

אילת - מטולה מסע נסיוני

נסיון דיר עזרא זהר

מעין זה, ואין ספק שאת הצלחת המסע יש לזקוף על התנהגותם למופת ועל מסירותם של הצועדים שהיו חדורי רגש חובה עמוק ושעשו את דרכם בשירה ובמצבר-רוח מרומם. בתום המסע היו בידינו כ-300,000 נתונים שונים שעובדם נמשך זמן רב ושלאורם ניתן להוציא מסקנות חשובות בשטחים שונים. מתוך שלל זה ברצוננו למסור כאן על שני דברים בלבד: האקלים וצריכת הנוזלים.

האקלים

כידוע משפיע „אקלים חם“ על הפחתת יעילותו של האדם הנתון בתנאי מאמץ. אולם מיד מתעוררת השאלה מה זה „אקלים חם“, ממה הוא מורכב, אילו ממרכיביו משפיעים על פעולות הגוף וכיצד? כדי שנוכל לענות על שאלה זו, עלינו להבין תחילה כיצד מגיב הגוף בהימצאו בתנאי חום. מגמתו היא לשמור על הטמפרטורה הנורמלית שלו (בין 36—37 מעלות) ולמנוע שזו תעלה יתר על המידה, היות ועליה מעין זו עלולה להביא למכת-חום. ככל שהאדם נתון במאמץ גדול יותר, עולה כמות החום בגופו; ואת עודף החום הזה יש לפזר. בחורף אין בזה כל קושי: הסביבה בקלות. בתקופה זו אנו במידה ניכרת, ועודף החום מתפזר בקלות. במידה ניכרת, כדי למנוע מקיפים עצמנו אפילו אמצעי בידוד שונים, כגון טמפרטורת האויר פיזור יתר של חום. לא כן המצב בקיץ. טמפרטורת האויר והעצמים בסביבה הנה קרובה לזו של העור, ואין לנו אפשרות להפסיד חום על-ידי שהגוף יקרין מחומו אל סביבתו — להפך, השמש מקרינה עלינו וזה מוסיף חום לגוף. בדרך אחת ויחידה עשוי הגוף להפסיד חום — על-ידי הזעה. הזיעה מרטיבה את העור ומתאדה ממנו, ועל-ידי ההתאדות אנו מפסידים חום. לעובדה זו חשיבות רבה ועלינו לזכרה: הזיעה עצמה אינה משחררת חום מהגוף, רק התאדותה מהעור או מהבגדים — היא שמקדרת אותנו. חום הסביבה וגודל המאמץ קובעים כמה חום עלינו להפסיד; אולם לחות האויר היא שקובעת כמה מהזיעה תתאדה מהעור וכמה ממנה תוגר ארצה ללא כל פעולת קירור. מכאן המסקנה שככל שגדולה יותר הלחות של הסביבה, קטנה יעילותה של הזיעה, ועם זה — יכולתנו לשמור על טמפרטורת גופנו.

כעת ניתן להגדיר ממה מורכב „אקלים חם“ או, כפי שמכונה הדבר, „עומס החום“; טמפרטורות האויר, הלחות שבאויר וכמות הקרינה. יחידות צבא הפועלות בחוץ, או קבוצות מטיילים ופועלים העובדים בשדה, נמצאות בקיץ בתנאי קרינה זהים כמעט בכל חלקי הארץ. משום כך אין

בתחילת אוגוסט 1959 יצא מסע צבאי מאילת ופניו צפונה למטולה. ואמנם הגיע המסע אל יעדו אחרי שעבר 612 קילומטרים ב-22 ימי צעידה. במסע השתתפו 20 חיילים מיחידות חיל-הרגלים, צות של 4 רופאים, מטאורולוג, 3 סטודנטים לרפואה, עובד פסיכוטכני, וכן נהגים וטבח. אל המסע נילוו מעבדה ניידת, אמבולנס, שק"ם נייד, מכוניות מסע, גרור מים וכן מטבח ומקלחת ניידים.

