

דמותו של החייל הרגלי במאה ה־21

כבר היום עובדים על פיתוחים לחיילי הרגלים, שיעניקו להם יכולות שנשמעות כמדע בדיוני. הטכנולוגיה התפתחה עד כדי כך, שאפשר לשקול ברצינות להעניק לחייל הבודד יכולות שהוקנו בעבר רק למטוסים או לטנקים. מזעור האלקטרוניקה בשילוב עם פיתוחים שונים של חומרים ושל בגדי מגן פותחים בפני החייל אפשרויות חדשות לגמרי. המאמר סוקר כמה מהתוכניות המרכזיות בתחום החי"ר שמתבצעות היום בעולם

תרגום: ברוך קורות / עיבוד ועריכה: אל"ם (מיל') יעקב צור

לפעולה בשטחים סגורים, שבהם טנקים ומסוקים אינם יכולים להתערב בקלות.

כדי שהחיילים יצליחו בשדה הקרב המודרני, הם זקוקים ליותר מאשר להיבטים המסורתיים של אומץ ושל מורל גבוה (הממשיכים לתפוס מקום נכבד); הם זקוקים ליכולות משופרות במידה ניכרת. הופעתו המחודשת של שדה הקרב הפתוח יותר בשילוב עם צמצום מספרם של החיילים – פירושה שעכשיו על החייל היחיד לנוע, לתקשר ולקבל סיוע על פני שטחים גדולים יותר מאשר בעבר.

עם זאת, הקרב ימשיך לתבוע ריכוזים של כוח לחימה כדי להביס את האויב תוך ספיגת אבדות מעטות ככל האפשר.

מגוון המצבים המבצעיים שאליהם מתכוננים צבאות המערב יתבע מהחיילים ומיחידותיהם גמישות ויכולת משופרת להסתגל מיידית למצב. היציאה לפעולה, שתהיה לרוב מורכבת ובהתרעה קצרה, תיעשה בסביבה של כוחות משולבים, בין־זרועיים ואפילו של בעלות ברית שונות.

יחידות הרגלים, שיהיו המרכיב הבסיסי לכל פריסת כוחות בשעת חירום, עשויות להידרש לפעול בכל איזור בעולם, לרבות במקומות שלא יהיו מוכרים לחיילים. החיילים יאלצו להיכנס לקרבות מגע ולשלוט בשטח ובסביבה האנושית. היקף המשימות שהרגלים אמורים לבצע, בייחוד במבצעים צבאיים לא מלחמתיים, הולך וגדל בהתמדה.

במסגרת זו יש לחמש את החייל העתידי במערכת של ציוד משולב ומודולרי, שישפר את יכולת התצפית והתקשורת שלו, את תוקפנותו, את הניידות שלו ואת מיגונו. מכיוון ששלבי הפעולה יהיו ממושכים, בדרך כלל, על מערכת הנשק

מבוא

סיומה של המלחמה הקרה והתפתחות המגמה של סכסוכים מצומצמים ונמוכי עצימות הובילו לעליית חשיבותו של החייל הרגלי בצבאות המערב. חיל הרגלים, כך מתברר, ימשיך למלא תפקיד מרכזי במלחמות העתידיות ובמבצעים צבאיים שאינם מלחמה בהיקף מלא. תמיד יהיה צורך בכוחות שישתלטו פיזית על שטח ויעסיקו את האויב בקרב מגע. בצבאות אלה צופים שהחייל יפעל במסגרת טקטית

חדשה, בקווי חזית שאינם רצופים ולעיתים אף אינם מוגדרים בהירות, כשהוא מסתייע באמצעים כבדים (מטוסים, ארטילריה ורכב משוריין), המסוגלים להנחית אש ברחבי ומדויקת ("מהלומות כירורגיות"). מטוסים "חמקנים" ורובוטים מכל הסוגים ינהלו מאבקים בשדה הקרב, שיהיה מכוסה במספר מרשים של אמצעי גילוי ואיכון.

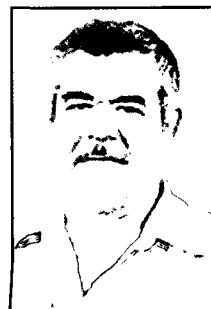
שינוי זה הוא חלק

מאסטרטגיה שלפיה יהיה השימוש בכוח מותאם לסוג ההיתקלות על מנת לבלום את האלימות ולמנוע את החמרתה וגם כדי לאכוף בכוח רצון לאומי או בין־לאומי. בכל המקרים תידרש פעילות ממושכת בשטח.

מצב חדש זה מחזיר את חיל הרגלים אל מרכז הפעילות. לאמיתו של דבר, חיילים הפועלים רגלית הם תנאי בל־יעבור לפעילות בשטח בנוי, לאיסוף מידע, לניהול מבצעים מיוחדים או

סיומה של המלחמה הקרה והתפתחות המגמה של סכסוכים מצומצמים ונמוכי עצימות הובילו לעליית חשיבותו של החייל הרגלי בצבאות המערב

יעקב צור
משמש כיועץ
למו"פ ביטחוני
ותעשייתי



של כל הצוות. לפיכך הצוות והסביבה הם שני גורמים חשובים, שיש להתחשב בהם כשמשפרים את יעילות המערכות שבהן יצויד החייל.

נוסף על כך, יחסי הגומלין בין החייל היחיד לצוות ולסביבה פירושו שהחייל שיפעל רגלית יצטרך להתמודד עם שפע של מידע ולמעשה אף לתרום לו (למשל באמצעות שיגורו של מידע חזותי בזמן אמת לדרגים בכירים יותר).

במאמר הזה מובאות סקירות על מיזמי הפיתוח של ארבעת הצבאות המובילים בתחום של חייל החי"ר העתידי: ארה"ב, בריטניה, גרמניה וצרפת.

התוכניות של צבא ארצות הברית

הסוכנויות האמריקניות השונות עוסקות עתה בכמה תוכניות של "מערכות חייל" הקשורות זו בזו, ואשר יקדמו את החייל הרגלי האמריקני מ"הכוח המסורתי" הנוכחי, דרך "הכוח המשימתי" העתידי, לעבר חזון המזכיר מדע בדיוני.

תוכנית "הלוחם היבשתי" (Land Warrior)

התוכנית האמריקנית Land Warrior נולדה ב־1991, לאחר שקבוצת סקר של "המועצה המדעית של כוחות היבשה" המליצה שהצבא יתייחס ללוחם היחיד כאל "מערכת נשק שלמה". Land Warrior משלבת בתוכה נשק קל וציוד היי־טק, המאפשרים לכוחות הפועלים ביבשה להתפרס, ללחום ולנצח בשדות הקרב של המאה ה־21. התוכנית מעניקה את העדיפות הראשונה ליכולת הקטל ואחריה – לשרידות ולפיקוד ולשליטה.

