



Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

« Αεροπορικές ...συνθέσεις. Πτήσεις και αρχιτεκτονική»

Επιβλέπων Καθηγητής : Γεώργιος Σμύρης

Φοιτητής : Βασίλειος Δήμος (ΑΜ:00299)

Ακαδημαϊκό έτος 2023 - 2024

Πίνακας Περιεχομένων

1. Πίνακας Περιεχομένων.....	3
2. Εισαγωγή.....	5
2.1 Γενικά.....	5
2.2 Μέθοδος.....	5
2.3 Ευρήματα και υλικό.....	6
3. Κεφάλαιο Α	
3.1 Ιστορικά στοιχεία της Πτήσης.....	7
3.2 Θεωρία πτήσεων.....	8
4. Κεφάλαιο Β	
4.1 Θέσεις αρχιτεκτόνων που διαφωτίζουν την έρευνα.....	10
5. Κεφάλαιο Γ	
5.1 Έργα αρχιτεκτονικής που έχουν επιρροές από την πτήση.....	14
6. Κεφάλαιο Δ	
6.1 Έρευνα σχέσης πτήσης - αρχιτεκτονικής.....	19
6.2 Μελέτη αερογραμμών που αναπτύσσονται στην πτέρυγα.....	20
6.3 Φαινόμενο «αναταράξεων» κατά την πτήση.....	23
6.4 Ίχνη συμπίκνωσης στην ατμόσφαιρα παραγόμενα.....	24
6.5 Κατασκευαστική δομή πτέρυγας ελικοπτέρου «Apache».....	24
6.6 Πτέρυγα ελικοπτέρου ή ελικοφόρου αεροσκάφους.....	25
6.7 Απώλεια στήριξης ακολουθούντος πτερυγίου.....	28
6.8 Υπερηχητικό φαινόμενο (supersonic phenomenon).....	30
6.9 Ελιγμός επιθετικού ελικοπτέρου AH - 64 A (Apache).....	32
6.10 Διαδικασία καθόδου ILS (Instrument Landing System).....	34
6.11 Ίχνη αεροσκαφών διεθνών πτήσεων.....	35
7. Κεφάλαιο Ε	
Διαπιστώσεις - Συμπεράσματα.....	40
8. Βιβλιογραφία.....	42

Παραρτήματα:

«Α» Συντομογραφίες - λεξιλόγιο.....	44
«Β» Συνοπτικό ιστορικό εξέλιξης αεροπορίας.....	45

2. Εισαγωγή.

2.1 Γενικά

Με την παρούσα διερεύνηση του θέματος προσπαθώ να προσεγγίσω τη σχέση της πτήσης και της αρχιτεκτονικής και ειδικότερα να απαντήσω στο ερώτημα: «αν και πως η πτήση μπορεί να διαθέτει ερείσματα για αρχιτεκτονικές συνθέσεις».

Πέρα από τους τυπικούς¹, οι ουσιαστικοί λόγοι που με οδήγησαν στην επιλογή του συγκεκριμένου ερευνητικού πεδίου, ήταν αφενός μεν να εκμεταλλευτώ τις βιωματικές εμπειρίες και γνώσεις της πτήσης που κατά συγκυρία απέκτησα στην προηγούμενη επαγγελματική μου ζωή, με την ιδιότητα του ιπτάμενου και αφετέρου να αναπτύξω μια κριτική συσχέτιση με έναν άλλο χώρο², την αρχιτεκτονική, μετά από τέσσερα έτη σπουδών και εμπειριών στην Αρχιτεκτονική Σχολή Ιωαννίνων.

Σε πρώτο χρόνο, το μόνο πασιφανές κοινό πεδίο είναι ότι και οι δύο αναπτύσσονται και αποδίδουν έργο στον τρισδιάστατο χώρο.

2.2 Μέθοδος.

Η έρευνά μου κινήθηκε σε τρεις κύριους άξονες. Ο πρώτος ήταν η μελέτη και η ανάλυση της θεωρίας πτήσεων³ σε συνδυασμό με τα φυσικά φαινόμενα που αναπτύσσονται κατά την πτήση ενός αεροσκάφους. Ο δεύτερος ήταν η έρευνα των υφιστάμενων πηγών αρχιτεκτονικού ενδιαφέροντος, οι οποίες διασυνδέονται με την πτήση και ο τρίτος άξονας, που αποτελεί και το κύριο μέρος της εργασίας μου, ήταν η ουσιαστική έρευνα προς παραγωγή ιδεών που έχουν σαν επίκεντρο την πτήση και μπορούν να μετατραπούν σε αρχιτεκτονικές ιδέες και κατ' επέκταση συνθέσεις.

Όσον αφορά την πτήση, θεώρησα σκόπιμο να αναλύσω τα επί μέρους στοιχεία και τις προϋποθέσεις για να παραχθεί αυτή, που είναι: ο αέρας, συμπεριλαμβανομένης της συμπεριφοράς κατά την διάρκεια των καιρικών φαινομένων, το αεροσκάφος και τον άνθρωπο, είτε με την ιδιότητα του πιλότου, είτε του επιβάτη.

Στη συνέχεια η σύγκριση των στοιχείων που προκύπταν από την παραπάνω ανάλυση και με βάση τις πιθανές εκδοχές που θα μπορούσαν να μετουσιωθούν σε αρχιτεκτονικές συνθέσεις, με οδήγησε στο αποτέλεσμα της έρευνας και τα αντίστοιχα συμπεράσματα.

Οι υφιστάμενες πηγές που με βοήθησαν στην έρευνα, ήταν η βιβλιογραφία, οι προσωπικές μου σημειώσεις διδακτικής ύλης που παρουσιάστηκε εν ώρα μαθήματος από τους καθηγητές της Αρχιτεκτονικής Σχολής Ιωαννίνων, καθώς και η διαδικτυακή βιβλιογραφία.

¹ Στο να επιλέξω ένα θέμα προς διερεύνηση που αποτελεί υποχρέωσή μου με βάση το αναλυτικό πρόγραμμα της Αρχιτεκτονικής Σχολής των Ιωαννίνων.

² Εν προκειμένω της πτήσης με την ευρεία έννοια.

³ Οίκοθεν νοείται ότι πρέπει να γίνει κατανοητή η βασική «ανατομία» της πτήσης, αρχικά, για να προχωρήσω σε περαιτέρω αρχιτεκτονικές συνθέσεις.

Ως προς το πρώτο μέρος της ερευνητικής μεθόδου, εξερεύνησα το ίδιο το αεροσκάφος⁴, τις μεταβολές που προκαλεί η πτήση στον ατμοσφαιρικό αέρα, (όπως οι «ρευματογραμμές» του αέρα που δημιουργούνται πάνω στο αεροσκάφος, όταν αυτό πετάει, τα ίχνη που δημιουργεί κατά τη διάρκεια της πτήσης, τα φυσικά φαινόμενα που αναπτύσσονται στην πορεία του αεροσκάφους, κάτω από ειδικές μετεωρολογικές συνθήκες) τη διαδικασία και το σχεδιασμό μια πτήσης καθώς και τη μορφή αντιπροσωπευτικών ελιγμών στον αέρα.

Η έρευνα, στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, στοχεύει στην παραγωγή πιθανών ιδεών και αρχιτεκτονικών συνθέσεων, τόσο σε οικιστικό όσο και σε αστικό σχεδιασμό.

2.3 Ευρήματα - υλικό.

2.3.1 Οι αερογραμμές που αναπτύσσονται περίξ της πτέρυγας ενός ιπτάμενου α/φ, μπορούν να αποτελέσουν γραμμές αναφοράς και να παράγουν αρχιτεκτονική.

2.3.2 Τα καιρικά φαινόμενα, όπως διακίνηση μαζών ατμοσφαιρικού αέρα που επηρεάζουν την πτήση μπορούν να αποτελέσουν γραμμές αναφοράς για περαιτέρω συνθέσεις αρχιτεκτονικού σχεδιασμού.

2.3.3 Τα ίχνη συμπύκνωσης που δημιουργούνται στην ατμόσφαιρα, από τα διερχόμενα αεροσκάφη και που οφείλονται στην υγροποίηση των εξερχομένων κατάλοιπων καυσίμων α/φ, μπορούν να παρέχουν ίχνη αρχιτεκτονικού σχεδιασμού.

2.3.4 Οι δομικές κατασκευές των διαφόρων μερών του αεροσκάφους, όπως οι πτέρυγες του δυνατόν να αποτελέσουν πηγή έμπνευσης αρχιτεκτονικού σχεδιασμού.

2.3.5 Η συμπεριφορά της πτέρυγας ε/π ή α/φ, καθώς και η μορφή τους μπορούν να παρέχουν ερείσματα για αρχιτεκτονικές συνθέσεις. Το ίδιο ισχύει για τον αέρα που τις «περιλούζει» με την περιστροφή τους (παραγωγή άντωσης - ώσης⁵).

2.3.6 Ιδιαίτερα φυσικά φαινόμενα, όπως αυτά που παράγονται από τα υπερηχητικά α/φ, μπορεί να παρέχουν έμπνευση για αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

2.3.7 Οι ελιγμοί αεροσκαφών, που διαγράφονται στον τρισδιάστατο χώρο, μπορεί να αποτελέσουν έναυσμα για παραγωγή αρχιτεκτονικών ιδεών.

2.3.8 Οι πτητικές διαδικασίες και η αυστηρότητα με την οποία πρέπει να τηρούνται, με γνώμονα πάντοτε την ασφάλεια των πτήσεων, δίνουν αφορμή για αρχιτεκτονικό σχολιασμό και πιθανή παραγωγή ιδεών.

2.3.9 Τέλος, τα ίχνη των τροχιών που διαγράφουν οι διηπειρωτικές πτήσεις αεροσκαφών (επάνω από την υδρόγειο σφαίρα) μπορούν να παρέχουν γραμμές αναφοράς για παραγωγή αντίστοιχων επιφανειών και στη συνέχεια όγκων αρχιτεκτονικού ενδιαφέροντος.

⁴ Την αεροναυπηγική και κατασκευαστική δομή του και κυρίως τις πτέρυγές του.

⁵ Στα ελικόπτερα τα στροφεία είναι δυο ειδών με βάση τη διάταξή τους στο σκάφος. Το οριζόντιο που παράγει άντωση και πετάει το ελικόπτερο και το κατακόρυφο που αντισταθμίζει την αντίστροφη ροπή στρέψης που εμφανίζεται λόγω της περιστροφής του πρώτου. Στα αεροσκάφη μη σταθερών πτερύγων (ελικοφόρα), στα περισσότερα αεροσκάφη, οι έλικες χρησιμοποιούνται για παραγωγή ώσης - πτήσης.

3. Κεφάλαιο Α

3.1 Ιστορικά στοιχεία της Πτήσης.

Η πτήση, σαν ιδέα υπήρξε από αρχαιοτάτων χρόνων, άσχετα με το αν δεν είχε εφευρεθεί το αεροσκάφος για να πετάξει ο άνθρωπος. Η ερμηνεία του ρήματος «πέτομαι» στην Αρχαία ελληνική⁶ και αργότερα «ίπταμαι», πέραν των πτηνών, εντόμων και συναφών ειδών της πανίδας, αποδίδει έννοιες που έχουν σχέση με την ταχύτητα κίνησης. Στην Ομήρου Ιλιάδα χρησιμοποιείται για ταχύτερη κίνηση των ανθρώπων που ορμούν ανάμεσα σε άλλους και τρέχουν. Στον Ευριπίδη «όρνις πετόμενος», πτηνό που πετά και στον Αριστοφάνη συναντάμε την έκφραση «πετόμενον τινά διώκεις», ήτοι «καταδιώκεις κάτι που πετάει».

Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία⁷, ο Ίκαρος⁸ με τον πατέρα του Δαίδαλο, πέταξαν για να δραπετεύσουν από τον Λαβύρινθο, όπου ήταν φυλακισμένοι με εντολή του Μίνωα, στο Ικάριο πέλαγος με τα κέρινα φτερά που είχε κατασκευάσει ο Δαίδαλος. Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία, ο Ίκαρος σαγηνεύτηκε από την πτήση και πέταξε πολύ ψηλά με αποτέλεσμα οι ακτίνες του ήλιου να λειώσουν τις πτέρυγες. Η ιδέα και μόνο της πτήσης στους συγγραφείς της μυθολογίας, είναι άξια αναφοράς. Οι πτέρυγες, δημιούργημα της τότε φαντασίας, αντιγράφονται από την φύση. Ο Leonardo Da Vinci, το 1490μ.χ., σχεδιάζει ένα μέσο πτήσης για τον άνθρωπο, όπως Εικ.2.

Η πτήση του Ίκαρου αποτελεί παγκόσμιο σημείο αναφοράς για θέματα που αφορούν στην πτήση. Στο μουσείο της Αμερικανικής Αεροπορίας Στρατού (Army Aviation Museum - Dothan - AL) και συγκεκριμένα στην είσοδο, σε δεσποζούσα θέση, εκτίθεται ανάγλυφο του Ίκαρου, Εικ.1, ότι πιο αντιπροσωπευτικό στοιχείο έναρξης μιας περιήγησης σένα μουσείο αεροπορίας.

Με αυτή την αναφορά, τόσο η πτήση όσο και η ιπτάμενη μηχανή εξελίσσονται ραγδαία από τα πρώτα οράματα, όπως του Da Vinci, Εικ.2, μέχρι και σήμερα που τα αεροσκάφη θεωρούνται τελευταίας γενιάς⁹. Τα αεροσκάφη, τόσο τα επιβατικά όσο και τα διαστημικά σήμερα¹⁰, είναι υπερσύγχρονα, διαθέτουν ακριβή συστήματα αεροναυτιλίας, κατασκευάζονται με σύγχρονα υλικά, ενώ έχουν δοθεί μορφές σε αυτά, έτσι ώστε η πτήση να είναι ακριβής, ταχύτερη και ασφαλής. Συνέχεια του σύντομου ιστορικού στο Παράρτημα «Β»



Εικόνα 1. Γλυπτό, Ίκαρος.
Πηγή:https://my.matterport.com/show/?m=4iLVz2fmsFH_23-11-23/15:41



Εικόνα 2. Leonardo Da Vinci
<https://www.leonardo-da-vinci.net/12-1-23/09:44>

⁶ Λεξικό της Αρχαίας Ελληνικής Γλώσσας, https://www.greek-language.gr/digitalResources/ancient_greek/tools/liddel-scott/search.html?lq=πέτομαι

⁷ Ελληνική μυθολογία, https://el.wikipedia.org/wiki/Μύθος_του_Ίκαρου_και_του_Δαίδαλου

⁸ Είναι άξιο αναφοράς, ότι στο μουσείο της αεροπορίας στρατού των ΗΠΑ, στο Dothan της Alabama και συγκεκριμένα επάνω από μια επιβλητική είσοδο, έχει φιλοτεχνηθεί ο Ίκαρος σε ανάγλυφη μορφή.

⁹ Δεν θα αναφερθώ λεπτομερώς στο παρόν κείμενο, γιατί θα εκτραπώ του σκοπού της παρούσης έρευνας, αλλά εκθέτω ένα εικονογραφημένο σύντομο ιστορικό περίγραμμα, όπως Παράρτημα «Α».

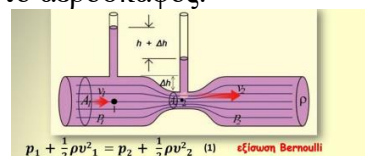
¹⁰ Όπως εικόνα, 8 Παραρτήματος «Β».

3.2 Θεωρία Πτήσεων

Προσεγγίζοντας την έρευνα - ανάλυση της θεωρίας πτήσεων θεωρώ σκόπιμο πρώτα να αναφερθώ στις προϋποθέσεις, ότι για να δημιουργηθούν οι συνθήκες και να πραγματοποιηθεί μια πτήση απαιτούνται τρία βασικά στοιχεία: Ο αέρας, το αεροπορικό μέσο και ο άνθρωπος¹¹. Για το τελευταίο, που σαφώς είναι οντότητα και όχι μέσον, πρέπει να διευκρινισθεί ότι συμμετετέχει με την ιδιότητα του πιλότου αλλά και του συντηρητή - μηχανικού του αεροπορικού μέσου, καθοριστικός παράγων για την υποστήριξη της πτήσης, τόσο στον αέρα αλλά κυρίως στο έδαφος¹².

Η κύρια δύναμη που αναπτύσσεται στο αεροπορικό μέσο και το αναγκάζει να πετάξει, εντάσσεται στον κλάδο της αεροδυναμικής, ονομάζεται «άντωση» και είναι το αποτέλεσμα της «παραγωγικής» διαδικασίας της πτέρυγας του αεροσκάφους. Ο νόμος του Bernulli που αφορά στη ροή των ρευστών και πιο συγκεκριμένα στη διατήρηση της ενέργειας, σε συνδυασμό με τους νόμους του Νεύτωνα¹³ εξηγούν πως αναπτύσσονται οι δυνάμεις και πως αυτές κατανέμονται στο αεροσκάφος.

Ο Ελβετός φυσικός Daniel Bernulli, (1700 - 1782) ανέπτυξε τη θεωρία της υδροδυναμικής¹⁴ με βάση το νόμο της διατήρησης της ενέργειας. Απέδειξε ότι το άθροισμα της στατικής και δυναμικής πίεσης ενός ρευστού, που κινείται μέσα σε ένα σωλήνα, Εικ. 3, διαφορετικής διατομής και σε διαφορετικά σημεία, παραμένει σταθερό σε όλα τα σημεία του σωλήνα και άσχετα με τη διατομή του, σε καθένα από αυτά.

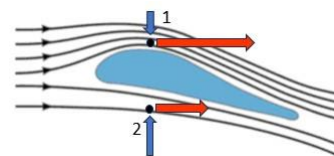


Εικόνα 3. Σωλήνας Bernulli
Πηγή: https://el.wikipedia.org/wiki/Νόμος_Μπερνούλι, 23-10-23/13:42

Το άθροισμα της στατικής και δυναμικής πίεσης είναι: $p + \frac{1}{2} \rho v^2$, όπου p : στατική πίεση, $\frac{1}{2} \rho v^2$: δυναμική πίεση (ρ : ειδικό βάρος του ρευστού, v : η ταχύτητα κίνησης του ρευστού) και έχει την ίδια τιμή σε όλα τα σημεία μέσα στο σωλήνα. Αυτό σημαίνει ότι όπου η δυναμική πίεση είναι μεγαλύτερη η στατική είναι μικρότερη. «Κατά μήκος μιας φλέβας ή ενός αγωγού που διέρχεται υγρό το άθροισμα της εξωτερικής πίεσης, της δυναμικής πίεσης και της υδροστατικής πίεσης είναι σταθερό»¹⁵. Οι «ρευματογραμμές» διαγράφουν μεγαλύτερο μήκος διαδρομής με μεγαλύτερη ταχύτητα, στο στένωμα του σωλήνα, άρα και στην επάνω επιφάνεια μιας πτέρυγας, Εικ.4, με αποτέλεσμα η δυναμική πίεση¹⁶ να αυξάνεται ενώ αντίστοιχα η στατική μειώνεται.

Στην εικόνα 4, η δυναμική πίεση (διάνυσμα κόκκινο) στο σημείο 1 είναι μεγαλύτερη από αυτή στο σημείο 2. Το αντίστροφο συμβαίνει με τη στατική πίεση.

Η στατική πίεση που ασκείται στο σημείο 1 (μπλε διάνυσμα) είναι μικρότερη από αυτή που ασκείται στο σημείο 2. Άρα σε μια τομή a/ϕ , η συνισταμένη στατική πίεση των δυνάμεων, στα σημεία 1 και 2 (δυνάμεις με μπλε χρώμα), όπως στην εικόνα 4, είναι θετική.



Εικόνα 4. Τυπική τομή πτέρυγας αεροσκάφους

¹¹ Επειδή η τεχνολογία καλπάζει, υπάρχουν και αεροσκάφη που δεν είναι επανδρωμένα, αλλά η πτήση τους διέπεται από τις ίδιες αρχές.

¹² Ενδεικτικά, μια ώρα πτήσης του ελικοπτερου Apache AH-64A, ισοδυναμεί με οκτώ ώρες εργασίας - συντήρησης στο έδαφος.

¹³ https://el.wikipedia.org/wiki/Νόμοι_κίνησης_του_Νεύτωνα

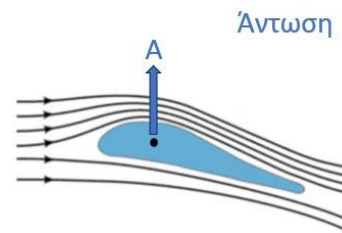
¹⁴ Το πείραμα αφορά και τον αέρα, αφού και αυτός είναι ρευστό.

¹⁵ https://el.wikipedia.org/wiki/Νόμος_του_Bernulli

¹⁶ Η οποία είναι ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας.

Αυτή η δύναμη καλείται «άντωση» (lift) και αποτελεί τη βάση μελέτης έρευνας και ανάπτυξης της θεωρίας των πτήσεων.

