

הלוחמה התת-קרקעית

התווך התת-קרקעי הוא בבחינת איום פוטנציאלי משמעותי על כוחות צה"ל הן בהקשר של העימות המוגבל בזירה הפלסטינית והן בהקשר של עימות אפשרי בחזית הלבנונית. אין כיום מידע קונקרטי המצביע על שימוש במנהרות או על כוונות של האויב להשתמש בהן - למעט הפעילות שעושים הפלסטינים כבר שנים רבות בגזרת רפיח. אולם חשוב שנהיה מודעים לאפשרות הזאת ונחשוב בעוד מועד כיצד לפעול לסיכולה

אל"ם (מילי) ד"ר שאול שי

● שימוש על-ידי צבאות סדירים כזירת פעולה משלימה למערכה היבשתית (מלחמת העולם הראשונה, מלחמת העולם השנייה - בעיקר בזירת האוקיינוס השקט - מלחמת קוריאה ועוד).

קיימת ספרות מגוונת העוסקת בתחום זה. המונחים שבשימוש לתיאור הלוחמה בתווך התת-קרקעי הם: Underground Warfare, Subterranean Warfare, Tunnel Warfare.

הניסיון ההיסטורי מלמד כי התווך התת-קרקעי עלול ליצור אתגרים משמעותיים אפילו למעצמות גדולות, אם היריב מחליט לעשות שימוש במרחב זה לצרכיו. בזירת

העימות הישראלית-ערבית נעשה עד כה שימוש מצומצם בתווך התת-קרקעי, (בעיקר המנהרות ברפיח) אולם למרות זאת יש לבחון את פוטנציאל האיום בהקשר זה.

להלן יפורטו מספר תרחישי איום אפשריים בתחום השימוש במנהרות על-ידי האויב:

● **גבול ישראל-לבנון.** בעקבות נסיגת צה"ל מלבנון נערך החיזבאללה בצמוד לגדר הגבול עם ישראל. היערכות זו מאפשרת לחיזבאללה לחפור מנהרות מתחת למוצבי צה"ל ולפוצצם או לחלופין לנצל מנהרות אלה כדי לחדור לשטח ישראל בלי להתגלות על-ידי גדר המערכת.

● **מרחב התפר.** בימים אלה הולכת ומוקמת גדר ההפרדה במרחב התפר כדי למנוע חדירת מחבלים לתוך תחומי הקו הירוק. שימוש במנהרות עלול להיות המענה של גורמי הטרור על מנת להתגבר על הגדר ועל המכשולים הנוספים של מרחב התפר.

השימוש במנהרות במלחמת העולם הראשונה

מלחמת העולם הראשונה, שלאחר שלב קצר של מלחמת

הקדמה

מתחילת העימות עם הפלסטינים במסגרת "גיאות ושפל" (מסוף ספטמבר 2000) מתמודד צה"ל בגזרת רפיח עם אתגר המנהרות, המשמשות להברחת אמל"ח לארגוני הטרור ולמנגנוני הביטחון של הרשות הפלסטינית ואף לשם פגיעה במוצבי צה"ל, כפי שאירע בפיגוע במוצב "טרמית" ב-26 בספטמבר 2001.

השימוש במנהרות לצרכים צבאיים מוכר כבר מתקופת המקרא והחל כמענה להתפתחות הערים המבוצרות ולקרבות המצור. במנהרות השתמשו הן המגן והן התוקף. המגן השתמש בהן כדי להביא מים ומזון לעיר הנצורה וכן

על מנת להגיח במפתיע בעורפם של הכוחות הצרים ולפגוע בהם, ואילו התוקף השתמש בהן כדי להחדיר לוחמים אל תוך העיר על מנת לכבוש אותה או להשמידה.

השימוש במנהרות התפתח במקביל בתרבויות השונות - החל מסין במזרח ועד לאירופה במערב.

התפתחות הידע בתחומי ההנדסה והגיאולוגיה והיכולות הטכנולוגיות - בעיקר בתחום תעשיית המכרות ותשתיות התחבורה (מנהרות רכבת, רכבות תחתית ועוד) - הביאו לשיפור משמעותי ביכולת להשתמש בתווך התת-קרקעי לא רק לצרכים אזרחיים, אלא בשעת הצורך גם לצרכים צבאיים.

השימוש בתווך התת-קרקעי בכלל ובמנהרות בפרט לצרכים צבאיים התפתח בשני מישורים עיקריים:

● שימוש בתווך התת-קרקעי על-ידי הצד החלש בעימותים מוגבלים אסימטריים (ווייטנאם, אפגניסטן, צ'צ'ניה ועוד).

רמ"ח היסטוריה



אחד הראשונים שהבינו את הפוטנציאל הגלום בשימוש בתווך התת-קרקעי לצורכי הלחימה היה רב-סרן בריטי בשם ג'ון נורטון גריפית. גריפית ניסה לשכנע את מפקדיו להקים יחידה שתתמחה בלחימה תת-קרקעית והציע לגייס ליחידה

תנועה הפכה בחזית המערבית למלחמת חפירות סטטית למדי, אילצה את שני הצדדים להעלות רעיונות חדשניים ויצירתיים על מנת שניתן יהיה לשבור את הקיפאון. הצורך ברעיונות חדשים הלך וגבר, ככל שרבו כישלונותיהן של ההתקפות החזיתיות, ועלה מחיר הדמים שהן גבו. על רקע זה פותחו – בין השאר – חומרי הלחימה הכימיים וכן הטנקים הראשונים.

