

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΣΑΚΚΟΦΙΛΤΡΩΝ

**CONSTRUCTION OF AN EXPERIMENTAL ARRANGEMENT OF A BAGHOUSE
FILTRATION SYSTEM**

ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ του Ηλία

TSIGONIAS KONSTANTINOS

Επιβλέποντες καθηγητές: Δρ. ΜΟΥΣΤΡΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
Δρ. ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΘΗΝΑ, 2023

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

| ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ | ΥΠΟΓΡΑΦΗ |
|--|----------|
| <p>ΜΟΥΣΤΡΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ</p> | |
| <p>ΣΠΥΡΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΔΙΠ</p> | |
| <p>ΝΤΟΥΡΟΥ ΚΛΕΟΠΑΤΡΑ ΕΔΙΠ</p> | |

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος **ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ**..... του.....**ΗΛΙΑ**....., με αριθμό μητρώου**46147027**..... φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ονοματεπώνυμο

Τσιγώνιας Κωνσταντίνος

A. M.

41647027

Υπογραφή



Αθήνα 20/09/2023

Ευχαριστίες

Με τη συγκεκριμένη εργασία κλείνει ένας κύκλος εκπαίδευσης προπτυχιακών σπουδών που ξεκίνησε, το 2015 δίνοντας πανελλαδικές εξετάσεις.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές του τμήματος για την μεγάλη βοήθεια και γνώση, αλλά και ταυτόχρονα την συμπαράσταση που μου παρείχαν. Την γραμματεία του τμήματος για την άριστη εξυπηρέτηση και συνεργασία τους. Τον πρόεδρο του τμήματος Δρ. Στεργίου για την βοήθεια του. Συμπληρωματικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Σ. Γεωργιάδη και την εταιρεία ΚΑΦΦΕ ΑΕ για την χορηγία των κατασκευών, αλλά και την πολύτιμη βοήθεια τους.

Αφιερωμένη στην οικογένεια μου για την κατανόηση και την υπομονή τους και ιδιαίτερα στα πολυαγαπημένα μου παιδιά Ηλία και Εβελίνα, και τους παροτρύνω να κάνουν όνειρα, και να προσπαθούν για αυτά. Επίσης στον πατέρα μου αλλά και στην μνήμη της μητέρας μου, όπου από εκεί ψηλά έβαλε το χέρι της στην επίτευξη του στόχου.

*Επίσης θα ήθελα να αφιερώσω αυτή τη διπλωματική μου, σε όλους εκείνους που αποφάσισαν να κάνουν πράξη τη δια βίου μάθηση και έδωσαν πανελλήνιες εξετάσεις σε αρκετά μεγαλύτερη ηλικία χωρίς να υπολογίσουν τον κόπο, την αγωνία, τις μεγάλες δυσκολίες, τις θυσίες και τις πολλές υποχρεώσεις τους. Και να τους πω μία φράση: **"Θέληση είναι εκείνο που σε υποχρεώνει να νικάς όταν η λογική σου λέει πως έχασες"**. Θέληση, υπομονή και επιμονή.*

Το ταξίδι ήταν μεγάλο και συνάμα εκπληκτικό.

Σας ευχαριστώ όλους για αυτό το ταξίδι!!

1. Περιεχόμενα

| | |
|--|----|
| 1. Περιεχόμενα | 5 |
| 2. Περίληψη | 7 |
| 3. Abstract..... | 8 |
| 4. Εισαγωγή..... | 9 |
| 5. Η Ατμοσφαιρική Ρύπανση | 10 |
| 5.1 Ιστορική Αναδρομή | 11 |
| 5.2 Ορισμός..... | 13 |
| 5.3 Οι Σημαντικότεροι Ατμοσφαιρικοί Ρύποι | 13 |
| 5.4 Ο Μετασχηματισμός των Ρύπων..... | 15 |
| 6. Τα Αιωρούμενα Σωματίδια | 16 |
| 6.1 Πηγές Αιωρούμενων Σωματιδίων..... | 16 |
| 6.2 Σχηματισμός Αιωρούμενων Σωματιδίων..... | 17 |
| 6.3 Μέγεθος των Αιωρούμενων Σωματιδίων..... | 17 |
| 6.4 Όργανα Μέτρησης του Μεγέθους των Σωματιδίων | 18 |
| 6.5 Παράγοντες που Επηρεάζουν την Τοξικότητα των Αιωρούμενων Σωματιδίων..... | 19 |
| 7. Επιπτώσεις Στην Υγεία του Ανθρώπου από τα Αιωρούμενα Σωματίδια..... | 21 |
| 7.1 Οι Ασθένειες που Σχετίζονται με τον Άνθρωπο | 21 |
| 7.2 Βραχυπρόθεσμες Επιπτώσεις στην Υγεία | 22 |
| 7.3 Μακροπρόθεσμες Επιπτώσεις στην Υγεία..... | 23 |
| 7.4 Οι Επιπτώσεις στο Ζωικό Βασίλειο | 24 |
| 7.5 Οι Επιπτώσεις στο Φυτικό Βασίλειο | 25 |
| 7.6 Οι Επιπτώσεις στα Μνημεία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς | 25 |
| 8. Τρόποι Αντιμετώπισης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης..... | 28 |
| 9. Τεχνολογίες Αντιρρύπανσης | 30 |
| 9.1 Σακκόφιλτρα..... | 31 |
| 9.1.1 Τύποι Σακκόφιλτρων | 33 |
| 9.1.2 Σχεδιασμός Μονάδας Σακκόφιλτρων | 34 |
| 9.1.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Σακκόφιλτρων | 35 |
| 9.2 Κυκλώνες..... | 36 |
| 9.2.1 Γενικός Σχεδιασμός Κυκλώνα..... | 37 |
| 9.2.2 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Κυκλώνων | 38 |
| 9.3 Ηλεκτροστατικά Φίλτρα | 40 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 9.3.1 | Γενικός Σχεδιασμός Μονάδας Ηλεκτροστατικών Φίλτρων..... | 41 |
| 9.3.2 | Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα Ηλεκτροστατικών Φίλτρων | 42 |
| 9.4 | Πλυντρίδες (Scrubbers)..... | 43 |
| 9.4.1 | Τύποι Πλυντρίδων..... | 45 |
| 9.4.2 | Γενικός Σχεδιασμός Μονάδας Πλυντρίδων | 45 |
| 9.4.3 | Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Πλυντρίδων | 46 |
| 10. | Κατασκευή Πειραματικής Διάταξης Σακκόφιλτρων με δυνατότητα εναλλαγής φίλτρων για την καλύτερη μελέτη της απόδοσης των διαφορετικών φίλτρων και την εμπέδωση των σπουδαστών..... | 48 |
| 10.1 | Θεωρητική Προσέγγιση | 48 |
| 10.2 | Υπολογιστική Προσέγγιση Κατασκευής..... | 48 |
| 10.3 | Πειραματική Δοκιμή Λειτουργίας | 51 |
| 10.4 | Εξωτερικές Διαστάσεις..... | 54 |
| 10.5 | Κατασκευαστικά Σχέδια της Φίλτρομονάδας | 54 |
| 10.6 | Αναλυτικά οι Διατάξεις Φίλτρων..... | 117 |
| 10.7 | Ανεμιστήρας Τεχνικά Χαρακτηριστικά | 139 |
| 10.8 | Τρόπος Σύνδεσης των Μονάδων μεταξύ τους..... | 144 |
| 10.9 | Οδηγίες Ασφαλούς Χρήσης της Φίλτρομονάδας..... | 146 |
| 10.10 | Κανόνες Ασφαλείας | 147 |
| 10.11 | Οδηγίες Συντήρησης της Φίλτρομονάδας | 148 |
| 10.12 | Πίνακας Ανταλλακτικών και Κόστους Συντήρησης των Φίλτρων της Φίλτρομονάδας.. | 151 |
| 11. | Συμπεράσματα | 153 |
| 12. | Φωτογραφίες της Φίλτρομονάδας..... | 154 |
| 13. | Βιβλιογραφία..... | 165 |

2. Περίληψη

Στη διπλωματική αυτή εργασία θα κατασκευαστεί πειραματική διάταξη φιλτραρίσματος του αέρα, τύπου σακόφίλτρων. Η συσκευή αυτή, θα μπορεί να φιλτράρει τον αέρα, αφαιρώντας τη σωματιδιακή ρύπανση. Θα είναι ικανή να παρέχει τη δυνατότητα στους φοιτητές να μετρούν τη σωματιδιακή ρύπανση πριν και μετά τη διάταξη των φίλτρων, ώστε να υπολογίζουν την απόδοση φιλτραρίσματος, τις ενεργειακές ανάγκες λειτουργίας, κλπ. Τέλος, θα δίνει τη δυνατότητα αλλαγής υλικών φίλτρων, ώστε να μελετάται και η απόδοση διαφορετικών υλικών φιλτραρίσματος.

3. Abstract

This bachelor's thesis will build an experimental air-filtering layout of the air, baghouse type. This device will be able to filter the air by removing particulate pollution. It will be capable of enabling students to measure particle pollution before and after the filter arrangement to calculate filtering, energy needs, etc. Finally, it will enable the change of materials to study the performance of different filtration materials.

4. Εισαγωγή

Η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί ένα σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα που επηρεάζει την ποιότητα ζωής, την υγεία των ανθρώπων και το οικοσύστημα. Προέρχεται κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων, βιομηχανικές εκπομπές, κατασκευαστική δραστηριότητα και μεταφορικά μέσα [1]. Τα φίλτρα αποτελούν σημαντική τεχνολογία για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, καθώς απομακρύνουν τα επιβλαβή σωματίδια και τις χημικές ουσίες από τον αέρα.

Υπάρχουν διάφορα είδη φίλτρων, όπως τα ηλεκτροστατικά φίλτρα, τα φίλτρα HEPA και τα ενεργού άνθρακα, τα οποία λειτουργούν με διαφορετικούς τρόπους για την απομάκρυνση των ρύπων [2]. Αυτά τα φίλτρα μπορούν να εγκατασταθούν σε εσωτερικούς χώρους, όπως σπίτια και γραφεία, καθώς και σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις και μονάδες επεξεργασίας αέρα.

Η χρήση φίλτρων μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία και το περιβάλλον. Η μείωση των ρύπων μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη ασθενειών, όπως η αναπνευστική δυσκολία, η καρδιαγγειακή νόσος και οι καρκίνοι που σχετίζονται με την ατμοσφαιρική ρύπανση [1]. Επίσης, η μείωση της ρύπανσης μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα του αέρα και να προστατεύσει τα οικοσυστήματα από τις επιβλαβείς επιδράσεις των ρύπων.

Παρά τα οφέλη των φίλτρων, είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι δεν αποτελούν μια μακροπρόθεσμη λύση για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η κύρια προτεραιότητα πρέπει να είναι η μείωση των εκπομπών ρύπων στην πηγή, μέσω της μετάβασης σε καθαρότερες πηγές ενέργειας, της βελτίωσης των προτύπων εκπομπών και της ενθάρρυνσης της βιώσιμης μεταφοράς και κατασκευής [3].

5. Η Ατμοσφαιρική Ρύπανση

Σταθμός ηλεκτροπαραγωγής Αμυνταίου και λιγνιτωρυχείο στη Δυτική Μακεδονία.



