



חשון התשפ"ב  
אוקטובר 2021

## מעבדות ובתי מלאכה לקשר – לבטי התפתחות

רס"ן ישעיהו (אישי) לביא (לימים אל"ם, מפקדו הרביעי של חיל הקשר), פרסם מאמר בשם זה בביטאון 'גדנ"ע קשר' שפורסם בקיץ 1953 (עמ' 6–10). המאמר סוקר את התפתחות בתי המלאכה בחיל הקשר, בעגה של אז – מעבדות.

במאמר סוקר ישעיהו לביא את השלבים השונים בפעילות המעבדות:

- **התקופה טרם הקמת המדינה:** המעבדות פעלו במחתרת, בצוות מצומצם, ועיסוקם העיקרי היה ייצור, התקנה ותחזוקה של רשת תחנות ניחות לקשר מורס בין היישובים בארץ. עיסוק חשוב נוסף של המעבדות והטכנאים היה השידורים המחתרתיים (קול ישראל, תלם שמיר בועז), כולל ייצור המשדרים והפעלתם;<sup>1</sup>
  - **שנת 1947 – ההערכות להקמת המדינה:** המשימה העיקרית של המעבדות הייתה ייצור 150 יחידות מק-18, משדר ת"ג למורס ולדיבור, שהיה אז 'פסגת הטכנולוגיה' בייצור עצמי של מכשירי קשר;<sup>2</sup>
  - **משלהי שנת 1947 – הפיכת שירות הקשר מפעילות במחתרת לשירות קשר של צבא:** גיוס מסיבי של כוח אדם, הקמת בתי מלאכה ומחסנים, הקמת מרכז קליטה ושידור, קליטת ציוד קשר צבאי שנרכש בחו"ל והערכות לתחזוקתו בבית המלאכה המרכזי ובחטיבות הלוחמות.<sup>3</sup>
- לוט מאמרו המקורי של רס"ן ישעיהו (אישי) לביא.

אל"ם (בדימוס) דניאל רוזן

<sup>1</sup> ראו: דניאל רוזן, **קול בְּרִמָּה נְשָׁמָע: מלחמת השידורים 1945–1948**, העמותה להנצחת חילי חקשר והתקשוב, כסלו התשפ"א – דצמבר 2020.

<sup>2</sup> ראו: דניאל רוזן, מיכאל נגל, **משדר ת"ג מק-18**, העמותה להנצחת חילי חקשר והתקשוב, טבת תש"ף – ינואר 2020. מכשיר כזה מוצג בעמותה להנצחת חילי חקשר והתקשוב.

<sup>3</sup> ראו: דניאל רוזן, מיכאל נגל, **שבעים שנות חיל הקשר והתקשוב: מערכות שיטות ואמצעים**, העמותה להנצחת חילי חקשר והתקשוב, מהדורה שנייה, התשע"ט – 2018, עמ' 54–55, 91–93.

מעבדות זכתי מלאכה לקשר

- לבטי התפחות -

ע"ו ר/סרן לבניא

מעבדות זכתי המלאכה - תהליך  
לנאמנותם ועקסנותם של המכונים.

א. תקופת המחלוקה:

בתקופת המחלוקה הפקידו מעבדות האלוט של סרות הקטר היו למלא את כל צרכי הקטר האלוט בארץ. קטר זה התבטא בעקר בחקמת וקיום רשת של קטר סטטי בין היטובים הסונים, והתחלות בעבודת קטר אלוט בסדה. המעבדות עצמן היו קטנות ומוסחרות: אחת בחנות רדיו בעיר, שניה בדירה פרטית, שלישית מחוץ לעיר באחד המסקים ומעבדה רביעית מוסחרת בעיר.

זה של המעבדה, והמכשיר המכונים, או כל דבר אחר שהוכן, נמסר לידים אחרות. לא כן הפקיד המעבדה הנדונה: הפקידה הראסונו הוא הפקיד מעבדה. עם פיומו של הפקיד זה מתחיל הבעוע המעטי - גמר העבודה או היוצור של מכשירים מאותו הסוג. גם כאן טרם נפתרים החפ-קיד, כי עם גמר היוצור נאה ההפעלה מבחינה טכנית, כלומר: הפעלת המכשיר במקום ודאגה לחקמת הקטר מבחינה טכנית.

