

**Pravidelná (téměř) 3000+ km
spojení na 144MHz
prostřednictvím Meteor
Scatter + Tropo condx**

John Regnault G4SWX
(volný překlad OK1VPZ)



John má licenci přes 40 let a VKV DX-ingu se věnuje prakticky po celé toto období. V roce 1982 získal licenci třídy A a začal se věnovat EME.

Říká, že přestože má DXCC na 144MHz, považuje pozemská VKV DX spojení za zvláštní výzvu.

Komentář překladatele

- John G4SWX je známou a velice aktivní stanicí na pásmu 144MHz a pokud Vás toto pásmo jen trochu zajímá, jistě jste s ním již měli QSO. Zároveň ovšem je VKV manažerem RSGB.
- VKV manažer RSGB je zodpovědný za pásma 50 až 432MHz, pásma nad 1GHz má na starosti mikrovlnný manažer RSGB.
- Jeho prezentaci, kterou zde představujeme, John napsal pro polské VKV setkání v Zielenci 2015. Získali jsme od něj souhlas tuto prezentaci přeložit do češtiny pro čtenáře webu OK2KKW.

John svou přednášku uvedl těmito slovy:

- V této prezentaci by Vám chtěl představit způsoby, jak lze dělat víceméně pravidelná, i když nikoli každodenní, spojení na vzdálenosti přes 3000km pomocí využití kombinace troposférických vlnovodů a spojení odrazem od meteoritických stop.

Regular 3000+ km 144MHz Contacts?

The American Radio Relay League, Inc. DX CENTURY CLUB

This Certifies that

John Regnault, G4SWX

Has this day submitted evidence to the American Radio Relay League showing two-way communication with other amateur stations in at least one hundred different countries. This certificate recognizes outstanding performance and attests to membership in the DX Century Club.

- Šíření prostřednictvím Meteor scatter & troposférických vlnovodů
- Mechanismus, který dosud nebyl plánovitě využíván
- Vyhodnocení MS + Tropo komunikačních cest
- Otevření možnosti komunikace přes Atlantik!

133

October 16, 2014

President, ARRL

N3KN

Komentář překladatele

John G4SWX při své přednášce uvedl:

- Možná, že někteří z vás dosud neslyšeli o řadě dlouhých spojení, udělaných prostřednictvím kombinace troposférických podmínek a odrazů od meteoritických stop. Možná, že někteří z vás se dokonce domnívají, že něco takového není možné.
- Chtěl bych vám představit zdůvodnění, proč se já i řada holandských radioamatérů domnívá, že to možné je.
- Co se to stalo, když EA8TJ zkoušel v roce 2013 během srpnového roje Perseid dělat s využití digitálního módu FSK441 MS spojení? A kolik QSO mu to přineslo, přičemž většina z nich nebyla výsledkem domluvených skedů?
- Chtěl bych vám v této prezentaci představit, jak propojit různé mechanismy šíření a některé výsledky. Mimo jiné i krátký burst příjmu 2m signálů přes Atlantik a potom několik doporučení, jak takovou kombinaci šíření používat.

2500+ km MS QSO před srpнем 2013

Date	Call A	Loc A	CallB	Loc B	QRB Km
13-12-1985	K5UR	EM35wa	KP4EKG	FK68vg	3162
12-08-1977	GW4CQT	IO81lp	UW6MA	KN97ve	3101
09-08-2005	G4LOH	IO94ea	RW3PF	KO93cd	2605
08-08-2003	G4LOH	IO94ea	RU3ACE	KO95kg	2581
13-08-2009	N6RMJ	DM14cp	K2DRH	EN41vr	2528
19-11-2003	ES6RQ	KO28wa	EA3AXV	JN01tj	2518

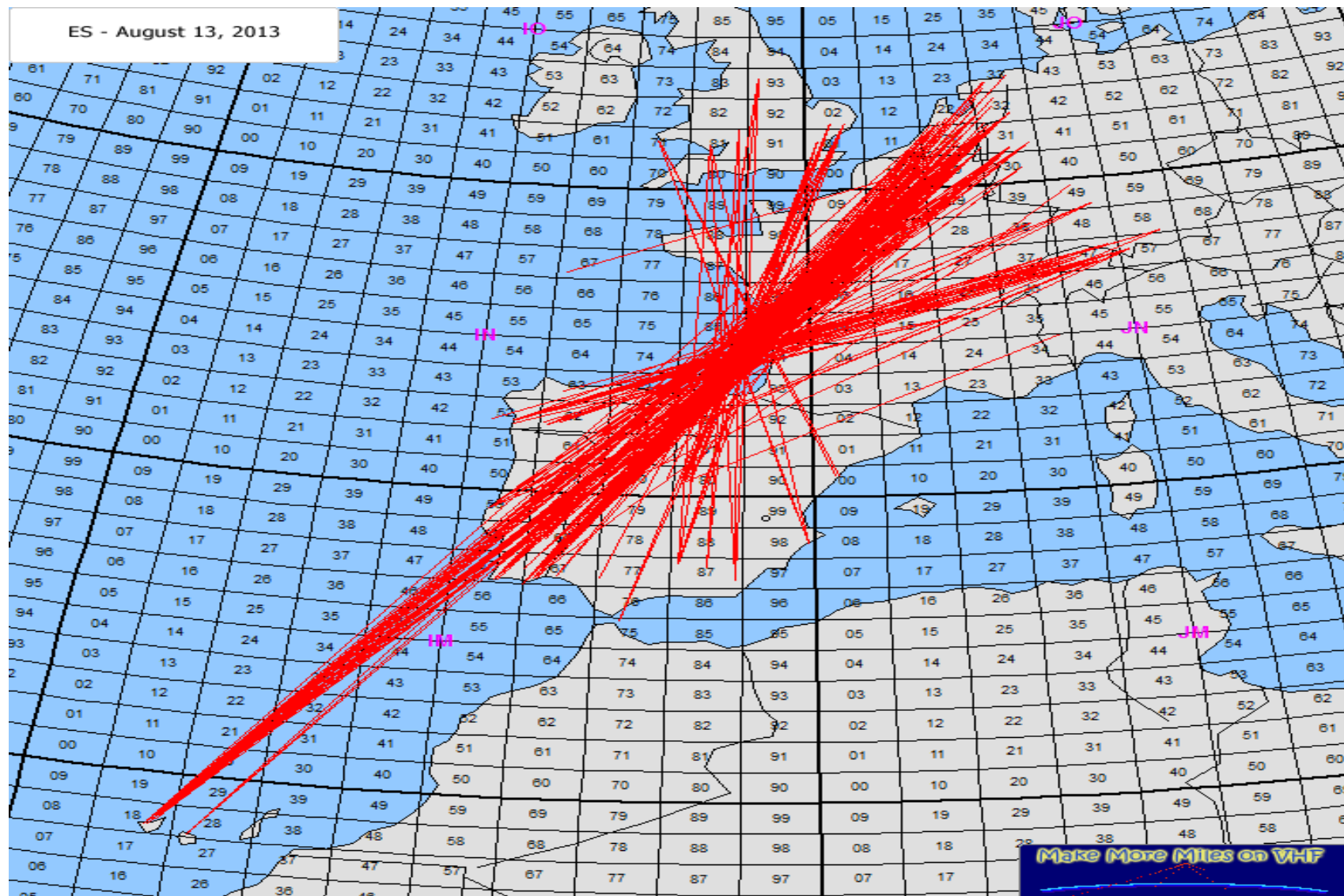
Komentář překladatele

John G4SWX při své přednášce řekl:

- Uvedená tabulka byla zpracována jako kompilace rekordů IARU Region 1 a rekordů ARRL a ukazuje nejdelší zaznamenané MS spojení před srpnem 2013.
- Chtěl bych říci, že nyní již můžeme snadno vysvětlit mechanismus šíření, který umožnil čtyři z těchto šesti spojení!
- Příjem signálů šířených jako kombinace MS odrazů a tropo condx do vzdálenosti až 2900km byl poprvé zaznamenán v Austrálii (VK) r. 2006. Mechanismus byl potom publikován v časopisu Dubus 4/2012, když novozélandští (ZL) a australští radioamatéři dělali spojení na vzdálenosti 2100-2350 km.

