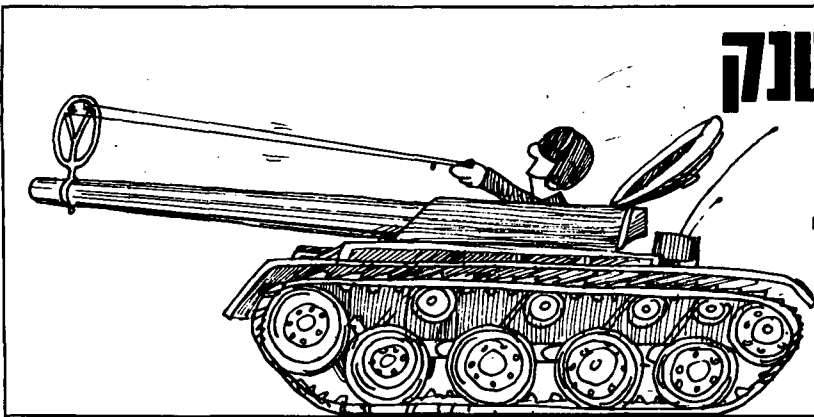


על שרידות הטנק בשדה הקרב וצעות לשיפור

ד"ר אביב עמירב



האויבים הקשים של הטנק בשדה המערכה העתידית. המסוקים תוקפים תוך כדי ריחוף בגובה נמוך ובטווחים גדולים בהם סיכויי הטנק לפגוע בהם פגיעה ישירה הם קטנים. הפגיעה במסוק קשה במיוחד בשל היותו מטרה אווירית, דבר המונע את האפשרות לתיקון הירי אחרי הפגז הראשון. המסוק נמצא בעמדת ירי רק כעשרים שניות, ולאחר מכן הוא עלול להיעלם ולהופיע במקום אחר. כאשר מסוק נ"ט נמצא בעמדת ירי הוא יוצר קשר עין עם הטנק הנתקף ועם סביבתו הקרובה.

לחימת הטנק במסוק כרוכה באיתור, כינון וירי:

איתור המסוקים נ"ט הנו בעיה שרצוי לפתרה בעזרת אמצעי גילוי ייעודיים שיספקו התרעה מוקדמת לטנקים. עם זאת, יש סיכוי סביר לגלות את המסוק בעזרת רשף הטיל הנורה, הבהקים מהשמש, רעש, אבק וסתם גילוי אופטי רגיל.

כינון - הכוונת החיצונית היא מסוג רפלקס וכוללת לבר מאלופסות הטיה לירי על מטוס או מסוק במעוף חוצה, גם שלושה צלבי ירי המתואמים לירי מדויק בטווחים של 300 עד 1000 מטרים ו-2000 מטרים. הצלב הראשון מיועד לירי אינסטינקטיבי מהיר נגד טנקים בטווחים של עד 800 מטרים. ההחטאה הממוצעת מנקודת המכוון היא 20 ס"מ והיא זניחה ביחס למטרה כטנק. הצלב השני נועד לירי על מסוקים ומטוסי תקיפה בטווחים של עד 1500 מטרים. החטאה בשל אי אומדן טווח הנה פחות משני מטרים, והיא מחופה בעילול על-ידי מרעום הקרבה. הצלב השלישי מיועד לירי על מסוקים, מטוסים ומטרות רבות אחרות עד טווח 2500 מטרים. במקרה זה בלי אומדן טווח תהיה תמיד ההחטאה קטנה משבעה מטרים, ומחופה על-ידי מרעום הקרבה. כוונת נ"מ מאפשרת למפקד הטנק לכוון ולירות בעצמו על המטרה בלי לאבד זמן יקר על "העברת" המטרה לתותחן. השימוש במרעום קרבה מגדיל במידה רבה את סיכויי הפגיעה ובמקרה של ירי עד טווח 2500 מטרים, מבטל את הצורך באומדן טווח ובכך מקצר במידה רבה את הזמן הדרוש לירי. כינון על מסוקי תקיפה בטווחים של יותר מ-2500 מטרים אפשר לבצע כבתרגולות

