

## על התופעות המאגמטיות בוואדי רמאן

מאת  
יעקב בן-תור

### פתיחה

הסלעים המאגמיים בוואדי רמאן נתגלו לראשונה לפני שנים מעטות על ידי הגיאולוגים של חברת הנפט היראקית, וב-1947 פרטם שאו<sup>1</sup>) קצת מתיוזאות עבדותם של אלו. ואולם לפה שעה לא-node על סלעים אלה אלא עצם קיומם בלבד. באביב 1950 ניתנה לי הזדמנות לחזור אותו שטח משך שבועות אחדים. צבא ההגנה לישראל הקים למטרה זו ארבעה מחנות, שהקיפו את כל האיזור של ואדי רמאן מנקב אל ערוד במערב עד ראש ארדיהה במזרחה. קצתה של חקירה זו הייתה בבדיקה התופעות המאגמיות; נתרבר, שתופעות אלו יש בהן עניין מיוחד הן מבחינת האופי הפטרולוגי של הסלעים והן מצד אופן חדרתם של אלו. שהרי כל מערכת הסלעים המאגמיים של ואדי רמאן היא יחידה במינה בכל הארץ והן בצורתה, ואין כמותה אלא בשטח מצומצם באיזור גבל עריף המולג קצת דרומה מזאת.

הפטרולוגיה של סלעים אלה נחקרה והולכת עתה לפרטיה, ותוואותיהם של חקירה זו תפורסמה במקום אחר. כאמור זהណון בעיקר בתחום חדרתם של הגוף המאגמיים. פרטם רבים, השיכים ליחסים המגע שבין הגוף המאגמי לבין הסדרות הסידיננטאריות שלתוכן חדרו, טעונים עוד בדיקה נוספת, והמסקנות המתפרשות כאן וvae היא צורך להשלימן בפרטם שונים, ואך לשונתן.

### 1. התנאים הגיאולוגיים הכלליים של השטח

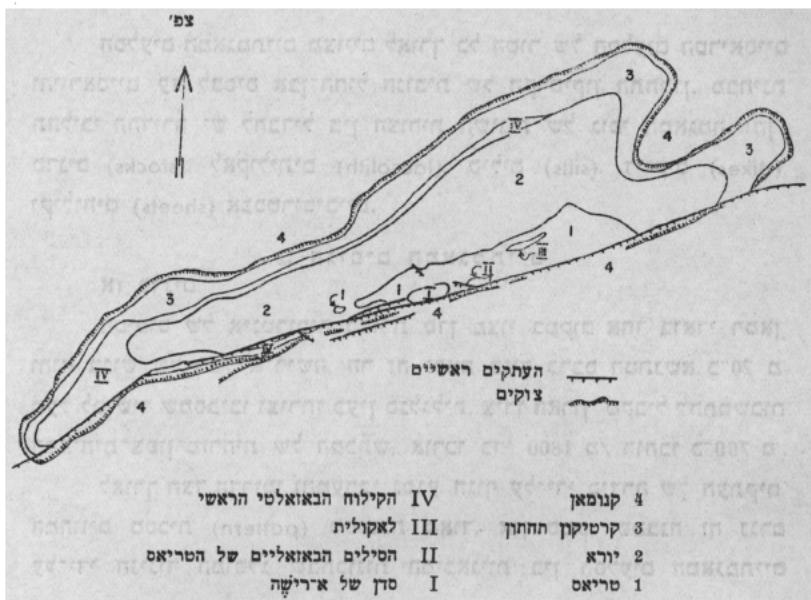
האנטיקילינוריון של רמאן הוא הנרחב ביותר בכל הקימורים של הנגב. הוא מתחפש בכיוון צפון-מזרח כדי 90 ק"מ באורך, והרי הוא חוצה

את הנגב לכל רוחבו מגבול סיני בדרום-מערב ועד לקרבת ים המלח בцепון-מורה. מידת הקימור הגדולה ביותר של אנטיקילינוריון זה היא באיזור ואדי רמאן. כאן הכוון של הציר הטקTONI הוא מורה-צפון-מורה, ובשבירות השיא שלו שלושה קימוריים כיפתיים נוספים מורכבים על גבי המבנה האנטיקילינاري הכללי. להאה מורה, בリוחק מועט כלפי מורה-צפון-מורה, מתפצל הציר הטקTONI לשני טעיפים, וכך נוצרות שתי אנטיקיליניות נפרדות. בכל איזור ואדי רמאן אסימטריה מובהקת ניכרת במבנה האנטיקילינוריון: כלפי צפון-צפון-מערב צונחות שכבות בזווית קלה של  $20^{\circ}$ - $5^{\circ}$ , ואילו כלפי דרום-דרום-מורה חריפה מאוד, כדי  $70^{\circ}$  במקצת, ויש שהשכבות הן אפילו מהופכות. איזור העתקים מטויך חזקה את הצלע הדרומית של האנטיקילינוריון בכל האיזור הזה, והוא מוריד את הגוש הדרומי כדי 1500 מ'. המגמה של איזור העתקים זה מקבילה לציר האנטיקילינרי וסמכה אליו ביותר. ובכמה מקומות שבשבירות הקימור הגובה ביותר הוא העתקים נמצא אףיו בリוחק מועט מצפון לציר הטקTONI.

באיזור ואדי רמאן נוצר מכתש גדול של אירוסיה פלובייטלית החתוּר בתוך המבנה האנטיקילינארי. צורתו סגלגלת בקירוב, אך בקצהו הצפון-מורה הוא מתפצל לשני מפרצים, שהם גלויים טופוגראפיים להסתעפותו של הציר הטקTONI. ציר האורך של המכתש נמשך בכיוון מורה-צפון-מורה במקביל לציר הטקTONI, אבל מקומו הוא קילומטרים מועטים צפונה ממנו. אורך המכתש הוא 40 ק'ם ורוחבו הגדול ביותר 9 ק'ם.