3000+ km Contacts via Sporadic E

August 13 2013

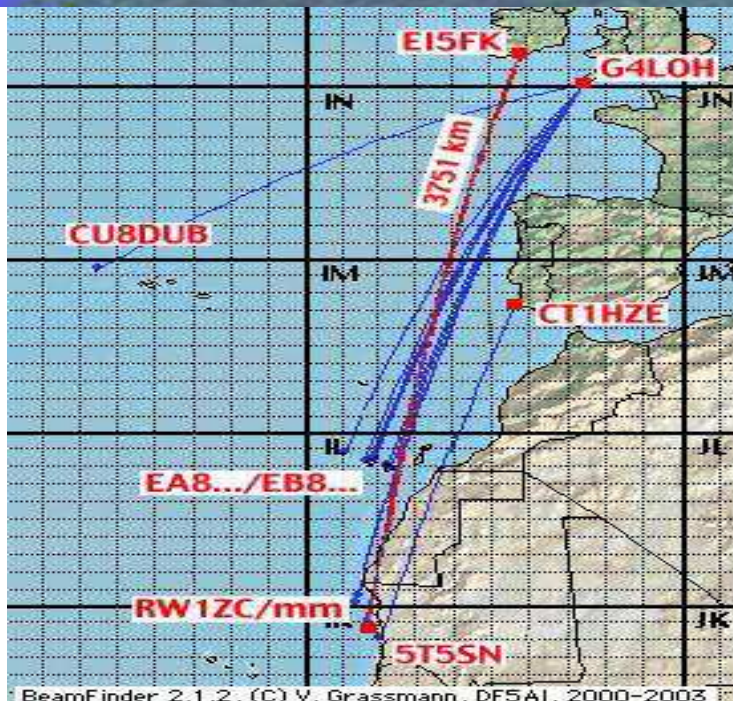
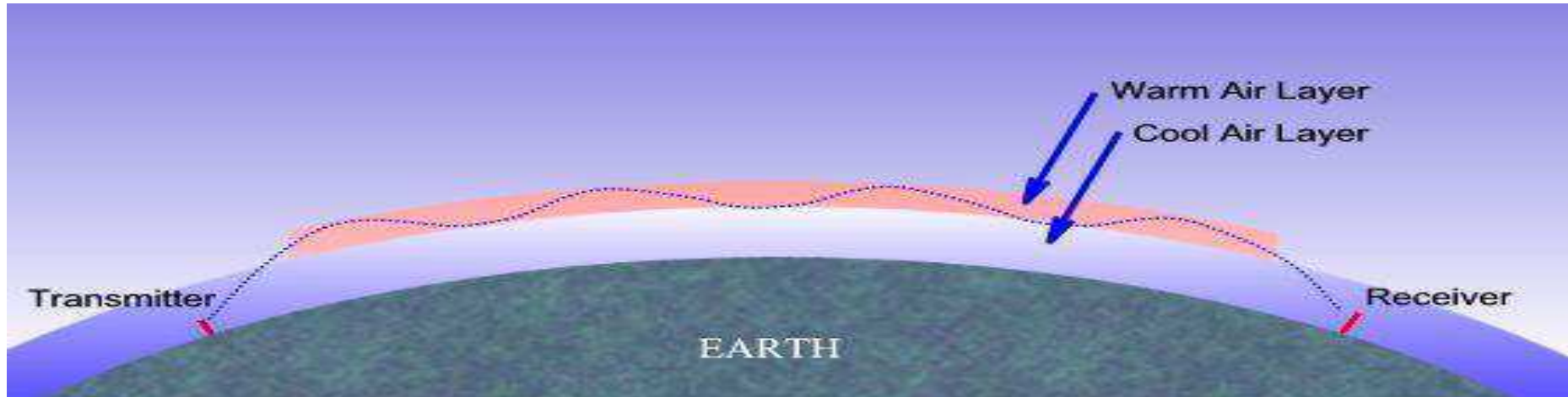


Komentář překladatele

John G4SWX při své přednášce řekl:

- Tato mapa Es QSO ze dne 13.srpna 2013 zkopírovaná z webu MMonVHF je dobrým příkladem, jak je možné, že řada stanic deklarovala spojení prostřednictvím sporadické vrstvy E na vzdálenost přes 3000km.
- Během tohoto otevření se podařil větší počet QSO ze severního Německa na Kanárské ostrovy (EA8).
- Při diskusi s některými mými kolegy z Holandska, kteří se zajímají o VKV DX provoz a také s Joe Krafem CT1HZE jsme udělali závěr, že to, co bylo dříve označeno jako 'Sporadic-E Propagation' bylo ve skutečnosti kombinací sporadic-E šíření a šíření prostřednictvím troposférického vlnovodu.
- V takovém případě šlo zřejmě o Es ze severního Německa na portugalské pobřeží a na něj navázalo troposférické šíření prostřednictvím atmosférického vlnovodu na Kanárské ostrovy (EA8).

Atlantic Coast Tropo Ducting



Many QSO from CT, EA, F, G & EI to EA8 & D4

The new 432MHz Record:

9th July 2015 at 19:16

G4LOH worked D44TS 432MHz CW
IO70jc to HK77ke 4070km

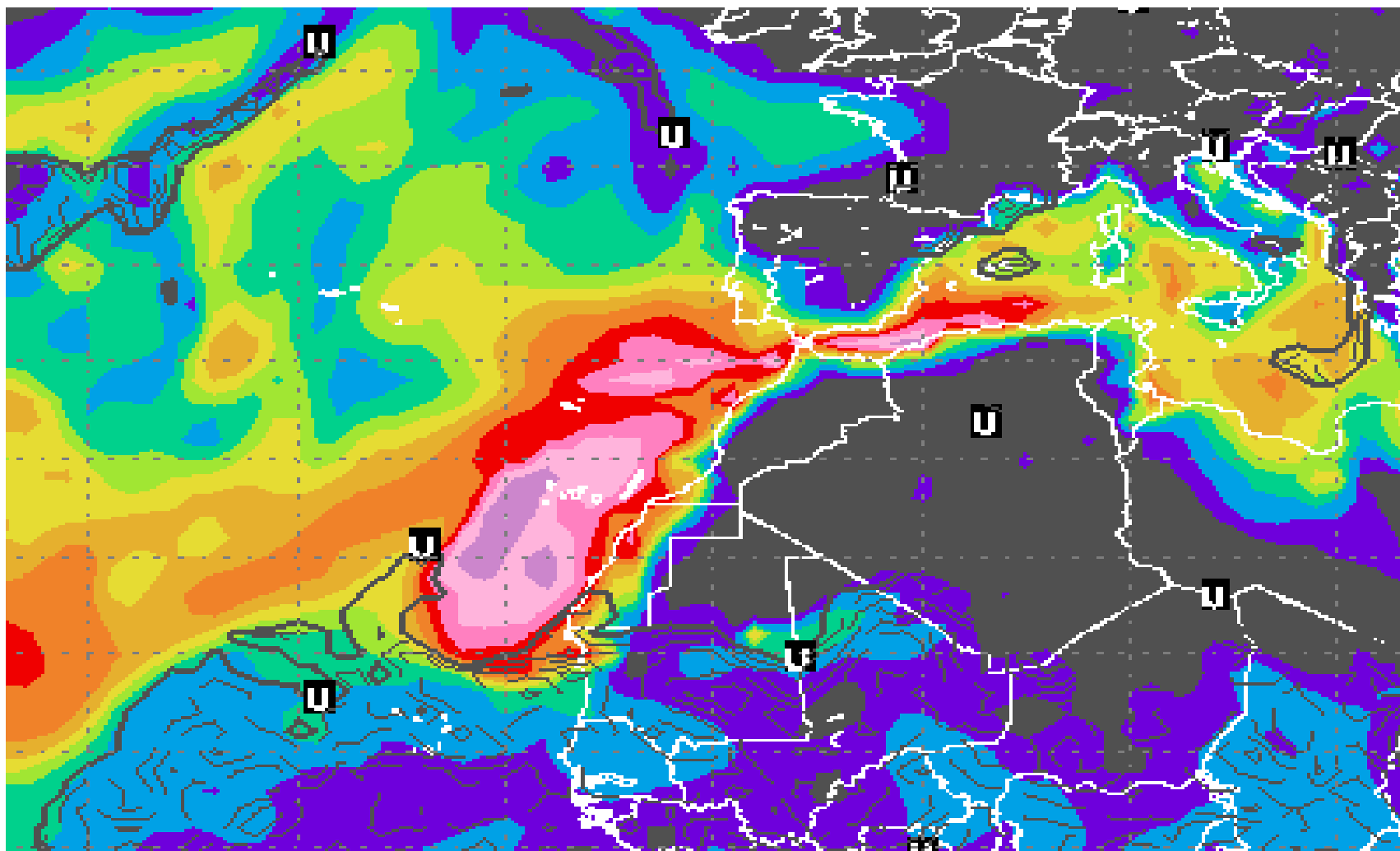
Komentář překladatele

John G4SWX při své přednášce řekl:

- Troposférický vlnovod se může vytvořit, když je vrstva teplého vzduchu zachycena mezi dvěma vrstvami studeného vzduchu. Rozdílná hustota teplého a studeného vzduchu způsobí, že index lomu na mezi těmito vrstvami může (pod malým úhlem) odrážet elektromagnetickou vlnu zpět a dojde tak vlastně k vytvoření atmosférického vlnovodu, který může s malým útlumem přenášet VKV a mikrovlnné signály na velkou vzdálenost.
- Oblasti na východním pobřeží Atlantiku jsou (také díky Golfskému proudu) docela často svědky situace, při které dojde k vytvoření troposférických vlnovodů. Stává se to zejména v letních měsících a poskytuje to možnost vytvoření mnoha rekordních spojení z Kanárských ostrovů (EA8) a Kapverd (D4) do oblasti severní Evropy, všude tam, kde stanice jsou nedaleko od pobřeží Atlantiku.
- Poslední spojení, jenž vytvořilo nový DX tropo rekord, bylo 9.července 2015, když G4LOH udělal QSO D44TS telegraficky na 432MHz. Přitom to bylo teprve desáté spojení G4LOH na 432MHz, když ten předtím na 70cm vůbec nebyl aktivní!

Hepburn Tropo Map

August 13 2013



Komentář překladatele

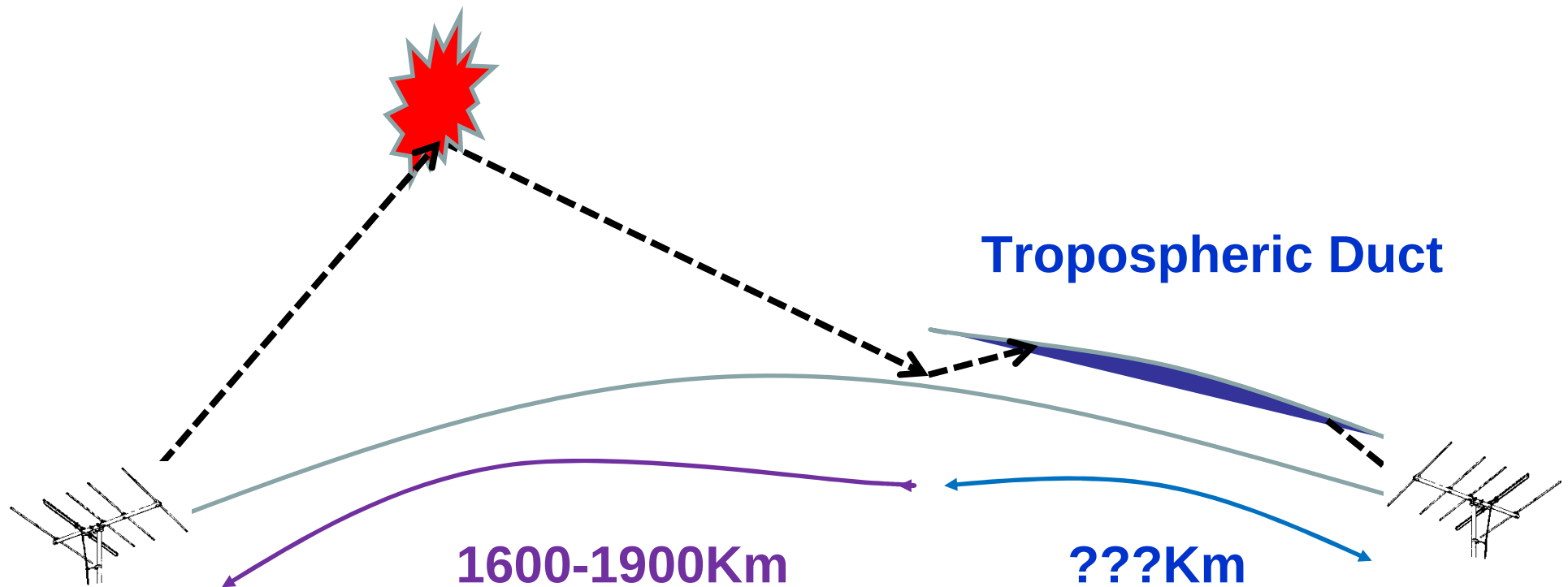
John G4SWX k předcházejícímu obrázku uvedl, že:

- K dříve uvedenému obrázku Es QSO z 13.srpna 2013 mezi DL a EA8 je ještě zapotřebí doplnit předpovědní mapu tropo condx pro odpoledne uvedeného dne. Světle červené oblasti okolo linie pobřeží Atlantiku znázorňují místa s nejsilnějšími tropo condx (místa vytvoření atmosférického vlnovodu). A skutečně – stanice z Kanárských ostrovů sdělovaly, že v tom dni bylo silné tropo otevření z EA8 do Portugalska (CT) a to po celý den.

- Proto nejjednodušší vysvětlení těch více jak 3000 km dlouhých spojení z EA8 do severního Německa je to, že signály německých stanic, přenesených pomocí sporadické vrstvy E se odrazily někde u pobřeží Portugalska od mořské hladiny a dostaly se tam pod nízkým úhlem do atmosférického vlnovodu, který je troposférickým šířením donesl až do EA8.

Navázání odrazů od meteoritických stop do troposférického vlnovodu

Odraz od meteoritické stopy



Komentář překladatele

John G4SWX k předcházejícímu schematu:

- Princip spojení dvou mechanismů šíření VKV signálů je relativně jednoduchý a můžeme tím znázornit, jak mohou být navázána VKV spojení v kombinaci tropo podmínek a sporadické vrstvy E.
- Tedy jistě by také mělo být možné, aby signály šířené prostřednictvím odrazu od meteoritických stop vstoupily do atmosférického vlnovodu stejným způsobem, jako ty, které byly šířeny prostřednictvím Es.
- Takhle nějak by se ten mechanismus navázaného šíření asi měl odehrávat. Obrázek samozřejmě není v měřítku, meteority hoří ve výšce okolo 90km nad zemí, zatímco atmosférický vlnovod nad mořem se obvykle tvoří jen ve výšce několika stovek metrů.
- Nejdůležitějším aspektem je úhel vstupu VKV vlny do troposférického vlnovodu. Pokud je totiž příliš velký, tak vlna se nedokáže do vlnovodu navázat.
- Zdá se, že optimální úhel vstupu do vlnovodu je jen mezi jedním až třemi stupni na 144MHz, aby došlo k navázání vlny do troposférického duktu nad pobřežními oblastmi Atlantického oceánu.
- “Normální” dobré tropo podmínky, způsobené přenosem signálů v atmosférickém vlnovodu, neodráží signály, pokud je úhel lomu větší, než jen zlomky stupně, což je pro tropo dukt zásadní. Ovšem tyto subtropické vlnovodu jsou často extrémně silné a mohou tedy navázat a přenášet signály i s úhlem až 1...3 stupně (což je extrémní!)
- 1600 km vzdálenost (MS) představuje asi 3 stupně elevace, 1900 km je právě okolo 1 stupně a nahodilé (random) MS odrazy jsou nad 1900 km již vzácné.

