

משרד האנרגיה והתשתית
המכון הגיאולוגי

Ministry of Energy
and Infrastructure
GEOLOGICAL SURVEY
OF ISRAEL

סקר אתרים לשיקום במכתש רמון ובמכתש הגדול

צבי מינסטר ואריה איתמר

הוכן עבור הקרן לשיקום מחצבות



משרד האנרגיה והתשתית
המכון הגיאולוגי

סקר אתרים לשיקום במכתש רמון ובמכתש הגדול

צבי מינסטר ואריה איתמר

הוכן עבור הקרן לשיקום מחצבות

1 מבוא

2 הערות כלליות אודות האתרים

2 המלצות

3-25 האתרים במכתש רמון

26-46 האתרים במכתש הגדול

מבוא

הנהלת הקרן לשיקום מחצבות פנתה למכון הגיאולוגי במכתב מיום 14.11.95 ובו בקשה לבדוק כ- 45 אתרים, במכתש הגדול ובמכתש רמון, אשר מיועדים לשיקום. המכון הגיאולוגי התבקש לתאר את האתרים הנדונים, להעריך האם נותרו בהם חומרי גלם לניצול ואם כן לאמוד את כמותם.

על פי נוסח הפנייה הרי שהאתרים סומנו על פי פענוח תצלומי אוויר של חב' אופק וכן נעשתה תוספת של אתרים אשר סומנו על ידי נציגי רשות שמורות הטבע.

לאחר קבלת ההזמנה הרשמית לביצוע העבודה (מיום 18.1.1996) נתקבל ממזכיר הקרן חומר כתוב בקצרה אודות האתרים (סיכומי הפגישות בנדון עם נציגי רשות שמורות הטבע ועם חברת נגב מינרלים תעשייתיים) ותצאויות לעבודה (מהמכתש הגדול, בקנה מידה מקורב 1:20,000). תצאויות העבודה מאזור מכתש רמון, בקנה מידה זהה (בקירוב 1:10,000) לזה המצוי במשרדי הקרן, נתקבלו מחברת אופק.

שיטת עבודה

שלבי העבודה היו: העתקה מדויקת של גבולות האתרים מתוך המסמכים המקוריים שבמשרדי הקרן; איתור האתרים בשטח; בדיקה קפדנית של כל אתר ואתר תוך הסתייעות במידע קודם, אשר עמד לרשותינו, אודות האתרים וחומרי הגלם השונים; עריכת דיונים מקצועיים וסיכומים בכתב.

הצגת הממצאים

מסקנות העבודה מוצגות בדפי אתר לכל אחד מהאתרים. כל דף כזה מכיל את מספרו (על פי קביעת הקרן), נ.צ. מרכזי, מיקום מקורב, אומדן מקורב של השטח, המיקום בחתך הגיאולוגי, סוג המסלע, תאור האתר (גיאולוגיה - תאור החתך הנדון וייחודם של חומרי הגלם המצויים בו; פרטים שונים, אם נמצאו, אודות תולדות הכרייה), הערכה של אומדני הכמויות והערות שונות הקשורות לנושא השיקום, כולל הצעות אשר הערכנו שתהיינה לעזר בעתיד, בשלבים של תכנון השיקום.

הערות כלליות אודות האתרים

1. סימון האתרים (במסמכים אשר הוגשו לנו ושמשו בסיס לעבודה) נעשה באופן גס, ולעתים לא מדויק.
2. בחלק מהאתרים לא מקיף הסימון את כל השטחים הראויים לשיקום ולא תמיד ברורים השיקולים אשר בעקבותיהם סומנו גבולות האתרים.
3. בשני מקרים סומן בתצ"א שטח אשר בו נחשף חומר גלם שונה מזה שאליו הייתה התייחסות בחומר הכתוב. באתר אחד (הנמצא מחוץ לתחומי תצלומי האוויר) נעשתה הבדיקה על פי האיתור בנ. צ. בלבד.
4. נראה שסימוני האתרים במכתש הגדול נעשו באופן מדויק יותר מאשר הסימונים שנעשו באתרים של מכתש רמון.
5. במהלך השנה אשר חלפה מאז שנערכו הצילומים התבצעו פעילויות נוספות בחלק מהאתרים אשר עליהם לבוא לידי ביטוי בהגדרות מתוקנות של האתרים. פעילויות אלה מעידות על כך כי בחלק מהאתרים עדיין מתנהלות בפועל פעילויות של כרייה וחציבה.

המלצות

להלן הצעות כלליות באשר לשילובו האפשרי של המכון הגיאולוגי, בשלבי עבודה באים, בנושאים גיאולוגיים סביבתיים הנוגעים לשיקום האתרים:

1. שיתוף בהכנה מסודרת של תיקי אתר, כולל מיפוי מפורט ומעודכן. הכוונה להגדרה מדויקת יותר של האתרים אשר נסקרו בעבודה הנוכחית ולהגדרות של אתרי כרייה נוספים, המיועדים לשיקום, ב"ארץ המכתשים".
2. במידה שיתבקש ביצוע של סקרים לשם הגדרה מדויקת של עתודות ואיכויות באתרים ובסביבתם מוצע שיתוף ופיקוח של המכון הגיאולוגי על עריכת סקרים כאלה.
3. עזרה בסימון של הערכים הגיאולוגיים הראויים לשימור בכל אתר ואתר.
4. במידת הצורך - סיוע מקצועי בהכנת תוכנית השיקום.
5. שיתוף בקביעת סדרי עדיפויות לשיקום (מהיבט של תמונת הרזרבות הכללית לחומר גלם מסויים).
6. סיוע בפיקוח-על, גיאולוגי, בעת הוצאת תוכניות השיקום לפועל בשטח.
7. תיעוד ויזואלי של האתרים. לאחר הגשת הסיכום הנוכחי יעשה המכון הגיאולוגי נסיון לתעד, באמצעות וידאו, אתרים נבחרים. תוצאות של נסיון זה יועמדו לרשות הקרן לשיקום מחצבות.
8. יש מקום לתכנן ולבנות בסיס נתונים ממוחשב לאתרים המיועדים לשיקום.

סקר אתרים לקרן לשיקום מחצבות

מכתש רמון	האזור :
1	מס' האתר
1374/0042	נ.צ. מרכזי
בקעת משחור	מיקום מקורב
150	שטח (מקורב, בדונם)
קאולין, שכבה מס' 1 בתוך תצורת אינמר	מיקום בחתך הגיאולוגי
קאולין	סוג המסלע
חפירות רדודות ומחצבה קטנה מצפון לנחל רמון. יש ערימות קאולין מסביב.	תאור האתר
אין רזרבות.	אומדן עתודות
	הערות

מכתש רמון	האזור :
2	מס' האתר
135550/001250	נ.צ. מרכזי
לצד הדרך לבורות רעף, כ- 2 ק"מ ממערב לכביש חוצה המכתש.	מיקום מקורב
5-כ	שטח (מקורב, בדונם)
תצורת אינמר.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חרסיות קאולוניטיות.	סוג המסלע :
אתר קטן אשר בו נעשו בעבר נסיונות הפקה של חרסיות קאולוניטיות. החתך הוא בעיקרו חולי עם קרומים ברזיליים המכסים את פני השטח. לחרסית יש, ככל הנראה, אופי עדשתי ועובייה הוא עד 1.5-2 מ'. החרסית לבנה, מעט פלסטית.	תאור האתר :
מוערך כי באתר אין עתודות כלכליות של חרסיות המצדיקות המשך של פעילות כרייה בו.	אומדן עתודות :
מוערך כי באתר נדרש שיקום בהיקף מוגבל ביותר, וזאת מאחר שהטופוגרפיה מתונה והפגיעה בנוף המקורי נוצרה, בעיקרה, על ידי החפירות הרדודות. עם זאת יש לציין כי פעילות יתר של שיקום באיזור מגוון זה עשויה לגרום למפגעים חדשים. הפטינה המתפתחת על גבי הסלעים במהלך השנים מקטינה את אפקט הפגיעה בנוף. שיקום יתר עלול להביא להבלטת יתר של האתר. השיקום צריך להיעשות על ידי שיטוח זהיר של הערימות הרדודות.	הערות :

מכתש רמון	האזור :
3	מס' האתר
134500/003300	נ.צ. מרכזי
מאות מטרים אחדות ממערב לכביש הראשי, במורד הדרומי של גבעות רבד ובסמוך לאתר הנגריה.	מיקום מקורב
כ- 1-2 דונם בכל אתר.	שטח (מקורב, בדונם)
תצורת מחמל, חלק תחתון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
אלוניט וחרסיות קאוליניטיות.	סוג המסלע :
שלושה אתרים קטנים לאורך אותו מחשוף אשר בהם נעשו בעבר נסיונות הפקה של אלוניט וכנראה גם של חרסיות קאוליניטיות. החתך הוא בעיקרו חולי, גם קרבונטי, עם קרומים ברזיליים המכסים את פני השטח. המינרל אלוניט הוא, ככל הנראה, תוצר של המגע שהתקיים בין חרסיות לבין מחדרים הידרותרמליים (סילים). עובי שכבת האלוניט מוערך, במקומות ב-0.5-1 מ'. נראה שבנסיונות הכרייה נבדקו גם חרסיות קאוליניטיות שבחתך.	תאור האתר :
מוערך כי לחומר הגלם הנדון (אלוניט) אין פוטנציאל כלכלי ואין גם עתודות של חרסיות קאוליניטיות.	אומדן עתודות :
הפגיעה בנוף אשר נגרמה על ידי הפעילות בשטח נגרמה, בעיקרה, על ידי מחפורות קטנות וערימות הפזורות לאורך השכבה. מוערך כי באתר נדרש שיקום בהיקף מוגבל ביותר. עם זאת יש לציין כי פעילות יתר של שיקום באיזור מגוון זה עשויה לגרום למפגעים חדשים. הפטינה המתפתחת על גבי הסלעים במהלך השנים מקטינה את אפקט הפגיעה בנוף; שיקום יתר עלול להביא להבלטת יתר של האתר. השיקום צריך להיעשות, בעיקרו, על ידי שיטוח זהיר של הערימות הרדודות.	הערות :
אתרי החקירה פותחו, ככל הנראה, לפני 30 שנה ואף יותר.	

