



משואת ת"ג 4Z4SI

גרסה 1.0

העמותה להנצחת חללי חיל הקשר והתקשוב, התשפ"ב-2021

המצגת הוכנה בידי אל"ם בדימוס דניאל רחן, 4X1SK

תחנת חובבי הרדיו על שם שרה ענבר ז"ל, 4Z4SI

אנטנת
המשואה



4Z4SI



תחנת חובבי רדיו
ע"ש שרה ענבר ז"ל

4Z4 Sara Inbar

התחנה נחנכה ב-5 באפריל 1994
ומהווה מרכז פעילות ארצי של אגודת חובבי הרדיו
בישראל

מיזם משואות גלובלי – WSPRnet

● מחקר גלובלי על התפשטות גלים בת"ג

■ WSPR - Weak Signal Propagation Reporter

● מבוסס על משואות (Beacons) המשדרות בת"ג (HF) בהספק של

0.2 וואט, עם אנטנה כלל-כיוונית, בפרוטוקול WSPR

■ המשואות 'מדלגות' בין תחומי התדרים השונים המוקצים לחובבי רדיו, מ-3.5 עד 28 מה"ץ

● בסיס הנתונים של קליטת המשואות נאגר באינטרנט וזמין לשימוש

הציבור

● המשואה שהותקנה בעמותה היא אחת מבין 40 המשואות

הראשונות שיותקנו במסגרת המחקר

● המשואה נתרמה בידי חובב הרדיו השוויצרי רולנד HB9VQQ,

הותקנה ומתוחזקת בידי חברי אגודת חובבי הרדיו בישראל

■ העמותה נאותה להתקין את המשואה על גג אתר ההנצחה

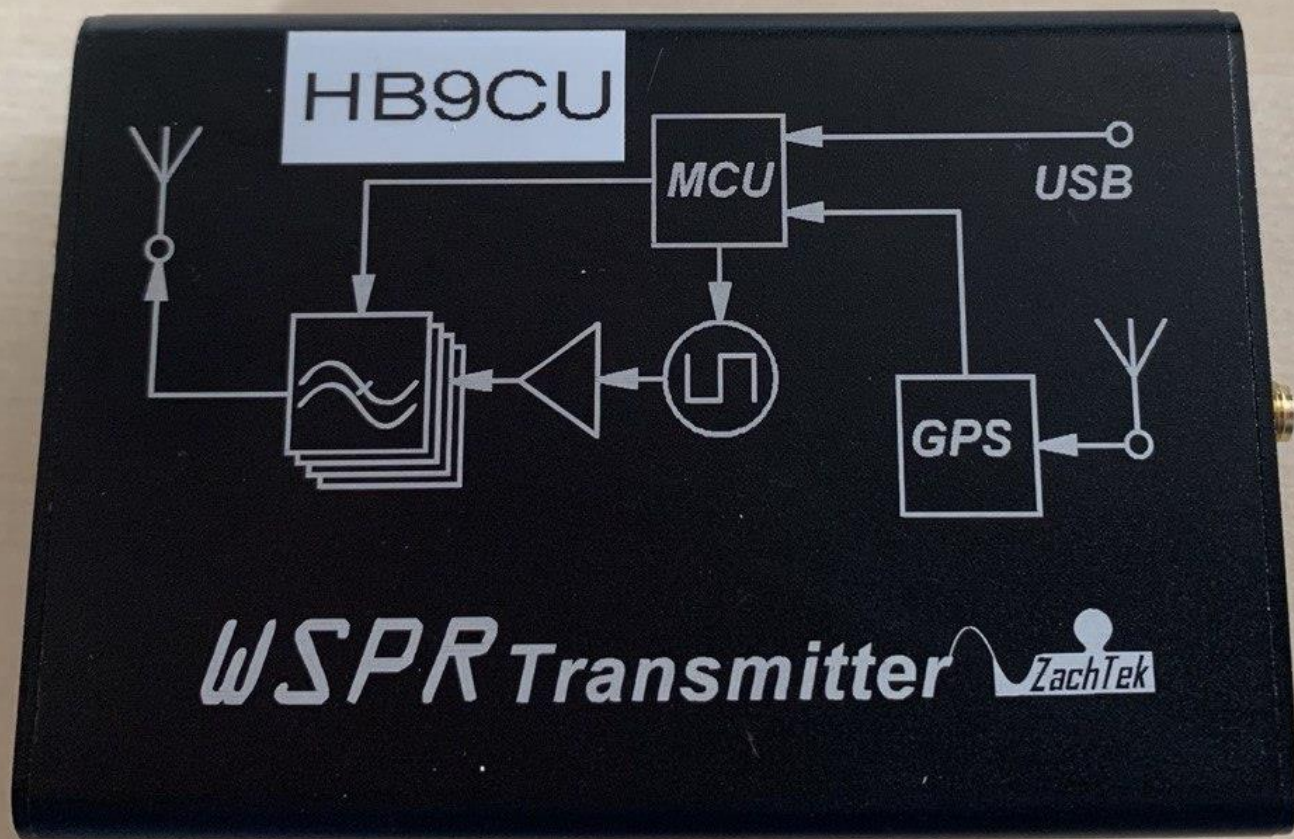
פרוטוקול WSPR

- פרוטוקול ייעודי לדיווח על התפשטות גלי רדיו
- פותח בידי חובב הרדיו ג'ו טיילור, K1JT, פרופסור לפיסיקה וחתן פרס נובל לשנת 1993 בגין מחקריו באסטרו־פיזיקה
- המשואה משדרת אות קריאה, מיקום ועוצמת שידור
- ההודעה מתומצתת ל־50 סיביות, המקודדות בקוד קונבולוציה לתיקון שגיאות (FEC) ($K=32, r=1/2$) ומשודרות באפנון 4 FSK
 - ההודעה הופכת ל־162 סיביות $[(50 + K - 1) \times 2]$, משולבת עם 162 סיביות סנכרון ומשודרת כ־162 סימבולים (שתי סיביות בכל סימבול), בקצב 1.46 סל"ש (0.683 שנייה לסימבול)
 - משך השידור: 110.6 שניות, הספק השידור: 0.2 וואט, רוחב הסרט של האות המשודר: 6 הרץ
 - ◆ השידור הוא בצפיפות הספק של 33 מילי־ואט להרץ – כמו שידור 100 וואט ברוחב סרט 3,000 הרץ
 - השידור מתחיל שנייה לאחר כל דקה זוגית: hh:00:01, hh:02:01, וכו'
 - הפרוטוקול מאפשר מיצוי אותות ביחס אות לרעש של 34-דב"ם, ברוחב סרט של 2,500 הרץ

ג'ו טיילור, DJ1A

ג'ו טיילור פיתח מספר
פרוטוקולים מתקדמים
לתקשורת ספרתית,
הנמצאים בשימוש
נרחב בידי חובבי רדיו





כך נראית
המשואה

חיבורי המשואה



התקנת המשואה 4Z4SI על גג אתר ההנצחה ביהוד־מונוסון, ספטמבר 2021



- אנטנה אנכית דגם Hustler 6BTV תוצרת Hustler
- המשואה מופעלת באמצעות מילואה סולרית 30 ואט, ומסוגלת לפעול כשבוע ללא אור שמש

מימין לשמאל:
אברי דותן 4X1YV,
נמרוד שוורץ 4X1BG,
ניר עדן 4X5NI



אברי דותן 4X1YV ויורם רוטבך 4Z1YR (הצלם) הם סא"לים (בדימוס) בחיל הקשר והתקשוב

איך 'רואים' את קליטת שידורי המשואה?

● נכנסים במרשתת לאתר: <http://www.wsprnet.org>

● באתר, מקישים על Map בצד שמאל למעלה:

Update

Band
All

Show only spots on this band.

Use Band Colors
When checked on, path colors are coded according to band

Call
4Z4SI

If blank, show only those spots involving the specified call

Latitude
20
Center of map latitude

Longitude
20
Center of map longitude (east positive, west negative)

Default Zoom
3
Preferred zoom factor (2 = whole world)

Time period
1 hour
Show spots in this period of time

Day/Night overlay
Shows which areas of the earth are in daylight.

Exclude Special Callsigns
Excludes calls starting with Q and 0, typically used for balloon telemetry

WSPRnet
Welcome to the Weak Signal Propagation Reporter Network

Activity | Map | Database | Forum | Downloads

user login

Username *

Password *

Create new account
Request new password

Log in

WSPRnet server changes

Tomorrow, I will be making a change which will redirect all access to the wsprnet community drupal web site (this site) from wsprnet.org to www.wsprnet.org. You may need to login again to create a new session. This is in preparation to move the interactive user site to another server to improve performance and separate that functionality from spot reporting.

By W1BW at Fri, 2021/08/27 - 02:49 [Read more](#)

