

הוטת הג'רמק - העמוקה במערות ישראל

עמוס פרומקין וענן זיידנר

מתוך: נקרות צורים 10 עמ' 37-51

המרכז לחקר מערות 1984



הוטת הג'רמק – העמוקה במערות ישראל

עמוס פרומקין וענן זיידנר

תולדות המחקר:

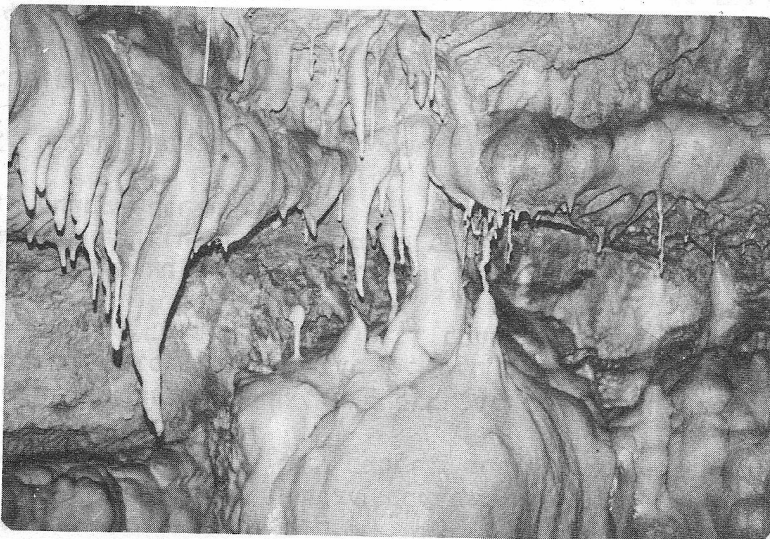
ההוטה של הג'רמק, הסמוכה לפסגת הר מירון, מהווה אתגר מיוחד לשוחר המערות בישראל. המאמץ לגילוי המסתורין שבמעמקי ההוטה, נמשך כבר עשרות שנים, ורק לאחרונה (בקיץ 1984) נאמרה המלה האחרונה (האמנם?) בגילויה. כיום היא נחשבת לעמוקה שבמערות ישראל (157 מ' עומקה) ובין הארוכות שבמערות הגליל (אורכה הכללי הוא כ-300 מ').



אלון שביט גולש בהוטת הג'רמק. יד שמאל אוחזת בחבל הגלישה העובר בדיסנדר (מתקן חיכוך מותאם למערות). יד ימין אוחזת במיתר המחובר לשאנט. השאנט המשמש לאבטחה עצמית יורד לאורך חבל הבטחון. הגולש מחובר אליו ב"זנב פרה", שקצהו השני – בטבעת הראשית בריתמה. ג'ומר חזה ("קרול") מוכן למקרה של הפסקת הגלישה – לצורך טיפוס חזרה. אז יחובר לחבל גם הג'ומר השני, המשתלשל כרגע מתחת לגולש, ואליו מחוברות רצועות הרגל.

ההוטה נמצאת בנצ. 18800-26594, כ-400 מ' מדרום-מערב לחורבת ב"ק, בגובה של 1060 מ' מעל פני-הים. פתח ההוטה, שממדיו 6x5 מ', מוסתר מצדו הצפוני והמזרחי בקיר סלע, שגובהו כ-3 מ'. סביב הפתח צומחים עצי אלון מצוי ואלה ארץ-ישראלית וכן שיחי קיסוס, עצבונית החורש ואשחר.

צילם: ריצ'רד ביתן



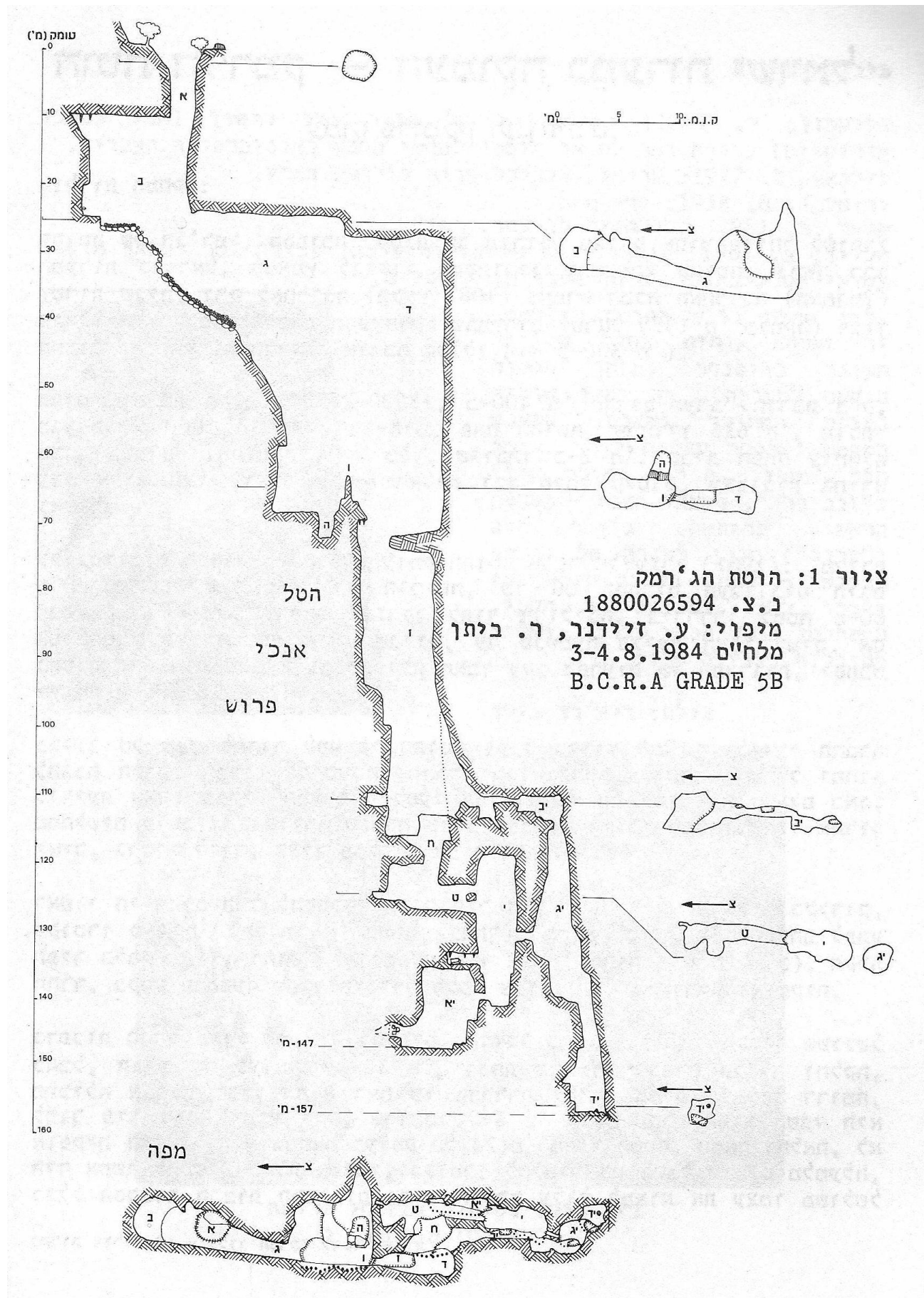
בור רום: נטיפים ומשטחי זרימה
צילם: שוקה רווק

