



אוניברסיטת
בר-אילן



מרכז בגין-סאדאת
למחקרים אסטרטגיים

פיתוח רכב לחימה קרקעי: מיגון מעל הכל

מקסי בלום



עיונים בביטחון המזרח התיכון מס' 167

אוניברסיטת בר-אילן
עיונים בביטחון המזרח התיכון מס' 167

פיתוח רכב לחימה קרקעי: מיגון מעל הכל

מקסי בלום

פיתוח רכב לחימה קרקעי: מיגון מעל הכל

Land Combat Vehicles: Protection Must Come First

Maxy Blum

מרכז בגין-סאדאט למחקרים אסטרטגיים (בס"א)
אוניברסיטת בר-אילן
רמת גן 5290002
טל' 03-5318959
פקס 03-5359195

office@besacenter.org
ISSN 0793-1042

נובמבר 2019

© כל הזכויות שמורות

תמונת שער: A US M2A3 Bradley Fighting Vehicle, US Army photo by Winifred Brown

מרכז בגין-סאדאת (בס"א) למחקרים אסטרטגיים

מרכז בגין-סאדאת למחקרים אסטרטגיים (מרכז בס"א) עורך מחקרים מכווני מדיניות בנושאים אסטרטגיים - במיוחד בנושאים הקשורים לביטחון הלאומי של ישראל ולמדיניות החוץ שלה - ובסוגיות אזוריות במזרח התיכון.

פרסומיו של מרכז בס"א מכוונים אל מקבלי ההחלטות הישראלים הבכירים במערכת הפוליטית, במסד הביטחוני ובשירות החוץ של ישראל, וכן אל הסגל הדיפלומטי, התקשורת, הקהילה האקדמית, מנהיגי הקהילות היהודיות ברחבי העולם והקהל המשכיל באופן כללי. המרכז מקיים כנסים בין-לאומיים, הרצאות ותדרכים המיועדים לקהל בין-לאומי ומקומי. באירועים אלה משתתפים מומחים מובילים בתחומם מן האקדמיה ואנשי מעשה מהארץ ומחו"ל. מרכז בס"א פיתח שיתופי פעולה פוריים עם מכוונים מובילים בתחום המחקר האסטרטגי בכל רחבי העולם.

ועדה מייעצת בין-לאומית

מייסד המרכז ויושב ראש הוועדה המייעצת: ד"ר תומס א' הכט

משנה ליו"ר הוועדה המייעצת: מר שאול קושיצקי

חברים: גב' מריון הכט, מר רוברט הכט, מר שלמה הלל, פרופ' ריבה הפט-הכט, גב' דורית ורטהיים, השגריר יצחק לבנון, סנטור יוסף א' ליברמן, מר רוברט ק' ליפטון, מר בריאן מולרוני, השגריר נורמן ספקטור, מר יואל קושיצקי, מר גרג רוסהנדלר, מר סימור ד' רייך, השגריר זלמן שובל.

ועדה אקדמית מייעצת בין-לאומית

פרופ' איאן בקט אוניברסיטת קנט, פרופ' פטריק ג'יימס אוניברסיטת דרום קליפורניה, פרופ' סטיבן ר' דיוויד אוניברסיטת ג'ונס הופקינס, ד"ר אליוט א' כהן SAIS, פרופ' רוברט ג' ליבר אוניברסיטת ג'ורג'טאון, פרופ' מייקל מנדלבאום אוניברסיטת ג'ונס הופקינס, פרופ' לורנס פרידמן קינגס קולג', פרופ' ארווין קוטלר אוניברסיטת מקגיל, ד"ר מרטין קרמר מרכז שלם.

