומים מאוד.

יחד עם זאת, חשוב לציין, כי הכרייה וכן עירום הטפל ישנו באופן זמני את הניקוז הטבעי. בור הכרייה, שתבצע בשיטה של מכרה פתוח, ינקז שטח של מספר מאות דונמים לתוכו. יש להקפיד לשמור על הניקוז הכללי, גם בשטחי עירום הטפל, בעיקר לפני ובמהלך חודשי החורף.

3.1.4 שיטות הכרייה והחציבה

על מנת לכרות את שכבת הפוספט, יש להסיר תחילה את החומר הטפל, אשר בחלקו העליון מצויה שכבת הקרקע העליונה (Top Soil). לאחר מכן, ניתן לכרות את הפוספט באמצעות מחפר, או מעמיס גלגלי. החומר הטפל מורכב מלס, חול, ושכבות צור. במקרים מסוימים צריך לקדוח ולפוצץ את החומר הטפל, או את שכבות הפוספט.

3.1.4.1 הסרת הטפל

טכנולוגית פינוי הטפל כוללת את השיטות המיושמות במכרות החברה, כתלות בעובי הטפל ובתנאים נוספים.

1. העמסה במעמיסים (שופל או מחפר הידראולי) והובלה במשאיות למקום שפיכה.
 2. דחיפה ע"י דחפור למקום שפיכה.
 3. חלק מהשכבות (סלע חיפוי, טפל 1 וחלק מהטפל העליון), ידרשו קידוח ופיצוץ.
- הטיפול בקרקע העליונה דומה לטיפול בטפל. היא תוסר באמצעות דחפור ותועמס ע"י שופל או מחפר ותובל במשאיות למקום שפיכה מוגדר בתכנית. עם סיום הכרייה תוחזר הקרקע למקומה.

3.1.4.2 כריית פוספט

שיטת הכרייה המיושמת במכרות החברה היא STRIP-MINE (ציור 3.1.4.2). טכנולוגיית הכרייה היא חריש ע"י דחפור, או קידוח ופיצוץ במקומות מסוימים, העמסה ע"י שופל או מחפר הידראולי, הובלה ע"י משאיות למפעל, או עד מאגר ביניים אל מגרסה ניידת ומשם עד המפעל במסוע.

3.1.4.3 סוגי הכלים הכבדים

הכלים הכבדים שעתידים לעבוד בשטח, כוללים 3-4 מעמיסים בעלי גודל כף של 5-25 מ"ק (שופל ו/או מחפר הידראולי), 8-15 משאיות ונשאיות בעלות קיבולת של 200-300 טון ו 3-5 דחפורים בעלי

400 כ"ס כל אחד (ציור 3.1.4.3). במקומות בהם יידרש פיצוץ, תעבור מכונת קידוח, אשר תקדח קידוחים בקוטר מרבי של 8 אינטש, לעומק מרבי של 9 מ'.

3.1.4.4 זמני פעילות

שעות העבודה: ימים א'-ה' - 24 שעות ביום, יום שישי - 16 שעות.

משך עבודה: 35-40 שנה ברצף.

3.1.5 מערך הפיצוצים

במקומות בהם יידרש פיצוץ תעבור מכונת קידוח, אשר תקדח קידוחים בקוטר מרבי של 8 אינטש לעומק מרבי של 15 מ'. חומר הנפץ ייטען אל הקדחים, עד כדי שני שלישים מעומק הקדח והקידוחים יסתמו בסתימה, שלא תפחת משליש העומק. הפיצוצים יבוצעו בהשהיות בין השורות באופן מבוקר, כדי להקטין את זעזועי הקרקע והדף האוויר. כמות חומר הנפץ בכל פיצוץ לא תעלה על 25 טון. השהיה אחת תהיה בתחום 10-200 ק"ג. מספר ההשהיות בפיצוץ אחד יהיה כמספר הקדחים ולא יבוצע פיצוץ של יותר מ 200 ק"ג להשהיה.

עבודות הפיצוץ יבוצעו באור יום, בשעות הצהריים, 2-3 פעמים בשבוע. חומרי הנפץ שישמשו בפיצוצים הנ"ל, יהיו כמקובל במכרות החברה.

3.1.6 כמויות טפל ודרך הטיפול בו

על פי הסקר הגיאולוגי, סך כל החומר הטפל יהיה בנפח של 137 מליון מ"ק. שיטת העבודה במכרה פועלת כך, שהחומר הטפל המוסר, או שמאוחסן בשטחים המיועדים שלא לכרייה בתשריט התכנית, או שמשמש למילוי של בורות הכרייה הקודמים. ציור 3.1.2 מציג את תכנית הסדרת השטח, כפי שנערכה על ידי אדריכלית הנוף, מאיה שפיר. בתכנית ניתן לראות את תנועת החומר הטפל בכל שלב ושלב (סה"כ 21 שלבים) ואת כמויות הטפל החזויות בכל שלב. בכל מקרה, חומר טפל לא ישונע אל מחוץ לגבולות התכנית ולא יאוחסן על גבי שטחי כרייה שלא נכרו.

3.1.7 מתקנים בשטח המכרה

בעיקרון לא מתוכננת בניה בשטח התכנית, למעט מסוע לשינוע חומר הגלם, אשר יותקן על תוואי הדרך, כפי שמתואר בסעיף 2.3.2. כאשר יוקם מסוע, תותקן בתחילתו, בשטח 1-1 בתכנית, מגרסה ראשונית בהספק גריסה מקסימלי של 600 טון בשעה. המגרסה תוקם בתוך מבנה סגור, על מנת להקטין את פליטת האבק, בעת פריקת המשאיות וגריסת האבן.

3.2 שלביות

3.2.1 שלביות הביצוע

שלביות ביצוע התכנית מוגדרת בתשריט התכנית ובתכנית הסדרת השטח. שטח התכנית חולק ל 6 שלבים ראשיים, אשר חולקו ל 20 שלבי משנה. גודל כל שלב משנה כ 500 דונם. פרק הזמן המתוכנן לכל שלב, הינו כשנה עד שנה וחצי. עם תום פעולות הכרייה בכל שלב משנה, יוחל במילוי בור הכרייה בחומר טפל משלב קודם. החזרת הטפל תעשה על פי תכנית הסדרת השטח. להלן תיאור שלבי הכרייה וההסדרה:

שלב 1 - גוש כרייה מס' 1-1

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,560,000 מ"ק.
כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 8,230,000 מ"ק.
הטפל כולו יועבר באופן זמני לשטח איגום טפל זמני, המסומן במפה באות A.
נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש זה – 7,890,000 מ"ק.
נפח חומר דרוש לשיקום, לפי טופוגרפיה מתוכננת – 8,050,000 מ"ק.

שלב 2 - גוש כרייה מס' 1-2

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,450,000 מ"ק.
כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 7,100,000 מ"ק.
כמות זו תועבר כולה לבור כרייה 1-1, לצורך שיקומו.
כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ 950,000 מ"ק משטח האיגום הזמני, לשטח 1-1, לצורך השלמת השיקום בהתאם לטופוגרפיה המתוכננת.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 1-2 – 6,900,000 מ"ק.
נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת כ 7,040,000 מ"ק.
בשלב זה נמצאים בשטח A 7,280,000 מ"ק חומר טפל זמני.

שלב 3 - גוש כרייה מס' 1-3

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,480,000 מ"ק.
כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 6,660,000 מ"ק.
כמות זו תועבר כולה לבור כרייה 1-2, לצורך שיקומו.
כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ 380,000 מ"ק משטח האיגום הזמני, לשטח 1-2, לצורך השלמת השיקום בהתאם לטופוגרפיה המתוכננת.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 1-3 – 6,600,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת כ- 6,750,000 מ"ק.

בשלב זה נמצאים בשטח A 6,900,000 מ"ק חומר טפל זמני.

שלב 4 - גוש כרייה מס' 2-1

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 2,300,000 מ"ק.

כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 10,840,000 מ"ק.

כמות זו תועבר בחלקה לבור כרייה 1-3, לצורך שיקומו – סה"כ 6,750,000 מ"ק.

כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ 4,090,000 מ"ק לשטח האיגום הזמני.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 2-1 – 10,640,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 10,850,000 מ"ק.

בשלב זה נמצאים בשטח A 10,990,000 מ"ק חומר טפל זמני.

שלב 5 - גוש כרייה מס' 2-2

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 980,000 מ"ק.

כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 4,350,000 מ"ק.

כמות זו תועבר כולה לבור כרייה 2-1, לצורך שיקומו.

כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ 6,650,000 מ"ק משטח האיגום הזמני, לשטח 1-2, לצורך השלמת

השיקום בהתאם לטופוגרפיה המתוכננת.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 2-2 – 5,310,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 5,400,000 מ"ק.

בשלב זה אמורים להישאר בשטח A 4,490,000 מ"ק, מאוחסנים זמנית.

שלב 6 - גוש כרייה מס' 3-1

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 700,000 מ"ק.

כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 3,450,000 מ"ק.

כמות זו תועבר כולה לבור כרייה 2-2, לצורך שיקומו.

כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ 1,950,000 מ"ק משטח האיגום הזמני, לשטח 2-2, לצורך השלמת

השיקום בהתאם לטופוגרפיה המתוכננת.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 3-1 – 3,360,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 3,450,000 מ"ק.

בשלב זה אמורים להישאר בשטח A 2,540,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 7 - גוש כרייה מס' 3-2

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,950,000 מ"ק.
 כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 8,830,000 מ"ק.
 חלקו של חומר זה יועבר לבור כרייה 3-1, לצורך שיקומו – 3,450,000 מ"ק.
 כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ 5,380,000 מ"ק לשטח האיגום הזמני.
 נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 3-2 – 8,740,000 מ"ק.
 נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 8,900,000 מ"ק.
 בשלב זה אמורים להישאר בשטח A 7,920,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 8 - גוש כרייה מס' 3-3

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,590,000 מ"ק.
 כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 9,500,000 מ"ק.
 חלקו של חומר זה יועבר לבור כרייה 3-2, לצורך שיקומו – 8,900,000 מ"ק.
 כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ 600,000 מ"ק לשטח האיגום הזמני.
 נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 3-3 – 9,050,000 מ"ק.
 נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 9,350,000 מ"ק.
 בשלב זה אמורים להישאר בשטח A 8,520,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 9 - גוש כרייה מס' 3-4

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,230,000 מ"ק.
 כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 6,130,000 מ"ק.
 כמות זו במלואה תועבר לבור כרייה 3-3, לצורך שיקומו.
 כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ 2,920,000 מ"ק משטח האיגום הזמני.
 נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 3-4 – 8,950,000 מ"ק.
 נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 9,150,000 מ"ק.
 בשלב זה אמורים להישאר בשטח A 5,600,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 10 - גוש כרייה מס' 4-1

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 2,060,000 מ"ק.
 כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 16,650,000 מ"ק.
 חלקה של כמות זו תועבר לבור כרייה 3-4, לצורך שיקומו – 9,150,000 מ"ק.
 כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ- 7,500,000 מ"ק לשטח האיגום הזמני.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 4-1 – 14,860,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 15,150,000 מ"ק.

בשלב זה אמורים להישאר בשטח A 13,100,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 11 - גוש כרייה מס' 4-2

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,920,000 מ"ק.

כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 9,580,000 מ"ק.

כמות זו במלואה תועבר לבור כרייה 4-1, לצורך שיקומו .

כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ 5,570,000 מ"ק משטח האיגום הזמני.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 4-2 – 9,300,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 9,500,000 מ"ק.

בשלב זה אמורים להישאר בשטח A 7,530,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 12 - גוש כרייה מס' 5-1

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,200,000 מ"ק.

כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 8,000,000 מ"ק.

כמות זו במלואה תועבר לבור כרייה 4-2, לצורך שיקומו .

כמו כן תועבר כמות נוספת של כ 1,500,000 מ"ק משטח האיגום הזמני.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 5-1 – 7,500,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 7,700,000 מ"ק.

בשלב זה אמורים להישאר בשטח A 6,030,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 13 - גוש כרייה מס' 5-2

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,700,000 מ"ק.

כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 8,700,000 מ"ק.

כמות זו תועבר בחלקה לבור כרייה 5-1, לצורך שיקומו – סה"כ 7,500,000 מ"ק.

כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ 1,200,000 מ"ק לשטח האיגום הזמני B.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 5-2 – 8,400,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 8,600,000 מ"ק.

בשלב זה אמורים להיות בשטח A – 6,030,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

בשטח B – 1,200,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 14 - גוש כרייה מס' 5-3

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,700,000 מ"ק.
 כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 6,260,000 מ"ק.
 כמות זו תועבר במלואה לבור כרייה 5-2, לצורך שיקומו.
 כמות של 2,340,000 לצורך השלמת השיקום תועבר משטח A.
 נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 5-3 – 6,520,000 מ"ק.
 נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 6,650,000 מ"ק.
 בשטח B – 1,200,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.
 בשטח A – 3,690,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 15 - גוש כרייה מס' 5-4

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 420,000 מ"ק.
 כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 2,380,000 מ"ק.
 כמות זו תועבר במלואה לבור כרייה 5-3, לצורך שיקומו.
 כמות של 3,500,000 מ"ק תועבר משטח A והוא ישוקם.
 כמות נוספת של 770,000 מ"ק משטח B תועבר להשלמת השיקום של שטח 5-3.
 נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 5-4 – 2,250,000 מ"ק.
 נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 2,300,000 מ"ק.
 בשטח B – 430,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 16 - גוש כרייה מס' 5-5

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,420,000 מ"ק.
 כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 6,840,000 מ"ק.
 נפח של 2,300,000 מ"ק יועבר לשיקום מלא של שטח 5-4.
 נפח של 4,540,000 מ"ק יועבר לשטח B.
 נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 5-5 – 6,680,000 מ"ק.
 נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 6,750,000 מ"ק.
 בשטח B – 4,970,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 17 - גוש כרייה מס' 5-6

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,820,000 מ"ק.
 כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 8,830,000 מ"ק.

כמות של כ 6,750,000 מ"ק תועבר מבור זה, לשיקום שטח 5-5.

כמות של 2,080,000 מ"ק תועבר לשטח B.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 5-6 – 8,610,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 8,800,000 מ"ק.

בשטח B – 7,050,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 18 - גוש כרייה מס' 6-1

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,490,000 מ"ק.

כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 9,200,000 מ"ק.

כמות זו תועבר בחלקה לבור כרייה 5-6, לצורך שיקומו - סה"כ 8,800,000 מ"ק.

כמות של 400,000 מ"ק תועבר לשטח B.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 6-1 – 8,570,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 8,750,000 מ"ק.

בשטח B – 7,450,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 19 - גוש כרייה מס' 6-2

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 2,330,000 מ"ק.

כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 18,740,000 מ"ק.

כמות זו תועבר בחלקה לבור כרייה 6-1, לצורך שיקומו - סה"כ 8,750,000 מ"ק.

כמו כן, תועבר כמות נוספת של כ 9,990,000 מ"ק, לשטח איגום זמני B.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 6-2 – 16,740,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 17,100,000 מ"ק.

בשלב זה אמורים להישאר בשטח B – 17,440,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 20 - גוש כרייה מס' 6-3

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,980,000 מ"ק.

כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 13,310,000 מ"ק.

כמות זו תועבר במלואה לבור כרייה 6-2, לצורך שיקומו.

כמו כן, תועבר כמות של כ 3,790,000 מ"ק משטח איגום זמני B.

נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 6-3 – 12,220,000 מ"ק.

נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 12,500,000 מ"ק.

בשלב זה אמורים להישאר בשטח B – 13,650,000 מ"ק מאוחסנים זמנית.

שלב 21 - גוש כרייה מס' 6-4

כמות הפוספט הצפויה להיכרות מגוש זה – 1,450,000 מ"ק.
 כמות הטפל הצפויה להיות מועברת מבור זה, לאחר תפיחה – 9,870,000 מ"ק.
 כמות זו תועבר במלואה לבור כרייה 6-3, לצורך שיקומו.
 כמו כן, תועבר לשטח 6-3 כמות נוספת של כ 2,630,000 מ"ק משטח איגום זמני B.
 נפח הבור הצפוי להישאר בגמר כרית גוש 6-4 – 9,040,000 מ"ק.
 נפח חומר דרוש לשיקום לפי טופוגרפיה מתוכננת – 9,300,000 מ"ק.
 כמות זו תועבר משטח B לשיקום שטח כרייה 6-4.
 שטח B ישוקם גם הוא, בהתאם לטופוגרפיה מתוכננת.

שלב 22 – סיום הסדרת שטח

עם תום כל עבודות הכרייה, יוסדר כל שטח שדה בריר, כולל כל השטחים ששמשו למאגר זמני של חומר טפל ותוואי הדרכים הזמניות, בהתאם לטופוגרפיה.

3.2.2 כרייה ניסיונית

על אף השלביות המתוארת בסעיף 3.2.1, נקבע שטח לכרייה ניסיונית במגרש 2.2. שטח זה ייכרה בשלב ראשון ויהווה מעין אינדיקציה, להערכות זיהום האויר התיאורטיות, אשר חושבו בתסקיר זה. הכרייה הניסיונית תארך כשנה והיא תלווה בניטור ובדיקות סביבתיות. בתום הכרייה הניסיונית, יוגש למשרד לאיכות הסביבה מסמך, שיסכם את הבדיקות הנ"ל. על פי תוצאות המסמך, ייתכן ויקבעו תנאים נוספים למניעת מטרדים סביבתיים מהשדה. מכיוון שהכרייה הניסיונית אינה תואמת לשלביות המוצעת ועל מנת שלא לפגוע בה, יותרו עבודות חציבה במגרשים הקודמים לשלב 2-2, במידה ועבודות אלו יתבצעו לצורך הכשרת הדרך לשטח הכרייה הניסיונית. עם תום הכרייה הניסיונית, תתחדש השלביות המתוארת בתכנית הסדרת השטח. לוח הזמנים לביצוע התכנית אינו ניתן לקביעה מדויקת, זאת מכיוון שהכרייה תלויה במכירת התוצרים המיוצרים במפעלי רותם. יחד עם זאת, ניתן להעריך כי כל שלב משנה יארך שנה עד שנה וחצי.

3.3 דרכי גישה

3.3.1 דרך הגישה לאתר

ציור 3.3.1 מציג את תכנית דרך הגישה משדה בריר אל מכרה רותם. התכנית כוללת שלושה קטעים עיקריים:

- קטע בתוך שדה בריר. בקטע זה, ישנם עודפי חפירה גדולים והדרך מתחתרת.
- קטע המחבר בין שיפולי נחל קינה לתוואי הנחל. זהו החלק התלול ביותר בדרך.
- קטע דרך על תוואי נחל קינה, עד לחיבור לנחל חימר ולמכרה רותם. זהו חלק מתון יותר טופוגרפית וכמות העבודות בו קטנה מאוד. תכנון הדרך נעשה כך, שמרבית הדרך תעבור בתוואי הנחל ולא על השיפולים.

