

עבודת מורשת חי"ק

השלמה טכנולוגית 019

מורס

מגישים:

צוער מאיר יזרלביץ.

צוער אילן ארביב.

צוער סאן דרי.

צוער דין גרינשטין.

צוער יאיר זרי.

מנחה : דני מטודי.

הקדמה + פתיחה

בין השנים 1920-1930 היה יחס בין הישוב העברי לישוב הערבי 1: 4. הישובים העבריים היו מבודדים בתוך שטח ערבי והתעורר הצורך בכוח מגן, שיכלול נשק ואמצעי תקשורת, שיקשרו בין הישובים המבודדים למרכזי הפיקוד, שזה עתה הוקמו.

בשנת 1924 יזם זלמן כהן, איש ארגון "ההגנה", הדרכות קשר לנערים, שכללו בין היתר אהבה למכשיר הקשר, למכשיר האיתות הגמלוני ולאות המורס המנוקבת. יש להדגיש כי כבר בשנת 1924 הסב זלמן כהן את סימני המורס לעברית.

בקיץ 1925 הצטרף זלמן כהן לקורס המפקדים של "ההגנה", שהתקיים באחת ממורדות הכרמל. עם סיומו המשיך להדריך נערים תל אביביים סקרנים בתורת הקשר וזאת עד שנת 1929.

בקיץ 1929 התקיי אספסוף ערבי את הישוב היהודי הקטן. הלהבות בבית הכנסת בחברון ובבתי היהודים בצפת שכנעו את מפקדי ארגון "ההגנה" בצורך שבהקמת רשת ארצית של קשר ומודיעין, להגברת כוחו של הישוב היהודי בערים המעורבות. לא נותר ספק כי נדרש להקים ארגון הגנה ארצי ולדאוג לפעילות מתוכננת ויעילה שלו.

בשנת 1933 מונה דב לוי המכונה "צירלי" כאחראי מטעם ארגון "ההגנה" לקשר מחדרה ועד באר טוביה בעוד ידידו הקרוב, זלמן כהן, מונה כאחראי קשר ממטולה ועד חדרה.

בשנת 1934 התקיים תמרון האיתות הארצי הראשון. תרגיל ניסוי המכשירים, שהתקיים במרחביה בסוף שנת 1936, הגיע שאול מאירוב – אביגור, ממפקדי ארגון "ההגנה", שהתפעל ממה שראו עיניו.

בשנת 1936 עברה על הישוב העברי הקטן סערה נוספת. האספסוף הערבי תקף את הישוב ומפקדי הארגון יזמו, בהשראת ותיקי הקשר, קורס אלחוטני מורס. 25 אלחוטנים הגיעו מכל רחבי הארץ ל"בית האדום" שברחוב הירקון בתל אביב, אשר שימש את מטה ארגון "ההגנה" ושם החלו "לספוג" את יסודות הקשר.

בחודש אפריל 1937 החליף שמחה אבן – זהר (איש ועד הופעל של ההסתדרות) את זלמן כהן, שפרש מתפקידו כאחראי על הקשר בארגון. שמחה אבן – זהר הצעיד את הקשר אל עידן האלחוט. סיעו בידיו שני עוזרים מאומנים צבי לוי (צירלי) כאחראי על יוני הדואר ומשה גורודין כאחראי על אמצעי האלחוט והרדיו. תחנת הרדיו של הארגון הועברה לשיכוני הפועלים בצפונה של תל אביב, בדירתו של שמחה אבן – זהר ברחוב הירקון 234 ושם החלה לפעול.

בשנת 1937 פעלו בארץ 12 תחנות שידור בתנאי מחתרת. הבריטים עשו כל מאמץ לאיתורן וזאת באמצעות פריסה רחבה של מכשירי קליטה ושידור, שפוזרו לאורכה ורוחבה של המדינה. במרוצת השנים גדל מספר מכשירי הרדיו שברשות אלחוטני "ההגנה", ובמקביל השתפרה איכות הקליטה. דבר זה הביא למצב בו היה ניתן לקלוט שיחות ודיווחים בים ספינות משטרה בריטיות ולעקוב אחרי פעילותן. באותה עת קיימה התחנה שברחוב בן – יהודה 111 פינת שדרות קק"ל (בדירתו של אבא כהן מפעילי ארגון "ההגנה") מעקב אחרי 74 תחנות משטרה בריטיות.

עם התפתחות קשר האלחוט הפנימי בארגון "ההגנה" התפתח שרות הקשר בארגון, במאורעות 1936 – 1939, לחיל מקצועי ארצי, על ידי שימוש נרחב בקשר וניסיון רב שנהיה להם, בעקבות כך נוצר חיל מאורגן, שהשתלב בצה"ל עם פרוץ מלחמת העצמאות.

עקב מיעוט באמצעים טכניים התקיים במאורעות 1936 – 1939 קשר עם מקומות מרוחקים כסדום או עם ישובים שזה עתה עלו לקרקע (כדוגמת חניתה), באמצעות האלחוט.

משהתפתח שרות האלחוט באמצע שנת 1939, פעלו בארץ ישראל 34 תחנות אלחוט. כינוי של תחנות אלו היה "אל חטא" – שם הקוד לתחנות החשאיות של ארגון "ההגנה". התפתחות זו

קבעה את מעמדו של האלחוטן וכך הונחה אבן הפינה לחיל המקצועי הארצי הראשון במסגרת ארגון "ההגנה". בכוח הנסיבות, גרמה התפתחות זו את הקמתה של מחלקת הקשר ליד המפקדה הארצית.

למחלקה היו 2 ענפים :

- איתות ראייה (הליוגרפים ומכשירי איתות).
- שרות האלחוט (מכשירי רדיו ומורס ממלחמת העולם השנייה).

