

Ανάλυση: F-35A εναντίον S-400 Triumph

Το F-35A και το S-400, αντιπροσωπεύουν το προβεβλημένο δόρυ της Δύσης ενάντια στην φοβερή Ρωσική ασπίδα.



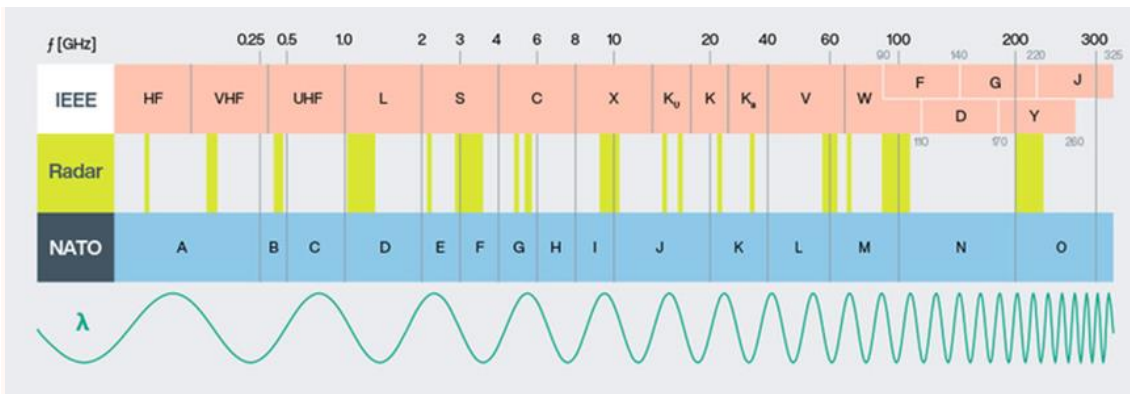
Πηγή φωτογραφίας: theaviationgeekclub.com

Γράφει ο Κωνσταντίνος Χ. Ζηκίδης, Διδάκτωρ Ε.Μ.Π. – Μηχανικός Τηλεπικοινωνιών-Ηλεκτρονικών και Στρατιωτικό Διδακτικό Προσωπικό Σχολής Ικάρων

Στην παρούσα φάση, υπάρχουν πολλές ενεργές ή πιθανές συγκρούσεις, σε όλο τον κόσμο. Σε αρκετές περιπτώσεις, η Δύση συγκρούεται με την Ανατολή με διάφορους τρόπους, κυρίως εμμέσως. Ξεκινώντας με τον [πόλεμο στην Ουκρανία](#), βρίσκεται επίσης σε εξέλιξη ο [πόλεμος Ισραήλ - Χαμάς](#), η κρίση στην [Ερυθρά Θάλασσα](#), οι διάφορες αιματηρές συγκρούσεις στην Αφρική, η [επαπειλούμενη σύγκρουση Ιράν - Ισραήλ](#) κλπ. Υπάρχουν επίσης ενδεχόμενες ή παγωμένες συγκρούσεις, π.χ. Κίνα - Ταϊβάν, Ινδία - Πακιστάν, Τουρκία - Ελλάδα, καθώς και η τουρκική κατοχή στην Κύπρο και στη Συρία, για να αναφέρουμε μόνο μερικές. Στο πλαίσιο αυτό, θα ήταν ενδιαφέρον να εξετασθεί το θέμα αεροσκάφος εναντίον αντιαεροπορικού, υπό την μορφή του [F-35A](#) εναντίον του [S-400](#), τα οποία αντιπροσωπεύουν το προβεβλημένο δόρυ της Δύσης ενάντια στην φοβερή Ρωσική ασπίδα, με βάση τα σημερινά δεδομένα, σύμφωνα με στοιχεία γνωστά από ανοιχτές πηγές και με κάποιες εύλογες εκτιμήσεις.

Το σύστημα S-400

Το S-400 Triumph (SA-21 Growler, στην ορολογία του NATO) είναι ένα ολοκληρωμένο αντιαεροπορικό σύστημα, που αναπτύχθηκε από την Almaz-Antey. Το σύστημα τέθηκε σε υπηρεσία το 2007, αντικαθιστώντας το S-300P και το S-200. Σύμφωνα με την Rosoboronexport, το σύστημα S-400 μπορεί να καταστρέψει όλους τους τύπους αεροδυναμικών στόχων εντός 380 km και έως 30 km ύψος, καθώς και βαλλιστικούς στόχους εντός 60 km.