צוות המרכז

מנהל המרכז: פרופ' אפרים קארש

חוקרים: מר אמיל אבדליאני, ד"ר אפרת אביב, סא"ל (מיל) ד"ר רפאל אופק, סא"ל (מיל) ד"ר רפאל בוכניק-חן, מר אדווין בלאק, ד"ר יעלי בלוך-אלקון, סא"ל (מיל) ד"ר שאול ברטל, פרופ' איתן גלבוע, ד"ר גבריאל גליקמן, ד"ר מנפרד גרסטנפלד, ד"ר ג'יימס מ' דורסי, אלוף (מיל) גרשון הכהן, ד"ר עדו הכט, אל"מ (מיל) אבי הר-אבן, ד"ר צילה הרשקו, ד"ר אלברט וולף, ד"ר ג'רי ולנטה תא"ל (מיל) מוני חורב, פרופ' יהושע טייטלבאום, ד"ר אלכס יופה, ד"ר דורון יצחקוב, ד"ר אדי כהן, מר יעקב לאפין, פרופ' אודי לבל, ד"ר אלון לבקוביץ, ד"ר מארק מאירוביץ, פרופ' זאב מגן, השגריר אריה מקל, ד"ר מקס סינגר, פרופ' שמואל סנדלר, פרופ' יונתן פאקס, ד"ר גיל פיילר, פרופ' הלל פריש, ד"ר ג'ורג' נ' צוגופולוס, ד"ר מרדכי קידר, ד"ר עוזי רובין, ד"ר אסף רומירובסקי, פרופ' יונתן ריינהולד, מר עמיר רפפורט, ד"ר יחיאל שבי, סא"ל (מיל) ד"ר דני שוהם, ד"ר איתן שמיר, פרופ' שלמה שפירא.

מרכזת: אלונה ברינר רוזנמן

עריכה באנגלית: יהודית לוי

פיתוח רכב לחימה קרקעי: מיגון מעל הכל

מקסי בלום

תקציר

זה עשרות שנים שצבאות המערב שוקדים, ללא הצלחה מרובה, על פיתוח רכב קרבי משוריין שיספק מענה הולם לזירת הלחימה המשתנה (במיוחד לחימה באזורים עירוניים וכפריים צפופים) ולמגוון האיומים המבצעיים (כמו רקטות קצרות טווח מהמארב, מוקשים ומטעני צד). טכנולוגיות המיגון הקיימות כנגד איומים אלו מורכבות, יקרות, וכבדות עד כדי הפיכתן לבלתי מעשיות, ואילו הניסיון לעקוף את הצורך במיגון ראוי על-ידי רתימת טכנולוגיות מתקדמות בתחום האש, החישה, והניידות לנטרול האיומים בטרם יופעלו, רחוק מלתת תשובה מבצעית ראויה. הואיל ושרידות הפלטפורמה והצוות אינה דרישה מבצעית נוספת אלא דרישת סף הכרחית לדומיננטיות מבצעית, פיתוח הרכב הקרבי החדש מחייב חשיבה טכנולוגית הנדסית ותפעולית מסוג אחר.

מבוא

מזה שלושה עשורים נמצאים צבאות המערב במהלכי פיתוח פלטפורמת לחימה קרקעית שיעודה השבת ההגמוניה לכוח הקרקעי המתממן. למרבה הפלא, על אף שבארה"ב פותחו בתקופה זו מגוון סוגי פלטפורמות ייעודיות מעין אלה, הופסק הפיתוח של חלקן לאחר שנים ארוכות בהן הושקעו מאמצים רבים. בה בעת, פיתוח פלטפורמות אחרות היה מצומצם והן נתפסו בעיקר כפרויקטים של חירום שנועדו לתת מענה מידי לשרידותם המבצעית של הכוחות המתמרנים. כיום נמצאים המפתחים בארה"ב בפתחו של פרויקט חדש - "הרכב הקרבי הקרקעי החדש" (NGCV) - ובימים אלו שוקדים בישראל על פיתוחם של ה"נמר" וה"איתן". זאת ועוד, לאחרונה פורסמה הפלטפורמה החדשה, "כרמל", המיועדת להוות קפיצת מדרגה בלחימה הקרקעית.

סא"ל (במיל) מקסי בלום, בעל ניסיון והתמחות בתחום שרידות ומיגון פלטפורמות לחימה קרקעיות. במהלך החלק האחרון של ארבעים שנות שירותו הצבאי, שירת ביחידה למחקר ופיתוח מפא"ת/מו"פ, במחלקה מח"ר (מחלקת חימוש ורק"מ), שם קידם מחקר ופיתוח של מגוון רחב של אמצעי הגנה ומערכות מיגון.

כיצד ייתכן שצבא ארה"ב ומכוני המחקר והתעשיות השקיעו שנים רבות, מאות מיליוני דולרים, משאבים וזמן יקרים בפיתוחן של שתי פלטפורמות חדשות (FCS, GCV) שבסופו של דבר בוטלו? ומדוע עלה צורך בקידומו של פרויקט חירום (MRAP) בעיצומה של לחימת הכוחות האמריקנים בעיראק ואפגניסטן? האם נלמדו הלקחים הדרושים מפרויקטי העבר האמריקנים שבידם לסייע בפיתוחה של פלטפורמה מכרעת ו"שוברת שוויון" המעניקה מענה לאווירת הלחימה והמציאות הקרבית הצפויה?