בשרות האלחוט פעלו שלוש רשתות רדיו:

- רשת "אבינועם" – קשר בין מפקדת "ההגנה" לישובים ובעיקר לישובים מרוחקים ולמפקדות המשנה במחוזות, רשת מורס ארצית ובה כ-100 תחנות.
 - רשת "תמר" – הוקמה עם ייסוד הפלמ"ח וקיימה קשר בין מפקדות הארגון לפלוגותיו, רשת המורס ובה כ-20 תחנות.
 - רשת "גדעון" – קיימה קשר אלחוטי בין מטה המוסד לעליה ב' בארץ למרכזי הפעילות באירופה ובארצות המזרח, רשת האלחוט של ההפעלה ובה כ-30 תחנות.
- בהמשך הופעלה רשת אלחוט ייעודית של המחלקה המדינית של הסוכנות היהודית.
- בשנת 1939, הסתיים קורס אלחוטניות ראשון מסוגו ובשנה זו החלה לפעול בארץ תחנת שידור המחתרנית של ארגון האצ"ל – "קול ציון הלוחמות".
- בשנת 1943 התרחב מאוד פעילותו של שירות הקשר לגלילות, למחוזות ולנפות מונו קציני קשר ובמרבית פלוגות הפלמ"ח שירתו מפקדי כיתות קשר. מפקד הקשר של הפלמ"ח היה: אברהם תנחלסון.
- בנובמבר 1945, הצטרף לשירות הקשר יעקב ינאי המכונה "יאן". המטה הכללי הטיל עליו לבצע ארגון מחדש בשירות, וכך אוחד שירות הקשר בשנת 1946.
- בין השנים 1946-1947 חלה התפתחות רבה בשירות הקשר: הוקמו כ-3500 קשרים, הוקמו מעבדות שהופעלו בידי כ-350 אלחוטנים, הוקמו כ-150 תחנות רדיו (עד פרוץ מלחמת העצמאות), וניבנו כ-500 משדרי רדיו מחתרתיים ("צברים"). בכל החטיבות, שנוסדו בנובמבר 1947, פעלו קשרים.

תחנות השידור:

- תחנת השידור של ארגון "ההגנה" פעלה מה-13 במרץ עד ה-11 ביוני 1946 ומה-6 באוקטובר 1945 עד שנת 1948.
 - תחנת השידור של הארגון הצבאי הלאומי פעלה מה-9 במרץ 1939 ועד ה-4 במרץ 1944 ומה-12 ביוני 1946 עד שנת 1948.
 - תחנת שידור של הלח"י פתחה שידוריה בחודש דצמבר 1945 וסיימה אותם ב-18 בפברואר 1948.
- כל תחנות המורס שהיו בארץ לדוגמה "רשת אבינועם" שנרחיב עליה בהמשך, יכלו להיות בו זמנית גם תחנה לשידור מורס וגם תחנה לשידור רדיו.
- בנובמבר 1947 נקראו לדגל ותיקי ה-"גדעונים", הקשרים בארגונים, קשרי הצבא הבריטי וקציני הקשר בחטיבות השונות. שורה ארוכה של מפקדים ולוחמים שהיו מוכנים לקרב. היו אלו ימי

שלטונם האחרונים של הבריטים ביישוב העברי שמנה 600 אלף תושבים. מן הסליקים הוצאו הרובים, התחמושת ומכשירי הקשר, ששירתו את הארגונים בכל שנות המאבק, עם פרוץ הקרבות, ניתן היה לראות לראשונה בפומבי את המעבדות המחתרניות של ארגון "ההגנה".

ב – 7 באוקטובר 1948, שמונה ימים לפני מבצע "יואב" הגיש "יאן" לראש אג"ם הערכת מצב בנושא ציוד הקשר, שרובו היה ציודן של תחנות המורס הסטאטיות, בחודשים אלו ניבנו 100 תחנות סטאטיות נוספות למורס ולדיבור והגיעו ארצה גם כ – 200 מכשירי קשר הראשוניים שנרכשו בארה"ב. פרט למכשירים אלו צוידו 26 מעבדות (חזיתיות, חטיבתיות ומחוזיות) בציוד מתאים על מנת שניתן יהיה לתת מענה לציוד שהתקלקל.

לפני עזיבת הבריטים את הארץ, הספיקו אנשי שירות הקשר לקיים עימם מגעי רכש בלתי לגאליים וכך נרכשו מ.ק. 10, מ.ק. 20 ומכשירי קשר נוספים.

באוקטובר עד דצמבר 1947 הדרך שירות הקשר הארצי 524 קשרים. אלחוטנים הוכשרו בשלושה מחוזים: בשפיים, בביתן אהרון ובבית הספר לפעילי ההסתדרות.

עם פרוץ הקרבות הוכשרו סוגים שונים של קשרים: קשריות חטיבתיות, קשריות שריון, קוונים, עובדי כתב סתר, קציני קשר, אלחוטנים, עובדי טלפרינטר, גדעוני מורס, עובדי מכונות אלחוט ואלחוטני מודיעין.

ב – 24 ינואר 1948, החל לפעול קורס האלחוטנים הראשון. עד דצמבר קיים מערך שירות הקשר (לימים חיל הקשר) כ- 450 קורסים.

בגבעת האלחוט, המשמשת עד היום להכשרת אנשי קשר, נפתח ב – 10 בדצמבר 1948 קורס גדעוני מורס. עד סיום הקרבות הוכשרו כל הקשרים בגבעת האלחוט. במלחמה עצמה הוכשרו כ- 1860 חיילים, בהם: 352 אלחוטנים, 253 מפקדים ו – 90 צפנים.

ב – 25 ביוני פוזרה מחלקת המדריכים של גבעת האלחוט בחטיבות הלוחמות.

ב – 24 בפברואר 1949 נחתם הסכם שביתת הנשק, בין ישראל ומצרים ובהמשך עם לבנון, ירדן וההסכם האחרון נחתם עם סוריה.

