

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ & ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Π.Μ.Σ.: ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Μεταπτυχιακή Εργασία: **Σχεδιασμός και Κατασκευή Βάσης Κινητού για Μοτοσυκλέτα**

Χαβδούλας Λεωνίδα

**Επιβλέπων:** Β. Παπακωστόπουλος

Επίκουρος Καθηγητής

Αθήνα 2018

Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας και κάθε βοήθεια, την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω αναφέρει τις όποιες πηγές, από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς, είτε παραφρασμένες. Τέλος, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία.

## Περίληψη

Η τεχνολογική εξέλιξη και οι ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας έχουν οδηγήσει στην δημιουργία μεγάλης γκάμας προϊόντων με στόχο να καλύψουν τις ανάγκες των καταναλωτών. Τα νέα προϊόντα που σχεδιάζονται και δημιουργούνται θα πρέπει να έχουν ξεκάθαρα ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα, ώστε να διαφέρουν από τα υπάρχοντα και να καθιερωθούν στην αγορά.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, σκοπός ήταν η δημιουργία μιας βάσης κινητού τηλεφώνου για μοτοσυκλέτα, η οποία θα διαφοροποιούνταν από αυτές του εμπορίου ως προς τα χαρακτηριστικά της και τις λειτουργίες της και θα κάλυπτε τα κενά που παρουσιάζουν οι διαθέσιμες βάσεις.

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την δημιουργία της βάσης ήταν μακρά και αποτελείτο από πολλά στάδια έως ότου ολοκληρώθηκε. Αρχικά υπήρξε η σύλληψη της ιδέας, την οποία ακολούθησε η έρευνα αγοράς ώστε να διαπιστωθούν και να καταγραφούν τα χαρακτηριστικά των ανταγωνιστικών προϊόντων και το κενό που υπάρχει στην αγορά.

Ήταν ιδιαίτερα σημαντικό να αναγνωρισθεί η ανάγκη, να ληφθούν υπόψιν όλοι οι παράγοντες που μπορεί να παίζουν ρόλο και να ορισθούν με ακρίβεια οι προδιαγραφές του προϊόντος που επρόκειτο να σχεδιαστεί.

Τον ορισμό των προδιαγραφών ακολουθήσαν τα πρώτα σχέδια, που αφορούσαν λύσεις για τον κάθε περιορισμό, αξιολογήθηκαν και ξεκίνησε ο σχεδιασμός των τριών concept. Τα αρχικά σχέδια των concept είχαν την μορφή σκίτσων, ενώ αφού ορίσθηκε καλύτερα το κάθε ένα από αυτά, δημιουργήθηκε μια δεύτερη σειρά σχεδίων, πιο ολοκληρωμένων. Έπειτα από την αξιολόγηση των concept επιλέχθηκε αυτό που κάλυπτε σε μεγαλύτερο βαθμό και με καλύτερο τρόπο τις αρχικές προδιαγραφές και ξεκίνησε ο λεπτομερειακός σχεδιασμός. Κατά το στάδιο αυτό εξελίχθηκε το concept που επιλέχθηκε, βελτιώθηκε, ενώ προστέθηκαν κάποια χαρακτηριστικά, τα οποία είχαν ορισθεί στις αρχικές προδιαγραφές και είχαν σκοπό να το διαφοροποιήσουν από τα υπόλοιπα προϊόντα.

Το σχέδιο έλαβε το τελικό του σχήμα, έχοντας ορισθεί επακριβώς όλα τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του και ακολουθήσε η μελέτη (πρακτική και βιβλιογραφική) ώστε να επιλεγούν τα κατάλληλα υλικά κατασκευής. Κατά το στάδιο επιλογής υλικών κατασκευής εξετάσθηκαν οι λειτουργικές απαιτήσεις του προϊόντος, τα χαρακτηριστικά του, αλλά και ο τρόπος κατασκευής του. Τέλος, αφού έχει προέκυψε το προς κατασκευή προϊόν, πραγματοποιήθηκε ανάλυση των δυνάμεων που θα εφαρμόζονται σε αυτό, ώστε να εξετασθεί η πιθανότητα αστοχίας του και να γίνουν οι απαραίτητες διορθώσεις. Η διαδικασία ολοκληρώθηκε εξετάζοντας κατά πόσον έχει ικανοποιηθεί η κάθε προδιαγραφή που είχε τεθεί αρχικά και έγινε η τελική αξιολόγηση του προϊόντος.

## Abstract

Technological development and the growing needs of modern society have led to the creation of a wide range of products to meet the actual needs of consumers. New products that are designed and created should have clear competitive advantages that differ from existing ones in order to gain market establishment.

In this thesis, the purpose was to create a mobile phone base for a motorcycle that would be differentiated from ones that are already sold in terms of its characteristics and functions and would fill the gaps that all available others could not fill.

The process followed for the creation of the base was lengthy and consisted of several stages until it was completed. Initially there was the conceptualization of the idea that was followed by an extensive market research to identify and record the characteristics of competition and also to diagnose the associate gap in the market.

It was particularly important to recognize the need in the market, to take into account all the factors that may play a role and to precisely define the specifications of the product to be designed.

The definition of the specifications was followed by the first designs, dealing with solutions to each constraint, evaluated and the design of the three concepts begun. The original drafts of the concept were in the form of sketches, and after a better definition of each of them, a second series of more complete designs was created. Following the assessment of the concept, it was selected the one that covered the original specifications more closely and in a better way and the detailed design began. At this stage, the selected concept was improved and was enhanced with some features that were defined in the original specifications and were intended to differentiate it from the rest of the products.

The design has been given its final shape, with all its geometric features being defined, followed by the research (practical and bibliographical) in order to select the appropriate construction materials. During the construction materials selection stage, the functional requirements of the product, its characteristics, and the way of its construction were reviewed. Finally, after the product to be manufactured has been developed, an analysis of the forces to be applied to it was carried out to examine the probability of its failure and to make the necessary corrective actions. The process was completed by examining whether each of the original specifications was met and the final product evaluation was done.

Στη Γερτρούδη

## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	3
Abstract.....	4
Περιεχόμενα .....	6
Κατάλογος Πινάκων.....	8
Κατάλογος Σχημάτων.....	8
Εισαγωγή.....	12
Κινητά Τηλέφωνα .....	12
Χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση .....	13
Σκοπός εργασίας - Μεθοδολογία .....	13
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> – Έρευνα αγοράς .....	15
Γενικά - Κατηγοριοποίηση .....	15
Πρόσθετα χαρακτηριστικά .....	20
Εικόνες ενδεικτικών βάσεων εμπορίου.....	22
Προβλήματα που παρατηρήθηκαν .....	25
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> – Σχεδιασμός.....	27
Brief.....	27
Προδιαγραφές .....	27
Επιμέρους λύσεις.....	30
Ελαφριά .....	30
Να επιτρέπει την θέαση των οργάνων της μοτοσυκλέτας.....	30
Μικρή .....	30
Δυνατότητα χρήσης του κινητού τηλεφώνου .....	30
Να επιτρέπει την θέαση χωρίς να επηρεάζεται από αντανακλάσεις .....	31
Ανθεκτική .....	33
Σταθερότητα .....	33
Προστασία του τηλεφώνου από τις καιρικές συνθήκες .....	36
Κατάλληλη για διαφορετικών μεγεθών κινητά τηλέφωνα .....	36
Να μην διαβρώνεται και να αντέχει στις καιρικές συνθήκες.....	41
Δυνατότητα φόρτισης.....	41
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> – Concept .....	42
1 <sup>ο</sup> Concept.....	42
2 <sup>ο</sup> Concept.....	45

3 <sup>ο</sup> Concept.....	50
Αξιολόγηση .....	53
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> – Λεπτομερειακός Σχεδιασμός.....	55
Πρόσδεση στο τιμόνι.....	55
Βασικό Μέρος της Βάσης - Θήκη.....	60
Θήκη – Κάτω Μέρος .....	63
Προστασία τηλεφώνου.....	63
Επαγωγική φόρτιση .....	64
Μαγνήτης – Μέγεθος κινητού.....	67
Θήκη – Επάνω Μέρος.....	71
Αντιανακλαστική οθόνη.....	71
Τελικό σχέδιο .....	72
Κεφάλαιο 5ο – Επιλογή Υλικών – Κατασκευή .....	78
Επιλογή Υλικού .....	78
Θήκη βάσης.....	78
Κατασκευή – Τρόποι κατεργασίας.....	82
Θήκη κινητού τηλεφώνου.....	82
Σφαίρα περιστροφής .....	87
Πρώτο εξάρτημα συγκράτησης σφαίρας .....	89
Δεύτερο εξάρτημα συγκράτησης σφαίρας.....	91
Βίδα σύσφιξης σφαίρας.....	93
Επάνω μέρος συγκράτησης τιμονιού .....	94
Κεφάλαιο 6 <sup>ο</sup> - Ανάλυση δυνάμεων.....	96
Σφαίρα συγκράτησης.....	97
Κάτω μέρος συγκράτησης στο τιμόνι .....	98
Επάνω μέρος συγκράτησης στο τιμόνι.....	101
Κάτω μέρος θήκης .....	104
Κεφάλαιο 7ο – Επίλογος – Συμπεράσματα .....	107
Παράρτημα – Μηχανολογικά Σχέδια .....	108
Βιβλιογραφικές Παραπομπές.....	118

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 – Χαρακτηριστικά – Λειτουργικές απαιτήσεις - Περιορισμοί .....	28
Πίνακας 2 - Βαθμολογία concept .....	53
Πίνακας 3 - Μεγέθη κινητών τηλεφώνων .....	68
Πίνακας 4 - Βάρος εξαρτημάτων .....	96

## Κατάλογος Σχημάτων

Εικόνα 1 - Υπάρχουσες βάσεις - Τρόποι συγκράτησης κινητού τηλεφώνου .....	16
Εικόνα 2 - Υπάρχουσες βάσεις - Τρόποι συγκράτησης κινητού τηλεφώνου .....	16
Εικόνα 3 - Υπάρχουσες βάσεις - Τρόποι συγκράτησης κινητού τηλεφώνου .....	17
Εικόνα 4 - Υπάρχουσες βάσεις - Τρόποι συγκράτησης στο τιμόνι .....	18
Εικόνα 5 - Υπάρχουσες βάσεις - Τρόποι συγκράτησης στο τιμόνι .....	18
Εικόνα 6 - Υπάρχουσες βάσεις - Σύστημα περιστροφής με μπίλια .....	19
Εικόνα 7 - Υπάρχουσες βάσεις - Σύστημα περιστροφής .....	20
Εικόνα 8 - Βάσεις κινητών με πρόσθετα χαρακτηριστικά .....	21
Εικόνα 9 - Βάση με ρυθμιζόμενο δακτύλιο στήριξης και μπίλια περιστροφής .....	22
Εικόνα 10 - Βάση με ρυθμιζόμενο δακτύλιο στήριξης και βίδα περιστροφής .....	22
Εικόνα 11 - Βάση με απλό δακτύλιο στήριξης και περιστροφή δακτυλίου .....	23
Εικόνα 12 - Βάση με περιμετρικά στηρίγματα .....	23
Εικόνα 13 - Βάση με σύστημα αρπάγης, δακτύλιο συγκράτησης στο τιμόνι και απλό δακτύλιο περιστροφής .....	23
Εικόνα 14 - Βάση με περιμετρικά στηρίγματα, δακτύλιο συγκράτησης και μπίλια περιστροφής .....	24
Εικόνα 15 - Απλή θήκη με φερμουάρ και δακτύλιο στήριξης .....	24
Εικόνα 16 - Αδιάβροχη θήκη με σκίαστρο και οθόνη αφής .....	24
Εικόνα 17 - Σχόλια χρηστών .....	25
Εικόνα 18 - Σφαίρα περιστροφής .....	31
Εικόνα 19 - Σφαίρες περιστροφής .....	32
Εικόνα 20 - Μηχανισμός τύπου “ballhead” .....	32
Εικόνα 21 - Συγκράτηση με μεταλλικά εξαρτήματα .....	33
Εικόνα 22 - Συγκράτηση με δακτύλιο .....	34
Εικόνα 23 - Αποστάτης .....	34
Εικόνα 24 - Συγκράτηση με βίδα .....	35
Εικόνα 25 - Σφαίρα και βίδα σύσφιξης .....	35
Εικόνα 26 - Θήκη βάσης κινητού τηλεφώνου .....	36
Εικόνα 27 - Βάση/ πλαίσιο όπου τοποθετείται το κινητό .....	36
Εικόνα 28 - Τοποθέτηση του κινητού εντός της βάσης .....	36
Εικόνα 29 - Συγκράτηση σε κλειστή θέση .....	37
Εικόνα 30 - Συγκράτηση σε ανοιχτή θέση .....	37
Εικόνα 31 - Συγκράτηση κινητού τηλεφώνου .....	37
Εικόνα 32 - Ανοιχτή θέση .....	38
Εικόνα 33 - Συγκράτηση του κινητού τηλεφώνου .....	38
Εικόνα 34 - Αρπάγη σε κλειστή θέση .....	39
Εικόνα 35 - Εισαγωγή του κινητού εντός της αρπάγης και συγκράτησή του .....	39



Εικόνα 36 - Δίσκος στήριξης και “αρσενικό” βύσμα τύπου Usb .....	40
Εικόνα 37 - Τοποθέτηση κινητού στη θύρα usb και στήριξή της από τον πίσω δίσκο .....	40
Εικόνα 38 - Πρώτο μέρος της βάσης - Πρόσδεση στο τιμόνι .....	42
Εικόνα 39 - Δεύτερο μέρος της βάσης - Στήριξη κινητού .....	43
Εικόνα 40 - 1 <sup>ο</sup> Concept .....	44
Εικόνα 41 - 1 <sup>ο</sup> Concept σε κλειστή θέση .....	44
Εικόνα 42 - Μεταβαλλόμενη πλευρική συγκράτηση .....	45
Εικόνα 43 - Μεταβαλλόμενη πλευρική συγκράτηση - σύστημα συγκράτησης .....	46
Εικόνα 44 - Σφαίρα συγκράτησης βάσης στο τιμόνι .....	47
Εικόνα 45 - Concept 2 .....	48
Εικόνα 46 - Concept 2 - στρογγυλεμένες ακμές βάσης .....	48
Εικόνα 47 - Concept 2 .....	49
Εικόνα 48 - Θήκη τηλεφώνου & σφαίρα περιστροφής .....	50
Εικόνα 49 - Βασικό “σώμα” του τρίτου concept και σφαίρα περιστροφής .....	51
Εικόνα 50 - Στήριξη σφαίρας & λάστιχα προσαρμογής .....	51
Εικόνα 51 - 3 <sup>ο</sup> Concept .....	52
Εικόνα 52 - 3 <sup>ο</sup> Concept .....	52
Εικόνα 53 - Διαστάσεις εξαρτημάτων πρόσδεσης στο τιμόνι .....	55
Εικόνα 54 - Εξαρτήματα βάσης με τα οποία επιτυγχάνεται η πρόσδεση στο τιμόνι (ανοιχτή θέση) .....	56
Εικόνα 55 - Εξαρτήματα βάσης με τα οποία επιτυγχάνεται η πρόσδεση στο τιμόνι (κλειστή θέση) .....	56
Εικόνα 56 - Τρόπος συναμρολόγησης εξαρτήματος συγκράτησης σφαίρας .....	57
Εικόνα 57 - Συγκράτηση σφαίρας .....	58
Εικόνα 58 – Μέγιστη γωνία κλίσης .....	59
Εικόνα 59 - Ένωση σφαίρας με την πλάκα του βασικού τμήματος της βάσης .....	60
Εικόνα 60 - Βασικό μέρος της βάσης - Θήκη κινητού σε κλειστή θέση .....	61
Εικόνα 61 - Βασικό μέρος της βάσης - Θήκη κινητού σε ανοιχτή θέση .....	62
Εικόνα 62 - Βασικό μέρος της βάσης - Θήκη κινητού σε ανοιχτή θέση με την τοποθέτηση των λάστιχων για την στεγανοποίησή της .....	63
Εικόνα 63 - Κύκλωμα επαγωγικής φόρτισης .....	65
Εικόνα 64 - Θύρα φόρτισης (usb type C) .....	66
Εικόνα 65 - Δακτύλιος συγκράτησης καλωδίου φόρτισης .....	67
Εικόνα 66 - Βάση - μαγνήτης αυτοκινήτου .....	69
Εικόνα 67 - Μαγνήτης βάσης - συγκράτηση τηλεφώνου .....	70
Εικόνα 68 - Εσωτερικό μέρος θήκης .....	70
Εικόνα 69 - Επάνω μέρος θήκης βάσης .....	71
Εικόνα 70 - Τελικό σχέδιο - κλειστή θέση .....	72
Εικόνα 71 - Τελικό σχέδιο - κλειστή θέση .....	73
Εικόνα 72 - Τελικό σχέδιο - κλειστή θέση .....	73
Εικόνα 73 - Τελικό σχέδιο - ανοιχτή θέση .....	74
Εικόνα 74 - Τελικό σχέδιο - ανοιχτή θέση .....	75
Εικόνα 75 - Τοποθέτηση κινητού τηλεφώνου .....	76
Εικόνα 76 - Τοποθέτηση κινητού τηλεφώνου .....	76
Εικόνα 77 - Διαστάσεις βάσης .....	77
Εικόνα 78 - Διαστάσεις βάσης .....	77

Εικόνα 79 - Διάγραμμα Ashby (Young's modulus - Density) .....	79
Εικόνα 80 - Διάγραμμα Ashby (Strength - Density) .....	81
Εικόνα 81 - Χυτό αντικείμενο .....	83
Εικόνα 82 - Επεξεργασία χυτού αντικειμένου με τη χρήση φρέζας.....	84
Εικόνα 83 - Τελικό αντικείμενο.....	85
Εικόνα 84 - Επάνω μέρος - Χυτό .....	86
Εικόνα 85 - Τελικό αντικείμενο.....	87
Εικόνα 86 - Σφαίρα περιστροφής κατασκευασμένη στον τόρνο .....	88
Εικόνα 87 - Αρχική διαμόρφωση του εξαρτήματος στον τόρνο.....	89
Εικόνα 88 - Δημιουργία εσωτερικής κοιλότητας στον τόρνο.....	90
Εικόνα 89 - Τελικό εξάρτημα έπειτα από τη χρήση τόρνου και φρέζας .....	90
Εικόνα 90 - Αρχική διαμόρφωση του αντικειμένου και δημιουργία κοιλότητας .....	91
Εικόνα 91 - Δημιουργία ελικοειδούς επιφάνειας εντός της σπής .....	92
Εικόνα 92 - Τελικό εξάρτημα .....	92
Εικόνα 93 - Διαμόρφωση αρχικού προφίλ με τη βοήθεια τόρνου .....	93
Εικόνα 94 - Βίδα συγκράτησης σφαίρας .....	93
Εικόνα 95 - Βασικό σώμα του εξαρτήματος - Χυτό .....	94
Εικόνα 96 - Τελικό εξάρτημα πρόσδεσης στο τιμόνι - επάνω μέρος .....	94
Εικόνα 97 - Τελικό εξάρτημα πρόσδεσης στο τιμόνι - επάνω μέρος .....	95
Εικόνα 98 - Διαστάσεις σφαίρας συγκράτησης.....	97
Εικόνα 99 - Σφαίρα συγκράτησης και δύναμη που της ασκείται.....	97
Εικόνα 100 - Τάση .....	98
Εικόνα 101 - Μέγιστη μετατόπιση.....	98
Εικόνα 102 - Διαστάσεις εξαρτήματος συγκράτησης.....	99
Εικόνα 103 - Σημείο πάκτωσης και άσκησης δύναμης.....	99
Εικόνα 105 - Τάση στο κάτω μέρος .....	100
Εικόνα 106 - Τάση στο επάνω μέρος.....	100
Εικόνα 107 - Τάση στο κάτω μέρος .....	101
Εικόνα 108 - Διαστάσεις εξαρτήματος συγκράτησης.....	101
Εικόνα 109 - Σημείο πάκτωσης και άσκησης δύναμης.....	102
Εικόνα 110 - Τάση στο επάνω μέρος.....	102
Εικόνα 111 - Τάση στο κάτω μέρος .....	103
Εικόνα 112 - Μέγιστη μετατόπιση (επάνω μέρος).....	103
Εικόνα 113 - Μέγιστη μετατόπιση (κάτω μέρος) .....	104
Εικόνα 114 - Διαστάσεις κάτω μέρος θήκης κινητού .....	104
Εικόνα 115 - Σημεία όπου ασκείται η δύναμη .....	105
Εικόνα 116 - Μπροστά μέρος της θήκης .....	105
Εικόνα 117 - Πίσω μέρος της θήκης .....	106
Εικόνα 118 - Μέγιστη μετατόπιση.....	106
Εικόνα 119 - Εξάρτημα σύνδεσης σφαίρας περιστροφής.....	108
Εικόνα 120 - Σφαίρα περιστροφής .....	109
Εικόνα 121 - Θήκη (κάτω μέρος) .....	110
Εικόνα 122 - Θήκη (κάτω μέρος) .....	111
Εικόνα 123 - Εξάρτημα συγκράτησης σφαίρας (πάνω μέρος).....	112

Εικόνα 124 - Εξάρτημα συγκράτησης σφαίρας (κάτω μέρος).....	113
Εικόνα 125 - Βίδα συγκράτησης σφαίρας περιστροφής .....	114
Εικόνα 126 - Εξάρτημα συγκράτησης τιμονιού (επάνω μέρος) .....	115
Εικόνα 127 - Εξάρτημα συγκράτησης τιμονιού (επάνω μέρος) .....	116
Εικόνα 128 - Μαγνήτης συγκράτησης κινητού.....	117

## Εισαγωγή

### Κινητά Τηλέφωνα

Το 1973 παρουσιάστηκε από την Motorola το πρώτο κινητό τηλέφωνο, το οποίο βγήκε εμπορικά έπειτα από μια δεκαετία και κόστιζε 4.000 δολάρια. Το βάρος των πρώτων κινητών τηλεφώνων ήταν ιδιαίτερα μεγάλο, ενώ το κόστος τους επέτρεπε μόνο σε επιχειρηματίες ή πολιτικούς να κατέχουν ένα από αυτά. Το πρώτο κινητό, όπου το μέγεθός του επέτρεπε να χωράει σε μια τσέπη, παρουσιάστηκε στην αγορά το 1989, κινητό το οποίο αποτέλεσε την αφετηρία για την ανάπτυξη ολοένα και μικρότερων συσκευών. Μαζί με την εξέλιξή τους όσον αφορά το μέγεθος και το βάρος τους, εξελίχθηκε και η τεχνολογία τους και το 1992 παρουσιάστηκε το πρώτο κινητό τηλέφωνο που υποστήριζε δίκτυο ασύρματης επικοινωνίας δεύτερης γενιάς (2G). Το 1994 λανσάρεται στην αγορά η δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων (sms), ενώ τα επόμενα χρόνια ξεκινά η δυνατότητα προπληρωμένης κάρτας για τον χρήστη και με τον τρόπο αυτό το κινητό τηλέφωνο γίνεται πλέον προϊόν που απευθύνεται στο ευρύ κοινό. Η εταιρία Apple λανσάρει στην αγορά το 2007 το πρώτο της κινητό με οθόνη αφής, το οποίο στη συνέχεια θα προσαρμόσει στην τεχνολογία 3G (3d Generation) (“40 χρόνια κινητού: Η εξέλιξη των κινητών τηλεφώνων”, 2013).

Μετά το 2009 παρουσιάστηκε η τέταρτη γενιά τηλεπικοινωνιακών δικτύων, ενώ σύντομα θα είναι διαθέσιμη η πέμπτη γενιά (5G) (Σωτήρη, 2017). Η τέταρτη γενιά, και η πέμπτη στη συνέχεια, επιτρέπουν στο χρήστη να πραγματοποιεί πολλαπλές λειτουργίες υψηλών απαιτήσεων και σε συνδυασμό με τα πλήρως εξελιγμένα κινητά τηλέφωνα, ο χρήστης είναι ικανός να πραγματοποιήσει ιδιαίτερα απαιτητικές λειτουργίες από το κινητό του τηλέφωνο. Μαζί με όλες αυτές τις λειτουργίες, υπάρχει και ραγδαία ανάπτυξη στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, καθιστώντας πλέον απαραίτητο για αρκετό κόσμο την απόκτηση ενός εξελιγμένου κινητού τηλεφώνου. Το κινητό τηλέφωνο αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας του περισσότερου κόσμου. Διάφορα περιφερειακά προϊόντα προσπαθούν να λύσουν προβλήματα που υπάρχουν, ώστε να μπορεί κανείς να χρησιμοποιεί το τηλέφωνό του όπου και όποτε χρειαστεί. Οι άνθρωποι πολλές φορές, λανθασμένα και παράνομα, χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο κατά την οδήγηση. Για την κάλυψη της ανάγκης αυτής έχουν δημιουργηθεί αρκετά προϊόντα, τα οποία επιτρέπουν στον οδηγό να εκτελεί συγκεκριμένες λειτουργίες με ασφάλεια, ενώ βρίσκεται στο όχημά του. Τα κύρια προϊόντα που έχουν αναπτυχθεί για τη χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση είναι το ασύρματο ακουστικό (Bluetooth) και η βάση του κινητού, ώστε το κινητό να τοποθετείται σε θέση κατάλληλη για την ανοιχτή ακρόαση. Την ίδια ανάγκη για την χρήση του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση έχουν και οι οδηγοί των δίκυκλων, όντας όμως αντιμέτωποι με μεγαλύτερο κίνδυνο από αυτόν που διατρέχει ένας οδηγός αυτοκινήτου.

Σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή, στην Ελλάδα το 2016 ο αριθμός των μοτοσυκλετών ανέρχονταν σε 1.653.528, εμφανίζοντας κάθε χρόνο αύξηση (Ελληνική Στατιστική Αρχή, 2017). Οι καλές καιρικές συνθήκες που επικρατούν στη χώρα, σε συνδυασμό με την προσπάθεια των οδηγών για τη μείωση του κόστους των μετακινήσεών τους, οδηγούν ολοένα και περισσότερους οδηγούς να στρέφονται στην επιλογή της μοτοσυκλέτας. Η μηχανή, παρά το γεγονός ότι διευκολύνει στις μετακινήσεις, ιδιαίτερα εντός του αστικού ιστού, αποτελεί κίνδυνο για τον οδηγό της. Σύμφωνα με την Ελληνική Αστυνομία, το έτος 2017 το σύνολο των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων ανήλθε στα 679 εκ των οποίων τα 243 αφορούσαν δίκυκλα (ποσοστό 35.8%). Επίσης, τα 69 από αυτά τα ατυχήματα, ποσοστό 10.2%, οφειλονταν σε απόσπαση προσοχής του οδηγού (Ελληνική Αστυνομία, χ.χ.). Ένας από τους βασικότερους λόγους απόσπασης του οδηγού είναι η χρήση του κινητού τηλεφώνου, είτε για την

πραγματοποίηση κάποιας κλήσης, απασχολώντας το ένα του χέρι πολλές φορές, είτε για την πραγματοποίηση κάποιας άλλης λειτουργίας (παράδειγμα για χρήση των social media).

### Χρήση κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση

Σύμφωνα με τον νέο Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, κατά την οδήγηση επιτρέπεται η χρήση του κινητού μόνο όταν αυτό βρίσκεται σε κατάλληλη θέση για ανοιχτή ακρόαση ή όταν ο οδηγός χρησιμοποιεί ακουστικό Bluetooth. Παρά το γεγονός ότι με τους προαναφερθέντες τρόπους επιτρέπεται η χρήση του κινητού, έρευνες έχουν δείξει ότι η προσοχή του οδηγού αποσπάται και ο κίνδυνος ατυχήματος είναι αυξημένος. Για αυτό το λόγο, εκτός από τους παραπάνω περιορισμούς, πρέπει να ισχύουν και τα εξής: Το Bluetooth του τηλεφώνου δεν πρέπει να ενεργοποιείται κατά την οδήγηση. Επίσης, ο χρόνος διάρκειας της κλήσης πρέπει να είναι σύντομος και ο συνομιλητής να γνωρίζει ότι ο χρήστης οδηγεί. Τέλος, συνομιλίες οι οποίες είναι έντονες δεν πρέπει να πραγματοποιούνται κατά την οδήγηση, ενώ σε περίπτωση που ο οδηγός αντιληφθεί ότι αποσπάται η προσοχή του θα πρέπει να τερματίσει την κλήση. (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων, χ.χ.). Είναι σαφές ότι στην περίπτωση της οδήγησης μιας μοτοσυκλέτας ο κίνδυνος ατυχήματος είναι ιδιαίτερα αυξημένος. Η σωματική ασφάλεια του οδηγού μιας μηχανής εξαρτάται σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από την συμπεριφορά των άλλων οδηγών, γεγονός που δεν του επιτρέπει να αποσπάται η προσοχή του. Για αυτό το λόγο, κατά την αρχική προσέγγιση του σχεδιασμού της βάσης του κινητού τηλεφώνου, έγινε η παραδοχή ότι η βάση σχεδιάζεται ώστε να προσφέρει στο χρήστη τη δυνατότητα να μπορεί να δει το κινητό του άμεσα, χωρίς δυσκολία, ώστε να μην αποσπάται η προσοχή του από τον δρόμο. Οι δύο χρήσεις που του επιτρέπονται να κάνει είναι η ομιλία, με τους περιορισμούς που αναφέρθηκαν προηγουμένως και η χρήση του τηλεφώνου ως gps. Εξάλλου ο κώδικας οδικής κυκλοφορίας απαγορεύει την σύνταξη μηνυμάτων κατά την οδήγηση και ιδιαίτερα ο οδηγός μηχανής απαγορεύεται να χρησιμοποιεί το κινητό απασχολώντας το ένα του χέρι. Ακόμα και για αυτό ο Κ.Ο.Κ. (Ελληνική Αστυνομία, 2012) είναι σαφής: *“Οι οδηγοί ποδηλάτων, μοτοποδηλάτων, μοτοσυκλετών και τρίτροχων οχημάτων υποχρεούνται, όταν οδηγούν, να κρατούν το τιμόνι και με τα δύο τους χέρια, εκτός αν δίνουν σήμα σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος Κώδικα”*.

### Σκοπός εργασίας - Μεθοδολογία

Το πλαίσιο από το οποίο ξεκίνησε η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία αφορούσε τη σχεδίαση και την κατασκευή μιας βάσης κινητού τηλεφώνου για μοτοσυκλέτα. Στόχος είναι η δημιουργία μιας αξιόπιστης λύσης που θα καλύψει τα κενά των προϊόντων του εμπορίου και να ικανοποιήσει και τον πιο απαιτητικό αναβάτη. Λαμβάνοντας υπόψιν τον χώρο που χρησιμοποιείται η βάση, δεν είναι μόνο η χρηστικότητα και το design βασικές απαιτήσεις, αλλά κυρίως είναι η ασφάλεια του αναβάτη.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την υλοποίηση της παρούσας εργασίας, ξεκίνησε με την έρευνα αγοράς, ώστε να παρατηρηθούν και να καταγραφούν τα υπάρχοντα προϊόντα, τα χαρακτηριστικά τους και τα προβλήματα που παρουσιάζουν. Στη συνέχεια ορίστηκε το brief του υπό σχεδιασμού προϊόντος και διατυπώθηκαν αναλυτικά οι προδιαγραφές του. Βάσει των προδιαγραφών έγιναν τα πρώτα προσχέδια, τα οποία αφορούσαν επιμέρους λύσεις για την κάθε προδιαγραφή, τα οποία και εξελίχθηκαν στη συνέχεια. Ο συνδυασμός τους είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία τριών concept, πρόχειρων πιο ολοκληρωμένων σχεδίων του τελικού αντικειμένου. Τα concept αυτά μελετήθηκαν και αξιολογήθηκαν με βάση τις προδιαγραφές, βαθμολογήθηκαν, και τελικά προκρίθηκε το ένα από αυτά για περαιτέρω μελέτη των χαρακτηριστικών του και εξέλιξή του. Ο λεπτομερειακός σχεδιασμός των εξαρτημάτων, πραγματοποιήθηκε στο πρόγραμμα “Creo”. Τον αναλυτικό σχεδιασμό ακολούθησε η

μαθηματική και βιβλιογραφική μελέτη ώστε να επιλεγεί το κατάλληλο υλικό κατασκευής. Το γεωμετρικό σχήμα των εξαρτημάτων, σε συνδυασμό με το υλικό κατασκευής, καθόρισαν τους τρόπους κατεργασίας με τους οποίους θα πραγματοποιηθεί η κατασκευή του προϊόντος, ενώ ταυτόχρονα, με τη βοήθεια του “Creo” πραγματοποιήθηκε ανάλυση των δυνάμεων που ασκούνται στο προϊόν, ώστε να μελετηθεί η αντοχή του. Τέλος, τα μηχανολογικά σχέδια προέκυψαν από το σχεδιαστικό πρόγραμμα, ενώ οι εικόνες φωτορεαλισμού (render) δημιουργήθηκαν με τη χρήση του προγράμματος “Keyshot”.

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup> – Έρευνα αγοράς

### Γενικά - Κατηγοριοποίηση

Για να προσεγγισθεί σωστά ο σχεδιασμός της βάσης του κινητού τηλεφώνου για μοτοσυκλέτα πραγματοποιήθηκε αρχικά έρευνα αγοράς και σε φυσικά καταστήματα, αλλά και σε ηλεκτρονικά. Τα διαθέσιμα προϊόντα είναι πάρα πολλά, όμως η διαφοροποίησή τους δεν είναι ιδιαίτερα μεγάλη. Μπορούν να ενταχθούν σε τρεις βασικές κατηγορίες, ανάλογα με τον τρόπο συγκράτησης του κινητού τηλεφώνου, τον τρόπο συγκράτησης της βάσης επάνω στη μηχανή και το σύστημα περιστροφής/αλλαγής κλίσης τους.

- Τρόπος συγκράτησης του κινητού (Εικόνες 1, 2 & 3)  
Ο κύριος τρόπος συγκράτησης που συναντάται στις περισσότερες βάσεις κινητών τηλεφώνων πραγματοποιείται πλευρικά, συνήθως με εξαρτήματα τα οποία είναι μεταβαλλόμενα, ώστε να μπορούν να φιλοξενήσουν κινητά διαφορετικών μεγεθών. Τα εξαρτήματα αυτά χρησιμοποιούν έναν μηχανισμό που τους επιτρέπει να απομακρύνονται από το κύριο σώμα όπου τοποθετείται το κινητό και να επιστρέφουν στην κατάλληλη θέση, ώστε να μπορούν να το συγκρατήσουν.

Επίσης, υπάρχουν κάποια μοντέλα που η κίνηση του ελεύθερου εξαρτήματος καθορίζεται από μια βίδα, η οποία διασφαλίζει την σταθερότητα του κρατήματος όταν το εξάρτημα επανέλθει στη θέση συγκράτησης του τηλεφώνου. Ένας άλλος τρόπος συγκράτησης είναι η αρπάγη, όπου ανοίγει, έχοντας την τάση να κλείσει (όπως ένα μανταλάκι), τοποθετείται το κινητό μέσα σε αυτή και αφήνοντας την αρπάγη να επανέλθει, το κινητό ασφαλίζει.

Κάποιες βάσεις κινητών, χαμηλότερου κόστους, χρησιμοποιούν λάστιχα για την συγκράτηση του κινητού τηλεφώνου, δίνοντας παράλληλα λόγω των ιδιοτήτων τους να προσαρμόζονται πάνω στη βάση τηλεφώνου διαφορετικού μεγέθους.

Ένας τελευταίος τρόπος συγκράτησης του τηλεφώνου είναι η τοποθέτησή του εντός μιας θήκης που έχει η βάση. Η θήκη αυτή, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, ανοιγοκλείνει με την χρήση ενός φερμουάρ, ενώ υπάρχουν κάποιες περιπτώσεις όπου η θήκη κλείνει με τη χρήση κάποιου είδους μεντεσέ.



Εικόνα 1 - Υπάρχουσες βάσεις - Τρόποι συγκράτησης κινητού τηλεφώνου



Εικόνα 2 - Υπάρχουσες βάσεις - Τρόποι συγκράτησης κινητού τηλεφώνου





Εικόνα 3 - Υπάρχουσες βάσεις - Τρόποι συγκράτησης κινητού τηλεφώνου

- Ο τρόπος προσαρμογής της βάσης επάνω στο τιμόνι είναι το πιο κοινό χαρακτηριστικό των βάσεων, καθώς οι περισσότερες έχουν κοινό σημείο πρόσδεσης επάνω στο τιμόνι. Το σημείο πρόσδεσης είναι κατά βάση, είτε στο κέντρο του τιμονιού, είτε κοντά στο κέντρο. Εξαιρέση αποτελούν τα scooter, των οποίων το τιμόνι δεν έχει κυλινδρικό σχήμα και δεν είναι δυνατή η προσαρμογή του κινητού σε αυτό. Λόγω του κυλινδρικού σχήματος της πλειοψηφίας των τιμονιών το σύστημα πρόσδεσης των περισσότερων βάσεων είναι παρόμοιο. Η πρόσδεση επιτυγχάνεται με εξαρτήματα που τοποθετούνται στο τιμόνι περιμετρικά και το εσωτερικό τους (σημείο επαφής με το τιμόνι) έχει κυκλικό σχήμα. Η κύρια διαφοροποίηση των εξαρτημάτων συγκράτησης έγκειται στον τρόπο όπου ασφαλίζουν. Η ασφάλιση των εξαρτημάτων επιτυγχάνεται είτε με κάποια βίδα συγκράτησης, είτε με μια βίδα, η περιστροφή της οποίας κάνει τα εξαρτήματα συγκράτησης να συγκλίνουν μεταξύ τους. Τα εξαρτήματα συγκράτησης έχουν συνήθως κάποιο λάστιχο στην εσωτερική τους μεριά, ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη σταθερότητα, αλλά και για να μην φθείνεται το τιμόνι της μηχανής. Τέλος, ορισμένες βάσεις χρησιμοποιούν για συγκράτηση ένα λαστιχένιο εξάρτημα, το οποίο περνάει γύρω από το τιμόνι και ασφαλίσει επάνω στη βάση (παρόμοιος τρόπος με τον οποίο φοριέται ένα ρολόι)(Εικόνες 4 & 5).



*Εικόνα 4 - Υπάρχουσες βάσεις - Τρόποι συγκράτησης στο τιμόνι*



*Εικόνα 5 - Υπάρχουσες βάσεις - Τρόποι συγκράτησης στο τιμόνι*

- Σύστημα περιστροφής/ αλλαγής κλίσης

Το πιο διαδεδομένο σύστημα περιστροφής που χρησιμοποιείται στις βάσεις των κινητών είναι η μπίλια(σφαίρα). Η μπίλια διαθέτει στο πάνω μέρος της έναν κύλινδρο, ο οποίος είναι συνδεδεμένος με το ένα από τα δύο άκρα της βάσης του κινητού, ενώ το καμπύλο τμήμα της, της επιτρέπει να περιστρέφεται εντός του δεύτερου άκρου της βάσης και κατ' επέκταση να περιστρέφει και το κινητό. Το σύστημα αυτό επιτρέπει την περιστροφή του αντικειμένου και στα τρία επίπεδα. Επίσης, υπάρχουν κάποιες βάσεις, οι οποίες διαθέτουν δύο μπίλιες περιστροφής, μια προσαρμοσμένη στη βάση στήριξης του κινητού και μια στη βάση πρόσδεσης στη μοτοσυκλέτα. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μεγαλύτερη ελευθερία κινήσεων και καλύτερη προσαρμογή από τον οδηγό, αυξάνοντας όμως παράλληλα το ύψος της βάσης. Τέλος, κάποια λίγα μοντέλα, διαθέτουν μπίλια περιστροφής, αλλά περιστρέφονται μόνο ως προς τον κάθετο στην βάση άξονα (Εικόνα 6).



Εικόνα 6 - Υπάρχουσες βάσεις - Σύστημα περιστροφής με μπίλια

Εκτός από την χρήση της μπίλιας, υπάρχουν και κάποιοι διαφορετικοί τρόποι όπου μπορεί ο χρήστης να μεταβάλει την κλίση του κινητού. Σε αυτή την περίπτωση, η κλίση μεταβάλλεται μόνο ως προς ένα επίπεδο, ενώ βοηθητικά μπορεί να μεταβληθεί η κλίση από το εξάρτημα πρόσδεσης της βάσης στο τιμόνι κατά την τοποθέτησή της (Εικόνα 7).



Εικόνα 7 - Υπάρχουσες βάσεις - Σύστημα περιστροφής

Τέλος, υπάρχουν αρκετές βάσεις τηλεφώνων, οι οποίες δεν διαθέτουν κάποιο σύστημα μεταβολής της κλίσης του κινητού τηλεφώνου, ούτως ώστε ο χρήστης να είναι αναγκασμένος να ορίσει την επιθυμητή κλίση κατά την τοποθέτηση της βάσης και να μην έχει τη δυνατότητα να την μεταβάλει παρά μόνο από το εξάρτημα πρόσδεσης στο τιμόνι.

Τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένες οι βάσεις είναι το λάστιχο, κάποια είδη πλαστικών είτε εύκαμπτων είτε δύσκαμπτων, η δερματίνη, αφρώδη υλικά και μέταλλο.

#### Πρόσθετα χαρακτηριστικά

Οι πλειονότητα των βάσεων, που υπάρχουν στο εμπόριο, είναι κατάλληλες για τις βασικές λειτουργίες που απαιτούνται από έναν χρήστη. Όμως, υπάρχουν βάσεις, οι οποίες προσφέρουν και κάποιες άλλες δυνατότητες, προσπαθώντας να ικανοποιήσουν και να κερδίσουν μεγαλύτερο αριθμό αγοραστών. Κάποιες από τις βάσεις που έχουν θήκη, είναι αδιάβροχες, με αποτέλεσμα ο χρήστης να μην είναι αναγκασμένος να απομακρύνει το κινητό του σε περίπτωση βροχής. Ορισμένες από τις βάσεις αυτές είναι εφοδιασμένες και με σκίαστρο, ώστε να μειώνονται οι αντανάκλασεις από το εξωτερικό φως.

Επίσης, κάποιες από τις βάσεις με θήκη διαθέτουν μια μεμβράνη, με την οποία λειτουργεί το touch του κινητού τηλεφώνου, ενώ αυτό είναι τοποθετημένο μέσα στη θήκη. Τέλος, υπάρχουν κάποια μοντέλα τα οποία είναι εφοδιασμένα με καλώδιο, ώστε να μπορεί ο χρήστης να συνδέσει τη βάση με την μοτοσυκλέτα και να φορτίσει το κινητό του τηλέφωνο (Εικόνα 8).



Εικόνα 8 - Βάσεις κινητών με πρόσθετα χαρακτηριστικά

Εικόνες ενδεικτικών βάσεων εμπορίου



Εικόνα 9 - Βάση με ρυθμιζόμενο δακτύλιο στήριξης και μπίλια περιστροφής



Εικόνα 10 - Βάση με ρυθμιζόμενο δακτύλιο στήριξης και βίδα περιστροφής



Εικόνα 11 - Βάση με απλό δακτύλιο στήριξης και περιστροφή δακτυλίου



Εικόνα 12 - Βάση με περιμετρικά στηρίγματα



Εικόνα 13 - Βάση με σύστημα αρπάγης, δακτύλιο συγκράτησης στο τιμόνι και απλό δακτύλιο περιστροφής



Εικόνα 14 - Βάση με περιμετρικά στηρίγματα, δακτύλιο συγκράτησης και μπίλια περιστροφής



Εικόνα 15 - Απλή θήκη με φερμουάρ και δακτύλιο στήριξης



Εικόνα 16 - Αδιάβροχη θήκη με σκίαστρο και οθόνη αφής



## Προβλήματα που παρατηρήθηκαν

Κατά την έρευνα αγοράς καταγράφηκαν οι αξιολογήσεις χρηστών για την εκάστοτε βάση, ώστε να αξιολογηθεί η κάθε μια από αυτές, να εντοπισθούν τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα τους και τελικά να εντοπιστεί το κενό στην αγορά. Παρακάτω αναφέρονται ενδεικτικά κάποια σχόλια πελατών για κάποιες από τις βάσεις που έχουν αγοράσει (Εικόνα 17).

Δεν είναι για μηχανή ταξιδιού ή για μηχανές που αναπτύσσουν ταχύτητα, το "μανταλάκι" που κρατάει την συσκευή δεν είναι σφικτό με αποτέλεσμα η συσκευή μετά 50 να τρέμει

Εφαρμόζει πολύ καλά στη μοτοσυκλέτα και δεν υπάρχει περίπτωση να φύγει. Ότι πρέπει για όσους θέλουν να έχουν το κινητό σαν gps. Για τα λεφτά του εξαιρετικό

Η συγκράτηση έχει χαλαρώσει αρκετά σύντομα από την αγορά της βάσης

Πιστεύω ότι υπάρχουν και πιο ποιοτικά holders...

Τοποθετείται εύκολα. Η θήκη δεν είναι πολύ σταθερή πάνω στη βάση με αποτέλεσμα στην διαδρομή να κουνιέται. Το touch δουλεύει ικανοποιητικά, τα μαξιλαράκια αυξάνουν το πάχος του κινητού και εφαρμόζει μια χαρά στη θήκη. Στην πολύ βροχή πέρασε λιγάκι υγρασία οπότε καλό θα ήταν η αποφυγή της

Πολύ καλό για τα χρήματα του

### Εικόνα 17 - Σχόλια χρηστών

Το βασικότερο πρόβλημα που εκφράστηκε από τους χρήστες ήταν η έλλειψη σταθερότητας της βάσης, είτε λόγω της συγκράτησης στο τιμόνι, είτε λόγω του συστήματος περιστροφής. Οι περισσότερες βάσεις είναι κατασκευασμένες από πλαστικά υλικά, ενώ η συνολική τους κατασκευή δεν είναι ιδιαίτερα αξιόπιστη. Ενδεικτικό είναι ότι οι τιμές των βάσεων είναι γενικά χαμηλές, με λίγες εξαιρέσεις. Εξάλλου, κάποια από τα σχόλια των χρηστών φανέρωναν ότι η αξιολόγηση του προϊόντος που κατείχαν γινόταν συγκρίνοντας παράλληλα και την τιμή του προϊόντος και όχι μόνο βάσει των λειτουργικών του χαρακτηριστικών. Ένα άλλο βασικό πρόβλημα που παρατηρήθηκε είναι η δυσκολία θέασης της οθόνης του κινητού, ιδιαίτερα τις μεσημεριανές ώρες, όπου οι ηλιακές ακτίνες δυσκολεύουν το χρήστη να δει καθαρά το κινητό του τηλέφωνο. Επίσης, κατά την έρευνα αγοράς παρατηρήθηκε ότι κάποια προϊόντα δεν ήταν κατασκευασμένα έχοντας μελετηθεί σωστά, παρά είχαν κατασκευαστεί προσπαθώντας να είναι κατάλληλα είτε για όλα τα είδη μηχανών, είτε για όλα τα είδη (μεγέθη) κινητών τηλεφώνων. Ιδιαίτερα κατά την προσπάθεια να είναι προσαρμόσιμες σε όλα τα είδη των μοτοσυκλετών, επιλέχθηκαν σημεία συγκράτησης (συνήθως ο καθρέπτης) τα οποία δεν επιτρέπουν την οπτική επαφή του οδηγού με τα όργανα της μηχανής. Αρκετοί είναι οι οδηγοί που επιλέγουν βάση τηλεφώνου με θήκη ώστε να προστατεύεται το κινητό από τη βροχή και τις υπόλοιπες καιρικές συνθήκες. Όμως, και

σε αυτή την περίπτωση δεν εμφανίζονται ιδιαίτερα ικανοποιημένοι, έχοντας εντοπίσει υγρασία εντός της θήκης έπειτα από κάποια δυνατή βροχόπτωση. Επίσης, κατά την έρευνα αγοράς παρατηρήθηκε ότι δεν έχει δοθεί μεγάλη σημασία στο design της βάσης, γεγονός που δεν το βοηθάει η επιλογή των υλικών από τα οποία κατασκευάζονται οι περισσότερες βάσεις. Τέλος, εντύπωση προκάλεσε το γεγονός ότι κατά την έρευνα που πραγματοποιήθηκε, ελάχιστοι χρήστες εξέφρασαν την ανησυχία τους για την φθορά του τηλεφώνου τους σε περίπτωση ατυχήματος. Αυτό θα μπορούσε να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι σε ένα ατύχημα δίνεται πρώτα σημασία στην σωματική ακεραιότητα του ανθρώπου.

## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> – Σχεδιασμός

### Brief

#### Usp

Σχεδιασμός βάσης κινητού για μοτοσυκλέτα, η οποία θα είναι σε θέση να υποστηρίξει τις επιθυμητές λειτουργίες του αναβάτη χωρίς να βάζει σε κίνδυνο την ασφάλεια του, να προστατεύσει το κινητό, αλλά και να μην μεταβάλει το ύφος και το στυλ της μηχανής.

#### User

Άνδρας ή γυναίκα

Ηλικία 18 – 65 ετών

Άνθρωποι οι οποίοι χρησιμοποιούν τη μηχανή ως βασικό μεταφορικό μέσο, περνούν ώρα πάνω σε αυτή, αλλά και ως μέσο σε εξορμήσεις εκτός πόλης.

Ενδιαφέρον στην ευκολία χρήσης του τηλεφώνου, όντας ταυτόχρονα ασφαλείς.

Χρήση συγκεκριμένων λειτουργιών χωρίς να παρεμποδίζεται η πρόσβαση ή η θέαση σε βασικά όργανα την μοτοσυκλέτα.

#### Context

Εξωτερικοί χώροι – πόλη/ ύπαιθρος.

Ύπαρξη νερού, έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, σε χώμα, καυσαέριο.

Δυσκολία θέασης – δυνατός ήλιος την ημέρα, χαμηλός φωτισμός κατά τις νυχτερινές ώρες

Κίνδυνος φθοράς

Κίνδυνος κλοπής

### Προδιαγραφές

Όπως παρουσιάστηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, η διαδικασία ξεκίνησε με την έρευνα αγοράς, ώστε να παρατηρηθούν τα προϊόντα που είναι διαθέσιμα στο κοινό και να καταγραφούν τα χαρακτηριστικά τους, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους και να δημιουργηθεί μια σαφής εικόνα, η οποία θα συντελέσει στον σχεδιασμό ενός καινοτόμου προϊόντος. Την έρευνα αυτή, ακολούθησε η καταγραφή της αξιολόγησης των χρηστών για τα υπάρχοντα προϊόντα που έχουν χρησιμοποιήσει ή έχουν στην κατοχή τους, ενώ στη συνέχεια έγινε ο ορισμός του brief, όπου ορίστηκαν με σαφήνεια το usp, το κοινό στο οποίο απευθύνεται το προϊόν και το περιβάλλον στο οποίο τοποθετείται.

Ο σχεδιασμός της βάσης κινητού για μοτοσυκλέτα είναι ιδιαίτερα απαιτητικός, καθώς θα πρέπει να τεθούν συγκεκριμένες προδιαγραφές, προδιαγραφές οι οποίες αφορούν χαρακτηριστικά του προϊόντος, περιορισμούς που θα πρέπει να έχει, καθώς επίσης και λειτουργικές απαιτήσεις που θα πρέπει να ικανοποιεί. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1) παρουσιάζονται στις τρεις αυτές κατηγορίες ώστε να είναι σαφές το τι αφορά η κάθε μια από αυτές.