סקירה זו מציגה את נקודת השוויון אותה מתעתדת פלטפורמת הלחימה היבשתית לשבור. יתרונה של הפלטפורמה נעוץ ביכולת שרידותה ומיגונה. קיומה של הפלטפורמה מתבסס על האקסיומה כי מיגון הולם יאפשר לחימה יעילה, ובהעדרו אין זכות קיום לפלטפורמה. כפי שאמר האלוף ישראל טל, "מיגון הפלטפורמה הינו תנאי בסיסי לתפקודו היעיל של הרכב הקרבי, והינו הכרחי להעצמת יכולתו הקרביות של הלוחם".¹

פלטפורמת הלחימה המתניידת מושתתת על מיגון ושרידות, מערכות נשק מותקנות, יכולת תמרון בתוואי שטח, סנסורים חזותיים לגלוי איומים, כמו גם על יכולתן התפעולית של התצוגות וממשקי הלוחם. לא אחת עומדות הפלטפורמות הקיימות במרבית הדרישות שלהלן ומציגות פתרונות יצירתיים במקביל, אך מזניחות את מרכיב המיגון. אכן, בלא מעט מקרים ניכר כי פתרונות המיגון נותרים חסרי מענה עד לשלביו המאוחרים של המחקר - וכאן טמונה הטעות. כפי שיפורט להלן, קיומן ותפעולן המשולב של כלל מערכות הרכב אין בו בכדי לשמש תחליף הולם למיגון יעיל. הסברה שמערכות נשק משוכללות ותצוגות ממשק משוכללות עשויות לחפות על חוסר מיגון יוצרת אשליה חמורה ובעייתית. מיגון הפלטפורמה מהווה את אבן הבניין המרכזית עליה מסתמכות כלל מערכות הרכב האחרות. המיגון הוא האלמנט המוביל בגיבוש הפלטפורמה ולא הטכנולוגיות המשלימות, וחשוב לזכור כי המיגון לא ייצמח מגילוי "הגביע הקדוש" אלא מעבודת פיתוח קשה מחקרים וחשיבה מקורית מחוץ לקופסה. לשם המחשה יוצג להלן קונספט הנדסי לרכב המושתת על צורת מיגון חדשנית. פלטפורמה ממוגנת זו ראויה לשמש כבסס עליו יש לצקת את הטכנולוגיות המשלימות. מיגון בראש ובראשונה, תקיפה לאחר מכן. אין קיצורי דרך.

1 רון בן ישי, "פרידה מטליק: האסטרטג שהציל לוחמים רבים", *ynet*, 11.10.2010.

כרוניקה של פיתוח

במלחמת המפרץ (1991) ביצעו כוחות היבשה של צבאות הקואליציה, בהובלת צבא ארה"ב, מהלכי לחימה קרקעיים משמעותיים ומוצלחים ובכללם תקיפות עומק בשטח האויב תוך שילוב כוחות אוויר ויבשה שפגעו ושחקו את צבא עיראק עד להשגת עליונות חסרת פשרות במסגרת שחרור כוויית. מהלכי הלחימה הטקטית המוצלחים במלחמה זו תרמו לא מעט לפיתוחה של פלטפורמת הלחימה היבשתית FCS במסגרת פרויקט רב-שנתי שהחל ב-1995 ונמשך עד 2009, בהשקעה של עשרות מיליארדי דולרים. פלטפורמת ה-FCS נועדה להוות אבן הבניין הבסיסית למשפחת כלי לחימה חדישים שייעודם הרחבת יכולתה הטקטית של החטיבה המתמרנת. ואולם, למרבה הפליאה הפרויקט נסגר ללא שום הצטיידות, וכאמור בוטל.