Οι συνήθεις περιοχές συχνοτήτων (μπάντες) ραντάρ. Στο κείμενο χρησιμοποιούνται οι ονομασίες κατά IEEEE. (πηγή: <https://www.pepperl-fuchs.com/global/en/51480.htm>) Σύμφωνα με διάφορες ανοικτές πηγές, **το σύστημα S-400 μπορεί να περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία** (αναφέρονται κυρίως οι εξαγωγικές εκδόσεις “-E”):

1. Ο **κινητός σταθμός διοίκησης 55K6E**.
 2. Το **πανοραμικό ραντάρ πρόσκτησης στόχων και διαχείρισης μάχης 91N6E** που λειτουργεί στην S-band. Με **μέγιστη εμβέλεια 600 km**, αναφέρεται ότι ιχνηλατεί στόχο με ραδιοδιατομή (RCS) 4 m^2 στα 390 km. Σύμφωνα με την εξίσωση ραντάρ, η απόσταση ανίχνευσης είναι ανάλογη με την 4η ρίζα του RCS του στόχου. Επομένως, μπορεί να υπολογιστεί ότι αυτό το ραντάρ θα μπορούσε να ανιχνεύσει έναν τυπικό στόχο με RCS 1 m^2 σε απόσταση άνω των 280 km (150 ναυτικά μίλια ή NM).
 3. Το **ραντάρ πολλαπλών λειτουργιών 92N6E** στην X-band, για καταύγαση στόχου και έλεγχο πυρός. Με **μέγιστη εμβέλεια 400 km**, το εν λόγω ραντάρ μπορεί να ανιχνεύσει ένα A/Φ με 4 m^2 RCS στα 250 km, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του. Αυτό μεταφράζεται σε 175 km (95 NM) εναντίον ενός τυπικού στόχου με 1 m^2 RCS.
 4. Το **ραντάρ πρόσκτησης στόχων σε όλα τα ύψη 96L6E** στην C-band, με **μέγιστη εμβέλεια 300 km**.
 5. Διάφορα **προαιρετικά ραντάρ επιτήρησης**, όπως το ραντάρ πρόσκτησης στόχων χαμηλών υψών 76N6, καθώς και τα ραντάρ έρευνας χαμηλών συχνοτήτων 59N6 Protivnik GE, 67N6 Gamma DE, 1L119 Nebo SVU, Nebo-M ή το Resonance-NE. Το Nebo SVU αναμένεται να αποκαλύψει έναν τυπικό στόχο με 1 m^2 RCS στα 215 km.
 6. **Διάφορους τύπους πυραύλων**, ως ακολούθως:
 - a. Μικρής ακτίνας 9M96E, με εμβέλεια 40 km και καθοδήγηση ενεργού ραντάρ.
 - b. Μεσαίας ακτίνας 9M96E2, με εμβέλεια 120 km και καθοδήγηση ενεργού ραντάρ.
 - c. Μεγάλης ακτίνας 48N6E2/3, με εμβέλεια 200/240 km και καθοδήγηση ημιενεργού ραντάρ (semi-active radar homing). Αυτός είναι ο κύριος τύπος πυραύλου του συστήματος.
 - d. Πολύ μεγάλης ακτίνας 40N6E, με εμβέλεια 380 km και καθοδήγηση ενεργού ή ημιενεργού ραντάρ.
- Ένα **τυπικό τάγμα S-400** αποτελείται από έναν σταθμό διοίκησης 55K6E, ένα ραντάρ πρόσκτησης στόχων 91N6E και δύο πυροβολαρχίες, η καθεμία εξοπλισμένη με ένα ραντάρ έλεγχου πυρός 92N6E και 4 εκτοξευτήρες TEL (Transporter-Erector-Launcher), με 4 πυραύλους ο καθένας. Όλα τα ραντάρ διαθέτουν δυνατότητες αντιμετώπισης παρεμβολών. Το σύστημα S-400 έχει σχεδιαστεί για να συνδέεται και να ανταλλάσσει δεδομένα με το ρωσικό αερομεταφερόμενο σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης και ελέγχου (AEW&C) A-50, την παλαιότερη οικογένεια αντιαεροπορικών συστημάτων S-300, καθώς και με τα αντιαεροπορικά συστήματα

μικρού & μεσαίου βεληνεκούς Pantsir S1/2 και Tor-M1/2, τα οποία μπορούν να αντιμετωπίσουν απειλές όπως μη επανδρωμένα (drones) και πυραύλους πλεύσης (cruise), δημιουργώντας ένα πλήρες αντιαεροπορικό – αντιβαλλιστικό σύστημα πολλαπλών επιπέδων.

