

# מערביות

# הצנחנים



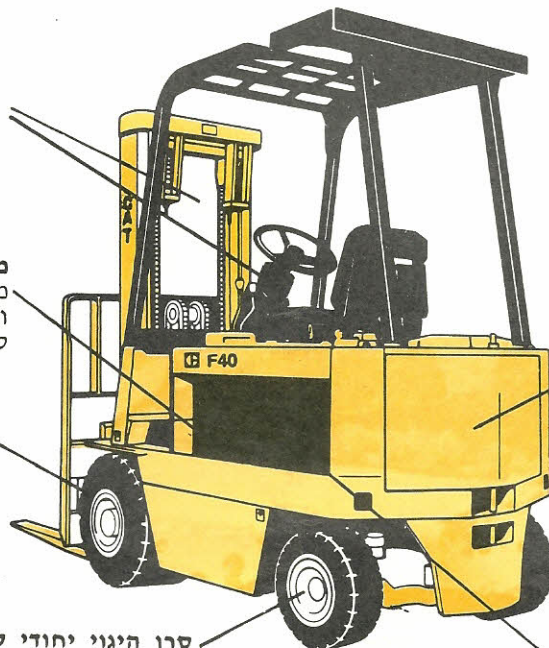


# Caterpillar

## גאה להציג

# המלגזה החשמלית

# המתקדמת



ראות ונוחיות משופרים למפעיל.  
תורן ההרמה החדש מאפשר  
למפעיל שדה ראייה נרחב ופיתוח.  
גלגל ההגה מתכוונן לנוחיות  
מירבית ותפעול מושלם.

יחידת הפיקוד האלקטרונית LDC  
המשוכללת שתוכננה ע"י קטרפילר  
לבקרה מלאה על מערכות ההרמה  
והנסיעה חוסכת אנרגיה, מפקחת  
על מערכות הכוח ומגינה על כל  
המכללים.

מוטות עיגון המצבר ומבנה השלדה  
מגבירים בטיחות המפעיל  
ומאפשרים גישה נוחה ומיידית  
לכל המכללים ונקודות הטיפול.

**מחיר תחרותי**  
**תנאי שכר מכר**  
**השכרה**  
**אספקה מהירה**

הצמיגים הפניאומטיים הגדולים  
מאפשרים תפעול ועבירות בכל  
שטח.

סרן היגוי יחודי לקטרפילר  
עם בוכנה סגורה ואטומה הפועלת בשיטת  
"המסרק" והעברת כוח  
הידרוסטטית.


מצברים לתפוקה מירבית  
ולפעולה ממושכת בקיבול עד 52 קילוואט


## סדרת F-חשמליות עם ביצועים של דיזל.

מפיצי מלגזות קטרפילר בישראל

**אליעזר סקר בע"מ** 

דרך העצמאות 33. ת.ד. 33091 חיפה 31330. טל 674333-04

 **YOUR CATERPILLAR LIFT TRUCK DEALER**

Caterpillar, Cat and  are Trademarks of Caterpillar Tractor Co.

מכר מסחרי



## חוברת מס' 82 • ניסן, תשמ"ג • אפריל 1983

### בתוכן:

2..... כדור 5.56 מ"מ נאט"ו

מאת חביב הרמן

הניסויים שהביאו לבחירת קליבר 5.56 מ"מ לקליבר התקני השני בנאט"ו, הצביעו על הכדור SS109 מתוצרת FN ככדור המתאים ביותר לדרישות הטכניות והטקטיות שהציגו חברות הברית. למרות זאת, עדיין לא החלה הצטיידות בכדור הזה. על הסיבות לכך, ועל הבעיות הכרוכות בבחירת כדור תקני בנאט"ו – במאמר זה.

12..... מלגות צריח

מאת בני גבעון

מלגות צריח היא אחד מאמצעי השינוע העיקריים במחסנים מודרניים. יתרונותיה העיקריים טמונים ביכולתה לנוע במעברים צרים במיוחד ולשנוע מטענים לגובה רב. על מבנה המלגה ואופן פעולתה – במאמר.

### לוחמת מוקשים:

26..... פרק א' – מוקשים ומערכות מיקוש

לנוכח ה"חיבה" היתירה שמפגינים הרוסים כלפי לוחמת המוקשים, שוקדים צבאות המערב על שכלול אמצעי המיקוש והפריצה. חלק זה של המאמר סוקר את מיגוון אמצעי המיקוש המערביים – הן אמצעים קיימים והן אלה שבפיתוח.

מדורים:

20..... עולם החימוש

38..... מעניין ומועיל

העורך: רס"ר נסים נפתלי

עיצוב השער: אפי

בתמונת השער – אנשי חימוש ו"מרכבה" בלבנון  
צילום: הרצל כונסארי, יח' דובר צה"ל

### לקוראי "מערכות חימוש":

חוברת "מערכות חימוש" מס' 82 יוצאת לאור לאחר הפסקה של שנה. ההפסקה הזו נבעה בעיקר מהחלטת הרמטכ"ל לסגור בטאונים חיליים, על רקע הקיצוצים בתקציב הביטחון.

כעת מתאפשרת הוצאת הבטאון, אלא שהפעם התנאי של קיום איזון בין הוצאותיו והכנסותיו מודגש יותר, וממנו מתחייבת בדיקה מחר דשת של הבסיס הכלכלי של הבטאון, בעיקר במה שנוגע למספר המנויים. מאחר שהבדיקה הזו עדיין נמשכת, הוחלט לפרסם בינתיים חוברת אחת (החוברת הזו), בהנחה שעד לפירסום החוברת הבאה יתבררו העניינים, וניתן יהיה לחזור לרצף הופעה קבוע. אנו מקווים שכך אומנם יהיה, ומכל מקום, במידה שהדבר תלוי בנו, נעשה כל מאמץ כדי לשמור על קשר סדיר עם קהל הקוראים שלנו, שהוא הצידוק לקיום החוברת הזו.

## מערכות בית הוצאה של צבא ההגנה לישראל

מפקד ועורך ראשי: אל"מ הילל בךמאיר.  
"מערכות" עורך – סא"ל אורי דרומי  
"קשר ואלקטרוניקה" ק' עריכה – מלכה שניר.



# כדור 5.56 מ"מ נאט"ו



מאת חביב הרמן

ארה"ב, שהיא השותפה הבכירה בברית-ההגנה הצפון-אטלנטית (נאט"ו), החלה עוד בשנת 1969 לצייד את חייליה המוצבים באירופה ברובה היורה תחמושת בקליבר 5.56 מ"מ, וזאת למורת רוחן של יתר חברות הברית שהיו מצוידות (ומצוידות גם כיום) ברובים שהקליבר התקני שלהם 7.62 מ"מ. בשנת 1976 הסכימו חברות נאט"ו שיש לבחור עוד קליבר תקני, קטן יותר, ורק בספטמבר 1980 סוכם שזה יהיה קליבר 5.56 מ"מ. תוצאות הניסויים הטכניים וניסויי-השדה, שהביאו לבחירת קליבר 5.56 מ"מ, הצביעו על הכדור SS109, מתוצרת המפעל הבלגי FN, ככדור המתאים ביותר לדרישות הטכניות והטקטיות שהציגו חברות הברית. למרות זאת – אין ההצטיידות בכדור הזה בנאט"ו נראית קרובה. אלו בעיות כרוכות בהצטיידות בקליבר תקני נוסף בנאט"ו – ובכדור SS109 בפרט; מהם השיקולים בבחירת תחמושת בקליבר קטן לחי"ר, וכיצד ישפיע הדבר על צה"ל כצרכן תחמושת 5.56 מ"מ, אם וכאשר תתחיל בנאט"ו ההצטיידות בכדור SS109 – על השאלות האלה ננסה להשיב במאמר זה.



# אתנו תביע גבוה גבוה גבוה

## החתירה לנשק ולקליבר אחידים

המיגוון העצום של כלי-נשק ששימשו את בעלות-הברית במלחמת-העולם השניה היה חזיון מדכדך למדי מבחינה טכנית ולוגיסטית. מאות סוגים של נשק-קל שטוח-מסלול – החל ברובים ובתמ"קים וכלה במקלעים בינוניים וכבדים – הופעלו במלחמה זו, וכך היה גם לגבי נשק נ"ט ונשק תלול-מסלול. הקשיים שהיו מנת חלקם של המפעילים מחד-גיסא, ושל דרגי החימוש והתחזוקה – מאידך דירבנו עריכת מחקרים שמטרתם היתה לפתח כלי-נשק חדישים שיתבססו על תחמוך שת בקליבר אחיד. כבר בשנת 1946, שלוש שנים לפני שנוסדה ברית-נאט"ו, החלו שיחות בין האמריקאים, הבריטים והקנדים, על האפשרות לקבוע נשק ותחמושת תקינים ונבחנו ההשפעות שיהיו לכך.

כמה קשיים עמדו בדרך להסכמה על נשק ותחמושת תקינים: ראשית – היו הבדלי השקפות בתחום הטכני-טקטי, שנבעו מהעדפת תכונות שונות של הנשק או של התחמושת. שנית – שיקולים של גאווה לאומית בתכנון נשק ושיקולים של כלכלה לאומית השפיעו רבות על דיעותיהם של אנשי-צבא ומדינאים שהיו מעורבים בתהליך קבלת ההחלטות. שלישית – לא נמצא גוף צבאי או מדיני שאפשר היה לסמוך על שיפוטו הבלתי-משוחד ביחס לניסויים ולממצאיהם.

במצב הדברים הזה, לא פלא הוא שאפילו עשר שנים מ-1947 עד 1957) לא הספיקו כדי להגיע להחלטה על רובה תקני. לעומת זאת, ב-1954, שלוש שנים לפני תום אותו עשור, נבחר בנאט"ו כדור תקני – 7.62x51 מ"מ<sup>1</sup>, וזאת לא מעט בשל הכרעתה של ארה"ב, שהיתה והינה השותפה הבכירה בברית.

מלכתחילה לא היו הכל מרוצים מן הקליבר שנבחר. הבריטים למשל, שביצעו סדרה מורכבת של מחקרים וניסויים, הגיעו למסקנה שהכדור האידיאלי עבורם הוא כדור בקוטר 7 מ"מ, הנורה במהירות לוע נמוכה מזו של כדור 7.62 מ"מ; ואולם לא היה בכך כדי לשנות את ההחלטה.

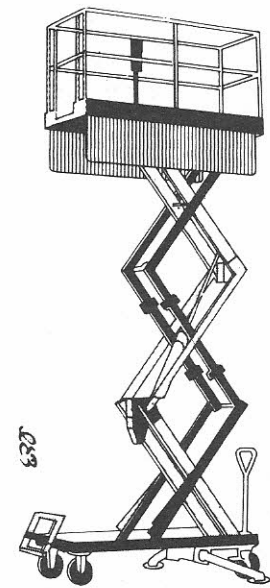
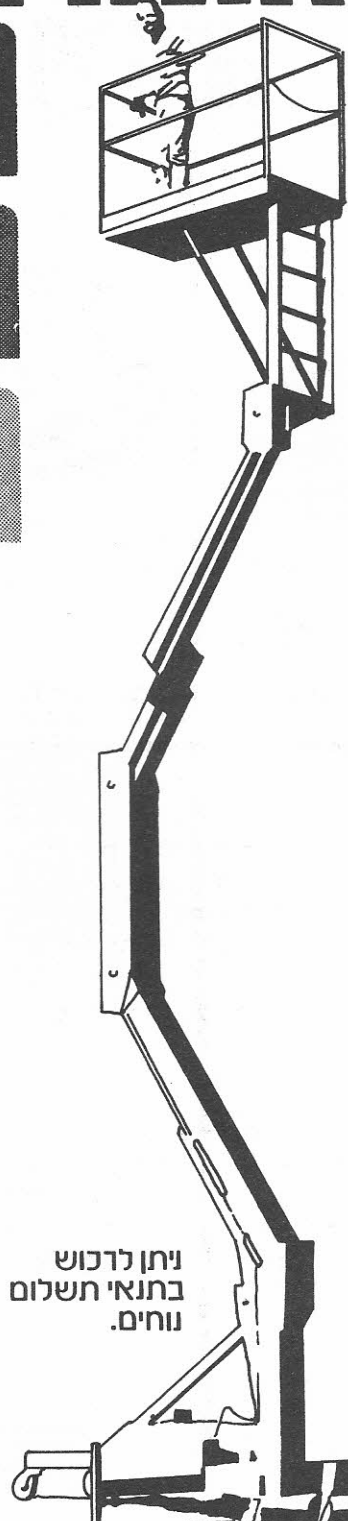
## 5.56 מ"מ לעומת 7.62 מ"מ

בחירת הכדור 7.62x51 מ"מ ככדור תקני בנאט"ו לא מנעה המשך המחקר והפיתוח של כלי-נשק ותחמושת חדשים. הדחיפה לכן נבעה כמו תמיד מלקחים טכניים וטקטיים שהופקו במשך השנים.

שלושה לקחים עיקריים הביאו לפיתוח נשק בקליבר קטן יותר מ-7.62 מ"מ:

- התברר, כי מרבית קרבות-האש האישיים מתנהלים בטווחים קטנים – 300-400 מטר לכל היותר.
  - ייצור אש אוטומטית, בעת טיהור מוצבים או בעת לחימה בשטח בנוי, מצריך הצטיידות בתחמושת רבה יותר.
  - חייל פצוע מטריד יותר מחייל הרוג, שכן יש צורך לפנות אותו ולטפל בו. מהבחינה הזאת יש יתרון לתחמושת פחות קטלנית, שהיא, בדרך כלל, תחמושת בעלת קליבר קטן יותר.
- לאור הלקחים האלה פותחו ונוסו בארה"ב (כבר בשנת 1957)

(1) תחמושת לנשק מאופיינת בדרך כלל על-ידי שתי מידות, שהראשונה שבהן (במקרה שלנו – 7.62) מציינת את הקליבר של הכדור במ"מ, והשניה (51) – את אורך התרמיל במ"מ. הקליבר, זאת יש להדגיש, אינו מציינ את קוטר הקליע, אלא את קוטר קדח-הקנה בין הסלילים, שהוא קטן יותר מקוטר הקליע.



ניתן לרכוש  
בתנאי תשלום  
נוחים.

## אמיר

חברה להנדסה ומסחר בע"מ

רח' ויצמן 6 א' גבעתיים, 53101 ת.נ. 175  
טל. 03-737441, 03-730895





## נתה הזמן לחסוך בהוצאות האחזקה

# צבע פרוטאן

הטרבות  
להקטנת  
הוצאות



המדושם  
למניעת  
חלודה

צבע הפרוטאן יוצר שכבה פלסטית על המחכת, מאריך חיי הצידוד, חוסך את הצורך בצביעה חוזרת כל כמה חודשים, אינו דורש שכבת יסוד.  
הסכון בכוח אדם      הסכון בצבע  
עמיד בתנאים הקשים והקיצוניים ביותר, קל לעבודה, אינו דורש ציוד או הדרכה, שלל גוונים.

## האם ראית אי פעם פלסטיק חלוד?

שני רובים המבוססים על תחמושת בקליבר זעיר - וינצ'סטר "0.224", ר-15 AR ארמלייט "0.223". המשך פיתוחו של הרובה AR-15 הביא, כמה שנים לאחר מכן, לפיתוחו של הרובה M16 ובשנת 1963 החלה ארה"ב לצייד את חייליה בויטנאם ברובה הזה.

היתרוונות של קליבר 5.56 מ"מ על פני קליבר 7.62 מ"מ מתבטאים בתחומים רבים וחשובים:

### מהירות-לוע גבוהה

מהירות-הלוע של קליבר 5.56 מ"מ היא כ-1000 מטר לשניה, לעומת כ-850 מטר בשניה בתחמושת 7.62 מ"מ נאט"ו. עובדה זו מקנה לקליבר הזעיר יתרון אנרגטי יחסי, הנשמר עד לטווח של 400 מטר בקירוב. מעל הטווח הזה מתחיל קליע 5.56 מ"מ לאבד מהירות עקב משקלו הנמוך ואז עובר היתרון לקליע 7.62 מ"מ.

### משקל נמוך

אחד היתרוונות הגדולים הנובעים מהקטנת הקליבר מתבטא בהפחתה ניכרת במשקל הכדור - מ-24 גרם ל-11 גרם. כתוצאה מכך גדלה כמות הכדורים שיכול החייל לשאת בכמעט כפליים, מבלי להגדיל את המשקל הכולל שנשא החייל בעת שהיה מצויד בתחמושת 7.62 מ"מ. ההגדלה הניכרת הזו בכמות הכדורים, ורצף-האש הגבוה שניתן לפתח כתוצאה מכך, הם בעלי חשיבות רבה בקרבות-האש המודרניים. הפחתת מימדי הכדור, באורך ובקוטר, מאפשרת לפתח כלי-יגשק קלים יותר ולהזינם במחסניות בעלות תכולה גבוהה.

## מסלול בליסטי שטוח

מהירות-לוע גבוהה מקנה לקליע מסלול בליסטי שטוח יותר, ועקב זאת גדלים סיכויי הפגיעה. מסלול הירי השטוח איפשר לפתח לרובה 5.56 מ"מ כוונת דרמציבת פשוטה, לטווחים עד 300 מטר ומעל 300 מטר.

### דיוק

כוח-הרתיעה בקליבר 7.62 מ"מ גדול פי-3 מכוח-הרתיעה בקליבר 5.56 מ"מ (1.6 ק"ג לעומת 0.5 ק"ג) ולכך יש השפעה שלילית על מידת הדיוק ועל יכולת הפגיעה של החייל. כוח-הרתיעה גדול גורם במישרין לאי-יציבות של הרובה בעת ירי של אש אוטומטית, ובעקיפין - לתגובה אינסטינקטיבית של הרובאי עוד לפני הלחיצה על ההדק, תגובה הגורמת כמובן לפיזור ולחוסר דיוק מצד היורה.

### כושר פציעה גבוה

קליע 5.56 מ"מ, בגלל מסתו הנמוכה יחסית, סוטה בקלות ממסלולו הישר בעת החדירה לגוף וכתוצאה מכך הוא גורם לפצעים גדולים. פציעת חיל-אויב, מעצם טבעה, מטרידה יותר את האויב, שכן היא מעסיקה חיילים נוספים בפינוי ובטיפול.

## בחירת קליבר תקני שני בנאט"ו

הצטיידות חיילי ארה"ב בויטנאם ברובה M16 נתנה אות לתקופת עימותים חדשים בין ארה"ב ובין שותפותיה בברית-נאט"ו. שאלות בסיסיות חזרו ונשאלו: מה מידת הקטלניות הרצויה מכדור הרובה, מהם הטווחים האפקטיביים הנדרשים. האם עדיפה אש "בודדת" מכוונת, או אש-אוטומטית. הדיון בשאלות הללו היה ממשיך לשאת אופי אקדמי לולא החליטה ארה"ב, בסוף 1969, לצייד את רוב חייליה באירופה - כ-190,000 חייל - ברובה M16 (קליבר 5.56), במקום ה-M14 (7.62). הצעד הזה עורר מורת-רוח רבה באירופה. הבריטים - שבזמנו הגיעו למסקנה שקליבר 7 מ"מ הוא הקליבר האידיאלי עבורם, ונאלצו לקבל את הכרעת ארה"ב ולהצטייד בקליבר 7.62 - התמרמרו מאוד על צעדה של ארה"ב. מעניין לציין כאן, שארה"ב בזמנו טענה שהכדור הבריטי בקוטר 7 מ"מ אינו מספיק קטלני ולפיכך בחרה בכדור בעל קוטר גדול יותר - 7.62 מ"מ, ואילו כעת היא עצמה עוברת לקליבר קטן בהרבה מ-7 מ"מ.

ביוני 1976, כ-4 שנים לאחר שנסתיים תהליך הצטיידותם של חיילי ארה"ב באירופה ברובה M16, חתמו 11 מדינות בנאט"ו על מיזם-הבנה, שבו הוסכם, שתחמושת הנק"ל בנאט"ו מ-1980 ואילך תתבסס על שני קליברים תקינים בלבד; אחד הקליברים ימשיך להיות 7.62, ואילו השני יהיה קליבר קטן יותר, שייבחר מתוך כדורים שיוגשו לניסויים.

לצורך ביצוע הניסויים נבחרה ועדת-בחינה, שהמלצותיה נועדו לשמש בסיס טכני אובייקטיבי להחלטה הסופית. הניסויים חולקו לשני סוגים - ניסויי-מעבדה טכניים, שבהם צומצמה למינימום השפעתו של הגורם האנושי, וניסויי-שדה בהשתתפות חיילים מכוחות שונים. הניסויים תוכננו כך שניתן יהיה לחזור עליהם בעת הצורך ולבדוק את התוצאות גם בעוד 10 שנים.

למרות הניסיון הקרבי הרב שנצבר בויטנאם במשך למעלה

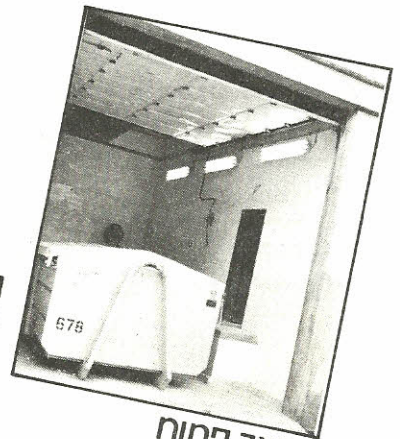


# אנו נפתח לך את השער באצבע אחת...

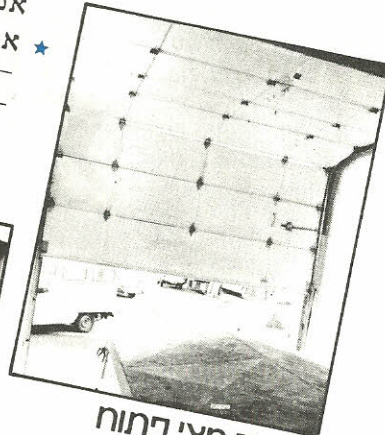


## הדור החדש של שערות מתדוממים מציע:

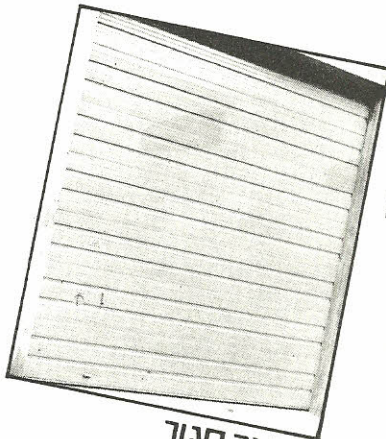
- ★ פתח אטום היטב.
- ★ פתיחה וסגירה בקלות רבה.
- ★ חומרים עמידים בקורוזיה - אורך חיים רב.
- ★ מינימום תחזוקה.
- ★ תיקון מהיר במקרה פגיעה ע"י החלפת פנל.
- ★ לא דרושה מסילה ברצפה.
- ★ אפשרות של הרמה למצב אנכי או למצב אופקי (מעל הפתח).
- ★ כשהשער פתוח הוא אינו תופס מקום ליד הקיר, אפשרות לאחסנת סחורה ליד השער.
- ★ אפשרות לשערים מיוחדים -
- פנלים כפולים עם שכבת בידוד
- פנלים שקופים או חצי שקופים.



במצב פתוח



במצב חצי פתוח



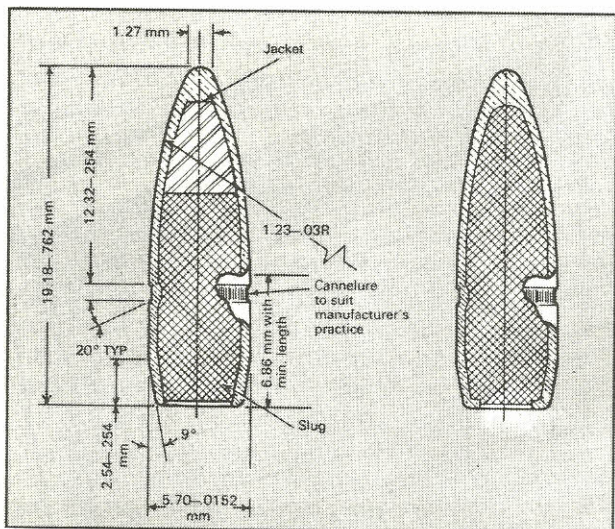
במצב סגור

# פזגל



חצי תעשייה בע"מ Industrial products Ltd  
רח' דבוטניסקי 100, ת.ד. 3356  
פתח תקוה 49130  
טל. 03-924961





ציור 1 - השוואת מבנה הקליע בשני כדורים 5.56 מ"מ מתוצרת ארה"ב: מימין - הכדור הרגיל M193, ומשמאל - הכדור XM777 שהשתתף בניסויי נאט"ו. החתכים מציגים היטב את ההבדל הבסיסי, בין הליבה ההומוגנית ב-M193 לבין הליבה המורכבת ב-XM777. המידות החיצוניות, לעומת זאת, זהות בשני הכדורים.

FN נמצא, כי קליע SS109 חודר דרך לוח-נאט"ו מטווח של 640 מטר, ודרך צד אחד של הקסדה האמריקאית מטווחים שמעל 1300 מטר!

הביצועים של הכדור SS109, זאת יש להדגיש, הושגו בכלי-נשק, שבהם הוחלף הקנה הקיים, שמעלה-הסלילים שלו הוא 12"-1, בקנה שמעלה-הסלילים שלו 7"-1. החלפת הקנה - שיש לה, כפי שנראה להלן, משמעות חסרת-תועלת בהרבה מעבר לפעולה הטכנית שנעשתה - קשורה למטרה נוספת שעמדה בפני מתכנני הכדור הבלגי, והיא - להקטין את אפקטיביות הקשה האופייני לקליע 5.56 אמריקאי (M193). הקליע הזה, בעוברו דרך קנה בעלי מעלה-סלילים 12"-1 (חריק-הקנה משלים סיבוב אחד בקטע-קנה שאורכו 12"), צובר סיחור סביב עצמו במידה קטנה מזו שיכול היה לצבור בקנה בעל מעלה סלילים חד יותר (השלמת סיבוב בפחות מ-12"), ומשום כך אין הוא בעל יציבות-מעוף טובה. מאחר שזהו גם קליע קל, הוא נוטה להתגלגל בגוף לאחר פוגעו בו ואגב כך

מעשור בהפעלת ה-M16, נותרו פתוחות כמה שאלות עקרוניות בענין התאמתו של הרובה M16 והתחמושת בקליבר של כדור 7.62 מ"מ גדול מדי עבור רובה-סער מהיר-אש, אך כנגד זאת הטווח האפקטיבי שלו גדול יותר, וזהו יתרון רצוי. כדור 5.56 מ"מ, לעומת זאת, הוא די יציב בירי אוטומטי, אך הטווח האפקטיבי שלו וכושר-החדירה נחותים בהשוואה לכדור 7.62 מ"מ.