התוכנית מתנהלת באחריותו של "המרכז למערכות החייל של כוחות היבשה האמריקניים". הקבלן התעשייתי הראשי הוא חברת Raytheon Systems. הפריסה של היחידות המבצעיות הראשונות שנבנו על־פי התוכנית החדשה אמורה להתחיל בשנת 2004 עם הגרסה הנוכחית, "בלוק ו". הגרסה שלאחר מכן, "בלוק II", תוכנס לשרות מבצעי בשנת 2006 ותכלול כמה שיפורים בתחומים כמו הספקת כוח וקישוריות רדיו ברשת. לפי התוכנית, עד שנת 2014 יוכנסו לשרות 34 אלף מערכות ציוד ללוחמים של תוכנית Land Warrior. מחירה של יחידה אחת יהיה 70 אלף דולר.

התוכנית משלבת טכנולוגיות מסחריות המצויות "על המדף", ואשר מביאות לידי ביטוי את החידושים הטכנולוגיים שהושגו באחרונה בתקשורת, בחישונים ובחומרים שונים, כדי ליצור מערכת שלמה לחייל. זו הפעם הראשונה שהציוד מתוכנן כאילו החייל הוא פלטפורמה של אדם אחד. התוצאה – "מערכת הלהימה המשולבת הראשונה המיועדת לחייל הרגלי הלוחם על הקרקע" – הפכה ליסוד המדרבן את פיתוחן של תוכניות שונות ל"מערכות החייל העתידי" בכל רחבי העולם.

Land Warrior מורכבת מחמש תת־מערכות: הנשק,



גרסת "בלוק ו" במערכת LAND WARRIOR

הזאת להעניק לחייל אוטונומיה מספקת. בהקשר זה יש לציין שהנדירות היחסית של חיילי הרגלים ופגיעותם מחייבות לשאוף לאופטימיזציה של ניצולם ולהעמיד לרשותם ציוד שישפר את יעילותם ואת מיגונם. ציוד זה, המיועד לשימוש של החייל היחיד בהיתקלויות בעצימות גבוהה, חייב לכלול את הפיתוחים הטכנולוגיים העדכניים ביותר. קיצורו של דבר, על מנת לעמוד בשלל הדרישות האלה, שלעיתים סותרות זו את זו, יש צורך בגישה חדשה לתכנון ציודם של החיילים ולהצטיידות בו.

צורך זה הוליד מגוון רחב של תוכניות ל"מערכות החייל העתידי" בצבאות מובילים שונים ברחבי העולם. כל התוכניות האלה, המצויות אומנם ברמות שונות מאוד זו מזו של תחום טכנולוגי, ולכן גם בלוחות זמנים שונים לפיתוח ולהצטיידות, נועדו להביא לשיפור מהותי ביעילות הלחימה של החייל הרגלי ובשרידותו וכן בממשק בינו לבין המערכות התומכות בו, כגון כלי־רכב ללוחמת חי"ר ומסוקים. בה בעת צריך החייל הרגלי להשתלב בתהליך הספרות (הדיגיטיזציה) הכללי של הכוחות הלוחמים.

הטכנולוגיה התפתחה עד כדי כך, שהיום אפשר לשקול ברצינות להעניק לחייל הבודד יכולות שהוקנו בעבר רק למטוסים או לטנקים. יתר על כן, מזעור האלקטרוניקה, בשילוב עם פיתוחים שונים של חומרים ושל בגדי מגן, פותחים בפני החייל אפשרויות חדשות לגמרי.

אחד העיקרים החשובים בתוכניות המודרניזציה של החי"ר הוא שהחייל הרגלי אינו פועל לבדו, אלא במסגרת צוות המבצע משימה מסוימת בסביבה נתונה. המשמעות היא שהיעילות המוגברת של החייל היחיד תורמת ליעילות

נגד כדורי נק"ל הנורים מטווח קצר. **תת־המערכת של המחשב־רדיו** של החייל הרגלי תורכב על המסגרת של המנשא, ותרמיל הגב עבור הציוד האישי יורכב מעליה. המעבד של המחשב מחובר למכשירי הרדיו ולמקלט GPS. ידית המחוברת לתרמיל וצמודה לחזה של החייל פועלת כעכבר של מחשב ומאפשרת לו להחליף צגים, להתחבר למכשיר הרדיו, לשנות תדרים ולשגר מידע ספרתי. אחדות מהפעולות נעשות באמצעות שני כפתורים הנמצאים מתחת לאצבע הלוחצת על ההדק, דבר המאפשר לחייל להישאר במצב ירי.

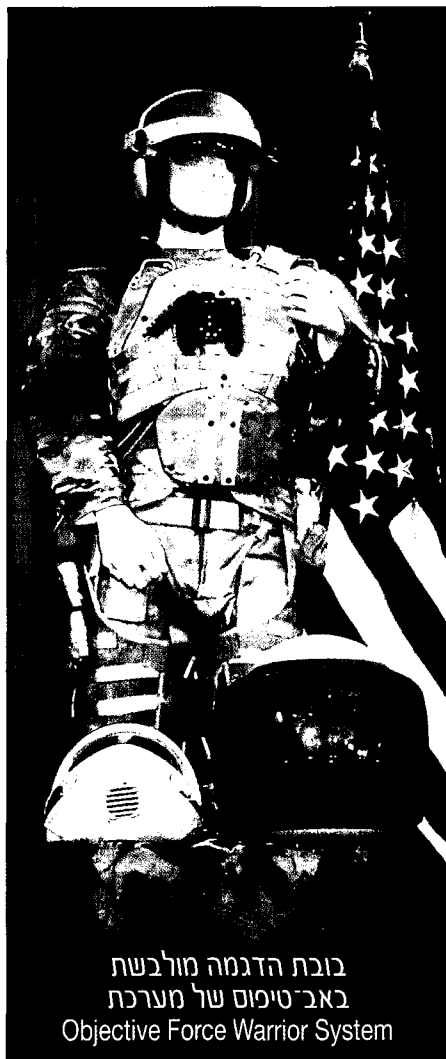
תת־המערכת מיוצרת בשני דגמים: הדגם של המפקד מכיל שני מכשירי רדיו ותצוגת לוח ומקלדת שטוחים, ואילו הדגם של הלוחמים מכיל מכשיר רדיו אחד. הציוד מאפשר לחיילים להתקשר ביניהם מיידית ולהחליף מידע עם חבריהם לחוליה או עם מפקדיהם. הם יכולים, למשל, להשתמש במצלמה שלהם, המותקנת בקסדה, כדי לשגר לאחור תמונות בזמן אמת.

מערכת המחשב־רדיו משולבת במסגרת של תרמיל הגב בשני חלקים: החלק העליון כולל את מכשירי הרדיו, ואילו החלק התחתון כולל את המודולים של המחשב ושל ה-GPS. גם האנטנות (של מכשיר הרדיו ושל ה-GPS)

מוטבעות במסגרת של המנשא.

תת־המערכת של התוכנה מותאמת לתפקודים (פונקציות) העיקריים של החייל בשדה הקרב, לניהול התצוגות, לציוד ולהספקה לצורכי המשימה. התוכנה כוללת מודולים טקטיים ומודולים לסיוע למשימה, מפות ומרשמים טקטיים ואת היכולת לקלוט מידע חזותי ולהציגו. המערכת כוללת גם מודול לניהול אנרגיה. הארכיטקטורה המודולרית מאפשרת הוספה או החלפה ישירה של מכלולים שזכו לשדרוג טכנולוגי.