Πηγή: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amyndeo,_Florina_prefecture,_Greece_-_Lignite_power_station_and_lignite_mines_-_01_cropped.jpg

Το πρόβλημα των απορριμμάτων στις ακτές της Γουιάνας, 2010



Πηγή: Από Nils Ally - Personal trip in 2010, CC BY 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14730037>

Η καταστροφή στο Τσέρνομπιλ (4/1986)



Πηγή: <https://www.sansimera.gr/articles/86>

5.1 Ιστορική Αναδρομή

Η ατμοσφαιρική ρύπανση υπήρχε από την αρχαιότητα, αλλά εξελίχθηκε και επιδεινώθηκε κατά τη διάρκεια της βιομηχανικής επανάστασης και της ανάπτυξης των αστικών περιοχών. Παρακάτω παρουσιάζεται μια ιστορική αναδρομή για την ατμοσφαιρική ρύπανση:

- Αρχαιότητα: Ήδη στη Ρώμη και την Αίγυπτο, οι καύσεις ξύλων και άλλων υλικών για θέρμανση και μαγείρεμα προκαλούσαν ατμοσφαιρική ρύπανση [4].
- Μεσαίωνα: Στον μεσαίωνα, η ατμοσφαιρική ρύπανση προκαλούνταν κυρίως από την καύση ξύλων, κάρβουνου και την παραγωγή βιομηχανικών προϊόντων, όπως το γυαλί και τα κεραμικά [4].
- Βιομηχανική Επανάσταση (18ος-19ος αιώνας): Η ρύπανση επεκτάθηκε σημαντικά κατά τη διάρκεια της βιομηχανικής επανάστασης, με τη μαζική χρήση ορυκτών καυσίμων, όπως το κάρβουνο, και την ανάπτυξη της βιομηχανίας και των μεταφορών [5].
- Αρχές του 20ου αιώνα: Η ατμοσφαιρική ρύπανση συνεχίζει να αυξάνεται λόγω της ανάπτυξης των αστικών περιοχών και της βιομηχανίας. Σημαντικά συμβάντα, όπως η Μεγάλη Σμόγκ του Λονδίνου το 1952, θέτουν το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής

ρύπανσης στο προσκήνιο και οδηγούν στη θέσπιση πρώτων νόμων για τον έλεγχο της ρύπανσης [6].

- Δεκαετίες 1960-70: Η επιστημονική κοινότητα αναγνωρίζει τη σημασία της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και την ανάγκη για περιβαλλοντικές πολιτικές. Στις ΗΠΑ, το Clean Air Act του 1963 και οι τροποποιήσεις του 1970 και 1990, εισάγουν πρότυπα εκπομπών και ποιότητας αέρα [7].
- Δεκαετίες 1980-2000: Η κατανόηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων βελτιώνεται, ενώ η διεθνής κοινότητα ξεκινά να αναλαμβάνει δράση για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Συμφωνίες, όπως το Κιότο Πρωτόκολλο του 1997, αποσκοπούν στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου [8].
- 21ος αιώνας: Η κλιματική αλλαγή και η ατμοσφαιρική ρύπανση καταλαμβάνουν κεντρική θέση στη διεθνή ατζέντα. Η Συμφωνία του Παρισιού το 2015 αντικαθιστά το Πρωτόκολλο του Κιότο, με στόχο τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή [9]. Πολλές χώρες επικεντρώνονται στην ανάπτυξη καθαρών τεχνολογιών και την ενεργειακή απόδοση, ενώ οι πόλεις εφαρμόζουν πολιτικές για τη μείωση της ρύπανσης από τις μεταφορές και τη βιομηχανία.

Το Πρωτόκολλο του Κιότο (12/1997)



Πηγή: <https://www.theglobeandmail.com/opinion/article-i-am-the-daughter-of-greenpeaces-founders-as-the-organization-turns-50/>

Οι συμμετέχοντες στη Συμφωνία του Παρισιού (30-11-2015)



Πηγή: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45354530>

5.2 Ορισμός

Ο ορισμός της ατμοσφαιρικής ρύπανσης αφορά την παρουσία ουσιών, σωματιδίων ή βιολογικών παραγόντων στην ατμόσφαιρα, που μπορούν να προκαλέσουν βλαβερές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, στο οικοσύστημα ή στο κλίμα. Η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να προέρχεται από φυσικές πηγές, όπως η σκόνη από την έρημο, τις εκλύσεις αερίων από τα ηφαίστεια και τις απελευθερώσεις βιοαερίων, ή από ανθρωπογενείς πηγές, όπως η καύση ορυκτών καυσίμων, οι βιομηχανικές εκπομπές και οι μεταφορές.[10],[11],[12]

5.3 Οι Σημαντικότεροι Ατμοσφαιρικοί Ρύποι

Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)

Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) είναι ένας αέριος ατμοσφαιρικός ρύπος που παράγεται κυρίως από την ανεπαρκή καύση ορυκτών καυσίμων, όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο, καθώς

και από βιομηχανικές διαδικασίες. Σημαντική πηγή CO είναι επίσης τα αυτοκίνητα εσωτερικής καύσης.

Το μονοξείδιο του άνθρακα είναι επικίνδυνο για την υγεία των ζώων και των ανθρώπων, καθώς απορροφάται από το αίμα και μειώνει την ικανότητα των ερυθρών αιμοσφαιρίων να μεταφέρουν οξυγόνο. Σε υψηλές συγκεντρώσεις, μπορεί να προκαλέσει δηλητηρίαση από μονοξείδιο του άνθρακα, που μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο.

Σε επίπεδο περιβάλλοντος, το μονοξείδιο του άνθρακα συμμετέχει στις αντιδράσεις που διεξάγονται στην ατμόσφαιρα και μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα του αέρα και το κλίμα. Επιπλέον, μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία του ατμοσφαιρικού όζοντος στο επίπεδο του εδάφους, το οποίο είναι επίσης επιβλαβές για την υγεία.

Οξείδια του αζώτου (NO_x)

Τα οξείδια του αζώτου (NO_x): Το οξείδιο του αζώτου (NO) και το διοξείδιο του αζώτου (NO₂) είναι αέριοι ρύποι που προκύπτουν κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων σε οχήματα, βιομηχανικές διαδικασίες και θερμοηλεκτρικά εργοστάσια.[13]

Οξείδια του θείου (SO_x)

Το διοξείδιο του θείου (SO₂) προέρχεται κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων που περιέχουν θείο, όπως τον άνθρακα και το πετρέλαιο, καθώς και από τις βιομηχανικές διαδικασίες που παράγουν θειώδη αέρια.[13]

Μόλυβδος (Pb)

Η καύση βενζίνης αποτελούσε την κύρια πηγή μολύβδου στην ατμόσφαιρα, ωστόσο, λόγω της προοδευτικής κατάργησης της χρήσης μολύβδου στη βενζίνη παγκοσμίως, η ποσότητα του μολύβδου στον αέρα έχει μειωθεί δραματικά.[13]

Αιωρούμενα σωματίδια

Σωματίδια (PM): Τα σωματίδια αιωρούμενα στον αέρα (PM) είναι μικρές σταθερές ή υγρές σωματιδιακές ύλες με διάμετρο μικρότερη από 10 μικρόμετρα (PM10) ή 2.5 μικρόμετρα (PM2.5). Προέρχονται από φυσικές πηγές, όπως την έρημο, και ανθρωπογενείς πηγές, όπως η καύση ορυκτών καυσίμων και οι βιομηχανικές διαδικασίες.[13]

5.4 Ο Μετασχηματισμός των Ρύπων

Ο μετασχηματισμός των ρύπων αναφέρεται στις αλλαγές που υφίστανται οι ρύποι καθώς διαδραματίζονται διάφορες χημικές αντιδράσεις και φυσικές διαδικασίες στην ατμόσφαιρα. Κατά τη διάρκεια αυτού του μετασχηματισμού, οι αρχικοί ρύποι μπορεί να μετατραπούν σε άλλες χημικές ενώσεις με διαφορετικές ιδιότητες και επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον.

Ο μετασχηματισμός των ρύπων μπορεί να συμβεί μέσω διαδικασιών όπως:

- Χημικές αντιδράσεις: Οι ρύποι μπορεί να αντιδράσουν με άλλα χημικά είδη, μετατρέποντας τους σε άλλες ενώσεις. Για παράδειγμα, το διοξείδιο του αζώτου (NO₂) μπορεί να αντιδράσει με το όζον (O₃) για να παράγει μεταλλαξίδιο του αζώτου (NO) και οξυγόνο (O₂).[14]
- Φωτολύση: Η φωτολύση είναι μια διαδικασία κατά την οποία οι χημικές ενώσεις αποσυντίθενται υπό την επίδραση του φωτός. Η φωτολύση του διοξειδίου του αζώτου (NO₂), για παράδειγμα, μπορεί να παράγει μεταλλαξίδιο του αζώτου (NO) και ένα ατομικό οξυγόνο (O), το οποίο μπορεί στη συνέχεια να συνδυαστεί με οξυγόνο (O₂) για να δημιουργήσει όζον (O₃).[15]
- Διάχυση και κατακρήμνιση: Οι ρύποι μπορούν να διαδίδονται και να κατακρημνίζονται στο περιβάλλον μέσω της κίνησης του αέρα, της ανακύκλωσης των αερίων ρύπων και της ανάμιξης με τον ατμοσφαιρικό αέρα.[16]

Ο μετασχηματισμός των ρύπων μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και το περιβάλλον, καθώς μπορεί να μεταβάλει την τοξικότητα, τη διαλυτότητα και τη μεταφορά των ρύπων.

6. Τα Αιωρούμενα Σωματίδια

Τα αιωρούμενα σωματίδια, επίσης γνωστά ως αιωρούμενα στερεά σωματίδια ή απλά σωματίδια, αναφέρονται σε μικροσκοπικά σωματίδια που βρίσκονται στην ατμόσφαιρα. Αυτά μπορεί να προέλθουν από πολλές πηγές, όπως η καύση ορυκτών καυσίμων, η οδική σκόνη, οι βιομηχανικές εκπομπές, η φύση (π.χ. από δάση, ηφαίστεια, αμμόλοφοι), και άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες.

Τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να διαφέρουν σε μέγεθος, σχήμα και χημική σύνθεση. Στις περισσότερες περιπτώσεις, αναφερόμαστε σε PM10 (σωματίδια με διάμετρο μικρότερη ή ίση από 10 μικρόμετρα) και PM2.5 (σωματίδια με διάμετρο μικρότερη ή ίση από 2.5 μικρόμετρα).

Τα μικρότερα σωματίδια (PM2.5) είναι πιο επικίνδυνα για την υγεία, καθώς μπορούν να εισχωρήσουν βαθύτερα στο αναπνευστικό σύστημα και μπορούν να περιέχουν περισσότερες επιβλαβείς χημικές ουσίες. Επίσης, μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα του αέρα, την ορατότητα και το κλίμα.

6.1 Πηγές Αιωρούμενων Σωματιδίων

Οι πηγές των αιωρούμενων σωματιδίων (PM) προέρχονται από φυσικές και ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Οι κύριες πηγές αιωρούμενων σωματιδίων περιλαμβάνουν:

- Καύση ορυκτών καυσίμων: Η καύση ορυκτών καυσίμων από βιομηχανίες, η θέρμανση κατοικιών και οχημάτων παράγει μεγάλες ποσότητες PM.[17]
- Κυκλοφοριακή σκόνη: Η κυκλοφορία των οχημάτων προκαλεί διάχυση σκόνης και άλλων σωματιδίων από το έδαφος στην ατμόσφαιρα.[18]
- Γεωργικές δραστηριότητες: Η χρήση γεωργικών μηχανημάτων, η καύση καλλιεργειών και η κτηνοτροφία παράγουν PM.[19]
- Φυσικές πηγές: Φυσικές πηγές όπως η έρημος, η διάβρωση του εδάφους, οι δασικές πυρκαγιές και η θαλάσσια αλάτωση παράγουν επίσης PM.[20]

6.2 Σχηματισμός Αιωρούμενων Σωματιδίων

Ο σχηματισμός των αιωρούμενων σωματιδίων (PM) μπορεί να προέλθει από διάφορες διαδικασίες, όπως η άμεση εκπομπή από πηγές (πρωτογενή PM) και η χημική μετατροπή στην ατμόσφαιρα (δευτερογενή PM). Οι κύριες διαδικασίες σχηματισμού PM είναι οι εξής:

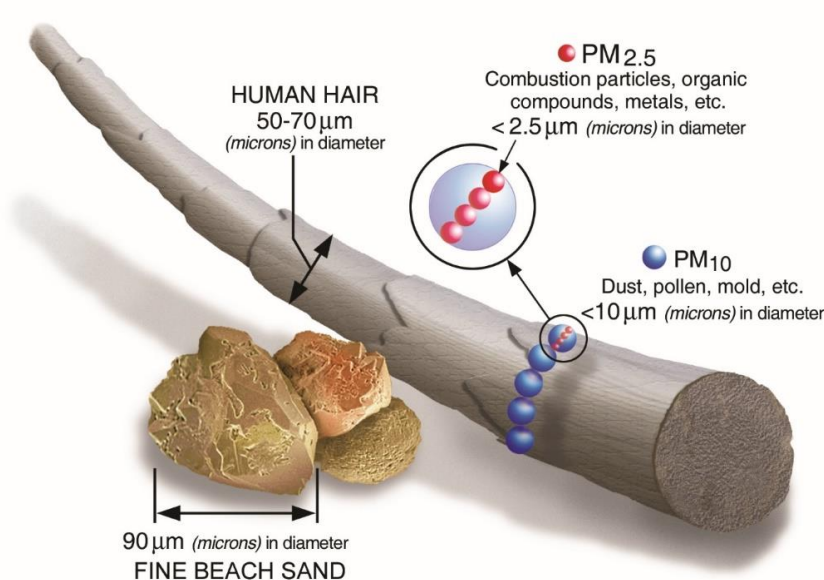
- Μηχανική διάχυση: Η διάχυση σωματιδίων από έργα οικοδομής, οδική κυκλοφορία, και άλλες δραστηριότητες που προκαλούν την αναδιασπορά των σωματιδίων στην ατμόσφαιρα.[21]
- Καύση: Η καύση καυσίμων, βιομηχανικών διεργασιών, και δασικών πυρκαγιών παράγει σωματίδια στην ατμόσφαιρα.[22]
- Χημική μετατροπή: Οι αέριες ρύποι, όπως τα οξειδία του αζώτου (NO_x) και τα θεία (SO_x), μετατρέπονται σε PM μέσω χημικών αντιδράσεων στην ατμόσφαιρα.[23]

6.3 Μέγεθος των Αιωρούμενων Σωματιδίων

Τα αιωρούμενα σωματίδια (PM) χωρίζονται κατά μέγεθος σε διάφορες κατηγορίες, οι οποίες έχουν διαφορετικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον. Οι κύριες κατηγορίες είναι:

- PM₁₀: Σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 10 μικρομέτρα (μm). Τα PM₁₀ προέρχονται κυρίως από μηχανική διάχυση, γεωργικές δραστηριότητες, και ορισμένες βιομηχανικές διεργασίες.[24]
- PM_{2.5}: Σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 2.5 μικρομέτρα. Τα PM_{2.5} αποτελούν τη μικρότερη και πιο επιβλαβή κατηγορία PM, καθώς μπορούν να διαπεράσουν βαθύτερα στο αναπνευστικό σύστημα. Προέρχονται από καύση καυσίμων, βιομηχανικές διεργασίες, και δευτερογενείς χημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα.[24]

Σύγκριση των σωματιδίων με την ανθρώπινη τρίχα.



Πηγή: <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics>

6.4 Όργανα Μέτρησης του Μεγέθους των Σωματιδίων

Υπάρχουν διάφορα όργανα μέτρησης για το μέγεθος των αιωρούμενων σωματιδίων (PM).

Κάποια από τα πιο κοινά όργανα είναι:

- Βαρυκεντρικοί Συλλέκτες: Χρησιμοποιούν τη βαρύτητα για να συλλέξουν τα σωματίδια πάνω σε φίλτρα. Οι συλλέκτες αυτοί είναι κατάλληλοι για μακροχρόνιες μετρήσεις και παρέχουν αναλυτικά δεδομένα για τα PM.[25]
- Οπτικοί Συγκριτές: Χρησιμοποιούν την ανακλαστική ικανότητα των σωματιδίων για να υπολογίσουν τη συγκέντρωσή τους. Οι συγκριτές αυτοί είναι κατάλληλοι για συνεχή μέτρηση των PM.[26]
- Συλλέκτες βασισμένοι σε πυκνωτήρα: Χρησιμοποιούν τη διαφορά πίεσης για να συλλέξουν τα σωματίδια πάνω σε φίλτρα. Αυτοί οι συλλέκτες είναι κατάλληλοι για μετρήσεις μεγάλου εύρους συγκεντρώσεων PM.[27]

6.5 Παράγοντες που Επηρεάζουν την Τοξικότητα των Αιωρούμενων Σωματιδίων

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την τοξικότητα των αιωρούμενων σωματιδίων (PM) περιλαμβάνουν το μέγεθος των σωματιδίων, τη σύνθεση, την έκθεση και την ανθρώπινη ευαισθησία.

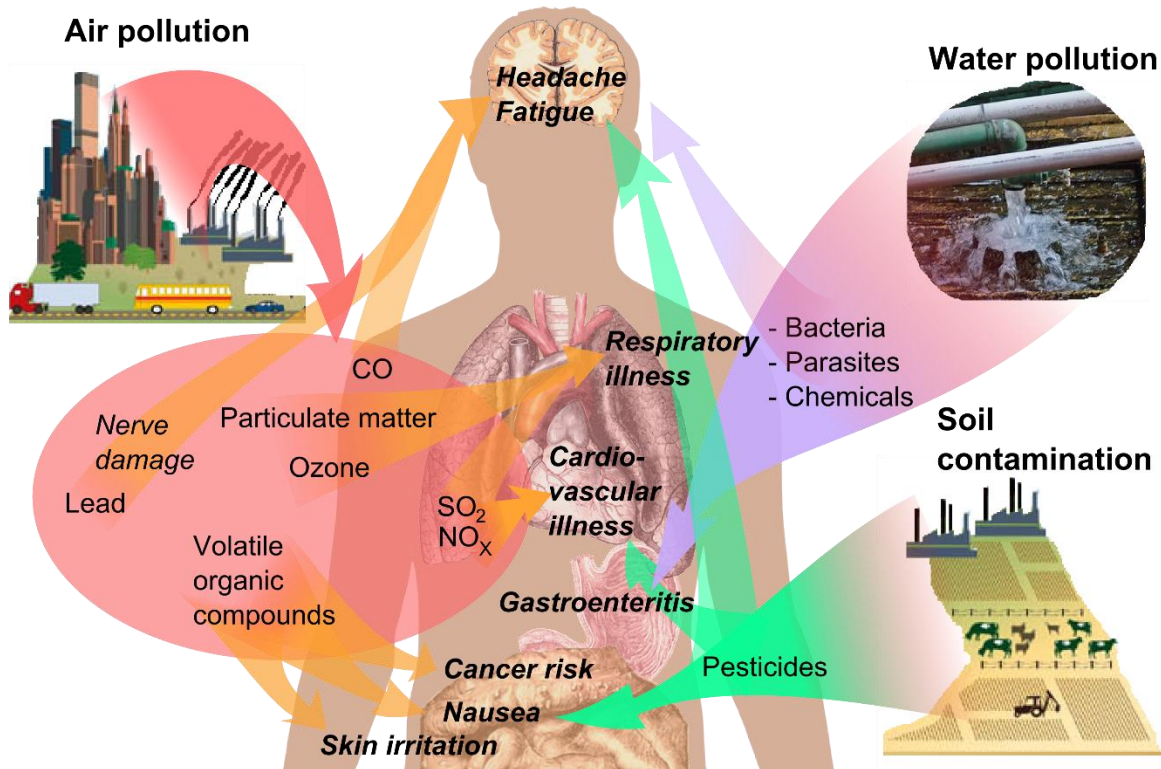
- Μέγεθος σωματιδίων: Τα μικρότερα σωματίδια (PM_{2.5}) μπορούν να διαπεράσουν βαθύτερα στο αναπνευστικό σύστημα και να προκαλέσουν περισσότερες επιπτώσεις στην υγεία σε σύγκριση με τα μεγαλύτερα σωματίδια (PM₁₀).[28]
- Σύνθεση: Η τοξικότητα των PM εξαρτάται από τη σύνθεσή τους, που περιλαμβάνει μεταλλικά στοιχεία, οργανικές ενώσεις και άλλες επικίνδυνες ουσίες.[29]
- Έκθεση: Η έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να ποικίλει ανάλογα με την περιοχή, την εποχή και τον χρόνο, καθώς και τις δραστηριότητες των ανθρώπων. Αυξημένη έκθεση σε PM μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη τοξικότητα και επιπτώσεις στην υγεία.[30]
- Ανθρώπινη ευαισθησία: Ορισμένα άτομα, όπως τα παιδιά, οι ηλικιωμένοι και οι άνθρωποι με υποκείμενα προβλήματα υγείας, μπορεί να είναι πιο ευάλωτοι στις επιπτώσεις των PM.[31]

Επιπλέον, η προέλευση των PM επηρεάζει επίσης την τοξικότητά τους. Οι πηγές περιλαμβάνουν εκπομπές από βιομηχανίες, κυκλοφορία οχημάτων, καύση βιομάζας και φυσικές πηγές (π.χ. ηφαίστεια, άμμος). Κάθε πηγή μπορεί να παράγει διαφορετικές συγκεντρώσεις και συνθέσεις PM, επηρεάζοντας την τοξικότητά τους.[32]

7. Επιπτώσεις Στην Υγεία του Ανθρώπου από τα Αιωρούμενα Σωματίδια.

Ανάλυση των επιπτώσεων της ρύπανσης στην υγεία

Health effects of pollution



Πηγή: Häggström, Mikael (2014) <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6555584>

7.1 Οι Ασθένειες που Σχετίζονται με τον Άνθρωπο

Υπάρχουν πολλές ασθένειες που σχετίζονται με τον άνθρωπο και την έκθεση σε ρύπους, όπως τα αιωρούμενα σωματίδια. Ορισμένες από αυτές τις ασθένειες περιλαμβάνουν:

- Αναπνευστικά προβλήματα: Η έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να προκαλέσει άσθμα, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (COPD), αυξημένο κίνδυνο για λοίμωξη των ανώτερων αναπνευστικών οδών και πνευμονία.[33]

- Καρδιαγγειακά προβλήματα: Υψηλά επίπεδα αιωρούμενων σωματιδίων συσχετίζονται με αυξημένο κίνδυνο για καρδιαγγειακά προβλήματα, όπως ισχαιμική καρδιοπάθεια, ανεπαρκή κυκλοφορία, και εγκεφαλικό επεισόδιο.[34]
- Καρκίνος: Ορισμένα αιωρούμενα σωματίδια, ιδιαίτερα αυτά που περιέχουν καρκινογόνες ουσίες, μπορούν να αυξήσουν τον κίνδυνο για καρκίνο, όπως καρκίνο του πνεύμονα και άλλους καρκίνους του αναπνευστικού συστήματος.[35]
- Νευρολογικά προβλήματα: Υπάρχουν ενδείξεις ότι η έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να συσχετιστεί με νευρολογικά προβλήματα, όπως κατάθλιψη, αυξημένος κίνδυνος για νόσο του Αλτσχάιμερ και άλλες νευροεκφυλιστικές διαταραχές.[36]
- Επιπτώσεις στη γονιμότητα και την εμβρυακή ανάπτυξη: Η έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στη γονιμότητα, την εμβρυακή ανάπτυξη και την παιδική υγεία, όπως αυξημένος κίνδυνος για πρόωρο τοκετό, χαμηλό βάρος γέννησης και συγγενείς ανωμαλίες.[37]

Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι η συσχέτιση μεταξύ της έκθεσης σε αιωρούμενα σωματίδια και των παραπάνω ασθενειών δεν σημαίνει απαραίτητα ότι υπάρχει μια αιτιακή σχέση. Ωστόσο, οι επιστημονικές έρευνες υποδεικνύουν ότι η έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο για την εμφάνιση των παραπάνω ασθενειών ή να επιδεινώσει τα υπάρχοντα προβλήματα υγείας.

Η μείωση της έκθεσης σε αιωρούμενα σωματίδια μέσω της βελτίωσης της ποιότητας του αέρα και της υιοθέτησης πιο καθαρών τεχνολογιών μπορεί να βοηθήσει στην προστασία της δημόσιας υγείας και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

7.2 Βραχυπρόθεσμες Επιπτώσεις στην Υγεία

Οι βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις της έκθεσης σε αιωρούμενα σωματίδια και άλλους ρύπους του αέρα στην υγεία μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Ερεθισμός των ματιών, της μύτης και του λαιμού: Οι ρύποι του αέρα μπορεί να προκαλέσουν αμεση ερεθιστική δράση στα μάτια, τη μύτη και τον λαιμό, καθώς και προβλήματα όπως φαγούρα και καψίματα.[38]

- Βραχυπρόθεσμες αναπνευστικές δυσκολίες: Οι ρύποι του αέρα μπορεί να προκαλέσουν προσωρινή αύξηση των συμπτωμάτων σε άτομα με αναπνευστικά προβλήματα, όπως άσθμα ή COPD, καθώς και να προκαλέσουν αναπνευστικές λοιμώξεις.[39]
- Καρδιαγγειακές αντιδράσεις: Βραχυπρόθεσμη έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να επηρεάσει το καρδιαγγειακό σύστημα, προκαλώντας αυξημένη καρδιακή συχνότητα, μειωμένη καρδιακή λειτουργία και αυξημένο κίνδυνο για καρδιακά επεισόδια, ειδικά σε άτομα με υπάρχοντες καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου.[40]
- Επιδείνωση των αλλεργιών: Η έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια και άλλους ρύπους του αέρα μπορεί να επιδεινώσει τα συμπτώματα των αλλεργιών, όπως την εποχιακή αλλεργική ρινίτιδα και την χρόνια αλλεργική ρινίτιδα.[41]

Είναι σημαντικό να τονίσουμε ότι οι βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, όπως τη συγκέντρωση και το είδος των αιωρούμενων σωματιδίων, τη διάρκεια της έκθεσης, την ηλικία, τη γενική υγεία και την προϋπάρχουσα ευαισθησία στους ρύπους. Προστατεύοντας τον εαυτό σας από την έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια, είτε μειώνοντας την έκθεσή σας σε ρυπογόνες πηγές είτε λαμβάνοντας προληπτικά μέτρα, μπορείτε να μειώσετε τον κίνδυνο για βραχυπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία.