Στην εικόνα 5, φαίνεται μια διαγραμματική τομή πτέρυγας αεροσκάφους, σταθερών πτερύγων καθώς και η άντωση που αναπτύσσεται, (ως συνισταμένη δύναμη) στο «κέντρο» της πτέρυγας. Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο ιπτάμενος (πλότος) με βάση το νόμο Bernulli, μπορεί να επέμβει στο αεροσκάφος για μεταβολή της πτήσης, με δυο κύριους τρόπους:



Εικόνα 5. Άντωση σε τυπική τομή πτέρυγας αεροσκάφους

α. Να μεταβάλλει την ταχύτητα του αεροσκάφους¹⁷ οπότε μεταβάλλει το μέγεθος της ταχύτητας της δυναμικής πίεσης ($1/2 \rho v^2$) ή

β. Να αυξήσει την επάνω επιφάνεια¹⁸ της πτέρυγας με συνέπεια την επιτάχυνση της άνω ρευματογραμμής, άρα και την αύξηση της ταχύτητάς της, που τελικά αυξάνει την δυναμική πίεση ($1/2 \rho v^2$) του ρέοντος αέρα στην επάνω πλευρά της πτέρυγα του α/φ. Σαφώς και στις δυο περιπτώσεις η στατική πίεση στην επάνω πλευρά της, μειώνεται και έτσι η άντωση αυξάνει, σαν συνιστώσα των δυο στατικών πιέσεων, των άνω και κάτω επιφανειών της πτέρυγας. Τελικό αποτέλεσμα η άνοδος - πτήση του α/φ.

Για την καλύτερη κατανόηση της «αερογραμμής» επάνω σε μια πτέρυγα κινούμενου αεροσκάφους επιλέχθηκε η φωτογραφία, Εικ.6. Το συγκεκριμένο αεροσκάφος κινείται με υψηλή ταχύτητα στον διάδρομο προσγείωσης και ο μπροστινός (ριναίος) τροχός, συνάντησε ποσότητα νερού. Το νερό, ξεπήδησε από την πρόσκρουση του τροχού και εισήλθε, αναγκαστικά, σε μια τροχιά της αερογραμμής που περνάει από την επάνω πλευρά της πτέρυγας. Έτσι εμφανίστηκε το πραγματικό ίχνος¹⁹ κίνησης της αερογραμμής, επάνω από την πτέρυγα του αεροσκάφους.



Εικόνα 6. Ίχνος υδάτινης «ρευματογραμμής» πάνω από κινούμενη πτέρυγα α/φ.

Οι αερογραμμές αυτές αποτελούν αντικείμενο περαιτέρω μελέτης και διερεύνησης, κάτω από ένα αρχιτεκτονικό «πρίσμα», που θα στοχεύει σε μια ή περισσότερες πιθανές αρχιτεκτονικές συνθέσεις, θέμα που θα διερευνηθεί στο κεφάλαιο «Δ».

Πηγή: <https://www.infinidim.org/category/training-videos>

¹⁷ Με αύξηση της ώσης που επιτυγχάνεται με την αύξηση της ισχύος - ώσης των κινητήρων του α/φ.

¹⁸ Με επέκταση κινητών τμημάτων της πτέρυγας ή την αλλαγή της γωνίας προσβολής του ανέμου που «πέφτει» πάνω στην πτέρυγα.

¹⁹ Έγινε δε ορατή επειδή τα σταγονίδια του νερού είναι ορατά από το ανθρώπινο μάτι και εν προκειμένω «αποθανατίστηκαν» από τον φωτογράφο που ήταν στο διπλανό παράθυρο του αεροσκάφους.

4. Κεφάλαιο Β

4.1 Θέσεις αρχιτεκτόνων

Σε αυτό το κεφάλαιο αναπτύσσονται οι θέσεις αρχιτεκτόνων και μη, που μέσα από τη θεωρία τους φωτίζουν την ερευνητική μου εργασία. Οι αρχιτέκτονες και οι αντίστοιχες θεωρίες τους, που επιλέχθηκαν ήταν αντιπροσωπευτικοί, τόσο ως προς το χρόνο δράσης τους όσο και ως προς το είδος της αρχιτεκτονικής που παρήγαγαν.

Σαν πρώτο αρχιτέκτονα που αναφέρθηκε στην πτήση και πιο συγκεκριμένα στον όρο πτητική μηχανή θα επικαλεστώ τον αρχιτέκτονα Le Corbusier, του οποίου οι δομικές και αισθητικές αρχές αποτυπώθηκαν στα σχέδια κατοικιών που κατασκεύασε στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Ήταν φανατικός υποστηρικτής, ανάμεσα στους σύγχρονους αρχιτέκτονες, που υποστήριξε ότι η κατοικία είναι μια μηχανή, όπως ακριβώς το αεροπλάνο είναι μια ιπτάμενη μηχανή. Κατά συνέπεια οι τεχνικές προϋποθέσεις μιας κατοικίας θα έπρεπε να μελετηθούν κάτω από αυτό το πρίσμα²⁰.

Χαρακτηριστικά ο Le Corbusier αναφέρει ότι «Το αυτοκίνητο έχει μια μηχανή για να τρέχει, το αεροπλάνο έχει μια μηχανή για να πετάει, ενώ το σπίτι αποτελεί μια μηχανή για να ζει ο άνθρωπος μέσα της».

Με αυτή η διατύπωση δεν σημαίνει ότι ο Le Corbusier ανέπτυξε μια αρχιτεκτονική που εκπορεύεται από το αεροσκάφος και την πτήση του, αλλά σίγουρα ενέπλεξε την ιπτάμενη μηχανή σαν αναφορά εύρυθμης λειτουργίας την οποία και μετέφερε στην κατοικία που σχεδίασε στη συνέχεια. Ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα αποτελεί η Villa Savoye (1929 - 1931) στο προάστιο Poissy του Παρισιού.

Ταυτόχρονα όμως, αν θα επιχειρούσα να ταυτίσω ένα αρχιτεκτονικό χαρακτηριστικό της κατοικίας Villa Savoye με ένα καθαρά πτητικό χαρακτηριστικό, θα έλεγα ότι ο Le Corbusier, προσπάθησε και πέτυχε, να απογειώσει²¹ την κατοικία στον πρώτο όροφο και το roof garden στο δώμα, όχι με πτέρυγες αλλά με τη χρήση των «Pilotis». Ένα χαρακτηριστικό που κληροδότησε στα επόμενα βήματα της παγκόσμιας αρχιτεκτονικής.

Ως αρχιτέκτονας ήταν κατά κύριο λόγο αυτοδίδακτος και παρομοιάστηκε με τον Μιχαήλ Άγγελο του 20^{ου} αιώνα και ένας «μεγαλοφυής πρόδρομος». Ο ίδιος ανέφερε ότι *«Παρατηρούσα πώς ήταν φτιαγμένα τα σπίτια, οι ναοί, οι δρόμοι, τα παρεκκλήσια. Εργαζόμενος καθ' οδόν για να κερδίσω το ψωμί μου, ανακάλυψα την αρχιτεκτονική»*. *«Το έχω πει»*, έγραψε, *«ότι τα υλικά για την οικοδόμηση μιας πόλης είναι ο ουρανός, ο χώρος, τα δέντρα, το ατσάλι και το τσιμέντο, με αυτή τη σειρά και ιεράρχηση»*.²²

²⁰ Παντέλης Βατικιώτης, <http://www.artmag.gr/art-history/artists-faces/item/1180-le-corbusier>

²¹ Κατακόρυφη απογείωση - αιώρηση ελικοπτέρου σε χαμηλό ύψος.

²² https://el.wikipedia.org/wiki/Λε_Κορμπυζιέ

Αυτά τα λόγια του ίδιου αποκαλύπτουν άλλο ένα σημαντικό στοιχείο οικοδόμησης μιας πόλης, τον ουρανό, που αποτελεί πέρα από την αρχιτεκτονική και αναγκαίο στοιχείο και χώρο για να συντελεστεί και αναπτυχθεί μια πτήση.

Ο ίδιος έβλεπε τα κτίρια ή μερικές λειτουργίες τους, να «απογειώνονται». Υλοποίησε, κατά κάποιο τρόπο, το αρχιτεκτονικό αυτό όραμα σε αρκετούς σχεδιασμούς του. Η ανάπτυξη της «κατακόρυφης πόλης» στην «πολυκατοικία της Μασσαλίας», αποτελεί, κατά την προσωπική μου εκτίμηση, ένα τέτοιο παράδειγμα, αφού κατόρθωσε να «απογειώσει» - αναπτύξει κατακόρυφα, κατοικίες διαφορετικής τυπολογίας, προς τον ουρανό με τελευταίο επίπεδο «ταράτσα» τους δημόσιους χώρους, όπως νηπιαγωγείο, παιδικό σταθμό, γυμνάσιο, ασφαλείς χώρους παιχνιδιού και θέατρο.

Πέραν όμως όλων των παραπάνω διαπιστώσεων, η διασύνδεσης του Le Corbusier με το αεροσκάφος παρουσιάζεται διεξοδικά στο βιβλίο «Aircraft» όπου αποκαλύπτει την ωραιότητα των αεροσκαφών, σε συνδυασμό με τη γενναιότητα των πιλότων και από την άλλη πλευρά εξάγει τη δυνατότητα να βλέπεις με το «μάτι του ιπτάμενου πτηνού»²³ όλη την πόλη από ψηλά. Αποκαλύπτει ταυτόχρονα όλες τις αδυναμίες μιας πόλης. «Το αεροπλάνο μας έδωσε το μάτι του ιπτάμενου πτηνού. Όταν το μάτι βλέπει καθαρά, το μυαλό παίρνει σωστές αποφάσεις».²⁴

«Μέσω του αεροπλάνου, έχουμε πλέον αποδείξεις, καταγεγραμμένες στο φωτογραφικό πιάτο, της ορθότητας της επιθυμίας μας να αλλάξουμε μεθόδους αρχιτεκτονικής και πολεοδομίας. Με το μάτι του ιπτάμενου πτηνού διαβάζεται η πόλη. Το αεροπλάνο ενσταλάζει, πάνω απ' όλα, μια νέα συνείδηση, τη σύγχρονη συνείδηση».

Με το φωτογραφικό υλικό από το αεροπλάνο έχουμε επί τάπητος και τα κακώς κείμενα της πόλης. «Ο άνθρωπος έχτισε την πόλη για τον άνθρωπο, όχι για να του παρέχει ανέσεις και να υποστηρίξει μια ευτυχισμένη ζωή, αλλά για οικονομικούς λόγους»²⁵. Άρα οι πόλεις, με τη δυστυχία τους πρέπει να γκρεμιστούν, πρέπει να καταστραφούν σε μεγάλο βαθμό και να ξαναχτιστούν νέες πόλεις. Η «Guernica»²⁶, διατυπώνει, εκπλήρωσε το πρώτο μισό αυτής της ανατριχιαστικής επιθυμίας.

Κατά τον Le Corbusier, το αεροπλάνο, υπόσχονταν τόσο εποικοδομητικές όσο και καταστροφικές δυνατότητες. Τα θετικά είναι αυτά που ενστάλαξαν μια μοντέρνα συνείδηση. Όταν πέταξε και κοιτούσε έξω από ένα παράθυρο αεροπλάνου στη Νότια Αμερική, το 1927, σκιαγράφησε ένα πανοραμικό αστικό σχέδιο για το Rio De Janeiro, όπου εκμεταλλεύτηκε το πλεονέκτημα του ύψους της πτήσης - του αεροπλάνου. Συνακόλουθα, οι μοντέρνοι αρχιτέκτονες, εκμεταλλεύτηκαν τις «αντιβαρυντικές» ιδιότητες, έτσι ώστε να απελευθερωθούν από το έδαφος.

Αντίθετα, ο Β΄ΠΠ ανέδειξε την άλλη όψη του αεροσκάφους, την «βάρβαρη» πλευρά, αλλά δεν θα σταθώ σε αυτή, γιατί η όλη ερευνητική μου διαδικασία στρέφεται, αποκλειστικά και μόνο, στον τεχνολογικό τομέα της πτήσης και του αεροσκάφους.

²³ «Birds eye view».

²⁴ Le Corbusier, Aircraft, 1935, Trefoil Publications Ltd, London, σελ 13, παρ.7.

²⁵ Le Corbusier, Aircraft, 1935, Trefoil Publications Ltd, London, σελ 11, παρ.4.

²⁶ Βομβαρδισμός, 26 Απριλίου 1937, από γερμανικά και ιταλικά αεροπλάνα, που πολεμούσαν στο πλευρό των Ισπανών Εθνικιστών κατά τον Ισπανικό Εμφύλιο Πόλεμο, βομβάρδισαν την πόλη Γκερνίκα, στη χώρα των Βάσκων.

4.2 Ο αρχιτέκτονας, Ludwig Mies van der Rohe, αξίζει να αναφερθεί, γιατί χρησιμοποίησε τη φιλοσοφία για την ανάπτυξη της αρχιτεκτονικής του θεωρίας η οποία, κατά κάποιο τρόπο, σχετίζεται και με την πτήση. Μέσα από αυτή τη φιλοσοφία του έγινε ξεχωριστός, αφού διατύπωσε τους ιδιαίτερους χαρακτηρισμούς: «Less is more» και «God is in details».

Επιχειρώντας μια τολμηρή αντιστοίχιση των φράσεων αυτών, στον τομέα των πτήσεων, θα έλεγα ότι πράγματι μια πτήση γίνεται πιο ποιοτική, σε ένα ατμοσφαιρικό περιβάλλον που τα καιρικά φαινόμενα είναι ελάχιστα αλλά και οι χειρισμοί του πιλότου είναι επίσης οι ελάχιστοι δυνατοί.

Όσο πιο περισσότερα πετυχαίνει ένας πιλότος με τους πλέον ελάχιστους χειρισμούς του αεροσκάφους, τόσο πιο πετυχημένο είναι το αποτέλεσμα. Μια προσγείωση με τους πλέον ελάχιστους διορθωτικούς χειρισμούς του πιλότου επάνω στο αεροσκάφος, είναι πολύ πιο πετυχημένη από μια άλλη που έχουν προηγηθεί περίπλοκοι χειρισμοί για να έρθει το αεροσκάφος σε επαφή με το έδαφος (προσγειωθεί). Οίκοθεν νοείται ότι στη δεύτερη περίπτωση η προσγείωση είναι, δυναμικά, αισθητή στους επιβάτες.

Η δεύτερη έκφραση «God is in details» ισχύει στο σχεδιασμό και το αποτέλεσμα μιας πτήσης. Εδώ θα μπορούσα να ισχυριστώ, κατά ανάλογο τρόπο, ότι πέρα από την πτήση και περισσότερο από κάθε άλλη παράμετρο μιας πτήσης, το ατύχημα είναι αυτό που κρύβεται πίσω από λεπτομέρειες. Θα έλεγα, σε αυτή την περίπτωση, διαφοροποιείται κατά τι η φιλοσοφία του Mies van der Rohe και γίνεται «Daimon is in details».

Πολλές φορές έχει συμβεί αεροπορικό ατύχημα, γιατί ξέφυγαν της προσοχής του πιλότου κάποιες λεπτομέρειες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το αεροπορικό ατύχημα της πτήσης με αριθμό 522 (HCY 522) των Κυπριακών Αερογραμμών Helios Airways, που είχε προγραμματισθεί να γίνει με ένα Boeing 737-31S. Το αεροσκάφος συνετρίβη στις 14 Αυγούστου 2005 στις 12:03 ώρα Ελλάδας σε λοφώδη περιοχή πλησίον του Γραμματικού Αττικής.

Σύμφωνα με το πόρισμα διερεύνησης του αεροπορικού ατυχήματος²⁷ η λεπτομέρεια ήταν, ότι ο διακόπτης λειτουργίας της συμπίεσης της καμπίνας είχε αφεθεί στη θέση «MANUAL» και όχι στη θέση «AUTO» που βρίσκεται πάντοτε για να λειτουργεί το σύστημα συμπίεσης αυτόματα! Το πλήρωμα δεν έλεγξε τη θέση του διακόπτη πριν την απογείωση (ενδεχομένως από το γεγονός ότι πάντοτε αυτός ο διακόπτης βρίσκεται στη θέση AUTO). Όταν το αεροσκάφος έφτασε σε 12000 περ. πόδια ήχησε προειδοποιητική σειρήνα «ύψους θαλάμου». Το πλήρωμα ατυχώς παρερμήνευσε την προειδοποίηση. «Αν και η αναμενόμενη αντίδραση του πληρώματος στον ήχο αυτής της σειρήνας θα ήταν να σταματήσει την άνοδο και να φορέσει τις μάσκες οξυγόνου, δεν υπάρχουν ενδείξεις ότι το έκανε.

Η ελληνική Επιτροπή Διερεύνησης Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων (ΕΔΑΑΠ) συμπέρανε στο πόρισμά της, ότι οι δύο πιλότοι αντέδρασαν στο άκουσμα της σειρήνας σαν να ήταν η Προειδοποιητική Σειρήνα Διαμόρφωσης Απογείωσης, η οποία έχει τον ίδιο ήχο με την σειρήνα ύψους θαλάμου και η οποία όμως ηχεί μόνο στο έδαφος. «Η λανθασμένη ερμηνεία της σειρήνας δημιούργησε

²⁷<https://www.areiospagos.gr/nomologia/apofaseis>

σύγχυση στο πλήρωμα»²⁸. Η συνέχεια...ήταν οδυνηρή (αφού ενός κακού μύρια έπονται) και το αμέσως επόμενο συμβάν ήταν η υποξία²⁹ ...διότι το πλήρωμα, σε κατάσταση πανικού, ουδέποτε αντιλήφθηκε ότι ο διακόπτης λειτουργίας συμπίεσης της καμπίνας ήταν ξεχασμένος στη θέση «MANUAL» (χειροκίνητη λειτουργία όπου η ρύθμιση έπρεπε να γίνεται χειροκίνητα από το πλήρωμα) και η συμπίεση δεν γίνονταν ανάλογα με την άνοδο του αεροσκάφους αυτόματα, άρα και η απαραίτητη τροφοδοσία με οξυγόνο. Σε καμιά περίπτωση η συμπίεση θα επιτυγχάνονταν αυτόματα από το ίδιο το αεροσκάφος, αφού υπακούει «πιστά» στη θέση των διακοπών.

4.3 Σε συνέχεια των παραπάνω σκέψεων θα επικαλεστώ τον αρχιτέκτονα Oswald Mathias Ungers, ο οποίος δηλώνει επίσης «ότι η αρχιτεκτονική δεν βασίζεται στο να σχεδιάζεις πολλά πράγματα ή όσο το δυνατόν περισσότερα, κάτι που προσπαθούσα να κάνω στα πρώτα μου βήματα της καριέρας μου, αλλά αντίθετα το να προσπαθείς να προβάλεις πολλά με όσο το δυνατόν λίγα πράγματα, κάτι που κάνω τώρα»³⁰.

Ταυτόχρονα στην ίδια ομιλία του αναφέρει, στη ρύμη του λόγου του, ότι η αρχιτεκτονική είναι, κατά βάση, δυο πράγματα: «γεωμετρία και υλικότητα». Θα επιθυμούσα να σχολιάσω ότι ίσως ο καλύτερος όρος είναι «στερεομετρία» για να πιαστώ και να πω ότι η γεωμετρία των ιχνών της πτήσης και των ιχνών των αεροσκαφών, αποτυπώνονται στον τρισδιάστατο χώρο, το οποίο σημαίνει στερεομετρία, με ιδιαίτερες παραμέτρους. Τα στοιχεία αυτά συνάδουν με τις δηλώσεις του αρχιτέκτονα Oswald Mathias Ungers. Άρα μπορούν κάλλιστα να συσχετιστούν με παραμέτρους σχεδιασμού της αρχιτεκτονικής. Πριν περάσω στο Κεφάλαιο «Γ», έκρινα σκόπιμο να αναφερθώ σένα σχετικό άρθρο που η Δημοσιογράφος Κ. Βνάτσιου, περιγράφει παραστατικά το «Birds eye view», μαζί με αντιπροσωπευτικές εικόνες.

4.4 Η δημοσιογράφος³¹ Κατερίνα Βνάτσιου, γράφει: «Μερικά από τα κτίρια του κόσμου είναι τόσο σαγηνευτικά που αναρωτιέσαι ποιο μυαλό φαντάστηκε κάτι τέτοιο.

Τόσο όμορφα που πολλές φορές το βλέμμα δεν μπορεί να χωρέσει ολόκληρη την επιβλητική φιγούρα. Έχεις σκεφτεί ποτέ πώς να βλέπουν αυτά τα κτίρια τα πουλιά;

Φωτογραφία από ψηλά



Φωτογραφία από έδαφος



Εικόνα 7. Sacré-Cœur Basilica στο Παρίσι.



²⁸https://el.wikipedia.org/_Helios_Airways

²⁹ Γενικευμένη υποξία συμβαίνει σε υγιείς ανθρώπους όταν ανεβαίνουν σε μεγάλο ύψος, όπου προκαλείται η ασθένεια του υψόμετρου, με πιθανές θανάσιμες επιπλοκές όπως το πνευμονικό οίδημα και το εγκεφαλικό οίδημα μεγάλου υψόμετρου.

³⁰ Η συνέντευξη δόθηκε σε μεγάλη ηλικία στον σύνδεσμο:

<https://www.youtube.com/watch?v=ELhWwgViMwU&t=64s>

³¹ Η επιλογή του άρθρου της Δημοσιογράφου, έγινε «στοχευμένα», για να διαπιστωθεί πως βλέπει την αρχιτεκτονική ένας μη αρχιτέκτονας.