על ניסיונות ראשונים למדידת עומק ההוטה מספר אליעזרי (1961): "מדידת עומק בעזרת חבל ומשקולת הוכיחה, כי 60 המטרים העליונים הינם אנכיים... אבנים כבדות שנזרקו לתוך הדולינה, נידרדרו למטה מ-60 המטרים העליונים במשך 15 שניות, עד שנשמעה פגיעת האבן במים. אם נתעלם מאפשרות של תאוצה בנפילת האבן עקב הפרעות של המדרגות, יסתכם העומק ב-200 מ'..."

נסיון של ממש לחדור למעמקי ההוטה נערך ביוני 1963, על-ידי החברה להגנת הטבע, המדור לקרסט של החברה הגיאוגרפית לישראל, צה"ל והחוג לידיעת הארץ בגליל המערבי. קטעי עיתונות מאותם ימים, המובאים כאן, ממחישים היטב את האווירה ששררה סביב המבצע. היורדים לבור היו אהרון יאיר, גרשון לידר, קצין מפקוד צפון ויגאל סלע.

ראשון היורדים החל להשתלשל בתוך פיר בעל חתך רוחב מעגלי, בקירוב, שקוטרו כ-4 מ' (מסומן א' במפה ובחתך). בעומק של 7 מ', מתרחב לפתע הפיר כלפי צפון, והופך לאולם שאורכו 12 מ' ורוחבו 6 מ'. (ב'). תקרת החדר, בקטע המסתעף מפיר הירידה כלפי צפון, היא מישורית ואופקית.

בדפנות החדר מצוי שפע של נטיפים, אוזני פיל ופגודות. הקצין ששולשל בחבל, הגיע עד לעומק של 32 מ', ונחת

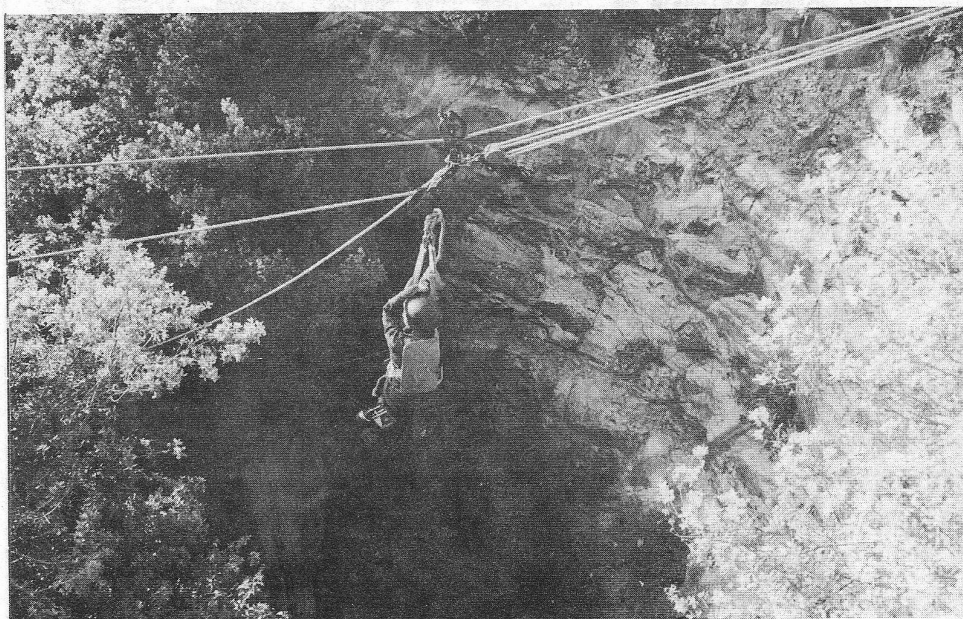


על גבי דרדרת תלולה וחלקה, המכילה אבנים ובוץ. הוא ראה כי הדרדרת יורדת בשיפוע תלול דרומה, לתוך נוסף דמוי סדק, שרוחב 2-3 מ' (ג). תקרת הפיר השני היא אופקית וחלקה והיא נמצאת בעומק של 24 מ' מפני השטח מכאן והלאה, לא היה אפשר להמשיך באותה שיטה, כלומר, לשלשל אדם בחבל הנשלט מלמעלה, בגלל הסכנות הרבות הכרוכות בכך: היורד עלול למצוא את עצמו משולשל אל מקום מסוכן ולאבד את הקשר עם הצוות המשלשל אותו. החבל עלול גם להיתקע במסלול המפותל ולהיקרע בשעת משיכתו כלפי מעלה. המשלחת נאלצה, אפוא, לזנוח את מאמציה ולהסתפק בכיבוש חלקו העליון של הבור, עד לעומק של 32 מ' (בעיתונות נכתב כי הגיעו לעומק 55 מ', אך נראה כי זוהי טעות).

באותה תקופה היו ספלאולוגים בעולם יורדים לתוך מערות עמוקות בעזרת סולם חבלים וחבל בטחון; שיטה מיושנת ששימשה גם את מרטל, אבי הספלאולוגיה המודרנית, כבר במאה ה-19. השיטה הצטיינה בפשטות הטיפוס מחד, אולם בסרבול רב בדרך אל אתר הטיפוס מאידך (היה צורך לטלטל סולמות כבדים במערה), וכן בכוח פיזי



צוות המושכים בחבל ב"מבצע בובה" צילם: יגאל מורג. נמסר ע"י יגאל סלע.



הירידה להוטת הג'רמק ב"מבצע בובה", 1963 צילם: יגאל מורג. נמסר ע"י יגאל סלע.