מסקנות המלחמה:

- לא היו תקלות בשליטה, בפקוד ובקשר.
- המעבר מהמחתרת לצה"ל עבר באורח חד וחלק ללא זעזועים והוכחה התשתית הבריאה.
- החיל עבר מקשר נייח ברדיו וקו לקשר צבאי נייח שבמרכזו – הרדיו.
- החיל סיפק שירותים, טכנאים, שירותי דואר ורצים, עד להקמת מערכת הטלפרינטר לקראת סיום המלחמה.
- במלחמה נעשו צעדים ראשוניים לשיתוף פעולה בין חיל הקשר ל"דואר ישראל".
- חיל הקשר עמד במבחן האש.

תוכן עניינים

1	מושגים
2	פתיחה + הקדמה
6	רקע על המצאת השיטה ויסודותיה וסקירה על היישומים הראשונים
8	מורס בתקופה שלפני קום המדינה
10	רשת אבינועים
13	מבצעים ואירועים בהם הועבר מידע התקשורת מורס
15	יישומי המורס בימינו
19	נספחים

מושגים

הליוגרף – מכשיר לאיתות ראייה.

בלתי ליגאלי – לא חוקי.

טלפרינטר – מכשיר ששימש למשלוח מסרים טקסטואליים.

מט"ר – מפעיל טלפרינטר רדיו.

"סליק" – מחסן מוסווה.

מטוסי סטרטוקרטזר – מטוס מסוג בואינג 337, עשו בו את מבצע "רוטב".

קומנדקר – רכב נושא נשק.

א.רקע על המצאת השיטה ויסודותיה וסקירה על היישומים הראשונים

ב- 8 בפברואר 1838, הציג סמואל מורס לראשונה לראווה בפני ועדה מדעית במכון "פרנקלין" בפילדלפיה.

בשנת 1844 בנה סמואל מורס את הטלגרף היישומי הראשון, אשר איפשר לשדר מסרים למרחקים ארוכים.

סמואל מורס גם יצר את קוד המורס – כלומר קוד המשמש להצפנת מסרים אלפא ביתיים כצירופי נקודות וקווים לצורך שידורם בטלגרף. אדם שמקבל בצד השני את המסר מפענח את הקווים והנקודות שהגיעו אליו, ומתרגמן לאותיות ומספרים.

טרם המצאת שיטה זו נעשה תקשורת באמצעות: תופים, הדלקת מדורות ודגלים. הבעיה בסוגי תקשורת אלו שהם מוגבלים לראיה או לשמיעה, לעומת הטלגרף שאינו מוגבל לראיה או לשמיעה אלא יכול להגיע למרחקים גדולים ואף למרחקים טרנס-אטלנטיים. פריצת דרך זו הייתה מאוד משמעותית במאה ה-20, כיוון שהטלגרף היווה השראה להמצאת אמצעי תקשורת נוספים, כדוגמת הטלפון הרדיו והטלוויזיה.

תוך 30 שנה התרחבה רשת הטלגרף לכלל היבשות והביאה לראשונה לכל קצווי תבל את בשורת התקשורת הגלובלית. רשת הטלגרף השפיעה מאוד על העיתונות, שדיווחו כמעט בזמן אמת על אירועים, שקורים בעולם וכן חוללה מהפכה אדירה בעולם העסקים והפיננסיים.

בתחילה התקשורת הייתה מאוד איטית, אך ברבות השנים פותחו שיטות שונות לשכלול וייעול תקשורת זו: 1. הגדלת המרחק בין המשדר והקולט באמצעות תחנות ממסר אלקטרומגנטיות.

2. הפחתת כמות הכבלים ושימוש באותו כבל להעברת מידע גדול יותר

3. הומצא שיקלול נוסף של מכשיר הטלגרף-הטלפרינטר, באמצעותו ניתן להעביר מידע מודפס בין שתי עמדות.

קוד המורס מורכב על ידי נקודות וקווים, אם המשדר דולק לזמן קצר זה "נקודה" ואם המכשיר במצב דולק למשך זמן רב יותר נוצר "קו", בעזרת רצפים של נקודות וקווים אלו יוצרים את ה-"אלפא ביתא". כל אות מיוצגת על ידי רצף של ארבעה סימנים לכל היותר וכל ספרה מיוצגת על ידי רצף של חמישה סימנים בדיוק.

לשיטה זו ישנם יתרונות וחסרונות:

יתרונות-1. תקשורת זו דורשת טכנולוגיה פשוטה ביחס לשיטות שידור אחרות.

2. שיטת שידור זו קלה יותר לקליטה כשתנאי הקליטה גרועים.

חסרונות-1. העברת המסרים דורשת זמן רב.

2. העברת המסרים דורשת יותר מאמץ אינטלקטואלי.

3. העברת המסרים דורשת יותר מיומנויות הן מצד המשדר והן מצד הקולט.

אם השידור הינו חזותי מתבצעת העברת מסרים על ידי הבהוב קצר או ארוך . כמו כן יוצרו מתקנים להבהוב מכני של פנס גם באור יום , שידור קולי מתבצע בעזרת מפתח מורס , לחיצה קצרה משדרת נקודה ולחיצה ארוכה משדרת קו , באמצעים אלו העברת המסרים תלויה במיומנותם של המשדר והקולט.

ההבדל המהותי בין 2 סוגי השידור - שידור באור איטי יותר משידור קולי , אך בשידור קולי נדרש הקולט להקשיב לצלילים לאורכם וכך לפענח את התווים.

לאחר שהוקמה מדינת ישראל והקמת צה"ל הוקם החיל . בחיל השתמשו בתחילה באמצעי קשר שבאו מעודפי הציוד של צבאות שלחמו במלחמת העולם השנייה.

בזמן המנדט כל הזמן היה צריך לפרוס עוד ועוד קווים עד שבמלחמת העצמאות היה כ-40 יחידות קשר בפריסה ארצית . לאחר המלחמה , צה"ל פרס לאורך כל הארץ מרמת המטכ"ל ועד הרמות הנמוכות ביותר (פלוגות מחלקות) . בתחילה היה צריך ללמד את החיילים והוקמו לשם כך "כיתות" לימוד שבהם לימדו את השימוש במורס . למרות זאת הייתה מגבלה , כיוון שאתה צריך להכשיר חייל עבור הן צד השולח והן צד הקולט . כתוצאה מכך התחילו להכניס לאט לאט את השימוש ב-מ.ק . השימוש במ.ק קרה בעקבות ההתפתחות הטכנולוגית יחד עם ההבנה שיש בשימוש המורס מוגבלות רבה , ואכן השימוש במורס יצא בסוף שנות השישים.