מכתש רמון	האזור:
4	מס' האתר
1395/0000	נ.צ. מרכזי
הר גוונים	מיקום מקורב
200	שטח (מקורב, בדונם)
טריאס, תצורת סהרונים	מיקום בחתך הגיאולוגי
אבן גיר אורגנוגנית שחורה	סוג המסלע
מדרון חריף שיורד מהר גוונים מערבה אל הכביש. אבני גיר מסיביות בולטות בתוך תצ' סהרונים. באתר נעשתה בעבר כריה נסיונית והתברר שהסלע אינו מתאים ל"שייש". סימני הכריה בולטים בכל השטח. בלוקים גדולים של אבן גיר מפוזרים באתר.	תאור האתר
אין עתודות.	אומדן עתודות
כדי לשקם את האתר צריך ל"דחוף" ולפזר בשטח את הבלוקים, לכסות ולטשטש, חלק מן הבלוקים ניתן להעמיד בצורה ניצבת ודקורטיבית ולהפוך את המקום לאתר גיאולוגי.	הערות

מכתש רמון	האזור:
5	מס' האתר
141900/001450	נ.צ. מרכזי
בצמוד לדרך של צינור הנפט (קצא"א), כ- 2 ק"מ מדרום לחניון בארות.	מיקום מקורב
כ- 15	שטח (מקורב, בדונם)
תצורת סהרונים.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חרסיות, כנראה מונטמורילוניטיות וחוארים ירקרקים.	סוג המסלע:
רצועה באורך של כ- 200 מ', בעיקר מצידה המערבי של דרך קצא"א. מחפורות ישנות, רדודות. עובי שכבת החרסיות הוא 1-1.5 מ' וייתכן שהיא מופיעה ביותר מאופק אחד. נראה שבחוארים יש מרכיב דולומיטי. נטיית השכבות מתונה, כ- 5° לדרום.	תאור האתר:
מוערך כי אין באתר חומר גלם שיש בו עניין כלכלי.	אומדן עתודות:
ייתכן כי הפעילות באתר מקורה בנסיונות למצוא תחליפים לכרייה פתוחה למטה-בנטוניט אשר נכרה בעבר בתת הקרקע בקיר הצפוני של המכתש. שיקום האתר דורש מאמץ מועט וכרוך בעיקר ביישור ערימות רדודות של טפל. ייתכן כי חלק מהמפגע הסביבתי באתר נגרם גם בעת הנחת צנור הנפט והדרכים הנלוות אליו וכן בעקב הכנת דרך הגישה לעמוד של קו המתח הגבוה המצוי במערב האתר. פעילות השיקום הנדרשת באתר מוערכת כמועטה, יחסית.	הערות:

מכתש רמון	האזור :
6	מס' האתר
141700/001450	נ.צ. מרכזי
צמוד מדרום לשתי המחצבות המזרחיות של חב' נגב מינרלים תעשייתיים (מחצבות "212" ו-"208") וכ-1 ק"מ מצפון לחניון בארות.	מיקום מקורב
כ- 30	שטח (מקורב, בדונם)
תצורת מישחור, חלק עליון ביותר של תצורת מוחילה.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חרסית דמויית צור וחרסיות מגוונות אחרות, גבס וגיר בבסיס.	סוג המסלע :
רצועה באורך של כ- 300 מ' של ערימות טפל אשר נערמו בעת שלבי פיתוח שונים, החל מסוף שנות ה-50, של מחצבות החד"צ מס' "212" ו-"208". הערימות עשויות להגיע לעובי של 10 מ', ובמקומות, בעיקר בדרום, אולי אף יותר. מוערך כי הערימות נערמו מדרום לאזור מחשופי החד"צ, בעיקר על גבי תשתית גירית של גג תצורת מוחילה.	תאור האתר :
מוערך כי הערימות נערמו במקורן במקומות בהן לא נמצאו עתודות של חד"צ. על כן יש לשער כי אין באתר עתודות כלכליות של חד"צ, לבד מקטע מצומצם ליד הקיר הדרומי מזרחי, בו נחשפות חרסיות עשירות באלומינה על פני השטח ובקיר.	אומדן עתודות :
הפעילות של שיקום האתר מוערכת להיות מורכבת ועליה להיות משולבת יחד עם השלמת הכרייה בשתי המחצבות הסמוכות. החומר בערימות, כולו או רובו, יוכל לשמש למלוי בורות החציבה. בעייתית במיוחד היא החזרת הרלייף המקורי באזור הדרומי של הערימות, שם מגיע גובהן עד כ- 15 מ' והן מכסות מחשופי גבס (תצורת מוחילה). מוצע לשמר, במסגרת השיקום, את קיר החציבה המגוון שבדרום מזרח האתר. תוכנית השיקום צריכה לקחת בחשבון את העובדה כי דרך הגישה למחצבות הנ"ל עוברת בין ערימות הטפל שבאתר.	הערות :

מכתש רמון	האזור :
7	מס' האתר
141900/001450	נ.צ. מרכזי
בין קו צינור הנפט (קצא"א) לבין מחצבת החד"צ המזרחית ביותר של חב' נגב מינרלים תעשייתיים (מחצבה "212") ופחות מ- 1 ק"מ מצפון מערב לחניון בארות.	מיקום מקורב
50 כ- 50	שטח (מקורב, בדונם)
תצורות מישחור וארדון (חלק תחתון).	מיקום בחתך הגיאולוגי
ערימות של טפל המונחות על גבי חתך של חרסיות מגוונות וקרבוניטים.	סוג המסלע :
רצועה באורך של 450 מ' וברוחב של 50-180 מ', בקירוב, של ערימות טפל אשר נערמו בעת שנעשו שלבי פיתוח שונים של מכרות חד"צ, בעיקר של מחצבה "212" וכן של מחצבה "208". מוערך כי עובי הערימות עשוי להגיע ל- 3-6 מ'. נטייתן המקורית של השכבות היא מתונה, לכיוון צפון.	תאור האתר :
מוערך כי ערימות הטפל נערמו, לפחות בחלקן, באזור אשר בו נמצא בתת הקרקע חתך של חרסית דמויית צור. אינדיקציות מקידוחים ישנים מצביעות על כך כי עתודות כאלה של חד"צ עשויות להיות כלכליות בעיקר בקטע האתר הנמצא מצפון מערב למחצבה "212".	אומדן עתודות :
הפעילות של שיקום האתר עשויה להיות מורכבת, אם כי במידה פחותה משל זו הצפויה באתר 6. מוצע שהיא תהיה משולבת יחד עם השלמת הכרייה בשתי המחצבות הסמוכות, מיצוי הרזרבות אשר עדיין נותרו בתת הקרקע וכן שיקומו של אתר מס' 6 (לעיל). החומר המצוי בערימות, כולו או רובו, יוכל לשמש למילוי של בורות החציבה. בעייה מרכזית בשיקום היא, ככל הנראה, חזית הערימות אשר מתנשאת מעל הגדה הדרומית של אפיק נחל רמון, בחלקו המערבי של האתר.	הערות :

האזור :	מכתש רמון
מס' האתר	8
נ.צ. מרכזי	141900/001450
מיקום מקורב	מצפון לשני אזורי חציבה של חבי' נגב מינרלים תעשייתיים (מחצבות "208" ו-"207"), סמוך ומדרום לאפיק של נחל רמון.
שטח (מקורב, בדונם)	כ- 15
מיקום בחתך הגיאולוגי	תצורות מישחור וארדון.
סוג המסלע :	ערימות של טפל המונחות על גבי חתך של חרסיות מגוונות וקרבוניטים.
תאור האתר :	אזור של ערימות טפל אשר נערמו בעת שלבי פיתוח שונים של מכרות חד"צ, בעיקר של מחצבה "207". מוערך כי עובי הערימות עשוי להגיע ל- 3-7 מ'. נטייתן המקורית של השכבות היא לכיוון צפון, עד לכ- 15°.
אומדן עתודות :	מוערך כי ערימות הטפל נערמו, ברובן, באזור אשר בו נמצא בתת הקרקע חתך של חרסית דמויית צור. אינדיקציות מקידוחים ישנים מצביעות על כך כי עתודות כאלה של חד"צ עשויות להיות כלכליות (ועשירות באלומינה, במקומות) בחלק מהאתר הנמצא מצפון למחצבה "207".
הערות :	מסיבה לא ברורה לנו סומן לשיקום רק קטע סלקטיבי מאיזור הערימות שבאיזור, לערך כ- 20% מהן. הפעילות של שיקום האתר עשויה להיות מורכבת. מוצע שהיא תהיה משולבת יחד עם השלמת הכרייה במחצבה הסמוכה וכמובן, יחד עם פיתוח של שטחי כרייה נוספים, במידה שיוחלט על כך. החומר המצוי בערימות, כולו או רובו, יוכל לשמש למילוי של בורות החציבה (שהעתודות אשר נותרו באלה הקיימים הן מצומצמות, ככל הנראה). המפגע העיקרי באתר הוא, ככל הנראה, חזית הערימות אשר מתנשאת מעל הגדה הדרומית של אפיק נחל רמון. בתחום איזור השיקום נמצאת מנהרת כרייה ישנה של חד"צ ומן הראוי לשקול שלא לפגוע בה, בד בבד עם שמירה על היבטים בטיחותיים.

מכתש רמון	האזור :
9	מס' האתר
13500/00280	נ.צ. מרכזי
המינסרה	מיקום מקורב
50	שטח (מקורב, בדונם)
שכבה מס' 1 בקאולין בתוך תצורת אינמר	מיקום בחדך הגיאולוגי
קאולין	סוג המסלע
זהו בור שעומקו כ-10 מ' שבו מתנקזים מים. הוא קרוב מאוד (מצד דרום-מערב) למינסרה.	תאור האתר
כ- 10 מליון טון (כולל מעבר לגבולות המחצבה)	אומדן עתודות
ניתן להשאיר את האתר כמעט כמו שהוא כבריכת מים, לגדר מסביב ולטשטש את הערמות. חברת נגב מינרלים ויתרה על האתר לצורך שיקום.	הערות

מכתש רמון	האזור:
10, 11, 22 (כולל קבוצת המחצבות ס-5)	מס' האתר
1355/0035	נ.צ. מרכזי
נחל רמון	מיקום מקורב
2000	שטח (מקורב, בדונם)
יורא - תצורת אינמר - חילופין בין חול+גריט ושכבות של חרסית קאוליניטית (שכבות 0, 1, 2, 3, ו-4 בתוך שכבות הקאולין)	מיקום בחתך הגיאולוגי
חרסיות קאולינטיות	סוג המסלע
באתר מתנהלת כריה אינטנסיבית של חרסית קאוליניטיות כבר משנות ה-80. בשטח יש מספר רב של מכרות פתוחים, ערימות של חרסית וטפל מסביב למכרות.	תאור האתר
כ - 20 מליון טון	אומדן עתודות
אין כרגע טעם בשיקום, באזור יש כריה פעילה. בכל מקרה לצורך שיקום צריך להתייחס לכל אתר כיחידה אחת כיוון שכולם מלאים בבורות, מחצבות וערמות בקטע שבין נחל רמון בדרום ועד גבעות רבד בצפון. חברת נגב מינרלים ויתרה על החלק הדרומי של האתר הצמוד לנחל רמון לצורך שיקום. מומלץ להכין תכנית לשפיכת החומר הטפל ותכנית עתידית לשיקום עם גמר עבודות הכרייה.	הערות

מכתש רמון	האזור :
12	מס' האתר
136750/002400	נ.צ. מרכזי
לצד הכביש חוצה המכתש, כ- 500 מ' מדרום לחצייה של נחל רמון.	מיקום מקורב
כ- 150	שטח (מקורב, בדונם)
תצורת אינמר.	מיקום בחתך הגיאולוגי
אבני חול.	סוג המסלע :
מחצבת חול נטושה ובה קיר חציבה באורך הגדול מ- 100 מ' (בכיוון מז' - מע') ובעומק אשר מגיע ל- 10 מ'. החתך החשוף במחצבה ושוליה הוא בעובי של כ- 15 מ' ומורכב בעיקרו מחולות בהירים, במקומות לבנים למדי. בחלקים בחתך חשופות אבני חול גסות עד גריטיות. בחתך גם מעט חרסיות.	תאור האתר :
מוערך כי באתר יש עתודות כלכליות של חולות המתאימים לצורכי הבנייה ואולי גם לשימושים תעשייתיים אחרים (אך ככל הנראה לא לתעשיית הזכוכית, "חול זך") ובמיוחד כאלה בהם מבוקשים חולות גסי גרגר. העתודות עשויות להגיע לסדר גודל של מאות אלפי טונות.	אומדן עתודות :
אף שהאתר נרחב למדי הרי שמוערך כי השיקום הנדרש בו הוא בחיפוף מוגבל, וזאת אם מדובר במילוי החפירה. הטופוגרפיה המקורית המתונה מקלה על מלאכת השיקום. עם זאת יש מקום לשמר חלק מקיר החציבה ואת הקניון הקטן אשר התפתח במערב המחצבה.	הערות :

מכתש רמון	האזור:
13	מס' האתר
13820/0052	נ.צ. מרכזי
גבעת געש	מיקום מקורב
פחות מדונם	שטח (מקורב, בדונם)
יורא - תצורת אינמר	מיקום בחתך הגיאולוגי
אבני חול קורציטיות, פריזמטיות	סוג המסלע
גבעה גבוהה וחפורה מכל צדיה ובה פריזמות של אבן חול כמו ב"מינסרה". בראש הגבעה קיר קורציטי חשוף ועליו סימני זרימה המעידים על נוכחות דייק במגע.	תאור האתר
אין	אומדן עתודות
הגבעה והפריזמות נפגעו קשה בגלל החפירות, אך ניתן להשאיר את האתר כמות שהוא (למעט יישור ושיפור). כדאי לשמר את הקיר עם סימני הזרימה למען המבקרים, כיון שיש כאן הוכחה בשטח שהפריזמות במינסרה אכן נוצרו בגלל חימום.	הערות