Έχεις άραγε ευχηθεί ποτέ να μπορούσες κι εσύ να πετάξεις για να τα δεις και εσύ όπως κι εκείνα;» Αυτή ήταν η ιδέα του έργου του Amos Chapple που με ένα drone, ο ίδιος «πετάει» ψηλά ώστε να μετουσιώσει τα θαύματα της αρχιτεκτονικής σε αριστουργήματα της φωτογραφίας. Η ιδέα της παρουσίασης του άρθρου της δημοσιογράφου, έχει σαν σκοπό να αναδείξει ότι η αρχιτεκτονική αποκτά μια άλλη οπτική αναπαράσταση όταν την ατενίζουμε από ψηλά. Εκτιμώ ότι και ο σχεδιασμός έχει άλλα ποιοτικά χαρακτηριστικά αν ο αρχιτέκτονας σκέφτεται το πως θα φαίνεται το έργο του, όταν κάποιος το παρατηρεί πετώντας από πάνω και πως αυτό θα εντάσσεται στον ευρύτερο αστικό ιστό που αυτό εντάσσεται. Ο αρχιτέκτονας πετώντας³² μπορεί να αποκομίσει μια εξαιρετική συνολική εικόνα και κατά συνέπεια να εκπονήσει ένα αντίστοιχο αρχιτεκτονικό σχέδιο.

Εικόνα 8. Το ξενοδοχείο Ukraina στη Μόσχα.



Εικόνα 9. Η Sagrada Familia στη Βαρκελώνη.



Εικόνα 10. Ο ναός του Λωτού στο Νέο Δελχί.



Εικόνα 11. Ο καθεδρικός ναός του Σωτήρος, Μόσχα.



Εικόνα 12. Η Αγία Σοφία στην Κωνσταντινούπολη.

³² Κατά μια έννοια πρέπει ο Αρχιτέκτονας να γίνεται ιπτάμενος, να πετάει (με τη φαντασία του) γύρω και πάνω από το αρχιτεκτονικό μελλοντικό έργο και να φαντάζεται πως αυτό θα εντάσσεται όχι μόνο σαν ένα επίγειο προοπτικό έργο στο έδαφος, αλλά και πως θα εντάσσεται καθ' ύψος, σαν ένα έργο που θα παρουσιάζει μια αρχιτεκτονική την οποία θα θαυμάζουν και τα «πουλιά» (κατά την κυρία Βνάτσιου).

5. Κεφάλαιο Γ

5.1 Έργα αρχιτεκτονικής που έχουν επιρροές από την πτήση

Στο εν λόγω κεφάλαιο επιχειρώ να παρουσιάσω ορισμένα αντιπροσωπευτικά έργα που έχουν επιρροές από την πτήση, με την ευρεία της έννοια και τα οποία διασυνδέονται με αυτή.

Είναι αναμφισβήτητο γεγονός, ότι πρώτα η αεροναυπηγική «αντέγραψε» φόρμες από τη φύση και ιδιαίτερα από την πανίδα. Πιο συγκεκριμένα, από τον κόσμο των ιπτάμενων πτηνών για να δημιουργήσει τους διάφορους τύπους αεροσκαφών. Αλλά και η αρχιτεκτονική, ηθελημένα ή αθέλητα, δεν μπόρεσε να ξεφύγει από τις γραμμές που πλουσιοπάροχα διαθέτει τόσο το αεροσκάφος όσο και η πτήση του.

Στο αεροσκάφος B2³³ «αόρατο αεροσκάφος», των ΗΠΑ, Εικ. 13, φαίνονται η πρόθεση και οι γραμμές σχεδιασμού του αεροναυπηγού.

Το κέλυφος του αεροσκάφους B2, η όλη δομή του, αλλά και οι διαδικασίες συγκλίνουν με αυτές των γερακιών.



Εικόνα 13. Πτήση γερακιού και B2 (συσχέτιση).

Πηγή: https://en.wikipedia.org/wiki/Northrop_B-2_29-10-23, 10:46

Αρχιτεκτονικά έργα που έχουν σχέση με την πτήση: αρχικά θα αναφερθώ στο έργο του Eero Saarinen και συγκεκριμένα στο αεροδρόμιο JFK Terminal 5³⁴, NY, 1956, των Ηνωμένων Πολιτειών. Ο Eero Saarinen, ήταν διάσημος Φινλανδός αρχιτέκτονας και τοποθετήθηκε στα κινήματα του μοντερνισμού, μεταμοντερνισμού και ρασιοναλισμού³⁵. Το έργο φαίνεται ότι έχει επιρροές από την πτήση του αετού.



Εικόνα 14. Πηγή: <https://stock.adobe.com/chfr/images/flying-big-eagle/261520264/> 25-10-23, 12:53



Εικόνα 15. Αεροδρόμιο JFK, Νέα Υόρκη. Έργο του Eero Saarinen

³³ Λόγω του σημαντικού συνολικού κόστους, το πρόγραμμα ήταν αμφιλεγόμενο στο Κογκρέσο των ΗΠΑ και μεταξύ του Διακλαδικού Αρχηγών Επιτελείων (Joint Chiefs of Staff). Το τέλος του Ψυχρού Πολέμου, τέλος δεκαετίας του 80, μείωσε δραματικά την ανάγκη για το αεροσκάφος. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1980 και του 1990, το Κογκρέσο μείωσε τα αρχικά σχέδια για την αγορά 132 βομβαρδιστικών σε 21.

³⁴ Από το 2019, το συγκεκριμένο κτίριο, έχει αναπλαστεί από κτίριο αεροδρομίου της αεροπορικής εταιρίας TWA σε πολυτελές Ξενοδοχείο του αεροδρομίου.

³⁵ https://el.wikipedia.org/wiki/Εερο_Σάαρινεν

Ο αρχιτέκτονας διασυνδέει την πτήση του αετού στη φάση της προσέγγισης (του θηράματος) ή μιας καθημερινής προσγειώσής του στο βράχο για να κουρνιαδίσει, με την προσγείωση του αεροσκάφους. Το κεντρικό κέλυφος είναι χαρακτηριστικό, ακόμη και στις λεπτομέρειες, όπως τα πόδια και το άνοιγμα των «πελμάτων» του αετού, στην τελική φάση προσγειώσής του στο έδαφος. Αυτή η συσχέτιση αποδίδεται χαρακτηριστικά με την πλαστικότητα των υποστυλωμάτων, εκατέρωθεν της κεντρικής εισόδου του κτιρίου. Ίσως κάποιος προβληματιστεί αν έχει σαν πρότυπο την φόρμα του πτηνού και όχι την κινητική του κατάσταση. Εκτιμώ ότι η κινητική κατάσταση του αετού (τελική στάση προσγειώσης) συνάδει με το «context» που πρόκειται για ένα διεθνές αεροδρόμιο³⁶ στο οποίο προσγειώνονται και απογειώνονται αεροσκάφη.

5.2 Το έργο της εικόνας 16, «METRO Cinema» σχεδιάστηκε από τον αρχιτέκτονα Bruce Dellit το 1939, έχει μια εμφανή κατακόρυφη ανάπτυξη προς τον ουρανό.

Μια στάση και προοπτική που παραπέμπουν σε διαστημόπλοιο τοποθετημένο στο φορέα εκτόξευσης. Το κτίριο εντάσσεται στη Streamline Architecture.³⁷



Εικόνα 16. METRO Cinema, Bruce Dellit, Sydney, Αυστραλία.

5.3 Το έργο του Σέρβου αρχιτέκτονα Ivan Antic³⁸, «25 May Sports Center» κατασκευάστηκε το 1972 έως το 1975. Εικ. 17. Βρίσκεται στην «παραλιακή τοποθεσία» του Δούναβη στο Βελιγράδι και περιλαμβάνει κέντρα αθλητισμού (κυρίως πισίνες), «bowling», εστιατόρια, δημόσιους χώρους.

Το έργο εμφανίζει μια αρχιτεκτονική και μια εμφανή τάση κατακόρυφης αποκόλλησης από το οριζόντιο επίπεδο και ανόδου προς τον ουρανό³⁹. Αυτό γίνεται πιο εμφανές από το περιμετρικό υαλοπέτασμα που διαχωρίζει το άνω και κάτω μέρος του κελύφους.



Εικόνα 17. Sports Center του Ivan Antic

³⁶ Ακόμη και μετά την ανάπλασή του ως ξενοδοχείου, 2019, διατήρησε τη συγκεκριμένη φόρμα

³⁷ Adam Srech, Modern Architecture and Interiors, Prestel Publishing, New York, σελ.185

³⁸ Adam Srech, Modern Architecture and Interiors, Prestel Publishing, New York, σελ.335

³⁹ Συγκεκριμένα στο τμήμα που χωρίζεται από το υαλοπέτασμα, περιμετρικά του κυρίως επιπέδου - ορόφου κτιρίου.

5.4 Το έργο του αρχιτέκτονα ⁴⁰, Mojsiej Munwez, 1907, Εικ.18, «Immeuble Benjamin» βρίσκεται στην Τουλούζη, Ν. Γαλλία με αρχιτεκτονική Art Deco. Πέραν του ότι αμβλύνει την γωνία των οδών Rue du Rempart-Villeneuve και Rue Caussette, εμφανίζεται με μια όψη όπου το κτίριο υψώνεται προς τον ουρανό με κυλινδρικά εφαπτόμενα υποστυλώματα, που παραπέμπουν σε θαλάμους προώθησης διαστημοπλοίου.

Το κτίριο με την συγκεκριμένη αρχιτεκτονική έρχεται να «σπάσει» την τυπολογία των παρακείμενων κατοικιών που αναγέρθηκαν μετά τον Β΄ΠΠ.

5.5 Η συνέχεια των αναφορών μου, στα κτίρια που σχετίζονται με την πτήση, παραπέμπει σε κτίριο με αεροδυναμική μορφή. Το παγκόσμιο κέντρο εμπορίου του Μπαχρέιν βρίσκεται σε μια ξεχωριστή τοποθεσία με θέα στον Περσικό Κόλπο, στη Μανάμα, που αποτελεί μια κεντρική επιχειρηματική περιοχή. Εικ. 19.

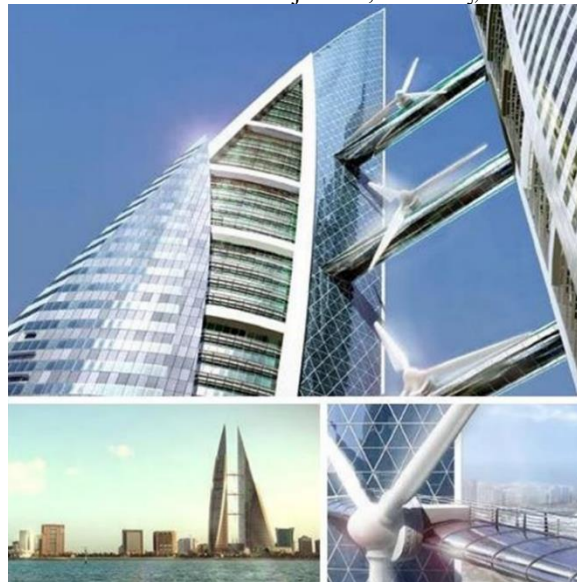
Ο σχεδιασμός⁴¹ του συγκροτήματος εστιάζεται στην αεροδυναμική του μορφή με σκοπό να αντιμετωπιστεί πρωτίτως ο παράγων άνεμος, σε σχέση με το ύψος του, 240 μ., αλλά και στην τυπολογία διατμητικού τοίχου. Τυπολογία Εικόνας 20(e).

Οι ανεμογεννήτριες σκοπεύουν στην εκμετάλλευση της αιολικής ενέργειας, υπέρ των αναγκών του κτιρίου και έχουν προσαρμοστεί στον φέροντα οργανισμό του, με τέτοια διάταξη που προσθέτουν στην όλη αεροδυναμική - ιδέα.

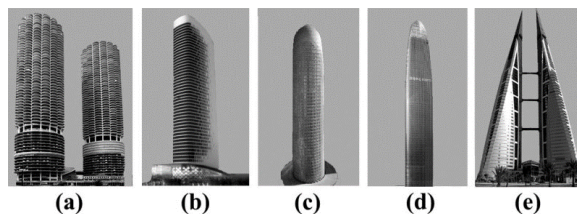
Η ένταξη της αεροδυναμικής μορφής στην όλη αρχιτεκτονική είναι το κυρίαρχο στοιχείο που διασυνδέει την αρχιτεκτονική του με την πτήση .



Εικόνα18. «Immeuble Benjamin», Τουλούζ, Γαλλία.



Εικόνα 19. Κέντρο εμπορίου, Μπαχρέιν Μανάμα, Περσικός Κόλπος, 2008.



Εικόνα 20. Τυπολογία υψηλών κτιρίων⁴².

⁴⁰ Adam Srech, Modern Architecture and Interiors, Prestel Publishing, New York, σελ.335

⁴¹ Jerzy Szolomicki Faculty of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering and Hanna Golasz-Szolomicka, Faculty of Architecture, Wroclaw, Poland.

⁴² (α) Πύργοι Marina City (Σικάγο, κυλινδρικό κεντρικό σύστημα πυρήνα), (β) Bay Gate (Ντουμπάι, σύστημα πλαισίου τοίχου), (γ) πύργος της Ντόχα (Doha, σύστημα σωλήνα), (δ) Κέντρο Γροιλανδίας Puli Jinan, (σύστημα πυρήνα και εξώθησης) (ε) Παγκόσμιο Κέντρο Εμπορίου (Μπαχρέιν, σύστημα πλαισίου διατμητικού τοίχου).

5.6 Σε αυτό το σημείο, έκρινα σκόπιμο να περάσω από τα ψηλά στα χαμηλά κτίρια που και αυτά έχουν ένα ίδιο χαρακτηριστικό που διασυνδέεται με την πτήση.

Δυο ώρες έξω απ' τη Μελβούρνη, δεσπόζει η κατοικία Cocoon House της εικόνας 21, δίπλα από τον ποταμό Wye, με μια απέραντη θέα στον ωκεανό. Έργο του αρχιτέκτονα Cat Macleod, 2002.

Η ιδέα διασυνδέεται με την πτώση ενός αερόστατου, από τον ουρανό μέσα στο δάσος. Τα υποστυλώματα συγκρατούν την «κύλισή του».

Οι εντελώς απαραίτητοι εσωτερικοί χώροι είναι λειτουργικοί με κύριο κατασκευαστικό υλικό να είναι το ξύλο.



Εικόνα 21. Cocoon House, ποτ. Wye, Μελβούρνη.
<https://arquitecturaviva.com/cocoon-wye/6-1-24>

6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ

6.1 Έρευνα

Στο τέταρτο κεφάλαιο, εμπεριέχεται ουσιαστικά η κύρια έρευνά μου. Επιχειρώ να αναλύσω την πτήση (αέρα, αεροσκάφος, άνθρωπος) και να αξιοποιήσω τα ευρήματα, με τελικό αντικειμενικό σκοπό να διαμορφώσω άποψη για το πως αυτά μπορούν να παράγουν μια αρχιτεκτονική ιδέα και να μετουσιωθούν στη συνέχεια σε αρχιτεκτονικές συνθέσεις.

Σε κάθε περίπτωση, αναλύω το αεροσκάφος και την πτήση κάτω από ένα τεχνολογικό πρίσμα και αξιοποιώ αποκλειστικά τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αεροσκάφους, την αεροδυναμική του φόρμα, τις διαδικασίες, την πτήση και τον αέρα που «στηρίζεται» το αεροσκάφος.

Πιο συγκεκριμένα θα επικεντρωθώ στα παρακάτω:

Ατμοσφαιρικός αέρας.

Μελέτη των αερογραμμών που αναπτύσσονται πέριξ της πτέρυγας του αεροσκάφους κατά τη διάρκεια της πτήσης.

Φαινόμενα στην ατμόσφαιρα.

Φαινόμενο «αναταράξεων» κατά την πτήση.

Ίχνη συμπύκνωσης που δημιουργούνται στην ατμόσφαιρα από τα αεροσκάφη.

Αεροσκάφος.

Δομή πτέρυγας αεροσκάφους με στροβιλοφόρους κινητήρες (turbo engine).

Δομή πτέρυγας ελικοπτέρου ή ελικοφόρου αεροσκάφους.

Απώλεια στήριξης ακολουθώντας πτερυγίου ελικοπτέρου.

Φαινόμενα κατά την πτήση υπερηχητικού αεροσκάφους.

Υπερηχητικό φαινόμενο (supersonic phenomenon).

Προσέγγιση - προσγείωση ακριβείας με όργανα σε αεροδρόμιο.

Διαδικασία καθόδου με όργανα (ILS - Instrument Landing System).

Ελιγμός επιθετικού ελικοπτέρου AH - 64 A (Apache).

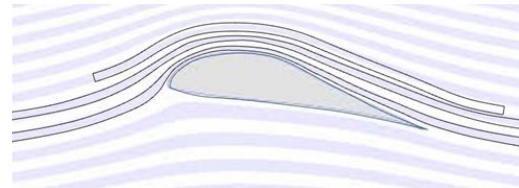
Ελιγμός επίδειξης δυνατοτήτων ελικοπτέρου.

Ίχνη αεροσκαφών διεθνών πτήσεων.

Ίχνη πτήσεων αεροσκαφών πέριξ της υδρογείου σφαίρας για την κάλυψη των αναγκών μετακινήσεων των ανθρώπων.

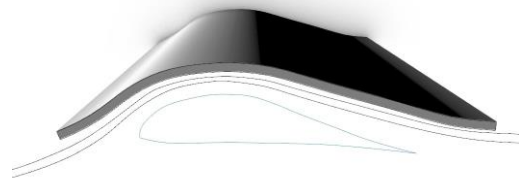
6.2 Μελέτη αερογραμμών που αναπτύσσονται περίξ της πτέρυγας του αεροσκάφους⁴³ σταθερών πτερυγών, κατά τη διάρκεια της πτήσης.

Η ροή του αέρα πάνω και κάτω από την πτέρυγα⁴⁴ του αεροσκάφους, που διαγράφεται υπό μορφή σύνθετων γραμμών, είναι άξια προσοχής και παρατήρησης. Μια τέτοια αναπαράσταση των γραμμών φαίνεται στην εικόνα 22.



Εικόνα 22. Ροή αέρα περίξ της πτέρυγας α/φ.

Μια ζωντανή αναπαράσταση ροής αέρα, έχει γίνει από το πανεπιστήμιο «Cambridge» κάνοντας χρήση έγχρωμου καπνού που εκτοξεύεται με ταχύτητα μπροστά στην τομή μιας πτέρυγας, για μια πιο ρεαλιστική παρατήρηση του φαινομένου.



Εικόνα 23. Διαμόρφωση επιφάνειας από αέρα.



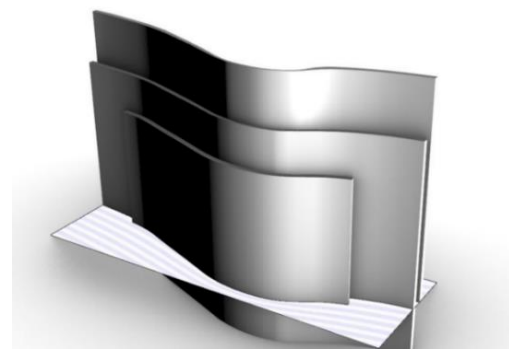
Εικόνα 24. Ροή έγχρωμου αέρα (καπνού) περίξ της τομής πτέρυγας - πανεπιστήμιο «Cambridge»
Πηγή: <https://www.youtube.com/watch?v=UqBmdZ-BNig/13-1-24>, 10:23

Στην εικόνα 24, φαίνεται καθαρά ότι οι επάνω από την αεροτομή κινούμενες «ρευματογραμμές» κινούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα από τις κάτω αντίστοιχες, διότι ακολουθούν τη μορφολογία της πτέρυγας. Σύμφωνα με το νόμο του Bernoulli, αναπτύσσουν μεγαλύτερη ταχύτητα - δυναμική πίεση και κατά συνέπεια αναπτύσσεται μικρότερη στατική στη συγκεκριμένη επιφάνεια, όπως αναλύθηκε (Κεφάλαιο Γ).

Το αντίστροφο συμβαίνει στην κάτω πλευρά της αεροτομής, με αποτέλεσμα η συνιστώσα στατική πίεση να είναι μεγαλύτερη και με φορά προς τα επάνω. Έτσι αναγκάζει την πτέρυγα (άρα και ολόκληρο το αεροσκάφος), σε άνοδο - πτήση. Η παρατήρηση αυτή δίνει ταυτόχρονα μια αφορμή για παραγωγή καμπύλων επιφανειών που φαίνονται στην εικόνα 25, αλλά και ταυτόχρονα ένα έναυσμα αρχιτεκτονικής σύνθεσης.

Το φαινόμενο προτρέπει σε σχεδιασμό επιφάνειας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές εκδοχές, αλλά και σε μια κατοικία όπου ο αερισμός αποτελεί το κυρίαρχο στοιχείο σχεδιασμού.

Σε μια νησιώτικη κατοικία, ένα τέτοιο κέλυφος διευκολύνει τον αερισμό της κατοικίας επιτρέποντας σένα «δροσερό αέρα» να διοχετεύεται στη κατοικία με κατάλληλη διάταξη παράθυρων, τους



Εικόνα 25. Επιφάνειες από ρευματογραμμές.