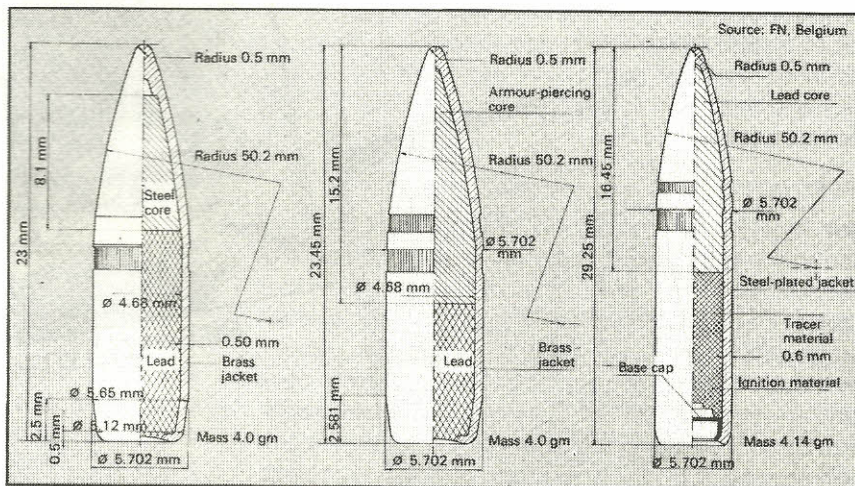
בהתחשב בעובדת קיומם של כלי-נשק בקליבר 5.56 מ"מ ובניסיון שנוצב עד עתה בקליבר הזה, נראתה סבירה יותר האפשרות לשפר את הכדור הזה - במגבלות הקליבר והמידות החיצוניות הנוכחיות - מאשר לעבור לכדור בקליבר חדש, שיחייב בהכרח גם פיתוח כלי-נשק חדשים. ואומנם, רוב הכדורים שהוגשו לניסויים (4 מתוך 6)<sup>2</sup> היו בקליבר 5.56x45 מ"מ: XM777 - מתוצרת ארה"ב; SS109 - מתוצרת המפעל הבלגי FN; ושני כדורים מתוצרת צרפת.

ההבדל הבסיסי בין הכדור שהגישו האמריקאים לניסויים לבין כדור 5.56 מ"מ הנוכחי שלהם, M193, טמון במבנה ליבת הקליע (ראה ציור 1). בקליע M193 (זהו הכדור שגם צה"ל משתמש בו), הליבה הומוגנית - עשויה כולה מעופרת. בכדור XM777, לעומת זאת, ליבת הקליע היא ליבה מורכבת, העשויה מעופרת ומפלדה. הרפב זה של הליבה (ח"ש-למחצה) הביא לשיפור ניכר בכושר-החדירה של הקליע - חדירת צד אחד של הקסדה האמריקאית מטווח של 820 מטר (לעומת 460 מטר ב-M193) וחדירת לוח-נאט"ו<sup>3</sup> מטווח של 400 מטר.

המגמה לשפר את יכולת החדירה של כדור 5.56 מ"מ בטווחים ארוכים הינחתה גם את המפעל הבלגי FN, כאשר ניגש לפתח את ה-SS109. בדומה ל-XM777 - גם כאן ליבת הקליע היא ליבה מורכבת, העשויה מפלדה ומעופרת, אך לעומת זאת פרופיל הקליע חד יותר (ראה ציור 2) ומשקלו גדול יותר, ומכאן נובע יתרונו ביכולת החדירה. בניסויים שנעשו במפעלי

- (2) שני הכדורים הנוספים הם, כדור 4.85x49 מ"מ מתוצרת בריטניה, וכדור 4.3x21 מ"מ (חסר-תרמיל) מתוצרת גרמניה. פיתוחו של הכדור הגרמני חסר-התרמיל (ושל הנשק המיוחד היורה אותו, G11) נמצא בעת בשלב מתקדם מאוד; אם יוכיח הפיתוח הזה את עצמו תהיה זו בוודאי מהפכה בתחום הנשק הקל והתחמושת הזעירה.
- (3) לוח-נאט"ו, הוא לוח-פלדה תקני לבדיקת חדירה, שעוביו 3.45 מ"מ. כדי לקבוע שקליע מסוים חודר את הלוח הזה, יש להוכיח סטטיסטית, ש-50% מהקליעים הפוגעים בלוח יוצאים מצדו השני.

ציור 2 - מבנה הקליע בשלושת הכדורים בקוטר 5.56 מ"מ שייצר המפעל הבלגי FN עבור ניסויי נאט"ו. מימין לשמאל: L110 - נותב; P112 - ח"ש; SS109 - רגיל. הכדור SS109 הפגין בניסויי נאט"ו את הביצועים הטובים ביותר.





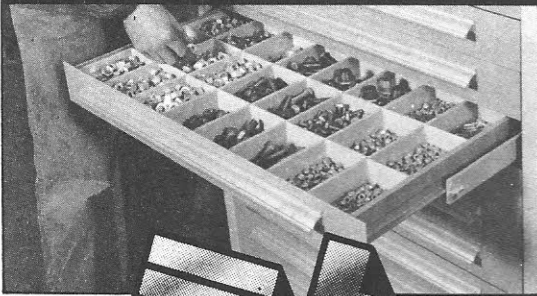
# תוצרת חוץ?!

## בתמונה: ארון מגירות למשקל עד 150 ק"ג למגירה:

תשעה גבהים שונים של מגירות בצירופים שונים עם אפשרות לחלוקה מגוונת בעזרת קופסאות פלסטיק ומחיצות. שטח איחסון מירבי - פי 20 משטח הארון. נוחיות מירבית - מגירות נעות על מיסבים. נעילה - נעילה מרכזית לכל המגירות. הגנה - הגנת רכיבים וכלים עדינים מאבק וחלודה. גימור מעולה - ציפוי באבקת אפוקסי.

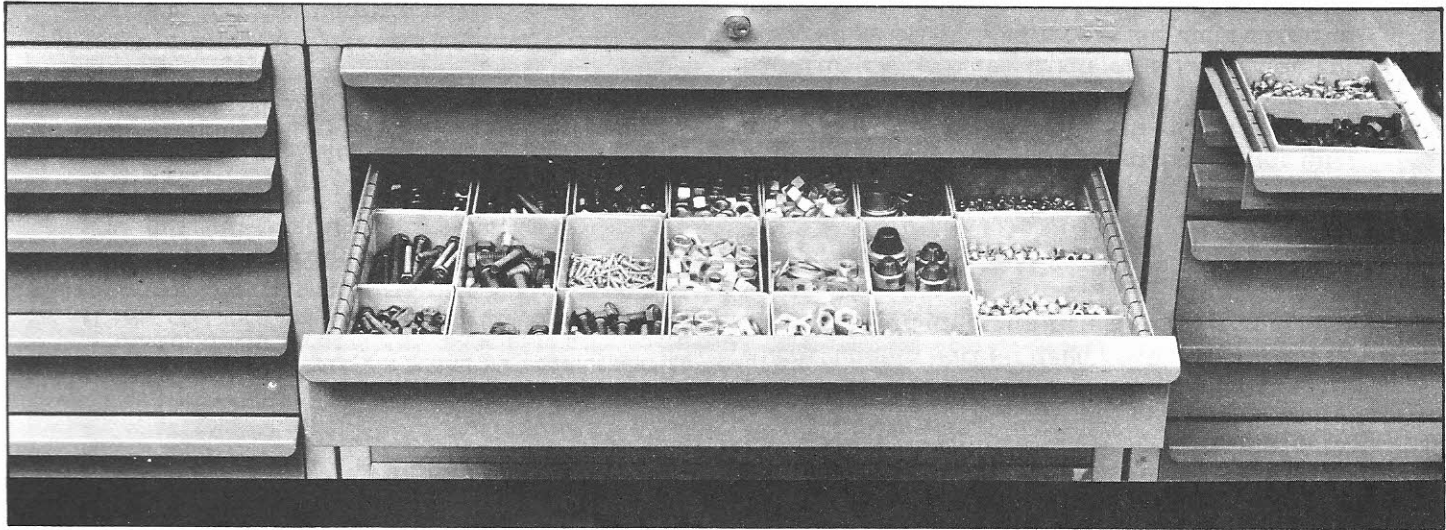
בכל מקום שואלים אותנו: "תוצרת חוץ? ואנו עונים בסיפוק: תודה על המחמאה, אבל זה משלנו. "אלרם" כחידושים שלנו שמנו רגש מיוחד על תכנון שתורם ליעילות העבודה: על עיצוב שיוצר סביבה נעימה ונוחה ועל איכות קפדנית שמאריכה את חיי המוצר. תמיד תוכל להיות בטוח. שנפח האחסון גדל ומתייעל, ושהכל נשלף ונפתח - מהר, שקט וחלק. וחשוב גם על החיסכון הממשי שלך: ריהוט חזק ועמיד חוסך לך, לאורך ימים - ונראה תמיד כמו חדש.

האיכות: מתחרה בתוצרת חוץ.  
המחיר: "כחול-לבן"

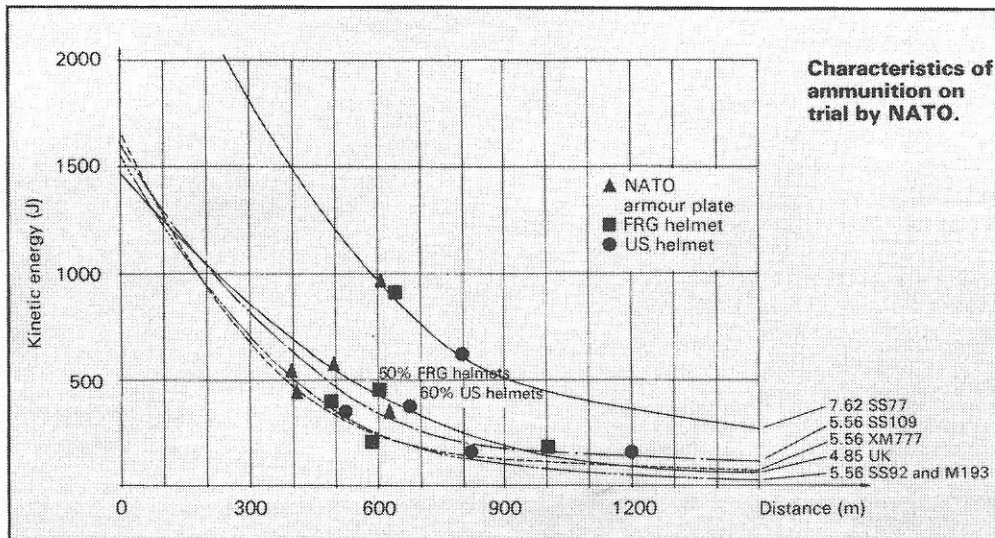


# אלרם

רהיטי מתכת  
אלרם, אלוני אבא, דואר קרית טבעון, 36905.  
טל. 04-932167-04-932635







ציור 3 - תרשים השוואת ביצועים של כדורים שהשתתפו בניסוי נאט"ו. על הציור הניצב מצוינים ערכי האנרגיה הקינטית (בג'אול), ועל הציור האופקי - הטווח (במטר). כל עקום מחמשת העקומים שבתרשים מתאר, נוסף על ערכי האנרגיה הקינטית, גם את כושר-החדירה של הכדורים השונים באמצעות שלוש מטרות מייצגות - לוח נאט"ו (משולש), קסדה גרמנית (ריבוע), קסדה אמריקאית (עיגול). מיקומן של המטרות על העקום מציין את הטווח המקסימלי שממנו מסוגל הכדור לחדור את אותן מטרות. עקום-האנרגיה של כדור 7.62 מ"מ בולט ב"בדידותו", ואכן מדובר בכדור אנרגטי מאוד (3240 ג'אול ביציאה מהלוע), שיתרונו מהבחינה הזו בולט גם לאחר עוברו 1500 מטר. אבל, במקרה שנוגע לכושר-חדירה, אין הכדור 7.62 מ"מ מגיע להישגיו של הכדור SS109, ובזאת ה-SS109 טוב גם מכל יתר הכדורים בקליבר 5.56, ובכללם גם מהכדור הבריטי בקליבר 4.85 מ"מ.

בעובדה, שביצועי הכדור הבלגי קשורים קשר הדוק לקנה בעל מעלה-סלילים 1-7, ומי שירצה לאמץ את הכדור הזה בשל ביצועיו יצטרך גם לאמץ את הקנה המקורי. אם יורים את הכדור SS109 מקנה שמעלה-הסלילים שלו מתון יותר, חלה בהכרח ירידה בביצועים, ולכך ניתנה הוכחה מובהקת בניסויי ירי מקנה-אמריקאי, שמעלה-הסלילים שלו 1-12. טווח-החדירה של לוח-נאט"ו, שהגיע ל-640 מטר בקנה המקורי, ירד ל-416 מטר בקנה האמריקאי, וטווח חדירת הקסדה האמריקאית ירד מ-1300 מטר ל-825 מטר. כדי לשמור על ביצועיו המקוריים של הכדור SS109 יצטרכו האמריקאים להחליף את הקנים בכל כלי-הנשק הקלים שלהם; לזאת אין האמריקאים מוכנים, ונראה שדי בכך, לפחות בשלב הזה, למנוע החלטה על הצטיידות. לא רק היקפה העצום של ההחלפה עומד כאן למכשול, אלא גם ובעיקר מפני שביצועי הכדור האמריקאי החדש - XM777, כמעט זהים לאלה שהושגו בירי כדור SS109 מקנה של M16 (חדירת לוח-נאט"ו מ-410 מטר וחדירת רת קפל"ד מ-820 מטר). האמריקאים כך נראה, מסתפקים בביצועים של הכדור XM777, ומכל מקום אינם מוכנים להשקיע במבצע גדול כזה של החלפת קנים תמורת השגת ביצועים טובים יותר.

הנה כי כן - נתקיימו ניסויים טכניים אוביקטיביים עד כמה שאפשר; הניסויים אמרו את שלהם בצורה ברורה (הצביעו על כדור מסוים); ובכל זאת, אין הצטיידות נראית כרגע המשך

הוא גורם לפגיעות קשות. מאחר שהנטיה כיום היא לאסור שימוש בקליעים היוצרים אפקט-פגיעה קשה, החליפו במפעל FN את הקנים של הרובה FNC והמקלע הקל Minimi בקנים שמעלה-הסלילים שלהם חד יותר - 1-7. השינוי הזה שיפר כמובן את יציבות-המעוף של הכדור ובהכרח הקטין את הנטיה לשנות כיוון לאחר הפגיעה. יציבות-המעוף הטובה של הכדור השפיעה גם על ביצועיו בטווחים ארוכים (דיוק, כושר-חדירה) ואלה באו לידי ביטוי מובהק בניסויי נאט"ו.<sup>4</sup>

## הקליבר השני בנאט"ו - 5.56; הכדור הנבחר - SS109

ב-28 אוקטובר 1980, ארבע שנים לאחר חתימת מיזכר ההבנה, החליטו מדינות נאט"ו שהקליבר שיתוּסַף ל-7.62 מ"מ יהיה קליבר 5.56 מ"מ, והכדור שישמש בסיס לתקן החדש יהיה הכדור SS109. בין ממצאי הועדה שמונתה לנתח את תוצאות הניסויים אנו מוצאים בהקשר לתחמושת את הקביעות האלה:

- לכל כדור מהכדורים שהוגשו לניסויים יש יתרון משמעותי במשקל, במידות ובמחיר על פני כדור 7.62 מ"מ נאט"ו (משקל כל אחד מהכדורים כמחצית משקלו של כדור 7.62).
- בטווחי הפעלה קצרים (עד 400 מטר), אין הבדלים משמעותיים בין הכדורים השונים במה שנוגע לבליסטיקה הסופית (כושר חדירה, אנרגיה קינטית).
- כל אחד מהכדורים שהוגשו לניסויים ממלא אחר הדרישות הבסיסיות מתחמושת למקלע-קל (ראה טבלה), אבל הכדור SS109 הוא הטוב מכולם במה שנוגע לאפקטים הסופיים בטווחים שמעל 500 מטר (ראה ציור 3).

### הצטיידות בסימן-שאלה

עד היום, שנתיים לאחר ההחלטה בנאט"ו, לא הצטיידה אף אחת מהמדינות החברות בברית בכדור SS109. אבן-הנגף העיקרית בדרך ההחלטה על הצטיידות בכדור הזה נעוצה

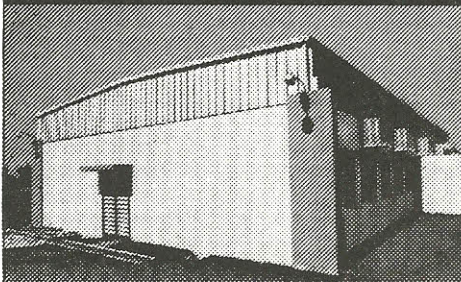
(4) ראוי לציין כאן, שגם השבדים מנסים נשק בקליבר 5.56x45 שמעלה-הסלילים שלו חד יותר מ-1-12 - והפעם מדובר במעלה של 1-9. גם כאן המטרה היא להקטין את אפקט-הפגיעה של הכדור.



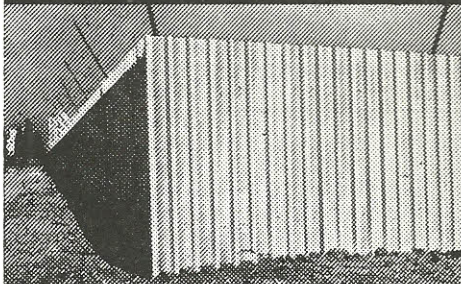
# איסכורית

## פה מגולוון פתרון מגוון

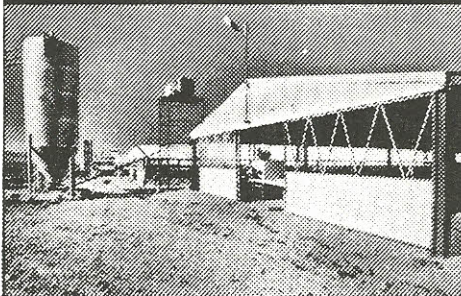
מבני תעשייה



גדר מודולרית אטומה



מבני הקלאות



למבנה תעשייה - הקלאות - מוסכים וסככות. גדר אטומה  
בנויה מאיסכורית מתאימה לבתי ספר, מגרשי ספורט  
ובריכות שחיה ולמטרות רבות אחרות.  
הסכך רב במחיר, בהשוואה עם מוצרי התחלופה.  
לכל גובה - אורך וכיס.



**איסכור**   
שרותי פלדות בע"מ

טלפונים: בצפון: 04-725674, 740245/6  
במרכז: 03-251448 בדרום: 051-82581  
טלקס: 341474



5.56×45 מ"מ XM777	5.56×45 מ"מ SS109	5.56×45 מ"מ M193	7.62×51 מ"מ SS77	דרישות נאט"ו		סוג הכדור ביצועים
				מקלע קל	נשק אישי	
כ"כ 600		400	620	600	300	טווח אפקטיבי (מטר)
	18	17	21		פחות מ' 25	גובה שיא-מסלול בירי ל-300 מטר (ס"מ)
כ"כ 800	יותר מ' 800	יותר מ' 500	יותר מ' 800	יותר מ' 600	יותר מ' 300	אורך-נתיבה (כדור נוֹתָב) (מטר)

בטבלה - השוואת ביצועים של כדורים מייצגים מול הביצועים הנדרשים במפרטי נאט"ו.

במהלך מלחמת יום-הכיפורים החל צה"ל להיכנס לעידן הקליבר הזעיר (5.56 מ"מ), כפועל-יוצא של רכישת רובי הסער האמריקאים מסוג M16, ומאז זהו הקליבר השולט בתחמושת לנשק קל בצה"ל. כדי לא להישאר מאחור, צריך צה"ל לעקוב אחר השינויים המתחוללים בקליבר 5.56 ולהת-ערכן בהתאם. אומנם, טרם הוחלט בנאט"ו להצטייד בכדור SS109, אבל כבר כיום ידוע, שכל יתר הכדורים בקליבר 5.56 (לרבות הכדור הצה"לי, הוזה לכדור האמריקאי M193) נחו-תים ממנו מבחינת הביצועים בטווחים ארוכים. מכל מקום - בעית החלפת הקנים - העומדת למכשול בפני החלטת נאט"ו על הצטיידות בכדור הזה, תעמוד גם בפני צה"ל, אם וכאשר יחליט להצטייד בתחמושת החדשה. אז, יצטרך צה"ל לבחור - בין הימנעות מהחלפת קנים במערך והסתפקות ברמת ביצועים מוקטנת, לבין החלפת קנים ומיצוי כושרו של הכדור החדש.

טבעי למסקנות הטכניות. יתר על כן, נשמעות השגות על עצם הצורך בקליבר 5.56 כקליבר תקני שני. אחת הטענות היא, שאין מקום להשוות כדור שהוא תוצר הטכנולוגיה של שנות ה-70 (SS109) עם כדור המשקף את הטכנולוגיה של שנות ה-50 (7.62) ובכך להצדיק בחלקה את הבחירה בקליבר 5.56 מ"מ. לפי הטענה הזו, כדור 7.62 מ"מ שיווצר באותה טכנולוגיה של ה-SS109 (ליבה מורכבת וכו') יהיה בעל כושר-תדירה גדול בהרבה מזה של מתחריו בקליבר הזעיר.

### היכן עומד צה"ל לאחר ההחלטה בנאט"ו?

משך שנים רבות (וגם כיום) התבססו מפרטי התחמושת 7.62 מ"מ על התקן שנקבע בנאט"ו לתחמושת הזו - בין אם מדובר ברכישה מחו"ל, ובין אם בייצור עצמי. הכדור הזה התאים בזמנו למשפחה רחבה של כלי-נשק תקינים בצה"ל - החל בנשק אישי (רומ"ט, רוג"ל) וכלה בנשק-סיוע כיתתי (מקלעון, מקלע מא"ג, מקלע בראונינג).

נא להכיר;

Photo Research™ Fast Spectral Scanning Systems.



PHOTO RESEARCH  
The Light Measurement People

אם אתה רוצה לעבוד  
לפי הנורמות,  
מדוע שלא תבחר במכשירים  
שלביהם נקבעו הנורמות?

- חברת PHOTO RESEARCH מציעה לך:
- מדוי אור ודננים - PR - 500
  - פוטו מטרים - PR - 1,500
  - רדיומטרים - PR - 1,600
  - ספקטרודיומטרים - PR - 1980 A+B
  - מכשירי כיוול מקור אור - PR - 2,300 / LS-65

לפרטים נוספים, אנא התקשר עמנו  
"דלתה - פילם" בע"מ  
טלפון - 052-57222.



# עברו הזמנים

## שבצמיג היה חור.

# ארמור-קור

עבור לארמור-קור. השיטה החדשנית למניעת תקרים והארכת חיי-הצמיג ע"י מילוי חד-פעמי בגומי סינתטי.

### ■ אם אתה דורש הרבה מהצמיג שלך

מלא אותו בארמור-קור. ארמור-קור כדאי ביותר בכל סוגי הרכב, התעשייתי והחקלאי: טרקטורים, מנופים, עגלות, מרססות, אפרונים, וכל רכב דומה אחר. אחוז ניכר של כלי רכב תעשייתיים וצבאיים בכל העולם עובד על צמיגים מטופלים בארמור-קור. אתה העובד בתנאי שטח קשים ובשחיקה גבוהה של הצמיג: לך נועד ארמור-קור.

### ■ טל שווק (1980) בע"מ

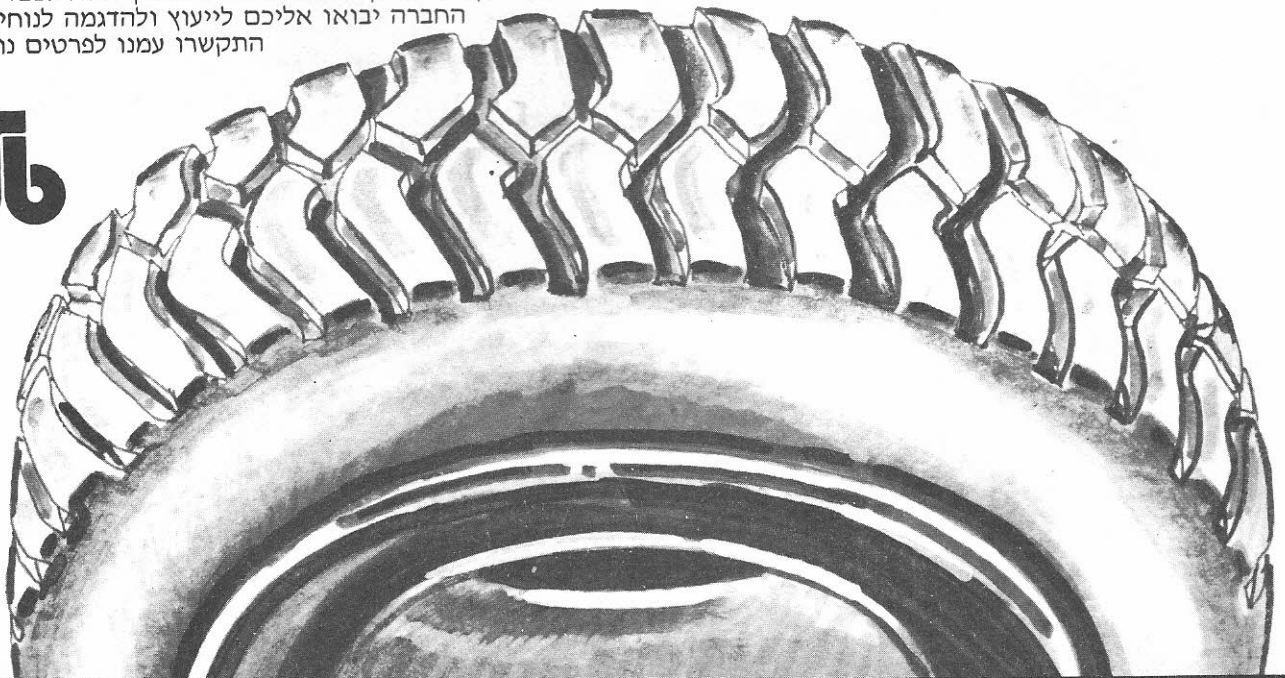
מייצגת בישראל את "בירקטי" החברה הגדולה בעולם לייצור צמיגים תעשייתיים. טל שווק תשמח לקבל את הזמנותיכם לארמור-קור ותבצען באחריות מלאה בזמן הנוח לכם. מומחי החברה יבואו אליכם לייעוץ ולהדגמה לנוחיותכם. התקשרו עמנו לפרטים נוספים.

