

# "מיונים ללוויינים"

## פרקי מורשת של חיל הקשר והתקשוב

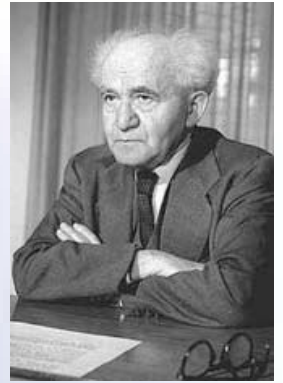


מצגת הדרכה

מאת: סא"ל (מיל") חגי גרי



**עם שאין לו עבר , אין לו גם עתיד "**  
(דוד בן-גוריון)



**"עם שאינו מכבד את עברו , ההווה שלו דל  
ועתידו לוט בערפל"**  
(יגאל אלון)



**מורשת חיל הקשר והתקשוב – מערכת ערכים**

**המושגים על מסורת הקשר והתקשוב בצה"ל, על**

**היבטיו המבצעים והטכנולוגיים, העוברים בירושה מדור**

**לדור**



# מורשת חיל הקשר והתקשוב



## שש תקופות

1. מ"שירות הקשר" ב"הגנה", עד חיל הקשר בצה"ל (1937–1947)
2. הקמת חיל הקשר ומיסוד השליטה (1948–1956)
3. ההתפתחות הטכנולוגית וצמיחת החיל (1957–1973)
4. תקופת ההתעצמות והקשר לשלום (1974–1994)
5. מהפכת המידע ומעבר לעידן המחשוב (1995–2003)
6. עידן התקשוב (2003 ואילך)



# תקופה 1 - משרות הקשר בהגנה עד חיל הקשר בצה"ל (1937-1947)



## תקופת הבראשית :

עידן אחר, ישוב קטן כ- 500,000 יהודים (בסוף התקופה).

אין טלוויזיה, אין רדיו טרנזיסטור, רדיו ביתי גדול ומסורבל המחייב אנטנה גדולה ( נחלת מעטים), טלפונים בודדים, מרכזיות ידניות, עידן המכתבים והטלגרף (חששו לשלוח מברקים).

על טלפון סלולארי, פקס, טלפרינטר או מחשב לא חלמו.

## הצורך :

לתת פתרונות קשר להגנת היישוב, ובהמשך לצרכים טקטיים של היחידות הלוחמות ולצרכים האסטרטגיים של הנהגת היישוב.



## תקופה 1 - המשך



הוקם "שרות הקשר" של ההגנה – 1937. (זו הסיבה שמכאן מתחילה ההיסטוריה של חי"ק – אם כי נעשו ניסיונות קשר גם בתקופת מלחמת העולם הראשונה במסגרת מחתרת ניל"י).

מתחילים לקיים קורסים לאיתות ראייה ומאוחר יותר קורסים לאלחוטנים.

זלמן כהן מסב את סימני המורס לעברית.

נפתלי רז (נפתא) מחבר את הא"ב הצלילי.

מוקמים הגדעונים – 1938 (מחנה "גדעונים").

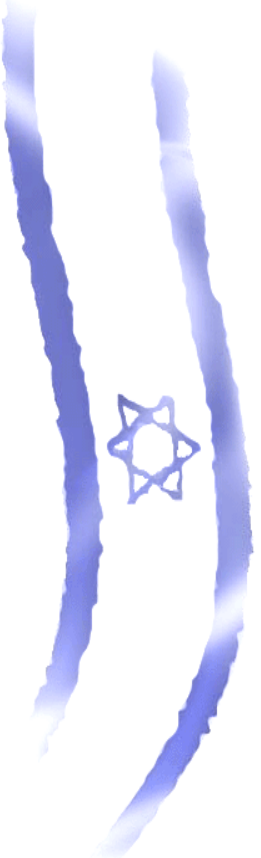
הכנת שרות הקשר למלחמת העצמאות.

יעקב ינאי (יאן) מתמנה לראש שרות הקשר – לימים הקשר"ר הראשון.

אימונים, רכש, בניית מכשירים, ארגון כ"א, הקמת מעבדות ועוד.



# הליוגרף

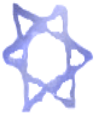




# דגלי איתות ראייה



- יעוד – קשר בין יישובים ו/או בין יחידות ביום.
- שיטת האיתות – סימנים מוסכמים.
- טווח – עד חמישה קילומטר (קו ראייה).
- תקופת השימוש – שנות ה-30 וה-40 של המאה ה-20.





# "מזוודת" שידור



- יעוד – משדר רדיו מחתרתי בשירות הקשר של ה"הגנה".
- המבנה – משדר דמוי מזוודה לנשיאה נוחה בתנאי מחתרת.
- ת"ג – תחום תדרים 3 – 6.5 מה"ץ
- סוג אותות – דיבור ומורס
- "3 מזוודות" – משדר מיוחד ששידר לציבור הרחב בשם "תלם-שמיר-בועז" --  
חיבור של 3 מזוודות יחד לקבלת עצמת שידור של כ- 200 וואט.