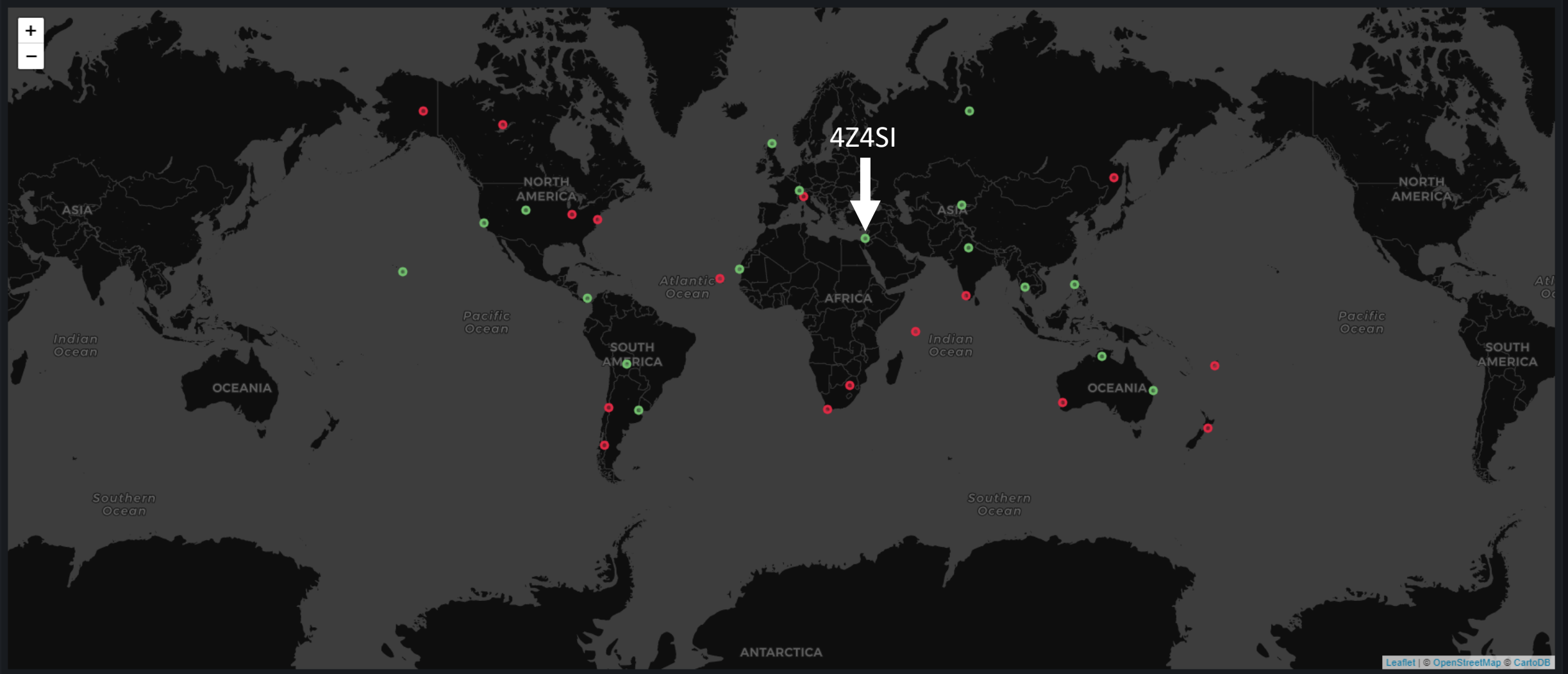
● 'מגלגלים' למטה וקובעים את פרטי המפה:

● ואז לוחצים על Update ומתבוננים במפה

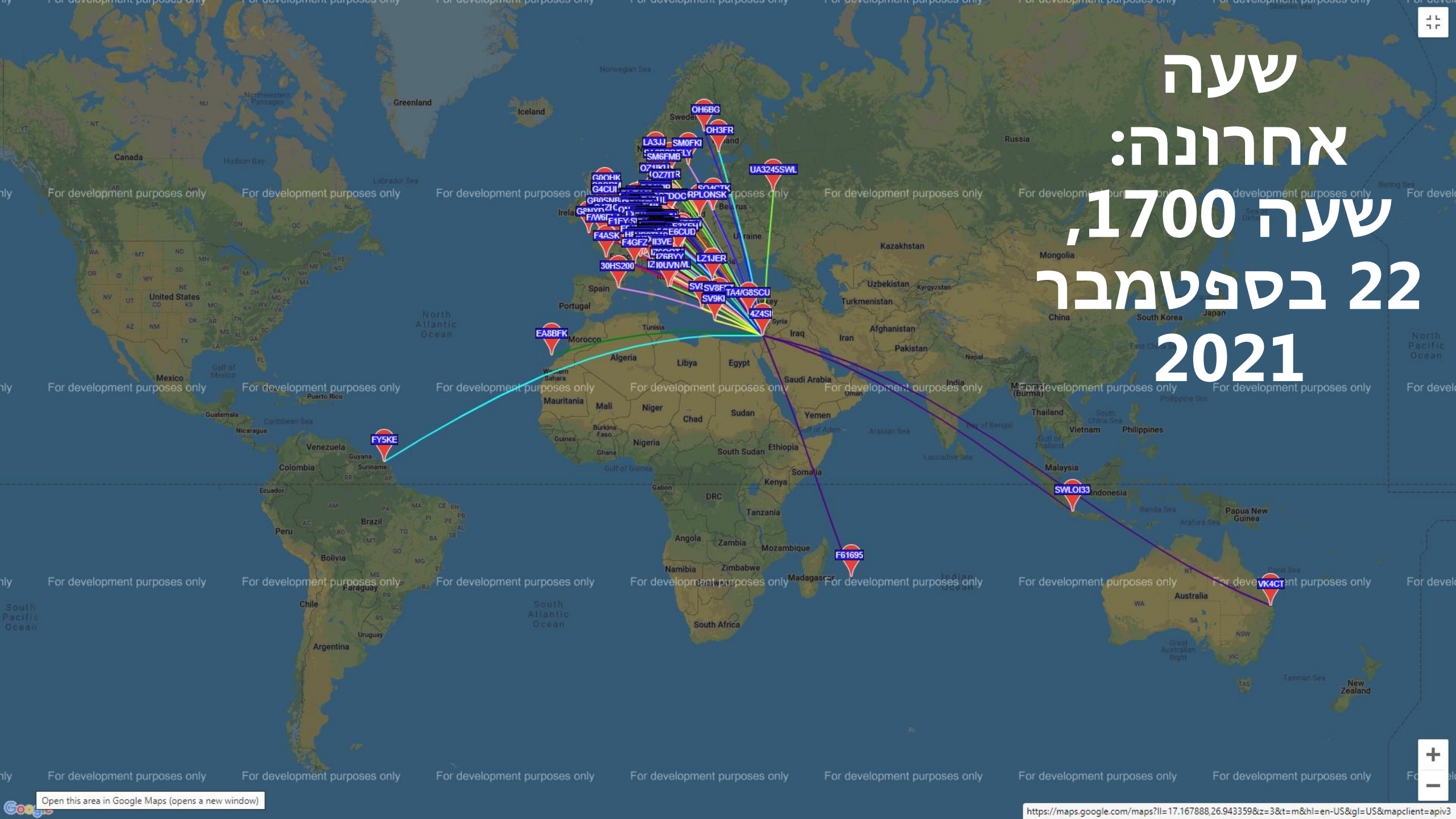
Navigation icons: Home, Search, Grid, Bell, Refresh, Help