המכתש מוקף מצוק כמעט בגובה 200–250 מ', אך בצלע הדרומית הנגממת לכל אורכה על-ידי איזור העתקים, נעלם המצוק לעתים ואינו מצוי אלא במקומות שבהם איזור העתקים מופלג קצת דרומה מציר האנטיקיליניה. המצוק בניו בשני שלישיו העליוןים סלעים קנומאניים, קשים ברוכם, המונחים על גבי אבן-חול נובית רכה של קרטיקון תחתון. אבן חול זו בונה את השלייש התחתון של המצוק וחולק של פנים המכתש. רוב הסלעים הנחשפים בפנים המכתש שייכים לתקופת היורא. יתר על כן, בשלושת הקימוריים הכיפתיים שצד הדרומי של המכתש נחשפה סידרה עבה של שכבות טרייסיות. תס्रיט גיאולוגי של ואדי רמאן ניתן בציור א'.

**הלוּח ש להלן מראה חתך עמודי גיאולוגי פשוט של התצורות:**



ציור א'

תפריט גיאולוגי של ואדי רמאן — קנה מירה 1:350,000 בקירות

## חתך סטרטיגרافي כולל של ואדי רמאן

הגיל	תצורה או קבוצה	העובי במטרים	סלעים עיקריים	סרכוז (פאזיות)
קומאן		403.0	גיר, Dolomites, חוואר	ימי
קרטיקון תחתון	סידרת אבן חול הנובית העליונה	105.0	אבן חול נובית	יבשתי בעיקרו
מאלם	סידרה ימית עליונה	51.4—0	אבן חול נובית	יבשתי בעיקרו
יורה	סידרת אבן חול הנובית העיקרית	46.4—0	חוואר, Dolomites, טצלים, אבן חול	ימי
חולץ (?)	סידרה ימית החותונה	820	אבן חול נובית	יבשתי בעיקרו
קליפר (?)	סידרת הגבש העיקרית	73.5—20.0	גיר, חוואר, אבן חול	ימי, בלוקו
טוטאלק	סידרת גיר-חוואר	178.4—90.0	גבס	לאגונרי
טוטיאן (?)	סידרת גיר-חוואר, קצת גבס	170.7	גיר, חוואר, קצת גבס	ימי
טוטיאן (?)	סידרת טצלים ואבני חול	151.5	טצלים, אבני חול	ליסטרואלי

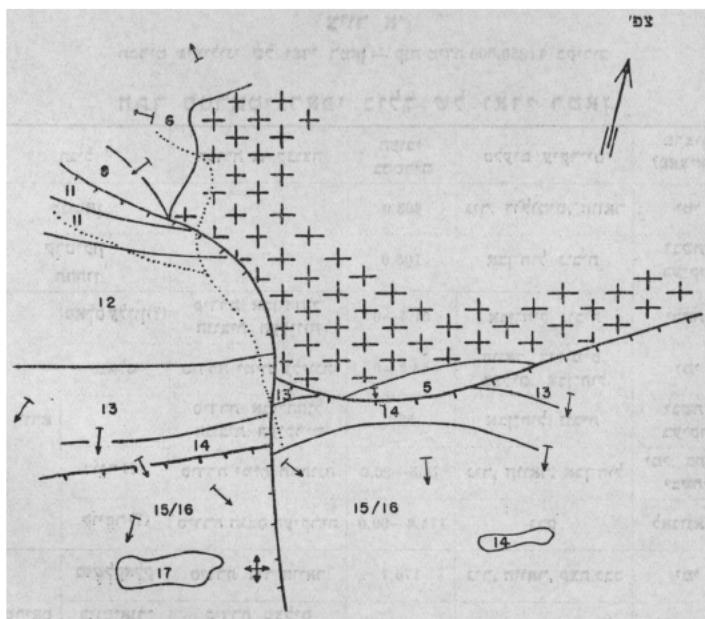
הבסיס איננו חזוף

הסלעים המאגטיטיים מצויים לאורך כל הטור של הסלעים הטרייסיטים והיווראסיטים עד לבסיס אבן-חחול הנובית של הקרטיקון התיכון. מבחינה תהליכי החדרה יש להבדיל בין הצורות השונות של גופי המאגמה, והן: סדנים (stocks), לאקפוליתים (laccolith), סילים (sills), דיקים (dikes), וקילוחים (sheets) אפסטרוסיביים.

## 2. הגופים המאגטיטיים

### א) סדנים

הטיפוס של אינגרוסיה בצורת סדן מצוי במקום אחד בוואדי רמאן, והוא בוגש של גובל אדרישה. הר זה נראה בגוף כרכס המתנשא כ-20 מ' מעל למישור שמסביבו וצורתו כעין סגולגנית. צירו הארוך מקביל להתרשכות המזרחת-צפון-מזרחת של המכתש. אורכו כדי 1800 מ', רוחבו כ-700 מ'. לאורך הצד הדרומי והמערבי נפגע הגוף על-ידי סידרה של העתקים' המהווים מסכית (pattern) מסובכת מאוד. אין ספק, שמבנה זה נגרם על-ידי הניגוד המופלג שבתכונות המימכניות בין הסלעים המאגטיטיים



