

Ghid de generare a unei hărți de acoperire radio

- Rezolvare rapidă, folosind Google Earth Pro

Cum undele ultrascurte se propagă aproape ca lumina, pentru o estimare fără pretenții putem apela la funcția "Instrument de calcul al zonelor vizibile" din Google Earth Pro. Această funcție este probabil destinată fotografiilor. Radioamatorii pot să o folosească pentru a estima unde vor fi auziți cu un handy și antena "cremvuști" fără să călătorească efectiv la "locul faptei".

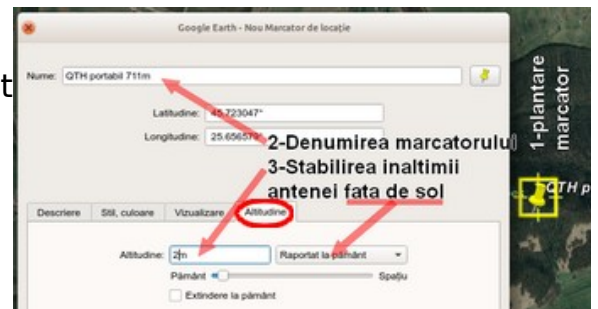


Fig. 1 Plantarea marcatorului

Cum procedăm după ce am găsit locația pe Google Earth (exemplul dat este un deal situat în careul KN25tr):

- plantăm marcatorul de locație (pioneza) la locul dorit, iar în panoul de proprietăți al marcatorului (fig.1) stabilim denumirea lui și înălțimea antenei față de sol în punctul de stație, apoi salvăm cu OK.
- Cu indicatorul mausului pe vârful pionezei deschidem cu clic dreapta meniul contextual (fig.2) al marcatorului unde găsim *instrumentul de vizibilitate*
- se va deschide o casetă de progresie care arată evoluția calculului și în final se afișează acoperirea.

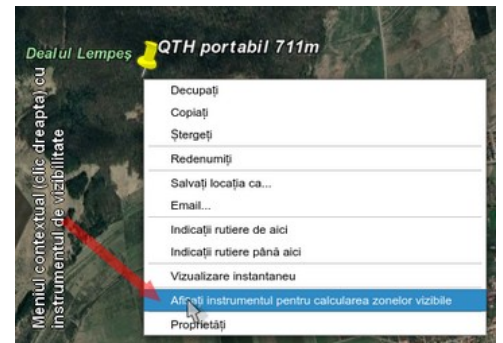


Fig.2 Meniul contextual al marcatorului

Rezultatul este, repet: o estimare relativ grosieră a acoperirii în vizibilitate directă, cu putere redusă (câțiva wati dintr-un handy). Soluția are însă avantajul rapidității și simplității în raport cu folosirea unei unelte mai sofisticate, cum este cea prezentată în continuare.