### ■ אל תסמוך על האויר

צמיג פניאומטי מועד לתקרים. ארמור-קור מחליף את האויר בצמיג שלך, ומבטל את בעיית התקרים. גם חתך באורך 15 ס"מ לא ישבית את עבודת הצמיג. ארמור-קור שומר על לחץ קבוע בתוך הצמיג (לחץ המומלץ ע"י יצרן הצמיג שלך) והוא מכפיל, משלש ויותר מזה את חיי הצמיג.

### ■ ארמור-קור לחסכון בהוצאותיך

אין עוד הוצאות על תיקוני תקרים, ולא איבוד זמן יקר בגלל כלי עבודה מושבת. תוכל לעמוד בלוח הזמנים ולהגדיל את יעילות רכבך. וכשהגולגלים מסתובבים — רווחיך עולים.

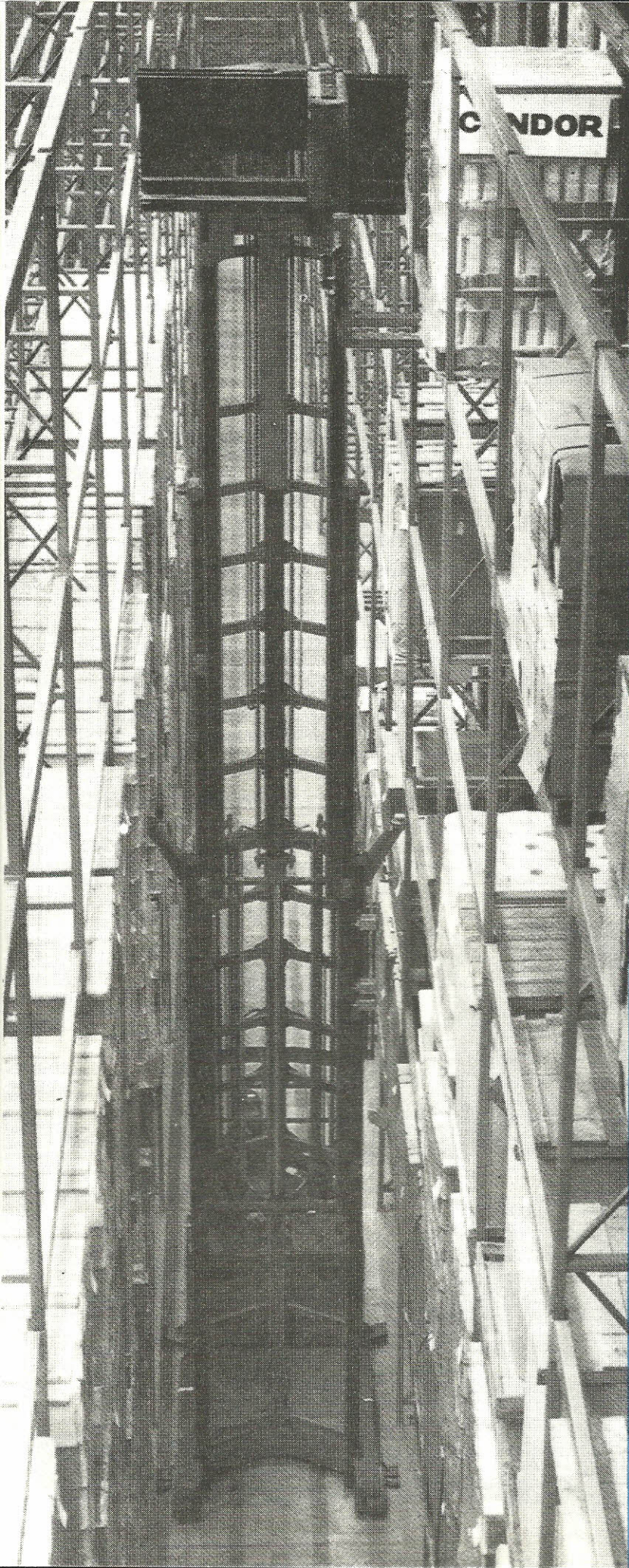


פרסום ציבורי

טל שיווק בע"מ, רח' המלך ג'ורג' 93 תל-אביב, טל. 282504, 03-285010, ת.ד. 32023 תל-אביב

ארמור-קור, אחראי לחיי הצמיג





# מלגזת- צריח

מאת בני גבעון

למבקר כיום במחסן מודרני קשה שלא להתרשם מהממדים שלו, מהכמויות המאוחסנות בתוכו ומאמצעי השינוע החדשניים המופעלים בו. בארצות המתועשות משתרעים מחסנים כאלה על שטח של  $150 \times 100$  מטר וגובהם מגיע עד ל-30 מטר. הקיבולת של המחסנים האלה היא כמובן עצומה – כ-20,000 מארזים, שמשקלם הכולל מגיע ל-20,000 טונות – ומיגוון הפריטים אף הוא גדול מאוד. טבעי הדבר, שגם אמצעי השינוע המופעלים במחסנים האלה יהיו יעילים ומתוחכמים כדי שיוכלו לענות על שתי הדרישות הבסיסיות – יכולת שינוע במעברים צרים מאוד ויכולת לטפל במטענים בגובה רב. מלגזת-צריח (TURRET TRUCK), היא אחת הדוגמאות הבולטות לאמצעי שינוע כזה. על המיוחד שבה ועל דרך פעולתה – במאמר שלפנינו.



התמרון הזה מחייב להקצות למלגות האלה מעברים רחבים – במלגה רגילה – כ-3.2 מטר ובמלגות היגש כ-2.3 מטר – ואלה גורעים נתח יקר מנפח האיחסון. מלגות-צריה, לעומת זאת, מצוידת במנגנון שינוע המכניס או מוציא מטענים

העלאת המטען או הורדתו. במלגות-היגש, נוסף על התנועה האנכית יש גם תנועה אופקית של התורן או של המזלגות. המשותף לשתי המלגות הוא, שלצורך השינוע חייבות הן עצמן לתמרן למצב שבו המזלגות יעמדו מול המטען.

**מ**חסנים בימינו מתוכננים להפיק משטח-איחסון נתון את מירב נפח האיחסון האפשרי. מחירי הקרקע ומגבלות בניה שונות מחייבים להסתפק בשטח איחסון קטנים ככל האפשר. כדי לקזז את מגבלת השטח נוקטים שתי פעולות משלימות – בונים לגובה, ומנצלים עד למקסימום את נפח המחסן על-ידי צמצום רוחב המעברים בתוכו. שתי הפעולות הללו משפיעות בצורה ישירה על תכנון אמצעי השינוע.

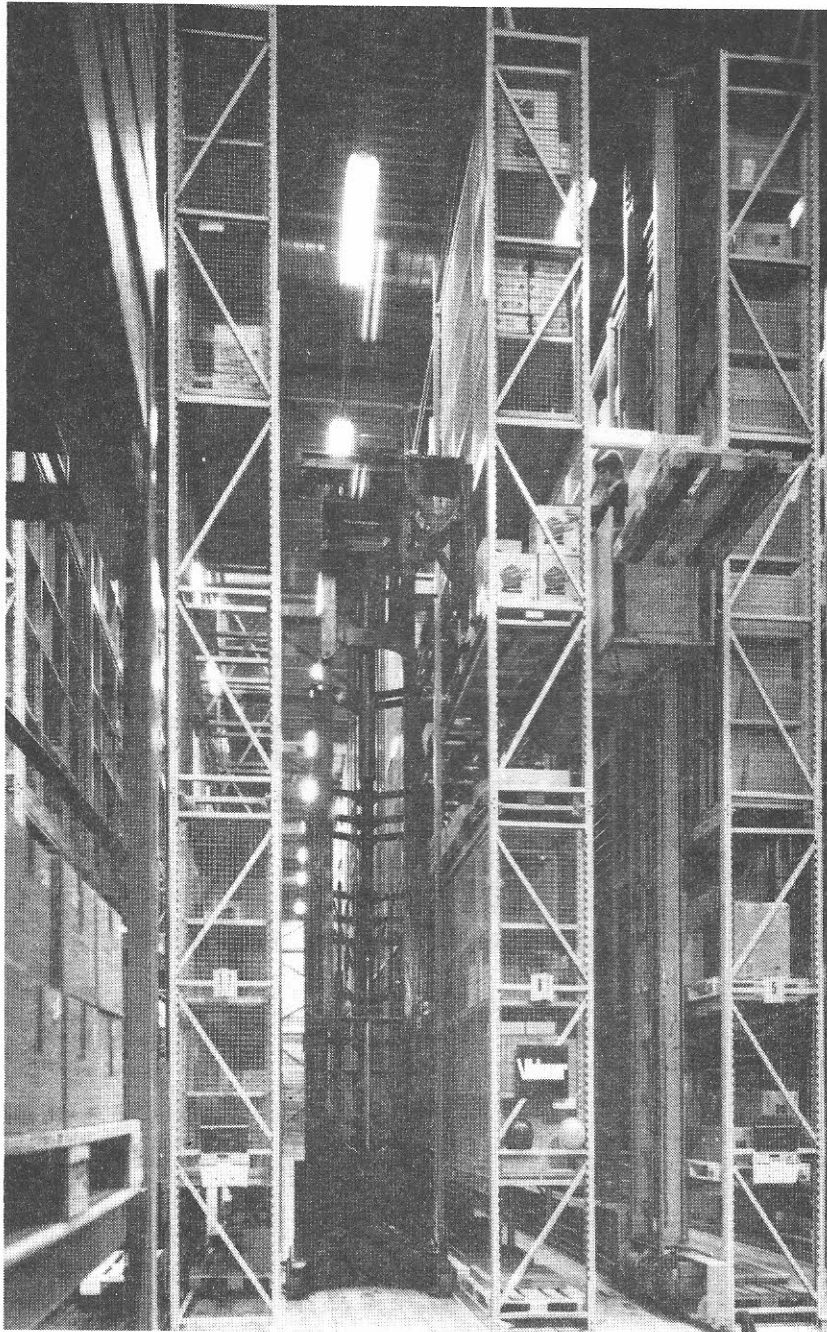
## שינוע במחסנים מודרניים

אמצעי השינוע העיקריים במחסנים מודרניים הם עגורנים ומלגות-צריה (ראה ציור 1). העגורן – המשמש במחסנים גבוהים במיוחד – עד 30 מטר, הוא עמוד הנע הלך ושוב במעבר אחד, לאורך מסילות קבועות ברצפת המעבר ובגובה המחסן. על גבי העמוד נע מעלה ומטה מרכב-שינוע המאפשר למזלגות להתקדם בתנועה ישרת-קו בלבד, לצד ימין של המעבר או לצד שמאל. בעגורן-איסוף (כמו זה שבציור 1), המזלגות מותקנים בצד העגורן ולא לפניו, והמפעיל מבצע בעצמו את פעולות האיסוף, דהיינו – הוצאת המטען מהמדף והנחתו על המזלגות.

יתרונו של העגורן טמון כמובן בגובה השינוע שהוא מאפשר (כגובה המחסן), אולם פעולתו מוגבלת למעבר שבו הוא מותקן. לפיכך חייבים להציב עגורנים בכל יתר המעברים, או להקים גשר-מעבר, וכל אלה מייקרים מאוד את השינוע.

מלגות-צריה, שאותה נתאר להלן, מיועדת לשינוע מטענים עד לגובה 12 מטר. על גבי נושא-המזלגות נע מנגנון "צריח" המסוגל לשנוע מטענים משני צדי המעבר. כושר התנועה שמפגין צריח-המלגה, התורן הגבוה (ביחס למלגות הקיימות), והעובדה שמדובר בכלי היכול לתמרן במעברים ומחוצה להם – כל אלה עושים את מלגות-הצריח לאמצעי השינוע המתאים ביותר כיום למחסנים שמרחק מדפי הם העליונים מן הרצפה מגיע עד 12 מטר.

בציור 2 מתוארת תצורת-הפעלה של שלושה סוגי מלגות – מלגה רגילה, מלגות-היגש, ומלגות-צריה. במלגה רגילה, התורן והמזלגות נעים אנכית בלבד –



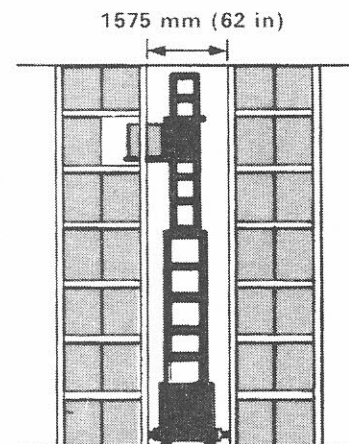
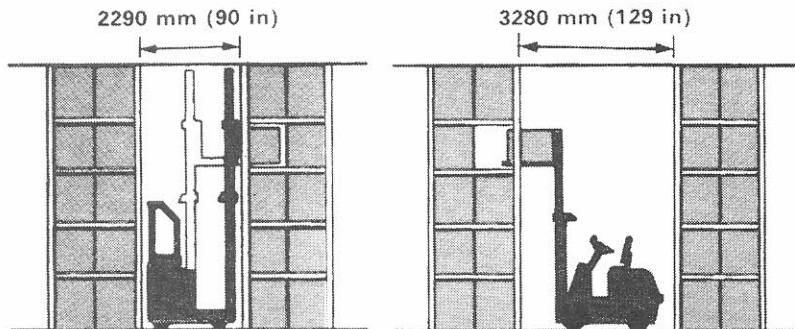
ציור 1 – אמצעי שינוע במחסנים מודרניים: מימין – עגורן, ומשמאל – מלגות-צריח. העגורן נע על מסילות ברצפת המעבר ובתקרת המחסן, ותנועתו מוגבלת למעבר שבו הוא מותקן. יתרונו טמון בגובה השינוע – עד 30 מטר. מלגות-צריח, לעומת זאת, נעה מחוץ למעברים ככל מלגה אחרת, אך גובה השינוע המתאפשר באמצעותה מוגבל ל-12 מטר.

לגבהים השונים במחסן, וכל אשר צריך המפעיל לעשות הוא ללחוץ על קומת המדפים המבוקשת. בהגיע המזלג לגובה המתאים, הוא נעצר ומבצע אוטומטית את הפעולות המבוקשות (הכנסה או הוצאה).

## שיטות ניתוב

במעברים הצרים שבהם פועלת מלגות צריח נותר מירווח של 10 מ"מ בלבד בין דופן המלגה לבין חזית המדפים. נהיגת המלגה במירווח הזה באמצעות ההגה היא לא רק קשה למפעיל אלא גם מסוכנת; כל סטייה קלה של המלגה – שמשקלה למעלה מ-10 טונות – עלולה להסתיים בהתנגשות במדפים. כדי להבטיח שהמלגה תנוע במעבר במסלול קבוע ובלתי תלוי במפעיל נקבעו ברצפת המעבר בשני צדדיו פסיייתוב, המגבילים פיטית את התנועה לצדדים. המלגה מונחבת עצמה בין הפסים באמצעות גלגלים המותקנים אופקית בצדי המלגה (ראה ציור 3).

אף ששיטת פסיייתוב נהוגה כיום, יש לה כמה חסרונות בולטים:



ציור 2 – רוחב המעבר במחסן כתלות בסוג המלגה. שלא כמלגה רגילה או מלגות היגש (למעלה, מימין ומשמאל), אין מלגות צריח צריכה לתמרן במעבר כדי לשנע מטענים. כך מתאפשר לצמצם את רוחב המעבר למחצית הרוחב הנדרש עבור מלגה רגילה (נפח האיחסון גדל בהתאם) ובנוסף לכך מתאפשר שינוע לגובה רב יותר.

ולפיכך ניתן להתקין בכל מלגה את הראש הרצוי. בצריח מסוג "J" (בציור, למעלה), הראש תלוי מתחת לקורה המחוברת לתורן. הראש יכול להצטודד 180° סביב נקודת התליה שלו ובכך הוא מאפשר למזלגות לגשת אל המטען, גם כאשר המלגה נמצאת בחלקה בתוך המעבר והמטען נמצא בחוץ. כאשר נושא המזלגות מגיע אל גבול מסעו על הראש, נפתח בו מנגנון "מספריים", המאפשר למזלגות להמשיך בתנועה ישרתקן אל המטען. בצריח מסוג "L" (בציור, למטה) מתחלפים תיפקודי הראש ונושא המזלגות: הראש נע בניצב לתורן בתנועה ישרתקן ואילו נושא המזלגות מצטודד 180° סביב ציר הנמצא בראש. מנגנוני השינוע בשני סוגי הצריחים מבוקרים מעמדת המפעיל. הפעלת המנגנונים נעשית באמצעות מנועים חשמליים או הידרוליים.

### מערכת ברירת גבהים

הגובה הרב שאליו מגיעה מלגות צריח מקשה על המפעיל להעריך ממקום מושבו אם הגיע המזלג לגובה המתאים. כדי להקל על המפעיל ולמנוע פגיעות במדפים כתוצאה מטעויות בהערכה, תוכננה למלגה מערכת אלקטרומכנית המכניקת

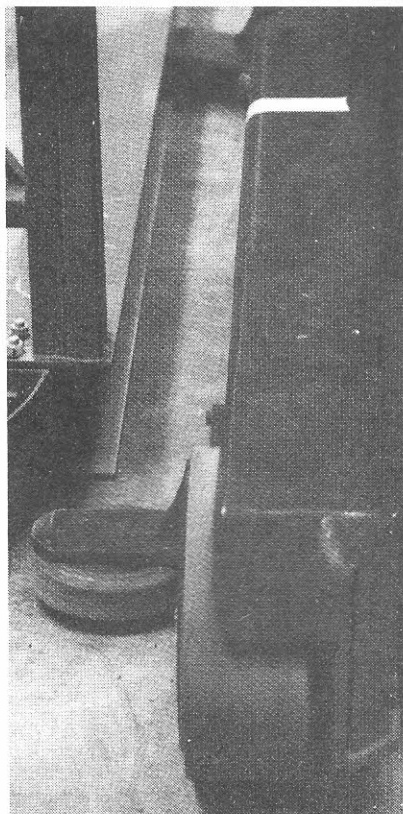
מבלי שהמלגה עצמה תצטרך לתמרן תימרן כלשהו, חוץ מאשר לנוע בקו ישר לאורך המעבר. מכאן מובן כיצד התאפשר לצמצם את רוחב המעבר למחצית בהשוואה למלגה רגילה – מ-3.2 מטר ל-1.6 מטר – ובזכות התורן הגבוה גדל גובה השינוע עד ל-12 מטר.

## מלגות צריח

המרכיבים העיקריים של מלגות צריח הם, כאמור, תורן ההרמה ומנגנון השינוע – ה"צריח". תורן ההרמה הוא מתקן מסיבי שמשקלו יכול להגיע עד ל-5 טונות. מבנהו המיוחד של התורן מאפשר לו לשאת את המומנטים הגדולים הנובעים ממרחקן של נקודות העיגון שלו מן המטען שעל המזלגות.

מנגנון השינוע המתוחכם של המלגה – ה"צריח" – מקנה למלגה יכולת שינוע מושלמת במעברים הצרים שבהם היא פועלת. בעזרת המנגנון הזה יכולים המלגות להצטודד 180° ולטפל במטענים משני צדי המעבר ובתוכו.

ישנם שני סוגי צריחים – צריח בעל ראש "J" וצריח בעל ראש "L" (ראה ציור 4). שני הסוגים של הראשים הם חליפיים



ציור 3 – ניתוב מלגות צריח באמצעות פסים וגלגלים.



דבקים הנדסיים לתעשייה  
**«NO CAUTION»**



למה לך להשתמש בדבקים רבי-סיכונים?  
 דרוש דבק אמין ובטיחותי פרמה בונד A!!  
 אין סעיף "אזהרה" caution על תווית המיכלים והבקבוקים של דבק פרמה בונד A PERMABOND A כי הדבקים האנארוביים פרמה בונד PERMABOND A הם הבטוחים ביותר בשימוש ואינם גורמים דרמטיים, דלקות ורגישויות עור גם בשימוש ממושך!!

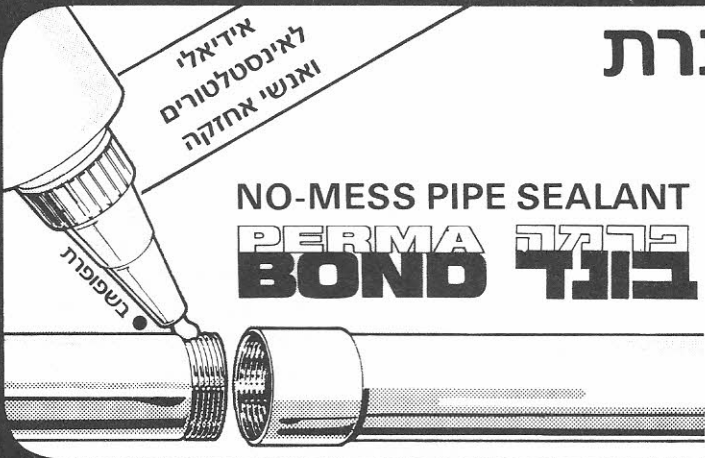
הסתכל ובדוק על המיכל הנמצא עכשיו ברשותך, ודע מהם הסיכונים הבטיחותיים הקיימים בעת שימוש בדבקים של אחרים...  
**אם** בריאותך ובטיחותך חשובים לך – הקפד לדרוש אך ורק דבקים הנדסיים אמנים ובטוחים.

**פרמה בונד**

מתאימים לתקנים צבאיים  
 ישראליים, אמריקאיים ואירופיים

פנה לקבל קטלוג מפורט  
 "דבקים הנדסיים לתעשייה"  
 (מכניקה, מתכת, אלקטרוניקה, תעופה, אחזקה)

## חומר לאיטום צנרת



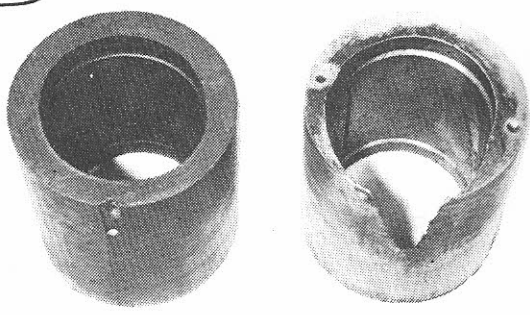
"האיתות האיתות"

- איטום מלא ומעולה
- קל ונוח לשימוש
- מאפשר לכוון וליישר את הצינורות תוך כדי עבודה
- ניתן לפרק את הצינור בקלות, בשעת הצורך
- חומר חסכוני – זול יותר מכל שיטת איטום אחרת
- ללא חוטי פשתן, ללא סרטי טפולון
- אינו מלכלך



## ניילטרון GSM NYLATRON

עמיד בפני בלאי ושחיקה \* אידיאלי למיסבים ותותבים



- עמיד יותר בשחיקה
- עדיף על בחוזה, פוספורבחונה, בחל, ניילון 6
- תכונות מכניות משופרות
- מקדם חיכוך קטן
- עמידות בטמפרטורה C 100
- יציבות מימדים טובה
- עמיד בעומסים גדולים
- חיוני ומומלץ למכונות ציוד העומדים בעומסים גדולים: עגורנים, מכשבים, ציוד בניה, ציוד הנדסי, מסועי תעשייה וכדומה.
- בתמונה: תותבים, במסוע (CONVEYOR) במכרה פחם, לאחר 18 חודשי עבודה בתנאי לחות ושחיקה חריפים ביותר.
- מימין: פוספורבחונה – שחוק לגמרי משמאל: ניילטרון GSM של פוליפנקו – כמעט ללא שחיקה.