7.3 Μακροπρόθεσμες Επιπτώσεις στην Υγεία

Οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της έκθεσης σε αιωρούμενα σωματίδια στην υγεία μπορεί να περιλαμβάνουν:

- Καρδιαγγειακές ασθένειες: Μεγάλης διάρκειας έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο για καρδιαγγειακές ασθένειες, όπως κοροναϊκή νόσος και αγγειακή νόσος.[42]
- Αναπνευστικές ασθένειες: Η έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να προκαλέσει αναπνευστικές ασθένειες, όπως χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ) και ασθένεια πνευμονικής ίνωσης.[43]

- Καρκίνος: Υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για καρκίνο, ιδιαίτερα τον καρκίνο του πνεύμονα, λόγω της μακροχρόνιας έκθεσης σε αιωρούμενα σωματίδια.[44]
- Νευρολογικές διαταραχές: Υπάρχουν ενδείξεις ότι η μακροχρόνια έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να συσχετιστεί με την αύξηση του κινδύνου για νευρολογικές διαταραχές, όπως η νόσος του Αλτσχάιμερ και η νόσος του Πάρκινσον.[45]

Είναι σημαντικό να παρακολουθούνται οι εξελίξεις στην έρευνα και να λαμβάνονται μέτρα για να προστατεύεται η υγεία των πολιτών από τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της έκθεσης σε αιωρούμενα σωματίδια. Με τη μείωση της έκθεσης σε αυτούς τους ρύπους και την τήρηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής, μπορεί να μειωθεί ο κίνδυνος για μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία.

7.4 Οι Επιπτώσεις στο Ζωικό Βασίλειο

Οι επιπτώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων στο ζωικό βασίλειο περιλαμβάνουν:

- Επιπτώσεις στην υγεία των ζώων: Όπως και οι άνθρωποι, τα ζώα εκτίθενται επίσης σε αιωρούμενα σωματίδια, τα οποία μπορεί να προκαλέσουν αναπνευστικές και καρδιαγγειακές παθήσεις.[46]
- Επίπτωση στη βιοποικιλότητα: Η αύξηση της ρύπανσης της ατμόσφαιρας από αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα, καθώς οι συνθήκες του περιβάλλοντος αλλάζουν. [47]
- Επίπτωση στην αναπαραγωγή: Η έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να επηρεάσει την αναπαραγωγή των ζώων, πιθανόν λόγω των επιπτώσεων των ρύπων στην ορμονική ισορροπία.[48]
- Επίπτωση στη συμπεριφορά και την οικολογία: Η έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά και την οικολογία των ζώων, καθώς οι συνθήκες του περιβάλλοντος αλλάζουν και οι πόροι γίνονται λιγότερο διαθέσιμοι.[49]

Η έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις στο ζωικό βασίλειο, αλλάζοντας τις ζωτικές τους λειτουργίες και την οικολογία τους. Είναι σημαντικό να

λαμβάνουμε μέτρα για τη μείωση της ρύπανσης της ατμόσφαιρας και την προστασία της βιοποικιλότητας για τη διατήρηση της υγείας του πλανήτη μας.

7.5 Οι Επιπτώσεις στο Φυτικό Βασίλειο

Οι επιπτώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων στο φυτικό βασίλειο περιλαμβάνουν:

- Καταπόνηση της φωτοσύνθεσης: Τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να επηρεάσουν τη φωτοσύνθεση των φυτών, καθώς μειώνουν τη διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία και προκαλούν άμεση ή έμμεση ζημιά στα χλωροπλάστια.[50]
- Επίπτωση στην ανάπτυξη και την αναπαραγωγή: Τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη των φυτών, μειώνοντας τη βιομάζα και επηρεάζοντας την αναπαραγωγή.[51]
- Επίπτωση στην οικολογία των φυτών: Η ρύπανση από αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να αλλάξει τις συνθήκες του περιβάλλοντος, επηρεάζοντας την κατανομή των φυτών και τη δυναμική των φυτικών κοινοτήτων.[52]
- Επίπτωση στην ανθεκτικότητα στο άγχος: Η έκθεση σε αιωρούμενα σωματίδια μπορεί να μειώσει την ανθεκτικότητα των φυτών σε άλλα περιβαλλοντικά άγχη, όπως ξηρασία, υψηλές θερμοκρασίες ή άλλοι παράγοντες άγχους.[53]

Οι επιπτώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων στο φυτικό βασίλειο μπορεί να είναι πολύπλοκες και αλληλεπιδραστικές. Η μείωση της ρύπανσης από αιωρούμενα σωματίδια είναι σημαντική για τη διατήρηση της υγείας των φυτικών οικοσυστημάτων και την προστασία της βιοποικιλότητας.

7.6 Οι Επιπτώσεις στα Μνημεία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς

Οι επιπτώσεις των αιωρούμενων σωματιδίων στα μνημεία της πολιτιστικής κληρονομιάς περιλαμβάνουν:

- Καταστροφή και υποβάθμιση: Τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να προκαλέσουν υποβάθμιση και καταστροφή στα μνημεία λόγω της διάβρωσης, της ρύπανσης και της αποσύνθεσης των υλικών που τα αποτελούν.[54]
- Αλλοίωση της εμφάνισης: Τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να αλλοιώσουν την εμφάνιση των μνημείων, προκαλώντας λεκέδες και διακρίσεις στα υλικά.[55]
- Βιολογική αποσύνθεση: Τα αιωρούμενα σωματίδια μπορούν να προωθήσουν τη βιολογική αποσύνθεση των μνημείων, προσφέροντας στους μικροοργανισμούς ένα περιβάλλον κατάλληλο για την ανάπτυξή τους και την επίθεση στα υλικά των μνημείων.[56]
- Επίπτωση στη διατήρηση και συντήρηση: Η ρύπανση από αιωρούμενα σωματίδια αυξάνει την ανάγκη για συχνότερη διατήρηση και συντήρηση των μνημείων, οδηγώντας σε αυξημένο κόστος και πόρους.[57]

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τον Παρθενώνα_(1)



Πηγή: <https://www.cnn.gr/style/politismos/story/324734/h-klimatiki-allagi-apeilei-ta-mnimeia-toy-politismoy>

Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει τον Παρθενώνα_(2)



Πηγή: <https://www.cnn.gr/style/politismos/story/324734/h-klimatiki-allagi-apeilei-ta-mnimeia-toy-politismoy>

Είναι σημαντικό να λαμβάνονται μέτρα για τη μείωση της ρύπανσης από αιωρούμενα σωματίδια, καθώς αυτά επηρεάζουν τη διατήρηση και την προστασία των μνημείων της πολιτιστικής κληρονομιάς, τα οποία αποτελούν μοναδικά και αναντικατάστατα κειμήλια της ανθρώπινης ιστορίας.

8. Τρόποι Αντιμετώπισης της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης

Υπάρχουν πολλοί τρόποι για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ορισμένοι από αυτούς περιλαμβάνουν:

- Ελαχιστοποίηση των εκπομπών από βιομηχανίες: Η εφαρμογή πιο αυστηρών προτύπων εκπομπών και η χρήση καθαρότερων τεχνολογιών μπορεί να μειώσει τη ρύπανση που προέρχεται από βιομηχανικές εγκαταστάσεις.[58]
- Προώθηση της καθαρής ενέργειας: Η ανάπτυξη και υιοθέτηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως η ηλιακή, η αιολική και η υδροηλεκτρική ενέργεια, μπορεί να μειώσει την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και να μειώσει τις εκπομπές ρύπων.[59]
- Βελτίωση των μεταφορών: Η προώθηση των δημόσιων μεταφορών, του ποδηλασίου, και της οδήγησης ηλεκτρικών ή υβριδικών αυτοκινήτων μπορεί να μειώσει τις εκπομπές από τον τομέα των μεταφορών.[60]
- Εφαρμογή περιβαλλοντικών νομοθεσιών: Η θέσπιση και επιβολή αυστηρών περιβαλλοντικών νόμων και κανονισμών μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των εκπομπών ρυπαντών και τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα.[61]
- Διαχείριση απορριμμάτων: Η βελτίωση της διαχείρισης απορριμμάτων με την ανακύκλωση, την επεξεργασία και την αποτέφρωση με ενεργειακή αξιοποίηση μπορεί να μειώσει τις εκπομπές ρύπων που προέρχονται από την απόρριψη αποβλήτων.[62]
- Εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση: Η εκπαίδευση και η ευαισθητοποίηση του κοινού σχετικά με τα ζητήματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τους τρόπους αντιμετώπισής τους μπορούν να συμβάλλουν στην προώθηση βιώσιμων πρακτικών και συμπεριφορών.[63]
- Αύξηση της πράσινου χώρου: Η δημιουργία και διατήρηση πρασίνων χώρων, όπως πάρκα, κήποι, και δασικές εκτάσεις, μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, καθώς τα φυτά απορροφούν αέριους ρύπους και παράγουν οξυγόνο.[64]
- Προώθηση της ενεργειακής απόδοσης: Η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης στα κτίρια και οικιακές συσκευές μπορεί να μειώσει την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων και τις εκπομπές ρύπων.[65]

Αυτοί είναι μόνο κάποιοι από τους τρόπους για την αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η συνεργασία μεταξύ κυβερνήσεων, ιδιωτών, επιστημόνων και οργανώσεων είναι κρίσιμη για την επίτευξη βιώσιμων λύσεων στο πρόβλημα της ρύπανσης του αέρα.

9. Τεχνολογίες Αντιρρύπανσης

Οι τεχνολογίες αντιρρύπανσης περιλαμβάνουν μια σειρά από μεθόδους και εξοπλισμό για τη μείωση ή την εξάλειψη των εκπομπών ρυπαντών στην ατμόσφαιρα. Μερικές από αυτές τις τεχνολογίες περιλαμβάνουν:

- Φίλτρα σωματιδίων (Particulate Filters): Τα φίλτρα σωματιδίων χρησιμοποιούνται για τη συλλογή και την αφαίρεση των σωματιδίων από τις αέριες ροές, όπως τα καυσαέρια των αυτοκινήτων και των βιομηχανικών εγκαταστάσεων.[66]
- Καταλύτες (Catalytic Converters): Οι καταλυτικοί μετατροπείς χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή των επιβλαβών ρυπαντών, όπως το μονοξείδιο του άνθρακα, τα οξείδια του αζώτου, και τους υδρογονάνθρακες σε λιγότερο επιβλαβείς ενώσεις, όπως το διοξείδιο του άνθρακα, το νερό, και το αζωτούχο αέριο.[67]
- Τεχνολογίες απορρόφησης (Absorption Technologies): Οι τεχνολογίες απορρόφησης αφαιρούν τους αέριους ρυπαντές από τα αέρια απόβλητα μέσω της επαφής με κατάλληλα απορροφητικά υλικά, όπως υγρά διαλύτες ή στερεά υλικά. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται συχνά για την απομάκρυνση των οξειδίων του θείου (SO_x) από τα καυσαέρια των βιομηχανικών εγκαταστάσεων.[68]
- Τεχνολογίες διαχωρισμού μεμβρανών (Membrane Separation Technologies): Οι μεμβράνες χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό αερίων ρυπαντών από τα αέρια απόβλητα μέσω της επιλεκτικής διαπερατότητας των υλικών μεμβρανών. Αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την απομάκρυνση των οξειδίων του θείου και των οξειδίων του αζώτου από τα αέρια απόβλητα.[69]
- Ηλεκτροστατικοί προσκολλητές (Electrostatic Precipitators): Οι ηλεκτροστατικοί προσκολλητές χρησιμοποιούν ηλεκτρικά πεδία για να φορτίζουν και να συλλέγουν τα σωματίδια από τα αέρια απόβλητα. Αυτή η τεχνολογία είναι πολύ αποτελεσματική στην απομάκρυνση των σωματιδίων και των σταχτών από τα καυσαέρια των ηλεκτροπαραγωγών μονάδων και των βιομηχανικών εγκαταστάσεων.[70]
- Συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας (Traffic Management Systems): Τα συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας εφαρμόζουν μέτρα όπως ο περιορισμός της πρόσβασης σε

ορισμένες περιοχές, η χρήση οικολογικών ζωνών, και η ενθάρρυνση της χρήσης των δημόσιων μέσων μεταφοράς, προκειμένου να μειώσουν τις εκπομπές από τα οχήματα.[71]

Εκτός από αυτές τις τεχνολογίες, η πρόληψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης μπορεί να περιλαμβάνει επίσης την υιοθέτηση πιο καθαρών πηγών ενέργειας, όπως η αιολική και η ηλιακή ενέργεια, την ενεργειακή απόδοση, και την εκπαίδευση του κοινού σχετικά με τις συνέπειες της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τους τρόπους μείωσής της.