האזור:	מכתש רמון
מס' האתר	14
נ.צ. מרכזי	139200/003250
מיקום מקורב	מוכר כגבעה המשולשת (Triangle Hill), הנמצאת כ- 400 מ' מצפון מערב למפעל רמון.
שטח (מקורב, בדונם)	כ- 40
מיקום בחדר הגיאולוגי	תצורות מישחור וארדון (חלק תחתון).
סוג המסלע:	חרסיות מגוונות, בעיקר חרסית שוקולד; מעט קרבוניטים.
תאור האתר:	גבעת משאר ייחודית בעלת מתווה משולש. בבסיסה שתי שכבות של חרסית שוקולד, בעובי של 2-2.5 מ' כל אחת. באזור ערימות טפל רבות, אשר נערמו בעת שלבי פיתוח שונים של מכרות חד"צ. נטייתן המקורית של השכבות היא מתונה, לכיוון צפון. האתר גובל ממערב וממזרח במכרות פתוחים של חד"צ. המפגעים באתר עצמו נגרמו בעיקר על ידי פעילות הכרייה של חרסית השוקולד.
אומדן עתודות:	מוערך כי באתר יש עתודות של חרסית שוקולד בכמויות שהן בסדר גודל של אלפי טונות בודדות. עם זאת לא נראה שיש הצדקה להמשך הכרייה באתר בשל החלופות הקיימות בסביבה הקרובה לאתרי חציבה של חומר גלם זה. יש לציין כי מתחת לגבעה מצויות עתודות של חד"צ ובאזור הקרוב יש אינדיקציה על קיום של עתודות גדולות, יחסית (תחת כיסוי טפל), של חומר גלם זה; לעתודות אלה חשיבות רבה מאחר שהן מהגדולות הידועות, תחת כיסוי טפל לא עבה.
הערות:	הפעילות של שיקום האתר עשויה להיות מעט מורכבת, אף שהוא קטן למדי. פעילות השיקום יכולה להיות נפרדת או בשילוב עם זו של בור הכרייה שממערב. החומר המצוי בערימות יוכל לשמש למילוי של בור החציבה הסמוך. הבלוקים של הגיר אשר נחצבו באתר עשויים להשתלב במלאכת השיקום או לשמש לשימושים דקורטיביים אחרים. לאור ההערכה אודות הרזרבות הנוספות של החד"צ המצויות באזור ייתכן כי בעתיד תהיינה פעילויות כרייה נוספות באזור הקרוב לגבעה, בעיקר מצפון וממזרח לה. במסגרת השיקום מוצע לשמר את קירות החציבה של חרסית השוקולד, המסלע אשר צבעו החום תורם לאופייה המיוחד של הגבעה.

מכתש רמון	האזור :
15	מס' האתר
140250/003000	נ.צ. מרכזי
מדרום לאזורי חציבה של חב' נגב מינרלים תעשייתיים (בין מחצבות "207" במזרח ו-"20" במערב).	מיקום מקורב
כ- 300	שטח (מקורב, בדונם)
תצורות מישחור ומוחילה (בחלקה העליון).	מיקום בחתך הגיאולוגי
חתך של חדי"צ וחרסיות מגוונות ותחתיו אבני גיר משוכבות וגבס..	סוג המסלע :
רצועה באורך של כ- 1400 מ' מדרום לאזורי החציבה של החדי"צ, בין "206" במזרח ועד "20" במערב. אזור של ערימות טפל אשר נערמו בשלבי פיתוח שונים של מכרות חדי"צ, דרכים, מילוי ושאריות של תשתיות. במערב האזור מספר כיסים של חדי"צ אשר נכרו. לבד מכיסים אלה מוערך שלא נותרה חדי"צ ברצועה הנדונה.	תאור האתר :
מוערך כי ערימות הטפל והמילוי נערמו באזורים אשר בהם לא נמצא בתת הקרקע חתך של חרסית דמויית צור. ייתכן כי יש עתודות חדי"צ וחרסיות סל' באזור הכיסים אשר במערב האיזור, אך זאת בכמויות מוגבלות.	אומדן עתודות :
הפעילות של שיקום האתר עשויה להיות מורכבת. עליה להיות משולבת יחד עם השלמת הכרייה במחצבות הסמוכות שמצפון וכרוכה בפיתוח של שטחי כרייה נוספים, במידה שיוחלט על כך. החומר המצוי בערימות יוכל לשמש למילוי של בורות החציבה הקיימים (אשר העתודות אשר נותרו בהם הן מצומצמות). חלק מהשיקום צריך להיות קביעת תוואי הדרכים ושימור מספר קירות חשיפה, שלכמה מהם ייחוד גיאולוגי. צמוד לאתר זה ומדרום מערב לו סומן בתצ"א (אשר נתקבל מהקדן לשיקום מחצבות) אתר מס' 15 א'. האתר כולו "יושב" על גבס ויש בו, ככל הנראה מעט מפגעים שוליים אשר נגרמו במהלך השנים בשל כריית החדי"צ (בעיקר בחלקה הצפוני של הרצועה) ואשר שיקומם מוערך כפשוט. כמו כן הוא גובל ממזרח עם אתר מס' 6 (ערימות הטפל שליד מחצבה "208"). ברישום של הקדן נכתב כי זהו "שטח מופרע ודורש הסדרה ע"י עבודות עפר". יש מקום לבדוק שוב טענה זו, מאחר שעבודות עפר עלולות לגרום נזקים גדולים בהרבה מאלה שכבר קיימים בפועל בשטח.	הערות :

האזור:	מכתש רמון
מס' האתר	16
נ.צ. מרכזי	138400/002250
מיקום מקורב	מדרום לדרך הגישה למפעל, בין כביש חוצה המכתש למפעל רמון של חבי נגב מינרלים תעשייתיים, כ- 1 ק"מ ממזרח לכביש.
שטח (מקורב, בדונם)	כ- 100
מיקום בחתך הגיאולוגי	תצורות מישחור ומוחילה (בחלקה העליון).
סוג המסלע:	חתך של חד"צ וחרסיות מגוונות ותחתיו אבני גיר משוכבות.
תאור האתר:	רצועה באורך של כ- 500 מ' וברוחב 100-250 מ' מדרום לאזורי החציבה של החד"צ השכבתי. סלע הסביבה הוא הגיר הבזלי שבגג תצורת מוחילה, בתוכו נשתמרו כיסים של חד"צ וחרסיות עשירות ברזל (ס'6). חלק מהכיסים נוצלו, אחרים נמצאים בשלבי ניצול וייתכן כי בשטח כיסים בודדים אשר טרם נתגלו. עובי חתך החרסיות בכיסים באזור הוא ממטרים בודדים ועד לכ- 15 מ'.
אומדן עתודות:	מוערך כי בחלק מהכיסים מצויות עדיין רזרבות של חרסית דמויית צור, אך בכמויות קטנות. אין ספק שהעתודות של חרסיות ברזיליות (חרסיות ס'6) בכיסים הן בסדר גודל של עשרות אלפי טונות.
הערות:	הפעילות של שיקום הכיסים באתר עשויה להיות פשוטה למדי. עליה להיות משולבת יחד עם השלמת הכרייה. מאחר שבמהלך הכרייה יש הסרה מעטה של טפל הרי שאין בשטח ריבוי של ערימות טפל והשיקום צריך איפוא לכלול מילוי מחדש של הכיסים ויישור מחדש של פני השטח עד לקבלת פני שטח דומים לאלה המקוריים; אפשר שתדרשנה כמויות נוספות של חומר לשם מילוי הכיסים. מומלץ גם לשמר, לצרכים לימודיים, שולים של כמה כיסים (במקומות שהדבר מתאפשר) וכן כיס שלם אשר רוב תוכנו נכרה. כמו כן יידרש שיקום של הדרכים הרבות אשר נפרצו בשטח. בעתיד תכנון הכרייה באזור כזה ראוי שיעשה על ידי פיתוח של כיסים בודדים, פינוי כל החומר בהם ואח"כ שיקום, כל זאת תוך התחשבות באיכות החרסיות. על פי חברת נגב מינרלים הרי שהאתר מצוי בתחומי אזור תביע שלה לכריית חרסית ס'6 ובאחריות החברה מתבצעת כרייה והסדרה של הכיסים.

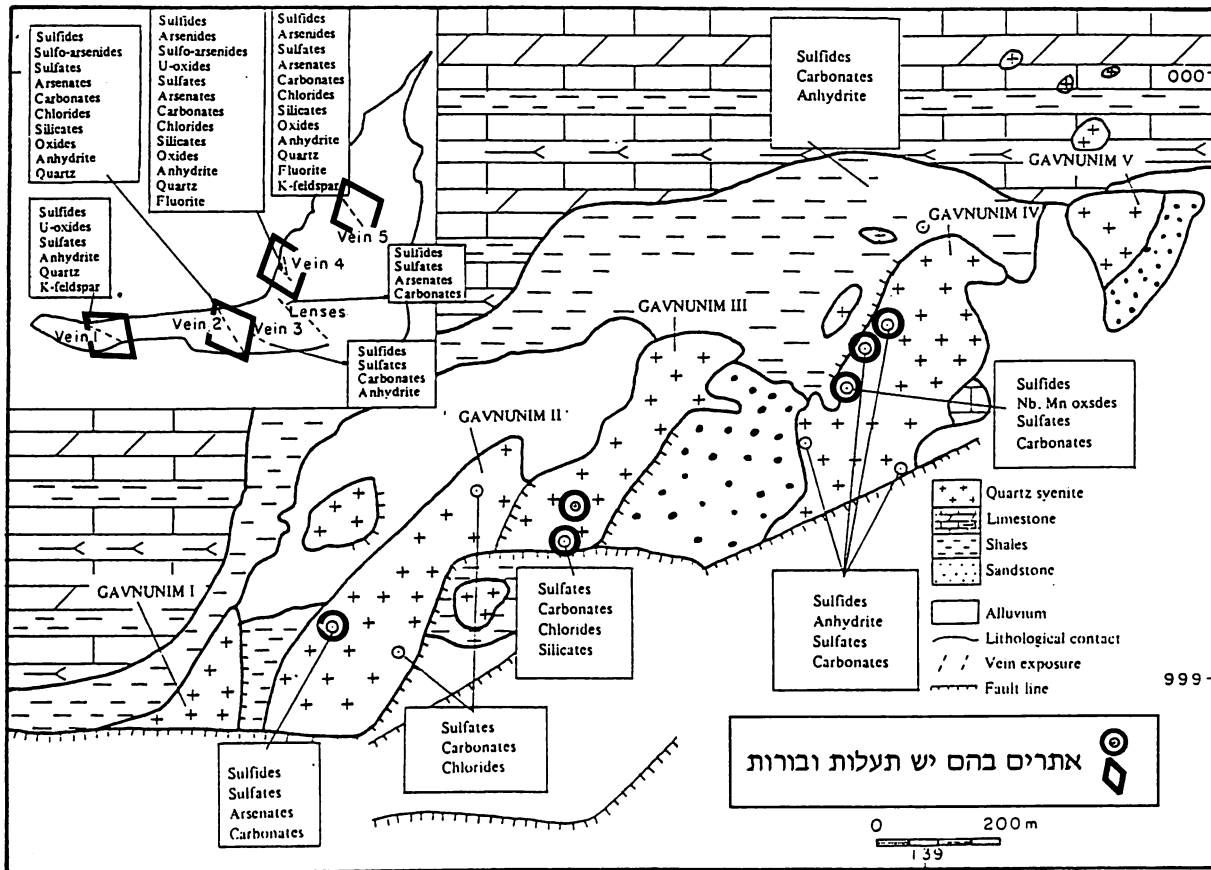
האזור :	מכתש רמון
מס' האתר	17 א'
נ.צ. מרכזי	136500/000500 (לשני אתרי 17)
מיקום מקורב	כ- 1300 מ' מדרי-מערב לכביש חוצה המכתש, ומול דרך הכניסה למפעל רמון של חב' נגב מינרלים תעשייתיים.
שטח (מקורב, בדונם)	כ- 50
מיקום בחתך הגיאולוגי	תצורות מוחילה (בחלקה העליון), מישחור וארדון.
סוג המסלע :	חתך של אבני גיר משוכבות, חרסית דמויית צור, וחרסיות מגוונות וחרסיות שוקולד.
תאור האתר :	רצועה באורך של כ- 300 מ' וברוחב 100-250 מ'. על פי הסימון בתצ"א המדובר באזור מחשוף חד"צ אשר בהם נעשו בעבר רק נסיונות חקירה - שתי תעלות ומחפורת קטנה. על פי סיכום הפגישה מיום 6.11.95 הרי שמסתבר כי הכוונה היא בעצם לאתר אשר ממוקם צפונה יותר, ובו נמצאת המחצבה הגדולה ביותר, כיום, של חרסית שוקולד. חתך חרסית השוקולד הוא בעובי של 2.5-3 מ' כאשר עובי הכיסוי הטפל הוא בסדר גודל דומה.
אומדן עתודות :	מוערך כי בשטח הצפוני מצויות עדיין רזרבות של חרסית דמויית צור, אך בכמויות קטנות. לעומת זאת, העתודות של חרסיות השוקולד, באתר שתואר לעיל, הן בסדר גודל של עשרות אלפי טונות ואף יותר מכך. נראה שהאתר מתאים לכריית חרסית שוקולד לטווח ארוך.
הערות :	מוערך כי אין מקום לפעילות של שיקום באזור מחשוף החד"צ. לעומת זאת נדרש שיקום במחצבות חרסית השוקולד, אך נראה שהוא אינו מסובך וראוי שיעשה רק לאחר סיום הכרייה. באתר זה נערמו מעט ערימות ולא נחפרו בורות. ראוי לשמר את אחד מקירות הכרייה, לאחר השלמתה. <u>מן הראוי להגדיר ולסמן במדויק את השטח הנכון המיועד לשיקום;</u> כאמור אין התאמה בין הסימון בתצ"א לבין תאור השטח כפי שמופיע בסיכומים בכתב.

