

4XBulletin

גיליון מס' (16) יוני 2021



ניידת שידור של חובבי רדיו לעזרת הצלב האדום

מה בגיליון:

על תקשורת חירום לחובבי הרדיו.

אנטנות לוג-פריודיות.

על משלחות DX מתוכננות בעולם.

חובבי רדיו בעת רעידת האדמה במקסיקו ב-1985

חובבי הרדיו בארץ, בעבר וכיום.

על המחזור הסולארי ה-25.

איך לקבל "היתר קרינה"?

על ציוד הקשר במלחמת העולם השנייה.

ועוד...

תוכן העניינים:

- 3 - דבר העורך
- 5 - פינת חדשות החרום
- 6 - הקשר בימי מלחמת העולם השנייה – המשך.
- 8 - המחזור הסולרי (Solar Cycle) ה-25: מספר דגשים
- 11 - היתר הקמה והפעלה למקור קרינה – לחובבי רדיו
- 13 - חובבות הרדיו בישראל בהשוואה לעולם
- 15 - סיפור: "מידות של האנטנות"
- 16 - מדור פרסומי מקור
- 17 - חדשות מאת דובי 4Z1DX
- 18 - מהי חובבות רדיו במאה ה-21
- 22 - 3Y0J Bouvet mission
- 23 - ההיסטוריה של חובבות הרדיו בישראל – חלק ג'
- 25 - חובבי רדיו בזמן רעידת אדמה במקסיקו סיטי, 1985
- 29 - ההיסטוריה של אנטנת הדיפולים הלוג-פריודית

משתתפים בגיליון זה:

פרופ' עלי לוי	
דניאל רוזן	4X1SK
עמי שמי	4X4DK
לאוניד שפיר	4Z4LS
צביקה סגל	4Z1ZV
דורון טל	4X4XM
דב גביש	4Z1DX
אבנר דרורי	4X1GE

בברכת 73, וקריאה נעימה! נפתלי בלבן-אברהנד 4Z1RM, עורך הגיליון.

חברי מערכת: אבנר דרורי 4X1GE, דורון טל 4X4XM ולאוניד שפיר 4Z4LS

תודה לעדו רוזמן 4X6UB על עזרתו המקצועית.

לקריאת גיליון זה וגם את הקודמים של העיתון יש להיכנס לאתר: <https://4xbulletin.org>

כתובת המערכת לתגובות בקשות או משלוח מאמרים: 4xbulletin@gmail.com

עיתון זה נכתב ונערך בהתנדבות עבור חובבי רדיו ושלא למטרות רווח, ויש אפשרות לפרסם

קטעים ממנו במקומות אחרים וזאת בתיאום עם המערכת. מסת"ב 8-705-965-978 ISBN

כתובת המערכת: "הוצאת אחוזה-חיפה", ת.ד. 3773, חיפה 3103701 פקס: 15348256064

הערה: המאמרים המופיעים בגיליון זה הם באחריות הכותבים בלבד.



דבר העורך

מאת: נפתלי בלבן-אברהם 4Z1RM

1, האם לחובבי רדיו יש מיתוג?

השם "תחביב" לחובבות הרדיו הינו מטעה, שכן אלה המכונים "חובבי רדיו" אינם חובבנים, אלא מקצוענים ברמה גבוהה מאוד ביצירת קשר בין בני אדם, והם מנצלים את הידע והניסיון האדיר שלהם אותו צברו תוך אהבה רבה למדע התקשורת. מדע זה טומן בחובו את תורת החשמל, המגנטיות, גרמי השמיים, הפיזיקה של כדור הארץ וכן את השמש והירח. רבים אינם מכירים את המיומנות הזו, אפילו אנשי מדע מסוימים. הם נוהגים לומר: "אתם עדיין משחקים עם הגלים הללו, ולשם מה? הרי קיים האינטרנט".

נודע לי שמוסד מדעי תכנן פרויקט גדול, חשוב ויקר בו הושקעו מיליונים, וכן שנים של עבודה של מדענים רבים. פרויקט זה אמור היה להיות מבוקר מרחוק באמצעות גלי רדיו, ודווקא כאן המזל לא האיר להם פנים. כנראה שהם יצאו מתוך הנחה שאם רוכשים משרד ומקלט, הקשר ייעשה מאליה. אולם, אין זה עובד כך, הקשר לא ייווצר מעצמו מבלי שמישהו המכיר את כל ההיבטים המעשיים של הרדיו יטפל במערכת ויפעיל אותה.

לכן, אנו החובבים, יכולים להיות גאים במה שאנחנו עושים ומשקיעים, וגם נהנים. במשך השנים הייתי עד למעשי הצלה שנעשו ע"י חובבי רדיו, כאשר זו הייתה הדרך היחידה לקשר באותו זמן. גם כיום בשעת חירום כמו בזמן מלחמה, אסונות טבע ורעידות אדמה. כל נשכח שחלק מהעיר חיפה נבנה על שבר יגור, –שלוחה של השבר הסורי אפריקני, והשבר הזה אינו רגוע.

טוב יעשה כל חובב המודע לסכנות האורבות, ויכין לעצמו ערכה של ציוד ת"ג ותג"ם, אנטנה פרוביזורית ומצבר 12V ליום סגריר.

לאחרונה נפגשתי עם אנשי ציבור, שדרני רדיו, פרופסורים ועיתונאים, וגיליתי דבר מדהים: אף אחד מהם לא הבין ממש מהו הוא חובב רדיו, מה הוא עושה, מהם מניעיו ומדוע הוא מבזבז זמן, אנרגיה וכסף בתקשורת, כאשר זאת זמינה בתוך כל טלפון סלולרי פשוט. ישנם כאלה שאומרים לי "יש עדיין חובבי רדיו?" או, "אתה כמו מיקי גורדוס?" עיתונאי אחד אפילו אמר לי שזהו עיסוק מתקופת האבן.

כשאני מנסה להסביר, השומעים אינם רוצים להקשיב, כי ההסברים מכילים פרטים טכניים שנראים מסובכים, משעממים ומיותרים.

לכן החלטתי להגדיר מה זה חובבות הרדיו – שהיא עיסוק שלי כמעט 50 שנה, ולא רק שלי אלא של למעלה ממיליון חובבי רדיו בעולם!

חובבי הרדיו נקראו כך כי הם החלו בפיתוח טכנולוגיות השידור והקליטה ברדיו בצורה רצינית לפני למעלה מ-120 שנה. זה התאפשר מאחר ומכשירי הרדיו ניתנים להרכבה בתוך הבית ואינם מצריכים ציוד מיכני, כימי או תעשייתי מסובך.

החובבים הראשונים הגיעו להישגים מרשימים, ולכן ארגון התקשורת הבינלאומי ITU הקציב לחובבים תחומי תדרים בלעדיים משמעותיים, מכיוון שידעו שהחובבים יצליחו לפתח את התחום לא פחות טוב יותר באנשי המדע האחרים אשר בקיאים בתיאוריה ופחות בפרקטיקה שהיא מיומנותם של ה"חובבים".

אנחנו נקראים חובבים כי אנו עושים את עבודתנו המרתקת בלי לקבל תשלום על כך, ובין הכללים שלנו בולטים ההתנדבות, אי התעסקות בכל עסקאות מסחריות, ואלטרואיזם. אנו נחלצים באופן מיידי וללא סייג לאיתור ועזרה בהצלת אנשים במצוקה ובעיקר באסונות טבע.

ובנוסף, בניגוד לכל תחביב אחר בעולם... חובב הרדיו אינו רשאי לעסוק בתחביבו אלא רק לאחר שעבר מבחנים קשים בתורת החשמל, הרדיו, בטיחות ונוהלי קשר בינלאומיים. המבחנים מנוהלים ע"י משרדי התקשורת במדינות השונות, ובארה"ב המובילה בעולם ע"י ה-FCC שהוא גוף התקשורת החשוב ביותר. אגב, בארה"ב ישנם למעלה מחצי מיליון חובבים. לנו נחוץ **מיתוג** מחדש, לא אותו כינוי של חובב או חובבן, אלא משהו כגון קשר, communicator או כדומה.

2. **מדור חדש – פרסומי מקור בעריכת אבנר דרורי 4X1GE**
האינטרנט מלא במידע על אלקטרוניקה, בכלל, ועל תחביב הרדיו, בפרט. חלק קטן, מהמאמרים הנ"ל, מתורגם ומעובד לפרסום בעיתון.

חלק גדול נקרא, על ידי חברינו, בשפת המקור אבל אפילו עצם קיומם לא מובא לידיעת הכלל. אנחנו מניחים שקוראי העיתון קוראים ומבינים פרסומים בשפות זרות (בשלב זה אנגלית) ולכן כבר במהדורה זו של העיתון הוספנו מדור חדש בו נפרסם הפניות למאמרים בשפות זרות. לפרסומים, מסוג זה, ישנן "זכויות סופרים" שיש להיזהר בהם. אי לכך הפרסומים יהיו בשתי רמות:

- מקורות בתשלום (כגון ספרים או תקופונים בתשלום) – ניתן לפרסם את שם המאמר, תאור תוכנו ואת המקור שלו.
- מקורות המפורסמים באינטרנט – בנוסף לשם המאמר, תאור תוכנו והמקור שלו אפשר לפרסם גם קישור למאמר עצמו (בדרך כלל בפורמט PDF) הנמצא במאגר העיתון.

אנחנו פונים לקהל הקוראים ומבקשים שאם תקלו בפרסום מעניין, שיש לו קשר עם תחביב הרדיו אבל אין לכם אפשרות לתרגם אותו לעברית, אנא העבירו אלינו את פרטיו שיפורסמו בעיתון. אל תשכחו להוסיף את שמכם ואת אות הקריאה שלכם.

3. **יום השדה לחובבי הרדיו**, (אשר בוטל בעקבות המצב הביטחוני בחודש מאי), יתקיים בשבת 5/6/2021 החל משעות הבוקר, בפארק מקורות הירקון. (נתקבל במייל מאת אברי דותן 4X1YV)

4. **בחינות לחובבי רדיו** (לכל הדרגות) יתקיימו ביום ג' 8/6/2021 במשרדי משרד התקשורת ברח' אחד העם 9, בתל אביב. לקבלת פרטים נוספים והרשמה:

- https://www.gov.il/he/departments/publications/Call_for_bids/23012019



פינת חדשות החרום

על פי פירסומי IARU אזור 1

1. קיבלנו ממשהת"ק אותות קריאה מיוחדים לשימוש בחרום ובתרגילים.
2. בחודש אפריל נערך ניסוי של ארגוני החירום במדינות המשויכות ל-IARU אזור 1. השתתפו קרוב לשבעים תחנות מ-11 מדינות ואחת מישראל. הניסוי דימה העברת הודעות חירום בפורמט יארו בתוכנת התקשורת JS8Call. התוכנה מאפשרת תקשורת חובבים בדומה ל FT8 כאשר יש בה אפשרות לכתיבה חופשית והודעות חובבים כלליות מובנות מראש. התוכנה מאפשרת לדעת בכל רגע מי מתוך רשימת התחנות שנראו בסביבה בדיוק שומע אותך. המערכת מאפשרת העברת הודעות על ידי מתווכים לתחנות שלא נמצאות בטווח הקליטה הישיר.
- הניסוי היה אינטנסיבי ונערך מהצהריים עד הערב על 40 וכן-20 מטר.
- עם אנטנה בסיסית התקשרנו מישראל ב-40 מטר עד יוון, איטליה, סרביה, קרואטיה, מלטה...
- וב-20 מטר הגענו בקלות עד מערב אירופה קרי: ספרד, בריטניה, צרפת, הולנד, פולין...
- בהחלט תוכנה מעניינת, יעילה וקלה להפעלה אבל כנראה שלא יכולה לשמש כתוכנה בלעדית בזמן חירום ובעיקרון אין בה עברית.
3. בימי ראשון האחרונים (מאי 2021) נערכו 2 ניסויים של ארגוני החירום במדינות יארו אזור 1. הניסויים דימו העברת הודעות חירום טקסטואליות בפורמט יארו. העברת ההודעות נעשתה בדיבור:
- הניסוי הראשון נעשה דרך הלווין הקטארי למשך 3 שעות סביב תדר החירום שמוקצה בו. הניסוי היה בשפה האנגלית. השתתפו 19 תחנות חירום לווייניות(!) מ-15 מדינות (ואחת מישראל).
- הניסוי השני היה במערכת DMR, במסגרת תרגיל החירום הפנימי של בוסניה הרצגובינה התבקשו תחנות החירום ממדינות יארו 1 להתערב ולהשתתף כדי לבדוק את השימוש ב: DMR בקרוב יסתיים ריכוז כל ההערות מניסויי החירום שהיו (JS8CALL, DMR, QO-100) וניתן יהיה לפרסם את המסקנות.

(עפ"י פרסום בפייסבוק ובתיאום, ע"י 4x1ig) מאי 2021



מערך הקשר בימי מלחמת העולם השנייה – המשך.

המכשור של צבאות בריטניה וארה"ב.

מאת: לאוניד שפיר 4Z4LS

מערכות הקשר של צבא בריטניה בשנים 1932 עד 1948.

תקופה זו מייצגת שני שלבים בהתפתחות הטכנית של תקשורת הרדיו הצבאית הבריטית, כאשר חלק מציוד הקשר הבריטי היה מיוצר אז בארה"ב ובקנדה.

השלב ראשון החל בשנת 1929. אז גם התחיל פיתוח של סדרות חדשות של מערכות בתקשורת הרדיו שנכנסו לשירות בשנת 1932. השלב השני יושם בסוף מלחמת העולם השנייה, שהוא כלל שימוש בתחומי ה-VHF באפנון ה-FM. באותה תקופה הציוד היה מוגן נגד חדירת מים ואבק.

הבריטים קראו למערכות הקשר שלהם Wireless Set והן היו ממוספרות בסדר עולה. הבריטים ייצרו כמה עשרות סטים כאלה שפעלו בעיקר בשיטות AM ו-CW. תדרי השידור והקליטה היו כמעט בכל תחום של הגלים הארוכים, הבינוניים והקצרים. כך למשל, מסריקה קצרה של ציוד קשר של מערכת #1 Wireless Set, היא כיסתה את תחום 4.2~6.6 מגה"ץ באפנוני AM /CW כאשר הטווח היה עד 5 מייל. הספק המוצא היה 5W. השתמשו בזה חיל הרגלים בקשר פלוגתי עד חטיבתי.



המכשיר המוצג תוכנן להספק 10 - 7 וואט וטווח כיסוי בין 9 ל- 30 מייל. תחומי התדרים בין 1.9 עד 5 מגהרץ.