3.3.2 דרכים פנימיות

הדרכים הפנימיות בתכנית מתוארות בתכנית שלבי הכרייה והשיקום (ציור 3.1.2), כפי שהוכנה ע"י אדריכלית הנוף מאיה שפיר. לכל שלב מתוארת דרך הגישה אליו. הדרכים בנויות כך, שבמידת האפשר, תשמר המשכיות הדרך, ללא צורך בפריצה מחדש של כל אורך הדרך, עקב מעבר שלב.

3.3.3 תאור דרך הגישה

בתכנון דרך הגישה הושקעו מאמצים רבים שכללו פגישות, סיורים והכנת חלופות רבות. כל הליך תכנון הדרך, נעשה בשיתוף אדריכלית הנוף של התכנית, מאיה שפיר, ותוך שיתוף פעולה עם הרשות לשמירה על הטבע והגנים הלאומיים והיחידה הסביבתית – נגב מזרחי. מטרת התכנון היתה לקבוע מהו התוואי הנכון ביותר, מהבחינה הנופית. השיקולים שהנחו את המתכננים היו:

- הקטנת המפגע הנופי מהדרך.
- היתכנות טכנולוגית ותחבורתית להעברת דרך.
- איחוד תשתיות.

להלן סקירה קצרה של החלופות שנבחנו (ציור 3.3.3):

חלופת התוואי המקורי, כפי שהוצג בועדה המקומית והמחוזית – עבר ברוב אורכו על שיפולי נחל קינה והצריך כמויות גדולות, יחסית, של עבודות עפר. התוואי היה מותאם להובלה על ידי משאיות וכן למסוע.

חלופת התוואי המקורי המשופר – לאחר בחינה נופית, שנערכה על ידי אדריכלית הנוף ובשיתוף עם חברת רותם אמפרט, הוצע תוואי הסמוך לתוואי המקורי, אשר כמות עבודות העפר בו, היתה קטנה משמעותית. גם תוואי זה הותאם להובלה על ידי משאיות וכן למסוע.

החלופה המפוצלת – לאחר הצגת התוואי המשופר, נערך ניסיון להציג חלופה מפוצלת בשלב הראשון, שבו יובל החומר משדה בריר, למפעלים ברותם, על ידי משאיות. התוואי יהיה על בסיס נחל קינה, בתוואי מוסתר, שאינו מצריך עבודות עפר רבות. בשלב שבו יבנה מסוע, הוא יבנה על בסיס התוואי המקורי המשופר ורוחב הדרך יצטמצם. למרות שחלופה זו אינה מאחדת בין התוואים, היא נראתה כעדיפה על החלופות האחרות, מכיוון שהיא דחתה את הפגיעה הנופית מהתוואי המשופר וגם הקטינה אותה (עקב צימצום רוחב הדרך).

לאחר הצגת החלופה המפוצלת לרשטג"ל וליחידה הסביבתית, נתקבלה הסתייגות של היחידה הסביבתית לחלופה זו והיזמים נתבקשו לנסות ולמצוא חלופה טובה עוד יותר.

חלופת נחל קינה – בשלב זה נעשתה בדיקה טכנולוגית בחברת רותם, שמטרתה היתה לקבוע אם ניתן להעביר מסוע, גם בתוואי נחל קינה וכך לאחד שוב בין הדרכים, על גבי התוואי המוסתר. לאחר הבדיקה, נתקבלה ההחלטה, כי ניתן להעביר תוואי משותף למסוע ולמשאיות על בסיס נחל קינה. כאשר יבנה המסוע, ניתן בעזרת תיקונים קטנים בתוואי, להתאימו לצורכי המסוע.

חלופת נחל קינה המשופרת – כעת, נערך ניסיון לשפר את החלופה הקודמת, על ידי הגדלת המרחק שבו יעבור התוואי בנחל קינה והקטנת החלק שיעלה על שיפולי הנחל. גם תהליך זה הוכח כאפשרי מבחינה טכנולוגית. החלופה שנבחרה אם כך מאופיינת ב:

תוואי שטח מוסתר – מרבית אורך התוואי עובר בנחל קינה ולא על שיפוליו.

איחוד תשתיות – התוואי יהיה משותף למסוע ולמשאיות.

היתכנות טכנולוגית לביצועו.

הדרך שנבחרה, מבוססת על תוואי אחד, שישמש גם למשאיות וגם בעתיד למסוע. תוואי הדרך נבחר כך, שחלקו הגדול עובר בערוץ נחל קינה ורק מיעוטו בשיפולי הנחל.

3.4 טיפול נופי ושיקום

3.4.0 אופי שטח התכנית

ציורים 3.4.0.1-3.4.0.4 (גליונות 1-4) הוכנו ע"י אדריכלית הנוף, מאיה שפיר, כרקע לתכנית הסדרת השטח, על מנת להראות את אופיו של השטח המיועד לכרייה. מבטים 1-4 נלקחו מארבע נקודות תצפית לאורך קו פרשת המים, החוצה את שטח השדה מכיוון צפון-מזרח, לכיוון דרום-מערב.

מהמבטים ניתן ללמוד, כי השטח הינו אזור גבעות בעלות שיפועים מתונים ביותר ומערכת ניקוז קריאה וברורה. פני השטח הינם בעלי טקסטורה חלקה יחסית, עם כיסוי מועט באבן, חלק מן השטח מעובד. מכלול נתונים אלו, מצביע על קלות יחסית של שחזור ושיקום פני השטח לאחר הכרייה, למופע הדומה מאוד לשטח המקורי.

3.4.1 תיאור הטיפול הנופי המוצע

כאמור בסעיף 3.1.2, הסדרת השטח מתבצעת תוך כדי עבודות הכרייה, כפי שניתן לראות בציור 3.1.2. עם תום כל עבודות הכרייה, יוסדר כל שטח התכנית, כולל השטחים ששימשו למאגר זמני של חומר טפל ותוואי הדרכים הזמניות, בהתאם לטופוגרפיה המתוכננת. ע"פ תכנית הסדרת השטח, שתוכננה ע"י אדריכלית הנוף מאיה שפיר, ישתלב השטח המשוקם בנוף הסובב, כיוון שהטופוגרפיה המתוכננת מורכבת מגבעות מתונות, בדומה לטופוגרפיה המקורית, אך תהיה התפחה מסוימת של הטופוגרפיה המקורית. כאשר מוציאים את החומר הטפל בתהליך הכרייה, גדל נפחו, מכיוון שבמצב הטבעי הוא דחוס יותר, לכן, הטופוגרפיה המתוכננת – לאחר הסדרת השטח כולו – תהיה תפוחה מעט מן הטופוגרפיה הטבעית.

3.4.1.1 ניצול "אבן ערד"

תחילה יש להגדיר את המונח "אבן ערד". ישנם 3 סוגי אבן היכולים להיכלל בהגדרה זו:

1. אבן גיר שעברה מטמורפוזה מתצורת חתרורים – אבן אדמדמה אשר נחצבת בבקעת חתרורים וכינויה "שיש ערד" או "אבן ערד".
 2. צור מתצורת מישאש – אבן צור בגושים, הנלקחים מתוך שכבות צור רציפות. אבן זו משמשת בערד לחיפוי חיצוני של קירות ולהקמת גדרות.
 3. חלוקי צור יבוא – חלוקים של אבן צור, המצויים בתצורת חצבה, בתוך מרבץ החול. אין אנו יודעים על שימוש בחלוקים אלו לבניה או לשימוש אחר.
- הסוג הראשון אינו נמצא בתחום התכנית כלל. הסוג השלישי מהווה את בסיס הכרייה והוא לא ייכרה. חלוקי צור יבוא מצויים בתוך שכבות הטפל בכמויות קטנות יחסית ואין כוונה לנצלם, אלא להחזירם לבורות הכרייה.

3.4.2 טיפול נופי בערימות הטפל

ערימות הטפל יאוחסנו, באופן זמני, בשטחים שאינם מיועדים לכרייה ועם התקדמות הכרייה יועברו לבורות הכרייה, לצורך הסדרתם בהתאם לטופוגרפיה המתוכננת, כפי שמתואר בתשריט שלבי הכרייה והסדרת השטח.

שכבת הקרקע העליונה (Top soil) בעובי שבין 0.5 מ' ל 1 מ' תשומר לצורך פיזור מחדש, בתום עבודות השיקום, בכל שלב.

בתכנית שלבי הכרייה והשיקום (ציור 3.1.2), מסומנים השטחים אליהם יועבר הטפל מכל שלב ושלב. ערימות הקרקע העליונה ישומרו באזורים אלו, בנפרד משאר הטפל.

3.4.3 טיפול נופי בשטחים שאינם לכרייה

השטחים שאינם מיועדים לכרייה בתכנית, ישמשו, בעיקר, כשטחי איחסון זמני של ערימות טפל. שטחים אלו מצויים בשולי התכנית, או במרכז והם מתאפיינים באי השתמרות שכבת הפוספט. מכיוון שכך, הם ינוצלו לאיחסון טפל, על פי המתואר בתכנית הכרייה בשלבים. כיוון שאין כוונה לכרות את השטחים הללו, הרי שהטיפול הנופי המוצע לגביהם, הינו החזרת הטפל המאוחסן בהם לבורות הכרייה והחזרתם למצבם הקודם.

3.4.4 פעולות שיש להימנע מביצוען

יש להימנע מפגיעה כלשהי בשטחים המצויים מחוץ לגבולות התכנית, אם על ידי כרייה ועירום ואם על ידי פריצת דרכים.

יש להימנע מפגיעה באתרי העתיקות חרבת עוזה וחרבת רדום, המצויים בסמוך לתכנית.

יש להימנע מכרייה, או שפיכת חומרים באזורים שאינם מיועדים לכך, על פי התכנית.

יש להימנע מעירום חומרים, באופן אשר יחסום את קווי הניקוז.

יש להימנע מכרייה שלא על פי תכנית ההסדרה והשלביות.

יש להימנע משפיכת חומר טפל, באזורים בהם לא נסתיימה הכרייה.

פרק ד': ההשפעות הסביבתיות של הפעילות המוצעת והאמצעים למניעתם

4.1 ערכי נוף טבע וארכיאולוגיה

4.1.1 שטח המכרה

כפי שנאמר בסעיף 1.2.1, מרבית שטח הכרייה "שדה בריר" נמצאת באגן המוסתר מרוב נקודות המבט המשמעותיות:

מצפון, מכיוון כביש צומת שוקת – ערד (כביש מס' 31) ומכיוון ערד, קו הראייה נחסם ע"י שרשרת גבעות (ציורים 1.2.1.1 – 1.2.1.3).

ממזרח, מנקודות התצפית המשמעותיות, קו הראייה נחסם ע"י רכסים גבוהים. כיוון התצפית העיקרי ממצפור זהר, מהר יהל ומהר כפון הינו מזרחה (ציורים 1.2.1.4 – 1.2.1.6).

ממזרח לשטח הכרייה, נבחנו גם המבטים מכיוון חרבת רדום וחרבת עוזה, אתרים ארכיאולוגיים הנמצאים במסלול "שביל ישראל".

השטח הנצפה מכיוון חרבת רדום כולל בעיקר את דרך הגישה לשדה, בחלקה הצפוני, וחלק מזערי של האתר עצמו (ציור 1.2.1.8).

מכיוון חרבת עוזה, ניתן לצפות מחלקו המערבי של האתר על שטח ניכר של אזור הכרייה, אולם חלקו העיקרי של האתר, כולל הגישה אליו, מרכזים את המבט מזרחה אל השטח הבלתי פגוע (ציור 1.2.1.9).

הכיוון העיקרי ממנו נצפה שטח הכרייה "שדה בריר", הינו צפון-מערב, מכיוון הישוב הבדואי כסייפה. מיישוב זה נראה חלק שטח הכרייה, עד קו פרשת המים, החוצה את השטח בכיוון צפון מזרח – דרום מערב. קו רכס זה, יסתיר את תהליך הכרייה מצדו המזרחי, כל עוד תתרחש שם (ציור 1.2.1.7). גם לאחר מעבר הרכס, לא יחשפו קירות כרייה כלפי הישוב. הכרייה תתבצע כך שהתקדמות הכרייה תהיה בכיוון ההפוך, כלומר, קירות החיצוב יפנו דרומה.

באופן כללי, ניתן לומר, ששטח התכנית אינו נצפה ממרבית המקומות בהם נמצאת אוכלוסייה, או עוברי אורח, במספרים גדולים (ערד, כביש), או למטרות טיול (תצפיות מזרחיות).

4.1.2 דרך הגישה

כפי שתואר בסעיף 3.3.3, החלופה שנבחרה לשמש כדרך הגישה אל שטח הכרייה, היא הדרך העוברת בתוך נחל קינה. בה, הפגיעה הנופית מועטה, מכיוון שהאגן הויזואלי של הדרך יהיה מצומצם יותר. יתרון נוסף לחלופה זו, הוא הצורך המועט יחסית בעבודות הכשרה.

4.1.3 אתרים ארכיאולוגיים

על פי חוות דעת רשות העתיקות, נמצאים בשטח התכנית אתרי עתיקות מוכרזים, על פני שטחים גדולים. על מנת להימנע מפגיעה באתרים הנ"ל, מומלץ להתנות תחילת כל עבודה, בשחרור השטח על ידי רשות העתיקות, לאחר ביצוע סקרים, או חפירות בהתאם לצורך.

4.1.4 צמחיה ובעלי חיים

על פי הסקר הבוטני והסקר הזואולוגי, שנערכו בשטחי הכרייה והחציבה בתכנית, לא קיימים ערכי חי וצומח נדירים. באזור רצועת הדרך נמצאו מיני צמחים מוגנים. מומלץ כי:

בתחילת כל שלב ושלב, יאפשר היזם ליחידה הסביבתית, רשות שמורות הטבע, החברה להגנת הטבע, או כל גוף רשמי, שתפקידו שמירה על הטבע, להעתיק צמחי בצל ופקעות מהמינים הבאים: כדן סגול, מיני החצב, בן-חצב מדברי, מיני הזמזומית, נץ-חלב דק-עלים, סיסנית סיני, טבורית נטויה, אסתום מצוי, קרקפן נמוך. סלילת דרך הגישה תלווה בפקח של רשות שמורות הטבע, למניעת פגיעה בערכי צומח, לאורך תוואי נחל חימר.

4.1.5 פגיעה בערוצי ניקוז

שטחי הכרייה וההסדרה יתפרשו על שטחים של עד 500 דונם, בזמן נתון. בשטח זה ייתכן ויווצרו בורות שאינם מנוקזים במהלך העבודה. תכנית הסדרת השטח תוכננה כך, שלאחר סיום הכרייה והחזרת הטפל, לא יוותרו אזורים בלתי מנוקזים והניקוז יזרום בהתאם לכיוונו כיום. חשוב לציין, ששטח התכנית נמצא קרוב מאוד לפרשת המים הארצית ולכן לא יהיה ניקוז אל הבורות, מלבד משטח בורות הכרייה עצמם. מצב זה לא ישפיע על מאזן הניקוז באזור. דרך הגישה מתוכננת באפיק נחל קינה, ולפיכך תתוכנן כך, שלא תפגע בניקוז הנחל. במקומות בהם תהיה חציבה או מילוי בנחל, ינקטו האמצעים המתאימים להסדרת הניקוז, דוגמת מעבירי מים, גשרים איריים וכו'.

4.2 פסולת

מפעולות הכרייה לא נוצרת פסולת כלל. החומר הטפל יוחזר לשטח הכרייה, בהתאם לתכנית הסדרת השטח.

מכיוון, שבשטח התכנית לא מתוכננים מפעלים, או מתקנים, שבהם ישנה נוכחות אינטנסיבית של אנשים, נראה כי לא ייווצרו כמויות גדולות של פסולת ביתית, או תעשייתית, בשטח התכנית. יחד עם זאת, במידה ויוקמו מבנים בשטח התכנית (יבילים או קבועים), יוצבו מיכלי אצירה לפסולת ביתית בסמוך להם. יותקנו בתי שימוש כימיים.

4.3 שינויים בשימושי קרקע

בהתאם לסקירת שימושי הקרקע עפ"י התכניות השונות בסעיפים 1.4.1 ו- 1.4.2, צפויות מגבלות מועטות בלבד על שימושי הקרקע הקיימים והמתוכננים, בסביבת התכנית, כתוצאה מהכרייה והפעלת המתקנים השונים. המגבלה העיקרית הינה המאהלים, המבנים הארעיים וכן מבני הציבור (בית ספר מצפון לתכנית), הנמצאים בשטח התכנית ומסביב לה. מומלץ כי מבנים אלה יפוננו, תוך כדי ההתקדמות בכרייה. מכיוון ששטח התכנית נמצא בתחומי המישור האופקי והקוני של מנחת ערד (תכנית מפורטת מס' 24 / במ' / 19), מופיע סעיף בהוראות התכנית, המחייב להודיע מראש למפעיל מנחת ערד, על הפעלת פיצוצים בתחום התכנית. עוד יש לציין, כי תעלת הימים, המופיעה בתמ"מ 4.14 ובתכנית מתאר מקומית תמר (מס' 100/02/10), עוברת בתוך שטח התכנית, בחלקה הדרומי. מבחינת יישובים, כבישים, מתקנים הנדסיים ותשתיות לא קיימות מגבלות כלשהן. "שביל ישראל" עובר בתוך שטח התכנית (בחלק הצפון-מזרחי שלה), כפי שניתן לראות בציור מס' 1.1.2, ועל כן, מומלץ להסיט את השביל, בקטע הצפוני לחרבת עוזה ולהצמידו לגבול התכנית. דרך הגישה של התכנית חופפת בחלקה ל"שביל ישראל", כך שהיא למעשה תבצע בקטע זה את עבודות ההכשרה עבור השביל.

4.4 איכות אויר

4.4.1 הערכת כמויות האבק הצפויות עקב פעילות שדה בריר

ההפעלה המתוכננת של מכרה שדה בריר תגרום לפליטות חלקיקים מינרליים לאטמוספירה. לצורך חיזוי ריכוזי האבק בסביבת המכרה שייגרמו עקב הפעלה זו, בוצעה הערכה של מקורות הפליטה וחושבה השפעת המכרה על איכות האויר בסביבתו. הפעילות במכרה תכלול:

טיפול בטפל – הסרת טפל, עירומו והעמסתו על משאיות, הובלתו ופריקתו באתר אחר, בדרך כלל לצורך כיסוי בור כרייה, שממנו נכרה חומר גלם.

טיפול בחומר הגלם – כריית חומר הגלם ע"י קידוח ופיצוץ, עירומו והעמסתו על משאיות. בשלב ראשון, יובל החומר למפעל עיבוד הפוספטים שמחוץ לאתר. בשלב שני, יובל החומר אל מתקן גריסה ראשונית ולאחר מכן ישונע ע"י מסוע מכוסה, אל מפעל עיבוד הפוספטים. היקפי ההפקה השנתיים המירביים הצפויים במכרה, עומדים על כ 2,000,000 טון של חומר גלם לשנה וכ 5,700,000 טון טפל לשנה.

4.4.1.1 מצבי העבודה במכרה

החציבה תתבצע במתחמים שהוגדרו לכך. המיקום הספציפי בו מתבצעת הכרייה, משתנה במהלך הפעילות במכרה.