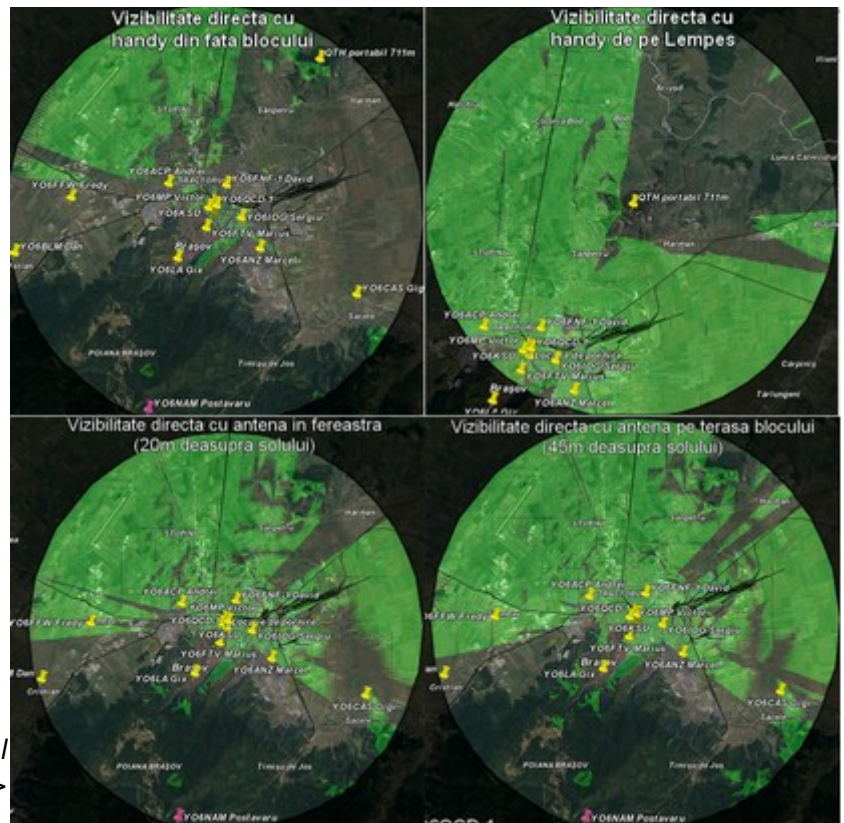


Fig. 3 Rezultate date de instrumentul de vizibilitate al Google Earth. ->

- Rezolvare elaborată, folosind Radio Mobile Online
(la https://www.ve2dbe.com/rmonline_s.asp)

Pagina e creată și pusă gratis la dispoziția radioamatorilor de Roger Coudé VE2DBE. Merci beaucoup, mon ami! Interfața web a aplicației este intuitivă și auto-explicativă în mare măsură.

Aplicația este destinată calculului acoperirii în cazul legăturilor vocale FM de la o stație fixă la stațiile din mobil (numită și legătură fix-mobil).

Se folosesc pentru aceasta datele topografice furnizate de surse publice deschise, ca Open Street Maps sau Open Topo, cu posibilitățile și limitele cunoscute ale acestor surse. Aceasta nu înseamnă că nu pot fi furnizate ca date inițiale, pe de o parte cele ale stației proprii, care se va afla în centrul hărții de acoperire, iar pe de altă parte datele „stației tipice din zonă”, o stație ipotetică estimată ca media dotării „grupului țintă” la un moment dat.

Ca exemplu poate fi un radioclub dintr-un oraș care dorește să mențină legătura cu membrii radioamatori din localitățile aflate pe o rază de 50km. Stația de club are 50W pe o antenă omnidirecțională cu câștig de 7...8 dBi la 20m față de sol. În zonă există și radio amatori cu dotare comparabilă cu cea de la club, dar majoritatea au stații modeste, cu sensibilități în jur de 2μV și antene omnidirecționale cu câștig mic, la înălțime medie de 5m. Aceasta va fi „stația tipică” pentru „ascultătorii - colaboratori ai QTC-ului local” (grupul țintă).

Fig.4 pagina de login în aplicație

Va trebui să furnizezi o adresă validă de mail, unde vei primi parola de acces, dacă ai ales un nume de utilizator unic (indicativul ar fi cel mai potrivit).

La fiecare login, prima pagină afișată este cea de setări (My settings). Datele de aici se vor completa doar la prima logare, inclusiv eventuala schimbare de parolă. Eu am optat pentru salvarea în browser a parolei primite la crearea contului, care e o parolă tare. Ca urmare, la următoarele login-uri, se apasă butonul Return to main menu.

Desigur, se poate opta pentru una din celelalte limbi în care este tradusă interfața, sau pentru alt aspect sau sursă de date a hărții de referință.

Accesarea aplicației.

URL-ul din subtitlu duce la pagina de login. Dacă nu ai cont, atunci alege de sub panoul din figură linkul la [Create a New account](#)

Fig.5 Accesarea meniului principal

Atenție, datele inițiale privind locația userului nu se pot modifica. Se pot însă alege ulterior oricâte puncte de stație diferite pentru calculul acoperirii.