החל מ-1933, התעשייה הבריטית ייצרה מערכות נייחות בתדרים בין 3 ל- 25 מגהרץ, ובהספקים מ-40 וואט עד 1.5 קילוואט.

בסוף מלחמת עולם השנייה ב-1944, פותחו מערכות קשר בעלות 8 ערוצים שפעלו דופלקס מלא. למעשה זה היה מעין תקשורת סלולרית של אותה תקופה. תדרי העבודה היו בין 4.4~4.8, גיגה"ץ, ושידורים/קליטה נעשו בטווח ישיר (קשר עין).

מערכות הקשר של צבא ארה"ב מתחילת המאה ה-20 ועד מלחמת העולם השנייה.

ניתן לספר על ציוד הזה ללא סוף וגם להציג תמונות רבות. למעשה, להתחיל לדבר על כך, זה כמו להיכנס לסרט קולנוע באמצע ההקרנה.

בניגוד למדינות גדולות אחרות באותה תקופה, השימוש בתקשורת הרדיו הצבאית של ארה"ב התחיל לקבל חשיבות רק בתחילת שנות העשרים. גם במהלך מלחמת העולם הראשונה, צבא

ארצות הברית ניסה להשתמש בטלגרף אלחוטי. תחנות הרדיו הראשונה ששימשה את הצבא הייתה מערכת הרדיו ניצוצות, Clark Portable Army ב-1906. ב-1911 הפעיל צבא ארה"ב תחנת רדיו ניצוצות מתוצרת Telefunken גרמניה. המערכת הייתה ארוזה ב-11 ארגזים גדולים והובילו אותה ב-4 עגלות חד-ציריות וצוות של 18 איש.

תחנה זו סיפקה תקשורת למרחק של כ-25 ק"מ. בראשית מלחמת העולם הראשונה הכריזה ארה"ב על ניטרליות ואי השתתפותה בלחימה, וכן הטילה איסור על שימוש במכשירי תקשורת אלחוטיים מתוצרתה. מרקוני, היצרנית הגדולה ביותר של תקשורת רדיו בתקופה זאת, ניסתה פעמים רבות לערער על צו האיסור, ורק בסוף 1917, כאשר ארצות הברית החלה להשתתף במלחמת העולם הראשונה, מומחים של חברת מרקוני החלו לבחון את השיטות והאפשרויות לשימוש בתקשורת רדיו בשדה הקרב.

אחד הלקחים של המלחמה אותו למד צבא ארה"ב, כמו ברוב המדינות הגדולות האחרות, היה הצורך הדחוף במחקר ופיתוח של ציוד קשר למטרות צבאיות. הכספים שהושקעו במחקר צבאי בתקופה בין שתי מלחמות העולם היו מועט יחסית והפיתוח הועבר לחברות מסחריות (בהיעדר תוכניות ממשלתיות). רק עם פרוץ מלחמת העולם השנייה, כשהבליצקריג הגרמני בצרפת הראה את הצורך הדחוף בשימוש מאסיבי בתקשורת הרדיו ולא רק בצבא ביחידות ממונעות ובטנקים, אלא גם בכל שאר הכוחות המזוינים. פיתוח טכנולוגיית תקשורת הרדיו החל במלוא התנופה. התפתחות התעופה, חי"ר, ארטילריה וכלי רכב משוריינים, יצרה דרישות חדשות לתקשורת אלחוטית. תחנות רדיו סופקו מאז לכל הדרגים הטקטיים של הכוחות, עד לדרג המחלקה. בכל טנק הייתה תחנת רדיו אחת, ובחלק מהטנקים של הפיקוד, היו שלוש תחנות. מכשירי רדיו ניידים עוצמתיים הפכו לנחלת הכלל בדרג הגדוד.

האמריקאים הצליחו מאוד בתחומי התקשורת. המודעות שלהם להישגי הגרמנים בתחום טכנולוגיות הרדיו, גרמה להם להתקדם בפיתוח מיכשור האלחוט. בנוסף, בפרוץ המלחמה, אנגליה וארה"ב ייצרו דגמי ציוד רבים לתקשורת צבאית. ארה"ב גם סיפקה ציוד קשר לבריה"מ במסגרת הסכם השכירות והשאלה (Lease-Land).

התעשייה אמריקנית יצרה וסיפקה מערכות קשר ניידות בעלות עוצמות שידור של 400 וואט שסופקו יחד עם כלי רכב בהם הותקנו. כעבור



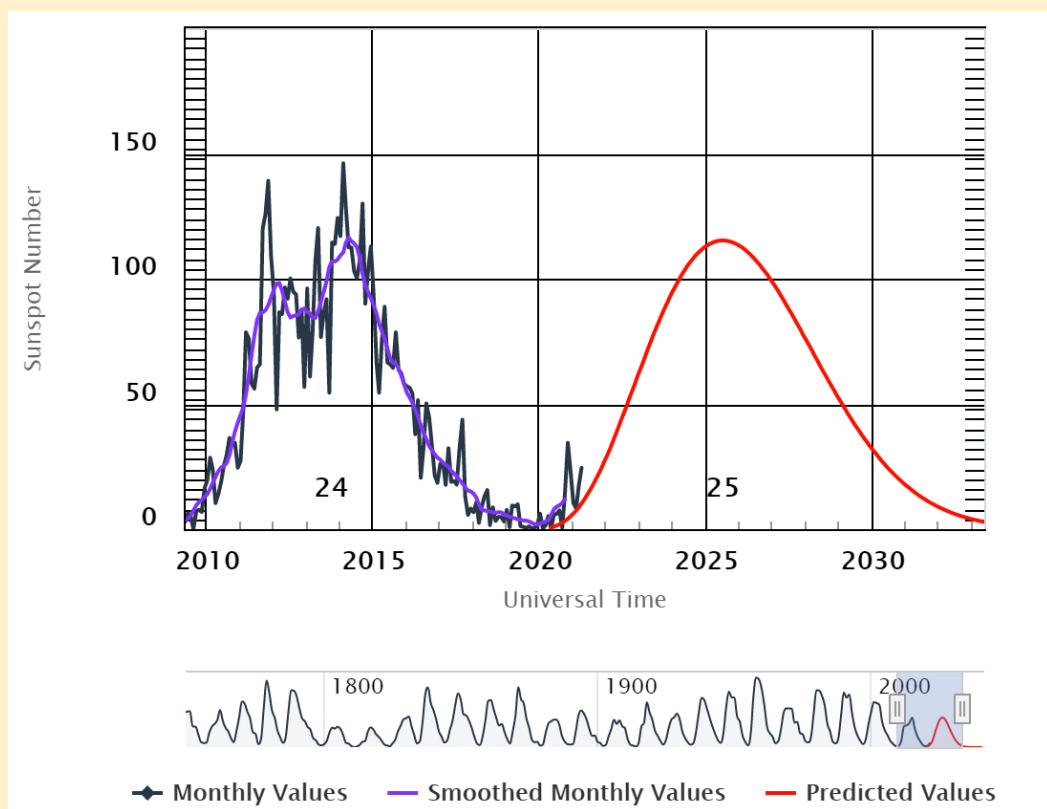
זמן מה, כלי הרכב סופקו בנפרד וניתן היה להתקין בהם ציוד קשר מסוג אחר.



המחזור הסולרי (Solar Cycle) ה-25: מספר דגשים

דניאל רוזן, 4X1SK

כל חובב רדיו פעיל בתחום הת"ג מתעניין בתנאי התפשטות הגלים האלקטרומגנטיים **ביונוספירה**, שהגורם המרכזי המשפיע עליהם הוא כתמי השמש. להלן מספר דגשים. מדעני NOAA ו-NASA קבעו כי המחזור הסולרי ה-25 החל בדצמבר 2019, ומעריכים שהוא יגיע לשיאו ביולי 2025, בערך של 115 כתמי שמש (בדומה למחזור 24).

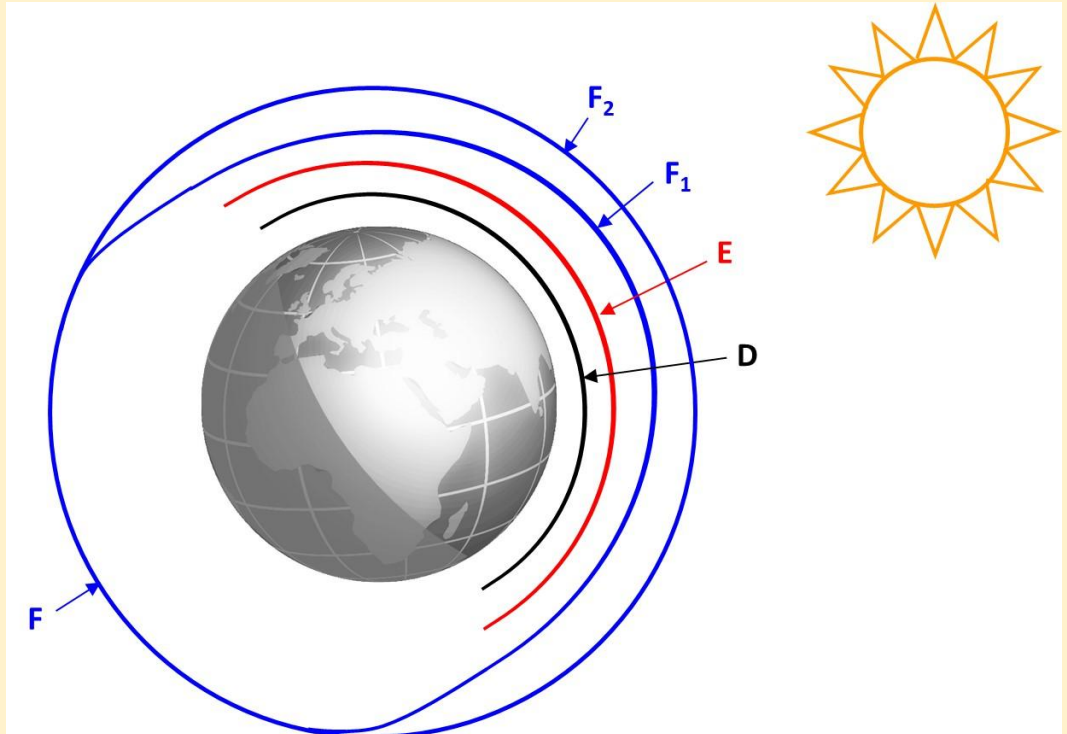


התקדמות המחזור ה-25, תחילת מאי 2021

¹ Solar prediction scientists announce solar cycle 25, Space Weather Prediction Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, Boulder, Co, 2 February 2021.

² Source: <https://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression>

כידוע, ביונוספירה שלוש שכבות עיקריות: שכבה D (הנמוכה ביותר), שכבה E ושכבה F (המורכבת משתי שכבות, F1 ו-F2, המתמזגות בלילה לשכבה אחת), המאפשרת קשר לטווחים ארוכים. המשמעות המעשית של גידול בכמות כתמי השמש היא כי שכבות היונוספירה 'מתעבות', ובכל יחידת נפח של שכבות אלה יש יותר אלקטרונים חופשיים. כיצד משפיע 'עיבוי' שכבות אלה על תקשורת חובבי רדיו?



שכבות היונוספירה

בשעות הלילה, שכבות D ו-E נמוגות, ושכבות F1 ו-F2 מתמזגות לשכבה F

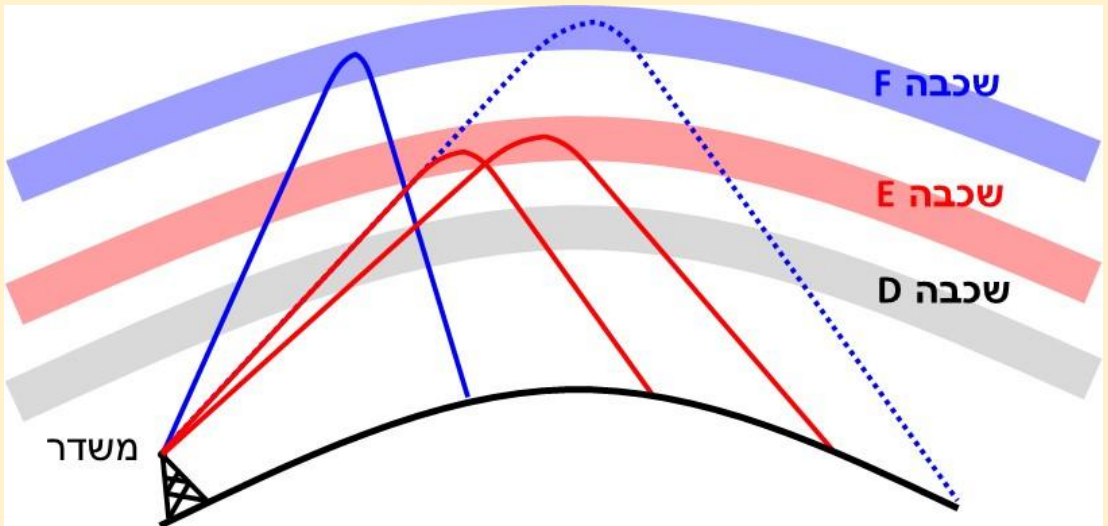
מקור: דניאל רוזן, מדריך לבחינות חובבי רדיו (דרגה ג' ודרגה ב'), אגדות חובבי הרדיו בישראל, תל אביב, התש"ף-2020, עמ' 126

בשעות היום, התופעה הבולטת של הגידול בפעילות השמש היא כי ניחות שכבה D גדל, בהשוואה לניחות בתקופה בה פעילות השמש נמוכה. הדבר מגדיל את ניחות התפשטות גלי הרדיו בתקשורת בטווחים קצרים (בתוך הארץ) בתחומים של 80, 160 ו-40 מטר. בתקופה זו יש בהחלט לשקול לשנות את התדר בו אנו מתכנסים ומפזרים בשבת בבוקר, מתחום 40 מטר לתחום 20 מטר.

ניתן לקיים קשר לטווחים ארוכים באמצעות שכבה E (הקווים האדומים באיור הבא), אך יכולת הקמת הקשר בשכבה F מוגבלת, שכן ניחות שכבה E גדל אף הוא, והניחות המצטבר של שכבה D ושכבה E הוא כזה שלא ניתן לקיים קשר בשכבה F בזוויות שידור נמוכות (קשר למרחקים גדולים – הקווים הכחולים באיור הבא).