⁴³ Σημειωτέο ότι το φαινόμενο αναπτύσσεται και στις πτέρυγες του ελικοπτερου, αλλά με την ειδοποιό διαφορά ότι ενώ η πτέρυγα του αεροσκάφους είναι πακτωμένη στο σκάφος, η πτέρυγα του ελικοπτερου περιστρέφεται περί ένα κεντρικό μεταλλικό άξονα (ιστός) και από τον οποίο εξαρτάται και το σκάφος του ελικοπτερου. Και στις δυο περιπτώσεις η σχετική κίνηση γίνεται μέσα στον ατμοσφαιρικό αέρα με αποτέλεσμα αμφοτέρως να παράγουν άντωση.

⁴⁴ Η πτέρυγα είναι το κύριο αναπόσπαστο τμήμα του αεροσκάφους που παράγει άντωση.

θερινούς μήνες, ενώ αποσβένει (σπάει) ταυτόχρονα έναν δυνατό άνεμο τους χειμερινούς μήνες.

Η γενική αρχιτεκτονική θεώρηση είναι ότι στην πτήση συντελείται μια δυναμική ενέργεια και εξέλιξη που μπορεί να μετασφισθεί σε αρχιτεκτονική χειρονομία.

Στην εικόνα 26, παρουσιάζεται μια κατοικία σύμφωνα με την παραπάνω λογική σχεδιασμού, που φαίνεται ότι μπορεί να λειτουργήσει αμφίδρομα ως προς τον αερισμό της κατοικίας.

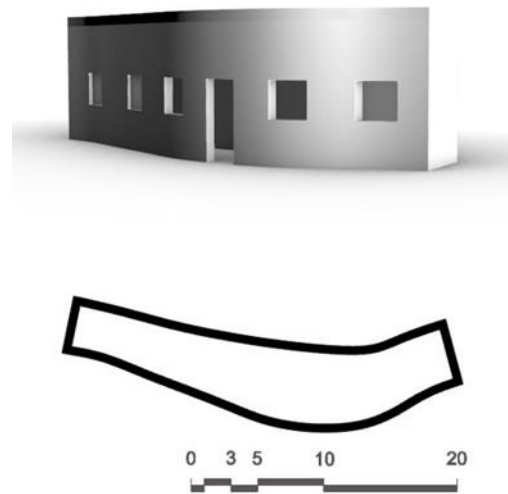
Τόσο οι Βόρειοι - Βορειοδυτικοί άνεμοι όσο και οι Νότιοι - Νοτιοδυτικοί, μπορούν να λειτουργούν όπως προαναφέρθηκε, στη συγκεκριμένη περιοχή που σχεδιάζεται μια πιθανή τέτοια κατοικία.

Η θέση που έχει σχεδιαστεί είναι μια πλαγιά της Ν. Καρπάθου, πλησίον του δρομολογίου προς χωριό Σπόα, στη γεωγραφική θέση: 35.62944, 27.13240. Εικ.27.

Η συγκεκριμένη θέση επιλέχθηκε επειδή η αρχιτεκτονική μορφολογία συνάδει με την τοπογραφική, αλλά και κυρίως επειδή οι άνεμοι που αναπτύσσονται στην περιοχή είναι αρκούντως ισχυροί⁴⁵, ενώ οι καλοκαιρινοί άνεμοι λειτουργούν σαν σύστημα αερισμού - φυσικού κλιματισμού τους θερινούς μήνες.

Σε μια μεγαλύτερη κλίμακα, μια τέτοια επιφάνεια θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σαν στέγη - κέλυφος αεροδρομίου που συνάδει με το «context» του χώρου του αεροδρομίου.

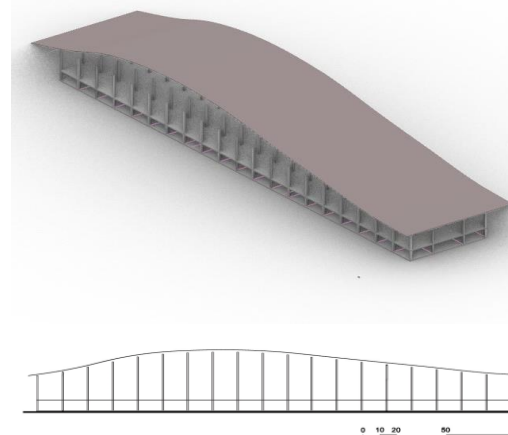
Μεταφορικά, η ροή των μορίων του ατμοσφαιρικού αέρα πέριξ της πτέρυγας του αεροσκάφους, με σκοπό τη παραγωγή άντωσης, υποκαθιστούν τη ροή - κίνηση των επιβατών μέσα από τους λειτουργικούς χώρους του αεροδρομίου, με σκοπό την ομαλή διαδικασία επιβίβασης ή αποβίβασης στο ή από το αεροσκάφος, αντίστοιχα. Εικ. 28.



Εικόνα 26. Κέλυφος κατοικίας.



Εικόνα 27. Θέση κατοικίας. Ν. Κάρπαθος.



Εικόνα 28. Τυπικά σχέδια αεροδρομίου με κέλυφος «ροής αέρα πάνω από πτέρυγα».

⁴⁵ Δεν είναι τυχαίο που στην γειτονική περιοχή υπάρχουν οι ανεμόμυλοι Καρπάθου.

Σε επίπεδο αστικού σχεδιασμού και σε συνέχεια της φυσικής εξέλιξης των «ρευματογραμμών» ακριβώς επάνω από την πτέρυγα του αεροσκάφους στον αέρα, οι συμμετρικές μπορούν να διαμορφώσουν ένα μοτίβο αρχιτεκτονικού τοπίου, Εικ. 29.

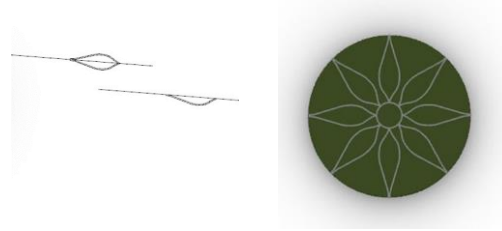
Η εξέλιξη κίνησης των γραμμών στο χείλος «εκφυγής» της πτέρυγας, τις καθιστά μη συνεχείς (ασύμμετρες) αφού οι «ρευματογραμμές» της άνω επιφάνειας συγκρούονται με αυτές της κάτω επιφάνειας και έτσι διαμορφώνονται ακανόνιστες⁴⁶ επιφάνειες.

Η απορρέουσα σύνθεση εδώ θα μπορούσε να αφορά στην διαμόρφωση αστικού σχεδιασμού και πιο συγκεκριμένα σε μια ενδεχόμενη διακόσμηση οδών με λωρίδες - ομοιώματα αυτών των ακανόνιστων «ρευματογραμμών», Εικ.31.

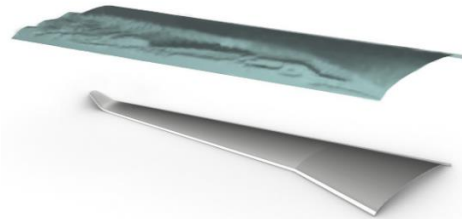
Μια τέτοια σύνθεση θα μπορούσε να κοσμή την οδό Αβέρωφ, στα Ιωάννινα, αποτελούμενη από πολλές κατακόρυφες λεπτές μεταλλικές λωρίδες⁴⁷ (ενδεχομένως επάργυρες) που συνάδει με το «context» της περιοχής, την παραδοσιακή ασημουργία. Οι λωρίδες αυτές μπορεί να τοποθετούνται για περίοδο περιορισμένης διάρκειας. Εικ.32.

Η εποχή αναφέρεται, ώστε μια τέτοια εγκατάσταση να συνοδεύεται από ασθενείς άνεμους, με σκοπό την παραγωγή ήχου που θα παράγεται από το θρόισμα αυτών που πάλλονται μέσα στο διερχόμενο αέρα.

Πέραν των «ρευματογραμμών⁴⁸» του αέρα, η ίδια η πτέρυγα του αεροσκάφους, σαν αναπόσπαστο τμήμα του, μπορεί να αποτελέσει ιδέα για σχεδιασμό ενός κελύφους αεροδρομίου. Η πτέρυγα του α/φ είναι ασύμμετρη. Τέτοιες ασύμμετρες⁴⁹, φαίνονται στην Εικ.33.



Εικόνα 29. Αρχιτεκτονικό τοπίο (ροές αέρα)



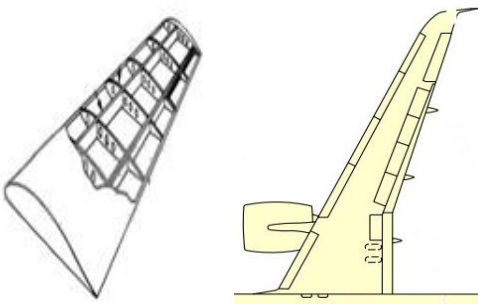
Εικόνα 30. Ροή αέρα πάνω από πτέρυγα αεροσκάφους Airbus 320N.



Εικόνα 31. Επιφάνειες από μικρές λωρίδες.



Εικόνα 32. Διάκοσμος οδού Αβέρωφ, Ιωάννινα.



Εικόνα 33. Πτέρυγα Airbus-wing/A320 Neo.

⁴⁶ Η διακύμανση αυτή έχει απειροελάχιστη διάρκεια, αφού το αεροσκάφος απομακρύνεται με μια μεγάλη ταχύτητα και ο ατμοσφαιρικός αέρας αποκαθίσταται στην κανονικότητά του ή υπακούει πλέον μόνο στα καιρικά φαινόμενα.

⁴⁷ Η υλικότητα των λωρίδων καθώς και η μορφή μπορεί να είναι μεταλλικές - τσαλακωμένες (σμιλευμένες ανάλογα) ή πολύ λεπτές από σύνθετο υλικό οι οποίες θα μορφοποιούνται ανάλογα με τη ροή - φύσημα του αέρα!

⁴⁸ Παρότι δεν υπάρχει στο ελληνικό λεξικό, χρησιμοποιείται ευρέως στην αεροπορική ορολογία.

⁴⁹ Η ασύμμετρη μορφή πτέρυγας συναντάται κυρίως σε αεροσκάφη σταθερών πτερύγων ενώ η συμμετρική συναντάται στα ελικόπτερα.

Στην εικόνα 34, διαμορφώνεται ένα τρισδιάστατο κέλυφος που μπορεί να αποτελέσει μια αρχιτεκτονική πρόταση αεροδρομίου, έχοντας σαν αναφορά σχεδιασμού, την πτέρυγα του αεροσκάφους.

Η δυναμικότητα του αεροδρομίου μπορεί να διαφέρει, ανάλογα με την κλίμακα κατασκευής. Τα δυο επίπεδα, αρίζεις στο ισόγειο και αναχωρήσεις από τον 1^ο όροφο, ακολουθούν μια κλασική τυπολογία ενός διεθνούς αεροδρομίου, δυο επιπέδων.

Στην εικόνα 35, φαίνεται το υπόστεγο που ακολουθεί τη μορφολογία της πτέρυγας του αεροσκάφους (άνω μέρος - παραγωγικό μέρος άντωσης).

Στην πτήση η πτέρυγα μεταβάλλεται μορφολογικά, μέσω ανάλογων χειρισμών του πιλότου, για να γίνει λειτουργική, άκρως παραγωγική και ασφαλής με σκοπό την εκτέλεση της πτήσης του α/φ.

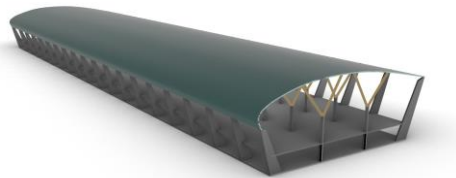
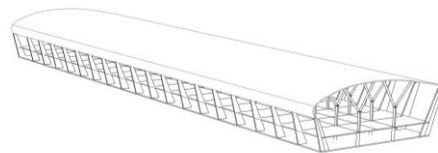
Αντίστοιχα, το αεροδρόμιο, μιας τέτοιας μορφολογίας⁵⁰, παράγει λειτουργίες για μια ασφαλή, ταχεία, ολοκληρωμένη και άνετη διακίνηση των επιβατών προς το αεροσκάφος. Πέρα όμως από τη μορφολογία, η πτέρυγα σαν μηχανισμός αποτελεί, στην προκειμένη περίπτωση, πρότυπο σχεδιασμού του χώρου και συγκεκριμένα για το αεροδρόμιο όπου εφαρμόστηκε το ανάλογο κέλυφος - χωροταξία (μηχανισμός).

«Η χρησιμότητα της μηχανής, ως πρότυπο στο σχεδιασμό του χώρου, είναι αναντίρρητη κυρίως όταν απαιτούνται υψηλά επίπεδα οργάνωσης και προκαθορισμού δράσεων, διαδικασιών και ενεργειών, προκειμένου σε κάθε περίπτωση το αποτέλεσμα να είναι προβλέψιμο, εγγυημένο και ελεγχόμενο».⁵¹

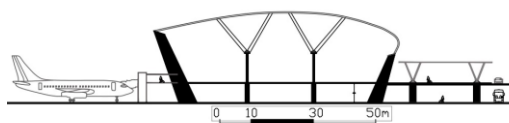
Οι παραπάνω λειτουργίες του αεροδρομίου πρέπει να είναι υψηλού επιπέδου οργάνωσης, για να μην παρατηρούνται παραλείψεις αλλά και καθυστερήσεις πτήσεων οι οποίες επιφέρουν ανάλογο ψυχοσωματικό και υλικό κόστος για τους επιβάτες.

Οι ποικίλες μορφές πτερύγων αεροσκαφών και ελικοπτέρων μπορούν να αποτελέσουν αντίστοιχα πρότυπα μορφών και οργάνωσης αεροδρομίων και χώρων.

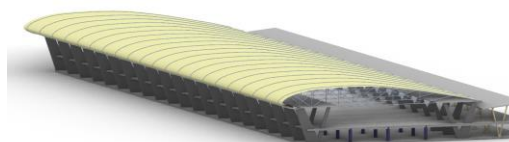
Μια τέτοια παραλλαγή φαίνεται στην εικόνα 36, εμπνευσμένη από πτέρυγα ελικοπτέρου AH-64 A (Apache) που είναι σχεδόν συμμετρική, Εικ.37.



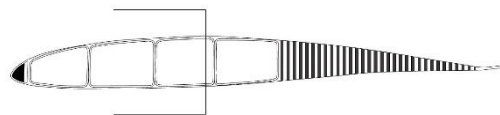
Εικόνα 34. Κέλυφος αεροδρομίου.



Εικόνα 35. Τομή κελύφους αεροδρομίου.



Εικόνα 36. Κέλυφος αεροδρομίου (πτέρυγα ελικοπτέρου).



Εικόνα 37. Τομή πτέρυγας ελικοπτέρου AH-64 A (Apache)

⁵⁰ Αν ανατρέξουμε για εξέχοντα χαρακτηριστικά σε αυτή τη σύνθεση είναι το γεγονός ότι η κυρτότητα του πάνω τμήματος ανεβάζει πολύ ψηλά το συνολικό ύψος του αεροδρομίου.

⁵¹ Γιάννης Ζαβολέας, 2023, Η μηχανή και το δίκτυο, Θεσ/νίκη, ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ, σελ.89, παρ. β.

6.3 Φαινόμενο «αναταράξεων» κατά την πτήση.

Η ομαλότητα και η ομοιογενής κατανομή του ατμοσφαιρικού αέρα δεν ισχύει πάντοτε. Οι αναταράξεις είναι ένα συχνό φαινόμενο που μπορεί να συναντήσει ένα αεροσκάφος κατά την διάρκεια της πτήσης.

Πρόκειται για στροβιλισμό αέρα που μπορεί να εξελίσσεται στην ατμόσφαιρα και τυχαίνει να βρίσκεται στη διαδρομή του α/φ.

Οι αιτίες είναι πολλές, όπως η ανακύκλωση μαζών αέρος (οι οποίες συναντούν κατά την μετακίνησή τους οροσειρές με αποτέλεσμα η γεωμορφολογία να τις ανακυκλώνει) η καταιγίδα, ανοδικά ή καθοδικά ρεύματα αέρος και τέλος και η πλέον συχνή, είναι η σύγκρουση θερμών μαζών αέρος που συναντούν ψυχρές όμοιες.

Σε κάθε περίπτωση το φαινόμενο έχει σοβαρή επίπτωση στην ομαλή διεξαγωγή της πτήσης⁵², αλλά ταυτόχρονα παρουσιάζει και αρχιτεκτονικό ενδιαφέρον για τη διαμόρφωση αστικού τοπίου. Εικόνες 38, 39.



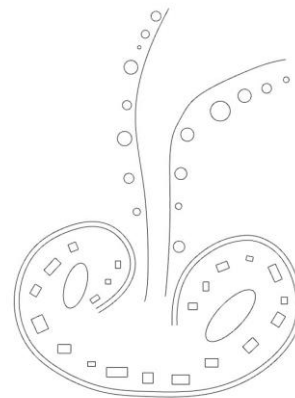
Εικόνα 38. Αναταράξεις στην πορεία αφ. Πηγή:forbes.com/sites/duncanmadden/2023/04/12/what-causes-turbulence-on-flights-and-is-it-dangerous/ 29-10-23_14:59



Εικόνα 39. Περίγραμμα καθοδικού ρεύματος.

Το φυσικό φαινόμενο πέρα από εντυπωσιακό θα μπορούσε να αποτελέσει πηγή έμπνευσης αστικού σχεδιασμού. Μια τέτοια ιδέα θα μπορούσε να διασυνδέσει την κάθοδο του αέρα με ένα «κύμα» αστικισμού, το οποίο καταλαμβάνει και επομένως διαστέλλει ανάλογα το χώρο⁵³. Μια κάτοψη ενός τέτοιου αστικού τοπίου έχει τις βασικές γραμμές σχεδιασμού και τα όρια που έχει και μια ανατάραξη της μάζας (εν προκειμένω καθοδικό ρεύμα) του αέρα.

Το φαινόμενο συσχετίζεται με μια ταχεία ανάπτυξη «αστικισμού» που ακολουθεί την κάθοδο - είσοδο των κατοίκων σένα αστικό τοπίο το οποίο οριοθετείται με ένα οδικό δίκτυο⁵⁴. Το όριο αυτό περιγράφεται περίξ του οικισμού, διατρέχει μπροστά από όλες τις κατοικίες, ενώ καταλήγει σε δυο ελλειψοειδείς δημόσιους χώρους, όπως ακριβώς αναπτύσσονται και οι πυρήνες στα στροβιλιζόμενα στρώματα αέρα, με την ανάπτυξη και την εξέλιξη του φαινομένου στο χώρο της ατμόσφαιρας. Εικ.40.



Εικόνα 40. Κάτοψη αστικού τοπίου.

⁵² Είναι η κατάσταση που ο πιλότος ενημερώνει για την επικείμενη συνάντησή τους και δίνει εντολή πρόσδεσης των ζωνών ασφαλείας των καθισμάτων όλων των επιβαίνοντων στο αεροσκάφος.

⁵³ Κατά ανάλογο τρόπο όταν έγινε ο μεγάλος αστικισμός, δεκαετίες 60, 70, τα οικόπεδα όχι μόνον καταλαμβάνονταν αλλά συνήθως και «διαστέλλονταν».

⁵⁴ Στα όρια του φαινομένου της ανακύκλωσης του ατμοσφαιρικού αέρα.

6.4 Ίχνη συμπύκνωσης που δημιουργούνται στην ατμόσφαιρα από τα α/φη.

Τα ίχνη συμπύκνωσης δημιουργούνται στην ατμόσφαιρα από τα διερχόμενα αεροσκάφη και οφείλονται κυρίως στην υγραποίηση των εξερχομένων κατάλοιπων καυσίμων των αεροσκαφών. Κατά συνέπεια «προδίδουν» τα ίχνη των ιπτάμενων διερχόμενων αεροσκαφών στον αέρα, αλλά φυσικά δημιουργούν και ίχνη - όγκους έμπνευσης για αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

Μια ανάπτυξη «εναέριας» πόλης που ταυτίζεται με τη φιλοσοφία ανάπτυξης και διάλυσης των υδρατμών στον ουρανό, Εικ.42. έχει διασταυρούμενες διευθύνσεις ανάπτυξης χώρων, όπως οι αεροδιάδρομοι των αεροσκαφών που ακολουθούν αντιστοιχώς διαφορετικές διευθύνσεις οι οποίες όμως διαχωρίζονται καθ' ύψος, για λόγους ασφαλείας.

Το όλο σκεπτικό παραπέμπει σε έναν ελεύθερο σχεδιασμό με διασταυρούμενους εναέριους χώρους, κατά διεύθυνση και σε διαφορετικά επίπεδα.

Το αρχιτεκτονικό τοπίο ορίζεται από φυτεύσεις που αναπτύσσονται σε αντιστοιχία με τα αραιά και υπό διάλυση νέφη υδρατμών.

Το φυσικό χρώμα του ουρανού που κυριαρχεί αντικατοπτρίζεται στο πράσινο «terrain» της γης, άρα και στο αστικό τοπίο.

Οι επίγειες κατοικίες παραπέμπουν σε μια κλασική τυπολογία κατοικιών του υπάρχοντος αστικού τοπίου. Εικ. 42.