## יונת דואר



יונת דואר עם טוֹף המסיל ינוגרמה משדורת  
Carrier pigeon with a "Yenogram"  
message in its ring



שובד יונים על גבי מינשא  
Carrying dovecote

## מנשא נייד ליוני דואר





אנדרטה ליונה האלמונית  
Monument to the anonymous carrier pigeon

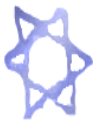




# סימני המורס

סימן המורס	הספרה	מס' סד'	סימן המורס	ABC	א"ב	מס' סד'	סימן המורס	ABC	א"ב	מס' סד'
-----●	1	.23	●●-●	L	ל	.12	---●	A	א	.1
-----●●	2	.24	---	M	מ	.13	●●●-	B	ב	.2
---●●●●	3	.25	●-●-	N	נ	.14	●-●-	G	ג	.3
-●●●●●	4	.26	●-●-●-	C	ס	.15	●●-●	D	ד	.4
●●●●●●	5	.27	---●●●	J	ע	.16	---●-	O	ה	.5
●●●●●-	6	.28	●-●-●●	P	פ	.17	---●	E	ו	.6
●●●-●-	7	.29	---●●	W	צ	.18	●●-●-	Z	ז	.7
●●-●-●-	8	.30	-●-●-●-	Q	ק	.19	●●●●	H	ח	.8
●-●-●-●-	9	.31	●-●●	R	ר	.20	-●●●	U	ט	.9
---●-●-	0	.32	●●●	S	ש	.21	---●●	I	י	.10
---			---	T	ת	.22	-●-●-	K	כ	.11

★ סימני המורס הותאמו לא"ב העברי בשנת 1922, ע"י זלמן כהן, לימים מבכירי שרות הקשר ב"הגנה".  
 ★ את סימני המורס יש לקרוא מימין לשמאל.





# א"ב צלילי

סמך	ס	חיה	ח	אלף	א
עין	ע	טיח	ט	בועז	ב
פסל	פ	יונה	י	גימל	ג
ציפור	צ	כרמל	כ	דוד	ד
קורח	ק	לאה	ל	הגר	ה
רות	ר	משה	מ	ו	ו
שמיר	ש	נשר	נ	זאב	ז
תלם	ת				



השמוש  
ב-א"ב  
צלילי  
מונע  
שיבושים  
וטעויות

\* הא"ב הצלילי חובר בשנת 1947 ע"י נפתלי רוז (נפתא),  
טכנאי בכיר בשירות הקשר ב"הגנה", לימים סא"ל בחי"ק.





## תקופה 2 – הקמת חיל הקשר ומיסוד השליטה (1948 – 1956)



התקופה מתחילה במלחמת העצמאות ומסתיימת בתום מבצע "קדש".



מוקם חיל סדיר השוקד על מיסוד השליטה והקשר.



הקשר במלחמת העצמאות מתבסס בעיקר על קשר רדיו תג"ם ( מק- 536, מק-300/21 – דיבור), ת"ג ( מק- 191/190 – דיבור ומורס), מק – 508 (10 גבישים), קשר טלפוני, קשר יונים, מברקים וקשר רצים.



מוקם רשמית חיל הקשר ( אוקטובר 1948) וכל משרתי "שרות הקשר" הופכים לחיילי חיל הקשר.



מוקם בה"ד 7- מחנה "גדעונים" (גבעת אלחוט) – דצמבר 1948.





## מק-300



- מכשיר דיבור
- נישא על הגב (17 ק"ג)
- דרג פלוגה ומעלה
- תג"מ
- 40 – 48 מה"צ

## מק-536



- מכשיר דיבור , נישא ביד
- רשת פלוגתית
- תג"מ
- 3.5 – 6 מה"צ





## מק-10 (מק-8 / מק-9)

## מק-6



- מכשיר דיבור , נישא על הגב
- רשת גדודית
- תג"מ
- 38-54.9 מה"צ

- מכשיר דיבור , נישא ביד
- רשת פלוגתית
- תג"מ
- 3.5 – 6 מה"צ





## מק-190 / 191



- מכשיר קשר דיבור ומורס
- ת"ג, 2 – 8 מה"צ
- נייח (מק-190), ממותקן על רכב
- מרמת גדוד ומעלה
- היה בשימוש עד סוף שנות החמישים







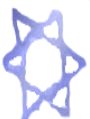
## מק- 508 / מק- 608\*



- מכשיר קשר דיבור, גבישי, 10 ערוצים
- תג"מ, 20 – 27.9 מה"צ
- כולל מקמ"ש, מקלט עזר, 2 אנטנות
- שימש כמכשיר קשר על רק"מ בחש"נ, עד תחילת שנות החמישים

### \*מק- 608

- זהה למק- 508, למעט תחום 27 – 38.9 מה"צ
- במלחמת העצמאות שימש כמכשיר קשר בחת"מ ובראשית שנות החמישים החליף את המק- 508 בחש"נ





# מרכ- 71



גל- 11 עם כבל הסתערות





# טופס מברק

מס' סדורי  
במשרד הקשר:

ג	נכנס	ביצוע
	יוצא	

(מלל לקו זה לשימוש משרד קשר בלבד)

מאת: \_\_\_\_\_

סודות דחופות

אל: (לפעולה)  
(לידיעה)

רניל  
(אלא אם השולח יציין אחרת)

מחג במחוני	טווח המחבר	שעה	דקות
		5	
		10	
		15	
		20	
		25	
		30	
		35	
		40	

השולח: \_\_\_\_\_  
שם: \_\_\_\_\_  
דרגה: \_\_\_\_\_

חותרת משרד קשר

תפקיד: \_\_\_\_\_  
חתימה: \_\_\_\_\_

(מחמת לקו זה לשימוש משרד קשר בלבד)

נתיקל	אמצעי	זמן	קיי	נשלח	אמצעי	זמן	קיי	נשלח	אמצעי	זמן	קיי
-------	-------	-----	-----	------	-------	-----	-----	------	-------	-----	-----

7/55 (1/100)