שדרה מן המטפסים בסולם החבלים. בישראל של שנות השישים, לא נמצא מי שיאמץ שיטה זו וכבוש כך את הוטת הג'רמק. באותן שנים הלכה והתפתחה בעולם טכניקת הגלישה והטיפוס בחבל (S.R.T - single rope technique) פריצת הדרך העיקרית נעשתה עם נמצאת ידית הטיפוס - הגומר. בראשית שנות השבעים הגיעו ארצה, הן הטכניקה החדשה והן הצידוד הכרוך בה, והדבר אפשר נסיון מחודש לכיבוש הוטת הג'רמק.

שוקה רווק וחבריו, מן החברה להגנת הטבע, ביצעו בשנת 1975 סקר בורות קרסטיים ברכס פקיעין ובאתרים אחרים בגליל. שיטת ה-S.R.T הוכיחה את עצמה כיעילה, ושימשה, מכאן ולהבא במבצע כיבוש הוטת הג'רמק. שוקה רווק וחבריו גלשו לעומק של 32 מ', וגלגלו אבן במורד, לעבר הקמין הבא. בשלב מסוים "אבד" קולה של האבן, והתעורר חשד שעומק ההוטה אינסופי...

שוקה וחבריו המשיכו לגלוש לאורך הדופן הצפונית של הקמין השני, לעבר ה"אינסוף". גם כאן מקושטות הדפנות בנטיפים, אוזני פיל ופגודות. אחרי 35

מ', הגיעו לתחתית הפיר השני, וכאן מצאו קרקעית בוצית שצורתה, לעיתים, כשלולית מים. הבוץ הוא שבלע והדמים את האבן אשר נזרקה מלמעלה ובכך עורר את הסברה שלבור אין סוף. מטרים אחדים דרומה מכאן, בולט

גוש סלע גדול החוסם את המעבר לאורך תחתיו של הקמין. טיפוס על גוש זה מגלה ירידה נוספת, אל חדרון שעומקו כ-6 מ' ואין לו המשך.

שגיא ורבינוביץ (1978) מתארים, לפיכך, את הוטת הג'רמק כבור ש"עומקו הכולל הוא כ-70 מ' ", ואין הוא העמוק שבבורות הקרסטיים בגליל. הנחה זו הופרכה עד-מהרה על-ידי שוקה וחבריו, שהבחינו במעבר דמוי אוכף בדופן הקמין השני, כ-9 מ' מעל קרקעיתו (ו). הטיפוס אל ה"אוכף" לא היה קל אולם עם שכר רב בצדו: הוא הוביל לתוך "הקמין הגדול", שעומקו, מנקודה זו ומטה, 53 מ' !

הנסיון הראשון לרדת אל הקמין הגדול (ז) לא עלה יפה: החבל היה קצר מדי, ושוקה נאלץ לטפס חזרה. התברר כי משקעי טרורטין הולכים ונעשים יפים יותר ככל שיורדים למעמקי ההוטה.

בסוף קיץ 1979 יצאו שוקה רווק, גי גלב (מבית-ספר שדה אכזיב) אהרונאי אמיתי ואורי דרור (מבי"ס שדה הר מירון) לנסיון נוסף לכיבוש הבור (אהרונאי, 1981).

הפעם התנהלה הגלישה אל תחתית הקמין הגדול ללא תקלות. מתחתית הבור, במפלס של 120 מ' מתחת לפני הקרקע, מוביל מדרון משופע אל קטע אנכי נוסף שעומקו 8 מ' (ח). הגלישה בקטע זה הוביל את שוקה וגי אל חדר, שממנו נמשך דרומה "מסדרון הפלא" (ט). אורכו של המסדרון 14 מ', ובקרקעיתו זורם זרזיף דק של מים, גם בעונת הקיץ.

המסדרון הזה מוביל אל קמין נוסף, שבו גולשים לעומק של 12 מ'. מקרקעית קמין זה יש המשך, דרך סדק צר, לעומק של 7 מ' נוספים. מגיעים לחדר שממדי קרקעיתו 8x2 מ', וממנו ממשיך מסדרון נמוך, שאורכו 5 מ'. קרקעית החדר מכוסה מים ובוצ, וקירותיו מקושטים בנטיפים, זקיפים ואלמוגי מערות. בחדר יש זרימת מים קבועה, הנבלעת בקרקעיתו. מכאן לא מצאו שוקה וחבריו כל המשך. בקרקעית החדר, בעומק של 147 מ' מתחת לפני השטח, הקימו גל אבנים לציון כיבוש הבור. כך נקבע שיא עומק חדש למערות בישראל, והיה נראה כי שיא זה לא יישבר בקרוב.

שנה לאחר המבצע שתואר לעיל, הוקם המרכז לחקר מערות בעפרה. במאי 1982 ירד צוות מלח"ם לראשונה אל הוטה הג'רמק. חזרנו על המסלול שעשו קודמינו, תוך ביצוע בדירות מורפולוגיות ואקלימיות. מצאנו כי הלחות באותו זמן הגיעה מ-45% בפתח הבור, עד ל-100% בעומק של 147 מ'. הטמפרטורות נעו מ-25° בחוף, עד 14° בעומק של 70 מ' ו-17° בעומק של 147 מ'.

עם התפתחות שיטות המיפוי, הוחלט במלח"ם לבצע מיפוי מדויק של הוטת הג'רמק. לשם כך ירדנו באוגוסט 1984 בצוות מתוגבר (ענן זיידנר, ריצ'רד ביתן, אלון ישראלי, אלון שביט ממלח"ם ויובל קטנר מבי"ס שדה הר מירון). שהינו בבור במשך שלושים שעות, ובדקנו כל חור שניתן להגיע אליו, תוך שימוש בטכניקות של טיפוס הרים. המאמץ החל לתת פירות בלתי צפויים בעומק של 120 מ', בתחתית "הקמין הגדול". כאן מצאנו פתח המוביל דרומה לתוך מחילה (יב) שלא היתה מוכרת עד כה. המחילה נמצאת בסלע קירטוני רך.

לאחר כ-15 מ' מסתיימת המחילה, ובקרקעיתה נמצא פתח קטן המוביל כלפי מטה. דרך הפתח גלשנו בקמין (יג) שעומקו 26 מ', ודפנותיו (בחציו התחתון) מכוסים אלמוגי מערות, נטיפים והלקטיטים. בדופן הקמין יש פתח למחילה קצר המתחברת אל קמין י' (ראה היטל אנכי).