Το F-35A

Από την άλλη, το **F-35** είναι ένα πολύ γνωστό και αρκετά διαφημισμένο αμερικανικό μαχητικό Α/Φ χαμηλής παρατηρησιμότητας (στελθ). Σχεδόν 25 χρόνια μετά την πρώτη πτήση του πρωτοτύπου X-35, το **F-35 μαστίζεται από διάφορα προβλήματα**, ενώ **δεν είναι ακόμα σε πλήρη επιχειρησιακή ικανότητα** (Full Operational Capability). Πολλές παρατηρήσεις αναμένεται να αποκατασταθούν με την περιβόητη αναβάθμιση Block 4, η οποία υποτίθεται ότι θα έχει ολοκληρωθεί έως το 2030, σύμφωνα με επίσημες αναφορές των ΗΠΑ. **Η αναμενόμενη ολοκλήρωση του Block 4 έχει ήδη αναβληθεί 4 φορές**, ακόμη και πριν από τις καθυστερήσεις της διαμόρφωσης Technology Refresh 3 (TR-3), η οποία «*παρέχει την υπολογιστική ισχύ για την υποστήριξη των εξελιγμένων δυνατοτήτων του Block 4*». Το TR-3 δεν έχει ακόμη πιστοποιηθεί πλήρως, επομένως θα πρέπει να αναμένονται περαιτέρω καθυστερήσεις στη μελλοντική αναβάθμιση Block 4.

Προσπαθώντας να δώσουμε μια έγκυρη απάντηση στο υποθετικό ερώτημα **“F-35 εναντίον S-400”**, εξετάζουμε το F-35A σήμερα, στην τρέχουσα διαμόρφωση Block 3F, όχι σε κάποια μελλοντική διαμόρφωση, με φανταστικές δυνατότητες, οι οποίες μπορεί να μην πιστοποιηθούν ποτέ. Ως εκ τούτου και εξ όσων έχουν γίνει γνωστά έως τον Σεπτέμβριο 2024, **τα ακόλουθα όπλα δεν έχουν ενσωματωθεί πλήρως στο F-35**, τουλάχιστον στην έκδοση A (η οποία είναι η πιο διαδεδομένη έκδοση συμβατικής απογείωσης και προσγείωσης – CTOL):

- η **βόμβα ανεμοπορίας GBU-53/B StormBreaker** (Small Diameter Bomb – SDB II),
- το **όπλο ανεμοπορίας AGM-154 JSOW** (Joint Standoff Weapon),
- ο **πύραυλος εναντίον ραντάρ AGM-88G AARGM-ER** (Advanced Anti-Radiation Guided Missile – Extended Range),
- ο **πύραυλος πλεύσης (cruise) AGM-158 JASSM** (Joint Air-to-Surface Standoff Missile), ο οποίος φέρεται εξωτερικά, μειώνοντας την ικανότητα στελθ.

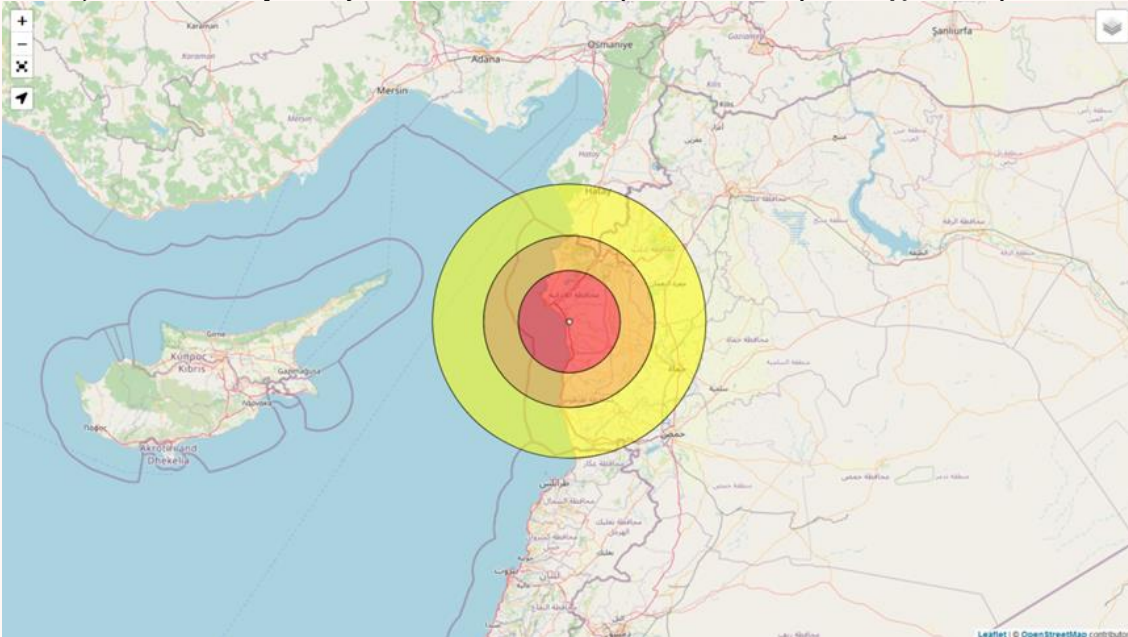
Όλα αυτά τα όπλα βρίσκονται επί του παρόντος σε διαδικασία πιστοποίησης. Οι προσπάθειες ενσωμάτωσης μπορούν να (ή μάλλον θα) διαρκέσουν πολλά χρόνια. Ως εκ τούτου, **το μόνο ικανό όπλο που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σήμερα είναι η GBU-39/B SDB** (Small Diameter Bomb). Εκτός από την SDB, το F-35A θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει **διάφορες έξυπνες βόμβες** (π.χ. JDAM – Joint Direct Attack Munition, LGB – Laser Guided Bomb) ή όχι και τόσο έξυπνες βόμβες (δηλαδή απλές βόμβες ή “σίδερα”).