מערך הגנה גרמני במלחמת העולם הראשונה



לאחר שלב קצר של מלחמת תנועה הפכה החזית המערבית למלחמת חפירות סטטית למדי. המנהרות נתפסו כאמצעי לשבירת הקיפאון

כיוון אחר, שאליו פנו הן הגרמנים והן הבריטים, היה פיתוח של יכולת לחימה תת-קרקעית. לנגד עיני המתכננים עמדו הניסיון ההיסטורי של שימוש במנהרות וכן היכולת הטכנולוגיות וההנדסיות שהיו קיימות במערכת האזרחית בתעשיית המכרות והמנהרות המפותחת של אירופה. הוגי הרעיון סברו כי ניתן יהיה להשתמש בידע ובטכנולוגיות של כריית מנהרות על מנת לעקוף את קווי ההגנה של החזית, שהתגלו כקשים מאוד להבקעה.

בתקופה שקדמה לפרוץ מלחמת העולם הראשונה לא היו בצבאות האירופיים יחידות ייעודיות ללחימה בתווך התת-קרקעי, אף שאחדות מיחידות ההנדסה הבריטיות עברו הכשרה קצרה גם בנושא של חפירת מנהרות. הסיבה לכך הייתה ההערכה כי מדובר בסוג לחימה שאבד עליו כלל. חפירת מנהרות מתחת לקווי ההגנה של האויב על מנת לפוצץ את עמדותיו נראתה למפקדים כשייכת לעידן אחר, שבו נהוג היה להטיל מצור על ערי האויב, וכלא רלוונטית לזירת הלחימה של תחילת המאה ה-20. בסוף 1914 (השנה הראשונה של מלחמת העולם הראשונה) כבר היה ברור כי למלחמת החפירות שהתפתחה בחזית המערבית יש קווי דמיון לתנאים המתקיימים בקרב מצור, והחלה החשיבה לגבי השימוש בתווך התת-קרקעי.

ב-20 בדצמבר 1914 פוצצו הגרמנים עשרה מטעני חומר-נפץ שמשקל כל אחד מהם היה כ-50 ק"ג מתחת לביצורי הבריטים ליד ג'יבנשי (Givenchy). המטענים הוחדרו מתחת לביצורים הבריטיים באמצעות מנהרות שנחפרו מקווי הגרמנים. הפיצוצים לוו בהתקפה של כוחות חי"ר גרמניים, והבריטים איבדו בפיצוצים ובהתקפה הגרמנית כ-800 חיילים.

ממועד זה ואילך הפכה הלחימה בתווך התת-קרקעי למרכיב חשוב בפעילותם של שני הצדדים ולאחד האיומים העיקריים על החי"ר בחפירות.

זו בעלי מקצוע שעסקו בחפירתן של מנהרות הרכבת התחתית בלונדון וכן כורים מתעשיית המכרות המפותחת של בריטניה.

ההתלבטויות של הבריטים הגיעו לקיצן בעקבות ההתקפה הגרמנית ב-20 בדצמבר ליד ג'יבנשי, והם החלו להקים יחידות מיוחדות ללחימה בתווך התת-קרקעי. תחילה הוקמה חטיבה שנקראה Brigade Mining Section (פברואר 1915), שכללה שמונה פלוגות מבצעיות של חפרים. כוח האדם בא משורות המגויסים ששירתו ביחידות שונות, וכן צורפו לחטיבה אנשי מקצוע אזרחיים שגויסו בחיפזון והועברו לחזית.

כניסה למערכת מנהרות של הווייט־קונג



המנהרות שירתו את הקומוניסטים במאבקם נגד הצרפתים ומאוחר יותר נגד האמריקנים

● השגת מודיעין והחדרת כוחות באמצעות מנהרות שהובילו לעורפו של האויב.
פיצוץ עמדות האויב באמצעות מנהרות הפך למרכיב שכיח בהתקפות יבשתיות, ולרוב קדם פיצוץ העמדות למתקפה היבשתית. המכתשים הגדולים שיצרו הפיצוצים באמצעות מנהרות חייבו לפתח טקטיקת לחימה מיוחדת שזכתה לכינוי "לוחמת מכתשים" (Crater Fighting).
את המהלך הזה של פיצוץ מנהרות מתחת לעמדות האויב לפני פתיחתה של הסתערות גדולה נקטו הבריטים בכמה מההתקפות הגדולות שלהם:

ב־Aubers Ridge – מאי 1915.

ב־Somme – יולי 1915.

ב־Loos – ספטמבר 1915.

השימוש הנרחב ביותר בפיצוץ עמדות באמצעות מנהרות היה ביוני 1917 ב־Messiens Ridge. במערכה זו פוצצו הבריטים קרוב ל־500 טון חומר־נפץ מתחת לקווי הגרמנים וגרמו לכ־10,000 הרוגים. בקרב הכוחות הבריטיים נפוצה האגדה, שעוצמת הפיצוץ הייתה כה עזה, עד כיראש־ממשלת בריטניה, לויד ג'ורג', שמע אותו במשרדו בדאונינג 10 בלונדון.