מכתש רמון	האזור:
17 ב'	מס' האתר
136500/000500 (לשני אתרי 17)	נ.צ. מרכזי
כ- 700 מ' מדרי-מערב לכביש חוצה המכתש, ומול דרך הכניסה למפעל רמון של חב' נגב מינרלים תעשייתיים.	מיקום מקורב
כ- 130	שטח (מקורב, בדונם)
תצורות מוחילה (בחלקה העליון), מישחור וארדון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חתך של אבני גיר משוכבות, חרסית דמויית צור, וחרסיות מגוונות וחרסיות שוקולד.	סוג המסלע:
רצועה באורך של כ- 600 מ' וברוחב 150-250 מ'. על פי הסימון בתצ"א המדובר באזור מחשוף חד"צ אשר בהם נערכה בעבר פעילות כרייה מגוונת (שטחים "306" ו- "307"), פותחו קירות חציבה באורך של 50-150 מ' ובעקבות כך בשטח ערימות טפל רבות, מחפורות ודרכי גישה. כאמור לעיל, על פי סיכום הפגישה מיום 6.11.95, הרי שהכוונה המקורית בסימון הייתה בעצם לאתר הנמצא צפונה יותר, בו נמצאות מחפורות, נטושות ברובן, של חרסית שוקולד. חתך חרסית השוקולד דומה לאתר הסמוך ממזרח, ועוביו 2.5-3 מ' כאשר עובי הכיסוי הטפל הוא בסדר גודל דומה ומעט יותר. הכרייה באתר קדמה לפיתוח המחצבה המערבית יותר.	תאור האתר:
מוערך כי בשטח הצפוני מצויות רזרבות של חרסית דמויית צור, אך בכמויות קטנות, ללא הסרה נוספת של טפל. לעומת זאת, העתודות של חרסיות השוקולד, באתר שתואר לעיל, הן בסדר גודל של אלפי טונות ואף יותר מכך.	אומדן עתודות:
מוערך כי יש מקום לפעילות של שיקום באזור מחשוף החד"צ, זאת תוך תיאום לגבי סיום הכרייה. יש אולי מקום לשימור חלקים מקירות החציבה שהם אטרקטיביים למדי לעין. כמו כן נדרש שיקום במחצבות חרסית השוקולד; נראה ששיקום כזה אינו מסובך והוא יכלול מילוי הבורות והמחפורות והחזרת פני השטח לטופוגרפיה מקורית עם אפשרות לשמר את אחת המחפורות. <u>מן הראוי להגדיר ולסמן במדויק את השטח הנכון המיועד לשיקום;</u> כאמור אין התאמה בין הסימון בתצ"א לבין תאור השטח כפי שמופיע בסיכומים בכתב. תכנון השיקום של מחצבות חרסית השוקולד ראוי שיתבסס על תכנון הכרייה של חומר גלם זה לטווח ארוך.	הערות:

מכתש רמון	האזור :
18	מס' האתר
135250/999800	נ.צ. מרכזי
כ- 3 ק"מ בקו אוירי מדרי-מערב לכביש חוצה המכתש, ומול דרך הכניסה למפעל רמון של חב' נגב מינרלים תעשייתיים; ממזרח לדרך הגישה לבורות רעף ובקרבתם. האיזור כונה בחברת נגב מינרלים כ- "אבו זנימה".	מיקום מקורב
כ- 80	שטח (מקורב, בדונם)
תצורות מוחילה (בחלקה העליון), מישחור וארדון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חתך של אבני גיר משוכבות, חווארים, חרסית דמויית צור, חרסיות מגוונות וחרסיות שוקולד.	סוג המסלע :
האזור המערבי ביותר אשר בו פותחה עד היום מחצבת חד"צ. זוהי רצועה באורך של כ- 400 מ' וברוחב של כ- 200 מ'. זהו אזור מגוון, מאחר שהוא מכיל שכבת חד"צ, חתך מתחתיה ומעליה וכיסים - בחלקם נחצים על ידי כמה קווי שבירה. החד"צ בשכבה מגיעה עד לעובי של 3 מ', אך זהו ככל הנראה עובי מרבי ואופייה הוא עדשתי; בכיסים נוצלו חתכים עשירים באלומינה. בחלקו הדרומי מערבי של האתר, בחתך של תצורת מוחילה, נערכו נסיונות כרייה של חרסיות מונטמורילוניטיות ירקרקות, חוואריות (בעיקר מרכיב דולומיטי). חומר גלם זה נבדק כתחליף למטה-בנטוניט אשר נכרה בעבר במחשוף הצפוני של המכתש.	תאור האתר :
מוערך כי בשטח נותרו רזרבות של חרסית דמויית צור; בשל אופי השטח קשה להעריך כמויות, אך מוערך כי בעתודות יש כמויות כלכליות של חד"צ עשירה באלומינה. עתודות החרסיות המונטמורילוניטיות אינן כלכליות, וזאת מאחר שאין לחומר זה ביקוש כיום.	אומדן עתודות :
באתר מצויות דרכי גישה, מספר מחפורות, מהן אחת עמוקה (קיר חציבה של 15 מ' ויותר) וערימות טפל. האתר כמעט ואינו נצפה למרחוק, אלא בחלקו הקטן, מאזור מצפה רמון. יש אולי מקום לשימור חלקים מקירות החציבה שהם אטרקטיביים למדי לעין וכן תופעות ייחודיות כמו כיס אשר נחצה על ידי שבר ומחפורת של חרסיות מונטמורילוניטיות בחלק העליון של תצורת מוחילה. מיקומו המרוחק של האתר עשוי לאפשר, אולי, שיקום בדרכים לא שיגרתית. חברת נגב מינרלים הציעה לנצל את עודפי חומר הגלם במסגרת תהליך ההסדרה והשיקום.	הערות :

מכתש רמון	האזור :
19	מס' האתר
1385/9995	נ.צ. מרכזי
גבעות גבנונים	מיקום מקורב
1 קמ"ר	שטח (מקורב, בדונם)
חדירות מגמתיות לתוך טריאס	מיקום בחתך הגיאולוגי
סלעים מגמתיים מטיפוס קוורץ-סייניט	סוג המסלע
תאור האתר באתר ארבע גבעות מגמתיות ממערב למזרח : גבנונים 1, 2, 3, 4. בכל הגבעות יש חפירות, בורות ותעלות שנעשו לצורך פרוספקציה של מתכות. בגבנונים 1 יש ארבע חפירות בהן נחשפו עורקים של מינרלים מתכתיים. חפירה ראשונה (המערבית ביותר) "עורק מס' 1", אח"כ "עורק מס' 2", "עורק מס' 4" ו"עורק מס' 5"; בגבנונים 2 יש חפירה אחת. בגבנונים 3 שתי חפירות ובגבנונים 4 יש שתי חפירות. החפירות הן בורות בעומק של 1 עד 3 מ' אורכן בין 3 ל-5 מ' ורוחבן בין 1 ל-3 מ'. העורקים מכילים מינרלים של עופרת, אבץ, ניקל כסף ואורניום.	
כמויות קטנות של מתכות.	אומדן עתודות
בשיקום האתר הזה צריך להיות שילוב בין סתימה וטשטוש של בורות מסוימים לבין שימור וגידור של בורות בהם מופיעים עורקים חשובים. בגבנונים 1 מוצע להשאיר את עורקים 1 ו-4, לנקות ולגדר. עורקים 5 ו-2 צריך לסתום, אך לאורכו של עורק 2 אפשר להציב דוגמאות גדולות, עם מינרלים, המפוזרות בשטח.	הערות * ראה נספח מצורף

נספח לאתר 19: הצעה לטיפול באתר גבנונים



גבנונים I

עורקים 1 ו-4: לנקות לגדר ולהשאיר לתצוגה - אורך עורק 1 - 2 מ', רוחב 0.5 מ'.

אורך עורק 4 - 2 מ', רוחב 2 מ'.

עורק 2: לסתום את הבור בקצהו הצפוני ולפרוש לאורך שאר חלקי העורק דוגמאות סלע גדולות

עם מינרליזציה, הנמצאות בשטח ובתוך הערימות. אורך הבור 3 מ', רוחב 2 מ'.

עורק 5: לסתום, לישר ולטשטש. שטח של 10 מ' על 5 מ'.

גבנונים II: ניתן לסתום את הבור ולטשטש. שטח של 2X2 מ'.

גבנונים III: שני בורות ניתנים לסתימה. הדרומי 3X1 מ' והצפוני 3X1 מ'.

גבנונים IV: שני הבורות הצפוניים (3X1 מ' ו-1X1 מ') ניתנים לסתימה.

החפירה הדרומית (3X1 מ') צריך לשמר, לגדר ולפרוס לידה את הדוגמאות הנמצאות בשטח.