Αναφορικά με το **RCS** του **F-35**, έχουμε προτείνει παλαιότερα μία προσέγγιση δύο βημάτων, με σκοπό την εκτίμηση του RCS οποιουδήποτε στόχου. Πολύ συνοπτικά, αρχικά δημιουργείται ένα τρισδιάστατο (3D) μοντέλο του στόχου, το οποίο βελτιώνεται με βάση διαθέσιμα δεδομένα, φωτογραφίες και βίντεο. Μετά, το RCS υπολογίζεται με τη βοήθεια του υπολογιστικού ηλεκτρομαγνητισμού (computational electromagnetics). Με βάση την εν λόγω προσέγγιση, **έχει εκτιμηθεί ότι το RCS F-35 είναι περίπου 0,01 m² στην X-band και 0,02 m² στην S-band**.

Σύμφωνα με ανεξάρτητα αποτελέσματα, το RCS του F-35 χωρίς υλικά που απορροφούν ακτινοβολία (RAM – Radar Absorbent Material) είναι $0,09 \text{ m}^2$ στην X-band και $0,15 \text{ m}^2$ στην S-band (average RCS, “clean” F-35 model, Case 2). Προσπαθώντας να προσομοιώσουμε τη χρήση υλικών RAM, μπορεί να υποτεθεί μία λογικοφανής εξασθένηση των -10 dB , καταλήγοντας σε τιμές RCS του $0,009 \text{ m}^2$ στην X-band και $0,015 \text{ m}^2$ στην S-band. Ο δεύτερος συνδυασμός τιμών θα χρησιμοποιηθεί, ως πιο ευνοϊκός, στους υπολογισμούς που ακολουθούν.

Το S-400 εναντίον του F-35

Με βάση τα ανωτέρω, το **F-35 αναμένεται να ανιχνευθεί στα 54 km (29 NM) από το ραντάρ 92N6E (X-band)**, δηλαδή το κύριο ραντάρ του συστήματος, το οποίο μπορεί να καθοδηγήσει πύραυλο εναντίον του στόχου. **Το ραντάρ επιτήρησης 91N6E (S-band) θα ανιχνεύσει το F-35 στα 97 km (52 NM)**. Το ραντάρ αυτό μπορεί να υποδείξει (cue) την θέση του στόχου σε έναν πύραυλο με ενεργό ραντάρ, ο οποίος θα μπορούσε να αποκαλύψει και να ιχνηλατήσει τον στόχο κατά την τελευταία φάση της εμπλοκής. Όσον αφορά το ραντάρ έγκαιρης προειδοποίησης **Nebo SVU, έχει εκτιμηθεί ότι θα μπορούσε να ανιχνεύσει ένα F-35 στα 152 km (82 NM)**. Όμως, ένα τέτοιο ραντάρ δεν μπορεί να παράσχει την απαιτούμενη ακρίβεια ώστε να εμπλέξει έναν στόχο. Η ιδέα εξαπόλυσης ενός πυραύλου ενεργού ραντάρ προς ένα ίχνος χαμηλής ποιότητας από το Nebo SVU είναι μάλλον υπερβολικό αλλά όχι αδύνατο. Σε κάθε περίπτωση, **η ανίχνευση μη διευκρινισμένου στόχου θα οδηγούσε σε ταχεία απογείωση Α/Φ ετοιμότητας, όπως το Su-35 ή ακόμα και το Su-57, με σκοπό την αναχαίτιση του στόχου.**