בחינת האירועים שעשויים היו להוביל את מקבלי ההחלטות לסגירתו של הפרויקט מעלה כי שיקוליהם היו ככל הנראה קשורים לאירועי הלחימה שהחלו בשנת 2003 עם הפלישה לעיראק (והסתיימו ב-2011 עם פינוי הכוחות האמריקנים מהמדינה). במסגרת סבב לחימה זה נתקלו כוחות קרקעיים שהתניידו על פלטפורמות הלחימה האמריקניות באיומי נ"ט ומטעני צד/גחון שהכריעו את הפלטפורמות. הכוחות המתמרנים נתקלו בטקטיקת לחימה חדשה של האויב, שהחליף את ההסתמכות על כוחות לחימה גדולים ומתמרנים בירי מהמארב על-ידי רקטות וטילי נ"ט. בנוסף בחר האויב לתקוף את הכוחות האמריקנים באמצעות מטעני צד וגחון (IED) שנגדם לא היה לפלטפורמות הלחימה האמריקניות מענה הולם. מצב עגום זה של פגיעה חסרת מענה ביכולת התניידותם של כוחות הרגלים המסתמכים על פלטפורמות התניידות לצרכי דילוג מזירה לזירה דרבן את הצבא האמריקני ליזום כפרויקט חירום את פיתוחו של ה-MRAP, השוקל כ-14 טון והמיועד לתת מענה לחלק ממטעני צד/גחון ורקטות ה-RPG קצרות הטווח. הפרויקט החל בשנת 2007 ולאחר הצטיידות של מספר עשרות אלפי פלטפורמות הסתיים ב-2012 בהשקעה של עשרות מיליארדי דולרים. פלטפורמה זו סיפקה את המיגון הטוב ביותר בימים ההם אך עדיין הייתה רחוקה מלתת מענה הולם לכלל האיומים שבזירת הקרב בשל משקלו העצום של המיגון אשר יושם במסגרת הפרויקט. משכך, היה ברור כי פתרון החירום שהתבסס על טכנולוגיות מיגון שהיו מוכרות וזמינות באותה העת הינו זמני בלבד וכי יש הכרח בפלטפורמה מוגנת יותר. לפיכך, במקביל לפרויקט זה החל הצבא האמריקני לגבש מענה חלופי לרכב הלחימה הקרקעית המסוגל לתת את

הפתרון המיוחל. בשנת 2009 הושק פרויקט רכב הלחימה הקרקעי GCV שמטרתו הייתה הרחבת המיגון ממטעני הצד והגחון הקטלניים. חרף מאמצים לא מבוטלים נסגר הפרויקט מקץ כחמש שנות פיתוח עת הבינו המפתחים כי משקלו של הרכב עולה על משקלו של טנק המערכה אברהמס השוקל כשבעים טונות. לפיכך לא עמדה הפלטפורמה בכל הקריטריונים שהציבו לעצמם האמריקנים להתניידות והינע. דרישותיהם הלוגיסטיות להקניית יכולת ניידות ותמרון משופרת, כמו גם יכולות שינוע של כוחות רגלים לשדה הקרב ולהטסה ואפשרות נסיעה בדרכים אזרחיות, וכן הובלה על-ידי מובילים - דרישות אלו נותרו חסרות מענה. לאחר השקעה של מאות מיליוני דולרים נסגר הפרויקט בלא שיגיע לשלב ההצטיידות.

כאמור, בימים אלו החל פיתוחו של ה-NGCV. מהפרסומים לגבי דרישות הרכב עולה כי הושם דגש מיוחד על הימצאותם של סנסורים יעודיים שתכליתם זיהוי והשמדה של מטרות מאיימות טרם פתיחתן באש. בנוסף קיימות דרישות למערכות נשק מוגברות, לתקשורת, לתצוגת נתונים, וליכולת העברת נתונים. כמו כן הוגדר קריטריון לציודה של הפלטפורמה ביכולת הפעלה אוטונומית וכזו הנשלטת מרחוק. מפליא אפוא שלצד כל הדרישות הללו לא ניתן דגש מיוחד לחולשתן העיקרית המוכחת של פלטפורמות העבר: שרידות ומיגון. במסגרת הדרישות לא קיימת התייחסות של ממש לאיום מטעני צד/גחון אשר קטלו לוחמים רבים, השביתו פלטפורמות ופגעו ברצף הלחימה. ראוי היה כי מיגון כלי הרכב יהווה דרישה מרכזית ואולטימטיבית של הפלטפורמה החדשה שכן לקחי העבר הטריים מלמדים שחסרונו של מיגון מוביל בסופו של דבר לסגירתם של פרויקטים. שהרי פלטפורמה נטולת שרידות לא תאפשר תמרון, ובהעדר יכולת תמרון לא תושג חתירה למגע שתאפשר את הפעלת מערכות הנשק המשוכללות להשמדת האויב. ראוי לזכור כי בזירת הקרב החדשה עיקר האיום נובע מהמארב וממטעני הצד/גחון הקטלניים ולהפנים את העובדות שעמדו בבסיס ביטול ה-FCS וה-GCV: הראשון סבל מהיעדר מיגון הולם, והשני לקה בחסרונות חמורים בתמרון והובלה בשל משקלו הרב.