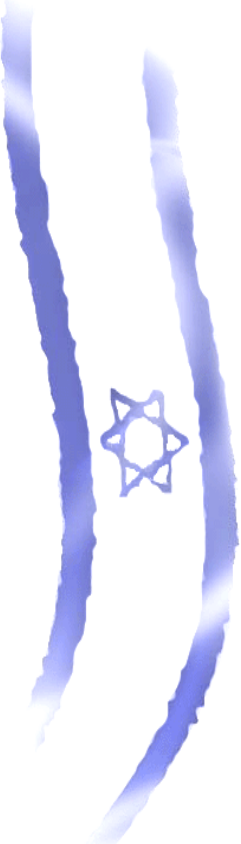


מס' סודרי  
במשרד הקשר :

**טופס מברק**      מס' האנס 1949

נר					
מסל לקו זה לשימוש משרד קשר בלבד)					
מדות דחיפות	חוצה: אלכנז קרני 12 באב 19 (גלני)				
מסל	מסל: אלכנז קרני חצי המיל				
דניל (אלא אם השולח יציין חרטה)					
5	והוא	למשל	העניין	סמן המחבר	סמן בסמוך
10	מגיש	וא' האבר	ההגנה	קוב	7
15	גלני	השומר	פאמ"ח	הנע	השומר
20	ישראל	למסוף	אור	מכר	א
25		הש"ח	הי האבר	א/ק-לנס	אור
30					
35					
40					
זמן חבוי (03)101600	השולח : שם	דרגה	חומת משרד קשר		
זמן קבלה	תפקיד	חתימה	(מחת לקו זה לשימוש משרד קשר בלבד)		
ע"י	זמן	אמצעי	נשלח	ע"י	זמן
ע"י	זמן	אמצעי	נשלח	ע"י	זמן

7/55 (1/100)





# התג הראשון של חיל הקשר





## תקופה 2 - המשך



נקבעים עקרונות הקשר ונוהלי הקשר ( קשר רצוף 24 ש', "הורדת קשר" מדרג גבוה לדרג נמוך, רשתות פונקציונאליות, תפקידי קצין קשר- קצין מטה ביחידה ומפקד יחידת הקשר וכד').

עורק צ"ן ראשון של 4 אפיקים מוכנס לשימוש – 1954.

2 מכשירי ת"ג ארוכי טווח מוכנסים לשימוש ( מק-193, מק-109 לצנחנים).

עיטור המופת הראשון מוענק ליגאל תלמי ( מבצע "ירקון ").

עיטור העוז הראשון מוענק לדן שליט ( קרב המתלה ב"קדש").

נקבעת הסיסמא : "המברק עבור יעבור".

אמצעי הקשר ב"קדש" – צ"ן 4 אפיקים, קס"א וכל האמצעים שהופעלו עד אז.

לקחי "קדש" – GRC , חד- פס, מק-10/9/8 , מק-6 , טלפרינטר ראשון.



## רקש- 312 (צ"נ)



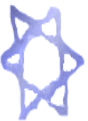
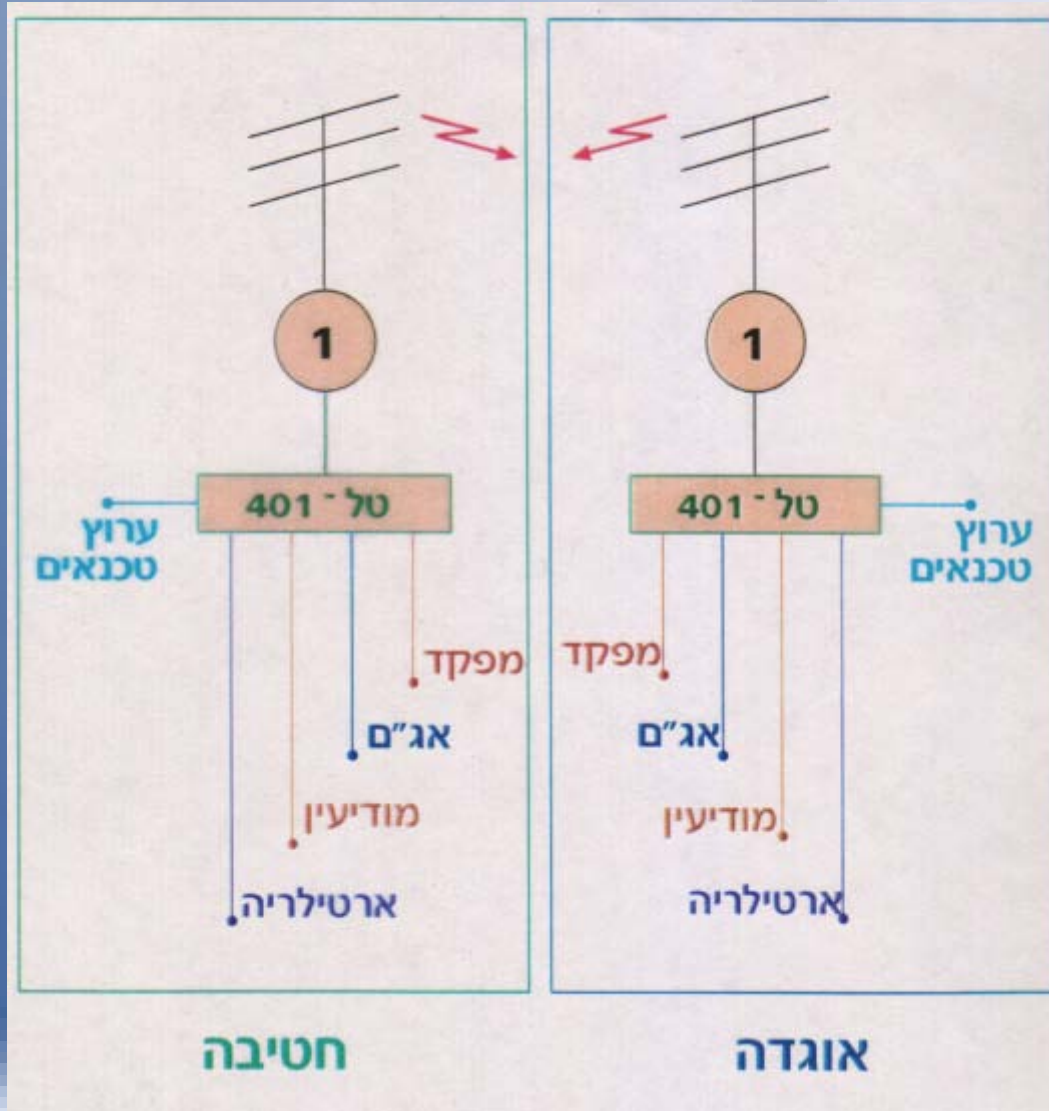
- ייעוד – ניידת רדיו-טלפון 4 אפיקים על גבי נ"נ
- תכולה עיקרית:  
מק- 1 (מכשיר רדיו)  
טל- 401 (מכשיר ריבוב אפיק)  
מטענים – 2