משואות פעילות, 22 בספטמבר 2021

Last 1 hour



שעה אחרונה: שעה 1700, 22 בספטמבר 2021

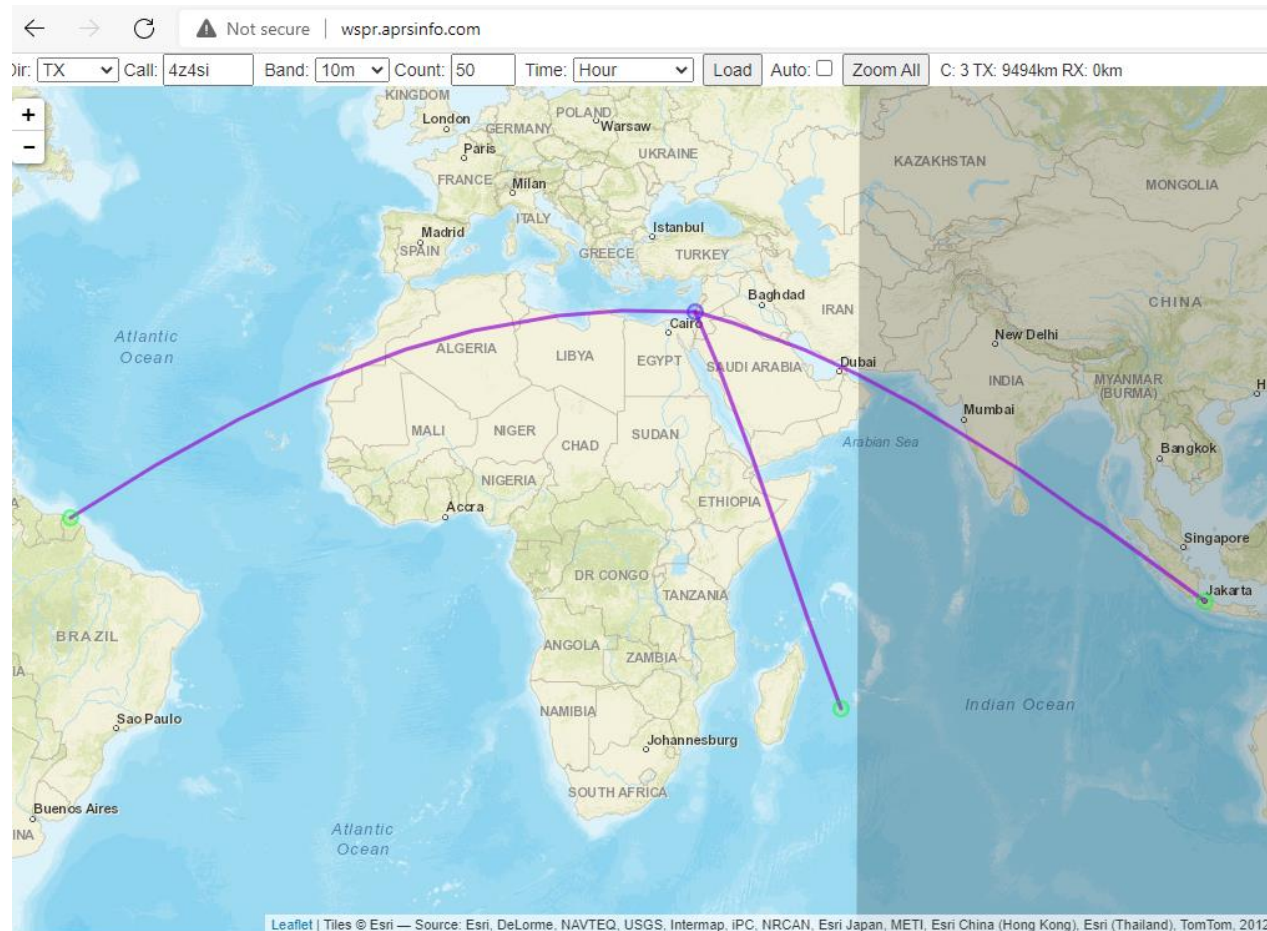


Open this area in Google Maps (opens a new window)