ראוי לציין שהבעיה המשמעותית ביותר, ככל הנראה, שעליה יהיה על כוחות היבשה האמריקניים להתגבר לפני שיוכלו להכניס את Land Warrior לשירות מבצעי היא בעיית האנרגיה. בדגמים הניסיוניים הראשונים של המערכת לא החזיקו הסוללות מעמד יותר מ-150 דקות בערך, כשכל המערכות הופעלו. סוללות ליתיום נטענות חדשות, שפותחו על-ידי פיקוד התקשורת והאלקטרוניקה של כוחות היבשה, יכולות לקיים את המערכות למשך 8-6 שעות (ועד 12 שעות



בובת הדגמה מולבשת באב־טיפוס של מערכת Objective Force Warrior System

ערכת קסדה משולבת, בגד וציוד אישי ממוגנים, מחשב־רדיו ותוכנה. **תת־המערכת של הנשק** בנויה סביב הרוס"ר המודולרי M16/M4 בקוטר 5.56 מ"מ. תת־מערכת זו כוללת רכיבים אלקטרו־אופטיים עיקריים, כגון כוונת נשק תרמית, מצלמת וידיאו ומד־טווח לייזר שהוא גם מצפן ספרתי. כאשר מחברים את מד־הטווח הזה לנתונים המתקבלים מהמקלט של מערכת הניווט הלווייני האישית של החייל, הוא משיג איכון מדויק של המטרה ומאפשר לחייל להנחית אש עקיפה. מערכת זו תאפשר ללוחמי חי"ר לפעול בכל סוגי מזג־אוויר ובלילה. בשילוב עם רכיבים נוספים יוכל החייל אפילו לירות מעבר לפינות בלי לחשוף את עצמו לאש האויב.

ערכת הקסדה המשולבת בנויה מחומרים מתקדמים במטרה לספק הגנה בליסטית במשקל נמוך יותר מהקסדה הנוכחית, והיא גם נוחה יותר לחבישה. המחשב ותצוגת החישובים המשולבים בקסדה הם הממשק של החייל עם תת־מערכות אחרות ועם שדה הקרב הספרתי. באמצעות צג הכוונת המתקן בקסדה יכול החייל לראות נתונים גרפיים, מפות ספרתיות, מידע

מודיעיני, איכוני כוחות והדמיות מעובדי מחשב מכוונת הנשק התרמית וממצלמת הווידאו שלו. יכולת חדשה זו מאפשרת לחייל לצפות מעבר לפינה, לרכוש מטרה ואחר כך לירות בנשקו בלי להיחשף. החייל יוכל גם להשתמש בכוונת הנשק התרמית לסריקת שטח מסוים בלילה ולראות מאפייני קרקע ועמדות אויב, וכן יוכל לצפות מבעד לאמצעי מיסוך. תצוגת החישן הלילי תשלב את הכוונת המותקנת בקסדה גם עם מגבר אור כוכבים (מא"כ).

תת־המערכת של הבגד והציוד האישי הממוגנים כוללת מערכת מהפכנית של מסגרת מתכווננת לתרמיל גב, המבוססת על טכנולוגיה חדישה הלקוחה ממרוצי מכוניות, ואשר מתכופפת לפי התנועות הטבעיות של גוף החייל. החיווט והכבלים ישולבו במסגרת זו לפי הצורך לשם חיבור למחשב או למכשיר הרדיו של החייל.

אפוד המגן החדש, קל המשקל, מספק – בדומה לקסדה – הגנה בליסטית משופרת במשקל מופחת. אפוד המגן כולל לוחות שדרוג מודולריים כדי לספק הגנה מלפנים ומאחור



אחת הדרישות העיקריות מתוכניות המודרניזציה של המערכות לחייל, כפי שהן מודגמות כאן על-ידי Land Warrior, היא יכולתו של החייל לירות אש מדויקת בלי לחשוף את עצמו לתנובת אש של האויב

הזאת ננקטה גישה של "מערכת של מערכות" במטרה לתמוך בשינוי פניהם של כוחות היבשה לכוח שהחייל יהיה במרכז. תוכנית OFW היא אחד מעמודי התווך העיקריים שישלימו את תוכנית "מערכות הלחימה העתידיות" (FCS). התפיסות של OFW מכוונות ליצור מערכת לחימה אישית קלת משקל, קטלנית ביותר, שכל מרכיביה משולבים בה במלואם. המערכת כוללת כלי-נשק, מיגון של החייל מכף רגל ועד ראש, תקשורת ברשת, מקורות אנרגיה נישאים על-ידי החייל וביצועים אישיים משופרים. התוכנית נועדה לספק כושר קטל אישי וכיתתי, שרידות, תקשורת וכושר תגובה חסרי תקדים. OFW אינה מיועדת בהכרח להחליף במישור את Land Warrior, הנמשכת כמתוכנן, אלא להיות בסיס לשדרוגה לרמה של "בלוק III". חיילים שיצוידו ב-OFW יפעלו בעיקר עם מערכות הלחימה העתידיות FCS, ואילו חיילי Land Warrior יפעלו במסגרת היחידות הקיימות. מטרתו של OFW היא להקנות לחייל הבודד וליחידתו יכולת להשיג יתרון על פני יריביהם בכל סוג של עימות.

בדגם של סוללות לשימוש קרבי שאינן נטענות), אבל זה עדיין רחוק מאוד מדרישות המינימום המוצהרות: 30 שעות. כעת נבחנת האפשרות לייצר מנשאי סוללות אישיים ניידים, אולי עם סוללות התואמות את צורת הגוף, שלא יפריעו כל כך כאשר נושאים אותן כחלק מהחגור הקרבי של החייל. אפשרות נוספת היא לפתח מצב "תנומה", שיעביר את הציוד אוטומטית למצב "המתן" ברגע שאינו בשימוש.

המשקל הוא סוגיה חשובה נוספת בפיתוח. תוכנית Land Warrior נהגתה מלכתחילה כדי שלא יהיה צורך להעלות את המשקל הכולל שהחייל יאלץ לשאת, ואם אפשר – אפילו להפחית אותו. אולם בעוד שהמטען האישי של "בלוק I" דומה למשקל החגור והציוד הרגילים של הצבא האמריקני (35.8 ק"ג), הרי מטען הלחימה האישי, הכולל מים ותחמושת, מטפס למשקל של 41.7 ק"ג. אנשי הכוחות המיוחדים הפרוסים באפגניסטן נושאים על גבם, למעשה, 48 ק"ג. נמסר כי ראש המטה של כוחות היבשה איים לבטל את כל התוכנית אם תהיה תוספת כלשהי למשקל.

ניתן למצוא פתרון אלגנטי לבעיית המשקל – על-ידי פיתוחו של "שלד חיצוני" (Exoskeleton) הנושא את העומס. תוכנית לפיתוח "שלד חיצוני" מתנהלת כיום ב-DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) (ראו להלן). עם זאת, כל מערכת כזאת תגדיל במידה ניכרת את הדרישות להספקת אנרגיה.

