



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον
και Αειφόρος Ανάπτυξη



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΠΡΑΞΗ

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΓΙΑ
ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΤΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ
ΚΑΙ ΔΕ ΠΑΡΑΛΙΑΣ»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 12 – Μελέτη Επικοινωνίας ΤΣΕ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	2
1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	Error! Bookmark not defined.
2. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	Error! Bookmark not defined.
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'	Error! Bookmark not defined.

1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

1.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει μέγιστη αξιοπιστία ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα στους Τοπικούς Σταθμούς του δικτύου Ύδρευσης και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο, το οποίο σχηματικά παρουσιάζεται στα συνημμένα σχέδια, βασίζεται σε ασύρματη επικοινωνία με Ethernet πρωτόκολλο (σε ραδιοζεύξεις στην περιοχή συχνοτήτων των 440-450 MHz ή 169 MHz για τις τοπικές επικοινωνίες και σε μικροκυμματικές ζεύξεις στην περιοχή συχνοτήτων των 24 GHz για το δίκτυο κορμού) και σε επικοινωνίες με χρήση δικτύων κινητής τηλεφωνίας GSM και των υπηρεσιών GPRS και LTE (3G/4G). Τα επικοινωνιακά Hardware και Software που θα συνδέουν τον ΚΣΕ με τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου θα πληρούν τις λειτουργικές απαιτήσεις που περιγράφονται παρακάτω.

Η φιλοσοφία της επικοινωνίας στηρίζεται στην δημιουργία ενός δικτύου “κορμού” υψηλών ταχυτήτων που θα συνδέει τα κομβικά σημεία του δικτύου ύδρευσης με το ΚΣΕ και την δημιουργία «νησίδων» γύρω από τα κομβικά σημεία που θα περιλαμβάνουν όλους τους τοπικούς ΤΣΕ και θα συγκεντρώνουν και αποστέλλουν τα δεδομένα προς το ΚΣΕ μέσω του δικτύου «κορμού».

Παράλληλα, περιλαμβάνεται η χρήση κύριας και εναλλακτικής όδευσης επικοινωνίας, εκτός κάποιων ΤΣΕ στους οποίους δεν κρίθηκε απαραίτητη η χρήση back up διαύλου επικοινωνίας. Ως κύρια ορίζεται η επικοινωνιακή όδευση μέσω του ασύρματου δικτύου (UHF ή δίκτυο «κορμού» κατά περίπτωση) και ως εναλλακτική η επικοινωνία μέσω δικτύου 3G/4G. Η εναλλαγή από τον έναν τρόπο επικοινωνίας στον άλλο λαμβάνει χώρα σε περίπτωση σφάλματος στην κύρια όδευση και γίνεται αυτόματα χωρίς την παρέμβαση χειριστή. Μετά την αποκατάσταση του σφάλματος επικοινωνίας, το σύστημα πάλι αυτόματα επιλέγει το ασύρματο δίκτυο ως κύρια όδευση. Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται σε μεγάλο βαθμό το αδιάλειπτο των επικοινωνιών, αφού χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικοί τρόποι επικοινωνίας μέσω ξεχωριστού επικοινωνιακού εξοπλισμού και δύο ανεξάρτητων μεταξύ τους δικτύων, τα οποία αναλαμβάνει το PLC να συντονίσει ως προς την λειτουργία τους.

Επιπλέον, αναφορικά με τις ασύρματες συνδέσεις UHF στην περιοχή συχνοτήτων των 440-450 MHz ή 169 MHz, κρίνεται απαραίτητο να διατίθεται δυνατότητα δρομολόγησης και μέσω εναλλακτικών διαδρομών (backup) ώστε αν για κάποιο λόγο ένας συγκεκριμένος ΤΣΕ δεν μπορεί να επικοινωνήσει μέσω της κύριας οριζόμενης διαδρομής, να γίνεται μετάπτωση σε δεύτερη ή και τρίτη εναλλακτική διαδρομή (π.χ. είτε να δρομολογούνται τα δεδομένα προς τον ΚΣΕ μέσω άλλου κόμβου, είτε να διατηρείται η επικοινωνία μεταξύ των ΤΣΕ όπου απαιτείται – π.χ. δεξαμενή με γεώτρηση) προκειμένου να παραδοθούν τα δεδομένα στον προορισμό τους (κόμβο δικτύου ή ΚΣΕ). Η δυνατότητα αυτή θα πρέπει να είναι εγγενής του εξοπλισμού UHF Radio Modem.