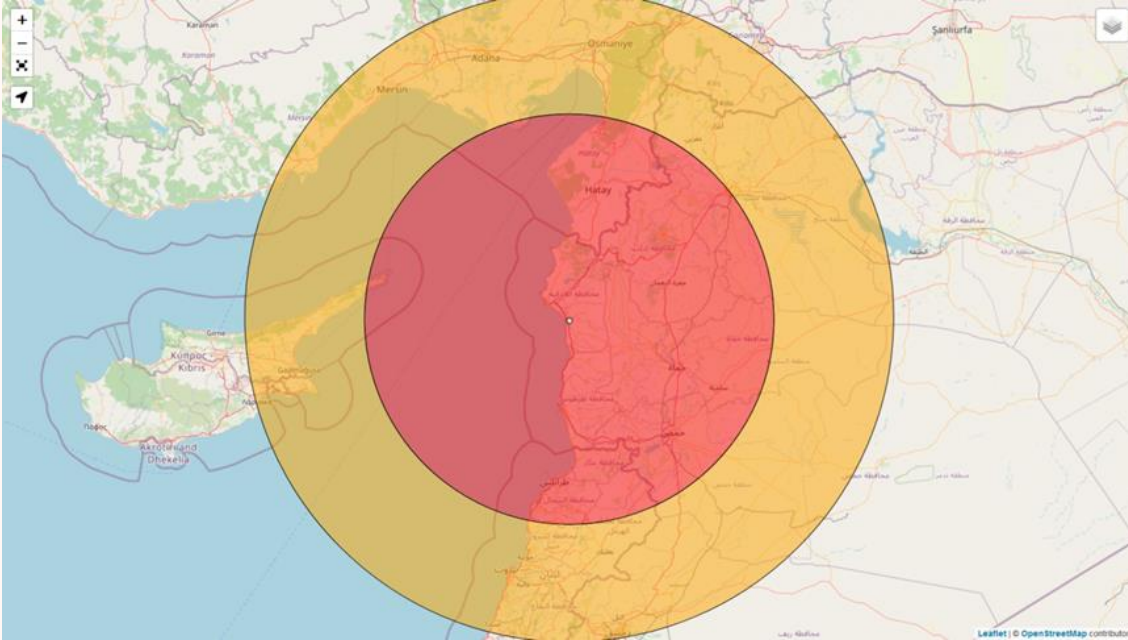


Με σκοπό την απεικόνιση της κάλυψης των διαφόρων ραντάρ ενός συστήματος **S-400** έναντι του **F-35**, μπορούμε να υποθέσουμε ότι ένα τέτοιο σύστημα βρίσκεται στην **Αεροπορική Βάση Khmeimim**, κοντά στη **Λατάκια** στη **Συρία**. Χρησιμοποιώντας τις συντεταγμένες αυτής της Αεροπορικής Βάσης ως κέντρο, μπορεί κανείς να σχεδιάσει τρεις κύκλους, στα 80, 50 και 30 NM, που αντιπροσωπεύουν χαμηλό, μεσαίο και υψηλό κίνδυνο για το F-35.

Ως εκ τούτου, όσον αφορά το F-35, μπορούμε να φανταστούμε τρεις ομόκεντρους κύκλους γύρω από το σύστημα S-400, χονδρικά στα 80, 50 και 30 NM: **ένα F-35 θα πρέπει να είναι σε επιφυλακή εάν εισέλθει στα 80 NM, αντιμετωπίζει μέτριο κίνδυνο μέσα από τα 50 NM, ενώ θα ήταν εξαιρετικά επικίνδυνο να πλησιάσει μέσα από τα 30 NM από ένα ενεργοποιημένο σύστημα S-400.** Έτσι, αποκλείεται

οποιαδήποτε βόμβα (απλή, καθοδήγησης laser ή JDAM), αφού θα έπρεπε να αφεθεί εντός του “κύκλου θανάτου” των 30 NM. Επομένως, το μόνο υποψήφιο όπλο για την επίθεση είναι η SDB.

Προφανώς, αυτοί οι κύκλοι θα ήταν πολύ μεγαλύτεροι εναντίον συμβατικών, μη stealth A/Φ. Για παράδειγμα, για ένα τυπικό μαχητικό με RCS 2,5 m², οι δύο εσωτερικοί κύκλοι σχεδόν τετραπλασιάζονται, στα 120 και 190 NM, αντίστοιχα. Ως εκ τούτου, ένα A/Φ EA-18G Growler θα ήταν υποχρεωμένο να μείνει μακριά από το S-400, ανίκανο να παράσχει αποτελεσματική παρεμβολή εξ αποστάσεως (stand-off jamming).