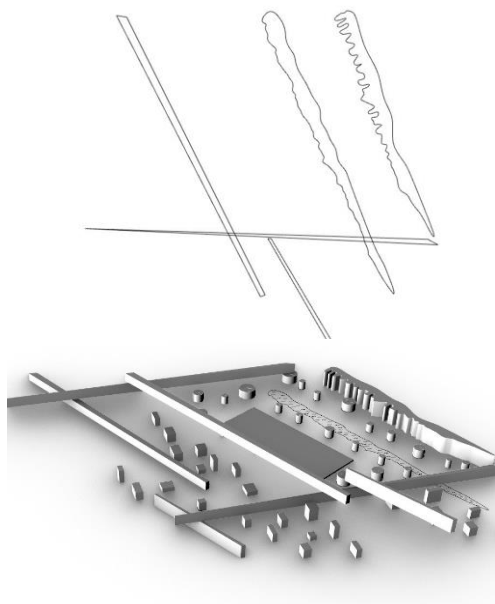
Οι γραμμικοί όγκοι των ιχνών μπορούν να μεταφραστούν σε ανάπτυξη όγκων συγκροτημάτων, καθ' ύψος, οι οποίοι απελευθερώνονται από το έδαφος, όπως απελευθερώνονται τα ίχνη αεροσκαφών στην ατμόσφαιρα, τα οποία και αποκαλύπτουν⁵⁵ τους αεροδιάδρομους, σε διαφορετικά ύψη.

6.5 Κατασκευαστική δομή πτέρυγας ελικοπτερου «Apache».

Η ίδια η πτέρυγα, εκ κατασκευής, αποτελεί πρότυπο χωρικής «οντότητας».



Εικόνα 41. Ίχνη αεροσκαφών στον ουρανό. Πηγή: <https://el.wikipedia.org/wiki/Ίχνοςσυμπ>



Εικόνα 42. Ίχνη αεροσκαφών στον ουρανό - ανάπτυξη εναέριων υπερκείμενων χώρων



Εικόνα 43. Τομή πτέρυγας Ε/Π «Apache»

⁵⁵ Για περιορισμένη χρονική διάρκεια, αφού μετά από λίγα λεπτά διαλύονται στην ατμόσφαιρα.

Η προσπάθεια του αεροναυπηγού να σχεδιάσει μια πτέρυγα ελικοπτέρου π.χ. «Apache», η οποία να αντέχει σε φορτία λυγισμού, καθώς και σε φυγοκεντρικά φορτία⁵⁶, αφήνει περιθώρια για παραγωγή αρχιτεκτονικής ιδέας. Όχι τόσο με την έννοια της μηχανής, αλλά της χωρικής δομής που σχεδιάζεται υπό τον παράγοντα της υψηλής αντοχής στις καταπονήσεις.

Το κεντρικό τμήμα της πτέρυγας το οποίο και δέχεται τις μεγαλύτερες καταπονήσεις, επιχειρείται να χρησιμοποιηθεί σαν κέλυφος ενός συγκροτήματος κατοικιών. Εικ. 43 - 45.

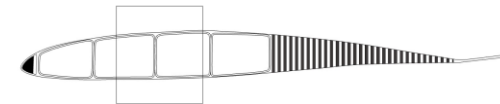
Στην εικόνα 45, αναπτύσσεται μια πιθανή τέτοια μορφή. Ένας, χώρος που δυνατόν να στεγάζει κατοικίες ή και κτιριακά συγκροτήματα, λοξής κατεύθυνσης, όπως ακριβώς αναπτύσσονται οι φυγοκεντρικές δυνάμεις και δυνάμεις οπισθέλκουσας, στον αντίστοιχο χώρο της πτέρυγας, η οποία εδώ αποτελεί τη βάση αναφοράς του σχεδιασμού, όπως φαίνονται στις εικόνες 46, 47 και 48.

Πρέπει να διευκρινισθεί ότι έχει επιλεγεί το κεντρικό τμήμα για μια διαμόρφωση του κτιρίου αλλά αυτό δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχουν άλλες εναλλακτικές μορφές που απορρέουν από τη δομή και την μορφολογία της συγκεκριμένης πτέρυγας.

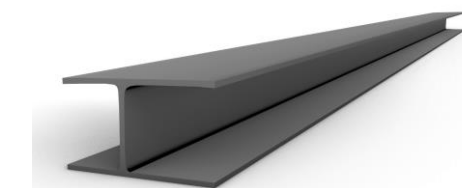
Ένα αρχιτεκτονικά τολμηρό βήμα παραπέρα, θα μπορούσε να είναι ο σχεδιασμός πέντε⁵⁷ συγκροτημάτων τα οποία εδράζονται ακτινοειδώς σε μια περιστρεφόμενη κυκλική βάση (κατά τη φορά περιστροφής των πτερύγων του ελικοπτέρου). Η συνεχής αλλαγή του προσανατολισμού και κατά συνέπεια της αλλαγής της θέας, του ηλιασμού και του περιβάλλοντος τοπίου, με έναν ανεπαίσθητο βαθμό στροφής, θα ήταν τα διαφορετικά επικρατούντα στοιχεία μιας τέτοιας αρχιτεκτονικής⁵⁸, που έχουν σαν αναφορά την περιστροφή του στροφέιου ε/π. Εικ. 49.



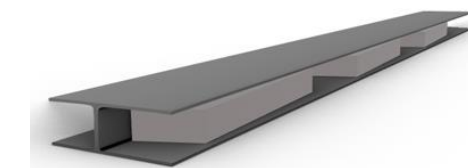
Εικόνα 44. Τομή πτέρυγας Ε/Π «Apache»



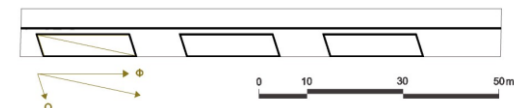
Εικόνα 45. Μέρος τομής - χώρος πτέρυγας.



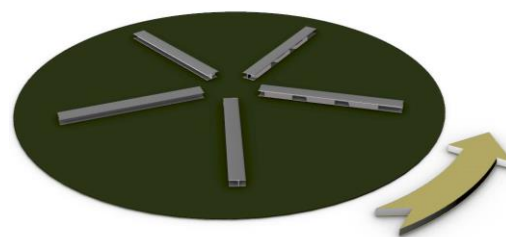
Εικόνα 46. Ανάπτυγμα επιφάνειας.



Εικόνα 47. Ανάπτυγμα όγκοπλασίας.



Εικόνα 48. Κάτοψη κατοικιών.



Εικόνα 49. Διάταξη συγκροτημάτων - ενιαία περιστροφή τους στο χώρο.

⁵⁶ Σε ένα ελικοπτερο «Apache» με πτερυγικό φορτίο (βάρους) 10 τόννων και σε κατάσταση πτήσης - ελιγμού, αναπτύσσονται φυγοκεντρικές δυνάμεις της τάξης των 45 τόννων.

⁵⁷ Αν το παράδειγμα αναφοράς ήταν ένα πενταπτερυγο ελικοπτερο (π.χ. το Merlin HC Mk3 της Βρετανικής αεροπορίας/https://www.defense-aerospace.com/royal-navy-extends-payload-of-merlin-commando-helicopter_5-12-23/10:48)

⁵⁸ Εξυπακούεται ότι το κόστος κατασκευής θα ήταν πολύ μεγάλο.

6.6 Συμπεριφορά πτέρυγας ελικοπτέρου ή ελικοφόρου αεροσκάφους.

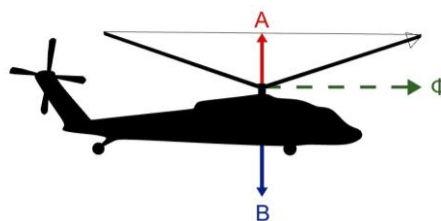
Άξιο αναφοράς και στη συνέχεια έναυσμα αρχιτεκτονικής σύνθεσης, είναι το στροφέιο (έλικες) του ελικοπτέρου. Όταν το ελικοπτερο ίπταται και ανεβαίνει κατακόρυφα⁵⁹, το στροφέιο διαφοροποιείται μορφολογικά (δημιουργία κώνου), εικ. 52, λόγω της καταπόνησης που υφίσταται για να υπερνικήσει το βάρος του, σε συνδυασμό με τη φυγόκεντρο δύναμη που αναπτύσσεται στην πτέρυγα. Η συνιστώσα έχει την διεύθυνση της πτέρυγας (πλευρά ανεστραμμένου κώνου), εικ. 50 και η καταπόνηση αυτή είναι εξοφθάλμως ορατή.

Όταν το ελικοπτερο επιχειρεί απογείωση (πτήση ανόδου και κίνησης προς τα εμπρός), το στροφέιο αλλάζει⁶⁰ επίπεδο περιστροφής και ταυτόχρονα αναπτύσσονται οι δυνάμεις, της συνολικής αεροδυναμικής δύναμης (A) (συνολική άντωση) η οποία αναλύεται στη συνιστώσα Σ για να υπερνικήσει το βάρος και στην ώση⁶¹ (Ω) για να ιπταθεί προς τα εμπρός. Οι αντίρροπες δυνάμεις στο σκάφος είναι το βάρος (B) και η οπισθέλκουσα (O).

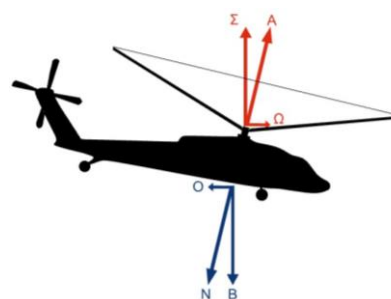
Το κύριο στροφέιο «φορτίζεται» και κατά συνέπεια να κάμπτεται⁶², όπως εικόνα 51. Οι πτέρυγες κάμπτονται και δημιουργούν ένα κώνο⁶³, όπως Εικ. 52. Το διάγραμμα της εικόνας 53, απεικονίζει δυο περιπτώσεις πτερυγών: καμπτόμενες και μη καμπτόμενες.

Οι καμπτόμενες, που παράγουν «άνιση» άντωση κατά μήκος της πτέρυγας, καταπονούνται περισσότερο στα άκρα και λιγότερο στα εσωτερικά τμήματα.

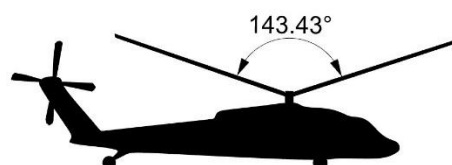
Αυτό οφείλεται στο ότι τα ακροπτερύγια στρέφονται ταχύτερα από τα εσωτερικά τμήματα, διανύουν μεγαλύτερο τόξο στον ίδιο χρόνο από ότι τα εσωτερικά και άρα παράγουν μεγαλύτερη άντωση.



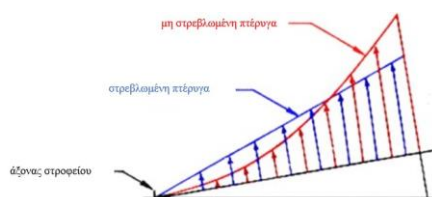
Εικόνα 50. Δυνάμεις στην πτέρυγα κατά την αιώρηση Ε/Π UH-60 (Black Hawk).



Εικόνα 51. Δυνάμεις στην πτέρυγα κατά την πτήση Ε/Π UH-60 (Black Hawk).



Εικόνα 52. Γωνία κώνου πτερυγών Ε/Π
Πηγή:<http://www.helistart.com/rotordisc.aspx/8-12-23/07:38>



Εικόνα 53. Άντωση σε στρεβλωμένη και μη πτέρυγα ελικοπτέρου.

Πηγή:http://www.copters.com/aero/rotational_vel/8-12-23/08:05

⁵⁹ Είναι και αυτό που το κάνει να διαφοροποιείται πλήρως από την πτητική ικανότητα του αεροσκάφους σταθερών πτερυγών, γιατί μπορεί να απογειώνεται από οποιοδήποτε πεδίο, αρκεί να διαθέτει χώρο για να χωράει το ελικοπτερο.

⁶⁰ Με ανάλογη χειριστική επέμβαση του πιλότου.

⁶¹ Είναι η κατ'εξοχή κύρια δύναμη που κινείται (πετάει) το ελικοπτερο προς τα μπροστά.

⁶² Η κάμψη αυτή στην αεροπορική ορολογία καλείται «γωνία κώνου», επειδή γεωμετρικά πρόκειται για ένα ανεστραμμένο κώνο με κορυφή την άνω άκρη (άρθρωση) του στροφείου.

⁶³ Στις ιδεατά κατασκευασμένες πτέρυγες για να μην κάμπτονται.

Αντίστροφα τα τμήματα προς το εσωτερικό τμήμα της πτέρυγας, που διανύουν μικρότερο τόξο, έχουν μικρότερη ταχύτητα και παράγουν μικρότερη άντωση.

Στις μη καμπτόμενες, έχοντας το φαινόμενο υπόψη, ο αεροναυπηγός έχει παρέμβει στο σχεδιασμό τους και στρεβλώνει⁶⁴ τις πτέρυγες (ορισμένων ελικοπτέρων) έτσι ώστε όλα τα τμήματά των να παράγουν την ίδια αναλογικά άντωση. Σαν συνέπεια αυτού του σχεδιασμού και η κάμψη της πτέρυγας είναι γραμμική, Εικ.53, (μπλε χρώμα).

Η κύρια καταπόνηση που υφίσταται το στροφέιο προέρχεται από το συνολικό βάρος του ελικοπτέρου αλλά και τις αναπτυσσόμενες δυνάμεις - φυγοκεντρικά φορτία τα οποία κατανέμονται κατά μήκος της περιστρεφόμενης πτέρυγας μέχρι τα άκρο - πτερύγια⁶⁵. Αυτές μεταφέρονται τελικά στον κατακόρυφο ιστό του ελικοπτέρου από τον οποίο ταυτόχρονα εξαρτάται και το αεροσκάφος.

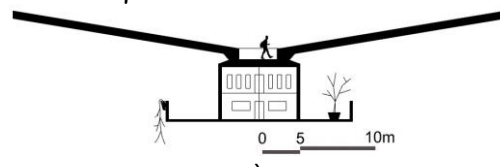
Η πτέρυγα του ελικοπτέρου, η οποία παράγει έργο και συγκεκριμένα άντωση, για να υποβαστάζει το αεροσκάφος, θα μπορούσε να μεταφερθεί σαν αρχιτεκτονική ιδέα και ανάλογο φέροντα οργανισμό, με στόχο να στηρίζει - πακτώνει μια κατοικία «σκάφος στον αέρα» μεταξύ δυο ερεισμάτων, σε ανάλογο «οικόπεδο»⁶⁶.

Το όλο φαινόμενο φαντάζει ουτοπικό (όπως ένα αεροσκάφος να είναι εξαρτημένο από ένα περιστρεφόμενο στροφέιο και να πετάει).

Οι σκέψεις αυτές οδηγούν σε μια ουτοπική αρχιτεκτονική.

Στην εικόνα 54, φαίνεται ένας τέτοιος ουτοπικός αρχιτεκτονικός σχεδιασμός που σχετίζεται με την εξάρτηση ενός ιπτάμενου ελικοπτέρου στον αέρα.

Ο φόβος και η αίσθηση του ύψους δυνατόν να είναι ζητούμενο⁶⁷ στο σχεδιασμό. Για παράδειγμα, ένας αναρριχητής, μετά από μια επίπονη προπόνηση - αθλητική δοκιμασία, επιθυμεί να καταλύει σε μια ανάλογου ρίσκου - φόβου, κατοικία, πλησίον της «πίστας» αναρρίχησης. Δομικά, η πάκτωση γίνεται μέσω ενός, αμφότερα κεκλιμένου⁶⁸, φέροντος οργανισμού, από ενισχυμένο σκυρόδεμα, εικ. 54. Η πρόσβαση γίνεται από επίγειο δρομολόγιο πεζοπορίας επάνω στις δυο πλευρές της στήριξης κατοικίας, όπως φαίνεται στην κατοικία που σχεδιάζεται στη χαράδρα του Βίκου. Εικ. 55.



Εικόνα 54. Κατοικία (σε αιώρηση).



Εικόνα 55. Κατοικία στη χαράδρα Βίκου.

⁶⁴ Ουσιαστικά αλλάζει τη γωνία προσβολής του αέρα πάνω στην πτέρυγα, έτσι ώστε όλα τα τμήματά της, κατά το διαμήκη άξονα να παράγουν ίδια άντωση.

⁶⁵ Μια μέση τιμή της περιστροφής του στροφείου είναι περί τις 400 στροφές ανά λεπτό (400 rpm/ rotations per minute) για να παραχθεί η απαιτούμενη άντωση, έτσι ώστε το ελικοπτερο να «στηρίζεται» και να πετά στον αέρα. Η φυγοκεντρική δύναμη δε που αναπτύσσεται στα άκρο πτερύγια ενός ελικοπτέρου, συνολικού βάρους 10 τόνων, είναι της τάξης των 45 τόνων.

⁶⁶ Σαν τέτοιο «οικόπεδο» προσφέρεται η χαράδρα.

⁶⁷ Δυνατόν οι ένοικοι να είναι ορειβάτες και να επιθυμούν το ύψος να πρυτανεύει και σε όλη τη διάρκεια της παραμονής τους εντός της κατοικίας.

⁶⁸ Κωνικός όπως η κωνική κάμψη του κύριου στροφείου.

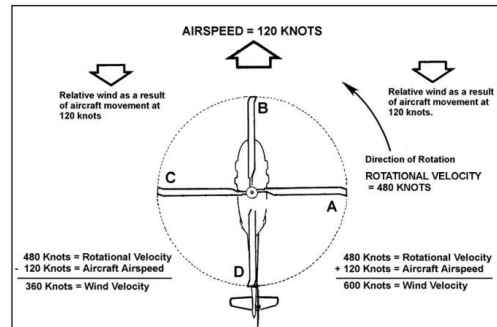
6.7 Απώλεια στηρίξεως ακολουθούντος πτερυγίου.

Υπάρχει μια περιοχή του στροφείου που δεν παράγει άντωση, εικ.57 και που μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια στήριξης του ακολουθούντος πτερυγίου⁶⁹ του ε/π.

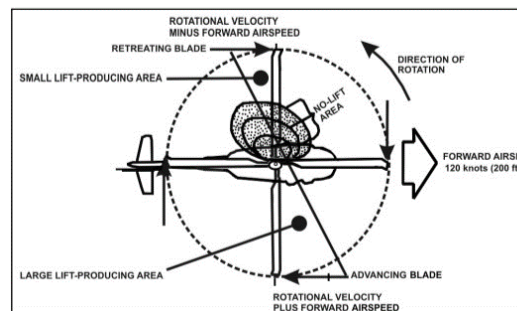
Στο στροφείο του ελικοπτέρου ή καλύτερα ο νοητός κυκλικός δίσκος που δημιουργείται από την περιστροφή των πτερυγών του στροφείου του ελικοπτέρου, υπάρχει μια περιοχή που δεν παράγει άντωση! Η περιοχή αυτή απεικονίζεται (με γραμμοσκίαση) στην εικόνα 57 (no lift area).

Το φαινόμενο αυτό οφείλεται στην οριακή περίπτωση που η πρόσπτωση του ανέμου στη συγκεκριμένη περιοχή της ακολουθούσας πτέρυγας είναι ίσος με την ταχύτητα του ελικοπτέρου, άρα θεωρητικά το τμήμα αυτό περιλούζεται με άνεμο που έχει ταχύτητα μηδέν και κατά συνέπεια δεν παράγεται άντωση. Παράδειγμα, αν ένα ελικόπτερο πετάει με ταχύτητα 120 knots, σημαίνει ότι η προπορευόμενη πτέρυγα (δεξιά πτέρυγα σε αριστερόστροφα κινούμενα στροφεία) έχει συνιστώσα ταχύτητα ανέμου στο ακροπτερύγιο 600 knots, ήτοι 120 λόγω ταχύτητας του σκάφους που πετάει προς τα εμπρός και 480 knots λόγω της ταχύτητας⁷⁰ περιστροφής του στροφείου ελικοπτέρου. Εικ. 56.

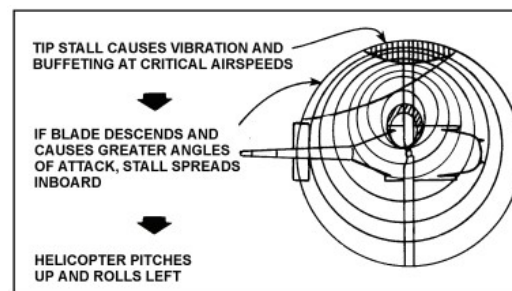
Στην ακολουθούσα πτέρυγα τα φαινόμενα αλλάζουν, αφού η διεύθυνση του ανέμου που προσκρούει στην πτέρυγα (λόγω περιστροφής της) και του ανέμου λόγω πτήσης του ελικοπτέρου προς τα εμπρός, είναι αντίθετες. Στο παράδειγμα είναι $480 - 120 = 360$ knots. Άρα δημιουργείται μια ασυμμετρία παραγωγής άντωσης στο δίσκο (σε πρώτο χρόνο φυσιολογική) επειδή κάποια τμήματα στο εσωτερικό του δεν παράγουν άντωση. Η απώλεια αυτή αναπληρώνεται από το ακραίο τμήμα της πτέρυγας, εικ. 59 (1) με αλλαγή της γωνίας⁷¹ προσβολής του ανέμου - άρα άνω επιφάνειας της πτέρυγας, με ανάλογη αύξηση άντωσης.