מפה גיאולוגית של הפינה הדרומית-מערבית של סון אדרישה  
קנה-מטרה 1:15,000 בקירוב

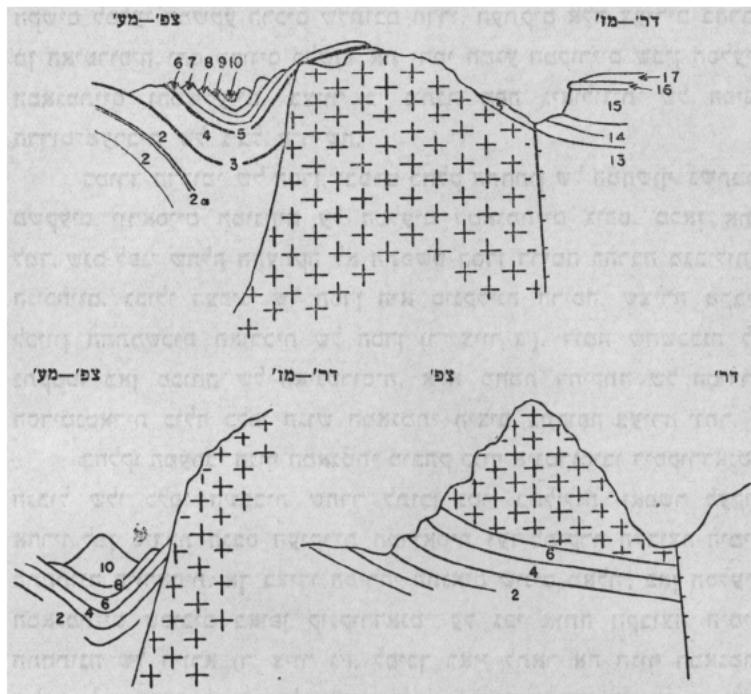
הקשים לשלבי המשקע הרכבים שלתוכם חדרו. העתקים אלה צעירים בהרבה מן האיטרוטיה, והם מסווים כלשהו את יחסיו המגע המקוריים שבין הסלעים המאגמתיים והמשקעים. בציור ב' ניתן מפה גיאולוגית של הפינה הדרום-מערבית של ג'בל א-דרישה.

במורד הדרומי של הסדן, ובפרט בחלק התיכון של המחשוף, נשתרמו משקעים יורייסיים המונחים על הסלעים המאגמתיים גופם. מכאן אתה למד, שגם לפני שחלה העתקה לא התפשט הסדן דרומה בהרבה מגבולותיו הנוכחים. גבולי הצפוני של הסדן היא סינקליניה חריפה, שצירה מכביל לכיוון ההתmeshות האורכית של הסדן (רי' ציור ג'). דומה שהשכבות לא נתקמו כאן מכוחה של האינטראוסיה, אלא מחתמת דחיקתה של הסידרה הסידמינטארית כולה כלפי הגוש המאגמטי הייציב בתקופה צעירה יותר.

בחלקו המערבי הגוף המאגמתי מובהק כגוף אינטראוסיבי דיסקורדנטי. הגבול שלו כלפי השכבות שחוור לתוכן נטוי בתיליות, ואפשר לעקוב אחריו למן סידרת הגבס העיקרית הטריאסית ועד לתחיקת הקבוצה הימית התהונגנה היוראסית. אך בצדיו המורוחי התנאים שונים מלאה; כאן הסלעים המאגמתיים שכובים באופן קונגורדנטי על גבי אותה הקבוצה הימית התהונגנה של היורא (רי' ציור ג'). לפיכך ראוי לתרاء את הגוף המאגמטי של ג'בל א-דרישה כסתן בעל צורה סגלאלית בקרוב, שקוטרו 700 מ', והוא חזדר למשך מערכות שלבי המשקע לכל הפלות עד לדוכר התקה של הסידרה הימית התהונגנה של היורא; ומסנן זה מסתעף כלפי מזרח סיל עבה, החוזר אל בין שכבות המשקעים בסמוך לתחקה של הסידרה הימית היוראסית התהונגנה. פרטיה התנאים האלה מתוארים בציור ד'.

השכבות של שלבי הסביבה, שנתקיימו עד עתה מסביב לגוף המאגמטי צונחות בדרך כלל צניחה חזקה מן הסדן הצידה בדופןו העליוני. מכאן נראה, שככל הפלות בשלבים האחרונים של האיניקציה פינתה המאגמה מקומ לעצמה בדרך קימור השכבות של סביבתה כלפי מעלה. אף יתכן, שהבקעה ועלה עד לפני השטח ממש. אולם מאחר שמערכת הסלעים הצעירים יותר נשמרה כולה בריחוק מועט מהסדן, ולא שנותרבו בה סלעים מאגמתיים בעלי הרכב דומה, מתקיים על הדעת שהאינטראוסיה בעקרה עמוק מתחת לפני השטח.

הגוף המאגמטי נוצר בדרך של מעשה-חדירה יחיד, והוא בניו כולם טיפוס של אחד. אך יש בו כמה שינוי מסכת, ואפילו שינויים חמימים



צ'ור ג'

8 חתכים דיאגרמיים דרך חסוך של אדרישה  
קנה מידה אופקי — 1 : 30.000 ; קנה מידה מאוגן — 1 : 3000 בקירוב