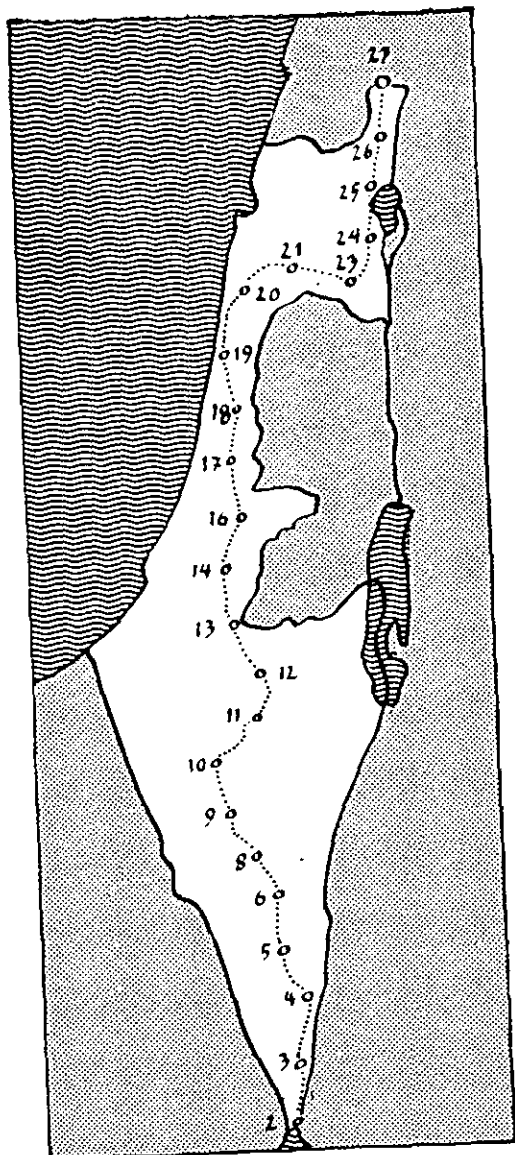
מטרת המסע היתה לבדוק את תגובותיו וצרכיו של החייל בתנאי שדה, הכרוכים במאמץ גופני בחום הקיץ. לצורך זה הפכו הצועדים ל„שפני נסיון“ אנושיים שכמעט כל פעולותיהם נבדקו בקפידה.

הצועדים, שעברו בממוצע 27 ק"מ ביום כשהם נושאים את נשקם ותגור-קרב מלא, נשקלו פעמים אחדות ביום. סוג האוכל שכל אחד צרך נרשם וכמותו נשקלה בקפדנות; כמות המלח במזון נקבעה וכן כמות המלח שכל חייל הוסיף למזונו בכל ארוחה. סוג הנוזלים וכמותם שנצרכו מכל מקור שהוא, נרשמו בקפדנות על-ידי כל חייל — ובמקביל על-ידי אנשי הצות, ששמרו במשך 24 שעות על כל מקורות השתיה. מותר היה לשתות באופן חופשי, ובכמות בלתי מגבלת, בכל שעות היום שאחרי הצעדה וכן בהפסקות שבזמן הצעדה; רק בזמן ההליכה ממש היתה השתיה אסורה. כל כמות השתן שהפריש כל חייל, נאספה, נרשמה ונבדקה במשך כל המסע. חום גופם והדופק של הצועדים נבדק מספר פעמים ביום. לעתים מזומנות נערכו בדיקות דם ורוק אצל הצועדים, נמדדה כמות האויר שנשמו, ונבדקו רגליהם ונעליהם. כמו כן נערכו מדידות מטאורולוגיות אחת לשעה, יומם וליל, במשך כל המסע.

לא היתה זו משימה קלה להימצא במשך 25 יום במשטר

בדרך הארוכה...





המספרים במפה הם הימים בחודש אוגוסט; הם מסמנים את המקום בו נגמרה הצעדה בכל יום.