9.1 Σακκόφιλτρα

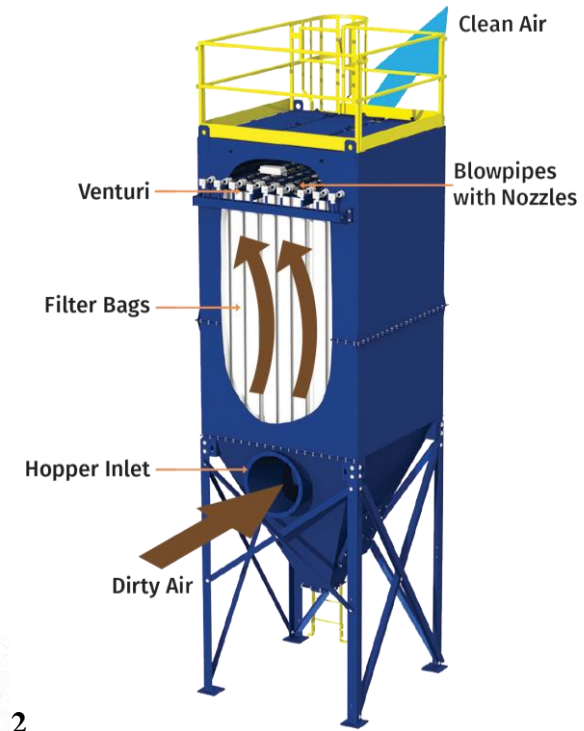
Τα σακκόφιλτρα είναι ένας τύπος συστήματος φιλτραρίσματος που χρησιμοποιείται για να διαχωρίσει τα στερεά σωματίδια από τα αέρια. Αυτά τα συστήματα φιλτραρίσματος είναι κοινά σε μια πληθώρα βιομηχανιών, συμπεριλαμβανομένων των τομέων της ενέργειας, της φαρμακοβιομηχανίας και της τροφίμων και ποτών. Οι πανίσχυροι φίλτρα που χρησιμοποιούνται σε αυτά τα συστήματα είναι σχεδιασμένοι για να απομακρύνουν τα μικροσκοπικά σωματίδια που μπορούν να είναι επιβλαβή για την υγεία των ανθρώπων και το περιβάλλον [72].

Οι διαδικασίες των σακκόφιλτρων λειτουργούν εισάγοντας τον αέρα ή το αέριο σε μια σειρά από φίλτρα που είναι κατασκευασμένα από ένα υλικό που επιτρέπει στο αέρα να περάσει, αλλά συλλαμβάνει τα στερεά σωματίδια. Αυτά τα σωματίδια συγκεντρώνονται στην επιφάνεια του φίλτρου, δημιουργώντας έναν "καπνό" σωματιδίων. Ο αέρας που διαπερνά το φίλτρο είναι καθαρός από σωματίδια, ενώ τα σωματίδια που συλλαμβάνονται μπορούν στη συνέχεια να αφαιρεθούν [73].

Επιπλέον, τα σακκόφιλτρα είναι σε θέση να διαχειριστούν μεγάλες ροές αερίου και να λειτουργούν κατά τη διάρκεια υψηλών θερμοκρασιών και υγρασίας, καθιστώντας τα ιδανικά για εφαρμογές όπως η βιομηχανική εκπομπή αερίων [74].

Μονάδα Σακκόφιλτρων

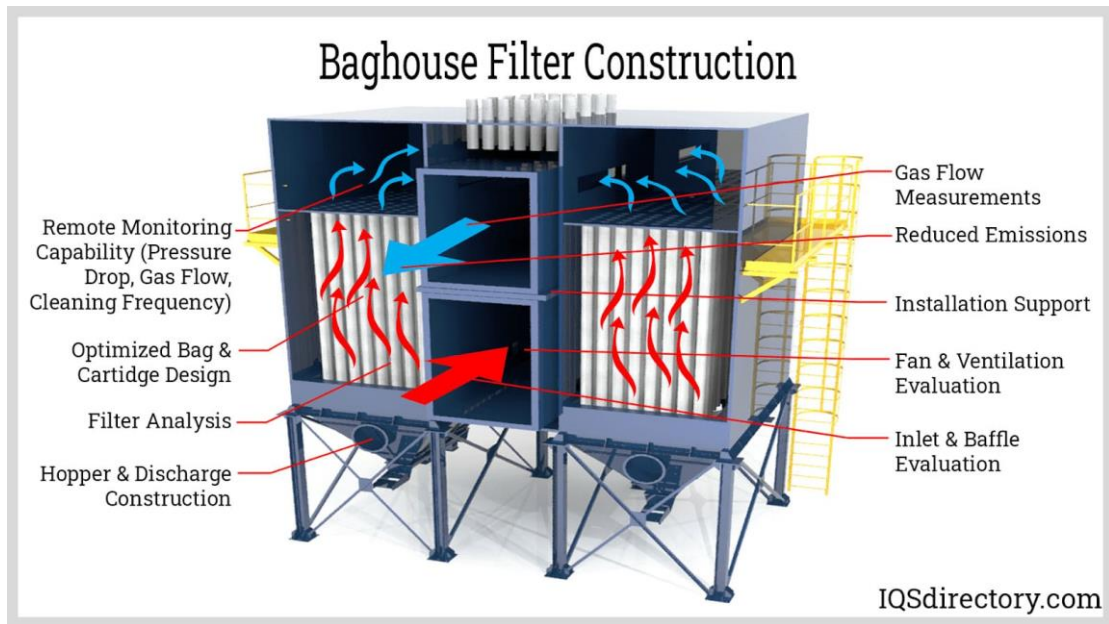
Ενδεικτική Λειτουργία Μονάδας



Πηγή1: <https://www.filsonfilters.com/baghouse-dust-collector/>,

Πηγή2: <https://www.actdustcollectors.com/products/act-tlm756-10-baghouse-dust-collector-19387>

Αρθρωτή Μονάδα Σακκόφιλτρων



Πηγή: <https://www.iqsdirectory.com/articles/dust-collector/baghouse/baghouse-filter-construction.jpg>

9.1.1 Τύποι Σακκόφιλτρων

Οι διάφοροι τύποι σακκόφιλτρων που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι:

- Σακκόφιλτρα Πολυεστέρα: Τα σακκόφιλτρα πολυεστέρα είναι οικονομικά και αποτελεσματικά για μια σειρά από εφαρμογές. Είναι ανθεκτικά σε χημικά και καλά για χαμηλές θερμοκρασίες.
- Σακκόφιλτρα Αραμιδίου (Kevlar) : Τα σακκόφιλτρα αραμιδίου είναι κατάλληλα για εφαρμογές υψηλής θερμοκρασίας.
- Σακκόφιλτρα PTFE (Πολυτετραφθοραιθυλενίου): Τα σακκόφιλτρα PTFE είναι πολύ ανθεκτικά στα χημικά και καλά για εξαιρετικά υψηλές θερμοκρασίες.
- Σακκόφιλτρα Ακρυλικά: Τα ακρυλικά σακκόφιλτρα είναι κατάλληλα για εφαρμογές μεσαίων θερμοκρασιών και έχουν καλή αντίσταση στα χημικά.

Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να συμβουλευτείτε τον κατασκευαστή ή τον προμηθευτή των υλικών για περισσότερη ενημέρωση σχετικά και για να βρείτε το κατάλληλο τύπο σακκόφιλτρου για την εφαρμογή σας. [75][76]



Πηγή αριστερής φωτ.: <https://www.baghouse.com/wp-content/uploads/2018/05/Baghouse-Filters-Cages-Pleated-Filters-Dust-Collector-Filters-495x400.png>

Πηγή δεξιάς φωτ.: <https://www.baghouse.com/wp-content/uploads/2018/03/P84-Dust-Collector-Filter-2.jpg>

9.1.2 Σχεδιασμός Μονάδας Σακκόφιλτρων

Το σχεδιασμός μιας μονάδας με σακκόφιλτρα, ή αλλιώς baghouse, είναι ένα σύνθετο έργο που περιλαμβάνει πολλές παραμέτρους. Δεδομένου ότι είναι μια εξειδικευμένη διαδικασία, πρέπει να την εκτελούν άτομα με την κατάλληλη τεχνική γνώση και εμπειρία. Ωστόσο, εδώ είναι μερικά βασικά βήματα και παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη:

- Εκτίμηση της Ροής του Αέρα και της Συγκέντρωσης των Ρύπων: Η εκτίμηση της ροής του αέρα και της συγκέντρωσης των ρύπων είναι ζωτικής σημασίας. Αυτό περιλαμβάνει τη μέτρηση της ροής του αέρα και της συγκέντρωσης των ρύπων σε μια τυπική ημέρα λειτουργίας.

- Επιλογή του Σωστού Τύπου Σακκόφιλτρου: Το σακκόφιλτρο πρέπει να επιλεγεί βάσει της εφαρμογής, των χαρακτηριστικών του αέρα (θερμοκρασία, υγρασία, χημική σύνθεση κ.λπ.) και των χαρακτηριστικών των σωματιδίων (μέγεθος, σχήμα, χημική σύνθεση κ.λπ.).
- Σχεδιασμός της Μονάδας: Πρέπει να υπολογιστεί η συνολική επιφάνεια των σακκόφιλτρων που απαιτείται για την επίτευξη της επιθυμητής απόδοσης. Αυτό συνήθως πραγματοποιείται με τη χρήση της εξίσωσης του air-to-cloth ratio (το ποσοστό της ροής αέρα προς την επιφάνεια των φίλτρων).
- Σχεδιασμός του Συστήματος Καθαρισμού: Τα σακκόφιλτρα πρέπει να καθαρίζονται περιοδικά για να διατηρούν την αποτελεσματικότητά τους. Αυτό μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως με αντίστροφη ροή αέρα, μηχανική κρούση ή παλμική αντίστροφη ροή.

Γίνεται πάντα επιβεβαίωση για τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις του συστήματός με τους κατασκευαστές των υλικών και των στοιχείων των μηχανών.[77][78][79]

9.1.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Σακκόφιλτρων

Τα σακκόφιλτρα, όπως όλα τα συστήματα επεξεργασίας, έχουν τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επιλογή τους για συγκεκριμένες εφαρμογές.

- Πλεονεκτήματα των σακκόφιλτρων:
 - Αποδοτικότητα: Τα σακκόφιλτρα μπορούν να απομακρύνουν πολύ μικρά σωματίδια από τον αέρα, γεγονός που τα καθιστά πολύ αποτελεσματικά στην προστασία της ποιότητας του αέρα.
 - Ευελιξία: Τα σακκόφιλτρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια ποικιλία εφαρμογών, από τη βιομηχανία μέχρι τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων.