Για ορισμένους ΤΣΕ προβλέπεται και εναλλακτική όδευση προς ΚΣΕ σε περίπτωση δυσλειτουργίας της κύριας όδευσης σήματος. Η διαφορετική αυτή όδευση γίνεται μέσω άλλων σταθμών ΤΣΕ, οι οποίοι επικοινωνούν είτε απ' ευθείας με τον ΚΣΕ, είτε με κάποιον άλλο κόμβο του δικτύου και επιτελούν ρόλο αναμεταδότη.

2. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο επικοινωνιακός εξοπλισμός αφορά σε συνολικά είκοσι τέσσερις (24) θέσεις εγκατάστασης, σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού που παρατίθεται παραπάνω. Όλα τα υποσυστήματα επικοινωνιακού εξοπλισμού θα είναι βιομηχανικού τύπου, κατάλληλα για εφαρμογές τηλεμετρίας (SCADA) για την εξυπηρέτηση των επικοινωνιών των τοπικών σταθμών ελέγχου με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Για την κάλυψη των επικοινωνιακών απαιτήσεων για την σύνδεση του συνόλου των ΤΣΕ με τον ΚΣΕ περιλαμβάνονται συνολικά τέσσερα (4) συστήματα master radio modem για υλοποίηση επικοινωνιών στην μπάντα συχνοτήτων UHF (440-450MHz ή 169 MHz) με διπλούς εφεδρικούς πομποδέκτες σε κατάσταση «θερμής εφεδρείας», δέκα έξι (16) συστήματα περιφερειακών radio modem για υλοποίηση επικοινωνιών στην μπάντα συχνοτήτων UHF (440-450MHz ή 169 MHz), οκτώ (8) συστήματα 3G/4G modem/router για υλοποίηση επικοινωνιών μέσω παρόχου υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας και δίκτυα GSM/GPRS/UMTS/HSPA/HSPA+/LTE, και τέσσερα (4) ζεύγη (8 τεμάχια) μικροκυματικών ζεύξεων υψηλής ταχύτητας στην μπάντα συχνοτήτων των 24 GHz, για δύο (2) σταθμούς ΤΣΕ προβλέπεται να επικοινωνούν ενσύρματα, ενώ για την επικοινωνία με το ΚΣΕ θα χρησιμοποιηθούν ADSL Routers με δυνατότητα υλοποίησης μόνιμων συνδέσεων μέσω VPN. Κάθε υποσύστημα περιλαμβάνει τον εξοπλισμό του modem, της κεραίας και του ιστού στήριξης κατά περίπτωση. Όλα τα συστήματα θα διαθέτουν ενσωματωμένη τουλάχιστον μία θύρα τύπου Ethernet και ενδεικτικές λυχνίες ενδείξεων λειτουργίας και διάγνωσης και θα είναι τροφοδοσίας 24V DC. Περιλαμβάνονται ακόμη όλα τα απαιτούμενα, υλικά, μικροϋλικά, καλωδιώσεις και εργασίες, δηλαδή προμήθεια, εγκατάσταση, σύνδεση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία για την παράδοση του υποσυστήματος σε πλήρη και κανονική λειτουργία, ως μέρος ενός ενιαίου συστήματος αυτόματης διαχείρισης του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής και των τεχνικών προδιαγραφών.

Κομβικό σημείο συγκέντρωσης όλων των δεδομένων των ΤΣΕ είναι ο σταθμός ΤΣΕ 04 – Δεξαμενή-Αντλιοστάσιο Σφαγείων. Τα δεδομένα θα μεταφέρονται προς το ΚΣΕ στα γραφεία της ΔΕΥΑ Κατερίνης μέσω επίγειων γραμμών υψηλών ταχυτήτων (ADSL) με χρήση εικονικού ιδιωτικού δικτύου (VPN) που θα υλοποιείται μέσω κατάλληλων δρομολογητών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ)