תוכנית הלוחם בכוח המשימתי (OFW - Objective Force Warrior)

התוכנית הזאת היא ספינת הדגל של כוחות היבשה האמריקניים בתחום המדע והטכנולוגיה, והיא נועדה לפתח ולהדגים יכולות מהפכניות בתחום המערכות עבור החייל של "הכוח המשימתי" העתידי (Objective Force). במסגרת



אב הטיפוס של קסדת OFW

שנוהגת זיקית. במכלול תותקן גם בקרת אקלים זעירה: האוויר ינוע דרך אריג מרווח בתוך האפוד ויספק חימום או קירור. כמו כן יהיו בו שכבות מגן מובנות נגד חומרים כימיים וביולוגיים ומשגוחים שיעקבו אחרי המצב הפיזיולוגי של החייל.

חזון מרחיק לכת נוסף של OFW קובע כי החייל הרגלי לא יישא מטען לחימה שמשקלו עולה על 22.7 ק"ג. החזון הזה מחייב לזנוח את גישת "עץ חג המולד", שלפיה מעמיסים על החייל עוד ועוד ציוד ו"צעצועים" שונים. במקום זאת ירוכזו רוב המכשירים החיוניים למשימה במערכות בסיסיות מעטות. יתר על כן, במסגרת OFW יעמדו לרשות החיילים מתקני חישה מרחוק ומערכות נלוות נוספות, שיינשאו על ידי כלי-רכב רובוטיים קטנים הנקראים "פרדות". מדובר ברכבי שטח אוטונומיים למחצה, שישאו, למשל, מערכות לשאיבה ולטיהור של מים, תחנות להטענת סוללות, עתודות תחמושת, מנות מזון וכדומה, וייתכן שיופעלו אף לנשיאת נשק. ה"פרדות" יוכלו גם לשגר מטוסים זעירים (רחפנים) ולשלוט עליהם ועל מגוון החישים שישאו. כלים רובוטיים אלה יפותחו כחלק בלתי נפרד מ"המערכת של המערכות", והכוונה היא להכניסם לשירות מבצעי ברמת הכיתה. מובן שצורכי האנרגיה של OFW אינם מבוטלים כלל ועיקר, בייחוד כשנדרשת פעילות אוטונומית במשך 72 שעות לפחות. דרישות אלה יסופקו בחלקן באמצעות השימוש הנזכר לעיל ברכבי סיוע רובוטיים ובחלקן – הודות למקורות חשמל חדשים על בסיס תאי דלק הנבדקים כעת על-ידי DARPA.

תוכנית OFW מנוהלת על-ידי "המרכז למערכות החייל" של כוחות היבשה האמריקניים. אשר לצד התעשייתית, בחודש מארס 2002 הופצה בקשה פורמלית להצעות, ובאוגוסט נחתמו חוזים לפיתוח תפיסה ולפיתוח טכנולוגי על-ידי צוותים תעשייתיים בראשות החברות "אקספוננט" ו"ג'נרל דינמיקס". חוזים אלה מוערכים ב-7.5 מיליון דולר כל אחד, ותוקפם הוא לשמונה חודשים. עם סיומו של ההסכם על השלב הזה ייבחר צוות אחד, ויוטל עליו להגיש תכנון מקדים ומפורט, לבנות דגם ולהציגו. ערכם המשוער של השלבים השני והשלישי הוא כ-140 מיליון דולר. לפי התוכניות ההתחלתיות הנוכחיות, על הדגם הראשון של OFW להיות מוכן כבר בשנת 2006. "היחידה המצוידת הראשונה" מתוכננת לשנים 2008 עד 2012, ופריסה בהיקף מלא חזויה בשנת 2018.

לעתים קרובות צוין ברמיזה כי תוכנית OFW אמורה להגדיל את היכולת הקרבית פי 20 לעומת אמות המידה המקובלות כיום.

יעדיה העיקריים של התוכנית הם כדלקמן:

● **חישים ואמצעי תקשורת (C⁴ISR):**

C⁴ISR - Command, Control, Communication, Computers, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance צוותים קטנים של OFW יפעלו ברשת, ייהנו מתקשורת פנים-צוותית משובחת, ייעזרו בחישים חדישים שיהיו מפורזים ומשולבים זה בזה ובאמצעים אורגניים לאיסוף מודיעין טקטי ויזכו בהבנת מצב משופרת, בהדרכה מובנית, ביכולת לתכנן תוך כדי תנועה ובקישוריות לגורמים אחרים בכוח.

● **יכולת קטל:** תוכנית OFW תכלול משפחה של כלי-נשק

קלי משקל עם מנגנונים מתקדמים לבקרת אש, שהותאמו במיוחד ללוחמה בשטח בנוי, אשר יסייעו להנחית אש ישירה ועקיפה מסונכרנת ממערכות לחימה עתידיות.

● **שרידות:** מכלול של מיגון קרבי, בעל משקל קל ביותר, בלתי מסורבל, רב-תכליתי, יסייע לחייל הרגלי לעמוד מול קשת רחבה של איומים.

● **אנרגיה:** לרשות כל חייל יעמוד מקור אנרגיה בטוח הניתן לטעינה מחדש לשם קיומה של פעילות רצופה ואוטונומית של הצוות במשך 72 שעות. מקור האנרגיה יהיה בנפח מועט וקל משקל.

● **ניידות, קיום הכוח וביצועי אנוש:** הלוחמים יוכלו לנוע אנכית ואופקית ללא מגבלות בזמן ביצוע המשימות. מערכת חישים פיזיולוגית-רפואית מובנית תאפשר מתן טיפול מיידי

ומשופר לנפגעים (ראו בהמשך תוכניות EHPA).

הבנה של תמונת המצב מתוך שיתוף פעולה באמצעות רשתות תקשורת זוהתה כיעד ראשון במעלה של OFW. יעד זה, שתואר כ"שינוי בנוסחת המערכות לחייל", מצריך גישה מהפכנית קיצונית, שהיא בעצם בעלת חזון הרבה יותר מרחיק לכת מזה שאומץ ב-Land Warrior.

על החזון מרחיק הלכת של OFW ניתן ללמוד, למשל, מיעדי המיגון שלה. אפוד המגן של החייל ב-OFW אמור להיות מיוצר על בסיס אריגים דמויי קורי עכביש, מעין משי, שיחליפו את האפודים הקרמיים. האריגים האלה יקנו לא רק הגנה מפני קליעים ורסיסים, אלא יהיו "טקסטיל אינטראקטיבי", המשנה את הסוואתו בהתאם לסביבה, כפי



חייל גרמני מצויד לפי תוכנית IdZ - "מערכת החייל הרגלי העתידית"

תוכנית EHPA

תוכנית Exoskeleton for Human Performance Augmentation ("שלד חיזוני להגברת כושר הביצוע האנושי") של DARPA מכוונת לשפר את כושר הניידות של החייל הרגלי, את יכולתו לשאת מטען ואת הסבולת שלו במגוון רחב של משימות.