Dedicated MS + Tropo Tests

Date	Time	Call	Wkd	Comments
12 August 2013	11:49:21	HB9EFK	EA8TJ	jn46je<MS>il18rj 2967km !!!
12 August 2013	12:35:41	ON4AOI	EA8TJ	IL18RJ<>JO21BA FB MS 3052KM
12 August 2013	14:07:30	PA3BIY	EA8TJ	CR MS!!! Wkd at 13:50 3160km!
12 August 2013	15:21:19	PA4EME	EA8TJ	JO20WX<MS>IL18RJ 3133km !!
12 August 2013	20:36:12	S50C	EA8TJ	Domingo mni tnx for QSO 3375 km
13 August 2013	08:15:41	PA5KM	EA8TJ	IL18<MS>JO11 MS+tropo FB !!
13 August 2013	16:34:46	HB9FAP	EA8TJ	JN47PH<MS>IL18RJ 3067km
13 August 2013	17:34:16	I2FAK	EA8TJ	JN45OB<MS>IL18RJ 2929 KM
14 August 2013	10:40:56	DF2ZC	EA8TJ	IL18RJ<MS>JO30RN 3186 km
14 August 2013	21:31:40	G4SWX	EA8TJ	IL18<MS>JO02 3040Km best 300/6

Komentář

John G4SWX komentuje těchto pár vybraných záznamů QSO z DX Clusteru takto:

- Během meteorického roje Perseid r. 2013 Domingo EA8TJ, jenž předtím začal být aktivní na 144MHz prostřednictvím JT65 EME provozu zkoušel MS provoz v modu FSK441. Během prvních 45-ti minut jeho provozu (od první výzvy CQ EA8TJ) měl dokončeno jeho první MS QSO s HB9EFK na vzdálenost téměř 3000 km. V dalších dvou dnech zkompletoval dalších 10 DX spojení a byl slyšen spoustou dalších stanic, jak je vidět na záznamu uvedených spotů z DX Clusteru.
- A já jsem byl velice potěšen tím, že jsem 14.8 dostal hned druhou příležitost, když EA8TJ dokončil první QSO test toho dne. Náš předcházející test 13.8 byl totiž neúspěšný proto, že právě když jsem posílal závěrečná 'RRR', tak se otevřela Es...

1600-1900 km from G4SWX JO02rf

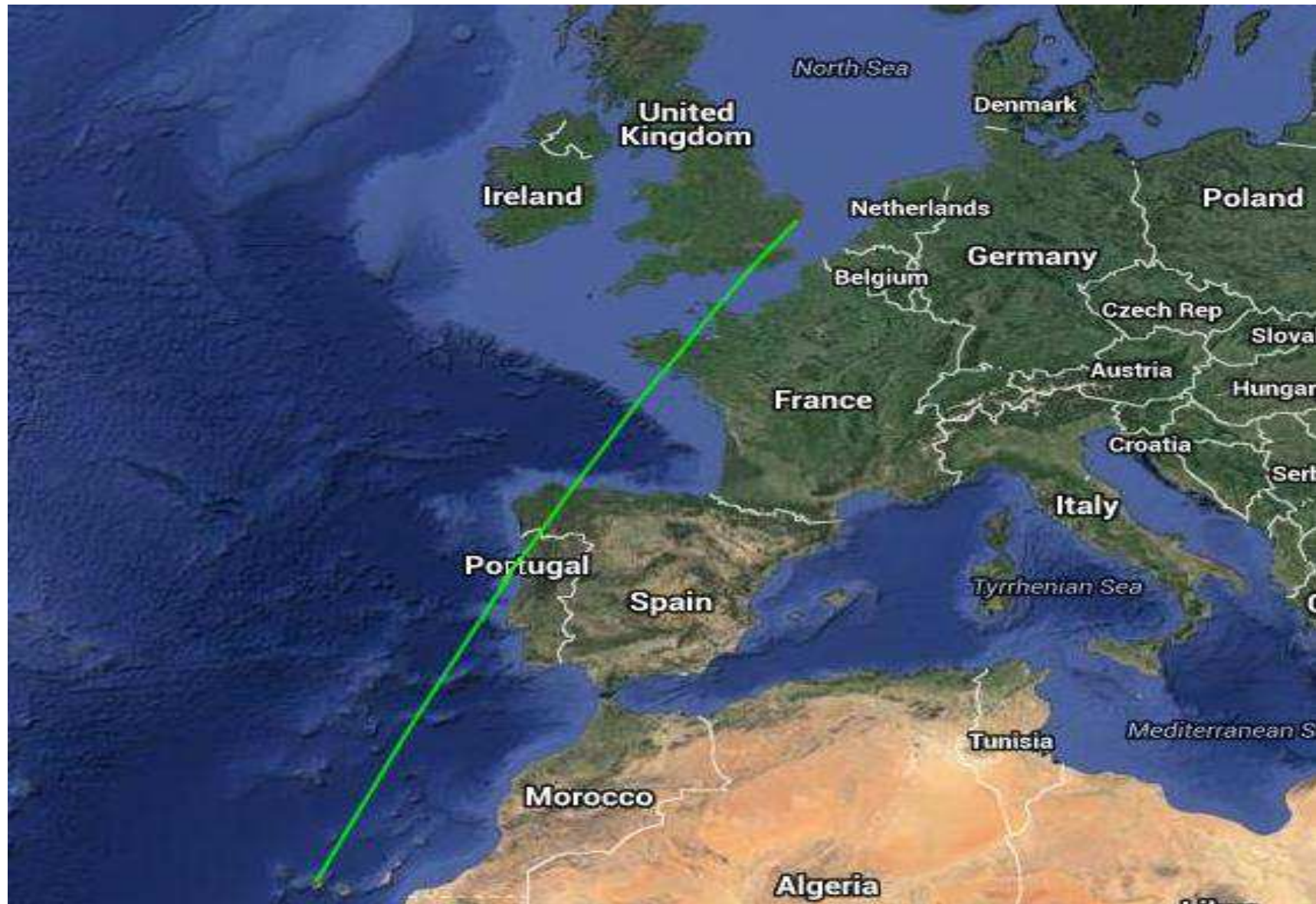


Komentář

John G4SWX k předcházejícímu obrázku dosahu své stanice provozem MS:

- Když se teď díváme na grafické znázornění dosahu meteoritických odrazů, které mají nízký úhel odrazu, tak vidíte, že z mého QTH ve východní Anglii, ve směru na Kanárské ostrovy, vychází vzdálenost 1600-1900 km do moře právě za pobřežím Portugalska.
- Někteří lidé se domnívají že právě index lomu na pobřeží je odpovědný za navázání do troposférického duktu. Na druhé straně jsou prokázány reporty příjmu signálů stanic, při kterých je odrazný bod daleko mimo moře. Podle mého názoru je ovšem odraz od mořské hladiny důležitou výhodou, aby skutečně došlo ke společnému navázání obou rozdílných mechanismů šíření.