Πίνακας 1 – Χαρακτηριστικά – Λειτουργικές απαιτήσεις - Περιορισμοί

Χαρακτηριστικά	Λειτουργικές Απαιτήσεις	Περιορισμοί
ελαφριά μικρή ανθεκτική να μην διαβρώνεται σχήμα που επιτρέπει τον καθαρισμό του ωραίο design	σταθερότητα επιτρέπει την θέαση (αντανακλάσεις) επιτρέπει την θέαση (των οργάνων) δυνατότητα αλλαγής κλίσης δυνατότητα πρόσδεσης σε διαφορετικές μηχανές υποστήριξη διαφορετικού μεγέθους κινητών	θύρα usb τύπου type C υλικό: μέταλλο τιμή: έως 150 €
υψηλή ποιότητα προστασία από κλοπή στεγανή προστασία του τηλεφώνου από τις καιρικές συνθήκες	δυνατότητα χρήσης του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση εύκολη τοποθέτηση να προστατεύει το κινητό  δυνατότητα φόρτισης	

Από την αρχή της παρούσας εργασίας είχε τεθεί σαν κύριος στόχος η ασφάλεια του οδηγού της μοτοσυκλέτας και η ασφαλής χρήση του κινητού τηλεφώνου επάνω σε αυτή. Με βάση αυτό, σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του οδηγού, έγινε η κατάταξη των παραπάνω προδιαγραφών, όπως αυτές παρουσιάζονται παρακάτω:

- **Ελαφριά**  
Η βάση του κινητού τηλεφώνου πρέπει να είναι ελαφριά, καθώς η τοποθέτησή της στο τιμόνι της μηχανής δεν θα πρέπει να επηρεάζει στο ελάχιστο την οδήγησή της
- **Να επιτρέπει την θέαση των οργάνων της μοτοσυκλέτας**  
Θα πρέπει η βάση να προσδένεται στη μοτοσυκλέτα σε σημείο τέτοιο, όπου ο οδηγός θα είναι σε θέση να βλέπει όλα τα όργανα ενδείξεων της
- **Μικρή**  
Το μέγεθός της, σε συνδυασμό με το σημείο πρόσδεσης (περιορισμός 2<sup>ος</sup>) είναι αλληλένδετα και έχουν τον ίδιο σκοπό
- **Δυνατότητα χρήσης του κινητού τηλεφώνου**  
Η συγκεκριμένη προδιαγραφή είναι ιδιαίτερη, καθώς ταυτίζεται ουσιαστικά με τον λόγο για τον οποίο υπήρξε η αρχική ιδέα σχεδιασμού του συγκεκριμένου προϊόντος. Κατατάσσεται μετά από τις προδιαγραφές που αφορούν την ασφάλεια του χρήστη, προδιαγραφές όμως που δεν έχουν νόημα αν δεν ικανοποιείται η παρούσα. Όμως, ο όρος “δυνατότητα χρήσης” αναφέρεται μόνο στις λειτουργίες που δεν θέτουν τον χρήστη σε κίνδυνο και επιτρέπονται από τον νόμο. Εκ των πραγμάτων, το κινητό τηλέφωνο κατά την οδήγηση δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει την λειτουργία ανοιχτής ακρόασης, οπότε οι λειτουργίες στις οποίες αναφέρεται η συγκεκριμένη προδιαγραφή είναι η πραγματοποίηση κλήσης με τη χρήση Bluetooth και η χρήση του κινητού τηλεφώνου ως gps. Τέλος, η προδιαγραφή αυτή εμπεριέχει και κάποιες από τις προδιαγραφές που κατατάσσονται στη συνέχεια

- *Να επιτρέπει την θέαση χωρίς να επηρεάζεται από αντανάκλασεις*  
Θα πρέπει ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα άμεσης θέασης του κινητού τηλεφώνου, ώστε μην αποσπάται η προσοχή του προσπαθώντας να διακρίνει ό,τι εμφανίζεται στην οθόνη
- *Δυνατότητα αλλαγής κλίσης*  
Η προδιαγραφή αυτή είναι ουσιαστικά συνέχεια της προηγούμενης, όσον αφορά την ασφάλεια του αναβάτη. Επίσης αφορά και την δυνατότητα πρόσδεσής της βάσης σε διαφορετικά σημεία, ανάλογα την εκάστοτε μηχανή, όμως δεν είναι αυτός ο λόγος για τον οποίο κατατάχθηκε στη συγκεκριμένη θέση

Έως τώρα, οι προδιαγραφές που αναφέρθηκαν αφορούν την ασφάλεια του αναβάτη, ενώ η κατάταξη συνεχίζεται με τις γενικότερες προδιαγραφές.

- *Ανθεκτική*  
Η βάση θα πρέπει να εμφανίζει ανθεκτικότητα στις κρούσεις για δύο λόγους. Για την αντοχή της ίδιας σε περίπτωση πτώσης, αλλά και αντοχή της, ώστε να προστατεύσει το κινητό τηλέφωνο που είναι προσαρμοσμένο επάνω της
- *Σταθερότητα*  
Η βάση θα πρέπει να παρουσιάζει σταθερότητα και όσον αφορά τη συγκράτηση της στο τιμόνι, αλλά και όσον αφορά τη συγκράτηση του κινητού τηλεφώνου. Η σταθερότητά της δύναται να επηρεάσει και την ασφάλεια του χρήστη, καθώς, όντας μη σταθερή, μπορεί να αναγκάσει τον χρήστη να προσπαθήσει να διορθώσει τη θέση της
- *Στεγανή - Προστασίας του τηλεφώνου από τις καιρικές συνθήκες*  
Το κινητό τηλέφωνο θα πρέπει να προστατεύεται από τη βροχή, τον ήλιο και γενικότερα τις καιρικές συνθήκες
- *Κατάλληλη για διαφορετικών μεγεθών κινητά τηλέφωνα*  
Το ευρύ αγοραστικό κοινό ενός τέτοιου προϊόντος, σε συνδυασμό με την πιθανότητα να αντικαταστήσει ένας χρήστης το κινητό του με ένα διαφορετικό, δημιουργούν την ανάγκη να μπορεί να υποστηρίξει όσο το δυνατόν περισσότερα μεγέθη τηλεφώνων
- *Να μην διαβρώνεται και να αντέχει στις καιρικές συνθήκες*  
Η βάση του κινητού είναι συνήθως εκτεθειμένη σε εξωτερικούς χώρους, ακόμα και κατά τη διάρκεια που δεν χρησιμοποιείται, είτε η ίδια, είτε η μηχανή
- *Ωραίο design*  
Σκοπός είναι ο σχεδιασμός μιας βάσης κινητού, που δεν θα επιλέγεται μόνο για τα λειτουργικά της χαρακτηριστικά, αλλά και για την εξωτερική της εμφάνιση, η οποία θα συμβαδίζει με το ύψος και το στυλ της μοτοσυκλέτας
- *Δυνατότητα φόρτισης*  
Οι αυξημένες απαιτήσεις των χρηστών των κινητών τηλεφώνων από αυτά, αλλά και των ίδιων των τηλεφώνων, όσον αφορά την ενέργεια που καταναλώνουν, έχουν δημιουργήσει την ανάγκη να υπάρχει δυνατότητα φόρτισης του κινητού τηλεφώνου ενώ αυτό είναι τοποθετημένο στη βάση του
- *Σχήμα που επιτρέπει τον καθαρισμό του*  
Η έκθεση της βάσης στο εξωτερικό περιβάλλον την καθιστά εκτεθειμένη στην σκόνη, το καυσαέριο κ.α.

- *Δυνατότητα πρόσδεσης σε διαφορετικές μηχανές*  
Λόγω της μεγάλης γκάμας σε μοντέλα και είδη μηχανών, θα πρέπει να μπορεί να προσαρμοστεί σε όσο το δυνατόν περισσότερα
- *Εύκολη τοποθέτηση*  
Να είναι δυνατή η απομάκρυνσή της από την μηχανή σε περίπτωση που κάποιος οδηγός θέλει να την αφαιρεί συχνά από αυτή
- *Προστασία από κλοπή*  
Είναι μια σημαντική προδιαγραφή, όμως, η ίδια η μοτοσυκλέτα εγκυμονεί τον κίνδυνο κλοπής, γεγονός που δεν επιτρέπει ιδιαίτερα την ικανοποίησή της. Η προδιαγραφή αυτή μπορεί να ικανοποιηθεί μερικώς, αν η αφαίρεση της βάσης δεν είναι δυνατόν να γίνει με ιδιαίτερα εύκολο τρόπο και απαιτεί συγκεκριμένα εργαλεία ή αν απαιτείται σχετικά μεγάλος χρόνος για την κλοπή της

### Επιμέρους λύσεις

Η διαδικασία του σχεδιασμού θα ξεκινήσει με τον ιδεασμό. Στην παρούσα φάση, αφού έχουν ορισθεί με ακρίβεια οι προδιαγραφές του προς σχεδίαση προϊόντος, θα πρέπει να δημιουργηθούν επιμέρους λύσεις για τις προδιαγραφές αυτές, λύσεις οι οποίες θα κατευθύνουν τον μετέπειτα σχεδιασμό. Οι επιμέρους λύσεις αφορούν μια ή και περισσότερες προδιαγραφές του προϊόντος, προσεγγίζοντας όμως την κάθε προδιαγραφή μεμονωμένα. Τέλος, οι επιμέρους λύσεις δεν αφορούν μόνο προδιαγραφές, οι οποίες μπορούν να προσεγγισθούν με ένα σχέδιο, αλλά περιλαμβάνουν όλες τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί.

### Ελαφριά

Το βάρος της βάσης εξαρτάται από το τελικό της σχήμα, όμως βασικό ρόλο θα παίξει και η επιλογή υλικού. Ως περιορισμός έχει τεθεί εξαρχής, το αντικείμενο να είναι μεταλλικό, γεγονός που μπορεί να αυξήσει το συνολικό του βάρος. Θα πρέπει λοιπόν να εξετασθεί η πιθανότητα κάποια μέρη να μην είναι μεταλλικά (παράδειγμα μέρη τα οποία δεν είναι εμφανή) ή/και θα πρέπει να γίνει σωστή επιλογή του υλικού κατασκευής.

### Να επιτρέπει την θέαση των οργάνων της μοτοσυκλέτας

Η οπτική πρόσβαση του αναβάτη στα όργανα της μοτοσυκλέτας εξαρτάται από δύο παράγοντες, το μέγεθος της βάσης του κινητού και το σημείο τοποθέτησής της. Όμως, ανεξάρτητα από το μέγεθος της βάσης, θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν, ότι το κινητό που είναι τοποθετημένο στη βάση είναι αυτό που πιθανόν να δημιουργήσει πρόβλημα θέασης. Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει το κινητό να είναι τοποθετημένο όσο το δυνατόν πιο κοντά στο τιμόνι, ή σε σημείο το οποίο να μην καλύπτει κάποιο από τα όργανα ενδείξεων.

### Μικρή

Η συγκεκριμένη προδιαγραφή, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την προηγούμενη προδιαγραφή, και θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν κατά τον σχεδιασμό των εξαρτημάτων, τα οποία θα προκύψουν έπειτα και από την αξιολόγηση των σχεδίων των υπολοίπων επιμέρους λύσεων

### Δυνατότητα χρήσης του κινητού τηλεφώνου

Η συγκεκριμένη προδιαγραφή, λόγω του πλαισίου που έχει τεθεί από την αρχή της εργασίας αυτής, καλύπτεται εύκολα, καθώς δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις. Όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως, η

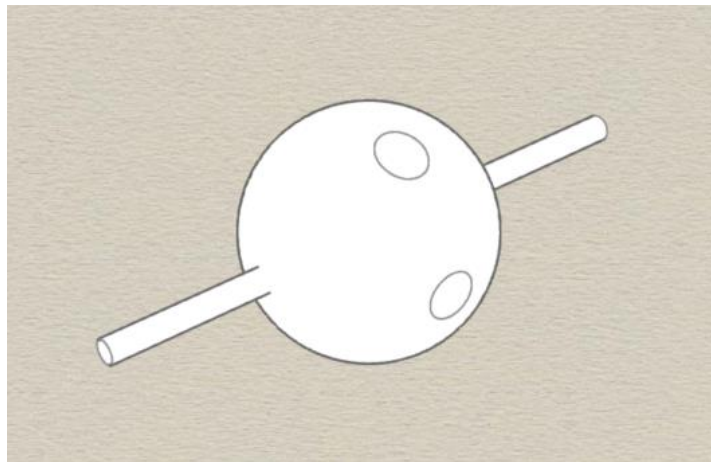
συγκεκριμένη βάση σχεδιάζεται με σκοπό να επιτρέπει στον χρήστη να επιτελεί τις λειτουργίες που δεν βάζουν σε κίνδυνο την ασφάλεια του. Για αυτό το λόγο, ο χρήστης για να μπορεί να εκτελέσει μια κλήση μέσω Bluetooth ή για να χρησιμοποιήσει το κινητό ως gps, αρκεί να έχει το έχει σε ένα σταθερό σημείο, όπου έχει καλή οπτική επαφή.

Να επιτρέπει την θέαση χωρίς να επηρεάζεται από αντανακλάσεις

Οι αντανακλάσεις του ηλίου μπορεί να αποφευχθούν με δύο τρόπους. Την προστασία της οθόνης του κινητού τηλεφώνου με κάποια ειδική επιφάνεια (antireflective – antiglare) και με τη δυνατότητα αλλαγής της κλίσης θέασης. Για τον τρόπο, με τον οποίο θα μπορεί να μεταβάλλεται η κλίση θέασης, παρουσιάζονται τα παρακάτω σχέδια

#### Σφαίρα Περιστροφής

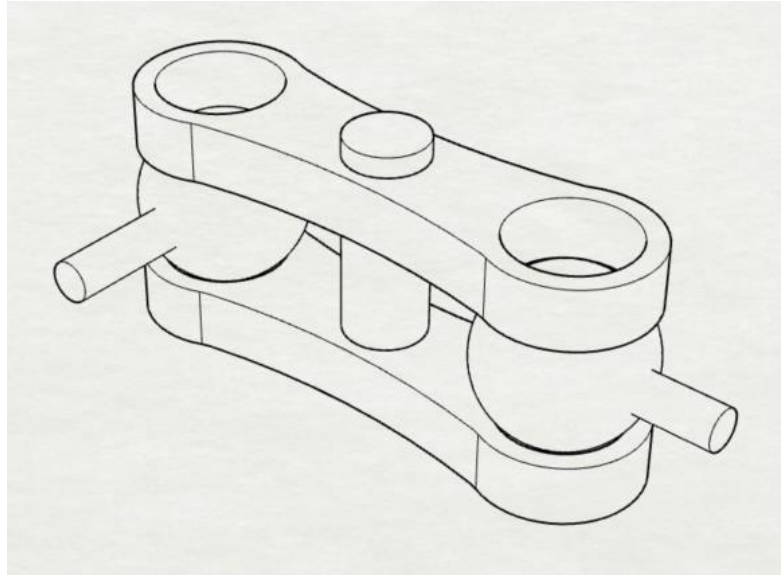
Στη σφαίρα περιστροφής υπάρχει ένας άξονας, από τον οποίο συγκρατείται. Η σφαίρα έχει περιμετρικά οπές, μέσα στις οποίες βιδώνει μια βίδα και ασφαλίσει η σφαίρα. Ανάλογα με την επιθυμητή γωνία τοποθετείται και η βίδα στην αντίστοιχη τρύπα. Ενώ μπορεί να προσφέρει σταθερότητα σε διαφορετικές κλίσεις, ο τρόπος αλλαγής της κλίσης είναι απαγορευτικός κατά την οδήγηση (Εικόνα 18).



Εικόνα 18 - Σφαίρα περιστροφής

### Συνδυασμός σφαιρών περιστροφής

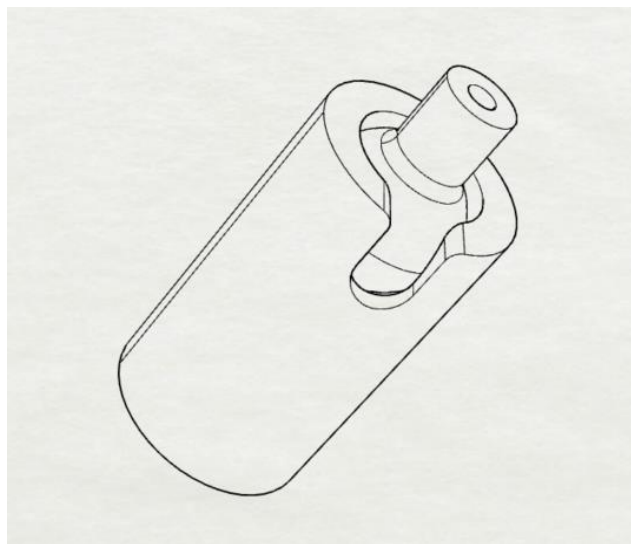
Η μια από τις δύο σφαίρες συνδέεται με την πλευρά προς το τιμόνι, ενώ η άλλη προς το κινητό. Ενώ παρέχει μεγάλο εύρος κλίσης, μετά από εκτεταμένη χρήση μπορεί να μην είναι σταθερή η συγκράτηση των σφαιρών και να αλλάζει η κλίση, είτε λόγω του βάρους του κινητού, είτε λόγω των αναταράξεων λόγω του οδοστρώματος (Εικόνα 19).



Εικόνα 19 - Σφαίρες περιστροφής

### Μηχανισμός τύπου "ballhead"

Η σφαίρα είναι τοποθετημένη εντός του κυλίνδρου στήριξης και στο πίσω μέρος του κυλίνδρου υπάρχει μια οπή, στην οποία βιδώνει η βίδα στήριξης. Ο χρήσης προσαρμόζει την γωνία κλίσης που επιθυμεί και βιδώνει την βίδα, η οποία με τη σειρά της μπλοκάρει την σφαίρα. Προσφέρει ιδιαίτερα σταθερή συγκράτηση, αλλά η μεταβολή της κλίσης δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί εν κινήσει (Εικόνα 20).



Εικόνα 20 - Μηχανισμός τύπου "ballhead"



### Ανθεκτική

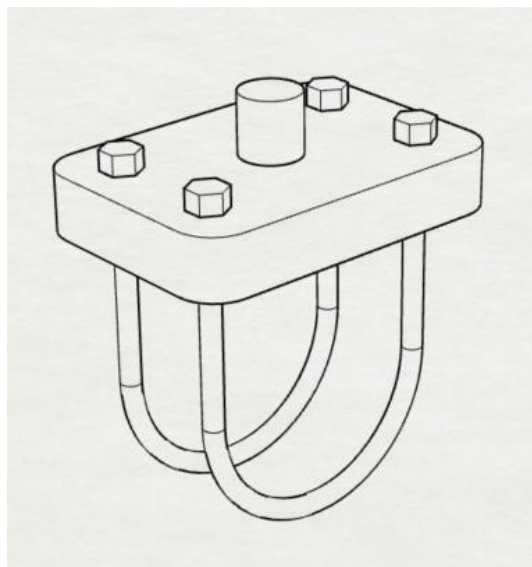
Η ανθεκτικότητα της βάσης εξαρτάται κυρίως από το υλικό κατασκευής, όπως αναφέρθηκε και στην περίπτωση του βάρους προηγουμένως. Επίσης, μπορεί να παίξει ρόλο και το σχήμα της βάσης. Για παράδειγμα, θα πρέπει να αποφευχθεί η δημιουργία κάθετων ακμών μικρού πάχους, όπου είναι πιο πιθανό να δημιουργηθεί μια αστοχία.

### Σταθερότητα

Η σταθερότητα της βάσης εξαρτάται από τα κινούμενα σημεία της. Παραπάνω παρουσιάστηκαν κάποιες επιμέρους λύσεις για την αλλαγή της κλίσης της βάσης, ενώ σε αυτό το σημείο θα προσεγγισθεί ο τρόπος συγκράτησης του κινητού τηλεφώνου στο τιμόνι της μηχανής.

### Συγκράτηση μέσω 2 μεταλλικών εξαρτημάτων

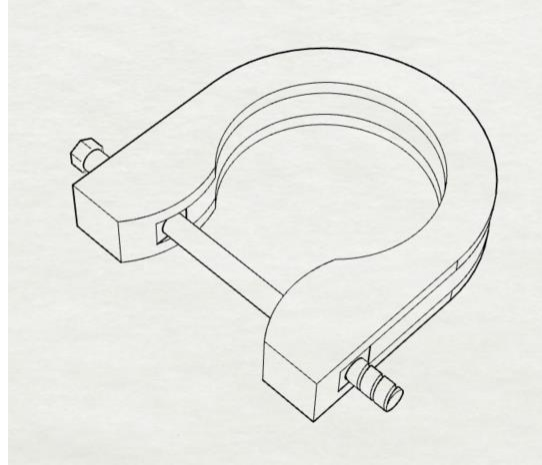
Ένα απλό σχέδιο, όπου τα 2 μεταλλικά μέρη, αφού απομακρυνθούν οι βίδες που τα συγκρατούν με το πάνω μέρος, αγκαλιάζουν το τιμόνι. Μπορεί να επιτύχει αρκετά μεγάλη σταθερότητα, δεν είναι όμως κατάλληλο να τοποθετηθεί σε τιμόνια διαφορετικής διαμέτρου, ενώ το επίπεδο πάνω μέρος του δεν επιτρέπει την σταθερή συγκράτηση. Τέλος, τα μεταλλικά μέρη δύναται να χαράξουν το τιμόνι κατά την συγκράτησή τους πάνω σε αυτό (Εικόνα 21).



Εικόνα 21 - Συγκράτηση με μεταλλικά εξαρτήματα

### Συγκράτηση μέσω δακτυλίου

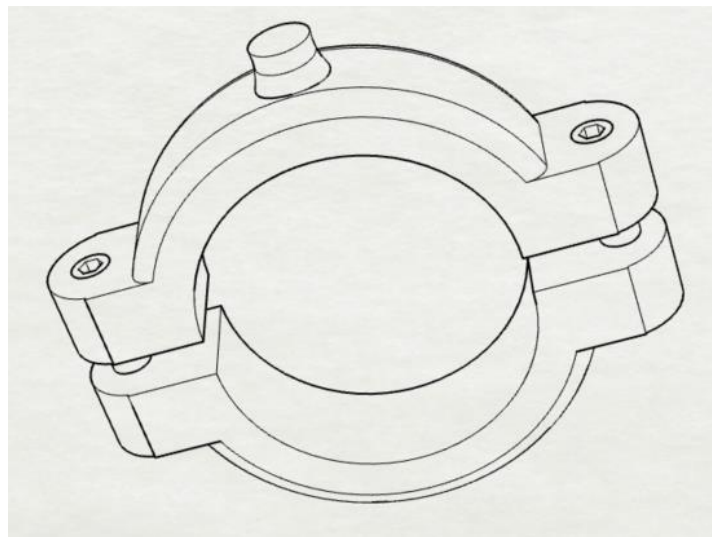
Απομακρύνεται ο πείρος συγκράτησης και το δακτύλιος τοποθετείται στο τιμόνι. Στη συνέχεια ο πείρος βιδώνεται στη θέση του, ώστε να είναι σταθερή η συγκράτηση. Με την τοποθέτηση ενός λάστιχου εντός του δακτυλίου μπορεί να γίνει ακόμα πιο σταθερή η συγκράτηση, αλλά και να προστατευθεί το τιμόνι από την φθορά λόγω της συγκράτησης. Επίσης, η τοποθέτηση διαφορετικού πάχους λάστιχων το καθιστά ικανό να τοποθετηθεί σε διαφορετικού μεγέθους τιμόνι (Εικόνα 22).



Εικόνα 22 - Συγκράτηση με δακτύλιο

#### Συγκράτηση μέσω αποστάτη

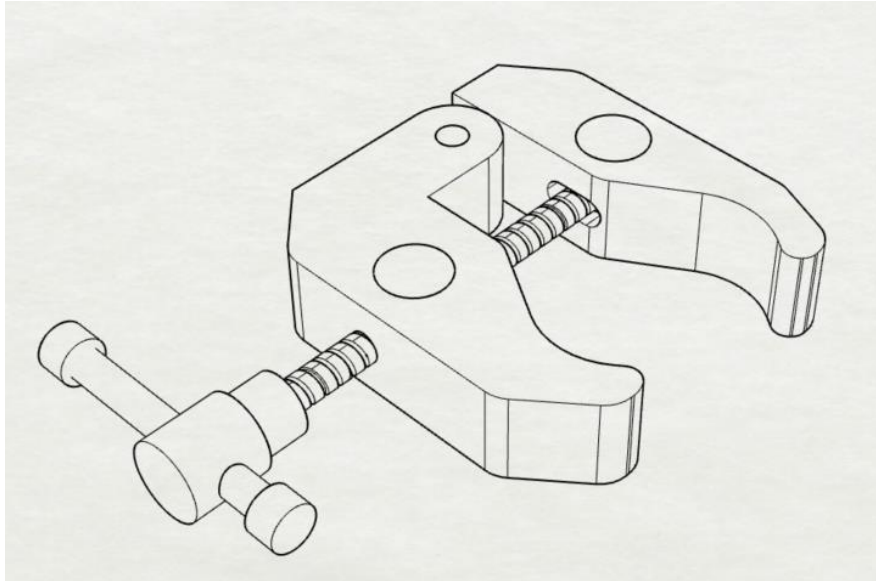
Αποτελείται από δύο μέρη, τα οποία ενωμένα σχηματίζουν έναν δακτύλιο, ο οποίος “αγκαλιάζει” το τιμόνι. Απομακρύνονται οι 2 βίδες συγκράτησης, οι δακτύλιοι τοποθετούνται στο τιμόνι και επανατοποθετούνται οι βίδες στις αρχικές τους θέσεις. Κατάλληλο να περιστραφεί στην επιθυμητή γωνία κατά την τοποθέτησή του, ενώ η τοποθέτηση λάστιχου εντός του δακτυλίου μπορεί να προστατεύσει το τιμόνι, να καταστήσει ακόμα πιο σταθερή την συγκράτηση και να το προσαρμόσει σε διαφορετικού μεγέθους τιμόνι (Εικόνα 23).



Εικόνα 23 – Αποστάτης

### Συγκράτηση με βίδα

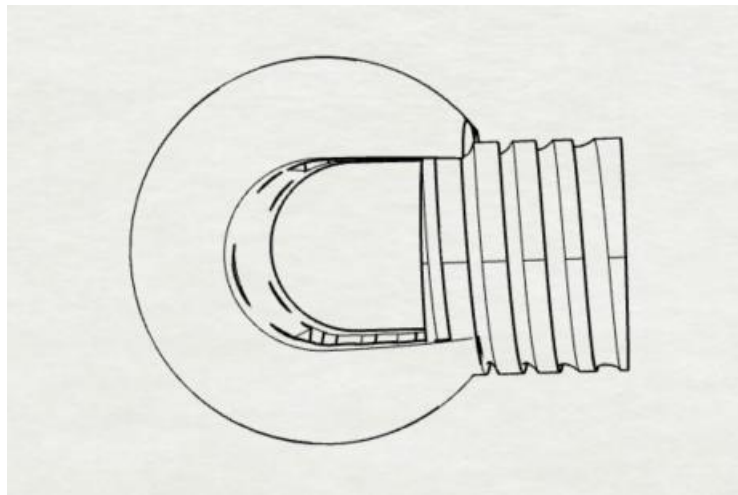
Ξεβιδώνεται η βίδα συγκράτησης, ώστε τα δύο εξαρτήματα να ανοίξουν και να τοποθετηθούν γύρω από το τιμόνι. Κατάλληλο για διαφορετικά μεγέθη τιμονιού, πιθανόν όμως να μην συγκρατείται τόσο σταθερά στο τιμόνι, καθώς δεν βρίσκεται γύρω από την συνολική του περίμετρο (Εικόνα 24).



Εικόνα 24 - Συγκράτηση με βίδα

### Συγκράτηση με σφαίρα και βίδα σύσφιξης

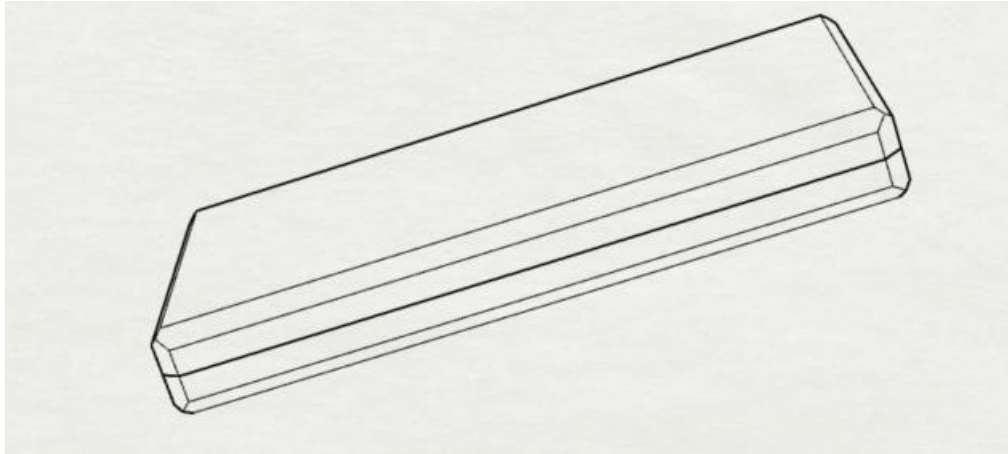
Η βίδα συγκράτησης απομακρύνεται και η σφαίρα τοποθετείται γύρω από το τιμόνι. Η σφαίρα βιδώνεται πάλι και “μπλοκάρει” το τιμόνι μεταξύ της ίδιας και της σφαίρας. Μπορεί να αποτελέσει σταθερό τρόπο συγκράτησης, αλλά θα προκαλέσει φθορά στο τιμόνι στο σημείο όπου γίνεται η συγκράτηση (Εικόνα 25).



Εικόνα 25 - Σφαίρα και βίδα σύσφιξης

### Προστασία του τηλεφώνου από τις καιρικές συνθήκες

Η προστασία του κινητού τηλεφώνου μπορεί να επιτευχθεί μόνο εάν αυτό τοποθετηθεί εντός μιας θήκης, που θα φέρει η βάση. Όμως, δεν αρκεί μόνο η θήκη, θα πρέπει να είναι αδιάβροχη και να κρατάει το κινητό απομονωμένο από το εξωτερικό περιβάλλον. Για να είναι αδιάβροχη η θήκη, θα πρέπει κατά τον σχεδιασμό της να μελετηθεί ο τρόπος που θα κλείνει ερμητικά (Εικόνα 26).



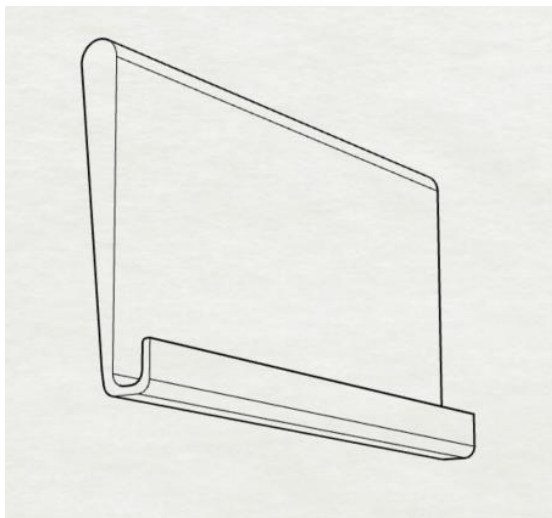
Εικόνα 26 - Θήκη βάσης κινητού τηλεφώνου

### Κατάλληλη για διαφορετικών μεγεθών κινητά τηλέφωνα

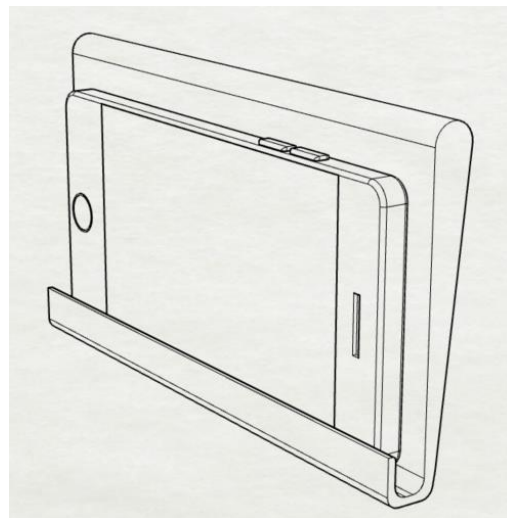
Για να επιτευχθεί η παραπάνω προδιαγραφή θα πρέπει το εξάρτημα, όπου συγκρατείται το κινητό τηλέφωνο να έχει τη δυνατότητα να μεταβάλλεται.

### Τοποθέτηση επάνω στη βάση

Το κινητό τηλέφωνο τοποθετείται επάνω στη βάση από το πάνω μέρος της ή σύρεται μέσα σε αυτή από το πλάι. Δεν απαιτεί κάποιο επιπλέον εξάρτημα στο κινητό τηλέφωνο, είναι απλή στην κατασκευή της και οικονομική, ενώ δεν έχει περιορισμούς όσον αφορά το μέγεθος του κινητού τηλεφώνου. Δεν διασφαλίζει όμως την σταθερότητα του κινητού και πιθανόν να είναι κατάλληλη αν εξελιχθεί περαιτέρω ή αν συνδυαστεί με κάποια άλλη επιμέρους λύση (Εικόνες 27 & 28).



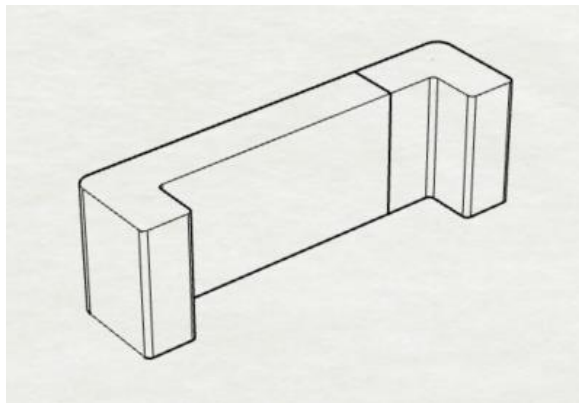
Εικόνα 27 - Βάση/πλαίσιο όπου τοποθετείται το κινητό



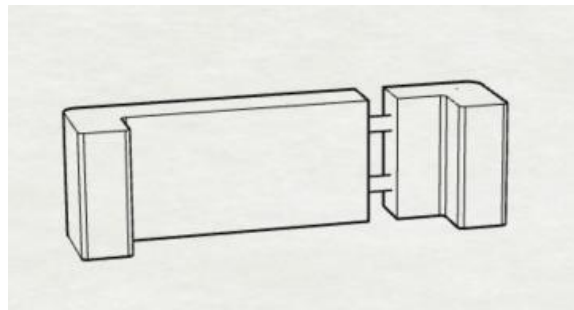
Εικόνα 28 - Τοποθέτηση του κινητού εντός της βάσης

### Προσαρμοζόμενη συγκράτηση Νο1

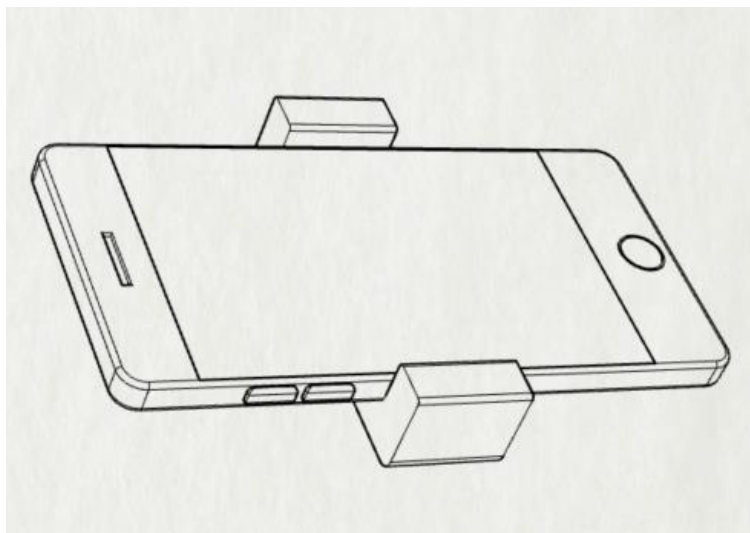
Το κράτημα του κινητού τηλεφώνου είναι μεταβαλλόμενο, ανοίγει ώστε να εισέλθει το κινητό και στη συνέχεια κλείνει, ώστε να το συγκρατήσει από τις πλαϊνές πλευρές του. Είναι κατάλληλο για διαφορετικά μεγέθη κινητών, αλλά θα πρέπει η συγκράτηση του να είναι ιδιαίτερα ισχυρή, ώστε να μην κινδυνεύει το κινητό να φύγει λόγω αναταράξεων κατά την οδήγηση. Επίσης, θα πρέπει να έχει κάποιου είδους μαλακό υλικό στα σημεία επαφής του με το κινητό, ώστε να μην το χαράζει. Αποτελεί μια απλή και οικονομική λύση (Εικόνες 29, 30 & 31).



Εικόνα 29 - Συγκράτηση σε κλειστή θέση



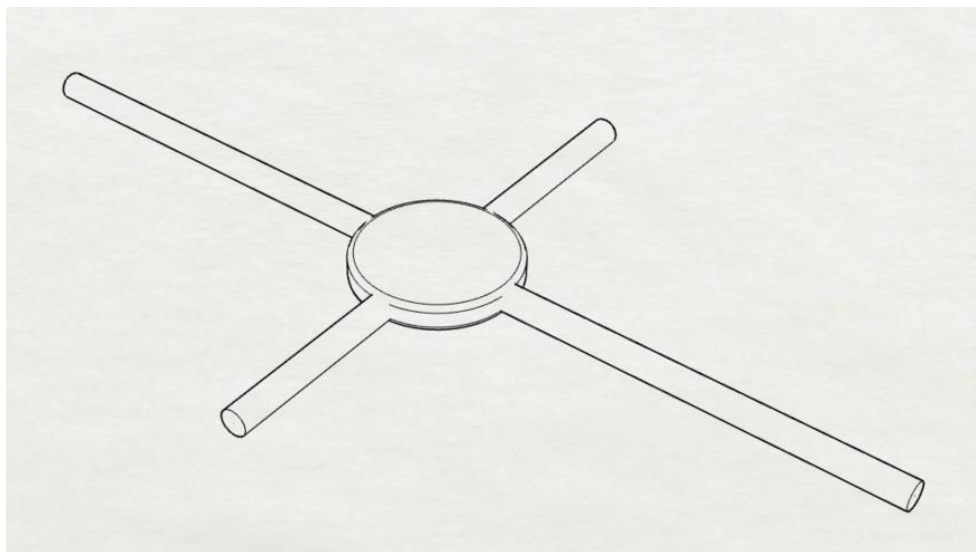
Εικόνα 30 - Συγκράτηση σε ανοιχτή θέση



Εικόνα 31 - Συγκράτηση κινητού τηλεφώνου

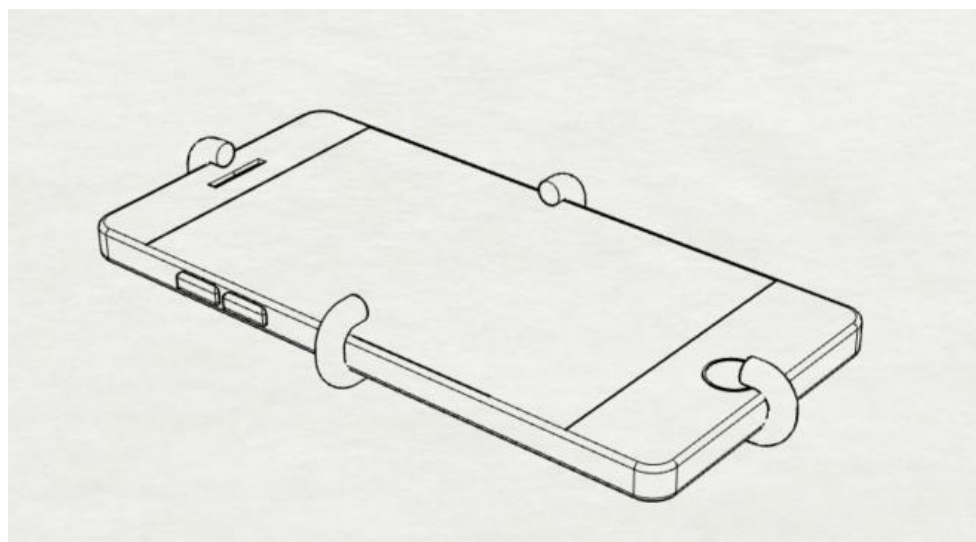
### *Προσαρμοζόμενη συγκράτηση Νο2*

Είναι κατασκευασμένη από ελαστικό υλικό, με σκοπό να “αγκαλιάζει” το κινητό. Έχει εύκολη σχεδίαση, χαμηλό κόστος και μπορεί να προσαρμοσθεί ανάλογα με το μέγεθος του κινητού. Μπορεί να συνδυαστεί με κάποια άλλη επιμέρους λύση, όπως για παράδειγμα με την τοποθέτηση ενός μαγνήτη στο κέντρο της. Σχετικά σταθερή συγκράτηση, η οποία όμως μειώνεται με τη χρήση και το πέρασμα του χρόνου (Εικόνα 32).



*Εικόνα 32 - Ανοιχτή θέση*

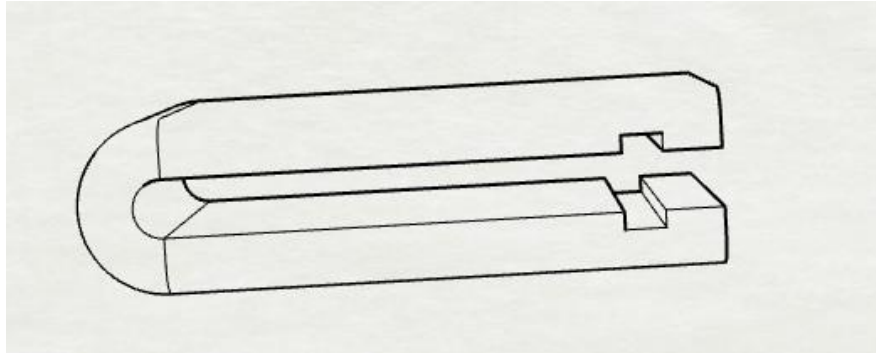
Είναι κατασκευασμένη από ελαστικό υλικό, με σκοπό να “αγκαλιάζει” το κινητό. Έχει εύκολη σχεδίαση, χαμηλό κόστος και μπορεί να προσαρμοσθεί ανάλογα με το μέγεθος του κινητού. Μπορεί να συνδυαστεί με κάποια άλλη επιμέρους λύση, όπως για παράδειγμα με την τοποθέτηση ενός μαγνήτη στο κέντρο της. Σχετικά σταθερή συγκράτηση, η οποία όμως μειώνεται με τη χρήση και το πέρασμα του χρόνου (Εικόνα 33).



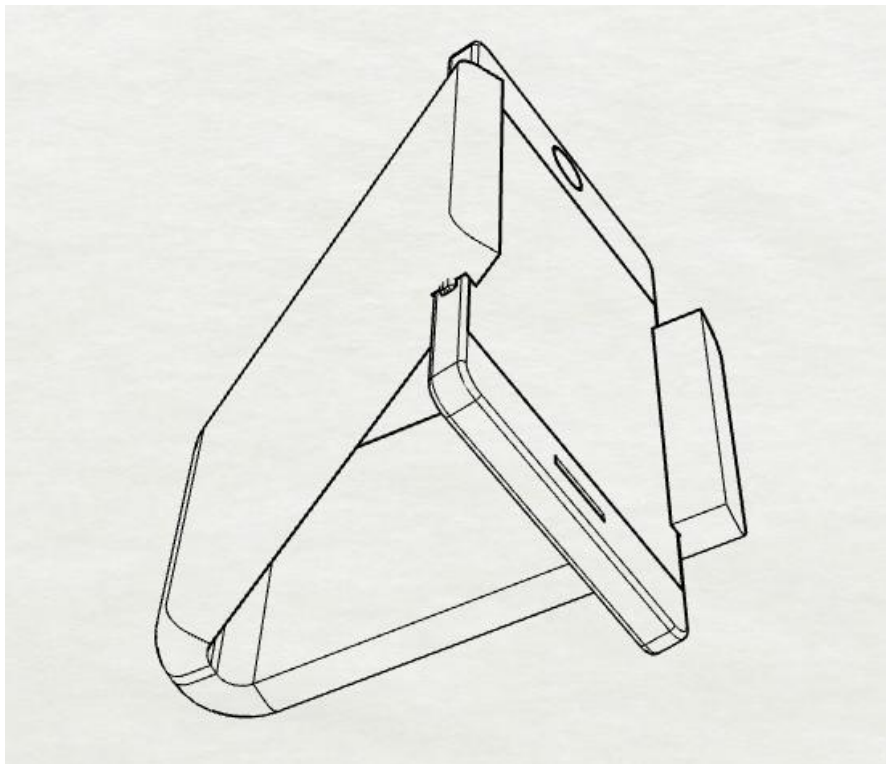
*Εικόνα 33 - Συγκράτηση του κινητού τηλεφώνου*

### *Προσαρμοζόμενη συγκράτηση νο3 – αρπάγη*

Συγκράτηση κινητού τηλεφώνου κατασκευασμένη από ελαστικό υλικό. Για την τοποθέτηση του κινητού ανοίγει η αρπάγη, τοποθετείται εντός της το κινητό τηλέφωνο και αφήνεται η αρπάγη ώστε να το ασφαλίσει. Κατάλληλη για συγκράτηση κινητών διαφορετικού μεγέθους, αδυναμία όμως συγκράτησης μεγάλου κινητού σε κάθετη θέση. Χαλάρωση της αρπάγης κατά την χρήση (Εικόνες 34 & 35).



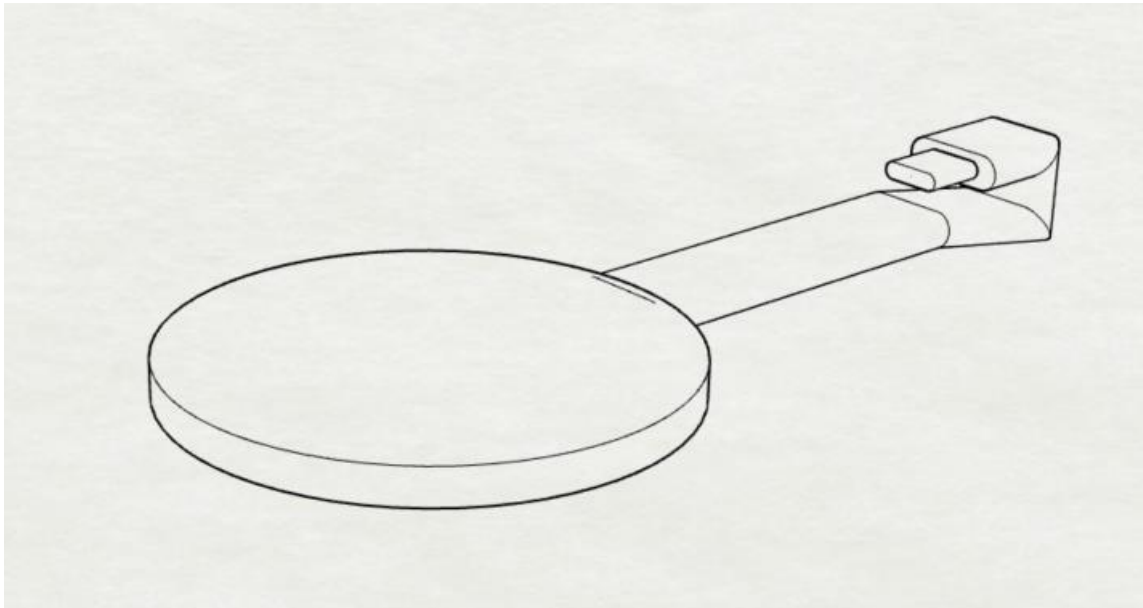
*Εικόνα 34 - Αρπάγη σε κλειστή θέση*



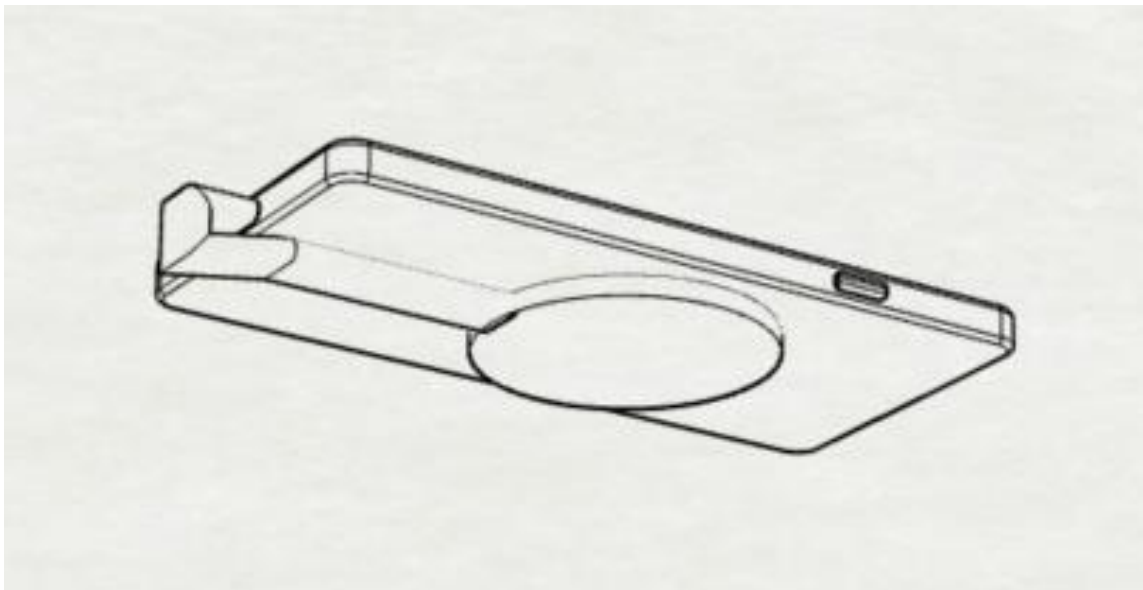
*Εικόνα 35 - Εισαγωγή του κινητού εντός της αρπάγης και συγκράτησή του*

### *Συγκράτηση μέσω της διαθέσιμης θύρας Usb*

Αποτελείται από έναν δίσκο που βρίσκεται στο πίσω μέρος του κινητού τηλεφώνου για στήριξη και η συγκράτηση γίνεται από ένα βύσμα τύπου Usb (αρσενικό), το οποίο τοποθετείται εντός της θύρας φόρτισης του κινητού τηλεφώνου (Εικόνα 36). Ιδιαίτερα απλή λύση, χαμηλού κόστους, αλλά ενώ είναι κατάλληλη για διαφορετικά μεγέθη τηλεφώνων, παρουσιάζει τα εξής προβλήματα: Δεν έχουν όλα τα τηλέφωνα το ίδιο βύσμα φόρτισης, όπως επίσης υπάρχουν κάποια μοντέλα, που η θύρα φόρτισης δεν είναι τοποθετημένη στο κέντρο του κάτω μέρους τους (Εικόνα 37).