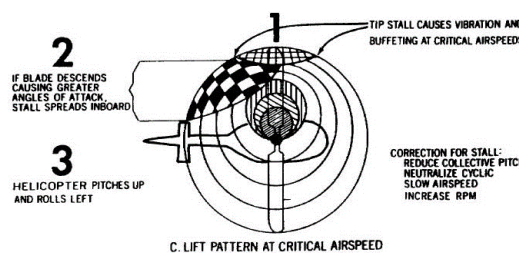
Εικόνα 56. Διαφορά προπορευόμενης και ακολουθούσας πτέρυγας.



Εικόνα 57. Περιοχές πτέρυγας που δεν παράγουν άντωση.



Εικόνα 58. Περιοχές απώλειας στήριξης ακολουθούντος πτερυγίου.



Εικόνα 59. Περιοχές απώλειας στήριξης ακολουθούντος πτερυγίου.

⁶⁹ Fundamentals of flight, Headquarters, department of the Army, USA, May 2007, chapter1, p.1-73

⁷⁰ Σένα μέσο ελικόπτερο η συχνότητα των στροφών του στροφείου είναι 400 στροφές/ λεπτό

⁷¹ Μηχανικά από αντίστοιχο μεταβαλλόμενο μηχανισμό στη βάση του στροφείου.

Τα τμήματα αυτά που δεν παράγουν άντωση⁷² στην ακολουθούσα πτέρυγα βρίσκονται σε θέσεις που η συνιστώσα των δυο ανέμων⁷³ είναι: $120 - 120 = 0$ ⁷⁴ knots. Μια αύξηση της ταχύτητας του ελικοπτέρου σημαίνει ότι αυξάνει η περιοχή που δεν παράγει άντωση. Η συνέχεια της εξέλιξης⁷⁵ του φαινομένου οδηγεί αρχικά στην απώλεια στήριξης της πτέρυγας και στην συνέχεια όλου του ελικοπτέρου. Υπάρχει ένα όριο ταχύτητας, για κάθε τύπο ελικοπτέρου, για κάθε μέρα ξεχωριστά⁷⁶, που δεν πρέπει να ξεπεραστεί για αυτό το λόγο.

Η πτέρυγα (ακραίο τμήμα) στην προσπάθειά της να παράγει περισσότερο άντωση (αύξηση της γωνίας προσβολής) για να καλύψει τις απώλειες που προαναφέρθηκαν, μετά από κάποιο όριο πέφτει σε απώλεια στηρίξεως, όπως φαίνεται στην εικόνα 59.

Η διορθωτική ενέργεια του πιλότου είναι η μείωση της ταχύτητας.

Επιχειρώντας να περάσω σε μια αρχιτεκτονική σύνθεση, που έχει αφετηρία την απώλεια στήριξης του ελικοπτέρου, φαντάζομαι ότι η άντωση είναι το άθροισμα των επιμέρους αντώσεων που παράγει η πτέρυγα με κάθε περιστροφή της περί τον άξονά της και διαγραμματικά, ας τις αναπαραστήσουμε με κυλίνδρους όπως εικόνα 60.

Η πτέρυγα, καθώς αυξάνει η ταχύτητα πλεύσης του ϵ/π , αρχίζει να πέφτει σε απώλεια στήριξης και ενστικτωδώς ο πιλότος παρεμβαίνει για να επανορθώσει, μειώνοντας την ταχύτητα (παρέμβαση με τα χειριστήρια). Μια τέτοια χρονική στιγμή θα μπορούσε να αναπαρασταθεί διαγραμματικά όπως στις εικόνες 61 και 62.

Αυτή η οριακή χρονική στιγμή μπορεί να αποτελέσει ένα σμα αρχιτεκτονικής σύνθεσης. Θα μπορούσε να είναι ένα κτιριακό συγκρότημα του οποίου τα δεξιά τμήματα έχουν μια εμφανή τάση αποκόλλησης από το κύριο συγκρότημα (τάση απώλειας στήριξης) ενώ οι δομικοί σύνδεσμοι δεν του επιτρέπουν μια τέτοια εξέλιξη.

Η διάταξη των ορόφων στο αριστερό συγκρότημα, εικ. 60, φαίνεται φυσιολογική ενώ στα δεξιά, εικ. 61, 62, η διάταξη προδίδει μια τάση κλίσης και αποκόλλησης από το κύριο σώμα του όγκου, που αν δεν συγκρατηθεί μπορεί να αποκολληθεί και να πέσει. Σε κάθε περίπτωση το κέντρο βάρους σχεδιάζεται να παραμένει εντός της βάσης θεμελίωσης και οι οριζόντιοι σύνδεσμοι είναι αυτοί που κάνουν τον φέροντα οργανισμό ισχυρό, έτσι ώστε να αντέχει σε αντίξοες εξωτερικές δυνάμεις καταπόνησης του όλου κτιρίου. Εικόνα 63.



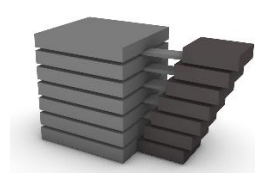
Εικόνα 60.



Εικόνα 61.



Εικόνα 62.



Εικόνα 63.

Η όλη σύνθεση, πέρα από την ιδέα που εκπορεύεται από το φαινόμενο απώλειας στήριξης του ελικοπτέρου, μπορεί να αφομιώσει και άλλα ζητούμενα, όπως θέση, θέα, φωτισμός, σκιασμός κ.α. που διακρίνονται στην εικόνα 63.

⁷² Τα εσωτερικά τμήματα της πτέρυγας έχουν μικρότερη ταχύτητα περιστροφής, επειδή διαγράφουν τα ίδια τόξα στη μονάδα χρόνου με τα εξωτερικά.

⁷³ Αυτού που προσκρούει η πτέρυγα επάνω του λόγω περιστροφής και αυτού που πέφτει πάνω στο ελικόπτερο λόγω πτήσης του ελικοπτέρου προς τα εμπρός.

⁷⁴ Άντωση: $A = 1/2 \rho X v^2$ και επειδή $v = 0$, το συνολικό αποτέλεσμα της άντωσης είναι 0.

⁷⁵ Ουσιαστικά τα μέρη της ακολουθούσας πτέρυγας προσπαθούν συνεχώς να καλύψουν τις απώλειες άντωσης με αύξηση της γωνίας προσβολής (χορδής και οριζόντιου επιπέδου) μέχρι που η γωνία «εξαντλείται» και κατά συνέπεια η πτέρυγα πέφτει σε απώλεια στήριξης.

⁷⁶ Η κάθε μέρα έχει διαφορετικές ατμοσφαιρικές συνθήκες που επηρεάζουν την απόδοση.

6.8 Υπερηχητικό φαινόμενο (supersonic phenomenon)

Ένα ιδιαίτερο φυσικό φαινόμενο που αναπτύσσεται στα υπερηχητικά αεροσκάφη⁷⁷ κατά τη χρονική στιγμή που το αεροσκάφος ξεπερνάει την ταχύτητα του ήχου⁷⁸, ονομάζεται υπερηχητικό φαινόμενο (supersonic phenomenon). Εικ.64. Συνοδεύεται από ένα εκκωφαντικό θόρυβο (sonic boom) που γίνεται αντιληπτός από τους ανθρώπους οι οποίοι βρίσκονται μέσα στην εμβέλεια των κυμάτων του ήχου και επάνω στην επιφάνεια της γης. Στην εικόνα 65, φαίνεται το όριο (κίτρινη ζώνη) που οι ευρισκόμενοι εντός αυτού αισθάνονται την «ηχητική έκρηξη».

Το φαινόμενο αναπτύσσεται όταν ένα αεροσκάφος ξεπερνάει την ταχύτητα του ήχου. Τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή της υπέρβασης αυτού του ορίου, παράγεται ηχητική έκρηξη (sonic boom).

Πρόκειται για έναν εκκωφαντικό ήχο που σχετίζεται με τα κρουστικά κύματα που δημιουργούνται στον αέρα τη στιγμή της υπέρβασης της ταχύτητας του ήχου, κατά συνέπεια, υπέρβασης των μέχρι εκείνη τη στιγμή σφαιρικά διαδομένων κυμάτων.

Η ηχητική αυτή έκρηξη παράγει τεράστια ποσότητα ηχητικής ενέργειας που δημιουργείται από την πρόσκρουση του αεροσκάφους και ηχητικών κυμάτων στο «φράγμα» του ήχου και η οποία γίνεται αντιληπτή από την ανθρώπινη ακοή.

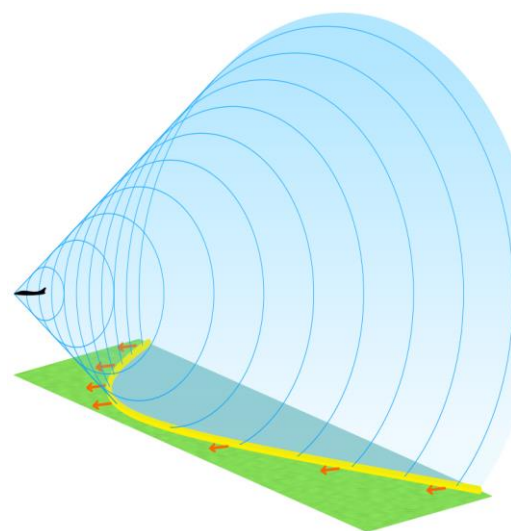
Η ακριβής φωτογράφιση και αναπαράσταση των κυμάτων, σε μια τέτοια οριακή χρονική στιγμή, έγινε από τη NASA, για πρώτη φορά το 2019, με τη μέθοδο φωτογράφισης Schlieren και παρουσιάζει αρχιτεκτονικό ενδιαφέρον. Εικ. 67.

Απεικονίζονται τα «κρουστικά κύματα» (shock waves) τα οποία αναπτύσσονται



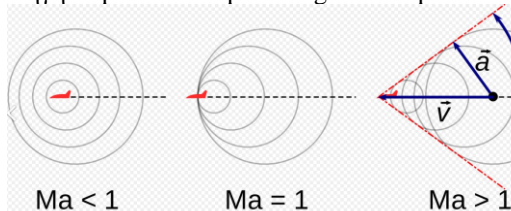
Εικόνα 64. Αεροσκάφος F-16 που σπάει το φράγμα της ταχύτητας του ήχου.

Πηγή:https://el.wikipedia.org/wiki/Ταχύτητα_του_ήχου



Εικόνα 65. Κωνικό κρουστικό κύμα με τη ζώνη επαφής του εδάφους σε σχήμα παραβολής, κίτρινο χρώμα.

Πηγή:<https://en.wikipedia.org/wiki/Supersonic>



Εικόνα 66. Διάγραμμα διαδοσης κυμάτων σε υποηχητικά, «ηχητικά» και υπερηχητικά a/v

⁷⁷ Δέον να σημειωθεί ότι τα συγκεκριμένα αεροσκάφη έχουν ειδική αεροτομή για πτήσεις τόσο υποηχητικές όσο και υπερηχητικές

⁷⁸ Η ταχύτητα του ήχου σε ατμοσφαιρικό ξηρό αέρα στους 20 °C είναι 343 m/sec ή 1.235 km/h.

ακριβώς τη χρονική στιγμή που το αεροσκάφος ξεπερνά την ταχύτητα του ήχου.

Τα ηχητικά κύματα «τσαλακώνονται» ή καλύτερα κάθε ένα που γεννιέται, από τις πηγές ήχου του αεροσκάφους, «σπάει» το προηγούμενο και το προσπερνάει.

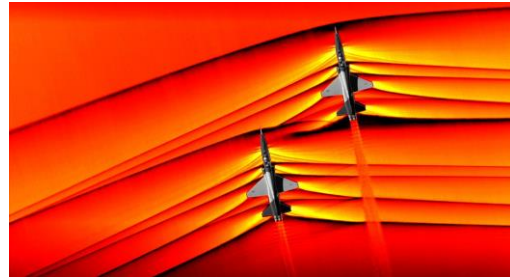
Ταυτόχρονα εκλύεται τεράστια ποσότητα ηχητικής ενέργειας με αποτέλεσμα την «ηχητική έκρηξη» που γίνεται αντιληπτή μέχρι εδάφους.

Μια τρισδιάστατη απεικόνιση των ηχητικών κυμάτων που διαδίδονται από ένα υπερηχητικό αεροσκάφος στον αέρα έχει την μορφή που φαίνεται στην εικόνα 68.

Μια τέτοια διάταξη χώρων θα μπορούσε να εμπνεύσει αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Ενώ μια διάτμηση με ένα οριζόντιο επίπεδο, μας παρέχει μια πιθανή μορφολογία τεσσάρων διαδοχικών σφαιρικών χώρων, που εδράζονται στο έδαφος. Εικ. 69.

Αντίστοιχα, δυνατόν να προκύψουν χώροι κατακόρυφης ανάπτυξης, με μια ανάλογη παραλλαγή, όπου τα ηχητικά κύματα δεν είναι σφαιρικά, αλλά θεωρούνται, συμβατικά, κυβισμένοι χώροι.

Το αποτέλεσμα φαίνεται στην εικόνα 70 και μπορεί η ανέγερσή τους, πέραν της μορφολογίας, να σπάσει το περιβάλλον αστικό τοπίο, κατά έναν ανάλογο τρόπο που τα σφαιρικά ηχητικά κύματα του α/φ σπάνε τα ήδη παραχθέντα (προηγούμενα).



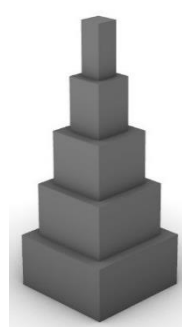
Εικόνα 67. Αλληλεπίδραση κρουστικών κυμάτων από δύο υπερηχητικά αεροσκάφη. Πηγή: <https://en.wikipedia.org/wiki/Supersonic>



Εικόνα 68. Ογκοπλασία ηχητικών κυμάτων



Εικόνα 69. Οριζόντια τομή χώρων.



Εικόνα 70. Κατακόρυφη ανάπτυξη χώρων.

6.9 Ελιγμός επιθετικού ελικοπτερου AH - 64 A (Apache)

Ένας ελιγμός του ελικοπτερου AH-64A «Apache» που πραγματοποιεί, στο πλαίσιο επίδειξης της ισχύος και των δυνατοτήτων του, καθώς και των επιχειρησιακών ελιγμών του, εντάσσεται η απότομη μετατροπή της οριζόντιας πτήσης σε κατακόρυφη, η εν συνεχεία δεξιά στροφή 180°, με ταυτόχρονη εκτόξευση φωτοβολίδων «flares» και η ταχεία κάθοδος (σχεδόν ελεύθερη πτώση) η οποία περατώνεται με την έξοδο από τον ελιγμό, σε πτήση ΕΟΠ, σε οριζόντιο επίπεδο και αντίθετη κατεύθυνση της εισόδου.

Η άσκηση είναι εντυπωσιακή, καταδεικνύει τις ικανότητες του ελικοπτερου στον αέρα, αλλά ταυτόχρονα τόσο η τροχιά όσο και τα στάδια πτήσης εμπνέουν ένα τρόπο σκέψης για παραγωγή αρχιτεκτονικής στο χώρο.

Η τροχιά που διαγράφει για να ολοκληρωθεί ο ελιγμός, φαίνεται στην εικόνα 72.

Είναι τρισδιάστατη και περιλαμβάνει την είσοδο στον ελιγμό, το σκέλος ανόδου, την στροφή 180° (σε κατακόρυφο επίπεδο), την κάθοδο και εν συνεχεία έξοδο από τον ελιγμό στο οριζόντιο επίπεδο για οριζόντια πτήση.

Στην όλη πτήση διακρίνουμε τρεις κόμβους, ο πρώτος είναι στη θέση του «σπασίματος» της τροχιάς από οριζόντια σε κατακόρυφη πτήση, ο δεύτερος στην απότομη αλλαγή της προς τα επάνω πτήσης ανόδου σε αντίστοιχη προς τα κάτω και τέλος στο σημείο εξόδου από τον ελιγμό.

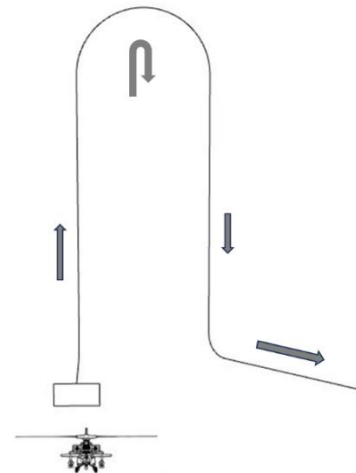
Μια «μετάφραση» του όλου ελιγμού θα μπορούσε να παραπέμψει σε αρχιτεκτονικό σχεδιασμό που φαίνεται στις εικόνες 73 και 74. Πιο συγκεκριμένα παραπέμπει σε συγκροτήματα κατοικιών, που αναπτύσσονται στο οριζόντιο και κατακόρυφο επίπεδο, έχοντας ενταγμένους δημόσιους χώρους στους κόμβους 1,2 και 3.

Οι κόμβοι έχουν σφαιρική μορφή και σχεδιάζονται σαν δημόσιοι χώροι όπου αλλάζουν και προσθέτουν στην ποιοτική και κοινωνική ζωή των ενοίκων.

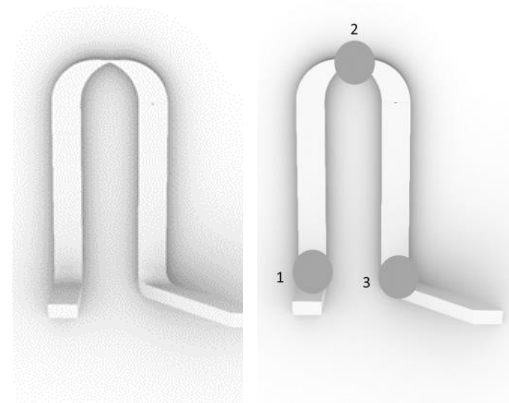
Ο συσχετισμός του ελιγμού με την εν λόγω διάταξη των κατοικιών βασίζεται



Εικόνα 71. Ελιγμός ε/π AH - 64A



Εικόνα 72. Ίχνος πτήσεως ε/π



Εικόνα 73. Ογκοπλασία ίχνους ελιγμού ε/π.

κυρίως στην έννοια των κομβικών σημείων και χώρων που παραλληλίζονται με τα κομβικά σημεία του ελιγμού του ελικοπτέρου.

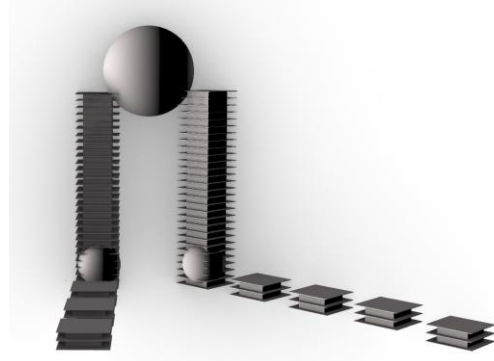
Για το ελικόπτερο στα σημεία αυτά αλλάζει η κινητική κατάσταση του ελικοπτέρου δυναμικά και ταυτόχρονα διαδραματίζονται σημαντικές μεταβολές, τόσο στο αεροσκάφος όσο και στον πιλότο.

Αυτές αφορούν κυρίως σε καταπονήσεις κυρίως στον πρώτο και τον τελευταίο κόμβο που είναι ακραίες. Στον ενδιάμεσο κόμβο η μετάβαση από άνοδο σε κάθοδο με στροφή 180° είναι επίσης δυναμική αλλά και ταυτόχρονα αλλάζει πλήρως την κατεύθυνση πτήσης κατά 180° .

Για τα συγκροτήματα, η ανάπτυξη των κατοικιών στο οριζόντιο και στο κατακόρυφο επίπεδο σπάει με την παρέμβαση δημόσιων χώρων, που εδώ αλλάζουν δυναμικά, ως προς τη συνέχεια της μορφής της ζωής από αυτή που βιώνεται μέσα στην κατοικία, σε αυτή που βιώνεται σε χώρο συνάθροισης - δημόσιο χώρο. Οι όγκοι είναι αντιπροσωπευτικοί στις κατοικίες καθώς επίσης και οι σφαιρικοί χώροι.

Οι όγκοι είναι αντιπροσωπευτικοί στις κατοικίες καθώς επίσης και οι σφαίρες.

Ο χώρος δε του ενδιάμεσου κόμβου (επάνω σφαίρα) θα μπορούσε να σχεδιαστεί να είναι περιστρεφόμενος κατά 360° αφού, στο οριζόντιο επίπεδο, κατά αντιστοιχία με τη θέση που στρέφει δυναμικά το ελικόπτερο και κατά συνέπεια συμβαίνουν αντίστοιχες μεταβολές, τόσο στα στοιχεία πτήσεως (κυρίως στη διεύθυνση πτήσης) του Ε/Π, στις καταπονήσεις και στο πλήρωμά του.



Εικόνα 74. Αρχιτεκτονική σύνθεση συγκροτημάτων κατοικιών.