## מקרה לצירויים ב' – ד'

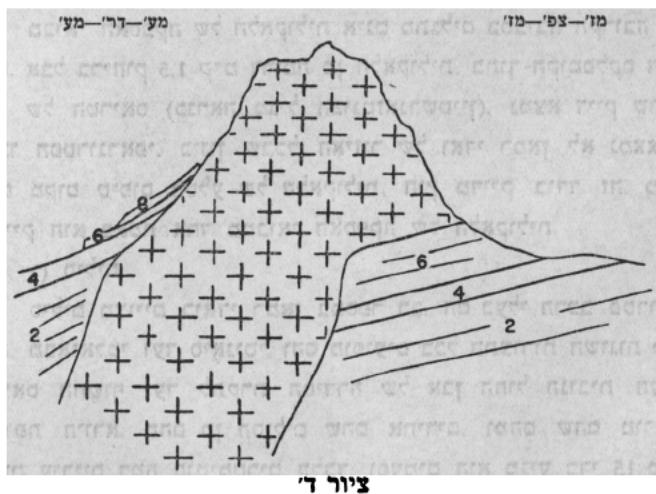
איוקון חיכוני	גיר גומוליטים
מאסטריכט תחתון	צור
סבון—קפטן	קרטון
טורון	גיר, דולומיט
קונומאן	דולומיט, גיר
קרטיקון תחתון	אבןחול נובית
	חרשת גבשית אדומה
	הקלות האגאלטי הירשי
יורא	11. אבןחול נובית
	10. סצלים
סידורה מרינית תחתונה	9. קוואציטים עליון
של היורא	8. חוואר חום
	7. סידורה גיר וдолומיט
	6. קוואציט תחתון
	5. חוואר ירוק-אפור
	4. סיל פוליפי
	3. סצלים ביטומייניטים
	2. גבס
קויפר ?	+ קוואץ-סיאניט (סדן)

קליטים ממוקם למקום. הגלעין בניו קווארכט-סורפיר בעל גרגר גס ותוכנות אלקליניות מובהקות. והוא קרוב למשפחת הנורדרמארכיטיטים. ככל ההייה הוא נעשה סלע דק הגרגר עד שהוא חופך אפאניטי ממש, ולפעמים יש בו בזיקרים (phenocrysts) של אורתוקולאסט. אין שום דמייקים מבקיעים בתחום הסדן, אלא שבבסיס המחשוף של המערכת הטריאסית (ר' תיאורים בע' 12) מצויים שני קלילוחים עבים, שכנראה קשורים הם בו מבחינה גנטית.

**(ב) לאקווליתים**

חמישה קימצ'ים צפוניים-מזרחיים מן הסדן של גיבל א-דרישה נראות גוף איטרוסיבי אחר. שלא כנסיות הדיסקורדאנטיות של הסדן, הוחדר גוש זה באופן קוונקורדינטי, וראווי לתארו כלאקוולית. הוא חדר לבין השכבות של סידרת הגבס העיקרית של הטריאס העליון סמוך לתקרתה. אך אינטראסיה לאקווליתית בשכבות של גבס היא תופעה נדירה ביותר.

סידרת הגבס צונחת כלפי צפון-צפון-מערב בווית של  $30^{\circ}$ - $40^{\circ}$ , והיא וחלאקוולית נתכרסמו על ידי אירוסיה עד כדי יצירת משורר כמעט אופקי. משומן לכך המפה היגיאולוגית היא למעשה כעוי חתק של הגוף האינטראסיבי. ודבר זה ניכר בתצלום מן האוויר (ראה לוח ג', ציור 1). במרכזו מגיע הלאקוולית לעובי של 60 מ', והוא מתחרד בבית אחת כלפי דרום-מערב.



תתק כללי דרך הסדן של גיבל א-דרישה  
קנה-מטרה אופקי: 1:30.000 — קנה-מטרה מאונך: 1:4.000 בקרוב

ואילו כלפי צפון-מזרחה עוביו פוחת והולך בהדרגה. הרי שהצורה בכללה היא אסימטרית. אורכו הכללי של הגוף המאגמטי הוא 4 ק"מ. הלאוקולית כפוף הן בבסיסו והן לאורך תקרתו וצורתו דומה לעדשה דו-יקמורה. רובדי הגבש מתאימים לאותה צורה מכל צידיהם; הם נדחפו ונתקמו גם כלפי מעלה וכן כלפי מטה. קימור זה ניכר יפה בתצלום מהאוויר.

הגוף הלאוקוליתי, בסדין של א'ירישה, אף הוא חדר כולה בבית אחד, ולפיכך מבנהו אחיד, אגב קצת שניויי מסכת. הסלע שייך לקבוצת האספסיטים. בחלקו המרכזי של הלאוקולית הסלע הוא גס הגרגר, וחבל שהוא כאן בלוי מאד. השטח זורע כולה גבישי פירזוקון לאין שיעור, שקטרם עד כרי 1 ס"מ. כלפי שולי הלאוקולית גרגר הסלע הולך ודק עד שהסלע נעשה צוף, בעל אום (מאטריפס) מיקרוסkopית. המכילה בייקים גדולים של פלאגיוקלאס ופירזוקן. קו אופיני בסלע זה בכל שנייוו הוא השפע של מינרלים סולפיידים.

הגוף כולה חדר דיקרים רבים הפונים לרוב כלפי מערב-צפון-מערב. מהם שהם מטיפוס סלע הקרוב לאספסיט של הלאוקולית עצמו. ומהם שבאו מאינטראסיות של טיפוסי מאגמה אחרים, צעירים יותר. באיזור המגע רובי הגבש מצומקים, והם הפכו סלע שחור, קשה, שביבי; תזאתו של המגע איןן מצויות אלא על פני דצימטרים אחדים מהגע.

מבואי האספקה של הלאוקולית אינם מתגלים בסביבה הקרויה בשום מקום, אבל במרחק 1,5 ק"מ דרומה מן הלאוקולית, בתחום הקומפלקס החולידי-פצלי של הטרייס (כנראה מגיל הבונטוזאנדרשטיין). נמצא דיק שווה לו בטיבו הפטרוגראפי. כיוון שבכל האյור של ואדי רמאן לא נמצא עוד בשום מקום טיפות הסלע של הלאוקולית, חזץ מזיהיק בודד זה, מסתבר שהדריך הוא באמת אחד מבואי האספקה של הלאוקולית.