להלן מצבי העבודה שנבחנו (ראה ציור 3.1.2 – תכנית שלבי כרייה והסדרת השטח):

מצב א' – מצב עבודה דרומי

- ☐ הסרת טפל וכריית חומר גלם במגרש 1-2
- ☐ החזרת טפל במגרש 1-1
- ☐ קצב כרייה: 1 מליון טונות פוספט ו 2.4 מליון טונות טפל
- ☐ שטח הכרייה: 500 דונם (כ – 170 דונם לכל פעולה: הסרת טפל, כריית פוספט, החזרת טפל)
- ☐ הובלת הפוספט באמצעות משאיות עד למפעלים ברותם
- ☐ שעות פעילות: 24 שעות ביממה

מצב ב' – מצב קיצוני כלפי ערד

- ☐ הסרת טפל וכריית חומר גלם במגרש 3-3
- ☐ החזרת טפל במגרש 3-2.
- ☐ גריסה ראשונית במגרש 1-1
- ☐ קצב כרייה: 2 מליון טונות פוספט ו 5.7 מליון טונות טפל
- ☐ שטח הכרייה: 500 דונם (כ – 170 דונם לכל פעולה: הסרת טפל, כריית פוספט, החזרת טפל)
- ☐ הובלה באמצעות מסוע
- ☐ שעות פעילות: 24 שעות ביממה

4.4.1.2 מקורות פליטת החלקיקים (מקדמי פליטה ועוצמות)

נתוני מקדמי הפליטה והעוצמות נלקחו כולם מתוך:

U.S. Environmental Protection agency, Office of Air Quality Planning and standards, Office of Air and Radiation, 1995. **Compilation of air pollution emission factors**. Volume I – Stationary point and area sources.

מקור זה הינו המהדורה המעודכנת ביותר. במידה ונלקחו מקדמי פליטה ממהדורות קודמות של הפרסום הנ"ל, הדבר נכתב בסוגריים ליד המקדם.

במקרה שיש מספר דרכים לחשב את עוצמת המקור, נעשה שימוש בערך המחמיר.

עבור ערכי מקדמי הפליטה הוגדרו בפרסום חמש דרגות אמינות שונות, בתחום הנע בין A - הגבוהה ביותר, ל E - הנמוכה ביותר. דרגת אמינות A מבוססת על מספר רב של מדידות, ואילו דרגת אמינות E מסמלת ערכים שנתקבלו מתוך הערכה, ללא נתונים אמפיריים תומכים.

כל הערכים חושבו עבור מצבי העבודה המתוארים בסעיף 4.4.1.1.

1. פליטת אבק מקידוח

מקדם הפליטה של אבק מרחף עדין (PM-10), בזמן קידוח, לאחר הרטבה (שמפחיתה את פליטת האבק ביעילות של 75%), הוא 0.04 גרם אבק, לטון חומר נחצב. רמת האמינות E - (US-EPA 1985). אנו הנחנו כי שאיבת האבק יעילה כמו הרטבה, למרות שמדיווח החברות המייצרות את המכונות המצוידות בשואב אבק, יעילות השאיבה גדולה יותר. על פי הפרסום הנ"ל, במקומות בהם לא מתקבלים מקדמי פליטה עבור אבק מרחף, ניתן להכפיל את מקדם הפליטה של אבק מרחף עדין ב 2.1 ולקבל מקדם פליטה של אבק מרחף. לפיכך, מקדם הפליטה שנבחר עבור אבק מרחף, הינו 0.084 גר', לטון חומר נחצב. חשוב לציין, כי למרות שרוב החומר הנכרה בשדה בריר, לא מצריך קידוח ופיצוץ, אלא נכרה באופן ישיר על ידי מעמיסים, חושבו עוצמות הפליטה, כאילו יתבצע קידוח בכל החומר הנכרה.

2. פליטת אבק מעבודת הדחפור

לצורך חישוב ועירום החומר ייעשה שימוש בדחפורים.

מקדם הפליטה לאבק מרחף מדחפור, מחושב על פי הפרסום הנ"ל מהנוסחה הבאה:

$$E.F = \frac{2.6 \times (S)^{1.2}}{(M)^{1.3}}$$

כאשר:

S – תכולת גרגרים הקטנים מגודל סילט (7%).

M – תכולת לחות בקרקע (5%).

במקרה זה מקדם הפליטה יהיה 3.31.

התוצאה הינה בק"ג אבק לשעה ורמת האמינות של המקדם הינה B.

ב. עבור אבק מרחף עדין ניתן מקדם פליטה אחיד של 0.75 ק"ג לשעה.

3. פליטת אבק מהעמסה

הנוסחה המופיעה בפרסום הנ"ל לגבי העמסת משאיות בחומר חצוב הינה:

$$E.F = \frac{0.0009K \times 0.2S \times 0.45U \times 0.67H}{(0.5M)^2 \times (0.217Y)^{0.33}}$$

אם נניח תנאים מחמירים מאוד כאשר:

פרמטר		PM-10	TSP
K	גורם הקשור לגודל גרגר (מקדם חסר מימדים)	0.36	0.8
S	תכולת גרגירים קטנים מגודל סילט (%)	20	20
U	מהירות רוח ממוצעת (מ"ש')	4	4
H	גובה שפיכת החומר (מ')	2	2
M	תכולת הלחות (%)	2	2
Y	נפח הכף (מ"ק)	10	10

נוסחה זו מצביעה על כמות של כ 2.42 גר' אבק מרחף עדין, לטון חומר מועמס ו 5.38 גר' אבק

מרחף, לטון חומר מועמס. יחד עם זאת, במספר מקומות בפרסום הנ"ל ובמהדורות קודמות שלו,

מוצעות כמויות קבועות של אבק מרחף לטון, כתוצאה מהעמסה. אנו בחרנו במקדם הפליטה של

18 גר' לטון אבק מרחף. על מנת לקבל את מקדם הפליטה של האבק המרחף העדין, חולק הערך הזה ב- 2.1 ונקבע על 8.571 גר' אבק, לטון נחצב.

4. פליטת אבק מפריקת חומר הגלם

החומר הטפל ייפרק על ידי המשאיות, אל שטחי האיחסון, או לתאים קודמים בשלב הסדרת השטח. כמו כן חומר, הגלם ייפרק במצב עבודה ב', אל המגרסה.

מקדם הפליטה המוצע בפרסום הנ"ל הינו:

0.000008 גר' לטון חומר נפרק, עבור אבק מרחף עדין.

0.000017 גר' לטון חומר נפרק, עבור אבק מרחף.

יחד עם זאת, במספר מקומות בפרסום הנ"ל ובמהדורות קודמות שלו, מוצעות כמויות קבועות של אבק מרחף לטון, כתוצאה מהעמסה. אנו בחרנו במקדם הפליטה של 1 גר' לטון.

5 פליטת אבק מהובלת חומר הגלם

הפרמטרים השולטים על ערך מקדם הפליטה של אבק, עקב נסיעת משאית בדרכים כבושות, אך לא סלולות, מיוצגים בנוסחה האמפירית הבאה (US-EPA 1995):

$$E. F. = \frac{365 - P}{365} * 1.7K * 0.083S * 0.021 V * (W/2.7)^{0.7} * (0.25 w)^{0.5}$$

דרגת האמינות של הנוסחה היא B. התוצאה המתקבלת היא ביחידות של kg/VKT (או gr/VKT),

כאשר: VKT=Vehicle Kilometer Traveled.

הפרמטרים בנוסחה שמתאימים למקרה הנדון הם:

P - מס' ימי הגשם בשנה בהם כמות הגשם היא לפחות 0.1 מ"מ. מס' הימים הללו בתחנת ערד 23.

K - גודל הגרגר, מקדם חסר ממדים שתלוי בגודל גרגר האבק. עבור אבק מרחף k=0.8, עבור אבק

מרחף עדין k=0.36 (US-EPA 1995).

S - אחוז חלקיקי אבק דקים (גודל סילטי) על פני הדרך. הערך המקובל עבור דרך מצעים, הוא 10%

(US-EPA 1995).

V - מהירות הרכב הממוצעת. מהירות משאית עמוסה תהיה 15 קמ"ש ומהירות משאית ריקה

תהיה 20 קמ"ש.

W - משקל המשאית – משקלה הממוצע של משאית ריקה במצב ב', יהיה 100 טון ושל משאית

עמוסה, 120 טון (חומר מועמס + משקל משאית ריקה). במצב א' משקל משאית ריקה יהיה 10 טון

ומלאה 43 טון.

w - מספר הגלגלים במשאית. 6 במצב א' ו 10 במצב ב'.

להלן מקדמי הפליטה מהנחות אלו:

מזב עבודה	VKT PM10	VKT TSP
א'	2861	6356
ב'	2267	5038

היחידות בטבלה הינן יחידות של גרמים של אבק, לכל קילומטר נסיעה של משאית.

אורכי הדרכים שחושבו הינן:

מזב עבודה	משאיות מסירות טפל ומשיבות אותו	הובלה למפעל או למגרסה
א'	471 מ'	8128 מ'
ב'	630 מ'	2647 מ'

6. פליטת אבק מגריסה

בשני מצבי הפעולה מתבצעת גריסה ע"י מערך הכולל שתי מגרסות ושתי נפות. כמות החומר הטפל השנתית המיועד לגריסה היא כ- 390,000 טון בשנה. במצב פעולה א' ישנו מערך גריסה אחד הממוקם במגרש 9. במצב פעולה ב' ישנם שלושה מערכי גריסה הממוקמים בתחום מגרשי הכריה ועובדים במקביל (כל אחד יגרוס שליש מהכמות השנתית הכוללת, היינו 130,000 טון בשנה). בפרסומים של מקדמי זיהום אוויר של 1995,US-EPA מוצעים מקדמי פליטת אבק. כל המקדמים ניתנים לאבק מרחף עדין בערכים של ק"ג אבק שנפלט מגריסה של טון חומר גלם.

מקדם הפליטה מהגריסה הראשונית הנו: 0.00035 Kg/Mg

מקדם הפליטה מהגריסה השניונית הנו: 0.00029 Kg/Mg

מקדם הפליטה מן הניפוי הנו: 0.0076 Kg/Mg

מקדם הפליטה מנקודת המעבר במסוע הנו: 0.00072 Kg/Mg

מקדם הפליטה מנקודת השפיכה במסוע הנו: $5 \cdot 10^{-5}$ Kg/Mg

מכאן ש

7. פליטת אבק מארוזיה

על פי מהדורת 1985 של הפרסום הנ"ל, פליטת האבק באזורים מופרים, הינה 3.9 ק"ג להקטר, ליום. מהירות הרוח הממוצעת הינה 4 מ' בשניה (הנחה מחמירה, כיון שמצבי היציבות הבעייתיים הינם במהירויות רוח נמוכות יותר).

גודל השטח שנבחר, הינו כ 500 דונם לכל מצב עבודה.

טבלאות 4.4.1.2.1 ו 4.4.1.2.2 מציגות את מיקום מקורות הפליטה, סוג המקור וקצב פליטת המזהמים מהמקורות הנ"ל.

טבלה 4.4.1.2.1: מקורות פליטת חלקיקים באתר שדה בריר

מצב עבודה א'

מקור	סוג מקור	קו אורך	קו רוחב	גובה (מ.פ.ה.) מ'	קצב פליטה TSP גרם/שנ'	קצב פליטה PM 10 גרם/שנ'	קצב פליטה פוספט גרם/שנ'	הערות
העמסה - טפל	שטח	214600	568000	500	2.250	1.071	-	שטח - 1600 מ"ר
פריקה - טפל	שטח	214850	567600	500	0.125	0.060	-	שטח - 1600 מ"ר
דחפור - טפל	שטח	214850	567600	500	0.075	0.009	-	שטח - 1600 מ"ר
קידוח - פוספט	שטח	214200	567800	500	0.004	0.002	0.001	שטח - 4 מ"ר
העמסה - פוספט	שטח	214200	567800	500	0.833	0.397	0.217	שטח - 1600 מ"ר
אירוזיה של הרוח	שטח - פוליוגון	214260	568160	500	0.752	0.358	0.049	שטח - 168,650 מ"ר
אירוזיה של הרוח	שטח - פוליוגון	213860	568040	500	0.752	0.358	0.049	שטח - 257,100 מ"ר
אירוזיה של הרוח	שטח - פוליוגון	214620	567750	500	0.752	0.358	0.049	שטח - 170,750 מ"ר
הובלה טפל - מהעמסה לפריקה	שטח	214600 עד 214850	568000 עד 567600	500	2.250	1.012	-	3 קטעים בשטח ממוצע של כ 2800 מ"ר לקטע
הובלה פוספט-מהעמסה למפעל - הדרך בתוך המכרה	שטח	214200 עד 214650	567800 עד 567700	490 עד 460	5.522	2.482	-	9 קטעים בשטח ממוצע של כ 2800 מ"ר לקטע
הובלה פוספט - מהעמסה למפעל - הדרך מחוץ למכרה	מקורות נפחיים	215100 עד 219500	566900 עד 562150	450 עד 170	18.028	8.102		73 מקורות נפחיים, קצב פליטה ממוצע של כ 0.25 גר"/שנ'

טבלה 4.4.1.2.2: מקורות פליטת חלקיקים באתר שדה בריר

מצב עבודה ב'

מקור	סוג מקור	קו אורך	קו רוחב	גובה (מ.פ.ה.) מ'	קצב פליטה TSP גרם/שנ'	קצב פליטה PM 10 גרם/שנ'	קצב פליטה פוספט גרם/שנ'	הערות
העמסה - טפל	שטח	215480	570320	530	4.750	2.262	-	שטח - 1600 מ"ר
פריקה - טפל	שטח	214942	570045	520	0.264	0.126	-	שטח - 1600 מ"ר
2 דחפורים - טפל	שטח	215480	570320	530	0.150	0.018	-	שטח - 1600 מ"ר
גריסה - פוספט	שטח	214804	567276	495	0.032	0.015	0.008	שטח - 2500 מ"ר
קידוח - פוספט	שטח	215069	570320	520	0.008	0.004	0.002	שטח - 4 מ"ר
העמסה - פוספט	שטח	215088	570339	520	1.667	0.794	0.433	שטח - 1600 מ"ר
אירוזיה של הרוח	שטח - פולגון	215270	570550	534	0.752	0.357	0.064	שטח - 177,171 מ"ר
אירוזיה של הרוח	שטח - פולגון	215270	570550	534	0.752	0.357	0.064	שטח - 142,528 מ"ר
אירוזיה של הרוח	שטח - פולגון	215150	570130	540	0.752	0.357	0.064	שטח - 157,292 מ"ר
הובלת טפל - מהעמסה לפריקה	שטח	215480 עד 214942	570320 עד 570045	520	4.864	2.190	-	4 קטעים בשטח ממוצע של כ 2700 מ"ר לקטע
הובלת פוספט - מהעמסה לגריסה	שטח	215088 עד 214804	570339 עד 567276	530 עד 495	8.896	4.002	-	19 קטעים בשטח ממוצע של כ 3000 מ"ר לקטע

הגובה שנבחר למקורות אלה מייצג את גובה התחלת הכרייה. ברור שעם התקדמות הכרייה, הירידה לעומק ועליה ברטיבות הסלע, פליטת החלקיקים לאטמוספירה תקטן, מאחר וקירות בור הכרייה ימנעו מחלק מהחלקיקים להשתחרר לאטמוספירה. לכן, בחירה זו הינה תנאי מחמיר לריכוזים הצפויים בסביבת אתר הכרייה.

התפלגות גדלי החלקיקים שנבחרו, מתוארת בפירוט בפרק 1.5.5. ככלל, ההתפלגות שנבחרה (טבלה 1.5.5.1) לצורך החישובים, מתבססת על טבלת התפלגות גדלי חלקיקים הנפלטים בפעולות כרייה וחציבה. התפלגות זו נלקחה מפרסום ה EPA האמריקני AP-42, העוסק במקדמי פליטת מזהמים.

4.4.1.3 נתונים מטאורולוגיים

הנתונים הנדרשים לצורך חישוב ריכוזי החלקיקים, כוללים ממוצעים שעתיים של מהירות וכיוון רוח, יציבות אטמוספירית, טמפרטורה ופרמטרים מטאורולוגיים נוספים.

התחנה המטאורולוגית ערד הינה הקרובה ביותר למכרה המתוכנן - כ 3 ק"מ צפונית למכרה. התחנה, המופעלת ע"י השרות המטאורולוגי, מצוידת במערכות אוטומטיות למדידה ואיסוף נתונים ופועלת מזה למעלה מ 20 שנה ברציפות. לכן, תחנה זו נבחרה כמייצגת את אזור המכרה.

לאחר בחינת המאפיינים המטאורולוגיים בשנים 1990 – 2000, ובהתייעצות עם ד"ר אילן סתר, מהשרות המטאורולוגי, נבחרה שנת 1994 כשנה מייצגת, עבור חישובי הפיזור המתוארים להלן בסעיף 4.4.4. הקובץ המטאורולוגי שהתקבל מהשרות המטאורולוגי, עבור שנה זו, כולל את הנתונים הנדרשים לצורך חישוב ריכוזי החלקיקים באמצעות תוכנת ISCST3: ממוצעים שעתיים של מהירות וכיוון רוח, יציבות אטמוספירית, טמפרטורה ופרמטרים מטאורולוגיים נוספים.

4.4.2 מודל פיזור המזהמים ונתוני הקלט

4.4.2.1 שיטת העבודה

הפעילויות שפורטו לעיל, גורמות לפליטות חלקיקים מינרליים לאטמוספירה. פליטות החלקיקים בפעילויות הכרייה, שונות מפליטות מזהמי אויר בתעשייה הכימית, או במתקני ייצור אנרגיה, למשל. השוני הינו במאפיינים הבאים:

רוב מקורות הפליטה אינם נקודתיים והפליטה מתבצעת בגובה פני הקרקע.

מיקום חלק גדול ממקורות הפליטה אינו קבוע ומשתנה עם התקדמות פעולת הכרייה.

המזהמים נפלטים בטמפרטורת הסביבה וללא תנע אנכי (למעט אלה הנפלטים ממתקן האספלט) ולכן אין עילוי לתמרה.

מאפיינים אלה משפיעים על בחירת מודל החישוב, שבו יש להשתמש להערכת ריכוזי המזהמים החלקיקיים, הנפלטים מאתר הכרייה.

במקרה הנוכחי בחרנו להשתמש במודל ISCST3. מודל זה מאושר ע"י ה EPA ומומלץ על ידם לחישובי ריכוזים, הן למזהמים גזיים והן לחלקיקים. מודל זה מומלץ ע"י המשרד לאיכות הסביבה, להערכת ריכוזי אבק ממקורות נקודתיים ושטחיים. הרקע התיאורטי והמשוואות עליהן מתבסס המודל, מפורטים בפרסום ה EPA (1995).