לעומת זאת, נפתחות בפנינו אפשרויות חדשות, כי פעילות סולרית גבוהה בחודשי הקיץ יוצרת רמה גבוהה של יוניזציה בשכבה E, וגורמת לכך ששכבה זו מחזירה תדרים גבוהים, לעיתים עד 150 מה"ץ. תופעה זו מכונה בשם שכבה E נקראת (Sporadic E), והיא מאפשרת קשר לטווחים ארוכים בשעות היום בתחומים של 10, 6 ו-2 מטר.

בשעות הלילה, שכבות D ו-E נמוגות, וניתן ליהנות משכבה F 'עשירה', הנשמרת כמעט כל הלילה, ולהקים קשר לטווחים ארוכים – זאת בשונה מתקופת פעילות שמש נמוכה, בה שכבה F 'נעלמת' מיד עם רדת החשיכה. בשנים הבאות, ככל שנתקדם במחזור כתמי השמש, נהנה מתקשורת מפתיעה בטווחים ארוכים בתחומי התדרים הגבוהים בשעות הלילה, כולל החזרות משכבה F בתחום 6 מטר.



בכמות גבוהה של כתמי שמש, שכבה E בולמת בשעות היום אותות בזוויות קרינה נמוכות

לסיכום: התקדמות המחזור הסולרי משנה את תנאי התפשטות הגלים, ופותחת בפנינו הזדמנויות מרתקות. זה הזמן להגיע ל-100 ארצות ויותר בתחומים של 10, 6 ו-2 מטר. מי שייערך לכך במועד ויקים אנטנות מתאימות, ייהנה מתנאי התפשטות גלים ייחודיים.



היתר הקמה והפעלה למקור קרינה – מתקן חובבי רדיו

דניאל רוזן, 4X1SK

השימוש הנרחב בתקשורת אלחוטית הגביר את המודעות הציבורית לצורך להתגונן מפני סיכונים בריאותיים אפשריים של חשיפה לשדות אלקטרומגנטיים ('קרינה בלתי-מייננת') – השדה האלקטרומגנטי הנוצר מאנטנות של משדרים המשמשים למטרות שונות – שידורים לציבור, תקשורת, מכ"מים וכו'. מדינת ישראל חוקקה חוק מיוחד בעניין זה, חוק הקרינה הבלתי-מייננת, התשס"ו-2006, במטרה להגן על הציבור מפני השפעות אפשריות של חשיפה לשדות אלקטרומגנטיים.

החוק בישראל, בדומה לאירופה וארה"ב, מחייב מקור שידור (כמו תחנת חובבי רדיו) בקבלת 'היתר הקמה והפעלה' משרד הגנת הסביבה.

שיטת הענקת היתר לחובבי רדיו בישראל פשוטה ונוחה, ודומה לשיטה המקובלת באירופה וארה"ב: חובב הרדיו מחשב בעצמו את החשיפה לשדות אלקטרומגנטיים בסמוך לאנטנות תחנתו, ומגיש באמצעות הדוא"ל בקשה מתאימה לאגף מניעת רעש וקרינה במשרד הגנת הסביבה. הבקשה נבדקת, ובחלק הארי של המקרים היא מאושרת ללא סייגים. לחובב הרדיו מועברת בדוא"ל דרישה לתשלום אגרת רישיון, והוא מחזיר בדוא"ל אישור חתום, ומקבל בדואר 'היתר הקמה והפעלה' שתוקפו חמש שנים.

באתר אגודת חובבי הרדיו בישראל ניתן למצוא הנחיות ברורות כיצד יש להגיש בקשה זו – במדור 'חובבות רדיו בישראל', בדף 'חוקים ותקנות', תחת הכותרת 'משרד הגנת הסביבה'. חובבי רדיו המבקשים סיוע בהגשת הבקשה מוזמנים לפנות לחנן צבר, 4Z1DZ, טלפונית או בדוא"ל (chananz@gmail.com), שישמח לסייע בהכנת הבקשה ובחישובים הנדרשים.

בעיה נפוצה במקומותינו היא הגשה רשלנית בצורה מקוממת של הבקשה, מתכון בטוח ל'צרות': החברים מדפיסים את טופס הבקשה, ממלאים אותו בכתב יד רשלני, מצלמים בטלפון ושולחים. מומלץ לחברים להוריד את הטופס למחשב האישי שלהם, למלא את הטופס במחשב, להדפיס, לחתום, ולשלוח בצורה מסודרת סריקה חתומה ומסודרת של הבקשה, עם סריקה של רישיון משרד התקשורת.

היתר משרד הגנת הסביבה חשוב מאוד לחובב רדיו פעיל, והצגת ההיתר היא הדרך הנוחה והיעילה להרגיע שכנים מודאגים. שידור בלי היתר הוא עבירה פלילית, ומספר לא מבוטל של חברים התמודדו עם תסבוכת מיותרת עקב העדר היתר – שכנים כועסים, פקחים עירוניים שהפסיקו את פעילות תחנתם (ברוב העיריות/מועצות מקומיות יש 'פקחי קרינה' עם יכולת מדידת שדות אלקטרומגנטיים, כולל מכשירי ניטור ניידים קטני ממדים, שהם מציבים במקום 'חשוד' ומודדים עוצמת שדה בפועל במשך תקופת זמן ממושכת), ותביעות משפטיות, מצב מיותר וילא סימפטי, שנוצר רק עקב רשלנות והעדר טיפול בהיתר.

במקרים קיצוניים נדרש חובב רדיו לבצע בפועל מדידות, כדי לאמת עמידה בדרישות משרד הגנת הסביבה. לאגודת חובבי הרדיו הסדר עם חברת ההנדסה QRP בע"מ, וחובב רדיו חבר אגודה יכול לקבל באמצעות האגודה שירות מדידות שדה אלקטרומגנטי של תחנת החובבים שלו ללא תשלום.

חובב רדיו: עוד אין לך היתר הקמה והפעלה מטעם משרד הגנת הסביבה?
אל תתמהמה, הגש בקשה מיד!

מדינת ישראל המשרד להגנת הסביבה אגף מניעת רעש וקרינה WWW.SITVA.GOV.IL	המשרד להגנת הסביבה وزارة حماية البيئة Ministry of Environmental Protection  שלום עם הסביבה
---	--

מספר היתר (סימוכין) [] תוקף היתר עד []

היתר הקמה והפעלה למקור קרינה – מיתקן חובבי רדיו

בתוקף סמכותי לפי סעיף 3 לחוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו - 2006, הנני נותן בזה היתר להקמת והפעלת מקור קרינה – מוקד שידור, כמפורט בבקשה למתן ההיתר למוקד זה מיום 10.10.2017

ההיתר ניתן ל: **מר** []
מספר ת"ז: []

ההיתר ניתן להקמה והפעלה של מקור קרינה - מיתקן חובבי רדיו במיקום הבא:

כתובת: []

ההיתר מותנה בקיום התנאים המפורטים להלן:

א. **רמות חשיפה מרביות לקרינה:** בעל ההיתר יקים ויפעיל רק את המשדרים והאנטנות בעלי נתונים טכניים כמפורט בבקשה לקבלת היתר מיום וכך שרמות החשיפה לא יעלו על אלו שצוינו בדו"ח הערכת רמות החשיפה מיום שהוגש עם הבקשה.

ב. **שינוי במקור הקרינה:** אין לבצע אף שינוי במקור הקרינה שיכול לגרום להעלאת רמת החשיפה לקרינה.

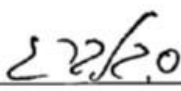
ג. **הסרת מקור קרינה שאינו בשימוש:** מקור קרינה שאינו בשימוש, על כל הצידוד הנלווה לו, יוסר בתוך שנה ממועד הפסקת השימוש בו.

מובא בזאת לידיעת בעל ההיתר, כי פרטי היתר זה יפורסמו באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

הבקשה למתן היתר מיום מהווה חלק בלתי נפרד מהיתר זה.

על פי תקנות התכנון והבנייה (עבודות ומבנים הפטורים מהיתר), תשע"ד-2014, מוקד שידור זה פטור מהיתר בניה במידה ומקיים את התנאים המפורטים בתקנה 38 לתקנות אלה.

אין בקיום הוראות היתר זה כדי לגרוע מחובת בעל ההיתר לקיים הוראות כל דין הנוגע להקמתו והפעלתו של מוקד השידור נשוא ההיתר.


ממונה לעניין
חוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו - 2006

16.11.2017
תאריך

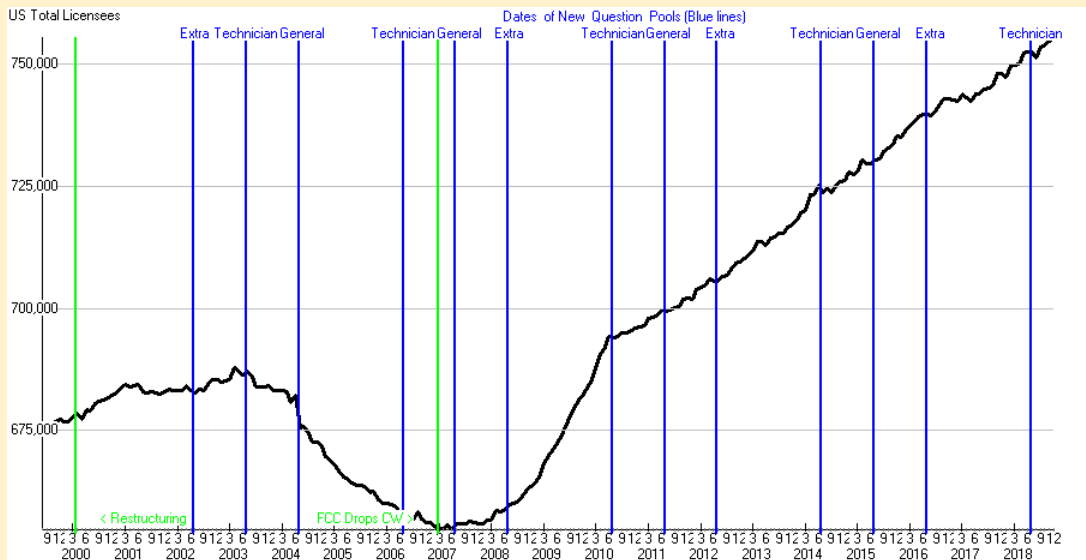
ההיתר הנכסף

חובבות הרדיו בישראל בהשוואה לעולם

דורון טל 4X4XM

האינטרנט שהותר לשימוש ציבורי במהלך שנת 1994 חיבר במהירות מיליארדי אנשים ולכד גם את תשומת ליבם של רבים מחובבי הרדיו המושבעים, ששידרו קודם לכן רק על גלי החובבים.

מסוף שנות התשעים של המאה שעברה, מספר החובבים הפעילים על הגלים במתכונת המסורתית הלך ופחת משנה לשנה, עד שחל מפנה משמעותי בשנים 2006-2008 (ר' איור 1).



איור 1 : מספר רישיונות כולל בארה"ב לפי שנים

מגמת הגידול התחדשה בשנת 2008.

מקורות:

<http://www.ah0a.org/FCC/ARRL/2018/USA-X.html>

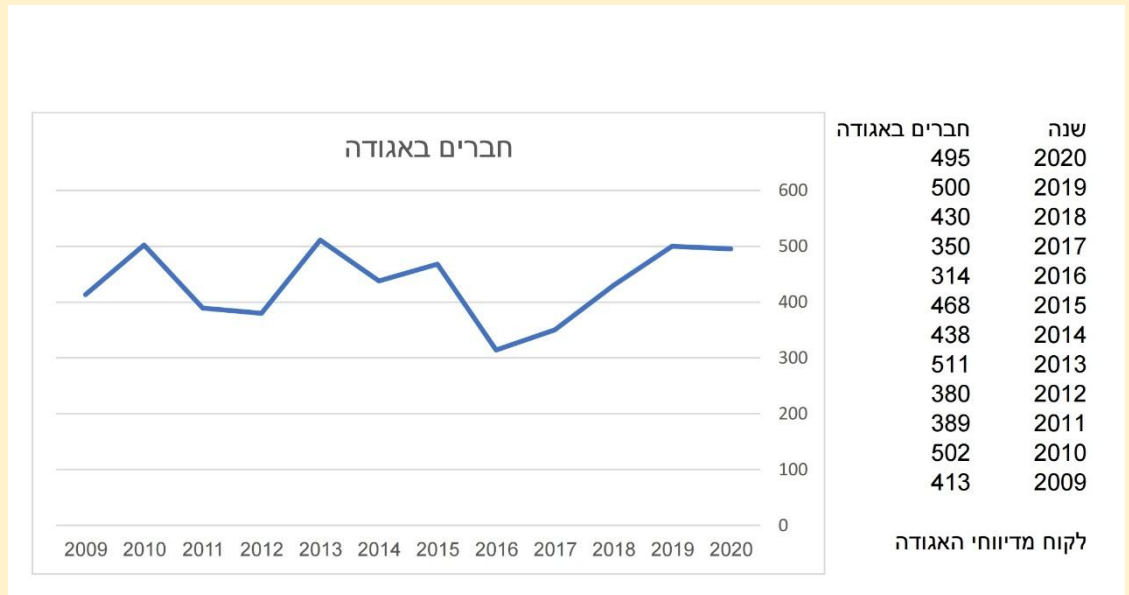
<http://www.arrl.org/news/us-amateur-radio-numbers-reach-an-all-time-high>

<https://www.k0nr.com/wordpress/2014/01/what-a-record-level-of-us-ham-licenses/>

<https://www.jpole-antenna.com/2014/01/20/amateur-radio-licenses-on-the-rise/>

המהפך שחל בארה"ב, יפן ובעוד מדינות נאורות מוסבר בכך שהאינטרנט לא סיפק את אותו הקסם שאפיין את התקשורת באמצעות HF בשנים עברו. בהדרגה שולבו בתחנות החובבים מחשבים, נעשה שימוש באינטרנט ובטכנולוגית SDR. נעשה שימוש בתחומי תג"ם ותא"ג לרבות שימוש בלוויינים.

אגודות החובבים בעולם השכילו להתמודד עם שינויים אלו ויצרו הזדמנויות לגיוס חובבים צעירים ולשימור חובבים וותיקים. אם כן הדבר, מדוע בישראל פעילות החובבים מתמעטת ומספר החברים הפעילים באגודה אינו משתנה?



מה אנו יכולים לעשות? כיצד נחדש ימינו כקדם? כיצד נחזיר לפעילות חובבים ותיקים שיצליחו לעניין גם את הדור הצעיר?