*Εικόνα 36 - Δίσκος στήριξης και "αρσενικό" βύσμα τύπου Usb*



*Εικόνα 37 - Τοποθέτηση κινητού στη θύρα usb και στήριξή της από τον πίσω δίσκο*



Να μην διαβρώνεται και να αντέχει στις καιρικές συνθήκες

Η αντοχή στη διάβρωση αφορά το υλικό από το οποίο θα κατασκευαστεί η βάση του τηλεφώνου, επιλογή που θα πραγματοποιηθεί σε επόμενο κεφάλαιο, αφού καθοριστεί και το συνολικό σχήμα της βάσης, ώστε να μπορούν να ορισθούν όλες οι παράμετροι.

Δυνατότητα φόρτισης

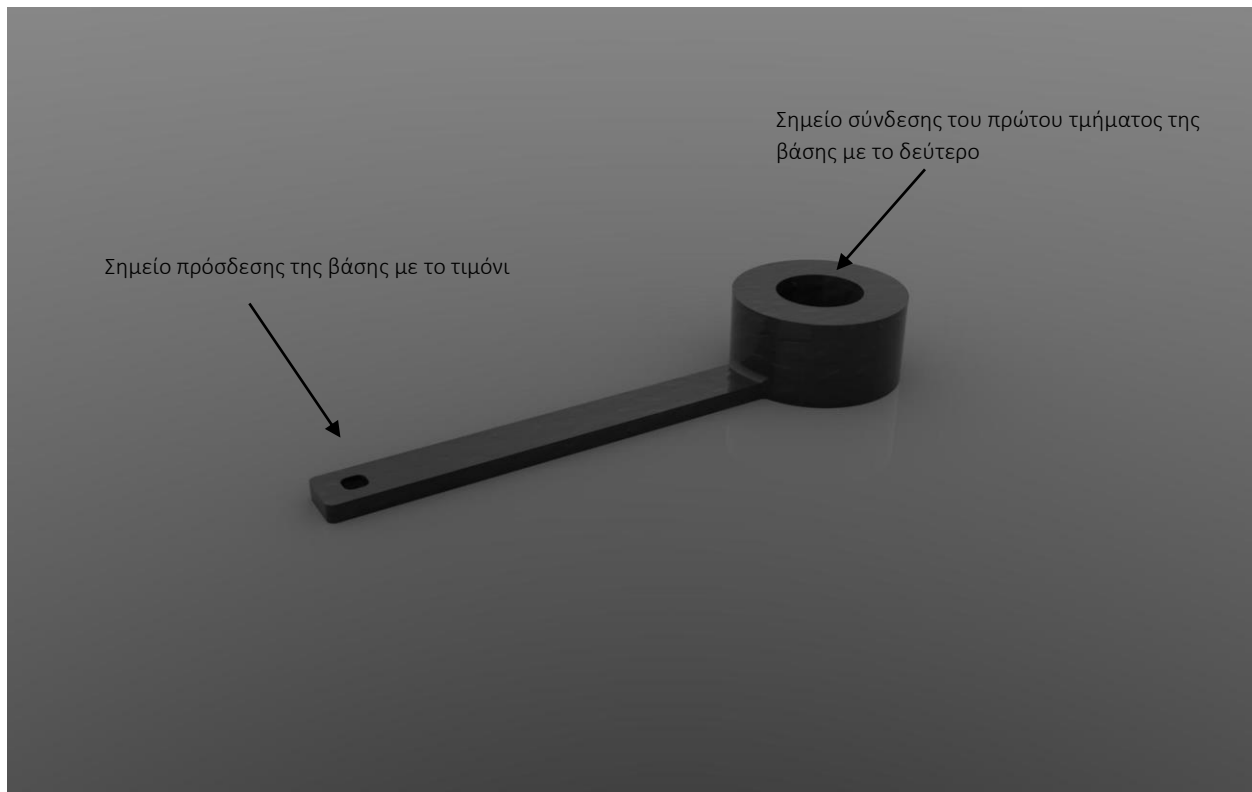
Με την ανάπτυξη περιφερειακών συσκευών για τα κινητά τηλέφωνα, όπως για παράδειγμα το power bank, και τον εφοδιασμό των νέων μηχανών με θύρα usb, υπάρχει η δυνατότητα να επιλυθεί το πρόβλημα της φόρτισης του τηλεφώνου, ενώ βρίσκεται στη βάση της μηχανής. Θα πρέπει όμως να μελετηθεί ο τρόπος σύνδεσης του τηλεφώνου, ώστε να μην ενοχλείται ο οδηγός από το καλώδιο της φόρτισης.

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> – Concept

Ο σχεδιασμός των επιμέρους λύσεων, σε συνδυασμό με τις ανάγκες των χρηστών και της αγοράς, οδήγησαν στο συνδυασμό επιμέρους λύσεων, ώστε να προκύψουν τα πρώτα σχέδια στα οποία θα δοθεί μια πρωτογενής μορφή της βάσης του κινητού τηλεφώνου. Ταυτόχρονα, έγινε προσπάθεια, ανάγκες που είχαν παρατηρηθεί (όπως για παράδειγμα η ταυτόχρονη φόρτιση), να ενταχθούν στα σχέδια αυτά και να μελετηθεί ο τρόπος, με τον οποίο μπορεί να ικανοποιηθούν, τηρώντας παράλληλα τις βασικές προδιαγραφές.

### 1<sup>ο</sup> Concept

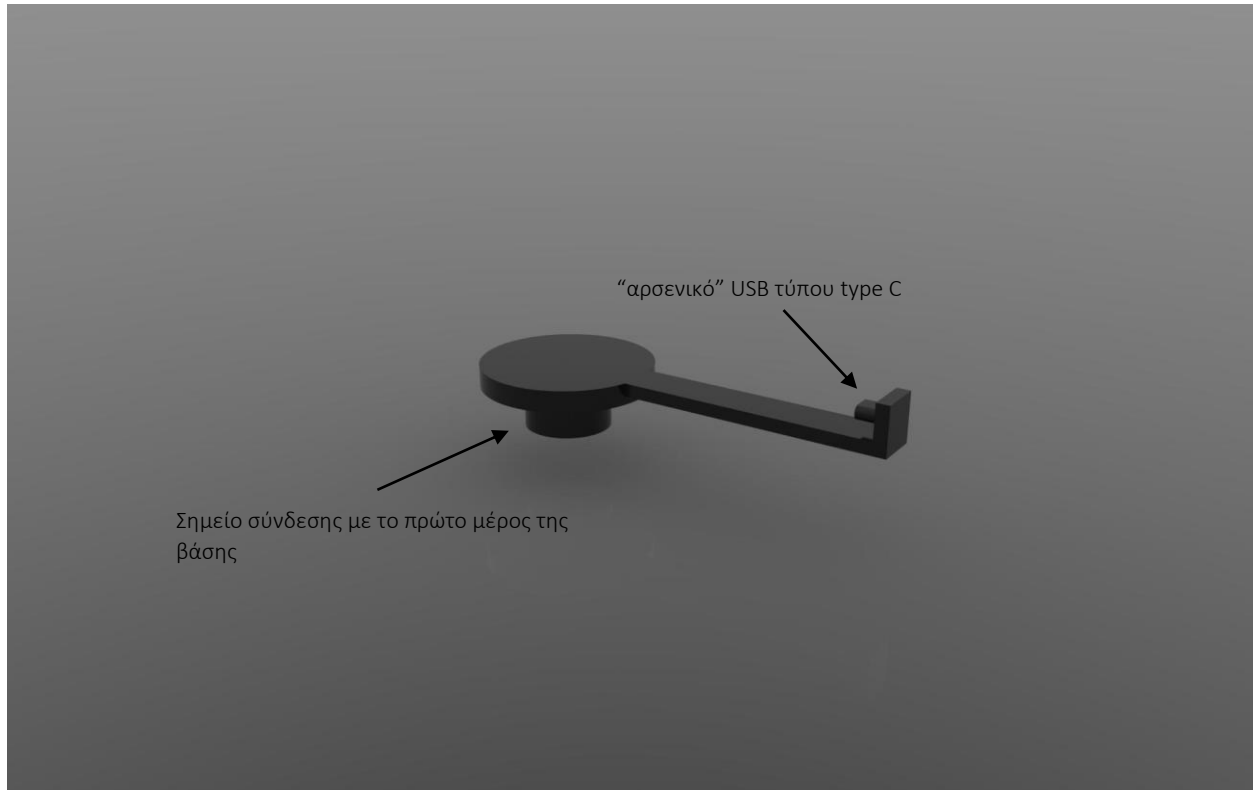
Ο σχεδιασμός του πρώτου concept πραγματοποιήθηκε προσπαθώντας να δημιουργηθεί μια βάση κινητού, η οποία θα μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιαδήποτε μηχανή ή δίκυκλο χωρίς να χρειάζεται ο χρήστης να προσθέσει κάποιο εξάρτημα σε αυτή. Για το λόγο αυτό, ο τρόπος πρόσδεσης της βάσης σχεδιάστηκε να γίνεται στην θέση όπου βιδώνεται ο ένας καθρέπτης. Αφαιρώντας τον καθρέπτη, ο οδηγός τοποθετεί το πρώτο εξάρτημα της μηχανής στην οπή την οποία έχει και ξαναβιδώνει στην αρχική του θέση τον καθρέπτη. Στην αντίθετη άκρη του εξαρτήματος αυτού έχει σχεδιαστεί ένας κύλινδρος, μέσα στον οποίο προσαρμόζεται το δεύτερο και βασικό τμήμα της βάσης. Το κυλινδρικό αυτό σχήμα, επιτρέπει στο δεύτερο εξάρτημα να περιστρέφεται ως προς το πρώτο για να μπορεί ο οδηγός να το προσαρμόζει στην επιθυμητή θέση (Εικόνα 38).



Εικόνα 38 - Πρώτο μέρος της βάσης - Πρόσδεση στο τιμόνι

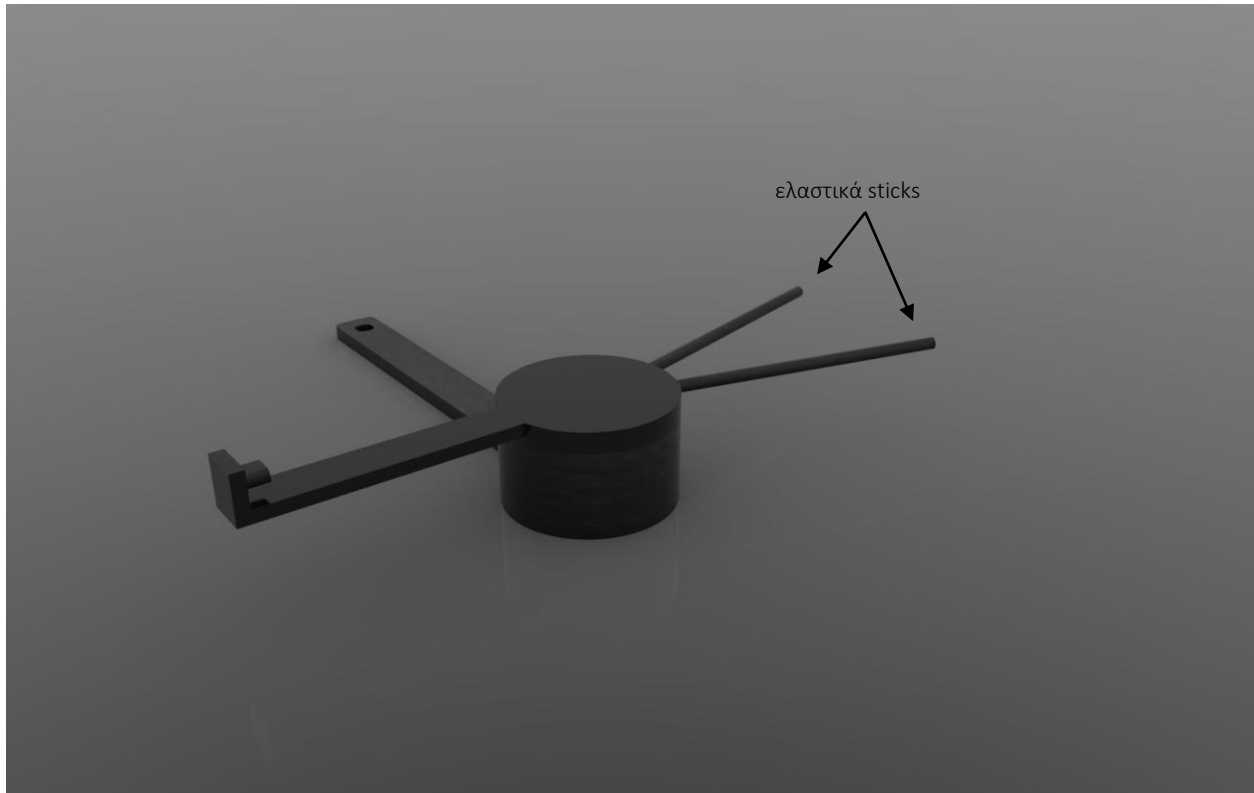
Το βασικό μέρος της βάσης έχει σχεδιαστεί, έτσι ώστε να μπορεί οποιουδήποτε μεγέθους κινητό να προσαρμοστεί επάνω σε αυτή. Η στήριξη του κινητού γίνεται από το κάτω μέρος της, όπου υπάρχει ένα “αρσενικό” βύσμα τύπου usb type c, το οποίο εισέρχεται στη θύρα φόρτισης του κινητού τηλεφώνου.

Για την ενίσχυση της συγκράτησης υπάρχουν στο επάνω μέρος της βάσης δύο ελαστικά sticks, τα οποία ξεκινούν από την μέση του κινητού, το στηρίζουν στο πίσω μέρος του, ενώ στο πάνω μέρος λυγίζουν και το συγκρατούν και από μπροστά. Με αυτό τον τρόπο συγκράτησης, η βάση μπορεί να υποστηρίξει διαφορετικά μεγέθη κινητών χωρίς πρόσθετα εξαρτήματα (Εικόνα 39).

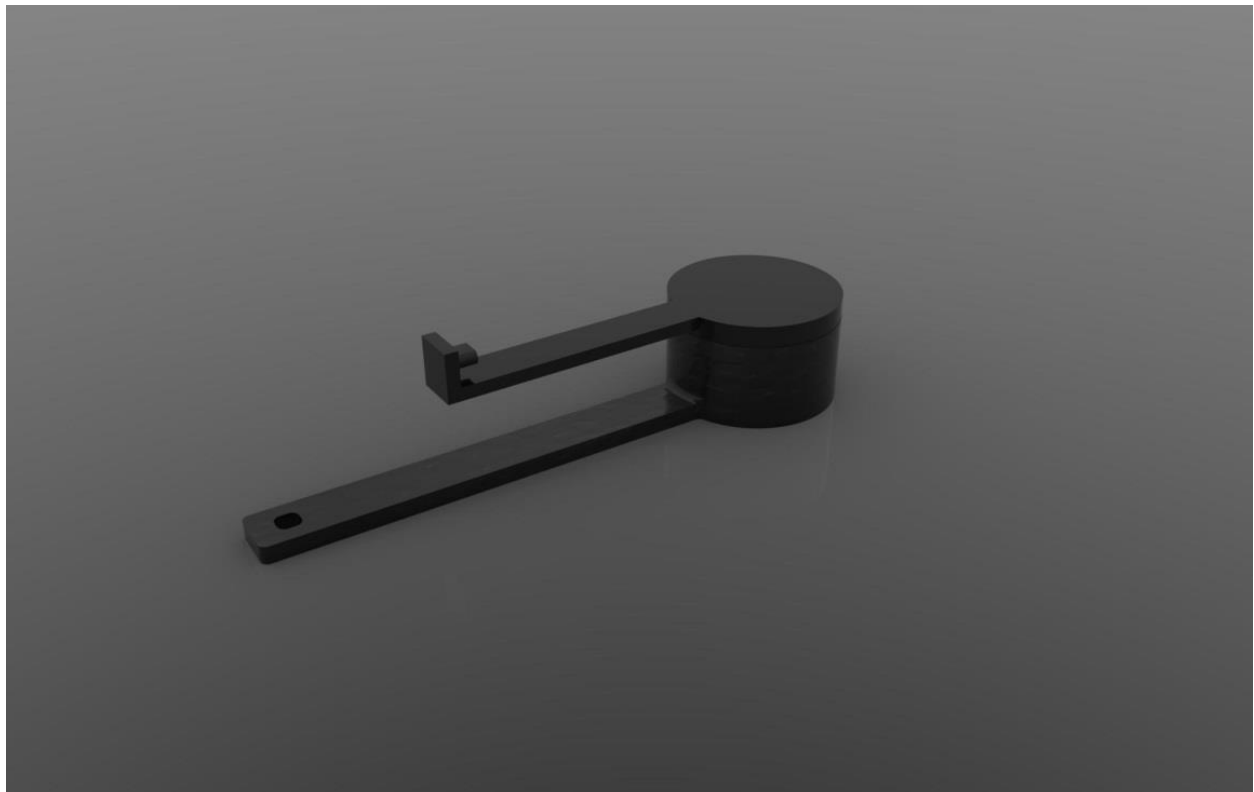


*Εικόνα 39 - Δεύτερο μέρος της βάσης - Στήριξη κινητού*

Τέλος, τα sticks βιδώνουν στον κεντρικό κύλινδρο της βάσης, οπότε και μπορούν να βγουν. Η απομάκρυνσή τους, σε συνδυασμό με την δυνατότητα περιστροφής των άλλων δύο μερών, επιτρέπει στον οδηγό όταν δεν χρησιμοποιεί τη βάση να τη φέρει σε μια πιο διακριτική θέση (Εικόνες 40 & 41).



Εικόνα 40 - 1<sup>ο</sup> Concept

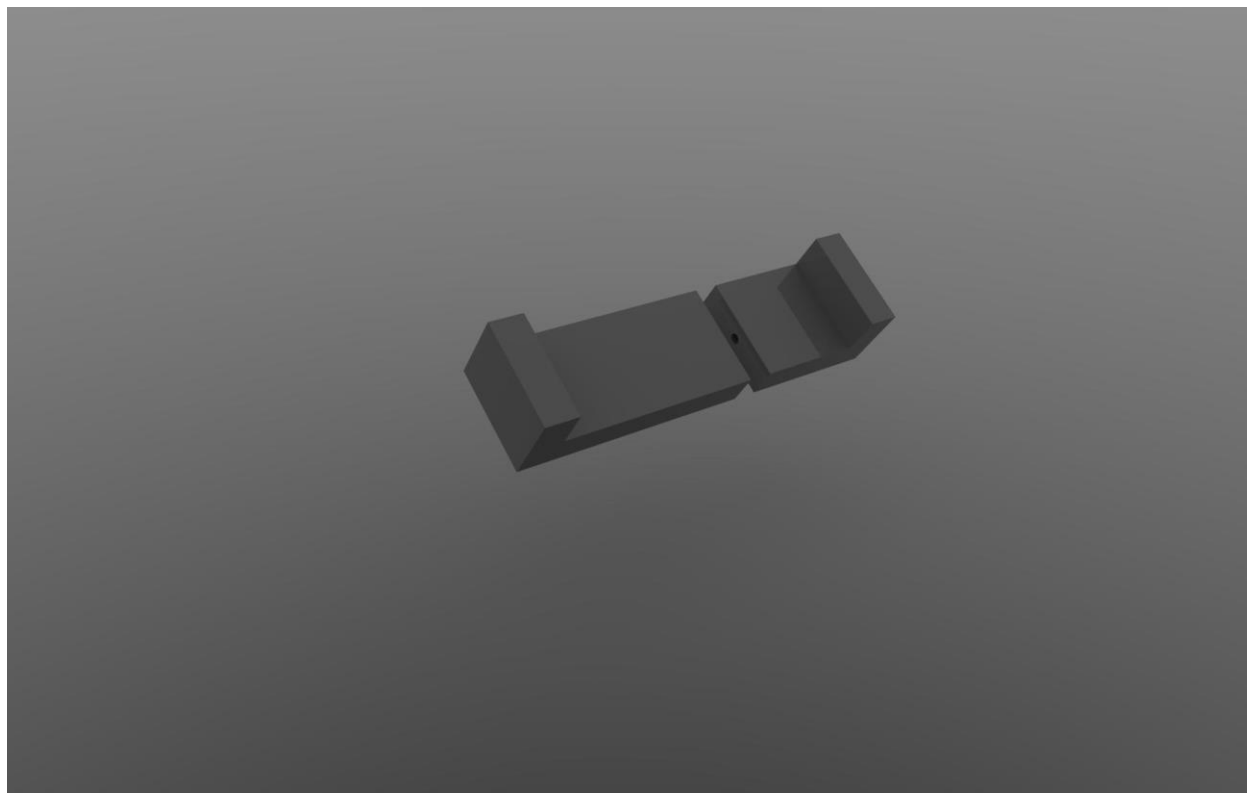


Εικόνα 41 - 1<sup>ο</sup> Concept σε κλειστή θέση

Τα προβλήματα που παρουσιάζει η συγκεκριμένη βάση αφορούν κυρίως την στήριξη του τηλεφώνου και την συγκράτησή της στη μοτοσυκλέτα. Η στήριξη του τηλεφώνου δεν είναι ιδιαίτερα σταθερή, ενώ επιτρέπει μόνο την κατακόρυφη τοποθέτησή του επάνω σε αυτή. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η τοποθέτησή της γίνεται στο σημείο όπου τοποθετούνται οι καθρέπτες, με αποτέλεσμα σε κάποιες περιπτώσεις να εμποδίζεται η θέαση των οργάνων της μοτοσυκλέτας. Επίσης, η σταθερή γωνία θέασης αποτελεί πρόβλημα, καθώς οι αντανάκλασεις της ηλιακής ακτινοβολίας δυσχεραίνουν σημαντικά την θέαση της οθόνης του τηλεφώνου. Επιπλέον, η στήριξη του τηλεφώνου από την θύρα φόρτισης σε συνδυασμό με τις δυνάμεις που ασκούνται λόγω των κραδασμών κατά την οδήγηση ενδέχεται να προκαλέσει προβλήματα στο κινητό τηλέφωνο έπειτα από εκτεταμένη χρήση. Τέλος, η συγκεκριμένη βάση δεν παρέχει καμία προστασία στο κινητό τηλέφωνο, είτε από τις καιρικές συνθήκες, είτε από κάποια ενδεχόμενη πτώση.

## 2<sup>ο</sup> Concept

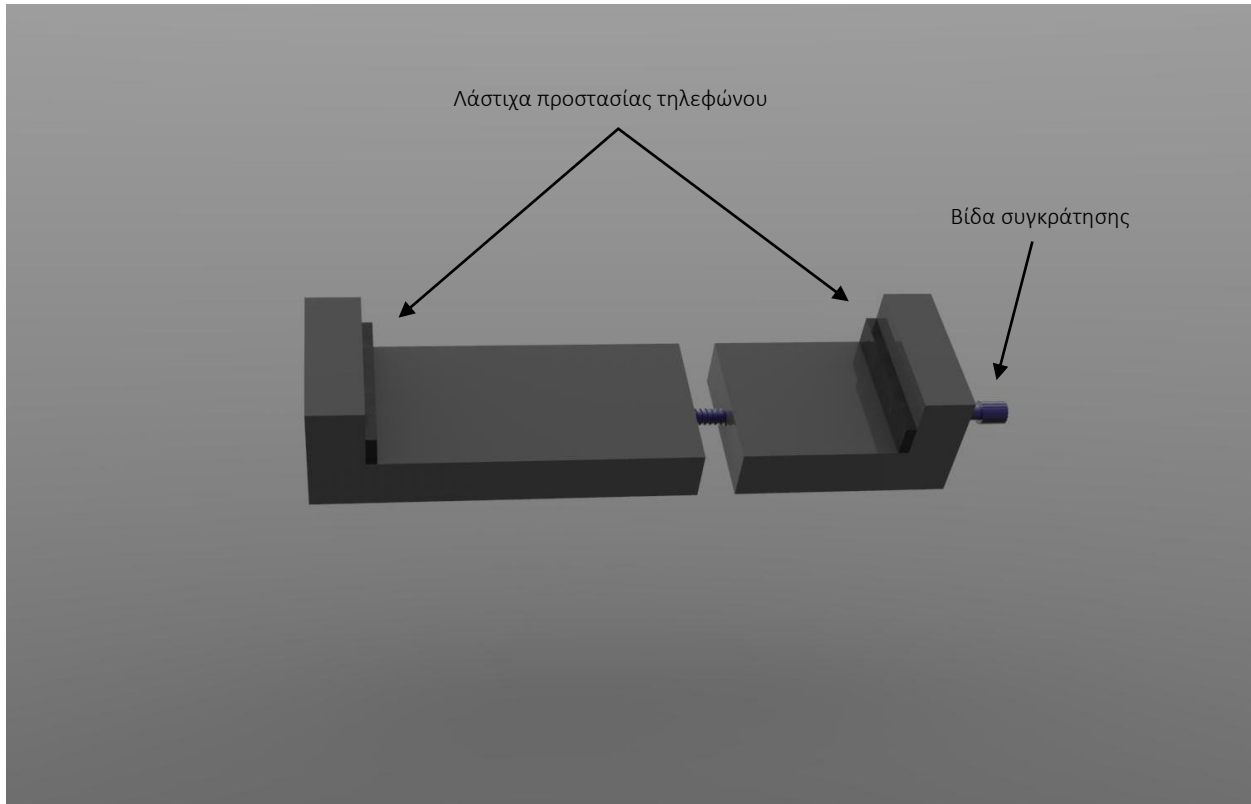
Ο σχεδιασμός του 2<sup>ου</sup> concept ξεκίνησε με την προσπάθεια να σχεδιαστεί μια βάση κινητού λιτή, η οποία θα “δένει” με το τιμόνι της μοτοσυκλέτας αρμονικά, χωρίς να τραβάει το βλέμμα με το μέγεθός της. Για αυτό το λόγο η συγκράτηση του κινητού σχεδιάστηκε να γίνεται μόνο πλευρικά, όπου ο τρόπος αυτός επιτρέπει να συγκρατούνται διαφορετικών μεγεθών τηλέφωνα (Εικόνα 42).



Εικόνα 42 - Μεταβαλλόμενη πλευρική συγκράτηση

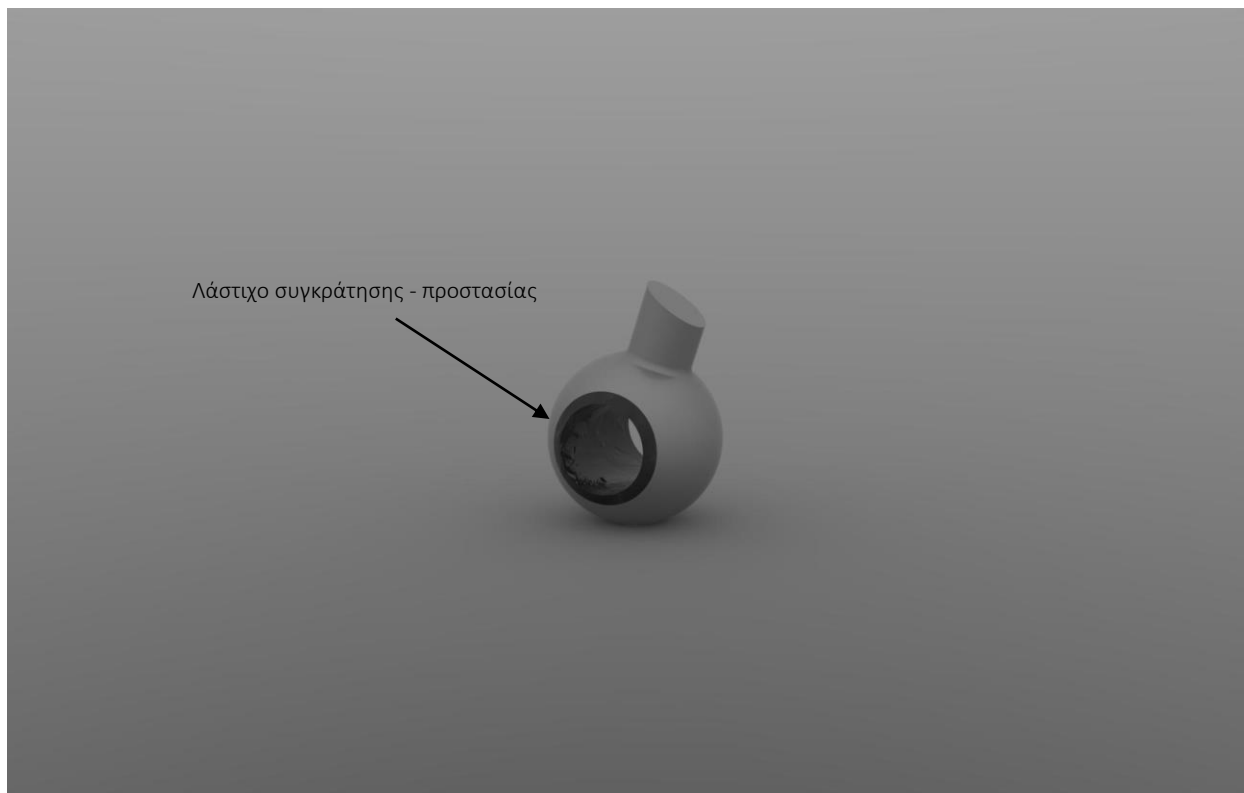
Εφόσον όμως η συγκράτηση γίνεται με αυτό τον τρόπο, πρέπει να είναι ιδιαίτερα σταθερή και να μην επηρεάζεται από κραδασμούς. Εισήχθη λοιπόν σύστημα συγκράτησης που λειτουργεί με βίδα, έτσι ώστε αφού τοποθετηθεί το κινητό, ο χρήστης να βιδώσει τη βίδα έως ότου να “κλειδώσει” το τηλέφωνο. Η συγκράτηση όμως εμπεριέχει τον κίνδυνο να φθαρεί το κινητό στα σημεία συγκράτησης

του. Για αυτό το λόγο τοποθετήθηκαν λάστιχα στα πλευρικά σημεία επαφής του κινητού με την βάση (Εικόνα 43).



*Εικόνα 43 - Μεταβαλλόμενη πλευρική συγκράτηση - σύστημα συγκράτησης*

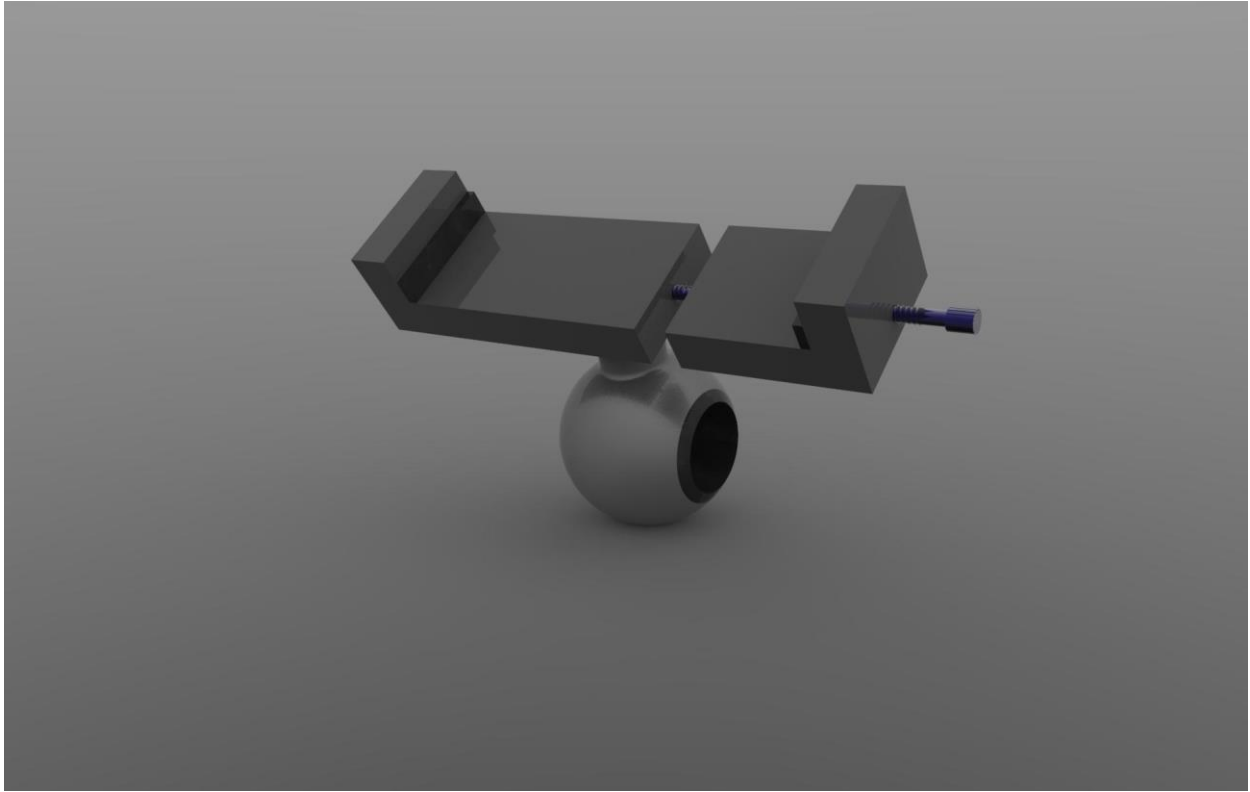
Όσον αφορά τον τρόπο πρόσδεσης της βάσης στο τιμόνι της μηχανής, σχεδιάστηκε μια σφαίρα, η οποία μπορεί να τοποθετηθεί αρμονικά δίπλα από τους αποστάτες του τιμονιού. Η σφαίρα αυτή είναι χωρισμένη στη μέση, τοποθετείται γύρω από το τιμόνι και βιδώνεται από τον χρήστη. Λόγω της οπής της στο κέντρο, μπορεί να ρυθμιστεί από τον χρήστη με την επιθυμητή κλίση. Για να είναι δυνατή η χρήση της σε διαφορετικού μεγέθους τιμόνι, εσωτερικά προσαρμόζονται δύο λάστιχα, τα οποία διασφαλίζουν παράλληλα να μην φθαρεί το τιμόνι (Εικόνα 44). Ο μικρού μήκους κύλινδρος, που ενώνει τη σφαίρα με το πάνω μέρος της βάσης για τη συγκράτηση του τηλεφώνου, διατηρεί το κινητό τηλέφωνο κοντά στο τιμόνι, ώστε να μην εμποδίζει τον οδηγό να βλέπει τα όργανα της μοτοσυκλέτας (Εικόνες 45, 46 & 47).



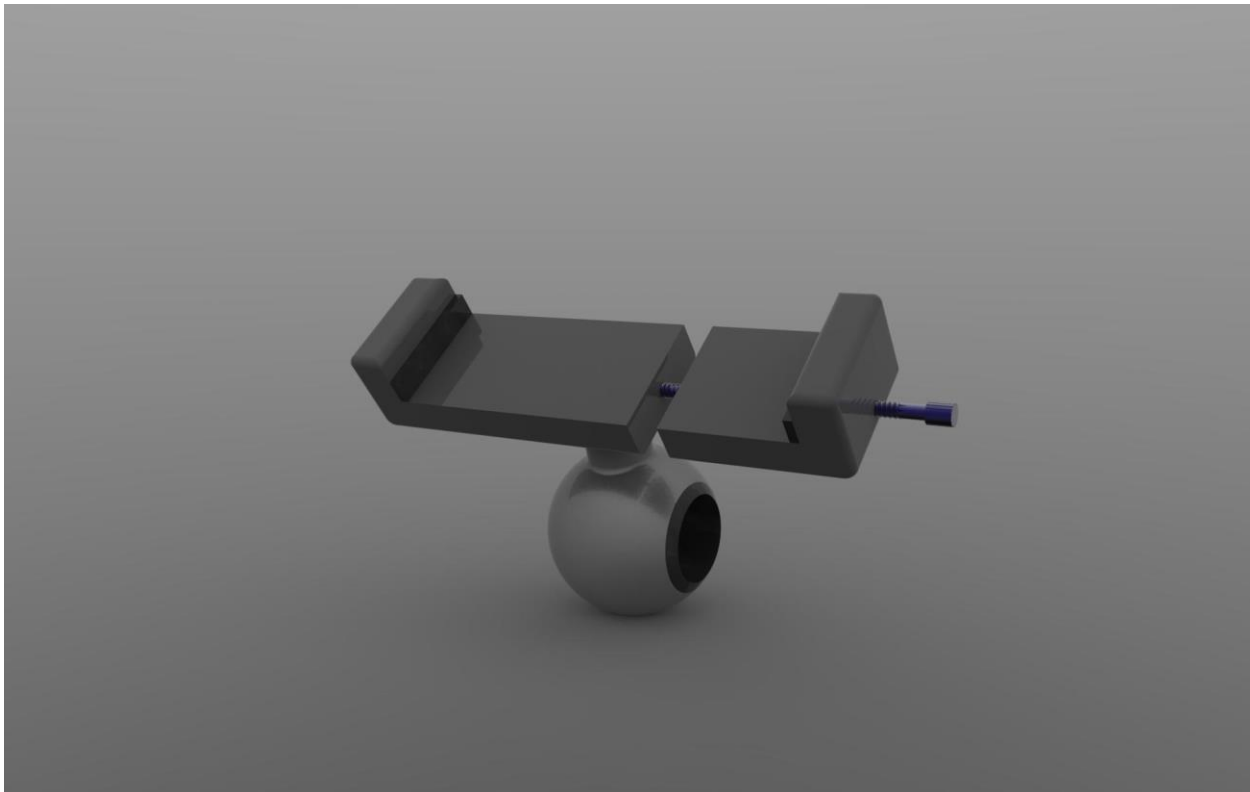
*Εικόνα 44 - Σφαίρα συγκράτησης βάσης στο τιμόνι*

Ο τρόπος πρόσδεσής της στο τιμόνι δεν καθιστά την κλοπή της αδύνατη, αλλά κάτι τέτοιο απαιτεί κάποιο χρόνο, καθώς επίσης και κατάλληλο κλειδί, ώστε να ξεβιδωθεί.

Τα προβλήματα που εντοπίστηκαν στην συγκεκριμένη βάση είναι τα εξής: Αρχικά, η προσαρμογή της κλίσης του κινητού τηλεφώνου μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο κατά την τοποθέτηση της βάσης, ενώ το κινητό τηλέφωνο μπορεί να τοποθετηθεί μόνο σε κατακόρυφη θέση. Επίσης, λόγω αδυναμίας μεταβολής της κλίσης σε παραπάνω από έναν άξονες, η βάση θα πρέπει να τοποθετηθεί στο κέντρο ή κοντά στο κέντρο του τιμονιού, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη θέαση της οθόνης του κινητού τηλεφώνου. Επιπλέον, το κινητό τηλέφωνο είναι εκτεθειμένο σε περίπτωση πτώσης, αλλά και στις καιρικές συνθήκες, ενώ η τοποθέτηση της βάσης σε μη κυλινδρικό τιμόνι απαιτεί την χρήση επιπλέον εξαρτήματος της αγοράς, με τη βοήθεια του οποίου θα μπορεί να τοποθετηθεί στο σημείο πρόσδεσης των καθρεπτών.

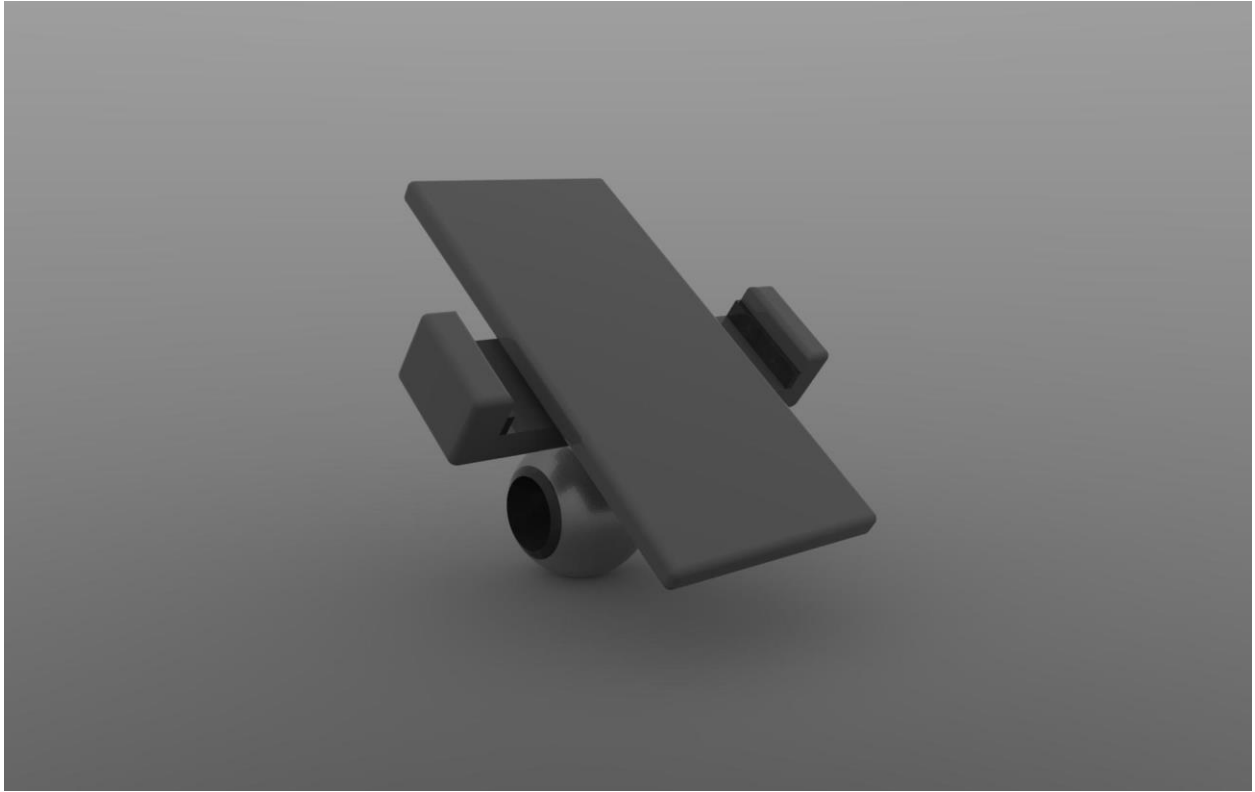


Εικόνα 45 - Concept 2



Εικόνα 46 - Concept 2 - στρογγυλεμένες ακμές βάσης

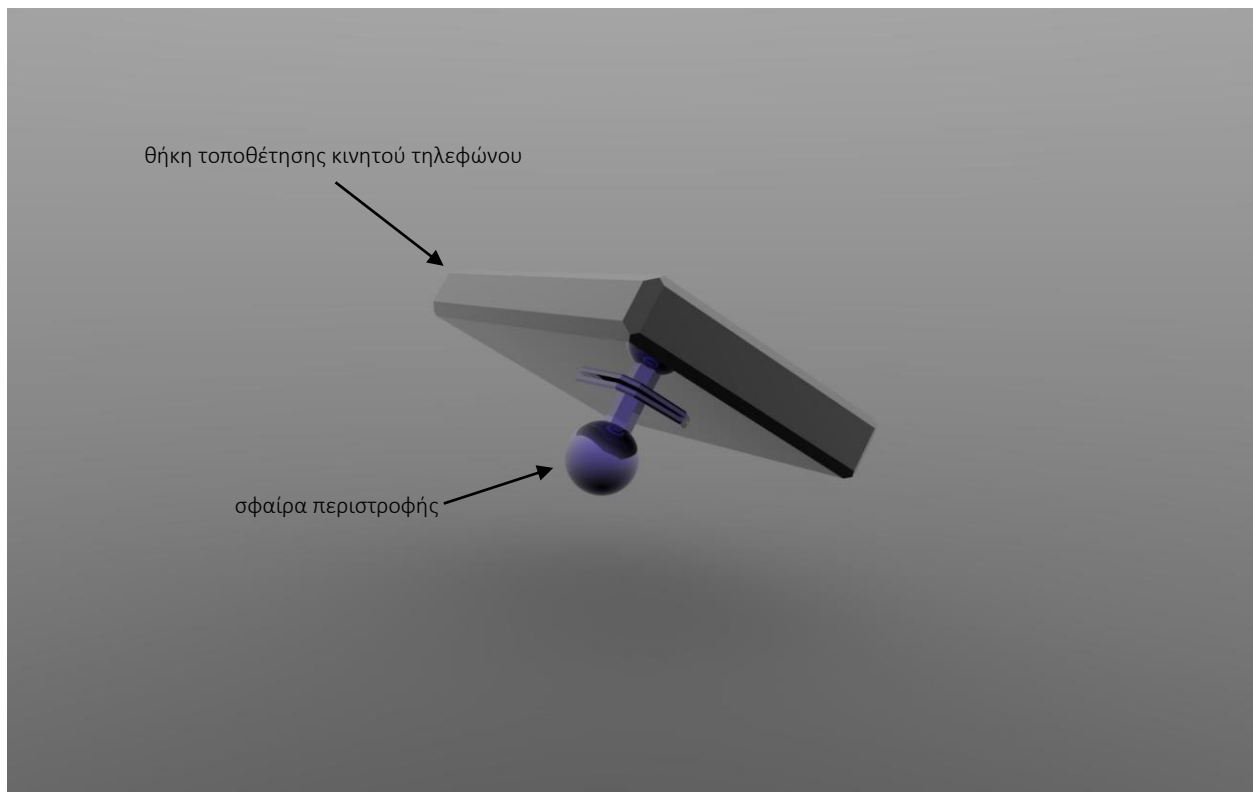




*Εικόνα 47 - Concept 2*

### 3<sup>ο</sup> Concept

Κατά τον σχεδιασμό του τρίτου concept δόθηκε έμφαση στον σχεδιασμό μιας βάσης στιβαρής, η οποία θα προστατεύει το κινητό. Για το λόγο αυτό κρίθηκε απαραίτητο να δημιουργηθεί μια θήκη, μέσα στην οποία θα τοποθετείται το κινητό. Όμως η βάση θα πρέπει να είναι σε θέση να υποστηρίξει το πρόσθετο βάρος της θήκης, αλλά και να αντέχει στην καθημερινή χρήση. Για αυτό το λόγο επιλέχθηκε η υποστήριξη της βάσης με έναν κύλινδρο ο οποίος οδηγεί σε μια σφαίρα, ώστε να επιτευχθεί παράλληλα η δυνατότητα για περιστροφή του κινητού και αλλαγή της κλίσης του (Εικόνα 48).

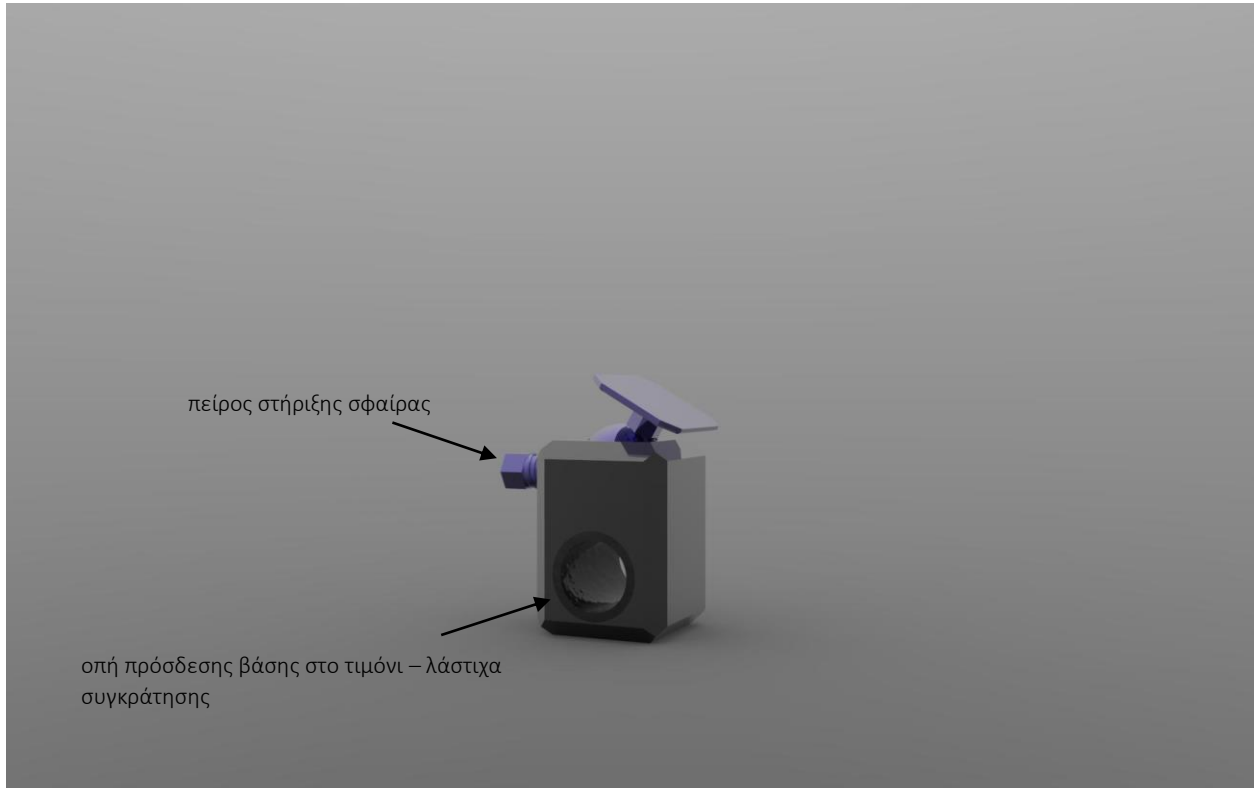


Εικόνα 48 - Θήκη τηλεφώνου & σφαίρα περιστροφής

Η σφαίρα περιστροφής είναι τοποθετημένη εντός του βασικού μέρους της βάσης, το οποίο στο κάτω μέρος του προσαρμόζεται επάνω στο τιμόνι της μηχανής (Εικόνα 49). Η βάση του κινητού τοποθετείται στο κέντρο του τιμονιού της μοτοσυκλέτας, έχοντας μια κυλινδρική οπή. Στην οπή τοποθετούνται λάστιχα, τα οποία μπορούν αποτρέπουν την φθορά του τιμονιού, αλλά και της βάσης, λόγω της συγκράτησης (Εικόνα 50). Τέλος, έχει επιλεγεί μικρό μήκος του κάτω μέρους της βάσης, ώστε να είναι κοντά στο τιμόνι και να μην εμποδίζει την πρόσβαση του οδηγού στις ενδείξεις της μηχανής (Εικόνες 51 & 52).