המודל מאפשר טיפול במספר רב של מקורות ורצפטורים. ניתן להזין את המודל בסוגי מקורות שונים: נקודתיים, שטחיים, נפחיים וכן בבורות חציבה פתוחה. המודל מתאים, גם להערכת ריכוזים באזורים בעלי טופוגרפיה מורכבת (טופוגרפיה מאופיינת כמורכבת, כאשר חלק מהאזור גבוה יותר מגובה תמרת הפליטה). במקרה כזה, "מתקן" המודל את גובה התמרה מעל פני הקרקע. בתסקיר נדרשה הערכת פיזור המזהמים עבור התנאים הבאים:

□ 3 מזהמים חלקיקיים: כלל החלקיקים המרחפים (TSP), חלקיקים נשימים (PM10) ופוספט (P2O5).

□ 415 רצפטורים.

□ קובץ מטאורולוגי הכולל ממוצעים שעתיים של שנה קלנדרית שלמה של נתוני מתחנה מטאורולוגית הסמוכה לאתר.

על התוצאות לכלול, בנוסף לערכים המקסימליים של הריכוזים, גם סידרה של מאפיינים סטטיסטיים, של התוצאות המתקבלות.

בתחילת הביצוע, התברר כי הזמן הנדרש להרצת המודל על מחשב PC מתקדם (מעבד 733 MHZ), עבור מכלול תנאים אלה, עבור מזהם אחד בלבד ומצב עבודה אחד, הינו כשלושה חודשים (!).

על מנת למלא את הנחיות התסקיר ויחד עם זאת, לבצע את החישובים בפרק זמן סביר, היה צורך לבצע את החישובים במחשבים גדולים ("MAINFRAME"). המחשב שנמצא מתאים לכך, היה המחשב המקבילי, ביחידה לחישובים עתירי עיבוד (ילע"ד), שבאוניברסיטת ת"א.

הרצות התוכנה על מחשב מקבילי חייבה את התאמתה לארכיטקטורת חישוב מקבילית. התאמה זו כללה "מיקבול" התוכנה (PARALLELIZATION) – דהיינו, התאמתה לחלוקת נטל ביצוע החישובים, כך שיבוצעו במקביל ובו זמנית, ע"י מספר גדול של מעבדים חישוביים. התאמה זו, בוצעה בשיתוף פעולה עם ד"ר גבי קורן, מתכנתת המערכת בילע"ד.

לפני ביצוע החישובים הנדרשים, בוצעו בדיקות, שנועדו להבטיח שה"מיקבול" לא יפגע בתוצאות.

תהליך הבדיקה כלל השוואות בין התוצאות המתקבלות מהרצות התוכנה ה"רגילה" על מחשב PC, לתוצאות המתקבלות מן התוכנה ה"ממוקבלת", על המחשב המקבילי בילע"ד. הבדיקות כללו:

א. הרצות של קובץ נתוני קלט הכולל מספר מצומצם של מקורות ורצפטורים – ההרצות בוצעו על שתי גרסאות התוכנה – ה"רגילה" וה"ממוקבלת", עבור קובץ מטאורולוגי, הכולל נתונים שעתיים עבור שנה שלמה. קובץ נתוני הקלט היה עבור המזהם TSP ומצב עבודה ב'. הפלט שהתקבל מהרצות אלה כלל:

1. קובץ POSTFILE – הכולל את חישובי הריכוזים וכמויות אבק שוקע, עבור כל הרצפטורים, לכל שעה של השנה המטאורולוגית, ששימשה כקלט. קובץ זה מכיל את הנתונים המשמשים בהמשך, לצורך העיבודים הסטטיסטיים הנדרשים. יצויין כי בדרך כלל, לא מופק קובץ זה, הן מאחר והתוכנה עצמה מאפשרת לקבל קבצים, הכוללים ערכי מקסימום, עבור הרצפטורים השונים, והן עקב גודלו של הקובץ המתקבל. בעבודה הנוכחית, הופק הקובץ, על מנת לוודא, שתוצאות חישובי הריכוזים וכמויות האבק השוקע המבוצעות ב 2 גרסאות התוכנה, זהות, וכמו כן, על מנת להפיק את המאפיינים הסטטיסטיים שנדרשו בהנחיות ואשר אינם מבוצעים על ידי התוכנה המקורית.

2. טבלאות ערכים מקסימליים של ריכוזים וכמויות אבק שוקע, עבור ממוצעי זמן שונים – תלת שעות, יממתי, חודשי ושנתי.

ב. הרצות קובץ נתוני קלט מלא הכולל את כל המקורות והרצפטורים עבור המזהם TSP ומצב עבודה ב – ההרצות בוצעו על שתי גרסאות התוכנה – ה"רגילה" וה"ממוקבלת", כאשר עבור הגרסה ה"ממוקבלת", הקובץ המטאורולוגי כולל נתונים שעתיים עבור שנה שלמה, בעוד שעבור הגרסה ה"רגילה", הקובץ המטאורולוגי כולל נתונים שעתיים, עבור שלושת הימים הראשונים בלבד. מטרת בדיקה זו היתה לוודא, שתוצאות חישובי הריכוזים וכמויות האבק השוקע המבוצעות ב 2 גרסאות התוכנה, על קובץ הנתונים המלא והסופי, אכן זהים. הפלט בשתי הריצות היה קובץ POSTFILE (כמפורט לעיל). להלן תוצאות הבדיקה:

1. חישובי הריכוזים וכמויות האבק השוקע

החישובים השעתיים של הריכוזים וכמויות האבק השוקע, המתקבלים על ידי הרצות התוכנה ה"ממוקבלת", על המחשב המקבילי, זהים לאלה, המתקבלים בהרצות התוכנה ה"רגילה".

2. מאפיינים סטטיסטיים

תוצאות העיבוד הסטטיסטי, שהופקו ע"י הרצות התוכנה ה"ממוקבלת" (וכלולים בקובץ POSTFILE), זהים לאלה של התוכנה ה"רגילה".

4.4.2.2 הרצת המודל

הריכוזים הצפויים וכמויות האבק השוקע, של כלל החלקיקים המרחפים (TSP), של החלקיקים הנשימים (PM10) ושל ריכוזי הפוספט (P_2O_5), חושבו עבור שני מצבי העבודה שתוארו קודם, עבור תקופה של שנה קלנדרית שלמה. על תוצאות אלה בוצעו מיצועים, המאפשרים השוואה לתקני איכות האויר המתאימים וכמו כן, ניתוח סטטיסטי של התוצאות המתקבלות.

טבלה 4.4.2.2 מציגה את תקני הסביבה, עבור שלושת המזהמים.

טבלה 4.4.2.2: תקני הסביבה עבור כלל החלקיקים המרחפים (TSP)

החלקיקים הנשימים (PM10) ופוספט (P_2O_5)

מזהם חלקיקי שוקע		מזהם חלקיקי מרחף		מזהם
זמני מיצוע	כמויות (טון לקמ"ר)	ריכוזי תקן (מיקרוגרם למ"ק)	זמני מיצוע	
		300	שלוש שעות	TSP
		200	יממה	
		75	שנה	
		150	יממה	PM10
		50	שנה	
0.25	יממה	250	חצי שעה *	P_2O_5
5	חודש	100	יממה	
		40	שנה	
20	חודש			אבק שוקע

* הריכוזים מחושבים ע"י התוכנה כממוצעים שעתיים. אולם, מאחר והתקן ל P_2O_5 מוגדר גם לפרק זמן של חצי שעה, הותאמו החישובים השעתיים לפרק זמן זה, בעזרת נוסחת TURNER:

$$C = C_r * (t/t_r)^{0.2}$$

כאשר:

C - הריכוז לזמן הממוצע הרצוי (מיקרוגרם למ"ק)

C_r - ריכוז הייחוס המחושב ע"י המודל (מיקרוגרם למ"ק)

t - זמן המיצוע הרצוי

בנוסף להשוואה עם התקנים, חושבה סידרה של מאפיינים סטטיסטיים, עבור הממוצעים קצרי הזמן והממוצעים היממתיים. מאפיינים אלה כללו: ערכים מירביים, ערכי השכיחות 99%, ערכים ממוצעים וסטיות תקן. כאמור, מאפיינים אלה התקבלו מניתוח התוצאות הכלולות בקובץ POSTFILE, הכולל את כל תוצאות החישובים השעתיים, המבוצעים עבור כל אחד מהרצפטורים.

4.4.3 רצפטורים

לצורך הערכת הריכוזים סביב אתר הכרייה נקבעו שתי מערכות רצפטורים.

1. רשת רצפטורים - מכסה תחום של כ 15 ק"מ ממערב למזרח ו 18 ק"מ מדרום לצפון. המרחק בין שני רצפטורים בכיוון מערב-מזרח וצפון דרום, הינו 1000 מ'.

2. רצפטורים בדידים - מייצגים מקומות יישוב, מבנים, מאהלים ומתקנים, בתחום רשת הרצפטורים שבסביבת האתר.

תפרוסת רשת הרצפטורים והרצפטורים הבדידים, מופיעה בציור מס' 4.4.3.1. מיקומי הרצפטורים הבדידים מוצגים בטבלה מס' 4.4.3.1.

טבלה 4.4.3.1: מיקום הרצפטורים הבדידים לבדיקת ריכוזי חלקיקים

כתוצאה מהפעילות בשדה בריר

מס'	תאור	קו אורך	קו רוחב	גובה (מ.פ.ה)
1	תל ערד	212000	576550	578
2	שמורת תל קריות	211500	575700	525
3	ערד, צומת כידוד, ביה"ס	220600	574500	630
4	מלונות	222200	574350	610
5	פארק ערד	215250	573950	515
6	ערד, שכונה מתוכננת	217850	573900	570
7	צומת תל ערד (כביש 31 מערב)	212000	573600	490
8	ערד, שכונת גבים	219200	573300	587
9	מגורי בדואים + שביל חוצה ישראל	214850	573200	520
10	ערד, שכונת נעורים דרום	220850	573000	570
11	צומת ערד (כביש 31)	220000	572700	580
12	כסיפה	209600	572350	498
13	כביש 31 (מזרח)	221300	572300	480
14	מפעל רדימיקס	219350	572100	585
15	שביל חוצה ישראל + קו מתח גבוה	215250	572000	525
16	מגורי בדואים	213145	571411	495
17	גבול אזור תעשייה מתוכנן	217600	571400	580
18	מגורי בדואים	211711	571399	472
19	מגורי בדואים	212295	571345	477.5
20	מגורי בדואים	213479	571270	497
21	ראש זהר	222650	571100	552
22	מגורי בדואים	214021	571041	505
23	מנחת ערד (קצה מערבי) גבול תכנית מתאר ערד	217450	570950	580
24	מגורי בדואים	212772	570920	485
25	בית ספר אל פורעה	215685	570893	543
26	מגורי בדואים	214861	570728	621
27	מגורי בדואים	215925	570715	544
28	כביש 80	210000	570700	470
29	מגורי בדואים	211318	570653	486
30	מגורי בדואים	212827	570537	484
31	מגורי בדואים	215370	570485	536
32	מגורי בדואים	214495	570425	511
33	מגורי בדואים	214015	570415	505
34	מצפה זהר	221900	570400	626
35	מגורי בדואים	216177	570382	546
36	מגורי בדואים	216110	570370	546
37	מגורי בדואים	215480	570270	544

מס'	תאור	קו אורך	קו רוחב	גובה (מ.פ.ה)
38	הר קינה	219650	570250	635
39	מגורי בדואים	212553	570233	500
40	מגורי בדואים	214150	570030	513
41	מגורי בדואים	214700	569905	528
42	מגורי בדואים	213825	569900	507.5
43	מגורי בדואים	213075	569840	498
44	מגורי בדואים	215320	569770	528
45	מגורי בדואים	212108	569665	497
46	מגורי בדואים	214945	569605	528
47	מגורי בדואים	213155	569580	507
48	מגורי בדואים	215010	569460	511
49	מגורי בדואים	212860	569380	516
50	מגורי בדואים	213300	569250	510
51	מגורי בדואים	212120	569250	503
52	מגורי בדואים	211539	569174	482
53	מגורי בדואים	213825	569120	508
54	מגורי בדואים	212890	569040	510
55	מגורי בדואים	211940	568970	491
56	מגורי בדואים	214245	568935	502.5
57	מגורי בדואים	213560	568930	501
58	מגורי בדואים	212740	568840	497
59	מגורי בדואים	211443	568795	475
60	מגורי בדואים	213025	568770	506
61	מגורי בדואים	212280	568735	508
62	מגורי בדואים	214450	568675	506
63	מגורי בדואים	211153	568657	473
64	מגורי בדואים	215715	568640	541
65	מגורי בדואים	214655	568635	505
66	חרבת עוזה (שביל ישראל)	215744	568633	542
67	מגורי בדואים	211056	567915	488
68	מגורי בדואים	213410	567810	487
69	מגורי בדואים	215030	567650	513
70	הר יהל	220500	567650	611
71	מגורי בדואים	213335	567590	488
72	מגורי בדואים	215015	567570	510
73	מגורי בדואים	214460	567155	511
74	מגורי בדואים	211897	566978	438
75	מגורי בדואים	212224	566975	450
76	מגורי בדואים	212077	566504	427
77	מגורי בדואים	214203	566360	552.5
78	מגורי בדואים	212961	566326	552.5
79	ערערה בנגב (לא מופיע בתחום המפה)	204000	563400	505

4.4.4 מהלך החישוב והתוצאות

על מנת להימנע מחזרות רבות וסרבול הקריאה, סעיפים 4.4.4.2-4.4.4.3 הנדרשים בהנחיות התסקיר, נכללו יחד בסעיף התוצאות המובא להלן.

4.4.4.1 תוצאות

התוצאות המחושבות מוצגות הן בטבלאות והן בצורה גרפית. הטבלאות כוללות תוצאות עבור הרצפטורים הבדידים בלבד. פרמטרים המוגדרים בתקני איכות אויר, מוצגים הן בערכים מוחלטים והן ביחס לערכי התקנים. התיאור הגרפי של הערכים המחושבים, מציג את תוצאות כל הרצפטורים, המופיעות כאיזופלטות (קווים שווי ערך), על רקע מפת האזור. יודגש כי האיזופלטות אינן מייצגות מצב אמיתי, מאחר והערכים המוצגים, מתקבלים ממגוון רחב של תנאים מטאורולוגיים.

4.4.4.1.1 מצב עבודה א'

התוצאות עבור המזהמים שנבדקו – P_2O_5 , PM_{10} , TSP וכמויות אבק שוקע, מוצגות בטבלאות 4.4.4.1.1-4.4.4.1.1.3 עבור הרצפטורים הבדידים ובצורה גרפית בציורים 4.4.4.1.1.1-4.4.4.1.1.21 עבור כל הרצפטורים.

4.4.4.1.2 מצב עבודה ב'

התוצאות עבור המזהמים שנבדקו – P_2O_5 , PM_{10} , TSP וכמויות אבק שוקע, מוצגות בטבלאות 4.4.4.1.2.1-4.4.4.1.2.3 עבור הרצפטורים הבדידים ובצורה גרפית בציורים 4.4.4.1.2.1-4.4.4.1.2.21 עבור כל הרצפטורים.

(סעיפים 4.4.4.2-4.4.4.3 נכללים בסעיף הקודם)

4.4.4.4 ממוצע קצר זמן של הריכוז

הריכוזים המתקבלים כתוצאה ממעבר ענן אבק, הנפלט מהעמסת משאית בטפל, ע"י מעמיס גלגלי, חושבו בעזרת תוכנת INPUFF (Gaussian INtegrated PUFF model), המאושרת ע"י ה EPA לחישובים מסוג זה. המודל משתמש במשוואת הפיזור הגאוסיאנית עבור ענן של מזהם, במקום המשוואה הרגילה, עבור תמרת מזהם, הנוצרת ממקור רציף.

בעזרת מודל זה, חושבה התפלגות הריכוזים הממוצעים, לכל 10 דקות, המתקבלים משפיכת תכולת כף מעמיס למשאית, כפונקציה של המרחק מהמקור, בתנאים המטאורולוגיים הבאים:

מצב יציבות F; מהירות רוח – 1 מ"ש'

מצב יציבות E; מהירות רוח – 2 מ"ש'

מצב יציבות D; מהירות רוח – 3 מ"ש'

מצב יציבות C; מהירות רוח – 2 מ"ש'

מצב יציבות B; מהירות רוח – 2 מ"ש'

לצורך החישוב, הוערכה כמות האבק הנפלטת מהעמסת תכולת הכף למשאית, בכ 180 גרם, בהתבסס על הנתונים הבאים:

כמות הטפל בכף המעמיס – 10 טון.

כמות האבק הנפלטת מטון טפל (ע"פ הערכות AP-42) – 18 גרם.

הריכוזים הנוצרים על פני הקרקע, עקב ענן האבק, הנסחף עם הרוח, חושבו באמצעות תוכנת INPUFF, במרווחי זמן של 30 שניות מזמן העמסת המשאית. החישובים בוצעו עבור סדרה של מרחקים מנקודת ההעמסה, במורד ציר הרוח.

מיצוע 10 דקותי נע חושב עבור ריכוזים אלו. ציור 4.4.4.1 ממחיש את אופי התוצאות לאחר מיצוע זה. הציור מציג התפלגות ריכוזים אופיינית $C(X)$, עבור מצב מטאורולוגי D3, בזמן של 15 דקות לאחר העמסת תכולת הכף. דהיינו, אלו ערכים ממוצעים, עבור פרק הזמן שבין 5 - 15 דקות לאחר ההעמסה.

ציור 4.4.4.2 מציג את הערכים המקסימליים של הריכוזים ה-10 דקותיים, כפונקציה של המרחק מנקודת ההעמסה, עבור כל אחד מהמצבים המטאורולוגיים שנבדקו. הריכוזים מוצגים בסקלה לוגריתמית על מנת לאפשר השוואה בין ההתפלגויות בתנאים המטאורולוגיים השונים. טבלה 4.4.4.1 מציגה את התפלגויות הערכים המקסימליים, כפונקציה של המרחק מהמקור.