עבודה מצומצמת, קונספירציה (עבודה סתר), מחסור בכח אדם, ציור, מקומות עבודה ואופי העבודה עצמה היו היו גורמים שלא דרשו הפרדה בין מעב-דוח זכתי מלאכה. הקו האפיינו המצויין תקופה זו הוא היוצור עצמי של כל סוגי המכשירים (מוצרים) - דבר המוכן לאור צרכי המחלוקה הקפדניים והאטהנים. חבר העובדים במעבדות כאותה תקופה היה מצומצם ביותר, ובהקופת הפריחה של המע-בדות באותו פרק זמן לא עלה על 8 איט. חבר העובדים היה מהנאמנים ביותר, העקטנים ביותר אך לא מהמוכשרים ביותר במקצוע, המוכשרים ביותר במקצוע מסכות טונות לא הצטרפו לקבוצה זו בתקופת המחלוקה.

סוג מעבדה כזה אפשרי רק בקנה מדה מצומצם, אך יקיל מאד, כי העובד מעלה את נסיונו המעטי מחקמת הקטר על שלחן המעבדה, ובטעה הכנה מכשיר חדש, הוא חוסך הרבה זמן וטורח, ונדלג על סגיאות ומגרעות, שהיו רוטות ככין מודלים נוספים. בקנה מדה גדול משתלם הדבר לקיום מעבדה נסיונית נפרדת המגישה טכניות עבודה מוכנות לבחי המלאכה הסונים באמצעות חבר מהנדסים.

תפקידיה של המעבדה בתקופת המח-רת היו: א. חקמת רשת תחנות סטטיות לקטר מורס כיון יטובי ספר בארץ. ב. נסיונות ראסונים בקטר טדה ליוח-דוח קרבות.

המעבדה הצליחה באותה תקופה לבצע עבודות טונות וקטות אך לא גדו-לות מבחינת הכמות. אופי העבודה של מוסד זה הנקרא מעבדה היה טונה מאופי העבודה של כל מעבדה אחרת, וכדאי כאן להגדיר ביתר הרחבה ולהסביר מה הם תפקידיה של מעבדה ככלל, ומה היו תפ-קידו "המעבדה הנדונה".

כל מכשירי הקטר הנ"ל, לרבות המקלטים, נבנו באופן עצמאי למעבדה המרכזית. בקטר לייצור המכשירים הנ"ל - התעוררו כמה בעיות טכניות (מבלי להזכיר בעיות ארגוניות). יצירת ספוט מכשיר סטטי נוח לסלסולים (ה כנסח וחוצאה "מסליק"), הספקה כח רכ-גוני, טוח גלים גדול, עצמה מקטימלית בכפת קסן; ויצירת המכשיר בהתחשב עם החלקים הרגילים ביותר של מקלטים סאפטר היה לחסיג בטוח המקומי.

במעבדה עוסקים בדרך כלל בפחרון בעיה מסוימת בדרכי המדע הסונים העומ-דים לרשותנו. המעבדה עורכת נסיונות טוכים ומגיעה לתוצאות או מסקנות מסוימות באותה בעיה. בזה מסהים תפקי- (6

אם כי חבר העובדים היה מצומצם ביותר, חייבו כללי הקונספירציה להפריד

ולחלק את המעמדה מבחינת מקום ליחידות קטנות ומפורדות וע"י כך להגביר את קשרי הארגון.

כל חבר העובדים של המעבדה עבר את כל השלבים הסונים של העבודה והתמצא בכל הכעיות. הקו הכללי של מטה הקשר בארץ התבסס בהחלפה תמידית של מכסירים סנתיסנו, הן מבחינת זמן וספוס, בתדשים. יחד עם זאת - הוספת נקודות קשר חדשות. לפי קו זה, כל שפוס מכסיר שיוצר, אם כי חודש בו הרכה, חריו היו בו כמה קיום ותנאים שנשמרו בקפדנות, כדי לשמור על הרמת הכללית. מכסיר זה היה מ.ק. 18.