#### ג) סילים

סילים מצויים בוادي רמאן במספר רב. הם בעלי הרכב פטרוגראפי שונה. מבואלתני ועד סייניטי, והם מופיעים בכל התצורות השונות מבסיס הטרייס החשוף ועד לתקרת הסידרה של אבן החול הנובית העליונה מתקופת היורא. מהם מן הסילים שהם אחידים, ומהם שהם מורכבים; פעמים עוביים כמה סנטימטריים בלבד, ופעמים הוא מגע כדי 15 מ'.

לא בכל מקום קל להבחין בין סילים אינטראסיביים לבין השותפות לכמה על פני השטח. אלא שכמה מן הגוף הלו תכונות ייחוד להם, שעל

פיהן ניתן לשיך אותו בודאות אל קבוצת הטילים. והוא הדבר בKİΛוּח הסיאניטי הגדל, הנמצא בתוך הסידרה הימית התהנתנה מתקופת היורא, סמוך לשער רמאן ליד הקואורדיינטים 1295/9970. קילוח זה בניי סלע אפור, דק הגרגר, בעל פרצוף טראכיטי, והוא גרם לתופעות מטאמורפיות במגעו עם הסלעים הפצלים של סביבתו. מטאורופוזה זו נראית בבסיסו של הקילוח וגם בתחוםו, והיא מתגלית בהפיקתם של הפצלים להורנסלט זוגגי, שביבי, חומט-כהה, המכיל דרכות רבות. מצופות גבישי קווארץ וקלציט. גם הקילוחים הרבים הנמצאים לאורך המורדות של הפצלים לאפיק ואדי רמאן עצמו, מראים סימנים. שעל פיהם אפשר למיין אותם לפי חדריהם. קילוח, המתגלה ליד הקואורדיינטים 143/002, כ-1200 מ' צפונית-מערבית מהפירצה של ואדי רמאן דרך הנקה הדיזומי של המכחש, מראה שורה של טראנס-גרסיות ברורות (ר' ציור ה'). קילוח זה, שגובהו כ-2.5 מ', מונח בתחום החלק העליון של סידרת הגיר והחוואר מתקופת המושלקלק. סידרה זו בנוייה באיזור זה שכבות פצלים, גיר וגבס ליסירוגין. בדרך כלל דוחוק הקילוח



בין שטחי הרבידה של שני רובי גיר, אך במקום אחד קופץ הקילוח בכת אחת כלפי מטה, חוצה את רובד הגיר שמתהנו ונוגע באופןם של פצלים נמוך יותר. על פני כמה מאות מטרים מכאן מונח הסיל בתוך שטח

הרבידה שבין הגיר והפצלים, ולאחר מכן הוא עולה, בטראנסגרסיה דומה, לקומה גבואה במקצת מקומתו הראשונה. בתחום הטראנסגרסיה גופה עובי הסיל פוחת, אך מיד עם חזרתו של הסיל למצב אופקי חזר גם עובי לשיערו המקורי. הסיל קופץ מקומה לקומה ושיעור קפיצתו בכיוון אנכי כ-2 מ', ובכיוון אופקי פחות מחצי מטר.

אייזר המטאמורפוזה של מגע מלוהה מקרוב את הקו העולה ויורד של הסיל, ומרובה המטאמורפים שבמגע עט הפצלים משבמגע עם אבני הגיר. נמצא, שבכל המקומות הללו חדרה המאגמה ללא ספק לתוך השכבות בדרך אינטלקטואלית בירוחק לא רב מתחת לפני השטח והרים את כל מערכת השכבות שמליה.

שני הגופים המאגמיים הגדולים, המונחים באופן קוונקורדנטי בתחום שכבות הטריאס בגלען האנטיקילינגاري של ואדי רמאן, 3.7 ק"מ מזרחית צפון-מזרחית מג'בל א-דרישה, הם תופעה מיוחדת. סלעים אלה מופיעים בסיסי הסירה החולית-פצלית שמתkopת הטריאס, והת האופקים הנמוכים ביותר המתגלים בוואדי רמאן. לגוף הגובה יותר עובי של 8 מ': הוא מונח באופן קוונקורדנטי בתחום דרגה של פצלים מגוונים. הגוף השני מונח 16 מ' נמוך יותר, ובסיומו אין חשוף כלל. צוק האירוסיה שבגבול המורחי עוביו 68 מ' לפחות.

שני הגופים האלה בנויים באותו הסלע ממש, שהוא בעל פרצוף טראכיטי, דק הגורג, וצבעו אפור עד סגול. לפי הרכבת החימי קרובים סלעים אלה מאוד לסלע של ג'בל א-דרישה, אך במידת מה הם אלקלאלניים יותר. סלע בעל הרכבת חימי זה מצאו בוואדי רמאן רק בשני המקומות האלה; לפיכך וראי הדבר, יצירת שני הקילוחים בסיס המשוחף הטריאסי קשורה קשר גנטי עם האינטראוסיה של ג'בל א-דרישה. המאגמה של ג'בל א-דרישה עלתה עד לתוך שכבות יוראסיות, ואילו שני הקילוחים מונחים בתחום שכבות טרייסיות קדומות הרבה יותר. מכאן, שני הקילוחים האלה הם אינטראוסיביים, דהיינו סילים. ואם כן, הם הסילים העכירים ביותר בכל ואדי רמאן.