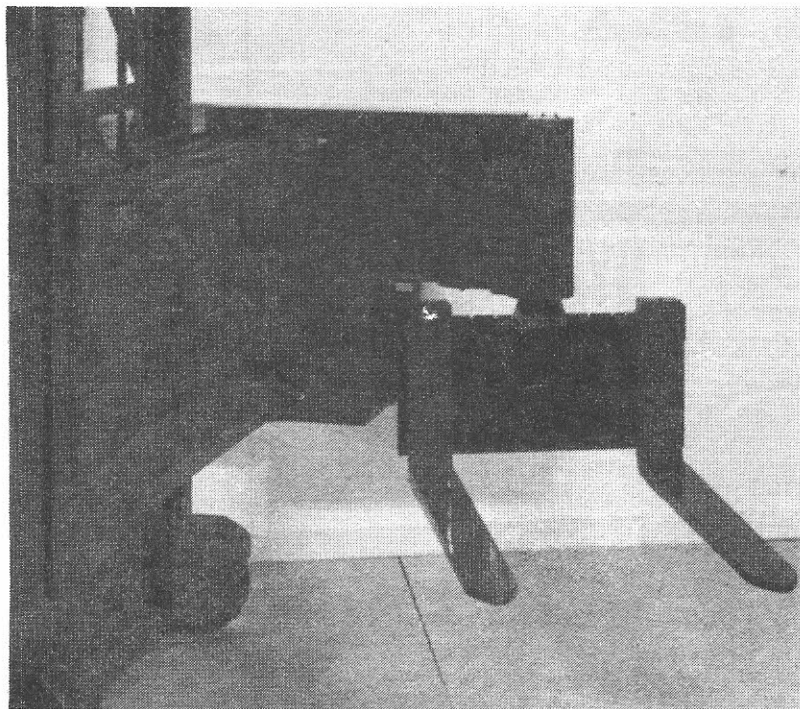
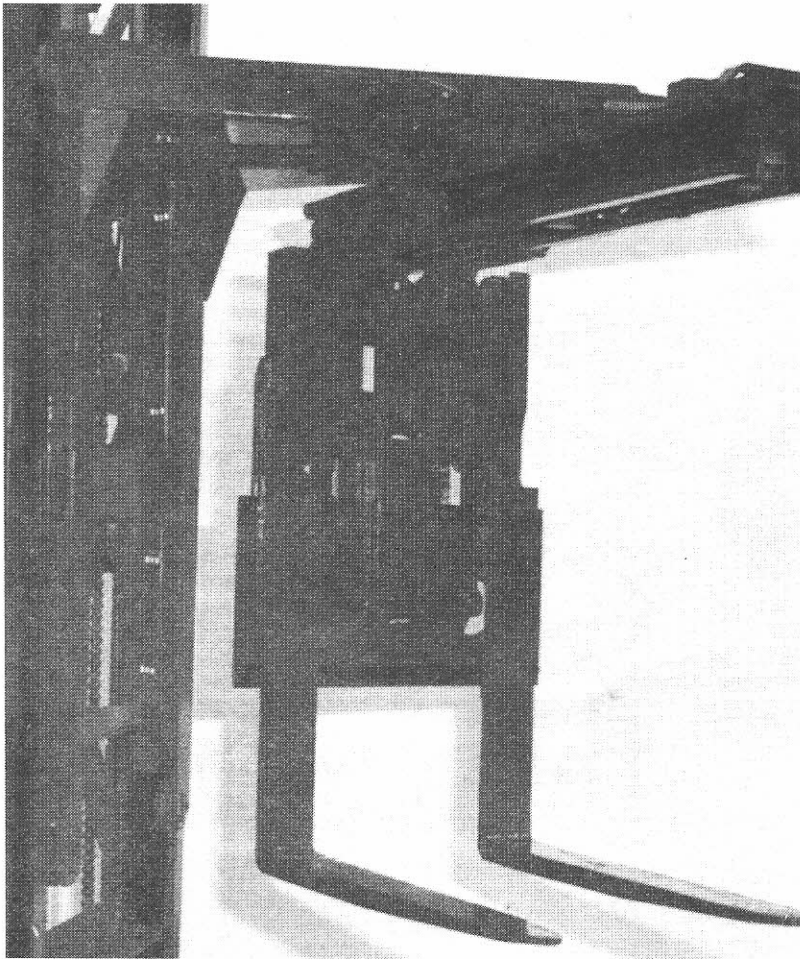
כרסום סולל - סטודיו נס

אספקה מיידית:

די.איי. פלוס לשיווק מוצרי טכנולוגיות מתקדמות  
 גבעתיים, רח' כצנלסון 84' טל. 03-324262 03-317929







– מערכת פסי-הניתוב והעבודה הכרוכה בהתקנתם יקרים מאוד.  
 – פסי-הניתוב אינם מאפשרים לאחסן מטענים על הרצפה, ובמקום זאת צריכים להקים קומת-מדפים מעל הפסים. ההפסד כאן כפול – גם בנפח-איחסון, וגם בהוצאה עבור קומת-מדפים.  
 – לאורך זמן מתעוותים הפסים ועלולים לגרום לטילטול המלגזה מצד לצד בעת נסיעתה במעבר.

### ניתוב באמצעות כבל-השראה

חסרונותיה של שיטת פסי-הניתוב הביאו כבר לפני חמש שנים לפיתוחה של מערכת אלקטרונית, המנתבת את המלגזה באמצעות כבל-השראה המוטמן ברצפת המחסן. השיטה הזו תחליף בהדרגה את שיטת פסי-הניתוב, לא רק בגלל החסרונות שמונינו – אלא בעיקר משום שהיא מתאימה לשיטות האיחסון החדישות ביותר, המבוססות על מלגזות ללא מפעילים הנעות במחסן ומשנעות מטענים על פי פקודות-מחשב המועברות אליהן דרך כבל הניתוב.

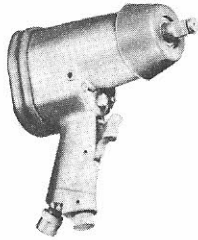
שני המרכיבים הבסיסיים של מערכת ההנחה באמצעות כבל הם – כבל-נחושת מבודד, המוטמן ברצפת המחסן, ומערכת איכון הנמצאת על שילדת המלגזה (ראה ציור 5). את הכבל מטמנים לאורך מסלול הנסיעה הצפוי ומחברי רים למחולל המספק אות חשמלי קבוע. כתוצאה ממעבר הזרם, נוצר סביב הכבל שדה-מגנטי. תפקידה של מערכת האיכון להסיט את המלגזה לעבר השדה-המגנטי ובצורה זו לקבוע לה נתיב-נסיעה בטוח במעבר. המערכת מקבלת משוב קבוע על מצב המלגזה ביחס לכבל, באמצעות גלגלים, פוטנציומטר, ומעגל-פיקוד. שני גלגלים, אחד בכל קצה של המלגזה, מודדים בכל רגע ורגע את מרחק ציר-הסימטריה של המלגזה מהכבל (מרחקים  $b_1$ ,  $b$ ,  $a_1$ ,  $a$  בציור 5) ומזינים את המידע למערכת הפיקוד. על פי נתוני המרחק, מחשבת מערכת הפיקוד את הזווית בין ציר-המלגזה והכבל, זווית שאותה יש להקטין בקביעות בכל זמן התנועה במעבר. הפוטנציומטר, המותקן על אחד מגלגלי ההיגוי, מזיין את מערכת הפיקוד בזווית התנוחה של גלגלי ההיגוי כלפי ציר-המלגזה. על פי הזווית הזו וכן על פי הזווית בין ציר-המלגזה ותוואי הכבל, קובעת מערכת הפיקוד בכמה ולאן יש להסיט את גלגלי ההיגוי ממצבם הנוכחי כדי לצמצם למינימום את סטיית המלגזה. מאחר ששיטת ההנחה הזאת מבוססת

ציור 4 – מנגנון "צריח"; למעלה – מנגנון מסוג "J", ולמטה מנגנון מסוג "L";

# ממיטב מוצרי התעשייה הקבוצית לשרות התעשייה כחול לבן

כלי אויר

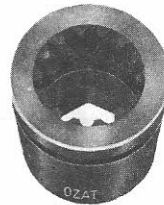
W080



W061



מפתחות גביע  
הטובים בעולם.  
אחריות ללא הגבלת זמן



ראשי מברג ותפסנים שונים  
אורך חיים פי 3 מכל  
תוצרת חוץ



מוצרי איכות מעולים עם אחריות מלאה  
היצרן "עוזת" קבוץ נחל עוז.

בודקי מתח מסוגים שונים לשימוש בתעשייה בבית וברכב



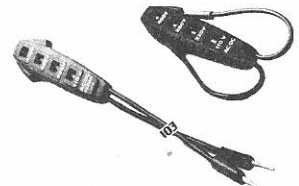
לרכב  
6-12V



לאלקטרוניקה  
5-50V



רב שימושי  
90-250V

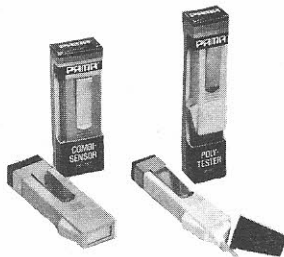


תעשייתית  
110-400V

אלדר מירון קבוץ יד מרדכי.

בודקי מתח מתוחכמים -  
מעבדת כיס חשמלית

לבדיקת קיום מתח ללא מגע עם המוליך, לבדיקת תקינות  
הארקות (חיבורי אדמה), מעקב אחר כבלים חשמליים חיים,  
איתור תקלות, בדיקת רציפות מעגלים, תקינות דיודות,  
טרנזיסטורים, נורות ועוד.  
פאמא - קבוץ משמר הנגב



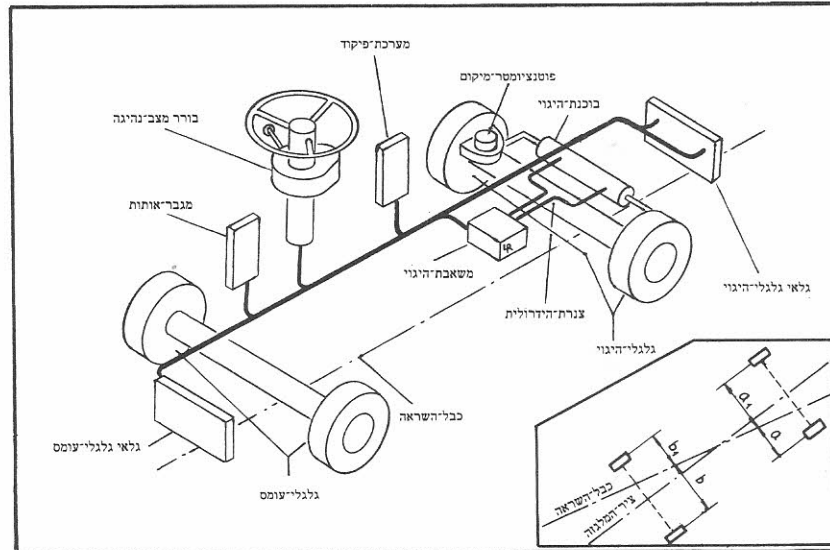
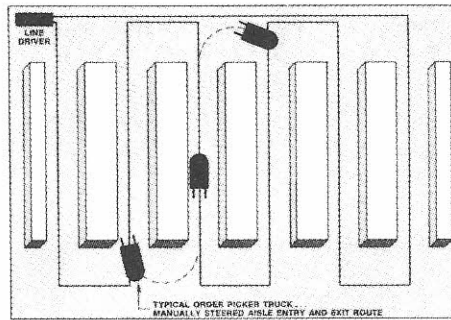
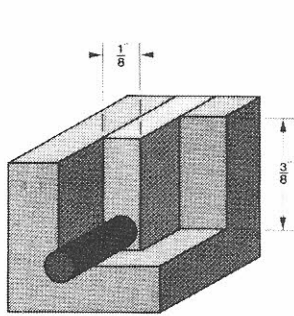
מוצרים אלה מופצים בלעדית בישראל ע"י:

רחוב פרץ 22, תל-אביב מיקוד 66853  
ת.ד. 32039 תל-אביב מיקוד 61320  
טל. 03-62 40 21 03-62 14 96

סייקס שותפות למסחר  
SAYEX TRADING COMPANY







ציור 5 - ניתוב מלגות צרייה באמצעות כבל-השראה; למעלה - צורת ניתוב הכבל והטמנתו ברצפת המחסן, ולמטה - מערכת האיפון, המותקנת על שלדת המלגה.

השינוע יבוצעו על-ידי מלגות צרייה שינותבו באמצעות כבל-השראה.

\*

לסיכום, מלגות צרייה היא תוצר אופייני של המגמה הבולטת בשנים האחרונות בתחום אמצעי השינוע, שאופייני לה צמי צום מיגוון הכלים הפועלים במחסן וחי פוש אחר כלי שיענה על מירב דרישות השינוע. מבחינה זו עולה מלגות צרייה על כל המלגות הקיימות, הן מבחינת גובה השינוע והן מבחינת כושר השינוע המור שלם במעברים צרים.

באשר לשיטת הניתוב במעברים, צפוי ששיטת הניתוב באמצעות כבל תדחק את שיטת פסיה הניתוב, בעיקר בגלל המגמה לבסס בעתיד את השינוע על ניתוב ממוחשב. השינוע הממוחשב מצמצם במידה ניכרת את מספר האנשים המועסקים במחסן ומגביל את תעסוקתם לתחום הניירת בלבד. כבר כיום ישנם מחסני-ענק המכילים כ-50,000 מארזים במשקל כולל של 50,000 טונות - שצוות ההפעלה שלהם מונה 20 איש בלבד.

באמצעות גובלים פיזיים (פסים) - מותנה בפעילות תקינה של מערכת החשמל במחסן. עובדה זו חייבה את המתכננים להקדיש תשומת-לב מיוחדת לאמצעי בטיחות שימנעו מראש כל אפשרות של פגיעה במדפים כתוצאה מסטיית המלגה מתוואי הכבל. בין האמצעים שהופעלו - בלימה אוטומטית בתגובה לכל סטייה הצידה העולה על 7 ס"מ; וכן הקטנת מהירות המלגה למחצית המהירות הרגילה, עם התקרבה למרחק 5 מטר מקצה המעבר.

## איחסון ושינוע בצה"ל

המעבר למחסנים גדולים ולשיטות שינוע חדישות אינו פוסח על הצבא. בימים אלה מסתיימת והולכת בנייתם של כמה מחסני-ציוד מרכזיים לחילות היבשה, שמהם תתבצע הדחיפה למחסני היחידות. מידות אופייניות של מחסן מרכזי כזה יהיו 12x40x90 מטר, וניתן יהיה להכניס לתוכם כ-5000 מארזים במשקל כולל של 6000 טונות. איתור הפריטים במחסנים יבוצע על-ידי מחשב, ופעולות

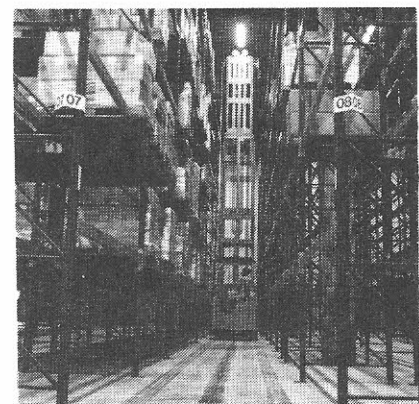
על מחזור קבוע של תיקון סטיות וקבלת קשוב, אין מסלול הנסיעה המעשי של המלגה ישר ממש, אלא סינכרוואידלי.

ניהוג המלגה נעשה כך: בתנועה מחוץ למעברים, המפעיל מעביר את בורר מצב-הנהיגה למצב ידני ונוהג את המלגה כרגיל באמצעות ההגה. כאשר המפעיל רוצה להיכנס למעבר, הוא מעביר את הבורר למצב אוטומטי. במצב זה מתחייב לה מערכת האיפון "לחפש" את הכבל, אך עדיין שולט הניהוג הידני. בהתקרב המלגה לכבל, קולטים הגלאים את אותות השדה-המגנטי ושומע צפצוף המבשר על היצמדות המלגה לתוואי הכבל. מעתה הופך הניהוג להיות אוטומטי, והמלגה נעה במסלול מאולץ לאורך המעבר. ביציאה מהמעבר, המפעיל מחרז את בורר מצב-הנהיגה למצב ידני ומתמך כרגיל באמעות ההגה. אם המפעיל עיל שכח לעשות כן ויצא מן המעבר במצב אוטומטי, גורמת התרחקותו מהכבל להפעלה אוטומטית של הבלמים.

הרווח המיידית מהמעבר לניתוב באמצעות כבל נובע מהיעדרם של פסיה הניתוב - אפשר כעת לנצל את הרצפה לאיחסון מטענים ואין צורך לממן ולהקים קומת מדפים במקומה. אולם היתרון החשוב ביותר טמון בעצם שיטת ההנחיה: דרך אותו כבל-הנחיה אפשר להעביר למלגה פקודות-מחשב, ובכך ליצור שינוע אוטומטי לגמרי. ואומנם, במחסנים החדשים של ימינו נעות המלגות ללא מפעילים, ומשנעות מטענים בהתאם לפקודות הנשלחות אליהן דרך הכבל ממסוף מרכזי במחסן.

## אמצעי בטיחות

הניתוב באמצעות כבל - שלא כבניתוב



ציור 6 - מלגות צרייה מנותבת-כבל. שים לב לנתיב הכבל במרכז המעבר. הרצפה משני צידי המעבר פנויה מפסים ואפשר לנצלה לאיחסון מטענים.

# קלארק

נותן לך יותר!  
המלגזה המשתלמת  
והזולה ביותר לאורך זמן!

## תנאי מימון מיוחדים אשראי עד 7 שנים



# CLARK

לקלארק דגם חשמלי חדש ביותר עם שכלולים  
מתקדמים במערכות אלקטרוניות.

קלארק מצטיין בתפישה חדשה להגדלת התפוקה, הנדסת אנוש  
משופרת, הפעלה נוחה ואחזקה מינימלית.

נוחות מירבית למפעיל, ראות משופרת, הגה כוח הידרוסטטי, מעצורי  
דיסק מיוחדים, כסא והגה הניתנים לתאום, ידיות הפעלה תואמות לכף  
היד ולוה מכשירים מעל הראש לבקרה נוחה. מנוע חשמלי מקורר אויר  
בעל בידוד מעולה ביותר מתאים במיוחד לתנאי האקלים בארץ, כושר  
עבודה וביצוע מעולים תחת עומס ובתנאים קשים.  
קלארק מתאים לכל סוגי התעשייה.

פרטים נוספים

לפרטים נוספים נא לפנות אל:

**המשביר המרכזי** מחלקת ציוד לתובלה פנימית

תל אביב, רח' גבורי ישראל 76, טל. 03-339955, חיפה שער פלמר 2, טל. 04-662161.







### רק"מ דו־פרקי

אבטיפוס של רק"מ הבנוי משתי יחידות הקשורות זו לזו נמצא כעת בשלבי ניסוי בשבדיה. הרעיון העומד מאחורי "הפיצול" הזה של הרק"מ לשתי חטיבות, הוא להפריד לחלוטין את תא־הצוות ממחסני התחמושת והדלק ומחטיבות־הכוח. עצם ההפרדה הזו וכן האפשרות להגיע בתצורה הזו לרמת מיגון גבוהה יותר בכל אחד משני מרכיבי הרק"מ – עשויים להגדיל את כושר ההשרדות של הרק"מ וצוותו בשדה־הקרב. בגירסה הזו של הרק"מ הדו־פרקי (ראה תמונה), האמורה להיות, כנראה, דגם של משחית־טנקים, הפרק ובו תא־הצוות הוא המוביל ואילו הפרק המכיל את חטיבת־הכוח ואת מחסני התחמושת והדלק נמצא בפרק האחורי. בגירסה אחרת של הרק"מ הדו־פרקי, המיועדת לשמש רכב־לחימה לחי"ר – הסדר הפוך; בראש נמצא הפרק המכיל את חטיבת־הכוח ומחסני התחמושת והדלק ואחוריו פרק הצוות. הרק"מ בגירסת משחית־הטנקים יכלול תותח חיצוני חלק־קדח בקוטר 120 מ"מ, כנראה מתוצרת "רימונטל", שייטען בצורה אוטומטית. משקל הרק"מ יהיה כ־25 טון והוא יוכל לנוע למעשה בכל שטח שהוא.

הנדסת הרכבה  
דבקים  
חומרי איטום  
שמונים לעיבוד מתכות

**אבטחת ברגים**  
**קבוע מיסבים**  
**איטום צנרת ושטחים**  
לוקטייט - הדרך הטובה יותר

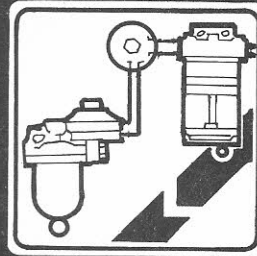
**רוטל תעשיות ומסחר בע"מ**  
ת-א תרמורק 21 ת.ד. 33106 טל. 220375 233735



**חלקי  
חילוף  
מקוריים  
לפינד**

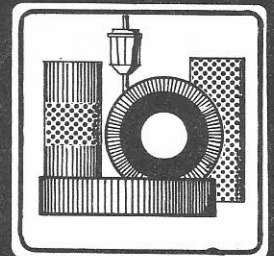
**CAV Lucas**

משאבות דלק ומרססים



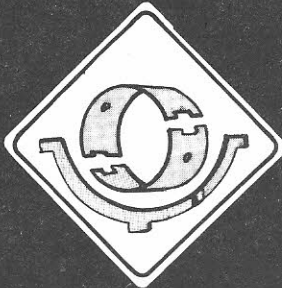
**KNECHT**

מסנני אויר, דלק ושמן



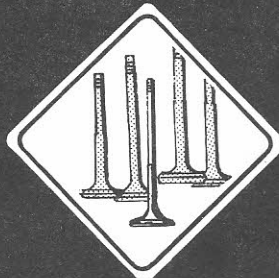
**GLYCO**

מיסבי מנוע



**EATON**

שסתומי מנוע



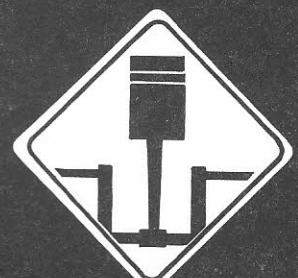
**Goetze**

טבעות מנוע, סתמים  
ומחזירי שמן



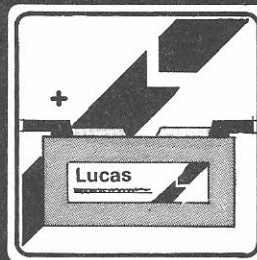
**MAHLE**

בוכנות ושרוולי מנוע



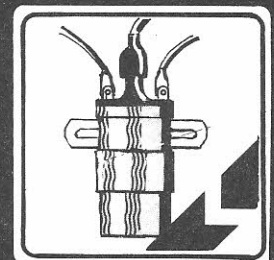
**Lucas**

מצברים



**Lucas**

מערכות הצתה,  
התנעה ותאורה

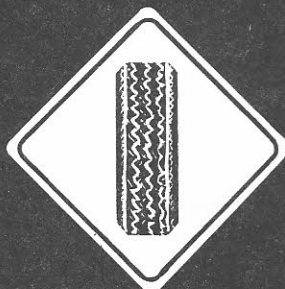


**החברה המאוחדת  
למזרח הקרוב בישראל בע"מ**

תל-אביב, החשמונאים 115, טל. 260261  
חיפה, הנמל 48, טל. 667738

**DUNLOP**

צמיגים ואבובים



**Don**

רפידות למעצורים  
ומצמדים



**Girling**

משאבות בלמים  
ובולמי זעזועים



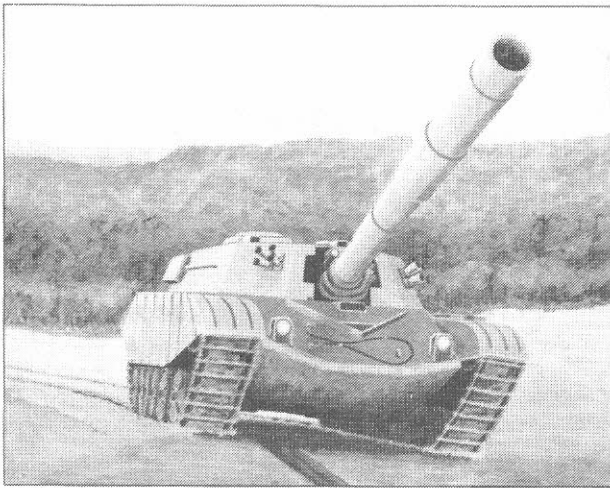
למשאיות  
לפרטיות  
לאוטובוסים  
לטרקטורים  
ולתעשיה





## טנק סובייטי חדש - T80

כך נראה, קרוב לוודאי, הטנק הסובייטי החדש T80, שצויר על פי התרשמותם של אנשים שראו תמונות אותנטיות של הטנק. כבר במבט ראשון ניכר השינוי בתצורת צריח הטנק; לא עוד הצריח הכיפתי המוכר, אלא צריח "קופסה", הדומה מאוד לצריחי הטנקים המודרניים במערב. שינוי התצורה נובע מהכנסת שריון שכבתי, הדומה כנראה בהרכבו לשריון הבריטי צ'ופהם, או שמדובר בפיתוח סובייטי של שריון שכבתי, מן הסוג שהוכנס בטנק T72.



הטנק T80 מצויד בתותח חדיש, בקוטר 125 מ"מ, (לעומת 120 מ"מ בטנק הגרמני ליאופרד-2) ותחמושתו אף היא מסוג משופר, וכנראה בעלת חוֹדְרָן מאורניום מדולדל. משקל הטנק כ-48 טון, והמזקו"מ שלו הוא, כנראה, הידרופנימטי. באשר למנוע-הטנק, ידוע כי הרוסים בחנו שני דגמים של ה-T80, האחד מונע על-ידי טורבינת-גז והשני על-ידי מנוע-דיזל משופר, וההנחה היא שהמנוע שנבחר הוא מנוע-דיזל דווקא. פרט מעניין, הנוגע בעקיפין למנוע, הם מדוכות-העשן, המותקנות על הצריח משני צדי התותח. עד כה היו כל הטנקים הסובייטים מצוידים במערכת מיסוך-עשן, שהתבססה על מנוע-הטנק. התקנת המדוכות מעידה, כנראה, על אי-התאמה של מנוע-הטנק ליצירת מיסוך-עשן ומכאן מתחזקת ההשערה שמדובר במנוע חדש.

פרט נוסף - היעדר זרקוק א"א - מצביע על שימוש בכוונות המצוידות במערכות הגברת תאורה, כנראה מסוג ההדמקה התרמית.

סימונים רבים, וביניהם צורת התופה וממדיה, גלגלי-המרכוב הקטנים ועוד, מחזקים את ההנחה כי ה-T80 נבנה על תובת הטנק T64, ואילו הצריח הוא חדש לחלוטין או שהוא תוצאה של הסבה עמוקה של צריח ה-T72.

# מצברי שנת



במערכת  
הבטחון,  
בתעשיה  
ובחקלאות.