ב.מורס בתקופה שלפני קום המדינה

אלחוט מורס ב"הגנה": עם התחלת המאורעות בשנת 1936, כשאמצעי הקשר שהיו עד אז ב"הגנה" לא סיפקו את כל הצרכים, והקשר עם נקודות הספר היה דל ולא בטוח הן מבחינת הביטחון והן מבחינת הצרכים, התחילה להתארגן ב"הגנה" מחלקה חדשה בשם מחלקת הקשר, אשר שמה לה למטרה להבטיח קשר נוח ומהיר בין רוב נקודות היישוב והפיקוד העליון. רק צורת קשר אחת אפשרה אז את הדבר הזה והיא אלחוט מורס.

השיקול לעסוק באלחוט מורס היה בחשאיות האותות באוויר והצריך פחות עוצמת שידור במורס, מאשר באלחוט דיבור (שגם היה מגלה מיד את התחנה), אותות מורס חדרו גם טוב יותר מבעד להפרעות האטמוספירה.

השידורים במורס בדרך כלל כללו ידיעות על הנעשה בארץ והחדשות שונות, לעיתים רחוקות גם הוראות ופקודות. משדרים טרם חולקו ועבודת האלחוטאים הייתה לקלוט את השידורים ולמסור את תכנם למפקד המקום.

במשך שנת 1936 נעשו ניסיונות של בניית מכשירים וניסויים, בהקמת קשר בין תל אביב ומרחביה. לאחר שהניסיון השני הצליח, על ידי המהנדס מישה גורדין, הוחלט חגיגת לגשת לבניין מכשירים נוספים, ועם בניין המכשירים הללו הוקם הקשר הראשון הממשי בין שלושת המרכזים: ת"א – ירושלים – חיפה. עם הצלחת הקשר בין שלוש הערים התחילה המחלקה להקים תחנות נוספות במקומות שונים בארץ. עם ריבוי התחנות רבתה גם העבודה בעיקר בתחנה המרכזית של הפיקוד העליון והיה צורך להתחיל לעבד שיטת עבודה שתאפשר קשר מהיר יותר ובטוח יותר בין הפיקוד והכפופים לו. תוך שיתוף פעולה בין העומדים בראש השירות לבין המדריכים והאלחוטאים התחילה להסתמן שיטת עבודה הידועה כיום בשם "שיטת אבינועם" (1948).

את הרוב המכריע של העובדים במורס עד להקמת צה"ל היוו אנשים המשקים החקלאיים. אנשים מבוגרים פחות או יותר ובעיקר בחורות. חומר אנושי זה לא התאים במלואו לצרכי הצבא ולמעלה ממצצית העובדים יצאו את העבודה ובעיקר הבחורות שעקב פינוי נקודות הספר בשטחים שונים בארץ הועסקו בעבודות חיוניות אחרות או שטיפלו בילדים.

להלן מספר אלחוטני המורס המשוער בשירות הקשר בתקופה שלפני קום המדינה (נתוני מייזלס):

שנה	אלחוטנים פעילים	אלחוטני מילואים
1937	25	-
1940	60	20
1942	120	80
1945	60	120
1947	250	160

בתקופה שבין אפריל 1937 ועד אפריל 1948 נערכו בשירות הקשר המחתרתי 25 קורסים לאלחוטני מורס שהכשירו כ-820 אלחוטני מורס מוסמכים. ראשית האלחוטנים היו האתתים הוותיקים: השמנת של האתתים שנלקחו לאלחוט מורס מכיוון שידעו א-ב של מורס.

אלחוטני מורס היו בכל השנים – בשירות הקשר הארצי - קבוצת כוח אדם מועדפת ומיוחדת במינה משתי סיבות עיקריות:

- לימוד המקצוע החשאי במחרת ("סופר סודי ביותר").
 - המפקדים לא הבינו את שידורי המורס והיו תלויים לחלוטין באלחוטן.
- הקשר במורס נעשה גם בין-יבשתי, כך לדוגמה ה"גדעונים" היו אנשי קשר (אלחוטן המורס) של ה"הגנה" שקיימו את הקשר בין הארץ לחו"ל באוניות או מתחנות יבשה. הקורס שהכשיר אותם, קורס ה"גדעונים", נערך במרסיי בין השנים 1946-1947 והוא היה מיוחד בכך שהיה היחיד שנערך בחו"ל ובכך שחניכיו לא היו ארץ ישראלים אלא נבחרו מקרב המיועדים להעפלה. החניכים היו פליטים שהגיעו ממחנות בגרמניה, בלגיה וצרפת, ביניהם ניצולי שואה, פרטיזנים ובני נוער יהודים מגרמניה ששהו בעת המלחמה באנגליה וכן מתנדבים מארה"ב.
- להלן דוגמאות לרשתות אלחוט בשנים שלפני קום המדינה:

שנים	שם רשת האלחוט	פירוט
1935-1937	שקר – אמת	עבדה בשיטת שידור ללא מענה ושימשה להעברת ידיעות מן המרכז אל המא"זים ביישובים
1937 - 1939	אחידנב	הרשת הארצית הראשונה
1937 - 1939	איתמר	רשת האלחוט להעפלה לא"י
1940, 1945-1948	קול ישראל	שידורי המחותרת של ההגנה ליישוב היהודי בא"י
1940 - 1948	גדעון	הרשת להעפלה הימית לא"י
1946-1948	אבינועם	הרשת הארצית בהגנה, שהייתה גם בין האחרונות שנשארן עד לקום המדינה
1941 - 1948	תמר	הרשת הארצית של הפלמ"ח

שילוב אלחוט דיבור בהגנה היה רק בפרוץ מלחמת העצמאות בסוף 1947 כאשר שיטת המורס הייתה מסובכת ואיטית והיה צריך לדבר בין המפקדים לבין כוחות שונים בשטח.