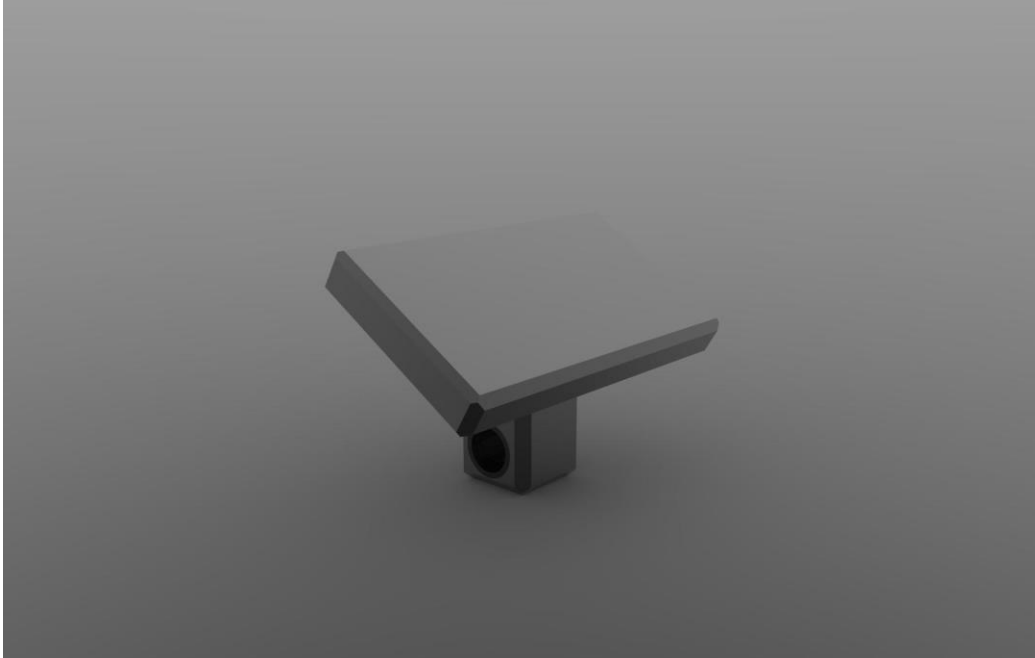


Εικόνα 49 - Βασικό "σώμα" του τρίτου concept και σφαίρα περιστροφής



Εικόνα 50 - Στήριξη σφαίρας & λάστιχα προσαρμογής

Η συγκεκριμένη βάση, παρά το γεγονός ότι προστατεύει το κινητό τηλέφωνο, περιορίζει το μέγεθος του τηλεφώνου που μπορεί να τοποθετηθεί σε αυτή. Επιπλέον, το κινητό τηλέφωνο που τοποθετείται σε αυτή δεν είναι σταθερό σε περίπτωση που το μέγεθός του είναι μικρότερο από αυτό της βάσης. Τέλος, είναι εμφανής η αδυναμία συγκράτησης της βάσης σε μη κυλινδρικό τιμόνι, όπου σε διαφορετική περίπτωση απαιτείται η χρήση επιπλέον εξαρτήματος που επιτρέπει την τοποθέτησή της στο σημείο πρόσδεσης των καθρεπτών.



*Εικόνα 51 - 3<sup>ο</sup> Concept*



*Εικόνα 52 - 3<sup>ο</sup> Concept*

## Αξιολόγηση

Τον σχεδιασμό των concept και την αξιολόγηση του καθενός ξεχωριστά ακολουθεί η αναλυτική αξιολόγηση του καθενός βάσει των προδιαγραφών που έχουν τεθεί αρχικά, ώστε να διαπιστωθεί ποιο θα προκριθεί. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 2) παρουσιάζονται οι προδιαγραφές που έχουν τεθεί και η βαθμολογία του κάθε προϊόντος. Το κάθε concept βαθμολογήθηκε για την κάθε προδιαγραφή, όπου (1) είναι η ελάχιστη βαθμολογία – μη ικανοποίηση και (5) η μέγιστη – πλήρης ικανοποίηση.

Πίνακας 2 - Βαθμολογία concept

Προδιαγραφές	concept 1	concept 2	concept 3
Ελαφριά	5	4	3
Να επιτρέπει την θέαση των οργάνων της μοτοσυκλέτας	3	4	4
Μικρή	3	5	4
Δυνατότητα χρήσης του κινητού τηλεφώνου	5	5	5
Να επιτρέπει την θέαση χωρίς να επηρεάζεται από αντανακλάσεις	1	3	4
Δυνατότητα αλλαγής κλίσης	2	3	5
Ανθεκτική	3	4	4
Σταθερότητα	3	3	4
Προστασία του κινητού τηλεφώνου από τις καιρικές συνθήκες και από πτώσεις	1	1	4
Κατάλληλη για διαφορετικών μεγεθών κινητά τηλέφωνα	5	5	4
Να μην διαβρώνεται και να αντέχει στις καιρικές συνθήκες	3	3	3
Ωραίο design	3	4	4
Δυνατότητα φόρτισης	3	3	3
Δυνατότητα πρόσδεσης σε διαφορετικές μηχανές	5	3	3
Εύκολη τοποθέτηση	5	4	4
Προστασία από κλοπή	1	2	2
<b>Βαθμολογία</b>	<b>51</b>	<b>56</b>	<b>60</b>

Η βαθμολογία που προέκυψε για το κάθε προϊόν, βάσει των αρχικών προδιαγραφών, κάνει εμφανή την επικράτηση του τρίτου concept έναντι των άλλων 2.

Το πρώτο concept φαίνεται αρχικά να υστερεί στην προδιαγραφή που αφορά την θέαση του κινητού τηλεφώνου. Αυτό οφείλεται σε δύο λόγους. Ο πρώτος είναι ότι δεν παρεμβαίνει με κάποιο τρόπο στην οθόνη του τηλεφώνου, ενώ ο δεύτερος είναι ότι δίνει τη δυνατότητα στο κινητό τηλέφωνο να περιστραφεί από οριζόντια σε κάθετη θέση, αλλά δεν προσφέρει περιστροφή του όπου θα αλλάζει η κλίση θέασης της οθόνης (προδιαγραφή – δυνατότητα αλλαγής κλίσης). Επίσης, η προδιαγραφή της ανθεκτικότητας ικανοποιείται μόνο όσον αφορά την ίδια την βάση, το κινητό παραμένει εκτεθειμένο. Το ίδιο ισχύει και για τις καιρικές συνθήκες, όπου για παράδειγμα, σε περίπτωση βροχόπτωσης θα πρέπει το τηλέφωνο να απομακρυνθεί άμεσα από την βάση του. Τέλος, προστασία από κλοπή δεν υπάρχει, αλλά όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, λόγω της φύσης της μοτοσυκλέτας, η συγκεκριμένη προδιαγραφή δεν μπορεί να ικανοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό.

Όσον αφορά το δεύτερο concept, οι προδιαγραφές στις οποίες παρουσιάζει τα μεγαλύτερα προβλήματα είναι η προστασία του κινητού από τις καιρικές συνθήκες και από πτώση, καθώς επίσης και η προδιαγραφή που σχετίζεται με την κλοπή της. Όσον αφορά τις υπόλοιπες προδιαγραφές, φαίνεται να τις καλύπτει σε μεγάλο βαθμό, εμφανίζοντας υψηλή βαθμολογία σε αυτές που έχουν υψηλή κατάταξη.

Τέλος, το τρίτο concept, που συγκέντρωσε και την μεγαλύτερη βαθμολογία, παρουσιάζει χαμηλή βαθμολογία μόνο στην προδιαγραφή που αφορά την κλοπή της βάσης. Στις υπόλοιπες προδιαγραφές παρουσιάζει υψηλή βαθμολογία, φανερώνοντας ταυτόχρονα τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργικές απαιτήσεις που θα πρέπει να βελτιωθούν ακόμα περισσότερο κατά την τελική σχεδίαση, ώστε να ικανοποιούνται όλες οι προδιαγραφές στο μέγιστο δυνατό. Συνοψίζοντας, τα προβλήματα και τα πεδία βελτίωσης του concept είναι τα παρακάτω:

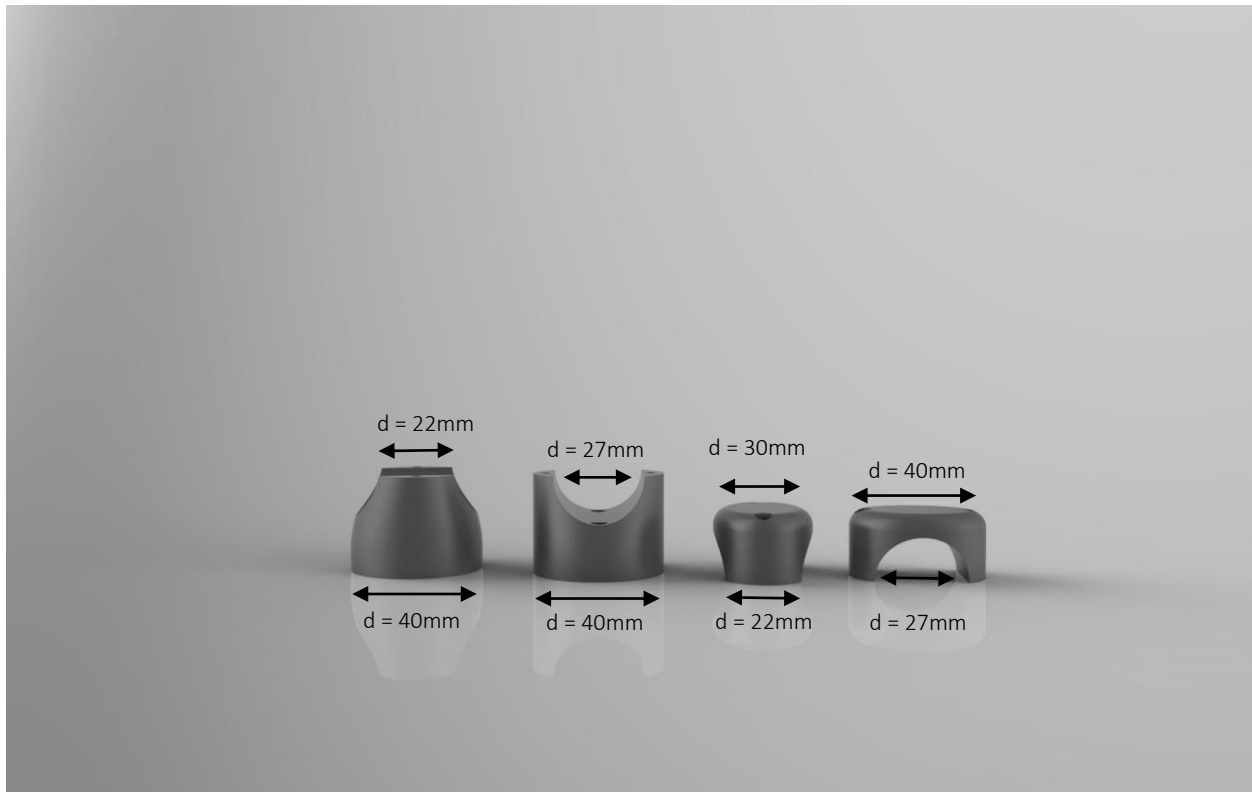
- Τρόπος σταθεροποίησης του τηλεφώνου εντός της θήκης
- Περιορισμός μεγέθους κινητού που μπορεί να τοποθετηθεί εντός της θήκης
- Σχήμα θήκης – ακμές (πιθανότητα αστοχίας – δεν συμβαδίζει με το σχήμα/ ύψος του τιμονιού\_
- Στεγανότητα θήκης
- Αδυναμία τοποθέτησης καλωδίου φορτιστή εντός της θήκης
- Ιδιαίτερα χαμηλό ύψος – δεν είναι προσιτή η βίδα σύσφιξης της σφαίρας
- Αδυναμία συγκράτησης σε τιμόνια που δεν έχουν κυλινδρικό σχήμα (scooter)
- Αποφυγή αντανάκλασεων

## Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> – Λεπτομερειακός Σχεδιασμός

Την αξιολόγηση των τριών concept και την επιλογή του ενός από τα τρία, ακολουθεί ο λεπτομερειακός σχεδιασμός. Στο στάδιο αυτό, ο σχεδιαστής καλείται να εξελίξει το concept που έχει επιλεγεί, να βελτιώσει σημεία στα οποία υστερεί και να σχεδιάσει αναλυτικά όλα τα μέρη του αντικειμένου.

### Πρόσδεση στο τιμόνι

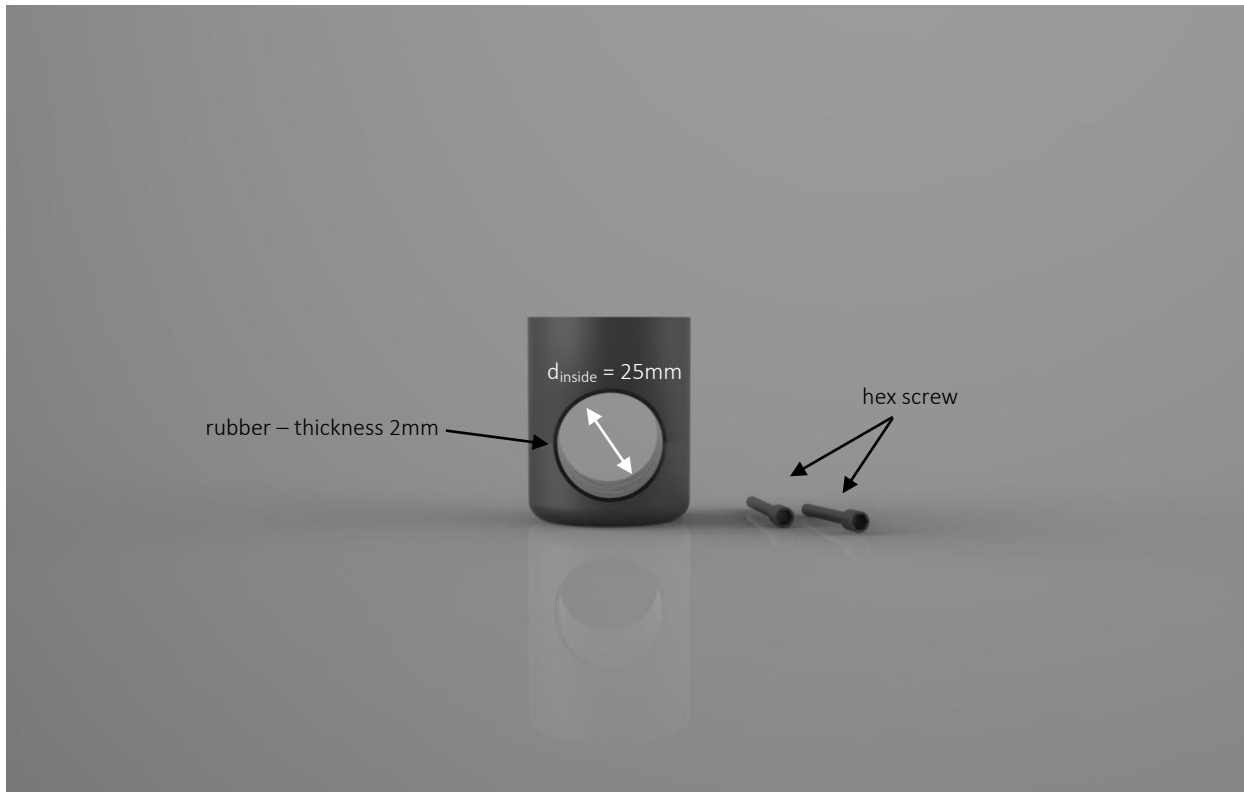
Η συγκράτηση στο τιμόνι επιτυγχάνεται με την χρήση ενός αποστάτη. Το εσωτερικό του αποστάτη έχει κυκλικό σχήμα, ενώ προσαρμόζονται δύο κομμάτια σιλικόνης, ώστε η συγκράτηση να είναι σταθερή και να μην φθείρεται το τιμόνι της μηχανής από την τριβή. Επίσης, ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να τοποθετήσει κομμάτια σιλικόνης διαφορετικού πάχους, ώστε να μπορεί να προσαρμόσει την βάση σε εξάρτημα μικρότερης διατομής, όπως ο καθρέπτης. Το τιμόνι των μοτοσυκλετών έχει διάμετρο 25 mm, με κάποιες εξαιρέσεις, όπου μπορεί να είναι 20 mm (Εικόνες 53, 54 & 55). Η συγκεκριμένη βάση κινητού έχει σχεδιαστεί, ώστε να συγκρατείται στο κέντρο του τιμονιού και να επιτυγχάνεται η βέλτιστη θέαση για τον αναβάτη. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν μηχανές, όπου στο κέντρο του τιμονιού, οι αποστάτες συγκράτησης τους είναι ενιαίοι και δεν επιτρέπουν την τοποθέτηση της βάσης. Σε αυτή την περίπτωση, η συγκράτηση θα πρέπει να γίνει πλαγιότερα, στο μεταλλικό στήριγμα των καθρεπτών ή στα στηρίγματα του fairing της μηχανής.



Εικόνα 53 - Διαστάσεις εξαρτημάτων πρόσδεσης στο τιμόνι



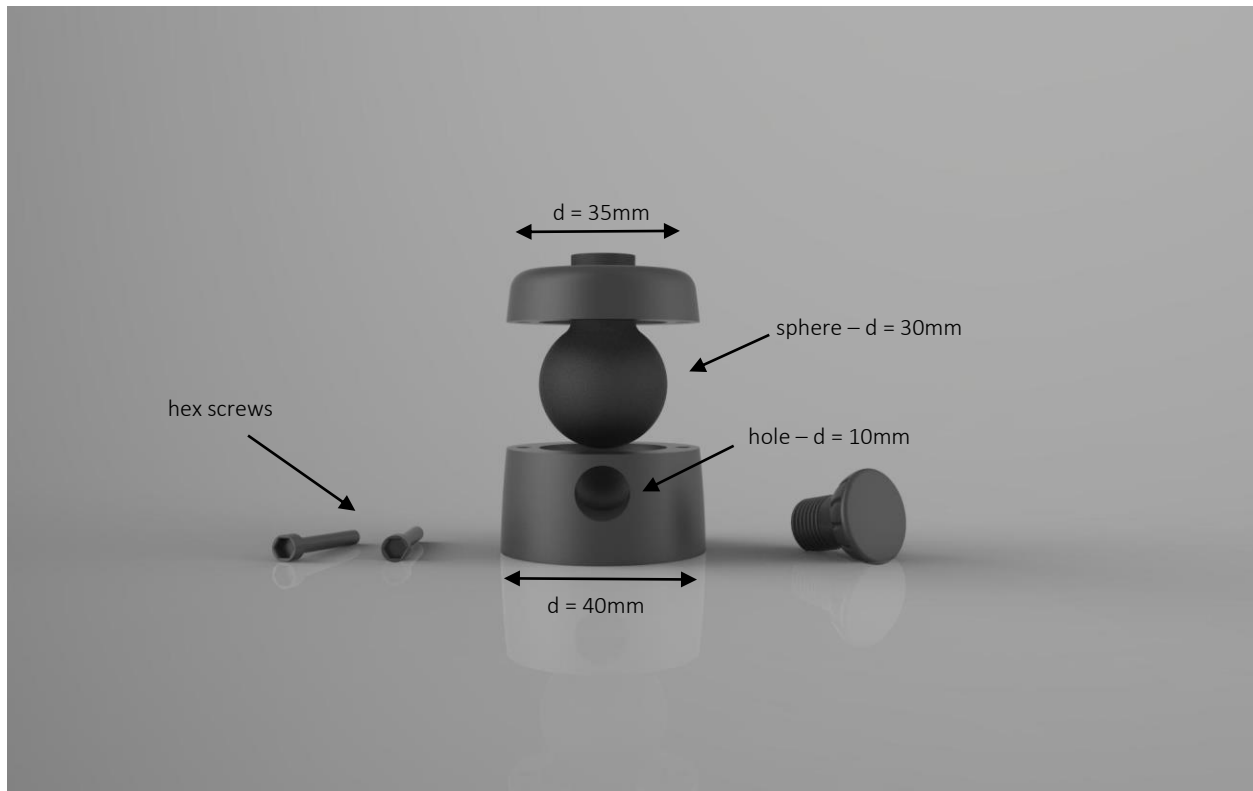
Εικόνα 54 - Εξαρτήματα βάσης με τα οποία επιτυγχάνεται η πρόσδεση στο τιμόνι (ανοιχτή θέση)



Εικόνα 55 - Εξαρτήματα βάσης με τα οποία επιτυγχάνεται η πρόσδεση στο τιμόνι (κλειστή θέση)



Στη συνέχεια, πρέπει πάνω στα προαναφερθέντα εξαρτήματα να προσδεθούν τα υπόλοιπα εξαρτήματα της βάσης. Λόγω του σφαιρικού σχήματος του πάνω μέρους και της αρχής λειτουργίας του, υπήρξε η ανάγκη σχεδιασμού ξεχωριστών εξαρτημάτων, τα οποία συνδέονται τελικά μεταξύ τους, ώστε να πάρει η βάση την τελική της μορφή. Συγκεκριμένα, τα υπόλοιπα μέρη που απαρτίζουν τον βασικό “κορμό” της βάσης είναι το εξάρτημα που ενώνει το πάνω με το κάτω μέρος, η σφαίρα που επιτρέπει την περιστροφή, το εξάρτημα που επιτρέπει την ενσωμάτωση της σφαίρας στο συνολικό αντικείμενο και τέλος, το εξάρτημα που διασφαλίζει την ασφάλιση της σφαίρας στην επιθυμητή θέση (Εικόνες 56 & 57).

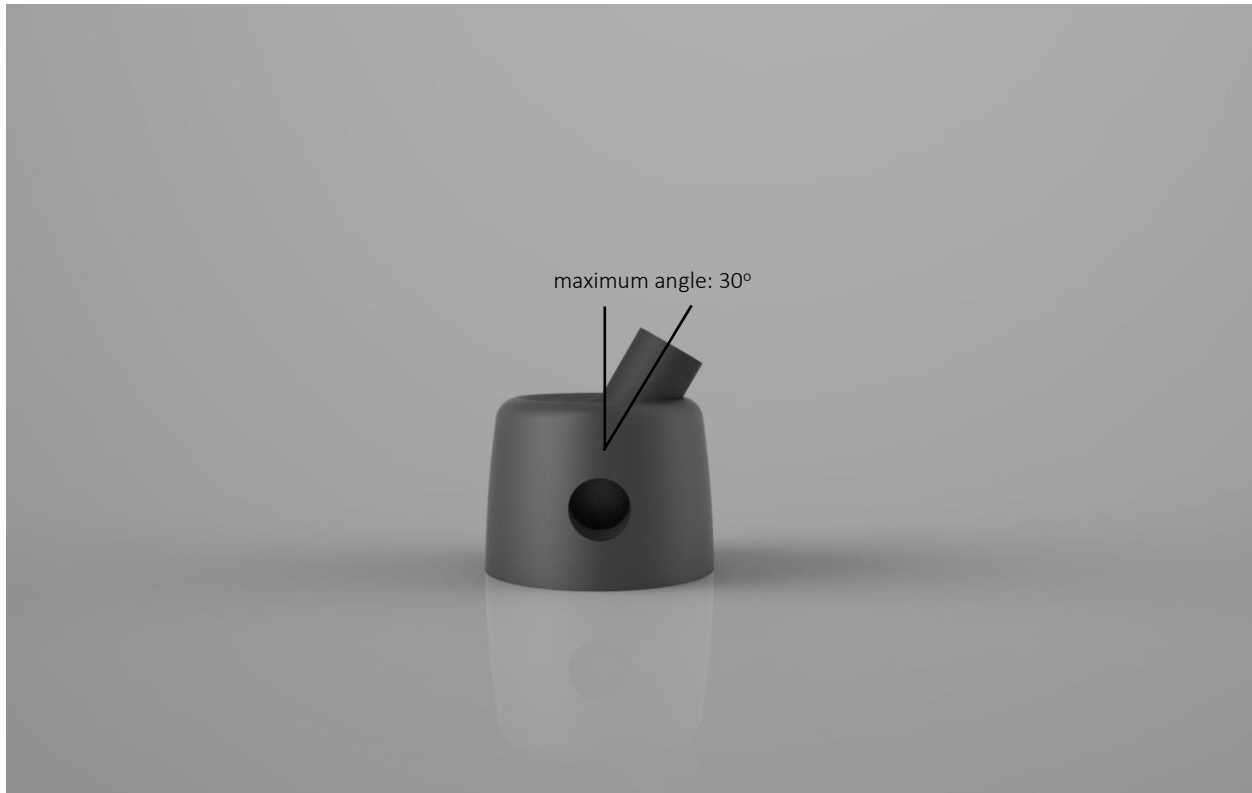


Εικόνα 56 - Τρόπος συναμολόγησης εξαρτήματος συγκράτησης σφαίρας



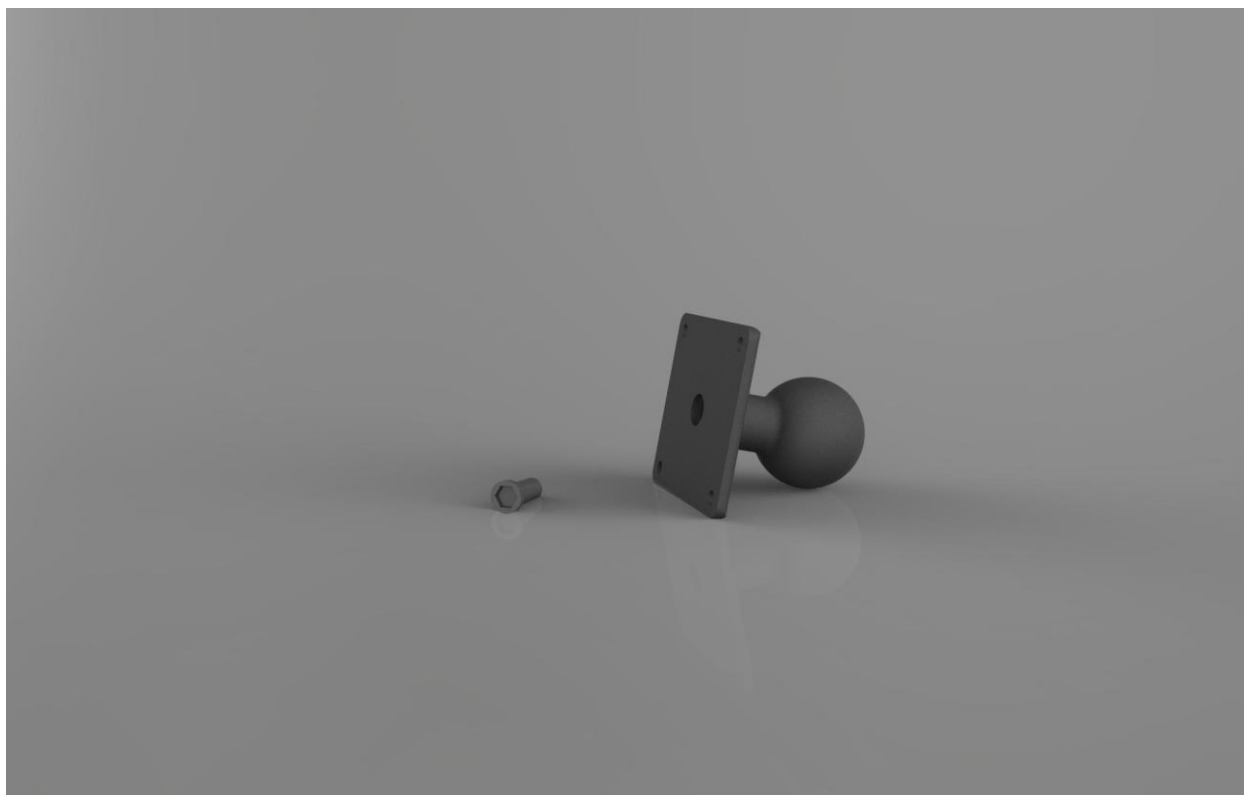
*Εικόνα 57 - Συγκράτηση σφαίρας*

Η σφαίρα που είναι στο πάνω μέρος του εξαρτήματος, που απεικονίζεται παραπάνω, επιτρέπει στον χρήστη να προσαρμόζει την κλίση της βάσης, ώστε να επιτύχει την επιθυμητή γωνία θέασης. Η μέγιστη γωνία που μπορεί να επιτευχθεί είναι  $30^{\circ}$  και μπορεί να είναι προς οποιαδήποτε κατεύθυνση. Για να επιτύχει ο χρήστης την επιθυμητή γωνία (ανάλογα με το ύψος του, το ύψος της μηχανής, το σημείο πρόσδεσής της) αρκεί να περιστρέψει την βίδα για να ελευθερωθεί η σφαίρα, να επιλέξει την γωνία θέασης και να σφίξει ξανά την βίδα, ώστε να ασφαλίσει την σφαίρα (Εικόνα 58).



*Εικόνα 58 – Μέγιστη γωνία κλίσης*

Τέλος, στον κύλινδρο που φέρει στο πάνω μέρος της η σφαίρα βιδώνεται μια μεταλλική πλάκα, η οποία αποτελεί και τη σύνδεση μεταξύ των εξαρτημάτων πρόσδεσης και των κύριων εξαρτημάτων στο τιμόνι (Εικόνα 59).



Εικόνα 59 - Ένωση σφαίρας με την πλάκα του βασικού τμήματος της βάσης

## Βασικό Μέρος της Βάσης - Θήκη

Κάποιες από τις βασικές προδιαγραφές, που είχαν ορισθεί αρχικά, αφορούσαν το κάτω μέρος της βάσης του κινητού, και αναλύθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο. Στην αγορά υπάρχει πληθώρα προϊόντων για κάθε είδους μηχανή, η κάθε μια από τις οποίες ικανοποιεί διάφορες ανάγκες του κάθε χρήστη, άλλες με καλύτερο και άλλες με όχι τόσο καλό τρόπο.

Το συγκεκριμένο τμήμα της βάσης αφορά κάποια από τα βασικά προβλήματα που είχαν εντοπισθεί αρχικά. Συγκεκριμένα:

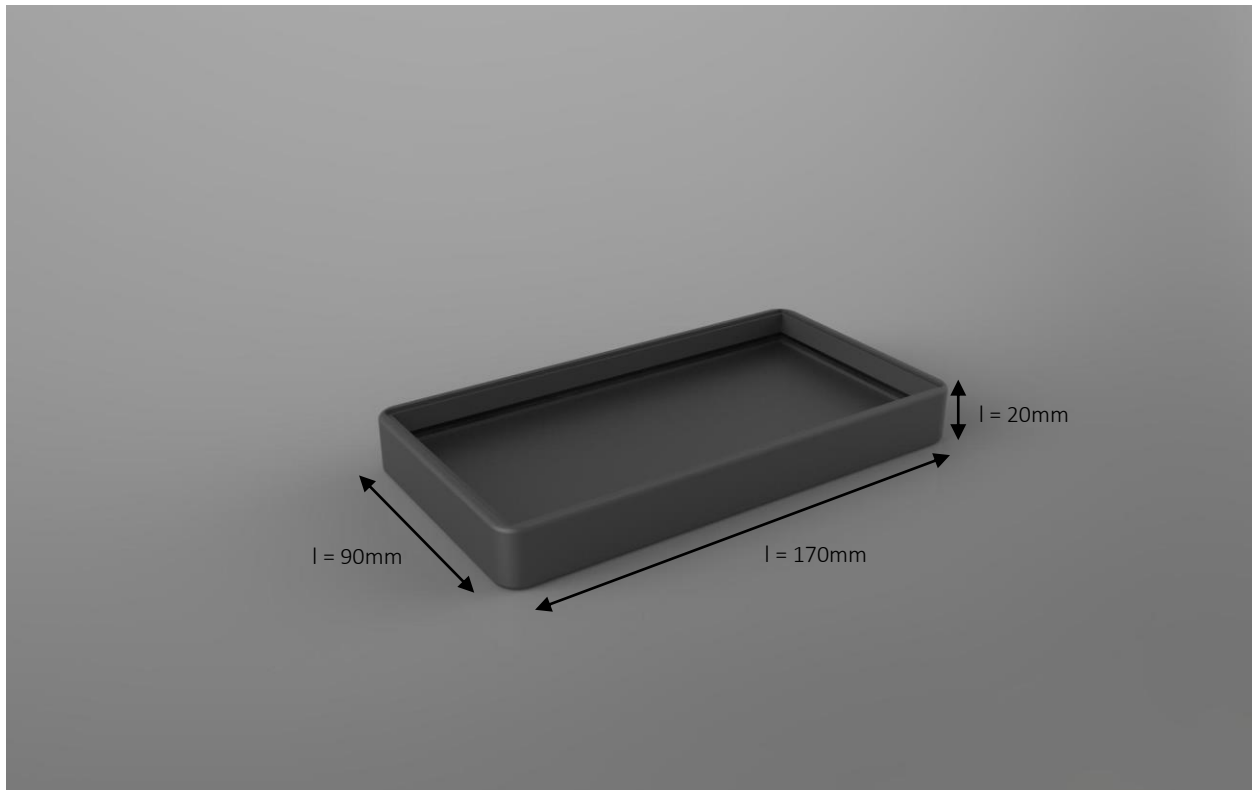
- Πρόβλημα θέασης οθόνης σε περιπτώσεις ηλιοφάνειας
- Μη ικανοποιητική προσαρμογή σε όλα τα μεγέθη τηλεφώνων
- Έλλειψη δυνατότητας ταυτόχρονης φόρτισης
- Κίνδυνος φθοράς τηλεφώνου σε περίπτωση ατυχήματος ή έντονου κραδασμού
- Κίνδυνος φθοράς τηλεφώνου από τις καιρικές συνθήκες

Για την επίλυση των παραπάνω προβλημάτων απαιτήθηκε περαιτέρω μελέτη τους, ώστε ο σχεδιασμός της παρούσας βάσης κινητού να είναι σε θέση να τα επιλύσει. Η βασική ιδέα σχεδιασμού του συγκεκριμένου μέρους της βάσης αφορά την δημιουργία μιας θήκης, στην οποία τοποθετείται μέσα το κινητό τηλέφωνο, ανεξάρτητα από το μέγεθός του (με κάποιους περιορισμούς), προστατεύοντας το και παράλληλα προσφέροντας στον χρήστη τη δυνατότητα ταυτόχρονης φόρτισης.

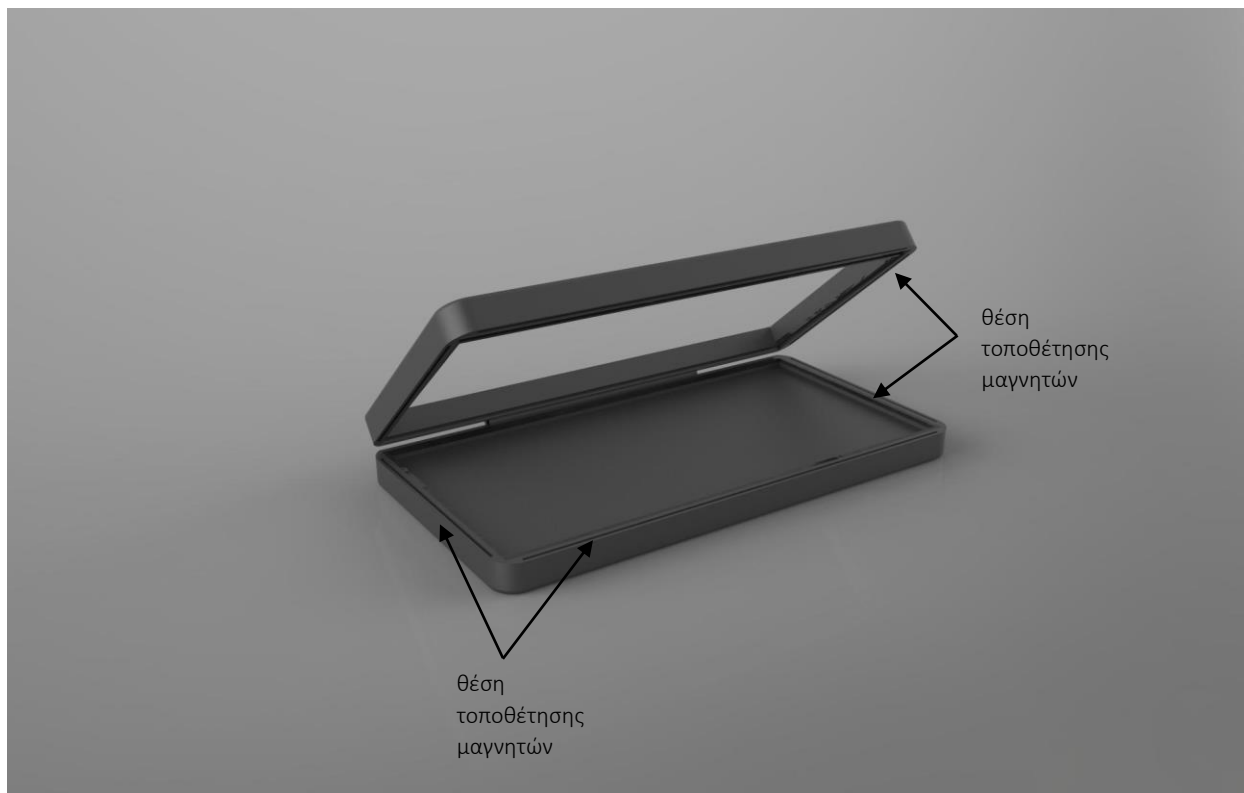
Αρχικά, οι οδηγοί μοτοσυκλετών είναι εκτεθειμένοι κατά την οδήγηση και η πιθανότητα πτώσης τους από ένα ατύχημα είναι ιδιαίτερα αυξημένη. Ακόμα και αν ένα ατύχημα δεν είναι σοβαρό, μια απλή

πτώση μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα να καταστραφούν κάποια δευτερεύοντα μέρη της μηχανής και αντίστοιχα και το κινητό τηλέφωνο, το οποίο έχει τοποθετηθεί πάνω σε αυτή. Βάσει αυτής της λογικής προέκυψε και η ιδέα για τον σχεδιασμό μιας θήκης, όπου το κινητό θα είναι εντός αυτής και θα του παρέχεται προστασία σε περίπτωση πτώσης. Επίσης, ένα κινητό τηλέφωνο κινδυνεύει να φθαρεί ή ακόμα και να χαθεί σε περίπτωση αναταραχών κατά την οδήγηση, οπότε η πρόσδεσή του στην εκάστοτε βάση θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα σταθερή. Τέλος, παρά τις καλές καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην Ελλάδα, τους χειμερινούς μήνες η μοτοσυκλέτα είναι εκτεθειμένη στις κακές καιρικές συνθήκες, άρα και το κινητό τηλέφωνο.

Τα δύο μέρη της βάσης (πάνω και κάτω) είναι πανομοιότυπα, όσον αφορά τις εξωτερικές τους διαστάσεις και χαρακτηριστικά. Το κλείσιμο μεταξύ των δύο μερών της θήκης επιτυγχάνεται με την χρήση ενός πείρου συγκράτησης, ο οποίος διαπερνά τις κυλινδρικές οπές που υπάρχουν στο πίσω μέρος των δύο μερών (Εικόνα 60). Στο μπροστινό μέρος, αλλά και στα πλευρικά, και στα δύο μέρη της βάσης, έχουν τοποθετηθεί ράβδοι μαγνήτη ώστε να παραμένει κλειστή η οθόνη χωρίς να υπάρχει κίνδυνος να ανοίξει κατά την οδήγηση (Εικόνα 61).

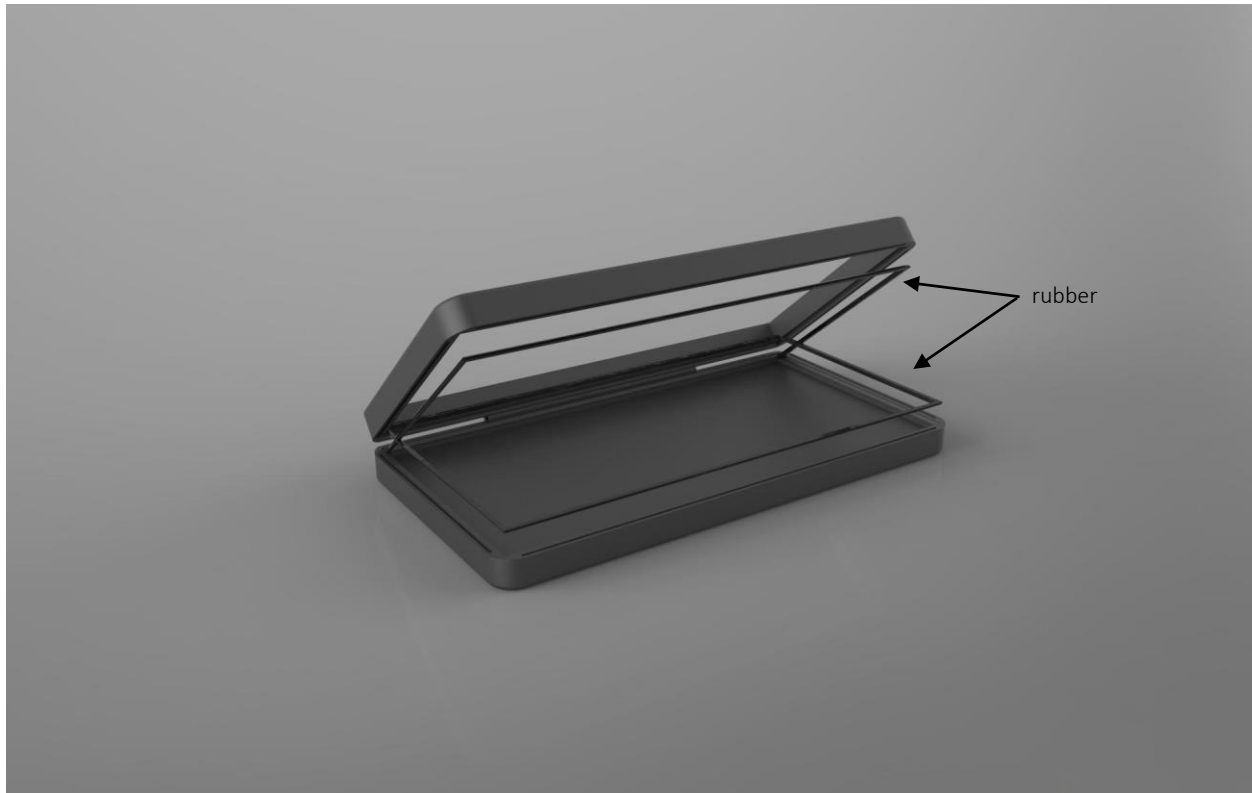


Εικόνα 60 - Βασικό μέρος της βάσης - Θήκη κινητού σε κλειστή θέση



*Εικόνα 61 - Βασικό μέρος της βάσης - θήκη κινητού σε ανοιχτή θέση*

Το γεγονός ότι η θήκη κλείνει, δεν διασφαλίζει την προστασία του κινητού από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν τους χειμερινούς μήνες. Για αυτό το λόγο και στο πάνω μέρος, αλλά και στο κάτω, έχουν τοποθετηθεί εσωτερικά λάστιχα περιμετρικά, ώστε να μην είναι δυνατό σε περίπτωση ακόμα και δυνατής βροχής να εισχωρήσει νερό εντός της θήκης (Εικόνα 62).



Εικόνα 62 - Βασικό μέρος της βάσης - θήκη κινητού σε ανοιχτή θέση με την τοποθέτηση των λάστιχων για την στεγανοποίησή της

Παρά το γεγονός ότι τα δύο μέρη της θήκης είναι ομοιόμορφα εξωτερικά, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το κάθε ένα από αυτά είναι διαμορφωμένο εσωτερικά ανάλογα με τις απαιτήσεις που υπάρχουν.

### Θήκη – Κάτω Μέρος

Το κάτω μέρος της θήκης είναι αυτό που συγκρατείται με τα υπόλοιπα εξαρτήματα, που προσαρμόζονται στο τιμόνι της μηχανής, και αυτό το οποίο φέρει τα περισσότερα χαρακτηριστικά που ικανοποιούν τις προδιαγραφές. Οι προδιαγραφές που ικανοποιούνται με το κάτω μέρος της θήκης του κινητού είναι οι παρακάτω:

- Προστασία του τηλεφώνου από τις καιρικές συνθήκες αλλά και προστασία του σε περίπτωση ατυχήματος
- Φόρτιση του κινητού τηλεφώνου κατά την οδήγηση
- Θήκη κατάλληλη για κινητά διαφορετικού μεγέθους

### Προστασία τηλεφώνου

Το τηλέφωνο είναι ένα αντικείμενο που πλέον η πλειοψηφία των ανθρώπων το χρησιμοποιούν καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Λόγω της συχνής του χρήσης είναι ευάλωτο σε πτώσεις, επαφή του με νερό κ.α.. Για τον λόγο αυτό υπάρχουν πολλά περιφερειακά προϊόντα, τα οποία έχουν σχεδιαστεί ώστε να το προστατεύουν. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι θήκες των τηλεφώνων, από πληθώρα υλικών, οι οποίες περιβάλλουν το τηλέφωνο αφήνοντας μόνο την οθόνη του ακάλυπτη. Αλλά και για την προστασία της οθόνης υπάρχει μεγάλη ποικιλία προστατευτικών, ώστε να προστατεύεται είτε από

κάποια πτώση, είτε από την τοποθέτησή του σε κάποια τσάντα ή τσέπη. Όμως, στη συγκεκριμένη περίπτωση, σε περίπτωση πτώσης - ατυχήματος, η φθορά του τηλεφώνου δύναται να προκαλέσει ακόμα και την καταστροφή του. Επίσης, λόγω της φύσης της μοτοσυκλέτας, όπου όλα τα εξαρτήματά της είναι εκτεθειμένα στις εκάστοτε καιρικές συνθήκες, θα πρέπει το κινητό να προστατευτεί από τυχόν βροχή ή ακόμα και από την ηλιακή ακτινοβολία, ώστε να μην υπερθερμανθεί και να μην φθαρούν/ξεθωριάσουν τα μέρη του τηλεφώνου. Για αυτό το λόγο, το πάνω και βασικό μέρος της βάσης είναι μια θήκη, η οποία κλείνει, απομονώνοντας το τηλέφωνο από το εξωτερικό περιβάλλον. Με αυτό τον τρόπο το τηλέφωνο δεν έρχεται σε επαφή με το νερό σε περίπτωση βροχής, οι ακτίνες του ηλίου δεν προσπίπτουν απευθείας σε αυτό, ενώ σε περίπτωση πτώσης το τηλέφωνο παραμένει μέσα στη θήκη και οι πιθανότητες φθοράς του είναι μικρότερες και μειωμένες σοβαρότητας.

### Επαγωγική φόρτιση

Οι απαιτήσεις των χρηστών από τα σύγχρονα κινητά τηλέφωνα δεν περιορίζονται πλέον μόνο στην τηλεφωνία, αλλά χρησιμοποιούνται για την περιήγηση στο διαδίκτυο, την πρόσβαση στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, την χρήση του GPS και για άλλες εφαρμογές, οι οποίες έχουν αρκετές ενεργειακές απαιτήσεις. Λαμβάνοντας ως δεδομένο, ότι το κινητό τηλέφωνο είναι αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας του μέσου ανθρώπου, έχουν δημιουργηθεί προϊόντα, τα οποία εξασφαλίζουν την φόρτιση των τηλεφώνων ακόμα και σε περιπτώσεις που κάποιος βρίσκεται εκτός σπιτιού ή γραφείου. Η πλέον διαδεδομένη λύση για την ανάγκη αυτή είναι τα power bank, συσκευές τις οποίες κάποιος μπορεί να φορτίσει και στη συνέχεια να έχει μαζί του και να φορτίσει καθ' οδόν το κινητό του τηλέφωνο. Μια τέτοια συσκευή αποτελεί καλή λύση στην περίπτωση που εξετάζεται στην παρούσα εργασία. Παρ' όλα αυτά η σύνδεση ενός τηλεφώνου με εξωτερικό καλώδιο δημιουργεί άλλα προβλήματα. Για παράδειγμα, το σημείο όπου βρίσκεται η υποδοχή του βύσματος φόρτισης του τηλεφώνου θα πρέπει να είναι προσβάσιμο και κατ' επέκταση "εκτεθειμένο". Όμως, το κινητό τηλέφωνο κατά την χρήση του την ώρα της οδήγησης πρέπει να είναι προστατευμένο, όχι μόνο σε περίπτωση ατυχήματος, αλλά και σε περίπτωση βροχής ή κάποιου άλλου καιρικού φαινομένου. Βασισμένοι σε αυτές τις δύο προδιαγραφές δημιουργήθηκε η ανάγκη για την εξεύρεση μιας λύσης που θα ικανοποιεί και τις δύο. Η νέα τάση, η οποία αναπτύσσεται και στην αγορά των κινητών τηλεφώνων είναι η ασύρματη ή πιο σωστά επαγωγική φόρτιση. Η επαγωγική φόρτιση χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια σε κάποιες οικιακές συσκευές, όπως για παράδειγμα στις ηλεκτρικές οδοντόβουρτσες. Παρ' όλα αυτά, τον τελευταίο χρόνο αυξάνονται ολοένα και περισσότερο οι συσκευές που επιτρέπουν την επαγωγική φόρτιση για τα κινητά τηλέφωνα, με πληθώρα προϊόντων που προορίζονται για εσωτερικούς χώρους. Επίσης, είναι πολλά πλέον τα προϊόντα με την μορφή θήκης, που επιτρέπουν σε ένα κινητό που δεν έχει την δυνατότητα επαγωγικής φόρτισης να φορτίζει με αυτό τον τρόπο. Η αρχή λειτουργίας της επαγωγικής φόρτισης είναι σχετικά απλή και απαιτεί έναν πομπό που μεταδίδει μέσω μαγνητικού πεδίου την ηλεκτρική ενέργεια και έναν δέκτη που φορτίζει στη συνέχεια το κινητό τηλέφωνο.

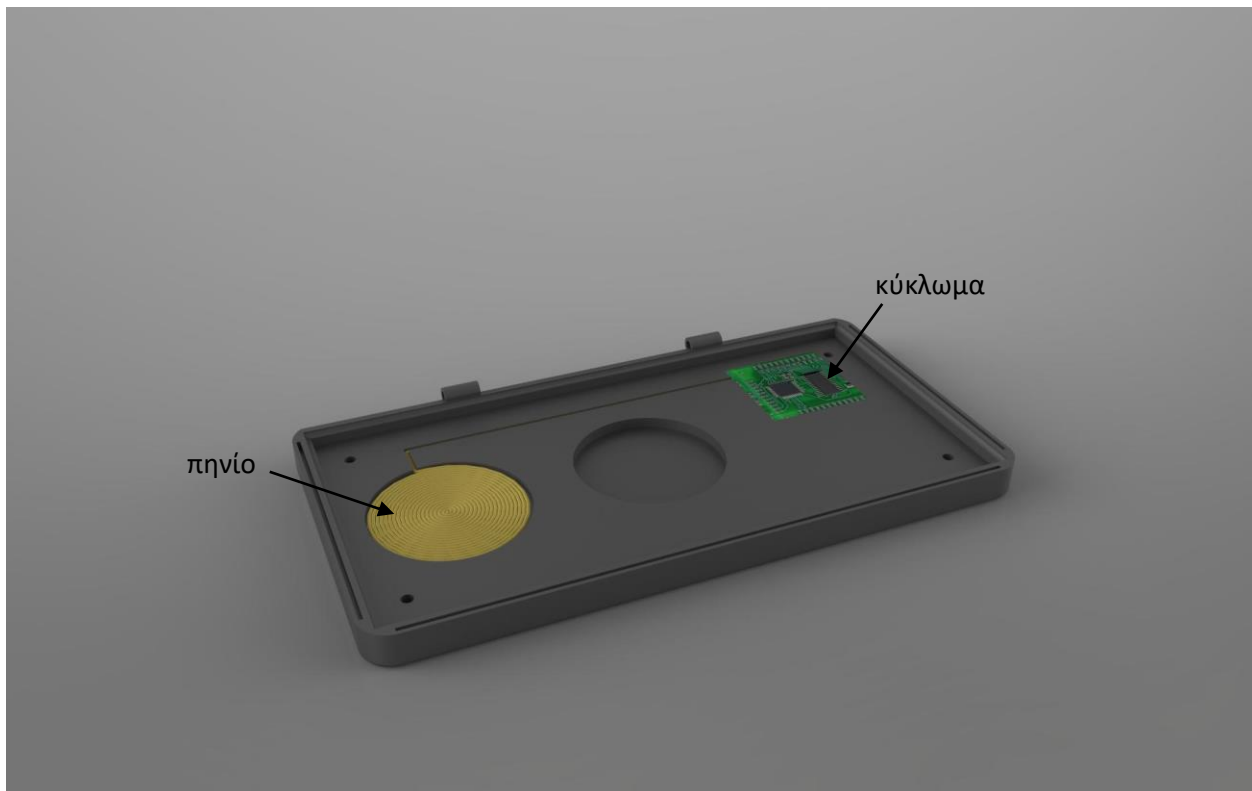
Πιο συγκεκριμένα, η βάση φόρτισης είναι συνδεδεμένη με καλώδιο από το ηλεκτρικό δίκτυο και περιέχει ένα πηνίο, το πρωτεύον. Το ρεύμα περνάει από το πηνίο αυτό δημιουργώντας μαγνητικό πεδίο. Το ρεύμα, το οποίο περνάει από το πηνίο είναι εναλλασσόμενο και έχει ως συνέπεια να αλλάζει συνεχώς την πολικότητα του μαγνητικού πεδίου. Όταν λοιπόν η συσκευή είναι σε επαφή με την βάση, το μαγνητικό πεδίο του πρωτεύοντος πηνίου επηρεάζει το δευτερεύον πηνίο, το οποίο βρίσκεται στο κινητό, δημιουργώντας ηλεκτρικό πεδίο στο δευτερεύον. Το εναλλασσόμενο ρεύμα μετατρέπεται μέσω



κυκλώματος σε συνεχές και επιτυγχάνεται η φόρτιση της μπαταρίας του κινητού τηλεφώνου. (Κυρίτσης, 2014 και Inductive Charging Set - 5V @ 500mA max, χ.χ.).