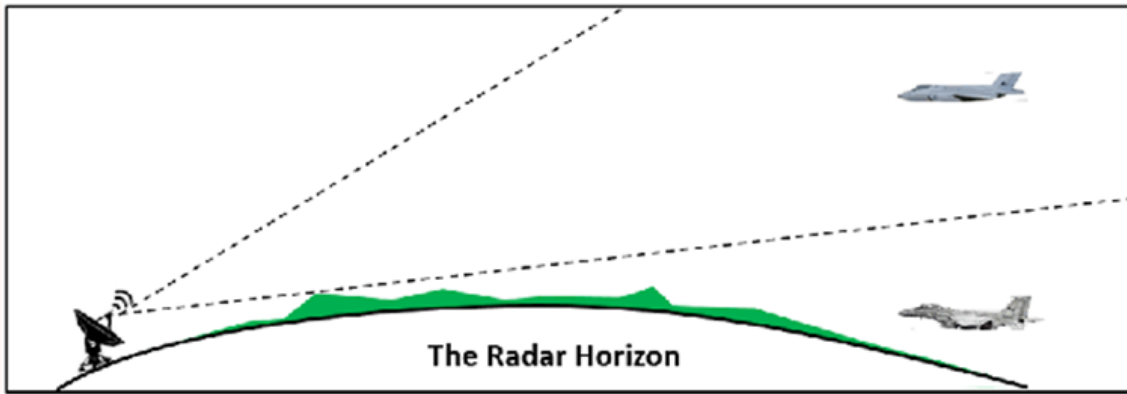


Ακολουθώντας το ίδιο σκεπτικό ως ανωτέρω, στην εικόνα φαίνονται δύο κύκλοι με επίκεντρο την Αεροπορική Βάση Khmeimim στη Συρία, με ακτίνα 120 και 190 NM. Αυτοί οι κύκλοι αντιπροσωπεύουν τις περιοχές υψηλού και μέσου κινδύνου για ένα συμβατικό (όχι stealth) μαχητικό, υπό την προϋπόθεση ότι πετά πάνω από τον ορίζοντα ραντάρ.

Ένα F-35A μπορεί να φέρει 8 SDB και 2 πυραύλους αέρος-αέρος AIM-120

AMRAAM για αυτοάμυνα. Προκειμένου να καταστρέψει ένα σύστημα S-400, **το F-35 θα προσπαθούσε να αφήσει ταυτόχρονα τις 8 SDB, ώστε να προκαλέσει κορεσμό, έξω από τον κύκλο των 30 ή ακόμα και των 50 NM, ει δυνατόν.** Ο ακριβής φάκελος άφησης της SDB δεν είναι δημοσίως γνωστός αλλά μπορεί να υποτεθεί ότι το F-35 έχει τη δυνατότητα άφησης των SDB σε επαρκές ύψος και ταχύτητα, επιτρέποντάς τους την ανεμοπορία για περίπου 50 NM. Από την άλλη, αυτό θα τοποθετούσε το F-35 στην καρδιά του φακέλου ανίχνευσης και εμπλοκής του S-400.

Ωστόσο, **το πιο σημαντικό ζήτημα είναι η στοχοποίηση:** Η SDB διαθέτει μια σχετικά μικρή πολεμική κεφαλή (206 lb) και χρησιμοποιείται εναντίον σταθερών στόχων, με γνωστές συντεταγμένες. **Το S-400 είναι ένα κινητό σύστημα** και τα επιμέρους στοιχεία του μπορούν να μετακινηθούν ανά πάσα στιγμή. Στις περισσότερες περιπτώσεις, **είναι μάλλον δύσκολο να βρεθούν οι ακριβείς συντεταγμένες των διαφόρων στοιχείων ενός συστήματος S-400 και να εξαπολυθεί μια επίθεση μέσα σε ένα σύντομο χρονικό πλαίσιο.** Μια τέτοια προσπάθεια θα απαιτούσε σε σχεδόν πραγματικό χρόνο λήψη δορυφορικών εικόνων, ανάλυση εικόνων, στοχοποίηση, σχεδιασμό αποστολής και μετάδοση των συντεταγμένων των στόχων στο αεροσκάφος. Γενικά, **η SDB δεν είναι κατάλληλη για ένα κινητό σύστημα, όπως το S-400.** Σε κάθε περίπτωση, **οι βόμβες ολίσθησης GBU-39/B θα ανιχνεύονταν από το ραντάρ ελέγχου πυρός και θα αναχαιτίζονταν,** πιθανότατα από συνδεδεμένα συστήματα Pantsir S1/2 ή Tor-M1/2.



Το σύστημα S-400 αναμένεται να είναι αναπτυγμένο σε μία σχετικά επίπεδη επιφάνεια, και όχι σε ορεινή περιοχή. Με τον τρόπο αυτό, ο ορίζοντας ραντάρ περιορίζει την δυνατότητα ανίχνευσης χαμηλά ιπτάμενων στόχων.

Ορίζοντας ραντάρ και χαμηλά ιπτάμενοι στόχοι

Ένα κινητό σύστημα όπως το **S-400**, που βασίζεται σε μεγάλα και βαρέα οχήματα, απαιτεί μια σχετικά επίπεδη περιοχή για να αναπτυχθεί. Δεν θα μπορούσε να βρίσκεται σε ένα βουνό, όπως ένα τυπικό ραντάρ επιτήρησης. Επομένως, **ένας στόχος που πετά χαμηλά μπορεί να πλησιάσει σε μεγάλο βαθμό το ραντάρ λόγω της καμπυλότητας της γης**, κρυμμένος κάτω από τον ορίζοντα του ραντάρ και πίσω από ανωμαλίες του εδάφους.