מכתש רמון	האזור :
20	מס' האתר
135750/003900	נ.צ. מרכזי
מדרום למכתש רמון, בהר פיטם, כ- 7 ק"מ בקו אוירי ממערב לכביש מצפה-רמון - אילת וכ- 1 ק"מ מצפון לנחל נקרות, אשר בו עוברת דרך הגישה לאתר.	מיקום מקורב
כ- 10	שטח (מקורב, בדונם)
תצורת מנוחה, חלק עליון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
פורצלניט.	סוג המסלע:
מחצבה פעילה יחידה בארץ לחומר גלם זה. משטח כריה נטוי לכיוון דרום אשר בדרומו גבעת משאר קטנה עם שכבת צור בגגה ובצפונה מוגבל על ידי קיר חציבה. החתך (1-3 מ' בדרום המשטח; 3-6 מ' בצפונה) בנוי מחילופים של פורצלניט, קירטון וחואר, כאשר בגגו מתחילות להתווסף עדשות ושכבות צור. נראה שבחלק הצפוני חלקו של המרכיב הפורצלניטי בחתך גדול מאשר בדרומו.	תאור האתר :
מוערך כי בשטח נותרו רזרבות של פורצלניט; קשה להעריך כמויות, אך מוערך כי הן מצומצמות (באם לא תהיה הסרה נוספת של כיסוי טפל), ומרוכזות בעיקר בחלק הצפוני.	אומדן עתודות :
נראה כי הכרייה באתר נעשתה תוך התייחסות מחמירה להיבטים סביבתיים ולשיקום עתידי. המשטח מיושר, כמעט ללא ערימות, ונקי מחומרים זרים. שיקום במשמעות של החזרת הטופוגרפיה המקורית עלול להיות מורכב מאוד. לעומת זאת - שימור המצב הקיים, תוך שיטוח הערימות המעטות בשוליים ופיזור אפשרי של מרכיבים כהים במדרונות יבליעו את האתר בהסתכלות מרחוק (לבד מהמשטח הישר, בו ניתן להבחין מכיוון דרום ממרחק של כמה קילומטרים). בדרך שיקום זו ישומרו גם קירות החציבה, שיש בהם עניין לימודי. על פי מידע מהקרן לשיקום מחצבות הרי שבאתר הנדון הסתיימה הכרייה על ידי חברת נגב ועל כן הוא משוחרר לשיקום. ראוי לציין כי על פי חברת נגב אזור הקיר הצפוני אינו נכלל בתוך התחום אשר שוחרר על ידם להסדרה.	הערות :

מכתש רמון	האזור:
21	מס' האתר
145600/007800	נ.צ. מרכזי
למרגלות הר ארדון, כ- 4 ק"מ בקו אופקי ממזרח לדרך הנפט ולרגלי המצוק המזרחי של המכתש. מסומן במפות הטיולים כחניון לילה.	מיקום מקורב
כ- 10	שטח (מקורב, בדונם)
תצורת חביון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חרסיות מונטמורילוניטיות - מטה בנטוניט ("בנטוניט").	סוג המסלע:
שרידים של מכרה פתוח של "בנטוניט". בחתך נחשפות כמה שכבות עשירות בחרסיות מונטמורילוניטיות, ירקרקות, אך הוא פחות מפותח מזה החשוף במצוק הצפוני של המכתש וכנראה גם עשיר יותר במרכיבים שאינם חרסיתיים, בהשוואה לחתך אשר נוצל במכרה התת קרקעי. שכבת המטרה היא בעובי של כ- 2 מ' אך רציפותה נקטעת על ידי כמה שברים.	תאור האתר:
מוערך כי בשטח נותרו רזרבות מעטות של בנטוניט, אך לא נראה שיש הצדקה כלכלית לניצולן.	אומדן עתודות:
המכרה (וגם הדרך אליו) פותח, ככל הנראה, בתקופה בה היה ביקוש לחומר גלם זה, כחלופה לכרייה תת קרקעית (ככל הנראה בסוף שנות ה- 60); האתר ניטש בשל עתודות מוגבלות, אי רציפות של שכבת המטרה, וכן עלויות יתר של כרייה (יחסים גבוהים מדי של כיסוי טפל לחומר הגלם) והובלה (מרחק ודרכי גישה קשות, יחסית, וארוכות). באתר מצויות דרכי גישה, משטח כרייה עיקרי היוצר שפך לכיוון מערב, מספר מחפורות במפלסים שונים ומעט ערימות של טפל.	הערות:
ניתן לשקול דרכי שיקום שונות, אולי גם תוך התחשבות בשימוש הנוכחי (חניון לילה). מוצע לשמר כמה מקורות החציבה; לפחות בשניים מהם נחשפו בשלבי הכרייה מישורי העתקה נאים המעמידים את החרסיות (בנטוניט) מול גירים וחוארים. האתר כמעט ואינו נצפה למרחוק.	

מכתש רמון	האזור:
22	מס' האתר
1358/0043	נ.צ. מרכזי
גבעות רבד	מיקום מקורב
כ-2 דונם	שטח (מקורב, בדונם)
בתוך תצורת אינמר מתחת לקוסטה-החומה, שכבה מס' 4 בסידרת הקאולין	מיקום בחתך הגיאולוגי
חרסיות קאוליניטיות	סוג המסלע
אתר כריה בתוך שכבה מס' 4 בסדרת שכבות בקאולין. במקום חפירה בצורת מלבן שאורכו כ-50 מ' ורוחבו כ-5 מ'יש ערימות קטנות על קאולין.	תאור האתר
כ- שלושת אלפי טון	אומדן עתודות
הכריה בשטח מצומצמת, ניתן בקלות לכסות את הערמות ולבצע טשטוש.	הערות

המכתש הגדול	האזור:
1	מס' האתר
15020/04150	נ.צ. מרכזי
משני צידיה של דרך הגישה למפעל חתירה של חב' נגב מינרלים תעשייתיים וכילומטר מצפון לכביש חוצה המכתש.	מיקום מקורב
כ- 40	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (2) של תצורת חתירה, בחלקה התחתון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות בהירים, בחלקם חול זך.	סוג המסלע
אזור עם רלייף מתון, כמעט מישורי, של אפיק ניקוז משני. בחלק שממערב לדרך הופר אפיק הוואדי, במיוחד על ידי חפירות, ערימת טפל בגובה של כ- 10 מ' (בקצהו המערבי ביותר של האתר), וערימות רדודות יותר בצפון מערב. בחלק זה שתי דרכים / תעלות פרוספקציה עמוקות הבולטות מאוד במבט על. בחלק המזרחי חפירה באורך כ- 50 מ' ובעומק עד כ- 5 מ', דרכי גישה וערימות טפל רדודות. בחלק המערבי חשוף חתך בעובי מקורב של 8 מ' של חולות צהבהבים, במקומות לבנים. בחלק המזרחי חשוף חתך חולי שהוא בעיקרו לבן, ובמיוחד כ- 4 המטרים עליונים (בו גם חולות גסי גרגר), עם מעט טפל. הנטיות מתונות לצפון.	תאור האתר
מוערך כי באתר עתודות כלכליות של חול תעשייתי (=חול זך) בסדר גודל של אלפי טונות, לפחות, כאשר כמויות גדולות יותר מצויות, ככל הנראה, במזרח האזור. הערכה מדויקת יותר (של כמויות ואיכויות) מחייבת קבלת נתונים מתת-הקרקע.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. מאחר שהטופוגרפיה המקורית באזור מתונה הרי שעל אף השטח הגדול, יחסית, מוערך כי נדרש שיקום בהיקף מוגבל, אשר יתבטא בעיקרו בשיטוח הערימות וסתימת החפירות (שבמערב). מוצע לשמר את קיר המחפורת המזרחית, אשר בה נוצר מיני קניון ובריכת מים חורפית. חתך החול שנכרה באתר כונה בעבר בשם "שכבת סקידלסקי".	הערות

המכתש הגדול	האזור:
2	מס' האתר
15005/04120	נ.צ. מרכזי
כ- 200 מ' מדרום לאתר 1, וממערב לדרך הגישה למפעל חתירה.	מיקום מקורב
כ- 10	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (1) של תצורת חתירה, בחלקה העליון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות מגוונים, בד"כ בהירים, גם חולות זכים, שכבת ביניים אדמדמה, מעט סילטית.	סוג המסלע
האתר מתאפיין בערימות של טפל וסימני כרייה בחלקו הצפוני, כל זאת בגבעה שמעל עיקול של ואדי המפריד בין האתר לדרך הראשית. חלק גדול מהשטח מכוסה על ידי אלוביוס. באזור הצפוני בולטת בשטח שכבת חול אדמדמה, וסילט אפור מתחתיה. באזור זה ניתן לראות קטע חתך של 1-3 מ' של חולות בהירים, צהבהבים במקומות. בבסיס הגבעה, לצד ערוץ הוואדי, חשיפה חלקית בעובי 2-3 מ' של חול בהיר עד צהבהב, אשר עשוי לייצג חתך עבה יותר.	תאור האתר
מוערך כי באתר יש עתודות כלכליות של חול תעשייתי (=חול זך), בכמויות קטנות, בסדר גודל של אלפי טונות בודדות, אך לא ניתן לתת אומדן מדויק יותר (של כמויות ואיכויות) ללא נתונים אמניים מתת הקרקע.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. בשטח אין מחפורת ברורה, אלא בעיקר ערימות טפל רדודות ומשטחי חשיפה של חולות. מוערך כי השיקום הנדרש באתר זה הוא בהיקף מצומצם. ראוי לשמר את משטח החול בו נחשפת שכבת החול האדמדם, וכן חולות צהבהבים ובהם סטרוקטורות משניות שונות (עמודונים). שכבות החול באתר הן, ככל הנראה, חלק מרצועה שבה עשוי להיות פוטנציאל גדול של חול תעשייתי (= חול זך), וככל הנראה לא נעשה בה סקר מפורט אשר כלל קידוחים (לבד, ככל הנראה מבאתר "רותם"). בשכבות אלה נכלל החתך המתואר גם באתרים 3-4, 6-8, 10-11, ו- 20-21. הגדרת הפוטנציאל ותכנון של כרייה משלימה נחוצות בשלב של טרם שיקום.	הערות

המכתש הגדול	האזור:
3	מס' האתר
15050/04120	נ.צ. מרכזי
צמוד לדרך הגישה למפעל חתירה, ממזרח, ליד העיקול החד בדרך, וכ- 800 מ' מהכביש חוצה המכתש.	מיקום מקורב
כ- 10	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (1) של תצורת חתירה, בחלקה העליון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות מגוונים, סילט מעט חרסיתי בגג החתך וכן שכבת חרסית דקה.	סוג המסלע
אזור עם רלייף שטוח ובו ערימות רדודות של טפל ושרידים של משטחי כרייה, ללא קירות חציבה ברורים. במשטחים אשר נותרו נחשפים חולות בהירים, חלקם לבנים מאוד, במקומות גסי גרגר, עם אופקי ביניים מעט ברזיליים. אין אפשרות לאמוד את עובי החתך על פי הממצא בשטח.	תאור האתר
מוערך כי יש באתר עתודות כלכליות של חול תעשייתי (=חול זך), אך ללא נתונים מתת הקרקע לא ניתן לתת אומדן, ולו גם ראשוני, של כמויות ואיכויות.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. מוערך כי השיקום הנדרש באתר זה הוא בהיקף מצומצם ביותר. המדובר בפיזור ערימות הטפל הרדודות. מן ראוי לשקול את שימורם של משטחי החול הלבן. ראה גם הערה בתאור של אתר 2.	הערות