לעיתים אירע שכוחות שעסקו בחפירת מנהרות איתרו פעילות מקבילה של האויב. במקרים כאלה התפתחה לפעמים מלחמת מנהרות, שבה כל אחד מהצדדים ניסה לפרוץ בתווך התת־קרקעי אל מנהרות היריב ולהורסן באמצעות חומר־נפץ. במקרים אחרים נעשה ניסיון להשתלט על מנהרות האויב באמצעות לחימה תת־קרקעית. ב־1918, לאחר שנפרצו קווי הגרמנים, ובעלות הברית החלו להתקדם, כבר לא היה מקום ללחימה תת־קרקעית, ויחידות החפרים נלקחו למשימות הנדסיות אחרות או הופעלו כיחידות חי"ר.

השימוש במנהרות במלחמת וייטנאם¹

כ־60 ק"מ מצפון־מערב להוצ'י־מיין סיטי (בעבר סייגון, בירת דרום־וייטנאם), ליד העיר קוצ'י, מצויה מערכת מנהרות, שחפירתה החלה ב־1940 ונמשכה עד אמצע שנות ה־60. המנהרות שירתו את לוחמי הווייטמיין במאבקם נגד הצרפתים ומאוחר יותר את לוחמי הווייט־קונג ואת הלוחמים של צבא צפון־וייטנאם בלחימה נגד הכוחות של דרום־וייטנאם ונגד הכוחות האמריקניים.

מערכת המנהרות קישרה בין איזור

העיר סייגון לגבול עם קמבודיה, שם התחברה עם "נתיב הוד־צ'י־מיין", שלמעשה לא היה נתיב אחד, אלא מערכת של דרכים בג'ונגלים, שדרכה הזרימה צפון־וייטנאם לוחמים, אמצעי לחימה ואספקה לכוחות הווייט־קונג בדרום. הקומפלקס התת־קרקעי של אזור קוצ'י היה חלק מהמרחב

פיצוץ עמדות האויב באמצעות מנהרות הפך למרכיב שכיח בהתקפות יבשתיות, ולרוב קדם פיצוץ העמדות למתקפה היבשתית

הסד"כ של בעלות־הברית ללחימה בתווך התת־קרקעי כלל בסופו של דבר 19 פלוגות חפרים: 12 פלוגות בריטיות, שלוש פלוגות קנדיות, שלוש פלוגות אוסטרליות ופלוגה אחת מניו־זילנד. ב־17 בפברואר 1915 – זמן קצר לאחר הקמתה של חטיבת החפרים – הפעילו הבריטים לראשונה מטען חבלה מתחת לקווי הגרמנים. הדבר היה בגזרה שזכתה לכינוי "גבעה 60".

ב־1915 הופעלו יחידות החפרים הבריטיות באופן אינטנסיבי בגזרות שבהן המרחק בין קווי ההגנה הבריטיים לקווי הגרמנים היה קצר, יחסית, והתנאים הגיאולוגיים איפשרו שימוש יעיל בתווך התת־קרקעי.

במהלך שנות המלחמה הפך השימוש בתווך התת־קרקעי בחזית המערבית באירופה למרכיב קבוע במהלכי ההגנה וההתקפה של שני הצדדים. הצד הבריטי והצד הגרמני עשו שימוש בתווך התת־קרקעי לביצוע המשימות הבאות:

- הקמתה של מערכת הגנה תת־קרקעית, שסיפקה לכוחות מגן ומסתור – בעיקר מפני הארטילריה של האויב.
- פיצוץ עמדות של האויב באמצעות חפירת מנהרות מתחתן ומילויין בחומר־נפץ.

מקום מסתור תת-קרקעי של מחבל בשטחים



המקום שבו נהרג איש החמאס, נאצר עצידה

העורפי של פיקוד סייגון של הווייט־קונג ונועד לאחסן אפסניה וחימוש, לספק מחסה ללוחמי גרילה ולשמש להם כשטח כינוס והמתנה. הוא נבנה גם כמרכז שירותים (כגון רפואה) וכמשכנן של המפקדות הצבאיות והפוליטיות.

מכלול המתקנים התת-קרקעיים, המחברים ברשת של מנהרות, נבנה באופן שהקשה על הפגיעה בו. זו הייתה מערכת רב שכבתית עמוקה, מפותלת ומרובת פתחי יציאה וכניסה. היא הסתייעה ברשת של פתחי אוורור, צוידה בסוגרים לאטימת המעברים במקומות רבים ואובטחה ומולכדה

(באמצעות מיקוש ומטענים) להגנה מפני חדירה של זרים. מחקרים העלו כי האורך הכולל של התעלות, המערות, המתקנים והמנהרות הגיע לכ-250 ק"מ. העומק – עד לקומות התחתונות – הוערך בכשמונה מטרים ואף יותר. המנהרות היו מעין עיר בזעיר אנפין – אתגר, שבשלב המחתרתי-מהפכני של מלחמת וייטנאם (1965-1968) לא עלה בידי הכוחות האמריקניים להביסו באופן מוחלט.