הצורך לבנין מכסירים אלה בא תוצאה מטגרות מסוימות שהורגסו במכסירי "הצברים". המעבדה נטלה על עצמה את התפקיד של ספור "הצבר" והוך גלגולי כהיונות סונים, ועם קבלת אינפורמציה על מסלוח של 100 מקלטים מארה"ב, הוחלט לנקוט בקו חדש, והוא יצירת מכסיר המאחד כתוכו הדרישות של רמת המורס הארצית ויחד עם זה ענה לכעיות קשר הדבור - המ.ק. 18.

ע"י הכנת חכנית לבנין 150 מכסירים כנ"ל העיזה המעבדה לחרוג מהמוסגים שהיו מקובלים עד כה בכל הנוגע לסוח גלים, והספקת כח, והודגס הצורך בבנין 150 מכסירים אחידים.

המעבדה נגסה לעבודה זו עם נסיון של בנין 50 מכסירי דבור קטנים "צברים" אך הקשיים שהתעוררו כאן היו גדולים פי כמה, ביחס לחלקים מסוימים, היינו קטורים בהספקה מח"ל, ולכן התחלנו את העבודה בלעדיותם. כמוכן שהעבודה כצורה כזו היא כנגוד לכלל כללי הייצור החמוני (כ-150 מכסירים אצלנו הווי ייצור המוני), כי כל ביח"ר מתחיל לייצר רק לאחר שבמחשבוניו נמצאים כל החלקים ויותק הדורשים לייצור סדרה מסוימת. בפעם הראשונה החלטנו כאן, לאור הנסיון ב-50 המכסירים הקודמים, למסור עלודות רבות לבתי מחאכה פרטיים וע"י כך לחסוך את כח האדם שצריך לספל בצד הרדיו, הוא החלק הכלתי לגלי, לבצוע מהיר ויעיל. מסירת עבודות לבתי-מלאכה פרטיים דרסה ארגון טוב, וקונספירציה.

במסך הייצור כוכחנו לדעת שמספר חלקים שהוזמנו בחו"ל אין לחסוג, או יחול עכוב בהבאתם, והעזנו ליצורם כאן ובהצלחה.

עוד נקודה שהיא כנגוד לכלל כללי הייצור המוני, היא בנין המכסירים עצמם במספר מקומות נפרדים בחלקי הארץ הסונים. התגברנו גם על זה ע"י כך שכל המכסירים לאחר מיום בנייתם עברו בדוקה סופית במעבדה אחת.

גם צד החדרכה כנקודה זו לא הוזנה והמכסיר יצא לפעולה בלוח חוברת ענועה ומסבירה בלוח דיאגרמות לתועלת הסכנאים במהלך הייצור גבר הלחץ מצד גורמים סונים לסיוח מהר ככל האפשר את כל כמות המכסירים וגויסו עוד מספר טכנאים, לא מומחים, שנכנסו מיד לשלבי הייצור הסונים לאור נסיוננו הקודם.

אחת הדוגמאות הקלסיות של אותה תקופה היא הקמת "רשת" הדבור האופר-טיבת (8 תחנות) להבטחת כביס ורוסלטים. דוגמא זו היא קלסית גם מבחינת השינוי במוסגי קשר, זו הפעם הראשונה שקיום קשר דבור ב"רשת" בלי גביסים, דבר שפקקנו בהצלחתו.

בייצור סדרת מכסירים זו כוכחנו לעצמנו ולגורמים צבאיים אחרים את יכולתנו ליצר סוגים מקובלים של מכסירים מבחינת כח-אדם והכונן. כמו כן העלתה בפנינו, בכל חריפותה, בעית ייצור חלקי רדיו סטנדרטיים בארץ והשגת חלקים לבנין מכסירים מחו"ל.

נוסף לתפקידים של בנין מכסירים, חכנון ועבודות מיוחדות, שפרטנו לעיל, היה על חבר העובדים המצומצם של המעבדה לספל גם בתקון והסגחה של כל מכסירי הקשר האלחוט בארץ, שחתבטא באותה תקופה ב-70 נקודות קשר לערך. הקשיים בטסה זה היו מרובים, ביחוד עם החמרת מצב הבטחון והחפוסים הקפדניים בכבישי הארץ. הסכנאי הכודד היה נושא את צירוד ומכסירי התקון והבדיקה במזודה הקטנה שלא עוררה כל חשד ועברה בדרך כלל את כל החפוסים בלי כל הקלה.