המכתש הגדול	האזור :
5	מס' האתר
15070/04180	נ.צ. מרכזי
כ- 250 מ' מצפ' מז' לאתר 1.	מיקום מקורב
כ- 30	שטח (מקורב, בדונם)
תצורת חתירה, סדרה חולית (2), בחלקה התיכון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות לבנים, בחלקם חול זך, ומגוונים יותר בחלק העליון של החתך.	סוג המסלע
אתר של מחפורות רדודות נטושות, הצמוד לאזור של כרייה פעילה הנמצא מדרום לו. במחצבה הפעילה נכרה חתך בעובי של 6-9 מ' של חולות לבנים, כאשר נטיית השכבות היא מתונה, לצפון. באתר המסומן, בשוליו המזרחיים, נחשפת במורד גבעה שכבת חול לבנה נוספת בעובי של כ- 3 מ' ואולי אף יותר ומעליה חולות מגוונים.	תאור האתר
מוערך כי באתר עתודות כלכליות של חול תעשייתי (=חול זך). על פי החתך במחצבה הסמוכה עשויות הרזרבות להיות בסדר גודל של עשרות אלפי טונות, לפחות, אך נדרשים נתונים מתת הקרקע לשם הערכה מדוייקת יותר של כמויות ואיכויות. הכיסוי הטפל באזור האתר הוא, ככל הנראה, קטן.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר מן הראוי להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. באתר הנדון אזורי חשיפה רדודים של אבני חול, ערימות טפל נמוכות ודרכים שנפרצו. בקטע המזרחי ערימת טפל גדולה יותר מעל לואדי היוצרת רלייף של כ- 8 מ'. לבד ממקום זה הרי שבשאר השטח השיקום מוערך להיות לא בעייתי, בעיקר באמצעות של שיטוח הערימות והשבת טופוגרפיה דומה לזו המקורית. מומלץ שיקום משולב למחצבה הסמוכה ולאחר המסומן, תוך ניצול רזרבות בהיקף ניכר אשר מוערך כי עשויות עדיין להיות בשטח האתר המיועד לשיקום. על פי חברת נגב מינרלים נמצא אתר זה בתוך תב"ע של החברה ובכוונתה להמשיך בו את הכרייה בעתיד ובגמר העבודה לשחרר אותו למטרות הסדרה. חתך החול שנכרה באתר כונה בעבר בשם "שכבת סקידלסקיי".	הערות

המכתש הגדול	האזור:
6	מס' האתר
15085/04120	נ.צ. מרכזי
צמוד לאתר 4, וממזרח לו.	מיקום מקורב
כ- 15	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (1) של תצורת חתירה, בחלקה התיכון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות בהירים, בעיקרם לבנים (חולות זכים).	סוג המסלע
אתר מורכב למדי עם טופוגרפיה מגוונת. ערימות טפל רדודות עד עבות, מחפורת ישנה ובסמוך לה, ממזרח, קיר חציבה כפול עם מדרגת ביניים. בקיר נחשף חתך חולי, לבן בעיקרו, בעובי של כ- 6 מ', כאשר נראה כי החלק התחתון של החתך הוא הלבן יותר. הנטיות הן מתונות למדי, לכיוון צפון.	תאור האתר
מוערך כי יש באתר עתודות כלכליות של חול תעשייתי (= חול זך) בסדר גודל של אלפי טונות בודדות. אולם ללא נתונים מתת הקרקע לא ניתן לתת אומדן אמין של כמויות ואיכויות.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר מן הראוי להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. מוערך כי במקרה זה השיקום הנדרש באתר זה הוא מורכב. בשטח מחפורות, קירות חציבה וערימות טפל רדודות וגם גדולות למדי, בגובה של עד כ- 7 מ'. במסגרת השיקום תתבקש הסדרה של אפיק הוואדי התוחם את האתר מצפון (והערימות העבות שמדרומו), שיחזור מדרונות מקוריים ושיטוח הערימות שבשטח. ראה גם הערה בתאור של אתר 2.	הערות

המכתש הגדול	האזור:
7	מס' האתר
15100/04120	נ.צ. מרכזי
צמוד לאתר 6, מצפון וממזרח לו.	מיקום מקורב
כ- 25	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (1) של תצורת חתירה, בחלקה התיכון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות בהירים, גם לבנים מאוד (חולות זכים).	סוג המסלע
אתר מורכב עם טופוגרפיה מגוונת ובו שני חלקים - הצפוני, הגדול, ובו מחפורות, ערימות טפל, דרכים וקיר חציבה בעובי של כ- 2.5 מ'. באתר ובצמוד לו מצוי מחשוף של חתך חולי, בעיקר לבן, בעובי של 10 מ', בקירוב. בחלק הדרומי של האתר נחשף חתך של חול, לבן בעיקרו, בעובי של כ- 5 מ'.	תאור האתר
מוערך כי יש באתר עתודות כלכליות של חול תעשייתי (= חול זך) בסדר גודל של אלפי עד עשרות אלפי טונות. אולם, כאמור לעיל, ללא נתונים מתת הקרקע לא ניתן לתת אומדן אמין של כמויות ואיכויות.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר מן הראוי להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. מוערך כי באתר זה, במצבו הנוכחי, השיקום הנדרש הוא מורכב למדי, וזאת בעיקר בחלקו הצפוני. באתר מחפורות רדודות ומשטחי כרייה, ערימות פסולת בעוביים שונים, קיר חציבה ודרכים. מומלץ לא לפגוע במחשוף החול הטבעיים הנמצאים בסמוך לאתר בעת השיקום. מוצע כאן כי בתכנון השיקום ישולבו האתרים 6 ו- 7.	הערות
ראה גם הערה בתאור של אתר 2.	

המכתש הגדול	האזור:
8	מס' האתר
15100/04110	נ.צ. מרכזי
כ- 100 מ' מדרי' מז' לאתר 7.	מיקום מקורב
כ- 5	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (1), תצורת חתירה, חלק תחתון - תיכון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חרסיות קאוליניטיות וחולות לבנים ("חול זך").	סוג המסלע
באתר קיר חציבה נטוש של חרסית קאוליניטית, אפורה, פלסטית, במעלה הגבעה. מתחתיו, ממזרח נחשף חתך של חולות בהירים, לבנים בחלקם, בעובי של כ- 15 מ'. חתך של חולות לבנים נחשף גם בצמוד לאתר וממערב לו, מעבר לואדי.	תאור האתר
מוערך כי אין באתר עתודות כלכליות של חרסיות תעשיית. לעומת זאת, על פי חתך החול אשר ממזרח למחפורת וכן באיזור שממערב, מעבר לואדי, יש סבירות גבוהה שבאתר רזרבות של אלפי טונות של חולות תעשייתיים (= חול זך). כמויות מדויקות ואיכויות ניתן לקבוע בעזרת נתונים מתת הקרקע.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. שרידי הפעילות באתר כוללים את משטח וקיר הכרייה של החרסית, דרכים, וערימות רדודות, גם ממערב לואדי. מוערך כי במצבו הנוכחי של האתר יידרש שיקום בהיקף מצומצם. מוצע לשמר חלק מקיר החרסית, אשר כיום מכוסה בפטינה ואינו בולט בשטח.	הערות
ראה גם הערה בתאור של אתר 2.	

המכתש הגדול	האזור :
9	מס' האתר
15045/04090	נ.צ. מרכזי
בשולי מדרון, כ- 200 מ' ממזרח לדרך הגישה למפעל של נגב מינרלים וכ- 500 מ' מצפון לכביש.	מיקום מקורב
כ- 5	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (1), תצורת חתירה, בחלקה התחתון ביותר ; מונח על גבי הגג של חבורת ערד. ייתכן שזהו רליקט בודד, שריד שהותירה הארוזייה של ימינו.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות לבנים.	סוג המסלע
מחפורת נטושה, בחלק התחתון ביותר של החתך מבין כל האתרים שנסקרו. במחפורת נחשף חתך של חול לבן בעובי של עד 2.5 מ'. מוערך כי חתך זה מייצג תופעה מקומית מצומצמת, ללא המשך לטרלי.	תאור האתר
מוערך כי באתר עתודות כלכליות מצומצמות מאוד של חול תעשייתי.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. בשטח ערימות טפל, דרכי גישה ומחפורת קטנה, מוסתרת (~ 5X5 מ'). שיקום השטח, במצבו הנוכחי, אינו מורכב וידרוש ביטול הערימות וטשטוש הדרכים. מוצע לשמר את המחפורת. שיקום מלא עשוי לדרוש את כיסוי השטח במרכיבים כהים, מבורזלים.	הערות

המכתש הגדול	האזור:
10	מס' האתר
14950/04110	נ.צ. מרכזי
ממערב לאתר 2, כ- 300 מ' ממערב לדרך הגישה למפעל וכ- 200 מ' מצפון לכביש חוצה המכתש.	מיקום מקורב
כ- 40	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (1) של תצורת חתירה, בחלקה העליון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות מגוונים, סילט מעט חרסיתי בגג החתך ושכבת חרסית דקה.	סוג המסלע
אזור של מחפורות נטושות. חתך של 8-12 מ' של חולות צהבהבים, במקומות לבנים, בגג החתך מגוונים יותר עם אופק סילטי חרסיתי אדמדם ומעליו. נשתמר קיר חציבה בעובי של כ- 2.5 מ' של חול לבן.	תאור האתר
על פי הממצאים מפני השטח מוערך כי אין באתר עתודות כלכליות של חול תעשייתי. אפשר כי נתונים מתת הקרקע יוכיחו קיומן של כמויות (ואיכויות) כלכליות.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. בקיר המחפורת חתך של חול לבן עם סטרוקטורות סדימנטריות מפותחות ואופקים עשירים בגרגרים המצופים בתחמוצות ברזל וכן עמודוני חול. בחלק המערבי של האתר חתר הואדי מיני קניונים ברצפת המחפורת. תופעות אלה, שחלקן התפתחו לאחר תום פעילות הכרייה, ראויות לשימור. את בעיית השיקום העיקרית באתר, במצבו הנוכחי, מהוות ערימות הטפל אשר נשפכו צפונה, בצמוד למחשוף של אינטרקלציה I (ה"קוואסטה החומה").	הערות
ראה גם הערה בתאור של אתר 2.	

המכתש הגדול	האזור :
11	מס' האתר
14935/04095	נ.צ. מרכזי
ממערב לאתר 10 וצמוד אליו.	מיקום מקורב
כ- 20	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (1) של תצורת חתירה, בחלקה העליון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות לבנים, כולל חולות זכים.	סוג המסלע
ערימות טפל רדודות ומחפורות כרייה קטנות, נטושות, חשיפות של מסלע חולי ודרכים שנפרצו . חתך בעובי של 6-9 מ' המורכב מחולות בהירים, במקומות לבנים למדי. נותר בשטח קיר חציבה של חול וממערב לו - קיר חול טבעי, בלתי מופרע על ידי פעילות חציבה.	תאור האתר
מוערך כי באתר עתודות כלכליות של חול תעשייתי (= חול זך) בהיקף של כמה אלפי טונות. לשם הערכה מדויקת יותר של כמויות ואיכויות נדרשים נתונים מתת הקרקע.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. פעילות החציבה באתר הייתה מצומצמת, יחסית, ולא פגעה באופן בולט בטופוגרפיה המקורית. מוערך כי במצבו הנוכחי של האתר, היקף השיקום הנדרש הוא מועט. מוצע לשמר את קיר המחפורת עם חתך החול הלבן ולצדו את המחשוף הבלתי מופר.	הערות
ראה גם הערה בתאור של אתר 2.	

המכתש הגדול	האזור :
12	מס' האתר
14870/04090	נ.צ. מרכזי
כ- 550 מ' ממערב לאתר 11, בסמוך לכביש חוצה המכתש ומצפון לו (כ- 150 מ').	מיקום מקורב
כ- 15	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (2) של תצורת חתירה, מעל לקואסטה החומה (אינטרקציה I והקרומים הברזליים הנלווים).	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות מגוונים, בעיקרם צהבהבים ובהירים.	סוג המסלע
משטח עבודה נטוי (בחלקו באפיק ואדי), ערימות טפל נמוכות למדי בשוליו, שרידי קירות חציבה רדודים ודרכים מעטות שנפרצו. עובי החתך מוערך ב- 5-10 מ' של חולות בהירים, במקומות לבנים למדי.	תאור האתר
על פי המחשופים מוערך כי באתר עתודות כלכליות מצומצמות (עד למאות טונות אחדות) של חול תעשייתי (= חול זך). נתונים מתת הקרקע (עוביים ואיכויות) עשויים לשנות הערכה זו.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. פעילות החציבה באתר הייתה מצומצמת, יחסית, ופגעה רק מעט בטופוגרפיה המקורית. מוערך, על כן, כי היקף השיקום הנדרש, במצבו הנוכחי של האתר, הוא מזערי ויכלול בעיקר את יישור ערימות הטפל שבשוליים. מוצע לשמר את משטח החול הקיים (ובו הביאה הבלייה לריכוזם של תרכיזי ברזל מגוונים) ובנוסף גם את המחשופים אשר נותרו בשוליו, אשר בחלקם נשתמרו תופעות נאות של שיכוב צולב. לאתר זה גישה נוחה מהכביש החוצה את המכחש וראוי לקחת זאת בחשבון בתכנון השיקום והשימור.	הערות
חתך החול שנכרה באתר כונה בעבר בשם "שכבת סקידלסקיי".	