Meniul principal este structurat în patru secțiuni.

1. Secțiunea referitoare la **SITE** (locație, sit), cea în culoarea roșie, se referă la amplasamentul pe hartă al stației fixe și permite crearea unui sit nou (New site) sau a grupărilor de locații (Multiple sites). Gruparea înseamnă că se va genera acoperirea provenită de la siturile alese din cele definite pentru grupare. Siturile și grupările se adaugă la lista „My sites” pe măsură ce sunt create.

2. Secțiunea referitoare la **LINK** (legături ptp) în culoare bleu, generează studiul privind legătura punct-la-punct între două stații relativ distante. Poate fi vorba și despre o pereche de retranslatoare mono sau bi-direcționale între situri ale aceleiași rețele.

3. Secțiunea referitoare la **COVERAGE** (acoperire) de culoare verde este cea în care se definesc condițiile de lucru și apoi se elaborează harta acoperirii.

4. Secțiunea referitoare la **ANTENNA** este cea în care se pot defini diferite antene pentru a studia sau optimiza antenistica particulară a unui anume sit și influența antenei asupra acoperirii.



Fig.6 Meniul principal

Înainte de a proceda, nu uitați de limitările și particularitățile pe care le are propagarea undelor electromagnetice de foarte înaltă frecvență (unde ultrascurte).

Metoda de lucru pentru aria de acoperire

La crearea aplicației, scopul principal urmărit a fost calculul acoperirii pe care o asigură o stație fixă sau un sistem de stații fixe (repetoare) pentru o rețea de clienți mobili într-o arie determinată. Pentru radioamatori, aplicația poate furniza o bună estimare a posibilităților de comunicare în benzile de 2m și 70 cm.

Datele necesare acestui calcul sunt legate de amplasamentul fizic al instalațiilor de emisie și de principalele caracteristici de radiație ale antenelor.

Ca urmare, primul lucru este să fie cunoscute cât mai exact aceste date și să fie introduse în aplicație. Cu datele furnizate se pot apoi calcula hărțile de acoperire radio dorite.

Rezultatul este puternic influențat de calitatea (precizia, acuratețea, realismul) valorilor pentru caracteristicile antenelor, puterea emițătoarelor, sensibilitatea receptoarelor implicate și a realismului așteptărilor utilizatorului.

Pasul 1. Introducerea și administrarea locațiilor (SITES)

La apăsarea butonului **New Site** din meniul principal (fig.6) se afișează o hartă cu un marcator „picătură” de culoare albastră dotat la vârf cu un reticul. Marcatorul poate fi tractat cu mouse-ul pe hartă până în punctul în care este amplasată stația fixă care va fi centrul hărții de acoperire, similar cu fig.7 . Apăsarea butonului Submit va trimite locația la server și vor fi completate automat în panoul din fig. 8, coordonatele geo.

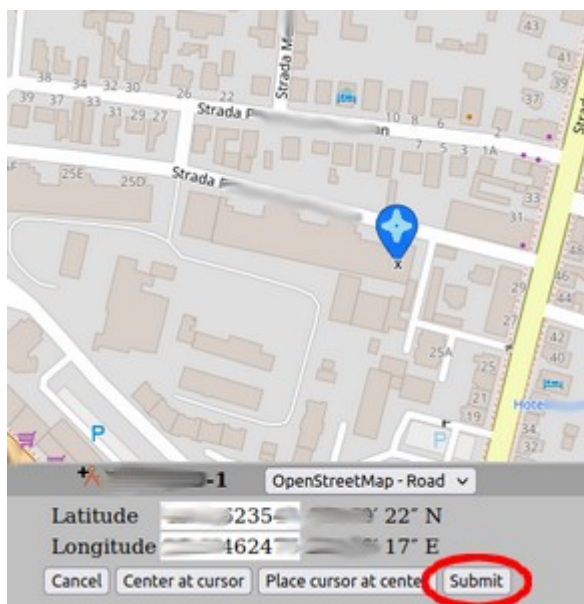


Fig. 7 Marcarea locației

Dacă locația a fost incorect indicată, se poate reveni la hartă cu butonul **Locate**, dar ÎNAINTE de a apăsa pe butonul Add to my sites.