Στην περίπτωση της μοτοσυκλέτας, είναι βασικό ο αναβάτης να έχει τη δυνατότητα να φορτίσει το κινητό του. Τα νέα μοντέλα μηχανών είναι εφοδιασμένα με θύρα usb καθιστώντας πλέον την φόρτιση εφικτή. Μέσω του usb είναι δυνατόν πλέον να τροφοδοτηθεί με ρεύμα η βάση του κινητού τηλεφώνου, η οποία με τη σειρά της θα φορτίσει ασύρματα το κινητό. Στις περιπτώσεις όπου το μοντέλο της μηχανής είναι παλαιότερο και δεν διαθέτει θύρα usb μπορεί ο χρήστης να χρησιμοποιήσει ένα power bank ώστε να τροφοδοτήσει την βάση του κινητού.

Με την ενσωμάτωση του συστήματος ασύρματης φόρτισης στην βάση του κινητού επιτυγχάνεται η φόρτιση του τηλεφώνου, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα ότι δεν είναι εκτεθειμένο. Εντός της βάσης του κινητού έχει τοποθετηθεί ένα πηνίο, το οποίο συνδέεται με ένα κύκλωμα από το οποίο γίνεται και η τροφοδοσία του ρεύματος (Εικόνα 63). Στην πίσω πλευρά της βάσης υπάρχει η υποδοχή για την πηγή τροφοδοσίας, τύπου usb type – C (Εικόνα 64). Η επιλογή της θύρας usb έγινε με βάση το γεγονός ότι τα επόμενα χρόνια η πλειονότητα των κινητών τηλεφώνων και των ηλεκτρονικών συσκευών θα είναι εφοδιασμένη με αυτού του τύπου τη θύρα και ο χρήστης δεν θα είναι αναγκασμένος να μεταφέρει διαφόρων τύπων καλώδια για την χρήση διαφορετικών συσκευών. (New USB cables could replace all other cords, χ.χ.).



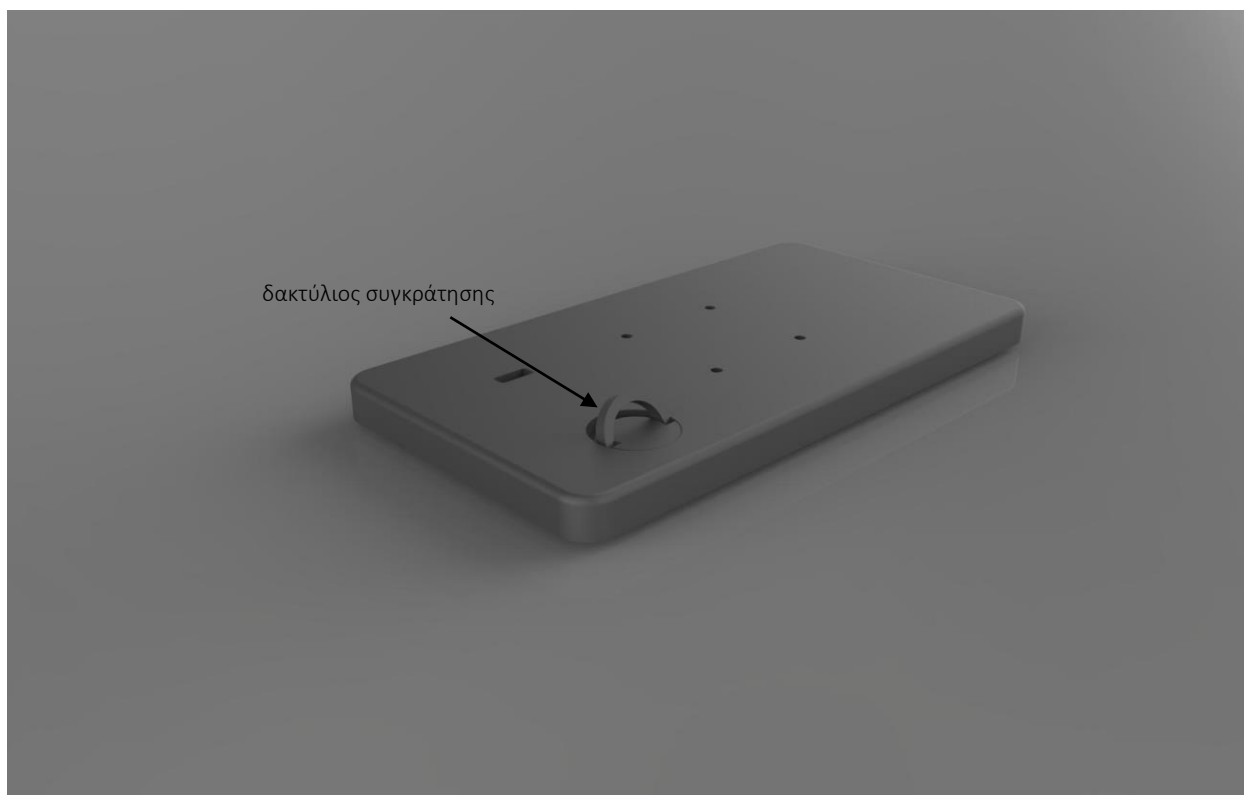
Εικόνα 63 - Κύκλωμα επαγωγικής φόρτισης



Εικόνα 64 - Θύρα φόρτισης (usb type C)

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, κατά την προσπάθεια εύρεσης λύσης για την φόρτιση του κινητού τηλεφώνου, σκοπός ήταν να μην “θυσιαστεί” η προστασία του κινητού, αλλά και να σχεδιαστεί ένα αντικείμενο που θα ικανοποιεί αισθητικά τον κάτοχό του. Για αυτό το λόγο, τα μέρη που πραγματοποιούν την επαγωγική φόρτιση τοποθετήθηκαν εντός του κάτω μέρους της βάσης. Οι μικρές σε χώρο απαιτήσεις τους κατέστησαν δυνατή την τοποθέτησή τους εντός της βάσης, ενώ η τοποθέτηση μιας πλάκας ίδιου υλικού με την υπόλοιπη βάση, τα καθιστούν μη εμφανή στον χρήστη.

Τέλος, η φόρτιση του κινητού απαιτεί να είναι συνδεδεμένη στη βάση το καλώδιο τύπου usb ώστε να τροφοδοτεί την βάση με ρεύμα. Για να μην κρέμεται όμως το καλώδιο κάτω από τη βάση και ενοχλεί στην οδήγηση, στο κάτω μέρος της βάσης έχει τοποθετηθεί ένας δακτύλιος μέσα από τον οποίο περνάει το καλώδιο και το συγκρατεί κοντά στην βάση, ενώ όταν δεν είναι τοποθετημένο το καλώδιο ο δακτύλιος μπαίνει πάλι μέσα στο πίσω μέρος της θήκης (Εικόνα 65).



*Εικόνα 65 - Δακτύλιος συγκράτησης καλωδίου φόρτισης*

### Μαγνήτης – Μέγεθος κινητού

Η ταχέως αναπτυσσόμενη αγορά των κινητών τηλεφώνων έχει δημιουργήσει πληθώρα τηλεφώνων για την κάλυψη των αναγκών του εκάστοτε χρήστη, προσφέροντας του μεγάλη ποικιλία όσον αφορά το μέγεθος, το design και τα χαρακτηριστικά του τηλεφώνου. Ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη ποικίλουν και τα χαρακτηριστικά των τηλεφώνων, εστιάζοντας όχι μόνο σε εφαρμογές που αφορούν την διασκέδαση του χρήστη (παιχνίδια, social media), αλλά και σε απαιτήσεις που μπορεί να έχει όσον αφορά την εργασία του. Για τον λόγο αυτό υπάρχει ευρεία γκάμα όσον αφορά τα διαθέσιμα μεγέθη των κινητών. Τα παλαιότερα μοντέλα ξεκινούν από 130x65x6.9mm, ενώ τα πιο σύγχρονα φτάνουν έως και 163x75x9mm. Λόγω των πολλών επιλογών των χρηστών θα πρέπει η βάση του κινητού που επιλέγουν να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραπάνω από ένα μοντέλα τηλεφώνου, διαφορετικών διαστάσεων, καθώς ακόμα και ο ίδιος χρήστης μπορεί να αντικαταστήσει το κινητό του με ένα νεότερο. Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3) παρουσιάζονται οι διαστάσεις των πιο δημοφιλών μοντέλων των τεσσάρων εταιριών που κατέχουν το μεγαλύτερο μέρος της αγοράς των κινητών τηλεφώνων.

Πίνακας 3 - Μεγέθη κινητών τηλεφώνων

Μοντέλο Κινητού	μήκος	πλάτος	ύψος
samsung A3	130.1	65.6	6.9
samsung A5	139.9	69.7	6.7
samsung J5	142.1	71.8	7.9
samsung galaxy S8	148.9	68.1	8
samsung galaxy S8 +	159.5	73.4	8.1
samsung galaxy S9	147.7	68.7	8.5
samsung galaxy S9 +	158.1	73.8	8.5
samsung galaxy Note 8	162.5	74.8	8.6
iphone 4s	115.2	58.6	9.3
iphone 5s	123.8	58.6	7.6
iphone 6	138.1	67	6.9
iphone 7	138.3	67.1	7.1
iphone 8	138.4	67.3	7.3
iphone X	143.6	70.9	7.7
huawei honor 9 lite	151	71.9	7.6
huawei honor 9	147.3	70.9	7.5
huawei p9	145	70.9	7
huawei p10	145.3	69.3	7
huawei honor 10	149.6	71.2	7.7
xiaomi Mi A1	155.4	75.8	7.3
xiaomi redmi note 4	151	76	8.5
xiaomi redmi note 5	158.6	75.4	8.1
xiaomi redmi 5 plus	158.6	75.5	8.1

Η βάση που έχει σχεδιαστεί για την συγκεκριμένη εργασία έχει εσωτερικές διαστάσεις 160x80x10mm. Παρατηρείται ότι από την λίστα των κινητών του παραπάνω πίνακα υπάρχει ένα κινητό, το οποίο δεν μπορεί να τοποθετηθεί στην βάση που έχει σχεδιαστεί λόγω του μήκους του (162.5mm). Το κινητό αυτό ανήκει στην κατηγορία των phablet, το όνομα της οποίας προκύπτει από τον συνδυασμό των λέξεων “phone” και “tablet”, κατηγορία στην οποία ανήκουν τα τηλέφωνα που το μέγεθος της οθόνης τους είναι από 5 έως 6.9 in. Τα κινητά τα οποία έχουν οθόνη έως 5in ανήκουν στην κατηγορία των “smartphones”, ενώ όταν η οθόνη είναι μεγαλύτερη από 7in τότε ανήκουν στην κατηγορία των “tablet”. (‘Phablets, η νέα μόδα’, 2013).

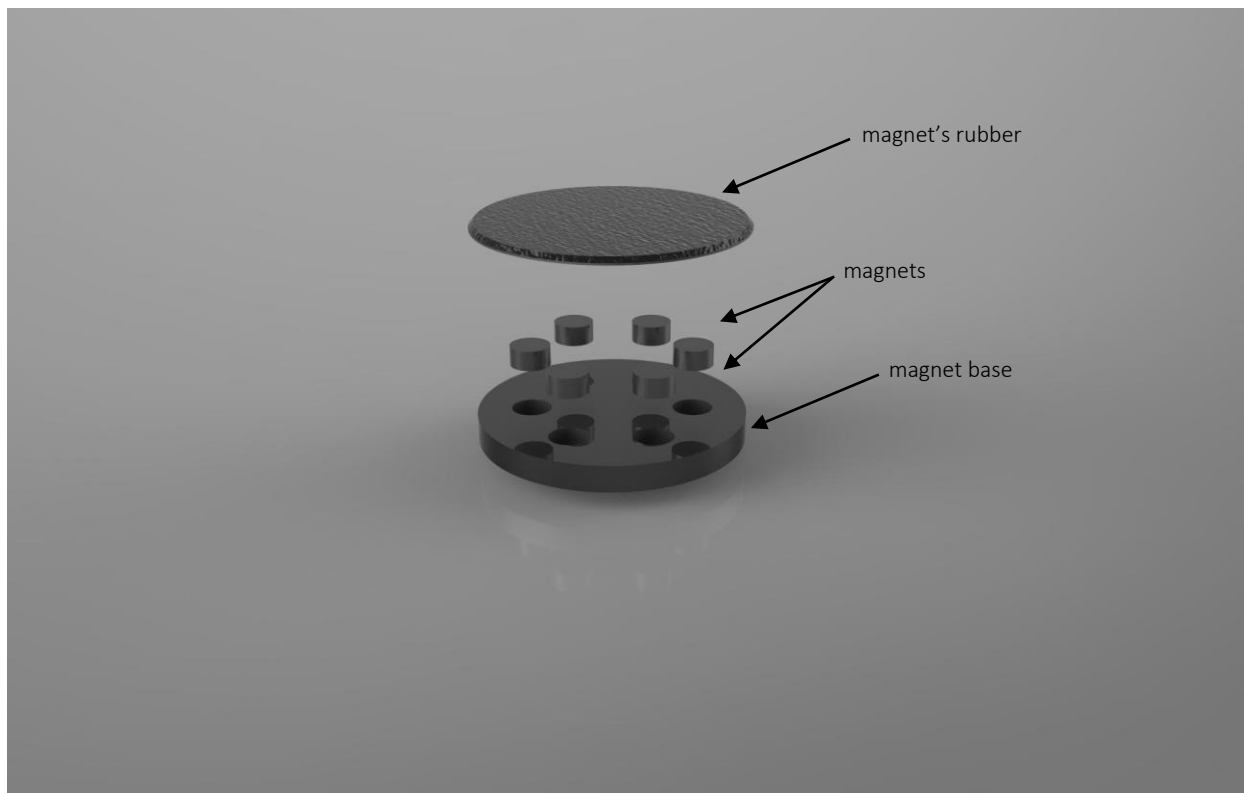
Όμως, δεν αρκεί το εκάστοτε κινητό να μπορεί να τοποθετηθεί εντός της βάσης, καθώς ένα κινητό μικρότερων διαστάσεων δεν θα είναι σταθερό μέσα στη βάση, θα μετακινείται, δεν θα είναι χρηστικό για τον οδηγό και θα προκαλείται και φθορά σε αυτό, λόγω της μετατόπισής του εντός της βάσης. Είναι επίσης σημαντικό να ληφθεί υπόψιν, ότι οι αναταράξεις κατά τη διάρκεια της οδήγησης είναι συχνές, δημιουργώντας την ανάγκη για ακόμα μεγαλύτερη σταθερότητα για το κινητό τηλέφωνο. Μια νέα τάση, όσον αφορά τις βάσεις κινητών τηλεφώνων για αυτοκίνητα, είναι αυτή της χρήσης ενός μαγνήτη. Ο μαγνήτης/ βάση τοποθετείται σε ένα σημείο του αυτοκινήτου, είτε προσαρμόζεται στους αεραγωγούς, είτε κολλάται σε ένα σημείο του ταμπλό. Από την άλλη πλευρά, στο πίσω μέρος του

κινητού τοποθετείται ένα λεπτό κομμάτι μετάλλου (είτε αυτοκόλλητο, είτε μπαίνει μεταξύ του κινητού και μιας θήκης) και με τον τρόπο αυτό στερεώνεται με την βοήθεια του μαγνητισμού το κινητό τηλέφωνο επάνω στη βάση (Εικόνα 66).

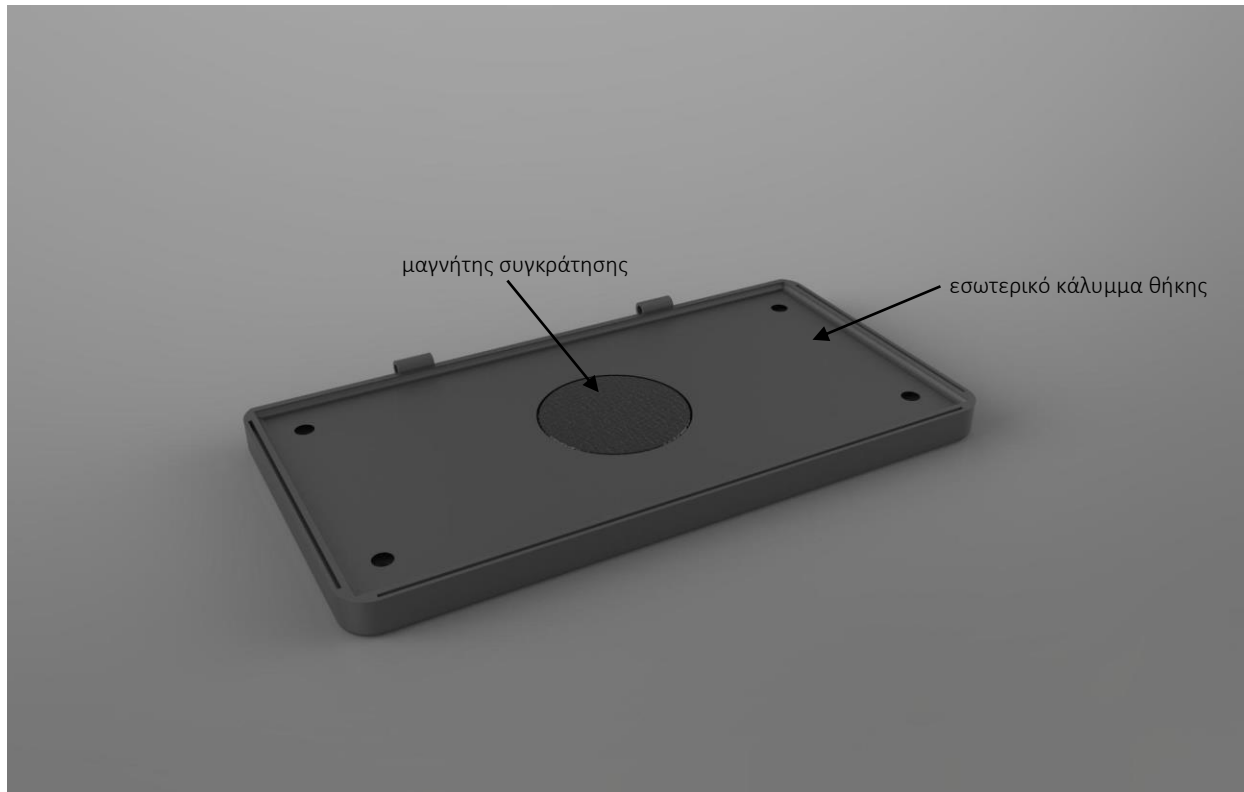


Εικόνα 66 - Βάση - μαγνήτης αυτοκινήτου

Στην συγκεκριμένη περίπτωση σχεδιασμού της βάσης για μοτοσυκλέτα, κρίθηκε απαραίτητο να είναι σταθερό το κινητό εντός της βάσης. Για τον λόγο αυτόν τοποθετήθηκε στο κάτω μέρος της ένας μαγνήτης, ο οποίος θα κρατάει σταθερό το κινητό τηλέφωνο εντός της βάσης, επιτρέποντας την ασφαλή τοποθέτηση οποιουδήποτε κινητού με διαστάσεις μικρότερες από αυτές της βάσης. Στο πάνω μέρος του μαγνήτη έχει τοποθετηθεί ένας κύλινδρος από λάστιχο, ο οποίος δεν επιτρέπει να χαραχθεί το κινητό από την μεταλλική επιφάνεια του δακτυλίου (Εικόνα 67). Και στην περίπτωση του μαγνήτη, όπως και του πηνίου, ο μαγνήτης είναι καλυμμένος και δεν επηρεάζει αρνητικά το design της βάσης (Εικόνα 68).



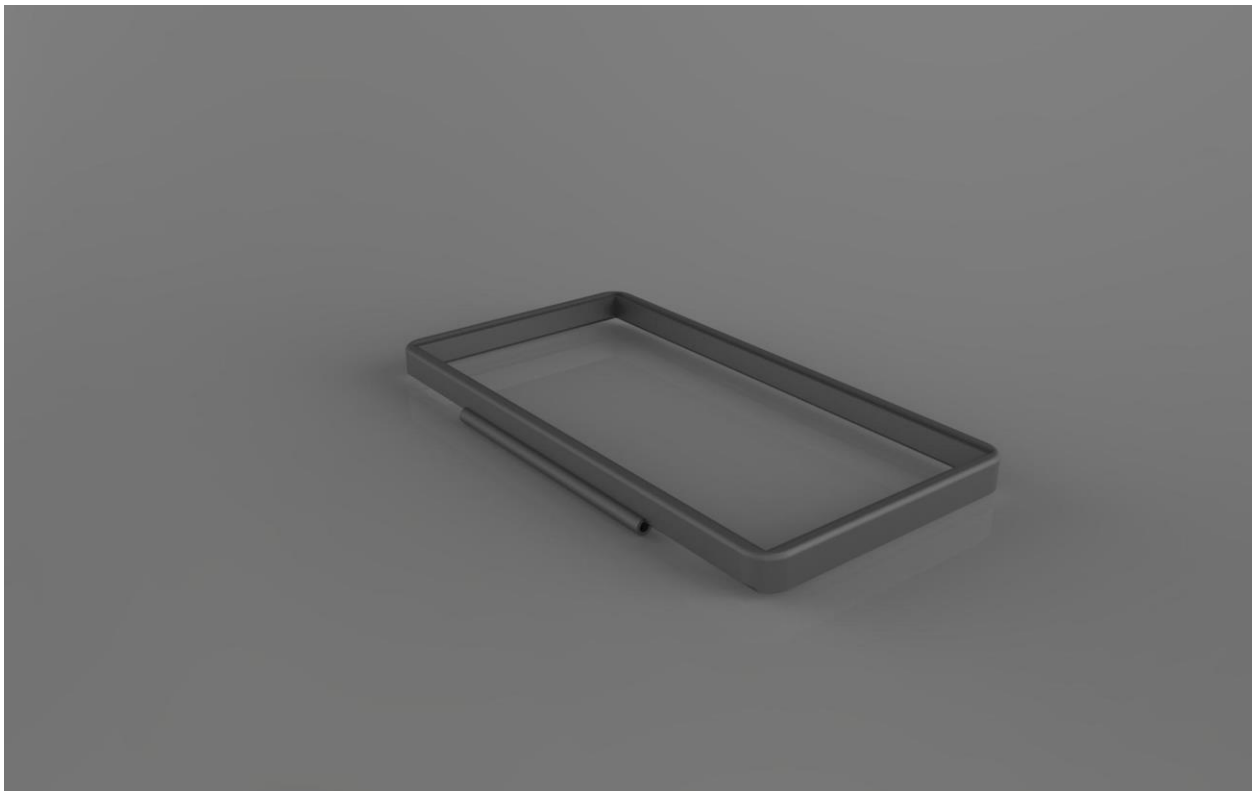
Εικόνα 67 - Μαγνήτης βάση - συγκράτηση τηλεφώνου



Εικόνα 68 - Εσωτερικό μέρος θήκης

## Θήκη – Επάνω Μέρος

Το επάνω μέρος είναι αυτό, το οποίο δύναται να περιστρέφεται από τον κοινό άξονα συγκράτησης του με το κάτω μέρος, ανοίγοντας, ώστε να τοποθετηθεί το κινητό μέσα στη θήκη και κλείνοντας στη συνέχεια, ώστε να το προστατεύει. Το πάνω μέρος όμως, εκτός από την χρήση του ως κλείσιμο της θήκης, αφορά και την ικανότητα θέασης του κινητού από τον οδηγό. Το βασικό σώμα του πάνω μέρους είναι πανομοιότυπο με του κάτω μέρους, με τη διαφορά ότι στο μπροστινό του τμήμα έχει δημιουργηθεί ένα άνοιγμα στο οποίο θα τοποθετηθεί η οθόνη προστασίας (Εικόνα 69).



Εικόνα 69 - Επάνω μέρος θήκης βάσης

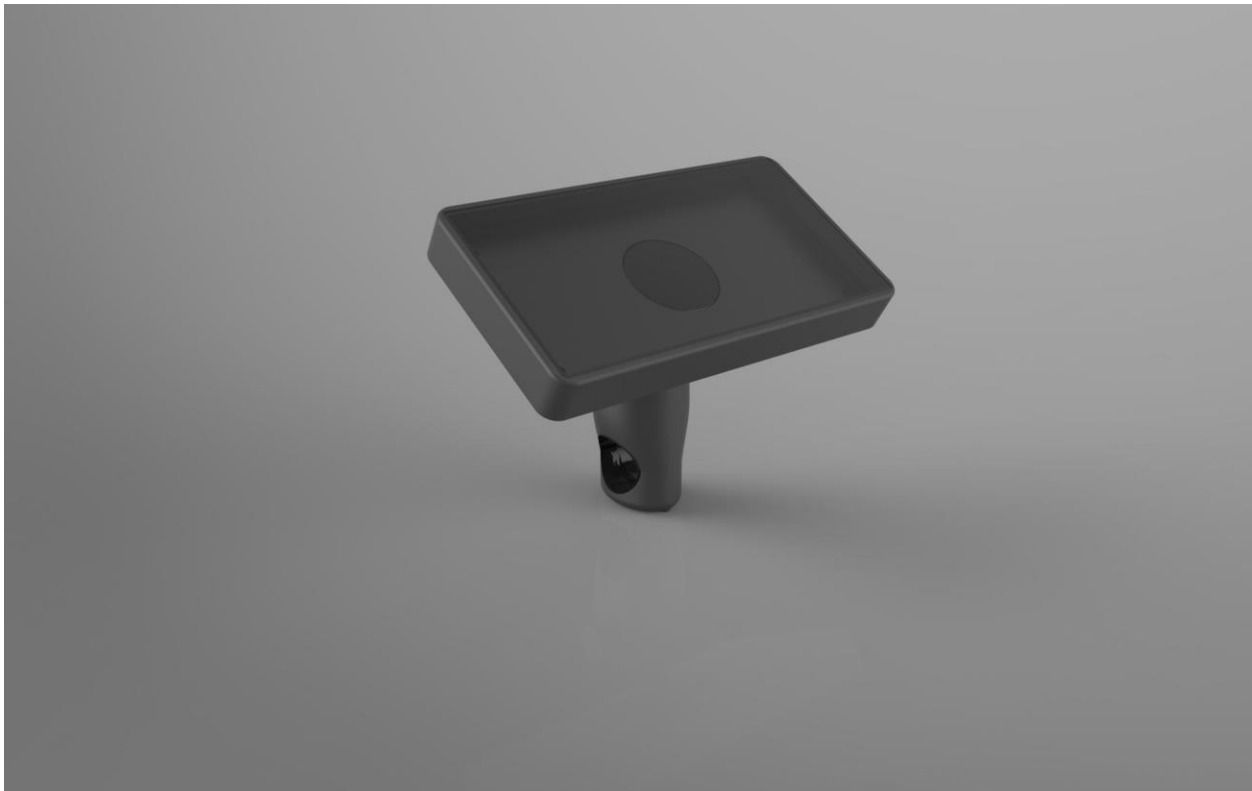
### Αντιανακλαστική οθόνη

Λόγω του αίθριου καιρού που επικρατεί στην Ελλάδα, ο σχεδιασμός της βάσης έρχεται αντιμέτωπος με το πρόβλημα της συχνής ηλιοφάνειας. Οι ημέρες ηλιοφάνειας στην Αθήνα είναι περίπου 330 ετησίως, γεγονός που δημιουργεί πρόβλημα στον οδηγό να έχει καλή οπτική επαφή με το τηλέφωνό του κατά τη διάρκεια της ημέρας και όντας πάνω στο όχημά του. Η καλή οπτική επαφή κρίνεται απαραίτητη, καθώς ο οδηγός θα πρέπει, γυρίζοντας το βλέμμα του στιγμιαία, να μπορεί να δει καθαρά την οθόνη του κινητού του. Όμως, οι αντανάκλασεις που δημιουργούνται από τις ακτίνες του ηλίου καθιστούν πολλές φορές δύσκολο να δει ο χρήστης την οθόνη του τηλεφώνου του καθαρά. Για αυτό το λόγο, θα πρέπει να τοποθετηθεί στο πάνω μέρος της θήκης της βάσης μια προστατευτική οθόνη, η οποία θα αποτρέπει την αντανάκλαση των ηλιακών ακτίνων και γενικότερα του εξωτερικού φωτός.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω, επιλέχθηκε μια προστατευτική οθόνη η οποία θα έχει αντιανακλαστική επίστρωση. Η αντιανακλαστική επίστρωση είναι ένας τύπος οπτικής επίστρωσης που εφαρμόζεται στην επιφάνεια φακών και άλλων οπτικών στοιχείων με σκοπό την μείωση της

αντανάκλασης. (Anti-reflective coating, χ.χ.) Η μείωση της αντανάκλασης επιτυγχάνεται από διαφανείς δομές λεπτής μεμβράνης με εναλλασσόμενα στρώματα αντίθετου δείκτη διάθλασης. Τα επίπεδα επιλέγονται με διαφορετικά πάχη και αντίθετους δείκτες διάθλασης, ώστε περνώντας το φως από αυτά να διαχέεται, να μειώνεται η αντανάκλαση και συνεπώς η αντίθεση (contrast) να παραμένει. Ανάλογα με την εφαρμογή, επιλέγεται και το εύρος του μήκους κύματος, όπου στη συγκεκριμένη περίπτωση θα πρέπει να είναι κατάλληλο για την ηλιακή ακτινοβολία. (What is the difference between anti-glare and anti-reflection, χ. χ.). Τέλος, η τοποθέτηση της αντιανακλαστικής οθόνης βοηθάει ώστε να μην υπάρχει συχνή ανάγκη από τον οδηγό να προσαρμόζει την κλίση του κινητού τηλεφώνου.

Τελικό σχέδιο



Εικόνα 70 - Τελικό σχέδιο - κλειστή θέση

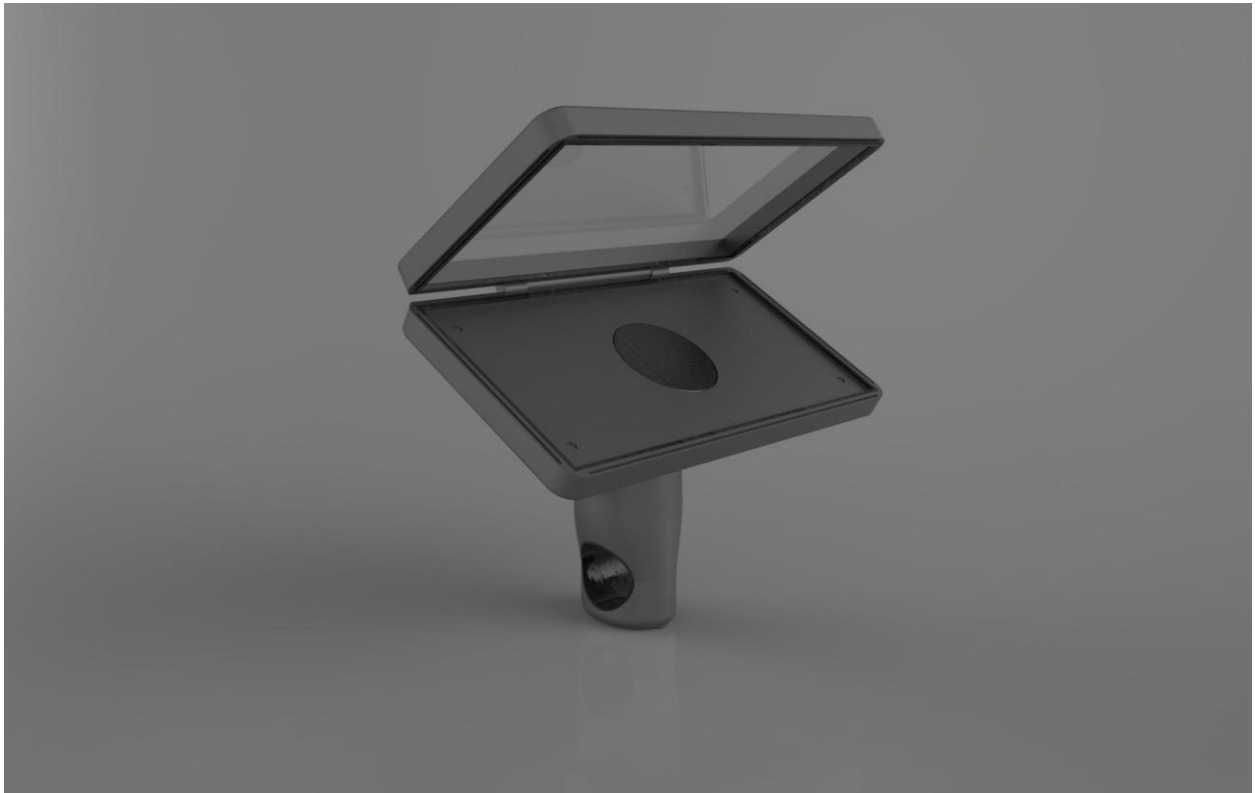




*Εικόνα 71 - Τελικό σχέδιο - κλειστή θέση*



*Εικόνα 72 - Τελικό σχέδιο - κλειστή θέση*



*Εικόνα 73 - Τελικό σχέδιο - ανοιχτή θέση*



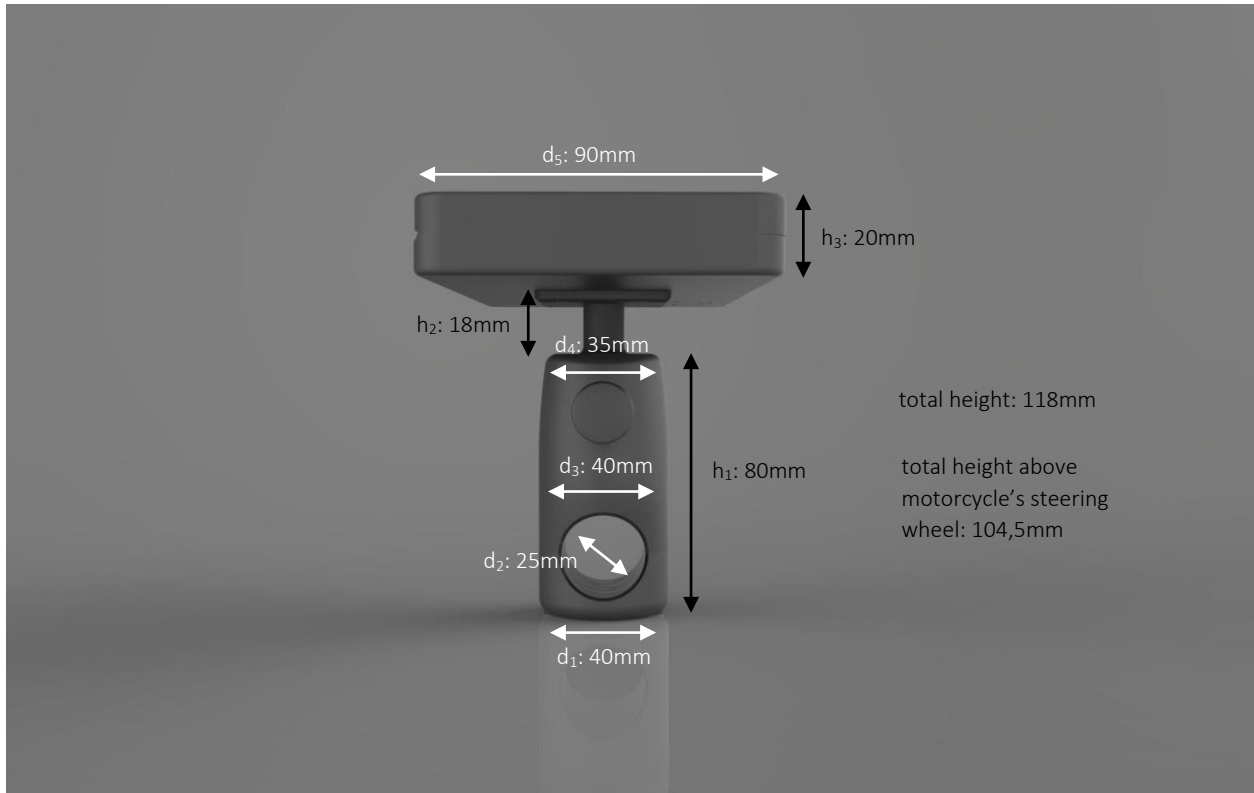
*Εικόνα 74 - Τελικό σχέδιο - ανοιχτή θέση*



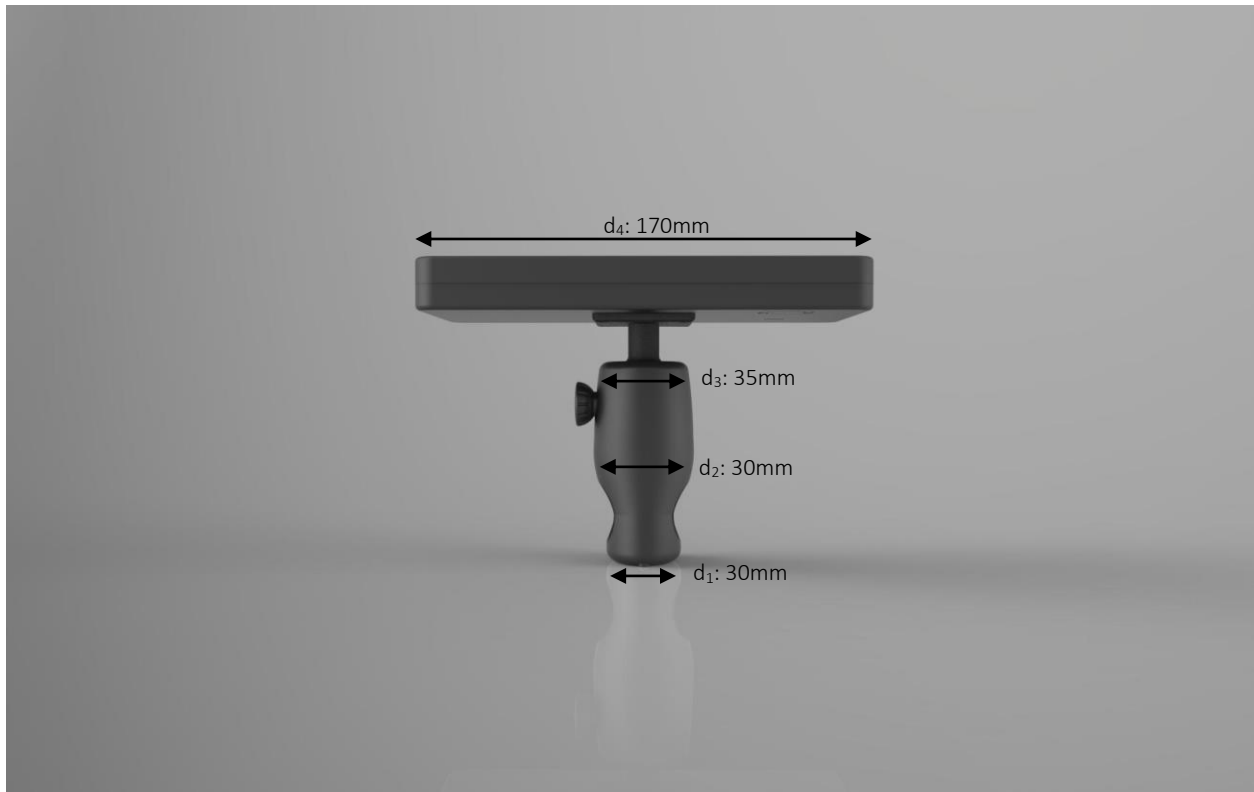
Εικόνα 75 - Τοποθέτηση κινητού τηλεφώνου



Εικόνα 76 - Τοποθέτηση κινητού τηλεφώνου



Εικόνα 77 - Διαστάσεις βάσης



Εικόνα 78 - Διαστάσεις βάσης

## Κεφάλαιο 5ο – Επιλογή Υλικών – Κατασκευή

### Επιλογή Υλικού

Στα προηγούμενα κεφάλαια παρουσιάστηκε η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τον σχεδιασμό της βάσης του κινητού. Στο παρόν κεφάλαιο θα εξεταστούν οι παράμετροι που πρέπει να πληρούν τα υλικά κατασκευής της και οι μέθοδοι κατεργασίας των εξαρτημάτων της.

Για την επιλογή των υλικών πρέπει να παρθούν αποφάσεις όσον αφορά τις βέλτιστες ιδιότητες τους, αλλά και τον συνδυασμό τους, ώστε να ικανοποιούνται οι περιορισμοί του προβλήματος που εξετάζεται. Στη συγκεκριμένη περίπτωση πρέπει να ληφθεί υπόψη η γεωμετρία της, το περιβάλλον λειτουργίας της και ο τρόπος με τον οποίο θα κατασκευαστεί (Επιλογή Υλικών και Μελέτες Σχεδιασμού, χ.χ.). Το περιβάλλον λειτουργίας της βάσης είναι συγκεκριμένο και αφορά εξωτερικούς χώρους, όπου είναι εκτεθειμένη στις καιρικές συνθήκες και στους κραδασμούς που μεταφέρονται σε αυτή από το οδόστρωμα. Θα πρέπει λοιπόν να είναι ελαφριά και να εμφανίζει αντοχή στις καιρικές συνθήκες, λόγω της συνεχούς έκθεσής της σε αυτές. Επιπλέον, η θήκη της βάσης είναι σημαντικό να εμφανίζει μεγάλη αντοχή στις κρούσεις, ώστε να προστατεύει το κινητό τηλέφωνο σε περίπτωση πτώσης.

Για την επιλογή του υλικού κατασκευής επιλέχθηκε να μελετηθεί η θήκη της βάσης του κινητού τηλεφώνου.

### Θήκη βάσης

Για την μελέτη της επιλογής του υλικού κατασκευής η θήκη προσεγγίζεται ως δοκός που υπόκειται σε κάμψη.

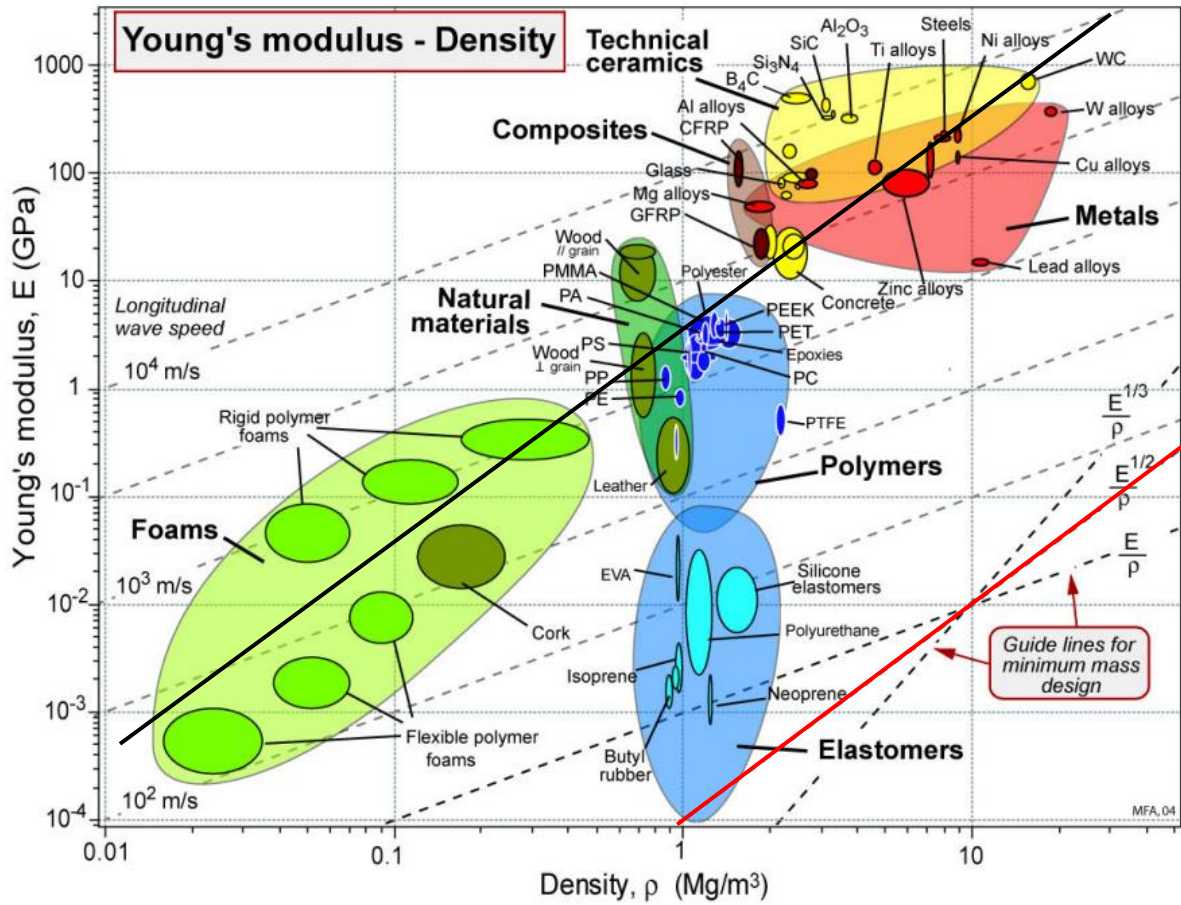
#### 1<sup>η</sup> Προσέγγιση - Μελέτη ως προς την ακαμψία:

Στόχος είναι η δοκός να είναι ελαφριά:  $m = \rho * A * L$ , ενώ ο περιορισμός είναι να είναι άκαμπτη:

$$S \geq S^* \Rightarrow \frac{C_1 E I}{L} \geq S^* \Rightarrow \frac{C_1 E \varphi_B^e I A^2}{L} \geq S^* \Rightarrow \frac{C_1 E \varphi_B^e \left(\frac{m}{\rho L}\right)^2}{12 L^3} \geq S^*$$
$$\Rightarrow m \geq \left(\frac{12 S^*}{C_1}\right)^{1/3} L^{5/2} \frac{\rho}{(\varphi_B^e)^{1/2}}$$

Συνεπώς, ο δείκτης απόδοσης του υλικού είναι:  $M = \frac{(\varphi_B^e E)^{1/2}}{\rho}$ , όπου βάσει αυτού προκύπτει η κλίση

(2), η οποία θα χρησιμοποιηθεί στο διάγραμμα Ashby. Επιλέγεται βάσει της κλίσης η κατάλληλη ευθεία (Εικόνα 79 – κόκκινη ευθεία), η οποία μετατοπίζεται στο διάγραμμα ώστε να “προκριθούν” κάποιες ομάδες υλικών και κάποιες άλλες να αποκλειστούν (Εικόνα 79). (Material selection, χ. χ., Επιλογή Υλικών και Μελέτες Σχεδιασμού, χ.χ., Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών χ.χ., Material and Process Selection Charts χ.χ, Materials Performance Indices χ.χ., Ζαχαρόπουλος, χ.χ.).



Εικόνα 79 - Διάγραμμα Ashby (Young's modulus - Density)

2<sup>η</sup> Προσέγγιση – Μελέτη ως προς την αντοχή στην παραμόρφωση:

Στόχος είναι η δοκός να είναι ελαφριά:  $m = \rho * A * L$

Ο περιορισμός είναι να είναι ανθεκτική:

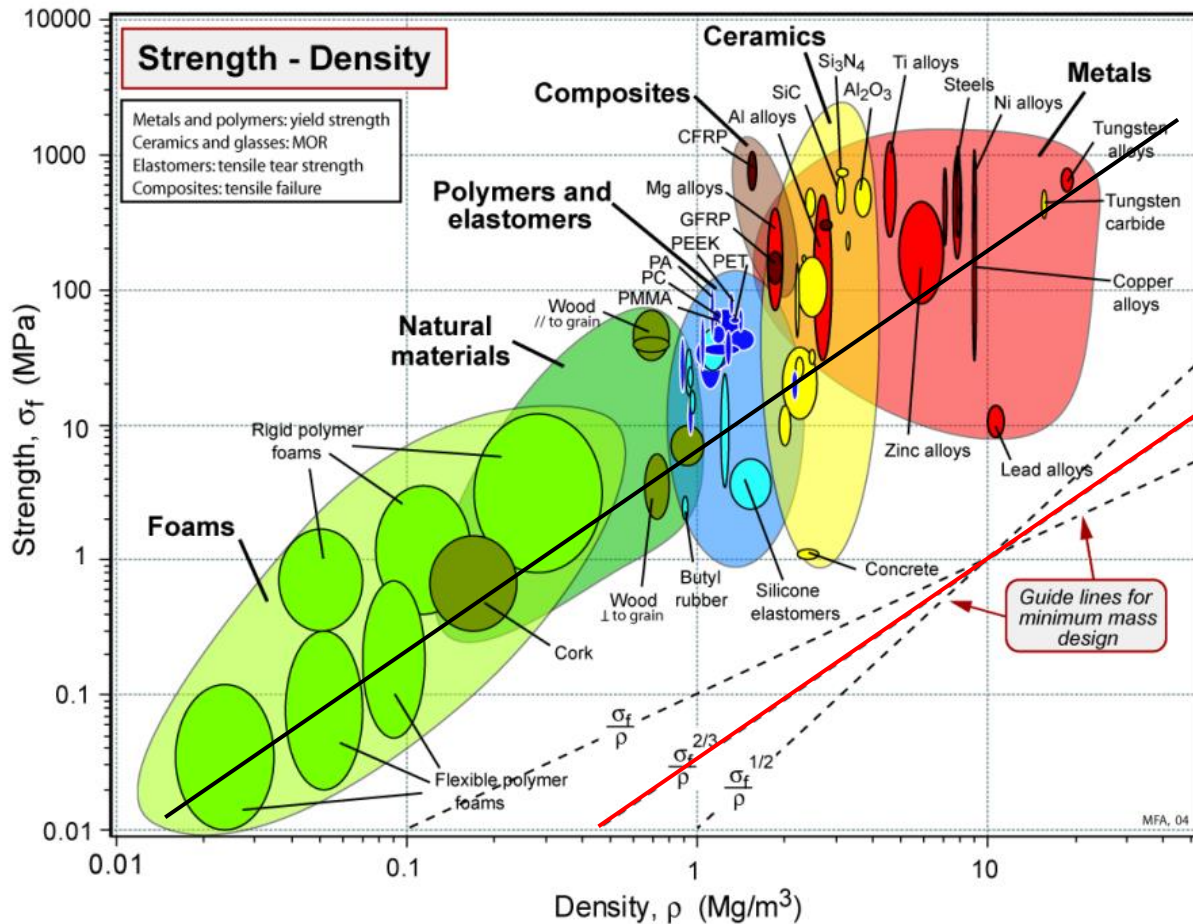
$$M \leq M_f \Rightarrow M \leq Z\sigma_f \Rightarrow M \leq \frac{\sigma_f \varphi_B^f A^{3/2}}{6} \Rightarrow M \leq \frac{\sigma_f \varphi_B^f \left(\frac{m}{\rho L}\right)^{3/2}}{6}$$

$$\Rightarrow m \geq (6M)^{2/3} L \frac{\rho}{(\varphi_B^f \sigma_f)^{2/3}}$$

Συνεπώς, ο δείκτης απόδοσης του υλικού είναι:  $M = \frac{(\varphi_B^f \sigma_f)^{2/3}}{\rho}$ , βάσει του οποίου επιλέγεται η

κατάλληλη ευθεία στο διάγραμμα Ashby (Εικόνα 80 – κόκκινη ευθεία), η οποία και μετατοπίζεται παράλληλα στο διάγραμμα, ώστε να καθοριστεί η ομάδα των υλικών κατασκευής (Εικόνα 80). (Material selection, χ. χ., Επιλογή Υλικών και Μελέτες Σχεδιασμού, χ.χ., Material and Process Selection Charts χ.χ., Materials Performance Indices χ.χ., Ζαχαρόπουλος, χ.χ.).