מפעלי ע. שנת' ושות' בע"מ - נתניה  
משרד ראשי: תל-אביב, זרץ פ"ת 64  
טלפון: 336521



## "הידראוליקה"

מכשירים הידראוליים ומוצרי אטימה

ת"א קבוץ גלויות 73, גבעת הרצל (בנין התעשייה)

טל. 821638 - 823564

מערכות הידרוסטטיות

מערכות הגה

משאבות

בוחרים

אביזרים הידראוליים שונים

אטמי שמן מכל הסוגים

ייצור, תקון, יבוא, מכירה

חברה  
להנדסה  
וסחר בע"מ

אמיר

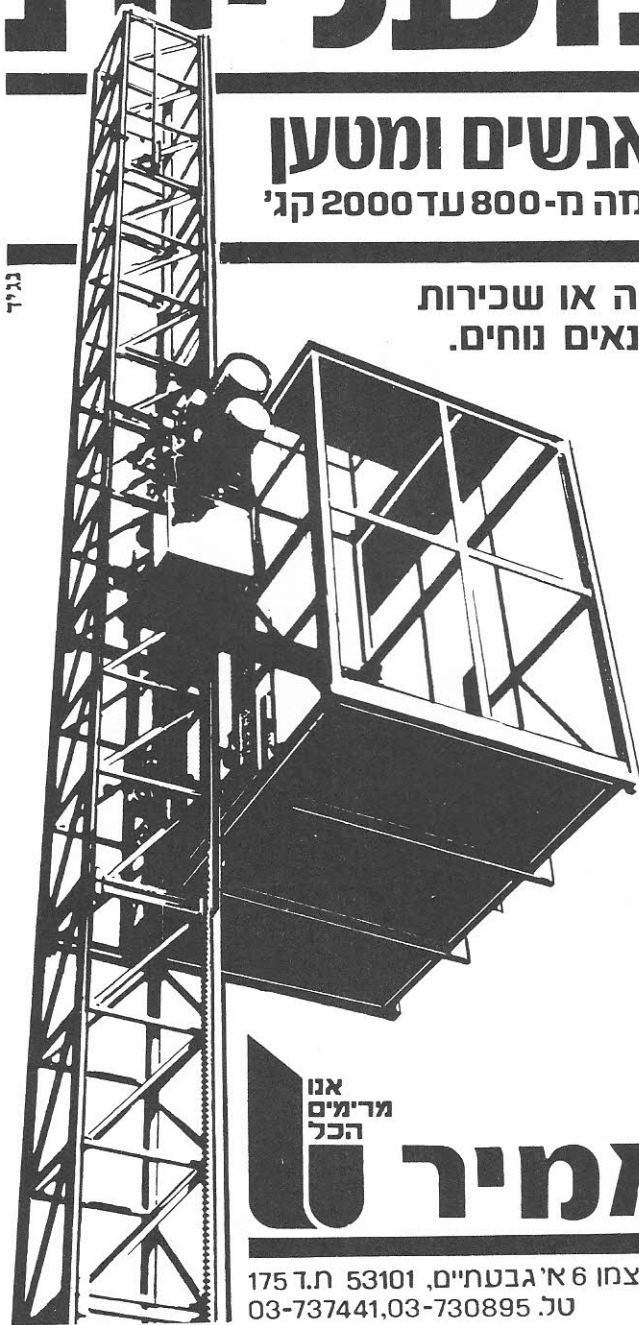
מציעה  
מעליות

לאנשים ומטען

הרמה מ-800 עד 2000 קג'

קניה או שכירות  
בתנאים נוחים.

נגיד



אנו  
מדיעים  
הכל

אמיר

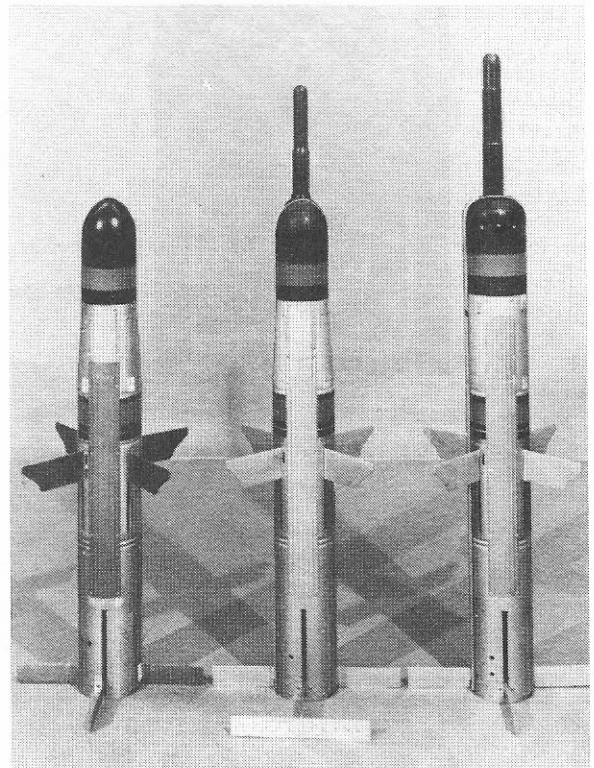
רח' ויצמן 6 א' גבעתיים, 53101 ת.ד. 175  
טל. 03-737441, 03-730895



דגמים מתקדמים לטיל "טאו"

בתמונה מוצגות שלוש גרסות של הטיל ני"ט "טאו" - הגרסה המקורית (בצד שמאל), הגרסה המשופרת (Improved TOW) (ITOW), ואחרונה היא הגרסה המתקדמת ביותר של הטיל הזה, TOW-2, הנמצא כעת בפיתוח.

הגרסה המשופרת של הטיל טאו (ITOW), כוללת ראשי-נפץ חדש, באותו קליבר כמו בגרסה המקורית, וכן דק (probe) להגדלת מרחק ה-stand-off.



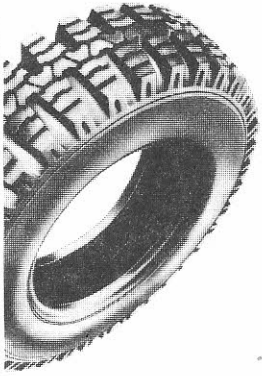
הגרסה המתקדמת ביותר של הטיל טאו - TOW-2 - נמצאת כעת בפיתוח בחברת "יזו", המייצרת את הטיל הזה בכל גרסותיו. כאן כבר יש לטיל ראשי-נפץ גדול יותר - 152 מ"מ (קוטרו של גוף הטיל), וכן הוא מצויד בדק להגדלת מרחק ה-S.O. מנוע-הרקיטה של ה-TOW-2 ארוך יותר, ובעזרתו אמור זמן-המעוף להתקצר. כן יצויד הטיל הזה באמצעי-הנחיה להפעלה ביום ובלילה, ובמערכת מתוחכמת נגד אמצעי-הטעיה.

המשגר הנוכחי של הטיל טאו יתאים לשיגורו של הטיל המשופר ITOW, אך לצורך שיגור ה-TOW-2 יבוצעו בו כמה שינויים.

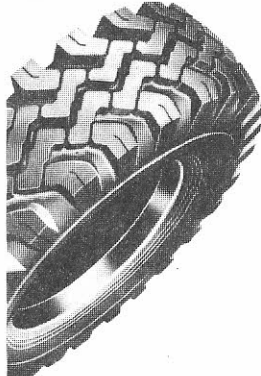


# הצבא צדנד ע

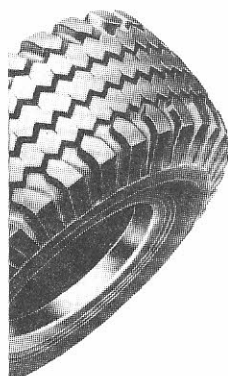
צמיגים לניפ



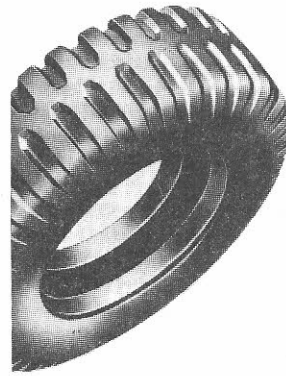
**דגם 228**  
דגם "נאטר" החדיש



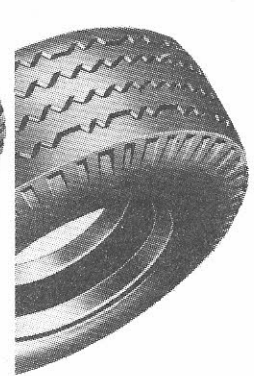
**דגם 256**  
לנסיעה בשלג



**דגם 219**  
לנסיעה מעורבת



**דגם 205**  
לגי'פ סיוור



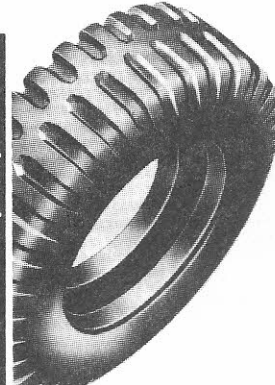
**דגם 259**  
לגי'פ מנהלתי

לניפ

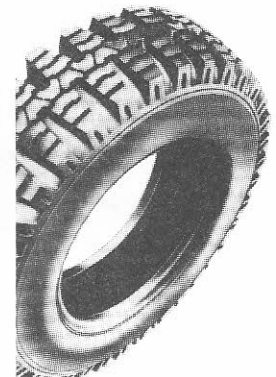


**דגם 228**

צמיגים (קומנדק)

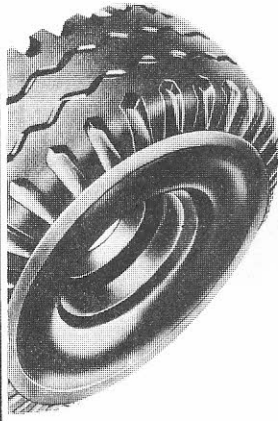


**דגם 205**



**דגם "נאטו" 228**

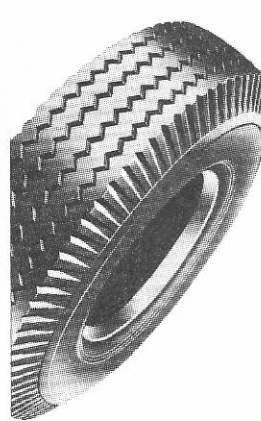
צמיגים אומבוסים, מנאיות וחובליתיות



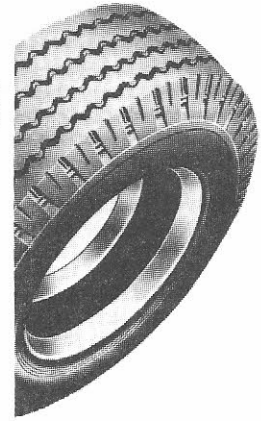
**דגם 253**  
לנסיעה מעורבת  
ON-AND-OFF-THE ROAD  
מתאים לגוררי טנקים



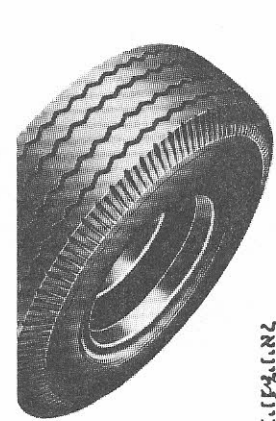
**דגם 240**



**דגם 207**



**דגם 251**



**דגם 201**

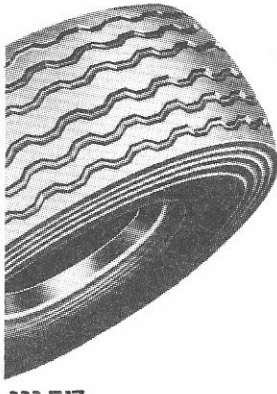
ביתא

# אליאנס-שמשרן/תעש

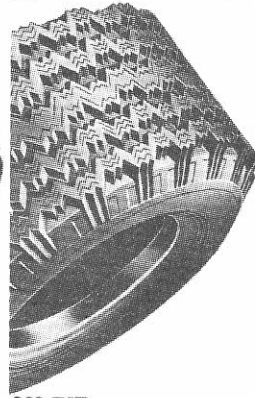
כתובת: ת.ד. 48 חדרה 38100 מחלקת המכירות טל. 063\*25558 משרדים ואולם תצוגה טל. 03\*338525

# ל צמיגי אליאנס

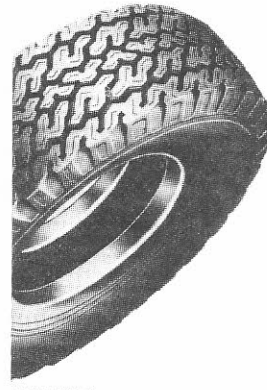
צמיגי ניפ מיוחדים



**דגם 223**  
צמיגי חזק

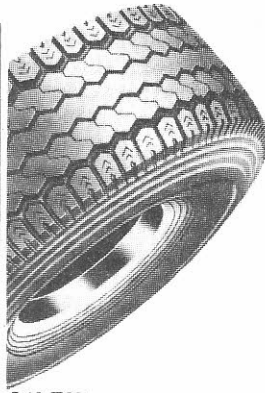


**דגם 232**  
צמיגים לעבירות מצוינת  
בחול ובבוץ



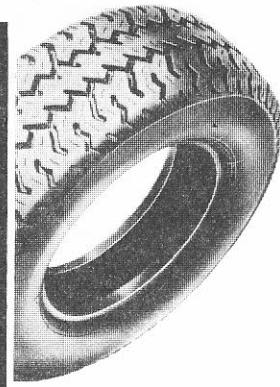
**דגם 249**  
ובמבנה רדיאלי - פלדה מודרני -  
לביצועים מעולים גם בכביש

צמיגים למובילי מוקים



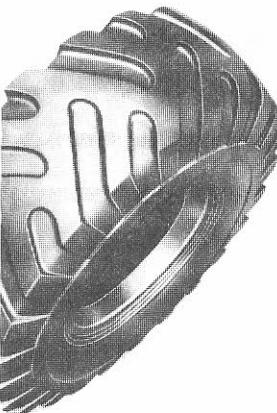
**דגם 243**  
רדיאלי - פלדה

צמיגים למסחריות "טרנזיט"



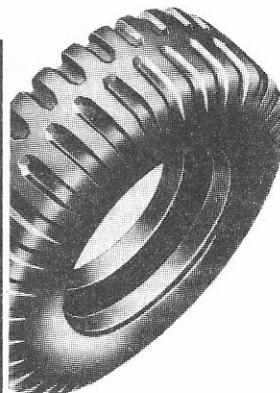
**דגם 247**  
רדיאלי - פלדה

לגנביעים ומשאיות נשכ



**דגם 216**

צמיגים קרמים לחוקי מחל"ד



**דגם COMBAT 205**  
מאפשר נסיעה ללא אורך,  
להוצאת הכלי הפגוע משווח האש

להשיג

צמיגים לרכב שלל  
ממלחמת  
שלום הגליל

חדשו

צמיגי פוליאוריתן  
מהפכניים לגיפ.  
בניסוי צ.ה.ל!  
הצמיגים עשויים  
מפלסטיק מתוחכם  
ומסוגלים לנסוע  
גם ללא אורך.

# ית הצמיגים הישראליים



# לוחמת- מוקשים



## פרק א': מוקשים ומערכות-מיקוש

ההערכות של צבאות-נאט"ו בתחום לוחמת-המוקשים מתעדכנות מדי-פעם, לפי הידיעות על הנעשה בתחום הזה אצל הרוסים ובעלי-בריתם, בכלל זה – הידיעות על כמויות כלי-הרכב הקרביים של הברית המזרחית ורמת הגנת-השיריון שלהם, ועל התפתחות הטכנולוגיה הרוסית בתחום לוחמת המוקשים. כיום הרוסים רואים במוקשים נשק חשוב, יותר מאשר אי-פעם בעבר. הם משתמשים במוקשים, הן כאמצעי-עזר להגנה על אגפים והן כסיוע לפעולות-תקיפה. מערכות המניחות מוקשים במהירות, הן ציוד תקני בצבא הרוסי, ובתורת-הלחימה הסובייטית ישנה הדגשה על מיקוש שטחים גדולים, גדולים מאלה שמוקשו במלחמת-העולם השנייה. לנוכח ה"חיבה" היתירה שמפגינים הרוסים כלפי לוחמת-המוקשים, שוקדים צבאות-המערב על שיכלול אמצעי המיקוש והפריצה. מן הנעשה בתחום הזה במערב נביא במאמר שלפנינו.

**מ**סות-השיריון, השוטפות את אירופה בזרם אדיר, חוזרות ומופיעות בכל תסריט של התקפת-פתע סובייטית. מדינות-נאט"ו, המתכוננות לתסריט אפשרי כזה, שוקדות על הכנת אמצעים לבלימת שטף השיריון הסובייטי. בין האמצעים האלה ראויים לציון הטילים נגד-טנקים בקליבר 120 ו-150 מ"מ, שיי היו מסוגלים להבקיע שיריון בעובי 800-900 מ"מ (כשהכוונה בעיקר לטנקי ה-T החדשים T72, T80) וטילי ג'טרון, שישוגרו מתותחי הוביצר ויגרמו לקטל המוני בקרב צוותי הטנקים הרוסיים. שני האמצעים האלה - הגם שהם עשויים להיות יעילים ביותר - עדיין אינם נשק תקני; טילים נגד-טנקים בעלי קליבר גדול עדיין נמצאים בשלב הפיתוח, ונשק הניטרון ניצב מול מיתקפה עזה של פציפיסטים ושוחרי איכות-הסביבה במדינות מערב-אירופה, המעמידה בסימן שאלה את אפשרות השימוש בנשק הזה.

בהמתנה לטילים גדולי-הקליבר, שתפקי דם יהיה לממש את המלחמה החזיתית בשיריון הסובייטי, עולה בהכרח השיבויר תם של האמצעים המנהלים את המלחמה האנכית נגד הטנק, מלחמה המכוננת לנקודות-החולשה שלו - לגחוננו, לצדדיו ולנקודות-החולשה במשטחו העליונים. אמצעי כזה הוא המוקש - אותו אמל"ח מוכר - שגם בגירסתו הפשוטה, הלא-

בתמונה - הטמנת מוקש-לחץ מסוג פּרָמִין, באמצעות מתקן-הטמנה הנגרר על-ידי רכב זחלי-למחצה (קְנָטָאור).

מתוככמת, יש ביכולתו להאט את התקדמותה של התקפה משורינית.

## מוקשים מוטמנים

כמעט כל הצבאות המערביים מבססים כיום את מחסום המוקשים נגד-טנקים על מוקש-הלחץ הרגיל, המוטמן באדמה. רוב המוקשים מן הסוג הזה בנויים על בסיס של מטען-הדף, כלומר על חני"מ היוצר בעת התפוצצותו גל-הדף, ומיעור טם מבוססים על מטען-חלול או מטען שטוח. כל המוקשים האלה מצוידים במרעום-לחץ, הגורם להפעלת המטען בתגובה ללחץ המופעל על המוקש מצד זחלי-הרק"מ. מאמצי הפיתוח העיקריים מופנים לצמצום היכולת לגלות את המוקשים הללו, על ידי ביטול או הקטנה של מספר החלקים המתכתיים; לשיפור יעילותם, על-ידי התקנת מרעומים שיש-כנו את הטנק לכל רוחבו ולא רק את שטחיה-המגע שלו עם הקרקע; וכן להגידלת מהירות הנחת המוקשים, על-ידי שימוש באמצעים ממוכנים. כמעט כל המוקשים החדשים מצוידים גם במנגנון להשמדה-עצמית, או לשיתוק עצמי, המאפשר לקיים רמה מינימלית של גמישות טקטית (שינוי יעודו של השטח הממוקש על-פי צורכי הצבא).

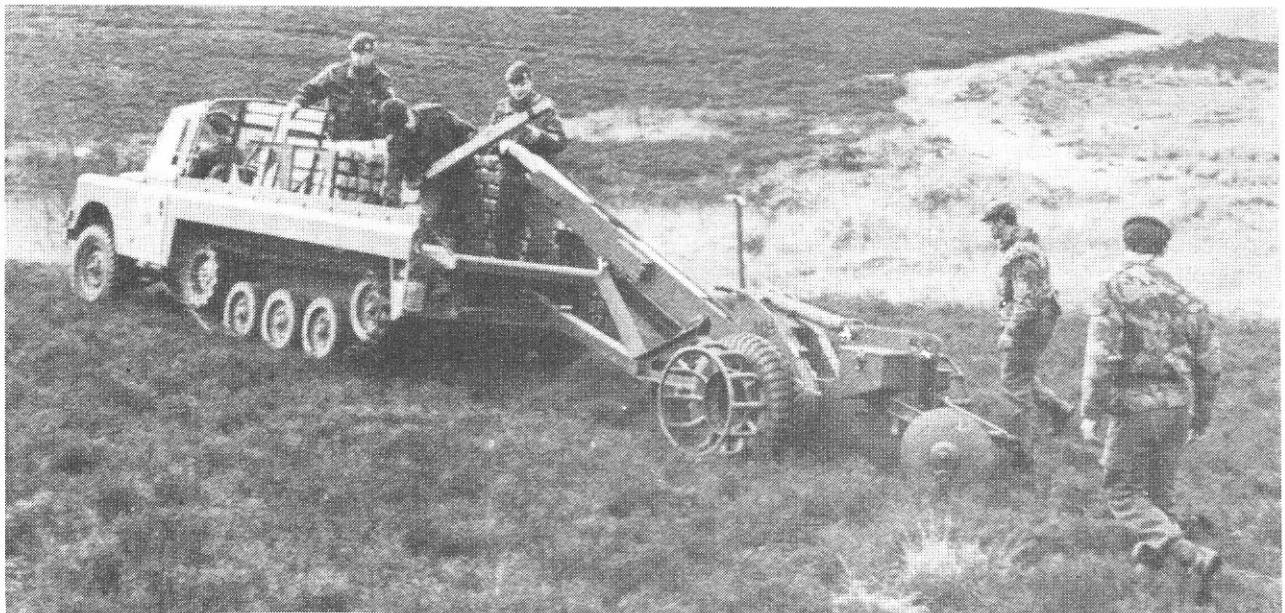
באיטליה, למשל, מייצרים מיגוון מוקשי-לחץ נגד-טנקים, שהמעטפת שלהם עשוייה ויה מחומר פלסטי. כאלה הם המוקשים, VS2.2 מתוצרת "וֶלְסְלָה", ו-SB ו-SPV-07 מתוצרת "מִיסְר", ועוד. החברה

האיטלקית "טֶכְנוֹבְר" מייצרת גירסה מע-ניינת של מוקש-לחץ - TCE-6 - שניתן לשנות את מצבו ממוקש פעיל למוקש "אדיש" באמצעות גלי-רדיו.

שונים במקצת מהמקובל הם מוקשי-הלחץ הבריטיים מסדרת "פּרָמִין". עיקר השוני, היא צורתם המוארכת של המוקש-שים - 120x10.8x8.1 ס"מ - וכן העובי-לוח-דה שניתן לציידם במנגנון נגד-הדף.<sup>(1)</sup> לוח-הלחץ הארוך של המוקש מגדיל את "מרחב-הלכידה" שלו, וכמות החני"מ הגדולה יחסית - 8.4 ק"ג, מתוך משקל כולל של 21 ק"ג - יוצרת אפקט-הרס גדול. המוקש מוטמן באמצעות מקשת מכנית, הנגרת על-ידי רכב זחלי-למחצה (קְנָטָאור). בזכות צורתו הצרה של המוקש נדדש מהרכב הגורר מאמץ-גרידה קטן יותר. קצב ההטמנה מגיע ל-600-700 מוקשים בשעה.

במחשני הצבא האמריקאי נמצאים מוקשי-לחץ מסוגים שונים, כגון M15, M19 (אל-מתכתי), M21 (בעל מרעום "אנטנה") ועוד. המוקשים הללו הוכנסו לשימוש בתחילת שנות ה-50, אך זה כבר שני עשורים שאין מייצרים אותם, ובהכרח שאין מאפיינת אותם ההתקדמות

(1) מוקש-לחץ רגילים, מתפוצצים כאשר מופעל על עליהם אימפולס יחיד, כלומר לחץ חד-פעמי בערך מסוים. עובדה זו מנוצלת על-ידי הצבאות השונים לפריצת שדות-מוקשים באמצעות פיצוץ מטעני-הדף עליהם. האפשרות הזו יצרה, כצפוי, אמצעי-נגד - מוקשים עמידים בפני הדף, שהפעלתם מותנית ביצירת אימפולס-לחץ "כפול", כלומר - שני פולסי לחץ עוקבים או פולס אחד ארוך. מוקש המורפעל באימפולס כפול הוא, למשל, המוקש האיטלקי VS1.6 מתוצרת וֶלְסְלָה.



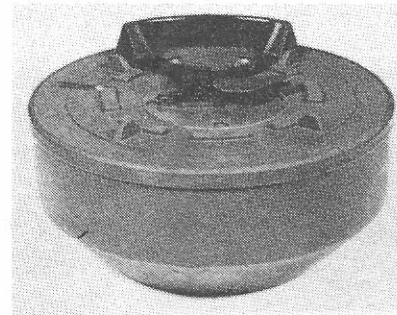
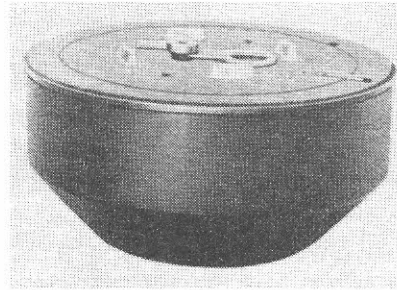
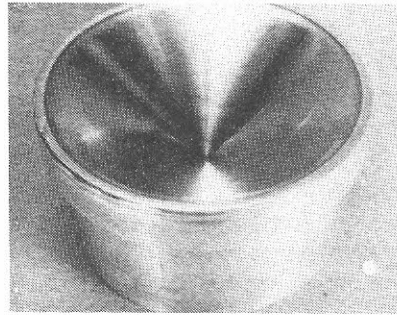
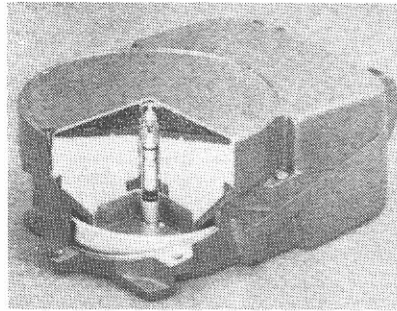


מוקשי-גחון המכילים בנוסף למטען העיקרי גם מטען פירוטכני קטן, המופעל כמה מאיות-שניה לפני התפוצצות המטען העיקרי. הפעלת המטען הפירוטכני גורמת להעפת מכסה המוקש ואמצעי ההסוואה וכן כל מה שהצטבר בינתיים מעל המוקש בעת שהותו בשטח, ואז נוצרים התנאים האופטימליים לפעולתו של המטען העיקרי.