דברים אלה יוצאים מתוך ההנחה הבסיסית כי מפקדי הטנקים בצה"ל לוחמים כאשר ראשיהם מחוץ לשריון הטנק. הטנקים הם מתוצרת חוץ, (פטונים) ומתאימים ללחימה עם הראש בפנים, אי לכך, אין בהם אמצעי כינון חיצוניים. מפקד טנק אשר ראשו נמצא מחוץ לצריח, "קורא" מהר יותר וטוב יותר את שדה הקרב. כוונת 1:1 שהיא בעלת שדה ראייה מקסימלי תעזור לו ברוב משימותיו. הטנק מומש כיום בעיקר בפגזים נגד טנקים בהם מושם דגש על פגיעה ישירה, שכן פגיעה שאינה ישירה אינה מסוגלת להשמיד מטרה כמו הטנק. נגד שאר אויבי הטנק כגון מסוקים, מטוסים וח"ר המצויד באמצעים נ"ט, עשוי פגז נפץ בעל מרעום קרבה להיות אפקטיבי ביותר, להגדיל במידה רבה את סיכויי הפגיעה ולקצר את זמן הכיוון.

על מנת לבחון את כדאיות הרעיון ראוי לשקול גם את עלותו. כאן חשוב להדגיש כי מדובר בהכנסת שיפורים בטנקים קיימים, ולא בהקמת יחידות לוחמות חדשות או רכישת כלי נשק חדשים, ומשום כך סכומי הכסף הנדרשים הם צנועים ביותר בהשוואה לאלה הדרושים להקמת יחידות חדשות, ציודן ואימונם על כל המערך הלוגיסטי שלהן. למרות ההשקעה הקטנה יחסית בכוח אדם ובכסף ואולי בגלל סיבה זאת, השיפורים המושגים הם ברמה של הטנק הבודד בכל זמן ובכל מקום בו נמצא הטנק, עניין זה מודגש במיוחד בהשוואה לכל שיפור המבוצע על-ידי יחידה ייעודית.

מכיוון שמדובר למעשה בתפעול תותחי הטנקים כנגד אויביהם על-ידי מפקד הטנק תוך שימוש בכוונת חיצונית ומוט הניהוג, הרי שמדובר בטנקי מג"ח שהם עיקר כוח השריון בצה"ל. בטנק מג"ח יש למט"ק מוט ניהוג המקנה לו שליטה בצידור. הגבהה וירי. מוט ניהוג כזה לא מצוי בטנקים כגון שוט וטנקים רוסיים T-55 ו-T-62. כפועל יוצא מכך והן לאור העובדה שבצבאות ערב לוחמים המט"קים עם הראש בתוך הטנק, הרעיון מתאים במיוחד לצה"ל ואינו ניתן לחיקוי בנקל על-ידי צבאות ערב.

הגנה נגד מסוקים

מסוקי תקיפה חמושים בטילים נ"ט יהיו אחד

חיל השריון הנו כיום עמוד השדרה והכוח המוביל בחילות היבשה, ויש להניח כי ימשיך להיות כזה גם בעתיד הקרוב. עם זאת לנוכח התרבותם והתעצמותם הגדולה של אויבי הטנק הכוללים לבר מטנקי האויב גם טילים נ"ט, מסוקים נ"ט, מטוסים וכיו"ב, ישנם הגבלות ואי-לוצים רבים בתפעול רצוי ונכון של טנקים. מורכבות הבעיה גדלה לנוכח העובדה שכל פתרון חייב להקיף אלפי טנקים ועם זאת עליו להיות זול במידה כזאת שקופת האוצר המדולדלת תוכל לשאת בנטל. מטרת הדברים הבאים להראות כיצד ניתן בצורה פשוטה וזולה המתאימה במיוחד לצה"ל להגדיל בצורה ניכרת את שרידות הטנקים ואת אפשרויות תפעולם.

על מנת להשיג מטרות אלה יש לבצע בטנק את שני השינויים הקלים הבאים:

□ לחמש את הטנק במספר קטן של פגזים נפצים בעלי מרעום קרבה מסוג מרעום חליפה. במקרה של ירי כנגד מטרה אווירית והחטאתה, יפוצץ מרעום חליפה זה את הפגז כמרחק החליפה המינימלי מהמטרה. במקרה של ירי כנגד מטרה קרקעית יפוצץ המרעום את הפגז כמרחק מה הקרקע.