מתחתית הקמין הזה נמשך כלפי מטה קמין אנכי נוסף (יד) שעומקו 16 מ'. הדפנות מצופים גם כאן במשקעי מערות יפים. בתחתית הקמין (יד) מצויה בריכת מים קטנה, אולם לא ניתן עוד להמשיך הלאה. הגענו לעומק של 157 מ' מתחת לפני הקרקע: שיא עומק ישראלי חדש !

מה צופן "בור השטן" ?

אנשי חוג "חוקרי המערות והנקיקים", בעזרת פיקוד הצפון, ירדו ראשונים לבאר בהר מירון, שהדרוזים מן הסביבה יראים מפניה

יום א' 23.6.63 "מעריב"

מאת שמעון רפפורט

"הדה ביר אל שיטן!" – קרא רועה דרוזי ישיש לעבר האנשים שטיפסו במעלה המדרון – "אל תתקרבו אליו!" האנשים העמוסים ציוד לע שעו לאזהרתו והמשיכו בדרכם לעבר פסגת הר מירון כשהם מחייכים ומנפנפים בידיהם לעבר הרועה. "עליכם ועל ראשיכם!" – הניד הישיש בראשו, פנה על עקבותיו ותוך קריאות גרוניות אסף את עדר העיזים שרעו במירון. "משוועים צעירים..." מלמל לעצמו והחל לרדת במורד לעבר כפרו, בית ג'אן. תושבי הכפרים בהר מכירים כל מערה, זיז סלע וקפל קרקע באיזורם. אך המקום היחיד ששבה את דמיונם הוא בור עמוק בפסגתו הדרומית, הנמוכה יותר, של ההר בקרבת חירבת שבזו. על בור זה, המכונה בפייהם "בור השטן", נפוצו סיפורים רבים גדושי דמיון. זקני הכפרים יודעים לספר, כי בתוכו שוכנת "רוח רעה" התובעת קרבנות אדם.

בין המטיילים לא היה בור זה מוכר מפאת היותו מרוחק ממסלולי הטיולים המקובלים. רק מועטים מבין חובבי

הטבע והנוף הכירו מקום זה וסיירו בסביבתו. אף אותם הבודדים שידעו אל מציאותו לא גילו בו ענין רב, פרט לעומקו הרב שנמדד על ידי השלכת אבנים לקרקעיתו.

במסגרת החוג האזורי לידיעת הארץ של המועצות האזוריות סולם צור וגעתון; התארגנו מספר חברי משקים שהחלו לגלות ענין רב בחקר מערות ונזקקים המצויים במספר רב בגליל. משך עשר שנות קיומו של החוג לידיעת הארץ, המונה כ-100 חברים פעילים מבין חברי משקים צפוניים לעכו, הם עסקו בסיורים וטיולים בכל רחבי הארץ. החוג, שמנה בתחילה מספר קטן של חברים, התרחב במשך הזמן והעמיק את נושאי התעניינותו. בתקופת קיומו ערכו חברי החוג כ-100 כנסים בנושאים גיאוגרפיים שונים, החל בצמחיה ובחי וכלה ב"גיאוגרפיה עירונית" – ענף גיאוגרפי צעיר יחסית – העוסק בכווני התפתחות של ערים. פרט להדרכה העיונית שניתנה לחברי החוג על-ידי טובי המרצים בכל שטח משטחי ידיעת הארץ הם החלו לעסוק גם בעבודה מעשית. במסגרת זו ביצעו סקרים גיאוגרפיים, חפירות ארכיאולוגיות וסיורים מעשיים באזורים עליהם שמעו הרצאות עיוניות. משך הזמן "התפלגו" חברי החוג על פי שטחי התעניינותם, התמחו בהם והפכו ל"חובבים-מקצועיים".

מבין החוגים הפועלים, הצעיר ביותר הוא החוג של "חוקרי המערות והנזקקים" "התחלנו לעסוק בחקר מערות כתוצאה ממקרה" – מספר מרכז החוג, דוד בראון, חבר ראש הנקרה. "היה זה לאחר שילדים מאילון גילו מערה בנחל אוכם וסיפרו לנו עליה. יצאנו למקום וגילינו מערה שאורכה כ-100 מטר בעלת נטיפים מרהיבים ביופיים". הנטיפים בגוונים חומים, לבנים ואדמדמים שהיו תלויים בתקרה התלכדו חלקם עם הזקפים שהזדקרו מקרקעיתה ונוצרו עמודים חסובים בצורה מופלאה. כמו "עוגות קרם מפוארות עשויות ביד טבח אמן". המערה שבתה את דמיונם של חברי החוג שהחלו להקדיש מזמנם לאיתור מערות אחרות.

משך הזמן גילה אחד מהנלהבים שבין חברי החוג, יגאל סלע מבוסתן הגליל, את מערת ה"נמר" בנחל נמר (בסביבות הכביש העולה לאדמית). מערה זו, בעלת הנטיפים הנהדרים, הפכה למקור משיכה למטיילים "שכל אחד מהם ראה מחובתו לקחת נטיף למזכרת" – מספר דוד בראון בהתמרמרות. "כיום מערת הנמר איבדה את כח משיכתה ונשארה עירומה מעדייה – נטיפיה".

אחד הגילויים המעניינים של חברי החוג היה ה"אולם הגדול" בהמשכה של מערת "לויתן" ליד מושב עלמה בגליל העליון. מערת ה"לויתן". שאגב איש אינו יודע את מקורו של השם, היתה ידועה לקהל המטיילים וחובבי הטבע. אולם חברי החוג גילו, כי בהמשכה, לאחר שמזדחלים דרך מחילות צרות "כקופו של מחט" מתרחבת המחילה הצרה ל"אולם" שאורכו כ-160 מטר ורוחבו כעשרה מטר. על קרקעית המערה, בינות לנטיפים מפותלים בצבע אפור וחום. מסתתרת בריכה של מים קרירים וצלילים להפליא.

"המראה שהתגלה לעינינו, כאשר הדלקנו את הפנסים בתוך המערה, זהו משהו דמיוני" – מספר דוד בראון בהתלהבות. "כל המערה מלאה באור צהבהב בהיר שהשתקף וריצד על פני כותלי המערה כמו.. באגדה". כאשר הביאו "חוקרי המערות" את המדידות והצילומים של ה"אולם" לאנשי המחלקה לגיאוגרפיה באוניברסיטה התקשו האחרונים להאמין, כי מערה בגודל זה קיימת בארץ.