מאחר שהתפוצצותו של מוקשי-גחון אינה מותנית בעליית זחל-הטנק עליו, אלא די בכך שהטנק יעבור מעל פני המוקש, או אפילו לצידו, אפשר להסתפק בכמות מוקשים קטנה בהרבה – כ-1/3 הכמות של מוקשי-לחץ – כדי להגיע לאותה רמת-הגנה. יתר על כן, בהשוואה למוקשי-הלחץ, שעיקר פעולתו מתבטאת בפגיעה במוקש-מ, יהיה מוקשי-גחון מסוגל להשיג מיד את הטנק, בעיקר בגלל אפקט-ההרס שיווצר בתוך התופה כתוצאה מהתפוצצות המטען הצורתי מתחת לגחון. סילון החלקיקים הלוהטים יפגע פגיעה קטנה לנית בצוות, יהרוס מערכות עיקריות ויצית דליקות במערכות ההידרוליות ובמערכת הדלק.

כמה מדינות בנאט"ו – גרמניה-המערבית, הולנד ובלגיה – סיכמו ביניהן לבצע ניסויים השוואתיים של שני מוקשי גחון – המוקש השבדי FFV-028, והמוקש הצרפתי HPD.

המוקש השבדי נחשב לפחות-מורכב מבין מוקשי דור-ב, בשל היותו בעל מנגנון חישה יחיד, במקרה זה – מגנטי. המטען העיקרי של המוקש, RDX/TNT, שמשקו 3.5 ק"ג, מתפוצץ כמה מאיות-שניה לאחר שהמטען הפירוטכני העיף את מכסה המוקש. בהטמנה ידנית, כאשר מסובבים את ידית-החימוש של המוקש למצב-הפעלה, גורמים לחיבור הסוללה אל המעגל החשמלי. כאשר פוקע פרק-הזמן לאבטחת החימוש (60 דקות לכל היותר) נע המפסק הפנימי אוטומטית למצב "חמוש". במצב הזה, היוזם החשמלי מכונן אל המטען העיקרי, והמנגנון שלו מחובר למעגל הלוגי-האלקטרוני. באותו רגע מופעל מפסק-בטיחות המונע הפקה מקרית של אות-פיצוץ בטרם התמלאו התנאים לכך. כאשר המעגל הלוגי מזהה אותות-מטרה אמיתיים, הוא שולח אות-פיצוץ לנפץ. בהטמנה ממוכנת, הופכת



בתמונות – מוקשי-גחון. מלמעלה למטה: תמונת-חתך של המוקש הצרפתי HPD, מתוצרת TRT, ומתחתיה תמונת המטען הצורתי של המוקש הצרפתי HPD1A, מתוצרת GIAT. אחריהם מופיע מוקש-הגחון השבדי FFV-028, בשתי גירסות; התמונה העליונה מציגה את הגירסה SD, שבה יש למוקש השבדי מנגנון השמדה עצמי, המופעל לאחר 30 יום, והתמונה התחתונה מציגה את הגרסה RU, שבה יש למוקש השבדי אורך-חיים מבצעי של 180 יום, ולאחריהם אפשר להשתמש בו מחדש.

הטכנולוגית של ימינו. מאחר שהאמריקאים עדיין מועידים תפקיד למוקש המורטמן – במיוחד בשדות-מוקשים קבועים – למחצה (דוגמת אלה שהונחו בקובה ובג'בול שבין צפון-קוריאה לדרומה) – הם נערכים כיום לשפר את המוקשים הקיימים. תוכנית השיפורים, הקרויה ICOMS (Improved Conventional Mine System), תכלול, בין היתר, הארכת משך-החיים של המוקשים, והתאמתם להטמנה ממוכנת. כאמצעי להטמנה ממוכנת תשמש המקשת M57, הנמצאת בשימוש בצבא-ארה"ב מתחילת שנות השבעים. על-פי התוכנית, המוקשים המשופרים יוכנסו לשימוש בסוף העשור הנוכחי, ואז גם תיתכן הפעלתם כמוקשים פזירים.

## מוקשים מוטמנים מדור שני – מוקשי גחון

כל המוקשים שהזכרנו עד כה, ולמעשה רוב המוקשים המוטמנים הנמצאים כיום בשימוש במערב, הם, כאמור, מוקשי-לחץ, שהפעלתם מותנית בעליית זחל-הטנק עליהם ממש. המסקנה המעשית הראשונה הנובעת מצורת ההפעלה הזו, היא שנחוצה כמות גדולה מאוד של מוקשי-לחץ כדי להגיע לרמה סבירה של יעילות מבצעית (לפי הערכת מקור צרפתי – כ-2500 מוקשים לכל ק"מ). המסקנה השנייה והחשובה יותר מבחינה מבצעית היא – שפגיעת מוקש-לחץ בזחל-הטנק רחוקה מלהביא להשמדת הטנק ואינה אלא פגיעה זמנית בכושר-הניידות שלו. עד כמה זמנית היא הפגיעה הזאת, אפשר ללמוד ממלחמת יום-הכיפורים, שבה תוקנו והוחזרו לקרב בתוך 24 שעות כ-75% מהטנקים שעלו על מוקשי-הלחץ הרוסיים.

כדי להגדיל את יעילות הפגיעה, מפתחים כיום במערב את הדור השני של מוקשים נגד-טנקים, שבניגוד לקודמיהם, מוקשי-הלחץ, לא תהיה הפעלתם מותנית ביצירת לחץ עליהם, ועיקר יתרונם יהיה ביכולתם לפגוע בבטן הטנק (Ventral-effect mines) ולהביא להשמדתו. המוקשים האלה, המכונים מוקשי גחון, מצוידים במנגנון-חישה אינטגרלי (שהוא חלק מהמוקש), "הרושם" אותות סיסמיים, מגנטיים, אקוסטיים, או הפרעות אחרות, הנובעים מהתקדמות טנק בשטח. מעגל לוגי בתוך המנגנון בוחן את האותות הללו, ואם התוצאה מאשרת קיום מטרה אמיתית הוא שולח אות-פיצוץ. מטען הנפץ העיקרי של מוקשי-גחון הוא מטען צורתי<sup>(2)</sup> הפועל אנכית. ישנם כמה

(2) מטען צורתי – שם כולל למשפחת מטענים המבוססים על הפיכת אנרגיה כימית לאנרגיה קינטית. ב"משפחה" הזו נכללים, המטען החלול, המטען השטוח, המטען-המתעצב-מעצמו, ועוד.

# תוצרת חוץ?

**בתמונה: ארון מגירות למשקל עד 50 ק"ג למגירה:**

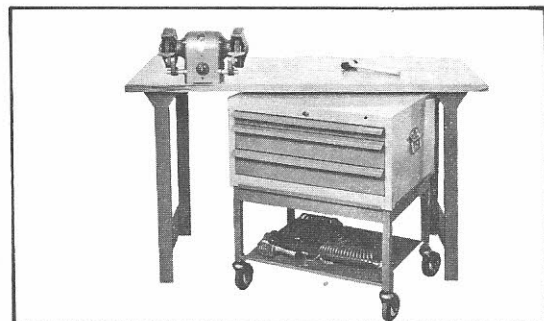
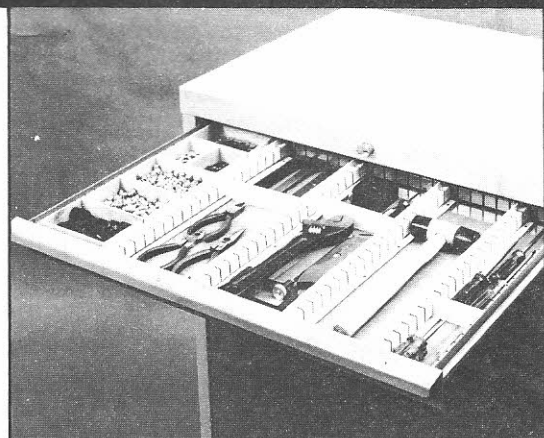
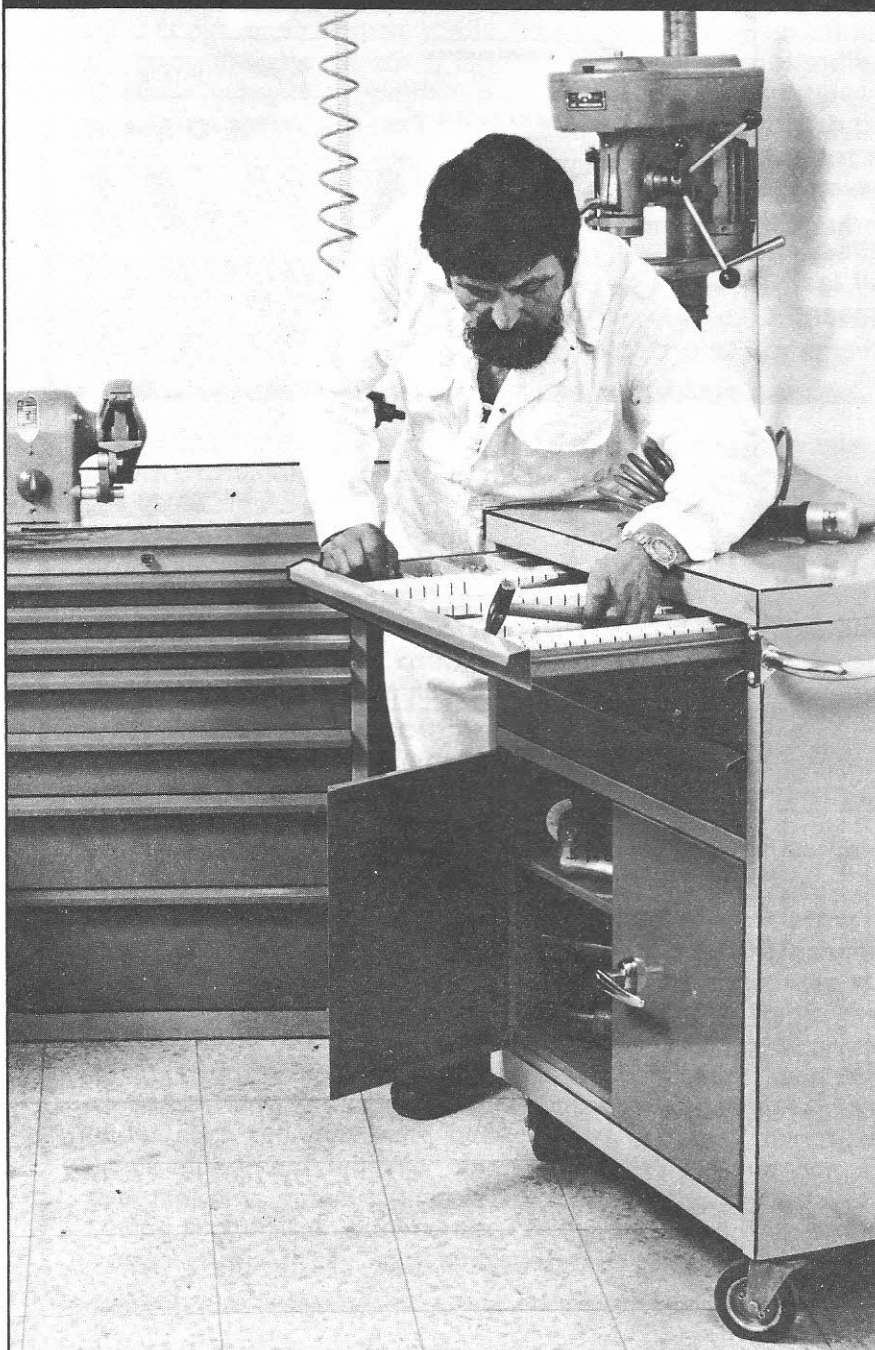
ארבעה גבהים שונים של מגירות בצירופים שונים עם אפשרות לחלוקה מגוונת בעזרת קופסאות פלסטיק ומחיצות.

נוחיות מרבית-מגירות נעות על מיסבים נידות-אפשרות להרכבת גלגלים עם/בלי מעצור.

נעילה-נעילה מרכזית לכל המגירות. גימור מעולה-ציפוי באבקת אפוקסי. הגנה-הגנת רכיבים, כלים עדינים, מחלודה ואבק.

בכל מקום שואלים אותנו: "תוצרת חוץ"? ואנו עונים בסיפוק: תודה על המחמאה, אבל זה משלנו. "אלרם". בחידושים שלנו שמנו דגש מיוחד על תכנון שתורם ליעילות העבודה: על עיצוב שיוצר סביבה נעימה ונוחה ועל איכות קפדנית שמאריכה את חיי המוצר. תמיד תוכל להיות בטוח. שנפח האיחסון גדל ומתייעל, ושהכל נשלף ונפתח-מהר, שקט וחלק. וחשוב גם על החיסכון הממשי שלך: ריהוט חזק ועמיד חוסך לך, לאורך ימים-ונראה תמיד כמו חדש.

**האיכות: מתחרה בתוצרת חוץ. המחיר: "כחול-לבן"**



# אלרם

**רהיטי מתכת**

טל. 04-932167-04-932635  
 דואר קרית טבעון, 36905.

א-כ-רם



**FLEXIBLE  
SHAFTING**

FOR  
POWER  
TRANSMISSION



Do you have to transmit power over, under and around objects which are not easily moved, through bulkheads, walls, etc.? **Flexible Shafting can do the job!**

Improves appearance, eliminates alignment and vibration problems, allows you to have a stationary power source and a moving driving mechanism. Eliminates exposed rotation parts, saves assembly time... **Saves you money!**

When properly designed, installed, and maintained, Flexible shafting will last as long as any other mechanical means of power transmission.

**גל גמיש Elliott**

השימוש בגלים גמישים מיועד להעברת הספק מעל, מסביב ואפילו דרך מכשולים המפרידים בין המקור המניע לעומס המונע.

גלים גמישים מסוגלים להתגבר על בעיות של אי ישרות בין הצירים, בליעת אנרגיה של רעידות או מומנט פיתול פתאומי.

הגלים מיוצרים בקטרים מ"מ 3/8 עד 1 5/8 מחומרים שונים המתאימים לתקני העבודה הנדרשים בתעשייה הכימית, ציוד צבאי וציוד מדעי.

גל גמיש מאפשר תכנון גמיש. ניתן למקם את הציוד המונע בכל נקודה במרחב וגם להזיז אותו תוך כדי פעולה. יצור, יבוא ושיווק ציוד טכני:

**RINGFEDER**  
טבעות הידוק

**HELICAL**

מקשרים גמישים

**WARNER ELECTRIC**  
בוכנות חשמליות

**Browning**

פרקים קרדניים

**FRANZ KOHMAIER**  
שרשראות הנעה ושינוע

**TOL-O-MATIC**

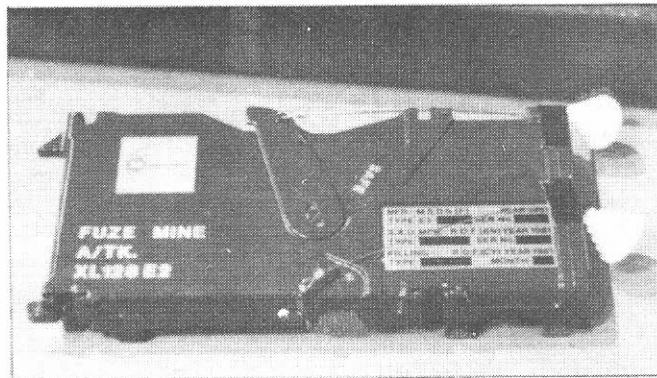
**SUZIN סוזין**

**סוזין מערכת הנעה בע"מ**

דרך העצמאות 1, חיפה 033 33, טל: 04-665358/674488

טלקס: Tcsup 11 46430

27



בממונה - המרעום XL128E2, מתוצרת מרקוני, המיוצר כיחידה מוספת למוקשים הבריטיים מסוג בְּרִמְיִין, במטרה להופכם ממוקשי-לחץ רגילים, למוקשים הפועלים לכל רוחב המטרה.

במעגלים אלקטרוניים בעלי צפיפות כְּלִילָה גבוהה (LSI).

## מוקשים פזירים

המוקשים המוטמנים, שבהם עסקנו עד עתה, הם המרכיב "הסטטי" של לוחמת-המוקשים, הבא לידי ביטוי ביצירת חסי-מות, קבועות או קבועות-למחצה, במקור

למוקשים אדישים בתוך 60 יום מהט-מנתם.

בצד פיתוחם של מוקשי-גחון בעלי מנגנוני-חישה אינטגרליים, מפתחים כיום גם מנגנוני-חישה נפרדים, שישמשו מער-כת מוספת (add-on) למוקשי-לחץ רגילי-ים, ובכך יהפכו אותם למוקשים הפוע-לים לכל רוחב המטרה. מנגנון כזה, הוא מרעום-ההשראה XL128E2 מתוצרת "מרקוני", המשמש כמערכת מוספת למוקשי-הלחץ הבריטיים מסוג בְּרִמְיִין. המרעום מכיל, בין היתר, גם מנגנון לפי-צוץ בנגיעה, ומנגנון נגד אמצעי-נגד (נגד אמצעי-פריצה), וכל אלה משולבים

הפעלת ידית-החימוש לחלק מהתהליך הממוכן. קצב-ההטמנה בשיטה הזו נע בין 400 ל-1200 מוקשים בשעה (מותנה בסוג האדמה, המרווחים הנדרשים, וכדומה). מבחינת אורך-החיים המבצעי, יש למוקש השבדי שתי גירסות: האחד - פעיל במשך 180 יום, ולאחר מכן אפשר לחזור ולהשתמש בו, והשני - פעיל במשך 30 יום, ובפקוע הזמן מופעל מנגנון השמדה-עצמית.

המוקשים הצרפתיים, HPD (מתוצרת TRT) ו-HPD1A (מתוצרת GIAT), דר-מים למוקש השבדי בצורת הפעולה - דהיינו, התפוצצות מטערן-מקדים ומיד לאחריה התפוצצות המטען העיקרי - אך שונים ממנו בשלב הקודם לפיצוץ, שלב החישה. במקום חישן יחיד (כמו במוקש השבדי), יש למוקשים הללו מנגנון-חישה כפול, סיסמי ומגנטי. תפקיד החישן הסיסמי לגלות טנק מתקדם על-פי תנודות-האדמה הנגרמות מתנועתו, והחי-שן המגנטי אמור "לרשום" את האות המגנטי הנוצר בעת מעבר הטנק מעל המוקש. התנאי למתן אות-פיצוץ הוא, שבפרק-זמן מוגדר ייקלטו שני האותות, הסיסמי והמגנטי, גם יחד. המרעום במוקשים האלה מכונן להפוך אותם

הנפח הללו, המושפעות גם מהרצון לפזר מוקשים רבים ככל האפשר, צריכים להסי' תפק בכמות חנ"מ קטנה יחסית, שמשמעותה, בהכרח, פגיעה ביעילות מופחתת באוביקט היעודי ובאמצעי הפריצה. אמצעי הפיזור ארוכי הטווח - בעיקר פגזים ורקטות - מציבים בפני הצד המפעיל בעיה קשה בתחום הדיווח על מיקומם של השטחים הזרועים במוק' שים פיזרים, שלא לדבר על סימונם של השטחים האלה. בהיעדר מידע בנושא הזה עלול המוקש הפזיר להפתיע גם את מי שפיזר אותו.

המגבלות הללו, כך מתברר, אין בכוחן לעצור את תנופת הפיתוח בתחום המוק' שים הפזירים. ביטוי לכך אפשר למצוא במאמץ המוקדש לתחום הזה בצבאות נאט"ו, ובמיוחד בתוכניות הפיתוח של גרמניה המערבית וארה"ב, הבולטות בנטייתן לאמץ את המוקשים האלה.

### גרמניה המערבית

הצבא המערב גרמני חותר כיום בהתמדה לשפר את יכולתו בתחום לוחמת המוקשים, כדי לקדם פני התקפה סוביי' טית אפשרית, שתהיה, קרוב לוודאי, התקפה ממוקנת גדולה מאוד. עיקר

המוקש הפזיר לתנאי הקרב המודרני, המאופיין בניידות גבוהה של הכוחות ומערכות הנשק. בעזרתו ניתן יהיה לח' סום נתיבים, שמהלכי הקרב העלו את חשיבותם; לסתום שדות מוקשים שנפר' צו, ולבצע משימות אקונ'ה, שתכליתן לבודד את שדה הקרב על ידי חסימת נתיבי הגישה אליו וממנו. באמצעות מנגנוני הפעלה מתוחכמים, הדומים לאלה של מוקשי גחון, יוכלו המוקשים "לךר'ח" את סביבתם ולחוש בהתקר' בות מטרה. מעגלים לוגיים בתוך מנגנון' ההפעלה יבחינו בין אותות של מטרה אמיתית לבין אותות מדומים, וברגע המתאים יפעילו את מטען המוקש. המוקשים הפזירים, לסוגיהם השונים, יפעלו כנגד טנקים, כנגד חי"ר ואפילו כנגד מטרה מעופפת איטית (מסוק).

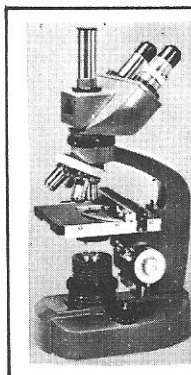
יעילותם של המוקשים הפזירים, מאידך, תלויה במידה רבה באופיו של השטח שעליו יפוזרו. בשטחים בעלי נוף סבוך, יהיו המוקשים יעילים מאוד, אולם בשטח חשוף הם יבלטו. אמצעי הפיזור, מצידם, מציבים מגבלות לכמות המטען התכליתי במוקש הפזיר, בין אם המדובר במטעפת הפגז הארטילרי, ובין אם זה מדרז המוקשים האוירי. בגלל מגבלות

מות שנקבעו, בדרך כלל, לפני פרוץ פעולות האיבה. מיקומם של שדות המוקשים הללו ידוע לאויב, בדרך כלל, וזהו כמובן חיסרון מבחינת גורם ההפתעה, הגם שהשדה עצמו, כמחסום נ"ט, קיים כמובן. המוקשים הפזירים לעומת זאת, מייצגים את המרכיב "הדי' נמי" בלוחמת המוקשים, המבוסס על יצירת חסימות במקומות שונים ובזמנים שונים, על פי החלטת הצד המפעיל ולפי ראייתו את מצב הענינים בשדה הקרב ברגע מסוים. "הניידות" הזו של המוק' שים הפזירים מוקנית להם על ידי אמצעי פיזור שונים, החל בפגזים וברקי' טות, וכלה במסוקים, מטוסים וכלי רכב הנושאים מתקני שיגור. אמצעים אלה מקנים למוקשים הפזירים שני יתרונות טקטיים חשובים ביותר: האחד - אפקט ההפתעה, הנובע מכך, שמקום הטלת המוקשים וזמן ההטלה נתונים כליל לבחירתו של הצד המפעיל, ואין האויב יכול לצפותם מראש; והשני - כמויות המוקשים הגדולות שיכולים אמצעי הפיזור לשאת, והמהירות שבה הם עושים זאת - שתי תכונות המרכיבות את היכר לת למקש שטחים נרחבים בפרק זמן קצר. בהיותו מכשול מהיר הכנה, יתאים



מ ד ע  
M A D A

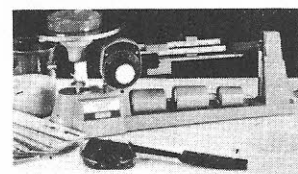
## למעבדות המפעל קנה ציוד שהוכיח את עצמו



מיקרוסקופים  
וציוד אופטי  
MEIJI LABAX



ציוד פלסטי  
למעבדות  
AZLON



מאזניים  
מכניים  
ואלקטרוניים  
OHAUS

גרין R.T.V., סיליקון, שרינקים, וציוד כללי למעבדות

### יבואן בלעדי - מדע בע"מ ציוד למעבדות

רחוב בזל 37, תל-אביב, ת.ד. 45170 מיקוד 61451, טל' 03-453310, 03-453438



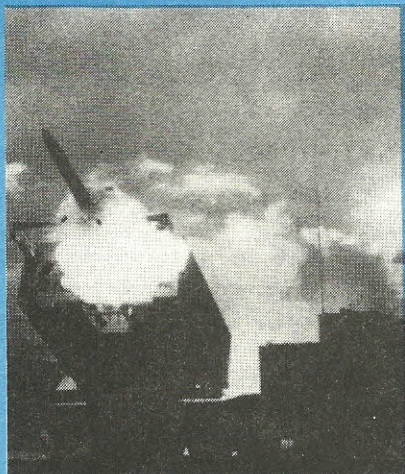
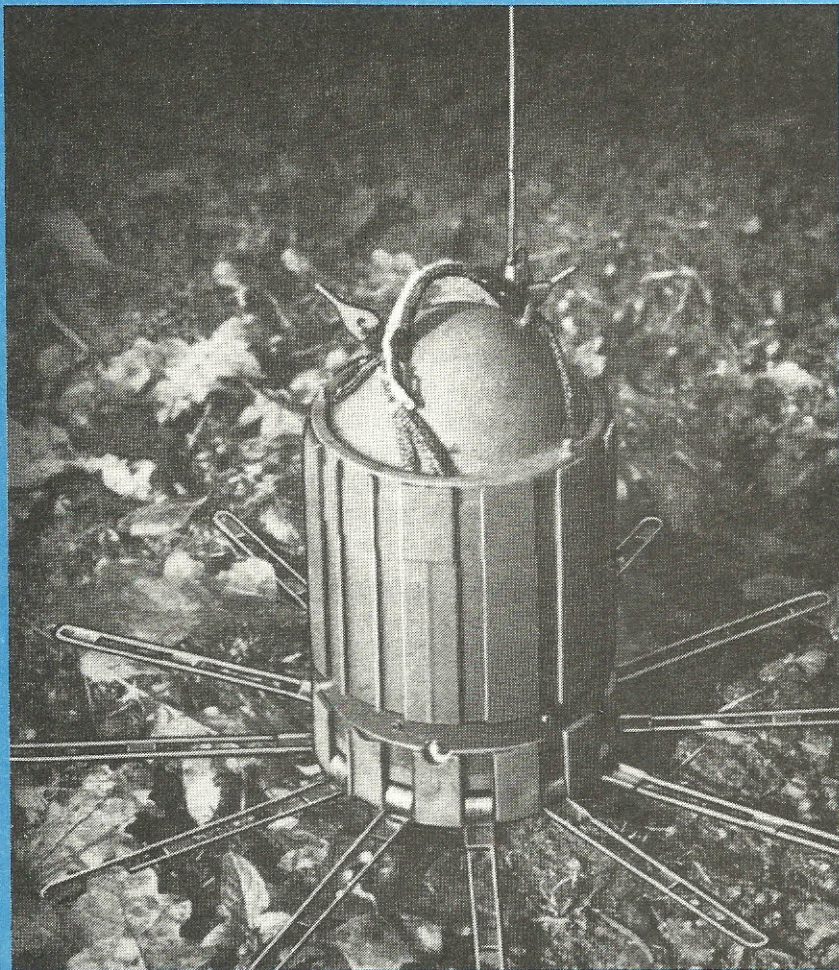
מתוך 36 הרקיטות שאפשר לירות מהמ־טר"ק הזה במטח אחד, יכולה להכיל 5 מוקשים נ"ט AT-2 ועוד 8 מוקשים נגד רכב AT-1, שאותם אפשר לשגר למרחק של 14 ק"מ. באמצע שנות ה-80, על-פי תוכנית שאושרה על-ידי נאט"ו, אמור המטר"ק LARS לפנות את מקומו למטר"ק MLRS, בעל 12 קני-שיגור, שטווח

אופיינית של המסוק בעת הטלת המוקש שים, היא כ-90 קמ"ש, ורום-ההטלה נע בתחום 5-15 מטר מפני הקרקע. צפיפות הפיזור הרצויה וסוג-הניפוץ נקבעים על הקרקע, לפני ביצוע הגיחה, באמצעות מערכת-בקרה מיוחדת. גם מטו־ל הרקיטות הגרמני LARS מיועד לשמש כלי לשיגור מוקשים פזירים. כל רקיטה,

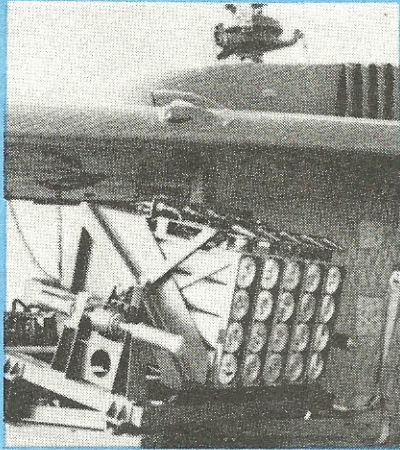
מאמץ הפיתוח מתרכז בתחום המוקשים הפזירים, שעבורם יש לצבא הגרמני מיג וון אמצעיה-פיזור ושיגור, החל ברכב-זחלי וכלי-טיס, וכלה בארטילריה. ערכות המוקשים הנישאות באמצעיה-שיגור האלה מבוססות, רובן ככולן, על המוקש הפזיר נגד-טנקים AT-2 מתוצרת "דינמיט-נובל", שהוא מוקש-גחון. בעל מטען צורתו, המצויד בתיל-חישה אנכי ("אנטנה").