מקצוע אלחוטן המורס היוקרתי בוטל בחי"ק בינואר 1971 ובמקומו הוכנס המקצוע מט"ר (מפעיל טלפרינטר רדיו).

ג.רשת אבינועם

בארץ בתקופה טרם קום המדינה היו מספר רשתות בארץ, שהוקמו על ידי הארגונים שהיו בארץ, אחת מהם הייתה רשת אבינועם.

"אבינועם" הייתה רשת המורס הארצית, הרשת קיימה קשר בין מפקדת ההגנה לישובים ובעיקר ישובים מרוחקים, ולמפקדות המשנה במחוזות.

סך הכול משנת 1937 הוכשרו כ 400 אלחוטני מורס על ידי ההגנה לתחנות הרשת אבינועם. ברשת אבינועם היו 167 תחנות מורס פעילות.

ברשת אות הקריאה היה תמיד בן 3 אותיות באלחוט מורס.

דוגמה שיחה בקשר לספינה יגור (שודר ב – 1.8.1946 בשעה 21:00):

הספינה :	"יגור כאן" ("כאן" היה אות הקריאה של הספינה)
התחנה בחוף :	"ארצי ישר" ("ישל" היה אות הקריאה של התחנה בחוף)
התחנה בחוף :	"לא ישוב ריקם" (שאלה ותשובה לזיהוי הדדי בים)
הספינה :	"ארצי יתחיל בקריאה 5 דקות"
התחנה בחוף :	"ההתחלה לפי הודעת יגור דרך בנימין" ("בנימין" שם קוד לאיטליה)
הספינה :	"גלים לא קריסטלים – 814 – 850 – 1250"
הספינה :	"גלים קריסטלים – 545 – 672 – 689 – גל ראשי"

רפורמה ברשת – אוקטובר 1946

אחרי "השבת השחורה", שבה הבריטים עצרו רבים מראשי היישוב היהודי בארץ וכן החרים הרבה אמצעי אמל"ח שהיו בתוך "סליקים", זה היה בעקבות הלשנה של חברי "ההגנה" על ארגון ה"אצל" (תקופת ה"סזון"), יוני 1946 הביא ראש שירות הקשר ינאי לפרסום הוראות קבע בעניין סדרי "אבינועם" במגמה להכניס סדר בכל ענייני הרשת.

נהלי עבודה ברשת אבינועם

יחסי הכפיפות :

- בעניינים של סידור העבודה ועניינים כלליים אלחוטני "רשת אבינועם" כפופים למפקדת הפלמ"ח והמרחבים.
- בעניינים מקצועיים והכשרה כפופים אלחוטני רשת אבינועם למפקח הארצי של שירות הקשר.
- למנהלים המקומיים יש הסמכות לתת משימות נוספות בעדיפות נמוכה לאלחוטנים.
- פיקוח על יעילותם, איכות העבודה ותלונות שונות יעברו דרך המפקח הארצי.

מינוי עובדים :

- מינוי אלחוטן ברשת אבינועם לתפקיד, כולל דרגות שכר נעשה ע"י המפקח הארצי.
- העברות של עובדים ממקום למקום או מתן חופשות יתבצעו רק בסמכות המפקח הארצי.

הדרכה :

- מפקח מורשה לאמן אלחוטני "רשת אבינועם" בכל תחנה מתחנות הרשת.
- האחריות להתפתחות אלחוטני "רשת אבינועם", קידום והשתלמויות, נתונה בידי המפקח הארצי.
- על המנהלים המקומיים לדאוג לרזרבה של אלחוטנים.

דוגמה לתקציב לשנים 1947/8:**תקציב לשנים 1947/8 לפי מפקד שירות הקשר :**

- תקציב ארגוני – 10,200 לירות ארצישראליות.
 - תקציב הדרכה – 3,000 לירות ארצישראליות (קורס לאלחוטנים בשפיים).
 - תקציב לבניין מכשירי אלחוט – 3,000 לירות ארצישראליות.
 - תקציב למעבדות ומחסנים – 7,000 לירות ארצישראליות.
 - סך הכול – 23,200 לירות ארצישראליות.
- תקציב זה הוא תקציב לציוד נייד בתחנות ברשת ולא כולל תקציב לציוד טקטי / נייד .

תקציב ארגוני :

- לרכב – 30 לירות ארצישראליות.
- לאחזקת התחנות – 100 לירות ארצישראליות.
- שכר דירה ומים לתחנה – 50 לירות ארצישראליות.
- למשרד ומגורי עובדים במרכזית – 10 לירות ארצישראליות.
- ציוד משרדי ומדפסות – 20 לירות ארצישראליות.
- שכר דירה למחסנים – 20 לירות ארצישראליות.
- המחיר אז למכשיר קשר 18 מכשיר לדיבור אחד תוצרת מעבדת שירות הקשר היה 5,820 לירות ארצישראליות.

מעבדות ומחסנים :

- בניית 2 מחסנים לציוד קשר בת"א – 2,500 לירות ארצישראליות.
- בניית 2 מעבדות אלחוט – 3,000 לירות ארצישראליות.
- ארגון מחדש של מחסן ציוד – 500 לירות ארצישראליות.
- גמר בניין מעבדות אלחוט – 1000 לירות ארצישראליות.

שינויים נוספים (נכון לתאריך 25.4.1948):

מצטמצמות הרשתות אבינועם ותמר לכ- 90 תחנות מורס במקום כ- 180 בסוף שנת 1947, עם פרוץ המלחמה.