משך שלוש שנות "התמחותם" המעשית, הצליחו חברי החוג לרכוש ידע רב בחקר מערות וזכו להכרה והוקרה של חוקרי האוניברסיטה. במשך הזמן החלו חברי החוג לגלות בקיאות ועניין גובר בצד המדעי של חקר המערות ובהתלהבות הקדישו משעות הפנאי לתחביבם.

לפני כשנתיים, כאשר חברי החוג היו כבר בגדר "חובבי מערות מתקדמים", קראו בחוברת על הבור דמוי הבא בפסגתו של הר מירון. האתגר היה טמון בהסבר על מהותו של הבור: "זהו בולען מעניין" – נכתב בחוברת – "והוא לא נחקר עדיין"...

חברי החוג לא היו זקוקים לדברון חריף יותר. הם אספו קבוצת "משוגעים לדבר", עלו להר מירון והתרשמו מממדיו של הבולען שעומקו נאמד בין 100 ל-200 מטר – הבור העמוק ביותר בארץ. בעיקר התמיהה אותם העובדה, שבור עמוק זה נמצא בהר ולא בוואדי, או שפלה, מקום שם מתנקזים המים ושהוא המקום הטבעי להיווצרותו. בתחילה לא האמינו, כי יוכלו אי-פעם לחקור את מעמקי של הבור המוזר. אולם לפני מספר שבועות הצליח מייסד החוג, משה ידעיה איש חניתה, למצוא את הגורמים שיוכלו לעזור בארגון מבצע הירידה.

זומנה פגישה בין אנשי החוג עם אלוף פיקוד הצפון א. יפה, כדי לגייס את עזרתו של צה"ל למבצע הירידה. האלוף נענה לבקשת אנשי החוג והמחלקה לידיעת הארץ באוניברסיטה. כבר בפגישה השנייה נדונו הבעיות הטכניות הכרוכות בירידה לעומק המערה עם אנשי מקצוע מחיל הים. נקבע היום לבדיקת המקום וקביעת דרך הירידה הטובה ביותר. במקביל נבחרו בקפדנות מבין המתנדבים הרבים ארבעה אנשים שירדו לקרקעיתו של הבור ונשלחו לאימונים ובדיקות רפואיות. היוורדים שנבחרו על פי ניסיונם בטיפוס וכושרם הגופני היו יגאל סלע (המדריך של החברה להגנת הטבע), גרשון לידר (חבר משק ראש הנקרה), אהרן יאיר (עוזרו של פרופ' שטנר) וקצין מפיקוד הצפון.

לפני שבועיים הגיעו להר מירון אנשי מקצוע, שהקימו על פי הבור שקוטרו כעשרה מטרים, מערכת גלגליות וחבלים וניסו להוריד לתחתית הבור בגודל אדם ככל האפשר תנאי ירידה ריאליסטיים. הבובה שהורדה בכסא מיוחד נתקלה בכל פעם בזיז סלע, שעצרה בעומק של 55 מטר.

לאחר התייעצות הוחלט, כי אין ברירה אלא לנסות הורדת אנשים כדי לבדוק מהו המכשול. ההכנות לקראת המבצע היו קפדניות. כל הצידוד נבדק בשבע עיניים. הליקופטר של חיל האוויר נחת בסביבה, נכון לפנות נפגעים.

בשעה שבע בבוקר ירד ראשון המתנדבים, קצין הפיקוד. הוא הגיע לעומק של כ-55 מטר ונתקל בשיפוע שלא אפשר לו להמשיך בירידתו. אחריו ירד עוזרו של פרופ' שטנר, שניסה "לשבור את השיא" של קודמו, אולם גם הוא נתקל בשיפוע ונכשל בניסיון. ליורד השלישי, גרשון לידר, לא האיר המזל את פניו; אחד החבלים הקושרים אותו לגלגל ניתק והוא נפל ונחבט בדופן המערה. לאחר רגעי המתיחות הועלה בריא ושלם, פרט לשריטות מספר. אחרון היורדים, יגאל סלע, השתלשל לפי המערה, מצויד במצלמה ואור בזק. בירידתו צילם את המערות המסתעפות מקירות הבור לכל הכיוונים, את הנטיפים שכיסו את הקירות בשכבה עבה ואת הנקיק הענקי המתמשך לעומק רב.

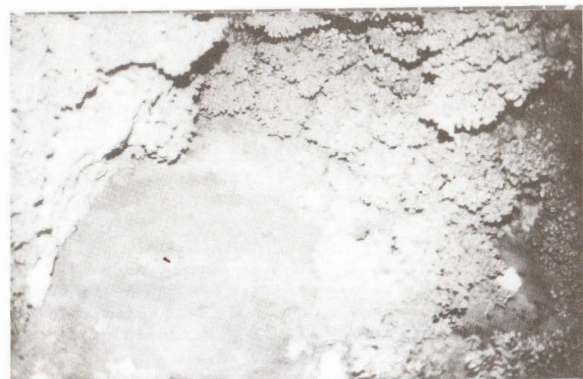
"הבור מאוורר היטב ולא היה צורך להשתמש במכשירי החמצן" – מספר יגאל סלע – "הורגש רק ריח טחב האופייני למערות לחות. בעומק של כעשרה מטרים החלו להתגלות הנטיפים שכיסו בשכבה עבה את הקירות. הכותל הצפוני היה מגודל במשטחי טחבים ענקיים, בצבע ירקרק כהה." לפי תיאוריהם של היורדים, בקצהו של השיפוע העוצר את המשך הירידה, מסתעף נקיק מתרחב שאת קצהו לא הצליח האנשים לראות. לפי הערכתם, מגיע עומקו של נקיק זה ל-60-50 מטרים ויתכן שבקצה נקיק זה מתחיל נקיק שלישי...

"אגדותיהם של הדורזים, תושבי הסביבה, על אודות הנערה שנפלה לבור וגופתה נמצאה באפיקו של מעין ליד פקיעין במרחק של כשישה ק"מ מפי הבור ועל החליל שהושלך לבור ונמצא ליד פקיעין – עלולות להיות נכונות" – מדגיש יגאל סלע. "יתכן שבור זה קשור במערכת-ניקוז תת-קרקעית עם מעיינות הנובעים ליד פקיעין ואגדותיהם ומסורותיהם של תושבי האזור אינם מחוסרים בסיס. בשלב זה לא הצליחו מתכנני המבצע לגלות את צפונותיו של "בור השטן", אולם כשלונם רק הגביר את רצונם לחקור ולפענח את תעלומתו.