טבלה 4.4.4.1: התפלגויות הריכוזים המקסימליים ה 10 דקותיים כפונקציה של המרחק מהמקור

מצב מטאורולוגי F1		מצב מטאורולוגי E2		מצב מטאורולוגי D3		מצב מטאורולוגי C2		מצב מטאורולוגי B2	
ריכוז (גר/מ"ק)	מרחק מהמקור (ק"מ)	ריכוז (גר/מ"ק)	מרחק מהמקור (ק"מ)	ריכוז (גר/מ"ק)	מרחק מהמקור (ק"מ)	ריכוז (גר/מ"ק)	מרחק מהמקור (ק"מ)	ריכוז (גר/מ"ק)	מרחק מהמקור (ק"מ)
1.60E-02	0.06	8.35E-03	0.06	3.39E-03	0.09	2.79E-03	0.06	9.36E-04	0.06
3.59E-03	0.12	1.66E-03	0.12	6.30E-04	0.18	4.91E-04	0.12	1.67E-04	0.12
1.45E-03	0.18	6.12E-04	0.18	2.28E-04	0.27	1.78E-04	0.18	6.94E-05	0.18
8.37E-04	0.24	2.96E-04	0.24	1.10E-04	0.36	9.39E-05	0.24	4.34E-05	0.24
5.77E-04	0.3	1.75E-04	0.3	6.45E-05	0.45	6.30E-05	0.3	2.93E-05	0.3
4.33E-04	0.36	1.20E-04	0.36	4.34E-05	0.54	4.62E-05	0.36	2.07E-05	0.36
3.38E-04	0.42	9.06E-05	0.42	3.23E-05	0.63	3.53E-05	0.42	1.54E-05	0.42
2.73E-04	0.48	7.27E-05	0.48	2.56E-05	0.72	2.78E-05	0.48	1.19E-05	0.48
2.26E-04	0.54	5.98E-05	0.54	2.10E-05	0.81	2.25E-05	0.54	9.42E-06	0.54
1.91E-04	0.6	5.02E-05	0.6	1.75E-05	0.9	1.86E-05	0.6	7.66E-06	0.6
1.63E-04	0.66	4.27E-05	0.66	1.49E-05	0.99	1.57E-05	0.66	6.34E-06	0.66
1.42E-04	0.72	3.69E-05	0.72	1.28E-05	1.08	1.34E-05	0.72	5.34E-06	0.72
1.24E-04	0.78	3.22E-05	0.78	1.12E-05	1.17	1.16E-05	0.78	4.56E-06	0.78
1.10E-04	0.84	2.84E-05	0.84	9.87E-06	1.26	1.01E-05	0.84	3.94E-06	0.84
9.83E-05	0.9	2.52E-05	0.9	8.76E-06	1.35	8.94E-06	0.9	3.44E-06	0.9
8.86E-05	0.96	2.27E-05	0.96	7.84E-06	1.44	7.95E-06	0.96	3.03E-06	0.96
8.05E-05	1.02	2.06E-05	1.02	7.06E-06	1.53	7.13E-06	1.02	2.68E-06	1.02
7.38E-05	1.08	1.88E-05	1.08	6.40E-06	1.62	6.42E-06	1.08	2.40E-06	1.08
6.80E-05	1.14	1.73E-05	1.14	5.83E-06	1.71	5.83E-06	1.14	2.15E-06	1.14
6.29E-05	1.2	1.60E-05	1.2	5.34E-06	1.8	5.31E-06	1.2	1.94E-06	1.2
5.84E-05	1.26	1.48E-05	1.26	4.91E-06	1.89	4.86E-06	1.26	1.76E-06	1.26
5.45E-05	1.32	1.38E-05	1.32	4.53E-06	1.98	4.47E-06	1.32	1.60E-06	1.32
5.09E-05	1.38	1.29E-05	1.38	4.20E-06	2.07	4.12E-06	1.38	1.47E-06	1.38
4.77E-05	1.44	1.21E-05	1.44	3.90E-06	2.16	3.82E-06	1.44	1.35E-06	1.44
4.49E-05	1.5	1.13E-05	1.5	3.64E-06	2.25	3.54E-06	1.5	1.24E-06	1.5
4.23E-05	1.56	1.07E-05	1.56	3.40E-06	2.34	3.30E-06	1.56	1.14E-06	1.56
3.99E-05	1.62	1.01E-05	1.62	3.19E-06	2.43	3.08E-06	1.62	1.06E-06	1.62
3.78E-05	1.68	9.53E-06	1.68	2.99E-06	2.52	2.89E-06	1.68	9.84E-07	1.68
3.58E-05	1.74	9.04E-06	1.74	2.82E-06	2.61	2.71E-06	1.74	9.14E-07	1.74
3.40E-05	1.8	8.57E-06	1.8	2.66E-06	2.7	2.55E-06	1.8	8.52E-07	1.8
3.24E-05	1.86	8.15E-06	1.86	2.51E-06	2.79	2.40E-06	1.86	7.95E-07	1.86
3.08E-05	1.92	7.76E-06	1.92	2.38E-06	2.88	2.26E-06	1.92	7.44E-07	1.92
2.94E-05	1.98	7.40E-06	1.98	2.26E-06	2.97	2.14E-06	1.98	6.98E-07	1.98
2.81E-05	2.04	7.07E-06	2.04	2.14E-06	3.06	2.03E-06	2.04	6.55E-07	2.04
2.69E-05	2.1	6.76E-06	2.1			1.92E-06	2.1	6.15E-07	2.1
2.58E-05	2.16	6.48E-06	2.16			1.82E-06	2.16	5.79E-07	2.16
2.47E-05	2.22	6.21E-06	2.22			1.73E-06	2.22	5.46E-07	2.22
2.38E-05	2.28	5.96E-06	2.28			1.65E-06	2.28	5.15E-07	2.28
2.28E-05	2.34	5.72E-06	2.34			1.57E-06	2.34	4.86E-07	2.34
2.20E-05	2.4	5.51E-06	2.4			1.50E-06	2.4	4.60E-07	2.4
2.11E-05	2.46	5.31E-06	2.46			1.43E-06	2.46	4.35E-07	2.46
2.04E-05	2.52	5.11E-06	2.52			1.37E-06	2.52	4.12E-07	2.52
1.97E-05	2.58	4.93E-06	2.58			1.31E-06	2.58	3.91E-07	2.58
1.90E-05	2.64	4.76E-06	2.64			1.25E-06	2.64	3.72E-07	2.64
1.83E-05	2.7	4.60E-06	2.7			1.20E-06	2.7	3.53E-07	2.7
1.77E-05	2.76	4.45E-06	2.76			1.15E-06	2.76	3.36E-07	2.76
1.71E-05	2.82	4.30E-06	2.82			1.10E-06	2.82	3.19E-07	2.82
1.65E-05	2.88	4.16E-06	2.88			1.06E-06	2.88	3.04E-07	2.88
1.60E-05	2.94	4.03E-06	2.94			1.02E-06	2.94	2.90E-07	2.94
1.55E-05	3	3.90E-06	3			9.74E-07	3	2.77E-07	3

4.4.4.5 בחינת השפעת מהירות הרוח על הריכוז קצר הזמן

השפעת מהירות הרוח על התפלגות הריכוז בענן האבק, נבדקה עבור מצב היציבות D, כתלות במרחק מהמקור. הבדיקה בוצעה עבור מהירויות רוח 2, 3 ו 4 מ'ש'. בנוסף, חושבו ממוצעים תלת שעייתים, של הריכוזים המתקבלים, עבור שאר מקורות הפליטה. חישוב זה בוצע בעזרת תכנת ISCST3, עבור התנאים המטאורולוגיים שלעיל. התפלגויות הערכים המקסימליים של הריכוזים ה 10 –דקותיים, חושבו בתהליך זהה לזה המתואר בסעיף הקודם. ציור 4.4.4.5.1 מציג התפלגויות ערכים אלה, עבור מצבי היציבות D2, D3, D4. הריכוזים מוצגים בסקלה לוגריתמית, על מנת לאפשר השוואה בין מכלול ההתפלגויות. טבלה 4.4.4.5.1 מציגה את התפלגויות הערכים המקסימליים, כפונקציה של המרחק מהמקור, עבור המצבים המטאורולוגיים שנבדקו.

טבלה 4.4.4.5.1: התפלגויות הריכוזים המקסימליים ה 10 דקותיים כפונקציה של המרחק מהמקור

מצב מטאורולוגי D2		מצב מטאורולוגי D3		מצב מטאורולוגי D4	
ריכוז (גר/מ"ק)	מרחק מהמקור (ק"מ)	ריכוז (גר/מ"ק)	מרחק מהמקור (ק"מ)	ריכוז (גר/מ"ק)	מרחק מהמקור (ק"מ)
3.39E-03	0.09	3.39E-03	0.09	1.72E-03	0.12
6.30E-04	0.18	6.30E-04	0.18	3.09E-04	0.24
2.28E-04	0.27	2.28E-04	0.27	1.09E-04	0.36
1.10E-04	0.36	1.10E-04	0.36	5.27E-05	0.48
6.45E-05	0.45	6.45E-05	0.45	3.05E-05	0.6
4.34E-05	0.54	4.34E-05	0.54	2.03E-05	0.72
3.23E-05	0.63	3.23E-05	0.63	1.50E-05	0.84
2.56E-05	0.72	2.56E-05	0.72	1.18E-05	0.96
2.10E-05	0.81	2.10E-05	0.81	9.68E-06	1.08
1.75E-05	0.9	1.75E-05	0.9	8.07E-06	1.2
1.49E-05	0.99	1.49E-05	0.99	6.86E-06	1.32
1.28E-05	1.08	1.28E-05	1.08	5.91E-06	1.44
1.12E-05	1.17	1.12E-05	1.17	5.14E-06	1.56
9.87E-06	1.26	9.87E-06	1.26	4.53E-06	1.68
8.76E-06	1.35	8.76E-06	1.35	4.03E-06	1.8
7.84E-06	1.44	7.84E-06	1.44	3.60E-06	1.92
7.06E-06	1.53	7.06E-06	1.53	3.25E-06	2.04
6.40E-06	1.62	6.40E-06	1.62	2.94E-06	2.16
5.83E-06	1.71	5.83E-06	1.71	2.68E-06	2.28
5.34E-06	1.8	5.34E-06	1.8	2.44E-06	2.4
4.91E-06	1.89	4.91E-06	1.89	2.25E-06	2.52
4.53E-06	1.98	4.53E-06	1.98	2.08E-06	2.64
4.20E-06	2.07	4.20E-06	2.07	1.92E-06	2.76
3.90E-06	2.16	3.90E-06	2.16	1.79E-06	2.88
3.64E-06	2.25	3.64E-06	2.25	1.67E-06	3
3.40E-06	2.34	3.40E-06	2.34		
3.19E-06	2.43	3.19E-06	2.43		
2.99E-06	2.52	2.99E-06	2.52		

4.4.5 ניתוח תוצאות

בחינת התוצאות מראה:

4.4.5.1 מצב עבודה א'

1. אזור העיר ערד: לא נתגלו כלל חריגות מהתקנים, בתחום תכנית המתאר של העיר ערד. הערך המקסימלי המתקבל בהשוואה לתקן, ברצפטור המייצג את הגבול המערבי של תכנית זו (רצפטור בדיד מס' 23), הינו 13%, עבור הממוצע התלת-שעתי של ריכוזי TSP.

2. מדדי ההשפעה של המזהמים שנבדקו על איכות האויר: אם נגדיר כמדד השפעה על איכות האויר, את היחס בין הערכים המירביים שחושבו עבור מזהם כלשהו, לבין ערכי התקן, ניתן לראות כי למזהם כלל החלקיקים המרחפים (TSP), צפויה ההשפעה המירבית. השפעת שאר המזהמים בסדר יורד הינה: חומר חלקיקי עדין (PM10), פוספט (P_2O_5), אבק שוקע, וחלקיקי פוספט שוקע.

3. חריגות מהתקן: נמצאו חריגות מהתקן בסביבת אזור שדה הכרייה, עבור כל המזהמים שנבדקו. כפי שניתן לראות מצוירים 4.4.4.1.1.1 - 4.4.4.1.1.21, גבולות המתחם בו צפויות חריגות, משתנה בהתאם למזהם ולזמן המיצוע הנבדק. המתחם הגדול ביותר בו צפויות חריגות מהתקן, התקבל עבור הממוצע התלת-שעתי של כלל החלקיקים המרחפים (צויר 4.4.4.1.1.1). הרצפטורים הבדידים הנמצאים במתחם זה (6 רצפטורים), מוצגים בטבלה 4.4.5.1.1, כולם מייצגים מגורי בדואים.

טבלה 4.4.5.1.1: רצפטורים בדידים בהם צפויות חריגות מהתקנים עבור המזהמים השונים

מצב עבודה א'

רצפטור מס'	תאור	כלל החלקיקים המרחפים – TSP			אבק שוקע	PM10	פוספט – P_2O_5			פוספט – אבק שוקע	
		תקן תלת שעתי	תקן יממתי	תקן שנתי	תקן חודשי	תקן יממתי	תקן חצי שעתי	תקן יממתי	תקן שנתי	תקן יממתי	תקן חודשי
73	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	מגורי בדואים	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
69	מגורי בדואים	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
65	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(+) מציין חריגה, (-) מציין אי-חריגה

טבלה 4.4.5.1.2 מציגה את הרצפטורים הבדידים מחוץ למתחם זה, שעבורם התקבלו ריכוזים הגבוהים מ 2/3 מהתקן. רשימה זו כוללת 6 רצפטורים, מתוכם 5 הם מאהלי בדואים.

טבלה 4.4.5.1.2: רצפטורים בדידים בהם הריכוז המקסימלי התלת-שעתי עבור TSP במצב עבודה א' הינו בתחום של 200 – 300 מיקרוגרם למ"ק

רצפטור מס'	תאור	נ.צ. רוחב	נ.צ. אורך
54	מגורי בדואים	212890	569040
56	מגורי בדואים	214245	568935
60	מגורי בדואים	213025	568770
62	מגורי בדואים	214450	568675
66	חרבת עוזה (שביל ישראל)	215744	568633
68	מגורי בדואים	213410	567810

4. ריכוזים בשכיחות מצטברת של 99%: טבלה 4.4.5.1.3 מציגה ערכים ממוצעים עבור כל הרצפטורים של היחס המנורמל של ריכוזים אלה, ביחס לריכוזים המקסימליים, עבור המזהמים השונים שנבדקו. ניתן לראות כי עבור זמני מיצוע של יממה, יחס זה עומד על כ 70% ויורד משמעותית עם הקטנת זמני המיצוע.

טבלה 4.4.5.1.3: ערכים ממוצעים של היחס המנורמל של ריכוזים בשכיחות 99%

ביחס לריכוזים המקסימליים

מזהם	זמני מיצוע	ערכים ממוצעים של היחס המנורמל (%)
TSP	שלוש שעות	41
	יממה	73
PM10	יממה	73
P ₂ O ₅	חצי שעה	22
	יממה	70

5. סטיית התקן של הריכוזים המחושבים: טבלה 4.4.5.1.4 מציגה ערכים ממוצעים עבור כל הרצפטורים של היחס המנורמל של ערכי סטיית התקן של הריכוזים, ביחס לריכוזים הממוצעים, עבור המזהמים השונים שנבדקו. ניתן לראות, כי עבור זמני מיצוע של יממה, יחס זה עומד על כ 1.9 – 2.3. היחס עולה עם הקטנת זמני המיצוע עד לכ 9.5 עבור זמני מיצוע של חצי שעה.

טבלה 4.4.5.1.4: ערכים ממוצעים של היחס המנורמל של ערכי סטיית התקן של הריכוזים

ביחס לריכוזים הממוצעים

מזהם	זמני מיצוע	ערכים ממוצעים של היחס המנורמל
TSP	שלוש שעות	4.50
	יממה	1.87
PM10	יממה	1.94
P ₂ O ₅	חצי שעה	9.47
	יממה	2.32

4.4.5.2 מצב עבודה ב'

1. אזור העיר ערד: לא נתגלו כלל חריגות מהתקנים, בתחום תכנית המתאר של העיר ערד. הערך המקסימלי המתקבל בהשוואה לתקן, ברצפטור המייצג את הגבול המערבי של התכנית (רצפטור בדיד מס' 23), הינו 46%, עבור הממוצע התלת - שעותי של ריכוזי המזהם TSP.
2. מדדי ההשפעה של המזהמים שנבדקו על איכות האויר: גם במצב עבודה זה, למזהם כלל החלקיקים המרחפים (TSP) צפויה ההשפעה המירבית. השפעת שאר המזהמים בסדר יורד הינה: חומר חלקיקי עדין (PM10), פוספט (P_2O_5), אבק שוקע, וחלקיקי פוספט שוקע.
3. חריגות מהתקן: נמצאו חריגות מהתקן בסביבת אזור שדה הכרייה, עבור כל המזהמים שנבדקו. כפי שניתן לראות מציורים 4.4.4.1.2.1 - 4.4.4.1.2.21, גבולות המתחם בו צפויות חריגות, משתנה בהתאם למזהם ולזמן המיצוע הנבדק. המתחם הגדול ביותר בו צפויות חריגות מהתקן, התקבל עבור הממוצע התלת-שעותי של כלל החלקיקים המרחפים (ציור 4.4.4.1.2.1). הרצפטורים הבדידים הנמצאים במתחם זה מוצגים בטבלה 4.4.5.2.1, אלה מייצגים בית ספר ומגורי בדואים. טבלה 4.4.5.2.2 מציגה את הרצפטורים הבדידים מחוץ למתחם זה, שעבורם התקבלו ריכוזים הגבוהים מ 2/3 מהתקן. רשימה זו כוללת 7 רצפטורים, מתוכם 5 הם מאהלי בדואים. **כללית, ניתן לראות כי האיזופלטה התוחמת את האזור בו צפויות חריגות מהתקן הינה במרחקים של כ: 1.5 – 2 ק"מ מהאזור בו מתבצעת עיקר פעילות הכרייה.**

טבלה 4.4.5.2.1: רצפטורים בדידים בהם צפויות חריגות מהתקנים עבור המזהמים השונים

מצב עבודה ב'

רצפטור מס'	תאור	כלל החלקיקים המרחפים - TSP			אבק שוקע	PM10	פוספט - P ₂ O ₅			פוספט - אבק שוקע	
		תקן שנתי	תקן יממתי	תקן תלת שעתי			תקן יממתי	תקן חצי שעתי	תקן יממתי	תקן שנתי	תקן יממתי
25	בית ספר אל פורעה	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	מגורי בדואים	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
31	מגורי בדואים	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
32	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	מגורי בדואים	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
40	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	מגורי בדואים	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
47	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	מגורי בדואים	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
73	מגורי בדואים	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(+) מציין חריגה, (-) מציין אי-חריגה

טבלה 4.4.5.2.2: רצפטורים בדידים בהם הריכוז המקסימלי התלת-שעתי עבור TSP במצב עבודה

ב' הינו בתחום של 200 – 300 מיקרוגרם למ"ק

רצפטור מס'	תאור	נ.צ. רוחב	נ.צ. אורך
15	שביל חוצה ישראל, קו מתח גבוה	215250	572000
22	מגורי בדואים	214021	571041
42	מגורי בדואים	213825	569900
43	מגורי בדואים	213075	569840
49	מגורי בדואים	212860	569380
51	מגורי בדואים	213300	569250
56	מגורי בדואים	214245	568935

4. ריכוזים בשכיחות מצטברת של 99%: טבלה 4.4.5.2.3 מציגה ערכים ממוצעים, עבור כל

הרצפטורים של היחס המנורמל של ריכוזים אלה, ביחס לריכוזים המקסימליים, עבור המזהמים

השונים שנבדקו. ניתן לראות, כי עבור זמני מיצוע של יממה, יחס זה עומד על כ 75% ויורד

משמעותית, עם הקטנת זמני המיצוע.

טבלה 4.4.5.2.3: ערכים ממוצעים של היחס המנורמל של ריכוזים בשכיחות 99%

ביחס לריכוזים המקסימליים

מזהם	זמני מיצוע	ערכים ממוצעים של היחס המנורמל (%)
TSP	שלוש שעות	41
	יממה	75
PM10	יממה	75
P ₂ O ₅	חצי שעה	22
	יממה	73

5. סטיית התקן של הריכוזים המחושבים: טבלה 4.4.5.2.4 מציגה ערכים ממוצעים, עבור כל הרצפטורים של היחס המנורמל של ערכי סטיית התקן של הריכוזים, ביחס לריכוזים הממוצעים, עבור המזהמים השונים שנבדקו. ניתן לראות, כי עבור זמני מיצוע של יממה, יחס זה עומד על כ 2.0 – 2.3. היחס עולה עם הקטנת זמני המיצוע עד לכ 9.0 עבור זמני מיצוע של חצי שעה.