---

\* ריבוב אפיקים – הרכבת מספר אפיקי דיבור כהכנה לשליחתם בו-זמנית ברדיו



# צ"ן - 4 אפיקים







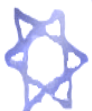
## מק- 127/128 (GRC)



- יעוד - רשת חט' ומעלה
- תג"ם
- תחום תדרים 27 – 58.4 מגה"צ
- תפוקת שידור – 16 וואט
- סוג אותות – דיבור
- ניידות – ממותקן ע"ג רכב/רק"מ

## מק- 718/708 (חד-פס) ממותקן ע"ג זחל"מ

- יעוד – רשת חט' ומעלה
- ת"ג חד – פס
- תחום תדרים 2 – 30 מגה"צ
- תפוקת שידור – 400 וואט
- סוג אותות – דיבור ומורס
- ניידות – ממותקן ע"ג נ"נ / רק"מ





## טפ-10

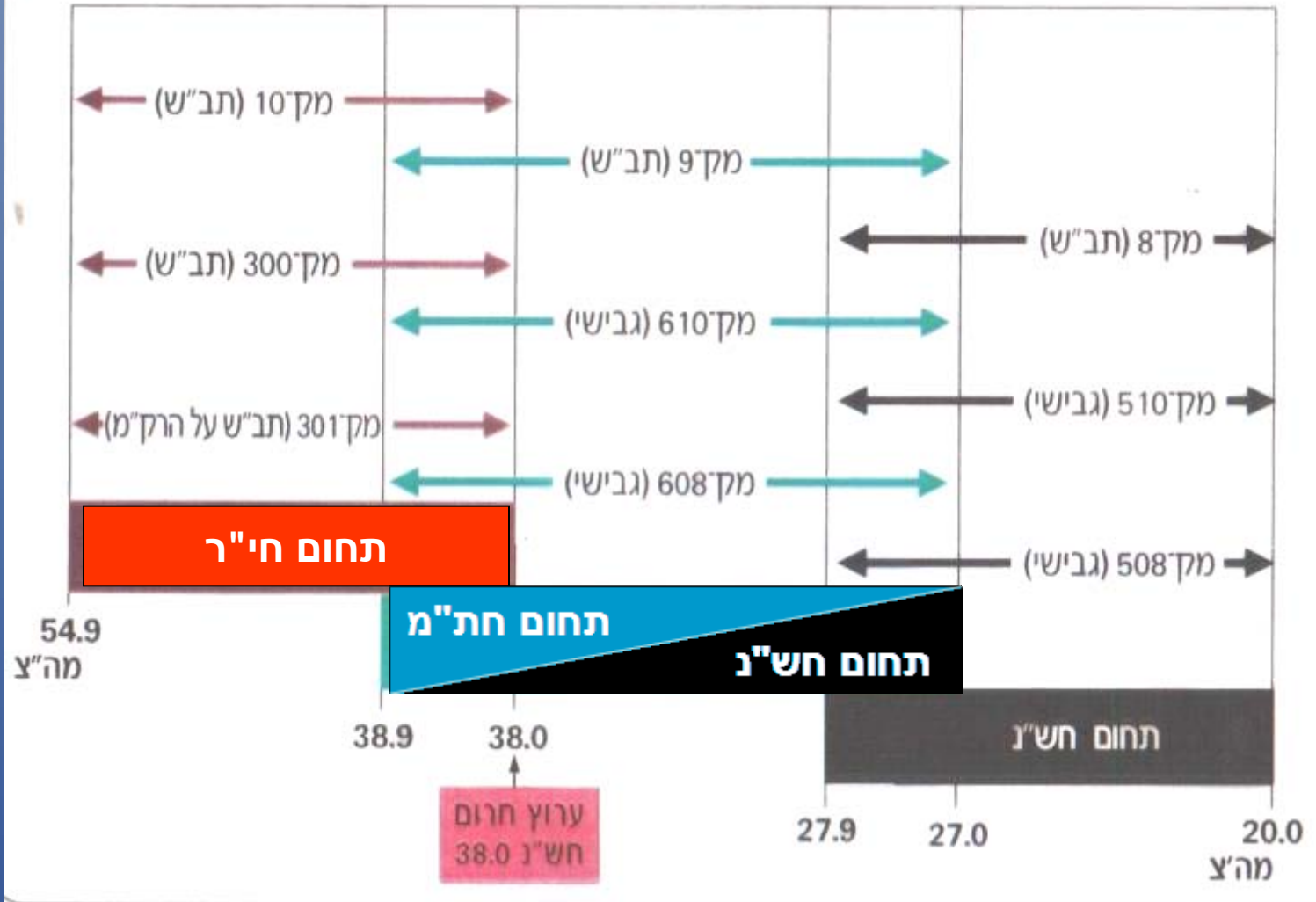


- יעוד – טלפרינטר להעברת מברקים ברמת הפיקוד והמטכ"ל ברשת המקמ"רים (מרכזי קשר מרחביים)
- קישור לקו הטלפון – באמצעות מכשיר טלגרפיה טג-8 או טג-20
- שפת ההדפסה - עברית