הבאים: "יבש" — 31, "לח" — 27, "מקדם אי־הנוחות" יהיה, איפוא:

$$29 = \frac{31 + 27}{2}$$

ביום קיץ באילת אפשר למצוא, לדוגמה:

$$30 = \frac{38 + 22}{2}$$

לגבי הטמפרטורה היבשה (זו שהקהל רגיל לראותה כמודד החום), ההבדל בין תל־אביב לאילת בדוגמה שלנו הוא של 7 מעלות; לפי "מקדם אי־הנוחות" ההבדל הוא של מעלה אחת בלבד.

נותר עוד להוכיח ש"מקדם אי־הנוחות" אינו רק תרגיל נאה על הנייר אלא תואם את המציאות. לשם כך נחזור אל תיאור המסע אשר עבר במרבית אזורי הארץ (ערבה, הר הנגב, נגב מרכזי, יהודה, חוף, עמק בית־שאן, עמק הירדן ועמק החולה; ראה מפת התוֹי וההסבר, למעלה). משך הצעדה ומספר הקילומטרים היו קבועים בכל יום, כדי שנקבל מאמץ שווה בתנאי אקלים משתנה.

בכל שעה במשך היממה נקבע "מקדם אי־הנוחות" כדי להשוות יום אחד למשנהו יצרנו מושג נוסף: "מקדם אי־הנוחות המצטבר". מושג זה מבוסס על ההנחה שעומס החום מתחיל כאשר "מקדם אי־הנוחות" עולה על 24 מעלות. קבענו, איפוא, בכל שעה במשך היממה את מספר המעלות שמעל 24 חיברנו אותם יחד ובוזו נוצר "מקדם אי־הנוחות המצטבר". לדוגמה: בשמונה בבוקר היה "מקדם אי־הנוחות" 25,

צורך להכליל את גורם הקרינה בהשוואת "עומס החום" בין מקומות שונים או בזמנים שונים.

היות וראינו שטמפרטורת הסביבה לכשעצמה אינה נותנת תמונה נכונה, הרי מן הדין להתחשב גם בגורם הלחות. לצורך זה ערכנו שינוי קל בנוסחה של מטאורולוג אמריקאי בשם סי. טום, הנקראת "מקדם אי־הנוחות". לפי מקדם זה "עומס החום" מורכב מחיבור הטמפרטורה והלחות. הטמפרטורה נקבעת על־ידי מד חום רגיל. הלחות נקבעת על־ידי מד חום העטוף פתיל רטוב (מד חום לח). הפתיל מאדה מים, והתאדות זו מקררת את מד החום. אם האוויר רווי לגמרי באדי מים (לחות יחסית של 100%) לא יהיה הבדל בין 2 מדי החום, כי הלחות מסביב למד החום עטוף הפתיל לא תהיה גדולה יותר מהלחות מסביב למד החום הרגיל. ככל שתהיה הסביבה יבשה יותר, יגדל ההבדל בין 2 מדי החום, כי ההתאדות מסביב למד החום היבש הולכת וקטנה בו בזמן שזו מסביב למד החום הלח תלך ותעלה, ובהתאם לכך הוא יתקרר יותר. אופן המדידה הוא פשוט. משתמשים במד חום "רעשן" (ראה תמונה למטה). זהו מכשיר קל וקטן שנוח לשאתו ובו קבועים 2 מדי החום. בעת המדידה מסובבים את המכשיר כמו רעשן ואח"כ קוראים את 2 מדי החום.