אמנם טכנולוגיות המיגון הינן הקשות ביותר למימוש ונדרשת מהפיכה מחשבתית לשם השגתן באופן בו יקנו הגנה היקפית במשקל סביר. שלל האמצעים המתוחכמים ומגוון הטכנולוגיות החדשניות לא יוכלו להציע את פלטפורמת ההתניידות להשגת עליונות בשדה קרב היבשתי כל עוד בעיית השרידות נותרת

חסרת מענה. דחייה בפתרון סוגיית השרידות תמנע קידומה של כל פלטפורמה לכדי הצטיידות. בהיעדר שרידות - אין פלטפורמה. סוגיית העדר פתרון הישרדותי ממשי משיבה את שלל הפלטפורמות לנקודת הפתיחה ובעטייה לא יתחולל הזינוק המצופה קדימה. פלטפורמה שאיננה שורדת אינה נלחמת.

לאחרונה פורסם רכב הלחימה החדש של צה"ל, "כרמל", והוצג כאוסף של טכנולוגיות להשגת עליונות ושיפור יכולת קרבית. האלמנטים החדשים התבססו על חישה, סנסורים מתקדמים, מערכות אש, ניהול אש, תצוגת מפעיל ושיתוף מידע ועיבוד נתונים עם כוחות שכנים ברמות לחימה שונות. כמו כן יהיה הרכב החדש ניתן להפעלה על-ידי צוות מאויש, או באופן הנשלט מרחוק, כמו גם בהפעלה אוטונומית. מבחינת הפרסומים באשר לרמת המיגון עולה כי הרכב יצויד במערכות הגנה אקטיביות כמו חץ דורבן או מעיל רוח שהן טכנולוגיות מיגון מתקדמות המיועדות לנטרל רקטות וטילי נ"ט. ואולם מערכות ההגנה האקטיבית אין בן כדי לתת מענה הולם לאיום מטעני הגחון ומטעני הצד מהם, כפי שראינו, סובלות כל הפלטפורמות הנלחמות בשטחים מורכבים. לדברי הפרסומים, אלמנט המיגון כנגד מטעני הגחון ומטעני הצד אינו בטיפול בשלב זה, וניכר כי מענה טכנולוגי ללקונה זאת אמור להינתן בשלב מאוחר יותר.

לאור זאת עולה השאלה המטרידה: כיצד יוכל רכב הכרמל המיועד ללחימה קרקעית בשטחים מורכבים (אורבניים, פתוחים ומגוונים) בהם הוא עתיד להיות מותקף על-ידי מטעני גחון וצד למצות את שלל יכולותיו ויעודיו? סביר להניח כי במידה ולא יתוכנן מראש להתמודדות עם איומי הסביבה הקטלנית יהיה גורלו יהיה כגורל קודמיו - ה-FCS החשוף וה-GCV הכבד.

האיום הבליסטי וטכנולוגיות מיגון

טכנולוגיות מיגון נגד איומים בליסטיים הן מהמאתגרות, המורכבות והיקרות ביותר שפותחו מאז ומעולם. קטלניות האיומים וטווחי ההפעלה חייבו טכניקות מיגון מיוחדות וזמני תגובה מהירים, לעיתים קצרים משנייה. מיגון אקטיבי נגד רקטות וטילים התאפשר הודות לטכנולוגיה מתקדמת מאוד שהסתמכה על העובדה שהירי מתבצע לרוב מטווחים של למעלה מעשרות מטרים (רקטות). מערכות המיגון המוצלחות שפותחו לאורך שנים, כהגנה אקטיבית (ישראל הינה מהמובילות