Se vor completa apoi numele locației, descrierea și eventual grupul. Acum se poate apăsa butonul **Add to my sites**.

A screenshot of a web form titled 'Radio Mobile' and 'New Site'. It contains several input fields: 'Locate' (a button), 'Latitude' (56.1483), 'Longitude' (57.0000), 'Zoom' (18), 'Name' (empty), 'Elevation (m)' (538.7), 'Description' (empty), and 'Group' (empty). At the bottom, there is a button labeled 'Add to My Sites' which is circled in red, and a 'Cancel' button.

Fig. 8 Panoul New site

La fel se procedează ori de câte ori se dorește introducerea unei alte locații. Editarea unei locații se poate face din **Main Menu -> My Sites -> Modify**. Nu descriu în detaliu panourile My sites sau Multiple sites, ele fiind intuitive.

Pasul 2. Secțiunea Legături punct-la-punct (LINKS)

Aceasta este dedicată analizei fezabilității unei legături între două locații deja introduse. Funcționarea panourilor este similară cu cea a secțiunii Sites.

Se selectează **New Link**, se aleg locațiile dorite din lista deja introdusă în My sites și se completează parametrii pentru locurile de emisie respectiv de recepție. Aplicația face profilul cotei între cele două locații, calculează zonele cu legături posibile de-a lungul liniei care unește cele două puncte și valorile de semnal respective. Cu aceste date se poate estima dacă între cele două locații este posibilă o legătură.

Un rezultat pentru exemplificare este dat pe pagina a 8-a a acestui articol, din care rezultă că respectiva legătură este dificil de realizat, ceea ce s-a confirmat practic.

Pasul 3. Calculul acoperirii (COVERAGE)

Secțiunea Coverage este și ea similară primelor două, atât ca diviziuni, cât și ca funcționare. Trebuie acordată atenția cuvenită calității datelor inițiale, de care depinde esențial realismul rezultatului.

În aplicație sunt predefinite patru tipuri de antene: omnidirecțională, cu radiație cardioidă, cu radiație eliptică și Yagi-Uda. Autorul a ales diagramele de radiație pentru antene ideale în spațiu infinit, deci care nu există în viața reală. De pildă, antena omni este descrisă ca o antenă punctiformă cu radiație perfect sferică. Diagramele de radiație ale acestor antene sunt extrase mai jos din site:

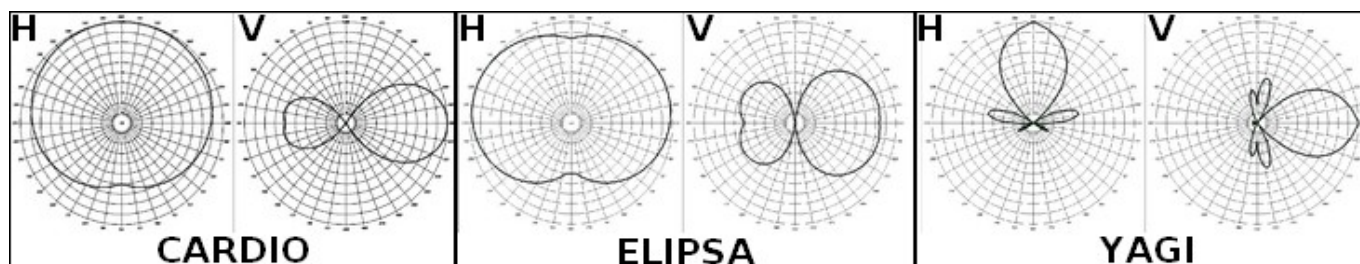


Fig. 9a. Diagramele de radiație ale antenelor ideale referite în aplicație.