- Μειονεκτήματα των σακκόφιλτρων:
 - Συντήρηση: Τα σακκόφιλτρα απαιτούν περιοδική αλλαγή των φίλτρων, γεγονός που σημαίνει επιπλέον κόστος και χρόνο.
 - Χαμηλή απόδοση σε υψηλές ροές: Σε περιπτώσεις μεγάλου όγκου αέρα προς επεξεργασία, τα σακκόφιλτρα μπορεί να μην είναι τόσο αποτελεσματικά.

[80][81][82]

9.2 Κυκλώνες

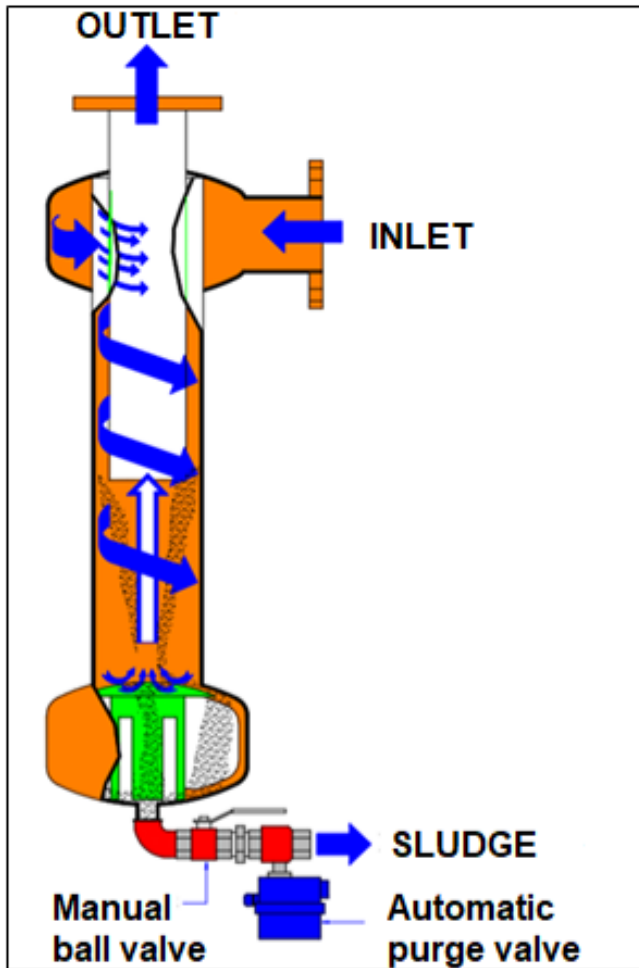
Τα φίλτρα τύπου κυκλώνας ή κυκλωνικοί διαχωριστές είναι μια τεχνολογία διαχείρισης αιωρούμενων σωματιδίων που χρησιμοποιεί την αρχή της κεντρομόλου δύναμης για να απομακρύνει σωματίδια από τη ροή του αέρα ή του αερίου.[83]

Στον κυκλωνικό διαχωριστή, η ροή του αέρα εισάγεται σε έναν κυλινδρικό κορμό και δημιουργείται ένας κυκλώνας. Τα σωματίδια, υπό την επίδραση της κεντρομόλου δύναμης, διαχωρίζονται από τη ροή του αέρα και πέφτουν προς το κάτω μέρος του κυκλώνα, ενώ ο καθαρός αέρας εξέρχεται από την κορυφή.[84]

Οι κυκλωνικοί διαχωριστές είναι αποτελεσματικοί για μεγάλα σωματίδια, αλλά λιγότερο αποτελεσματικοί για πολύ μικρά σωματίδια. Επίσης, δεν έχουν κινούμενα μέρη, γεγονός που τους καθιστά ευέλικτους και ανθεκτικούς σε δύσκολες συνθήκες λειτουργίας.[85]

Σχέδιο κυκλωνικού διαχωριστή

Κυκλωνικοί διαχωριστές σε κύκλωμα ψύξης



Πηγή: <https://www.pfeffer-filtrertechnik.de/en/technical-principles/cyclonic-filter>

9.2.1 Γενικός Σχεδιασμός Κυκλώνα

Η σχεδίαση μιας μονάδας με κυκλώνες μπορεί να γίνει βάσει πολλών παραγόντων, όπως το μέγεθος και η πυκνότητα των σωματιδίων που πρέπει να απομακρυνθούν, η ροή του αέρα ή του αερίου, η θερμοκρασία και η υγρασία της ροής, και άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες.[86]

Ενώ οι κυκλώνες μπορούν να σχεδιαστούν σε διάφορα μεγέθη και σχήματα, ένας τυπικός κυκλώνας έχει την εξής δομή: Έχει μια είσοδο που αποτελείται από ένα κυλινδρικό σωλήνα,

που επιτρέπει τη ροή του αέρα ή του αερίου να εισέλθει στον κυκλώνα. Στην κορυφή του κυκλώνα υπάρχει μια έξοδος αέρα, και στο κάτω μέρος υπάρχει μια έξοδος για τα σωματίδια που διαχωρίζονται.[87]

Οι κυκλώνες μπορούν επίσης να σχεδιαστούν για να λειτουργούν είτε μεμονωμένα είτε σε σειρά, ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής.

Για την επιλογή του κατάλληλου μεγέθους και τύπου κυκλώνα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια μεθοδολογία σχεδίασης που λαμβάνει υπόψη την απόδοση του διαχωρισμού, την πίεση της ροής, την ενεργειακή κατανάλωση και άλλους παράγοντες.[88]

9.2.2 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Κυκλώνων

Οι κυκλώνες, όπως και όλα τα συστήματα επεξεργασίας, έχουν τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επιλογή τους για ειδικές εφαρμογές.

- Πλεονεκτήματα των κυκλώνων:
 - Απλότητα κατασκευής και λειτουργίας: Οι κυκλώνες δεν έχουν κινούμενα μέρη, καθιστώντας τη συντήρηση και την επιδιόρθωση πολύ πιο εύκολη σε σύγκριση με άλλα συστήματα διαχωρισμού.
 - Ανθεκτικότητα σε υψηλές θερμοκρασίες και πίεση: Λόγω της απλότητας του σχεδιασμού τους, οι κυκλώνες μπορούν να λειτουργήσουν σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις.

- Μειονεκτήματα των κυκλώνων:
 - Χαμηλή απόδοση για μικρά σωματίδια: Οι κυκλώνες μπορεί να μην είναι τόσο αποτελεσματικοί στον διαχωρισμό πολύ μικρών σωματιδίων (μικρότερων από 10 μm), σε σύγκριση με άλλα συστήματα διαχωρισμού.
 - Ανισομεγέθης διαχωρισμός σωματιδίων: Η αποτελεσματικότητα του κυκλώνα εξαρτάται από το μέγεθος και την πυκνότητα των σωματιδίων, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε ανισομεγέθη διαχωρισμό σωματιδίων. [89][90][91]

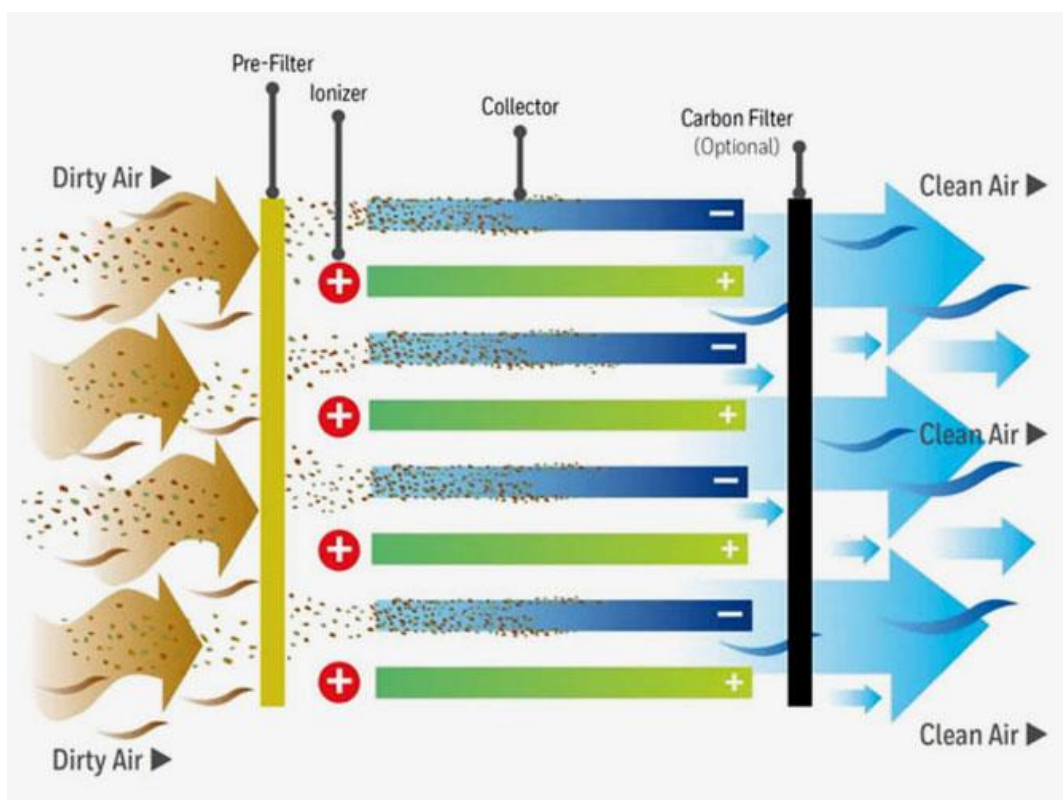
9.3 Ηλεκτροστατικά Φίλτρα

Τα ηλεκτροστατικά φίλτρα, είναι συσκευές που χρησιμοποιούν ηλεκτρικές φορτίσεις για να εγκλωβίσουν και να απομακρύνουν σωματίδια από τον αέρα.[93] Λειτουργούν με τη δημιουργία ενός ηλεκτρικού πεδίου, το οποίο εφαρμόζει φορτίο στα σωματίδια. Τα φορτισμένα σωματίδια στη συνέχεια ελκούνται προς τις πλάκες φίλτρων, όπου και εγκλωβίζονται.[93][94]

Τα ηλεκτροστατικά φίλτρα είναι πολύ αποτελεσματικά στην απομάκρυνση των αιωρούμενων σωματιδίων και μπορούν να είναι πολύ χρήσιμα σε συστήματα κλιματισμού και αερισμού, καθώς και σε εφαρμογές επεξεργασίας αέρα και εκπομπών.[92][93]

Ωστόσο, απαιτούν τακτική συντήρηση και καθαρισμό, ενώ η απόδοσή τους μπορεί να μειωθεί αν τα φίλτρα δεν είναι καλά συντηρημένα ή εάν υπάρχει πολύ υψηλή συγκέντρωση σωματιδίων στον αέρα.[94]

Τρόπος λειτουργίας των ηλεκτροστατικών φίλτρων



Πηγή: <http://tritonprocess.com/electronic-air-cleaners.html>

Ενδεικτικά μηχανήματα ηλεκτροστατικών φίλτρων



Πηγή: <http://tritonprocess.com/electronic-air-cleaners.html>

9.3.1 Γενικός Σχεδιασμός Μονάδας Ηλεκτροστατικών Φίλτρων

Η σχεδίαση μιας μονάδας με ηλεκτροστατικά φίλτρα (ESP, Electrostatic Precipitator) είναι μια σύνθετη διαδικασία που προϋποθέτει την κατανόηση των βασικών προδιαγραφών και απαιτήσεων του συστήματος. Παρουσιάζονται μερικά βασικά βήματα για τη σχεδίαση μιας μονάδας ESP:

- Προδιαγραφές του συστήματος: Η σχεδίαση ξεκινά με τον καθορισμό των απαιτήσεων του συστήματος, όπως η ροή του αέρα, η συγκέντρωση των σωματιδίων, το είδος των σωματιδίων και οι ειδικές απαιτήσεις περιβαλλοντικών εκπομπών[95].

- Σχεδίαση των ηλεκτροδίων: Τα ηλεκτρόδια είναι κρίσιμα στοιχεία των ESP. Η σχεδίαση, ο τύπος και η τοποθέτησή τους επηρεάζουν σημαντικά την αποτελεσματικότητα της εγκατάστασης[96].
- Επιλογή των υλικών: Τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε μια μονάδα ESP πρέπει να είναι ανθεκτικά στη διάβρωση, καθώς τα φίλτρα μπορεί να εκτεθούν σε διάφορες συνθήκες, όπως υγρασία, υψηλές θερμοκρασίες και χημικές ουσίες[97].
- Προσαρμογή της τάσης: Η τάση που χρησιμοποιείται σε μια μονάδα ESP πρέπει να προσαρμοστεί για να εξασφαλιστεί η αποτελεσματική φόρτιση των σωματιδίων[95][96].
- Σχεδίαση του συστήματος απομάκρυνσης: Το σύστημα απομάκρυνσης πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι ικανό να αντέξει την συνεχή λειτουργία και να διασφαλίζει την αποτελεσματική απομάκρυνση των εγκλωβισμένων σωματιδίων[97].