בעולם בתחום זה), שברו חסמים טכנולוגיים לא מעטים והצליחו לעצב פתרונות יעילים להכנעת חימושי נ"ט בליסטיים. עם זאת, מטעני גחון וצד המופעלים (לרוב על-ידי חיישנים) מטווחים של עשרות סנטימטרים (מטען גחון) ומטרים בודדים (מטעני צד) מחייבים פתרונות שזמני התגובה שלהם קצרים בסדרי גודל מאלו המיושמים מול איומי הנ"ט. מכאן שפתרונות מיגון כנגד מטענים מסוג זה מצריכים יצירתיות מחשבתית מסוג אחר. כדי לקיים פלטפורמה שרידה בעלת הגנה רב-כיוונית ובמשקל סביר נחוצה יצירתיות הן בתפיסת מבנה הרכב והן במרכבי מיגונו. ניתן להניח אפוא שקפיצת המדרגה התפיסתית שעשתה בשעתו מערכת ההגנה האקטיבית כנגד טילי ורקטות נ"ט מתחייבת גם כאן. לפיכך ראוי לפתוח צוהר ממשי לרעיונות חדשניים העשויים לאפשר השגת המיגון הרצוי באמצעות אינטגרציית עיצוב מבני לצד תפיסת לחימה חדשנית. טכנולוגיה יצירתית זו, מעצם חדשנותה מבחינה קונספטואלית, אינה קיימת בשוק האזרחי כיום ואינה מסתמכת על טכנולוגיות חישוביות ואלגוריתמים המבוססות מחשב, תקשורת, תצוגות או סנסורים. ניסיון העבר מלמד כי בתחום המיגון פריצות הדרך ושיפור היכולות מושגים רק בעבודת סימולציות מורכבות מלוות בניסויי זירה קשים ומפרכים כנגד מגוון רב של איומים ללא קיצורי דרך. סוגית השרידות הנמוכה בה נתקלו האמריקנים בשדה הקרב לאורך השנים פעם אחר פעם מלמדת כי לא יתכנו פשרות באשר לעוצמת האיום, סוגיו ושטחי הכיסוי של הרכב הקרבי. והואיל ובשדה הקרב מתקיים איום ממשי שנותר ללא מענה מיגוני או בליסטי ראוי, הרי שאיום זה עתיד להפוך לאיום העיקרי שיכניע כל פלטפורמה בעתיד. מענה מיגוני חלקי ובלתי מספק יותר את הפלטפורמה חשופה ויוביל להשגתם לאחור של מאמצי הפיתוח כפי שלימד ניסיון העבר בפיתוחו של ה-FCS. בדומה, במסגרת פרויקט ה-MRAP, אשר העניק מענה מיגוני חלקי בלבד, רכש הצבא האמריקני כמות מוגבלת של כלים ויצא לחפש אחר פתרון ראוי אחר. חוקרים ומהנדסים ברחבי העולם כולו תרים עדיין אחר פתרון מהפכני לשיפור מיגונה של הפלטפורמה המתניידת שייתן את האות לזינוק הגדול הדרוש בפיתוחה של הפלטפורמה החדשה. מומלץ אם כך שפיתוחה של כל פלטפורמה מתניידת חדשה יישם תחילה פתרונות להרחבת מיגונה ושרידותה ורק לאחר מכן יחפש מענה ליישום היכולות המשלימות והקטלניות של הרכב.

פלטפורמה נשלטת מאחור



בעת האחרונה אנו מתבשרים חדשות לבקרים על פלטפורמות מתניידות המיועדות לשליטה מרחוק כאמצעי להגנת לוחמים.¹ רכבים מסוג זה יהוו את חוד החנית של הכוח הלוחם שיאייש אותן וינהג בהן לצורך הובלתו ליעדיו. במידה בה נפגע הכוח המנויד יוכלו פלטפורמות מסוג זה להיות מונהגות ללא לוחמים באמצעות שליטה מרחוק. קונספציית לחימה זו היא אמנם חדשנית ועשויה להרחיב את מגוון המשימות בהן יהיו רכבים מסוג זה מעורבים, אולם אין בידה לשפר את שרירותו של כלי הרכב. מטעני הגחון והצד יהיו קטלניים לרכב באותה מידה בין אם יונהג באופן מאוייש או ישלט מרחוק. מטענים אלה מופעלים באמצעות חיישני קרבה, ולפיכך יפגעו בכל פלטפורמה שתחלוף על פניהם. במידה ופלטפורמה בלתי מאויישת הנשלטת מרחוק תושמד על-ידי מטען צד, צפוי הכוח הלוחם להישאר מחוץ לגבולות מעגל הלחימה שהרי הוא משולל רכב. מכאן שמיגונה של פלטפורמה רב תרחיטית (מאויישת או מונהגת מרחוק) הינו קריטי בכדי להבטיח את שרירותה, הנחוצה לאפשר רצף לחימה לכוח הקרקעי. בשורה התחתונה, מיגון מיטבי ואולטמטיבי איננו אופציה אלא תנאי סף הנחוץ לקיומן של כלל הפלטפורמות הקרביות המתניידות. בשדה הקרב הקטלני חייב תנאי בסיסי זה להתקיים בכדי לאפשר לכוחות בשטח להחליט באופן יעיל בידי מי וכיצד תונהג הפלטפורמה באופן הנובע משיקולים טקטיים גרידא ולא מוכתב על-ידי אילוצי מיגון בלתי יעיל.