#### ד) דיקים

דיקים רבים חוזים את כל מערכת השכבות של ואדי רמאן עד לבסיס של אבן החול הנובית מתkopת הקרטיקון התיכון. רובם הם איחדים, וקצתם מורכבים. הם על-פי-ירוב בעלי הרכבת חימי בסיסי, ובתוך סידרת

הגבס הטריאסית נמצאו אפלו כמה דיקים אולטרא-בטייסיים מסווג הפיק-רטיטים. עוביים של הדיקים הוא מחצי מטר עד לשני מטרים בקירות האיזור שהדיקים מרובים בו ביותר, הוא השטח צפוני מפרצת ואדי רמאן דרך הצוק. כאן אתה מוצא אותו במספר רב בתוך הטירה הימית התהוננה שמתkopת היורה ובתוך סיידרת אבן החול הנובית היוראסית העיקרית אשר מעלה. הדיקים האלה רוכם שכינם לאחת משתי מערכות, שאחת מהן משתרעת מצפון לדודו, והאחרת ממזרח למורה.

על-ידי בליתם של דיקים אלה נוצרו צורות אירוסיה מיוחדות, הכל לפי השינויים שבדרך הבליה שבין סלע הדיק לבין סלע הסביבה. כך החפתחו תעלות אירוסיה צרות באותו השטחים, שבהם חרשו הדיקים לתוך אבני-גיר קשות; ואילו במקומות שהדיקים חווים סדרות של אבני חול רכות, הם בולטים על פני השטח היישר כרכסים מובהקים. נראה שכמה מן הדיקים האלה קשורים באותו הסטלים המראים הרכב פטרוגרافي דומה (ר' לוח II ציור 2); וכמה מהם, בעיקר אלה שבחלק המערבי של המכתחש, הם ללא ספק מבואי אספקה לקילוח הבואזאלטי הראשי (ר' הסעיף הבא) ; ומהם שעומדים בבדידות ואין בהם טימני קירבה לגופים המאגמתים האחרים של ואדי רמאן.

#### (ה) הקילוח הבאזאלטי הראשי

התופעה המאגמתית הגדולה ביותר בכל האיזור הוא קילוח של סלעים באזאלטיים, המונח מתחת לעצמה של אבן החול הנובית שמתkopת הקרטיקון התהונן. קילוח זה נראה כפס צר לרגלי הצוק הצפוני; אפשר לעקוב אחריו מזרחית לאורך רוב אורכו של הצוק; הפס נשך ברציפות עד לנקרה 6 ק"מ מעודית מראש ארדית, וכך הוא נפסק בכתף-אתה. לאורך הצוק הדרומי נראה הפס מזרחית עד לגיבל א-רישה, אלא שכן רציפותנו נפגמת על-ידי העתקים במקומות מרובים.

עובי הפס הבאזאלטי הנה הוא 6–10 מ' במוצע; בפינותו המערבית של המכתחש גדל עוביו של הקילוח בשיעור עצום ומגיע כאן ל-120 מ' לפחות. הגבעות הרבות בשטח זה, המתנשאות כדי 100 מ' בגובה, מורכבות כולם סלע באזאלטי בלבד. התכונות אחרות, מועטה יותר, המגיעה כדי 50 מ', נראה בצוק הצפוני בリיחוק קטן מקום סיום של הקילוח. באזאלט זה בולטת ברוב מחשופיו התפרחות פריטסאית נחרת (ר' לוח II, ציור 1). הסלע הוא באזאלט אלקליני, שחורי, סמייך, ולפרקים

הוא עשיר בBITS של אוליבין. איזור של סלעים אדומים בצעע הלבנה, שעובי כ-10 מ', מונח על עצמו של קילוח זה ומפריד בין לבין אבני החול המגוונות הגבוהות יותר.

שא(2) מכנה קילוח זה בשם SIL על שם סמך UBODOTHIM של הגיאו-לוגים של חברת הנפט העיראקית. הוא מפרש כנראה את האיזור האדום שמעל לקילוח כתולדה מתאזרופואה של מגע. אבל החקירה המדעית מביאה אותנו לפירוש אחר. איזור אדום זה מורכב בכל מקום חרסית גבסית וAINO מכל גרגרי קווארץ כלל, הויל והסלעים המונחים עלייו גופו הם אבני-חול נדירות אמיתיות, תמהני, אם יכלו אבני חול ליהפוך במעט אמרופואה קאוטיטית לחרסית אדומה ללא שריד של מרכיבים קלאסטיים. קל הרבה יותר לפרש את החרסית האדומה כאדמת בליה באזאלטית קדומה. הנחה זו חייזק לה בדבירותה, שאותה החרסית האדומה נמצאת בקצת מקומות גם בתחום הקילוח הבוואזאלטי עצמו. יתר על כן, אין מתקבל כלל על הדעת, SIL בעובי של 10 מ' יכול ליצור איזור מתאזרופי שעובי שהוא לעובי היסיל עצמו. בעיל-כורחנו אנו מניחים, שכאן לפניו תולדות התפרציות באזאלטיות אל פניהם השטח שבו נשנות והולכות. הסלע הבוואזאלטי של פניהם השטח נהפק על-ידי בליה عمוקה לאדמה חרסיתית אדומה, וזה שבה ונתקשתה קילוחי באזאלט ציריים יותר. מתחן הנחה זו מוכנת גם התעבות הבוואזאלטים במזרח כל שהוא מאנו מתקבבים לסופם. כאן נמצא איזור החזית של הקילוחים, וכך נערמו הלבות, שכל שנצטננו והלכו גברת צמיגותן ונתמעט כשור תנועתן. התעבות החזקה של הבוואזאלטים בחלק המערבי של המכחש, סיבה אחרת לה. כאן אנו קרוביים למרכו ההתפרציות הולקניות; סימן לכך הם גם הדדיים של מבואי האספקה שמספרם רב והולך באיזור זה, עד שהם מctrופים לכדי רשת שלמה. הם מרכיבים אותו הסלע הבוואזאלטי ומקיעים את כל הסלעים שמחחת לקילוח הבוואזאלטי הראשי.