# תחומי תדרים לשת"פ חי"ר/חת"מ/חש"נ





## תקופה 3 – ההתפתחות הטכנולוגית וצמיחת החיל ( 1957 – 1973 )



**התקופה מתאפיינת בהתפתחות טכנולוגית אדירה וגידול החיל בעקבות מלחמת ששת הימים.**



**שינוי שם החיל ל- "חיל הקשר ואלקטרוניקה" ( בתקופה של אישי לביא).**



**שטחי הפריסה החדשים מחייבים אמצעים ארוכי טווח ושיטות שליטה חדשות באמצעות אתרי שליטה.**



**עיטור העוז השני מוענק לסגן קשר"ח גולני זלמן פלס, (במבצע "כינרת").**



**נקבעת הסיסמא: " חיל הקשר והאלקטרוניקה – זרוע המפקד לפיקוד ולשליטה" ( בתקופתו של מוסיק גדרון).**



**מתחיל עידן VRC / PRC במקום ה- GRC והמק – 10.**



**מוקמים אתרי שליטה המרכזיים ( חרמון, תל-אביטל, כנען, סמדר, הר גריזים, בעל חצור, הר קרן, ג'בל יעלק, סנטה קתרינה).**





## מק-25



- יעוד – רשת גדודית ומעלה , לכוחות היבשה
- ניידות – נישא על הגב
- תג"מ
- תחום תדרים – 30 – 75.9 מה"ץ
- סוג אותות - דיבור





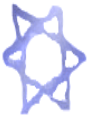
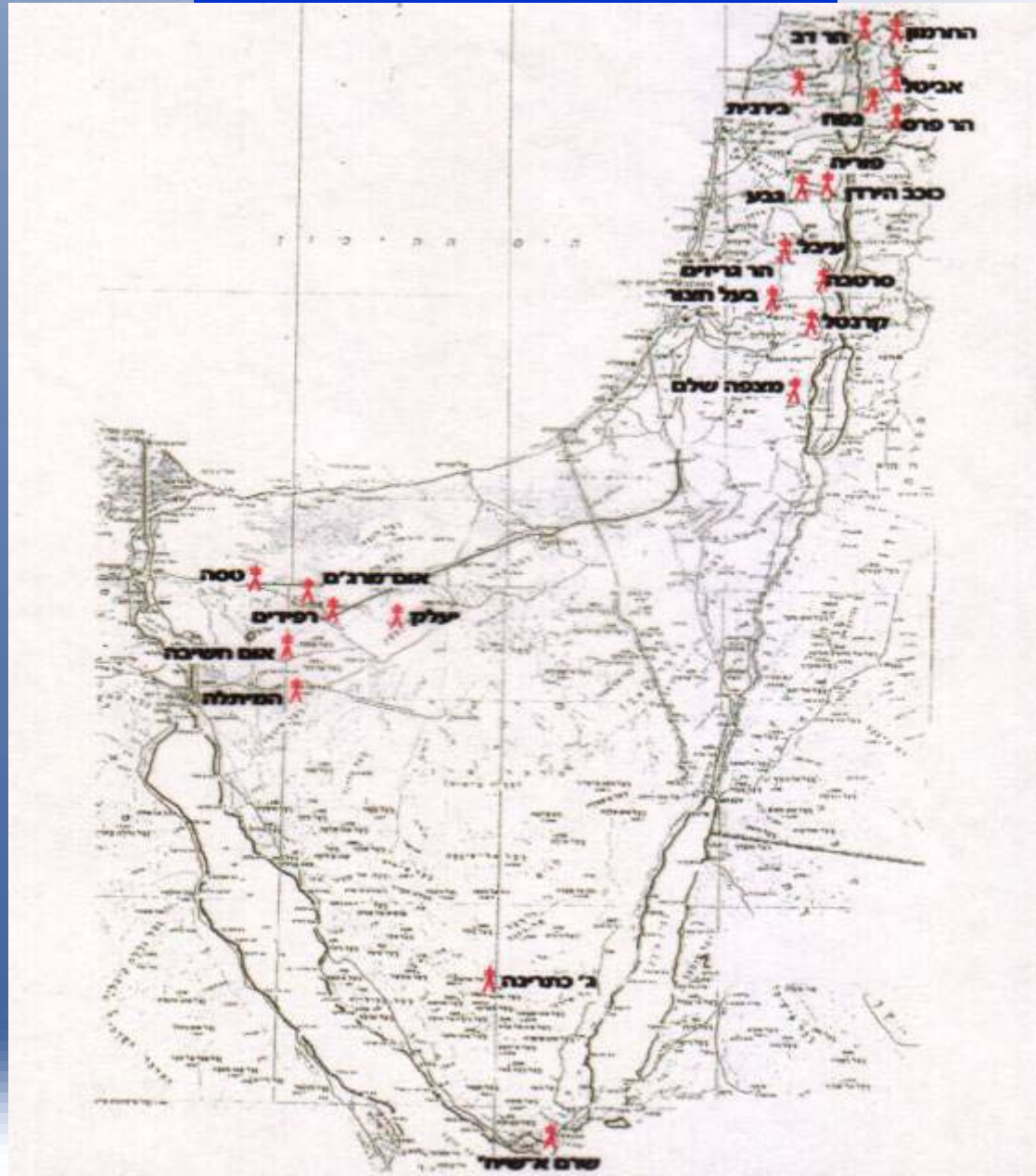
# V.R.C.