המכתש הגדול	האזור :
13	מס' האתר
14920/04120	נ.צ. מרכזי
בין אתרים 11 ל- 14, כ- 150 מ' מצפ' מע' לאתר 11.	מיקום מקורב
כ- 15	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (2) של תצורת חתירה, בחלקה התחתון, מעל לקאוסטה החומה.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות בהירים, שבחלק מהחתך הם לבנים ("חול זך").	סוג המסלע
אתר קטן, יחסית, של מחפורות כרייה קטנות, דרכים מעטות שנפרצו, וערימות רדודות אחדות. חתך בעובי של 5-7 מ' של חולות בהירים, במקומות לבנים למדי.	תאור האתר
על פי המחשופים בשטח מוערך כי באתר נותרו עתודות כלכליות מצומצמות (עד למאות אחדות של טונות) של חול תעשייתי. נתונים מתת הקרקע (של עוביים ואיכויות) עשויים לשנות הערכה זו.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. פעילות החציבה באתר הייתה מצומצמת, יחסית, ולא פגעה באופן בולט בטופוגרפיה המקורית, לבד מערימות רדודות בודדות ודרכים. מוערך, על כן, כי היקף השיקום הנדרש, במצבו הנוכחי של האתר, הוא מזערי וניתן לבצעו תוך פעילות מועטה בשטח. חתך החול שנכרה באתר כונה בעבר בשם "שכבת סקידלסקיי".	הערות

המכתש הגדול	האזור :
14	מס' האתר
14880/04180	נ.צ. מרכזי
כ- 700 מ' ממזרח לפיתולי כביש היציאה מהמכתש ו- 650 מ' מצפ' מע' לאתר 13. דרך הגישה לאתר אינה נוחה.	מיקום מקורב
כ- 15	שטח (מקורב, בדונם)
בחלק התחתון של סדרה חולית (3) של תצורת חתירה, מעל לקואסטה הכתומה.	מיקום בחתך הגיאולוגי
שכבה של חרסית קאוליניטית, בתוך חתך של חולות מגוונים.	סוג המסלע
נמצא בשולי גבעה בולטת בשטח הבנוייה על ידי טרסה נחלית. בחלקו התחתון של האתר שרידים של מכרה תת-קרקעי קטן, משטח כרייה נטוי בשטח של כ- 2 דונם וערימות טפל אשר נדחפו לואדי הסמוך ושינו בו את מבנה השטח המקוריים באופן משמעותי. כמו כן קיימות דרכים שנפרצו לאתר. יש לציין כי מעל לאתר בולטת (גם בצילום אווירי) רשת של דרכים אשר הוכנה, ככל הנראה, לצרכי פרוספקציה. בשטח גם מעט גרוטאות, שאריות של פעילויות הכרייה התת קרקעית. שכבת החרסית הקאוליניטית היא בעובי 1.5 - 1.8 מ', מהעבות המוכרות במכתש הגדול. היא בד"כ לבנה, מעט פלסטית.	תאור האתר
מוערך כי באתר לא נותרו עתודות כלכליות של חרסיות אשר ניתן לנתן ללא הסרה נוספת של טפל. אין גם אינדיקציות בדבר פוטנציאל של חול תעשייתי ("יחול זך") לכרייה; על כן לא נראית הצדקה להמשיך בפעילות כרייה באתר זה.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. פעילות החציבה באתר פגעה באופן בולט בטופוגרפיה המקורית. מוערך, על כן, כי במצבו הנוכחי של האתר נדרש שיקום בהיקף ניכר. ראוי לשקול שמירה של המנהרה (תוך התחשבות בהיבטים בטיחותיים). כמו כן מן הראוי לשקול את טשטושה של מערכת הדרכים העלית, הנצאת מחוץ לתחום המסומן, כחלק ממלאכת השיקום. אתר זה הוצע לשיקום בהיותו נצפה ממצפור הר אבנון. הוא נצפה גם ממקומות רבים במכתש ובשוליו.	הערות

המכתש הגדול	האזור :
15	מס' האתר
14865/04160	נ.צ. מרכזי
האתר הצפון מערבי ביותר אשר סומן לשיקום במכתש הגדול, מתחת למצפה אבנון וכ- 200 מ' מדרי מעי לאתר 14. דרך הגישה לאתר אינה נוחה.	מיקום מקורב
כ- 5	שטח (מקורב, בדונם)
בחלקה העליון של הקווסטה הכתומה, מתחת לחתך הסדרה החולית (3) של תצורת חתירה.	מיקום בחתך הגיאולוגי
שכבה של חרסית קאוליניטית בתוך חתך של חולות מגוונים.	סוג המסלע
מחפורת אשר בה נכרתה חרסית חרסית קאוליניטית, ככל הנראה בשנות ה- 60. ושכבת החרסית היא בעובי של 1.5 מ' והיא בעיקרה לבנה, פלסטית. במקום שרידים של כלי כרייה ישנים (מגומי) אשר מתפוררים במגע. כ- 200 מ' מדרי מעי למחפורות המתוארות מחפורת נוספת של חרסית קאוליניטית. המחצבה הקטנה מורכבת משני מפלסים - העליון, ובו חתך בעובי של כ- 4 מ' המורכב מחולות מגוונים ומעט חרסיות והתחתון - ככל הנראה מפלס הכרייה, המורכב משכבת חרסית קאוליניטית לבנה, פלסטית, במקומות עם אופקים ותרכיזים לימוניטיים. עובי שכבת החרסית הוא 1-1.5 מ'. מעט ערימות של כיסוי טפל בשטח. בצמוד לאתר מחשוף יפה של חולות נטויים, בגוונים צהוב ואדום עם שיכוב צולב מפותח.	תאור האתר
מוערך כי בשני האתרים דלעיל יש עתודות של חרסיות קאוליניטיות בכמויות של מאות טונות בודדות, וזאת ללא הסרה נוספת של כיסוי טפל. אפשר כי חרסית זו לא תתאים לשימוש בשל רמות מליחות גבוהות מדי וכן סביר מאוד שאין עניין כלכלי בהמשך הכרייה באתר.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. באתרים המתוארים לעיל הייתה פעילות כרייה בהיקף מצומצם תוך פגיעה מועטה בטופוגרפיה המקורית. ראוי לציון כי בחלק מהשטח נוצרה פטינה (בת כ- 30 שנה) צבעונית, בעיקר על גבי החרסיות, שמן הראוי לשקול שלא לפגוע בה. מוערך כי באתרים אלה יידרש מאמץ שיקום מועט וייתכן כי נוכח קשיי הגישה עדיף שלא לתכנן שיקום באמצעות כלים מיכניים כבדים באתר.	הערות

המכתש הגדול	האזור :
16	מס' האתר
14975/04205	נ.צ. מרכזי
כ- 600 מ' מדרי' מערב למפעל חתירה של חב' נגב מינרלים תעשייתיים. דרך גישה נוחה לאתר.	מיקום מקורב
כ- 15	שטח (מקורב, בדונם)
מעל חתך הקווסטה הכתומה, בתוך החתך של הסדרה החולית (3) של תצורת חתירה. ככל הנראה שכבה קורלטיבית עם זו (החרסיתית) של אתר 15.	מיקום בחתך הגיאולוגי
שכבה של חרסית קאוליניטית בתוך חתך של חולות מגוונים.	סוג המסלע
מחצבה של חרסית קאוליניטית. קיר חציבה באורך של כ- 150 מ' ובגובה של 2 - 4 מ' אשר פותח לצורך כרייה של שכבת חרסית קאוליניטית בעובי של 1 - 1.2 מ'. מעל לחרסיות חתך של חרסיות מגוונות, חולות וטרסה נחלית צעירה. באתר ערימות רבות של כיסויי טפל, בעיקר מצפון לו ובמיוחד באזור הואדי שממזרחו. קיר החציבה המתואר בולט למרחוק בשטח, במיוחד לכיוון מזרח.	תאור האתר
מוערך כי באתר יש עתודות כלכליות של חרסיות בכמויות של עשרות - מאות טונות, וזאת לא כיסויי טפל. קיימת אפשרות לכמויות גדולות יותר, עד כמה אלפי טונות, וזאת תוך הסרה של כיסויי טפל בעובי של 5 - 10 מ'. אפשר כי העתודות החשופות זו לא תתאים לשימוש בשל רמות מליחות גבוהות מדי. קיימת אפשרות סבירה כי בסמוך, ובחלקים שכנים בחתך, נותרו רזרבות של חול תעשייתי ("חול זד").	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. באתר המתואר הייתה פעילות כרייה בהיקף מצומצם, יחסית, אך מוערך שזה היה אחד מאתרי פעילות הכרייה הגדולים של חרסיות קאוליניטיות במכתש הגדול ומהאחרונים שבהם הייתה פעילות של חציבה של חומר גלם זה. פעילות זאת פגעה בטופוגרפיה המקורית, בעיקר במדרון אל הואדי שבו מצויות ערימות טפל רבות. מוצע כי במסגרת השיקום יישמר קיר הכרייה ופעילות השיקום תיעשה באמצעות שיטות הערימות ויצירת מדרון אחיד ממשטח החציבה מטה, אל הואדי שממזרח.	הערות

המכתש הגדול	האזור:
17	מס' האתר
14960/04215	נ.צ. מרכזי
כ- 300 מ' ממערב למפעל חתירה, בצידה הצפוני של הגבעה בה נמצא אתר מס' 16. דרך גישה נוחה לאתר.	מיקום מקורב
כ- 5	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (3) של תצורת חתירה, מעל לקווסטה הכתומה. מס' מטרים מעל לחתך המנוצל באתר מס' 16.	מיקום בחתך הגיאולוגי
שכבה של חרסית קאוליניטית בתוך חתך של חולות מגוונים.	סוג המסלע
מחפורת של חרסית קאוליניטית. עובי שכבת החרסית כ- 1 מ' ומעליה חולות מגוונים, אדומים צהבהבים, בינוני גרגר עם שיכוב צולב מפותח. איזור החציבה הוא ברוחב של כ- 50 מ'. באתר מחפורת קטנה וערימות בודדות של כיסוי טפל.	תאור האתר
מוערך כי באתר אין עתודות כלכליות של חרסיות.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. באתר המתואר הייתה פעילות כרייה בהיקף מצומצם. מוערך כי היקף השיקום הנדרש, במצבו הנוכחי של האתר, יהיה מצומצם ועליו לכלול את שיקום הקרקעית ושיטוח ערימות הטפל. מוצע לשמר את קיר החציבה, בו נחשפות תופעות של שיכוב צולב, חילופים של חולות מגוונים ומגע חד בין חול לחרסית. השיקום יצטרך לכלול גם טיפול בדרכים אשר נפרצו באזור האתר. ממערב לאתר אזור מופר, אשר לא סומן לשיקום, ובו ככל הנראה יש פוטנציאל של חול תעשייתי ("חול זד").	הערות