G4SWX – EA8TX 3050Km

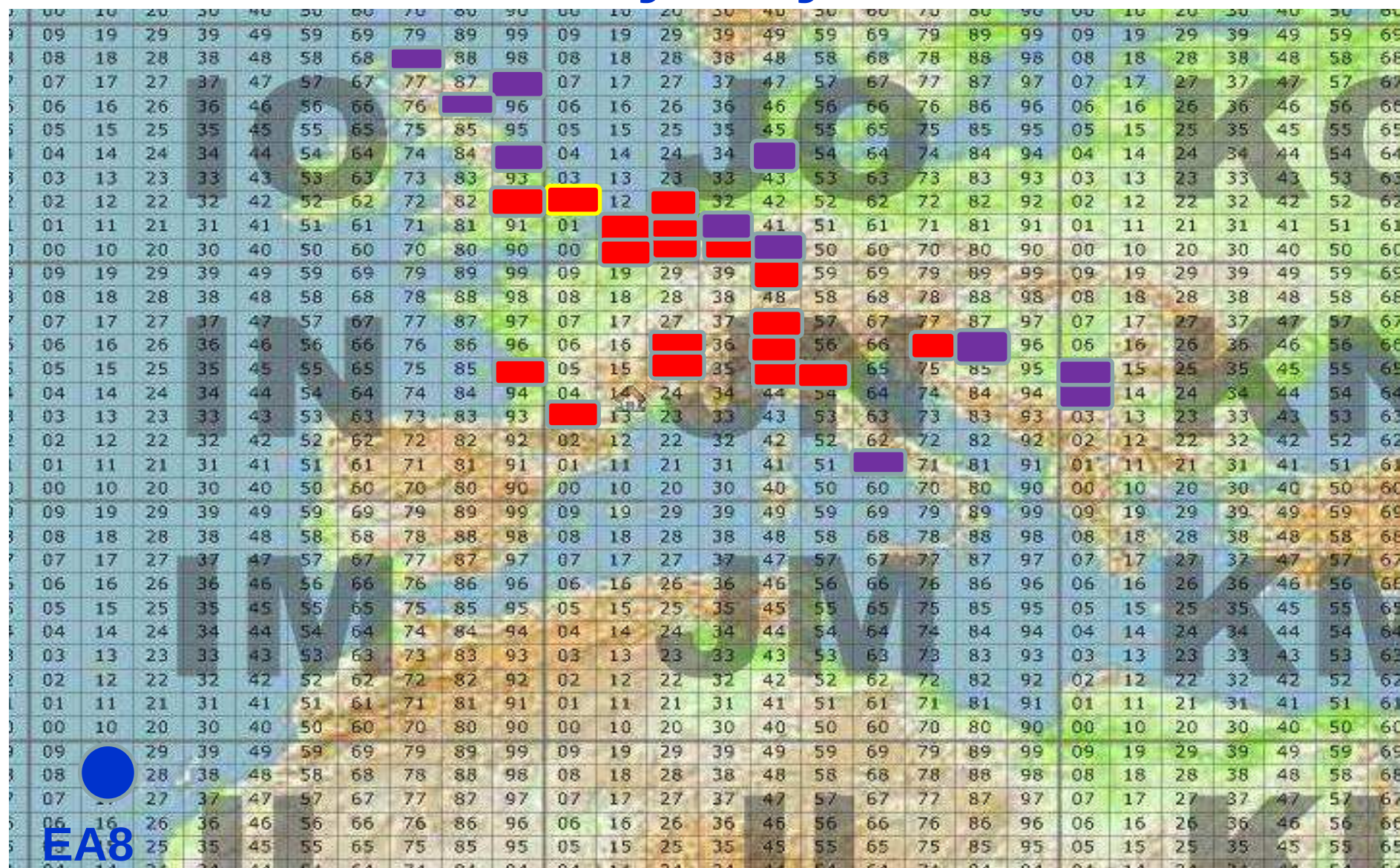


Komentář

G4SWX k obrázku trasy QSO s EA8TX:

- Trasa od EA8TX ke mně do Východní Anglie je 3050 km.
- Bohužel, na rozdíl od mnoha dalších stanic v jihovýchodní části UK nejsem schopen pracovat s EA8 tropo. Trasa potenciálního QSO by totiž musela překonat 150 km přes Anglii, 150 km přes Francii a 100 km přes hory v severním Španělsku.
- Ovšem, jak jste to viděli na předchozích stranách, signály šířené prostřednictvím odrazu od meteoritických stop dopadají na hladinu moře právě na západě Portugalska. Dopad elektromagnetické vlny na těch místech ale už má velmi malý úhel dopadu, okolo 1 až 3 stupně a vyskytly se případy, že tyto odrazy byly zachyceny v troposférickém vlnovodu, který se běžně vyskytuje podél pobřeží.
- Tento rok jsme si během mnoha testů s EA8TX při použití modu FSK441 potvrdili, že signály bylo možné přijímat během většiny dnů, kdy tropo condx vypadaly vhodné a překonat tak naši vzdálenost 3050 km. Zhruba jeden ze tří pokusů vyústil v kompletní oboustranné spojení, často s dobou trvání menší, než 1 hodinu.

Kam EA8TJ & EA8TX dělali QSO a kde byli slyšeni



Komentář

G4SWX k obrázku cílů 144MHz spojení s EA8TX a EA8TJ.

- Od počátku zkoušek kombinace MS a tropo v srpnu 2013 byl mnohokrát překonán DX rekord IARU R1 v překlenuté vzdálenosti, deklarovaný pro MS QSO.
- Je zde až dodnes zaznamenáno okolo 50 takových spojení, jenž udělali EA8TJ a EA8TX, jenž jsou vyznačena červeně zabarvenými lokátory. Mnoho z těchto QSO má více, jak 3000 km. Jsem rád, že i mně osobně se podařilo 10 takových spojení.
- Ale ještě více zajímavější jsou posluchačské reporty z lokátorů, označené purpurovou barvou.
- Současná rekordní vzdálenost QSO EA8TJ je s S50C, JN76, a to 3377 km, což je jasně QRB, které nyní může být překonáno stanicemi, které rozumí tomu, kdy je takové šíření možné a mají stanice schopné v takovém čase ten test uskutečnit.
- Další hlášení příjmu signálů těchto stanic přišlo například od OZ1LPR JO44, 3629Km, YU1EV KN04 3714Km a YU7TT 3775Km.
- Zejména reporty ze Srbska jsou zajímavé a vypadá to, že troposférický dukt se ve směru od Kanárských ostrovů může rozšířit až do Středozemního moře.

Poznámka překladatele: Také OK stanice mají QSO na 144MHz do EA8, m.j. například i OK1TEH s EA8BTB (později EA8TX) ze dne 20.5.2003, QRB 3567 km).