בגיליון זה נוסף מדור "חדשות תקשורת חרום" והפעם דיווח על ניסויים מתקדמים שקוימו בחודש שעבר באמצעות הלווין הקטארי QO-100 ובמערכות DMR קרקעיות. בגיליונות הבאים נדון בנושאים נוספים שעשויים לקרב לבבות במטרה לחדש ימינו כקדם. נקבל בברכה כל חומר שיישלח למערכת הביטאון ונפרסם את הרעיונות שלכם. כל סוג של שיתוף פעולה יבורך. חשוב מאד לחזק ולשמר את פעילות חובבי הרדיו בישראל. רק ביחד נצליח!

כתבה קודמת הקשורה לנושא:

האם גלי החובבים ישתתפו בקרוב? - 4XBulletin אפריל 2021, עמ' 9

כתובת המערכת לתגובות בקשות, או משלוח מאמרים: 4xbulletin@gmail.com



מידות של אנטנות

נכתב ע"י אבנר דרורי 4X1GE בעקבות מעשה שהיה.

עבר פרק זמן די ארוך מאז שהמדינות השכנות התחילו בשידורי טלוויזיה ועד ששידורי הטלוויזיה התחילו בארץ. השמועה, שניתן לקלוט את שידורי השכנים, התפשטה בין אנשי המקצוע אבל הייתה בעיה: איפה משיגים מקלטים ואנטנות? למעשה בארץ כבר היו מקלטי טלוויזיה שהגיעו ארצה משני מקורות עיקריים שהיו עולים חדשים ממזרח אירופה ומארצות הברית, אבל עדיין הייתה קיימת בעיה: בשני המקומות, משם הובאו המקלטים, היו תקני שידור שונים והיה צורך להסב אותם לתקן האירופי ששימש בארצות השכנות. מהר מאוד למדו טכנאי הרדיו לבצע את ההתאמות הדרושות ואני, כאחד מהם, התחלתי לעבוד גם בשטח זה. לא היה לנו מקלט טלוויזיה משפחתי אבל תמיד היה בבית מקלט טלוויזיה שמשום מה הסבתו נמשכה זמן ממושך מהנדרש... והמבין יבין. בעיה נוספת הייתה מקור לאנטנות. אנטנות טלוויזיה פשוטות לבניה במיוחד לאלה שידעו לחשב את הממדים שלהן. לי לא הייתה בעיה, הכרתי את הנוסחאות המתאימות ועמד לרשותי בית מלאכה שבו יכולתי לבנות את אנטנות שאת חלקם גם התקנתי. היו לי לקוחות שהיה להם ידע ומכשור לבנות לבד אנטנות ולהם הייתי מספק ממדים לבניה עצמית והסיפור הבא מתייחס לאחד מהמקרים האלה. אחד מחברי השיג מקלט אמריקאי שהסבתי אותו לתקן המתאים וסיפקתי לו את ממדי האנטנה לבניה עצמית. הכול עבר כשורה והמקלט והאנטנה שירתו אותו כהלכה. באחד הימים הוא קנה מקלט חדש אבל המשיך להשתמש באנטנה הקיימת. מה עושים עם המקלט הישן? מוכרים אותו. לא הייתי מעורב בעסקי המכירה ואת הסיפור הבא שמעתי מחברי בעל המקלטים והאנטנה. הקונה התמקח על המחיר ודרש בתוקף גם את האנטנה שהייתה עדיין בשימוש. בסופו של ויכוח הוסכם שהלקוח יקבל את מידות האנטנה וידאג לייצר אותה לבד. חברי לא אהב את התנהגות הלקוח ונתן לו את המידות אבל לא את אלה שקיבל ממני. הוא נתן לו מידות מצוצות מהאצבע. יום אחד הולך חברי ברחוב ומולו מגיע הלקוח שלו. חברי נכנס קצת ללחץ ופחד שאותו לקוח יתלונן שהמקלט לא עובד כמצופה. למזלו, של חברי, הלקוח שלו כמעט חיבק אותו ואמר לו שהמקלט והאנטנה עובדים הכי טוב בשכונה וכול השכנים מקנאים בו על איכות הקליטה. שאלתי את חברי "מה רע בכך?" ותשובתו הייתה: "חבל שלא רשמתי את המידות שנתתי לו".

* * * * *



מדור פרסומי מקור

מאת אבנר דרורי 4X1GE

1. ירחון חינוכי בנושאי אלקטרוניקה בשם Nuts and Volts Magazine.

המאמרים כתובים באנגלית ברמה טכנית המוכרת לחובבי רדיו. הירחון מופץ באינטרנט (חינמי) וגם בדפוס (בתשלום), ומומלץ לעשות עליו מנוי בכתובת הבאה: <https://www.nutsvolts.com/subscribe-to-nuts-volts> כאשר נרשמים כמנוי, מומלץ להירשם גם למכתבי החדשות שלהם, הנשלחים לכתובת הדוא"ל של המנוי, ובהם נמצאים מאמרים מעניינים והודעות על פרסום הירחונים החדשים. המאמר הבא נלקח מהירחון הנ"ל ומתאר את סוגי האנטנות הנמצאות בשימוש בעיקר ע"י חובבי הרדיו, קישור לעיון במאמר: [THE MAGIC OF ANTENNAS](#).

2. נפתלי בלבן-אברהם 4Z1RM, עורך עיתון זה, הוזמן לראיון ברדיו "קסם" FM106 המשדר מהמכללה הטכנולוגית בחולון. היה זה ממש יום אחד לפני פרוץ המלחמה בין עזה לישראל, המראיין הוא משה ירונסקי מנהל התחנה ואיש רדיו ותיק, השיחה נסבה על שני נושאים, על הספר שנפתלי כתב: "אל אחוזה הקטנה", העוסק בהיסטוריה של שנות ה-40/50/60/70 כפי שהוא חווה אותה כילד פליט מלחמה, ועד הגיעו לישראל לשכונת אחוזה בחיפה. וכן על חובבות הרדיו, שהפך להובי, מקצוע ואורח חיים ועל שידורי רדיו בינלאומיים ושיחות עם חברים ברחבי העולם.

להאזנה לשידור שאורכו כ-20 דקות ביו-טיוב: <https://youtu.be/rL8oNi2lvKk>

3. מדובר היום רבות על שיטת ה-JS8Call הדומה לשיטת ה-FT8 אשר עקרונית תוארו בגיליון האחרון שלנו. והנה ה-JS8Call מסוגלת ליצור תקשורת בכתב ממקלדת למקלדת, אמנם במהירות נמוכה, אך בו זמנית יש לה אפשרות לתקשר בהספקי שידור נמוכים ובסביבות של רעשים חזקים למרחקים גדולים. ארגון חובבי הרדיו העולמי מאמץ שיטה זו לנסיונות קשר חירום בינלאומי. להלן הקישור לאתר הרשמי של מפתחי השיטה: <http://js8call.com>

4. מאמר בשפה האנגלית מאת עורך הבולטין על עזרת חובבי רדיו בעיתות חרום:

[Bridging the Gap in Communications in Emergency Services to Help Reduce/Prevent Disasters and Save Lives](#)



חדשות מאת דובי 4Z1DX

אחד ה-DX-רים הידועים בארץ ובעולם הינו ידידנו דובי 4Z1DX, אשר יש לו קשרים חובבי עולם הן בגלי הרדיו, והן בטיולים בחו"ל האהובים עליו. הפעם הוא הגיע לניו-יורק לביקור משפחתי חשוב, וכן על-מנת לפגוש חברים טובים משכבר הימים. נתחיל במשפחת גביש. בניו-יורק מתגורר בנו של דובי, אדם, 4Z9FAG ורעייתו שירה, שילדה לאחרונה את בנם התינוק ארי, אחיו של אייל. שושלת גביש, שתחילתה בליטא והמשכה בקיבוץ רמת-דוד, נמצאת עכשיו גם במקומות מרוחקים, אך הלב פעם לישראל!

במסגרת סיורו דובי ביקר גם ידידים ותיקים, את מוריס פליישר AA2A/4X4CR/ZC6AE בן ה-92, (ואחיו של צביקה 4X4CQ), אשר שירת בחיל האוויר המלכותי ה-RAF, ועבודתו הייתה קשורה למכשור מוטס, והתמחה במיוחד במקלטים המפורסמים BC-348 מוריס עבד בעבר גם כקצין קשר בצי הסוחר, והגיע לארה"ב כאשר בכיסו \$8 בלבד. הוא התקדם מאוד בעבודתו במקצוע האלקטרוניקה ועבד במפעלי תעשייה.

דובי מזכיר לנו שמוריס היה אחד מחבורת החובבים שהקימה את אגודת חובבי הרדיו בתקופת קום המדינה, ביניהם גם ג'ק דייויס ז"ל 4X4CZ, שאף עיצב בשעתו את סמל האגודה, וכן בוב אביגור ז"ל 4X4CJ, שייבא ציוד קשר עבור החובבים בארץ.

דובי פגש גם את אלן זינגר N2KW, המחזיק במקום ראשון בארה"ב בתעודת ארץ הקודש.



אלן זינגר



מוריס פליישר עם דב גביש



מהי חובבות רדיו במאה ה-21

מאת: צביקה סגל Zvika Segal 4Z1ZV

כשאני מספר לאנשים שאני חובב רדיו, אני נשאל "מה זה בכלל" או במקרה הטוב "מה, זה עוד קיים?", "מי צריך את זה בעידן האינטרנט, סלולאר, פייסבוק, וואטסאפ?"

אז בחרתי להסביר מה זה, ולמה יש מקום לתחביב המיוחד והמרתק הזה דרך הספור האישי. בין חובבי הרדיו הוותיקים, אני נחשב "לינוקא" למרות שאני ילד כלל ועיקר. כמי שעתיר "שריטות" ושלל תחביבים החל מטיולים בכלל וטיולי שטח בפרט, רדיפת שיטפונות, צילום ורחפנים, עשה במו ידיך מגיל צעיר בהרבה תחומים, דרך שנים רבות בתעשייה, גיליתי כי חובבות הרדיו משתלבת ומשלימה את שאר תחומי העיסוק.

עבורי לחובבות הרדיו יש לפחות 3 צדדים עיקריים:

עסוק בבניה ואינטגרציה ברמה גבוהה של ציוד קשר ותקשורת עם מחשבים ותוכנות, עולם האינטרנט, מכאניקה, בניה והתקנה ועוד ועוד. "משמן ומגרז" את גלגלי השיניים במוח... יצירת תקשורת לכל נקודה בארץ ובעולם בעזרת הציוד לעיל שרכשתי או בנתי, ללא תשתיות או תלות בצד שלישי.

יצירת מעגלים חברתיים ופעילויות בארץ ובעולם עם חוג חברתי בעל "שריטה" דומה.

במה זה שונה מהסלולאר, ווטסאפ, פייסבוק ?

אז ככה... זה בראש וראשונה זה תחביב משלים, אבל גם שונה.

באפליקציות המודרניות, אתה יוצר קשר בעזרת טכנולוגיות של צד שלישי, בעיקר עם אנשים וקבוצות שאתה יודע עליהם לפני יצירת הקשר.

בקשר רדיו אתה "עולה" באוויר, קורא, ולרוב לא תדע מראש מי מאזין לך ומי יענה לך. יש כאן את האלמנט של "החידוש", הריגוש והכבוש" המאפיין צדדים אחרים בחיינו...

אתה מסיים בניה או אינטגרציה של תחנת רדיו, לוחץ על מתג השידור:

(Push to Talk – PTT) וממתין למענה. יכול לענות לך חבר מוכר או חובב אחר לא

ידוע מאזור נידח ונדיר. מי שעבר את החוויה הזאת של לבנות משהוא ולראות אותו בפעולה, יבין היטב את גודל הריגוש.

חובבי הרדיו משתמשים היום בכל התשתיות המודרניות ככלים משלימים לתחביב עצמו ואפרט זאת בהמשך.

למי זה מתאים? תחביב הרדיו מתאים לאנשים בכל טווח הגילים ויכול לגשר בין נכד לסבא.



בעיקר מתאים למי שמחפש עיסוק המשלב התעסקות טכנולוגית, בניה ואינטגרציה, יצירת קשר רדיו והרחבת החוג החברתי תוך השתתפות במגוון פעילויות בארץ ובעולם.

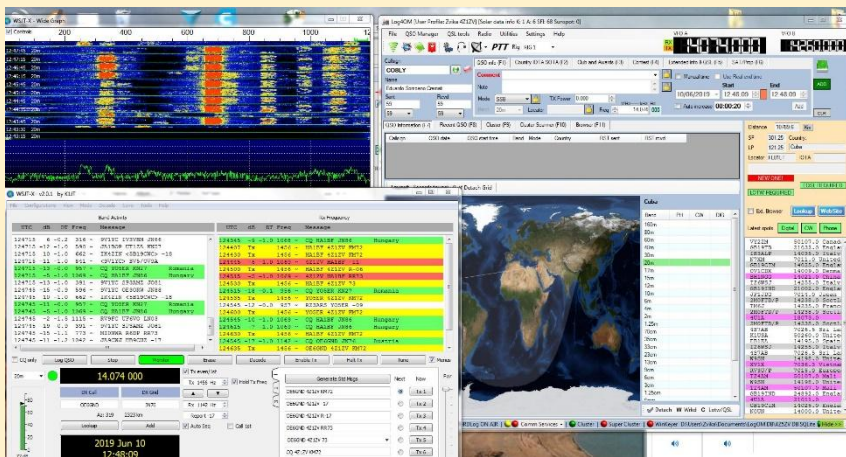
מהי תחנת חובב רדיו?

תחנה נישאת יכולה להיות מכשיר קשר ידני ששוקל כמה מאות גרמים ובעלות של 100 שקל, דרך תחנה ניידת המותקנת ברכב ועד לתחנה בבית המורכבת משלל ציוד רדיו, אנטנות, מחשבים, ספקי כוח, ממשקים ועוד בעלויות של עשרות אלפי שקלים.

כל אחד על פי תחום התעניינותו ותקציבו.

תחנה מיטלטלת בסיסית כוללת מכשיר רדיו (מקמ"ש – מקלט משדר) בגודל של קופסת נעליים, סוללה וחתיכת חוט המשמש כאנטנה. עם ציוד כזה, ידע ותנאים הולמים ניתן לבצע קשר חובב עולם.

תחנת חובבים מודרנית עושה שימוש בשורה של כלים ממוחשבים:



יומן תחנה ממוחשב (LOG) – בו נרשם באופן אוטומטי כל פרטי קשר שהחובב מבצע ומשם עולה לבסיסי נתונים בעולם.

החובב מקליד את "אות הקריאה" (המזהה של החובב) לתוך תוכנת ה-LOG ומידי הוא מקבל את פרטי החובב איתו הוא מדבר, יכול להיכנס לדף אינטרנטי

עם פרטים שכל חובב בוחר לחלוק, מה שיאפשר לנווט בזמן קצר את השיחה לתחומי עניין משותפים. בנוסף מקבלים את מיקום תחנת החובב על המפה העולמית, המרחק אליו, כמובן מאיזו מדינה ועוד.