מס' תחנות אלחוט מורס	מס' אלחוטנים	החטיבה
9	30	כרמלי
23	76	פלמ"ח
29	89	גולני
6	24	עציוני
7	24	אלכסנדרוני
13	39	גבעתי
87	282	סך הכל -

העפלה הימית לא"י – שלבים בהתפתחות קשר הרדיו אל ומאת ספינות המעפילים.

השלב	צורת הקשר	שם הספינה	הגעה לא"י	חוף נחיתה	האלחוטנים
1	סימנים מוסכמים בין החוף לספינה באמצעות פנסים של מכונת ושחיין בים.	ולוס – א	12.7.34	אביחיל	אין
2	שידור תקליטים כקודים מוסכמים מן התחנה בתל אביב אל הספינה שקלטה (חד צדדי) באמצעות גדעוני.	פוסידון – א	12.1.38	אביחיל	בתי"א : מוניה אדם בספינה : חיים פרידלנדר
3	קשר רדיו דו סטרי במורס בין הארץ לספינה, כאשר גדעוני מפעיל את ציוד הרדיו של הספינה.	פוסידון – ב	23.5.38	אביחיל	פרץ רוזנברג
4	קשר רדיו דו סטרי במורס בין הארץ לגדעוני בספינה באמצעות "מזוודה" של שירות הקשר.	אטרטו – א	25.11.38	בשרון	גרישא שוטב
5	קשר רדיו דו סטרי במורס בין הארץ לבסיס העפלה באיטליה, בבארי.	-	יולי '45	-	בתי"א : מלכה רופא באיטליה: מ שה ירושלמי, רענן רובינשטיין
6	קשר רדיו דו סטרי במורס לספינה הראשונה אחרי מלה"ע השנייה. בספינה היה מ.ק. 19 צבאי בריטי.	דאלין	28.8.45	קיסריה	אריה חייקינד ואברהם רייס
7	קשר רדיו דו סטרי במורס בין הספינה לארץ, כאשר באוניה המכשיר הוא "מזוודה" של מעבדת הקשר באיטליה.	-	-	-	-
8	הצטיידות כל ספינה בשני משדרים.	גאולה	2.10.47	נתפסה	מנחם קלר ובני קלברש

ד. מבצעים ואירועים בהם הועבר מידע התקשורת מורס

המורס שימש כאחד מאמצעי הקשר העיקריים בשנים שקדמו לקום המדינה.

במלחמות ישראל, לאחר קום המדינה, היווה קשר המורס נדבך חשוב בתקשורת הצבאית. נעשה שימוש במבצע "קדש" בשנת 1956 בין היחידות הלוחמות באמצעות מכשירים מסוג מ.ק 190, מ.ק 191, מ.ק 193 ובמורס. כמו כן נעשה שימוש בהמשך במלחמת ששת הימים (1967) עד לניצחון מול צבאות ירדן, מצרים וסוריה.

פלוגת הקשר של חטיבת הצנחנים הסדירה 202

עם איחודם של גדוד הצנחנים 890 בפיקודו של יהודה הררי ויחידה 101 של אריק שרון בחודש ינואר 1954, החלה להתגבש בגדוד 890 מחלקת קשר מוצנחת בפיקודו של הלל באומפלד. המחלקה הייתה שונה משאר היחידות הדומות בצה"ל בכך שכללה בנוסף לקשרי החי"ר גם אלחוטני מורס שעברו קורס צניחה. אלחוטנים אלה היו ברמה אישית ומקצועית גבוהה מאוד מאחר וזו הייתה הדרישה ברשת המורס המטכ"לית.

אלחוטני המורס של היחידה נטלו חלק פעיל בכל מבצעי היחידה ולקראת מלחמת סיני בשנת 1956 קיבלו "ציוד חדיש" בשעתו מ.ק 109 שהחליף את המ.ק 19. נבנתה פלוגת קשר מבצעית ברמה גבוהה ביותר בפיקודו של אורי גורן, מוותיקי "הגדעונים" של ההגנה ומדריך קשר ארצי. במלחמת "קדש" (1956) סופח צוות אלחוטנים למחלקת הקשר של גדוד 890 באזור "המזלג" בפתיחת המתלה. הקשר עם מפקדת החטיבה נוצר על גבי מ.ק 109. צוות האלחוטנים נטל חלק במבצע זה שפתח את מבצע "קדש" בצניחה היסטורית.

טביעת הצוללת "דקר"

בינואר 1968 דווחה הצוללת "דקר" על מיקומה האחרון עת הפליגה מבריטניה לארץ. הקשר עימה נותק ב 24 לינואר 1968 בשעה 06:00 בבוקר.

השדר האחרון התקבל ממנה 18 שעות מאוחר יותר. הקשר עימה היה אלחוטי בקוד מורס ישירות למפקדת חיל הים.

סיירת "שקד"

בשנות החמישים והשישים שימשו מכשירי מ.ק 19 לקשר הרציף של צוותי הסיור של סיירת "שקד" שפעלה בכל מרחבי הנגב, בינם לבין עצמם וכן בינם לבין בסיס האם שפעל כמרכזת.

על כל קומנדקר היה מותקן מכשיר מסוג זה שאפשר קשר ישיר עם בסיס האם במשמר הנגב גם ממרחקים גדולים מאד ללא תחנות ביניים באמצעות קוד המורס.

היה זה השימוש הצה"לי האחרון ב-מ.ק 19 שיצא מהשרות כליל בסוף שנות השישים.

מבצע רוטב

מבצעי "רוטב" (לאחר מכן שונה שמו ל-"דורבן") היו סדרת גיחות מטוסי תובלה של חיל האוויר הישראלי לתימן בשנים 1964-1966.

מטרת הגיחות הייתה הצנחה של כלי נשק וציוד אחר למורדים המלוכניים, שנלחמו נגד צבא מצרים בתקופת מלחמת האזרחים בתימן.

המטוסים טסו לתימן בשעות הלילה לאורך חופי סעודיה, ולאחר שהצניחו את הציוד המשיכו לג'בוטי שהייתה אז תחת שלטון צרפתי, חנו שם לתדלק וחזרו לישראל. במבצע "רוטב" ("דורבן") השתתפו מטוסי סטרטוקרטזר, שקיימו 14 טיסות מבסיס תל נוף לתימן.