המאמצים האמריקניים כללו בניית כוחות ייעודיים ללחימה במנהרות ("עכברושי המנהרות" – Tunnel Rats) וגיוסו של כוח האש העצום באוויר וביבשה שעמד לרשותם. יתר על כן, הכוחות הלוחמים זכו חדשות לבקרים לביקוריהם של צוותים לפיתוח אמל"ח מארה"ב, אשר נשאו בכל פעם באמתחתם אמצעים לגילוי ולהשמדה של מערכות מנהרות. מאמצים אלה הגיעו לשיאם בשני מבצעים גדולים ברמת הגיס, שנערכו במהלך חמשת החודשים הראשונים של 1967 (מבצעי Cedar Falls ו-Junction City), שתכליתם הייתה טיהור מוחלט של מרחב המנהרות של קוצ'י. בסיכומי לא העריך הפיקוד האמריקני נכון את הנזק האמיתי שמבצעים אלה גרמו לרשת המנהרות, והוא שילם על כך ביוקר רב. ואכן, היה זה מפקד כוחות ההנדסה, גנרל דיוק, אשר קבע בתום המבצעים, כי אין עדיין תורה ללחימה במנהרות, אף שלמנהרות האלה נודע תפקיד מפתח כבסיס להכנת הווייט־קונג, לכינוסו, להיערכותו ולזינוקו למתקפת הטט המפורסמת (ינואר 1968). אף שהמתקפה הזאת הסתיימה בסופו של דבר בריסוקו הכמעט מוחלט של הווייט־קונג, הרי בשלביה הראשונים היא הפתיעה את האמריקנים והוציאה את הפיקוד האמריקני משיווי משקלו. בסופו של דבר, נחלו הקומוניסטים מפלה מערכתית קשה, אבל ניצחון אסטרטגי גדול: תמונותיה של מתקפת הטט, שהגיעו באמצעות

הטלוויזיה לכל בית בארה"ב, שיכנעו את דעת הקהל האמריקנית שלא ניתן לנצח במלחמה הזאת ונתנו דחף עצום לתנועת ההתנגדות למלחמה – תנועה שבסופו של דבר הביאה לנסיגה מווייטנאם.

לקחים כלליים מלוחמת המנהרות בווייטנאם

- **ניתוח האיום ומקומו בהצבת המשימות לכוחות.** הפיקוד האמריקני מעולם לא הבין את משמעותן האמיתית של המנהרות. בעוד שהוא ייחס למנהרות חשיבות משנית – בעיקר טקטית ומודיעינית – הרי שבפועל הייתה להן חשיבות אסטרטגית במבצעי הווייט־קונג. אילו הבינו האמריקנים את האמת הזאת, היו התוכניות המבצעיות שלהם ל-1967 מעניקות קדימה להשמדתן המוחלטת של מערכות המנהרות בקוצ'י ובמשולש הברזל.
- **השטח (הקרקע).** התעלמותם של האמריקנים מסוגיית הקרקע שמתחת לרגלי הלוחמים טומנת בחובה לקח אוניברסלי: אילו נתן הפיקוד האמריקני את דעתו לטיבה של הקרקע שבה נחפרו המנהרות, למבנה הגיאולוגי שלה, לתכונותיה ולעמידותה בזעזועים מסוגים שונים (לרבות מים) הוא היה מונע חלק גדול מהפיתוחים לגילוי ולהשמדה של מנהרות – פיתוחים שכשלו משום שהתעלמו מאופיה של הקרקע בדרום-וייטנאם. כמו כן נמנעו האמריקנים מלהתעמק במבנה ההנדסי של המנהרות, המשפיע גם הוא על יעילותם של אמצעי-הנגד השונים.
- **כוחות ומשימות – ארגון כוח הגילוי.** פעילות הגילוי של היחידות האמריקניות נשענה לרוב על כוחות סיור. כל דיוויזיה אמריקנית נשענה על יכולותיה של חטיבת הסיור המשוריינת לגילוי ולהשמדה מהירה של לוחמי הווייט־

פותחו טכניקות להצפת המנהרות במים ולהחדרת נוזל פיצוץ, שהיה מעין "קוקטייל" נפיץ (שכלל גז וחומרי נפץ). נוסו גם מחוללים מסוגים שונים, שתפקידם היה להזרים גז לתוך המנהרות. למעשה נדחו כל הפיתוחים האלה על-ידי הכוחות בשטח בטענות של חוסר יעילות, עודף משקל, סיכון המפעילים וכיו"ב. אולם לא כל החידושים האלה היו בלתי יעילים. שורש הבעיה נעוץ בכך שהפיקוד האמריקני לא השכיל לבנות מנהלת ניסויים בתנאים מבצעיים. ניהול פרויקטים מסוג זה תובע ארגון מיוחד וקיום רצף של ניסויים, המשלב את אנשי המבצעים עם המפתחים ומשתף את המפתחים בניסויי השדה (בתנאים מבצעיים). הפיתוחים כללו את הטכנולוגיות העדכניות ביותר באותה עת, אך הם חסרו את הצלע הניהולית-מקצועית של בונה הכוח הצבאי, ולמעשה נפלו בין הכיסאות הרבים של הפיקוד האמריקני.

● **המסקנה:** מענה אפקטיבי לבעיה של מנהרות מחייב שילוב בין איש המדע (הגיאולוג) לבין מפתח האמצעים (הטכנולוג) בניהוג איש המבצעים – כך שלרשותם יעמדו לא רק המעבדה והטכנולוגיה, אלא גם מסגרת לניהול ניסויי שדה בתנאים מבצעיים. רק ניסויים כאלה מאפשרים לקיים מעגלים של בחינה, של איתור הבעיות, של גיבוש המלצות לתיקון ושל ניהול ניסויים חוזרים – עד ליישומם המוצלח בשטח של הפתרונות.