לקראת הסתיו מתכננים אנשי החוג לנסות לרדת שנית לעומקי ה"באר", הפעם בצידוד משוכלל יותר. "איני יודע אם נמצא בקרקעית שלדי חיילים תורכיים שהושלכו לבור, או עצמות בעלי-חיים נדירים שהשתמרו", אומר יגאל סלע. "אולם ללא ספק אנו עלולים להיתקל בהפתעות רבות שקשה לשערן מראש..."



- הוטת הג'רמק - נטיפים



- תחתית הוטת הג'רמק - עומק 157 מ'

כיצד נוצרה הוטת הג'רמק

הוטת הג'רמק נמצאת בפרט התחתון של תצורת דיר חנא מגיל קנומן (תצורת חמימה אצל אליעזרי, 1959). הסלע הוא בעיקרו דולומיט משוכב, חלקו דמוי קירטון עם בולבוסי צור. בין שכבות הדולומיט מופיעים לעיתים אופקי חוואר דקים. 118 מ' מעל בסיס התצורה, קיים אופק של גאודות קוורץ, הידועות בכינוי "אבטיחי אליהו" (ביין, 1967). בעומק של 26 מ', ב"מרפסת" בהוטת הג'רמק, מצאנו (ע.ז.) גאודות קוורץ, שנותרו לאחר המסת הדולומיט המקיף אותן. מקורן כנראה באופק הנ"ל. לפי סימן סטרטיגרפיה זה, חודרת הוטת הג'רמק, בחלקה התחתון, אל תצורת דולומיט כמון.

ההוטה בחלקה הגדול, מפותחת בסלע שאינו מצטיין במוליכות הידראולית גבוהה, והוא מוגדר כאקוויטרד (ביין, 1967). הפרט העליון של תצורת דיר חנא, המופיע מעל פתח ההוטה, הוא קירטוני ואוויקלודי באופיו; לפיכך אין להניח שההוטה היתה מפותחת בגובה רב מעל הפתח הנוכחי, בתקופות שפני השטח היו גבוהים יותר. לעומת זאת, בתחתית ההוטה אין שכבת סלע המונעת את המשך התפתחותה. ההוטה יכולה, על-כן, להתפתח לעומק של כ-80 מ' נוספים, עד בסיס הדולומיט של פרט פרוד בתצורת כמון.

האופי הקירטוני למחצה של סלעי תצורת דיר חנא, מונע, בדרך-כלל התפתחות תופעות קרסטיות בתוכם.

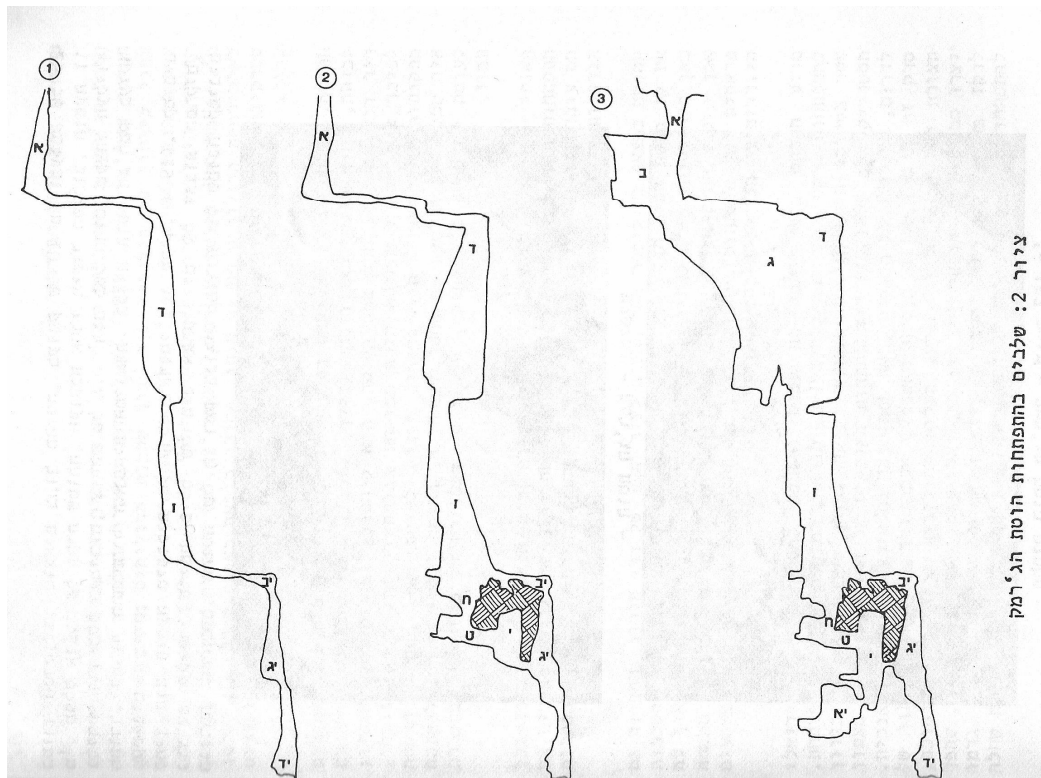
פני השטח בגוש הר מירון מסגירים גם הם עובדה זו: מעטים בהם הטרשים ומרבית השטח מכוסה קרקע. רוב המערות הגדולות בגליל התפתחו בסלעי תצורות סכנין ובענה.

ההוטה נמצאת כקילומטר אחד ממערב לציר הקמר של הר מירון, המהווה גם את קו פרשת המים הגיאולוגי של האזור (ביין, 1967). נטיית השכבות כאן היא קטנה. כ-2° לצפון-מערב. בגלל קרבת ההוטה לציר הקמר, אין לה אגן ניקוז תת-קרקעי גדול, ולפיכך אין להניח שנוצרה כתוצאה מהמסה פראטית (של מי-תהום). המים שיצרו את ההוטה מקורם, אם כן, במשקעים היורדים על פני השטח בסביבה הקרובה.