□ לצייד את הטנק בכוונת נ"מ (רפלקס) שאינה מגדילה, מחוץ לשריון הטנק ובתור אום עם נקדה, כוונת זאת תאפשר למפקדו של טנק כגון מג"ח, לכוון ולירות בעזרת מוט הניהוג כאשר ראשו מחוץ לשריון הטנק.

כל אחד משני שינויים אלה ובמיוחד שילובם יחד משפרים את שרידותו של הטנק בשדה המערכה המודרני. שינויים אלה יוצרים הגנה יעילה נגד מסוקים נ"ט ומסוקים נושאי גייסות ברמה של הטנק הבודד, ובכל זמן ובכל מקום בו נמצאים הטנקים, הם יוצרים הגנה יעילה נגד מטוסי תקיפה ממניכי טוס ברמה של הטנק הבודד ומביאים לשיפור בכושר הלחימה של הטנק נגד טנקי האויב, ולשיפור בכושר לחימת הטנק נגד ח"ר ונגד ח"ר נושא טילים נ"ט.

הנהוגות כיום תוך כדי אומדן טווח ועלי-ידי התותחן.

הירי נגד מסוקים יבוצע בעזרת פגז נפיץ בעל מרעום קרבה. לחברת "בופורס" השבדית יש פגזים בקליברים שונים בעלי מרעום קרבה מסוג מרעום חליפה. מרעום הקרבה של חברת "בופורס" נועד לטיסה בגובה נמוך, והוא כולל מעגל ויסות רגישות אוטומטי המונע את פיצוץ הפגז על-ידי הרי קרקע. עבור מטרות אוויריות מתפוצץ הפגז במקרה של החטאה עתידה, סמוך למרחק ההחטאה המינימלי אם ההחטאה היא עד עשרה מטרים. במקרה של החטאה הגדולה מ-13 מטרים ימשיך הפגז במעופו ויתפוצץ בגובה קטן מעל האדמה. במקרה והמסוק מרחף בגובה קטן מ-40 מטרים, מרחק ההחטאה המקסימלי המותר הוא קטן ומגיע ל-7.2 מטרים עבור גובה ריחוף בן 20 מטרים לדוגמה. אם נניח לשם פשטות החישוב כי המסוק הנו גוף עגול שקוטרו 1.6 מטרים ושטח החתך שלו 2 מטרים רבועים נקבל כי מרעום הקרבה "מגדיל" במידה ניכרת את שטח המטרה וסיכויי הפגיעה הם כפי שמופיעים בטבלה שלהלן.

יהיה זה מסוק נ"ט או מסוק נושא גייסות שגם להפלתו חשיבות רבה. במקרה של מסוק נ"ט בטווחים ארוכים הרי אם גילוי המסוק נעשה עקב רשף הטיל, יוכל הטנק לפגוע במסוק תוך כדי מעוף הטיל ובכך לגרום להחטאת הטיל.

הגנה נגד מטוסים

הגנת חיל השריון כנגד מטוסי תקיפה הנה בעייתית הן בשל חוסר אמצעים והן בשל חוסר מודעות בצה"ל לצורך בהגנה זאת. למטוסי תקיפה יש כושר מוכח של השמדת טנקים. צה"ל ניצל כושר זה ביעילות רבה כנגד טנקי האויב במקרים רבים. חילות האוויר של האויב לא היוו לעומת זאת אתגר רציני לחיל השריון, ונושא ההגנה נ"מ מנון יחסית. לאור לקחי מלחמת יום הכיפורים, לאור קיום מערכים נ"מ צפופים של האויב, ולאור גידול כמותי ניכר בחילות האוויר שלו, סביר להניח כי מטוסי האויב עלולים להיות מופעלים בכמויות גדולות כנגד חיל השריון. חימוש הטנקים בפגזים נפוצים בעלי מרעום קרבה מסוג מרעום חליפה, וצידום בכונות נ"מ מחוץ לשריון הטנק מקנה לטנק

טנק מג"ח מהירות צידור והגבהה קרובה לזו של תותח נ"מ ייעודי כ-57 מ"מ, ונוחיות צידור והגבהה גדולה בהרבה. מהירות הצידור היא 25° לשנייה והיא מספקת בהחלט לעקיבה על מטוסי סילון. למטוס תקיפה בטווח 1000 מטרים ומהירות 200 מטרים בשנייה, מהירות זויתית לכל היותר 11.5° לשנייה. למטוס תוקף ישיר מהירות זויתית 0° לשנייה. מכיוון שהטנק ממצה את עצמת האש שלו בפגז בודד, בהשוואה לתותח נ"מ הנזק לחמש שניות לשם הירי עצמו, נקבל כי לטנק פוטנציאל צידור העולה אף על המצוי בתותחים נ"מ המהירים ביותר.