השימוש במנהרות באפגניסטן

בשנים 1979-1989 לחמו הכוחות הסובייטיים מהארמייה ה-40 נגד כוחות המוג'אהדין באפגניסטן. אלה האחרונים השתמשו במערכות של מנהרות באזורים שונים במדינה. לרשות המוג'אהדין עמדה – בעיקר בחלקיה הדרומיים והמזרחיים של אפגניסטן – תשתית של מנהרות, שחצבה האוכלוסייה לשם אגירה והובלה של מים. המנהרות האלה, הנקראות קארז, שימשו את האפגנים לאורך ההיסטוריה כדי להילחם בפולשים חיצוניים. קיימים כתבים המעידים כי כבר בתקופת הכיבוש המונגולי (של ג'ינג'יס חאן) נמלטו רבים מתושבי הערים ומצאו מסתור במערכות המנהרות.

במהלך הנוכחות הסובייטית באפגניסטן שימשו מנהרות הקארז כמקומות מקלט ומסתור מפני הפצצות והפגזות של הסובייטים. קרבנות של מערכות הקארז למקומות יישוב חקלאיים הפכה אותן למקלטים עבור האוכלוסייה ועבור המוג'אהדין.

יתר על כן, לוחמי המוג'אהדין חפרו מערות או התאימו מערות קיימות לאחסון נשק ותחמושת ולהסתרת לוחמים ומפקדות. במערכות הקארז הם השתמשו למעבר תת-קרקעי מוגן בין המערות והמחסנים שבשטחים ההרריים.

קונג. אולם כוח הסיור חסר את המומחיות המיוחדת של אנשי ההנדסה. הכשרה ואימון בתחום הגילוי, שניתנו למסגרות לוחמות שלמות (כגון גדודי נחתים) התגלו כניסיון מוצלח מאוד ויעיל, אך הלקח הזה נשכח במהירות ואף נדחה במכוון – בשל התחרות בין כוחות היבשה לחיל הנחתים ומחמת היוהרה המקצועית של אלה הראשונים. גם כאן ניתן להסיק מסקנה ברורה: היכולת לגלות מנהרה או מתקן תת-קרקעי היא בראש ובראשונה שאלה של הכשרה מקצועית. יש לבנות ידע בתחום הזה ולהטמיעו – במיוחד בקרב יחידות הסיור.

● **כוחות ומשימות השמדה.** כוח אמריקני להשמדת מנהרות בווייטנאם דמה בקווים כלליים לצוות קרב צה"לי וכלל גורמים ממוכנים (טנקים, שריוניות, חרמ"ש), רגלים (חי"ר קל), גורמי סיוע הנדסי (טנקי דחפור שצוידו בשן־מחרשה (Rome Plow)). כיעילים במיוחד התגלו כלי ההנדסה הכבדים – במיוחד בחישוף הקרקע ובגילוי הפתחים – וכן הכוח הייעודי ל"טיפול" במנהרות, שהיה מורכב מלוחמי הנדסה, שהוכשרו לחדור לתוך המנהרות, לסייר בהן ולפגוע במסתתרים בהן. אולם האמצעים

שננקטו להשמדת המנהרות – ובמיוחד הזרמת גז אציטלן ופיצוץ באמצעות חומרי־נפץ – התגלו כבעלי יעילות מוגבלת. הפעילות האמריקנית להשמדת המנהרות גם נפגעה ממחסור במודיעין מדויק באשר למבנה ה"אדריכלי" של המנהרות ומהקושי להחדיר לתוכן כוחות גדולים. ואכן, לא כוחות היבשה הם שהוכיחו את יעילותם בהרס המנהרות, אלא מפציצי ה"בי-52" שהופעלו בשלבים מאוחרים יותר (מ-1969) נגד מערכות המנהרות: פצצותיהם הכבדות הן שיכלו למבנים התת-קרקעיים העמוקים. אולם תהיה זו טעות להסיק מהמלחמה בווייטנאם שניתן לפתור בעיה של מנהרות המשרתות את האויב באמצעות כוח אווירי. המסקנה צריכה דווקא להיות הפוכה: מסיבות רבות (כגון מעבר של מנהרות בשטח נייטרלי או באיזור צפוף אוכלוסין) אי-אפשר בכל מקרה להפעיל כוח אווירי כדי להרוס אותן, ויש לצורך זה לבנות כוח השמדה יבשתי, אשר יהיה מסוגל להתמודד לבדו עם מערכות תת-קרקעיות באמצעות פיצוץ והריסה יעילים.

● **בניין הכוח – פיתוח אמצעי גילוי והשמדה של מערכות תת-קרקעיים.** נראה שהעובדה המעניינת ביותר היא ריבוי הפיתוחים שהגיעו ממעבדות בארה"ב, ואשר נועדו לסייע לכוחות הלוחמים במלאכת הגילוי וההשמדה של מערכות המנהרות. בתחום של אמצעי הגילוי פותחו, בין היתר, חישנים ביולוגיים, שנועדו "להריח" את זיעת האדם, ואמצעים סייסמיים־אלחוטיים. בתחום ההשמדה

הסובייטים היו מודעים לאפשרות שהמוג'אהדין עושים שימוש בתווך התת-קרקעי, וכבר ב-1980 קיימו קורס מיוחד לאנשי צבא אפגנים ללחימה נגד אויב הנעזר במנהרות. בקורס הזה הם לימדו את שיטות הלחימה המגוונות שפיתחו על מנת לגרום לאויב לצאת מהמנהרות או להשמידו בתוכן. שיטות אלה כללו:

- פעילות סיור ומודיעין לגילוי פתחי מנהרות.
- הפעלת צוותי קרב לכיתור פתחי המנהרות.