סיטת העבודה של השכנאי הכודד: הוא נקרא למקום של קלקול (בדרך כלל במסקים החקלאיים), מופיע, בודק את

7)

המכסיר ומקבל פרטים ממי האלחוטן.  
מתקן את המכסיר, ולו גם נמסך הדבר  
טענה רבות, בודק טנית ע"י הקפה קטר  
עם חתנה אחרת. ורק לאחר זאת עוזב את  
המקום וממשיך במכובו.

במקרים מפורסמים, נשמעו סגירות התי-  
סנו ביותר ודרשו תקון כללי, אך מצד  
סני אי-אפשר היה לטלוח אותה למעבדה  
מרכזית - נאלץ היה הסכנאי הנודד לפרק  
את המכסיר לחלקיו ולחרכיבו בטנית עם  
חלקיה הרסיה, לכוננו, לכילו ולהס-  
עילו. עבודה כזו נמשכה מ-10 עד 16  
שעות רצופות ולפעמים גם יותר.

הסכנאי הנודד הסתובב מסך טניס  
באוסטרליה ממקום למקום ורק אחרי כן  
הועמדה מכונות לרשותו מה שהקל בהרבה  
את תנאי העבודה ואף יעילותה.

חוץ מהעבודות "הסופיות" של בנין  
מכסירים מסודרתיים למלוי הצרכים  
היום-יומיים של הקטר בארץ, הוטלו על  
המעבדה תפקידים מיוחדים: בנין המכ-  
סירים בסביל רשת הו"ל, מטדרי "זיל -  
וישראל" וכל הקטור בחם, מכסירי קטר  
למטנת המעפוליה (נבנו בעיקר במעבדה  
שהוקמה בחו"ל), ועבודות מחקר בהתס-  
סוח הגלים בארץ.

הכעיה שעמדה לפנינו היתה בנין  
מכסיר כעל עצמה גדולה בכפח קטן ביותר  
ובמקום שחר המוכן מלכתחילה, המכסיר  
נבנה לתוכו ובמרווחיו. העבודה כאן  
היא איננה בידואלית, ולכל מכסיר הוקדשה  
מחסבה רבה ומאמצים בבנין חלקיה מיו-  
תדים והתאמתה מבחינת הנפח, קטוי  
המתחרת בשטח זה, של מטדריה גדולים  
היו רבים, החל מספק הכח וגמור באנס-  
נות. יחד עם זה נדרשה מהמכסירים  
עבודה רצופה בלי לקווים סכנוים כל  
שהם.

חומר אינפורמציה למפרע על התפ-  
סות הגליות במרחקים גדולים אלה, בגלל  
הקטנים בהסגת המפרות המתאימה, גרם  
גם הוא לא טעס לבזבוז זמן רב כנסיו-  
נות בגלים טונים.

בנין המכסירים בחו"ל בוצע ע"י  
סכנאים בני הו"ל, ומאוחר יותר בעזרת  
סכנאים ארצישראלים, אשר נשלחו במיוחד  
למטרה זו לסט.

(8)

עזרה ניכרת הוגשה ע"י אנשי התי"ל  
אשר מסרו לרשות המחלקה מקום עבודה  
ואנשים.

לאחר מספר נסיונות התחילו אנשי-  
נו במעבדה בחו"ל לייצר סדרות מכסירים  
לפי שיטה היוצרת המונו, ביהוד למכ-  
סירים עבור המפונות. קיום התנחיתו  
במקומות טונים באירופה איפשרה לנו,  
מבחינת סכניה, לערוך נסיונות בגלים  
טונים ובאנטנות טונים, ולהפיק את  
התועלת המקסימלית מסיתוף פעולה זה.  
דבר איפשר לנו לבסוף להוציא את  
הטיפול במסדר, החלפת גלים וכו' -  
מיוז האלחוטאים והעברתו לידי סכנאים  
מוסיים.

"בגל ישראל": עם החלפתה על הקמת  
חתנה סדור במחתרת, הקדסנו למפעל זה  
את מיטב כוחותינו הסכנוים. חכעיות  
העיקריות כאן היו הסגת תנאי קליסה  
טובים בכל חלקי הארץ; אפשרות לחקים  
חתנה ולפרקה במחירת רבא; ניידות  
מרבחה; בחירת מקומות סדור מרובים  
והקמה מסופות הנדאות כרגילות.