- יעוד – רשת חטיבתית ומעלה לכוחות היבשה
- תג"ם, תחום תדרים – 30 – 75.95 מה"ץ
- סוג אותות – דיבור
- ניידות – ממותקן ע"ג רכב / רק"ם



# מפת אתרי שליטה





## תקופה 3 - המשך

מלחמת ההתשה – חי"ק מספק שליטה לכל המבצעים המיוחדים והבין-זרועיים.

מוקם "קו ברלב" ומותקנות מערכות הקשר למעוזים בסיני.

נכנס לשימוש חדפס נישא (מק-74).

מוכנסים לשימוש עורקי טלגרפיה מוסתרת (טג-1000).

מוקם עורק טרופו לשרם-א-שייך וכבל קואקסיאלי מבאר שבע לרפידיים בסיני.

מוקם מערך הל"א.

מלחמת יום הכיפורים - חי"ק אינו נחקר ואינו מושמץ. 3 בעלי אותות (משה שפירא ואפריים פורטיס- אות המופת, חנן שוורץ - צל"ש הרמטכ"ל).

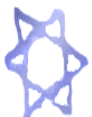




## מק-74 (חד-פס נישא)



- יעוד – מכשיר קשר רדיו ארוך טווח, לכוחות היבשה וליחידות מוצנחות
- חד – פס, תחום תדרים 2-17.9 מה"צ
- תפוקת שידור – 15 וואט
- סוג אותות – דיבור ומורס
- ניידות – נישא על הגב, 16 ק"ג





## מק-106



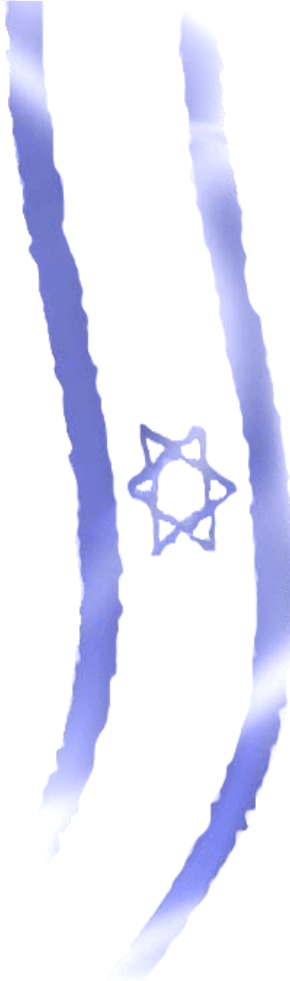
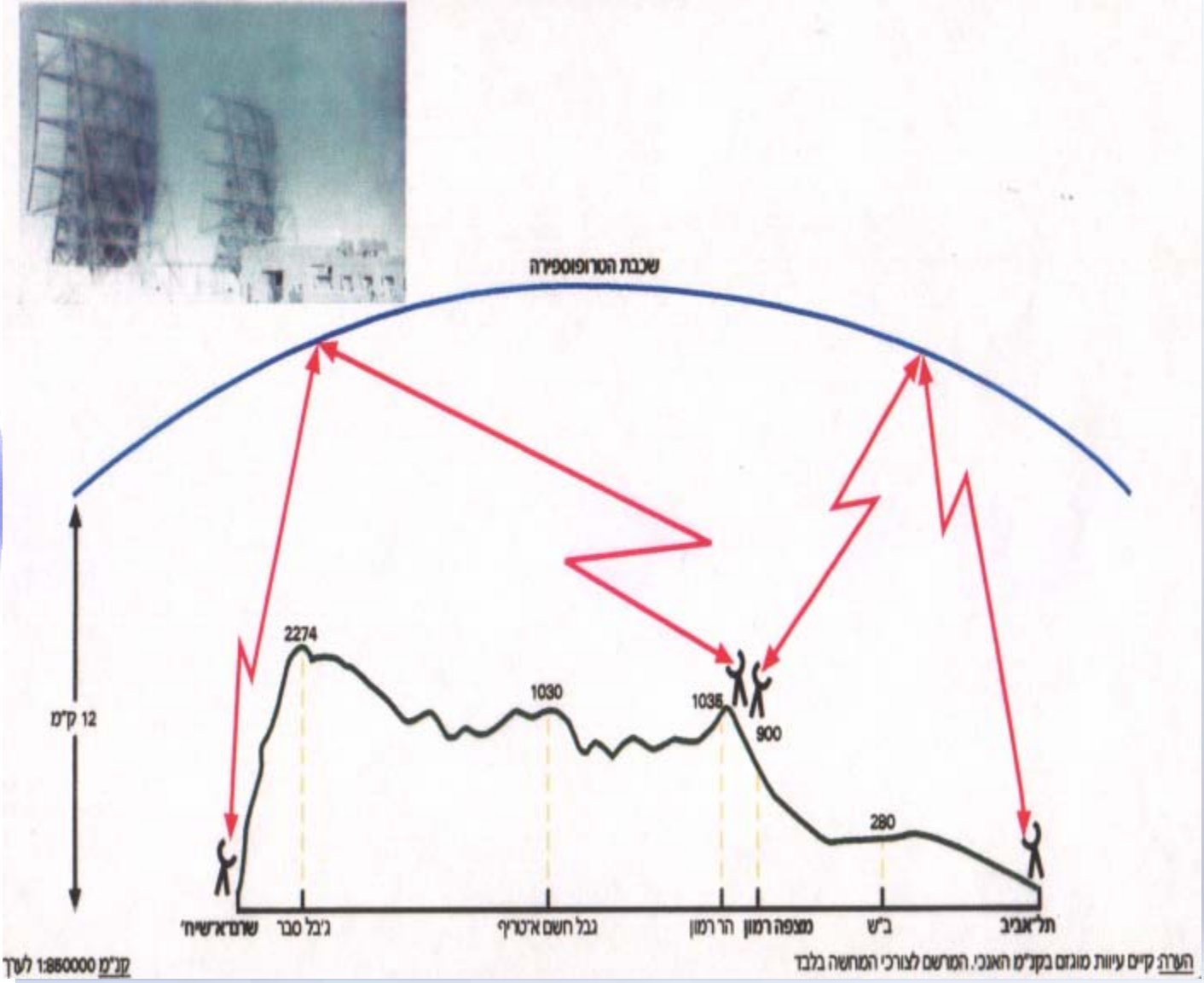
- יעוד – מכשיר קשר רדיו לרשת עוצבתית
- חד- פס, תחום תדרים 2 – 29.9 מה"ץ
- תפוקת שידור – 400 וואט
- סוג אותות – דיבור
- ניידות – ממותקן ע"ג רכב / רק"ם