Cluster – רשימה המתעדכנת בזמן אמיתי על ידי חובבים מאזינים ברחבי העולם (או בתקשורת

ספרתית באופן אוטומטי) ובו אות קריאה של החובב, תדר עבודה וסוג התקשורת. קליק על פרטי הקשר, והמקמ"ש "קופץ" לתדר ומוד העבודה ומוכן ליצירת הקשר.

בסיום הקשר שולח כל חובב לחברו אישור על בצוע הקשר (קש"ל, QSL). בעבר החובב היה שולח גלויה בדואר או דרך שרותי האגודות, היום כמובן חלק גדול נשלח באופן אלקטרוני.



איזה פעילויות יש לחובבי רדיו? מה שיפה בחובבות הרדיו הוא שכל אחד יכול לבחור לעצמו את הפעילות המתאימה לו. חלק נכבד מהפעילויות האלו הם תחת חסות ובארגון אגודת חובבי

הרדיו בישראל – הגוף שמטרתו לתמוך ולקדם את פעילות חובבי הרדיו בישראל, מול החובבים, הרשויות והארגונים בארץ ובעולם.

הפעלה מהבית – כל אחד בזמן המתאים לו, מפעיל את הציוד "פופצח" בקשרים בתחומי התדר, ארצות, סוגי תקשורת (דבור, מורס, סיפרתי וכו'). מאחר ויש כמה מיליוני חובבים בעולם, בכל שעה תמצא עם מי לתקשר.

הפעלה מהרכב – חובבים רבים מחזיקים ציוד רדיו ברכב. החל מציוד לטווחים בתוך המדינה, ועד לציוד לתקשורת חובקת עולם.

הפעלה עם ציוד מטלטל – הפעלת הציוד באתר אחר, עם או בלי חיבור לרשת החשמל המקומית (מצברים, גנראטורים), תוך פריסת אנטנות בשטח.

תקשורת דרך לווייני חובבים – בשנים האחרונות יש פעילות ענפה כולל בבתי ספר ובני נוער של בניית לוויינים ושיגורם לחלל. חלק מהלוויינים כוללים משיבים בתדרי חובבים דרכם ניתן לקיים קשר.



תחרויות – חובבים ברחבי העולם מנסים בתוך פרק זמן נתון ליצור מספר מרבי של קשרים. לזוכים מוענקים תעודות וגביעים.

הפעלות מיוחדות – הפעלות לרגל אירועים, לדוגמה 70 שנה למדינת ישראל, אירוויזיון ועוד. משרד התקשורת מקצה אותות קריאה מיוחדים ועשרות אלפי חובבים מרחבי העולם יוצרים קשר עם התחנות בארץ על מנת לזכות בתעודה.

הפעלות מאתרים מיוחדים – לדוגמה גנים לאומיים, פארקים, מגדלורים, פסגות הרים,

מקומות קדושים, עתיקות ועוד. שוב, חובבים בעולם יוצרים קשרים עם המפעילים באתרים על מנת לצבור נקודות ולזכות בתעודות.

ימי שדה – מפגשים חברתיים משולבים בהפעלת ציוד רדיו, לרוב בפארקים לאומיים או אתרים מיוחדים.

טיולים – טיולים רגילים וטיולי שטח המשלבים הגעה למקומות מרתקים, אירוע חברתי ומשפחתי, וכמובן הפעלה למי שחושק.

הרצאות ומפגשי העשרה – מפגשים המשלבים אירוע חברתי, טכנולוגי והרצאות בנושאים שונים. הזדמנות לחובבים להיפגש ולחלוק מחוויותיהם.

השתתפות בתערוכת בעולם – אגודת חובבי הרדיו בישראל שומרת על מסורת רבת שנים של השתתפות והקמת ביתן אחת לשנה בתערוכת חובבי רדיו בגרמניה. עשרות חובבים מישראל ועשרות אלפים מאירופה ושאר העולם נפגשים, קונים ומוכרים ציוד חדש ומשומש, הרצאות ומפגשים. גן עדן לחובבי הג'אנק ובכלל.

תשתית ממסרים בטכנולוגיות אנלוגיות וספרתיות המאפשרים יצירת קשר ממכשיר נישא כמעט בכל מקום בארץ לכל מקום בעולם, תוך שימוש שטכנולוגית האינטרנט לקישור בין רשתות ממסרים ברחבי העולם. כך למשל חובב נוחת במדינה בעולם המחוברת לרשת החובבים, כל שנדרש ממנו זה לתכנת את פרטי המסר המקומי, ללחוץ על ה-PTT ולדבר ברשת הארצית של החובבים בישראל.



משלחות – קבוצת חובבים מפעילה במשך תקופה של כמה ימים עד כמה שבועות מאתרים מיוחדים או נדירים. כך למשל יצא לי כחובב "ינוקא" להשתתף במשלחת שהפעילה במקום הנמוך ביותר בעולם – ים המלח, ומשלחת באפריקה בגאנה, הנחשבת למדינה נדירה יחסית עבור חובבי הרדיו בגלל מיעוט החובבים בה (2..), תשתיות אתגריות והקושי להיכנס ולקבל התרי הפעלה.

מפגשים חברתיים מזדמנים, הידועים גם כ"פרלמנט" המקומי, בו קבוצת חובבים נפגשת בבתי קפה ומחליפים חוויות ברומו של עולם.. מפגשים על גלי האתר – בין היתר קיימת מסורת של שנים של "מפגשים בקשר" ברשת הממסרים ביומי שלישי בשבוע ("הגל המשודר") וביום שבת ("שולחן עגול") בו חובב לוקח על עצמו לנהל שיחת וועידה בין החובבים.



כפי שצינתי, מדובר במגוון רחב שלסוגי פעילויות וכל חובב מאמץ לעצמו את מה שמתאים ומענג אותו.

יש חובבים שמתמחים בהישגים בתחרויות, בצעו מאות אלפים ואף מיליוני קשרים, יש האוספים תעודות וגביעים, יש הנהנים מהפעלות בשדה והשתתפות במשלחות, יש הנהנים מבנייה ואינטגרציה של ציוד ופתרונות ויש הנהנים מהמעגלים והפעילויות החברתיות. כל אחד משלב את הפעילויות המתאימות לו.

איך נעשים חובב רדיו ?

אם הגעת עד הלום, זה הזמן לפרט: על מנת לקבל אישור לרכוש, לייבא, להחזיק ולהפעיל ציוד רדיו יש לעבור מבחנים ולקבל התר ממשרד התקשורת.

שימוש בספקטרום (תדרי רדיו) הוא אחד המשאבים הצפופים והאסטרטגיים של המדינות בעולם, ולכן יש הליך רישוי מסודר.

יש מספר דרגות לחובב הנבדלות בתחומי התדר וההספקים המותרים לשימוש. חובב שעמד בדרישות מקבל אות קריאה ייחודי המתחיל ב- 4X או 4Z, בדומה לסימון המטוסים הישראליים ומשלב זה רשאי להפעיל ציוד על פי תנאי הרישיון שקבל.



נכון לסוף שנת 2020, הושלם מיזם של מערכת למידה מקוונת מתקדמת שיצא לי במקרה להיות הפרויקטור שלה (תודה מיוחדת לדני רוזן שכתב ספר, מצגות, הכין מאות שאלות על פי הסילבוס המעודכן ועשה QA ללא לאות, לדני קצמן שותפי לניהול הפרויקט, עידו נסימי אשר יישם את המערכת ושאר החובבים שסייעו בהעלאת השאלונים ובדיקת המערכת).

לפרטים נוספים, והרשמה לקורס, הכנס לאתר ההדרכה של האגודה: <https://courses.iarc.org>



3Y0J Bouvet mission

Press Release #2 from the Intrepid-DX Group
3Y0J Dxpedition to Bouvet Island, January/February 2023

Bouvet is like the Mount Everest of DXCC entities. It is among the most challenging entities to activate due to significant transportation costs and personal sacrifices required by the team to make the 42 day round trip. Fortunately, Bouvet is not our first mountain. We are well prepared for this challenge.

All plans are going well. We are researching polar quality tents and equipment. We are discussing antenna specifications with various manufacturers. We will make careful choices to help us meet the demand for Bouvet contacts.

We are delighted to add a second Physician to our team. Dr. Mike Crownover-AB5EB and Dr. Bill Straw-KO7SS are both seasoned Emergency Physicians and will help the team immensely with their expertise.

Our fundraising is going very well. We have received a significant donation from our longtime friend Y. Zorro Miyazawa JH1AJT. Zorro has always been an enthusiastic supporter of our missions and his generosity is greatly appreciated.

We are pleased to announce that we will receive the ARRL's Colvin Grant, as well as large donations from the Far East DX-ploiters Foundation, the German DX Foundation and the Twin Cities DX Association. We would love to add your Club or your Call to our sponsors pages.

This will be an arduous and expensive mission. Our budget is \$764,000 USD and the 3Y0J team will fund much of this mission. We desperately need the global DX Community to support our mission and help us make this important activation of the #2 most wanted DXCC entity. It is only through this kind of support that we can achieve our mission of making 100,000 contacts or more from Bouvet.

In closing, we especially wish to thank our many Foundation, Club and Individual donors. Without this kind of support, operations to the world's rarest entities would not be possible. Please include your call sign, mailing address and email address with your PayPal submissions. We would not want to miss QSLing with you!

You can follow our plans from [our website](#) and the [3Y0J Facebook](#) page.

Thank you, Paul Ewing-N6PSE Co-Leader, Kenneth Opskar-LA7GIA Co-Leader

הובא בידי: דב גביש 4Z1DX



ההיסטוריה של חובבות הרדיו בישראל – חלק ג'

מאת: עמי שמי 4X4DK

היי חברים !

הפעם אספר על התקופה שלפני מלחמת השחרור, בפרק הזמן 1946-1948 זאת כדי לא להתרחק יותר מידי מאותה תקופה של מה שנקרא אז חובבות רדיו. אני התוודעתי לנושא בשנת 1946 בהיותי בן 11, דרך שכן של סבתי בירושלים. באחד מביקורי אצלה הכירו לי את חיים ליברמן, (שכרבות הימים נהייה 4X4FM) שהיה מבוגר ממני, והיה בונה מקלטי רדיו של אותם הימים.

בהדרכתו התחלתי לעסוק בנושא. אני מספר את הסיפור הזה כדי להמחיש מה היה אז לעומת זמננו. קבלתי מחיים חתיכה קטנה של גביש גרמניום בקוטר של כ-5 מ"מ, וממנו בניתי את רדיו הגביש הראשון שלי. אז דיוודות גרמניום אמיתיות היו מאד יקרות, אם בכלל היו בנמצא. גביש הגרמניום הפך לדיודה ע"י גישוש עם סיכה על גבי הגביש ומציאת נקודה עליו. חיבורה למעגל שכלל גם סליל של כמה עשרות ליפופים, שלופף על גליל של נייר טואלט, ולסליל הייתה מחוברת אנטנה ארוכה, ובצד השני הארקה. והפך את המוצר למעין מקלט לגלים בינוניים. למזלנו הייתה רק תחנת שידור אחת בגלים בינוניים "קול ישראל מירושלים" ששידרה מרמאללה, ואם הצלחתי למצוא נקודה טובה על הגביש שהפך אותו לדיודה אפשר היה לשמוע באוזניות שהיו מחוברות לגביש, בעוצמת קול מאד נמוכה, את שידורי קול ישראל.

אני מספר את הסיפור כדי להמחיש את המשמעות של מה היה נקרא אז חובב רדיו - בניית מקלטי רדיו גביש. יותר מאוחר התקדמנו לקראת בניית רדיו עם שפופרת אחת, מקלט רגנרטיבי שעבד עם משוב חיובי על סף אוסצילציות כדי להשיג רגישות בקליטה ושיפור הסלקטיביות. המושג אלקטרוניקה היה קיים רק בלקסיקון. כל הנושא של שידור היה אסור בהחלט ע"י הבריטים. אחרי תום מלחמת העולם השנייה החלו להופיע התחנות הפיראטיות של ההגנה האצ"ל והלח"י, והבריטים היו תמיד במרדף אחריהם. ב-1948 התחילה מלחמת השחרור ובסיומה החלה התקופה עליה כתבתי בפרקים הקודמים. תחנות שידור של חובבי רדיו ישראלים החלו להופיע בעשרות אחדות על הגל.

אחרי הקדמה ארוכה, אמשיך בטיול ביומן התחנה כדי לציין סימני דרך. במהלך שנת 1950 הפעילות הייתה רק על 20 מטר, ובעיקר באלחוט דיבור אפנון אמפליטודה, שוב מספר מוגבל של פעילות של אותן תחנות בעיקר מאירופה והמזרח הקרוב, אולם לקראת סוף השנה אני מגלה הרבה קשרים עם אוסטרליה, אפריקה, המזרח הרחוק, וגם גיליתי את התחנות הישראליות

4X4AS,AH,AF,AG,AK,AT,BA,BR,BC,BO,BX,BL,CC,CJ,CR,DC,DE,DF,DX,RE

זה עם 25 וואט, אלחוט דיבור, אנטנה דיפול שהכבל המזין הוא חוט חשמל כפול. שנת 1950 זכורה לותיקים כשנה מאד מוצלחת מבחינת התנאים, ואכן היומן מאשר זאת. בתאריך 17/02/1951 מופיע אצלי הקשר הראשון במורס ומעניין שגם הקשר הראשון עם ברית המועצות, ומכאן ואילך רוב הקשרים במורס עם תחנות מועדון בארצות השונות של ברית המועצות. יפנים היו מאד נדירים והיו להם אותות קריאה מקוצרים. גם אמריקאים החלו להופיע ביומן במורס, מה שלא היה בדיבור. באופן כללי ניתן לומר במבט על עולם הדיאקסים, יש ביומן קשרים

באיכות שגם היום לא הייתי מהסס להתקשר איתם בשמחה. הרבה קשרים עם סימני היכר לא מוכרים גם מארצות קיימות, אבל גם ארצות שלא קיימות היום ולא רק ברשימת הארצות המוכרות ל-DXCC, פשוט ארצות שנעלמו במפה העולמית, כמו אלה שסריקות של הכרטיסים שלהם הראיתי במאמרים הקודמים ומצורפים כאן בגיליון זה.

בתאריך 02/10/1951 התחלתי לעבוד על 40 מטר, וביצעתי מאז קשרים רבים מאוד בארץ עם החובבים הראשונים שרובם כבר לא בינינו, אבל מה שמעניין הוא שבפעם הראשונה הופיע חובב עם סימן היכר המתחיל באות (אף) 4X4FA.