Pentru scopuri practice tipice, am ales mai jos trei dintre cele mai populare antene reale, des întâlnite pe acoperișurile radioamatoricești, dar nu numai: Yagi cu 7 elemente la 22m față de sol, J-pole din țevă de Cu plasată la înălțimea de 7m, și clasicul Ground Plane cu trei radiale înclinate la 135° față de verticală. Orientativ, câștigurile (gain) și unghiul de lansare (tilt) sunt date în fig.9b.

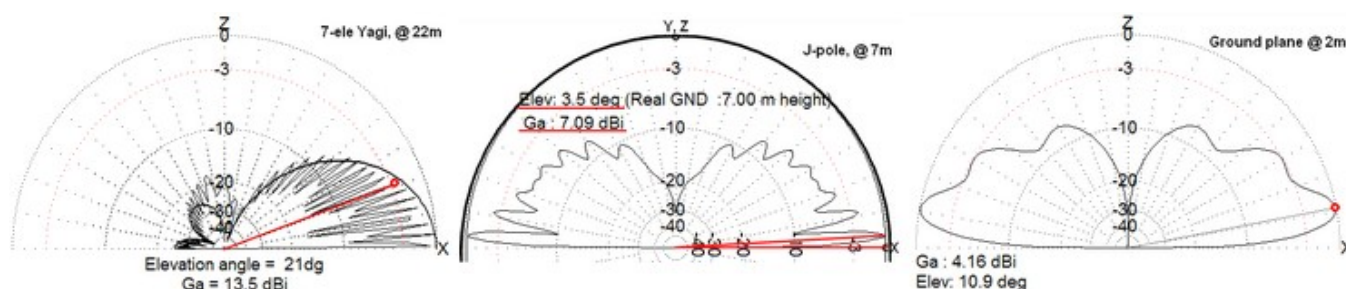


Fig. 9b. Câștigul și unghiul de lansare pentru trei antene populare (simulări cu MMANA)

Pe panoul deschis cu butonul **New coverage** se vor completa datele, fie cu valori măsurate sau calculate anterior, fie alese dintre cele oferite de aplicație în respectivele ComboBox-uri.

Description		
Frequency (MHz)	146	
Tx power (Watts)	20	43.01 dBm
Tx line loss (dB)	3	
Rx line loss (dB)	0.5	
Rx threshold (μ V)	0.5	Pragul de sensibilitate al Rx
Required reliability (%)	70	-113.02 dBm
Strong Signal Margin (dB)	10	Pragul de semnal tare (plus dB la S9)
Strong Signal Color	Selectie din paleta restransa	
Weak Signal Color	Selectie din paleta restransa	
Opacity (%)	50	
Maximum range (km)	100	Selectie intre 5 si 300km
Rendering	Low resolution (Fast) /Mid /High (slow)	
Use land cover	☒	
Use two rays	☒	
Define as default values		Restore original values
Submit		

Fig. 10 Panoul New coverage explicat

Butonul **Submit** pornește prelucrarea urmărită de o bară de progres. Rezultatul este similar cu cel din fig. 11 de mai jos.