כדי לאפשר קליסה טובה של החתנה  
בכל חלקי הארץ, נערכו נסיונות מסופכים  
למצוא הגל והסעה המתאימה לסדור.  
ההצלחה לא האירה פנים במיוחד בגלל  
גדלו הפיזי של המכסיר (אשר בכל זאת  
קבע את העצמה המקסימלית) והוסר  
האפשרות לבחירת מקום ומסופת מתאימה  
בגלל הצורך בהעברה המידות.

חבר העובדים של החתנה היה מור-  
כב סכני אנשים; סכנאי זקרון (מחוז)  
לחבר הסכנאי המכסיהים את קיום הסדור.  
המכסיר נבנה בעזרה כזו שהקמתו וכווננו  
היו פסוטים ביותר והפעלה כל החתנה  
לא ארך יותר מדקות ספורות.

קרה לא פעם סנהן אות אזהרה ע"י  
החבטחה והתחכה פורקה תוך דקה או שחיים.  
למרות העובדות הנ"ל לא ויתרנו על  
איכות הסדור וטיב הצליל.

הצורה הסופית של המכסיר היתה -  
סזורה כגדים כינונית אשר אותה היו  
מעבירים מדי יום אל מקום הסדור וממנו.  
עם סזורה זו קל היה לנוע במכונות  
מכלי לעזרר הסד.

כדי להקנות על גלוי <sup>התקנה</sup> ע"י  
הטלפונים אשר הפסו אחריה, היה לטנות  
את מקום התחנה ולקצר את זמן הסדר.  
במקרים של צורך בסדור ארוך, היו מוט-  
עלים מספר מכסירים שמקומה סוכים.

לאחר שנכסלו מאמצי הטלפונים  
לגלות את מקום התחנה, נקטו בשיטת הפר-  
עות לסדורים. הגובתנו היתה בסניף גלי  
הסדר - דבר שהכביד על קהל המאזינים:  
הקמת מספר רב של תחנות בגלים קרובים  
בהכניות להפרעה נגדית, שלא הוצאו  
לפועל במלואה.

### ב. תקופת כינויה:

עם פנוי הכוחות הבריטיים מסביבות  
תל-אביב, התחילה המעבדה בהכנת הכניות  
קדחתניות להתאמת צורתה ויכולתה לערוך  
הצבא ההולכי ומוקם. שלס מסרות עיקריות  
הציבה המעבדה לפניה: -

1. גיוס כח האדה בממדיס גדולים,  
קליטתו והתאמתו לדרישות  
הטכניות של הצבא.
2. הכנת הכניות לכניון מעבדות  
גדולות מבחינת מקום, ציוד  
ומכונות (מחשבים).
3. הקמת מרכז קליטה וסדר (כולל  
את תחנת הסדר ואולפני  
"קול ההגנה").

זו היתה עבודה ראשונה מסוג זה  
ובקנה מדה גדול, אך למרות חסר החמרים  
המתאימים התגברנו והפעלנו את המרכז  
ואת התחנה. הסדר והקליטה שפר והקל  
על סטה העבודה כרסת המורס הסטיות  
והוסיף אפשרויות עבודה סוגות למרכז.  
ברור היה לנו שעה גדול הצר-  
כים צריך לבוא סניף יסודי בשיטות  
העבודה ומספר העובדים. אי לכך נקטנו  
בשלשה צעדים עיקריים: -

- א) גיוס טכנאים ע"י מגע אישי.
- ב) גיוס טכנאים או יותר נכון  
סוכים, בקלטה צבאי.
- ג) הכרות כנס טכנאי ומחנדים  
הרדיו.

בסיסה שבסעיף א' - הטגנו את

רב הטכנאים הטובים שלנו. ע"י כך רכסנו  
לנו בעלי מקצוע נלהבים ומסורים שחת-  
אקלמו כקלות, אה כי נדרש מאתם ומאתנו  
מאמץ גדול, לתנאים הצבאיים שחיו חמו-  
רים ביותר באותה תקופה.

בסיסה שבסעיף ב' - גויסנו את  
רב הטכנאים, המכונאים, והחשמלאים וכו';  
חלק רציני של גיוס זה הוו אנשי הטכניון  
העברי בחיפה, אשר קבלו אמון מרכז  
וקצו כשטח הרדיו המעסי.