6.10 Διαδικασία καθόδου ILS (Instrument Landing System) σε αεροδρόμιο

Ο επόμενος συσχετισμός αφορά στη διαδικασία καθόδου ILS (Instrument Landing System⁷⁹) σε ένα αεροδρόμιο. Στο παράδειγμα εξετάζεται η προσγείωση στο Α/Δ Θεσσαλονίκης, ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ.

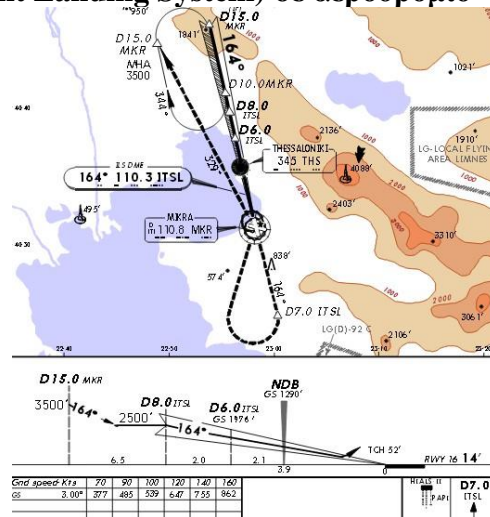
Η όλη διαδικασία, πέρα της πτήσης, αφορά στο ίχνος του αεροσκάφους μέχρι το σημείο που ο πιλότος θα δει τον διάδρομο προσγείωσης, για να συνεχίσει πλέον τη διαδικασία προσγείωσης, με ασφάλεια, με τη δική του όραση και όχι αυτή με τη βοήθεια οργάνων⁸⁰. Το ύψος που θα αποφασίσει να προσγειωθεί ή να ματαιώσει την προσγείωση και να «επανακυκλώσει»⁸¹ ή εγκαταλείψει την προσπάθεια και να πετάξει για το εναλλακτικό αεροδρόμιο, καλείται ελάχιστο - αποφασιστικό ύψος (MDA) Minimum Descent - Decision Altitude⁸².

Η τροχιά αυτή είναι σαφώς προκαθορισμένη⁸³, στοιχίζεται σε ηλεκτρονικό βοήθημα που είναι εγκατεστημένο στο αεροδρόμιο και έχει τη μορφή της εικόνας 76.

Η προβολή της στο έδαφος είναι ευθεία γραμμή και αποτελεί σαφώς καθορισμένη κατεύθυνση προσγείωσης (για το αεροδρόμιο Θεσσαλονίκης 164°) Εικ. 75.

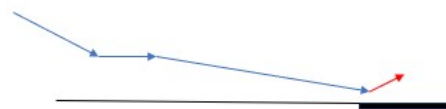
Στην εικόνα 77, φαίνεται το σκιασμένο τμήμα που ο πιλότος απαγορεύεται να κατέβει ή να παραβιάσει⁸⁴. Επειδή όμως το αποφασιστικό ύψος είναι καθοριστικής σημασίας για τον πιλότο και την έκβαση της πτήσης, θεωρώ ότι αποτελεί και σημείο εξάρτησης μιας πιθανής ιδέας για αρχιτεκτονικό σχεδιασμό.

Ας σημειωθεί ότι σε μια περίπτωση ανάγκης, ενδεχομένως η κάθοδος να πραγματοποιηθεί δια ζώσης (με ασύρματη επικοινωνία) με τον εκπαιδευμένο ελεγκτή εδάφους (πύργος ελέγχου).



Εικόνα 75. Patern Π/Γ α/φ στο Α/Δ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ.

Πηγή: <https://www.asskicker.gr/wordpress>



Εικόνα 76. Ίχνος α/φ. Π/Γ με ILS

Πηγή: <https://www.asskicker.gr/wordpress>



Εικόνα 77. Απαγορευμένη περιοχή καθόδου.

Πηγή: <https://www.asskicker.gr/wordpress>
τομή διαδικασίας καθόδου ILS

⁷⁹ Τόσο το αεροσκάφος όσο και το αεροδρόμιο διαθέτουν ανάλογο εξοπλισμό.

⁸⁰ Στην καθομιλουμένη, πολλές φορές καλείται τυφλή διαδικασία.

⁸¹ Προσπαθήσει εκ νέου για μια νέα διαδικασία προσγείωσης αφού φτάσει πρώτα στο ενδεικνυόμενο ύψος και στη συνέχεια την ενδεικνυόμενη κατεύθυνση.

⁸² Το ελάχιστο ύψος καθόδου είναι το ύψος που ο πιλότος μπορεί να κατέβει για να δει το διάδρομο αλλά δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να παραβιάσει.

⁸³ Υπάρχει καταγεγραμμένη σε όλα τα βοηθήματα του πιλότου όλων κατηγοριών πτήσεων.

⁸⁴ Μια παραβίαση οδηγεί σε ατύχημα - συνήθης πρόσκρουση σε φυσικό ή τεχνητό εμπόδιο.

Σε αυτή την περίπτωση, η πλέον συνήθης κατάσταση είναι ο πιλότος να παραμένει ψηλότερα από το ίχνος καθόδου, επειδή ενστικτωδώς «φοβάται» μην πέσει σε κάποιο φυσικό εμπόδιο (π.χ. βουνό) και φυσικά η ελεγκτής να επαναλαμβάνει τις οδηγίες για αύξηση του βαθμού καθόδου και να εισέλθει στο ίχνος καθόδου, μέχρι την τελική προσγείωση.

Μια ιδέα που θα μπορούσε να οδηγήσει σε αρχιτεκτονικό σχεδιασμό φαίνεται στην εικόνα 78. Η κατοικία έχει αποκολληθεί⁸⁵ από το έδαφος ή μάλλον σχεδιάζεται να αιωρείται και δεν προτίθεται να «προσγειωθεί» στο έδαφος και όπου τα υποστυλώματα - pilotis, δεν είναι ορατά.

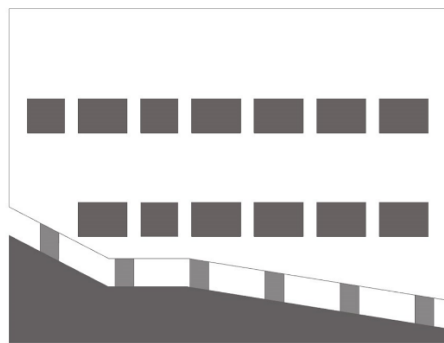
Ο παρατηρητής αντιμετωπίζει μια «παραίσθηση». Η όλη αρχιτεκτονική προσπαθεί να καταδείξει την αδυναμία να ιδωθεί η φυσική συνέχεια της κατοικίας και της έδρασης στο έδαφος.

Το ίδιο το κτίριο δεν αποφασίζει να εδρασθεί, όπως ακριβώς ο πιλότος που δεν βλέπει διάδρομο προσγείωσης, πετάει μερικά δευτερόλεπτα σε σταθερό προβλεπόμενο ύψος (μήπως και δει) και αν, τελικά, δεν δει το διάδρομο προσγείωσης, προφανώς δεν επιχειρεί προσγείωση και συνεχίζει την πτήση⁸⁶, διερχόμενος άνωθεν του αεροδρομίου, για μια νέα προσπάθεια ή πτήση προς άλλο εναλλακτικό Α/Δ.

Ή δεν θέλει να κατέβει όπως του υπαγορεύει η ελεγκτής για υπερασφάλιση του ύψους ασφαλείας.

Κάπως έτσι και ο αρχιτέκτονας θα μπορούσε να σχεδιάζει μια κατοικία που δεν εφάπτεται στο έδαφος. Σαφώς και μπορεί να συντρέχουν και άλλοι λόγοι, όπως μορφολογία του εδάφους, αντιμετώπιση αντίξοων καταστρεπτικών φαινομένων, όπως πλημύρες και πυρκαγιές.

Σχόλιο: Η τεθλασμένη γραμμή (ίχνος καθόδου) είναι όσες και τα αεροδρόμια στον κόσμο.



Εικόνα 78. Κτίριο με ιδιότυπη έδραση.
Πηγή: <https://www.asskicker.gr/wordpress>
Κατοικία ... που οπτικά δεν εδράζεται στο έδαφος.

⁸⁵ Κατά τη γραμμή - ίχνος προσέγγισης του αεροσκάφους

⁸⁶ Η διαδικασία είναι συγκεκριμένη και με σαφήνεια καταγεγραμμένη στα βοηθήματα του πληρώματος. Το ίχνος πτήσεως επίσης σαφώς καθορισμένο (απαλλαγμένο από εμπόδια) μέχρι την επαναφορά του αεροσκάφους στην τελική προσέγγιση για να ξανά επιχειρήσει μια νέα προσπάθεια προσγείωσης. Παρότι μια τέτοια «επανακύκλωση» συμβαίνει σπάνια, το πλήρωμα του αεροσκάφους την αντιμετωπίζει σαν πιθανή και ενδεχόμενη, γι' αυτό και την έχει μελετήσει πάρα πολύ καλά.

6.11 Ίχνη αεροσκαφών διεθνών πτήσεων.

Προσπαθώντας να ξεφύγω από την τεχνολογία και να προσεγγίσω ένα περισσότερο «ανθρωποκεντρικό θέμα», ανέτρεξα στα ίχνη πτήσεων αεροσκαφών, τα οποία διαγράφονται καθημερινά και αδιάληπτα, πέριξ της υδρόγειου σφαίρας.

Εδώ παρατηρεί κανείς, ότι οι πτήσεις της εικόνας 80, είναι ατελείωτες ανά τον πλανήτη, σε όλο το 24ωρο, μιας και οι ανάγκες μετακίνησης των ανθρώπων στον ελάχιστο δυνατό χρόνο, είναι επίσης ατελείωτες. Όμως το θέμα, ενώ φαίνεται, δεν είναι στατιστικό. Είναι περισσότερο ανθρώπινο, συναισθηματικό και συγκινησιακό, αφού οι πτήσεις φέρουν κοντά τους συγγενείς, τους φίλους, τα αγαπημένα πρόσωπα και μηδενίζουν, κατά κάποιον τρόπο, τις τεράστιες αποστάσεις που υπάρχουν μεταξύ των, μεταξύ των τόπων, των χωρών και των ηπειρών.

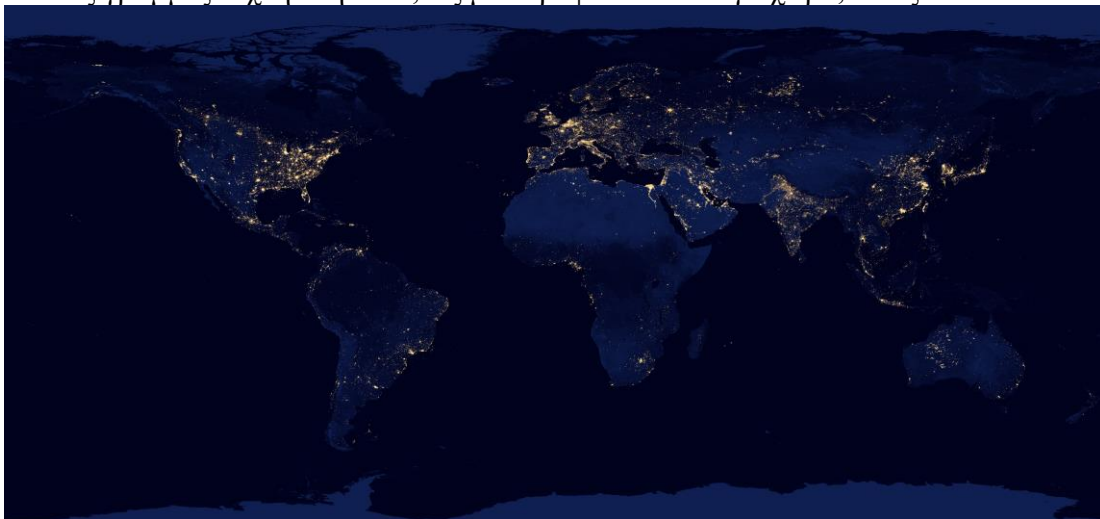
Έλαβα υπόψη, σαν εικόνα αναφοράς, τα ίχνη των πτήσεων τριών τυχαίων αεροπορικών εταιριών που γεφυρώνουν μεγάλες αποστάσεις. Η εικόνα είναι δορυφορική και αποτυπώνει τα ίχνη των πτήσεων από τις δυτικές ακτές της Αμερικής μέχρι τις ανατολικές της Ασίας και της Κίνας. Ταυτόχρονα η όλη εικόνα είναι «μαγευτική» και το σπουδαιότερο, για την περίπτωση της έρευνάς μου, παραπέμπει σε μια αρχιτεκτονική σύνθεση - ιδέα υπό το πνεύμα της συνάντησης ανθρώπων κάτω από την ίδια σκέπη ενός κελύφους που έχει ενωτικό χαρακτήρα.

Η ιδέα βασίζεται στο ότι επάνω σε κάθε ίχνος ίπταται πλήθος ανθρώπων που επιθυμούν να φτάσουν στον προορισμό και να συναντήσουν κατά βάση αγαπημένα πρόσωπα, συναδέλφους, συνεργάτες. Σε κάθε περίπτωση πρόκειται για ανθρώπινους λόγους που πρέπει ο επιβάτης να ακολουθήσει ένα ίχνος πτήσης. Δυο ίχνη πτήσεως προσδιορίζουν μια επιφάνεια και κατά συνέπεια πολλά ίχνη, περισσότερες επιφάνειες.

Υπό την έννοια ότι ο απώτερος στόχος είναι η συνάντηση ανθρώπων «προσγειώσα» το φαινόμενο σε επίγεια βάση που και εκεί οι άνθρωποι συναθροίζονται σε ένα δημόσιο χώρο συνάντησης, συγγενών, φίλων, συνανθρώπων. Αλλά εδώ δεν έχουμε έντονο το ζήτημα της μεταφοράς γιατί σε μια πλατεία κάποιος μπορεί να φτάσει περπατώντας. Όμως και σε αυτή την περίπτωση χρειάζεται ένα χώρο.

Η διασύνδεση των δυο περιπτώσεων έγινε με το ίχνος πτήσεως. Στην πρώτη για την μετάβαση και στη δεύτερη για τη δημιουργία του χώρου.

Μελέτησα τα ίχνη πτήσεως μια τυχαίας μέρας και τυχαίων αεροπορικών εταιριών όπως φαίνονται στις εικόνες 79 - 84 και επέλεξα μέρος αυτών. Η εικόνα που προέκυψε από τις γραμμές - ίχνη πτήσεων, τις μετέτρεψα σε ανάλογο χώρο, όπως εικόνα 84.

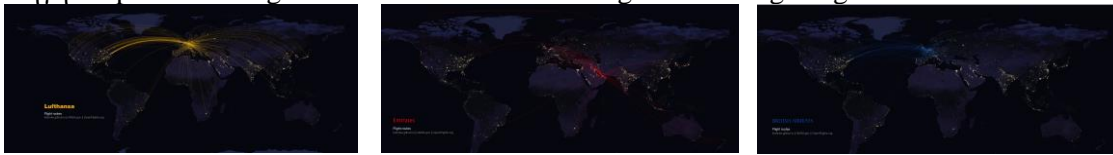


Εικόνα 79. «Earth at night»

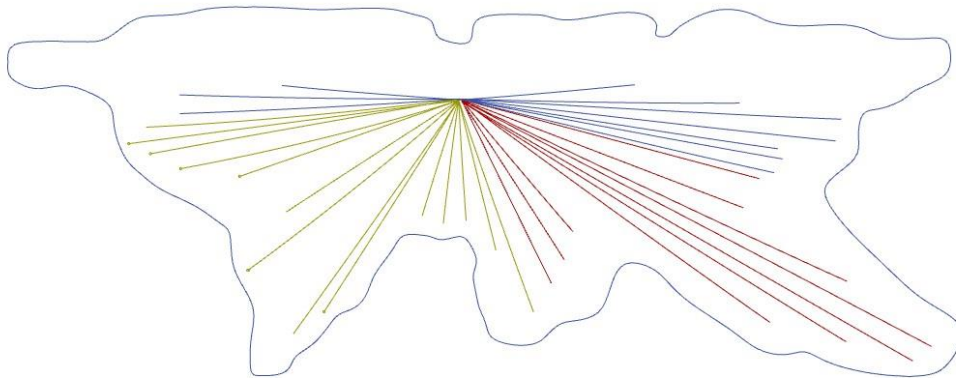
Πηγή: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/NightLights/page3.php> / 6-12-23/20:15



Εικόνα 80. Συνολικά ίχνη πτήσεων των εταιριών (Lufthansa, Emirates, British Airways).
 Πηγή: <https://lnehnke.github.io/notes/2018/01/27/flight-routes-night-lights/7-12-23/10:58>



Εικόνα 81.
 Επίμερους ίχνη αεροπορικών εταιριών (Lufthansa, Emirates, British Airways).
 Πηγή: <https://lnehnke.github.io/notes/2018/01/27/flight-routes-night-lights/7-12-23/11:00>



Εικόνα 82.
 Διάγραμμα προβολών των ιχνών αεροσκαφών στο έδαφος



Εικόνα 83.
 αξονομετρικό των τρισδιάστατων ιχνών των αεροσκαφών



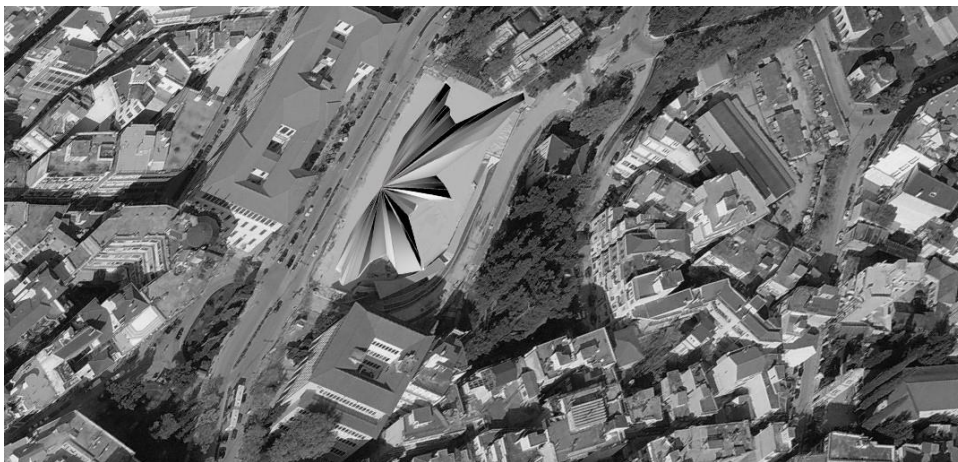
Εικόνα 84.

Αξονομετρικό κέλυφος που δημιουργεί ο συνδυασμός των ίχνών αεροσκαφών διεθνών πτήσεων αεροσκαφών

Η σύνθεση των ίχνών δημιούργησε ένα χώρο κάτω από ένα κέλυφος. Το αξονομετρικό της εικόνας 84, αποτελεί μια αρχιτεκτονική σύνθεση που προκύπτει από επι μέρους συνθέσεις των ίχνών πτήσεων αεροσκαφών περίξ της γης. Τα ίχνη των αεροσκαφών για τη σύνθεση επιφανειών, που έχουν επιλεγεί, είναι αντιπροσωπευτικά και δεν θα ήταν δυνατόν να είναι καθολικά, υπό την έννοια ότι μια πλήρη σύνθεση όλων των ίχνών μάλλον είναι ανέφικτη αλλά και γιατί δεν είναι αυτό το ζητούμενο.

Το εν λόγω κέλυφος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν υπόστεγο, ανάλογης κλίμακας, σε ένα δημόσιο χώρο όπου συναντιούνται άνθρωποι, για παράδειγμα μιας πόλης.

Αν ανατρέξω για «οικόπεδο», εκτιμώ ότι δεν πρέπει να «πετάξουμε» μακριά από την Παπαζόγλειο Σχολή, αλλά μπορούμε να πάμε στην πλατεία⁸⁷ Ιωαννίνων. Μια εικόνα από ψηλά αφού έχουμε εντάξει μέσα στο χώρο της το κέλυφος του παραδείγματος (που απορρέει από τα ίχνη διεθνών πτήσεων) φαίνεται στην εικόνα 85.



Εικόνα 85.

Κάτοψη της περιοχής πλατείας Ιωαννίνων, με υπόστεγο εμπνευσμένο από τα ίχνη α/φ.

⁸⁷ Αυτό δεν σημαίνει ότι είναι δεσμευτικό να εγκατασταθεί σε μια πλατεία (και δη των Ιωαννίνων) οπωσδήποτε. Θα μπορούσε κάλλιστα να είναι και το κέλυφος ενός αεροδρομίου.

7. ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε

Διαπιστώσεις - Συμπεράσματα

7.1 Σαν πρώτο συμπέρασμα που εξάγεται από τα παραπάνω είναι ότι τόσο η αρχιτεκτονική όσο και η πτήση έχουν δυο ξεκάθαρα κύρια κοινά χαρακτηριστικά. Το πρώτο είναι ότι απαιτούν και εκμεταλλεύονται τον τρισδιάστατο χώρο για να αναπτυχθούν και το δεύτερο είναι ότι και οι δυο απαιτούν περίπλοκες (very complicated)⁸⁸ διαδικασίες για τον σχεδιασμό και την υλοποίησή τους.