- ניהול לוחמה פסיכולוגית ומשא-ומתן על מנת לגרום למוג'אהדין המסתתרים במנהרה לצאת ולהיכנע (בעיקר מתוך הערכה כי אולי יש במקום גם אזרחים שמסתתרים ורוצים לצאת).

אם הלוחמה הפסיכולוגית והמשא-ומתן כשלו, ביצעו הסובייטים את המהלכים הבאים:

- השלכת רימוני הלם ולאחר מכן חזרה על הקריאה למסתתרים במנהרה להיכנע.
- החדרת מטעני חבלה לפתח המנהרה. בדרך כלל השתמשו בשני מטעני חבלה שהופעלו בדירוג. הסובייטים כינו זאת "הפעלה סטריאופונית".
- לאחר הפיצוצים הוחדרו רימוני עשן לפתחי המנהרות, ולאחר שהתפזר העשן, הוכנסו למנהרות צוותי סריקה. כל צוות מנה שלושה-ארבעה לוחמים.

שני לוחמים סרקו לחזית, בעוד שהנותרים איבטחו את עורפם מפני התקפת פתע מצדי המנהרה או מעורפה. למוביל היו קושרים חבל לרגל. החבל שימש בשעת צורך לגרירת אמל"ח אויב שנמצא או - לחלופין - אם המוביל נפצע או נהרג, יכלו יתר חברי הצוות לגרור אותו לאחור. הלוחמים בצוותי הסריקה היו חמושים באקדחים, בסכינים, ברימוני יד, ברובי סער ובכלי חפירה ופריצה. על רובי הסער היו מותקנים זרקורים, שבאמצעותם יכלו הלוחמים להאיר את המנהרה.

הסובייטים פיתחו אמצעי ייחודי ללחימה במנהרות. מדובר בזיקוקים בצבעים שונים ובמערכת קול, שהפעלתם הברזמנית יצרה אורות, הבזקים ורעש מחריש אוזניים. השילוב של האורות ושל הרעש המם את מי שהסתתר במנהרה למשך כמה שניות. הסובייטים גילו כי כאשר הופעל האמצעי הזה, עזבו המוג'אהדין את כלי נשקם והגנו בידיהם על עיניהם ועל אוזניהם. רגעי ההלם האלה איפשרו

לסובייטים לפגוע במוג'אהדין או ללכדם. אמצעים נוספים שבהם השתמשו הכוחות הסובייטיים ללחימה במנהרות:

- **להביורים.** תחילה הם השתמשו בלהביר מסוג LPO-50, אך זה הוחלף לאחר מכן בלהביר PRO-A, שהטווח היעיל שלו מגיע ל-600 מטרים. למטול ה-PRO-A היו שלוש גרסאות הפעלה: תחמושת דלק אוויר (תרמור-בארית), תחמושת דליקה ותחמושת עשן.

כוחות צה"ל מכינים לפיצוץ מנהרה שהתגלתה ברפיה



תושבי רצועת עזה, ובעיקר תושבי רפיה משני צידי הנדר, פיתחו מערכת מנהרות, שדרכה מוברחים מהשטח המצרי לרצועה אמצעי לחימה וסחורות

- **נשק כימי.** על סמך כמה דיווחים של המוג'אהדין השתמשו הסובייטים בנשק כימי לטיהור מנהרות וכן בתערובת של דלקים עם אבקה, שאיפשרה בעירה גם בתנאים של חוסר חמצן במנהרה. באביב 1982 השתמשו הסובייטים בשיטה זו בכפר Padkhab-e-Shana במחוז לוגאר והרגו 105 בני-אדם שהסתתרו במנהרות הקארז במקום.

השימוש במנהרות במלחמת צ'צ'ניה השנייה

בספטמבר 1999 פלשה רוסיה לצ'צ'ניה בתגובה לרצף של פיגועים, שכוונו נגד בנייני מגורים בערים רוסיות - ובכללן מוסקבה - ואשר הצ'צ'נים הואשמו באחריות להם. (ראוי לציין כי בשבועות האחרונים הצטברו עדויות חדשות שלא יד הצ'צ'נים הייתה בדבר). הייתה זו הפלישה השנייה של הרוסים, לאחר שהראשונה, שהחלה בדצמבר 1994, הסתיימה בתבוסתם.

מנהרה רומית כשטחים



המנהרה שימשה את ארגוני הטרור להברחת אמל"ח וחשודים

הצ'צ'נים דרך מעברים תת־קרקעיים, אולם הכוח הרוסי התוקף נאלץ להשתמש בסולמות או באמצעי פריצה כדי לפרוץ אליהם ועל־ידי כך נחשף לאש צלפים ממבנים סמוכים. הכוח הצ'צ'ני בעיר, שנאמד בכ־4,000 לוחמים, נערך בשני קווי הגנה בעיר: בקו הראשון, במעטפת החיצונית של העיר, נפרסו הלוחמים והכוחות הפחות מיומנים, בעוד שעיקר הכוח נערך להגנה במרכז העיר, אשר, כאמור, הוכנו בו מראש שטחי השמדה לכוחות הפולשים.