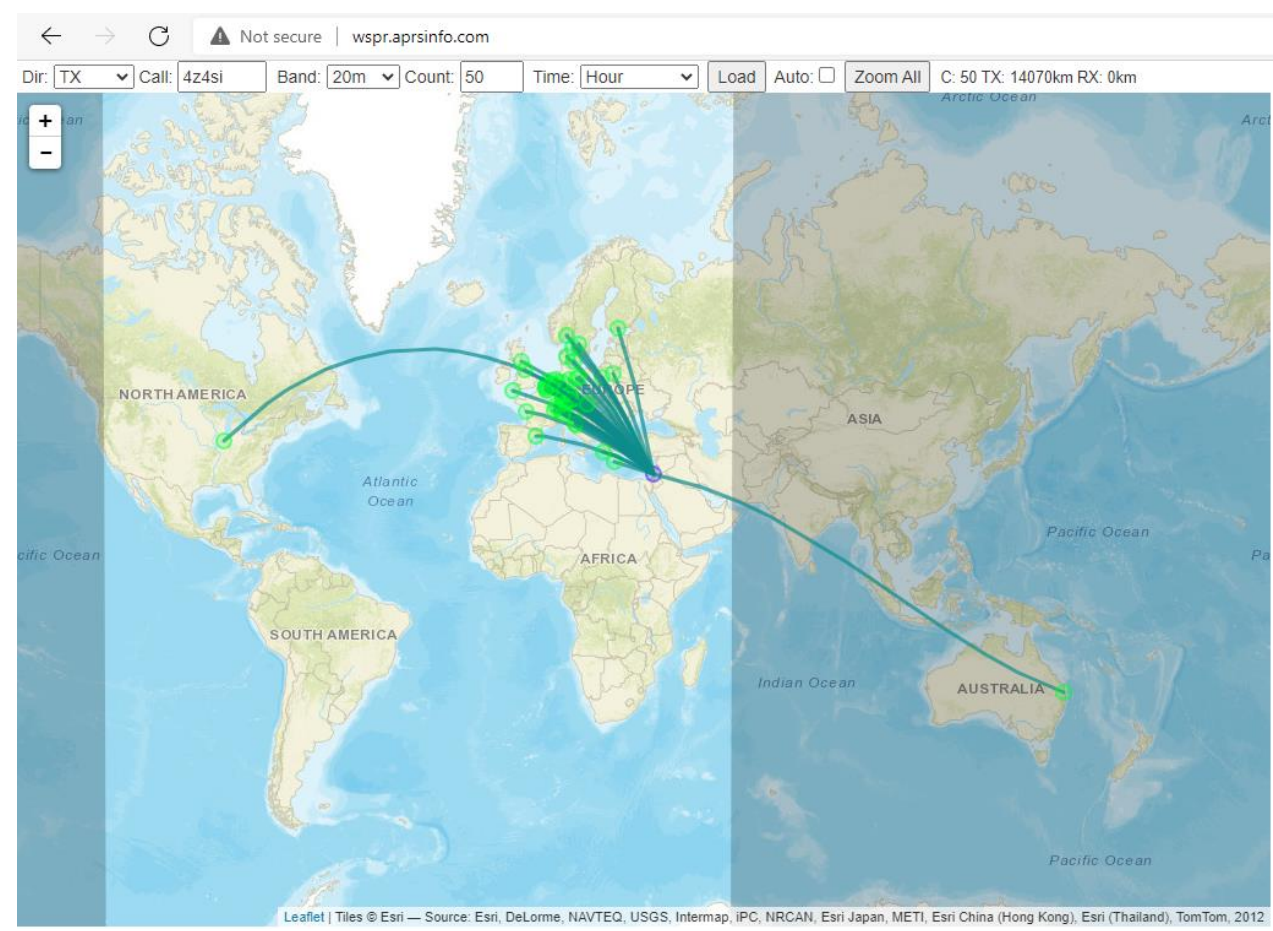
מפת תנאי התפשטות גלים בתחום תדר ספציפי

מקור: M0XDK – <http://wspr.aprsinfo.com/>

קליטה בתדר 28 מה"ץ



קליטה בתדר 14 מה"ץ



show search | status -> Marker prefs set to callsigns

Local (y-m-d)	TX	txGrid	RX	rxGrid	MHz	W	SNR	drift	km	mode	km/W	spotQ	version
2021-09-22 16:10	4Z4SI	KM72	PA4HJH	JO22su	14.097206	0.2	-27	0	3262	2	16310	4078	1.3 Kiwi
2021-09-22 16:10	4Z4SI	KM72	PD00HW	JO33lc	14.097171	0.2	-10	0	3198	2	15990	11548	1.3 Kiwi
2021-09-22 16:10	4Z4SI	KM72	PH4RTM	JO31ai	14.097189	0.2	-23	0	3146	2	15730	5680	0.6
2021-09-22 16:10	4Z4SI	KM72	PI4THT	JO32kf	14.097161	0.2	-13	0	3149	2	15745	10059	0.6
2021-09-22 16:10	4Z4SI	KM72	SV8RV	KM07ks	14.097191	0.2	-25	0	1408	2	7040	2151	2.4.0
2021-09-22 16:10	4Z4SI	KM72	SV9KI	KM15xl	14.097167	0.2	-5	0	1067	2	5335	4594	2.3.0
2021-09-22 16:10	4Z4SI	KM72	SWL/TNS1	JN48or	14.097165	0.2	-19	0	2803	2	14015	6618	1.3 Kiwi
2021-09-22 16:10	4Z4SI	KM72	VK4CT	QG62jv	14.09717	0.2	-27	0	14070	2	70350	17588	2.4.0
2021-09-22 16:14	4Z4SI	KM72	DD5JFK-2	JN57ox	21.096207	0.2	-18	0	2633	2	13165	6583	v1.2.0-dev
2021-09-22 16:14	4Z4SI	KM72	DO8WA	JO30ov	21.096196	0.2	-17	0	3050	2	15250	8049	2.4.0
2021-09-22 16:14	4Z4SI	KM72	DO9KIP	JO53dm	21.096195	0.2	-18	0	3050	2	15250	7625	2.4.0
2021-09-22 16:14	4Z4SI	KM72	OH6BG	KP03qa	21.096133	0.2	-13	0	3528	2	17640	11270	
2021-09-22 16:14	4Z4SI	KM72	SM0FKI	JO89ug	21.09619	0.2	-18	0	3242	2	16210	8105	2.1.0
2021-09-22 16:14	4Z4SI	KM72	UA3245SWL	KO85qw	21.096139	0.2	-11	0	2615	2	13075	9080	WD_2.10k
2021-09-22 16:18	4Z4SI	KM72	F61695	LG79sc	28.126139	0.2	-25	0	6326	2	31630	9665	2.4.0
2021-09-22 16:30	4Z4SI	KM72	30HS200	JN01sh	14.097095	0.2	-27	0	3107	2	15535	3884	2.2.156
2021-09-22 16:30	4Z4SI	KM72	DD5XX	JN48pr	14.097132	0.2	-21	0	2797	2	13985	5827	
2021-09-22 16:30	4Z4SI	KM72	DJ2MG	JN48nt	14.097099	0.2	-22	0	2813	2	14065	5470	2.4.0
2021-09-22 16:30	4Z4SI	KM72	DL2JA	JN58vk	14.097103	0.2	-27	0	2625	2	13125	3281	2.4.0
2021-09-22 16:30	4Z4SI	KM72	DL2PK	JO31ik	14.097074	0.2	-25	0	3111	2	15555	4753	2.5.0-rc6
2021-09-22 16:30	4Z4SI	KM72	SA6BSS/FLY	JO68sc	14.097209	0.2	-22	0	3274	2	16370	6366	1.3 Kiwi
2021-09-22 16:30	4Z4SI	KM72	SM6FMB	JO57vo	14.097102	0.2	-18	0	3299	2	16495	8248	SparkSDR