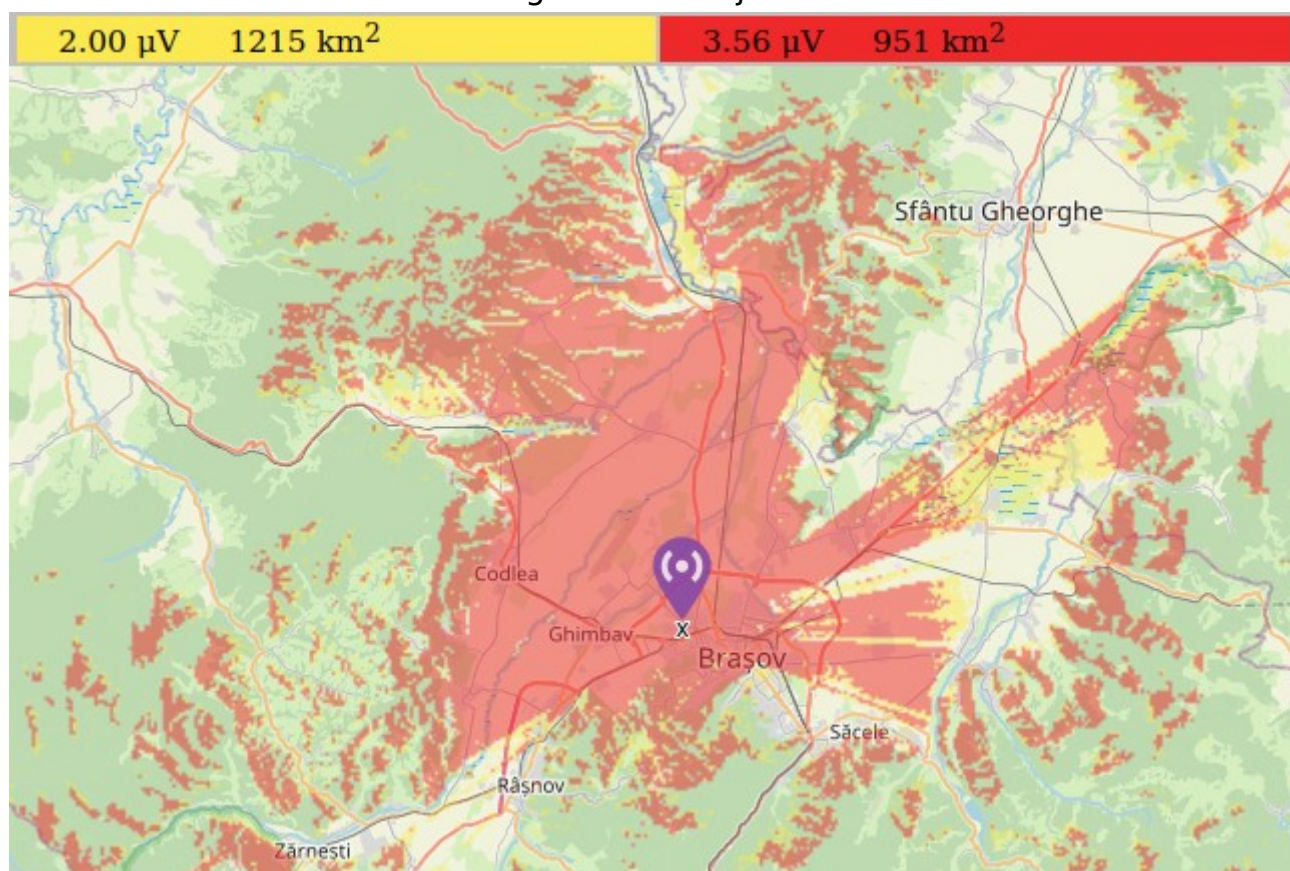


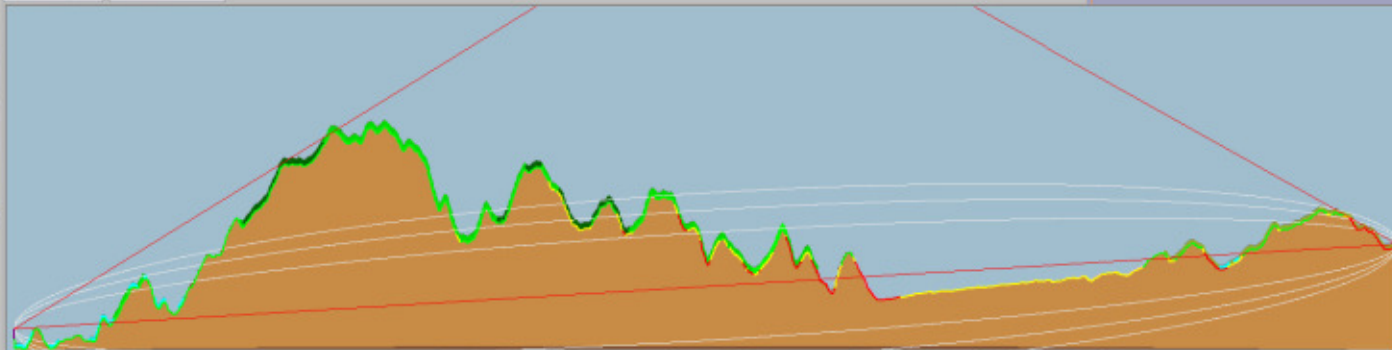
Fig. 11 Harta acoperirii rezultată din datele exemplificative

O facilitate importantă este aceea care permite, din panoul **My Coverages**, descărcarea unui raport detaliat în format PDF al acoperirii selectate (fig.12), folosind butonul **Printable coverage report** din panou. Un astfel de raport este atașat la finalul acestui articol.



Fig. 12 Panoul New coverages

Secțiunea de **Antene** presupune încărcarea descrierii antenelor într-un format probabil standardizat, subiect pe