טבלה 4.4.5.2.4: ערכים ממוצעים של היחס המנורמל של ערכי סטיית התקן של הריכוזים

ביחס לריכוזים הממוצעים

מזהם	זמני מיצוע	ערכים ממוצעים של היחס המנורמל
TSP	שלוש שעות	4.79
	יממה	1.91
PM10	יממה	2.01
P ₂ O ₅	חצי שעה	9.00
	יממה	2.26

4.4.5.3 ממוצע קצר זמן של הריכוז

מתוצאות חישובי הריכוזים ה- 10 דקותיים, ניתן לראות, כי הריכוזים המקסימליים יורדים עם הגידול במרחק, בצורה אקספוננציאלית (ציור 4.4.4.2): ירידה חדה בקרבת המקור וירידה מתונה בהמשך. עבור רצפטורים נתונים (ערכי X קבועים), ניתן לראות, שעבור המצבים המטאורולוגיים שניבדקו - הערכים הגבוהים ביותר מתקבלים במצב F1, בעוד שהערכים הנמוכים ביותר מתקבלים במצב B2. ריכוזי שאר המצבים המטאורולוגיים משתרעים ביניהם.

חישובים אלה, מאפשרים להעריך את תרומת ענן האבק הניפלט בעת ההעמסה, על הריכוזים ברצפטורים השונים. הערכת התרומה ממקור זה, לאיכות האוויר בערד, בוצעה עבור מצב עבודה 2, שבו מיתחמי העבודה הפעילים, הינם הקרובים ביותר לערד. באופן ספציפי, הבדיקה בוצעה עבור רצפטור בדיד מס' 23, הנמצא על הגבול המערבי של מנחת ערד. רצפטור זה, הכלול בתכנית

המתאר של ערד, הוא הקרוב ביותר למקור הפליטה, מרחק של כ 2.1 ק"מ. טבלה 4.4.5.3.1 מציגה ריכוזים ממוצעים 10 דקותיים של ענן האבק במרחק זה.

טבלה 4.4.5.3.1: הריכוזים הנוצרים עקב העמסת המשאית במרחק כ 2.1 ק"מ מהמקור

ריכוזים ממוצעים 10 דקותיים בענן האבק עקב העמסה (מיקרוגרם/מ"ק)	מצב יציבות ומהירות רוח (מ'ש')
27	F1
6.8	E2
4.2	D3
2	C2
0.6	B2

כייחוס נציין, כי מחישובי הריכוזים הממוצעים, התלת-שעתיים, שבוצעו באמצעות תוכנת ISCST3, עבור כלל המקורות (סעיף 4.4.4), התקבל ברצפטור מנחת ערד, ריכוז מירבי של 137 מיקרוגרם/מ"ק. התנאים המטאורולוגיים בהם התקבל ערך זה: מצב יציבות F, מהירות רוח ממוצעת של כ 1 מ'ש' (F1) ורוח דרום-דרום-מערבית. מטבלאות השכיחות של מצבי היציבות, כפונקציה של כיוון הרוח ומהירותה, (נספח 4) ניתן לראות כי שכיחות תנאים מטאורולוגיים אלה, נמוכה ביותר - כ 0.15%.

השפעת מהירות הרוח על הריכוז קצר הזמן על הריכוזים המקסימליים, המתקבלים ברצפטור בדיד מס' 23 (מייצג את הגבול המערבי של מנחת ערד) מוצגת בטבלה 4.4.5.3.2. בנוסף לריכוזים קצרי הזמן עקב ענן האבק הנוצר עקב שפיכת כף מעמיס, מוצגים גם הריכוזים התלת שעתיים בנקודה זו, הנגרמים עקב פעילות שאר המקורות (חושבו ע"י מודל ISCST3 עבור המצבים המטאורולוגיים (D2, D3, D4).

טבלה 4.4.5.3.2: ריכוזים במרחק 2.1 ק"מ מהמקור כתוצאה מהעמסה (ממוצעים 10 דקותיים)

ושאר המקורות (ממוצעים תלת שעתיים)

ממוצעים תלת שעתיים עקב שאר המקורות (מיקרוגרם/מ"ק)	ממוצעים 10 דקותיים בענן האבק עקב העמסה (מיקרוגרם/מ"ק)	מצב יציבות ומהירות רוח (מ'ש')	
54.2	6.1	D2	1
44.3	4.2	D3	2
37.8	3.2	D4	3

ממכלול תוצאות אלה ניתן לראות כי לא צפוי שענן אבק הנוצר עקב העמסה יגרום לריכוזים גבוהים במיתחם העיר ערד – גם בממוצעי זמן של 10 דקות.

4.4.5.4 סיכום והמלצות

בוצעו חישובי פיזור המזהמים החלקיקיים, עבור שני מצבי העבודה שנבדקו ועבור שנה מטאורולוגית שלמה.

המסקנות על בסיס חישובים אלה:

1. בכל שטח תכנית המתאר של ערד לא צפויות כלל חריגות מתקני איכות האויר, עקב

פעילות המכרה.

2. מבין המזהמים שנבדקו, המזהם בעל ההשפעה הרבה ביותר על איכות האויר באזור, הינו כלל החלקיקים המרחפים - (TSP).

3. הרצפטורים הבדידים בהם צפויות חריגות מתקני איכות אויר במצב עבודה א':

רצפטור מס'	תאור	נ.צ. רוחב	נ.צ. אורך
57	מגורי בדואים	213560	568930
64	מגורי בדואים	215715	568640
65	מגורי בדואים	214655	568635
69	מגורי בדואים	215030	567650
72	מגורי בדואים	215015	567570
73	מגורי בדואים	214460	567155

4. הרצפטורים הבדידים בהם צפויות חריגות מתקני איכות אויר במצב עבודה ב':

רצפטור מס'	תאור	נ.צ. רוחב	נ.צ. אורך
25	בית ספר	215685	570893
26	מגורי בדואים	214861	570728
27	מגורי בדואים	215925	570715
31	מגורי בדואים	215370	570485
32	מגורי בדואים	214495	570425
33	מגורי בדואים	214015	570415
35	מגורי בדואים	216177	570382
36	מגורי בדואים	216110	570370
37	מגורי בדואים	215480	570270
40	מגורי בדואים	214150	570030
41	מגורי בדואים	214700	569905
44	מגורי בדואים	215320	569770
46	מגורי בדואים	214945	569605
47	מגורי בדואים	213155	569580
48	מגורי בדואים	215010	569460
62	מגורי בדואים	214450	568675
65	מגורי בדואים	214655	568635
73	מגורי בדואים	214460	567155

5. מומלץ:

- לבצע את הפעולות המפורטות בהוראות התכנית לאתר הכרייה, שמטרתן לצמצם את פליטות המזהמים החלקיקיים.
- לבצע ניטור המזהמים החלקיקיים באתרים המיושבים, בסביבת אתר הכרייה.

4.4.6 אמצעים למניעת מפגעי אבק

האמצעים שינקטו לצמצום פליטות האבק:

קידוח – יותקנו מתקנים לשאיבת אבק על גבי מכוונות הקידוח, או לחילופין הקידוח יורטב במים. על פי הספרות יעילות השיטות הנ"ל הינה 75% לפחות.

העמסה – העמסת המשאיות תיעשה, ככול שניתן, צמוד לדופן המשאית.

גריסה – כאשר תוקם מגרסה בשטח התכנית, היא תבנה בתוך מבנה מקורה וסגור משלושה צדדים, על מנת להקטין את פליטת האבק מהגריסה ומפריקת המשאיות. במידת הצורך, יותקנו במבנה מתזי עירפול. סגירת המגרסה במבנה מביאה להפחתת פליטות כמעט מלאה.

דרכים – הדרך העיקרית אל המכרה וההובלה תורבץ באמצעות תמלחת, כנהוג במכרות החברה. דרכים פנימיות יורטבו במים, על ידי מיכליות יעודיות להרטבת דרכים (ציור 4.4.6). יעילות אמצעי זה הינה כ-80%.

מסוע – כאשר יבנה המסוע, ינקטו בו צעדים למניעת מפגעים, כפי שידרשו על ידי המשרד לאיכות הסביבה.

יונהג שימוש במשאיות רכינה גדולות, בעת פינוי הטפל, כדי לצמצם את מספר הסבבים. מהירות נסיעה – מהירות הנסיעה של המשאיות המובילות חומרים (טפל ופוספט), תוגבל בדרכים הפנימיות לכ 30 קמ"ש, בהובלת הטפל ובדרכים העיקריות להובלת הפוספט, ל 50 קמ"ש.

4.4.7 הערכות ריכוזים במקרי תקלות ציוד

בחינת מקורות הפליטה מראה כי רוב המקורות, למעט קידוח וגריסה (במצב עבודה ב'), מסווגים כ UNCONTROLLED, דהיינו לא כוללים ציוד להפחתת עוצמת הפליטה, אשר עלול להתקלקל.

באשר למכוונות הקידוח ומערכת הגריסה:

קידוח – עוצמת מקור זה הינה נמוכה ביותר – ערך מירבי 0.008 גרם לשניה, בהשוואה למספר גרמים לשניה של כלל המקורות האחרים, עקב פעולות הכרייה. לכן, גם אם במקרה של תקלה,

תעלה עוצמת מקור זה בסדר גודל, עדיין השפעתו על הריכוזים בערד וברצפטורים הבדידים, המייצגים מקומות יישוב, תהיה זניחה.

גריסה (מצב עבודה ב') – כאמור, המגרסה בשטח התכנית תפעל בתוך מבנה מקורה וסגור משלושה צדדים. מאחר וזהו אמצעי הפחתה פסיבי, קשה להעריך אפשרות תקלה בו. בתנאים שתוארו, עוצמת המקור המירבית הינה 0.032 גרם לשניה – ערך נמוך ביחס לשאר המקורות. יתר על כן, המגרסה ממוקמת בדרום מתחם המכרה, רחוק מערד ומרצפטורים הבדידים, המייצגים מקומות יישוב.

4.4.8 איסוף אבק

הנקודות בהן יכול להצטבר אבק בשדה הינן מועטות והן כוללות:

- ☐ אבק שיצטבר במכונות הקידוח
- ☐ אבק שיצטבר במבנה המגרסה
- ☐ אבק שיצטבר באזור המסוע

הטיפול באבק זה יהיה הטמנתו בבורות הכרייה לאחר גמר הכרייה, זאת בהתאם לאמור בתקנות למניעת מפגעים (מניעת זיהום אויר ורעש ממחצבה).

4.4.9 טיפול בטפל

מכיוון שהחומר הטפל מנויד באופן תדיר והוא פרוס על גבי שטחים גדולים מאוד, לא ניתן לטפל בו בדומה לערימות חומר הגלם במחצבה, באמצעות כיסוי, או הרטבה. האמצעי שינקט למניעת מפגעי אבק מהטפל, הינו מיקום שטחי איחסון הטפל, באזורים נמוכים, כפי שמצויין בתשריט התכנית ובתכנית הסדרת השטח. כמו כן, הובלתו תיעשה במשאיות גדולות לצמצום הסבבים ודרכי ההובלה יורטבו.

4.4.10 ניטור

כתנאי לתחילת כרייה, יותקן מערך לניטור אבק שוקע ומרחף, בתיאום עם המשרד לאיכות הסביבה ועל פי ההנחיות בתקנות למניעת מפגעים (מניעת זיהום אויר ורעש ממחצבה) התשנ"ח 1998. השנה הראשונה להפעלת השדה תוגדר ככרייה ניסיונית. בשנה זו, יופעלו 2 תחנות לניטור אבק מרחף ושוקע. תחנה אחת תמוקם במתחם העירייה בערד, או בסמוך למשרדי היחידה הסביבתית – נגב מזרחי. תחנה נוספת תמוקם בבית הספר אל פורעה.

מדירות נוספות ב"דוגמים בנפח גבוה" (H.V.S), יערכו במידת הצורך, מסביב לשטח הכרייה הניסיונית. בתום השנה הראשונה, יכינו היזמים מסמך סיכום ובו המלצות להמשך ניטור בשנים הבאות.

4.4.11 השפעה על ראות באזור ועל הפעלת מתקנים רגשים

4.4.11.1 כללי

הראות מושפעת ממספר רב של פרמטרים – פיסיקליים ופיזיולוגיים. גזים מסוימים וחלקיקים הנמצאים באטמוספירה, הם בעלי יכולת לבלוע ו/או לפזר אור. בכך, הם עשויים לפגוע ביכולת להבחין בין אובייקט ניצפה ובין הרקע ולעתים, גם יכולים לגרום לשינויי צבע של אובייקט. למרות שתופעת בליעת האור ע"י גזים וחלקיקים, היא גורם משמעותי המשפיע על הראות, התופעה המרכזית, במיוחד באזור מדברי כמו ערד, היא פיזור האור ע"י חלקיקי אבק באטמוספירה.

הקונטרסט, $C(x)$, הינו הפרמטר המשמש להגדרה כמותית של הראות. הקונטרסט מתייחס להבדל הנראה בין האובייקט, לבין הרקע שבו הוא נמצא (בד"כ השמיים) והוא מחושב ע"י הנוסחה הבאה:

$$C(x) = \frac{I_b(x) - I_o(x)}{I_b(x)}$$

כאשר:

$$I_b(x) - \text{עוצמת ההארה של הרקע}$$

$$I_o(x) - \text{עוצמת ההארה של האובייקט}$$

מחוקי האופטיקה (Seinfeld, 1986) מתקבל:

$$C(x) = \exp(-b_{ext} \cdot x)$$

כאשר:

b_{ext} - מקדם הניחות של הקרינה בתחום הנראה. מקדם זה מורכב מסכום של מקדמי הפיזור והבליעה, של הגזים ושל החלקיקים באטמוספירה.

מבחינה פיזיולוגית, עין רגילה מסוגלת להבחין בקונטרסט מינימלי של 0.02. לכן הטווח בו מתקבל ערך זה, הינו טווח הראות, VR , וערכו:

$$x = VR = \frac{3.912}{b_{ext}}$$

4.4.11.2 הערכת השפעת פעילות המכרה על הראות באזור ערד

סביבת ערד מאופיינת בריכוזים גבוהים של אבק מדברי וריכוזים נמוכים ביותר של מזהמים גזיים, העשויים לפגוע בראות (כגון דו-תחמוצת החנקן, דו-תחמוצת הגופרית, אוזון, וכו'). נושא הראות חשוב, בעיקר בסביבת מנחת המטוסים של ערד, בשל הצורך שתנאי הראות יאפשרו המראות ונחיתות ממנחת זה.

לכן הערכת השפעת פעילות המכרה על הראות, התמקדה באזור המנחת. הערכה זו בוצעה בעזרת תוכנת PLUVUE (מסמך EPA-454/B-92-008). תוכנה זו, המאושרת ע"י ה-EPA, מאפשרת הערכת טווחי הראות, עבור מקורות זיהום גזיים ו/או חלקיקיים, במגוון של תנאים מטאורולוגיים. החישובים כללו:

חישוב טווח הראות עקב ריכוזי רקע של אבק מדברי – ללא פעילות המכרה.
חישוב טווח הראות כתוצאה מפעילות המכרה בנוכחות ריכוזי הרקע.

4.4.11.2.1 תוצאות החישובים

א. חישובי טווח הראות כתוצאה מריכוזי הרקע

חושבו טווחי ראות, עבור סידרה של ערכי ריכוזי רקע – ללא פעילות המכרה. טבלה 4.4.11.2.1 מציגה תוצאות חישובים אלה. יודגש, כי חישובים אלה מתבססים על ההנחה, כי ריכוזי הרקע הינם אחידים ושוררים בכל המרחב.

טבלה 4.4.11.2.1: טווחי הראות (בק"מ) כפונקציה של ריכוזי רקע

טווח (ק"מ)	ריכוז רקע (מיקרוגרם\מ"ק)
97.8	50
69.7	100
54.2	150
44.3	200
32.5	300
25.6	400

ב. חישובי טווח הראות כתוצאה מפעילות המכרה בנוכחות ריכוזי הרקע

החישובים בוצעו עבור תנאים, בהם פעילות המכרה עשויה לגרום לפגיעה מירבית בראות, באזור מנחת המטוסים. בתרחיש שניבדק, התמרה הנוצרת מפעילות המכרה, מוסעת ע"י הרוח לכיוון המנחת. תרחיש זה ניבדק בסדרה של מצבים מטאורולוגיים, אופייניים לשעות היום.

להלן פירוט התנאים והפרמטרים שעבורם בוצעו החישובים:

משטר העבודה במכרה – מצב ב'. במצב זה, מקורות הפליטה הם הקרובים ביותר לאתר המנחת.

עקב דרישות התוכנה, מיוצגת פעילות המכרה ע"י מקור פליטה בודד, שרוחבו ההתחלתי 100 מ'.

קצב פליטת האבק מהמקור שניבדק – 9.5 גרם לשניה. קצב זה כפול מקצב הפליטה כתוצאה

מהעמסת הטפל – המקור העיקרי של פליטת האבק. זאת, על מנת לקחת בחשבון את מקורות

הפליטה הנוספים בקרבת אתר העמסת הטפל

כיוון הרוח – 245 מעלות. מייצג הן את הכיוון הכללי של הרוח, מהמכרה אל המנחת והן את כיוון

הרוח השכיח באזור.

נקודת התצפית לחישובי הראות – מנחת המטוסים של ערד. נקודה זו נמצאת במרחק של כ 2

ק"מ ממזרח לאתר העמסת הטפל וכ 0.6 ק"מ מצפון לו.

מצבים מטאורולוגיים – מבדיקה עם מפעילי המנחת, הוברר, כי המראות ונחיתות מתבצעות

בשעות היום, אולם הוא ערוך גם לפעילות בלילה. לכן, נבדקו 6 מצבים המאפיינים הן תנאי יום

והן תנאי לילה:

1. מצב יציבות – D, מהירות - 3.1 מ"ש'

2. מצב יציבות – D, מהירות - 2.2 מ"ש'

3. מצב יציבות – D, מהירות - 4.0 מ"ש'

4. מצב יציבות – C, מהירות - 3.1 מ"ש'

5. מצב יציבות – E, מהירות - 3.1 מ"ש'

6. מצב יציבות – F, מהירות - 2.2 מ"ש'

מצבים 1 – 4 מייצגים מצבים שכיחים בשעות היום. מצבים 5 – 6 אופייניים לשעות הלילה.

החישובים נערכו עבור קווי ראייה, העוברים דרך תימרת המכרה, ב 6 נקודות במורד הרוח, לאורך

ציר התימרה, במרחקים של 1, 2.5, 5, 10, 12.5, ו 15 ק"מ ממקור הפליטה.