2021-09-22 16:34	4Z4SI	KM72	DL5HCK	JO43xt	21.096136	0.2	-28	1	3088	2	15440	3431	2.1.0
2021-09-22 16:34	4Z4SI	KM72	IZ6BYY	JN62wv	21.096022	0.2	-8	0	2178	2	10890	8470	1.3 Kiwi
2021-09-22 16:34	4Z4SI	KM72	SDRPLONSK	KO02eo	21.096139	0.2	-27	0	2526	2	12630	3158	1.3 Kiwi
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	DB90H	JO52ji	14.097158	0.2	-22	0	2942	2	14710	5721	
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	DD5JFK	JN58sc	14.097075	0.2	-24	0	2620	2	13100	4367	v1.2.0-dev
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	DL2DBG	JO31vu	14.097121	0.2	-26	0	3073	2	15365	4268	
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	DL3EL	JO40hd	14.097073	0.2	-22	0	2921	2	14605	5680	SparkSDR
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	F4ASK	IN96ij	14.097061	0.2	-16	0	3436	2	17180	9544	2.2.156
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	F5178SWL	JN37km	14.097083	0.2	-24	0	2893	2	14465	4822	v1.0.0
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	G8NXD	IO70je	14.097153	0.2	-27	0	3824	2	19120	4780	
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	HB9TMC	JN46lj	14.097068	0.2	-27	0	2696	2	13480	3370	DS_0.34.1
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	K9AN	EN50wc	14.097068	0.2	-28	0	10048	2	50240	11164	2.4.0
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	MM7BWK	IO85pj	14.097068	0.2	-21	0	3869	2	19345	8060	2.4.0
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	ON3URE	JO20cw	14.097055	0.2	-27	0	3235	2	16175	4044	
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	ON4WS	JO20hi	14.097065	0.2	-28	0	3179	2	15895	3532	2.1.2
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	ON5PVD	JO20dv	14.097069	0.2	-24	0	3228	2	16140	5380	1.3 Kiwi
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	ON7KB	JO21ei	14.097031	0.2	-29	0	3247	2	16235	3157	2.1.0-rc14
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	OZ1IKU	JO56ce	14.097071	0.2	-28	0	3253	2	16265	3614	2.4.0
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	PA3MET	JO22ma	14.097082	0.2	-28	0	3243	2	16215	3603	2.4.0 fcl
2021-09-22 16:50	4Z4SI	KM72	SQ4CTK	KO13sj	14.097133	0.2	-25	0	2497	2	12485	3815	