כנס טכנאי הרדיו אם כי לא הזמין  
לנו טכנאים רבים, הוכיח ע"י הופעת  
רב טכנאי הרדיו בארץ מגילים סוכים  
(עד גיל 60), את רצונם לבוא לעזרתנו.  
כנס זה הטאיר כירינו חומר מסויסמו  
מענין בשטח זה.

רב הטכנאים סגויסו כשטחים סוכים  
לא היו מוכנים עדיין להפקידם הצבאי;  
ועברו אצלנו תקופת קלט שניה, טכנית.  
חלק מהטכנאים הביא אתו את נסיונו  
בשטח הרדיו של צבאות אחרים, שחלק  
משיפוטו מכסיריהם נמצא ברשותנו.

עם גודלנו המספרי היה הכרח להג-  
דיל את שטח המעבדות; לערכים המודרים  
התאמו סני כנינים מחוץ לת"א, בתקופת  
מעבר קצרה עבדנו גם בבית מלאכה צבאי  
באזור ת"א. הבנינים החדשים התאימו  
לצרכי המעבדה במחירות האפשרית והציוד  
הועבר אליהם.

יחד עם ארגון המטה הכללי של הצבא  
ויציאתו מהמחנה, היה עלינו להתאים  
את שיטות הקטר שלנו לצרכים החדשים.  
הדבר חייב הפעלת מספר תחנות רב במקום  
אחד. אלה גררו אחריות את הקמת מרכז  
הסדר והקליטה.

דרישות הבטחון הצבאי מחייבות  
הרחקת המסדרים ממקום המטה עצמו, כדי  
למנוע את גלוי ע"י האויב.

תוך מאמצים והוסר ציוד מתאים,  
הפעלנו את מרכז הסדר והקליטה במסך  
חודש וחצי, כל הסדר הזה פעל לשביעת  
רצונם של קציני הקטר ועובדי האלחוט.  
במרכז הסדר הוקם גם האולפן והמסדרים  
של "קול ההגנה" שסמס אמצעי קשר בין  
המוסדות והיסוב מאהר שקול ירוסלים  
הופסק. (9)

ג. התקופה הכוכבית -

"צבא הגנה לישראל".

עם התקרב מועד קבלת מסלולי המכ-  
סיריה והחמריה מחו"ל, הסלמנו את  
הכניותנו להקמת מעבדה המרכזית שמוכל  
לספק את כל צרכי הצבא, בסטח האלחוטי  
הוכנו הכניות להקמת המחלקות הטונות  
ונקבע גם תקן אאנשים. השתדלנו לרכז את  
כל המחלקות במקום אחד, אך כעיות הסכוך  
לחצו עלינו והכריחו אותנו לחלק את  
המעבדות לסניס: מעבדה מיוחדת למכסירוס  
המורכבים על מכניות, ומעבדה מיוחדת  
לכל שאר העבודות.

נקודת המעבר מהקופת הכיניות  
להקופת הכוכבית היתה איפוא קבלת  
הציווד הרב מחו"ל, תוך שמירה על כללי  
הדיוק הטכני, הפעלת הציווד בקרחתנות

רבה ותוצאתם ליחידות הלוחמות.

מעבדה גדולה יותר של חיל הים  
אורגנה אף היא בציווד ובכח האדם שיצא  
מהמעבדה המרכזית. כשטח זה הטאיפה  
היתה להעמיד מעבדה זו ברשות עצמה,  
כי בעיותיה טונות מבעיות הקטר בצבא.

כד בכד עם ארגון, ציווד ושכלולי  
המעבדה המרכזית, לא הונחנו את הקמת  
המעבדות ליד החטיבות הלוחמות, אשר  
תפקידן היה לספל בצרכים המידיים  
ובחקוני הטדה של מכסירי הקטר אשר  
בחיבה. הטכנאים נשלחו למעבדות אלה,  
קבלו את אמונס במעבדה המרכזית וחזרו  
אליה לאמון מדי פעם. מעבדות אלה  
עומדות על רמה גבוהה, וביכולתן לבצע  
תקניות ועבודות יסודיות בכל ציווד  
הקטר שבפקוחן.

x.x.x.x.x  
.x.x.