Εικόνα 80 - Διάγραμμα Ashby (Strength - Density)

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η θήκη του κινητού πρέπει να είναι ελαφριά, να παρουσιάζει μεγάλη αντοχή σε κρούσεις καθώς επίσης και αντοχή στη διάβρωση. Επίσης, στις αρχικές προδιαγραφές είχε ορισθεί ότι το υλικό κατασκευής θα είναι μέταλλο. Και στις δύο παραπάνω περιπτώσεις (ακαμψία και παραμόρφωση), με τη χρήση των διαγραμμάτων Ashby αποκλείονται λόγω του αρχικού περιορισμού οι ομάδες υλικών που δεν αφορούν μέταλλα. Όσον αφορά τα μέταλλα, επιλέχθηκε ως υλικό κατασκευής κράμα αλουμινίου. Τα κράματα τιτανίου πληρούν επίσης τις προδιαγραφές που έχουν τεθεί, όμως λόγω κόστους υπερίσχυσε το αλουμίνιο.

Το αλουμίνιο είναι ένα μέταλλο όλκιμο, συγκριτικά ελαφρύ σε σχέση με τα υπόλοιπα μέταλλα και με μεγάλη αντοχή στη διάβρωση. (Σιδηρόπουλος, 2008). Η δυνατότητα επίτευξης πολλών διαφορετικών ιδιοτήτων ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες καθιστούν τα κράματα αλουμινίου κατάλληλα για διαφόρων ειδών κατασκευές. Τα κράματα αλουμινίου χρησιμοποιούνται ευρέως λόγω της μηχανικής τους αντοχής σε συνδυασμό με την αντοχή τους σε διάβρωση αλλά και της χαμηλής τους πυκνότητας. (Σπηλιοπούλου, 2004). Χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, αυτά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή χυτών αντικειμένων, και αυτά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή προϊόντων έλασης, διέλασης κ.λ.π.. (Τομείς εφαρμογών-κράματα που χρησιμοποιούνται, χ.χ).

Η κύρια απαίτηση του αντικειμένου της συγκεκριμένης εργασίας είναι η μεγάλη αντοχή στη διάβρωση, καθώς είναι μονίμως εκτεθειμένο σε εξωτερικούς χώρους. Οι απαιτήσεις, όσον αφορά στην μηχανική του αντοχή δεν είναι ιδιαίτερα υψηλές, καθώς δεν καταπονείται από μεγάλα φορτία. Για αυτό το λόγο προτείνεται η επιλογή μιας από τις τρεις παρακάτω σειρές κραμάτων αλουμινίου.

#### *Σειρά 2 – Κράμα αλουμινίου με χαλκό και μαγνήσιο*

Έχουν δυνατότητα θερμικής κατεργασίας και παρουσιάζουν μεγάλες αντοχές σε υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος. Τα κράματα αυτής της σειράς χρησιμοποιούνται στις μεταφορές. (Γεωργάτης, χ.χ.).

#### *Σειρά 3 – Κράμα αλουμινίου με μαγγάνιο ή/ και μαγνήσιο*

Τα κράματα της σειράς αυτής διαμορφώνονται εύκολα, έχουν μέτρια μηχανική αντοχή, αλλά μεγάλη αντοχή στη διάβρωση. Χρησιμοποιούνται σε είδη συσκευασίας, για αγωγούς μεταφοράς θερμότητας κ.α..(Γεωργάτης, χ.χ.).

#### *Σειρά 5 – Κράμα αλουμινίου με μαγνήσιο*

Τα κράματα της σειράς αυτής έχουν πολύ καλή αντιδιαβρωτική συμπεριφορά και σχετικά υψηλή μηχανική αντοχή. (Σιδηρόπουλος, 2008). Η αύξηση της αντοχής επιτυγχάνεται με την αύξηση της περιεκτικότητας σε μαγνήσιο. Χρησιμοποιούνται σε συσκευασίες (τενεκεδάκια αναψυκτικών), στη ναυπηγική, στην κατασκευή υποδομών κτιρίων, σε μέρη αυτοκινήτων και σε κατασκευές παραθαλάσσιων περιοχών.

### **Κατασκευή – Τρόποι κατεργασίας**

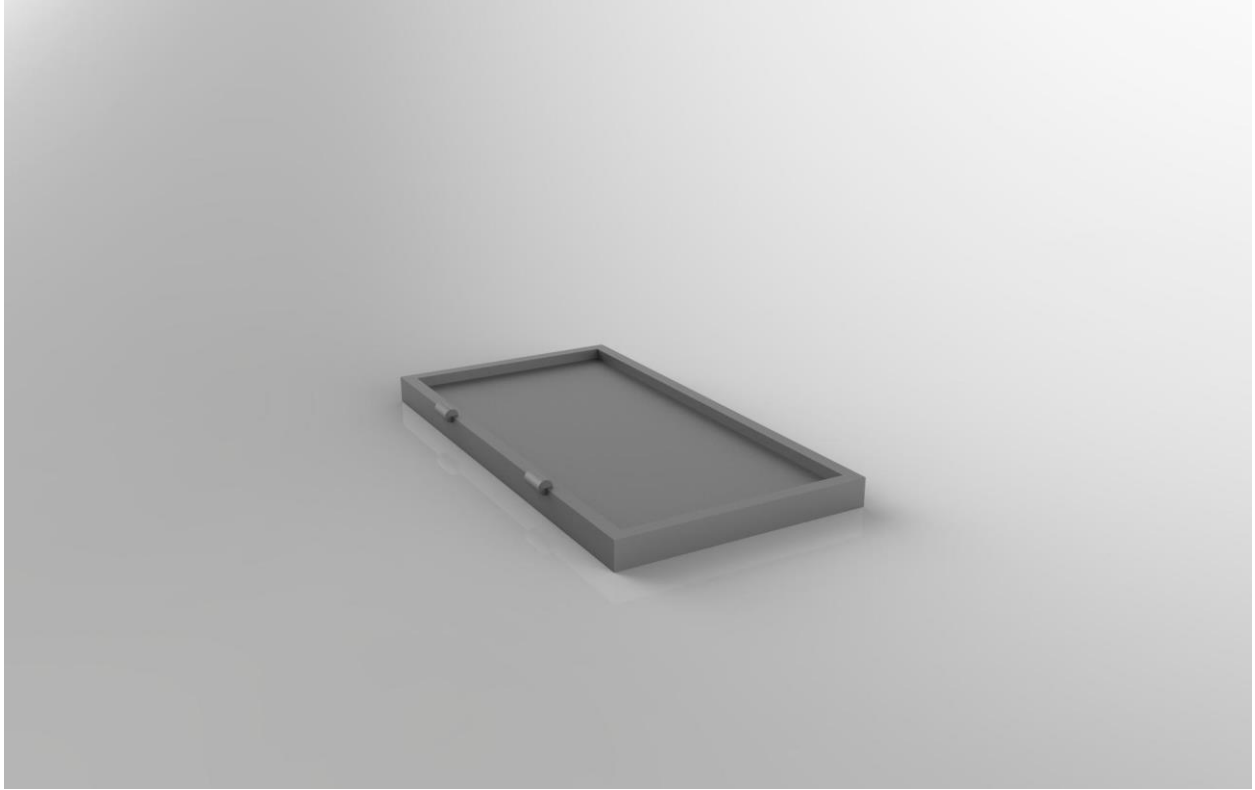
Στο παρόν κεφάλαιο θα μελετηθεί ο τρόπος κατασκευής του κάθε εξαρτήματος της βάσης του κινητού τηλεφώνου. Λόγω της διαφορετικής γεωμετρίας των εξαρτημάτων, αλλά και των λειτουργιών που εκτελούν, θα πρέπει να μελετηθεί το κάθε εξάρτημα ξεχωριστά και να ορισθεί ο τρόπος κατασκευής του.

#### **Θήκη κινητού τηλεφώνου**

Το τμήμα αυτό της βάσης αποτελείται από δύο μέρη, το πάνω και το κάτω, και λόγω της εξωτερικής του ομοιότητας θα κατασκευαστεί με τον ίδιο τρόπο. Το βασικό σχήμα της θήκης θα κατασκευαστεί με την μέθοδο της χύτευσης σε μήτρα, ενώ οι λεπτομέρειες εντός των δύο βασικών μερών και η διαμόρφωση της τελικής τους επιφάνειας θα εκτελεστούν με τη βοήθεια φρέζας.

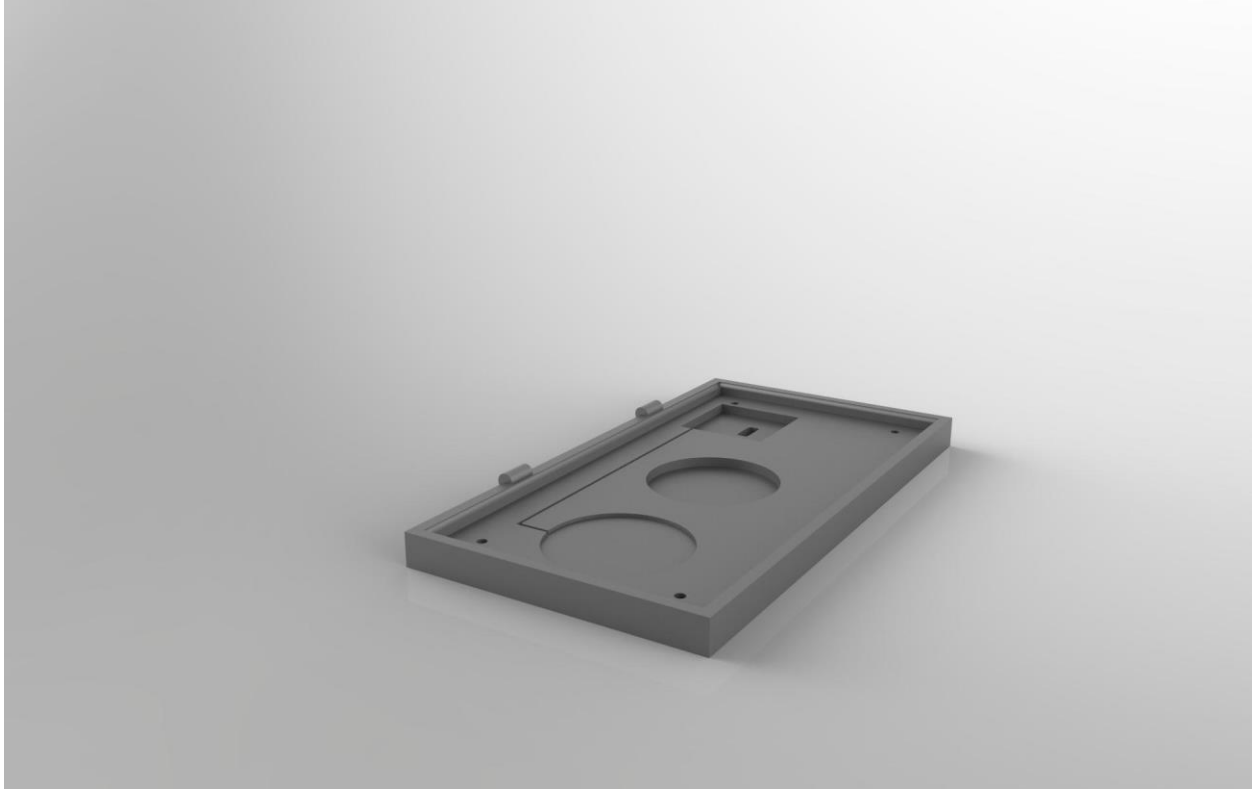
#### **Θήκη κινητού τηλεφώνου – κάτω μέρος**

Αρχικά δημιουργείται με τη διαδικασία της χύτευσης το βασικό μέρος της βάσης, το οποίο είναι ένα παραλληλόγραμμο, με τους δύο κυλίνδρους συγκράτησης στην μια ακμή του, ενώ στο επάνω μέρος του δημιουργείται το εσωτερικό μέρος, το οποίο και θα επεξεργαστεί περαιτέρω στη συνέχεια (Εικόνα 81).



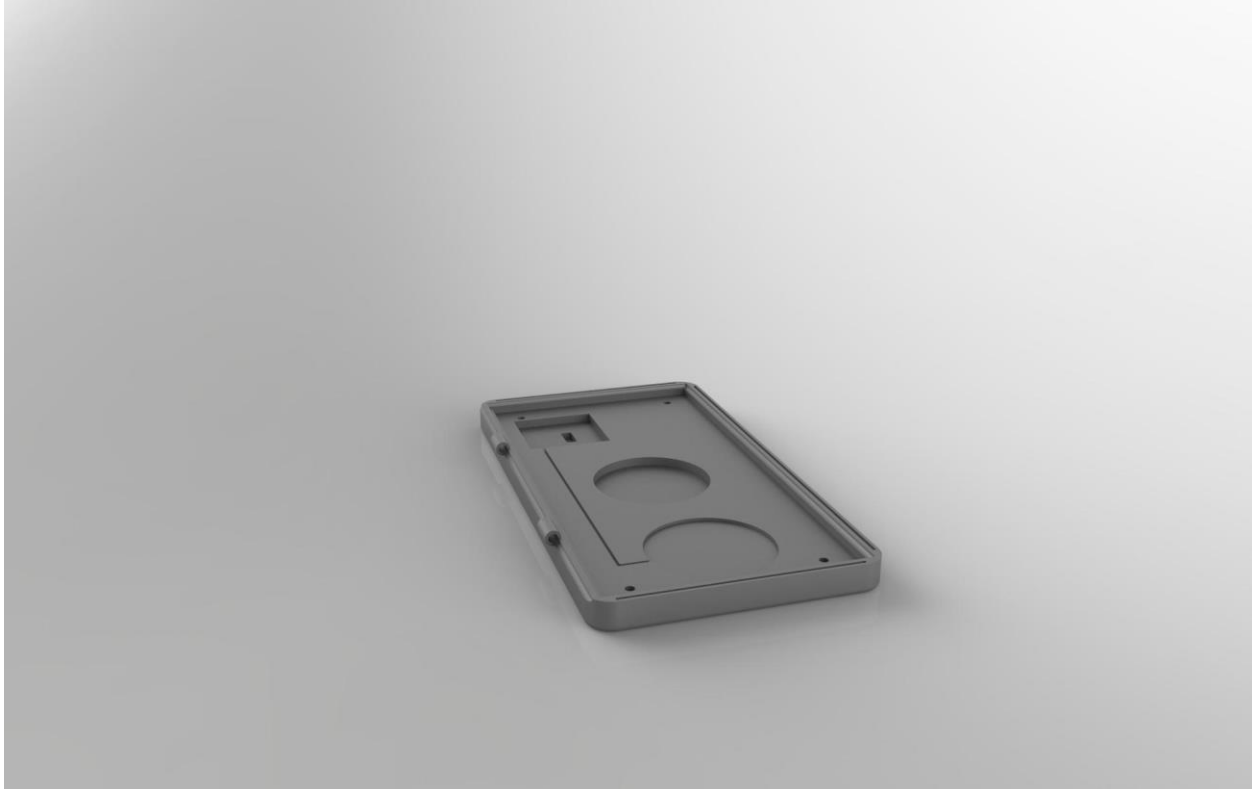
*Εικόνα 81 - Χυτό αντικείμενο*

Στο επόμενο στάδιο, το χυτό τοποθετείται στη φρέζα ώστε να ξεκινήσει η επεξεργασία του και να λάβει την τελική του μορφή. Αρχικά η φρέζα επεξεργάζεται το εσωτερικό μέρος της θήκης, ώστε το άνοιγμα να έχει το κατάλληλο βάθος. Στη συνέχεια δημιουργούνται οι θέσεις όπου θα τοποθετηθεί ο μαγνήτης, το κύκλωμα και το πηνίο, όπως επίσης ανοίγονται οι οπές συγκράτησης αλλά και η οπή τοποθέτησης της θύρας φόρτισης του κυκλώματος (Εικόνα 82).



*Εικόνα 82 - Επεξεργασία χυτού αντικειμένου με τη χρήση φρέζας*

Το επόμενο στάδιο είναι οι διάνοιξη των οπών στους κυλίνδρους συγκράτησης, η χάραξη των αυλάκων όπου τοποθετούνται οι μαγνήτες κλεισίματος, ενώ γίνεται το στρογγύλεμα των ακμών της βάσης. Τέλος, γίνεται αλλαγή των συνθηκών κοπής της φρέζας (μικρό βάθος κοπής, μικρή πρόωση κ.α.), ώστε να επιτευχθεί η ποιότητα της τελικής επιφάνειας που απαιτείται (Εικόνα 83). (Συνθήκες κοπής, χ.χ.).

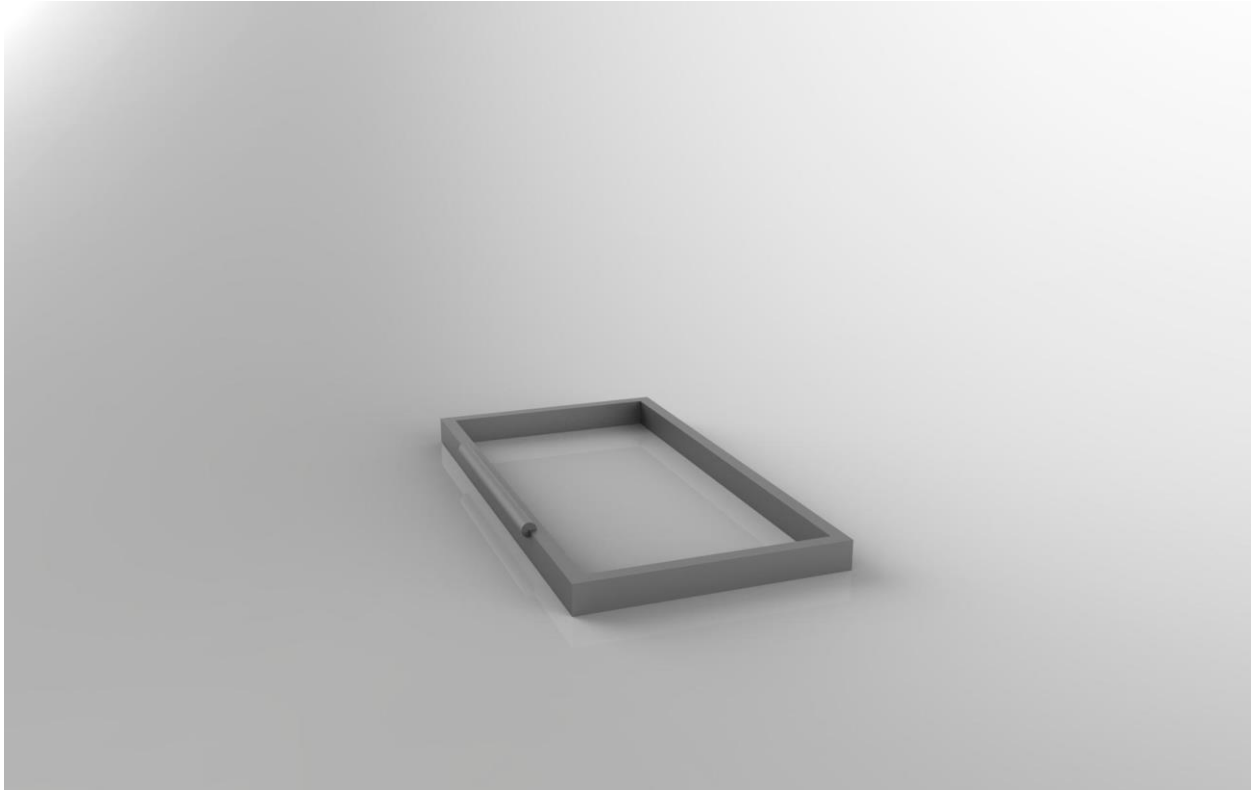


*Εικόνα 83 - Τελικό αντικείμενο*

### *Θήκη κινητού τηλεφώνου – επάνω μέρος*

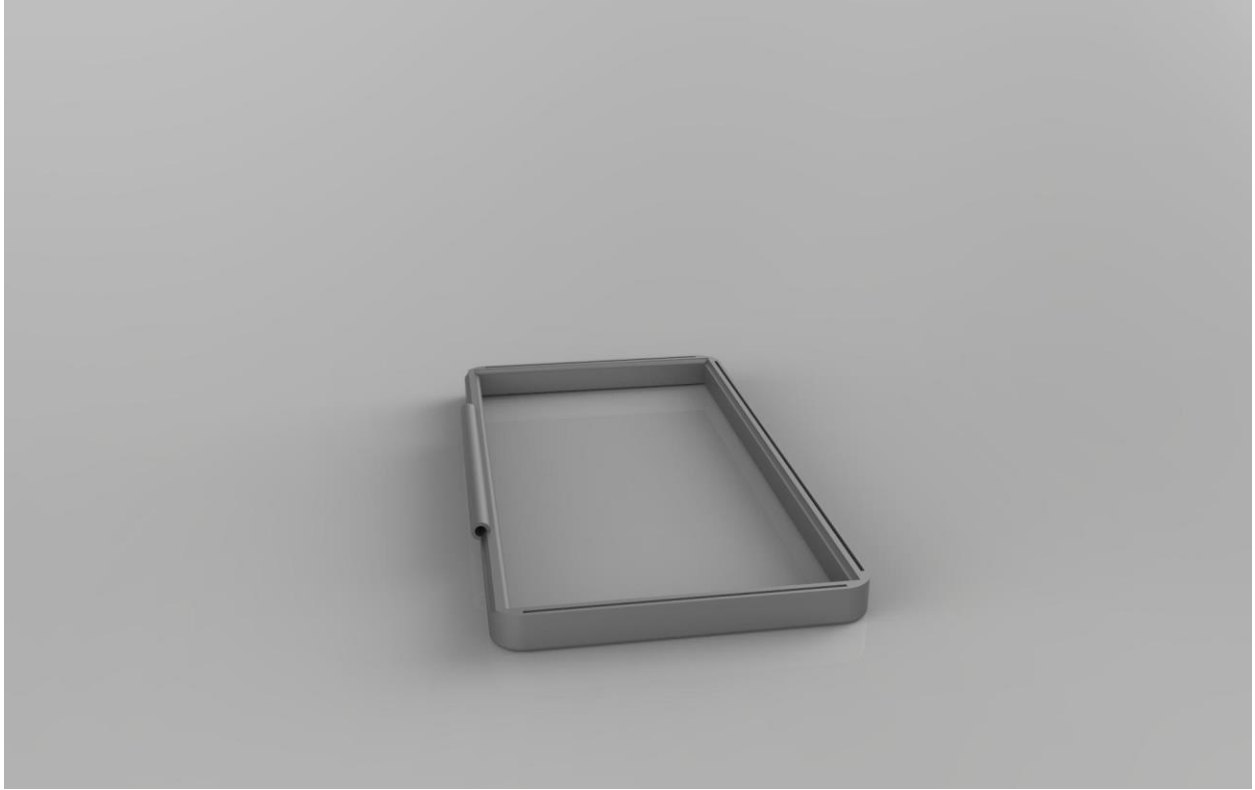
Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, και το επάνω μέρος της θήκης θα κατασκευαστεί με τη διαδικασία της χύτευσης σε μήτρα και θα επεξεργαστεί με φρέζα, ώστε να λάβει την τελική του μορφή.

Με τη διαδικασία της χύτευσης επιτυγχάνεται το κύριο σχήμα του αντικειμένου, το οποίο είναι ένα πλαίσιο με έναν κύλινδρο στην μια του ακμή (Εικόνα 84).



*Εικόνα 84 - Επάνω μέρος - Χυτό*

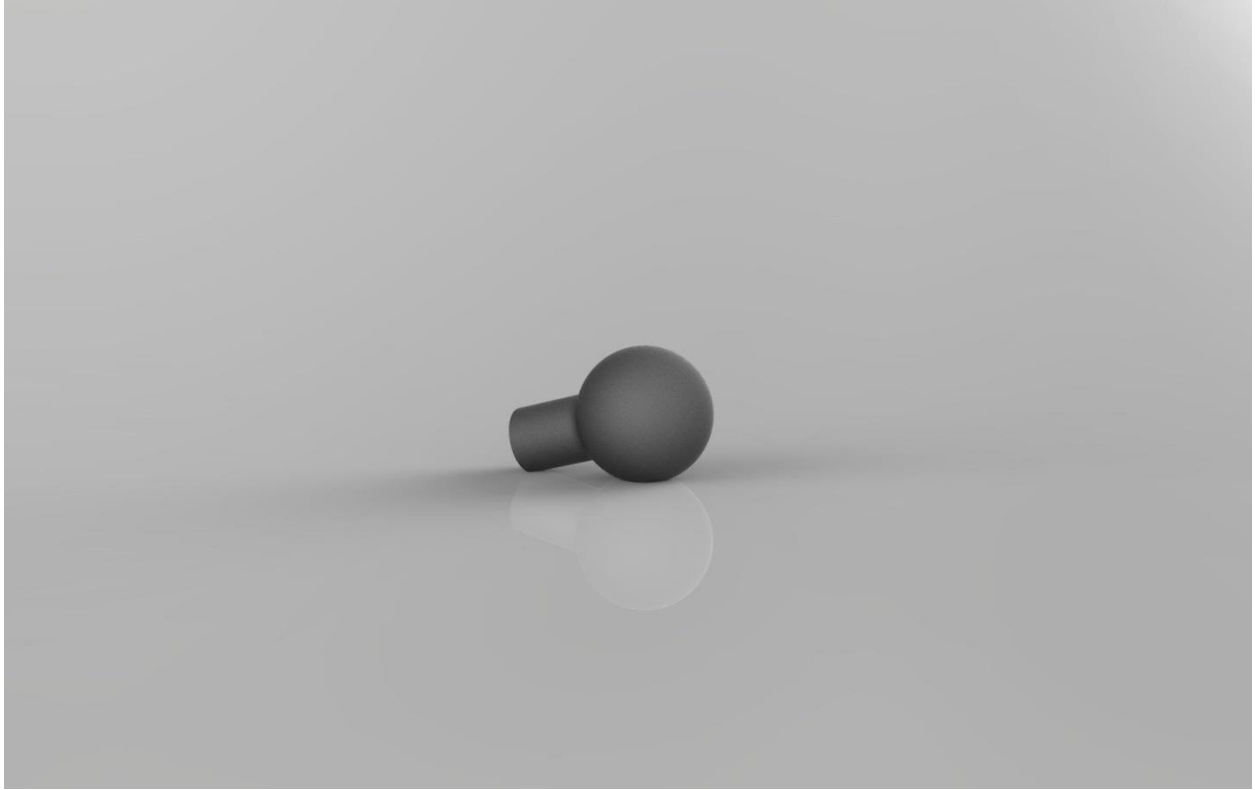
Στη συνέχεια το χυτό οδηγείται στην φρέζα και ξεκινάει η επεξεργασία του. Στο πρώτο στάδιο δημιουργείται το αυλάκι στο επάνω μέρος του, όπου και θα τοποθετηθεί η οθόνη προστασίας. Στη συνέχεια, γίνεται η διάνοιξη της οπής εντός του κυλίνδρου συγκράτησης, η διάνοιξη των αυλάκων που θα τοποθετηθούν οι μαγνήτες κλεισίματος και το στρογγύλεμα των ακμών (εσωτερικά και εξωτερικά). Τέλος, αλλάζοντας ξανά το κοπτικό εργαλείο και τις συνθήκες κοπής γίνεται η επεξεργασία του αντικειμένου ώστε να επιτευχθεί η ποιότητα της τελικής επιφάνειας (Εικόνα 85).



*Εικόνα 85 - Τελικό αντικείμενο*

### Σφαίρα περιστροφής

Λόγω του συμμετρικού σχήματος, η σφαίρα μπορεί να κατασκευαστεί απευθείας στον τόρνο. Επιλέγεται ένα κυλινδρικό δοκίμιο, διατομής μεγαλύτερης από την διάμετρο της σφαίρας και μήκους μεγαλύτερου από αυτό του τελικού εξαρτήματος (ώστε να είναι δυνατή η συγκράτηση του κατά τη διαμόρφωση χωρίς να φθαρεί το τελικό αντικείμενο), και κατασκευάζεται αρχικά ο κύλινδρος του αντικειμένου. Στη συνέχεια, το δοκίμιο δένεται στον τόρνο από την αντίθετη πλευρά, επιλέγεται το κατάλληλο κοπτικό εργαλείο και κατασκευάζεται η σφαίρα του εξαρτήματος. Τέλος, γίνεται η επεξεργασία του κυλίνδρου, ώστε να προκύψει η τελική του επιφάνεια και επαναλαμβάνεται η διαδικασία για την σφαίρα (Εικόνα 86).

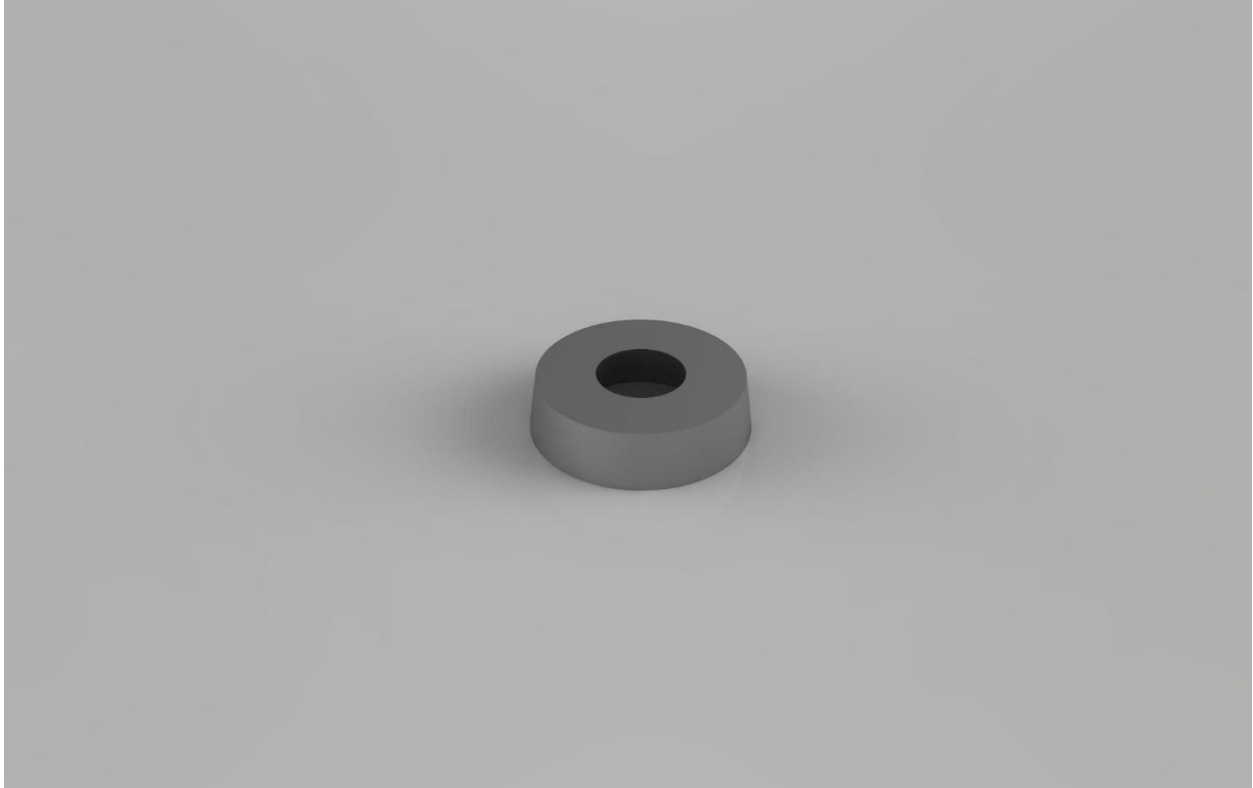


*Εικόνα 86 - Σφαίρα περιστροφής κατασκευασμένη στον τόρνο*



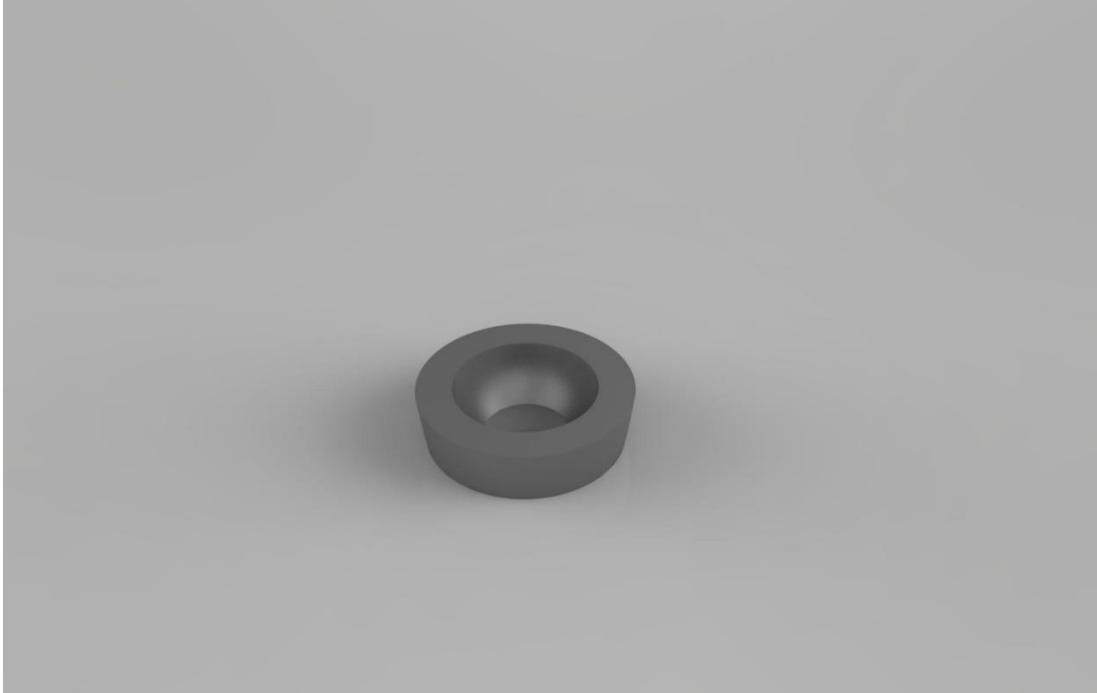
### Πρώτο εξάρτημα συγκράτησης σφαίρας

Επιλέγεται δοκίμιο κυλινδρικής διατομής και τοποθετείται στον τόρνο. Γίνεται απομάκρυνση του υλικού από την πλευρική επιφάνεια και με την αλλαγή του εργαλείου κοπής γίνεται η διάνοιξη της οπής στο κέντρο (Εικόνα 87).



*Εικόνα 87 - Αρχική διαμόρφωση του εξαρτήματος στον τόρνο*

Το επόμενο βήμα είναι η διαμόρφωση της κοιλότητας που υπάρχει στο εσωτερικό μέρος του εξαρτήματος. Γίνεται αλλαγή του σημείου πρόσδεσης στον τόρνο και με τη χρήση κατάλληλου εργαλείου κοπής δημιουργείται η εσωτερική κοιλότητα (Εικόνα 88).



*Εικόνα 88 - Δημιουργία εσωτερικής κοιλότητας στον τόρνο*

Με αλλαγή του εργαλείου κοπής πραγματοποιείται το στρογγύλεμα της επάνω ακμής του εξαρτήματος στον τόρνο και παράγεται η επιφάνεια του αντικειμένου (Εικόνα 89). Τέλος, το αντικείμενο οδηγείται στην φρέζα, όπου ανοίγονται οι σπές για τις βίδες.

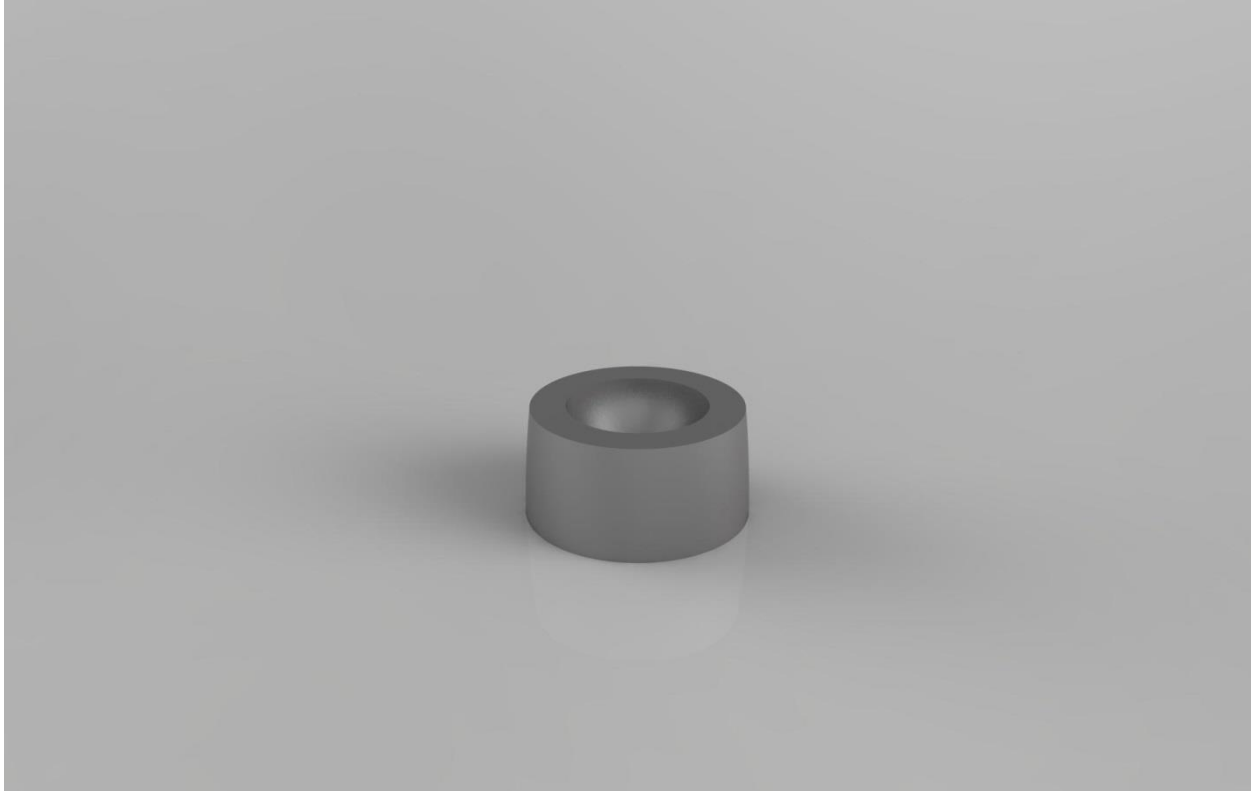


*Εικόνα 89 - Τελικό εξάρτημα έπειτα από τη χρήση τόρνου και φρέζας*

Το συγκεκριμένο εξάρτημα θα μπορούσε να κατασκευαστεί και με τη διαδικασία της χύτευσης και να χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια ο τόρνος για την διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας και η φρέζα για τη διάνοιξη των οπών όπου τοποθετούνται οι βίδες συγκράτησης.

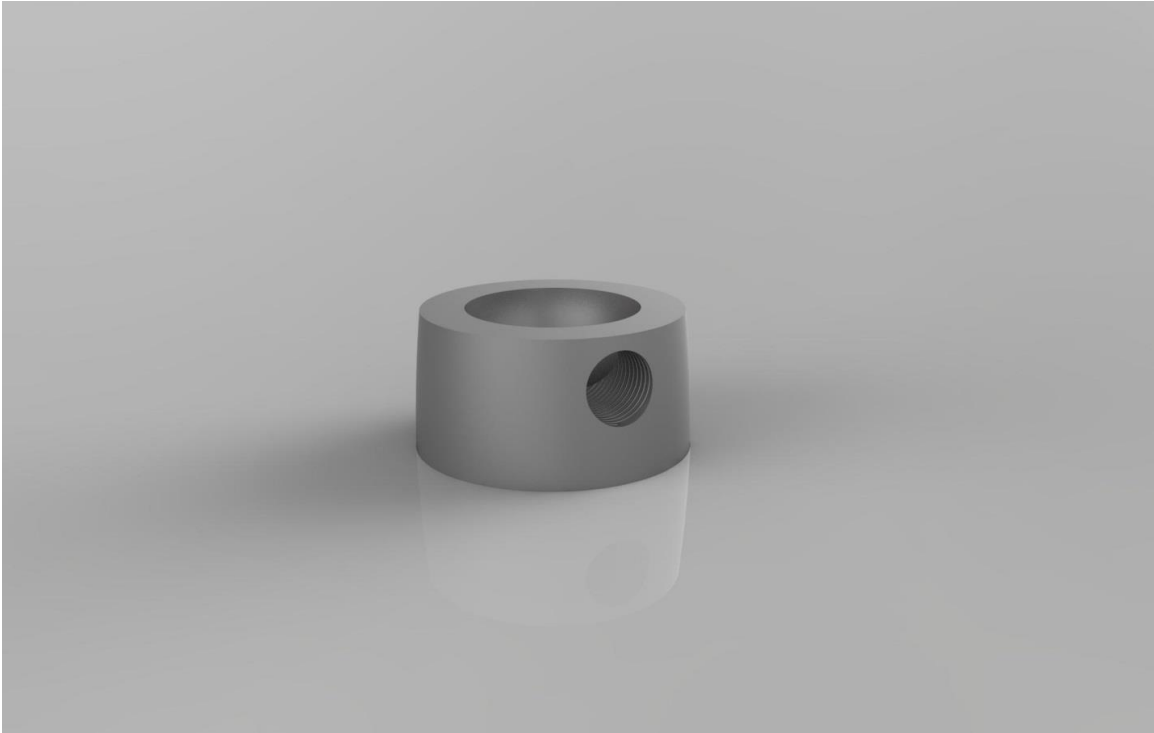
#### Δεύτερο εξάρτημα συγκράτησης σφαίρας

Η διαδικασία ξεκινάει ξανά με την αφαίρεση υλικού περιμετρικά του κυλίνδρου με τη χρήση τόρνου, ενώ στη συνέχεια δημιουργείται η εσωτερική κοιλότητα του αντικειμένου (Εικόνα 90).



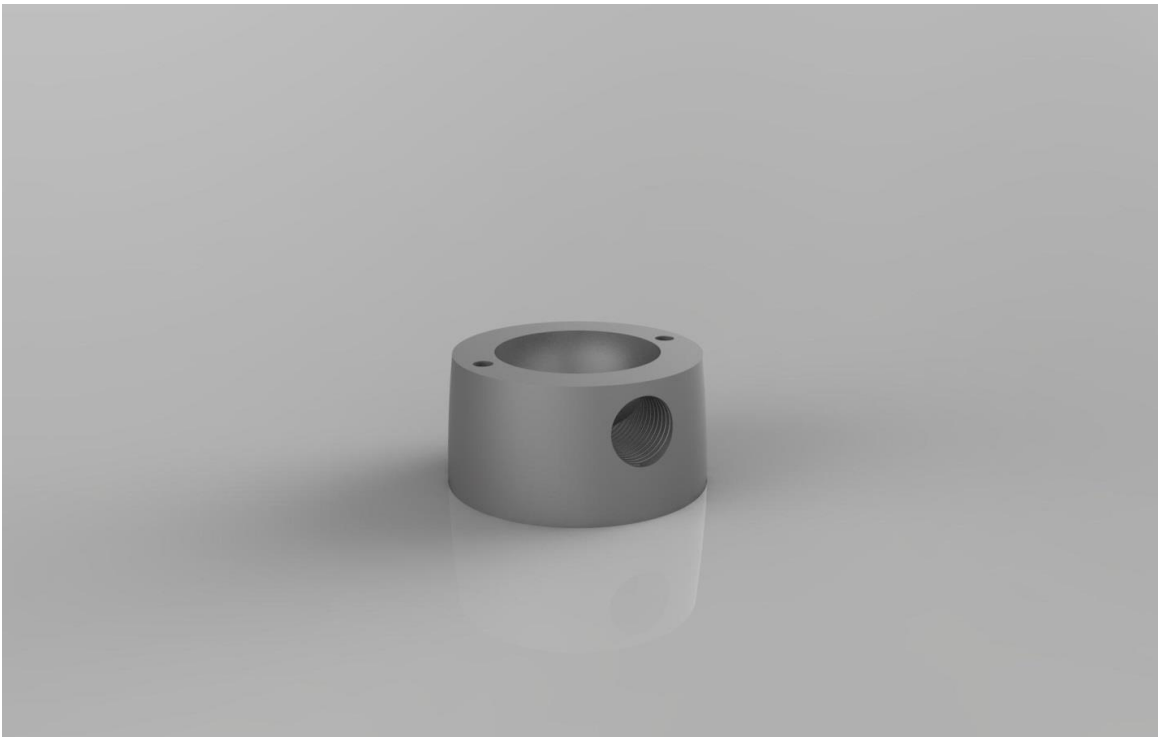
*Εικόνα 90 - Αρχική διαμόρφωση του αντικειμένου και δημιουργία κοιλότητας*

Λόγω της ιδιαιτερότητας της γεωμετρίας του εξαρτήματος, η διάνοιξη της οπής πλευρικά πραγματοποιείται με την χρήση φρέζας. Το αντικείμενο επιστρέφεται στον τόρνο, και με εργαλείο σπειροτόμησης παράγεται η ελικοειδής επιφάνειας εντός της οπής (Εικόνα 91). (Τόρνευση, χ.χ.)



*Εικόνα 91 - Δημιουργία ελικοειδούς επιφάνειας εντός της οπής*

Το αντικείμενο μεταφέρεται ξανά στην φρέζα και δημιουργούνται οι οπές συγκράτησης του και τέλος ο τόνος διαμορφώνει την τελική του επιφάνεια (Εικόνα 92).



*Εικόνα 92 - Τελικό εξάρτημα*

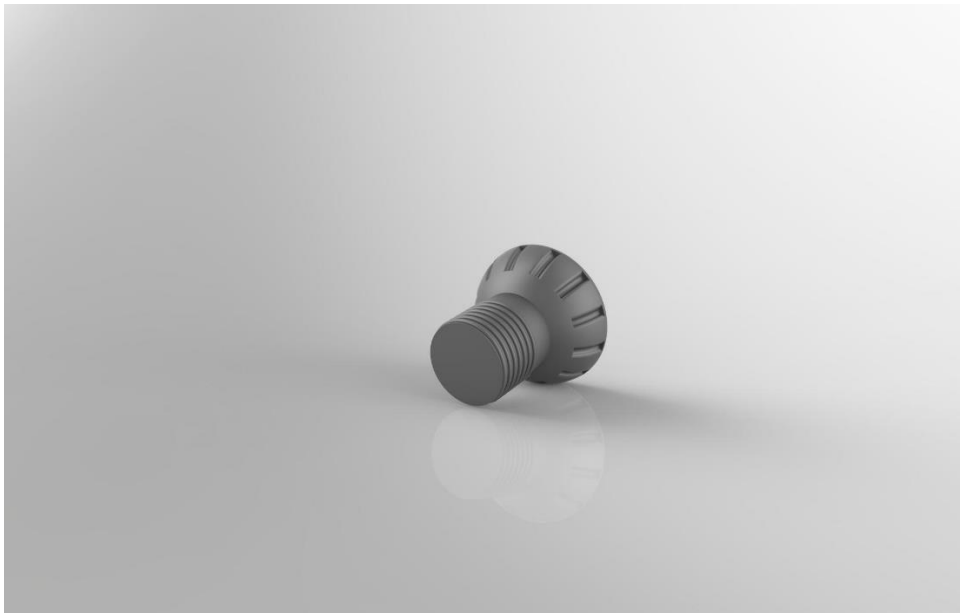
### Βίδα σύσφιξης σφαίρας

Η βίδα συγκράτησης της σφαίρας θα κατασκευαστεί με τη χρήση του τόρνου, ενώ οι λεπτομέρειες στην κεφαλή της βίδας θα δημιουργηθούν με την χρήση φρέζας. Αρχικά δημιουργείται το βασικό της προφίλ με κυκλική τόρνευση και στη συνέχεια δημιουργείται η καμπύλη επιφάνεια του πάνω μέρους (Εικόνα 93).