9.3.2 Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα Ηλεκτροστατικών Φίλτρων

Τα ηλεκτροστατικά φίλτρα έχουν διάφορα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα.

- Πλεονεκτήματα των ηλεκτροστατικών φίλτρων:
 - Υψηλή απόδοση συλλογής: Τα ηλεκτροστατικά φίλτρα μπορούν να απομακρύνουν μέχρι και το 99% των σωματιδίων από τον αέρα, γεγονός που τα καθιστά ιδιαίτερα αποτελεσματικά στην καθαριστική διαδικασία[98].
 - Δυνατότητα λειτουργίας σε υψηλές θερμοκρασίες και υγρασία: Είναι σταθερά και αποτελεσματικά ακόμη και σε υψηλές θερμοκρασίες και υγρασίες, γεγονός που τα καθιστά κατάλληλα για εφαρμογές βιομηχανικού καθαρισμού αέρα[99].
 - Μείωση εκπομπών: Συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών σωματιδίων στο περιβάλλον, βοηθώντας τις επιχειρήσεις να συμμορφώνονται με τους περιβαλλοντικούς κανονισμούς[99].

- Μειονεκτήματα των ηλεκτροστατικών φίλτρων
 - Υψηλό κόστος: Τα ηλεκτροστατικά φίλτρα έχουν σχετικά υψηλό αρχικό κόστος και επιβαρύνουν με κόστος συντήρησης και ενέργειας[100].
 - Απαιτούν συχνή συντήρηση: Για να διατηρηθεί η αποτελεσματικότητά τους, τα ηλεκτροστατικά φίλτρα πρέπει να καθαρίζονται τακτικά[100].
 - Ενδέχεται να παράγουν υπερβολικό όζον: Ορισμένα ηλεκτροστατικά φίλτρα μπορεί να παράγουν υπερβολικά επίπεδα όζοντος, το οποίο είναι βλαβερό για την υγεία[100].

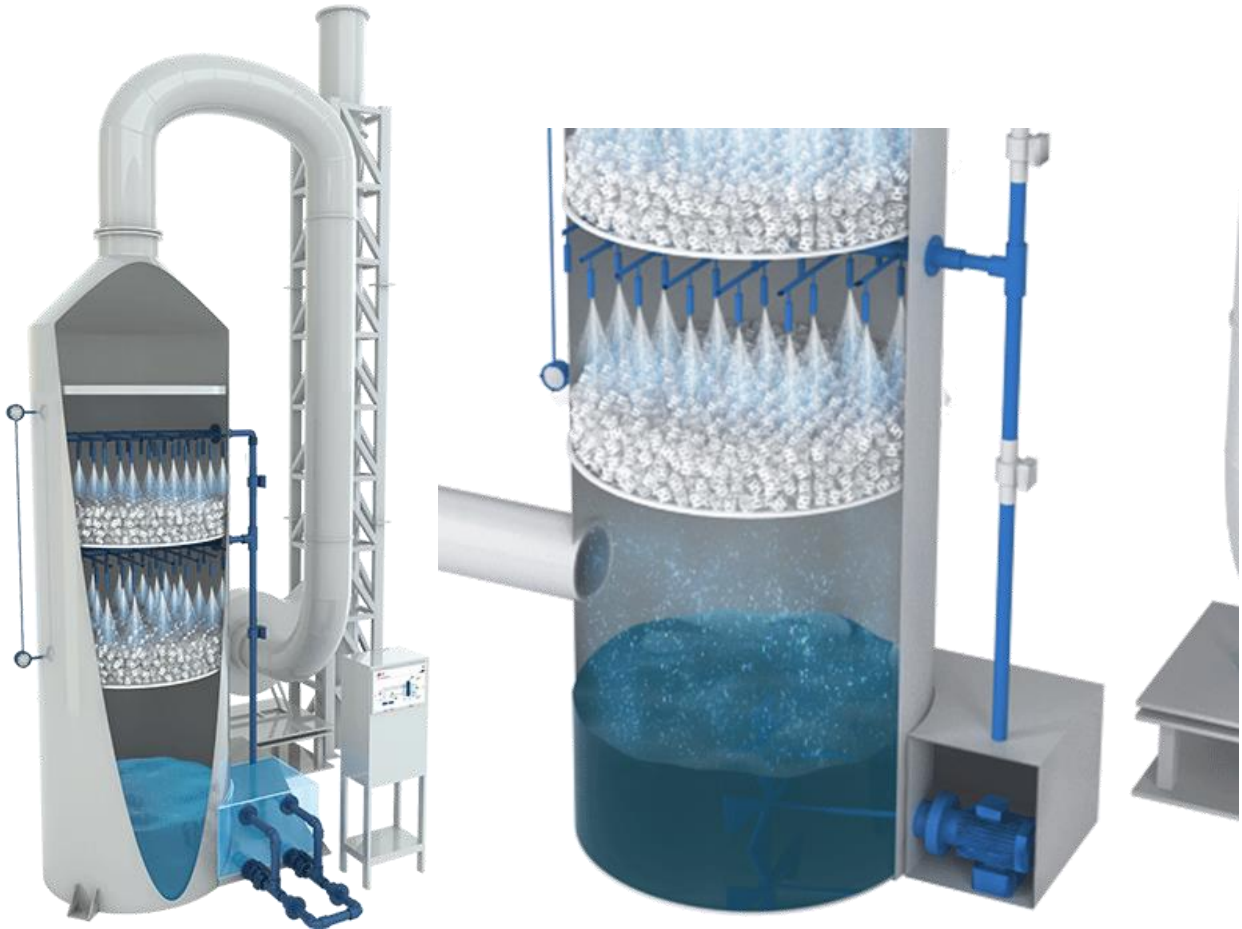
9.4 Πλυντρίδες (Scrubbers)

Οι πλυντρίδες είναι μια τεχνολογία καθαρισμού αέρα που χρησιμοποιεί υγρό (συνήθως νερό) για να απομακρύνει τα σωματίδια, τους ρύπους και τα αέρια από τον αέρα. Το αέριο περνάει μέσα από την πλυντρίδα, όπου επικολλάται με το νερό, δένοντας τα σωματίδια ή τα ρυπογόνα αέρια. Το υγρό, συνήθως νερό, μετά απομακρύνεται από τον αέρα, μαζί με τους ρύπους[101].

Αυτός ο τύπος τεχνολογίας καθαρισμού αέρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απομάκρυνση μεγάλων ποσοτήτων σωματιδίων, αερίων και ατμοσφαιρικών ρυπογόνων. Επίσης, είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικές στην απομάκρυνση ρυπογόνων που είναι δυσδιάλυτα στο νερό[102].

Από την άλλη, οι πλυντρίδες απαιτούν σημαντική ποσότητα νερού για τη λειτουργία τους και μπορεί να δημιουργήσουν απόβλητα υγρά που πρέπει να απορριφθούν ή να επεξεργαστούν προσεκτικά[102].

Ενδεικτική Υγρή Πλυντρίδα



Πηγή: <https://aager.de/ergil/scrubber-systems/wet-scrubber/>

Ενδεικτική Ξηρού Τύπου Πλυντρίδα



Πηγή: <https://aager.de/ergil/scrubber-systems/dry-scrubber/>

9.4.1 Τύποι Πλυντρίδων

Οι πλυντρίδες είναι μια μορφή τεχνολογίας ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που χρησιμοποιείται για την απομάκρυνση των σωματιδίων και/ή των αερίων από τα βιομηχανικά καυσαέρια. Οι πλυντρίδες χωρίζονται κυρίως σε δύο κατηγορίες: τις υγρές πλυντρίδες και τις ξηρές πλυντρίδες. Παρακάτω αναφέρονται διάφοροι τύποι πλυντρίδων:

- Υγρές Πλυντρίδες: Σε αυτές τις πλυντρίδες, τα καυσαέρια περνούν μέσα από ένα πεδίο υγρού (συνήθως νερό). Οι υγρές πλυντρίδες χωρίζονται περαιτέρω σε τρεις κύριους τύπους:
 - Πακεταρισμένες Πλυντρίδες: Αυτές οι πλυντρίδες χρησιμοποιούν πακέτα συσκευασίας για να αυξήσουν την επαφή μεταξύ του υγρού και του καυσαερίου[105].
 - Πλυντρίδες Αναρρόφησης: Εδώ το υγρό αναρροφάται στην κατεύθυνση του καυσαερίου για να απομακρύνει τους ρύπους[106].
 - Πλυντρίδες Εκτίναξης: Τα καυσαέρια διατρέχουν μια σειρά από δίσκους όπου επάνω τους εκτίναξη προκαλείται από τη σύγκρουση του υγρού και του αέρα[106].
- Ξηρές Πλυντρίδες: Σε αυτές τις πλυντρίδες, ένα χημικό ουδέτερο ή αλκαλικό αέριο χρησιμοποιείται για να δεσμεύσει και να απομακρύνει τους ρύπους[107].

9.4.2 Γενικός Σχεδιασμός Μονάδας Πλυντρίδων

Η σχεδίαση μιας μονάδας με πλυντρίδες είναι μια σύνθετη διαδικασία που εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου του τύπου και της ποσότητας των ρύπων που πρέπει να απομακρυνθούν, των συνθηκών λειτουργίας και των κανονιστικών απαιτήσεων. Εδώ είναι μερικά βασικά βήματα που περιλαμβάνονται στη σχεδίαση μιας μονάδας πλυντρίδας:

Εκτίμηση της φύσης των ρύπων: Το πρώτο βήμα είναι η κατανόηση των ρύπων που πρέπει να απομακρυνθούν. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη μέτρηση των συγκεντρώσεων ρύπων και την κατανόηση της δυναμικής τους με τον χρόνο [103].

Επιλογή τύπου πλυντρίδας: Υπάρχουν διάφοροι τύποι πλυντρίδων, συμπεριλαμβανομένων των πακεταρισμένων πλυντρίδων, των πλυντρίδων αναρρόφησης, των πλυντρίδων εκτίναξης, κ.α. Η επιλογή του σωστού τύπου πλυντρίδας εξαρτάται από τον τύπο των ρύπων και τις εφαρμογές [103].

Σχεδίαση του συστήματος: Το σχεδιαστικό σχέδιο της μονάδας πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο διεύθυνσης του αέρα προς την πλυντρίδα, την κατεύθυνση της ροής του υγρού και τον τρόπο απομάκρυνσης και επεξεργασίας των ρυπογόνων υδάτων [103].

Προσδιορισμός της απόδοσης: Τέλος, πρέπει να προβλεφθεί η απόδοση της πλυντρίδας, το πόσο αποτελεσματικά θα απομακρύνει τους ρύπους και πόσο πιθανό είναι να επηρεάσει τη λειτουργία της εγκατάστασης [104].

Η συγκεκριμένη διαδικασία μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τις ειδικές ανάγκες και τις απαιτήσεις της εφαρμογής.

9.4.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Πλυντρίδων

Οι πλυντρίδες παρουσιάζουν διάφορα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα, τα οποία εξαρτώνται κυρίως από τη φύση των εκπομπών που πρέπει να ελέγχονται και από τις συνθήκες λειτουργίας του συγκεκριμένου εργοστασίου ή εγκατάστασης.

- Πλεονεκτήματα πλυντρίδων:
 - Ευελιξία: Οι πλυντρίδες μπορούν να αντιμετωπίσουν μια ευρεία γκάμα ρυπογόνων εκπομπών, συμπεριλαμβανομένων τόσο των σωματιδίων όσο και των αερίων[108].