EA8TX Single Yagi on 144MHz



Komentář

G4SWX k obrázku QTH EA8TX:

- Během posledních 6 měsíců jsem měl řadu testů s Fernandem, EA8TX

- Přehrajte si audio záznam:

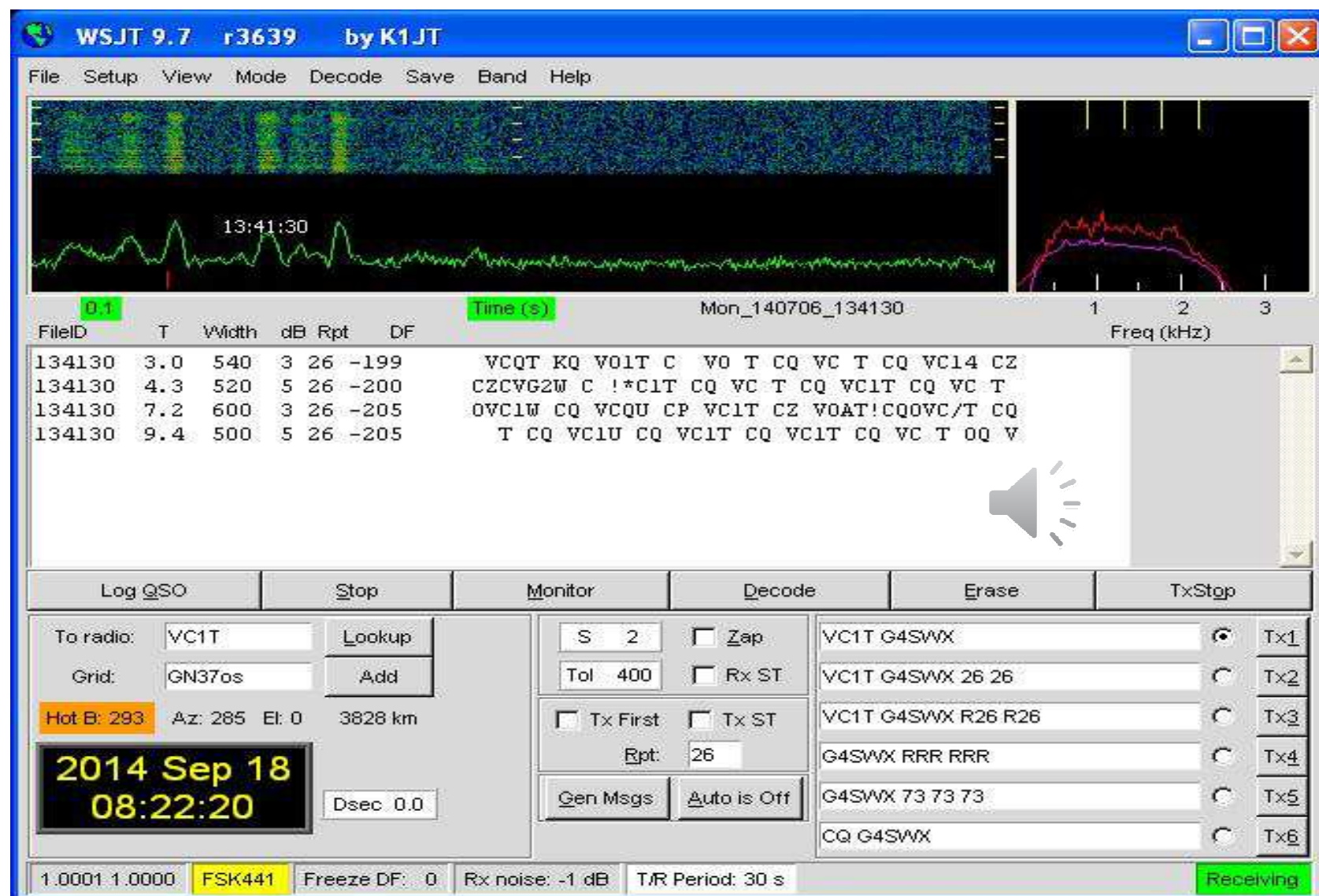


- Záznam obsahuje 4.5 vteřin dlouhý burst „RRRR“ o úrovni 13dB nad šumem, nahraný 9. května 2015 během jednoho z našich testů

- Fernando EA8TX přitom používal jen základní ‘set-up’: pouze IC706MKIIG + Mirage 100W + 9EL Yagi pro 2m!

Poznámka překladatele: obrázek antén EA8TX byl pořízen OK1TEH při jeho návštěvě ostrova Tenerife.

Příjem VC1T – QRB 3730 km!

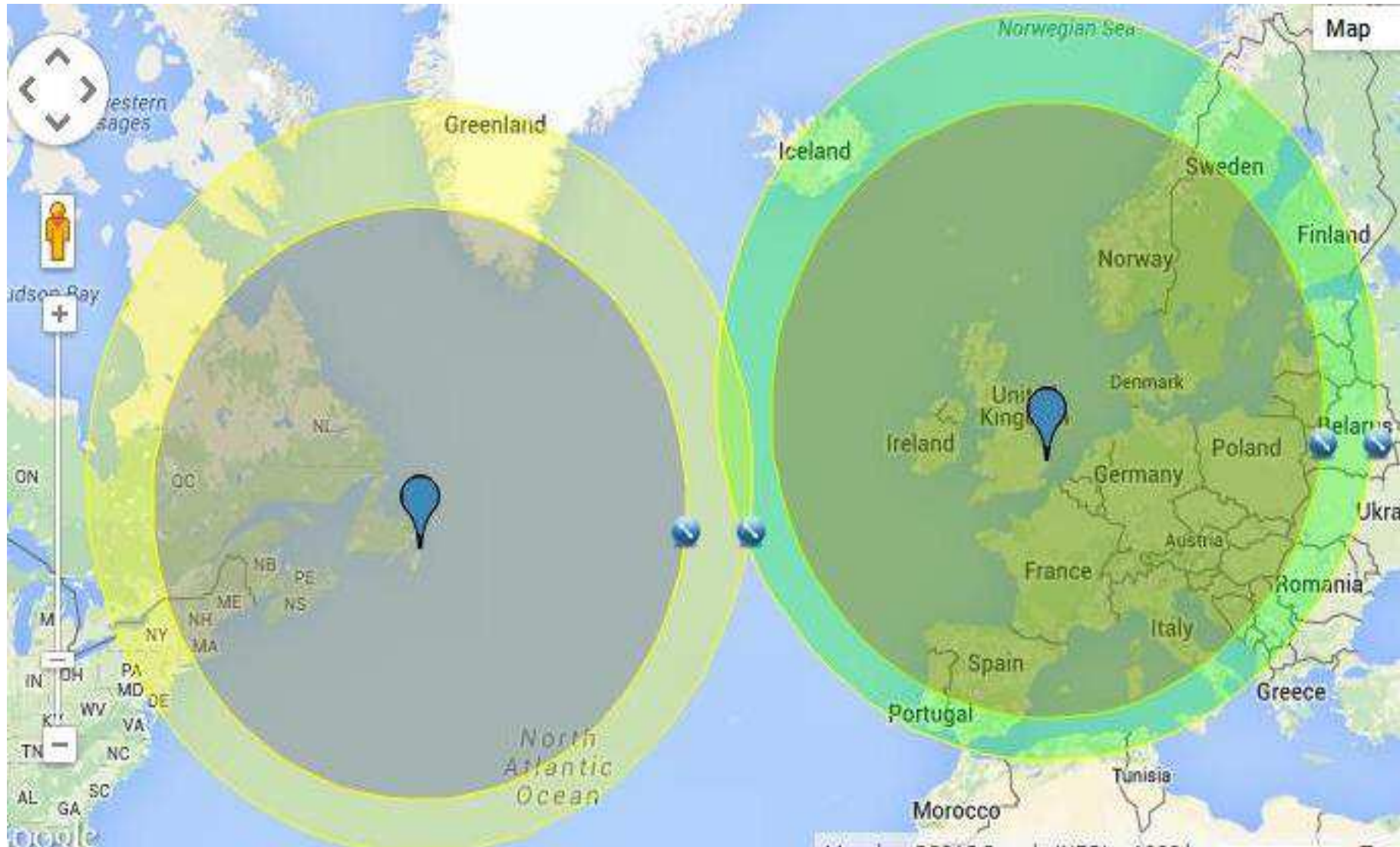


Komentář

G4SWX k obrázku obrazovky programu WSJT FSK441, ukazující příjem signálu VC1T:

- 6. července 2014 jsem monitoroval kmitočty 144MHz transatlantické DXpedice VC1T.
 - Vzhledem k tomu, že žiji 500 km daleko od pobřeží Atlantiku, nepředpokládal jsem, že bych něco uslyšel, ale měl jsem zájem sledovat zpětné odpovědi případných volajících.
 - Představte si moje překvapení, když jsem uslyšel:
- 
- A potom jsem dokonce správně dekodoval pět, nebo šest burstů s obsahem CQ VC1T
 - Asi není třeba dodávat, že jsem hned zapnul svůj PA a po jeho nažhavení jsem už po 2 minutách VC1T volal a dával report.
 - Ovšem ale ani po 4 hodinách volání jsem už žádný další burst od VC1T neuslyšel...