*Εικόνα 93 - Διαμόρφωση αρχικού προφίλ με τη βοήθεια τόρνου*

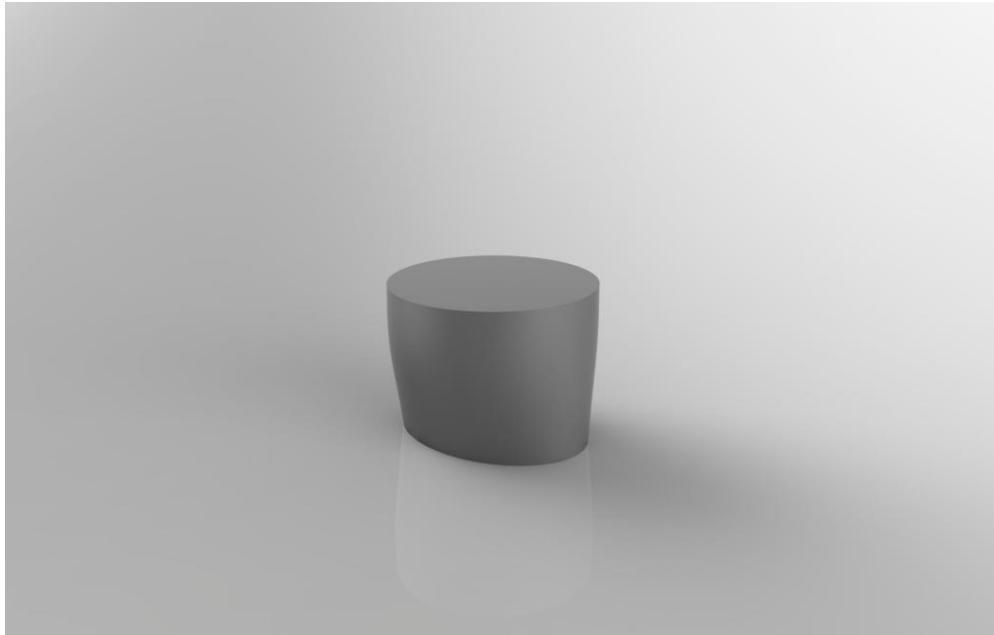
Το εξάρτημα μεταφέρεται στη φρέζα, ώστε να δημιουργηθούν οι αυλακώσεις στο επάνω μέρος του και επιστρέφεται στον τόρνο για τη διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας και της δημιουργίας σπειρώματος με τη χρήση κατάλληλου εργαλείου σπειροτόμησης (Εικόνα 94).



*Εικόνα 94 - Βίδα συγκράτησης σφαίρας*

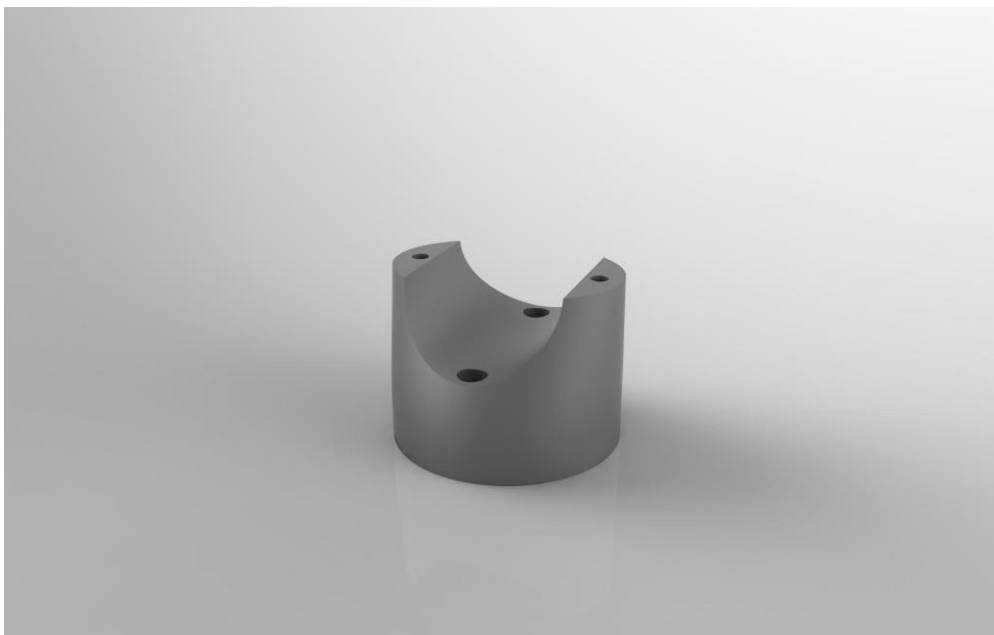
### Επάνω μέρος συγκράτησης τιμονιού

Το βασικό “σώμα” του επάνω μέρους συγκράτησης, λόγω της ιδιαίτερης γεωμετρίας του (δεν είναι αξονοσυμμετρικό), θα κατασκευαστεί με χύτευση σε μήτρα (Εικόνα 95).

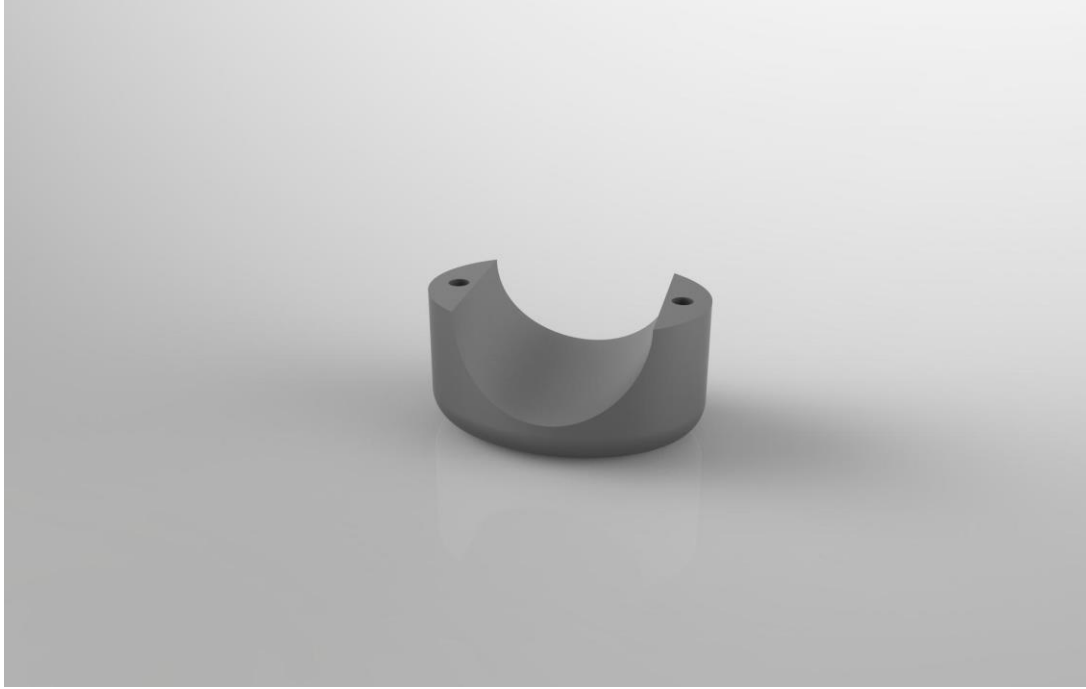


*Εικόνα 95 - Βασικό σώμα του εξαρτήματος - Χυτό*

Στη συνέχεια μεταφέρεται στον τόρνο, όπου δημιουργείται το ημικύκλιο της κάτω επιφάνειας, ενώ στη συνέχεια μεταφέρεται στη φρέζα για την δημιουργία των οπών (Εικόνα 96). Λόγω της αντίστοιχης γεωμετρίας του κάτω μέρους, θα παρασκευαστεί και αυτό ακολουθώντας την ίδια διαδικασία (Εικόνα 97).



*Εικόνα 96 - Τελικό εξάρτημα πρόσδεσης στο τιμόνι - επάνω μέρος*



*Εικόνα 97 - Τελικό εξάρτημα πρόσδεσης στο τιμόνι - επάνω μέρος*

## Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup> - Ανάλυση δυνάμεων

Τα εξαρτήματα των προϊόντων / κατασκευών δύναται να αστοχήσουν κυρίως λόγω ελαστικής παραμόρφωσης, πλαστικής ροής και λόγω θραύσης. Βάσει της επιλογής του υλικού των μερών της βάσης του τηλεφώνου και της γεωμετρίας των μερών του αντικειμένου, πραγματοποιήθηκαν οι παρακάτω αναλύσεις δυνάμεων, ώστε να διαπιστωθεί ότι τα εξεταζόμενα μέρη δεν θα αστοχήσουν.

Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε θεωρώντας ότι οι δυνάμεις που ασκούνται στη βάση του τηλεφώνου είναι ίση με 20 N, περίπου 2 kg, θεωρώντας ότι είναι η δύναμη που ασκείται σε αυτή κατά την πραγματοποίηση των διαφόρων λειτουργιών από τον χρήστη. Επίσης, στη δύναμη αυτή συμπεριλαμβάνεται και το βάρος του κάθε εξαρτήματος, το οποίο παίζει και αυτό ρόλο στα υπόλοιπα εξαρτήματα. Με βάση την επιλογή του υλικού κατασκευής έχει υπολογισθεί το βάρος των βασικών εξαρτημάτων της βάσης του κινητού, όπου παρουσιάζεται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 4):

Πίνακας 4 - Βάρος εξαρτημάτων

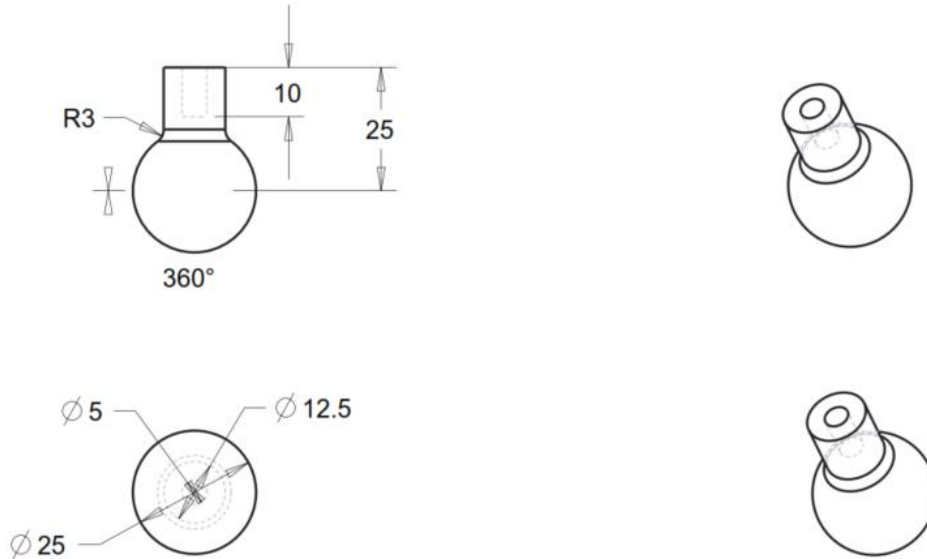
Εξάρτημα	Βάρος (kg)
σφαίρα περιστροφής	0.0269
εξάρτημα συγκράτησης σφαίρας (κάτω μέρος)	0.0523
εξάρτημα συγκράτησης σφαίρας (πάνω μέρος)	0.0152
εξάρτημα σύνδεσης σφαίρας με θήκη κινητού	0.0123
βίδα συγκράτησης σφαίρας περιστροφής	0.00635
εξάρτημα συγκράτησης τιμονιού (πάνω μέρος)	0.0713
εξάρτημα συγκράτησης τιμονιού (κάτω μέρος)	0.0261
θήκη (επάνω μέρος)	0.0623
θήκη (κάτω μέρος)	0.239
<b>Συνολικό Βάρος:</b>	<b>0.512</b>

Η επιλογή των εξαρτημάτων της βάσης που επιλέχθηκαν για την ανάλυση έγινε αξιολογώντας τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτά, δυνάμεων που δύναται να προκαλέσουν κάποια αστοχία.



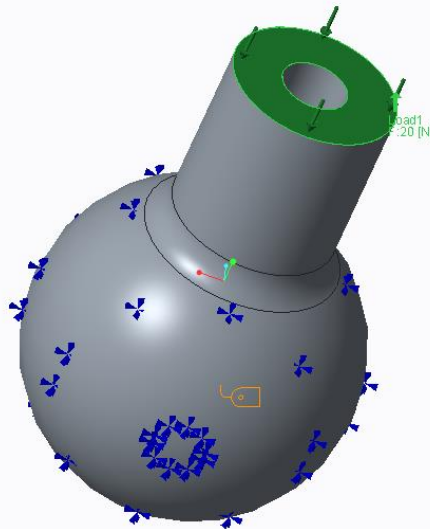
### Σφαίρα συγκράτησης

Το πρώτο εξάρτημα που επιλέχθηκε είναι η σφαίρα περιστροφής (Εικόνα 98), ο άξονας της οποίας καταπονείται από το βάρος και τις δυνάμεις που ασκούνται σε αυτό όταν ο χρήστης τοποθετεί το κινητό τηλέφωνο εντός της θήκης της βάσης ή μεταβάλλει την γωνία κλίσης.



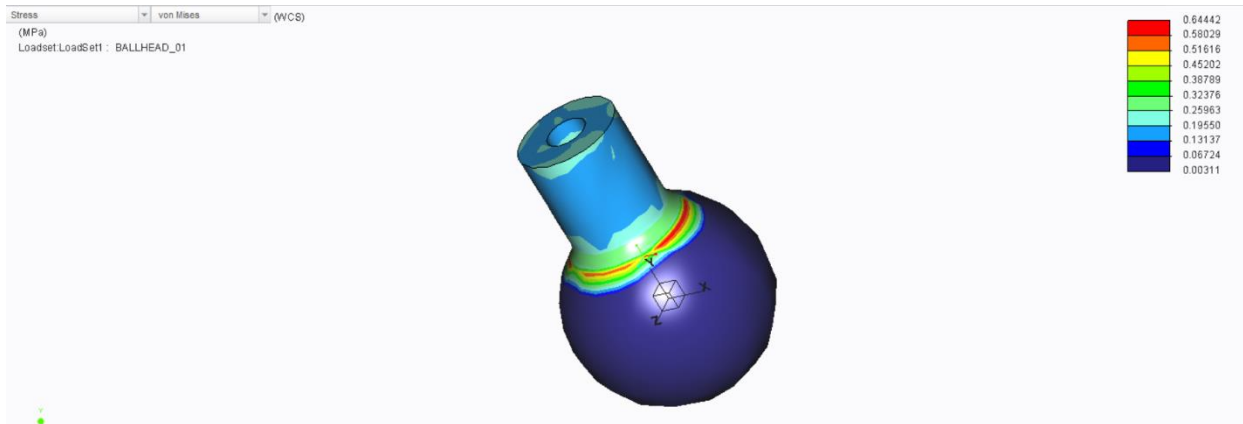
Εικόνα 98 - Διαστάσεις σφαίρας συγκράτησης

Για την ανάλυσή της, το κάτω καμπύλο μέρος της θεωρήθηκε πακτωμένο. Η δύναμη ασκείται στο πάνω μέρος του κυλίνδρου και σκοπός είναι η μελέτη του σημείου ένωσης της σφαίρας με τον κύλινδρο (Εικόνα 99).



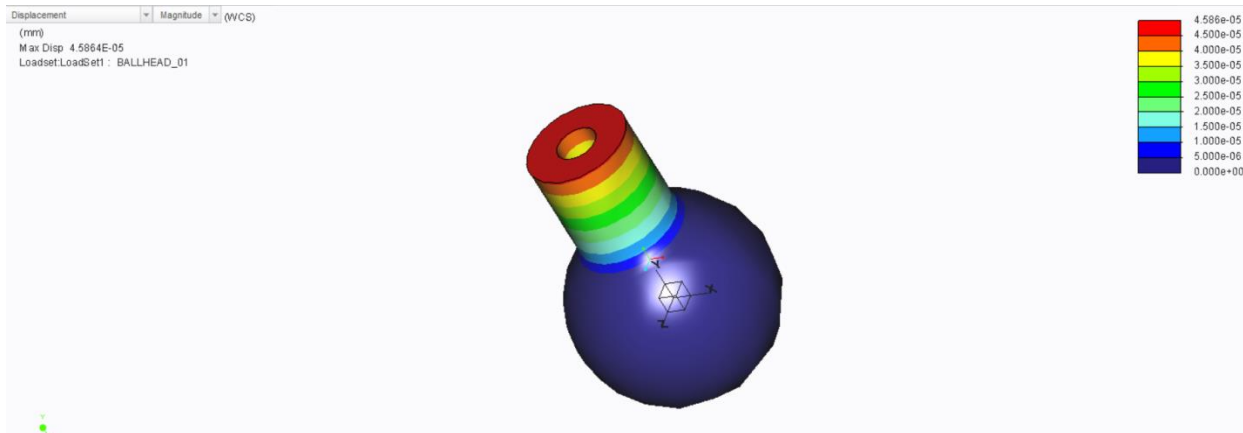
Εικόνα 99 - Σφαίρα συγκράτησης και δύναμη που της ασκείται

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης εμφανίζεται το σημείο στο οποίο θα μπορούσε να αστοχήσει το συγκεκριμένο εξάρτημα (σημείο σύνδεσης μεταξύ σφαίρας και κυλίνδρου) (Εικόνα 100). Παρ' όλα αυτά, η ασκούμενη δύναμη δεν είναι ικανή να προκαλέσει αστοχία στο συγκεκριμένο σημείο.



Εικόνα 100 - Τάση

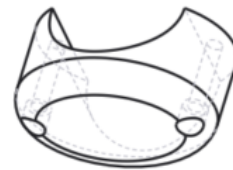
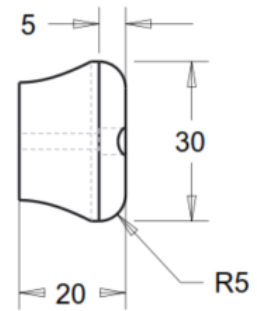
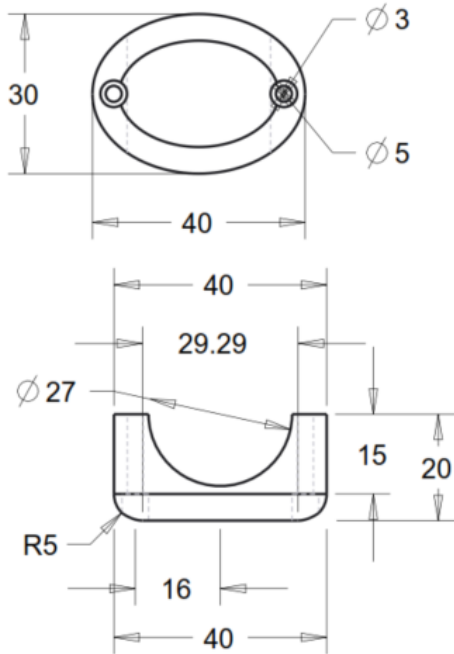
Όσον αφορά την μετατόπιση, η μέγιστη παρατηρείται στη βάση του κυλίνδρου, όπου και ασκείται η δύναμη (Εικόνα 101). Παρ' όλα αυτά, η μέγιστη τιμή της είναι  $4.586 \times 10^{-5}$  mm, τιμή πολύ μικρή, ιδιαίτερα αν ληφθεί υπόψιν ότι η θεωρητική δύναμη που της ασκείται είναι αρκετά μεγαλύτερη από την πραγματική.



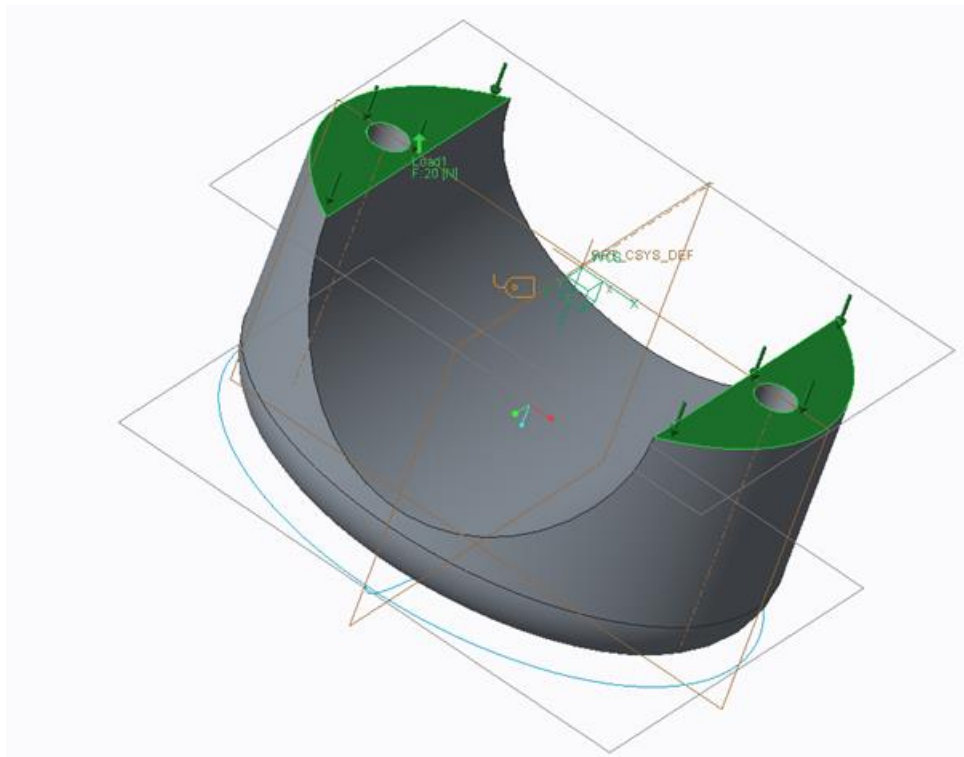
Εικόνα 101 - Μέγιστη μετατόπιση

#### Κάτω μέρος συγκράτησης στο τιμόνι

Το δεύτερο εξάρτημα το οποίο εξετάστηκε είναι το ένα μέρος πρόσδεσης της βάσης στο τιμόνι καθώς είναι υπεύθυνο για την συγκράτηση όλων των εξαρτημάτων της βάσης στο τιμόνι της μοτοσυκλέτας (Εικόνα 102). Η γεωμετρία του στο σημείο επαφής του με το δεύτερο μέρος πρόσδεσης το καθιστά "επικίνδυνο" για να εμφανιστεί κάποια αστοχία. Η κύρια δύναμη η οποία ασκείται σε αυτό οφείλεται στο βάρος των υπολοίπων μερών της βάσης.



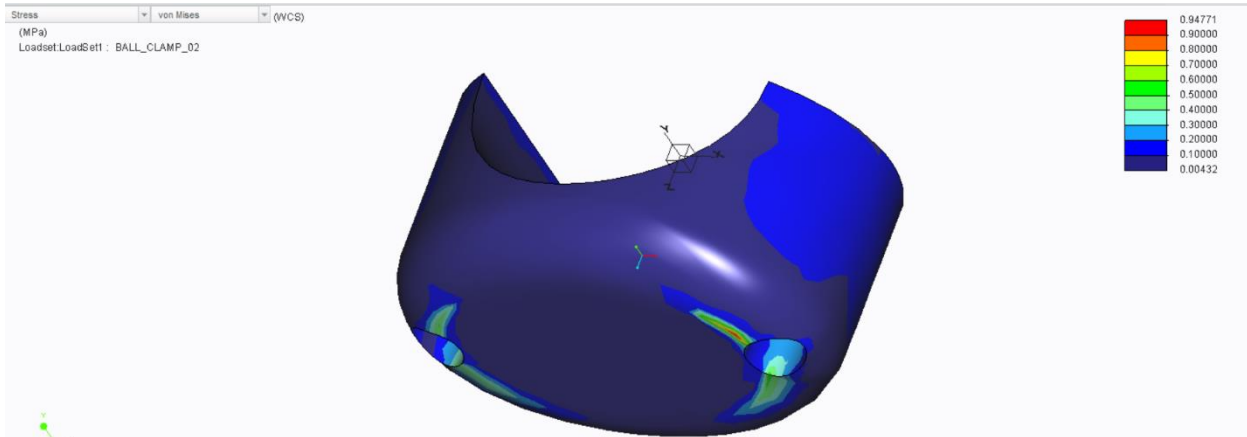
Εικόνα 102 - Διαστάσεις εξαρτήματος συγκράτησης



Εικόνα 103 - Σημείο πάκτωσης και άσκησης δύναμης

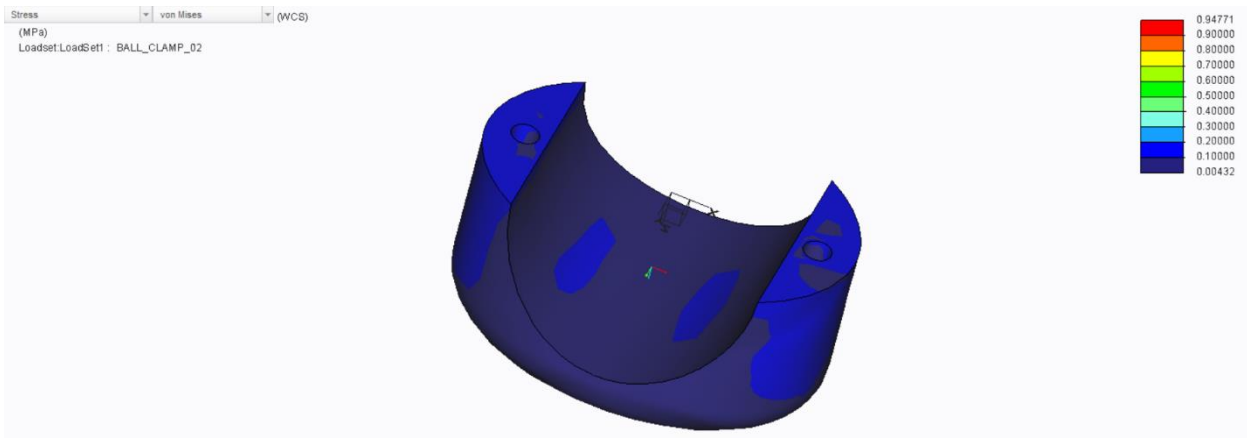
Για τις ανάγκες της ανάλυσης θεωρήθηκε ότι το κάτω μέρος του εξαρτήματος είναι πακτωμένο και ότι η δύναμη ασκείται στις δύο επάνω επιφάνειες (Εικόνα 103). Παρατηρείται, ότι το σημείο που είναι

πιθανό να αστοχήσει το εξάρτημα αυτό είναι δίπλα από το σημείο που τοποθετούνται οι βίδες συγκράτησης (Εικόνα 104). Και σε αυτή την περίπτωση όμως, η δύναμη που ασκείται δεν είναι αρκετή, ώστε να προκαλέσει πρόβλημα στο συγκεκριμένο εξάρτημα (Εικόνα 105).

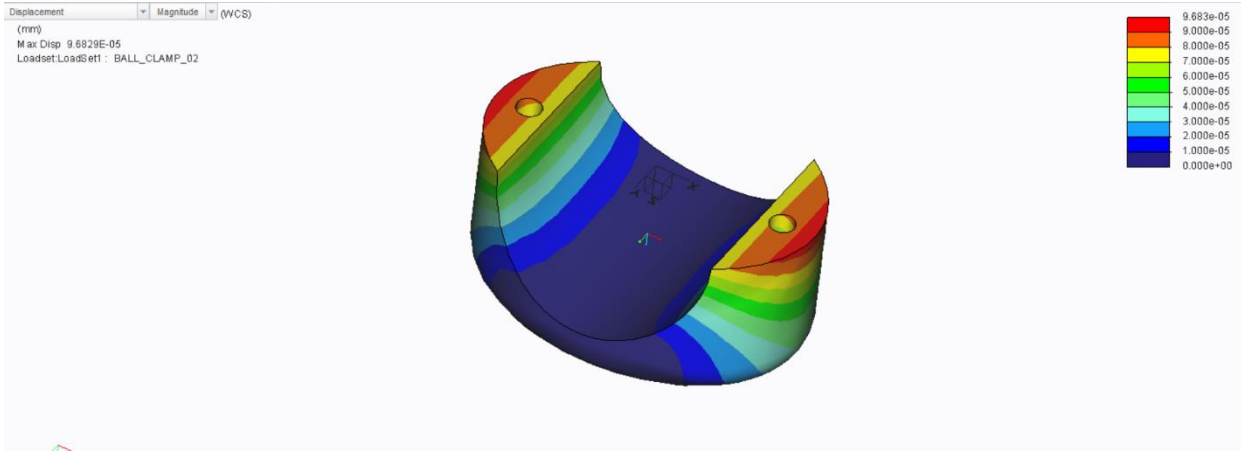


Εικόνα 104 - Τάση στο κάτω μέρος

Και σε αυτή την περίπτωση, η μέγιστη μετατόπιση που παρατηρείται στα άκρα των επιπέδων όπου ασκείται η δύναμη δεν είναι αρκετά μεγάλη ώστε να δημιουργήσει πρόβλημα στο αντικείμενο (Εικόνα 106). Θα πρέπει να σημειωθεί ότι με την τοποθέτηση των βιδών συγκράτησης η πιθανή μετατόπιση θα είναι ιδιαίτερα μειωμένη λόγω της συγκράτησης με το επόμενο μέρος της βάσης.



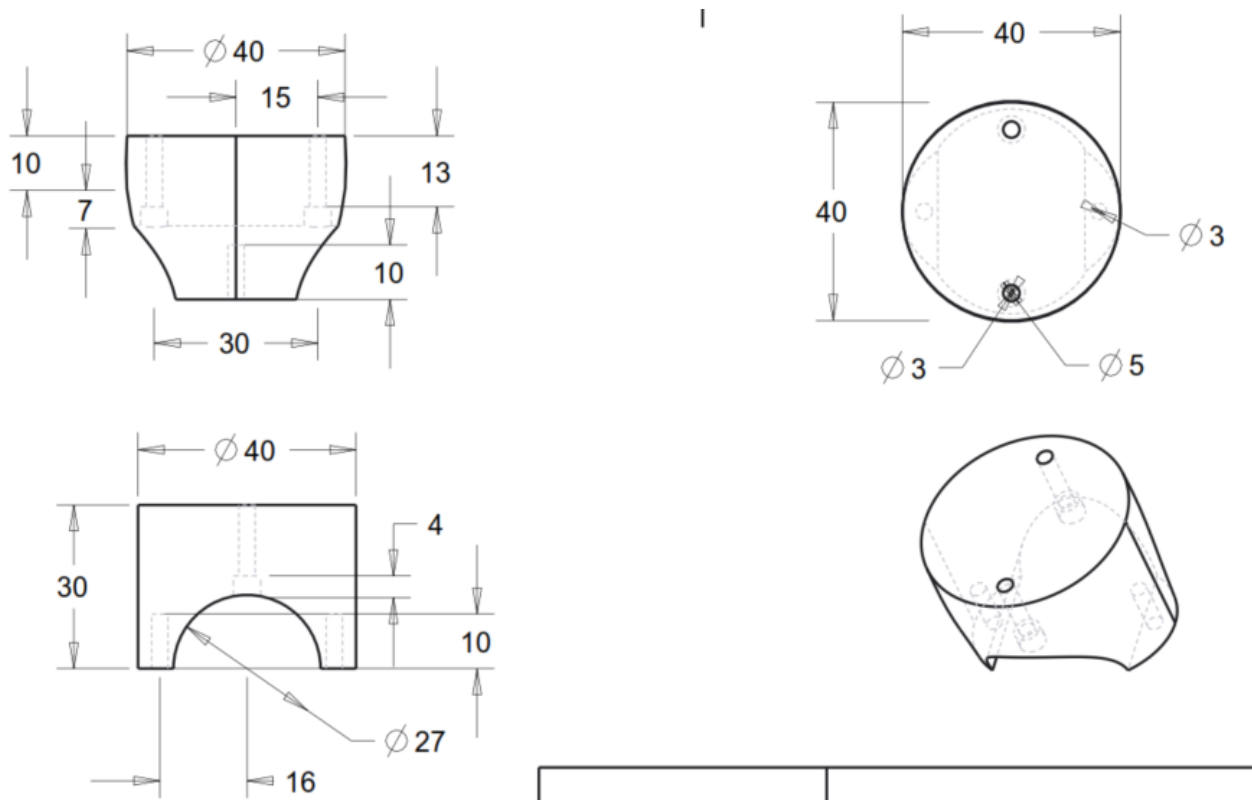
Εικόνα 105 - Τάση στο επάνω μέρος



Εικόνα 106 – Μέγιστη μετατόπιση

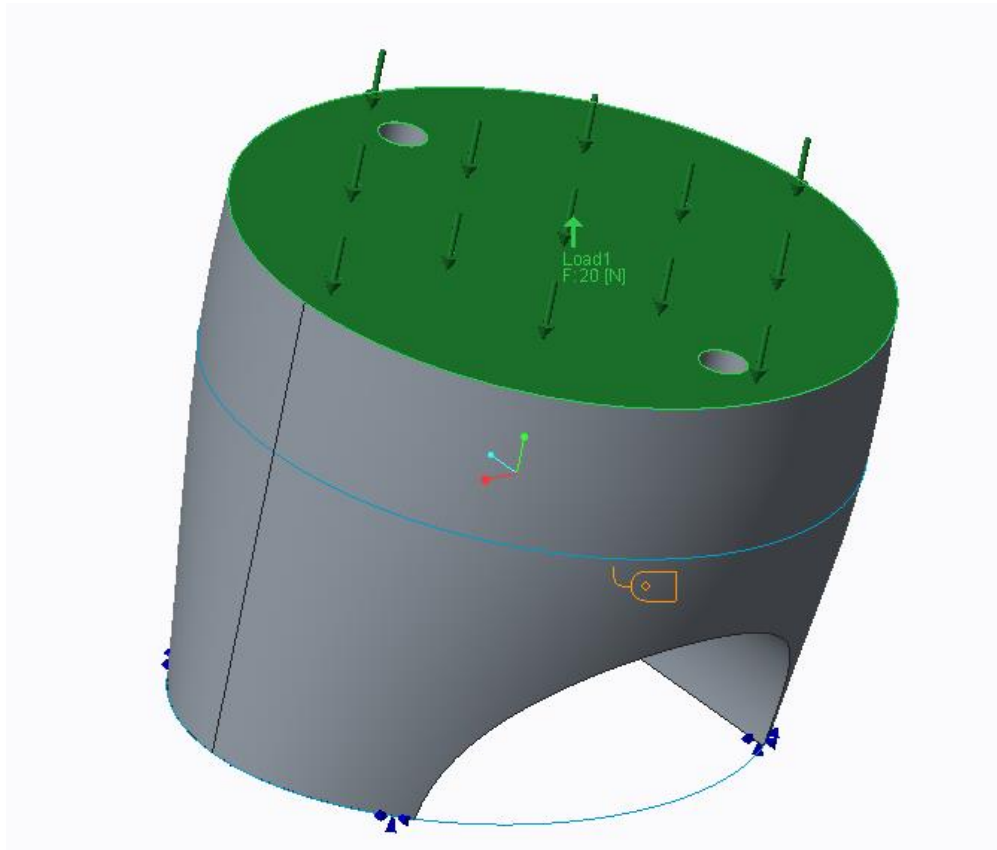
### Επάνω μέρος συγκράτησης στο τιμόνι

Όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, το εξάρτημα αυτό εξετάζεται λόγω της γεωμετρίας του και λόγω του γεγονότος ότι καταπονείται από το συνολικό βάρος της βάσης και του κινητού τηλεφώνου. Το σημείο στήριξή του στο τιμόνι παρουσιάζει γεωμετρία που θα μπορούσε να μην είναι ικανή να αποκλείσει αστοχίες (Εικόνα 107).



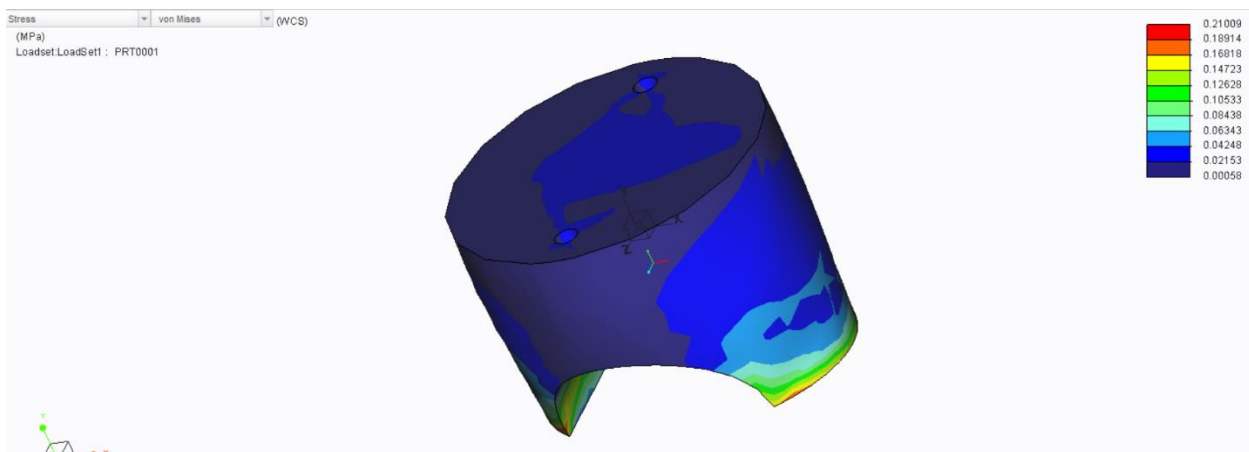
Εικόνα 107 - Διαστάσεις εξαρτήματος συγκράτησης

Για την πραγματοποίηση της ανάλυσης θεωρούνται πακτωμένες οι δύο κάτω επιφάνειες του, οι οποίες συνδέονται με το δεύτερο εξάρτημα συγκράτησης, ενώ οι δυνάμεις ασκούνται στην πάνω επιφάνεια του (Εικόνα 108).

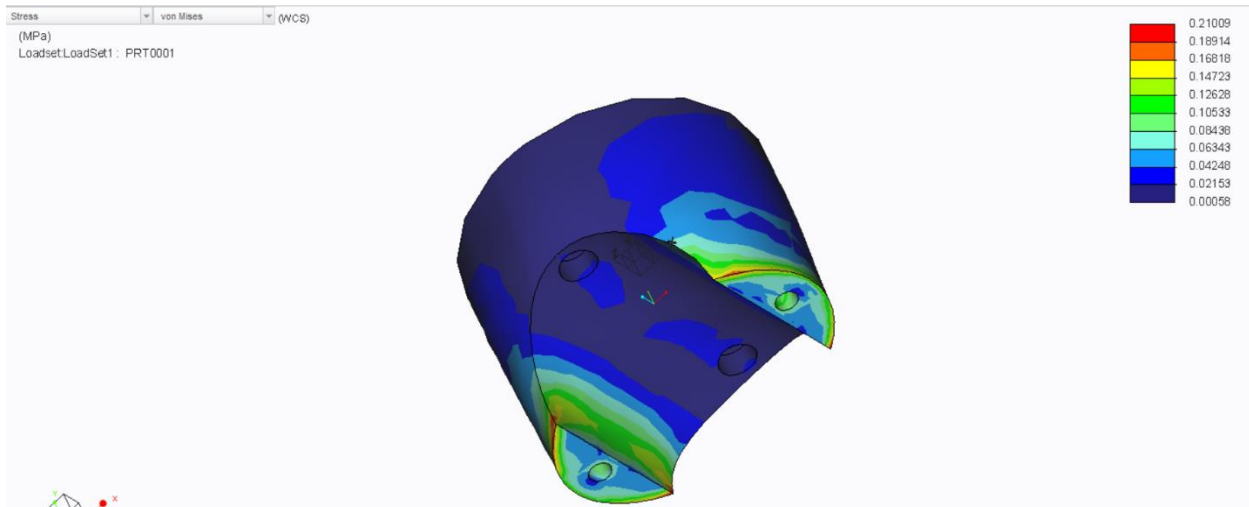


Εικόνα 108 - Σημείο πάκτωσης και άσκησης δύναμης

Πιθανά σημεία αστοχίας εμφανίζονται στις κάτω ακμές του εξαρτήματος (Εικόνα 109). Και σε αυτή την περίπτωση όμως, η δύναμη που ασκείται δεν φαίνεται να προκαλεί ανησυχία για κάποια αστοχία (Εικόνα 110).

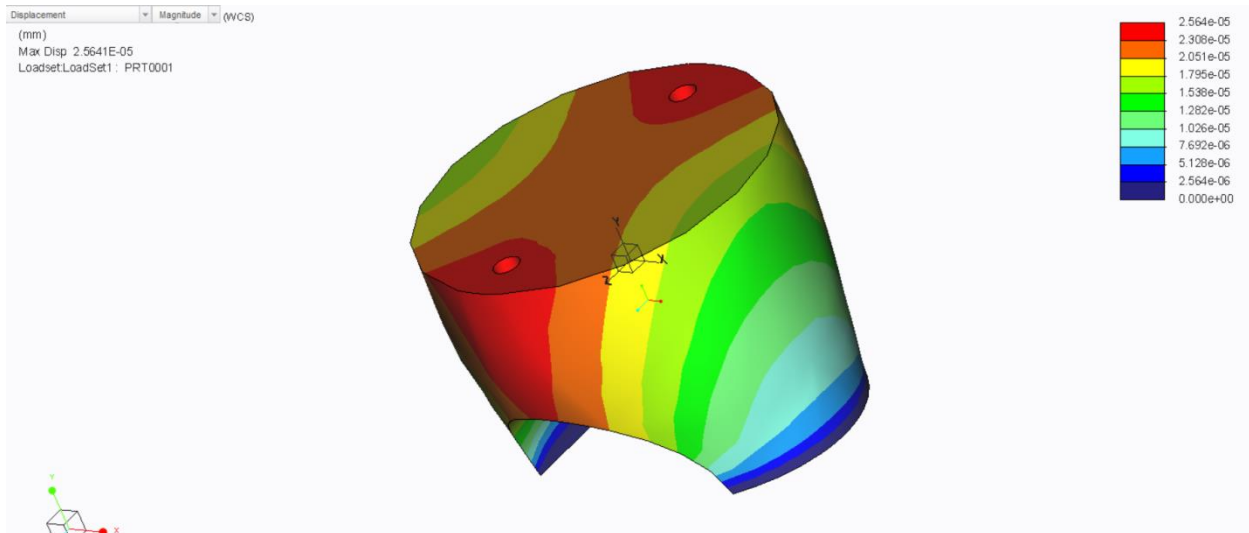


Εικόνα 109 - Τάση στο επάνω μέρος

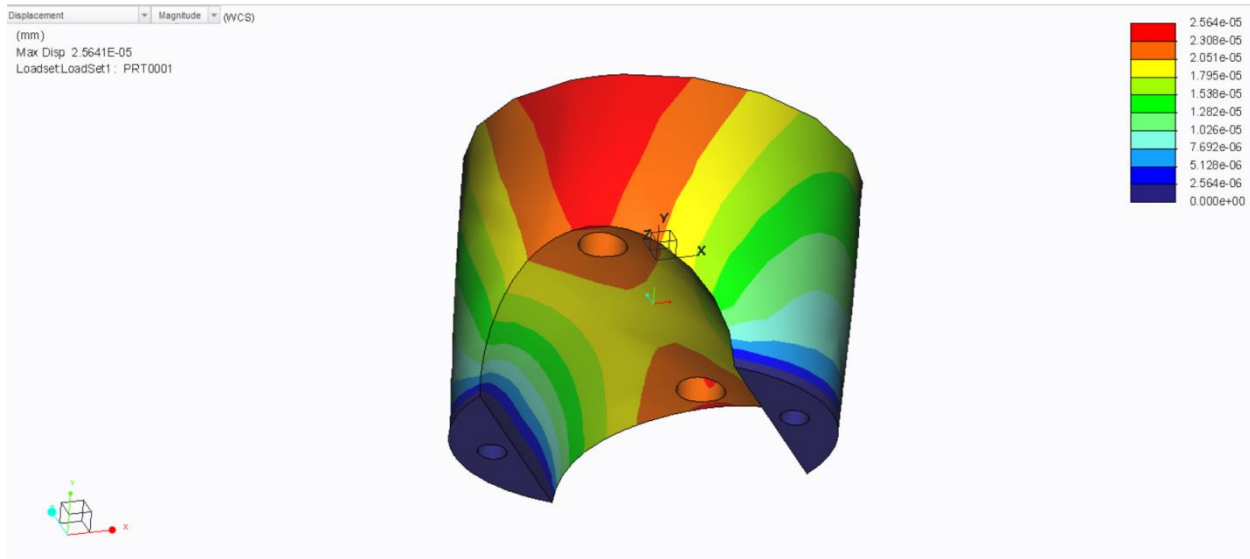


Εικόνα 110 - Τάση στο κάτω μέρος

Η τιμή της μέγιστης μετατόπισης που προκύπτει από την ανάλυση (Εικόνα 111 & 112), δεν θα προκαλέσει κάποιο πρόβλημα στο εξάρτημα, ενώ, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η πρόσδεση του πάνω εξαρτήματος πρόσδεσης με το κάτω θα ενισχύσει τα σημεία αυτά.



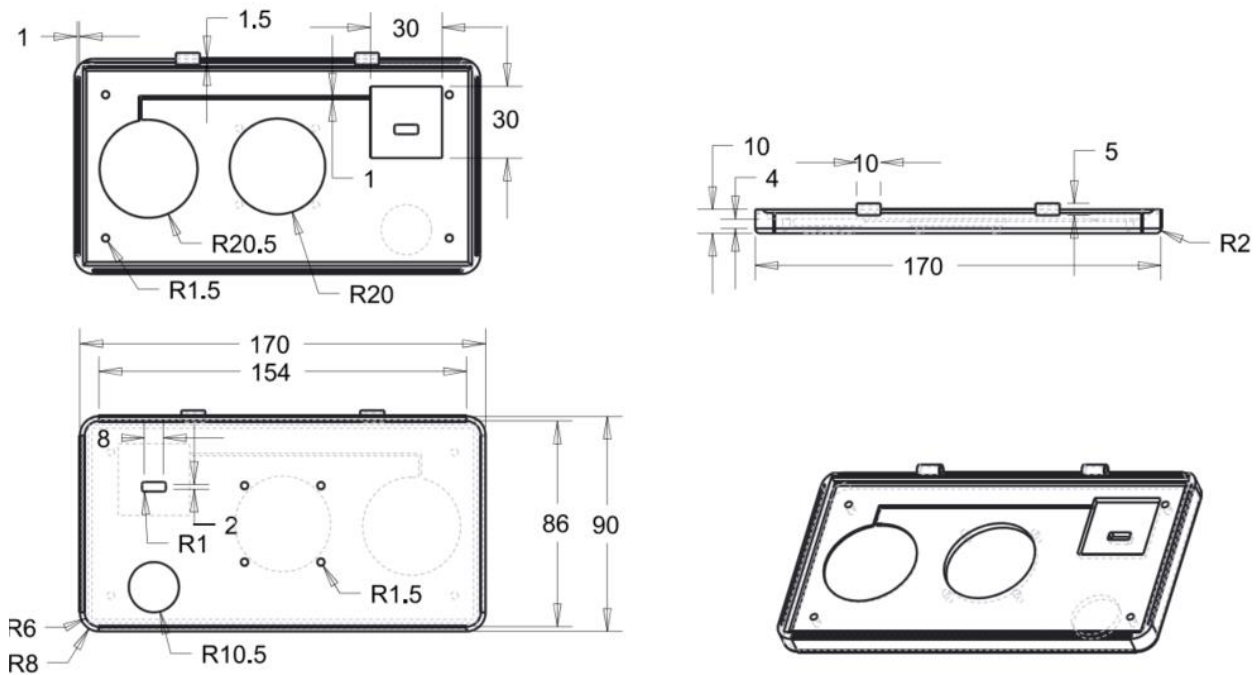
Εικόνα 111 - Μέγιστη μετατόπιση (επάνω μέρος)



Εικόνα 112 - Μέγιστη μετατόπιση (κάτω μέρος)

### Κάτω μέρος θήκης

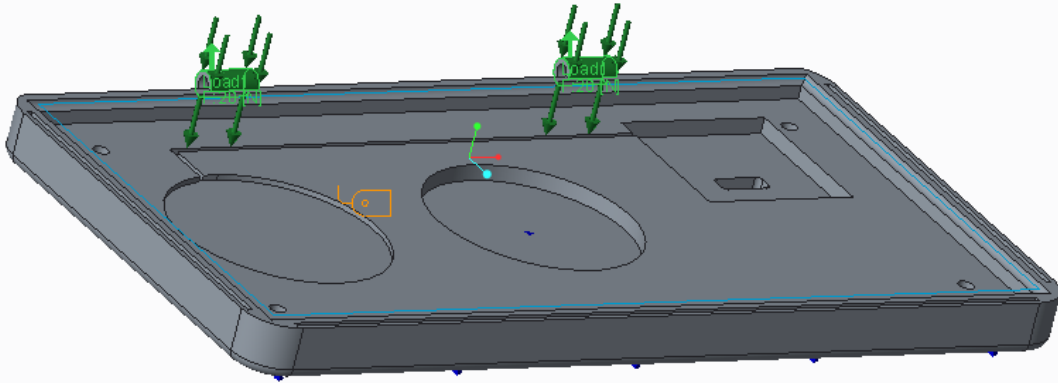
Το συγκεκριμένο εξάρτημα της βάσης επιλέχθηκε για να πραγματοποιηθεί ανάλυση δυνάμεων, καθώς η όποια κίνηση εκτελεί ο χρήστης για την τοποθέτηση του κινητού τηλεφώνου εντός της θήκης, έχει ως αποτέλεσμα να ασκείται δύναμη επάνω σε αυτό και συγκεκριμένα στους κυλίνδρους σύνδεσης στο πίσω μέρος της θήκης (Εικόνα 113). Οι κύλινδροι αυτοί καταπονούνται περισσότερο, λόγω του τρόπου λειτουργίας της θήκης και πρέπει να μελετηθεί εάν οι διαστάσεις κατασκευής τους είναι ικανές να αποτρέψουν αστοχία.



Εικόνα 113 - Διαστάσεις κάτω μέρος θήκης κινητού

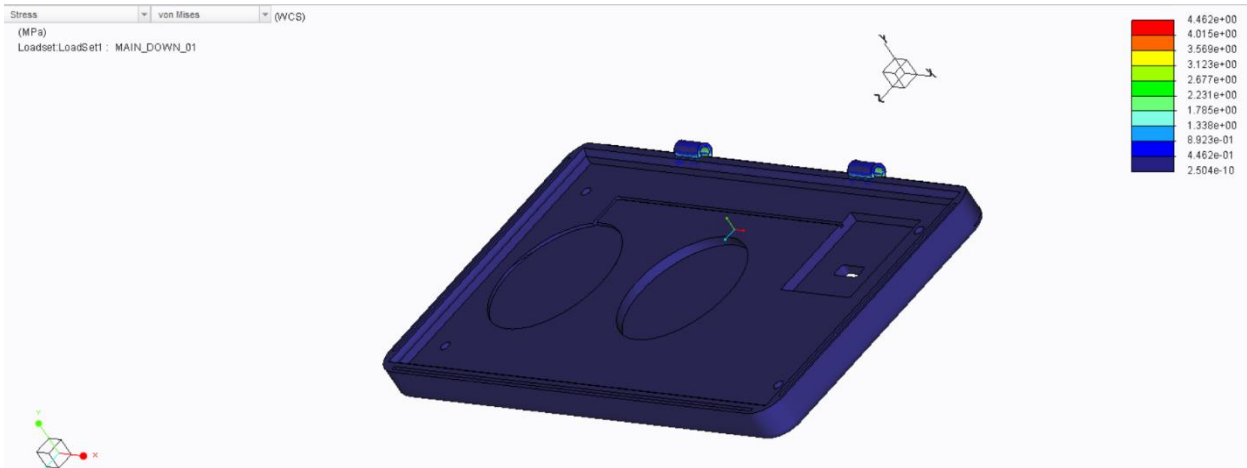


Το κάτω μέρος της θήκης θεωρείται πακτωμένο, ενώ η δύναμη ασκείται στους δύο κυλίνδρους σύνδεσης (Εικόνα 114). Η δύναμη έχει θεωρηθεί κάθετη ως προς το επίπεδο των κυλίνδρων, όμως η πραγματική δύναμη που θα ασκείται δεν θα είναι κάθετη και συνεπώς θα είναι μικρότερη.