ערכת המוקשים הנישאת על רכב-MSM Fz - מותקנת על הזחלילית המוסבת M548. היא כוללת ששה מארזים, שלר שה בצד ימין של הרכב ושלושה בצד שמאל, המכילים בסה"כ 600 מוקשים נ"ט AT-2. בכל מארז ישנם 100 מוקש שים, המסודרים ב-5 מחסניות-שיגור. על מארז כזה מבוססת גם ערכת-המוקשים הנישאת על מסוק. הערכה, הכוללת שני מארזים של מוקשים AT-2, ניתנת להת-קנה על המסוק האמריקאי UH-1H, או על מסוקים אחרים כדוגמתו. מהירות

בתמונות - המוקש הפזיר נגד-טנקים AT-2, בעל מרעם "אנטנה", ומתחתיו כמה מאמצעיה-שיגור שלו בצבא המערב-גרמני: מימין המטר"ק LARS, בעל 36 קני-שיגור לרקטות 110 מ"מ, שהטווח שלהן 14 ק"מ. כל אחת מ-36 הרקיטות יכולה להכיל בראש-הנפץ שלה 5 מוקשים AT-2, נוסף על 8 מוקשים נגד רכב AT-1. במרכז - הזחלילית M548, הנושאת ששה מארזים של מוקשים AT-2, בני 100 מוקשים כ"א. משמאל - המטר"ק MLRS, בעל 12 קני-שיגור לרקטות 227 מ"מ, שהטווח שלהן כ-30 ק"מ. ראש-הנפץ של הרקיטה, באחת הגירסות, יוכל להכיל 28 מוקשים AT-2. המטר"ק MLRS אמור להחליף את המטר"ק LARS בעוד כשנתיים.



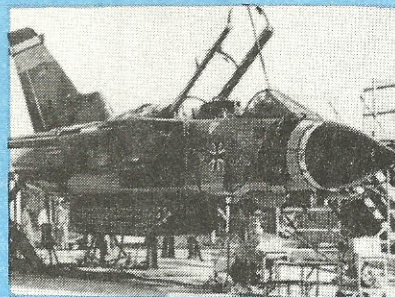
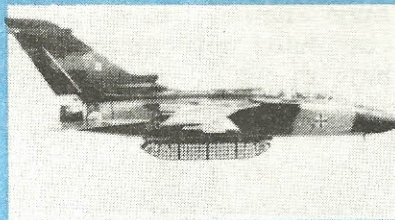




בתמונות - מימין - מסוק UH-1H של הצבא הגרמני, בשעת פיזור מוקשים נ"ט מסוג AT-2; ומשמאל - אחד משני המארזים שהמסוק נושא אתו. רום-ההטלה נע בתחום 15-5 מטר מפני הקרקע.



למוקש הזה מארז תקני המכיל 80 מוקשי שים. המסוק UH-1H נושא שני מארזים כאלה, וביעף-הטלה אחד הוא יכול למקש שטח של 20x300 מטר. ייצורו של המוקש M56 הופסק בשנת 1977. כיום אין הוא נחשב למוקש אידיאלי, הן בשל מטען החנ"מ הקטן שלו, והן משום שרום-ההטלה המינימלי שנקבע עבורו - כ-22 מטר מפני הקרקע - חושף את המסוק לגילוי ולפגיעה.



לאחר ה-M56 התוספו למשפחת המוקשי שים הפזירים שתי מערכות מוקשים (Area-Denial Artillery Munition) ADAM בשנת 1976, ו-RAMMS (Remote Anti-Armor Mine System) ב-1978 - שתיהן נמסרו לא מכבר לכוחות ארה"ב בגרמניה. המוקשים בכל אחת מהמערכות האלה ארוזים במעטפת הפגז הארטילרי M483A1, שקוטרו 155 מ"מ והטווח שלו 18 ק"מ. במערכת ADAM, כל פגז מכיל 36 מוקשים נגד-אדם, שלכל אחד מהם יש לפחות 3 תיילים-ממקעידים טעוני-קפיץ; מגע עם אחד התיילים האלה גורם לשחרור ראשי-נפץ כדורי בעל מעטפת-דוסס, המתרומם לגובה 60-240 ס"מ ומתפוצץ. בזמן הייצור מכוונים את זמן ההשמדה-העצמית של המוקשים, לזמן קצר או לזמן ארוך, ולפיכך ישנן שתי גירסות של פגזים - M731 ו-M692, בהתאמה. במערכת RAMMS, כל פגז מכיל 9 מוקשים נגד-טנקים מסוג M75, וגם כאן ישנן שתי גירסות מבחינת זמן ההשמדה-העצמית (פגז M718, ופגז M741).

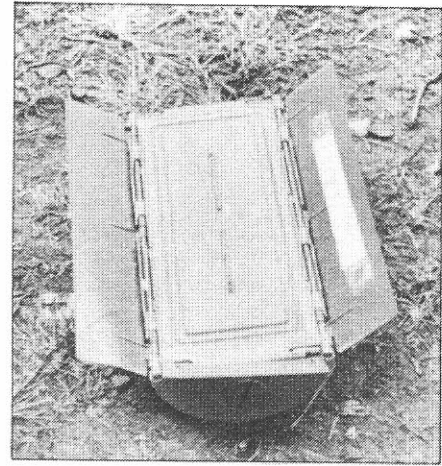
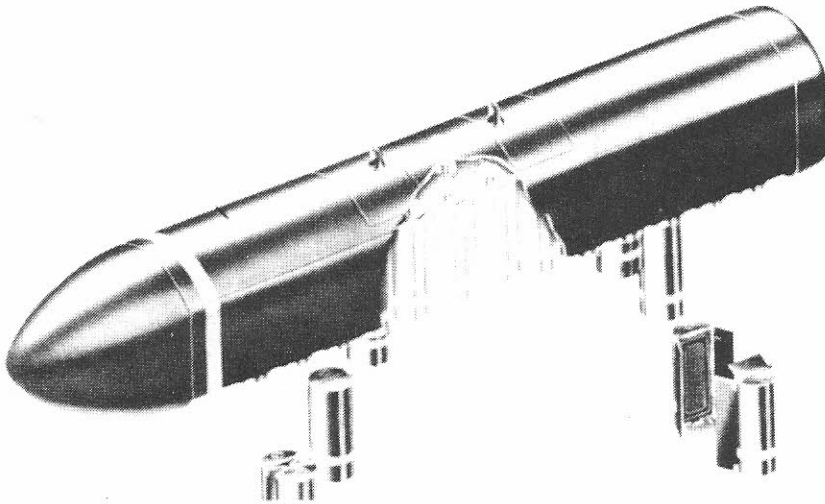
בתמונות - מטוס-הקרב "טורנדו", בשירות הצבא המערב-גרמני, נושא מתחת לגחוונו את מארז-התחמושת הרב-תכליתי MW-1. חלק מ-224 פתחי ההפלטה והשיגור שבמארז יישמשו להטלת מוקשי-גחון מסוג MIFF.

הרקיטות שלו מגיע ל-32 קמ'. לכל רקיטה מתוכננים שלושה ראשי-נפץ חליפיים, אחד מהם יהיה ראשי-נפץ של מוקשים פזירים. ב"ראש" כזה ניתן יהיה להכניס 28 מוקשים נ"ט AT-2. ארוכה למדי מוקנית למוקשים הפזירים על-ידי מטוס-הקרב "טורנדו", שעבורו פיתח הצבא הגרמני מארז-תחמושת רב-תכליתי MW-1 - לתקיפת שיריון, מטרת רכות ומסלולי-המראה. חלק מ-224 פתחי ההפלטה והשיגור שבמארז יישמשו להטלת מוקשים נגד-טנקים מסוג MIFF, שהם מוקשי-גחון, בעלי מטען צורתו דור צדדי. חיל-האוויר הגרמני אמור להצטייד במארז הזה עוד השנה, ובניתיים מתעניינת בו גם ארה"ב, כחלופה למערכות WAAM, המתוכננות לנשיאה במטוס הקרב A-10 ו-F-111.

## ארה"ב

המוקש הפזיר הראשון בצבא ארה"ב, M56, הוכנס לשימוש בשנת 1974. זהו מוקש-נ"ט, המוטל ממסוק, והוא הראשון למשפחת המוקשים הפזירים בצבא ארה"ב (FASCAM), שאחרון "בניה" אמור להיכנס לשימוש מבצעי בשנת 1986. ה-M56 הוא מוקש-לחץ, המכיל מטען חנ"מ קטן - 1.4 ק"ג. יש בו מנגנון להשמדה עצמית, המכוון בעת הייצור לזמן קצר (כמה שעות) או לזמן ארוך (יותר מ-24 שעות), ובאחת הגירסות שלו יש בו גם מנגנון-השהיה, או מנגנון נגד-הפרעות. לצורך הטלה ממסוק, תוכנן





צינורות-שיגור פנימיים, שמהם מועפים 21 מוקשים (מכל פתח שלושה) על שטח של 70x35 מטר. שתי גידסות מתוכננות למערכת: האחת - XM131, לשיגור מוקשיים נגד-אדם הדומים למוקש M74, והשנייה - XM132, לשיגור מוקשים M75 נגד-טנקים. המערכת תופעל מרחוק באמצעות פָּבֵל, או באמצעות בָּקֶר-רדיו

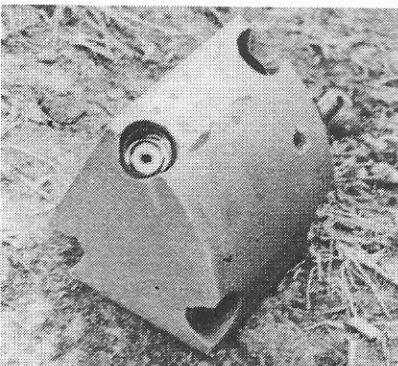
רה המערכת לפעול ממסוק, אולם צופים שאפשר יהיה גם להתקינה ישירות על רק"מ. עוד נציג למשפחת המוקשים הפזירים, היא מערכת המוקשים המודולרית MOPMS, שיעודה סתימת פרצות בשדות-מוקשים, והגנה בטווח קצר. למערכת, שמשקלה 68 ק"ג, יש שבעה

בתמונות - מימין - המוקש M56, המפוזר ממסוק, ומשמאל - המארו שתוכנן עבור המוקש לצורך פיזורו מהאוויר. המסוק האמריקאי UH-1H נושא שני מארזים כאלה, שכל אחד מהם מכיל 80 מוקשים.

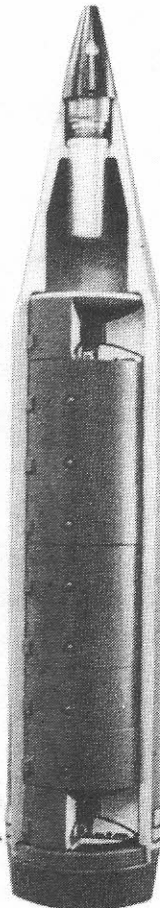
המוקש M75, המיוצר על-ידי חברת "הוניול", הוא הבסיס לדוב מערכות המוקשים הפזירים הנמצאות כעת בפי-תוח בארה"ב. צורתו - צילינדר, שקוטרו 12 ס"מ, גובהו 6 ס"מ ומשקלו 1.8 ק"ג. הוא מכיל מטען צורתי דו-צדדי, המופעל על-ידי מרעום-השראה מגנטי. המוקש הזה מסוגל ל"הבחין" בין אותות המדמים תנועת רק"מ לבין אותות אמיתיים.

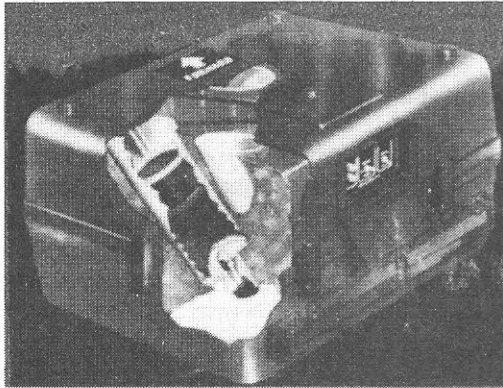
המערכת היחידה במשפחת המוקשים הפזירים שחילה-ההנדסה של צבא-ארה"ב מופקד עליה, היא מפזרת-המוקשים הנגרת (Ground - GEMSS M128 Emplaced Mine Scattering System) של חברת FMC. המערכת הזו, האמורה להימסר לכוחות-ארה"ב בגרמניה בעוד כשנתיים, מפזרת תערובת של המוקשים M74 ו-M75. המוקש M74, מתוצרת "אירוג'יט-אורד'נס", הוא מוקש נגד-אדם, שצורתו החיצונית ומשקלו דומים מאוד לאלה של ה-M75. מנגנון-ההפעלה שלו מורכב מ-8 תיילים-ממעידים, שאורך כל אחד מהם כ-12 מטר. בדרך כלל, רק ארבעה מתוך שמונת התיילים אכן מפעילים את המוקש, אלא אם כן נוחת המוקש על צדו. פיזור המוקשים וחימושם נעשים במהירות רבה - 2 מוקשים בשניה. חימוש המוקשים וקביעת זמן ההשמדה-העצמית נעשים בעצם רגע השיגור, על-ידי העברתם דרך שדה מגנטי.

בשנת 1988 אמורה להיכנס לשימוש בצבא-ארה"ב מערכת אוניברסלית לפיזור מוקשים - Volcano. בשלב הראשון אמור

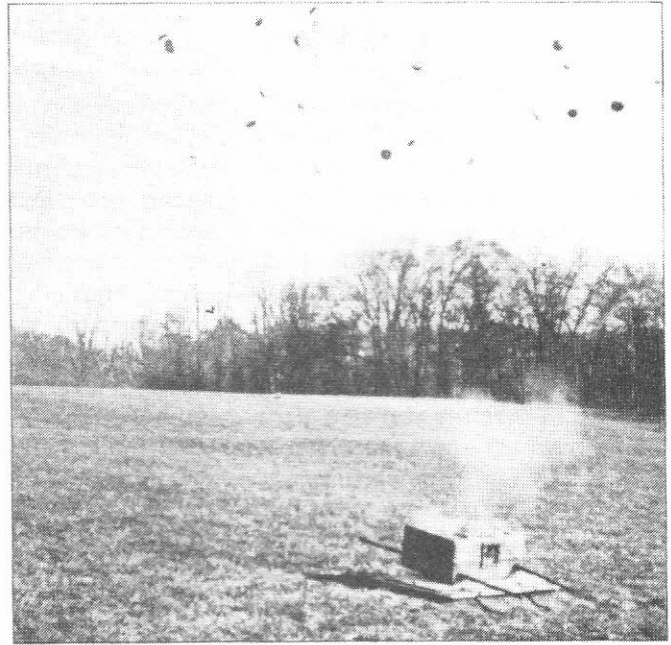


בתמונות - מערכות המוקשים הפזירים, RAAM ו-ADAM, המבוססות על מעטפת הפגז הארטילרי M483A1 בקוטר 155 מ"מ. בתמונה מימין מוצג חתך בפגז RAAM המכיל 9 מוקשים נגד-טנקים מסוג M75 (למעלה משמאל). אותה מעטפת-פגז משמשת במערכת ADAM לאיחסונם של 36 מוקשים נגד-אדם (תמונה תחתונה).





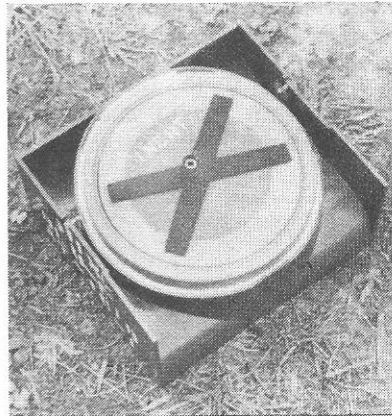
בתמונה - מערכת המוקשים המודולרית MOPMS, מעין "מזוודה", המכילה 21 מוקשיים נ"ט או נ"א, המסודרים ב-7 צינורות שיגור פנימיים. המערכת מופעלת מרחוק באמצעות כבל או באמצעות בקר-רדיו הנישא ביד. בתמונה הימנית נראית המערכת בפעולה; 21 המוקשים המופעים מכסים שטח של 70x35 מטר.



BLU-91/B ו-BLU-92/B, שהם גירסות של המוקשים M75 ו-M74. יחס התערור בת יהיה, שלושה מוקשים נ"ט לכל מוקש נ"א. המערכת של הצי, MK7, תכיל 60 מוקשים, והמערכת המוטסת, SUU-66, 94 מוקשים. בגיחת-מטוס אחת אפשר יהיה לפזר כ-600 מוקשים על שטח של 600x200 מטר.

תוכנית הפיתוח האמריקאית WAAM (Wide Area Anti-armor Munition), העוסקת במערכות-נשק מוטסות נגד-טנקים, כוללת, בין היתר, גם מערכת של מוקשים פזירים, המיועדים לחסום נתיביים חיוניים, כגון מעברים מעל נתיביים מים, מעברים בהרים וכדומה. המוקש, שכינויו (Extended-Range ERAM Anti-armor Mine), יפוזר ממטוסי-הקרב האמריקאים A-10, F-16, ו-F-111. באמצעות חישן אינטגרלי (כנראה סיס-מי), יגלה המוקש מטרה נעה ויוודא שזר היי אכן מטרה אמיתית. כאשר תגיע המטרה לטווח הפעולה היעיל של המוקש, יופעל מטען פירוטכני, שיעיף לאוויר את החלק הפעיל של המוקש (מכאן הכינוי pop-up mine), החלק המשגור, בעזרת מנגנון החיפוש שבקרבו, "ירכוש" את המטרה (יבדוק כיוון וטווח יעיל) ויפעיל מטען חנ"מ. מהתפוצצות המטען

בתמונה - מערכת המוקשים הפזירים GEMSS M128. המערכת נגררת על-ידי זחלילית, ומפזרת תוך כדי תנועה תערובת של מוקשים נגד-טנקים (M75) ונגד-אדם (M74).



בתמונה - המוקש הפזיר נגד-טנקים BLU-91/B, שהוא גירסה של המוקש הפזיר M75.

הנישא ביד. בקר-הרדיו יאפשר לחייל יחיד לפקח על פעולתן של (עד) 15 מערכות, ובכלל זה לנטרל את המוקשים, לכוון את זמן ההשמדה-העצמית, להפיל את המוקשים או להשמידם. על פיתוח המערכת מתחרות שתי חברות, "יוז" ו"מוטורולה", ובשלב זה צופים כי היא תוכנס לשימוש בשנת 1986.

המערכת האחרונה במשפחת המוקשים הפזירים היא המערכת Gator, האמורה להימסר לחיל-האוויר ולצי של צבא-ארה"ב בשנת 1984. יעוד המערכת - ביצוע משימות אִמְנֵה בעומק שדה-הקרב. בשתי גירסותיה, עבור חיל-האוויר ועבור הצי, תכיל המערכת תערובת של מוקשים נגד-טנקים ומוקשים נגד-אדם,





יווצר רסיס־מתעצב־מעצמו (SFF)<sup>3</sup>, שיפגע במטרה בעוצמה רבה.

## איטליה

הצבא האיטלקי מייעד את המוקשים הפזירים בעיקר למטרות הגנה בטווח קצר. הצבא הזמין, לפחות אצל שלושה יצרנים, מוקשים פזירים נגד־אדם המיועד דים להטלה ממסוק. כאלה הם המוקש־שם, VS50/VS MK2 מתוצרת "ולס־לה", TS-50 מתוצרת "טֶקְנוֹבֶר" ו־Maus-1. כן הוזמן מחברת ולסלה מוקש נגד־טנקים - VS1.6, העמיד בפני אמצעי־פריצה יוצרי־הדף. כל המוקשים הללו הם מוקש־יֶלְחָץ. מארז־המוקשים של חברת ולסלה, VS/MD, מכיל 1920 מוקשים נגד־אדם, או 200 מוקשים נגד־טנקים.

## בריטניה

בריטניה נכנסה לעידן המוקשים הפזירים באמצע שנות השבעים, עם הצגתו של המשגר "רינג'יר" לפיזור מוקשים נגד־אדם. המשגר, שמשקלו 630 ק"ג, נישא על רק"מ. הוא מורכב מ־72 צינורות־שיגור, שמהם אפשר לשגר בפחות־מדקה, 1296 מוקשים נ"א למרחק 100 מטר.

המוקשים, שקוטרם כ־6 ס"מ, מופעלים על־ידי מרעום־לחץ. מערכת רינג'יר אמורה לתת גיבוי לשדות־מוקשים נגד־טנקים, על־ידי הפרעה לפעולות הפריצה, וכן תשמש לסתימת פרצות בקווי־הגנה.

לאחר שהבריטים התרשמו מיעילותם העצומה של האמצעים לפיזור מוקשים נגד טנקים - בהשוואה לשיטת ההטמנה באדמה - ביקש הצבא הבריטי מחברת EMI (יצרנית רינג'יר) לפתח מערכת רינג'יר לפיזור מוקשים נגד־טנקים המע־רכת, RATS שמה, תתבסס כנראה על מוקש הדומה בעיקרו ל־M75 האמריקאי. ראוי לציין שהאמריקאים מתעניינים במערכת הזו, ורואים בה פיתרון אפשרי למשגר־המוקשים האוניברסלי שהם מתכננים לסוף שנות השמונים.

## מוקשים למשימות מיוחדות

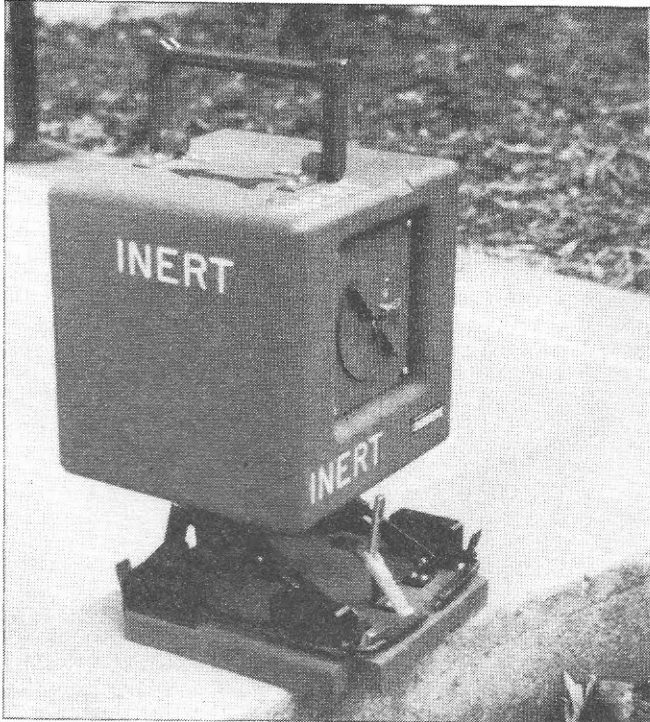
### מטעני־צד לתקיפת שיריון בשטח בנוי

לתקיפת כוחות הנעים בשטח בנוי, שהדרכים שבו סלולות ומזופתות, אין המוקש המוטמן מתאים. למטרה הזו נבנו

מוקשים מיוחדים, בעלי פעולה אופקית, התוקפים מן הצד את הכוחות הנעים בנתיב. מטעני־צד כזה, הוא GIAT F-1, הנמצא ברשותן של צרפת ובריטניה מראשית שנות ה־70. המוקש, המבוסס על מטען צורתי, בנוי מגליל אופקי הנתמך במיקבע. קוטרו 20 ס"מ, אורכו 26 ס"מ ומשקלו כ־12 ק"ג. אמצעי־ההפעלה של המוקש, הוא תיל־חישה, שאותו פורשים לרוחב המעבר. את המוקש עצמו מניחים במארב מוסוּה ומכוונים לעבר המקום שממנו צפוי להגיע הטנק. הקלע המתהווה מהמטען הצורתי של המוקש מסוגל לחדור מ־80 מטר לוח־פלדה ניצב שעוביו 50 מ"מ, ומ־40 מטר - לוח־פלדה שעוביו 70 מ"מ ושיפועו 0-30 מעלות.