לתותח הטנק זוית הגבהה של 20° שהם 340 מטרים גובה בטווח 1000 מטרים, או 680 מטרים גובה בטווח 2000 מטרים. מכיוון שהטנק יורה פגז בודד ביעף, תחום ההגבהה הנ"ל מספיק לו כנגד מטוסים מנמיכי טוס. במצבים סטטיים יוכל הטנק לעמוד על שיפוע ולהגדיל בכך את זוית ההגבהה. יצוין כי ירי של פגז בודד מדויק יותר בשל העדר הפרעות עקב רעידות, רעש ורשף כמצוי בתותחים נ"מ אוטומטיים.

בנושא זיהוי מטוסים ומסוקים וכינון נ"מ יהיה צורך לאמן את מפקדי הטנקים. האימון רצוי גם כיום בשל הפעלת מקלע המפקד נ"מ. זיהוי המטוס ייעשה בעין חופשית כביחידות נ"מ. ניתן להיעזר במשקפת וכוונות הטנק. ניתן להיעזר גם במכשיר אלקטרוני לזיהוי. במלחמה האחרונה במר- בית המקרים הגיעה התראה מוקדמת ליחידות השריון. יחידת הבקרה נותנת לבד מהתראה ספציפית גם פקודות בקרה כלליות כגון עצור, אש נצורה או חופשית. פקודות אלה נובעות מקיומם או מהעדרם של מטוסינו באזור. סביר להניח שמטוסי האויב יטושו נמוך בשל החשש מפני מטוסי צה"ל, מפני גילוי על-ידי מכ"ם ומפני טילים נ"מ. מטוסים מנמיכי טוס חייבים לעבור את הטנקים, לנסוק, להסתובב ולתקוף בצלילה שטוחה ברקטות או בתותחים. זיהוי המטוס נעשה בדרך כלל בעת חלוף המטוס ולפני הסתובבו לתקיפה.

זמן חליפת המטוס והסתובבותו למצב תקיפה מספיק לפריקת פגז הנ"ט הטעון במצבי לחץ של חוסר זמן, ניתן לזרוז את הפריקה על-ידי ירי פגז הנ"ט הטעון באוויר במקום לפרקו. במקרה שמתקבלת ממערכת הבקרה התראה מוקדמת על מטוסים או מסוקים, יהיה תותח הטנק טעון בפגז הנ"מ. במצבי לוחמת נ"ט ניתן לטעון בפגז הנ"מ חלק מהטנקים העורפיים בלבד, וזאת בהתאם לשיקולים טקטיים של המפקד המקומי. הגישה העקרונית היא "האויב המסוכן יותר הוא זה שבו יש להילחם ראשונה".

שיפורים בלוחמה נגד טנקים

חלק לא קטן מקרבות השריון שהתנהלו במ- לחמה האחרונה נערכו מטווחים קצרים של

גובה טיסה (מטרים)	0	3	6	10	15	20	30	40
מרחק החטאה מקסימלי בו יחול פיצוץ (מטרים)	0.8	1.9	3.0	4.4	6.1	7.8	9.7	10.8
שטח המטרה (מ"ר)	2	11.4	28	61	117	191	296	366
הגדלת שטח חתך לפגיעה	1.0	5.7	14	30	58	95	148	183