התהווות של אדמה באזאלטית אדומה, עניין בה גם מבחינה פאליאו-גיאוגראפית. שכן באזאלטים אלה חסופים היום בשטחים נרחבים, אבל אי אתה מוצא בשום מקום סימנים להתהווות אדמה רצנית; השטח כולם מכוסה היום חמאדה באזאלטית. אמר מעתה, שבתקופת הקרטיקון התהווות

היה האקלים בסביבת ואדי רמאן הומידי (לח) הרכה יותר מהיום. מסקנה זו מתיישבת יפה עם העובדה, שככל שטח הנגב מצויים צמחים מאובנים לרוב בדרגים התתונניים של אבן החול הנובית שמתkopת הקרטיקון התיכון.

### 3. גיל הפעולות המאגמatische

ראוי לציין, שככל מערכת השכבות מהגיל הטריאיסי והיראיסי שבואדי רמאן עשירה ביותר בתופעות מאגמatische, אבל לא נתגלו שום סלעים מאגמatische מעלה לקילוח הבאזורaltı הראשי. מכאן נראה, שהקרטיקון התיכון גבלו העליון הוא בזמנו של הפעולות המאגמatische.

מайдך, סלעים קדומים מתkopת הטריאס אינס חשופים בוואדי רמאן. אם כן, הרי הפעולה המאגמatische, שסימנה מתגלים באיוור זה, ומנה בין הטריאס התיכון לבין היורא העליון ביותר. אמנם התופעות המאגמatische של ואדי רמאן הן אינטראיסיביות כולן, חזק מהקילוח הבאזורaltı הראשי. ועל כן אין מתחייב, שהפעולות המאגמatische התחילה כבר בתקופת הטריאס עצמה. יתר על כן, יש מקום להניח, שרוב התהיליכים האלה, אם לא כולם, החלו במשך תקופה היורא בלבד. רב גינויו של התופעות המאגמatische, הן בסוגי הסלעים והן בדרכי האינטראיסיה, מעידה אמן על כך, שמיוזג כאן לא שלב מאגמטי אחד בלבד. במשמעותו אלו יש להמתין עד שתגמר החקירה המדעית של סוגים הסלעים השונים לשם קביעת קרונולוגניה מפורטת יותר של המאורעות המאגמatische.

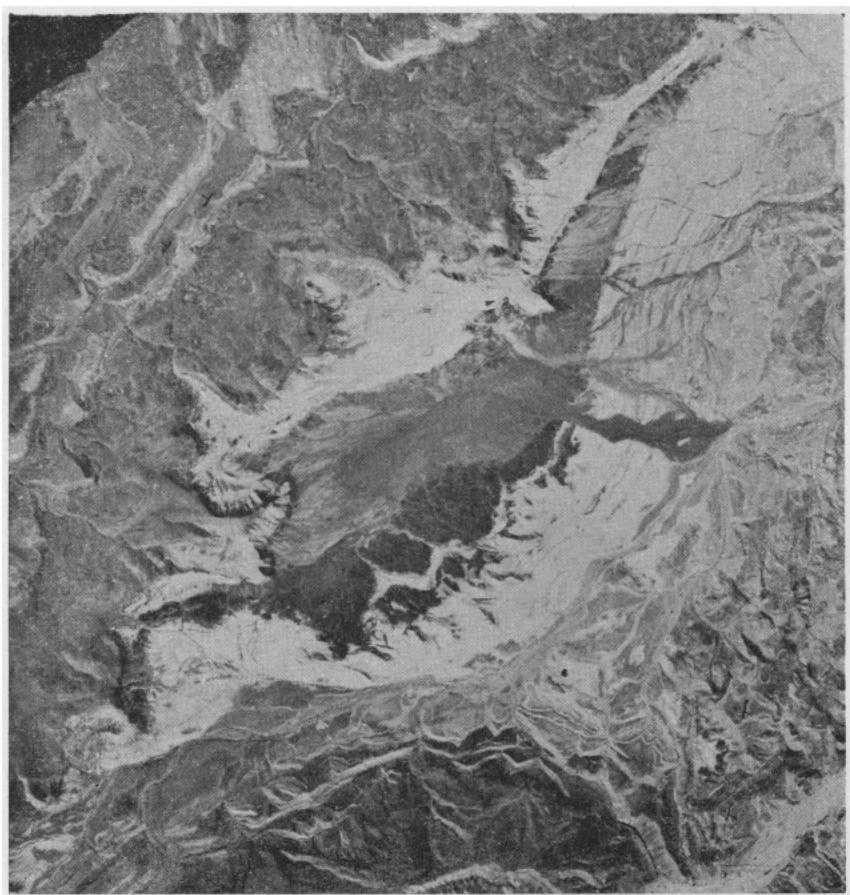
### 4. השוואת אל שטחים אחרים

אי אפשר לעקוב אחרי התופעות המאגמatische, המתגלות בוואדי רמאן, מעבר לשטח המכתש. מחווצה לו קבורות תצורות היורא והטריאס בעומק מתחת לשכבות עבות, צעירות יותר. המחשוף הקרוב ביותר של סלעים מתkopת המיווזואיקון התיכון נמצא בשני המכתשים של ג'בל עריף, ברייחוק 14 ק"מ דרומה. כאן חשוף שוכן סדר השכבות עד לתkopת המושלים. קאלק, וכן גם מתגלית מערכת מקבילה של סלעים מגמתים. מחשופים אחרים של סלעים יוראיסיים וקדומים מהם מתגלים הלאה דרומה רק בשטח ואדי מניציה, ושם דרומה עד לאיוור אילת. וכך לא נמצאו שום סלעים מגמתים מגיל צעיר יותר מתkopת הפריךםברון.

בכיוון צפונה מואדי רמאן אתה נתקל שוב בסלעים של היורא העליון במכתש חתירה. ואולם שום סימנים של פעילות מאגמתית אינם נראים כאן.