מדוע התפתח בור קרסטי כה עמוק ומורכב במסלע שאיננו אידיאלי להתפתחות קרסט? הסיבה לכך נעוצה, כנראה, במערכת הסידוק המפותחת, אשר במקום. הוטת הג'רמק התפתחה בעיקר לאורך מערכת סידוק, שכיוון הסטרייק שלה 185°. עיקר ההתפתחות האופקית של ההוטה, התרחשה מצפון לדרום, לאורך קווי הסידוק (ראה מפה) וכך גם אירע להתפתחותה האנכית. סדק זה היווה צינור הולכה ראשוני, שעבר דרך כל הפרט התחתון של תצורת דיר חנא. שכבות הסלע, בעלות המוליכות ההידראולית הנמוכה, יצרו סביב ההוטה אופקי מים שעונים, ואלו ניקזו מים לתוך הסדק, שהפך לנקז מרכזי בסביבתו. השכבות נושאות המים שהתנקזו לסדק גרמו להתפתחות אופקית מסוימת של חלל ההוטה, בנוסף להתפתחות האנכית שחלה במורד הסדק. כך מוצאים בתוך ההוטה, בעומק של 10 מ' ובעומק של 25 מ', מפלס אופקי של תקרה שטוחה, העוקבת אחרי מישור השיכוב. תופעה זו נדירה בדרך-כלל בקמינים; צורתם של אלה לרוב כשל חרוט, שקצהו העליון מחודד. למרות ההתפתחות האופקית המיוחדת, בנויה הוטת הג'רמק בעיקר מקמינים אנכיים.

קמין הוא תופעה טיפוסית של קרסט ואדוסי (פרומקין, 1984). קמינים נוצרים על-ידי זרימת פילם של מים אגרסיביים על דפנות הסדקים, הגורמת להרחבתם. ההוטה של הג'רמק בנויה ממערכת של שמונה קמינים המחוברים ביניהם. על סמך המבנה המורפולוגי, ניתן להבחין בשלושה שלבים עיקריים של היווצרות ההוטה, ובשלב נוסף של מילוי ושקיעה.

בשלב הראשוני לקיום ההוטה נוצרו הקמינים א', ד', ז', יג', יד' (ראה ציור 2). נוצר מבנה מדורג, טיפוסי למערכת ואדוסית, המורכב מקטעים אנכיים (קמינים) וקטעים אופקיים (מחילות צרות). במשך הזמן התקדם תהליך ההמסה ויצר התחתרות לאחר של ההוטה – תהליך דומה באופיו לנסיגת מפלים בנחלים עיליים. תהליך זה בולט במיוחד בחלקים העליונים של ההוטה, עד לעומק של 70 מ'. נסיגה זו הגיעה לשיא בעומק של 30 מ' מתחת לפני השטח. כאן התרחשה הזרימה, בשלב הראשוני, סמוך לדופן הדרומית של קמין ד', ובשלב השלישי נדד קו הזרימה עד לדופן הצפונית של קמין ג' – מרחק של 40 מ' מקו הזרימה המקורי! נדידת קו הזרימה כאן, התרחשה לאורך הסדק העיקרי של המערה. החלל שנוצר הוא קניון ואדוסי וזהו מבנה אופייני למפל נסוג.



בחלקיה התחתונים של הוטת הג'רמק, מעומק של 120 מ' ומטה, נדד קו הזרימה באופן: כאן נשבתה הזרימה מידי פעם אל מסלול חדש, מועדף, ונתיב הזרימה הקודם נזנח. בשלב הראשון זרמו המים דרך מחילה יב' אל קמינים יג' ו-יד'. בשלב השני הועמק קמין ז', והמים מצאו בתחתיו מוצא חדש אל קמין ח'. מכאן זרמו המים במסדרון ט' לקמין י', וממנו במחילה צרה, אל קמין יג' ובחזרה למסלול המקורי, לקמין יד'. בשלב השלישי

התעמק קמין י', והמים מצאו מוצא בתחתיתו, דרך סדק צר, אל חדר יא'. כאן כיום המים בקרקעית החדר.

תוך כדי השלבים שתוארו לעיל, הלכה ההוטה והתפתחה. כלומר: נפח החלל גדל בתהליך המסת הסלע על-ידי מי-זרימה אגרסיביים. כיום מתרחש תהליך הפוך בתוך ההוטה: מי-חלחול רוויים בתמס משקיעים טרורטין. תהליך זה החל כנראה להתרחש בזמן התפתחות ההוטה, במקביל לגידול על-ידי מים אגרסיביים. שני התהליכים יכולים להתרחש בד בבד, בתנאי שקיימת הספקה של שני סוגי מים: מי-זרימה עשירים ב- CO_2 ודלים בתמס, ומי-חלחול רוויים בתמס קרבונטי. רוב המים הזורמים כיום לתוך ההוטה, אינם חודרים אליה דרך הפתח, אלא דרך דפנותיה, מתוך סלעי הסביבה. בתחתית ההוטה חודרים המים לתוך אקוויפר פרוד של תצורת כמון.

טרם הוכח היכן נובעים המים בסופו של דבר. איך שלא יהיה, על-ידי מבנה ההוטה קשה להניח כי חליל שנפל לתוכה יכול לצאת ממעיין פקיעין (כפי שטוענת האגדה). מי החלחול השקיעו טרורטין בצורות שונות ומגוונות בהוטת הג'רמק. למגוון העצום של הצורות, קשה למצוא אח ורע במערות אחרות בישראל. קיימים כאן משטחי זרימה, נטיפים, זקיפים, פגודות, אוזני פיל, משקעי בריכות, הלקטיטים ואלמוגי מערות. כמו כן מצאנו במערה פנימי מערות (Cave pearls) וזהו משקע מערות נדיר, שהתגלה כאן זו הפעם הראשונה בישראל! (ראה פרטים ב-1976, Hill, המתורגם בעלון זה). המקום הקרוב ביותר אלינו, שבו התגלו עד היום פנימי מערות, הוא במערת קסראת, שמצפון-מזרח לבירות שבלבנון (Middleton, 1970). פנימי מערות הן ערך טבע מוגן (כמו כל שאר משקעי המערות) ואסור לפגוע בהן בכל דרך שהיא.

אזהרה

ההוטה של הג'רמק מסוכנת ביותר לכל מי שאינו מוסמך ומנוסה בטכניקות ה-S.R.T (טיפוס וגלישה). המבנה המסובך של ההוטה ועומקה הרב, גורמים לכך שחילוץ נפגעים מתוכה הוא מבצע קשה וממושך. תאונות במקום עלולות לעלות בחיי אדם. לפיכך, אסור באיסור חמור לרדת אל תוך ההוטה ללא שליטה טובה בטכניקות וציוד מתאימים. כל מבצע חילוץ מתוך ההוטה יהיה על חשבונם (כיסם) של המחולצים. ההוטה נמצאת בתחומי שמורת הטבע הר מירון, ואסור לרדת לתוכה ללא אישור מרשות שמורות הטבע.