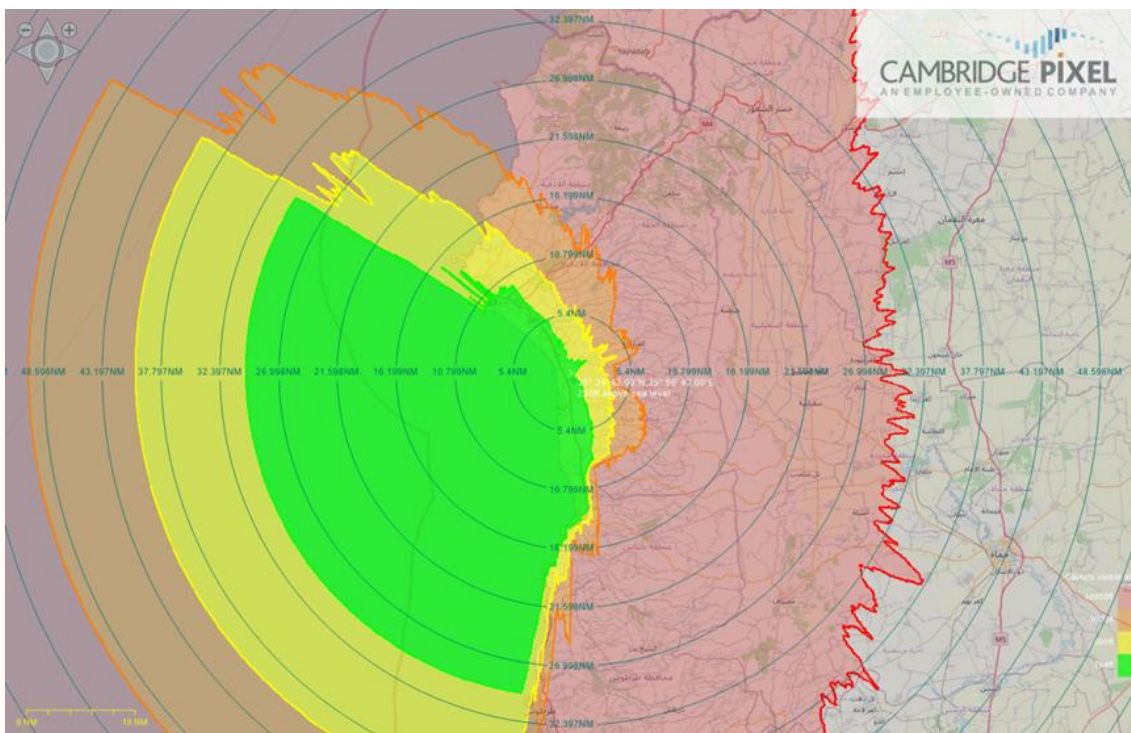
Για τον υπολογισμό του ορίζοντα ραντάρ, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον ακόλουθο τύπο:

$R = 1,23 \cdot (\sqrt{h_r} + \sqrt{h_t})$, όπου R είναι η απόσταση σε NM, h_r το υψόμετρο του ραντάρ και h_t το ύψος πτήσης του στόχου, και τα δύο σε ft.

Ας εξετάσουμε την περίπτωση του συστήματος S-400 που βρίσκεται στην

Αεροπορική Βάση Khmeimim στη Συρία. Το υψόμετρο του αεροδρομίου είναι 157 ft, σύμφωνα με ανοικτές πηγές. Υποθέτοντας ότι υπάρχει ένα ραντάρ χαμηλών υψών, όπως το 76N6, σε έναν ιστό 40V6M ύψους 78 ft, τότε το συνολικό υψόμετρο του ραντάρ είναι 235 ft. Το **τυπικό ύψος πτήσης ενός πυραύλου πλεύσης** (όπως ο Tomahawk ή ο SCALP EG) είναι 50 m ή 164 ft. Εφαρμόζοντας τον ανωτέρω τύπο, προκύπτει **μέγιστη απόσταση αποκάλυψης περίπου 35 NM, πολύ μικρότερη από τη μέγιστη δυνατή εμβέλεια ανίχνευσης έναντι του F-35 από το ραντάρ επιτήρησης.** Για έναν πύραυλο με ταχύτητα 0,9 Mach ή 600 knots, ο διαθέσιμος χρόνος πριν από την πρόσκρουση είναι 210 δευτερόλεπτα.