7.2 Ο ατμοσφαιρικός αέρας που αποτελεί το «στήριγμα» των πτήσεων παρέχει άπειρες γραμμές αναφοράς για σύνθεση αρχιτεκτονικής, όταν αυτός διασχίζεται από αεροσκάφη και πολύ περισσότερες όταν αυτός ταυτόχρονα «φιλοξενεί» δυσμενή καιρικά φαινόμενα.

7.3 Τα δομικά χαρακτηριστικά και οι φόρμες των διαφόρων μερών των αεροσκαφών και των ελικοπτέρων, όπως οι πτέρυγες, μπορούν να αποτελέσουν πηγή έμπνευσης αρχιτεκτονικού σχεδιασμού.

7.4 Οι συμπεριφορές και εν γένει κινήσεις των επί μέρους εξαρτημάτων του αεροσκάφους δημιουργούν αναφορές για αρχιτεκτονικές συνθέσεις.

7.5 Οι διάφοροι ελιγμοί των αεροσκαφών στον αέρα, επειδή εξελίσσονται στο τρισδιάστατο επίπεδο, μπορούν να μετουσιωθούν σε αρχιτεκτονικές γραμμές αναφοράς και εν συνεχεία συνθέσεις.

7.6 Οι πτητικές διαδικασίες που εκτελεί το πλήρωμα του αεροσκάφους από την απογείωση μέχρι και την προσγείωση, παρέχουν ερείσματα αρχιτεκτονικού σχεδιασμού για δυο κυρίως λόγους. Ο πρώτος είναι ότι το συνολικό ίχνος ενός επιβατικού αεροσκάφους παράγει από μόνο του αρχιτεκτονική⁸⁹ και ο δεύτερος λόγος είναι ότι η αυστηρότητα της τήρησης των σχεδιασμένων γραμμών είναι καταλυτικής σημασίας, υπακούν στους διεθνείς κανόνες εναέριας κυκλοφορίας που καθορίζονται από τον ICAO⁹⁰ και πρέπει να τηρούνται απόλυτα, γιατί σε κάθε άλλη περίπτωση οδηγούν σε ατύχημα. Κάτι αντίστοιχο συμβαίνει και στην αρχιτεκτονική. Αν υπάρχει μια ειδοποιός διαφορά είναι ότι στην πρώτη περίπτωση ομιλούμε για θανατηφόρο ατύχημα, στη δεύτερη το ατύχημα δεν είναι θανατηφόρο αλλά στιγματίζει ανάλογα την αρχιτεκτονική και το περιβάλλον.

7.7 Τα ίχνη διεθνών πτήσεων καθώς και όλων των πτήσεων, επειδή εμπεριέχουν μια γεωμετρία αποτελούν αναφορές αρχιτεκτονικού σχεδιασμού.

7.8 Το δέος και ο ενδεχόμενος φόβος του ύψους των πτήσεων μπορεί να μετουσιωθεί σε αρχιτεκτονική ιδέα σχεδιασμού.

7.9 Η όλη φιλοσοφία των διαδικασιών πτήσεων ενέχει ερείσματα για παραγωγή αρχιτεκτονικών ιδεών.

⁸⁸ Δήλωση του αρχιτέκτονα Oswald Mathias Ungers, σε συνέντευξή του.
<https://www.youtube.com/watch?v=ELhWwgViMwU>

⁸⁹ Ίσως θα τολμούσε κάποιος να πει ότι είναι αρχιτεκτονική ο σχεδιασμός μιας πτήσης από ένα σημείο - τόπο σε έναν άλλο τόπο - προορισμό.

⁹⁰ Διεθνής Οργανισμός Πτήσεων Πολιτικής Αεροπορίας (International Civil Aviation Organization)

7.10 Οι λεπτομέρειες, διαχρονικά, κρύβουν ποιοτικό αποτέλεσμα. Η έκφραση ότι στην αρχιτεκτονική «ο Θεός κρύβεται στις λεπτομέρειες⁹¹» ισχύει μεν, αλλά τα παραδείγματα ασφάλειας των πτήσεων μπορούν να υπερτονίσουν τη σημασία και την αξία της έννοιας, αφού αν μια λεπτομέρεια ξεφύγει της προσοχής στις πτήσεις, είναι πολύ πιθανό να οδηγήσει σε θανατηφόρο ατύχημα.

7.11 Η αξιοποίηση της παρατήρησης, που παρέχει μια πτήση, είναι καθοριστικής σημασίας για έναν αρχιτεκτονικό σχεδιασμό αφού παρέχει τη δυνατότητα μιας άλλης οπτικής - πανοραμικής διάστασης των πραγμάτων.

7.12 Από τα παραπάνω συνάγεται και η απάντηση στο ερώτημα της ερευνητικής μου εργασίας. Η απάντηση είναι καταφατική. **Ναι, η πτήση (με την ευρεία έννοιά της) μπορεί να αποτελέσει πηγή μορφών και ιδεών για αρχιτεκτονικές συνθέσεις ή και να παρέχει ερείσματα και κίνητρα για περαιτέρω αξιοποίηση στην αρχιτεκτονική.**



⁹¹ «God is in details» Ludwig Mies van der Rohe

Βιβλιογραφία

- α. Fundamentals of flight, Headquarters, department of the Army, USA, May 2007, chapter1, p.1-73.
- β. Γιάννης Ζαβολέας, 2023, Η μηχανή και το δίκτυο, Θεσσαλονίκη, Επίκεντρο.
- γ. Guilio Carlo Argan, 2021, Η μοντέρνα τέχνη 1770 - 1970, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- δ. Francis D.K. Ching, 2017, Αρχιτεκτονική Μορφή, Χώρος και Διάταξη, Utopia.
- ε. Adam Srech, Modern Architecture and Interiors, Prestel Publishing, New York.
- στ. Le Corbusier, Aircraft, 1935, London, The Studio Ltd.
- ζ. Frederic Etchells, Towards a new architecture by Le Corbusier, 1986, New York, Dover Publications, Inc.

Διαδικτυακή Βιβλιογραφία:

- α. <https://my.matterport.com/show/?m=4iLVz2fmsFH> / 23-11-23/15:41
- β. <https://www.leonardo-da-vinci.net/12-1-23/09:44>
- γ. https://el.wikipedia.org/wiki/Νόμος_Μπερνούλι / 23-10-2, 13:42
- δ. <https://www.infinidim.org/category/training-videos>
- ε. <https://www.athensvoice.gr/politismos/design-arhitektoniki/135859/i-arhitektoniki-toy-kosmoy-apo-psila> / 15-1-24, 20:39
- στ. https://en.wikipedia.org/wiki/Northrop_B-2 29-10-23, 10:46
- ζ. <https://stock.adobe.com/chfr/images/flying-big-eagle/261520264> / 25-10-23, 12:53
- η. https://www.areiospagos.gr/nomologia/apofaseis_DISPLAY.asp?cd=ORS
- θ. https://www.researchgate.net/figure/Building-sited-wind-turbines-a-Bahrain-World-Trade-Center-built-in-2008-incorporates_fig14 / 15-1-24, 20:49
- ι. <https://arquitecturaviva.com/works/casa-cocoon-wye-river5/> 6-1-24, 18:10
- ια. <https://www.youtube.com/watch?v=UqBmdZ-BNig> /13-1-24, 10:23
- ιβ. <https://forbes.com/sites/duncanmadden/2023/04/12/what-causes-turbulence-on-flights-and-is-it-dangerous/> 29-10-23, 14:59
- ιγ. <https://www.helistart.com/rotordisc.aspx> / 8-12-23, 07:38

- ιδ. http://www.copters.com/aero/rotational_vel/8-12-23, 08:05
- ιε. <https://en.wikipedia.org/wiki/Supersonic> / 8-12-23, 20:32
- ιστ. <https://www.asskicker.gr/wordpress>
- ιζ. <https://earthobservatory.nasa.gov/features/NightLights/page3.php> / 6-12-23, 20:15
- ιη. <https://popaganda.gr/life/twa-hotel/> 21-1-24, 19:25
- ιθ. <https://www.cabinetmagazine.org/issues/11/bunge.php> 21 - 2 - 2024, 20:51
- κ. https://el.wikipedia.org/wiki/Βομβαρδισμός_Γκερνίκα/ 25-1-24/14:12

Παράρτημα «Α»

Συντομογραφίες - λεξιλόγιο.

<p>Συντομογραφίες.</p> <p><u>Ελληνική</u></p> <p>A/Φ: Αεροσκάφος E/Π: Ελικόπτερο ΕΟΠ: Ευθεία Οριζόντια Πτήση Π/Γ: Προσγείωση Π/ΓΓ: Προσέγγιση</p> <p><u>Αγγλική</u></p> <p>ICAO: International Civil Aviation Organization ILS: Instrument Landing System⁹² RVR: Runway Visual Range DH: Decision Hight MDA: Minimum Decision Altitude</p> <p>Λεξιλόγιο.</p> <p>Αερογραμμές⁹³: γραμμές αέρα που παράγονται όταν αυτές επιταχύνονται γραμμικά ή κυκλικά πάνω από μια επιφάνεια και δημιουργούν ένα αόρατο ίχνος (το οποίο δεν διακρίνεται επειδή ο αέρας είναι άχρωμος).</p> <p>Αεροτομή: Η τομή μιας πτέρυγας που παράγει «άντωση».</p> <p>Άντωση: Στην αεροναυπηγική και την αεροπορική ορολογία καλείται η δύναμη που αναπτύσσεται σε μια κινούμενη - ιπτάμενη πτέρυγα (η οποία είναι η αντίστοιχη της δύναμης που αναπτύσσεται⁹⁴ σένα εμποτισμένο σώμα, μέσα στο νερό που αντίστοιχα καλείται άνωση).</p>	<p>Σχόλιο:</p> <p>Η συγκεκριμένη ορολογία έχει διεθνή απήχηση στην αεροναυπηγική και στο αεροπορικό κόσμο με σκοπό μια πλήρη κατανόηση των εννοιών και διαδικασιών του αεροπορικού γίνεσθαι.</p>
---	--

⁹² Στην ελληνική είναι «σύστημα ενόργανης προσέγγισης». Εν τούτοις, όπως και σε πολλούς άλλους τομείς της επιστήμης, η χρήση των διεθνών όρων στην αγγλική, είναι σχεδόν δεδομένη. Εδώ, υπάρχει ένας παραπάνω λόγος που αποσκοπεί στην απόλυτη κατανόηση και επικοινωνία μικτών πληρωμάτων στην καμπίνα αεροσκαφών διεθνών πτήσεων. (π.χ. κυβερνήτης: Έλληνας, συγκυβερνήτης: Ολλανδός, Μηχανικός: Ισπανός, φροντιστές: Βέλγος, Γαλλίδα, Γερμανίδα, Πορτογάλος και Σουηδός).

⁹³ Αερογραμμές στην καθομιλουμένη, συνήθως, ο αναγνώστης αντιλαμβάνεται, σε πρώτο χρόνο τις αερογραμμές των αεροπορικών συγκοινωνιών - πτήσεων.

⁹⁴ Που βασίζεται σε άλλο φυσικό φαινόμενο: Αρχή του Αρχιμήδη κατά την οποία: «Κάθε σώμα βυθιζόμενο σε ένα ρευστό, δέχεται δύναμη ίση και αντίθετη με το βάρος του ρευστού που εκτοπίζεται».

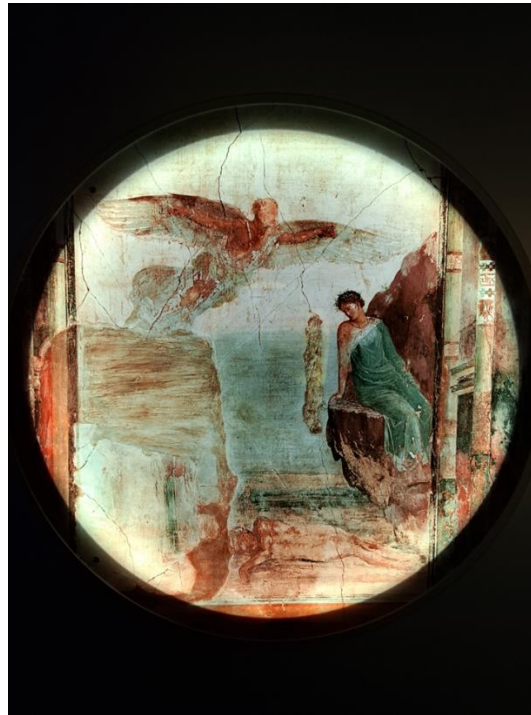
Παράρτημα «B»

Σύντομο ιστορικό για την εξέλιξη της πτήσης και των αεροπορικών μέσων.

Ο Δαίδαλος και ο Ίκαρος, γνωστά πρόσωπα από την ελληνική μυθολογία, καθώς και η μοιραία πτήση του υιού Ίκαρου, ο οποίος πέταξε με τα κέρυνα φτερά που είχε επιμεληθεί και κατασκευάσει ο πατέρας του Δαίδαλος, έχουν διεθνή σήμερα απήχηση, στην έναρξη μιας ξενάγησης ενός αεροπορικού μουσείου ανά τον κόσμο.

Στην εικόνα 1, απεικονίζεται ο Ίκαρος και ο Δαίδαλος, σε μια τοιχογραφία «φρέσκο» που έχει διασωθεί σε τοίχο βίλλας της Πομπηίας⁹⁵ στη Νότια Ιταλία, 1^{ος} π.χ. αιώνας.

Αυτό που συμπεραίνεται είναι ότι η εμβληματική αυτή απεικόνιση είναι η απαρχή της πτήσης και γι' αυτό αποτελεί αφετηρία έναρξης μιας ξενάγησης σένα μουσείο ή γενικότερα την αφετηρία εισαγωγής σένα αεροπορικό θέμα. Εν προκειμένω, του μουσείου αεροπορίας «aeroscopia», Τουλούζη, Ν. Γαλλία.



Εικόνα 1. Δαίδαλος - Ικαρος, Τοιχογραφία, Πομπηία.
Πηγή: Μουσείο, «aeroscopia», Τουλούζη, Γαλλία.

⁹⁵ Η Πομπηία ήταν πόλη ανθηρή, με πληθυσμό 20.000-30.000 κατοίκους. Το 62 μ.Χ. έγινε ένας σφοδρότατος σεισμός, που συντάρραξε την ωραία και πλούσια αυτή πόλη. Αλλά ο σεισμός αυτός δεν ήταν παρά το προμήνυμα για την ολοσχερή καταστροφή της. Πράγματι λίγα χρόνια αργότερα, στις 24 Αυγούστου του 79 μ.Χ., μετά από μια φοβερή έκρηξη του Βεζούβιου, ένα τεράστιο κύμα από στάχτη έθαψε, μέσα σε λίγες ώρες πανέμορφη ρωμαϊκή πόλη. Πρώτη ανακάλυψη τμήματος της Πομπηίας έγινε το 1592, τυχαία, κατά τις εργασίες για την κατασκευή του υπόγειου υδραγωγείου της πόλης Τόρε Ανουντσιάτα που βρίσκεται εκεί κοντά.

«Ορνιθόπτερο», το οποίο εφευρέθηκε από τον W. Miller, 1854, Ηνωμένο Βασίλειο.

Η εφεύρεση αφορά σε ιπτάμενη μηχανή που προσομοιάζει με το μηχανισμό του πτερώματος των ορνιθόπτρων και προφανώς, στερείται κινητήρα.

Η πτήση επιτυγχάνεται με την μηχανική κίνηση των πτερών δια μέσου των βραχιόνων του ιπτάμενου, ενώ έχει σαν βάση στήριξης μια απλή βάση που είναι εξαρτημένη από το σκελετό - τυπικό δικτύωμα της ιπτάμενης μηχανής.

Σχόλιο: Το αξιοσημείωτο είναι ότι η ιδέα του «ίπτασθαι» απασχολεί τον ανθρώπινο νου και τον 18^ο αιώνα, πιο συγκεκριμένα το 1754, άσχετα με τον τύπο και τις πτητικές δυνατότητες του αεροσκάφους - μηχανής. Ενώ στην όλο σχεδιασμό εμφανίζεται και η έννοια του μηχανικού και αρχιτεκτονικού σχεδίου του αεροσκάφους. Εικόνα 2.



Εικόνα 2. Ορνιθόπτερο, 1754, W. Miller, Ην. Βασίλειο
Πηγή: Μουσείο, «aeroscopia», Τουλούζη, Γαλλία.

Εμφάνιση «αεροπλάνου» με ατμομηχανή, του W.S.Henson, 1842, που δυστυχώς η απογείωση και η συνέχεια της πτήσης, ήταν ανέφικτη λόγω του υψηλού βάρους του ίδιου του σκάφους.

Προφανώς η αεροναυπηγική ήταν σε νεογιλό στάδιο και η σχέση παραγόμενης άντωσης - βάρους του ίδιου αεροσκάφους, αλλά και των επιβαινόντων (συνολικού φορτίου) ήταν ακόμη δυσεπίλυτη.

Παρά ταύτα, η πρόοδος - εξέλιξη, ήταν εμφανής σε σχέση με τον προηγούμενο αιώνα.

Σχόλιο: Το γεγονός και μόνο ότι αναρτάται - προσαρμόζεται ένας κινητήρας σε μια ιπτάμενη μηχανή είναι αξιοθαύμαστο και προοιωνίζει το επόμενο βήμα.



Εικόνα 3. Αεροπλάνο με ατμομηχανή. W.S.Miller
Πηγή: Μουσείο, «aeroscopia», Τουλούζη, Γαλλία.

Ελεγχόμενο ανεμοπλάνο (glider), το οποίο πραγματοποίησε πάνω από 2000 πτήσεις στο Βερολίνο, μεταξύ 1891 και 1898 με πιλότο τον Lilienthal Otto.

Κατάφερε να απογειώνεται από έναν επικλινή λόφο και να πραγματοποιεί μια ελεγχόμενη πτήση επιλέγοντας ένα χώρο προσγείωσης που ήταν σχετικά επίπεδος και εντός της εμβελείας πτήσης του «ανεμοπλάνου».



Εικόνα 4. Ελεγχόμενο ανεμοπλάνο (glider), Otto Lilienthal

Η πτήση συνεχίζει να διευρύνεται μέσα από πιλοτικές προσεγγίσεις, είτε με μηχανικά, είτε με πιο σύνθετα αεροσκάφη.

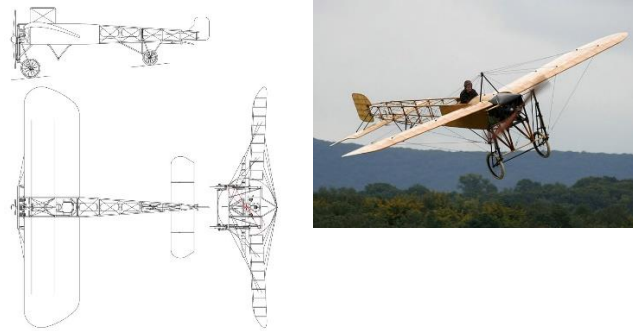
Οι αδελφοί Wright πραγματοποιούν πτήση με διπλάνο, Flyer, 1903.



Εικόνα 5. Διπλάνο Flyer με το οποίο πέταξαν οι αδελφοί Wright το 1903.

Πηγή: https://el.wikipedia.org/wiki/Αδελφοί_Ράιτ/2-12-23

Το Bleriot XI, αποτελεί το πρώτο αεροσκάφος - πρώτο μοντέλο, που χρησιμοποιήθηκε από τον Luis Bleriot, για να πραγματοποιήσει την πρώτη πτήση. Με αυτό το μονοκινητήριο αεροσκάφος θα διασχίσει όλη την έκταση της Μάγχης στις 25 Ιουλίου 1909.



Εικόνα 6. Γαλλικό Αεροπλάνο Bleriot XI. 1909
Πηγή: Μουσείο, «aeroscopia», Τουλούζη, Γαλλία.

Κάνοντας ένα άλμα στο χρόνο, πιο συγκεκριμένα στις αρχές του 21^{ου} αιώνα και αναφερόμενος στα επιβατικά αεροσκάφη, θα έλεγα ότι η τεχνολογία έχει ξεπεράσει κάθε όριο φαντασίας του ανθρώπου, των πρώτων πτήσεων στον αέρα που προαναφέρθηκαν.

Το πιο αντιπροσωπευτικό επιβατικό αεροσκάφος που κατασκευάζεται στην Ευρώπη σήμερα, αποτελεί η «οικογένεια» αεροσκαφών Airbus, τελευταίας γενεάς, A220, A321, A330 - 900 και A350 -1000, τα οποία έχουν προσδώσει μια ταχύτατη, άνετη και ασφαλή μετακίνηση των επιβατών ανά τον κόσμο.



Εικόνα 7. Αεροσκάφη Airbus
Πηγή: <https://www.airbus.com/en/25-1-24,20:44>

Τέλος, αναφερόμενος στις πτήσεις στο διάστημα, η αεροναυπηγική έχει λάβει τεράστιες διαστάσεις εξέλιξης των πτήσεων στην ατμόσφαιρα και πέραν αυτής, όπως εικόνα 6.



Εικόνα 8. Διαστημικό λεωφορείο Ατλαντίς μεταφερόμενο από αεροπλάνο της NASA.
Πηγή: <https://el.wikipedia.org/wiki/Αεροναυπηγική>