care nu îl cunosc deocamdată, așa că mă limitez, pentru uz personal, la aproximarea antenei efectiv montate cu una din cele patru disponibile în meniurile aplicației.

[Return to my links](#) [Return to main menu](#)

Radio link study 1

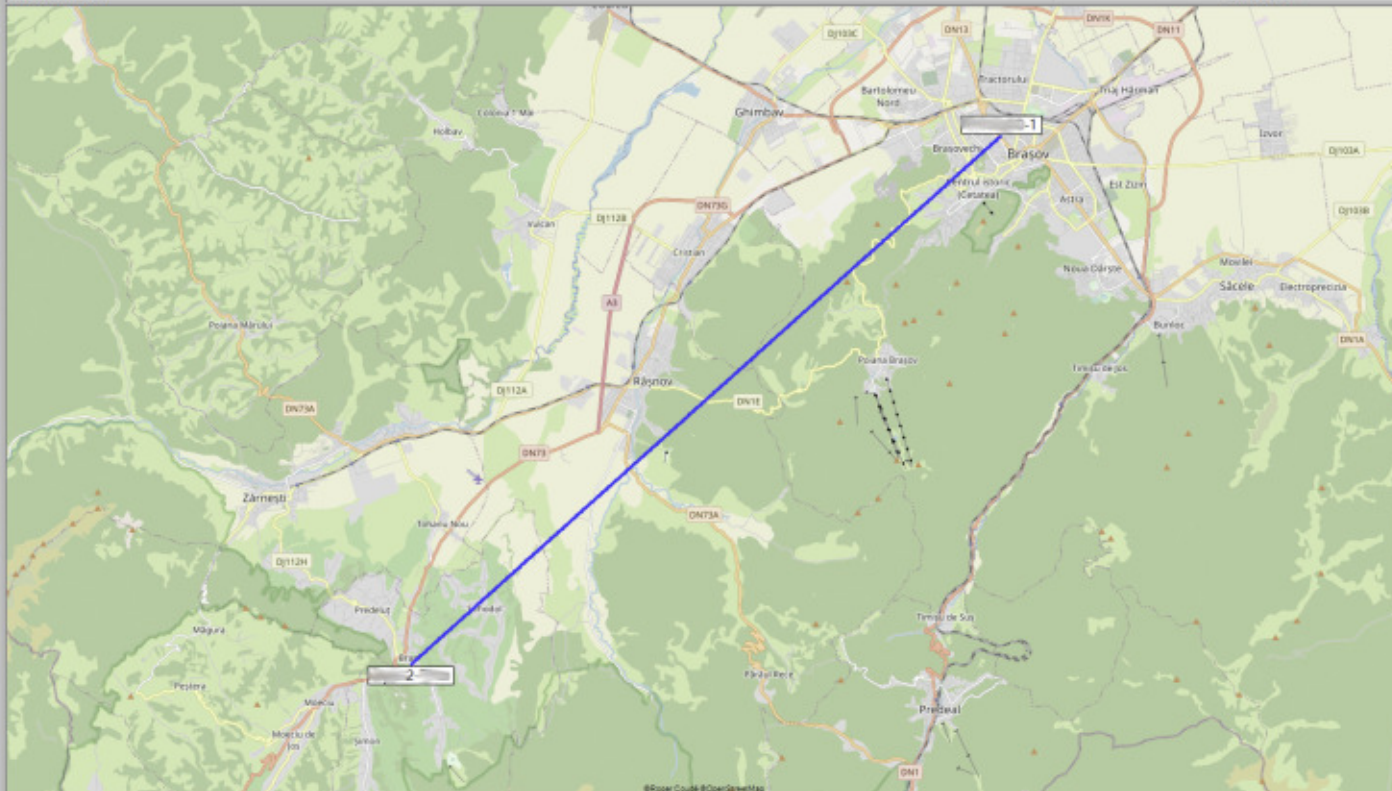
Link 1 (1)		Link 2 (2)	
Latitude	45° 39' 00" N	Latitude	45° 37' 00" N
Longitude	22° 21' 15" E	Longitude	22° 20' 15" E
Ground elevation	582.9 m	Ground elevation	770.0 m
Antenna height	22.0 m	Antenna height	7.0 m
Azimuth	228.22 TN 222.17 MG °	Azimuth	48.06 TN 42.08 MG °
Tilt	0.31 °	Tilt	-0.52 °