Με λίγα λόγια, **υποθέτοντας ότι η ακριβής θέση του συστήματος S-400 είναι γνωστή, θα μπορούσε κανείς να χρησιμοποιήσει είτε τον πύραυλο BGM-109 Tomahawk, τον AGM-158 JASSM από ένα F-16, τον SCALP EG από ένα Mirage 2000 ή ένα Rafale, ή οποιονδήποτε παρόμοιο πύραυλο (ή πυραύλους) πλεύσης, επιτρέποντας πολύ περιορισμένο χρόνο αντίδρασης.** Επιπλέον, εκτός από οπτικό αισθητήρα, όλοι αυτοί οι πύραυλοι φέρουν μεγαλύτερη κεφαλή (κατηγορίας 1000 lb), προκαλώντας σημαντικές ζημιές σε σχέση με την SDB.



Κάλυψη ραντάρ τοποθετημένου στην **Βάση Khmeimim στη Συρία** (35° 24' 42" N, 35° 56' 42" E), σε υψόμετρο 235 ft, εναντίον στόχων σε ύψη 164 ft (πράσινο), 500 ft (κίτρινο), 1.000 ft (πορτοκαλί) και 10.000 ft (κόκκινο), με τη βοήθεια του λογισμικού SPx Radar Coverage V1.94.12 της Cambridge Pixel. Η μέγιστη απόσταση αποκάλυψης στόχου στα 164 ft φαίνεται περίπου 30 NM, λίγο λιγότερο από ό,τι υπολογίστηκε με τον τύπο του οριζοντα ραντάρ. Από την εικόνα προκύπτει ότι **ακόμα και ένας στόχος που ίπταται στα 1.000 ft δεν μπορεί να αποκαλυφθεί από ανατολικά** ακόμα και σχεδόν δίπλα στο ραντάρ, προφανώς λόγω εδαφικών ανωμαλιών. Επομένως, **αυτό θα μπορούσε να το εκμεταλλευτεί ένας πύραυλος πλεύσης ή ένα σμήνος αυτοκτονικών μη επανδρωμένων**, ελαχιστοποιώντας το χρόνο αντίδρασης του συστήματος.

Συμπεράσματα

Κατόπιν της ανωτέρω ανάλυσης, διαπιστώνεται ότι **επί του παρόντος το F-35A δεν μπορεί να απειλήσει σοβαρά ένα πλήρως επιχειρησιακό σύστημα S-400**, σε συνδυασμό με συστήματα αεράμυνας μικρής και μεσαίας εμβέλειας. Αυτό **μπορεί να αλλάξει αργότερα, με την ενσωμάτωση πιο προηγμένων όπλων στο F-35A**, με μεγαλύτερη εμβέλεια και κατάλληλους αισθητήρες, όπως ο AARGM-ER, το StormBreaker (SDB II) και κυρίως ο JASSM. Ωστόσο, εκείνη τη στιγμή (η οποία θα μπορούσε να είναι εντός της επομένης δεκαετίας), ένα πιο σχετικό ερώτημα θα ήταν το F-35 εναντίον S-500. Αυτό **δεν σημαίνει ότι το S-400 είναι ανίκητο**, καθώς υπήρξαν πολλές περιπτώσεις που χτυπήθηκε στην Ουκρανία. Οι κύριες απειλές του είναι οι πύραυλοι πλεύσης (οι οποίοι εκμεταλλεύονται τον περιορισμένο οριζοντα ραντάρ, όπως εξηγήθηκε), οι βαλλιστικοί πύραυλοι (οι οποίοι εισέρχονται με πολύ υψηλή ταχύτητα), οι οιονεί βαλλιστικοί πύραυλοι (οι οποίοι έχουν επιπρόσθετα απρόβλεπτες τροχιές), καθώς και τα σμήνη μη επανδρωμένων αεροχημάτων (για επιθέσεις κορεσμού, προκαλώντας ενδεχομένως υπερβολική χρήση πυραύλων για την αντιμετώπισή τους).

Σε κάθε περίπτωση, **το S-400 είναι ένα αμυντικό οπλικό σύστημα, που προστατεύει μια συγκεκριμένη περιοχή**. Ένα αμυντικό οπλικό σύστημα **δεν κέρδισε ποτέ έναν πόλεμο**. Απλώς κερδίζει λίγο χρόνο, επιτρέποντας κάποιου είδους επίθεση ή αντεπίθεση με άλλα μέσα.

Σημείωση: όλα τα παραπάνω είναι προσωπικές απόψεις και εκτιμήσεις του συγγραφέα και δεν εκφράζουν απαραίτητα τις απόψεις της Πολεμικής Αεροπορίας ή της Σχολής Ικάρων.

Αρχική δημοσίευση: <https://meta-defense.fr/en/2024/09/03/f-35a-vs-s-400-rcs-detection/>

Κάντε [Like στη σελίδα μας στο facebook](#) - ακολουθείστε μας στο [twitter](#) και στο [linkedin](#)

TAGGED:[F-35F-35A Lightning II](#)[S-400](#)[Πολεμική Αεροπορία](#)[τουρκία](#)

Share This Article