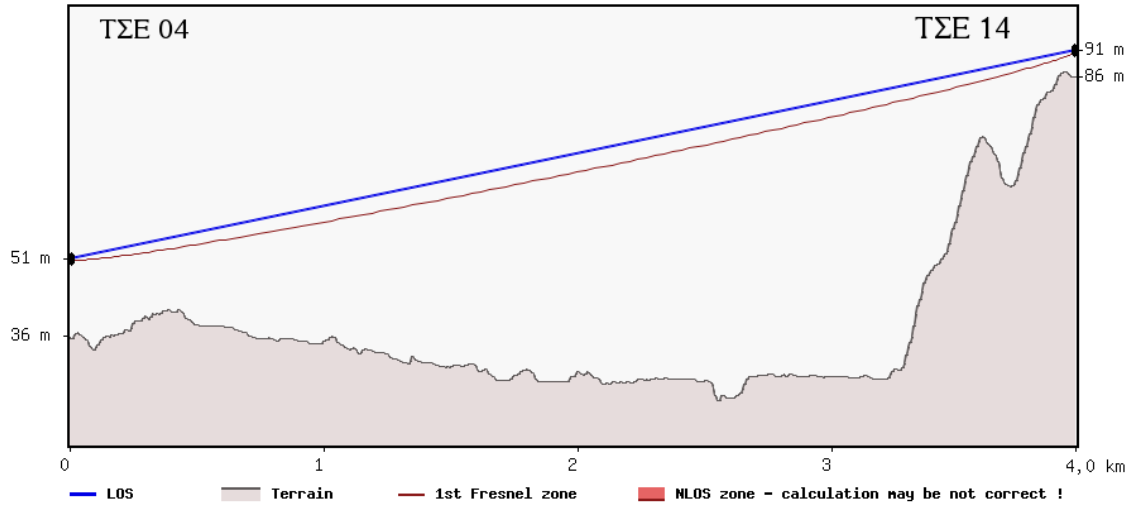
Η Επικοινωνία μεταξύ Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου ΚΣΕ γίνεται όπως καταγράφεται στον ακόλουθο Πίνακα:

Α.Α	Δ.Δ.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ	Τ.Σ.Ε.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΟΜΒΙΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΕ ΔΙΑΤΑΞΗ REDUNDANCY	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ 3G/4G	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΜΑΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΟΡΜΟΥ
1	Κατερίνης	ΤΣΕ 01	Π1 - ΠΗΓΗ ΔΡΙΣΤΕΛΑ			1	
2	Κατερίνης	ΤΣΕ 02	Δ6 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΟΣΧΟΧΩΡΙΟΥ			1	
3	Κατερίνης	ΤΣΕ 03	Δ2 - ΔΙΔΥΜΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΒΟΡΩΝΟΥ		1		
4	Κατερίνης	ΤΣΕ 04	Δ4 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΦΑΓΕΙΩΝ	1		1	2
5	Κατερίνης	ΤΣΕ 05	Γ5 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΦΑΓΕΙΑ 1		1		
6	Κατερίνης	ΤΣΕ 06	Γ6 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΕΛΕΚΑΣ - ΣΦΑΓΕΙΑ 2		1		
7	Κατερίνης	ΤΣΕ 07	Γ7 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΕΜΠΟΡΟΠΑΝΗΓΥΡΗ - ΣΦΑΓΕΙΑ 3				
8	Κατερίνης	ΤΣΕ 08	Δ3 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ		1		
9	Κατερίνης	ΤΣΕ 09	Δ1 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΡΟΝΤΟΥΣ	1		1	1
10	Κατερίνης	ΤΣΕ 10	Γ1 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ Δ2 ΒΡΟΝΤΟΥΣ		1		
11	Κατερίνης	ΤΣΕ 11	Γ2 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ Δ1 ΒΡΟΝΤΟΥΣ		1		
12	Κατερίνης	ΤΣΕ 12	Γ3 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ Δ6 ΒΡΟΝΤΟΥΣ				
13	Κατερίνης	ΤΣΕ 13	Γ4 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ Δ5 ΒΡΟΝΤΟΥΣ		1		
14	Κατερίνης	ΤΣΕ 14	Δ5 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΑΣ ΕΦΕΣΟΥ		1	1	3
15	Κατερίνης	ΤΣΕ 15	Γ9 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΝΕΑΣ ΧΡΑΝΗΣ		1		
16	Κατερίνης	ΤΣΕ 16	Δ7 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΑΣ ΧΡΑΝΗΣ		1		
17	Κατερίνης	ΤΣΕ 17	Γ10 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΝΩ ΑΙΓΙΑΝΝΗ		1	1	
18	Κατερίνης	ΤΣΕ 18	Δ8 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΩ ΑΙΓΙΑΝΝΗ	1		1	1
19	Κατερίνης	ΤΣΕ 19	Γ11- ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΓΑΝΟΧΩΡΑΣ		1		
20	Κατερίνης	ΤΣΕ 20	Δ9 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΑΝΟΧΩΡΑΣ		1		
21	Κατερίνης	ΤΣΕ 21	Γ8 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΓΚΟΥΤΖΑΜΑΝΗ		1		
22	Παραλίας	ΤΣΕ 22	Δ10+Γ12 - ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ+ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΕΡΙΣΤΑΣΗΣ	1		1	1
23	Παραλίας	ΤΣΕ 23	Δ11+Γ14 - ΔΕΞΑΜΕΝΗ+ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΑΡΑΛΙΑΣ		1		
24	Παραλίας	ΤΣΕ 24	Γ13 - ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ		1		
				4	16	8	8