זה קרה בתאריך 15/10/1951 הוא היה הראשון בסדרה החדשה של נבחני משרד הדואר. ומכאן מתחיל דור חדש של חובבים שסימני הקשר שלהם מתחיל באותיות עולות לפי הסדר של האלף בית הלועזי. היום אותות הקריאה מחולקות בצורה חופשית פחות או יותר לפי המצוי והמבוקש. היה שלב שאנשי ממשד התקשורת הכריחו לשנות סימני היכר עם רישיון דרגה א' לספרה 1 במקום 4, ואני למשל, לפי בקשה מיוחדת ביקשתי להישאר עם סימן ההיכר המקורי, ובקשתי אושרה.

גם במאמרים הבאים אמשיך לסקור את יומני הקשר שלי כדי לספר על מקרים מיוחדים ומקווה שיעניינו גם את החובבים החדשים. והינה שוב מספר כרטיסים נדירים מהעבר:

UNITED NATIONS RADIO

4U  **AS**

SRINAGAR KASHMIR

To Radio 4X4DK

Confirming our QSO of 21/4/52 at 04.50 GMT, on 14 Mc

UR sigs were RST 579

Louis Van Altena.

TONGA

VR5PL

PARADISE LOST

RADIO 4X4DK CONFIRMING QSO 11 Dec 1950

R 5 S 4 T PHONE CW 14 MC. AT 0735 GMT TONGA TIME

NOEL R. MORTENSEN BOX 45 NUKUALOFA, TONGA

VY 73 QSL 588

Creetings from NYASALAND

To Radio Stn. 4X4DK

Confirming our 14 Mc Contact on 19-11-50 at 1915 Hrs. S.A.S.T.

Ur. Sigs. R. 4 S. 5 fone

ORM. yes

TX "O" MAX 35 watts.

RX HALLICRAFTER SX 25

Ant. 1/2 wave dipole

No QSL direct: Ami

Paddy J. S. LYNN, ZOMBA, Nyasaland, B.C. Africa.

ZD6JL



LUX IN TENEBRIS

UNITED NATIONS AMATEUR RADIO STATION

GOVERNMENT HOUSE JERUSALEM

ZC6UNJ

RADIO 4 X 4 DK QSO ON 27 May 1950 AT 0915 GMT

UR SIGS R 5 S 9 plus ON 14 MC FONE - CW

REMARKS Uni tnx 4 fb qao hpe eu agn 73's pls qsl

QSL VIA FOB 490 Jerusalem, Israel OPR Sgt. McDaniel (Mac)



HALLANIYA ISLAND

KURIA MARIA ISLANDS

V S 9 H

1963

DX PEDITION By...

ROYAL AIR FORCE AMATEUR RADIO SOCIETY and WORLD RADIO PROPAGATION STUDY ASSOCIATION

To Radio: 4X4DK

From: FRANS VANDERICK, MED. DR. KABGAYI, RUANDA-URUNDI.

OQ5DZ



CW 4 No's D: 1810 GMT

UR FONE SIGS ON. HR: 16-21-1951 R5 58 T

HERE 30 WATTS & 4 EL ROTARY BEAM. MANY TNX FR QSO-73'S FRANK.



חובבי רדיו בזמן רעידת אדמה במקסיקו סיטי, 19/9/1985

מאת: נפתלי בלבן-אוברהנד 4Z1RM

במקסיקו סיטי ארעה אחת מרעידות האדמה הקשות בעולם. בעיר הזאת, שמנתה אז כ-18 מיליון תושבים, נהרגו באותו בוקר למעלה מ-10,000 תושבים, וישנם אומדנים שמספר הנפגעים הגיע אפילו ל-60,000 איש.

מהו הקשר של אירוע קשה זה לחובבי הרדיו בישראל? כבר לפני 40 שנה היו במקסיקו סיטי רשתות קשר מודרניות בטלפון, טלוויזיה, כבלים ולוויינים. ביום בו אירע האסון, קרסו אלפי מבנים, ויחד עמם גם צמודי חשמל ותקשורת. למעשה העיר הענקית הזו נותרה מנותקת משאר העולם. במשך ימים אחדים לא ניתן היה להשיג שום קשר למקסיקו סיטי. באותה תקופה התגוררו בישראל כ-10,000 עולים מעיר זו. הידיעות הגיעו ברדיו ובעיתונות, אך מימדי הטרגדיה טרם נודעו בבירור.

שנה קודם לכן, ב-1984, קבלנו מתנה מחובב רדיו אמריקני, יהודי ציוני, משדר דיגיטלי ראשון בארץ. אותה מערכת ממוחשבת הייתה מסוגלת להעביר מברקים וטקסטים בלבד, בשיטת ה-RTTY הדומה לדואר האלקטרוני של היום, אולם מהירות ההעברה הייתה נמוכה ביותר. מערכת זו הגיעה לחיפה, ואני, שהייתי באותה שנה חבר ועד ואף יו"ר אגודת חובבי הרדיו, פעלתי להתקנת המערכת במשרדי חברת דיגיטל, על הר הכרמל בשכונת דניה בקרבת אוניברסיטת חיפה, באדיבותו של נמרוד שוורץ 4X6BG שיחד עם חברו יוסי פיזנטי 4X6JP, טיפלו במערכת אשר כללה, מקלט ומשדר VHF בתדר 145.300 מודם 300 באוד וספק כוח. היה זה מעין BBS תיבת דואר אלקטרונית להעברת הודעות טקסט ואף בולטינים בנושאי DX.

כל שנדרש מחובב הרדיו שרצה להשתמש במערכת היה מקמ"ש VHF ומודם פשוט. באותו הזמן רוב החובבים בנו מודם לפי התכנון של יעקב שטורפר 4X1KM ז"ל למודם שהופעל במתח של 12V. היה חיבור למחשב מסוג RS232, וכן חיבור לאודיו מסוג DIN כדי להתחבר למקמ"ש. כמו כן, היה נחוץ טרמינל על מנת לקרוא את ההודעות.

עשרות חובבים השתמשו אז בתקשורת ה-RTTY ונהנו ממנה. זו הייתה מבחינתנו הכנה לכניסה לתקשורת המנות Packet Radio שנתיים לאחר מכן. אחד היתרונות היה לקבל את בולטין ה-DX שהכין כל שבוע חברנו יצחק חלפון ז"ל 4X1FU והעביר אותו לעשרות חובבים בשיטה זו.

תוך זמן לא רב הצטרפו לניסיונות הקשר הממוחשב עשרות חובבי רדיו. רובם השתמשו במחשבים מתוצרת קומודור, VIC-20 שהיה בו כרטיס זיכרון מיוחד עם תוכנת תקשורת פשוטה, והמחובר למסך טלוויזיה קטן בתור טרמינל.

אחד החובבים המובילים בתחום, ג'ים סטון 4X1RU, הרכיב בביתו בהרצלייה מערכת כזו הפועלת ב-HF, שקלטה תשדורות בינלאומיות ב-20 מטר, והייתה מקושרת באמצעות ה-VHF למערכת הארצית בחיפה. שילוב שתי המערכות נתן לחובבים בישראל לשלוח טקסטים

קצרים באנגלית למדינות רבות בעולם שגם בהן הורכבו מערכות דומות, שהיוו מעין "קדם" אינטרנט באותם ימים.

השימוש והתרגול במערכת זאת שכיום נראית פשוטה למדיי, אך אז נראתה מתקדמת מאוד, היוותה הכנה מצוינת לאירועי אסון רעידת האדמה במקסיקו.

עם היוודע מימדי האסון, החלו אלפי ישראלים שהיו להם קרובי משפחה במקסיקו לחפש קשר מידי כדי לשמוע על גורל יקיריהם, אולם במשך כשבועיים לא היה כמעט קשר.

חובבי הרדיו בעולם ובעיקר בארצות הברית, ניסו והצליחו להקים קשר רדיו בין מיאמי לבין מקסיקו סיטי. בארץ עברה שמועה מפה לאוזן שחובבי רדיו יכולים ליצור קשר עם העיר הפגועה. החלו להגיע אלינו מאות פניות, והדבר לא היה קל כלל. חובב רדיו יהודי במקסיקו סיטי, שמעון קושנר ז"ל XE1GGU/4X6RD העמיס את ציוד הקשר שלו על מכוניתו ויצא למקום פתוח בו ייתכן קשר רדיו טוב. הוא הפעיל את המשדר שלו ממצבר המכונית ויכול היה לשדר כל עוד היה לו דלק ברכבו. הוקם קשר בינו לבין חובבי רדיו במיאמי, וממיאמי להרצלייה ומהרצלייה לחיפה, ומשם לעשרות חובבי רדיו בארץ.

תוך יום יומיים התחלנו בנוהל העברת דרישות שלום. העולים ממקסיקו התקשרו בטלפון לחובבים בארץ ומסרו את שמות קרוביהם, כתובותיהם ומספרי הטלפון שלהם.

הייתה תופעה מעניינת, ששכונות בהן גרים יהודים במקסיקו סיטי, כגון פולנקו, לא נפגעו, וברבים מהבתים היה קשר טלפוני רק בתוך העיר. אך זה הספיק לנו, החובבים. יום יום הועברו מאות דרישות שלום מישראל למקסיקו וממקסיקו לישראל. נוסח ההודעה היה קצר, והכיל את שם השולח, שם המקבל וכתובתו והשאלה מהו מצבו הבריאותי. חובבי מקסיקו, מיאמי וישראל עשו עבודה מצוינת. בינתיים, אמצעי התקשורת גילו את שמות החובבים הישראלים שפעלו אז – ג'ים סטון מהרצלייה, אלון תבור ז"ל 4Z4ZB ממושב שורש ואחרים.

שמותינו הוצגו על מסך הטלוויזיה בערוץ הראשון בתום מהדורת הלילה של החדשות. הגיע אלינו מבול של שיחות טלפון מבני משפחה מודאגים. אנשים היו בהיסטריה. למשל, אמרו לי – "הבת שלי נמצאת בביקור במקסיקו ולא שמעתי ממנה כבר שבוע. קשר אותי מיד". כל ההסברים שנתתי לא סיפקו את בני המשפחה המודאגים. אמרתי שאין ביכולתי לדבר ולאתר אנשים בעיר ההרוסה, וכל מה שיכולתי לעשות היה רק להעביר הודעה ולצפות לתשובה.

פתאום, בשעה אחת בלילה, שמעתי דפיקות חזקות על דלת ביתי. בחוץ עמדו עשרות אנשים בהפגנה ותוך כדי כך צעקו לעברי: "היכן הילדים שלנו? אחדים מהם אף דרשו להיכנס לדירתך, להפעיל את התחנה שלי ולדבר מיד עם יקיריהם הנעדרים. הגיעו בני משפחה אחת, ומתוך כני סיפרו שהבן שלהם רופא בבית חולים, ובאותו בית חולים מאושפז גם הנכד שלהם. הם שמעו שבתי חולים נהרסו, והיו נפגעים בין החולים ובין הרופאים. הבטחתי להם לברר.

קיבלתי את הרשימה היומית ממקסיקו סיטי ובה האזורים שנפגעו במידה הרבה ביותר. בית החולים בו היה מדובר נהרס, ונגרמו אבדות רבות. המשפחה באה לברר אצלי. הם אמרו את שם בית החולים. הבטתי ברשימה וראיתי שבית החולים נהרס, אך לא ראיתי תשובה מבנם. היה לי קשה לומר להם את הרע מכול. פשוט לא אמרתי להם את האמת כפי שהאמנתי בה. והם הביטו בי במבט מודאג.

אך קרה נס. הסתבר שאותו הרופא לקח את הילד החולה והעביר אותו לבית חולים אחר זמן קצר לפני שנהרס, כי הוא חשב שבבית החולים האחר הילד יקבל טיפול טוב יותר. עבר יום נוסף,

ואני הייתי שמח לבשר למשפחה המודאגת כי בנם ונכדם לא נפגעו. למזלנו, התשובות לכל ההודעות ששלחנו היו טובות – לא היו נפגעים בין היהודים והישראלים במקסיקו סיטי. לאחר מספר שבועות חודש הקשר הטלפוני בין הארצות, ואנו, החובבים, חזרנו לשגרה. יש לציין במיוחד את שמשון לוטן ז"ל 4X4GF, וכן את הרצל ויינברג ז"ל 4X6BU שהשתתפו בריכוז המידע שהגיע ממקסיקו סיטי.

הערה: הרשימה הנ"ל נכתבה עפ"י זיכרון האישי, וחומרי ארכיון שאספתי. חובבים רבים נוספים השתתפו במבצע זה באותה התקופה, ואשמח לקבל הערות ותוספות למידע במאמר זה.

חובבי רדיו חיפני מעביר ד"שים ממקסיקו

נפתלי בלבן: השכונות היהודיות לא נפגעו ברעש

השכונות שבהן מתגוררים יהודים, וכמו, חללו לא נפגעו ברעש. נפתלי בלבן שימש כעבר כדור אגדת חובבי הרדיו בישראל. עשרות אנשים התקשרו במצב נואש לעיתים הגיעו אליה הביתה עם מוניות באמצע הלילה. אשה אחת הגיעה לבאן והתעקשה שאדבר עם משפחתי במקסיקו. הסברתי לה בסבלנות כי לא ניתן לדבר ישירות עם משפחתי.

מיספר מפעילי תעשיה באזור חיפה פנו אל בלבן בבקשת לאתר את עובדיהם המצויים במקסיקו. באחד המקרים לקחנו פרטים מאחת ישראלית, אשר כל משפחתה מצויה במקסיקו. עתה מבקש נפתלי בלבן את הציבור להפסיק להתקשר אליו, בשל זה אנו עוסקים בועברת דרישות שלום ממקסיקו למשפחות בארץ. אם היו (המשך בעמ' 7)

האחרונה" במספר בלבן, הורגשת תכונת בקרב חובבים רבים שמסרו כן קלטו שידורים על מה שמתרחש במקסיקו. לכן החלטנו להקדיש את כל הגלגל המשוחר לנשוא מקסיקו, וביקשנו מהחברים לשדר את ההודעות שקלטנו. בשלב הבא ניצלנו חובבי הרדיו את החומר האלקטרוני לקשר עם מקסיקו, ונקבעו מיספר חובבים שירכוזו את פניות הציבור. מיספרי הטלפון של אותם החובבים פרסמו באמצעי התקשורת, ומאז, אומר נפתלי בלבן, לא חדל הטלפון מלצלצל. עשרות אנשים התקשרו בינם ובין לבין וביקשו ליצור קשר עם קרוביהם. הסברתי לאנשים כי לא נוכל ליצור קשר מדויק עם כל משפחה, אלא במקרים יוצא דופן. ניצלנו את קשרינו הטובים עם חובבי רדיו ידידים בארצות הברית ובגרנדולנד, והאנו לגיבות רשמית

עשרות דרישות שלום והודעות מיהודים במקסיקו הועברו, במהלך השבוע, לקרוביהם בחיפה ובשאר חלקי הארץ. זאת, במסגרת מיבצע שערכו חובבי הרדיו בישראל. מרכז המיבצע בחיפה, נפתלי בלבן, מסר כי בידי רשימה מפורטת של כ-50 שכונות מאוכלסות ביהודים. שכונות אלה לא נפגעו ברעש.