במונחים פשוטים ביותר ניתן לתאר "שלד חיזוני" כמערך של חישנים ושל מתקני הפעלה, שיעקבו אחרי הפקודות שנותן מוחו של החייל לשריריו ויגבירו את תגובת השרירים באמצעות פעולות מכניות. המערכת תספק סיוע מכני לתנועה (כמו, למשל, יכולת לרוץ עשרות ק"מ במהירות גבוהה) ולתפקודים הדורשים כוח רב. כתוצאה מכך תורחב קשת הפעילויות שיוכל החייל לבצע. בשלב השני יפותח מודול לתנועה אנכית, שיעניק לחייל יכולת לבצע קפיצות ארוכות מאוד וגבוהות כדי "לטוס" מעל מכשולים.

על מנת שתהיה שימושית, חייב להיות ממשק של מגע ישיר בין מערכת השלד החיזוני לבין המשתמש, כדי שיוכלו לתפקד כגוף אחד. ממשק כזה שונה מאוד - איכותית וכמותית כאחת - מהצורה שבה התנהלו אנשים בעבר עם ממשקי אדם-מכונה. ייתכן שיהיה צורך לפתח מעין חוליה מקשרת עצבית-שרירית על-ידי שימוש באיתותי שרירים כאות הפקודה העיקרי.

נוסף על הממשק אדם-מכונה הדרישות העיקריות הנוספות הן מקור אנרגיה. צורכי האנרגיה של מתקן המיועד לגפיים התחתונות מוערכים בין 200 ל-1,000 וואט.

תוכנית FIST הבריטית

FIST היא תוכנית המודרניזציה של החייל המתנהלת בבריטניה, והיא נועדה לזהות את הציוד שיידרש לחייל הפועל רגלית במאה ה-21 ולספק אותו. התוכנית שואפת להגיע לשיפורים בחמישה תחומים עיקריים: יכולת קטל, שרידות, C⁴I, ניידות וקיום הכוח.

Future Integrated Soldier

על-פי FIST - Technology היא מיזם תלת-זרועי. המטרה היא לספק מערכת לחימה משולבת לכוחות הנלחמים באויב רגלית בטווחים קצרים. להגשמת המטרה הזאת נחשב חייל החי"ר במשימות של קרב מגע

ל"מערכת נשק" - כלומר פלטפורמה. השאיפה היא להביא את תת-המערכות של FIST לאופטימיזציה כדי לשפר את היכולת ברמת הכיתה.

מבנה התוכנית ויעדיה

תוכנית FIST מנוהלת על-פי גישה מבוססת היטב של הנדסת מערכות כדי להבטיח יסודות איתנים ולצמצם את הסיכונים בשלבי ההערכה ובשלבי הרכש שיבואו בעקבותיה. גישה זו,



תוכנית IdZ הגרמנית כוללת "סייען אלקטרוני אישי" לכל חייל

שכללה מעורבות ומשוב הדוקים יותר מצד המשתמשים, אומצה כבר מההתחלה.

העבודה על המיזם החלה ב-1994, כשמשרד ההגנה הבריטי גיבש תוכנית תלת-זרועית שתעסוק בחייל הפועל רגלית. מאפריל 1997 ועד מארס 2000 נוהלה תוכנית תלת-שנתית לגיבושה של "ערכת הדגמה של הטכנולוגיה" במימון משותף של משרדי ההגנה והתעשייה, כחלק מתוכנית המחקר היישומי של DERA (סוכנות הפיתוח הביטחוני) ובוצעה מטעם על-ידי קונסורציום תעשייתי, שבו חיל החימוש המלכותי הוא שותף עיקרי. קבוצה של יחידות חי"ר, בשיתוף עם "יחידת הניסויים והפיתוח של החי"ר" (ITDU), מילאה תפקיד נרחב בסדרת הניסויים.

הלקחים מתוכנית "הדגמת הטכנולוגיה" שימשו להגדרת הצרכים העתידיים לניהול קרבות מגע רגליים ולצמצום הסיכונים. תוכנית "הדגמת הטכנולוגיה של FIST 2000", כפי שנקראה, סיפקה למשתמשים גם אבות טיפוס התחלתיים של ציוד לניסוי תפיסות שונות כדי למנוע כשלים מובנים מאליהם בגלל גורמי אנוש וטכנולוגיה, שולוא כן היו באים

לידי ביטוי בשלבים מאוחרים יותר של התוכנית. החלקים הראויים של מצבור ידע זה הופצו גם לתעשייה כדי למנוע עבודה מיותרת וחסרת תועלת אצל הקבלנים המיועדים. יתר על כן, היום ניתן להשתמש בהתפתחויות בטכנולוגיות המחשוב, כגון "סביבה סינתטית", כדי להציג אפשרויות תיכון שונות בסביבה הידברותית באמינות גבוהה כדי להשיג משוב מוקדם, לפני ש"ניגשים לעבודה".

העבודה שנעשתה עד היום מצביעה על כך שיש להעניק

על-פי התפיסה החדשה החייל הרגלי הוא "פלטפורמה", מערכת נשק שלמה, שיש לטפל בה כראייה כוללת

של פתרונות מוקדמים, כשנוצר המצב המתאים. עקב אילוצי הציוד, הנמצא כבר בשירות, יש להניח שיכולת מבצעית ראשונית לא תענה על כל הדרישות במלואן.

● 2015-2020: יכולת מבצעית מלאה תושג בצורה מצטברת. יש לצפות שבשלב זה של המיזם יונפק ציוד FIST לכ-35 אלף איש.

היבטים מסחריים

אחרי ההחלטה לעבור לשער ההתחלתי, שהתקבלה באמצע אוגוסט 2002, הודיע משרד ההגנה הבריטי על בחירת החברות Bae Systems ו-Thales למתחרות על שלב ההערכה, שיימשך שלוש שנים. שתי הקבלניות העיקריות האפשריות יידרשו להציע כיצד לנהל את התוכנית ולפרט כיצד הן מתכוננות לנהל פריטי ציוד חדשים ולרכוש אותם, וכיצד בכוונתן לשלב ביניהם לבין ציוד קיים – אם יהיה צורך – בתוכנית ארוכת טווח. לאחר מכן יבחר משרד ההגנה קבלן ראשי לשלב ההערכה, האמור להתחיל ב-2003. הקבלן הראשי יידרש לקיים תחרות ברמת קבלני המשנה ולהקטין את העלות הכוללת של המיזם.

תוכניות דומות מתנהלות במדינות רבות שבמסגרת נאט"ו ומחוץ לה, ובשלב ההערכה של FIST תיבחן בקפדנות האפשרות לשיתוף פעולה.

נקודת המבט של הגרמנים

תוכנית System Infanterist der Zukunft (IdZ – מערכת החייל הרגלי העתידית) הגרמנית החלה ב-1997 על בסיס יוזמתה של נאט"ו למודרניזציה של החייל הפועל רגלית והתמקדה בעיקר בצרכים – העכשוויים והעתידיים – של כוחות החי"ר הגרמניים, וביניהם יחידות הרירות, יחידות מוטסות ויחידות משוריינות. תוכנית IdZ כנכסת עתה לשלב ההגדרה והמימוש.