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ)

Μελετήθηκε η ασύρματη επικοινωνία μεταξύ των Κόμβων του δικτύου κορμού, μέσω κατάλληλου λογισμικού για τον υπολογισμό της απόκρισης μικροκυμματικών ζεύξεων. Οι παράμετροι λειτουργίας του προγράμματος επιλέχθηκαν ώστε να ικανοποιούν την αδιάλειπτη λειτουργία του ασύρματου συστήματος με υψηλό signal to noise ratio. Επιλέχθηκε η συχνότητα λειτουργίας των 24 GHz και κεραίες ως αυτές του τεύχους προδιαγραφών.

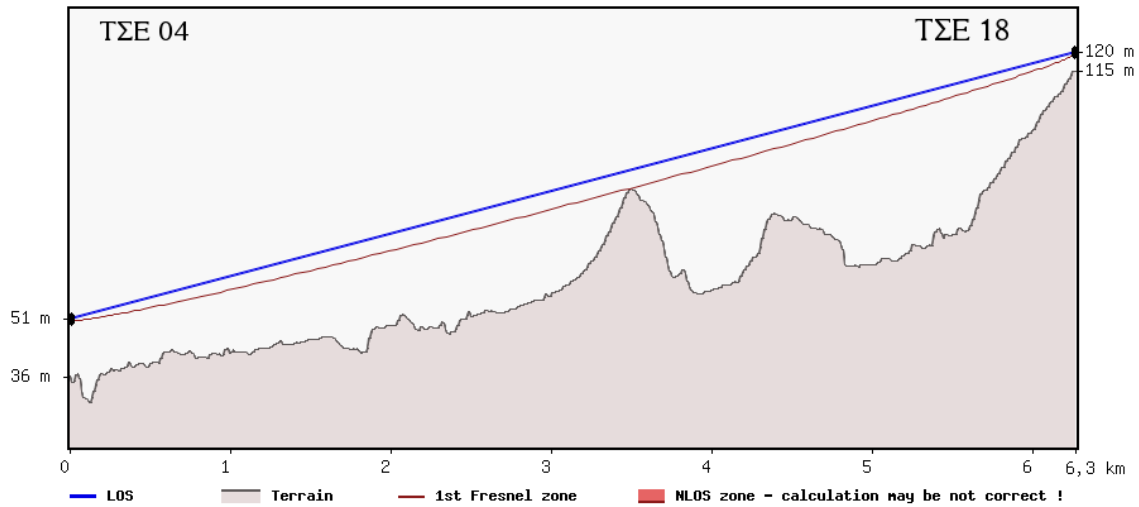
Επικοινωνία ΤΣΕ 04 (ΔΕΞΑΜΕΝΗ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΦΑΓΕΙΩΝ) – ΤΣΕ 14 (ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΑΣ ΕΦΕΣΟΥ)



Link Parameters

_Frequency [GHz]	24.12	
_Path length [km]	4	
	ΤΣΕ 04	ΤΣΕ 14
_Longitude [°]	22.4856667	22.4768639
_Latitude [°]	40.2697222	40.2348028
_Azimuth [°]	190.9	10.9
_Altitude [m]	86	36
_Antenna height [m]	15	5

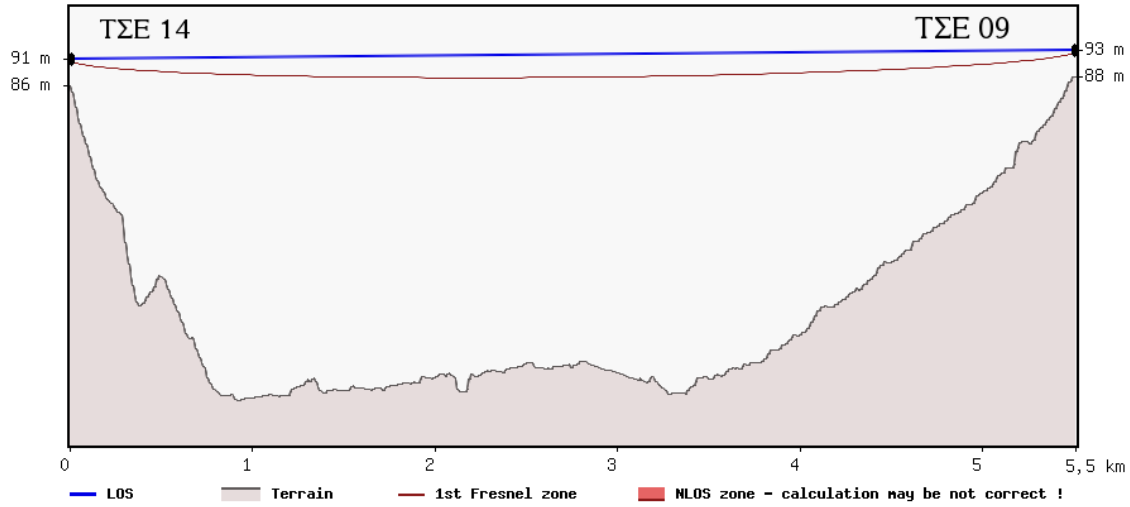
Επικοινωνία ΤΣΕ 04 (ΔΕΞΑΜΕΝΗ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΦΑΓΕΙΩΝ) – ΤΣΕ 18 (ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΩ ΑΙΓΙΑΝΝΗ)