Radio system

TX power	43.01 dBm	Free space loss	103.20 dB
TX line loss	3.00 dB	Obstruction loss	44.21 dB
TX antenna gain	2.00 dBi	Forest loss	1.00 dB
RX antenna gain	6.00 dBi	Urban loss	1.00 dB
RX line loss	0.50 dB	Statistical loss	6.41 dB
RX sensitivity	-100.98 dBm	Total path loss	155.82 dB

Performance

Distance	23.823 km
Precision	11.9 m
Frequency	145.500 MHz
Equivalent Isotropically Radiated Power	15.887 W
System gain	148.49 dB
Required reliability	70.000 %
Received Signal	-108.31 dBm
Received Signal	0.86 µV
Fade Margin	-7.33 dB



Radio Mobile Online Coverage report

Description	fix-la-mobil
Frequency	145.5 MHz
Base Name	yo6acp
Latitude	45.66515483 °
Longitude	25.57008863 °
Latitude	45° 39' 54.56"N
Longitude	025° 34' 12.32"E
QRA	KN25SP
UTM (WGS84)	35T E388613 N5057839
Elevation	538.7 m
Base Antenna Height	17 m
Base Antenna Gain	3.1 dBi
Base Antenna Type	omni
Base Antenna Azimuth	0 °
Base Antenna Tilt	7 °
Mobile Antenna Height	1.8 m
Mobile Antenna Gain	2.5 dBi
Tx Power	5.00000 W
Tx Line Loss	3.8 dB
Rx Line Loss	1.1 dB
Rx Threshold	2.000 µV (-101.0 dBm)
Required Reliability	70%
Strong signal margin	5.0 dB
Weak signal field	17.0 dBµV/m
Strong signal field	22.0 dBµV/m
Weak signal covered area	1215 km ²
Strong signal covered area	951 km ²
Weak signal population reached	309990 pop
Strong signal population reached	266622 pop
Landcover used	Yes
Two rays method used	Yes
User ID	yo6qcd
Radio coverage ID	RM8089633F8E1 0
Generated on	11/27/2022 2:06:00 AM