תוכנית IdZ נועדה לשפר את היעילות של החייל הפועל רגלית ולהכין אותו לשדה קרב עתידי וספרתי, שיהיה רווי היי-טק. השיפור יושג על-ידי שימוש בטכנולוגיות חדשות על-פי תפיסה של מערכות מודולריות הניתנות להתאמה לדרישותיהן של משימות שונות ובעלות פוטנציאל צמיחה בכל הנוגע לצורכי המשתמש ולקליטה מהירה של התפתחויות טכנולוגיות.

בשלב ההגדרה והבחירה של הרכיבים השונים, שיאפשרו

עדיפות לשיפורים בתחומים הבאים:

- יכולת תצפית והרכשת מטרות בכל מזג אוויר (כגון דימות תרמי וחישה מרחוק).
- הספקת אנרגיה (כגון משקל הסוללה, משך חייה, הספקה מחודשת, הטענה וכד').
- אפקטים מהירים בשטח (נשק, תחמושת ומערכות בקרת אש המסוגלות לשבש את מהלכי האויב ולקטול אותו ביתר דיוק ובטווחים ארוכים יותר).
- לוגיסטיקה/קיום הכוח (משקל, קשיחות, אמינות וכד').
- מיגון, בעיקר במבצעים הגנתיים.
- הפצה נרחבת של אמצעים יעילים לתקשורת קולית ולתקשורת נתונים.

ציוני דרך עיקריים

מימון FIST נעשה בעדיפות ראשונה. "שלב ההערכה" (הנקרא גם "שער התחלתי") אמור להיפתח ב-2003 ולהציע כיצד ניתן לספק את הדרישות בעלות/יעילות הטובות ביותר הן בטווח הקצר והן בטווח הארוך. המטרה תהיה לצמצם את הסיכונים ולזהות מהן האפשרויות שיש לקדם כרכיבים של פתרון כולל, שיהיה בהישג יד. יש להניח שתוצאת השלב הזה תהיה "מסמך דרישות מהמערכת" ופלוגה שתצויד באבות טיפוס של ציוד FIST לניסויים. לוחות הזמנים שהוצבו בפני המערכת הם כדלקמן:

- 2006: שער ראשי. אחרי ניתוח של יתרונות ומגבלות ייבחרו הפתרונות שיעברו לשלב ההדגמה, מתוך כוונה ברורה להגיע להזדמנויות לשיתוף פעולה בין-לאומי. המטרה תהיה לצמצם סיכונים לרמה מתקבלת על



ערכת הדגמה לתוכנית FELIN הצרפתית

הדעת ולהשיג ביטחון ואמון במפרטי המוצר ובתוכנית שתוכתב לייצור. כן ייעשו הקיזוזים האפשריים בין העלות ליכולת שיידרשו עדיין כדי שהמיזם לא יחרוג מהתקציב.

- 2008: ייצור. אמנם יהיה צורך להזמין חלק מהרכיבים, שזמני ההספקה שלהם ממושכים, כבר בשלבי ההדגמה, אבל ציון דרך זה מסמל את הנקודה שבה נעשית המחויבות הכספית העיקרית לייצור בהיקף מלא.
- 2009-2010: יכולת מבצעית ראשונית. הספקת פריטי הציוד העיקריים הראשונים. אין זה מונע את מציאתם

ציוד אישי, כמו, למשל, בתחום הנשק, האופטיקה וציוד ה־C⁴.

תת־המערכות והמודולים העיקריים להגשמת המערכת מן הדור הראשון הם:

- **מיגון והלבשה:** ערכת בגדים ללחימה עם מיגון משולב נגד אב"ך ונגד אש; אפוד מגן בליסטי מודולרי; מערכת לנשיאת מטען עם הספקת מים.
 - **ערכת ראש:** קסדה מודולרית; מיגון עיניים נגד רסיסים ונגד קרני לייזר; מיגון נגד גלי קול; מערכת ראש לתקשורת; מסכת אב"ך.
 - **נשק:** רובה סער G35 מותאם לשימוש עם מתקנים אופטרוניים נוספים; רומה רימונים 40 מ"מ; כלי־נשק חדש להגנה מקרוב, שיחליף את האקדחים ואת תת־המקלעים.
 - **אופטרוניקה של נשק:** כוונת עם מגבר אור כוכבים לשימוש לילי; כוונת נשק תרמית (אחת לכיתה בגלל שיקולי עלות); מכשיר לייזר רב־תכליתי להארת מטרות ולסימונן.
 - **תקשורת ומיקום:** מכשיר רדיו תא"ג (UHF) פנים־כיתתי לכל חייל רגלי; מכשיר רדיו תג"מ (VHF) נוסף למפקדים לקשר עם דרגי פיקוד בכירים יותר; מקלט GPS כעזר ניווט ולהספקת נתוני מיקום אישיים במקרים שבהם יש צורך בסיוע ובחילוץ; מפה ספרתית למפקדים להצגת נתונים טקטיים ולשידורם; מחשב ומקור אנרגיה.
 - **ציוד תצפית וטיווח:** מד־טיווח לייזר הנישא בכף היד עם מצפן ספרתי מגנטי וממשק לתת־המערכת של C⁴; כוונת נשק תרמית נישאת ביד.
- ממשקי המערכת העיקריים הם כלי־רכב ללוחמת חי"ר (IFV לחרמ"ש) וקישוריות קול ונתונים עם דרגי הפיקוד הבכירים יותר. המערכת תספק גם ממשק של "זיהוי עמית־טורף".

תת־המערכות והמודולים הנזכרים משתמשים בטכנולוגיות בסיכון נמוך וברכיבים עיקריים קיימים, כל עוד הם תואמים את הדרישות התפקודיות ואת דרישות הביצוע של המערכת ואינם פוגעים בגישה המודולרית. טכנולוגיות או תפקודים המצריכים סיכונים גבוהים יותר או מטילים מעמסה גדולה יותר על הנהלים הנוכחיים ועל התשתיות הקיימות יכללו בדורות הבאים של מערכת IdZ.

כדי שהחיילים יצליחו בשדה הקרב המודרני, הם זקוקים ליותר מאשר להיבטים המסורתיים של אומץ ושל מורל גבוה

ארגון ולוח זמנים

ה־BWB (המשרד הפדרלי לטכנולוגיה צבאית ולרכש) אחראי לתוכנית, ואילו המשתמשים מיוצגים על־ידי מינהל החי"ר בבית־הספר לחי"ר. ב־1997 פורסמה הזמנה לחברות תעשייתיות להציע

קליטה מהירה של הדור הראשון של מערכת IdZ, שיתחיל כבר ב־2004, אומצה גישה של סיכון נמוך. עם זאת התפיסה המודולרית מעניקה – כפי שצוין – פוטנציאל ניכר לשילוב יכולות חדשות בעתיד.