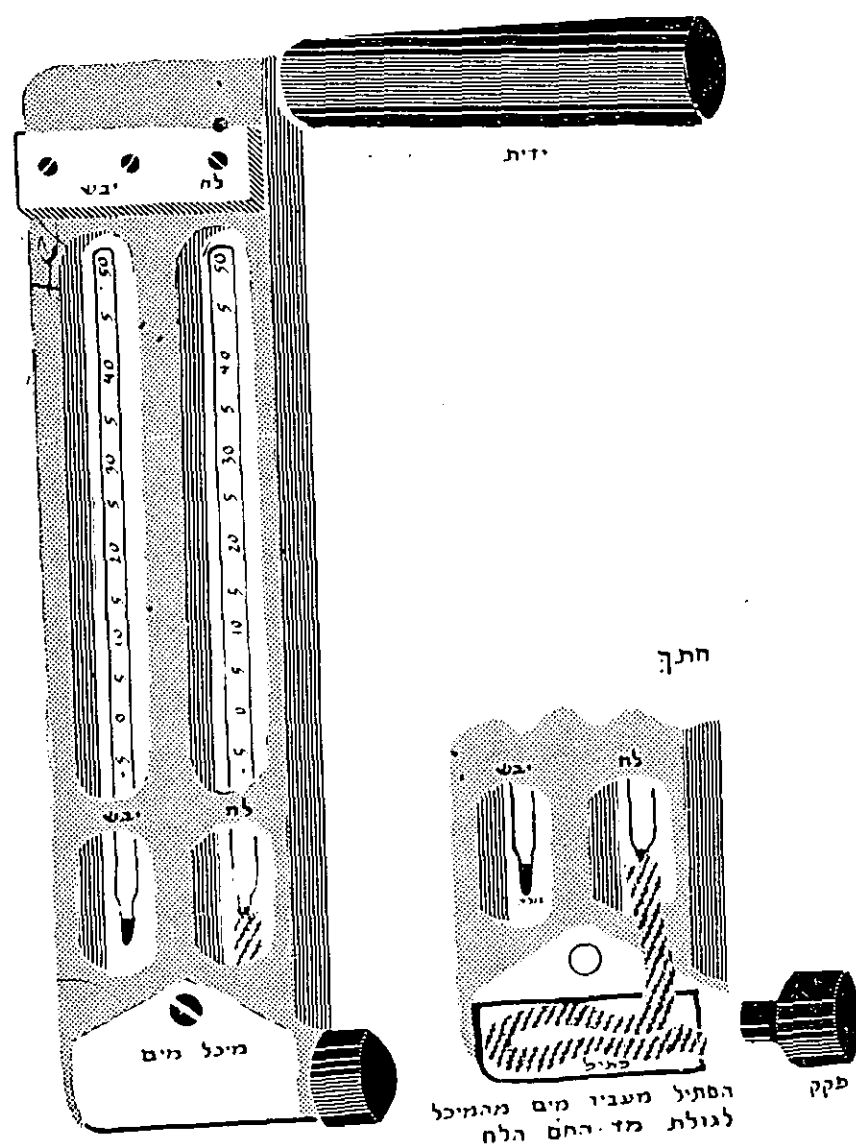
לפי הנוסחה שלנו עומס החום (מבוטא כ"מקדם אי־הנוחות") הוא:

$$\frac{\text{טמפרטורה יבשה} + \text{טמפרטורה לחה}}{2}$$

נראה את הדבר בדוגמה:

ביום קיץ חם ולה בתל־אביב נוכל למצוא את המספרים

מדי־חום "רעשן"



בתשע --- 26, בעשר --- 26, באחת-עשרה --- 27, בשתיים-
עשרה --- 28. "מקדם אי-הנוחות המצטבר" למשך שעות
אלה יהיה:

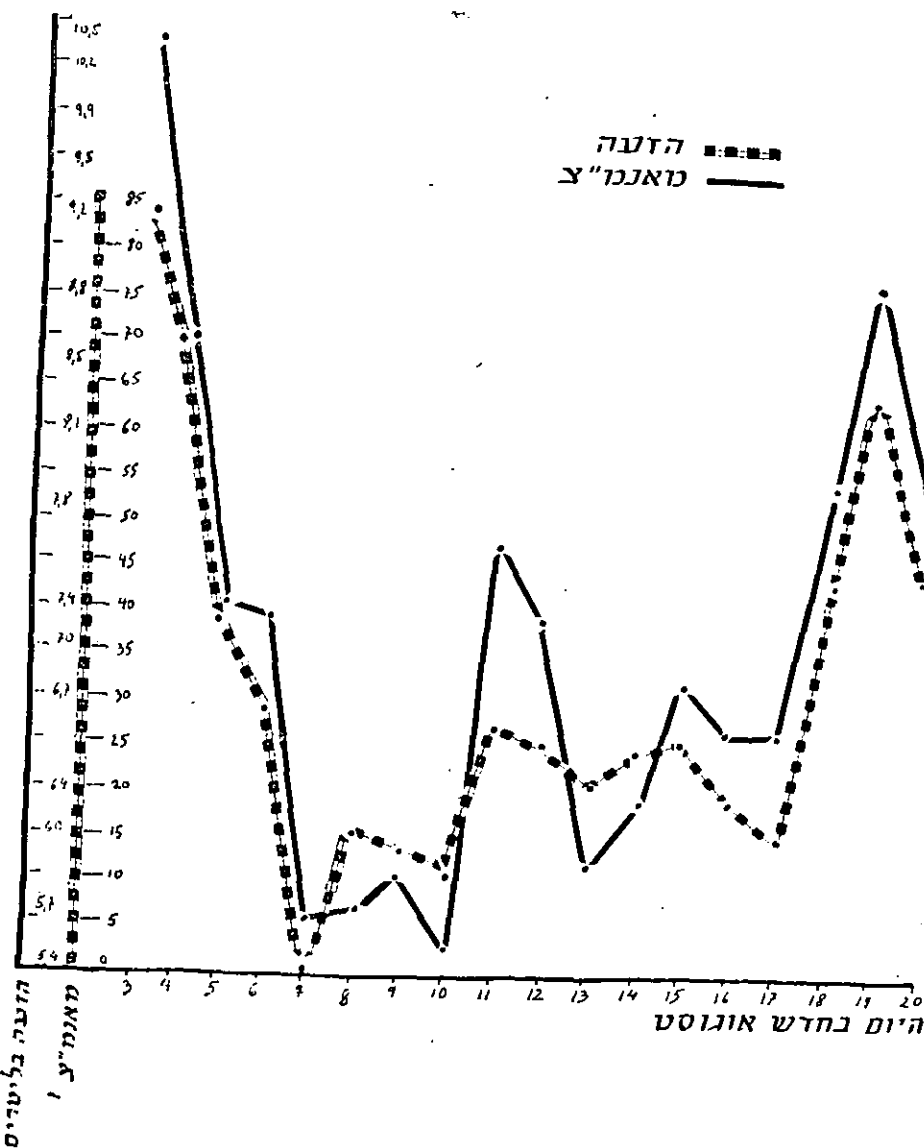
שעה	8	9	10	11	12
"מקדם אי-הנוחות"	25	26	26	27	28
מעלות מעל 24	1	2	2	3	4
"מקדם אי-הנוחות המצטבר"	1	2	2	3	4
	$12 = 4 + 3 + 2 + 2 + 1$				

יש לציין כי בדרך זו אפשר להשוות לא רק ימים שלמים
זה לזה, אלא גם תקופות-זמן מוגבלות, כגון משמרות עבודה
או זמני מסע וכדומה.

בסיכום הנתונים מאזורי הארץ שהמסע עבר בהם, מצאנו
ש"מקדם אי-הנוחות המצטבר" הוא גבוה ביותר בערבה ונמוך
ביותר באזור הנגב המרכזי (ממצפה-רמון עד באר שבע).
המספרים הם כדלקמן:

אזור	"מקדם אי-הנוחות המצטבר"
ערבה	155
עמקים (בית-שאן והירדן)	99
הר הנגב המזרחי	67
חוף	46
נגב מרכזי	34

מספרים אלה, אף על פי שהם מבוססים על מדידות בודדות,
יש בהם כדי לתת תמונה כללית. אנו מכינים כעת, יחד עם
השרות המטאורולוגי, טבלאות המבוססות על נתונים רב-



יחס בין "מקדם אי-הנוחות המצטבר"
ובין הזעה יומית

שנתיים מלאים. אולם גם מהנתונים שלפנינו ניתן ללמוד,
למשל, שההשגות הרווחות בדבר החום הרב ששורר כביכול
בנגב המרכזי, הן מוטעות מיסודן.