רשימת התחנות
שקלטו את 4Z4SI
ויחס אות לרעש
(SNR) של האות
הנקלט בכל תחנה
ב-22 ספטמבר
2021, בין השעות
1610 ל-1650

Spot Database

Specify query parameters

50 spots:

Timestamp	Call	MHz	SNR	Drift	Grid	Pwr	Reporter	RGrid	km	az	Mode
2021-09-23 05:26	4Z4SI	7.039999	-20	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 05:10	4Z4SI	14.097142	-20	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 05:06	4Z4SI	7.040023	-17	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 04:50	4Z4SI	14.097127	-6	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 04:46	4Z4SI	7.040061	-23	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 04:30	4Z4SI	14.097127	-1	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 04:26	4Z4SI	7.040001	-11	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 04:10	4Z4SI	14.097104	-10	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 04:06	4Z4SI	7.040062	-15	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 03:46	4Z4SI	7.040120	-13	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 03:42	4Z4SI	3.570006	-25	-1	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 03:26	4Z4SI	7.040125	-13	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 03:06	4Z4SI	7.040117	-7	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 02:46	4Z4SI	7.040095	-13	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 02:42	4Z4SI	3.570102	-6	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 02:26	4Z4SI	7.040083	-19	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 02:22	4Z4SI	3.570068	-19	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 02:06	4Z4SI	7.040030	-17	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 02:02	4Z4SI	3.570004	-23	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 01:46	4Z4SI	7.040006	-19	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 01:42	4Z4SI	3.570192	-19	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 01:26	4Z4SI	7.040114	-12	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 01:22	4Z4SI	3.570006	-17	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 01:06	4Z4SI	7.040166	-24	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 01:02	4Z4SI	3.570131	-19	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 00:46	4Z4SI	7.040033	-21	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 00:42	4Z4SI	3.570087	-16	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 00:26	4Z4SI	7.040156	-21	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 00:22	4Z4SI	3.570156	-22	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 00:06	4Z4SI	7.040134	-19	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-23 00:02	4Z4SI	3.570167	-20	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-22 23:46	4Z4SI	7.040127	-18	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-22 23:42	4Z4SI	3.570076	-21	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-22 23:26	4Z4SI	7.040178	-9	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-22 23:22	4Z4SI	3.570071	-21	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-22 23:06	4Z4SI	7.040068	-19	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2
2021-09-22 23:02	4Z4SI	3.570036	-16	0	KM72	0.2	I0UVN	JN61nl	2174	304	2