יעדיה העיקריים של התוכנית

- עדיפות גבוהה לשיפור השרידות של החייל הפועל רגלית נקבעה במסגרת המטרה הכוללת של שיפור סיכויי ההצלחה בביצוע משימות. בהתחשב בכך שרמת המיגון הבליסטי שאפשר להקנות לחייל הפועל רגלית מוגבלת בגלל אילוצי משקל ונפח וכן משיקולי ניידות וקיום הכוח, התבטא הדגש על השרידות, בהכרח, בעשיית כל מה שניתן למזעור הסבירות להיפגע.
 - במצב האידיאלי יהיו לחיילי הרגלים הגרמנים בכל זמן ובכל מקום:
 - מידע מקיף על האויב ועל איומים (להלן נרחיב על כך את הדיבור).
 - חישנים וכלי־נשק בעלי טווח ודיוק מעולים.
 - יכולת לתגובה מעולה ולפעולות מהירות ומפתיעות.
 - מובן מאליו שאין כל ערובה שכל התוצאות הנזכרות יושגו תמיד, ולכן יש צורך למזער את הסבירות שהחיילים יתגלו, יהיו במעקב, יועסקו וייפגעו. לפיכך התייחסה הגישה של IdZ למרכיבים הבאים:
 - הפחתה או אף מניעה של גילוי (באמצעות הסוואה נגד חישנים חזותיים, תת־אדומים ואולי גם מכ"מים, צמצום כל החתימות והקרינות האקוסטיות והאלקטרו־מגנטיות).
 - הפחתה או אף מניעה של מעקב ושל פגיעה.
 - מיגון בליסטי.
 - מיגון אב"ך.
 - הגנה על העיניים מפני קרינת לייזר.
- נוסף על שיפור השרידות שואפת תוכנית IdZ לשפר את המודעות למצב ואת יכולת התגובה על־ידי הספקת מידע עדכני על האויב ועל האיומים ועל־ידי מתן אותה רמה של מידע לכל החיילים בכיתה. תגובה מהירה מותנית גם בניידות ובזריזות של החייל היחיד, ולפיכך חשוב ביותר להפחית את מטען הלחימה שהוא נושא. כמו כן אמורה תוכנית IdZ לספק לגורמים בעורף מידע על מיקום החייל ועל מצב בריאותו – כדי שניתן יהיה במקרה הצורך להגיש לו עזרה ראשונה ולחלצו.

מבנה IdZ

תוכנית "מערכת החייל הרגלי" רואה בכיתה (עשרה חיילים) את היחידה הלוחמת הקטנה ביותר, מפני שעדיין אי־אפשר לדרוש מהחייל הרגלי היחיד להפגין את כל היכולות הדרושות. לפיכך יהיו במסגרת הכיתה תצורות שונות של

800 מערכות נוספות עד שנת 2010. אומדני העלויות המוקדמים מצביעים על תג מחיר (כולל הכול) של 400 אלף יורו בערך לכל מערכת (כלומר, כ-40 אלף יורו לחייל).

צבא צרפת הולך על FELIN

צבא צרפת הגדיר שלוש מטרות הנמצאות בעדיפות לפיתוח עתידי בתחום הלחימה ביבשה: ספרות (דיגיטיזציה) של מרחב התמרון, שרידות הלוחם ויכולתו לנוע ולהילחם בשטחים בנויים. במסגרת זו ממלאת תפקיד מרכזי התוכנית (Fantassin a Equipment et Liaisons Integres – FELIN) – לוחם חי"ר עם ציוד וקישור משולבים).

FELIN נתפסת כמערכת משולבת כוללת ומודולרית מאוד, שתנהיג שיפורים מהותיים, קוהרנטיים ומאוזנים בכל התפקודים המבצעיים של החייל הלוחם רגלית: ניידות, תוקפנות, תקשורת, תצפית, מיגון, שרידות וסיוע. FELIN נהגתה אומנם, מבחינה עיונית, לשם אופטימיזציה במבצעים בעצימות גבוהה, אך היא תאפשר ללוחם הרגלי להתאים את פעולותיו בזריזות למגוון הרחב של המצבים ושל התנאים המבצעיים הקיימים בימינו.

כשהחייל יצויד ב-FELIN, הוא יישאר המרכיב המרכזי של מערכת הנשק. האמצעים שיועמדו לרשותו ישפרו את יכולתו הודות לתכונותיהם הבאות:

- תיכון ונוחות שימוש ארגונומיים.
- גמישות ומודולריות.
- שילוב של שירותים ושל שיתוף במשאבים.
- התאמה לסביבה בנויה.
- בין-תפעוליות עם מערכות פנים-זרועיות (Interoperability).
- אמינות וביטחון.
- פוטנציאל צמיחה ומחזור חיים ארוך.

במסגרת FELIN יצויד כל לוחם רגלי במערכת לחימה שלמה, שתכלול מגוון של ציוד אלקטרוני ואופטרוני, שיקיף, למשל: כוונות יום ולילה, מקלט GPS, בקרת אש אוטומטית, מכשיר לייזר, מערכת ניווט, מערכת קשר בטכנולוגיה עילית המבטיחה שידורי קול, נתונים ותמונות, מערכת זיהוי עמית-טורף ומסוף מידע למפקד המחלקה. מזעור נרחב של ציוד זה, וכן של מקורות האנרגיה החשמלית יבטיח שהחיילים יוכלו לשמור על זריזותם ועל ניידותם. ערכות שילוב מיוחדות בכלי-רכב מסוימים (כגון רכב משוריין ללוחמת חי"ר, וכד'), יספקו את החוליה המקשרת ההכרחית בין הרגלים המוסעים ברכב לבין צורות הלחימה על הקרקע.

בעזרת FELIN יוכל כל חייל לבצע – ביום ובלילה – את הפעולות הבאות:

- לעשות שימוש יעיל בכל הציוד שלו בתוספת היתרון של אפשרות להפעיל נשק בשליטה מרחוק.
- לתקשר (בקביעות או לפי דרישה) עם מפקדיו, עם עמיתיו ועם פקודיו.

הצעות לשלב הניסיוני, ואחרי הערכה מדוקדקת נחתם חוזה עם חברת DASA-Dornier (כיום – EADS-Dornier), העומדת בראש צוות של כמה חברות גרמניות.

השלב הניסיוני נמשך עד שנת 2000, ותוצאותיו מוזגו עם ניתוחי תפיסה ועם מחקרים להערכה ולהפחתה של סיכונים, שאיפשרו להגדיר תפיסה בסיסית של המערכת (כמתואר לעיל) ואת מימושה על-ידי ערכת הדגמה, המורכבת מצוות שכלל מפקד כיתה, רובאי ובעל מקצוע. צוות ההדגמה הורכב באפריל 2002, והיום הוא מבצע ניסויים נרחבים.

הכנסת הדור הראשון של מערכת IdZ לשירות מתוכננת להתחיל בשנת 2004. כמה מהרכיבים ומתת-המערכות כבר נרכשו ויופצו לכווחות התגובה המהירה של צבא גרמניה הפרוסים בקוסובו ובמקדוניה לניסויי שדה התחלתיים נרחבים. רכיבים אלה כוללים כמה מאות אפודי מגן בליסטיים חדשים ומערכות לנשיאת מטען וכן מכשירי רדיו כיתתיים ומחשבים שמספיקים לציוד שלוש כיתות חי"ר מלאות. תוצאות הניסויים האלה יתרמו תרומה חשובה לצמצום סיכונים ולהבטחת קבלתה של ההצעה על-ידי המשתמש.