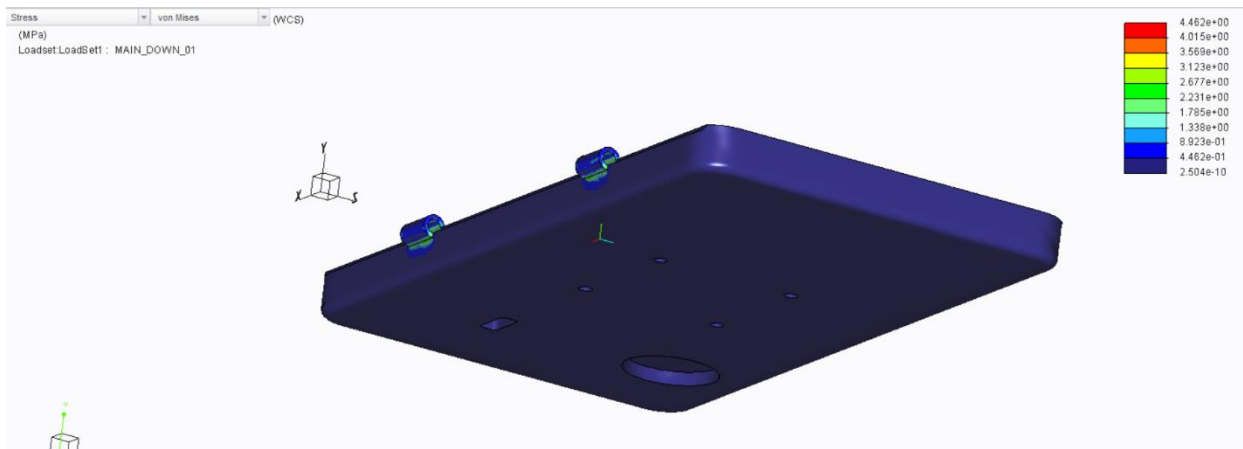


Εικόνα 114 - Σημεία όπου ασκείται η δύναμη

Η τάση που αναπτύσσεται στους κυλίνδρους, όπως ήταν αναμενόμενο, είναι μεγαλύτερη από τις άλλες περιπτώσεις (Εικόνες 115 & 116). Όμως, από την ανάλυση των τάσεων δεν εμφανίζεται κάποιο σημείο το οποίο μπορεί να αστοχήσει.

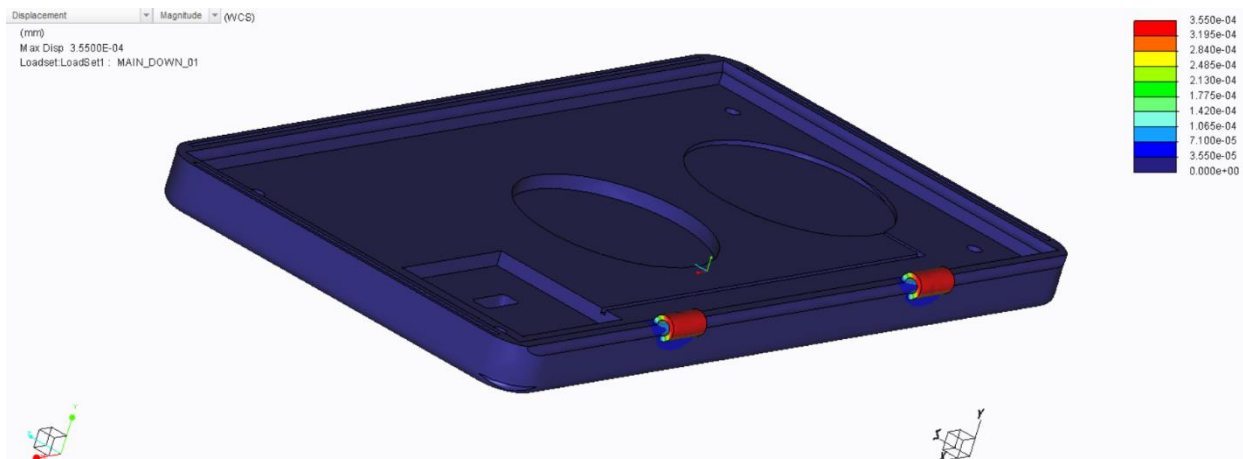


Εικόνα 115 - Μπροστά μέρος της θήκης



Εικόνα 116 - Πίσω μέρος της θήκης

Όπως αναφέρθηκε και στην ανάλυση τάσεων, έτσι και στην μετατόπιση, οι τιμές που παρατηρούνται είναι αυξημένες συγκριτικά με των άλλων μερών της βάσης (Εικόνα 117). Παρ' όλα αυτά, δεν φαίνεται να είναι ικανή, ώστε να δημιουργηθεί κάποια αστοχία, ενώ η συγκράτηση του κάτω μέρους της βάσης με το επάνω μέρος, καθώς και η τοποθέτηση του πείρου συγκράτησης των δύο μερών ενισχύουν σημαντικά τα συγκεκριμένα σημεία.



Εικόνα 117 - Μέγιστη μετατόπιση

Όπως αναφέρθηκε και στις επιμέρους αξιολογήσεις των αναλύσεων, στο τελικό προϊόν όλα τα εξαρτήματα είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους, γεγονός που αυξάνει την αντοχή του κάθε εξαρτήματος της βάσης.

## Κεφάλαιο 7ο – Επίλογος – Συμπεράσματα

Η βάση που σχεδιάστηκε ικανοποιεί σε μεγάλο βαθμό τις προδιαγραφές, καθώς είναι ελαφριά, μικρή και επιτρέπει στον οδηγό να χρησιμοποιεί το κινητό τηλέφωνο με ασφάλεια. Όπως είχε αναφερθεί και αρχικά, ο κύριος άξονας του σχεδιασμού ήταν η ασφάλεια του οδηγού, ενώ οι προδιαγραφές της βάσης κατατάχθηκαν βάσει αυτού.

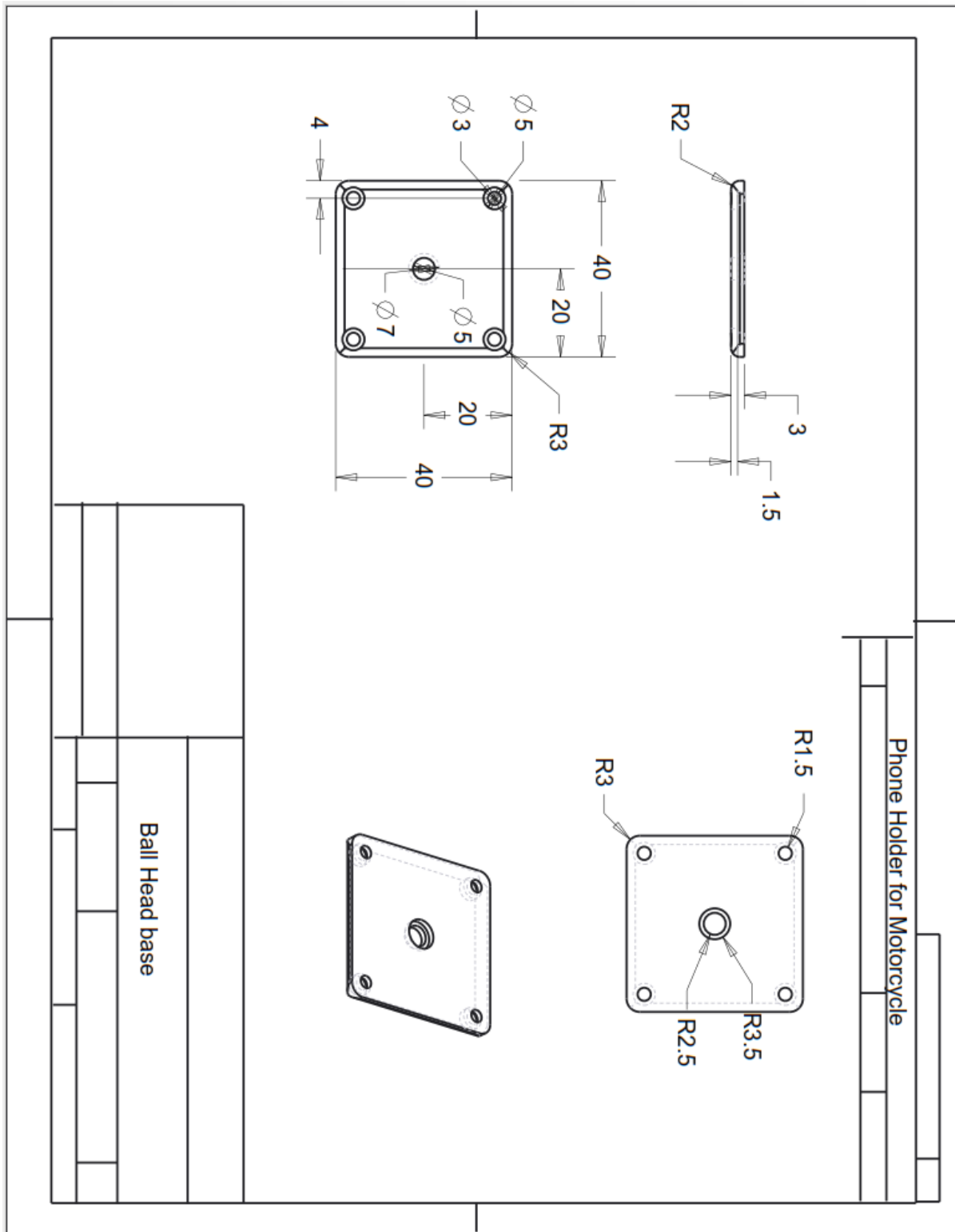
Όπως περιγράφηκε αναλυτικά και στα προηγούμενα κεφάλαια, ο σχεδιασμός της επιτρέπει την αλλαγή κλίσης και στα τρία επίπεδα, ενώ η ανακλαστική οθόνη επιτρέπει στον χρήστη την άμεση θέαση της οθόνης του κινητού, ελαχιστοποιώντας τον χρόνο απόσπασης της προσοχής από τον δρόμο και συνεπώς του κινδύνου. Το υλικό κατασκευής καθιστά την βάση ελαφριά, ανθεκτική σε κάμψη, παραμόρφωση και διάβρωση, ενώ παράλληλα προστατεύει το κινητό τηλέφωνο από τις καιρικές συνθήκες αλλά και σε περίπτωση πτώσης. Επίσης, το αλουμίνιο, σε συνδυασμό με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της βάσης έχουν ως αποτέλεσμα το ωραίο design, που δίνει με την μοτοσυκλέτα, ενώ ο καθαρισμός της μπορεί να πραγματοποιηθεί με ευκολία.

Ο τρόπος πρόσδεσης της βάσης στην μοτοσυκλέτα είναι ιδιαίτερα σταθερός, ενώ το προτεινόμενο σημείο πρόσδεσης είναι το κέντρο του τιμονιού. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, η βάση μπορεί να τοποθετηθεί και στο σημείο όπου προσαρμόζεται ο καθρέπτης της μηχανής, με τη χρήση ενός επιπλέον εξαρτήματος που είναι διαθέσιμο στην αγορά και έχει χαμηλό κόστος (περίπου 5 ευρώ, αναλόγως την εταιρία παραγωγής του). Παρ' όλα αυτά, λόγω της θέσης των οργάνων της εκάστοτε μοτοσυκλέτας, η τοποθέτηση της βάσης με αυτό τον τρόπο θα πρέπει πρώτα να εξετασθεί, ώστε να βεβαιωθεί ο χρήστης ότι δεν εμποδίζεται η οπτική επαφή με κάποιο από τα όργανα.

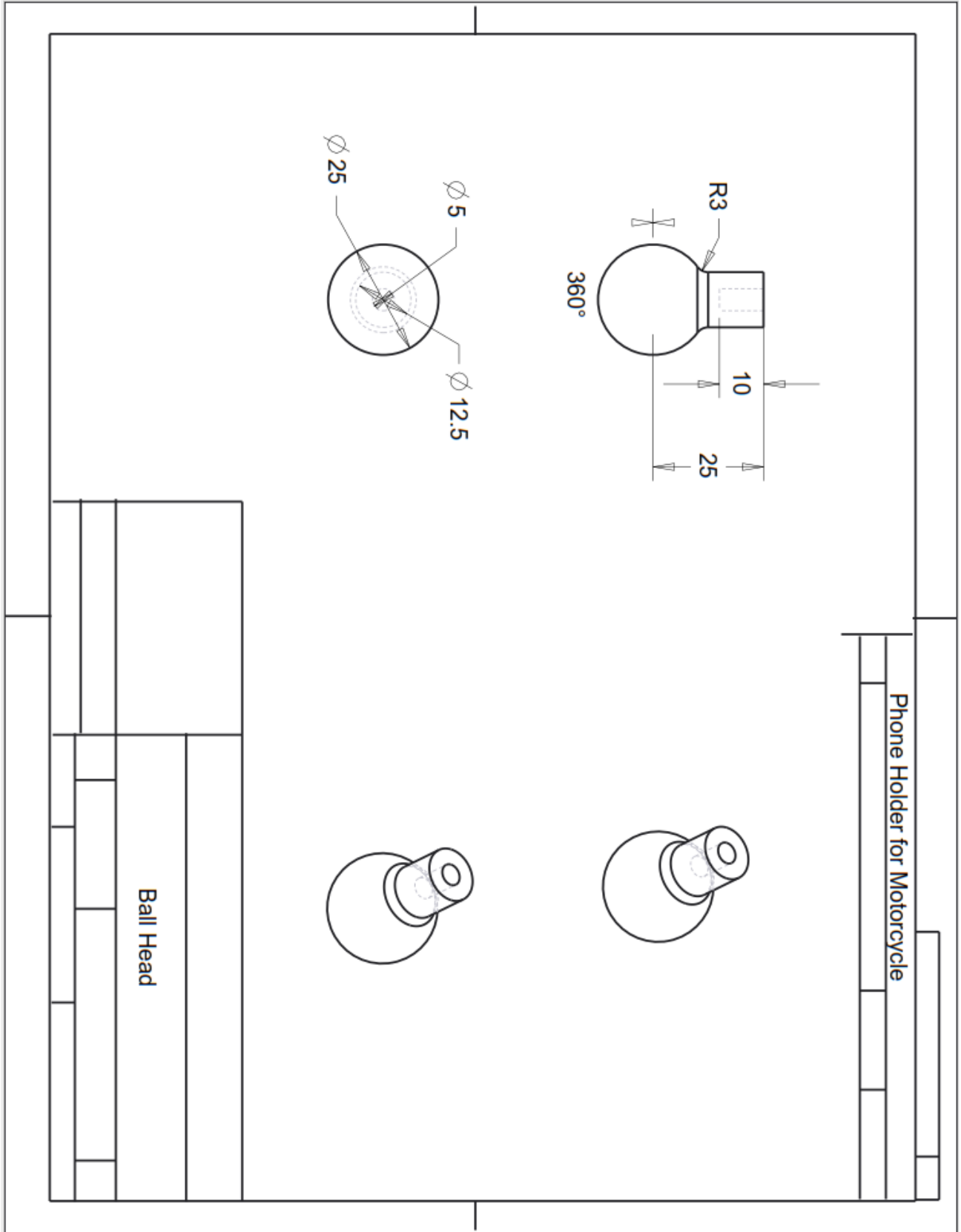
Τέλος, λόγω του υλικού κατασκευής της, των χαρακτηριστικών της, αλλά και του design της, η συγκεκριμένη βάση παρουσιάζει υψηλότερο κόστος από τις βάσεις του εμπορίου.

Όπως αναφέρθηκε και αρχικά, σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας ήταν ο σχεδιασμός μιας βάσης κινητού για μοτοσυκλέτα, ακολουθώντας όλα τα απαραίτητα βήματα, ώστε ξεκινώντας από τον ορισμό του προβληματικού πεδίου να καταστεί εφικτός ο σχεδιασμός ενός προϊόντος. Οι λύσεις που προσφέρονται από το νέο προϊόν σε προβλήματα των υπαρχόντων προϊόντων, αλλά και τα πρόσθετα χαρακτηριστικά του αποτελούν το ανταγωνιστικό του πλεονέκτημα στην αγορά και έρχεται να καλύψει και τον πιο απαιτητικό αναβάτη.

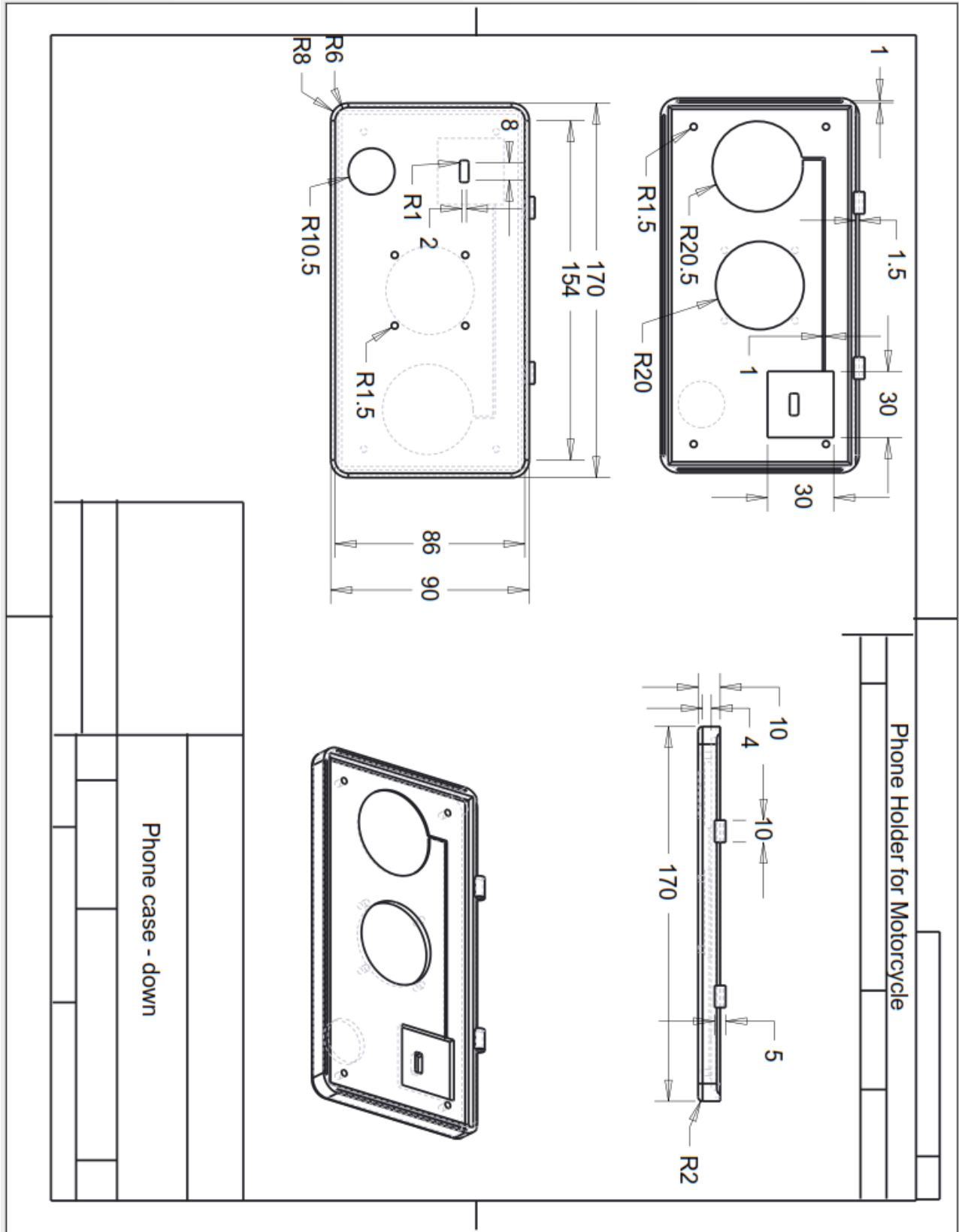
Παράρτημα – Μηχανολογικά Σχέδια



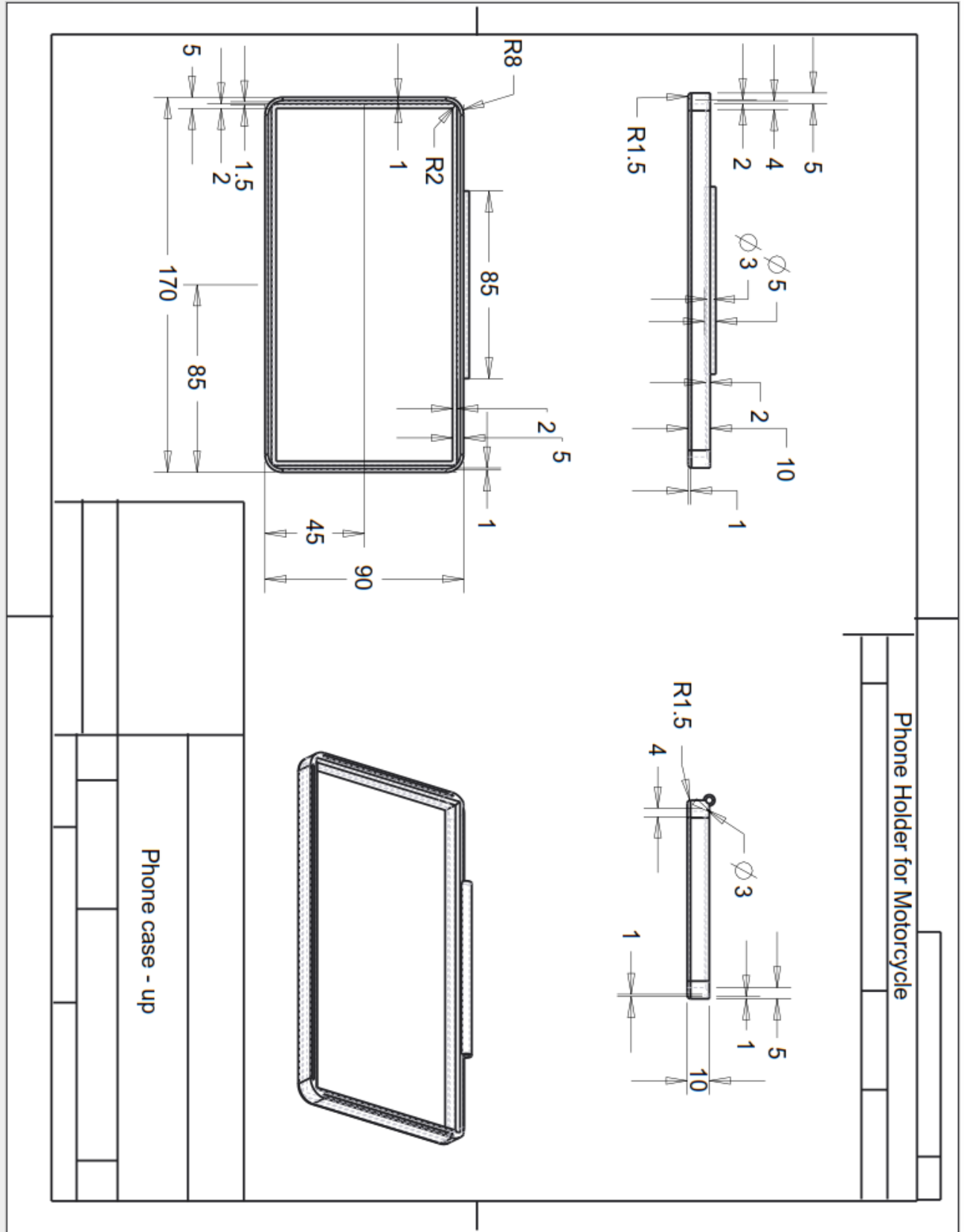
Εικόνα 118 - Εξάρτημα σύνδεσης σφαίρας περιστροφής



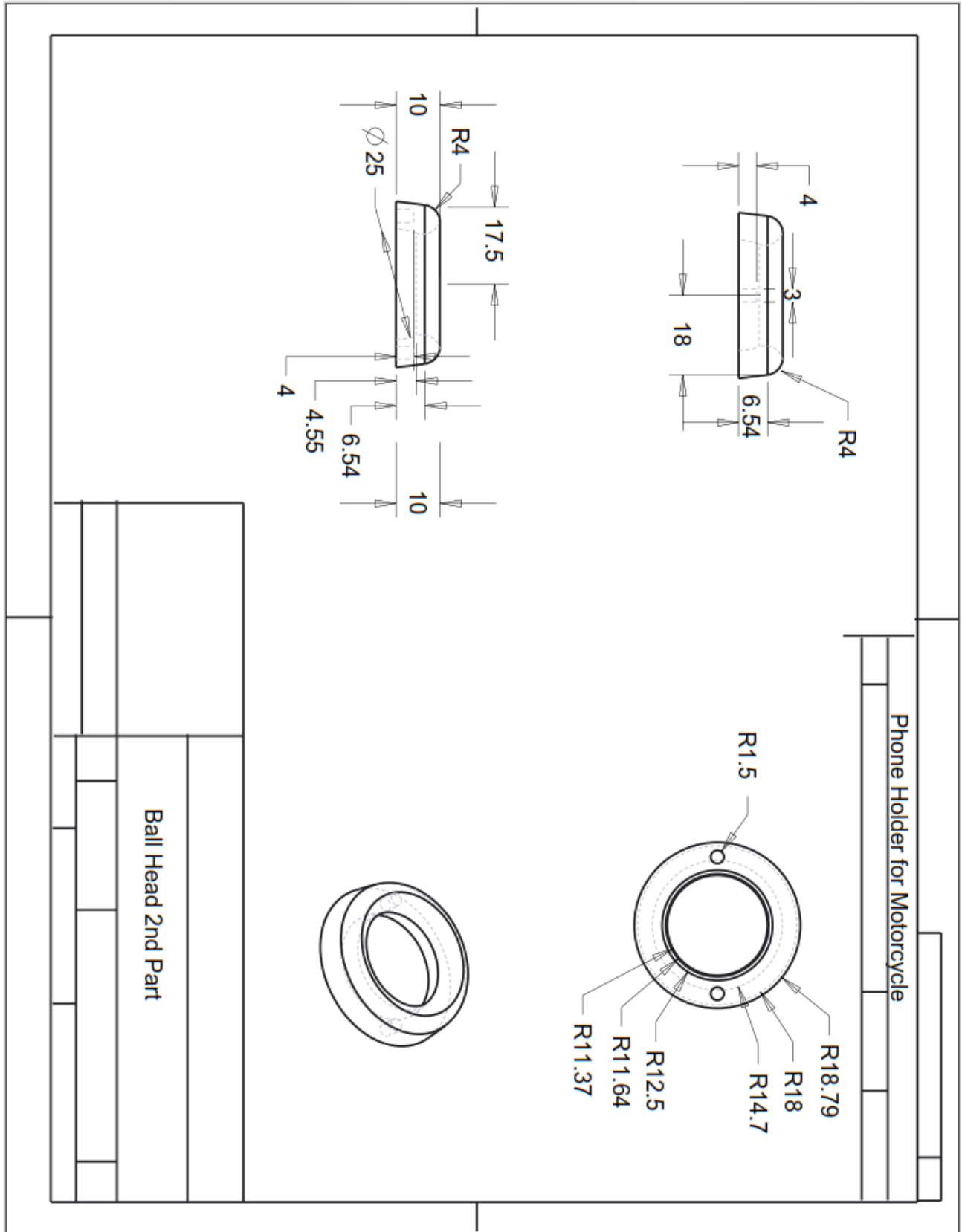
Εικόνα 119 - Σφαίρα περιστροφής



Εικόνα 120 - Θήκη (κάτω μέρος)



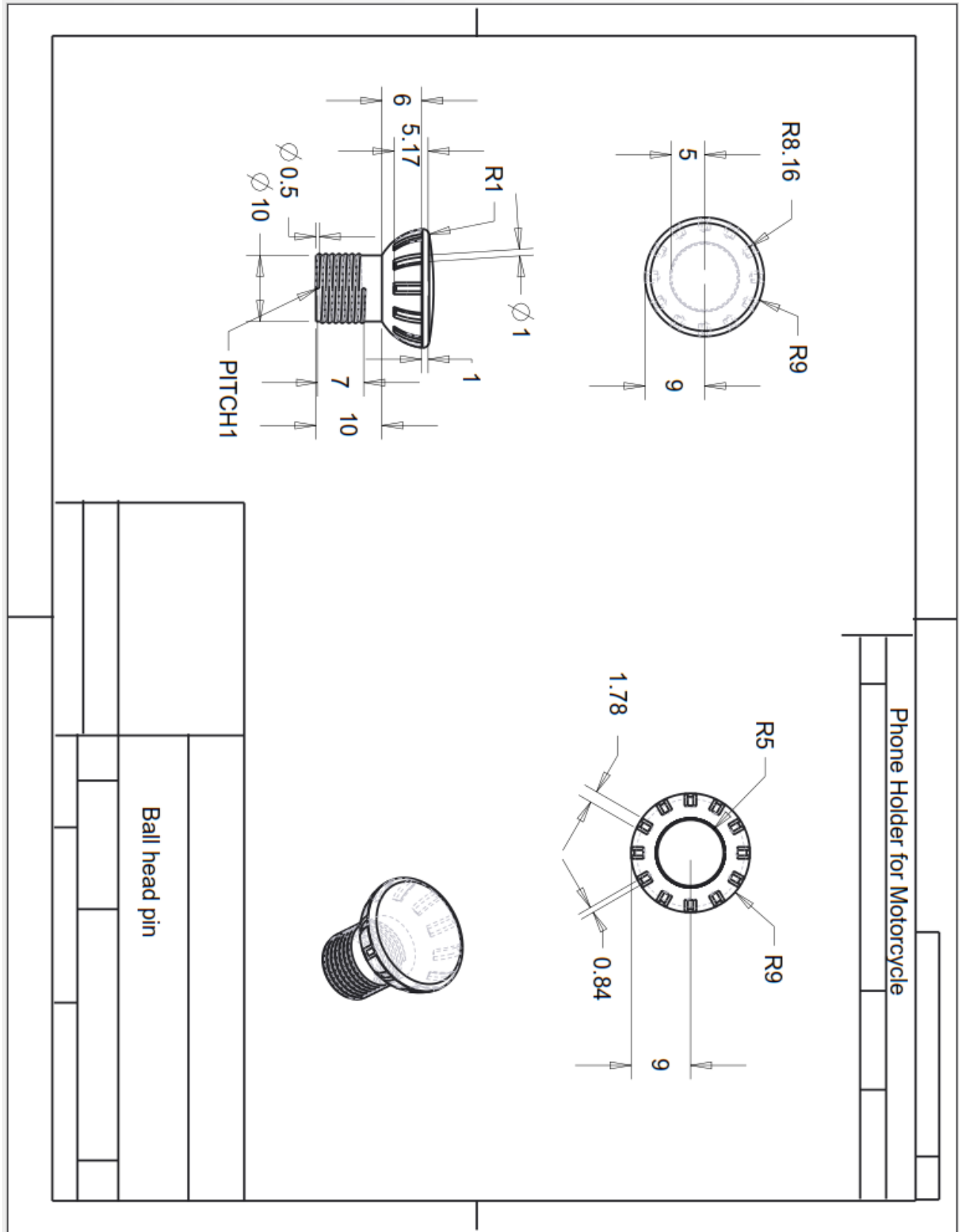
Εικόνα 121 - Θήκη (κάτω μέρος)



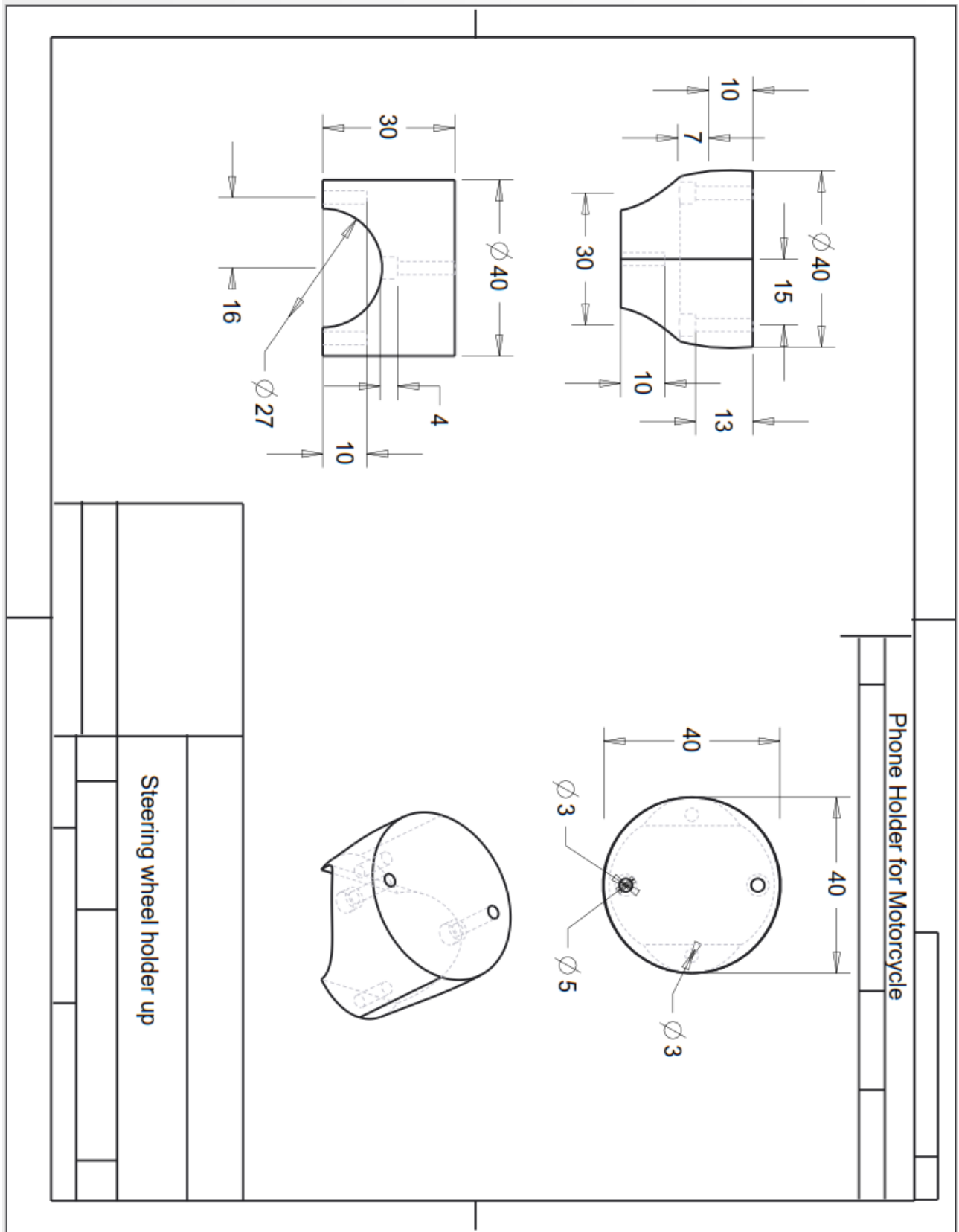
Εικόνα 122 - Εξάρτημα συγκράτησης σφαίρας (πάνω μέρος)



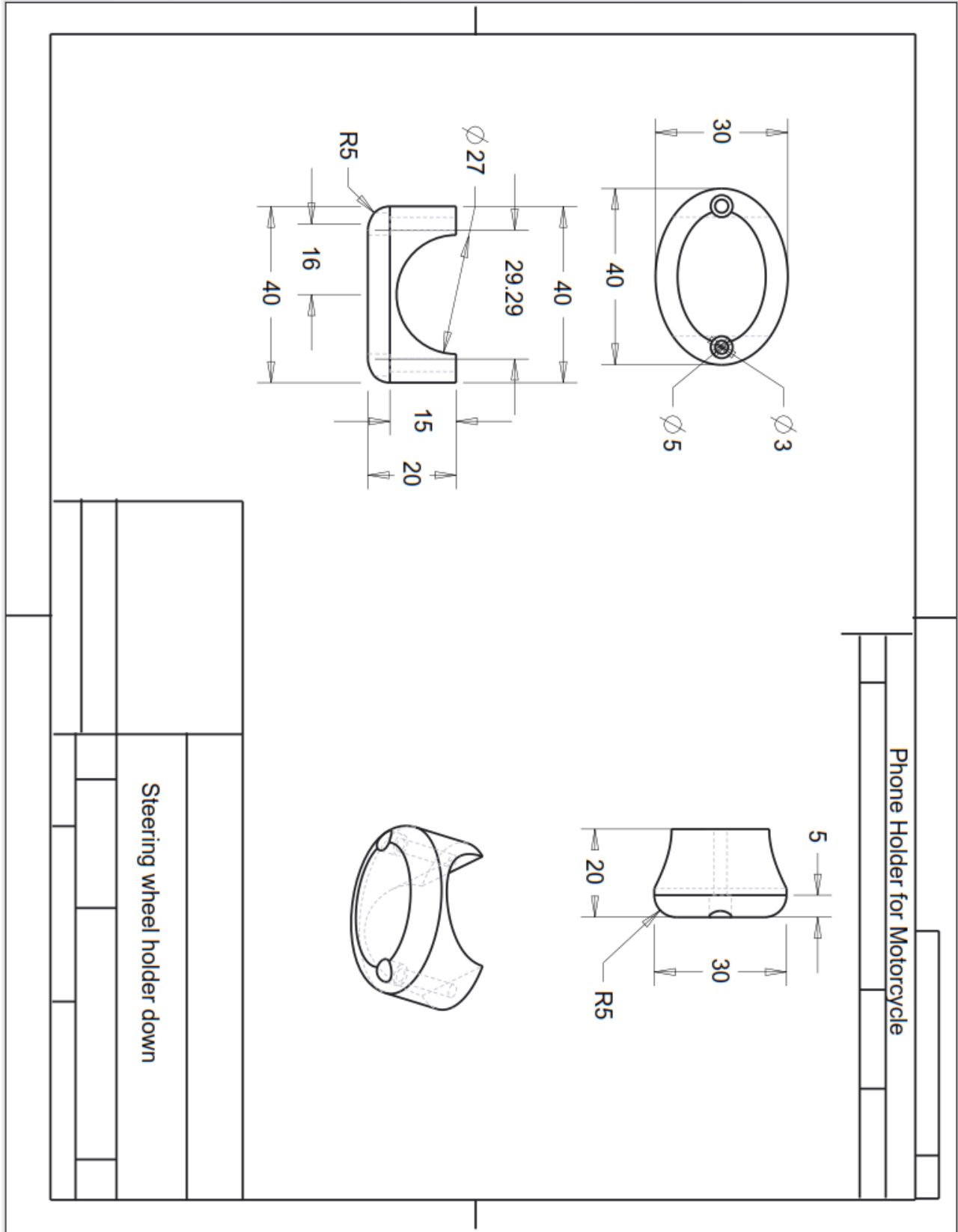




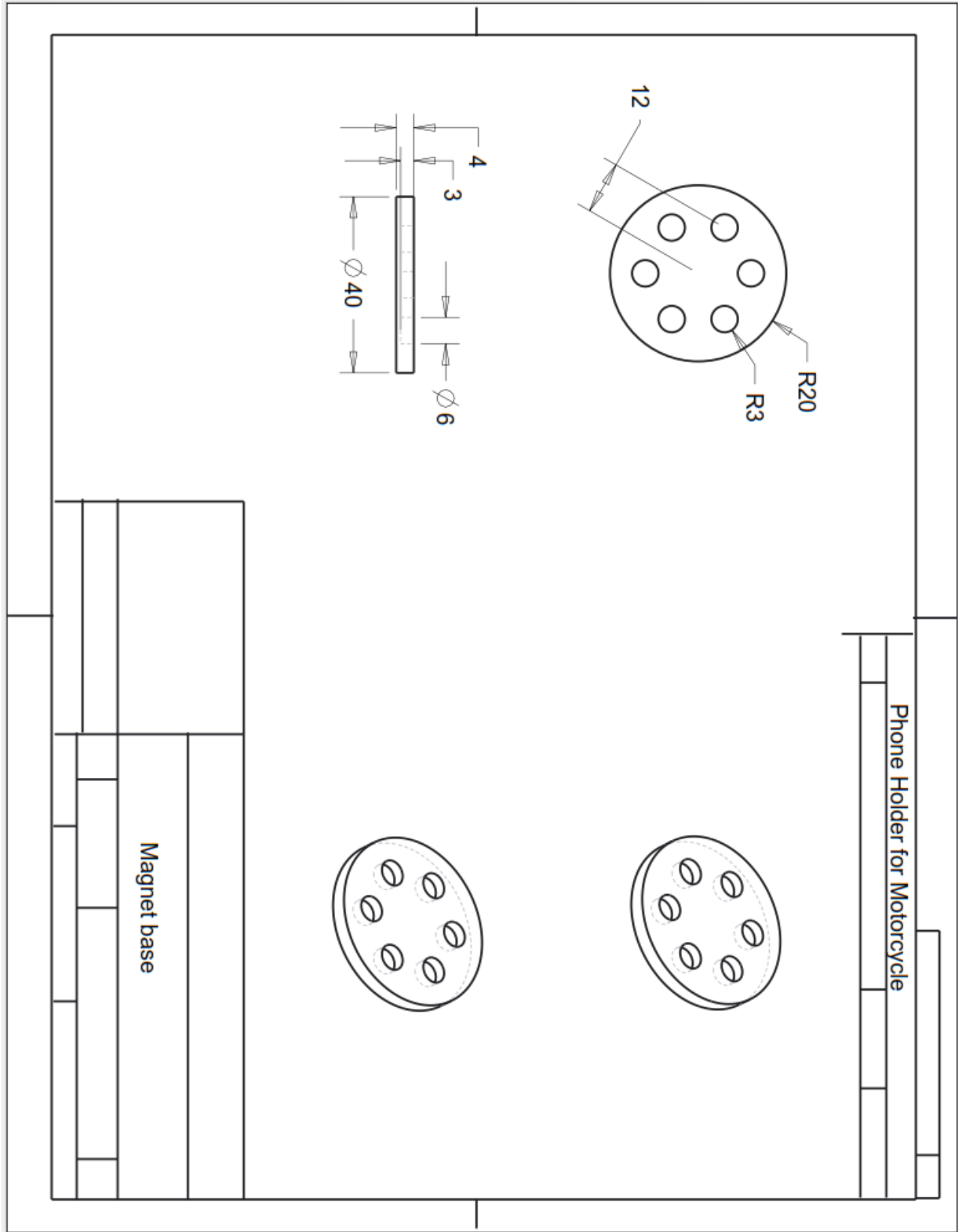
Εικόνα 124 - Βίδα συγκράτησης σφαίρας περιστροφής



Εικόνα 125 - Εξάρτημα συγκράτησης τιμονιού (επάνω μέρος)



Εικόνα 126 - Εξάρτημα συγκράτησης τιμονιού (επάνω μέρος)



Εικόνα 127 - Μαγνήτης συγκράτησης κινητού

## Βιβλιογραφικές Παραπομπές

40 χρόνια κινητού: Η εξέλιξη των κινητών τηλεφώνων. (4 Απρίλη 2013). Ανακτήθηκε 10 Απρίλη 2018

από <http://www.dw.com/el/40-%CF%87%CF%81%CF%8C%CE%BD%CE%B9%CE%B1-%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%BF%CF%8D-%CE%B7-%CE%B5%CE%BE%CE%AD%CE%BB%CE%B9%CE%BE%CE%B7-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B7%CF%84%CF%8E%CE%BD-%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%86%CF%8E%CE%BD%CF%89%CE%BD/g-16718733>

Anti-reflective coating (χ. χ.). Ανακτήθηκε 29 Απρίλη 2018 από το Wiki

[https://en.wikipedia.org/wiki/Anti-reflective\\_coating](https://en.wikipedia.org/wiki/Anti-reflective_coating)

Cambridge University. *Material and Process Selection Charts* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 6 Μάη 2018 από

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών

[http://www.mie.uth.gr/ekp\\_yliko/2\\_materials-charts-2009.pdf](http://www.mie.uth.gr/ekp_yliko/2_materials-charts-2009.pdf)

Γεωργάτης, Ε. (χ.χ.). *Τα κράματα του Αλουμινίου*. Ανακτήθηκε 6 Μάη 2018 από Πανεπιστήμιο

Ιωαννίνων [http://users.uoi.gr/mgeorgat/down/2a\\_aluminum\\_alloys.pdf](http://users.uoi.gr/mgeorgat/down/2a_aluminum_alloys.pdf)

Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (χ. χ.). *Κινητό τηλέφωνο και οδήγηση*. Ανακτήθηκε

12 Απρίλη 2018 από

[https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic\\_Communications/Antennas\\_EMR/health/MobilesRdt/MobileUse/driving/](https://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/Electronic_Communications/Antennas_EMR/health/MobilesRdt/MobileUse/driving/)

Ελληνική Αστυνομία (2012). *Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας*.

Ελληνική Αστυνομία (χ.χ.). *Στατιστικά στοιχεία τροχαίας 2017*. Ανακτήθηκε 12 Απρίλη 2018 από

[http://www.astynomia.gr/index.php?option=ozo\\_content&perform=view&id=74456&Itemid=86&lang](http://www.astynomia.gr/index.php?option=ozo_content&perform=view&id=74456&Itemid=86&lang)

Ελληνική Στατιστική Αρχή (2017). *Ελλάς με αριθμούς*. Ανακτήθηκε 12 Απρίλη 2018 από [http://www.statistics.gr/documents/20181/1515741/GreeceInFigures\\_2017Q4\\_GR.pdf/eac29fd2-50c1-446f-af42-5c10e7fafa14](http://www.statistics.gr/documents/20181/1515741/GreeceInFigures_2017Q4_GR.pdf/eac29fd2-50c1-446f-af42-5c10e7fafa14)

*Επιλογή Υλικών και Μελέτες Σχεδιασμού* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 6 Μάη 2018 από ΠΕ2\_Μελέτες επιλογής Υλικών, Πανεπιστήμιο Πειραιά [http://www.tex.unipi.gr/undergraduate/notes/ylik\\_sxed/YLIKA%20&%20SXEDIASMOS\\_EN\\_5.pdf](http://www.tex.unipi.gr/undergraduate/notes/ylik_sxed/YLIKA%20&%20SXEDIASMOS_EN_5.pdf)

Ζαχαρόπουλος, Ν. (χ.χ.). *Υλικά και Τεχνολογία Παραγωγής*. Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων.

*Inductive Charging Set - 5V @ 500mA max* (χ. χ.). Ανακτήθηκε 18 Απρίλη 2018 από <https://www.adafruit.com/product/1407>

Κυρίτσης, Α. (17 Σεπτέμβρη 2014). *Ασύρματος Φορτιστής Κινητού: Πώς λειτουργεί*. Ανακτήθηκε 18 Απρίλη 2018 από <https://www.pcsteps.gr/32469-%CE%B1%CF%83%CF%8D%CF%81%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%82-%CF%86%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CF%82-%CE%BA%CE%B9%CE%BD%CE%B7%CF%84%CE%BF%CF%8D/>

Λάιος, Λ. & Γιανακούρου Σιουτάρη, Μ. (2004). *Σύγχρονη Εργονομία*. Αθήνα. Παπασωτηρίου.

*Materials Performance Indices (Without Shape)* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 6 Μάη 2018 από Universiti Teknologi Malaysia <http://www.fkm.utm.my/~nhayati/chap3%20mpi.pdf>

*Material selection* (χ. χ.). Ανακτήθηκε 5 Μάη 2018 από το Wiki [https://en.wikipedia.org/wiki/Material\\_selection](https://en.wikipedia.org/wiki/Material_selection)

*Μηχανική Συμπεριφορά Υλικών* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 6 Μάη 2018 από Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών [http://www.mie.uth.gr/ekp\\_yliko/mhx\\_symp\\_ylik\\_1.pdf](http://www.mie.uth.gr/ekp_yliko/mhx_symp_ylik_1.pdf)

Μπιλάλης, Ν. & Μαραβελάκης, Ε. (200). *Συστήματα CAD/ CAM και Τρισδιάσταση Μοντελοποίηση*.  
Αθήνα. Κριτική.

*New USB cables could replace all other cords* (χ. χ.). Ανακτήθηκε 18 Απρίλη 2018 από  
<https://www.cnet.com/news/usb-type-c-connections-better-soon-confusion-first/>

Norman, N. (2002). *The Design of Everything*. United States of America. Basic Books.

*Phablets, η νέα μόδα* (27 Αυγούστου 2013). Ανακτήθηκε από  
<http://www.galsnguys.gr/2013/08/phablets-%CE%B7-%CE%BD%CE%AD%CE%B1-%CE%BC%CF%8C%CE%B4%CE%B1/>

Σιδηρόπουλος, Δ. (2008). *Προστασία από διάβρωση, εξαρτημάτων αλουμινίου και κραμάτων με έμφαση στην προστασία με ηλεκτροστατική βαφή*. (Α.Τ.Ε.Ι. Σερρών, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών, 2008). Ανακτήθηκε 5 Μάη 2018 από  
<http://apothesis.teicm.gr/xmlui/bitstream/handle/123456789/736/sidiropoulos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Σπηλιοπούλου, Μ.-Ε. (2004). *Χαρακτηρισμός μικροδομής κράματος αλουμινίου 6061 μετά από συνεχή χύτευση και κατά την κατεργασία της ομογενοποίησης*. (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα μηχανολόγων Μηχανικών Βιομηχανίας, 2004). Ανακτήθηκε 5 Μάη 2018 από  
<http://ir.lib.uth.gr/bitstream/handle/11615/13387/P0013387.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

*Συνθήκες Κοπής* (χ.χ.). Ανακτήθηκε 9 Μάη 2018 από Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας [https://e-class.teilar.gr/modules/document/file.php/GMA102/%CE%A3%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%99%CE%A9%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3/07\\_SYNTHEKES%20%20KOPHS\\_1.pdf](https://e-class.teilar.gr/modules/document/file.php/GMA102/%CE%A3%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%99%CE%A9%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3/07_SYNTHEKES%20%20KOPHS_1.pdf)

Σωτήρη, Ε. (22 Ιούλη 2017). *Πώς Λειτουργεί το Δίκτυο 4G και τι Σημαίνουν τα EDGE, H+, κλπ*.  
Ανακτήθηκε 10 Απρίλη 2018, από <https://www.pcsteps.gr/211713->



[%CE%B4%CE%AF%CE%BA%CF%84%CF%85%CE%BF-4g-%CF%84%CE%B9-%CF%83%CE%B7%CE%BC%CE%B1%CE%AF%CE%BD%CE%B5%CE%B9-edge-h-plus/](#)

*Τομείς εφαρμογών-κράματα που χρησιμοποιούνται (χ.χ).* Ανακτήθηκε 8 Μάη 2018 από

<http://www.ateo-oe.gr/aluminio-plirofories/kramata-alouminiou/tomeis-efarmogis-kramata-alouminiou-xrisi.html>

*Τόρνευση (χ.χ).* Ανακτήθηκε 9 Μάη 2018 από <http://static.eudoxus.gr/books/19/chapter-14419.pdf>

*What is the difference between anti-glare and anti-reflection? (χ. χ).* Ανακτήθηκε 2 Μάη 2018 από

<http://www.phoenixdisplay.com/faq/what-is-the-difference-between-anti-glare-and-anti-reflection/>