האזור:	המכתש הגדול
מס' האתר	18 (מכונה על ידי חב' נגב מינרלים כ-"מחצבת אנטארקטיקה").
נ.צ. מרכזי	15245/14130
מיקום מקורב	כ- 1,200 מ' מצפון לחניון החול הצבעוני במזרח המכתש; סמוך למצוק המזרחי של המכתש. דרכי גישה נוחות לאתר מדרום וממערב.
שטח (מקורב, בדונם)	כ- 35
מיקום בחתך הגיאולוגי	סדרה חולית (3) של תצורת חתירה, מעל לקואסטה הכתומה.
סוג המסלע	חתך של חולות מגוונים, בעיקרם לבנים, בעובי מצטבר של 25 - 30 מ'. בחתך גם חרסיות וסילטים.
תאור האתר	שתי מחפורות מוארכות, האחת מהן באורך כ- 100 מ', מחפורות נלוות, ערימות טפל רבות ומערכת של דרכי גישה. נטיית השכבות באזור חדה, כ- 20° לכיוון מזרח, ומכתיבה פיתוח קירות כרייה ארוכים למדי, בכיוון צפון - דרום, והסרה של כיסוי טפל רב, יחסית. עובי החתך הלבן אשר נותר חשוף במחפורת הצפי מזרחית הוא 3-5 מ', בעיקרו לבן שבמקומות הוא גס למדי. בחלק העליון שכבה של חרסית קאוליניטית אפורה -ורדרדה בעובי של כ- 1 מ', ומעליה עד 5 מ' של חולות מגוונים, סילטים וקרומים ברזיליים הנמצאים כבר במגע עם קרבונטים של הקואסטה הצהובה. במחפורת המזרחית קיר חציבה באורך של כ- 30 מ' ויחד עם המידע מקרקעית המחפורת מצביעים על חתך של חולות בהירים, על פי רוב לבנים, בעובי של 7-8 מ', לפחות. חלק מהחול הוא דק במיוחד ועל כן אפשר שהוא אטרקטיבי במיוחד לצרכים תעשייתיים. מעליו חתך מגוון, חולי-סילטי, ובהמשך החתך החשוף, שתואר לעיל, במחפורת המזרחית. אין בידינו אינדיקציות ברורות באשר לאיכויות החול המצויות בתת הקרקע אך לפי עדויות אנשי חברת נגב הרי שבאתר נכרו בעבר חולות מאיכויות גבוהות.
אומדן עתודות	עתודות החול התעשייתיות (המתאים לייצור זכוכית - "חול זך") נאמדות (ברמה אינדיקטיבית בלבד) בעשרות אלפי טונות, לפחות. השכבה הנמשכת צפונה (לעבר מחצבת "אריעד" הנטושה), מכוסה בד"כ על ידי אלוביום כך שבאתר וצפונה לו עשויות להיות עתודות גדולות, בסדר גודל של מאות אלפי טונות. הערכה מדויקת יותר דורשת קבלה של נתונים מתת הקרקע, כולל מידע אודות תכונות כימיות ופיסיקליות. כמו כן תיתכנה עתודות של חרסיות קאוליניטיות בחלק העליון של החתך. ראוי לציין כי בחלק מהרזרבות של החול הזך יש מרכיב דק גרגר בכמות רבה, יחסית, ובכך ייחודו של האתר ביחס לאזורי כרייה אחרים. תכונה זו עשויה להעלות את ערכן הכלכלי של העתודות באתר.
הערות	במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. באתר המתואר הייתה פעילות כרייה בהיקף נרחב והוא מהאתרים הגדולים המוצעים לשיקום במכתש הגדול. מוערך כי היקף השיקום הנדרש יהיה רב למדי ומורכב ועליו לכלול את מילוי חלק מבורות הכרייה ושיטוח של ערימות הטפל. השיקום יצטרך לכלול גם טיפול בדרכים אשר נפרצו באזור האתר. מוצע לשמר קיר חציבה באתר. קיר החציבה העיקרי כיום הוא מגוון, נחשפות בו תופעות סדימנטריות שונות וכן תופעות משניות שהתפתחו לאחר חשיפת הקיר. לפי המידע מהקרן לשיקום מחצבות (מ- 11/95) הרי שהאתר מצוי בתחום שמורת טבע, מחוץ לתב"ע של חב' חרסית (כיום - חב' נגב מינרלים). החברה לקחה על עצמה את משימת ההסדרה של המחצבה ונמצאת כרגע בשלבי התכנון של הסדרה זו. במסגרת פעילות זו מעונינת החברה לנצל את רזרבות החול אשר נותרו בשטח ותוכניות הכרייה המשלימות שמכינה החברה נידונות מול רשות שמורות הטבע. מוצע כאן כי תוכניות כרייה והסדרה אלה תשולבנה בתוכנית השיקום המוסכמת.

המכתש הגדול	האזור:
19	מס' האתר
15125/03890	נ.צ. מרכזי
האתר הדרומי ביותר בסקירה הנוכחית, כ- 300 מ' מדרום למתקן "רותם" וכ- 700 מ' מדרום לכביש היציאה מהמכתש (בנקודת חצייה שלו של נחל חתירה).	מיקום מקורב
כ- 10	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (2) של תצורת חתירה, בחלקה התיכון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
שכבה של חרסית קאוליניטית בתוך חתך של חולות מגוונים.	סוג המסלע
אזור מוארך (כ- 250 מ') ובו, לאורך אותו חלק חתך, מספר מחפורות בהן נכרו בעבר חרסיות קאוליניטיות. עובי שכבת החרסית כ- 1 מ' יותר, היא פלסטית, ורדרדה - אפורה, בבסיסה אופק סילטי אדמדם, קשה מעליה ומתחתיה חולות מגוונים, בעיקר צהבהבים, עם שיכוב צולב מפותח. מחשוף נאה של חול כזה נמצא בחלקו הדרומי של האתר. נטיית השכבות היא 10° - 7° למזרח. באתר קיר חציבה בודד וערימות בודדות של כיסוי טפל.	תאור האתר
מוערך כי באתר עשויות להיות עתודות כלכליות של חרסיות, כאשר הכמויות הן בסדר גודל של מאות טונות. עם זאת אין משמעות לכמויות אלה ללא הגדרה של איכויות. ייתכן כי החרסיות אשר הוסר מהן כיסוי טפל מכילות ריכוזים של מלחים הפוסלים אותן לשימושים חעשיתיים.	אומדן עתודות
במידה שלא תעשה כרייה נוספת באתר ניתן להתייחס לכמה היבטים באשר לשיקומו. באתר המתואר הייתה פעילות כרייה בהיקף מצומצם. מוערך כי היקף השיקום הנדרש, על פי מצבו הנוכחי של האתר, יהיה מצומצם מאוד ועליו לכלול את שיטוח ערימות הטפל ולשלבן במשטחי האלוביום. מוצע לשמר את קיר החציבה במחפורת החול הצהבהב. השיקום יצטרך לכלול גם טיפול בדרכים אשר נפרצו באזור האתר.	הערות

המכתש הגדול	האזור :
20. מכונה - מחצבת "עוזי" של חבי' רותם.	מס' האתר
15140/03950	נ.צ. מרכזי
בגדה הדרומית של נחל חתירה, כ- 800 מ' מדרי' מערב לכביש חוצה המכתש, וכ- 200 מ' מדרום לאתר 21.	מיקום מקורב
כ- 70	שטח (מקורב, בדונם)
סדרה חולית (1) של תצורת חתירה, בחלקה התיכון.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות לבנים ("חול זך").	סוג המסלע
אתר כרייה גדול ומתקנים רבים לעיבוד חול (מערכת מסועים, ציוד למיון חול, תנורי ייבוש וכיו"ב) וכן ערימות טפל ודרכי גישה. פני השטח המקוריים הם טרסה נחלית צעירה המכסה את חתך תצורת חתירה. בקיר החציבה מחשוף בעובי של 5-7 מ', של חול לבן. נטיית השכבות באזור חדה, יחסית, כ- 20° - 15° לכיוון מזרח. על פי המידע שבידינו הרי שבמקום הופקו חולות תעשייתיים מאיכות בינונית עד גבוהה.	תאור האתר
על פי החתך במכרה וגודל השטח ממנו כבר הוסר כיסוי טפל הרי שהעתודות הנותרות באתר הן בסדר גודל של 100,000 טונות. קיימת סבירות גבוהה כי בשטח כולו עתודות גדולות פי כמה וכן שהמרבץ נמשך לכיוון דרום, כך שבאזור קיים בתת הקרקע, אך תחת כיסוי טפל דק, פוטנציאל של חול תעשייתי בכמויות גדולות, משמעותיות לגבי סך הרזרבות המוכחות במכתש הגדול. לשם הצגת אומדנים מדויקים יותר (של כמויות ואיכויות) ראוי לקבל נתונים אשר התקבלו בסקרים הגיאולוגיים אשר בוצעו, ככל הנראה, על ידי בעלי המכרה.	אומדן עתודות
מבנה השטח המישורי, בעיקרו, והכיסוי המקורי של שכבות החול הזך על ידי אלוביום נחלי, מאפשרים המשך כרייה בהיקף ניכר ותכנון וביצוע של שיקום שהוא מהפשוטים מבין אתרי הכרייה של החול במכתש, וזאת על אף גודלו של האתר. ניתן לבצע כאן שיקום תוך כדי התקדמות הכרייה. למירב ידיעתנו הוציא מינהל מקרקעי ישראל צו סגירה למתקנים באתר, אך לא כן לגבי ההרשאה להמשך הכרייה במקום. מההיבט הרחב של עתודות החול הזך במכתש הגדול מומלץ על ידינו המשך של פעילות הכרייה באתר ובסביבתו הקרובה.	הערות
שיקום אזור 20 ראוי שישולב בשיקום אתר 21 הסמוך.	
ראה גם הערה בתאור של אתר 2.	

המכתש הגדול	האזור :
21	מס' האתר
15160/03970	נ.צ. מרכזי
צמוד לגדה הדרומית של נחל חתירה, כ- 500 מ' מדרי' מערב לכביש חוצה המכתש, וכ- 200 מ' מצפון למחצבת "רותם".	מיקום מקורב
כ- 5	שטח (מקורב, בדונם)
חלקה העליון של הסדרה חולית (1) של תצורת חתירה.	מיקום בחתך הגיאולוגי
חולות לבנים.	סוג המסלע
אתר כרייה נטוש וגם מקום לשפיכת טפל ממחצבת "רותם" השכנה. בשטח לא נותר מחשוף כלשהוא, אלא קטע קטן של מחפורת המעיד על כרייה של חול לבן. החתך של אותה שכבה מצידו השני של הוואדי מצביע על שכבות רציפות של חול לבן. נטיית השכבות באזור חדה, כ- 20° לכיוון מזרח.	תאור האתר
בשל עוביין הרב, יחסית, של ערימות הטפל מוערך כי גם אם נותרו באתר עתודות של חול תעשייתי ("חול זך") הרי שכרייתן אינה כלכלית.	אומדן עתודות
פעילות הכרייה ובעיקר עבודות העפר באתר חורגות מהתחום המסומן בתצלום האוירי (נעשתה פעילות רבה במהלך השנה השוטפת). באתר ערימות טפל גבוהות למדי (עד כ- 10 מ'). מוערך כי היקף השיקום הנדרש באתר יהיה רב למדי. עם זאת, מאחר שהטופוגרפיה המקורית היתה, ברוב השטח, מישורית הרי ששיטוח הערימות עשוי להיות אמצעי שיקום עיקרי. בעייה מיוחדת מהווים השוליים של נחל חתירה שהערימות גובלות בו. יש לציין כי מול האתר, מצפון לנחל חתירה, פזורות בשטח ערימות רדודות, ישנות, שרידים לכרייה של חולות ויש מקום לשקול שיקום גם באזור שלהן. ראו ששיקום האתר ישולב עם שיקומו של אתר "רותם" הסמוך. ראה גם הערה בתאור של אתר 2.	הערות
המכתש הגדול	האזור :

Geological Survey of Israel
30 Malkhe Israel St.
95501 Jerusalem , Israel

טל. 02-314211
פקס. 972-2-380688

המכון הגיאולוגי
רח' מלכי ישראל 30
ירושלים 95501, ישראל