ולסביבתו הקרובה כושר ההגנה כנגד מטוסים ותוקפים מנמיכי טוס. ההגנה זאת קיימת ברמה של הטנק הבודד ובמיוחד במערך טנקים פרוס. לאור ניתוח חקר ביצועים עולה כי פגז 105 מ"מ נפיץ בעל מרעום קרבה אחד, שקול מבחינת סיכויי הפלת מטוס מנמיך טוס, ל-136 פגזי 40 מ"מ או 576 פגזי 20 מ"מ או 72,000 קליעי 12.7 מ"מ. עבור מפקד הטנק המכוון את תותח הטנק, שטח המטרה האפקטיבי הנו 400 מ"ר!! מתוך כך עולה כי עצמת האש של פגז 105 מ"מ בודד בעל מרעום קרבה עולה על עצמת האש של התותחים נ"מ המורדניים ביותר של צה"ל. הכינון והירי יבוצעו על-ידי מפקד הטנק כאשר ראשו מחוץ לצריח תוך כדי היעזרות בכונות נ"מ. בהגנה נ"מ אישית נגד מטוסים ותוקפים ישירות אין צורך במתן הטיה, וסיכויי הפגיעה עולים במידה רבה. שימוש בצלב המתואם למרחק 1000 מטרים מאפשר ללא אומדן טווחי החטאה של פחות משני מטרים מנקודת המכוון, בירי אל מטרה עד טווח 1500 מטרים. החטאה זאת מחופה ביעילות באמצעות מרעום הקרבה. לתותח

כדאי להוסיף כי במקרה שהמסוק נמצא בטווחים ארוכים נע הפגז לעברו במסלול בליסטי בו הוא למעשה נוחת בזווית של כמה מעלות על המסוק. עובדה זאת עשויה להגדיל את מרחק החליפה המקסימלי המותר. במקרה של מסוק בגובה 40 מטרים ויותר מראה חישוב סטטיסטי כי אם סיכויי הפגיעה הישירה במסוק היו 1.12 אחוזים הרי השימוש במרעום קרבה מעלה את הסיכוי לפגיעה ל-90%. במקרה של סיכויי פגיעה 0.281% הסיכוי עולה ל-44.1% ובמקרה של 0.125% הסיכוי עולה ל-22.5%.

חברת "בופורס" כמוכן איננה היחידה וקרוב לוודאי שניתן למצוא מרעומי קרבה נ"מ גם אצל חברות אחרות. בנקודה זאת כדאי להעיר כי מלחמה אינה מתנהלת לפי תסריט קבוע ובמקרים רבים עשוי מסוק האויב להתגלות לטנק עקב מכשולי קרקע, ארטילריה, חי"ר, נ"מ ושאר אויבי המסוק. גילוי זה יכול להיעשות גם בטווחים קרובים יחסית, ובהם ברור ששימוש בכונות חיצוניות ופגז בעל מרעום קרבה עשוי לתת בידי מפקד הטנק פתרון נאות להפלת המסוק.

דיוק הבאת המטרה לתותחן ולקצר בכך את הזמן הדרוש לכינון.

כוונת חיצונית בהיותה גבוהה יותר מהכוונות הקיימות, תאפשר כיוון על טנקי האויב מאחורי עמדה (בעמדת צריח), ושמירה על המטרה קרוב לצלב גם בזמן התנועה לעלייה לעמדת ירי. בצורה כזאת עשויה הכוונת החיצונית לחסוך בזמן חשיפת הטנק ולשפר את שרידותו.

בכוונת נ"מ רפלקס שהיא כוונת 1:1 (כוונת שאינה מגדילה) יש תאורת צלב ולכן היא מאפשרת ירי על כל מטרה נראית לעין בטווחים קרובים, בליל ירח או בחשכה לא מוחלטת לדוגמה. כוונות הטנק הסטנדרטי יית הן כוונות מגדילות ובשל כך הן חשוכות יותר ולא ניתנות לשימוש. כוונת הנ"מ מאפשרת ירי על כל עצם שרואה עינו של מפקד הטנק ובמגבלת דיוקה. אין הכוונת עשויה לשמש תחליף לאמצעי ראייה כמגבר אור כוכבים, אולם היא עשויה לשפר את כושר הלחימה לאור ירח, אור שעת רמדומים או לאורם החלש של פגזי תאורה.

לוחמה נגד חי"ר המצויד בטילים נ"ט

קיומו של חי"ר מצויד בטילים נ"ט הוא אחד האתגרים שעל חיל השריון לעמוד בהם. כיום התשובה ניתנת בטקטיקת הלחימה המשולבת בה נלחמים הטנקים בשילוב עם חי"ר וסיוע ארטילרי. עם היתרונות של טקטיקה זאת חסרונה הברור הוא הגבלת ניידות ועצמאות הטנק. כוונת חיצונית ופגז נפיץ בעל מרעום קרבה עשויים לעזור בהקטנת מגבלה זאת. פגז נפיץ 105 מ"מ מצויד במרעום הקרבה של חברת "בופורס" מתפוצץ בגובה נמוך לפני פוגעו באדמה,