לאמריקאים יש מטעני־צד, M42, המברסס על רקיטה הנושאת מטען חלול, אולם זהו מטעני־צד מיושן למדי. האמריקאים מפתחים כעת מטעני־צד האמור להיות קטלני ומתוחכם יותר מה־F1. מדובר במערכת ORATMS XM84.

(3 רסיס־מתעצב־מעצמו (Self Forging Fragment), או בשמו הנוסף - קלע, הוא התוצר של מטעני־צורתי, שלדופנית שלו יש מבנה גיאומטרי מורכב. הגאומטריה הזו גורמת, בעת ייזום המטען, לריכוז הדופנית לגוש בצורת קלע המואץ במהירות גבוהה מאוד.



בתמונות - מטעני־צד; מימין - מטעני־הצד הצרפתי GIAT F1, המבוסס על מטען צורתי הפועל אופקית. הקלע הנוצר מהתפוצצות המטען מסוגל לחדור מ־80 מטר לוח־פלדה ניצב שעוביו 50 מ"מ. משמאל - מטעני־הצד האמריקאי ORATMS XM84, המבוסס על מטעני־מתעצב־מעצמו. הקלע הנוצר כאן, אמור לחדור את שיריון־הצד של טנקי־הלחימה החדשים מטווח של 50 מטר.

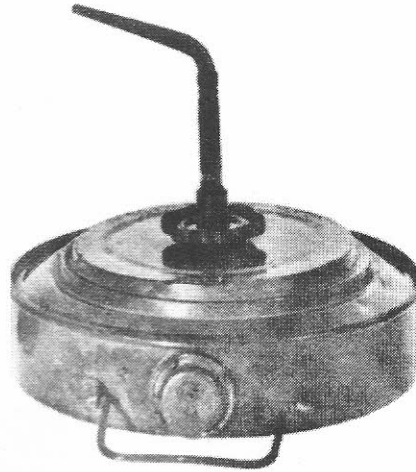
תיל-פלדה. סירת-הנחיתה, הפוגעת במ-נגון, יוצרת לחץ על הקטע המכופף וגרמת למתיחת תיל-הפלדה. כתוצאה מכך משתחרר הנוקר ומפעיל את הנפץ. את המוקש מעגנים בדרך כלל למשטח בטון, כדי למנוע את היסחפותו. מוקשים מן הסוג הזה נתגלו במלחמת יום-הכפורים על גדות האגמים המרים.

הרוסי TM46, הנמצא בשימוש בכמה ממדינות-ערב. זהו מוקש-לחץ, האמור לפגוע בסירות-נחיתה, עם הורדתן למים. לצורך זה מחברים אל המוקש צינורית קצרה, שחלקה העליון מוטה בזווית 45° (מנגנון M.V.SH). בתוך הצינורית עובר

(Off-Route Anti-Tank Mine System), שנמסרה לפיתוח, לפני כשנתיים, לחברת "מוטורולה". המערכת, שמשקלה כ-16 ק"ג, מבוססת על מטען-מתעצב-מעצמו, שהאנרגיה הקינטית שלו אמורה לאפשר לו לחדור את שריון-הצד של טנק-הלחימה החדישים מטווח של 50 מטר. מיקבע-המוקש, הניתן להגבהה, יאפשר לפגוע במטרה מלמעלה. מנגנון-ההפעלה של המוקש יכלול כמה סוגים של חישני-מטרה, לרבות חישן סיסמי וחישן תת-אדום, וכן יהיו בו מעגל לוגי לאבחנת מטרה, מנגנון נגד-הפרעות ומנגנון להשמדה-עצמית.

**מקורות:**

- 1) DEFFENCE ATACHE, 1/1982
- 2) ARMADA INTERNATIONAL, 3/1982



בתמונה - מוקש-הלחץ הרוסי TM46, שע-ליו מורכב מנגנון-הרכנה M.V.SH למיקוש סירות או כלי-רכב של כוחות-צליחה. המר-קש מוטמן על קו-המים, והוא מופעל כשכלי-נחיתה מכופף את מנגנון ההרכנה.

**מוקשים כנגד כוחות-צליחה**

שיטות הפעולה כנגד כלי-רכב הצולחים מעברי-מים נבחת כעת בצבא-ארה"ב במסגרת תוכנית (Water kill WAKE Explosive). מדובר במוקשים מן הסוג היבשתי, שיותאמו לשימוש הזה, או במוקשים ניידיים, המשנים את מיקומם בהשפעת תנודות-המים. אמצעי-החישה של המוקשים הללו יונחו על קרקעית מעברי-המים. כדוגמה להתאמת מוקש יבשתי לפעולה כנגד כוחות-צליחה, יכול לשמש המוקש

**רוטל בע"מ**  
מרמורק 21 ת"א 61330

**מוצרי סיכה MoS<sub>2</sub>**  
**שמנים וגריזים**  
**מיוחדים**

**א.ו.ק.י. סופר**  
**OKS**  
**שמנים מיוחדים**

**טל. 03-220375**

**TRW GLOBE MOTORS**

Aircraft spoiler actuator

**Precision actuation for critical spaces**

**טלביטון סלביסון אלקטרוניקה בע"מ**  
TALVITON

רח' בילטמור 9 ת"א 61210, ת.ד. 21104  
Phones 444572, 446280, 455626. P.O.B. 21104 - Tel-Aviv  
— 20 שנות שרות נאמן —





## ניצול אנרגיית השמש במכוניות פרטיות

שתי חברות מערב גרמניות "AEG טלפונקן" ו"פולקסוואגן" פיתחו במשותף קולט-שמש, להתקנה על גג הרכב. הקולט, שהספקו 160W, מיועד להניע כמה מאבזרי הרכב, ומדיווחי היצרן עולה כי ניתן לחסוך בעזרתו כ-5% מתיצרוכת הדלק. כאשר תאיהשמש יהיו חסכוניים יותר, לא יהיה צורך להתקין במשטח נפרד על גג המכונית, אלא הם יהיו חלק בלתי-נפרד מגג הרכב.



## מתקן בדיקה חדיש לאיבחון תקלות ברכב ציבורי

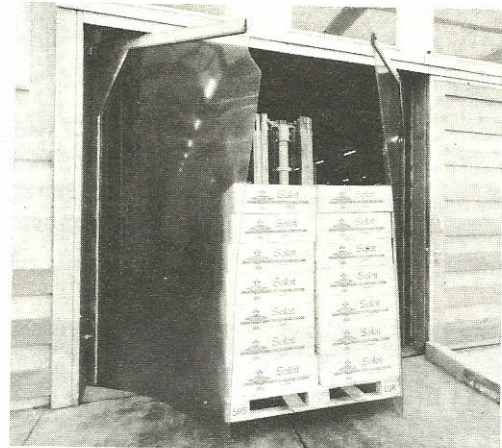
מתקן הבדיקה שבתמונה הוא מתקן אלקטרוני, שפותח במערב-גרמניה על-ידי חברת "סימנס" ומשמש לאיתור תקלות ברכב ציבורי. המתקן החדיש, המחליף כמה מכשירי בדיקה שונים, והמבטל את הצורך בהסרת המכללים לצורך הבדיקה, מסוגל לאתר תקלות במדויק בתוך 10-30 דקות. המתקן מכיל כמה תוכניות בדיקה, בהתאם לסוגי הרכב השונים. מפרטי התוכניות מאוחסנים על תקליט מגנטי (דיסק) המוכנס לקורא-הזיכרון של המערכת.

עוד

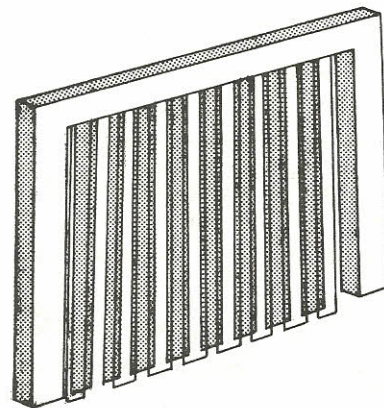


לחסכון באנרגיה, שמירת נקיון, בטיחות ונוחיות בעבודה, בידוד רעש.

- באולמות תעשייה ממוזגים.
- מעברים לעובדים ותחבורת פנים.
- מטבחים גדולים במלונות, קיבוצים, צבא.
- חדרי קירור, סופרמרקטים, בתי חולים.



דלת פנדל Sigerist - שוויץ



מסך פסים פלסטיים

מכירה, יעוץ ושרות:

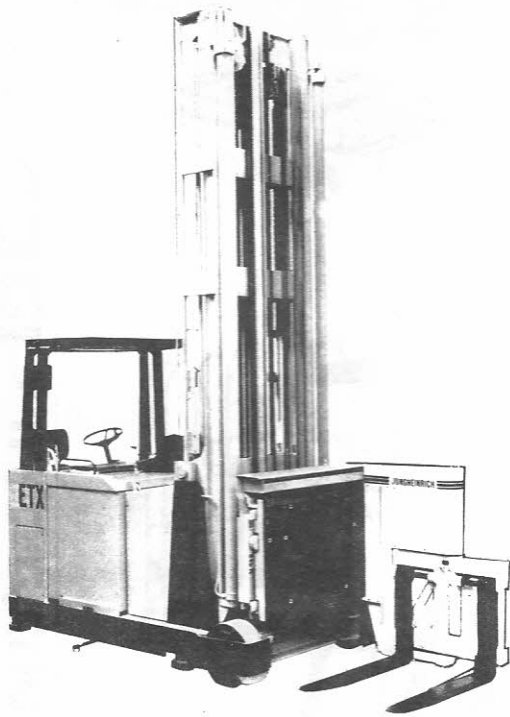
**מ. חזקיה-מהנרס**

ת.ד. 21130 תל אביב טל' 268824, 219359

TELEX: 341691 HESKI IL

# מלגזות חשמליות "אמיזה"

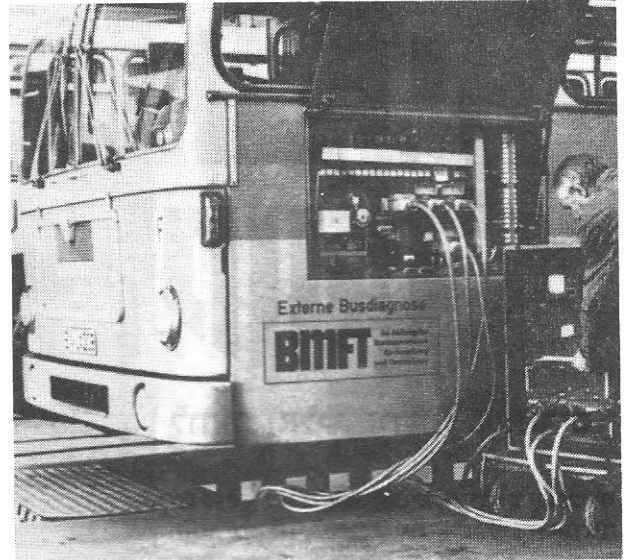
- מלגזות מיוחדות לגובה רב.
- כושר הרמה עד 2000 ק"ג.
- גובה הרמה עד 12 מ'.
- יכולת עבודה במעברים צרים במיוחד, מ-1410 מ"מ.



הספקים והמפיצים:

**הור-טל** חברה לשיווק ייצור ושרותים בע"מ

רח' חיי אדם 9 (נחלת יצחק), תל-אביב.  
ת.ד. 2085, תל-אביב, 61020.  
טל' 8-265167, 03-216159



כ-150 חלקים מכניים וחשמליים ניתנים לבדיקה במתקן החדש, ובהם תיבת ההילוכים, המצבר, הצילינדרים, הגורת המאוורר, ממסרים, מתגים ושסתומי-סולנואיד. המידע המאובחן מוצג על מירקע המכיל 16 שורות טקסט, ומדפסת אֶלֶפֶאנומרית מציגה בכתב את תהליך הבדיקה לפרטיו. המתח למתקן מתקבל ממצבר הרכב הנבדק (24V), או ממערכת של 220V של המוסך המטפל.

## לוח מתגי נהג המבוקר על-ידי מיקרומחשב



לוח המתגים שבתמונה, המיוצר במערב-גרמניה, על ידי חברת VDO, מציג מידע ספרתי וגרפי בכמות העולה על זו שהנהג מסוגל בכלל לעכל. כל אחד משלושת קטעי המירקע (מעל ללחיצים) עוקב אחד קבוצת נתונים שונה. נוסף על כך, מערכת קול סינטטית מפיקה דיבור "אנושי" המתריע על לחץ-שמן נמוך, מנוע חם מדי ונתוני מצב אחרים המחייבים תשומת-לב מיידי.

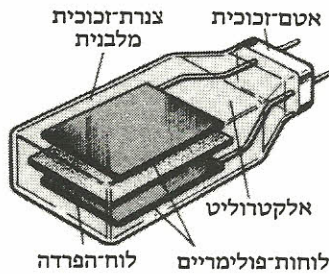




## מצבר בעל לוחות (אלקטרודות) מחומרים פלסטיים

לא מכבר הוצג דגם נסיוני של מצבר, שפרט לתיילים ומחברים אינו מכיל אף חומר מתכתי, ובכל זאת מספק די אנרגיה חשמלית להגעת מנוע קטן.

במצבר רגיל, הלוחות שבהם נצברת האנרגיה בנויים מתחמוצת-עופרת, ותהליכי צבירת האנרגיה והתפרקותה מלווים בשינויים כימיים בלוחות ובאלקטרוליט. במצבר החדש, לעומת זאת, הלוחות בנויים מפלסטיק פולימרי, ותהליכי צבירת האנרגיה והתפרקותה אינם מלווים למעשה בשום שינויים כימיים בלוחות או באלקטרוליט.



היתרונות הבולטים הצפויים למצבר כזה בהשוואה למצבר-העופרת הם - משקל נמוך בהרבה, וצפיפות אנרגיה גבוהה יותר. מעריכים, כי תפוקת מצבר פלסטי תהיה גדולה פי-10 מזו של מצבר-עופרת בעל אותו משקל. אם תתאמת ההערכה הזו, יהפוך הרכב החשמלי מיד לתחליף יעיל לרכב המונע בדלק. בשימושים אחרים יבואו לידי ביטוי חד משקלו וממדיו הקטנים של המצבר החדש. עוד יתרון צפוי, היא האפשרות ליצוק את הלוחות הפלסטיים בכל צורה שתידרש, ואז, למשל, ניתן יהיה לאחסן את המצבר בדלת המכונית...

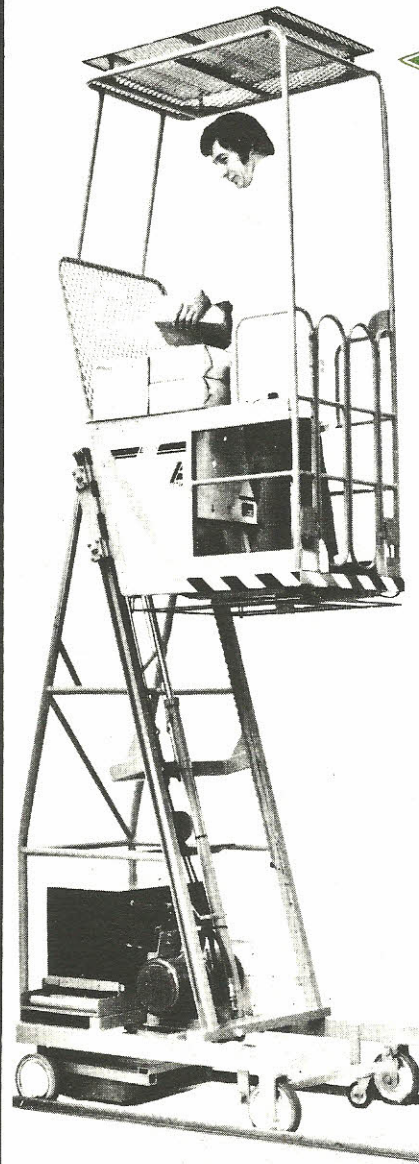
עד כאן היתרונות הצפויים. אולם, כמו בכל טכנולוגיה חדשה, גם כאן יש לפתור תחילה כמה בעיות בסיסיות:  
 - הפוליאצטילן - החומר שבו השתמשו לבניית הלוחות במצבר הנסיוני - מאבד מכושרו באטמוספירה רגילה, ולכן יהיה צורך לעבדו באוויר של גזים אינרטיים.  
 - הפולפנילן - אף הוא חומר פלסטי לבניית הלוחות - הוא חומר פריך מכדי שאפשר יהיה לייצר ממנו לוחות דקים, שבהם טמונה עוצמתו של המצבר.  
 - המצבר הנסיוני הראה עד כה "חי-מֶדָף" קצרים, ושיעורי הפריקה העצמית שלו מהירים מכדי לאפשר שימוש מעשי. לפיכך צופים, שיעברו כשלוש עד חמש שנים עד שהמצבר הפלסטי יכנס לשוק.

# סולם נייד ESCALIFT

ה- ESCALIFT הינו סולם נייד, מעוצב ומיוצר במיוחד עבור מעברים צרים - דבר המאפשר ניצול מירבי של שטח האחסון. הסולם מתופעל מכנית או ידנית ויעיל עבור אחסון בגבהים שונים. תפעולו ותמרון עמו קלים מאוד, עם בטיחות מירבית. ה- ESCALIFT זול מכל שיטת טעינה ופריקה אחרת.



ת. ד. 1616, חיפה 31015, טל. 04-737144  
**מסקן ציוד לבניה, לתעשייה ולחקלאות בע"מ**



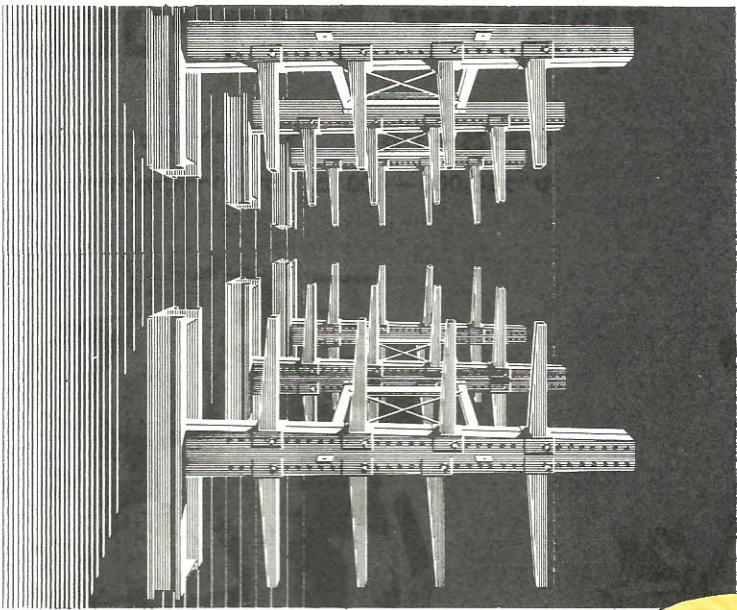




# ככל שבבעייות האיחוסן שלך נעשות ארוכות יותר...

## ...אתה זקוק יותר ל"קונסיליבר"

צילציל עכשיר  
תל-אביב טל' 03-776011

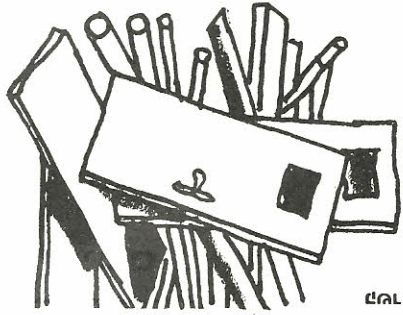


כיום ניתן להשיג גם בישראל מערכת קונסיליבר אמרנה המיוצרת עפ"י הסכם ידע בלעדי עם חברת הענק האמריקאית PALMER SHILE שימושים: מערכת קונסיליבר של מרומית מיועדת לאחסון צנורות, קורות, לוחות מתכת, משטחי עץ ופורמליקה ושאר פריטים שאורכם רב.

הרכבה: ההרכבה והפירוק קלים ומהירים. המפלסים ניתנים לשינוי מיידי לפני צרכיך, וניצול שטח האיחוסון על כל מפלס הינו מקסימאלי.

תכונות: ניתן להעמיס עד 100 טון לכל עמוד ר"ג 3.5 טון לכל זרוע - הרבה מעבר למקובל בכל מערכת אחרת בישראל. המחיר הכולל:

1. ביצוע תכנית מפורטת על ידי מומחי מרומית לניצולת מכסימלית של שטח ההחניה שלך.
2. ייעוץ לגבי שיטות יעילות לניהול ורישום מלאי בעסקך שרות מהיר ויעיל בנוסח אמריקה.
3. מערכות אחסנה נוספות של "מרומית" : אקרומית 88 - עד 5 טון על כל משטח. אקרולק - עד 350 ק"ג על כל משטח. סופאסלוט - עד 100 ק"ג על כל משטח.



השר ארזאלי

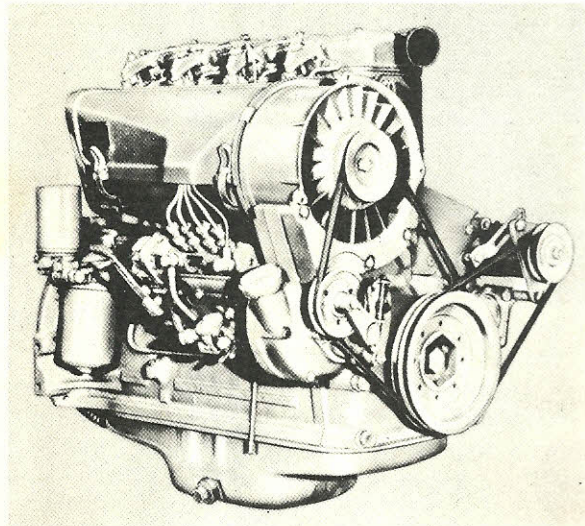
# אין פחדות מדי מקום, רק פחדות מדי מרומית.



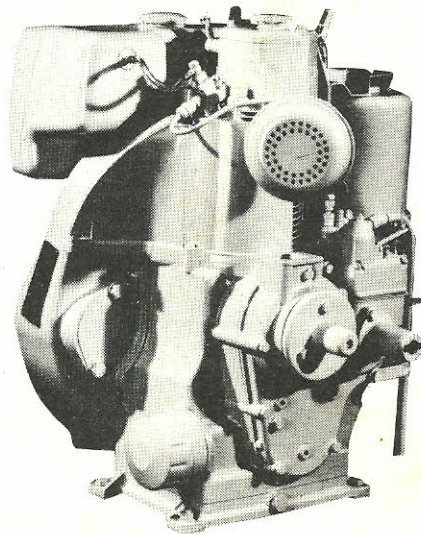


# מנועי-דיזל "דויטץ"

מנועי דיזל מקוררי-אוויר מ-3—525 כ"ס  
 מנועי דיזל מקוררי-מים מ-400—10,000 כ"ס



מנועי דיזל מדגם F2—F6L912  
 מקוררי אוויר בהספקים מ 21 כ"ס עד 120 כ"ס



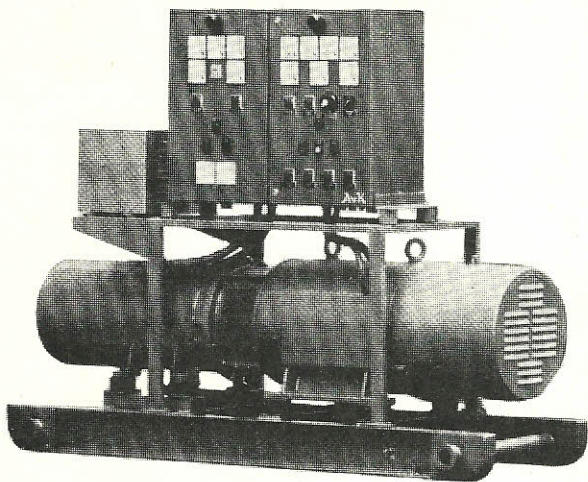
מהמלאי

מנוע-דיזל חד-צילינדר מקוררי-אוויר  
 עם משקולת איזון פנימית לדיכוי רעידות  
 הספק: 3—15 כ"ס, 1,500—3,600 סל"ד

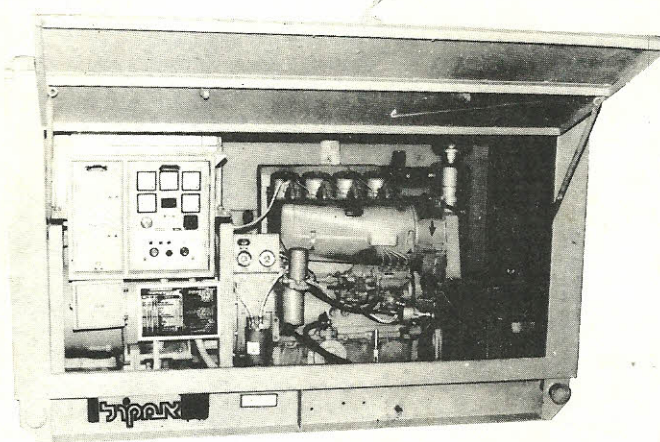


## דיזלגנרטורים ואלטרנטורים מ-2 עד 8000 KVA

*A. van Kaick*



ממירים רוטטיבים בתדירויות שונות



דיזלגנרטורים בכל הגדלים  
 מהרכבה מקומית או יבוא

מלאי, שירות, יעוץ, חלפים, אחריות

"אמקול" חברה להנדסה ולתעשייה בע"מ

פתח-תקוה, רח' הסיבים 41 רמת-סיב, 49517. טל. 922018, 926610, ת.ד. 3560