התפשטות גלי ת"ג מהארץ לרומא, איטליה, ספטמבר 2021

- עם הנץ החמה משתנים תנאי התפשטות הגלים
- האות בתחום תדר 3.5 מה"ץ נחלש, ונקלט אות 'חזק' בתחום תדר 14 מה"ץ

- בשעות הלילה האות הנקלט הוא בתחומי תדרים של 3.5 ו-7 מה"ץ
- כדי לקיים קשר ת"ג ביחס אות לרעש (SNR) של כ-10 ד"ב יש לשדר בעוצמה גבוהה בכ-30 ד"ב, דהיינו: כ-200 וואט

Spot Database

Specify query parameters

40 spots:

Timestamp	Call	MHz	SNR	Drift	Grid	Pwr	Reporter	RGrid	km	az	Mode
2021-09-23 05:50	4Z4SI	14.097160	-19	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-23 05:30	4Z4SI	14.097113	-17	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-23 05:10	4Z4SI	14.097146	-21	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-23 04:50	4Z4SI	14.097130	-26	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-23 04:30	4Z4SI	14.097131	-23	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 20:26	4Z4SI	7.040023	-26	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 20:06	4Z4SI	7.040058	-28	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 19:46	4Z4SI	7.040132	-23	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 19:26	4Z4SI	7.040181	-24	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 19:06	4Z4SI	7.040182	-24	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 18:26	4Z4SI	7.040048	-23	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 18:06	4Z4SI	7.040022	-22	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 17:46	4Z4SI	7.040122	-19	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 17:26	4Z4SI	7.040155	-25	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 16:10	4Z4SI	14.097009	-26	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 13:50	4Z4SI	14.097071	-27	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 13:10	4Z4SI	14.097170	-27	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 05:50	4Z4SI	14.097005	-30	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 05:30	4Z4SI	14.097030	-22	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-22 04:10	4Z4SI	14.097151	-22	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-21 20:26	4Z4SI	7.040174	-24	-1	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-21 20:06	4Z4SI	7.040111	-21	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-21 19:06	4Z4SI	7.040185	-24	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-21 14:50	4Z4SI	14.097195	-26	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-21 14:30	4Z4SI	14.097059	-24	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-21 14:10	4Z4SI	14.097051	-22	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-21 13:50	4Z4SI	14.097014	-23	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-21 13:30	4Z4SI	14.097062	-22	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-21 12:50	4Z4SI	14.097069	-25	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-20 20:26	4Z4SI	7.040081	-24	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-20 20:06	4Z4SI	7.040133	-19	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-20 19:46	4Z4SI	7.040195	-17	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-20 18:46	4Z4SI	7.040004	-23	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-20 18:26	4Z4SI	7.040045	-23	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-20 13:50	4Z4SI	14.097130	-26	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-20 06:30	4Z4SI	14.097108	-28	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-19 21:06	4Z4SI	7.040023	-29	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-19 20:26	4Z4SI	7.040140	-23	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-19 20:06	4Z4SI	7.040090	-18	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2
2021-09-19 13:50	4Z4SI	14.097011	-25	0	KM72	0.2	VK4CT	QG62jv	14070	102	2

התפשטות גלי ת"ג מהארץ לאוסטרליה, ספטמבר 2021

- בשבוע האחרון, קשר התאפשר רק בתחומי תדרים של 7 ו-14 מה"ץ
- השעות בהן מתקיים קשר הן בעיקר שעות הבוקר המוקדמות ושעות הערב המוקדמות

סיכום

- **רשת WSPRnet, היא בסיס למחקרים מגוונים על התפשטות גלי רדיו, והמידע שלה זמין לציבור הרחב**
 - דוגמה למחקר כזה: חקירת החזרות גלי רדיו ממטוסים כדי לשחזר את מסלול המטוס המלזי שאבד בשנת 2014, MH370
- **אנו שמחים שהתאפשר שיתוף פעולה בין אגודת חובבי הרדיו בישראל והעמותה להנצחת חללי חיל הקשר והתקשוב, וגאים על כך שאות הקריאה 4Z4SI נישא ברמה**
- **בסיס המידע הגלובלי, הפתוח לכל, הוא תרומה חשובה למדע**
 - טכנולוגיות מידע עתק (Big Data) מאפשרות מיצוי תובנות ייחודיות מבסיס המידע
 - נקווה שהאקדמיה בישראל תשתתף אף היא במחקרים אלה



תודה לאגודת חובבי הרדיו בישראל

© העמותה להנצחת חילי חיל הקשר והתקשוב, יהוד־מונוסון, 2021

<http://www.amutakesher.org.il>