לקוראית ולכל בית ישראל ברכת חג שמח קול חיפה

אחת מהכתבות הרבות שהתפרסמו בעיתונות הארצית והמקומית בישראל, 29/9/1985



אבנר דרורי 4X1GE קיבל תעודת הוקרה ממקסיקו על השתתפותו בקשר החירום.



יצחק חלפון (וקסלר) 4X1FU מפעיל RTTY עם מחשב Vic-20, בתחנתו בחיפה, 27/9/1985

PART 1:
HERE IS THE LATEST INFORMATION FROM MEXICO CITY,
PREPARED BY MARCEL, 4X6BU AND SHYMSHON, 4X4GF.

02-23511

SECTORS HEAVILY DAMAGED:

- AVENIDAS JUAREZ
- BARRIO ACAPULCO
- BERQUINALBOTE
- COLONIA DEL TEQUILANTE
- COLONIA DEL VALLE
- COLONIA JUAREZ
- COLONIA ROMA
- COYDACAN
- FARUN ALBERTA
- GUSMAN
- LOMAS DEL PINO
- MORENO
- NARVARTE
- PASEO DE LA REFORMA (FROM TLATELULCO TO MELQUIOR OCAMPO)
- SAN RAFAEL
- SCANDERUN
- PRESIDENCIA
- REFORMA ALTA
- VEYA (PART OF IT)

HOSPITALS DAMAGED:

'GALINDEZ', 'HOSPITAL DE LA RAZA'

FOLLOWING HOTELS WERE DAMAGED/DESTROYED:

- REGENCO
- REGIS
- ROMANO
- VERSAILLE

SECTORS WITH PROPERTY DAMAGE ONLY:

- ARROGANTE (SLIGHTLY)
- AZAGURA
- CIGUATEMYO CUAUTLA
- COIMOACAN
- COLONIA AGUILESS
- COLONIA GUERRERO
- COLONIA PRINCIPAL
- CUATEMOC
- LULUALCO TLATOLOUCO
- LOMAS DE CHAPULTEPEK (SLIGHTLY)
- MARQUETA
- MORRERO
- OATAKA
- PLAZA NESTA
- CUADRO PRINCIPAL
- ROTA
- TALAMPAN
- VIADUCTO TRAMPICOS

FOLLOWING SECTORS WERE NOT DAMAGED:

- BARRIO BOSQUE DE LA HERRADURA
- BARRIO MARELIOS
- BELLAVISTA

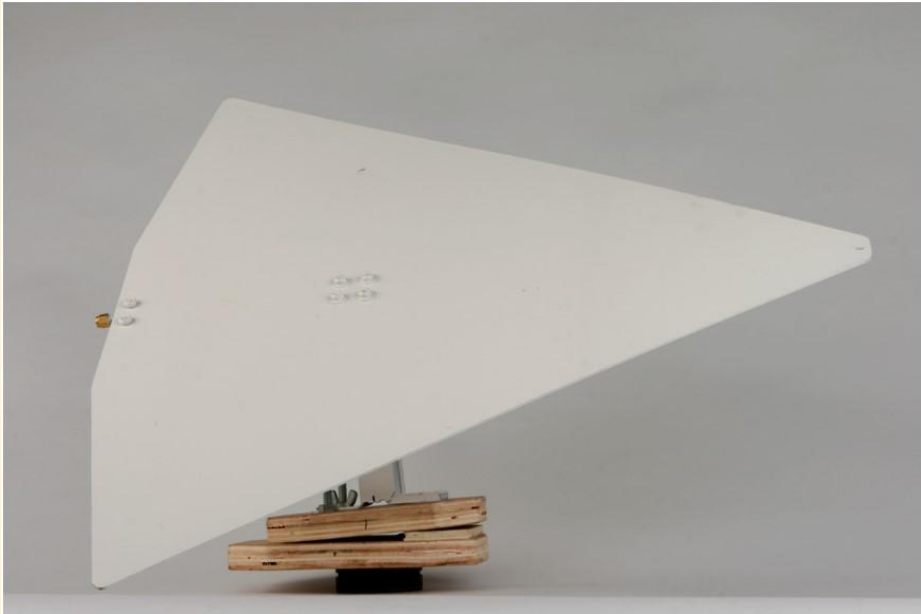
25/9/1985, אחד מעשרות המברקים שהועברו ב-RTTY ממקסיקו לישראל,



ההיסטוריה של אנטנת הדיפולים הלוג-פריודית

פרופ' עלי לוי, מכללת אפקה להנדסה, תל אביב ElyL@afeka.ac.il

בסוף שנות החמישים של המאה העשרים בנו הסטודנט Dwight Isbell והפרופסור Raymond DuHamel מאוניברסיטת אילינוי בארצות הברית אנטנה חדשנית המורכבת מאוסף דיפולים בעלי אורך שונה, הפועלת בתחום תדרים רחב, כמעט ללא תלות בתדר. קבוצת החוקרים מאילינוי עסקה במגוון רחב של אנטנות שאינן תלויות בתדר ופירסמה מאמרים ופטנטים רבים. לרוע המזל, הפטנטים שנרשמו על האנטנה הלוג-פריודית הופרו באופן מסיבי על ידי התעשייה האמריקאית והחדשנות שבהם נפסלה ע"י בית המשפט העליון. אנטנת הדיפולים הלוג-פריודית הפכה לאחת האנטנות הידועות והנפוצות בעולם אך הממציאים זכו ממנה רק לכבוד ולא לכסף.



אנטנה לוג פריודית שטוחה לתחום תדרים 300-3000 MHz

הקדמה

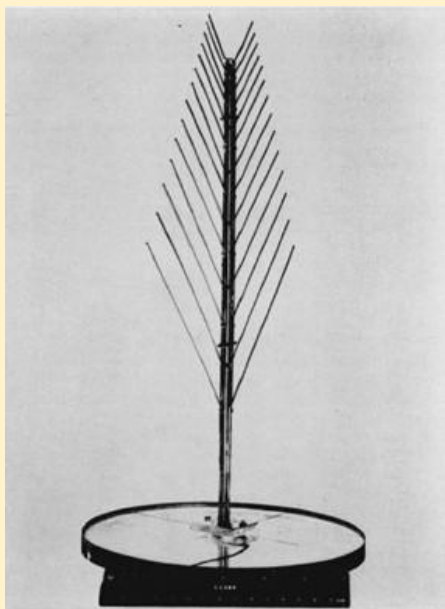
בשנות החמישים של המאה העשרים פעלה באוניברסיטת אילינוי בארצות הברית קבוצת חוקרים גדולה בשטח האלקטרומגנטיות. ההישגים יוצאי הדופן בנושאי המכ"ם, הלוחמה האלקטרונית והתקשורת במלחמת העולם השנייה, האיצו את המחקר והפיתוח והובילו לפריצות דרך חדשות. מעבדת האנטנות באוניברסיטת אילינוי שפעלו בה חוקרים ידועים כמו: DuHamel Rumsey, Dyson, Deschamps, Hansen ואחרים הפכה למרכז ידע באנטנות מן המובילים בעולם.

בשנת 1957 בנה הסטודנט Dwight E. Isbell (נולד בשנת 1929 בסיאטל, נפטר בשנת 2011 לאחר קריירה ארוכת שנים בחברת בואינג) בהדרכת הפרופסור Raymond H. DuHamel (נולד בשנת 1921, נפטר בשנת 1993 לאחר קריירה ארוכה באוניברסיטת אילינוי וכיועץ עצמאי) את אנטנת הדיפולים הלוג פריודית Log Periodic Dipole Array LPDA הראשונה בעולם. האנטנה פותחה כהמשך לעבודות קודמות במעבדת אילינוי בנושא אנטנות שאינן תלויות בתדר - מפני שאין להן ממד אופייני הקשור לאורך הגל אלא מבנה הנפתח בהדרגתיות כגון ספירלה, חרוט או משולש [1].

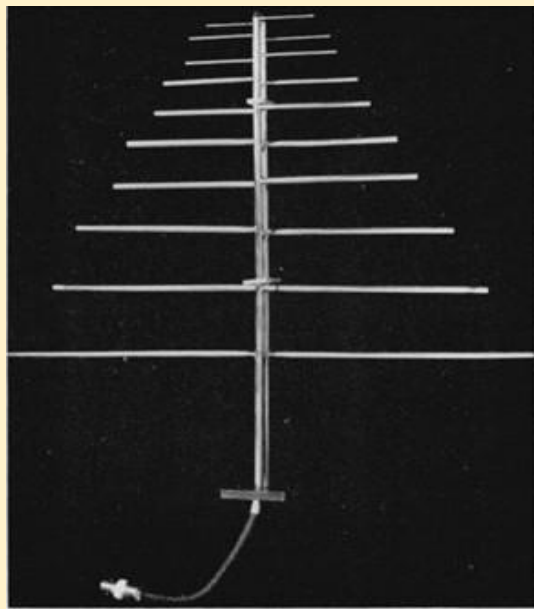
אנטנת הדיפולים הלוג-פריודית

האנטנה החדשה היתה מורכבת משורה של דיפולים בעלי אורך שונה המותקנים זה לצד זה במבנה מחזורי מסודר. כל האלמנטים היו מוונים באופן טורי מקו תמסורת אחד, וזאת בשונה מאנטנת יאג-אודה שבה רק אלמנט אחד מוון באופן פעיל ושאר האלמנטים הם פסיביים. הפרסום הראשון של האנטנה [2] ניתן בכנס מקצועי של IRE (השם המקורי של IEEE) בשנת 1957 על ידי DuHamel ו-Isbell. יש להניח שהדמות המובילה בהמצאה היתה DuHamel שהיה המנוסה והבכיר מבין השניים, אך ברבות השנים האנטנה הפכה למזוהה דווקא עם Isbell ובמראי מקום רבים נמצא אותה קרויה על שמו בלבד. הרחבות תיאורטיות ומעשיות של האנטנה וכן ואריאציות שונות שלה התפרסמו בשנים 1957-1961 על ידי שני הממציאים ועל ידי חוקרים נוספים שפעלו באותה מעבדה, וביניהם Ore, Berry, Mayes, Carrel ואחרים [3-13].

איור 1 [14] מראה את מערך 10 הדיפולים המעשי הראשון שנבנה על ידי Isbell ואיור 2 [14] מראה מערך 14 דיפולים בצורת V שנבנה ע"י Mayes and Carrel לצורך הקטנת ממדים והגדלת תחום תדרי העבודה.



איור 2 מערך לוג פריודי עם דיפולי V שנבנה על ידי Mayes and Carrel



איור 1 המערך הלוג פריודי הראשון שנבנה על ידי Isbell

סקירות על מהלך הפיתוח של הגרסאות השונות של האנטנות שאינן תלויות בתדר ניתן למצוא במראי המקום [14-18].

הפטנט שהופר ואובדן התמלוגים

אנטנת מערך הדיפולים הלוג-פריודית שהמציאו Isbell ו-DuHamel זכתה להצלחה רבה בהיותה פשוטה למימוש ובעלת ביצועים מעולים – שבח ואימפדנס קבועים בתחומי תדר נרחבים ביותר, יעילות גבוהה ושטח חתך קדמי קטן מאד. האנטנה התאימה במיוחד לקליטת ערוצי טלוויזיה מרובים בתחומי VHF-UHF. על אף קיומם של פטנטים רבים שרשמה אוניברסיטת אילינוי [4] ושל חוזה התקשרות בלעדי עם חברת JFD מניו יורק, חברות תעשייתיות רבות החלו לייצר אותה ולמכור אותה בכמויות גדולות מבלי לשלם תמלוגים לאוניברסיטה. מבין החברות שייצרו את האנטנה באופן מסחרי נרחב ניתן היה למצוא את Finney, Winegard, Blonder-Tongue, Channel Master, Jerrold, Gavin ואחרות. אוניברסיטת אילינוי החליטה לתבוע את החברות שהתעלמו מהפטנטים ובחרה להתבסס על הפטנט המוביל של Isbell - US Patent 3210767 שהוגש לרישום במאי 1960 ואושר באוקטובר 1965. בשנים 1965-1967 הוגשו תביעות אחדות בבתי משפט שונים והחלו תהליכים משפטיים מורכבים שנמשכו שנים.

בדיון הראשון שנערך במדינת איווה נגד Winegard קבע בית המשפט כי הפטנט אינו תקף מפני שאין בו חידוש מהותי. בלשון המקור:

"It would have been obvious to one ordinary skilled in the art and wishes to design a frequency independent unidirectional antenna"

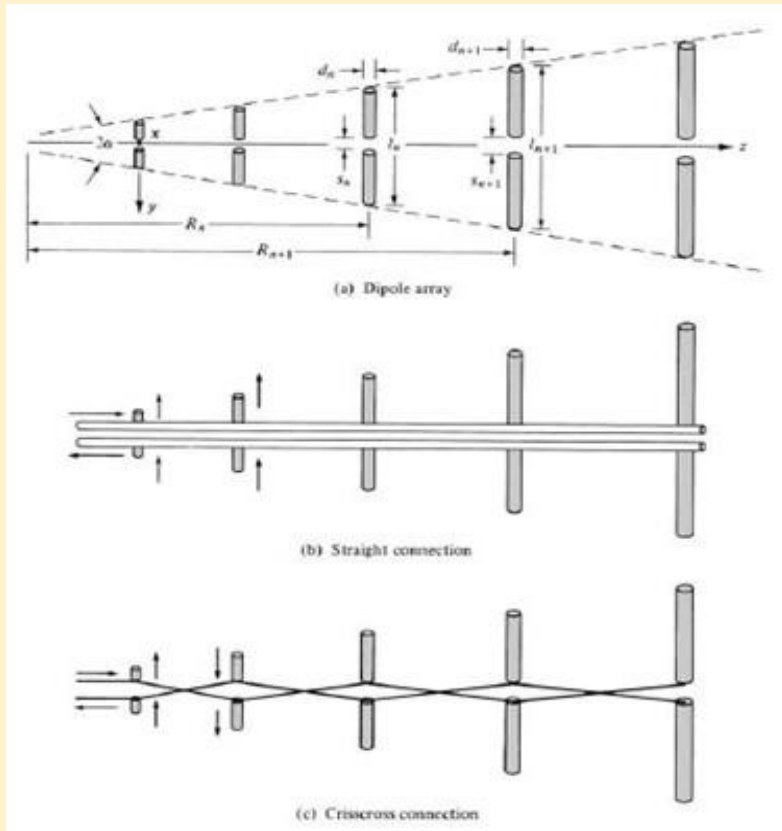
השאלה מהי התקדמות המצאתית היא לעולם סובייקטיבית ותלויה בנסיבות ובאנשים. דניאל פריימן, מחבר הספר "פטנטים" בהוצאת המחבר, 1979, כותב על השאלה התקדמות המצאתית – מהי: "דיו נשפך וקולמוסים נשברו בסוגיה זו יותר מכל עניין אחר, כבשאר הדברים שאין להם שיעור, מן הנמנע לגדור את התחומים בנוסחה כללית או ליתן איזה 'כלל זהב'".