Sporadic-E + Meteor Scatter ?



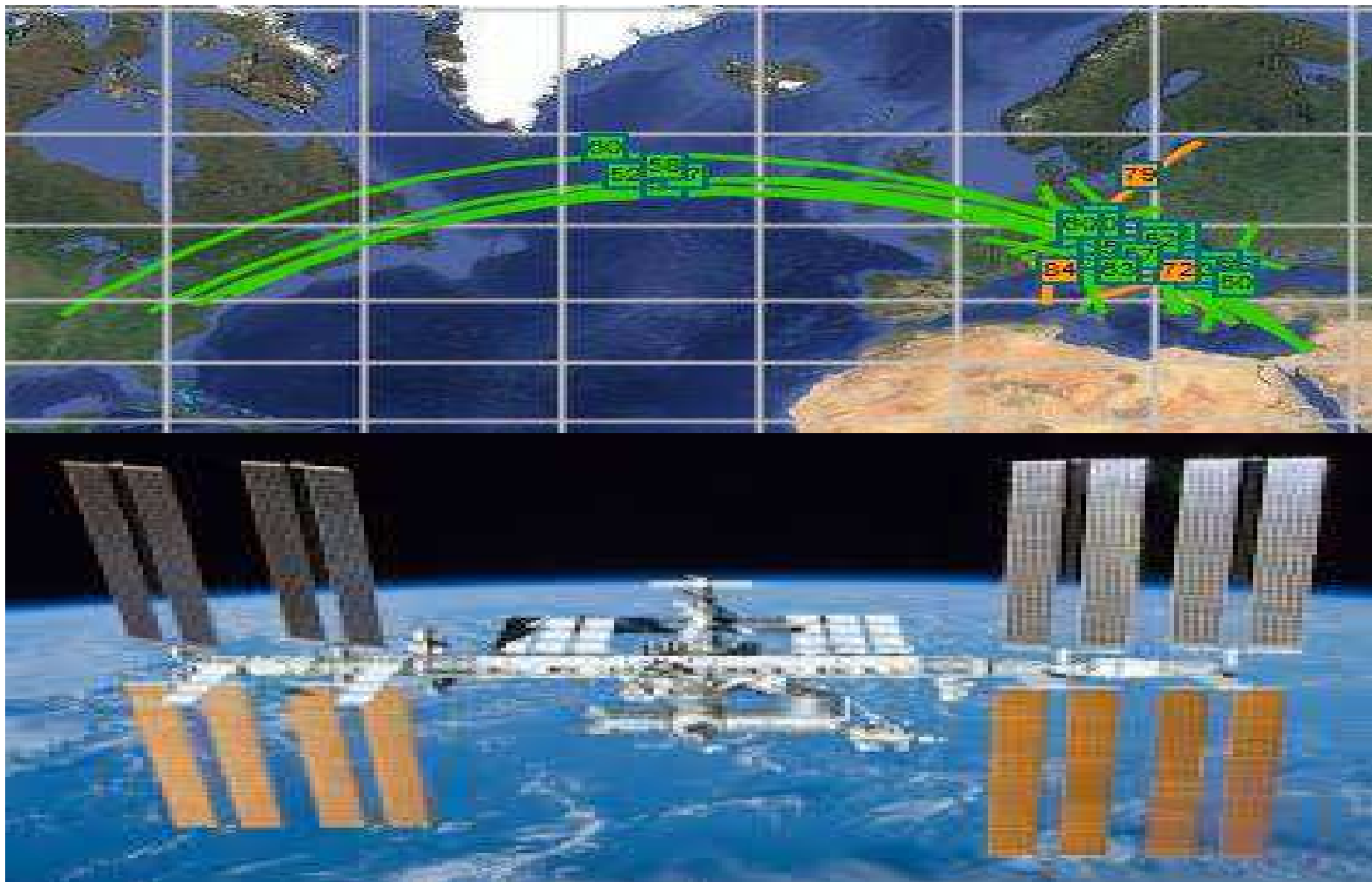
Komentář

G4SWX k obrázku možného dosahu stanic VC1T a G4SWX:

- Existuje zde možnost přenosu signálů z Kanady prostřednictvím sporadické E vrstvy, potom odraz od hladiny Atlantiku a další šíření do Evropy prostřednictvím odrazu od meteoritických stop.
- Tento obrázek ukazuje možnou geometrii uvažovaného způsobu šíření. Kruhy na straně VO1 jsou 1700 a 2100 km, což je průměrný dosah Es odrazů a kruhy okolo mé stanice jsou 1600 a 1900km, což prezentuje dosah odrazů od meteoritických stop, jak bylo uvedeno dříve.
- Na 144MHz je velice vzácné, aby se sporadická E vrstva otevřela na dobu delší, než 10 minut tak, aby toto otevření současně pokrylo dvě pevná stanoviště. V těchto 10 minutách je možný výskyt jednoho odrazu od náhodného meteoru, který by potom signál přenesl z tohoto otevření Es do vzdálenější oblasti. Ovšem k dokončení QSO byste v takovém případě byste potřebovali minimálně 4 odrazy v rámci 50-50% střidy RX-TX na stranách obou stanic. Během krátkého otevření Es je něco takového velice nepravděpodobné!

Poznámka překladatele: ale i přes tuto nepravděpodobnost nás EI5FK při jeho návštěvě v u OK2A informoval, že existují zdokumentovaná svědectví irských rybářů, kteří slyšeli na kmitočtech v pásmu 150MHz FM radiový provoz kanadské pobřežní lodní komunikace.

Co to tedy bylo? Es + MS nebo odraz od ISS?



Komentář

G4SWX k obrázku, který se ptá, o jaký mechanismus šíření mohlo jít:

- Jsou zde určité důvody podpořit vysvětlení příjmu signálů VC1T jako kombinaci MS a Es. MUF nad přenosovou cestou byl v té době nejméně 60MHz, jak je dokázáno v historii těchto měření. Tropo condx mapa F5LEN také ukazuje, že Atlantik byl v té době v oblasti možného odrazu klidný, což podporuje domněnku o odrazu od mořské hladiny.
- Ovšem příjem signálů ještě není QSO a dokončení obousměrného QSO na základě využití kombinace MS a Es je vysoce nepravděpodobné!
- Je ale také možné, že ten příjem byl výsledkem odrazu od mezinárodní kosmické stanice ISS, která v té době prolétala nad Atlantickým oceánem. Podrobné výpočty takové možnosti s pomocí radarových kalkulací ukazují, že takové odrazy by měly být asi o 15-20 dB slabší, než skutečně přijímané signály. Ovšem po mnoha měsících různých analýz a při vyloučení kmitočtového driftu vysílače (se kterým má použitý Icom IC-746 velký problém) to vypadá tak, že naměřený dopplerovský posun na nahraném signálu poměrně slušně odpovídá odrazu, resp, difrakci (rozptylu) způsobeného odrazem od ISS...