1 לדוגמה, Sean Kimmons, "Initial prototypes for Next-Gen Combat Vehicle to focus on manned-unmanned teaming," Army News Service, Mar. 23, 2018

תפיסת מיגון ושרידות - קונספט הנדסי Double Shaping Huge Spacing

המבנה המוצג להלן הינו דוגמה אפשרית לקונספט הנדסי חדש של רכב קרבי, הממחישה את התפיסה כי שרידות מבנית משופרת היא תנאי בסיסי לקיומה של פלטפורמת לחימה יעילה. הפתרון המוצע מדגים כיצד ניתן וראוי לטפל תחילה בסוגיית מיגון הפלטפורמה ורק משזו זכתה לתשומת לב ראויה - לצקת עליה בחופשיות את כלל טכנולוגיות הקרב התומכות. הקונספט המבני מושתת על שלושה תאי לחימה נפרדים לכל לוחם. בגישה זו, שרידותו המשופרת של הרכב מתקבלת בשל מרווח גדול בין תאי הלוחמים (Spacing), כאשר כל תא מעוצב כחרוט הממגן מפני הדף מכיוון הגחון (מוקשים) והינו בעל דופן אליפסואידית הממגנת מפני תקיפת מטעני צד. העיצוב (Shaping) חוסך משקל ומרכז את המסה כלפי האיום. סיכויי תא הלחימה להיפגע באופן אנוש מכיוון התקיפה (מלמטה או מהצד) מוקטנים בשל עיצובו הכפול והייחודי כקונוס הפונה מטה וכאליפסואיד כלפי צד הדרך. באופן זה מתרכזת מרבית מסת המיגון בכיוון התקיפה הצפוי באופן החוסך משקל ומאפשר שרידות גבוהה במשקל נמוך יחסית. בשל אופיו המפרקי של הרכב קיים סיכוי רב שמטעני גחון/צד ייפגעו במרווח הקיים בין התאים. זאת ועוד, במידה ואחד מתאי הרכב נפגע הרי שרק לוחם אחד צפוי להיפגע ישירות בעוד שסיכויי השרידות של יתר הלוחמים יוותרו גבוהים והם יוכלו להמשיך בלחימה.

כאמור, משניתן מענה הולם לבעיית מיגונה של הפלטפורמה ניתן לטפל ביתר מרכיביה, כאמצעי הקרב החיוניים בהם היא מאובזרת. מענה הולם לסוגיות השליטה והתצוגה ניתן כאן באמצעות מסך פנורמי הקיים בכל תא. מסך מעין זה שבו מצויד כל לוחם מספק לו את תמונת החוץ וכן מאפשר לו לשתף תצוגות ונתונים עם יתר הלוחמים שברכב בהתאם לצורכי הקרב.

ראוי לשים דגש נוסף על האופן הייחודי בו קבועים תאי הלוחם ברכב מסוג זה. ישיבתם של הלוחמים בטור, בתאים נפרדים, זה מאחורי זה, מגדירה קונספט מיגוני חדשני ממנו נגזרת פעילותם של הלוחמים ברכב. לא עוד ישיבה משותפת של כלל הלוחמים בתא לחימה משותף באופן בו כולם חשופים במידה כמעט שווה לפגיעה אלא ישיבה ממודרת וממוגנת בשלושה תאי לחימה נפרדים בהם ניתן להפעיל את כל שלושת הלוחמים בחלוקה ראויה על מנת למצות את מירב היכולות הקרביות בהן מצויד הרכב ולחלק את העומס בצורה מיטבית.