מבצעים אלה נועדו לסייע לתימן ולרתק את כוחות הצבא המצריים ולהרחיקם מקו החזית מול ישראל

מרגלים:

אלי כהן (דצמבר 1924 - מאי 1965) – מרגל ישראלי שפעל בשנות השישים בסוריה בשליחות "המוסד".

פעל משנת 1962 עד למעצרו במאי 1965. היה מקורב לצמרת השלטון הסורי והעביר מידע רב ערך על הערכות הצבא הסורי כולל קשרי השלטון עם ארגוני החבלה הפלסטינאיים.

וולפנג לוך (ינואר 1921 - מאי 1993) – בשמו העברי זאב גור אריה.

מרגל ישראלי יליד גרמניה שפעל בשנות השישים במצרים בשליחות "המוסד".

פעל מדצמבר 1960 עד למעצרו באוגוסט 1965. העביר מידע רב ערך באמצעי התקשורת שהיו נהוגים ב"מוסד" וביניהם תקשורת המורס.

מקס (מאיר) בינט (1917 - 1954) – תחת זהות של נציג חברה גרמנית למכירת גפיים מלאכותיות נשלח על ידי המודיעין הישראלי למצרים למשימת ריגול ואיסוף מידע.

נתפס בשנת 1954 אחרי שחוליה נוספת נתפסה (אירוע זה קיבל את הכינוי "עסק הביש" או "הפרשה").

במשך חמישה חודשים נחקר ועונה בכלא המצרי אך לא הסגיר סודותיו. ב 21.12.1954 יום לפני עלותו לדוכן העדים, שלח מקס (מאיר) בינט יד בנפשו.

המרגלים שפעלו למען ישראל מאחורי קווי האויב עברו הכשרת מורס בכדי להעביר מסרים מהירים ובעלי תוכן רב אל מדינת ישראל.

ה. יישומי מורס בימינו

כאמור (בפרקים הקודמים) קוד המורס כבר לא נמצא בשימוש מסחרי או צבאי ברוב העולם. השימוש בו נעשה כיום באופן מצומצם מאוד לשם הנאה או לשם חירום בלבד.

להלן כמה מהיישומים של המורס בימינו :

חובבי רדיו

זוהי קבוצה , שעיסוקה העיקרי הוא שימוש בגלי רדיו לשם התחביב . במסגרת זו הם מקדמים ומטמיעים טכנולוגיות חדשות בתחומי הרדיו , אולם יחד עם זאת הם גם משמרים טכנולוגיות , שבלעדיהם כבר היו נעלמות מהעולם כמו המורס , שהחובבים משתמשים בו על בסיס קבוע.

החובבים אף טוענים שחשוב לשמור על הקוד משום שהוא עמיד מאוד ודורש רוחב פס צר מאוד של גלי רדיו . טענה נוספת הינה , בתנאים קשים , אשר לא מאפשרים תקשורת טובה , קוד מורס הוא בעל הסיכויים הגבוהים ביותר לשרוד ולשדר בצורה טובה.

עבודתם של החובבים נעשית שלא למטרה מסחרית , פוליטית או לשם השגת ממון. חובבים אלו תורמים רבות לתחומי המדע , ההנדסה והתעשייה.

בישראל קיימת אגודה בשם "אגודת חובבי הרדיו בישראל" . באגודה נערכים קורסים והשתלמויות להכנה לבחינות של משרד התקשורת לקבלת רישיון שידור . הרישיון מתחלק לארבעה דרגות ויש למלא מס' תנאים שנקבעו על ידי מוסדות השלטון הנוגעים בדבר . אחד התנאים לקבלת הרישיון הוא ידע נרחב במורס למעט דרגה ד' , אשר הינה דרגה שנוספה לאחרונה לתחומי התא"ג והתג"ס בלבד . על פי כן אחד הקורסים, שנערכים באגודה הוא קורס מורס .

בישראל כיום ישנם מעל 1000 חובבים עם רישיונות שידור , אשר חלקם מפעילים תחנות חובבים . כמו כן קיימים קשרי גומלין בין החובבים לבין חיל הקשר של צה"ל וחובבים רבים שירתו בעבר בתפקידי קשר שונים בחילות צה"ל.

בנוסף האגודה מונה גם חובבים , ששומרים על שפת המורס לשם התחביב בלבד ולא לשם הרישיון בלבד.

חובבים אלו נוהגים לתקשר ביניהם בקשר מורס – צורת קשר שקל יותר לנהל אותה בתנאי קליטה קשים , שצורות קשר אחרות לא יצלחו בהם.

כמו כן החובבים אף עורכים קורסים בבתי ספר בהתנדבות , על מנת לחשוף צעירים לטכנולוגיה ההולכת ונעלמת מתוך אהבה לתחביבם.

החזר ממטאורים

למעט קוד מורס קיימים גם אופני התקשורת נוספים כמו אופנים תלויי מחשב ואופני דיבור.

מצד אחד ניתן ליישם את כל האופנים (באמצעות אור או באמצעות רעשים שהתרגום שלהם נקודה או קו) דרך מחשב , אך מצד שני קוד המורס והדיבור אינם תלויים במחשב.

התקשורת בקוד מורס דורשת רכישת מיומנות מושלמת של ידיעת השפה והקלדה ברמה טובה מאוד בשונה מתקשורת דיבור ותקשורת באופנים תלויי מחשב , שאינם דורשים מיומנות ברמה גבוהה.

בנוסף לאתגר הטכנולוגי של ביצוע התקשורת בקרב חובבי הרדיו , הם גם מאתגרים בניצול תכונות מיוחדות של התפשטות תחומי התדרים מתוך סולם תדרי הרדיו.