VC1T

To John G4SWX
Confirming your reception report,
1341Z, Sunday 6 July 2014
144.155 MHz, FSK441

Operators:
Al VO1NO
Fred VE1FA
Helen VA1YL
Rich VA1CHP
Roger VE1SKY

Two meter Trans-Atlantic Expedition
Pouch Cove, Newfoundland, GN37os,
4-12 July 2014



Komentář

G4SWX k QSL od VC1T:

- Takže ačkoli se nám nepodařilo oboustranné spojení, zde je alespoň potvrzen příjem radioamatérských signálů VC1T na 144MHz v Evropě. A nepochybuji o tom, že letošní nedávný příjem stanice z Kapverdských ostrovů (D4) v Karibiku bude mít pokračování v tom, že tam brzy dojde k navázání oboustranného spojení.
- Ovšem překlenutí severního Atlantiku je něco jiného a to, že často silné tropo condx dosahují od pobřeží Španělska a Portugalska až do středu Atlantiku, podle mého názoru favorizuje možnost překlenutí Atlantiku 144MHz QSO pomocí kombinace šíření odrazem od meteoritických stop s následným prodloužením pomocí troposférického duktu v teplotní inverzi nad hladinou moře.

Jak začít z JO80ei?



1600 km = žlutá 2000 km = bílá

Komentář

G4SWX k možnosti kombinovaných DX QSO ze střední Evropy:

- Tady ve střední Evropě nejsou možnosti dlouhých QSO s využitím kombinace MS a tropo condx tak jednoduše dosažitelné.
- Na základě snadno dostupných nástrojů Google jsem vypočítal velký kruh možného dosahu a vzdáleností, jak je znázorněno na této mapě.
- Možnosti šíření ve směru Kanárských ostrovů (EA8) nejsou dobré. Velký kruh v tomto směru nedosahuje na pobřeží Atlantiku. Takže možnosti dosažení QSO v tomto směru jsou omezeny na Maroko (CN8) a Azory (CU).
- Ovšem cesty ke spojení s QRB až do 2600 km ve směru do Izraele (4X) jsou nejen možné, ale dokonce asi dobře využitelné, protože troposférické dukty na východní části Středozemního moře se vytváří po většinu času letních měsíců.

Poznámka překladatele: ve věci troposférických duktů nad východní částí Středozemního moře se podívejte na reportáž OK1TEH z roku 2005 tady:

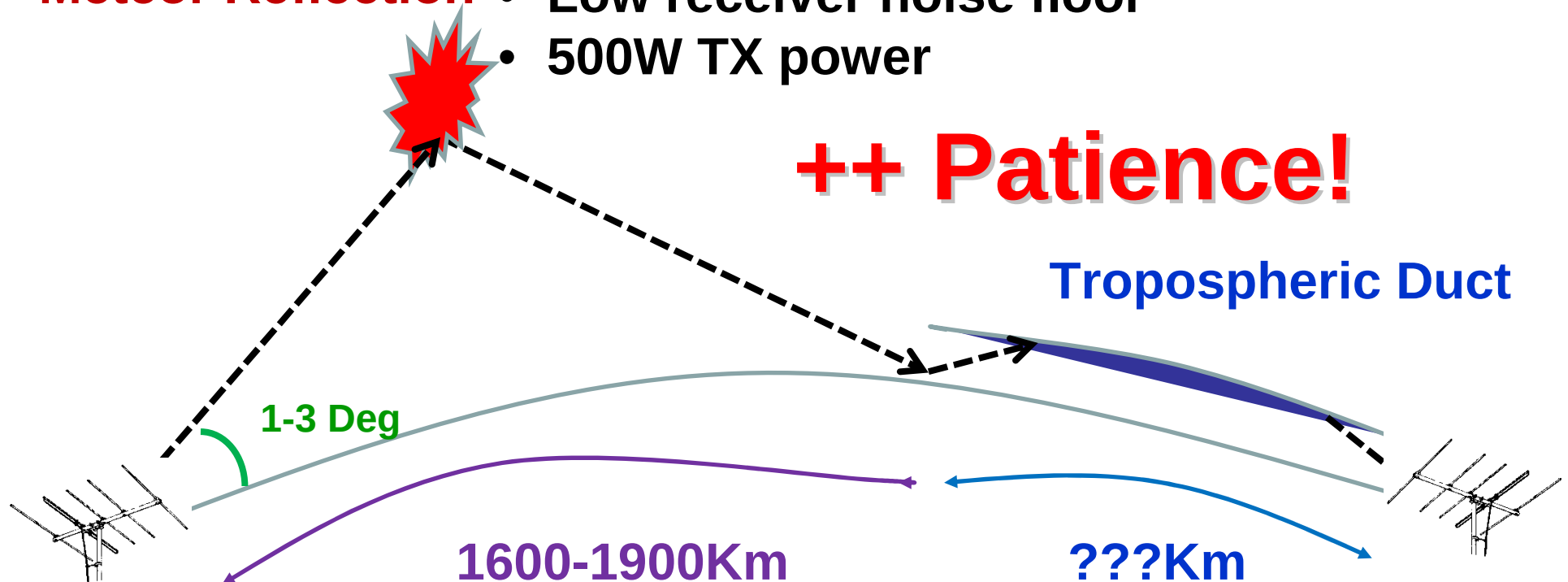
http://www.ok2kkw.com/00000104/kypr/cyprus_condx.htm

Outline MS+Tr Requirements

- High antenna gain at low angle 1- 3 Deg
- QTH on a hilltop is good!
- Or 2 stacked antennas
- 15-20m above ground is good
- Low receiver noise floor
- 500W TX power

Meteor Reflection

++ Patience!



Komentář

G4SWX k možnosti kombinovaných DX QSO (nejen ze střední Evropy):

- Co potřebujete, abyste mohli být stanicí, která je schopna pracovat provozem MS na jednom konci takových DX spojení? Samozřejmě především TRPĚLIVOST! A ještě:
- Nejdůležitější je, abyste byli schopni spolehlivě pracovat (tedy také přijímat slabé signály) v elevačním úhlu pod 3 stupně. To znamená, že anténa by měla mít vysoký zisk i v elevačním úhlu 1 – 3 stupně. (pozn.překladače: musí tedy být relativně vysoko nad zemí, aby se neštěpil její vertikální vyzařovací úhel.) Já používám 4 x 16 el. Yagi anténu na 20m vysokém stožáru, která pracuje dobře až do nulové elevace!
- Ovšem podobný velký anténní systém není podmínkou. Například QTH na kopci, jako například používá OE/DD0VF v JN47 aby dělal EA8 prostřednictvím tohoto modelu šíření zcela vyhovuje. Na jiné dvě 17el. antény nad sebou jsem například poslouchal dobře signály z EA8 i když byly jen 8m nad zemí.
- Co je opravdu důležité je velmi nízký šum přijímací soustavy a například použití předzesilovače na stožáru může rozhodovat o tom, zda uslyšíte odrazy od stanic s výkonem řádu 100W, nebo nikoliv.
- Na vysílači je dobré mít 500W, pokud budete mít 1kW, bude to ještě lepší a pokud ještě více, budete mít svůj DX život jistě mnohem snadnější!

Co je nového v DX na 144MHz?

Dovolte krátké shrnutí:

- Před srpnem 2013 jsme tu měli jen dvě MS QSO delší, než 3000 km
- Od té doby jsme viděli zhruba 50 MS+TR QSO do EA8 s QRB >3000 km
- Měl jsem to štěstí sám dělat více, jak 10 takových QSO.
- Také současný MS DX rekord mezi W5 a KP4 byl téměř jistě výsledkem kombinace MS a tropo podmínek v oblasti Karibského moře.
- My se nyní budeme pokoušet o spojení do D4 a 4X prostřednictvím uvedené kombinace šíření.
- Víme už, že trans-Atlantické tropo + MS šíření z EA1 do VO1 je možné
- Kombinovaný mechanismus šíření přináší nové vzrušující výzvy pro provoz v pásmu 144MHz.

Rekordy mohou být překonány:

‘stačí malá pomoc několika dalších radioamatérů’

Poděkování patří:

- Domingo EA8TJ
- Fernando EA8TX
- Peter PA3BIY
- Dick PA2DW
- Frank PA4EME
- VC1T team
- + mnoho dalších!



**Díky za přečtení a za
pozornost**

Máte nějaké otázky?

G4SWX

john.regnault@btinternet.com