Link Parameters

_Frequency [GHz]	24.12	
_Path length [km]	6.3	
	ΤΣΕ 04	ΤΣΕ 18
_Longitude [°]	22.4856667	22.4910917
_Latitude [°]	40.2697222	40.3259167
_Azimuth [°]	4.2	184.2
_Altitude [m]	115	36
_Antenna height [m]	15	5

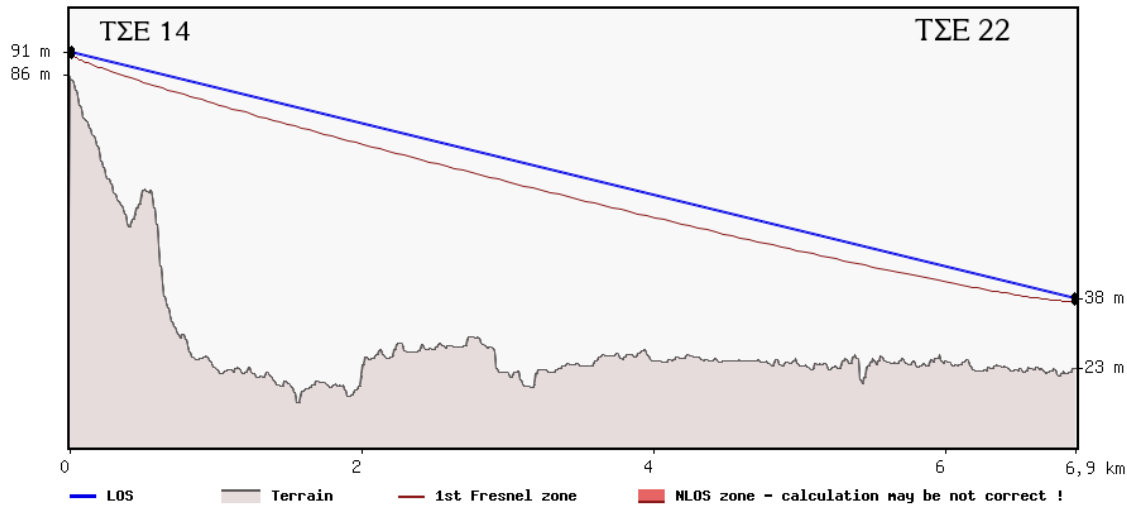
Επικοινωνία ΤΣΕ 14 (ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΑΣ ΕΦΕΣΟΥ) – ΤΣΕ 09 (ΔΕΞΑΜΕΝΗ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΡΟΝΤΟΥΣ)



Link Parameters

_Frequency [GHz]	24.12	
_Path length [km]	5.5	
	ΤΣΕ 14	ΤΣΕ 09
_Longitude [°]	22.4768639	22.4534556
_Latitude [°]	40.2348028	40.1886278
_Azimuth [°]	201.2	21.2
_Altitude [m]	88	86
_Antenna height [m]	5	5

Επικοινωνία ΤΣΕ 14 (ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΑΣ ΕΦΕΣΟΥ) – ΤΣΕ 22 (ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ+ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΕΡΙΣΤΑΣΗΣ)



Link Parameters

_Frequency [GHz]	24.12	
_Path length [km]	6.9	
	ΤΣΕ 14	ΤΣΕ 22
_Longitude [°]	22.4768639	22.5393278
_Latitude [°]	40.2348028	40.2743556
_Azimuth [°]	50.3	230.3
_Altitude [m]	23	86
_Antenna height [m]	5	15

Κατερίνη, Νοέμβριος 2018

Ο Συντάξας

Παρτσαλίδης Ιωάννης
Μηχανολόγος Μηχανικός