הכוחות הצ'צ'נים אורגנו בקבוצות לחימה של כ־25 לוחמים כל אחת, אשר התחלקו לקבוצות משנה בנות 8-9 לוחמים כל אחת. כלקח מהמערכה הראשונה אימצו הצ'צ'נים גם במערכה הנוכחית את "טקטיקת החיבוק", דהיינו פריסת הכוחות קרוב ככל הניתן לכוחות הרוסיים על מנת לצמצם את פגיעותם לאש הארטילרית והאווירית של הרוסיים. הלחימה הצ'צ'נית התבצעה בשלושה מפלסי לחימה:

- הגגות והקומות העליונות שימשו בעיקר לירי צלפים.
- במפלס הקרקעי בוצעה עיקר הלחימה – לרבות הפעלת האמצעים נ"ט ומעט הרק"ם והארטילריה שהיו בידי הצ'צ'נים.

- המפלס התת־קרקעי שימש בעיקר למיקום מפקדות, להעברת לוגיסטיקה, למתן טיפול רפואי ולהנעת כוחות בהסתור בין מוקדי הלחימה בעיר.

בשל העוצמה האדירה של האש הרוסית נהרסו בתוך זמן קצר מרבית המבנים רבי הקומות בגרוזני, ונוצרה סביבה חדשה של הריסות ושל עיי חורבות. כלקח מהמערכה הראשונה פיתחו הצ'צ'נים טקטיקה, שהפכה את אזורי ההריסות לשטחי השמדה: תוך ניצול מערכת המנהרות והתעלות התת־קרקעיות הכינו הצ'צ'נים מערכת עמדות תחת ההריסות, תוך שהם משתמשים באמצעים פשוטים – כגון מגבהים של כלי־רכב ("ג'קים") – להגבהת לוחות וקירות שקרסו לשם יצירת חרכי ירי. הכוחות הרוסיים התייחסו לשטחים ההרוסים כאל שטחים "נקיים" והתקדמו לתוכם, ואז היו הצ'צ'נים תוקפים אותם מעורפם מתוך עמדות תת־קרקעיות, מסבים להם אבדות ונעלמים תחת ההריסות. בשל נחיתותם בעוצמת אש ובהיקף הכוחות העדיפו הצ'צ'נים לתקוף בעיקר בלילות תוך חדירה דרך מערכת המנהרות לאזורים שנכבשו במהלך היום על־ידי הרוסים.

במערכה הראשונה על גרוזני הגיחו לעיתים הלוחמים הצ'צ'נים אל מחוץ לגרוזני ותקפו כוחות רוסיים מעורפם בפאתי העיר ובפרבריה. אולם העדיפות המכרעת של הרוסים בכוחות במערכה השנייה וטבעת המצור ההדוקה מנעה מהצ'צ'נים להפעיל שוב את הטקטיקה הזאת.

הצ'צ'נים גם הרבו להבעיר חומרים דליקים מכל הבא ליד על מנת ליצור מסכי עשן שיקשו על הפעלת חיל האוויר הרוסי ועל הכוונתה של אש ארטילרית. כמו כן עשו הלוחמים הצ'צ'נים שימוש נרחב באמצעי חבלה: הם מילכדו מבנים ו"פיתו" את הרוסים להיכנס לתוכם וכן הם פיזרו מוקשים

הצ'צ'נים ידעו כי אין להם שום סיכוי לבלום את התקדמות הרוסים בשטח פתוח, ולכן תוכניתם הייתה לנהל מלחמת השהיה בלבד עד לגרוזני, ואת הקרב המרכזי לנהל בגרוזני עצמה.

תנועת הכוחות הרוסיים לגרוזני הייתה איטית למדי וארכה חודשיים – בין היתר בשל קרבות ההשהיה שניהלו הצ'צ'נים. במסגרת הכנת העיר למערכה חפרו הצ'צ'נים רשת סבוכה של תעלות קשר ומעברים תת־קרקעיים, שאיפשרו להגיע כוחות בין מוקדי הלחימה השונים. הלוחמים הפעילו את האוכלוסייה האזרחית בעבודות הביצורים והמכשולים. נוסף על רשת תעלות הקשר והמעברים נחפרו גם תעלות נ"ט והוקמו מחסומים ומכשולים שנועדו לתעל את הכוחות הרוסיים לשטחי השמדה שתוכננו מראש. במבנים שתוכננו כמוקדי לחימה אטמו הצ'צ'נים את כל החלונות והדלתות בקומות התחתונות. אל המבנים האלה נכנסו הלוחמים

(נ"א ונ"ט) ומטעני צד – בעיקר נגד רק"ם רוסי. הצ'צ'נים גם הפעילו חומרי לחימה כימיים מאולתרים על בסיס כלור וחומרים אחרים.

השימוש בתווך התת־קרקעי במלחמות ישראל

השימוש בתווך התת־קרקעי במלחמות ישראל מוכר מאז ימי המקרא, כאשר דוד השתמש במנהרה שהובילה מים לירושלים לכיבושה מידי היבוסים.

בתקופת מרד בר־כוכבא נחפרו "מחילות הסתר", שבהן מצאו מקלט ומחסה המורדים היהודים.

במלחמת העצמאות נעשה ניסיון לפוצץ את חומת העיר העתיקה בירושלים באמצעות מנהרה שהגיעה לקרבת שער שכם, ומחילות ומנהרות תת־קרקעיות שימשו גם את מגיני העיר העתיקה בירושלים ובהר הצופים.