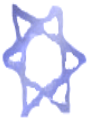
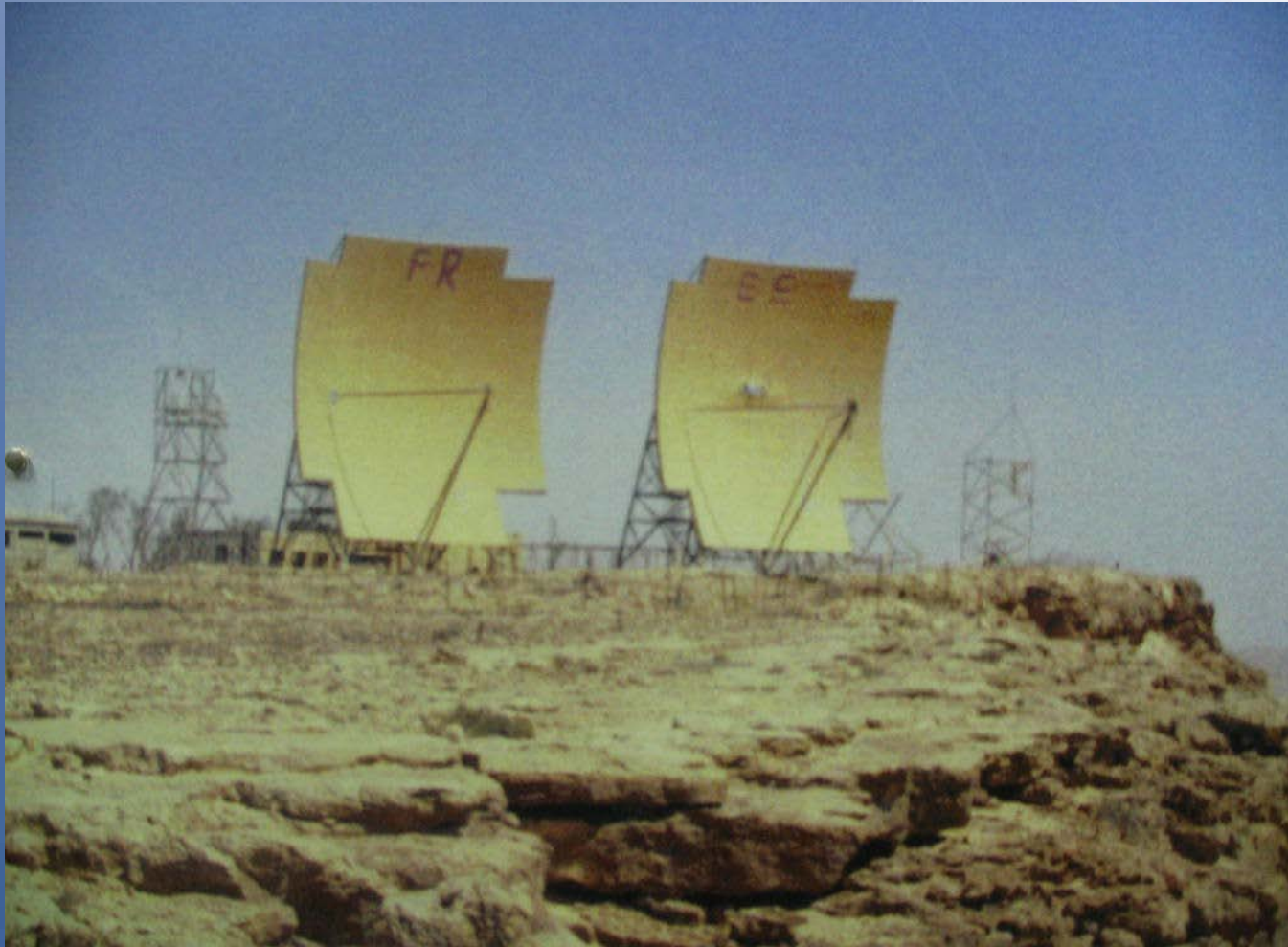
# עורק זירוי טרופופרי