סיכום

על פי הגישה הדרונויסטית נגזר שיצורים בעלי תכונות המקנות שרידות בתנאי הטבע ישרדו, ואלו המותאמים פחות יכחדו. תפיסה עקרונית זו ראוי שתיושם גם כאשר מבקשים לקדם פלטפורמת לחימה חדשנית. מזה שנים הוכח שפלטפורמות לחימה נטולות מיגון ראוי אינן צולחות את מבחן הזמן. פיתוחן מופסק בטרם עת או שעוצמת ההצטיידות בהן היא קלושה. טכנולוגיית המיגון מוכיחה פעם אחר פעם כי היא המרכיב הראשון במעלה הנדרש להצלחתו של רכב הלחימה. לאור זאת עולה תמונה ברורה לפיה המיגון צריך להוות את המרכיב המרכזי בהובלת הזן החדש של פלטפורמות הלחימה. לנוכח לקחי העבר, השכל הישר מחייב ריכוזם של כל מאמצי הפיתוח בהקניית שרידותה של הפלטפורמה ולכשזו תושג יש לצקת עליה את שלל הטכנולוגיות המסייעות: ניידות, נשק, סנסורים, תצוגות ואחרות המשלימות ומשפרות את היכולות המבצעיות. טכנולוגית העתיד הממוחשבת אכן עשויה להוביל ליכולת ההכרעה הדרושה ויש בכוחה להקפיץ קדימה את הפלטפורמה הלוחמת להשבת הדומיננטיות שאבדה לה בקרב היבשתי, אולם מיגון מוצלח תחילה!

Recent BESA Center Publications

Mideast Security and Policy Studies

- No. 145 Militant Islam's War Against the West, *Max Singer*, March 2018
- No. 146 Reframing the Middle Eastern and Palestinian Refugee Crises, *Alex Joffe and Asaf Romirowsky*, March 2018
- No. 147 Water, Trump, and Israel's National Security, *Donald D.A. Schaefer*, March 2018
- No. 148 Sudan's Policy in the Era of Arab Upheaval: For Good or for Evil? *Haim Koren*, April 2018
- No. 149 The Privileged Palestinian Refugees, *Efraim Karsh*, May 2018
- No. 150 The Israel Defense Forces, 2017-1948, *Kenneth S. Brower*, May 2018
- No. 151 In Memoriam: Per Ahlmark, *Manfred Gerstenfeld*, June 2018
- No. 152 Iran's President Rouhani: Part of the Problem, Not Part of the Solution, *Udi Evenal*, July 2018 (English and Hebrew)
- No. 153 China's Military Base in Djibouti, *Mordechai Chaziza*, August 2018
- No. 154 The Oslo Disaster Revisited: How It Happened, *Efraim Karsh*, September 2018
- No. 155 The «Separation» Fence: A Political Border in a Security Guise, *Gershon Hacohen*, October 2018 (Hebrew only)
- No. 156 The North Korean Air Force: A Declining or Evolving Threat? *Noam Hartoch and Alon Levkowitz*, October 2018
- No. 157 The 1981 AWACS Deal: AIPAC and Israel Challenge Reagan, *Arnon Gutfeld*, November 2018
- No. 158 Pakistan and Its Militants: Who Is Mainstreaming Whom? *James M. Dorsey*, November 2018
- No. 159 American Jews and Their Israel Problem, *Kenneth Levin*, December 2018
- No. 160 The West Bank's Area C: Israel's Vital Line of Defense, *Gershon Hacohen*, January 2019 (Hebrew), April 2019 (English)
- No. 161 The Islamic State's Religious Nationalism: Challenging the Existing International Order, *Galit Truman Zinman*, April 2019 (Hebrew only)
- No. 162 Israeli Nuclear Deterrence in Context: Effects of the US-Russian Rivalry, *Louis René Beres*, June 2019
- No. 163 A Geopolitical Crossfire: Al Azhar Struggles to Balance Politics and Tradition, *Dr. James M. Dorsey*, August 2019
- No. 164 EU Funding of Illegal Palestinian Settlement in Area C, *Edwin Black*, September 2019
- No. 165 What Happens to Israel If the US and Israel Go to War? *Louis René Beres*, September 2019
- No. 166 Trump's Trade Wars: A New World Order? *James M. Dorsey*, November 2019
- No. 167 Land Combat Vehicles: Protection Must Come First, *Maxy Blum*, November 2019 (English and Hebrew)

Policy Memoranda

- No. 7 The Gaza War, 2014 – Initial Assessment, *Efraim Inbar and Amir Rapaport*, December 2014 (Hebrew)
- No. 8 Perfect Storm in the Middle East, *Yaakov Amidror*, June 2015 (Hebrew), July 2015 (English)
- No. 9 Israel-Greece Relations, *Arye Mekel*, September 2015 (Hebrew)
- No. 10 Space Wars, *Aby Har-Even*, May 2016 (Hebrew)

Colloquia on Strategy and Diplomacy

- No. 29 Israeli-Palestinian Negotiations: Where to? (Hebrew) August 2014
- No. 30 IDF Challenges (Hebrew) August 2016