אחד האתגרים , של חובבי המורס , הוא ניצול תכונות ההחזרה של חלקיקי מטאורים – נמצאה אפשרות לקיים קשר בין שתי נקודות על פני כדור הארץ על ידי החזרת מזרוי של חלקיקי מטאורים.

האופן מכונה HSCW via METEOR Scatter כאשר HSCW=High Speed CW ראשי תיבות , שמקשרים נושא מהירות שנע לעבר חדשנות לנושא קוד המורס שהוא האופן הישן ביותר ועם אחד האופנים החדשים יחסית.

HSCW הוא אופן התקשורת, שמחייב ידע בטכנולוגיות ומחייב פיתוח ושימוש בנוהלי תקשורת ייחודים לו, כמו כן הוא מחבר את הישן ביותר עם החדש ביותר, כתוצאה מכך נדרש מהמפעיל הן מיומנות והן הרחבת ידע, הן התעדכנות בטכנולוגיות והן התעדכנות בתופעות טבע ביקום.

ישנם דרישות העיקריות שמאפיינות תחנות HSCW:

יכולת שידור מורס במהירויות גבוהות , יכולת המשדר למתג במהירות שמעל למאות אותיות בדקה.

יכולת המרת והאצת מוצא המשדר לאלפי אותיות בדקה , שזה מחייב מודם , מחשב ותוכנה. כל זה מאפשר העברת מידע בפרק זמן קצר מאוד, של זמינות ההחזרה מאזורי חלקיקי המטאורים.

יכולת לקלוט ולהכניס לזיכרון (להקליט) את קוד המורס במהירות גדולה ויכולת לחזור ולהפיק את המידע מבלי שיימחק.

יכולת לפענח את הקוד , הנקלט , בשמיעה או בתצוגה חזיתית - כלומר האטת הקוד למהירות , שהמפעיל יוכל לפענח ולרשום.

3) שימושים נוספים

משרד החוץ

המורס עדיין מקובל ומופעל כאחד מאמצעי התקשורת העכשווית במשרד החוץ, שגרירויות ונספחויות בחו"ל.

מורס בלוויינים

בחלק מהלוויינים הסובבים אותנו כיום, בין למטרות מחקר והן למטרות צבאיות קיים עדיין קשר רדיו בתדרים גבוהים ובקוד מורס. חברת COMSAT האמריקאית נתנה שירותי קשר בלוויינים מסדרת MANUAL CONSTRUTED, שנועדו לפתור את בעיית התקשורת של הצי האמריקאי בתחום ה-UHF.

בעלי מקצועות, שעשויים להגיע למצב חירום, שבו הם עשויים להידרש לתקשורת באמצעים פשוטים בלבד, מחויבים ללמוד את קוד המורס.

כמו כן, בעלי מקצועות הקשורים בחילוץ אנשים ממצב מצוקה מחויבים ללמוד קוד זה.

הקריאה המפורסמת ביותר היא צירות האותיות S O S, שידור זה מורכז משלוש נקודות, שלושה קווים ושלוש נקודות, השערות רבות יוחסו למשמעותם של אותיות אלה כראשי תיבות. ובין הרעיונות הנפוצים ניתן למנות SAVE OUR SOULS (הצילו את נפשותינו) ואת SAVE OUR SHIP (הצילו את ספינותינו).

למעשה, אותיות אלה אינן ראשי תיבות כלל, ונבחרו עקב פשטות שידורן, שכן הסימנים הם פשוטים לזכירה, לשידור ולזיהוי, ובכך מאפשרים גם לאלה שאינם מיומנים בשידור או בקליטת מורס, לשדר ולהבין את המצוקה.

ההליוגרף

זהו אמצעי תקשורת אופטי, אשר משתמש בקוד מורס בעזרת קרני השמש. המכשיר מכיל מראה, הניתנת להזזה ולהסתרה לכיוון קרני השמש לעבר המטרה. על בסיס ההליוגרף בנה אדם בשם אוטור אלדיס (Authur C W Aldis) את מנורת האיתות – מנורה עם תריס, המאפשרת לאותת בקוד מורס.

שיטה זו נהוגה גם כיום בשדות התעופה במצבי חירום, כאשר צורות קשר האחרות לא מתאפשרות עקב תקלות ותנאי שטח, שלא מאפשרים קשר טוב.

שימוש נדיר לקוד המורס הוא לשליטה נגישה במחשב על ידי אנשים עם לקות תנועה קשה שיכולים להפעיל מתגים בודדים או אף מתג בלבד.

כיום בחלק מהטלפונים הניידים האות (כברירת מחדל) המודיע על קבלת מסרון (SMS) הוא אות המורס המציין את צירוף אותיות באנגלית.

סיכום

בעבודה זו סקרנו את התפתחות המורס שהחלה בשנת 1844 עד ימינו, וכיצד באה לידי ביטוי בתקופת המחטרות טרם קום המדינה. ולאחר קום המדינה כיצד צה"ל השתמש בה בצורה יוצאת מן הכלל במלחמות ישראל ובמבצעים שונים.

גם היום אנו עדים לשימוש במורס, באמצעות חובבנים שרוצים לשמר את המורשת של מורס, וכיצד בא לידי ביטוי שילוב של טכנולוגיה חדשה עם טכנולוגיה ישנה כדוגמת המסרונים שאנו מקבלים למכשיר הסלולרי בקבלת ההודעה, הרמת שהפלאפון נע: קוד מורס sms, וכן שימושים נוספים של מטאורים יחד עם המורס שילוב מופלא של 2 הטכנולוגיות יחד.

מי יודע לאן זה יגיע?

תוכן עניינים נספחים

נספח א – טבלה שמכילה את כל סימני המורס ה: a b, אלפא ביתיים ומספרים.

נספח ב – מכשירי הקשר שאושרו לפרסום על פי סדר כניסתם לחיל הקשר.

נספח ג – פלוגת הקשר של חטיבת הצנחנים הסדירה 202 בשנים 1948 - 1958, "קוד אריה" מערך

ההצפנה של הצנחנים במלחמת סיני.