התפלגות החלקיקים (לצורך חישובי הראות) – פילוג לוג-נורמלי, הנכלל בתוכנה כברירת מחדל

מומלצת. התפלגות זו נבחרה על פני האחרת, ששימשה להערכת פיזור המזהמים בעזרת תוכנת

ISCST3. זאת, מאחר ועבור החישובים הנוכחיים, חשובה התפלגות החלקיקים בטווח של 0.1 עד 1 מיקרון - סדר הגודל של אורכי הגל בתחום האור הנראה.

ריכוז רקע של החלקיקים - בוצעו חישובים עבור 100 ו 200 מיקרוגרם/מ"ק. ערכים אלה מייצגים את טווח ריכוזי הרקע השוררים באזור. על פי טבלה 4.4.11.2.1, טווחי הראיה הינם כ 70 ק"מ וכ 44 ק"מ עבור ריכוזים של 100 ו 200 מיקרוגרם/מ"ק, בהתאמה.

תוצאות חישוב טווחי הראות מוצגות בטבלאות 4.4.11.2.2 ו 4.4.11.2.3. ציור 4.4.11.2.1 ממחיש חלק מהפרמטרים הכלולים בטבלאות התוצאות.

4.4.11.2.2 ניתוח התוצאות

א. טווחי הראות עקב ריכוזי הרקע

כצפוי, ניתן לראות ירידה בטווח הראות ככל שריכוזי הרקע עולים. עבור כ 50 מיקרוגרם/מ"ק, טווח הראיה הינו כ 100 ק"מ. עבור כ 150 מיקרוגרם/מ"ק, הטווח יורד לכמחצית מהערך הקודם ועבור כ 400 מיקרוגרם/מ"ק, הטווח יורד לכ 25 ק"מ. יודגש שוב, כי ערכים אלה מתבססים על ההנחה, שריכוזי הרקע אחידים ושוררים בכל המרחב.

ב. טווחי הראות כתוצאה מריכוזי הרקע ופעילות המכרה

בחינת התוצאות מראה כי:

1. הפרמטרים העיקריים המשפיעים על הירידה בטווח הראות:

ריכוזי הרקע – כפי שצוין קודם.

הזווית שבין קו הראיה וציר התימרה – הירידה בטווח הינה ביחס הפוך לזווית זו.

מצב היציבות המטאורולוגי - טווח הראיה מצטמצם, ככל שמצב היציבות גדל.

מהירות הרוח - הירידה בטווח הינה ביחס הפוך למהירות הרוח.

2. בתנאים המייצגים שעות יום - התקבלו ירידות מקסימליות בטווחי הראות של כ 20% וכ 16%

עבור ריכוזי רקע של 100, ו 200 מיקרוגרם/מ"ק, בהתאמה. טווחי הראיה בתנאים אלה הינם כ 56 ק"מ וכ 37 ק"מ, עבור ריכוזי רקע של 100, ו 200 מיקרוגרם/מ"ק, בהתאמה.

3. בתנאים המייצגים שעות לילה - התקבלו ירידות מקסימליות של כ 64% וכ 56%, עבור ריכוזי

רקע של 100, ו 200 מיקרוגרם/מ"ק, בהתאמה. טווחי הראיה בתנאים אלה הינם כ 25 ק"מ וכ 20 ק"מ עבור ריכוזי רקע של 100, ו 200 מיקרוגרם/מ"ק, בהתאמה.

נציין כי הירידות המקסימליות התקבלו במצב יציבות F. במצב זה ערכי σ_y , σ_z , המייצגים את

הממדים האופקיים והאנכיים של התימרה, הינם נמוכים, גם עבור מרחקים גדולים ממקור

הפליטה. כך למשל, ע"פ Pasquil-Gifford, ערכי σ_y במרחקים של כ 2 וכ 10 ק"מ, הינם כ 70 וכ

280 מטר בהתאמה, בעוד שערכי σ_z הינם כ 20 וכ 46 מטר, בהתאמה.

מימדים צרים אלה גורמים לכך, שתחום ההפרעה לשדה הראיה עקב התימרה, מוגבל לגזרה צרה על פני הקרקע ובניצב לפני הקרקע. לכן נוכחות התימרה יוצרת הפרעה מקומית בלבד, שהשפעתה על שדה הראיה הכללי, מוגבלת בעיקר לקווי ראייה אופקיים וכמעט אינה מוגבלת לתנאי ראות אלכסונית, מהקרקע כלפי מעלה ולהפך.

סיכום

על בסיס החישובים שנערכו, לא צפויה הרעה משמעותית בראות באזור מנחת המטוסים, עקב הפעילות הצפויה במכרה.

4.5 רעש

4.5.1 מפלסי רעש ורעידות צפויים סביב המכרה

4.5.1.1 תקנים

התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר), התש"ן 1990, מגבילות את מפלסי הרעש המותרים במבנים באזורי מגורים. טבלה 4.5.1.1 מציגה את המפלסים המותרים על פי תקנות אלו.

טבלה 4.5.1.1: מפלסי רעש מותרים על פי התקנות למניעת מפגעים (רעש בלתי סביר)

סוג המבנה ¹		מבנה א'		מבנה ב'		מבנה ג'		מבנה ד'		מבנה ה'	
משך הרעש		יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה	יום	לילה
1	עולה על 9 שעות	45		50		55		55		70	
2	עולה על 3 שעות אך אינו עולה על 9 שעות	50		55		60		60		75	
3	עולה על שעה אך אינו עולה על 3 שעות	55		60		65		65		80	
4	עולה על 30 דקות		35		40		40		40		70
5	עולה על 15 דקות אך אינו עולה על שעה	60		65		70		70		85	
6	עולה על 10 דקות אך אינו עולה על 30 דקות		40		45		45		45		75
7	עולה על 5 דקות אך אינו עולה על 15 דקות	65		70		75		75		90	
8	עולה על 2 דקות אך אינו עולה על 5 דקות	70		75		80		80		95	
9	אינו עולה על 10 דקות		45		50		50		50		80
10	אינו עולה על 2 דקות	75		80		85		85		100	

* מפלסי הרעש ב dB(A)

¹ חשוב לציין, כי במקרה של שדה בריר, ישנם באזור מבנים ארעיים (מאהלי בדואים), אשר אינם עונים על אף אחת מן ההגדרות בתקנות למניעת מפגעים ולכן ישנה בעיה בהשוואת מפלס הרעש המותר במבנים אלו, לתקנים.

4.5.1.2 רעשי הייחוס

בכדי לבדוק מהם מפלסי הרעש מהכלים אשר יפעלו בשטח השדה, נערכה מדידת מפלסי רעש מכלים דומים העובדים בשטח מכרה רותם. המדידה נערכה בתאריך 12.4.2000, ע"י מר דורון בראון ומר שרון כהן, מודדי רעש מוסמכים מחב' גיאופרוספקט, שהינה מעבדת רעש מוסמכת. מפלסי הרעש נמדדו במכשיר מסוג QUEST 2500, אשר כויל ע"י מכשיר מסוג QC 10 ובמכשיר מסוג B&K דגם 2236. המדידות נערכו כאשר המכשיר מכוון לסקלה A. המדידה נערכה בשעות

היום. בעת ביצוע המדידות נשבה רוח בעצמה בינונית.

טבלה 4.5.1 מציגה את מפלסי הרעש מהכלים השונים.

טבלה 4.5.1: מפלסי רעש מדודים מהכלים השונים

מקור הרעש	מרחק המדידה מהמקור (מ')	משך המדידה דקות	סוג המדידה	מפלס רעש (dB(A))
דחפור D-10	15	4	Lmax	87.2
			Lmin	68.4
			Leq	79.1
דחפור D-10	20	3 ורבע	Leq	77.8
העמסת נשאית 170 טון על ידי מעמיס גלגלי	25	1 וחצי	Leq	80.6
מעמיס גלגלי חשמלי "לטורנו	20	4 וחצי	Lmax	90.7
			Lmin	74.3
			Leq	81.3
העמסת נשאית 170 טון על ידי מעמיס גלגלי	20	4	Leq	80.5
קידוח	10	5	Leq	77.0
נשאית בתנועה	10	15 שניות	Leq	80.9

4.5.1.3 רצפטורים

לצורך חישוב מפלסי רעש במבנים קבועים (שאינם מאהלים או מבנים ארעיים), נבחרו מספר רצפטורים בנקודות ישוב סמוכות. טבלה 4.5.1.3 מציגה את הרצפטורים הללו, מיקומם ומרחקם משטח הכרייה הסמוך ביותר אליהם.

טבלה 4.5.1.3: מיקום הרצפטורים לחישוב מפלסי הרעש במבנים קבועים

מס'ד	המקום	קו רוחב	קו אורך	מרחק מ'	קו ראייה**
1	ערד, שכונת גבים	573300	219200	4,500	אין
2	מפעל רדימיקס א.ת ערד	572100	219350	5,000	אין
3	מלונות	574350	222200	7,600	אין
4	ערד, שכונת נעורים דרום	573000	220850	5,750	אין
5	ערד, צומת כידוד, ביה"ס	574500	220600	6,500	אין
6	כסיפה	572350	209600	2,950	יש
8	בית ספר אל פורעה	570893	215685	345	יש
9	מנחת ערד (קצה מערבי) גבול תכנית מתאר ערד	570950	217450	1,736	אין

* המרחק בין הרצפטור לאזור הכרייה הקרוב ביותר אליו.

** קו הראיה נמתח כך, שהוא מתייחס למצב כרייה התחלתי. עם התקדמות הכרייה ייתכן וייסגר קו הראיה, עקב שיטת העבודה בשדה.

4.5.1.4 מפלסי רעש חזויים

חישובי מפלסי הרעש באזור שדה בריר, עקב פעילות הכלים השונים בשדה, נעשו עפ"י פונקציית דעיכת מפלסי הרעש.

$$\delta dB = -20 \cdot \log(R/R_o)$$

כאשר:

δdB - ההפרש בעוצמת הרעש, בין מקום המדידה שבה נתקבל מפלס למקום המחושב.

R - מרחק מהמקור עד המקום שבו מחושבת הדעיכה.

R_o - מרחק המדידה מהמקור.

כיוון שהחישובים מתייחסים לשטח פתוח ותקנות הרעש מתייחסות למדידה בתוך מבנה, יש לבצע תיקון למפלסים. ההנמכה המקובלת ממבנה הינה $3-5 \text{ dB(A)}$. אנו בחרנו הנמכה של 4 dB(A) . כמו כן, תוקנו מפלסי הרעש במקרים בהם קיים מחסום טופוגרפי, המפריד את המחצבה מנקודת החישוב. שיעור ההנמכה המקובל למחסומים טופוגרפיים, הינו $5-8 \text{ dB(A)}$. במקרים בהם אין קו ראייה, בין מקור הרעש לקולט, הפחתנו 6 dB(A) מהמפלס שהתקבל.

טבלה 4.5.1.4.1 מסכמת את תוצאות חישובי מפלסי הרעש החזויים, מהפעילות בשדה בריר.

טבלה 4.5.1.4.1: מפלסי רעש חזויים

מפלס רעש חזוי מפעילות* dB(A)				
קידוח	מעמיס ונשאית	מעמיס	דחפור	רצפטור
13.9	25.5	24.3	20.8	ערד, שכונת גבים
13.0	24.6	23.3	19.8	מפעל רדימיקס א.ת ערד
9.4	20.9	19.7	16.2	מלונות
11.8	23.4	22.1	18.6	ערד, שכונת נעורים דרום
10.7	22.3	21.1	17.6	ערד, צומת כידוד, ביה"ס
23.6	35.2	33.9	30.4	כסיפה
42.2	53.8	52.6	49.1	בית ספר אל פורעה
22.2	33.8	32.5	29.0	מנחת ערד (קצה מערבי) גבול תכנית מתאר ערד

*המספרים בטבלה אינם מתחשבים ברעש הרקע, לכן במקרים רבים מפלסי הרקע הינם גבוהים מהמפלסים המתקבלים. מפלס הרעש בפועל יהיה דומה לרקע.

במידה ויעבדו יותר מכלי אחד באזור הקרוב ביותר לרצפטור, תיתכן הגברה של מפלסי הרעש, כך שהרעש המצרפי עשוי להיות מעל למפלסים אלו. יחד עם זאת, על פי שיטת העבודה הנהוגה בחברת רותם אמפרט, לא מתקיימות פעולות רבות בשטח קטן, אלא לכל פעילות מוגדר אזור עבודה.

על מנת לבחון את השפעות מפלסי הרעש, על המבנים הארעיים המצויים בסמוך לשטח התכנית, או עליה, נערך חישוב של דעיכת מפלסי הרעש, המיוצרים על ידי העמסת נשאית על ידי מעמיס גלגלי, בהתאם למרחק מנקודת ההעמסה. פעולת ההעמסה נבחרה, כיוון שהיא המייצרת את מפלסי הרעש הגבוהים ביותר שנמדדו. טבלה 4.5.1.4.2 מציגה את המפלסים החזויים באזור התכנית, כתוצאה מפעילות העמסת חומר על גבי נשאיות.

טבלה 4.5.1.4.2: מפלסי רעש חזויים בסביבת התכנית

מרחק מ'	dl	מפלס חזוי ללא כל הפחתה	מפלס מתוקן כתוצאה מהפחתת מבנה	מפלס מתוקן קו ראייה
100	-12.0	68.6	64.6	58.6
200	-18.1	62.5	58.5	52.5
300	-21.6	59.0	55.0	49.0
400	-24.1	56.5	52.5	46.5
500	-26.0	54.6	50.6	44.6
600	-27.6	53.0	49.0	43.0
700	-28.9	51.7	47.7	41.7
750	-29.5	51.1	47.1	41.1
800	-30.1	50.5	46.5	40.5
900	-31.1	49.5	45.5	39.5
1000	-32.0	48.6	44.6	38.6

4.5.1.5 ניתוח התוצאות

ערך

לא צפויות חריגות מהמפלסים המותרים בתקנות, לשעות היום והלילה, לכל סוגי המבנים.

כסיפה

לא צפויות חריגות מהמפלסים המותרים בתקנות, לשעות היום ושעות הלילה, לכל סוגי המבנים.

בית הספר אל פורעה

בית ספר נחשב כמבנה מסוג א', אשר בו רמת הרעש המותרת למשך זמן, העולה על 9 שעות בשעות היום, הינה 45dB(A). רמת הרעש המותרת למשך זמן, העולה על 3 שעות, אך אינה עולה על 9 שעות, הינה 50dB(A). על פי תוצאות החישובים, נראה כי מפלסי הרעש בבית הספר יעלו על המפלסים המותרים בתקנות. מפלס הרעש החזוי, כתוצאה מהעמסת נשאות על ידי מעמס, צפויה להגיע ל 53.8dB(A), בתוך המבנה. גם פעילויות אחרות, דוגמת פעולת הדחפור, יחרגו מרמות הרעש המותרות בתקנות. חשוב לציין, כי המפלס הזה מתקבל, כאשר ישנו קו ראייה, בין בית הספר לבין פעילויות המכרה. כאשר תועמק הכרייה, צפוי, כי מפלסי הרעש בבית הספר יקטנו.

מבנים ארעיים ומאהלים

באזור התכנית פזורים מאהלים ומבנים ארעיים, של האוכלוסייה הבדואית. התקנות למניעת מפגעים, לא מורות מה דינם של מבנים מסוג זה ומה מפלס הרעש המותר במבנים מסוג זה. לפיכך, נערכה בדיקה של דעיכת מפלסי הרעש, כתוצאה מהגדלת המרחק, הפחתות מבנה וקו ראייה. מהחישוב עולה, כי במבנים שימצאו ברדיוס של כ 1,000 מ' ממרכז הפעילות בשדה, יהיו חשופים למטרדי רעש. בהקשר זה חשוב לזכור, כי בבסיס התכנית, עומד רעיון של פינוי המאהלים באופן זמני מהאזור, פעילות כרייה ואפשרות החזרת המאהלים. מכאן, שאם תהליך זה יתבצע, ייתכן כי יקטן פוטנציאל המטרד לאוכלוסייה זו.

4.5.1.6 זעזועי קרקע

זעזועי הקרקע כתוצאה מפיצוצים במחצבה, עלולים לגרום נזקים למבנים. בישראל קיימות תקנות לפיצוצים במחצבה {תקנות למניעת מפגעים (מניעת זיהום אויר ורעש ממחצבה), התשנ"ח 1998}. תקנות אלה מגדירות את הזעזוע המותר במבנה ואת כמות חומר הנפץ המותרת לפיצוץ בהשהיה אחת במחצבה. התקנות הישראליות מבוססות על התקנות הפדרליות בארה"ב. על פי התקנות, המהירות המרבית של תנועת חלקיקי הקרקע, במדידה הנערכת בסמוך למבנה מגורים, או מבנה ציבור, הקרוב ביותר למקום הפיצוץ, לא תעלה על הערכים הבאים:

32 מ"מ לשניה – כשמרחק המדידה ממקום הפיצוץ הוא עד 90 מ'.

25 מ"מ לשניה – כשמרחק המדידה ממקום הפיצוץ הוא בין 90 ל 1500 מ'.

19 מ"מ לשניה – כשמרחק המדידה ממקום הפיצוץ עולה על 1500 מ'.

הסיבה לכך שהתקנות מתירות מהירויות גבוהות בפיצוץ שנערך קרוב למבנה, קשורה לתדירות התנודות. ככול שתדירות התנודות קטנה, כך יכול הנזק למבנה להיות גדול יותר. כמות חומר הנפץ המותרת לפיצוץ בהשהיה אחת אשר מוגדרת בתקנות הינה:

$$Q = KD^2$$

כאשר:

Q = כמות חומר הנפץ (בק"ג), המותרת לפיצוץ בהשהיה אחת.

D = מרחק מנקודת הפיצוץ (במטרים), למבנה הקרוב ביותר.

K = קבוע בעל ערכים משתנים לפי מרחק:

כשמרחק המדידה ממקום הפיצוץ הוא עד 90 מ' $K = 0.0020$

כשמרחק המדידה ממקום הפיצוץ הוא בין 90 מ' ל 1500 מ' $K = 0.0016$

כשמרחק המדידה ממקום הפיצוץ הוא גדול מ 1500 מ' $K = 0.0012$

4.5.1.6.1 כמויות חומר נפץ לפיצוץ

טבלה 4.5.1.6.1 מסכמת את כמות חומר הנפץ המותרת לפיצוץ בהשהיה אחת, בהתאם למרחק מהמבנה הקרוב ביותר.