בכיוון מערבה מואדי רמאן נחשפת כל המערכת הטריאסית במכתש של ערך א-נאקה, בסיני המזרחית, וגם כאן אין זכר לסלעים המאגמתיים.

מסקירה זו אפשר להגיע לידי המסקנה הכללית, שפעילות מאגמתית רבגונית חלה בתקופת היורא, ואולי כבר בתקופת הטריאס; פעילות זו הייתה בעלת אופי היפראקיסאלי בעיקר; רק בשלבי האחוריים הביאה עליית המאגמה גם לתופעות אקסטרוסיביות. כל הפעילות המאגמתית הזאת הייתה מוגבלת בשטחה והצטמצמה בתחום הנגב הישראלי המרכזי.

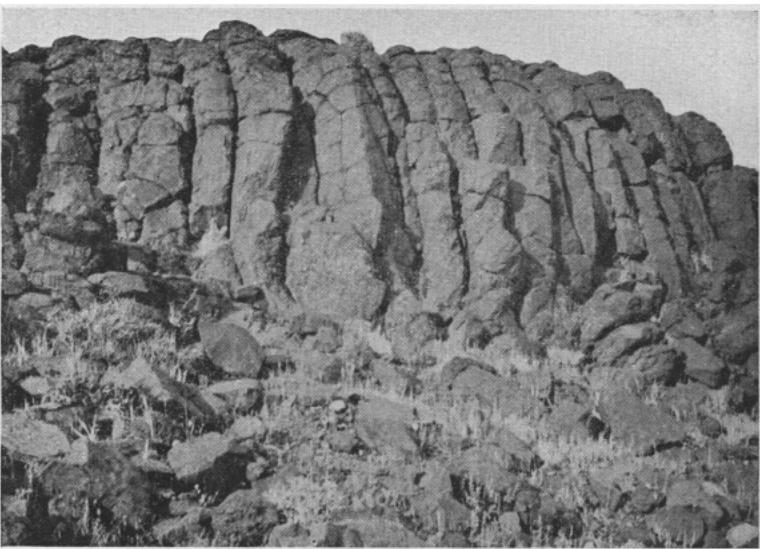


צייר 1. הלאוקלייט של וואדי רמאן בצלום אווריר. המרכז הכהה: הלאוקלייט; הטרםת הלבנה: סידרת הנבס  
קנה מידה 1:20,000 בקרוב.  
[למאמרו של י. בקרוב]

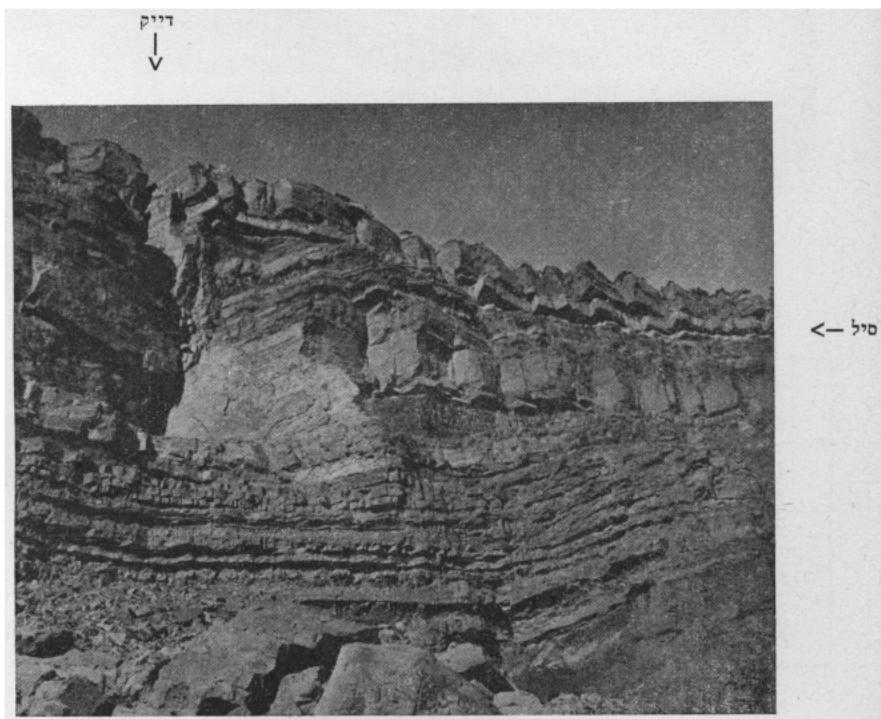
א'	ב'	ג'	ד'	ה'	ו'	ז'	ח'	ט'	י'	ע'	צ'	פ'	צ'	ט'	ב'	א'
שנת ארבע	הודיות אל-	קטע	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	הודיה אנטיגונוס	מתהנו הורדנס	יזוחנן הורדנס	א'	א'	א'
א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'
נ'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'	ו'
כותרת מאמאות	שמעת הרבון	פשור חבקון	יהודון חובולוס	יהודיה אריביך	בר כוכבא	חרות צ'יון	קטיע ויקרא	יזוחנן הורדנס	יזוחנן הורדנס	יזוחנן הורדנס	יזוחנן הורדנס	יזוחנן הורדנס	יזוחנן הורדנס	יזוחנן הורדנס	יזוחנן הורדנס	יזוחנן הורדנס
א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'	א'



צייר 2. לוח הכתוב  
[למאמרו של ב. קנא]



ציור 1. התפרדות פריטומאפית של תקלות הבאואלטי הראשי בואר רמאן.  
[למאמרו של י. בניתו]



ציור 2. סילים ודייקים בסידורה היוראסית של וואדי רמאן.  
[למאמרו של י. בניתו]