משק הנזלים

מחקרים שנערכו בעבר במקומות שונים בעולם ובראש
וראשונה על ידי הפיסיולוג האמריקאי אי. פ. אדולף* בעת
מלחמת העולם השנייה, הוכיחו שכמות הזיעה המופרשת אינה
תלויה בכמות השתיה אלא בצורך הגוף להתקרר. כדי להימנע
אם "מקדם אי-הנוחות" הוא מציאותי השווינו את "מקדם
אי-הנוחות המצטבר" (מאנמ"צ) של כל יום ויום לכמות
הזיעה היומית. התוצאות מובאות בתמונה בעמ' זה (הוצאו
השבתות וכן 3 ימים נוספים שבהם נאלצנו לצעוד 5 ק"מ
יותר מהמקובל). ההתאמה בין 2 הגורמים נראית טובה מאוד
והיא מאשרת לא רק כי "מקדם אי-הנוחות" מתאים להיות
המודד ל"עומס החום", אלא גם את העובדה הידועה שכמות
הזיעה תלויה ב"עומס החום" וגודל המאמץ בלבד.

את העובדות האלו ניצלנו להרכבת טבלה שתאפשר
לקבוע את צריכת הנזלים במסעות בתנאי אקלים שונים.
אם יודעים את ה"מאנמ"צ" ואת מספר שעות המסע או את
משכו בקילומטרים, הרי ניתן למצוא בטבלה בקלות את
כמות הנזלים הנצרכת באותו יום. (כמות הנזלים תהיה,
כמובן, גדולה יותר מכמות הזיעה, כי עליה לכלול גם את
איבוד הנזלים בשתן). כדאי לזכור שגם האוכל — אם הוא
טרי — מכיל כליטר ורבע נזלים. (מחוץ למרקים) וכמחצית
מזה, אם הוא מורכב ממנות יבשות.

לאחר שהוכח כי חיוני להזיע בתנאי חום כדי לאפשר קיי-
רור הגוף ומניעת מכת-חום ואחרי שנתברר, כי כמות הזיעה
תלויה ב"עומס החום" ובמאמץ בלבד — מתעוררת השאלה
מה עלול לקרות אם אין מספקים לגוף את כל כמות הנזלים
שהוא מאבד? התשובה לשאלה זו ידועה: מתחילה התייב-
שות. התייבשות היא תופעה חמורה המביאה במהירות רבה
לירידת כושרו הגופני של הנפגע; ואם היא עולה על 10%
ממשקל גופו, הרי מכת-חום היא כמעט בלתי נמנעת.
כמה זמן נחוצ, בתנאי מסע או מאמץ דומה בקיץ, כדי
להגיע לדרגות התייבשות חמורות? כדי לענות על שאלה זו
נראה, לדוגמה, את כמויות הזיעה שהופרשו באזורים השונים
בעת המסע.

תאריך	אזור	כמות זיעה בליטרים
3.8.59	אילת	11.30
6.8.59	פראן	7.24
9.8.59	מצפה רמון	5.68
19.8.59	חוף	6.64
24.8.59	עמק-הירדן	8.86

המשקל הממוצע של חיילינו היה 64 ק"ג. 10% ממשקל
גופם הם 6.4 ק"ג. מסתבר, איפוא, שבכל הימים שהבאנו
לדוגמה בטבלה, פרט לאחד (בסך הכל — בכל ימי המסע,

E. F. ADOLPH — "Physiology of Men in Desert" (*)



21. לאחר מספר ימים, לקראת בקורת המפקד, עורך הסמל צבי בקורת מעונות, כלוית ה"מ"כ ישראל.



22. כליההאוכל של יוסף נמ"צאים קצת משומנים ולא מבריקים. "טירון יוסף! מדוע כליההאוכל שלך אינם מבריקים כשל האחרים?"



23. "איני יכול יותר טוב, ה"מפקד".



24. רב"ט ישראל: "אינך יכול אחרת? אתה לא משתדל, ואתה רק עושה צחוק מכולם..."



25. טירון יוסף: "לא המפקד... לא..."