מערכת מקלט כל-ספרתית לשליטה במזל"טים ובמטענים מועילים מוטסים נוספים הנישאת על גבו של חייל

התוכניות הנוכחיות עוסקות ברכש של יותר מ-1,100 מערכות (דהיינו ליותר מ-11 אלף חיילים) בעבור כוחות היבשה הגרמניים וכוחות האבטחה הקרקעיים של חיל האוויר הגרמני. בקרוב צפויה להימסר הזמנה ל-360 מערכות עבור יחידות החי"ר הקל של כוחות היבשה, וכן יסופקו כ-

- לנוע בביטחון ולמקם את עצמו בשטח בדיוקנות.
- לגלות, לזהות ולאכן את האויב תוך צמצום מרבי של האפשרות לשגות, וכך למנוע סכנה של אש על כוחותינו.
- ליהנות ממיגון משופר בכל התחומים (הבליסטיים, אב"ך, לייזר, מזג אוויר גרוע וכו').

הפעילויות המוקדמות בתוכנית FELIN מתנהלות כבר יותר מעשר שנים. שלב ההכנות, ובכלל זה מחקרי היתכנות ומחקרים מכווני עתיד, הגיע לשיאו בשנת 2000, עם ייצורה של מערכת אב-טיפוס ולאחר מכן הערכתה הטכנית והמבצעית. אב-הטיפוס הורכב מעשר מערכות נפרדות בתוספת כל הציוד הנלווה, שנועד לצייד כיתת חי"ר במלואה. בסוף שנת 2001 חתמה סוכנות הרכש של משרד ההגנה הצרפתי על חוזים לעריכת סקר הגדרות של FELIN עם חברת SAGEM ועם צוות שהורכב מאנשי THALES ו-GIAT Industries. תחומי האחריות של GIAT במסגרת הצוות שלה כוללים את ההתאמה של כלי-הנשק, את המיגון של מערכת הנשימה, את מסוף המידע ואת ערכות השילוב בכלי-הרכב. התוכנית תתנהל בשני שלבים:

- גרסה 1 מתוכננת להיכנס לשירות מבצעי החל משנת 2006. שליש מהיחידות הטקטיות הבסיסיות יצוידו במלואן עד דצמבר 2008. הגרסה בנויה על רובה הסער הנוכחי, FAMAS, כנשק אישי של הפרט.
- גרסה 2 תוכנס לשימוש אחרי 2012, והיא עשויה לכלול את הנשק החדש - ה-AIF הדרקוטר (30 מ"מ ו-5.56 מ"מ).

תוכניות נוספות

נוסף על התוכניות העיקריות שתוארו לעיל מתנהלים מיזמי "מערכות לחייל" בכמה מדינות, ובהן אוסטרליה, בלגיה, קנדה, דנמרק, יוון, ישראל, איטליה, הולנד, נורווגיה, ספרד, דרום-אפריקה ושוודיה. רבות מהתוכניות האלה נמצאות בשלבים מוקדמים מאוד, ואילו אחרות מוגבלות ומצומצמות להיבטים מסוימים (רובן - להיבטים של תקשורת ושל מדי קרב ופריטי ציוד אישי נוספים). חלק מהצבאות פועלים כל אחד בנפרד, בלי תיאום או שיתוף פעולה, אולם בנאט"ו מנסים ליצור בכל זאת מידה מסוימת של התאמה הדדית, ולשם כך הוקמה בארגון קבוצת עבודה, אשר עוסקת במודרניזציה של החייל, ובייחוד בתחומי ההאחדה. מאז ספטמבר 2000 מתמקדים שם ב"בין-תפעוליות של מערכות החייל". קבוצה זו מורכבת מנציגי המשתמש ו/או המפתח מנאט"ו ומנציגים של כמה מדינות נוספות (למשל אוסטרליה), והיא קיבלה מנדט לחמש שנים כדי להבטיח שהמערכות הלאומיות השונות לחייל יוכלו לפעול זו מול זו ברמה שתוגדר. על סמך מנדט זה הוטל על הקבוצה:

- ליצור את התנאים לבין-תפעוליות של מערכות

החייל.

- לקבוע מהי הרמה שבה תיתכן בין-תפעוליות.
- להקל על חילופי מידע בנוגע לתוכניות הלאומיות השונות.
- להביא להאחדת הנהלים לבחינתן ולהערכתן של המערכות לחייל.
- להבטיח את רמת ההאחדה המומלצת באמצעות פיתוחם של הסכמי תקן מחייבים.
- לבחון את הפוטנציאל לאימוץ תת-מערכות, מודולים או רכיבים זהים במערכות הלאומיות השונות לחייל.

סיכום:

הנה כי כן, התוכניות של הצבאות המערביים המתקדמים הן מעניינות ומבטיחות כל טוב. גם התקציבים המופנים לצורכי החי"ר העתידי גדלו מאוד בשנים האחרונות. נראה כי ההתפתחות החשובה ביותר היא התגבשות התפיסה החדשה, הרואה בחייל הרגלי "פלטפורמה", מערכת נשק שלמה, שיש לטפל בה בראייה כוללת. יתר על כן, על-פי התפיסה החדשה יש לשלב את החייל הבודד ואת המסגרות

צריך להיות יצירתיים, אופטימיים ונחושים בדרך הזאת כדי לקדם את מערך החי"ר לייעדים של שדה הקרב העתידי

הלוחמות הקטנות אל תוך ה"רשת" הכללית של שדה הקרב, אל תוך "העולם הספרתי", שמאפשר שותפות מלאה במרחב המידע ומיצוי היכולת הגלומה בחיילים. אף-על-פי-כן אין ספק שעדיין אנו עומדים בפני לא מעט נעלמים וסימני שאלה הן בתחום

הטכנולוגי והן בתחום של תורת ההפעלה. יש צורך להשקיע עוד הרבה משאבים וזמן בהשלמת פיתוחן של הטכנולוגיות עצמן ושל היישומים הקרביים שלהן. עוד הרבה ניסויים טכניים וניסויים מבצעיים יידרו עד שניתן יהיה להתחיל בהצטיידות של ממש.

לוחות הזמנים של התוכניות, שפורטו לעיל, הם אופטימיים למדי, ולא נתפלא אם יהיה עוד צורך לתקן אותם, מפעם לפעם, ולהתאימם למציאות. יחד עם זאת אין ספק שמרבית הרעיונות הללו אכן ניתנים לביצוע, חלק מהם אפילו בקלות יחסית. לכן ייתכן מאוד שהדברים יתממשו בשלבים. הדור הראשון של המערכת לחייל הרגלי ייתן רק מענה חלקי לדרישות, מה שנקרא "יכולת מבצעית ראשונית", ואחריו יבואו דורות נוספים, שבכל אחד מהם נקבל שיפור נוסף ביכולת. צריך להיות יצירתיים, אופטימיים ונחושים בדרך הזאת כדי לקדם את מערך החי"ר לייעדים של שדה הקרב העתידי.

מקור: **Military Technology**, ספטמבר 2002,

עמ' 38-47