פחות מ-800 מטרים. בטווחים אלה סיכויי הפגיעה הם בדרך כלל גבוהים בפגז הראשון, והבעיה המרכזית היא הזמן הדרוש להשגת הפגיעה. בטווחים קצרים לא קיימת בעיה של אומדן טווחים או דיוק בכוונת 1:1, (אפיצות של 0.5 אלפית) ומפקד הטנק יכול תוך שימוש בכוונת הנ"מ החיצונית לכוון ולירות מעמדתו הטבעית תוך כדי חיסכון של 2-3 שניות של העברת המטרה לתותחן. בתרגולת הנוכחית מפקד הטנק מכווון את התותח רק בקירוב, ועל התותחן לאתר את המטרה בכוונת שלו ולהסיע שנית את הקנה לעבר המטרה. אם נניח כי הכוונת החיצונית נמצאת מטר אחד מעל הקנה ומתואמת עמו לטווח 300 מטרים, הרי השגיאה עקב אי אומדן טווח היא בממוצע 20 ס"מ (וזניחה לכן בתחום הטווחים שבין 0 ל-850 מטרים לפגז כפגז חלול).

החיסכון בזמן המושג עקב ירי המפקד במקום התותחן הנו משמעותי ביותר ועשוי להגדיל במידה רבה את שרידות הטנק בלוחמה מטווחים קצרים. לזמן הדרוש להשגת ירי יש ערך ממוצע התלוי בנתוני הקרב ופונקציית התפלגות סביב ערך זה. מכיוון שפונקציית התפלגות זאת צרה יחסית, חיסכון של שתיים עד שלוש שניות בזמן השגת ירי הוא משמעותי ביותר.

כוונות הרפלקס הקטנות המצויות בתותחנים נ"מ בקוטר 23 מ"מ, 37 מ"מ ו-57 מ"מ הן מדויקות, בעלות שדה ראייה רחב מאוד, קטנות ממדים (7x13 ס"מ) ואינן מגדילות (1:1). אי לכך הכוונת החיצונית עשויה לעזור למפקד הטנק בהסעת הקנה וכוונת התותחן. שימוש בכוונת עשוי לשפר את

ולכן האפקטיביות שלו נגד חי"ר גדולה בהרבה משל פגזי טנק כמעין או חלול. הכוונת החיצונית מאפשרת למפקד הטנק לכוון בעצמו ולחסוך זמן יקר של העברת המטרה לתותחן. כטכניקה כללית יכול מפקד לכוון בעצמו בעזרת הכוונת החיצונית על צוות הטיל נ"ט, ובמהירות המקסימלית ללא אומדן טווח לירות בהם פגז נפיץ בעל מרעום קרבה. שימוש בצלבים המתואמים לטווחים 1000 או 2000 מטרים מביא להחטאה של פחות משני מטרים או שבעה מטרים מנקודת המכוון על מטרות בטווחים של עד 1500 מטרים או 2500 מטרים בהתאמה. מרעום הקרבה מחפה על אי דיוק זה. החיסכון המושג בזמן הירי עשוי להביא לכך שגם אם הטיל נ"ט כבר נורה, יפגע הפגז הנפיץ בצוות המשגר ועלידי כך יביא להחטאת הטיל. סיכויי הטנק מבוססים על כך שמהירות הפגז גדולה פי חמישה ממהירות הטיל והשמדת צוות השיגור מביאה להשמדת הטיל שנורה.

סיכום ומסקנות

ביסוד ההצעה שהובאה כאן מונחת התפיסה הבסיסית שלכל מערכת נשק יש לתת במידת האפשר, בנוסף לתפקודה העיקרי, כישורי הגנה מתאימים כנגד כל אויביה, וזאת כדי להופכה לעצמאית ובלתי תלויה. כך לדוגמה לפי תפיסה זאת לאנשי השריון יש נשק אישי נגד חי"ר. לחי"ר יש אמצעים נ"ט, ולספינות חיל הים יש תותחים נ"מ. כוונת הדברים היא לנסות ולשכנע את הקורא שלאור היתרונות החשובים הגלויים מים בהצעה ולאור מחירה הצנוע בכסף וכוח אדם, הרי יש לברוק בניסוי רעיונות אלה וליישם בהתאם.