ההתמודדות האקוטאלית עם התחום של התווך התת־קרקעי מתרחשת כיום בגזרת רפיח בגבול ישראל-מצרים.

השימוש במנהרות על־ידי הפלסטינים בגזרת רפיח

בעקבות הסכם השלום בין ישראל למצרים נקבע כי בין שתי המדינות יפריד הגבול הבין־לאומי, שנקבע על־ידי הבריטים והטורקים ב־1906. גבול

זה חוצה את רפיח לשניים: לחלק מזרחי, שנותר בשטח ישראל, ולחלק המערבי, שבעקבות נסיגת צה"ל מסיני הועבר לידי מצרים. תושבי רצועת עזה, ובעיקר תושבי רפיח משני צידי הגדר, פיתחו מערכת מנהרות, שדרכה מוברחים מהשטח המצרי לרצועה אמצעי לחימה וסחורות.

גם לאחר הסכמי אוסלו וכינון הרשות הפלסטינית ברצועת עזה המשיכו המנהרות לשמש להברחות. את המנהרות ניצלו גורמים פליליים, ארגוני טרור וכן גורמים ומנגנונים ברשות הפלסטינית. מאז ספטמבר 2000 – תחילת אירועי "גאות ושפל" – הפכו המנהרות ברפיח למקור מרכזי להספקת אמצעי לחימה ותחמושת לפלסטינים ברצועה.

במהלך פעולות צה"ל באיזור נחשפו ונהרסו עשרות מנהרות, אולם הפלסטינים הפגינו שוב ושוב יכולת משמעותית לשקם ולחדש תשתית המנהרות.

בספטמבר 2001 עשו הפלסטינים לראשונה שימוש במנהרה כדי לנסות לפוצץ באמצעותה מוצב של צה"ל ("טרמית"). להלן פירוט האירוע:

ב־26 בספטמבר 2001 התפוצץ מטען רב־עוצמה במנהרה שנחפרה מתחת למוצב "טרמית". מהפיצוץ נגרם נזק רב למוצב, וכמה חיילים נפצעו.

בין השעה 02:53 לשעה 04:13 נורו לעבר המוצב פצצת מרגמה וטיל נ"ט, והושלכו רימונים רבים. הכוח במוצב השיב

אש. בשעה 04:13 התרחש פיצוץ חזק, שבעקבותיו נתגלו בור עמוק ומנהרה שהגיעה מתחת למוצב "טרמית". כתוצאה מהפיצוץ קרס הקיר החיצוני, ונפצעו חמישה חיילים.

סיכום והמלצות

התווך התת־קרקעי הוא בבחינת איום פוטנציאלי משמעותי על כוחות צה"ל – למשל בזירה הפלסטינית ובזירה הלבנונית. אין כיום מידע המצביע על שימוש במנהרות או על כוונות של האויב להשתמש בהן – למעט הפעילות שעושים הפלסטינים כבר שנים רבות בגזרת רפיח. אולם חשוב שנהיה מודעים לאפשרות הזאת ונחשוב בעוד מועד כיצד לפעול לסיכולה.

להלן המלצות אחדות בתחום הזה:

- **מודיעין.** המפתח להתמודדות עם איום המנהרות הוא בראש ובראשונה מודיעין, אשר צריך להתריע על קיום מנהרות או על הכוונה לחפור אותן. יש איפוא להכניס את נושא המנהרות והפעילות התת־קרקעית לצי"ח (ציון ידיעות חיוניות) בגזרות שבהן ישנה הסתברות שיתפתח איום מסוג זה. כמו כן יש לערוך מחקר שיצביע על קיומן של מנהרות. ניתן לעשות זאת באמצעות ניתוח תצלומי אוויר בגזרות הרלוונטיות וכמובן בעזרת מקורות מודיעין נוספים.

- **מענה טכנולוגי.** צה"ל משקיע מאמצים רבים כדי להשיג יכולות טכנולוגיות אמינות שיסייעו באיתור מנהרות. הצרכים הטכנולוגיים משתנים בהתאם לזירות השונות, ולכן יש לתת את הדעת למציאת יכולות כאלה שיתאימו הן לקו הגבול בצפון והן לקו התפר, הנמצא עתה בתהליך של גידור.

- **מענה מבצעי.** בתחום זה נעשית פעילות מגוונת בגזרת רפיח. יש לבחון אם פתרונות המיושמים בגזרת רפיח רלוונטיים גם לגזרות אחרות.

- **אימון כוחות.** יש לפתח תרגולות ונהלים לאיתור מנהרות ולאמן כוחות (ייעודיים או כלליים) כיצד מטפלים במנהרה שנחשפה. (יש לקחת בחשבון שמנהרה כזאת עלולה להיות ממולכדת ולסכן את חושפיה). עבור הכוחות האלה יש לפתח אמצעים ייחודיים ללחימה במנהרות.

- **ניצול התווך התת־קרקעי.** כדאי לתת את הדעת לא רק ללחימה נגד מנהרות של האויב, אלא גם לניצול המרחב הזה לטובת פעילות כוחותינו.

הערות

1. פרק זה מתבסס על מסמך שכתב ד"ר יוסי הוכבאום ממחלקת תו"ל בתו"ד, ושכותרתו היא: "התמודדות עם נושא המנהרות בעימות מוגבל".