בתביעה אחרת שהתבררה בשיקגו נגד Blonder-Tongue נפסק שהפטנט תקף ואכן היתה הפרת זכויות מצד החברה. לאחר מהלכים משפטיים שונים העניין הובא בפני בית המשפט העליון בתיק 402 U.S. 313 (1971) ושם נפסקה הלכת Blonder-Tongue [19] שהסירה את ההגנה של הפטנט מפני שאינו Non-obvious לאיש מקצוע מנוסה. הלכה זו מבהירה לממציאים כי רישום תקין של פטנט אינו סופי והוא כפוף לשיקול דעת נוסף של בית המשפט. קבוצת החוקרים מאוניברסיטת אילינוי זכתה אמנם לכבוד הראוי בכתבי העת המקצועיים ובספרי הלימוד אך לא זכתה בגמול כספי כלשהו על האנטנה הכל כך מיוחדת. שוב חוזרת השאלה האם כדאי לממציאים לפרסם ולחשוף המצאה בעלת ערך כלכלי רב במרחב הציבורי של הספרות המקצועית, או אולי רק להגן עליה בפטנטים רשומים, או אפילו לא לחשוף אותה כלל כדי להקטין את הסיכון להעתקה.

עקרונות התכנן של מערך הדיפולים הלוג-פריודי

בסעיף זה נתאר את עקרונות המבנה והתכנן של מערך דיפולים לוג-פריודי [16-17] ונצדיק את מקור שמה של האנטנה. איור 3 מתאר את שורת הדיפולים אשר אורכם $l_1, l_2, l_3, \dots$ ומרחקיהם מקודקוד המשולש הם $R_1, R_2, R_3, \dots$ זווית הפתיחה של המשולש היא 2α . באיור 3 מובאות

גם שתי שיטות הזנה של הדיפולים, בין על ידי זוג מוליכים מקבילים ובין על ידי זוג מוליכים מצטלבים.



איור 3 המבנה וההזנה של מערך דיפולים לוג פריודי

הפרמטר היסודי הראשון של המערך הוא היחס הקבוע בין אורכי דיפולים שכנים τ שהוא גם היחס הקבוע בין מרחקי הדיפולים מקודקוד המשולש:

$$(1) \quad \frac{1}{\tau} = \frac{l_2}{l_1} = \frac{l_{n+1}}{l_n} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{R_{n+1}}{R_n}$$

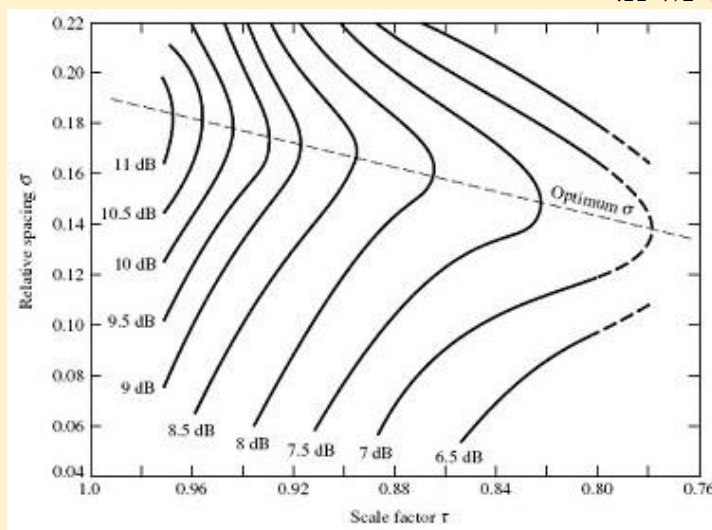
הפרמטר היסודי השני הוא המרווח המנורמל בין דיפולים שכנים המוגדר על ידי:

$$(2) \quad \sigma = \frac{R_{n+1} - R_n}{2l_{n+1}}$$

ועל פי הגיאומטריה של המשולש מתקבל קשר בין σ - τ לבין זווית הפתיחה כדלקמן:

$$(3) \quad \alpha = \arctan \frac{1 - \tau}{4\sigma}$$

הגרף הקלאסי המובא באיור 4 שהוכן על ידי Carrel [11] מראה את השבח של האנטנה בתלות בפרמטרים σ - τ כאשר הקו המרוסק מראה את הערכים שאפשר להשיג. כפי שרואים מן האיור ערכי השבח הטיפוסיים הם בתחום 6-10 dBi. רוחבי האלומה המתאימים הם 50° - 70° במישור E ו- 90° - 110° במישור H.



איור 4 גרף של ערכי שבח טיפוסיים בתלות בפרמטרים σ - τ

אם נצייר את אימפדנס הכניסה או את השבח בתלות בלוגריתם הטבעי של התדר, נקבל התנהגות מחזורית קבועה עם מחזור Δf הנתון ע"י הלוגריתם הטבעי של $1/\tau$ ומכאן נובע שמה של האנטנה.

$$(4) \quad \Delta f = \ln(f_2) - \ln(f_1) = \ln \frac{1}{\tau}$$

ברור שהאנטנה סופית באורכה ולכן לא תוכל לעבוד בכל התדרים אלא רק בתחום מוגדר, המתקבל בקירוב על ידי מחצית אורך הגל של הדיפול הארוך ביותר עד מחצית אורך הגל של הדיפול הקצר ביותר. האזור האקטיבי של האנטנה הוא האזור שבו מתקיימים זרמים משמעותיים על הדיפולים בהתאם לתדר העירור.

נסמן באות Bac את רוחב הסרט באזור האקטיבי ועל פי החישובים הנומריים של Carrel [11] ערכו הוא:

$$(5) \quad Bac = 1.1 + 7.7 (1 - \tau)^2 \cot(\alpha)$$

נסמן באות B את רוחב הסרט היחסי הרצוי שהוא בדרך כלל בין 10 עד 20

$$(6) \quad B = f_{\max} / f_{\min}$$

ובאות Bs את רוחב הסרט המתוכנן של האנטנה:

$$(7) \quad Bs = B Bac = B[1.1 + 7.7 (1 - \tau)^2 \cot(\alpha)]$$

האורך הכללי של האנטנה L מתקבל על ידי:

$$(8) \quad L = (\lambda_{\max}/4) (1 - 1/Bs) \cot(\alpha)$$

כאשר:

$$(9) \quad \lambda_{\max} = 2l_{\min}$$

ומספר האלמנטים N יינתן על ידי:

$$(10) \quad N = 1 + \frac{\ln(Bs)}{\ln(1/\tau)}$$

לסיום, נגדיר את המרווח בין פסי ההזנה על ידי s ואת קוטר הדיפולים לפי dn . ברור שבאופן מעשי נבחר לכל הדיפולים קוטר אחיד. נוסחת האימפדנס האופייני של קו התמסורת תהיה:

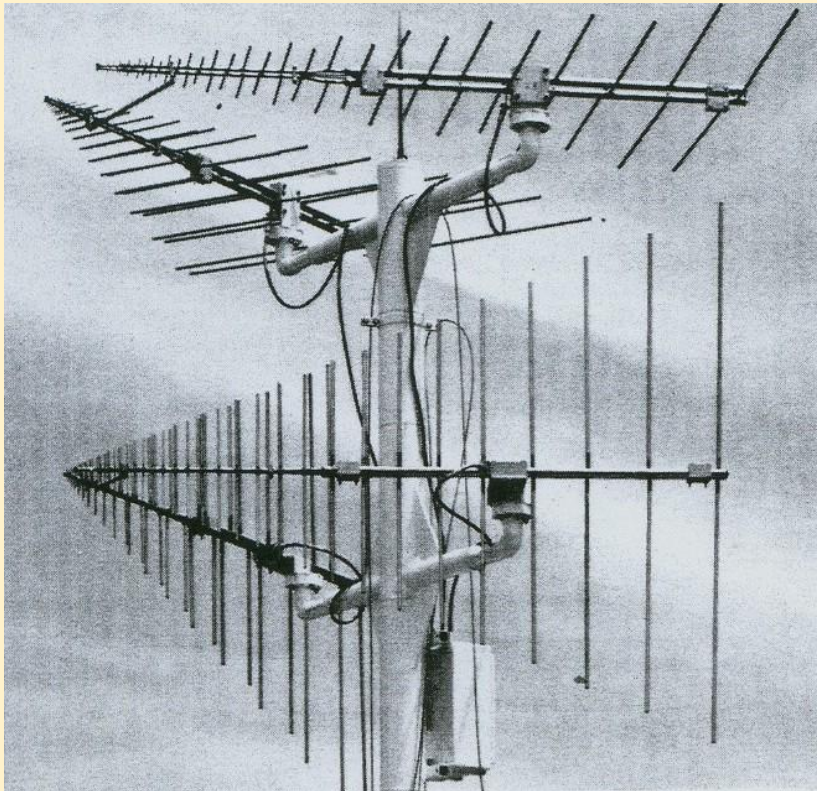
$$(11) \quad s = d \cosh(Zo/120)$$

והאימפדנס הממוצע של הדיפולים יהיה:

$$(12) \quad Z_a = 120 [\ln(\ln/dn) - 2.25]$$

תהליך התכנון של המערך כולל את השלבים הבאים:
 בהינתן הכיוונית הרצויה D נבחר את הפרמטרים σ - τ מתוך איור 7
 נחשב את זווית הפתיחה של המשולש α לפי משוואה (3)
 בהינתן רוחב הסרט הרצוי B לפי (6) נמצא את Bs, Bar לפי משוואות (5,7)
 נמצא את אורך האנטנה L ואת מספר האלמנטים N לפי משוואות (8-10)
 נמצא את האימפדנס הממוצע של הדיפולים Za לפי משוואה (12)
 נחשב את הגיאומטריה של קו התמסורת s, d לפי משוואה (11)

תהליך התכנון שתואר לעיל ונוסחאות העבודה הפשוטות והחדות, נוסחו באופן בהיר וממצה על ידי Carrel בעבודת הדוקטורט שלו משנת 1961 ומצוטטים בהרחבה בכל ספר לימוד בתורת האנטנות. הערכה מקובלת קובעת כי תכנון האנטנה בעזרת המתכון של Carrel כרוך בהבדל שבח שאינו עולה על 1 dB ביחס לתוצאות מדודות.



מערך אנטנות לוג פריודיות בתחום 100-2000 MHz
 עם קיטובים ניצבים, תוצרת Watkins Johnson

- [1] V.H. Rumsey, "Frequency Independent Antennas" IRE National Convention Record, pt.1, pp. 114-118, 1957.
- [2] R.H. Duhamel and D. E. Isbell, "Broadband Logarithmically Periodic Antenna Structures", IRE National Convention Record, pt,1, pp. 119-128, 1957.
- [3] R.H. Duhamel and F. R. Ore, "Logarithmically Periodic Antenna Designs", IRE National Convention Record, pt,1, pp. 139-152, 1958.
- [4] US Patents 2977597 (1957), 2985879 (1958), 2989749 (1959), 3013268 (1961), 3079602 (1963), 3127611 (1963) and 3210767 (1965).
- [5] P. E. Mayes, D.E. Isbell and R.L. Carrel, "Antennas with Periodic and Pseudo Frequency Independent Performance", National Telemetric Conference Record, pp. 279-284, 1958.
- [6] P.E. Mayes and R.L. Carrel, "Log Periodic Resonant V arrays" WESCON pt,1, pp. 161-174, 1958.
- [7] R.H. Duhamel and F. R. Ore, "Log Periodic Feeds for Lens and Reflectors", IRE National Convention Record, pt,1, pp. 128-137, 1959.
- [8] R.H. Duhamel and D. G. Berry, "A New Concept in High Frequency Antenna Design", IRE National Convention Record, pt,1, pp. 42-50, 1959.
- [9] D. E. Isbell, "Log Periodic Reflector Feed", Proc. IRE Vol. 47, pp. 1152-1153, June 1959.
- [10] D. E. Isbell, "Log Periodic Dipole Arrays", IRE Trans. Antennas Propagat. Vol. AP-8, pp. 260-267, May 1960.
- [11] R.L. Carrel, "Analysis and Design of the Log Periodic Dipole Antenna", PhD Dissertation, Elec. Eng. Dept., University of Illinois, 1961.
- [12] R.H. Duhamel and D.G. Berry, "Logarithmically Periodic Antenna arrays" WESCON San Francisco, pp. 22-25, 1961.
- [13] P.E. Mayes, G.A. Deschamps and W.T. Patton, "Backward-Wave Radiation from Periodic Structures and Applications to the Design of Frequency Independent Antennas, Proc. IRE Vol. 49, pp. 962-963, May 1961.
- [14] J. D. Dyson, "A Survey of the very wideband and Frequency Independent Antennas – 1945 to the Present", Journal of Research of the National Bureau of Standards – D. Radio Propagation, Vol. 66D, no.1, January-February 1962.
- [15] A. R. Mahnad, "A Tribute to A Great Inventor: Raymond H. Duhamel 1921-1993", IEEE AP-Magazine, pp. 54-56, June 1994.
- [16] F. Hughes, Some thoughts on Log Periodic Antennas, VK6FH@ westnet.com 2009,
- [17] C.A. Balanis, Antenna Theory and Design, Wiley InterScience, chapter 11, 2005.
- [18] ECE Alumni News. "Electrical and Computer Engineering Alumni News", Volume XXXVIII, Summer 2004.
- [19] US Supreme Court Record "BLONDER TONGUE V. UNIVERSITY OF ILLINOIS FOUND., 402 U. S. 313", US Supreme Court, 1971.