26. סמל צבי: "שמע, טירון יוסף! תתיצב בשעה 20.00 עם מיטה מסודרת לפני משרד ה"פלוגה!"



27. כבר בשעה 7 בערב מע"ביר יוסף את מיטתו ואת חפ"ציו למרפסת שלפני משרד ה"פלוגה, ומתחיל בסידורים.



28. הוא מסדר את מיטתו ו"ממלמל": "שילך הצבא הזה ל"כל הרוחות..."



29. המדריך דני, שמזדמן במקרה למקום, מתעכב ושואל את יוסף: "מה קרה לך, טירון? מדוע פקדו עליך להביא את המיטה לכאן?"



30. יוסף לא משיב מיד. ל"אחר שאלות מספר מגיב: "אין זה מין צבא זה... רק דופקים אותי... כל היום עובד, מתאמץ, רץ... אך מה שאני לא עושה, אומרים — לא טוב..."



31. רב"ט דני: "בוא, טירון, אראה לך כיצד לסדר את מיטתך."



32. רב"ט דני: הבט, האם זה לא פשוט?"



37. טוראי יוסף נשאר באפ" לה עם מיטתו.



33. בדרכו למשרד הפלוגה מבחין סמל צבי בסיוע הכלתי צפוי שניתן לטירון יוסף. בגלל עזרה זו הוא סופג מיד גערה.



38. סמל צבי והמדריך דני מפנים צעדיהם לעבר מועדון המדריכים שנראה מואר למרחוק.



34. סמל צבי: "רב-טוראי דני, אתה תהרוס את המשמעת במחנה. אין לך מה לעשות רק לעזור לו לסדר את המיטה?"



39. למחרת היום בעת בקורת נוכחות, נמצא כי טוראי יוסף נפקד.



35. רב"ט דני: "התרשמתי שהוא פשוט לא יודע. חשבתו שכדאי להראות לו..."



36. סמל צבי: "מה הוא לא יודע? כמה פעמים כבר הראו לו זאת?! הוא פשוט מסדר את כולנו... אם לא נעניש את הארטיסט הזה, יהיו לנו מהר עוד חמישים כאלה!"

עד כאן — הסרטון. ועתה מוצגות השאלות הבאות:

- (1) מה הן העובדות החשובות העיקריות באירוע זה?
 - (2) מה הן השגיאות בהתנהגותו של כל אחד מגיבורי הסרטון?
 - (3) כיצד אפשר היה למנוע היוצרות מצב כזה?
- השאלות מופנות גם אליך, הקורא. תשובותיך — למערכת "מערכות"

ב"מערכות" קל"ג הופיע הסרטון ההדרכת "המג"ד מגיע". ודומה בי עתה ניתן גם לומר: "הסרטון הגיע". עכ"פ, זהו הרושם לפי התגובות המצטברות. נראה כי צורת ההדרכה זו, הכורכת הצגה והסבר, ניתוח והסקת מסקנות (ואולי — לא מסקנות אלא העמקת "שאלות נצחיות" אשר גם הידיעה כי טרם נפתרו תורמת תרומתה, ומדרבנת מפקד ומדריך למחשבה, לעירנות, לנסינות) באה אלינו לא לביקור הסוף בלבד. לעובדה זו — שני ביטויים שונים בחוברת הנוכחית. נוסף על קבוצת המפקדים שהביעה דעותיה בעקבות "המג"ד מגיע" כבר בחוברת הקודמת — העלו את הגבותיהם על-גבי ניר סא"ל ש. גבעולי, רביסרן ד. שפר וסרן יפה (עמ' 47-50), וכן מתפרסם עתה גם "סרטון" שני. הפעם באות, כבר באותה חוברת עצמה צמודות אל "הסרטון", תגובות ראשונות של מפקדים-צופים. טוב יעשו הקוראים אשר יביעו אף הם ב"מערכות" את יחסיהם אל סרטון זה ואל שיטת ההדרכה באמצעות-סרטונים בכללה: אפשרויות תיה — מגבלותיה — יישומה התכליתי-יביותר.