ביבליוגרפיה

- אהרונ, א. 1981: מסע אל בטן האדמה – ההוטה של הג'רמק. טבע וארץ. כ"ג, 4.
- ביין, ע. 1967: הידרוגיאולוגיה של תצורות מגיל קנומן-טורון בגליל המרכזי-מזרחי. עבודה לקבלת תואר מוסמך במדעי הטבע. האוניברסיטה העברית, ירושלים.
- אליעזרי, י. 1959: הגיאולוגיה של איזור בית-ג'אן. עבודה לקבלת תואר מוסמך במדעי הטבע, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
- אליעזרי, י. 1961: הדולינה רום שבהר מירון. טבע וארץ ג', ו-ז.
- פרומקין, ע. 1984: קמינים קרסטיים בסובב ים-תיכוני (עפרה, ישראל). עבודה לתואר מוסמך במדעי הטבע, האוניברסיטה העברית, ירושלים.
- שגיא, י. ורבינוביץ', א. 1978: הר מירון. בתוך מדריך ישראל ב', הגליל העליון.
- Hill, C.A. 1978: Cave minerals. Nat. spel. Soc. U.S.A
- Middleton, J.R. 1970: Underground in the Lebanon, 1968 and 1969. The Yorkshire Rambler's Club jour. 10(35).

מאגדות הוטת הג'רמק

החליל יצא במעיין פקיעין

פתחה המאיים של "הוטת ג'רמק" הוליד אגדת עם מקומית: מעשה ברועה, חמדאן שמו, אשר נודע בחלילי הקנה מעשי-ידיו. לו לעצמו הכין חליל מיוחד, שצליליו הערבים נשמעו למרחוק – ולא היה מי שיתמודד עימם בחלילו. יום אחד, כשרעה עדרו בסמוך, ישב חמדאן בראש קיר-הסלע שמעל ל"הוטה" והשמיע בחלילו צלילי-ערגה מסולסלים וממושכים. לפתע נשמט החליל מידו – ואבוי, נפל לתוך התהום הפעורה מתחתיו ואיננו... לשווא ניסה חמדאן את כוחו בחלילים אחרים: שוב לא הצליח להוציא מתחת ידיו חליל משובח כראשון. וכך התגעגע אל חלילו האהוב ולא מצא לו נחמה בכל חליל אחר. והנה, חודשים רבים לאחר-מכן, הגיעו פתאום לאוזניו מן ההר שמנגד צלילי חליל, והם מוכרים וידועים כל-כך. מיהר חמדאן לרדת במרוצה אל עמקו של נחל-כזיב ומשם העפיל לעבר מנגינת-החליל. קצר-נשימה וקצר-רוח קרא אל הרועה, היושב על סלע ומחלל להנאתו: "מנין חליל זה שבידך?" השיב לו הרועה: "חליל זה הגיע לידי בדרך פלאית – ומעשה שהיה כך היה: בן פקיעין אנכי, ויום אחד, ברדתי אל עין אל-בלד ("מעייין-הכפר") להשקות את צאני – והנה צף החליל ויצא עם שטף מי המעיין. מאז ועד היום שומר אני עליו כעל בבת-עיני, כי מעולם לא שמעתי צלילים נעימים מאלה שאני מפיק בחליל זה". מידה רבה של אמת יש בה באגדה זו, שכן עטור מרום-הגליל מעיינות השופעים בפתחי מערכות-המסה במרומי-ההר, שכולענים וארובות בראשן. עד היום יש רועים בסביבה המוכנים להישבע, כי בהם עצמם אירע המעשה. אחד מהם סיפר לנו בעברית שוטפת, כיצד נפל חלילו שלו לתוך ה"הוטה" – ובדיוק לאחר ארבעים יום יצא עם הזרם מתוך מעיין פקיעין...

מתוך: י. זיו, 1976: "תושבי הכפר הושלכו לארובה." סלעית ד' 6.

קבר לחיילים ולכפריים

אבל על המעשה הבא אין הדעות חלוקות בכפר בית-ג'אן, שכן מעשה שהיה הוא: ימים רבים לא העלו תושבי כפר-ג'רמק מס לשלטון התורכי. מושל המחוז, הקאימקאם של צפת, אף לא ידע על קיומו של כפר זה, החבוי לו במרומי הר מירון.

יום אחד תעה המוכסן (חוכר-המס באזור) בדרכו והגיע שלא מדעת אל כפר נידח, אשר אינו מופיע כלל ועיקר ברשומותיו. כשתבע המוכסן מתושבי ג'רמק את כל המגיע לו, לפי חשבוננו, גם בשביל השנים שעברו – קמו הדרוזים והטילו אותו ואת אתונו לתוך ה"הוטה".

אבל נראה שאין מנוס מתשלום מס הכנס: לא עברו ימים רבים וכיתת פרשים תורכיים טיפסו והגיעו לכאן בחיפושיהם אחרי המוכסן הנעלם. גם אותם הטילו הכפריים הדרוזים, התמימים ואוהבי-החירות, אל ה"הוטה" פנימה.

בעקבות הכיתה הגיעה לכאן מחלקה, ובעקבותיה של זו גם פלוגת-פרשים, ודין כולם אחד היה – הישר אל מעמקי ה"הוטה". עד שהובא לכאן גדוד שלם של פרשים תורכיים – וכנגדם קצרה ידם של הג'רמקים. הם ניסו להעמיד פני תם, אם מפקד-הגדוד החשדן נתן עינו ב"הוטה". הוא ציווה להוריד לתוכה אחד מזקני הכפר ועימו חייל תוכי. הדרוזי עשה כמיטב-יכולתו כדי להסתיר מעיני החייל את פתחי המחילות בתוך הקמין, אך הנה לפתע ראה התורכי רגל של סוסה מבצבצת מאחד הפתחים – וניסה להשמיע זעקה.

הדרוזי מיהר לחנוק אותו, בעודם תלויים על החבל. אך המאבק נתן את אותותיו למחזיקים בחבל מלמעלה. כך נתגלתה האמת, ודין תושבי-הכפר נחרץ: את כל הנמצאים בו באותה עת, אנשים, נשים וטף, הטילו התורכים לתוך ה"הוטה", אות לבני-מרי. רק אלה, ששהו באותה הגזירה במרעה או בשדות מרוחקים, ניצלו מרוע הגזירה – ומשהגיעה אליהם הבשורה המרה על קיצם של הכפר ויושביו, מיהרו להימלט אל הר-הדרוזים (הר-חורן) שבעבר-הירדן מזרחה. שם יושבים אחרוני הג'רמקים עד היום.

כך בא הקץ על הכפר הפורח, והוא הפך והיה ל"ח'רב-ג'רמק".