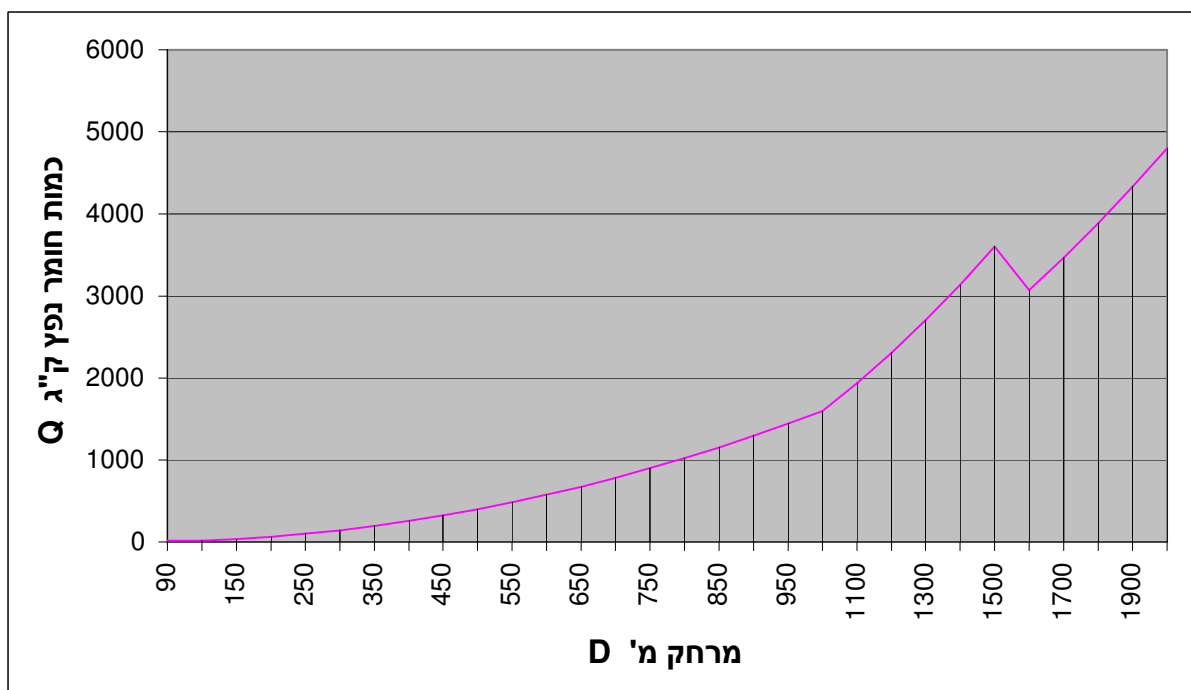
טבלה 4.5.1.6.1: כמות חומר נפץ המותרת לפיצוץ בהשהיה אחת

מס"ד	D מטרים	K קבוע	Q קילוגרם
1	90	0.002	16.2
2	100	0.0016	16
3	150	0.0016	36
4	200	0.0016	64
5	250	0.0016	100
6	300	0.0016	144
7	350	0.0016	196
8	400	0.0016	256
9	450	0.0016	324
10	500	0.0016	400
11	550	0.0016	484
12	600	0.0016	576
13	650	0.0016	676
14	700	0.0016	784
15	750	0.0016	900
16	800	0.0016	1024
17	850	0.0016	1156
18	900	0.0016	1296
19	950	0.0016	1444
20	1000	0.0016	1600
21	1100	0.0016	1936
22	1200	0.0016	2304
23	1300	0.0016	2704
24	1400	0.0016	3136
25	1500	0.0016	3600
26	1600	0.0012	3072
27	1700	0.0012	3468
28	1800	0.0012	3888
29	1900	0.0012	4332
30	2000	0.0012	4800

ציור 4.5.1.6.1 מציג בצורה גרפית את הכמויות המותרות לפיצוץ בהשהיה אחת, בהתאם למרחק מהמבנה הקרוב ביותר.

כמות חומר הנפץ בכל פיצוץ לא תעלה על 12 טון. השהיה אחת תהיה בתחום 10-200 ק"ג, בהתאם לצורך ובהתאם למרחקים המופיעים בטבלה 4.5.1.6.1. מספר ההשהיות בפיצוץ אחד, יהיה כמספר הקדחים ולא יבוצע פיצוץ של יותר מ 200 ק"ג להשהיה. זמני ההשהיה לא יפחתו מ 25 מילישניה. לא יהיה שימוש בפתיל רועם. עבודות הפיצוץ יבוצעו באור יום, בשעות הצהריים, 2-3 פעמים בשבוע. חומרי הנפץ שישמשו בפיצוצים הנ"ל, יהיו כמקובל במכרות החברה.

כמות חומר נפץ המותרת לפיצוץ בהשהיה אחת



ציור 4.5.1.6.1

4.5.2 מפלסי רעש צפויים לאורך דרכי הגישה

מפלס הרעש המותר כתוצאה מתנועת כלי רכב, אינו מקובע בתקנות כלשהן. יחד עם זאת, ההמלצה המקובלת של המשרד לאיכות הסביבה היא, כי רמת הרעש בשעת שיא, כתוצאה

מפעילות כלי רכב, לא תעלה על 64dB(A), במדידה המתבצעת בחזית מבנה. באזורים בהם קיימים מבני ציבור רגישים, רמת הרעש המירבית, הינה 59dB(A). מהמלצות אלו ברור, כי הפרמטרים המשפיעים על רמות הרעש מהדרך, הם מרחק מנקודות ישוב ועומס כלי הרכב על הדרך.

דרך הגישה לשדה בריר תעבור בתוואי נחל ובאזור המרוחק מספר קילומטרים מנקודות ישוב. כמות חומר הגלם שתובל על ידי משאיות למפעלים במישור רותם, תעמוד על כמיליון טון בשנה. בהנחה כי כל משאית נושאת כ 33 טון, יש צורך בכ 30,000 משאיות בשנה, לכל כיוון בדרך. אם נוסיף לכך עוד 25% של רכבי שירות ועובדים, נקבל כי סך התנועות השנתי על דרך הגישה, יגיע לכ 75,000.

בהנחה כי תנועת המשאיות תהיה אחידה, לאורך כל שעות הפעילות בשדה, הרי שבסך הכל, צפויה תנועה של כ 10 כלי רכב בדרך, בשעה.

על פי נתוני מדידות שנערכו בצרפת, מפלס הרעש בצד כבישים המוגדרים כ"כבישי שירות", (מאופיינים על ידי תנועה של 0-70 כלים בשעה והרכב כלים כבדים העולה על 20%), הוא 66.3dB(A). מכאן, שבמרחק של עשרות מטרים מכבישים אלו, מפלסי הרעש המתקבלים, נמצאים בתחום רמות הרעש המותרות.

לסיכום, נראה כי המרחק הרב, שבין דרך הגישה לשדה ומיעוט כלי הרכב שיעברו בדרך הגישה, מבטיחים כי דרך הגישה לא תהווה מטרד רעש לסביבתה.

4.5.3 אמצעים לצמצום מפגעי רעש ומניעתם

פעולות הכרייה והחציבה מאופיינות ברעשים שמקורם בפעילות מנועים של כלי רכב, יחסי מכונה קרקע (קידוח כרייה והעמסה) ועוד. לפעולות אלו קשה לתת טיפול אקוסטי, מכיוון שפולטי הרעש הם דינמיים ולא ניתנים לכליאה. מצד שני, גם הטיפול בקולטים בלתי אפשרי, מכיוון שמרבית הקולטים הינם מאהלים, או מבנים ארעיים, שטיפול דוגמת מיגון אקוסטי, או חלונות מבודדים, אינו רלוונטי.

מכיוון שהשדה ישפיע על האוכלוסייה הבדואית באזור, גם מבחינות נוספות, ברור כי במקביל לאישור התכנית, יש לדאוג לפינוי האוכלוסייה מאזור העבודה בשדה. יחד עם זאת, ישנן מספר פעולות שניתן לנקוט בהן, על מנת להקטין את מפלסי הרעש המגיעים לקולטים: יש להקפיד על עבודה בבורות כרייה ולהמעיט ככל שניתן, בעבודה בקו ראייה אל הקולטים. יש להנמיך את צופרי הנסיעה לאחור, לרמה המינימלית האפשרית מבחינה בטיחותית.

יש להקפיד על העמסת המשאיות, ככל שניתן, קרוב למיכל המשאית.
 יש להקפיד על הימצאותם של כל מכסי המנוע והמיגונים הקבועים, בכלים הכבדים ובמשאיות.
 במידה ויהיה שימוש בגנרטורים קבועים, הם יסגרו במכולה.
 יש לבחון הקמת מיגון אקוסטי בבית הספר אל פורעה, הנמצא מצפון לשטח התכנית (גדר אטומה, בידוד חלונות).
 פעילות הקידוח והפיצוצים תיעשה רק בשעות היום.
 יבוצעו פיצוצים שקטים עם השהיות (תכנית פיצוצים).

4.6 פליטת רדון

על פי החלטת הועדה המחוזית, יש להתייחס לעניין פליטת גז הרדון, כתוצאה מביצוע עבודות הכרייה ולהשפעתה על האוכלוסייה בסביבה.
 לצורך התייחסות לנושא זה, נערכה פניה למכון הגיאולוגי. בחוות הדעת שנתקבלה מאת ד"ר משה שירב (שוורץ), מהמכון הגיאולוגי (נספח 6), נקבע כי להערכתם "ריכוז הרדון הגבוה, המצוי באוויר בקרבה המיידית למחשוף טרי של שכבת פוספט עשירה, נמהל באופן מיידי על ידי האוויר הטרי ובודאי שבמרחק יחסית קצר מאתר הכרייה בפועל, או מערימות פוספט כרוי, לא תורגש השפעה כלשהי על רמת הרדון באוויר. לפיכך, גם באזור ערד, או אף באתרי מגורים קרובים יותר, לא אמורה לעלות רמת הרדון באוויר, כתוצאה מכרייה באתר בריר".
 חוות דעת זו מצטרפת לנתונים שנמסרו בכנס שעסק בשפיעת רדון, שנערך ביולי 2000, במינכן. הנתונים מבוססים על סדרה מקיפה של מדידות ומראים, כי במרחק 900 מ' ממקור שפיעת הרדון במכרה, נצפו ריכוזים דומים לרמת הרקע (נספח 7).

פרק ה' - ממצאים והצעות להוראות התכנית

5.1 הוראות לצמצום הפגיעה הנופית

יש להימנע מפגיעה כלשהי בשטחים המצויים מחוץ לגבולות התכנית, אם על ידי כרייה ועירום ואם על ידי פריצת דרכים.

יש להימנע מפגיעה באתרי העתיקות חרבת עוזה וחרבת רדום, המצויים בסמוך לתכנית.

יש להימנע מכרייה, או שפיכת חומרים באזורים שאינם מיועדים לכך, על פי התכנית.

יש להימנע מכרייה שלא על פי תכנית ההסדרה והשיקום ושלא על פי השלבויות.

יש להימנע משפיכת חומר טפל, באזורים בהם לא נסתיימה הכרייה.

5.2 הוראות למניעת מפגעי אבק

קידוח – יותקנו מתקנים לשאיבת אבק על גבי מכוונות הקידוח, **או לחילופין הקידוח יורטב במים.**

העמסה – שפיכת הכף אל המשאית תעשה קרוב, ככול שניתן, לדופן ובגובה הנמוך ביותר שניתן.

גריסה – כאשר תוקם מגרסה בשטח התכנית, היא תבנה בתוך מבנה מקורה וסגור משלושה צדדים, על מנת להקטין את פליטת האבק מהגריסה ומפריקת המשאיות. במידת הצורך, יותקנו במבנה מתזי עירפול. סגירת המגרסה במבנה מביאה להפחתת פליטות כמעט מלאה.

דרכים – דרכי הגישה אל המכרה יורבצו בתמלחת, פעמיים בשנה, כנהוג במכרות החברה. דרכים פנימיות יורטבו במים, על ידי מיכליות ייעודיות להרטבת דרכים.

מסוע – כאשר יבנה המסוע, ינקטו בו צעדים למניעת מפגעים, כפי שידרשו על ידי המשרד לאיכות הסביבה.

טפל – ערימות הטפל יאוחסנו בבורות הכרייה, או באזורים נמוכים טופוגרפית. הובלת הטפל תיעשה ברכינות גדולות. הדרכים יורטבו.

5.3 הוראות למעך ניטור אבק

כתנאי לתחילת כרייה, יותקן מערך לניטור אבק שוקע ומרחף, בתיאום עם המשרד לאיכות הסביבה ועל פי ההנחיות בתקנות למניעת מפגעים (מניעת זיהום אויר ורעש ממחצבה) התשנ"ח

1998.

השנה הראשונה להפעלת השדה תוגדר ככרייה ניסיונית. בשנה זו, יופעלו 2 תחנות לניטור אבק מרחף ושוקע. תחנה אחת תמוקם במתחם העירייה בערד, או בסמוך למשרדי היחידה הסביבתית – נגב מזרחי. תחנה נוספת תמוקם בבית הספר אל פורעה.

מדידות נוספות ב"דוגמים בנפח גבוה" (H.V.S) יערכו במידת הצורך, מסביב לשטח הכרייה הניסיונית. בתום השנה הראשונה, יכינו היזמים מסמך סיכום ובו המלצות להמשך ניטור בשנים הבאות.

5.4 הוראות למניעת מפגעי רעש והדף

כמות חומר הנפץ להשהיה אחת תקבע על פי המרחקים (בין מקום הפיצוץ למבנים הקרובים אליו), הקבועים בנוסחה המופיעה בתקנות למניעת מפגעים (מניעת זיהום אויר ורעש ממחצבה) התשנ"ח 1998.

יש להקפיד על עבודה בבורות כרייה ולהמעיט ככל שניתן, בעבודה בקו ראייה אל הקולטים.

יש להנמיך את צופרי הנסיעה לאחר, לרמה המינימלית האפשרית מבחינה בטיחותית.

יש להקפיד על העמסת המשאיות, ככל שניתן, קרוב למיכל המשאית.

יש להקפיד על הימצאותם של כל מכסי המנוע והמיגונים הקבועים, בכלים הכבדים ובמשאיות.

במידה ויהיה שימוש בגנרטורים קבועים, הם יסגרו במכולה.

יש לבחון הקמת מיגון אקוסטי בבית הספר אל פורעה, הנמצא מצפון לשטח התכנית (גדר אטומה, בידוד חלונות).

5.5 שעות פעילות המכרה, מועדי פיצוצים ותדירותם

שעות פעילות המכרה יהיו:

בימים א'-ה' במשך 24 שעות ברציפות.

ביום ו' 16 שעות.

פיצוצים יתבצעו בתדירות שלא תעלה על 4 פעמים בשבוע, בשעות שבין זריחת השמש לשקיעתה.

5.6 הוראות לשיקום המכרה

שכבת הקרקע העליונה (Top soil) בעובי שבין 0.5 מ' ל 1 מ', תשומר לצורך פיזור מחדש, בתום עבודות השיקום בכל שלב.

שיקום המכרה יבוצע על פי השלביות המתוארת בתכנית שלבי הכרייה והסדרת השטח. בתום עבודות הכרייה, יפורקו כל המתקנים משטח השדה, תוך פרק זמן שלא יעלה על שנה אחת.

5.7 מגבלות ואיסורים על שימושי קרקע

מומלץ שלא לאשר תכניות בניה למגורים ומלונאות, ברדיוס של 1 ק"מ סביב שטח התכנית וזאת כל משך תחולת התכנית. מומלץ להקים מנגנון לפינוי מאהלים ומבנים, בהתאם להתקדמות הכרייה ובמרחק של עד 1.5 ק"מ ממרכז הפעילות במכרה.

5.8 הוראות לשמירת ערכי טבע מוגנים וערכים ארכיאולוגיים

בתחילת כל שלב ושלב, יאפשר היזם ליחידה הסביבתית, רשות שמורות הטבע, החברה להגנת הטבע, או כל גוף רשמי, שתפקידו שמירה על הטבע, להעתיק צמחי בצל ופקעות מהמינים הבאים: כדן סגול, מיני החצב, בן-חצב מדברי, מיני הזמזומית, נץ-חלב דק-עלים, סיסנית סיני, טבורית נטויה, אסתום מצוי, קרקפן נמוך. סלילת דרך הגישה תלווה בפקח של רשות שמורות הטבע, למניעת פגיעה בערכי צומח, לאורך תוואי נחל חימר. תנאי לתחילת עבודה בכל שלב, יהיה שחרור השטח על ידי רשות העתיקות, לאחר ביצוע סקרים, או חפירות בהתאם לצורך.

5.9 הוראות לשמירה על מערכת הניקוז

יש להימנע מעירום חומרים, באופן אשר יחסום את קווי הניקוז.

5.10 הוראות למניעת זרימת מים בעת שטפונות

בורות הכרייה ינוקזו, באופן שלא תהיה זרימה מבורות הכרייה אל הנחלים בסביבה, אלא אל שטח הבורות עצמם.

5.11 המלצות לסמכויות מפקח סביבתי

מהלך הכרייה ילווה בפיקוח שוטף, על ידי היחידה לאיכות הסביבה – נגב מזרחי. סמכויות המפקח יקבעו בתיאום בין היזם לבין היחידה לאיכות הסביבה והמשרד לאיכות הסביבה, לפני תחילת העבודות באתר ויעוגנו במסמך מחייב.

רשימת מקורות

1. ביתן א. רובין ש. 1991. **אטלס אקלימי לתכנון פסי וסביבתי בישראל**, תחנת ערד, הוצאת רמות - אוניברסיטת ת"א, מהד' 3.
2. גולדשמיד י. - חברה לתכנון והנדסה סביבתית בע"מ, 1985. **תסקיר השפעה על הסביבה - מכרה פוספט ב"זהר" ומפעלים נלווים**, תל אביב.
3. גנור א. "על טבעם של חלקיקים ממקורות טבעיים בטיפוסי מזג אויר אופייניים בישראל" פרסום מוסד שמואל נאמן בטכניון 1995, "זיהום אויר מחלקיקים".
4. המרכז למיפוי ישראל, מפה טופוגרפית 1:50,000, **ערד**, גיליון IV - 15, 1994.
5. המרכז למיפוי ישראל, מפה טופוגרפית 1:50,000, **תל מלחתה**, גיליון III - 15, 1997.
6. המרכז למיפוי ישראל, מפה טופוגרפית 1:50,000, **מכתש קטן**, גיליון II - 19, 1993.
7. המרכז למיפוי ישראל, מפה טופוגרפית 1:50,000, **דימונה**, גיליון I - 19, 1994.
8. נציבות המים - השירות ההידרולוגי, משרד התשתיות הלאומיות, **שנתון הידרולוגי לישראל 1995-1996**, ירושלים, 1997.
9. נציבות המים - השירות ההידרולוגי, 1998. **התפתחות ניצול ומצב מקורות המים בישראל עד סתיו 1997**.
10. Seinfeld, J. H., John Wiley & Sons, 1986. **"Atmospheric Chemistry and Physics of Air Pollution"**
11. T. Tinstic, **"Fugitive Particulate Emission – Memorandum"**, Colorado department of Health (C.D.H 1984), 1984
12. U.S. Environmental Protection Agency Office of Air Quality Planning and Standards Technical Support Division Research Triangle Park, NC 27711. September 1992 **"User's Manual for the Plume Visibility Model (PLUVUE II) (Revised)"**, EPA-454/B-92-008.
13. U.S. Environmental Protection agency, Office of Air Quality Planning and standards, Office of Air and Radiation, 1995. **Compilation of air pollution emission factors. Volume I – Stationary point and area sources.**
14. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning and Standards, Emissions, Monitoring, and Analysis Division. September 1995., **"User's Guide for the Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion models, Volume II - Description of Model Algorithms "**