## ת"א - מצפה רמון - שארם-א-שיח'





# אנטנות טרופו





## תקופה 4 – תקופת ההתעצמות והקשר לשלום (1974 – 1994)



התקופה מאופיינת מצד אחד בחתימת הסכמי שלום עם מצרים וירדן ומאידך בשתי מלחמות נוספות – מלחמת של"ג ומלחמת המפרץ הראשונה.

לפני כל אלה – באירועי טרור וחטיפת מטוסים.

מבצע "יונתן" – פתרונות קשר יצירתיים לטווחים ארוכים שטרם ידענו עד אז.

מוכנסות לשימוש מערכות טכנולוגיות חדישות כמו: "אבן יקרה", "אורות הבמה", "בית היוצר" ועוד.

פיתוח מערך ה"ל"א ונל"א.

מבצע "רמון" – הקמת התשתית החדשה בנגב בעקבות פינוי סיני.

העברת מערך המחשוב לאחריות חי"ק ושינוי שם החיל ל: "חיל הקשר האלקטרוניקה והמחשבים" (בתקופתו של צבי אמיד).

# מערכת ל"א (לוחמה אלקטרונית)



אנטנה

מסתגלת



מקלט סריקה -  
220 מח

מקלט סריקה - 220 מח:

- יעוד - מקלט סריקת תדרים ידני לאיתור רשתות

אנטנה מסתגלת:

- מתאם אנטנה המאפשר הגנה בפני אותות חסימה





# מערכת תג"מ ("בית היוצר")



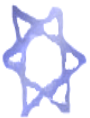
- יעוד – מכשיר קשר רדיו מוגבר בדרג הטקטי
- תג"מ – תחום תדרים 30.000 – 87.975 מה"ץ
- מירווח בין תדרים – 25 קה"ץ
- תפוקת שידור – נישא: נמוך – 0.25 וואט, בינוני – 4 וואט
- מוסע: נמוך – 0.25 וואט, בינוני – 4 וואט, גבוה – 50 וואט
- סוג אותות – דיבור
- ניידות – נישא, מוסע, ממותקן ע"ג רק"ם / רכב
- הרכב – מקמ"ש, מקלטי עזר, מגבר, מכשיר הצפנה ופריטים נלווים



# טל-410



- יעוד – מכשיר ריבוב אפיקים לעורק רדיו-טלפון, לפעולה עם ציוד רדיו טקטי
- שיטת ריבוב – ריבוב זמן ( TDM )
- מספר האפיקים – 12, 16, 24





## המחשב הראשון של צה"ל (1960)





## תקופה 5 – מהפכת המידע ומעבר לעידן המחשוב (1995-2003)

- חי"ק בעיצומה של מהפכת המידע, תקופה שתשנה מהותית את חיל הקשר בשנים הבאות.
- הוכר הצורך ברשת צבאית לטלפונים סלולריים והחל תכנון פרויקט "ורד הרים".
- החלה פריסת רשת סיבים אופטיים ארצית לתקשורת צה"לית – פרויקט "הילוך גבוה".
- ניתן דגש על פיתוח מערכות שו"ב למערך הנפרס.
- צה"ל מתחיל להצטייד במערכת "מכלול" – מקמ"ש שיחליף את ה-VRC.
- העידן הלוויני בפתח.
- חי"ק לקראת הגדרה של פרויקט "צבא יבשה דיגיטלי" (צי"ד).
- חי"ק מוכפף לאגף הטכנולוגיה והלוגיסטיקה (אט"ל), במסגרת פרויקט "צה"ל 2000".



## תקופה 6 – עידן התקשוב (2003 ואילך)



- ב-3 במרס 2003 מוקם אגף התקשוב במטה הכללי.
- שם החיל משתנה ל-"חיל הקשר והתקשוב".
- מוקמת היחידה לתקשוב וטכנולוגיית המידע (לוט"ם).
- מתחיל העידן הלוויני – פרויקט "הרקיע השביעי".
- פרויקט "ורד הרים" נכנס לשימוש.
- חי"ק מוכפף לזרוע היבשה במסגרת רה-ארגון צבא היבשה (2006).
- כחלק מלקחי מלחמת לבנון השנייה:
  - חי"ק חוזר לאגף התקשוב.
  - מוקמת חטיבת התקשוב בזרוע היבשה.
- פותחה התפיסה של "צה"ל ברשת" – מעבר משימוש בצינורות מידע לרשת מידע אחידה ולראייה תקשובית אחידה לכל זרועות צה"ל.
- חזון התקשוב – להוביל את צה"ל לעליונות במידע ברוח הסיסמה: "להילחם ולחיות ברשת".





## סיכום :

סיפורו של חיל הקשר הוא הסיפור המופלא מאז יוני הדואר, דגלי האיתות, "מזוודות השידור" והמורס, דרך מערכות הקשר השליטה והבקרה הממוחשבות והמתוחכמות של ימינו ועד לתקשורת הלוויינים העתידית, **כש"השמיים הם הגבול"...**



"השמיים הם הגבול"



סוף המצגת