- Υψηλή αποδοτικότητα συλλογής: Οι πλυντρίδες μπορούν να επιτύχουν υψηλά επίπεδα αποδοτικότητας συλλογής για μια ευρεία γκάμα μεγεθών σωματιδίων[108].
- Απομάκρυνση πολλαπλών ρύπων: Οι πλυντρίδες μπορούν να αφαιρέσουν τόσο τα σωματίδια όσο και τα αέρια ρυπογόνα σε μια μόνο εργασία, εξοικονομώντας έτσι το κόστος και το χώρο που απαιτείται για πολλαπλές μονάδες ελέγχου της ρύπανσης[108].
- Μειονεκτήματα πλυντρίδων:
 - Ανάγκη για διαχείριση υγρών αποβλήτων: Οι υγρές πλυντρίδες παράγουν υγρά απόβλητα, τα οποία πρέπει να διαχειρίζονται προσεκτικά για να μην δημιουργήσουν πρόσθετα περιβαλλοντικά προβλήματα[109].
 - Κατανάλωση ενέργειας: Οι πλυντρίδες απαιτούν σημαντική ποσότητα ενέργειας για να λειτουργήσουν, κάτι που μπορεί να αυξήσει το λειτουργικό κόστος[110].
 - Εκπομπές υγρασίας: Οι υγρές πλυντρίδες μπορούν να αυξήσουν το επίπεδο της υγρασίας στην εκπομπή, η οποία μπορεί να προκαλέσει προβλήματα σε ορισμένες εφαρμογές[109].

10. Κατασκευή Πειραματικής Διάταξης Σακκόφιλτρων με δυνατότητα εναλλαγής φίλτρων για την καλύτερη μελέτη της απόδοσης των διαφορετικών φίλτρων και την εμπέδωση των σπουδαστών

10.1 Θεωρητική Προσέγγιση

Στοχεύουμε στην κατασκευή μιας εργαστηριακής φιλτρομονάδας, προκειμένου να διενεργούνται πειραματικές μετρήσεις σε διάφορες διατάξεις φίλτρων. Το υπόβαθρο αυτής της προσπάθειας είναι η ενίσχυση της κατανόησης των φοιτητών γύρω από την ατμοσφαιρική ρύπανση και την απτή σχέση της με τις βιομηχανικές δραστηριότητες. Με αυτόν τον τρόπο, οι φοιτητές θα έχουν την ευκαιρία να κατανοήσουν περισσότερο την πραγματικότητα του προβλήματος της ρύπανσης και να αναζητήσουν αποτελεσματικές λύσεις, που θα μπορούν να εφαρμοστούν σε βιομηχανικό περιβάλλον, ακολουθώντας τα διεθνή πρότυπα που υιοθετούν οι βιομηχανικές μονάδες της χώρας.

10.2 Υπολογιστική Προσέγγιση Κατασκευής

Βήμα 1^ο: Αρχικά έγινε μια εκτίμηση της επιφάνειας των φίλτρων πάνω σε τυποποιημένες διαστάσεις του εμπορίου. Βάση της εκτίμησης των φίλτρων βρέθηκε η αρχική, η μέση και η μέγιστη στατική πίεση όλων των φίλτρων που θέλαμε να τοποθετηθούν στην φιλτρομονάδα από τους πίνακες και τα έντυπα που μας παρείχαν οι προμηθευτές.

Η στατική πίεση βάση των πινάκων διαμορφώθηκε ως εξής:

Στατική Πίεση Φίλτρων

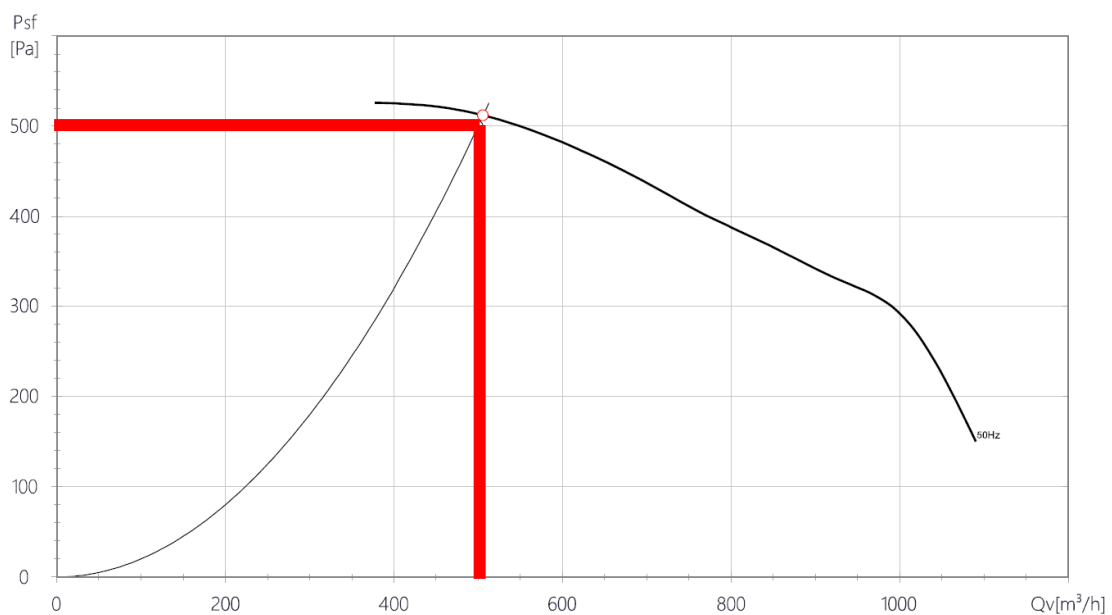
| Κωδικός Φίλτρου | Στάδια | Αρχική Στατική Πίεση (Pa) | Μέση Στατική Πίεση (Pa) | Μέγιστη Στατική Πίεση (Pa) |
|-----------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|
| FL-AL_48 | Στάδιο 1 ^ο | 22 | 22 | 22 |
| FP-ZA-G4_48 | Στάδιο 2 ^ο | 75 | 162 | 250 |
| FF-P-F8_48 | Στάδιο 3 ^ο | 175 | 327 | 480 |
| FHBF-V-E10 | Στάδιο 4 ^ο | 185 | 317 | 450 |
| FC-EK-AC | Στάδιο 5 ^ο | 75 | 75 | 75 |
| | Σύνολο | 532 Pa | 903 Pa | 1277 Pa |

Βήμα 2°: Η επιλογή του ανεμιστήρα έγινε βάση της καμπύλης απόδοσης φυγοκεντρικού ανεμιστήρα της εταιρείας Soler & Palau με δεδομένα την στατική πίεση των φίλτρων και παροχής αέρα 500m³/h

Βάση της καμπύλης του ανεμιστήρα αποδίδει 500m³/h στα 500 Pa.

Καμπύλη Φυγοκεντρικού Ανεμιστήρα

Performance Chart



Εσωτερικές Διαστάσεις επιφάνειας φιλτρομονάδας

| Πλευρά Α | Πλευρά Β | Επιφάνεια σε (m ²) |
|----------|----------|--------------------------------|
| 0.608m | 0.3025m | 0,18392 |

Βήμα 3°: Η διαστασιολόγηση της μονάδας έγινε βάση των τυποποιημένων φίλτρων που υπάρχουν στο εμπόριο και συγκεκριμένα στο 4^ο στάδιο φίλτρανσης που αφορά το απόλυτο φίλτρο H10 με διαστάσεις 287 x 592 x 292mm και βάση των διαστάσεων αυτών σχεδιάστηκε και κατ' επέκταση κατασκευάστηκε η μονάδα με εξωτερικές διαστάσεις 650 x 420mm και εσωτερικές διαστάσεις 570 x 335mm.

Βήμα 4^ο: Έχοντας δεδομένα τα m^3 απόδοσης του ανεμιστήρα στην αρχική πτώση πίεσης των φίλτρων και την επιφάνεια ροής αέρα του κιβωτίου υπολογίσαμε με τον παρακάτω τύπο την ταχύτητα ροής του αέρα.

$$V = u * A$$

$$u = \frac{V}{A} = \frac{500m^3/h}{0.18392m^2 * 3600s} \Rightarrow u = 0.7552m/s$$

Επίσης, βάση του τεχνικού φυλλαδίου και των καμπυλών απόδοσης του φίλτρου άνθρακα που αναφέρονται μέσα σε αυτό. Ο πίνακας απόδοσης που αναγράφει το φυλλάδιο κυβικών αέρα του ενεργού άνθρακα σε σχέση με τον χρόνο παραμονής του αέρα εντός αυτού, μας δίνει την μέγιστη απόδοσή του.

Τα πλεονεκτήματα που έχουμε σε σχέση με την χαμηλή ταχύτητα που υπολογίσαμε στην επιφάνεια των φίλτρων είναι τα εξής:

- Σωστή μέτρηση των οργάνων που βρίσκονται πριν και μετά την μονάδα.
- Μακρόχρονη συντήρηση φίλτρων με αποτέλεσμα οικονομικότερο κόστος λειτουργίας.

10.3 Πειραματική Δοκιμή Λειτουργίας

Μετά την ολοκλήρωση της συναρμολόγησης της φιλτρομονάδας έγινε πειραματική δοκιμή λειτουργίας κατά την οποία, πήραμε μετρήσεις στην είσοδο και την έξοδο του μηχανήματος με ανεμόμετρο.

Μέτρηση στην αναρρόφηση του συστήματος:

Με διαστάσεις αναρρόφησης της μονάδας εισαγωγής **0.57x0.335m** και έπειτα από δέκα μετρήσεις σε όλη την επιφάνεια της αναρρόφησης προέκυψε μέσος όρος ταχύτητας **1.58m/s**.

| | | |
|------------|------|------------------------------|
| Μέτρηση 1 | 1.07 | Μέσος όρος 1.58m/s |
| Μέτρηση 2 | 1.40 | |
| Μέτρηση 3 | 1.33 | |
| Μέτρηση 4 | 1.41 | |
| Μέτρηση 5 | 1.50 | |
| Μέτρηση 6 | 1,60 | |
| Μέτρηση 7 | 1.95 | |
| Μέτρηση 8 | 1.80 | |
| Μέτρηση 9 | 1.80 | |
| Μέτρηση 10 | 1.80 | |



Με την χρήση του τύπου $V = u * A$

$$V = u * A \Rightarrow V = \frac{1.58m}{s} * 0.191m^2 * 3600s \Rightarrow V = 1086.12m^3/h$$

Μέτρηση στην κατάθλιψη του συστήματος:

Έπειτα από δέκα μετρήσεις σε όλη την κυκλική επιφάνεια της κατάθλιψης προέκυψε μέσος όρος ταχύτητας **4,31m/s**.

| | | |
|------------|------|------------------------------|
| Μέτρηση 1 | 4.30 | Μέσος όρος 4,31m/s |
| Μέτρηση 2 | 1.00 | |
| Μέτρηση 3 | 5.00 | |
| Μέτρηση 4 | 2.40 | |
| Μέτρηση 5 | 6.14 | |
| Μέτρηση 6 | 6.30 | |
| Μέτρηση 7 | 9.00 | |
| Μέτρηση 8 | 6.20 | |
| Μέτρηση 9 | 1.60 | |
| Μέτρηση 10 | 1.10 | |



Με την χρήση του τύπου $V = u * A$ επαληθεύουμε τους αρχικούς υπολογισμούς.

$$\text{Όπου } A = \pi * r^2 \Rightarrow A = 3.14 * 0.15^2 \Rightarrow A = 0.07065m^2$$

$$V = u * A \Rightarrow V = \frac{4.31m}{s} * 0.07065m^2 * 3600s \Rightarrow V = 1096.2m^3/h$$

$$u = \frac{V}{A} = \frac{1096.2m^3/h}{0.07065m^2 * 3600s} \Rightarrow u = 4.31m/s$$

Συμπέρασμα: Η φιλτρομονάδα λειτουργεί με χαμηλή ταχύτητα αφού προκύπτει ότι η αρχική πίεση των φίλτρων ανταποκρίνεται στο διάγραμμα του ανεμιστήρα και μεταφέρει **1090m³/h** όπως ήταν αναμενόμενο.

Μέτρηση έντασης φυγοκεντρικού ανεμιστήρα.

Μετρήθηκε η ένταση(Ampere) λειτουργίας του ανεμιστήρα σε πλήρη λειτουργία για να εξασφαλιστεί ότι ο κινητήρας λειτουργεί εύρυθμα χωρίς υπερένταση.



10.4 Εξωτερικές Διαστάσεις

Οι συνολικές εξωτερικές διαστάσεις της φιλτρομονάδας θα είναι 2530 x 650 x 420mm και μέσα σε αυτές περιλαμβάνονται τα συστήματα που το αποτελούν, ως εξής:

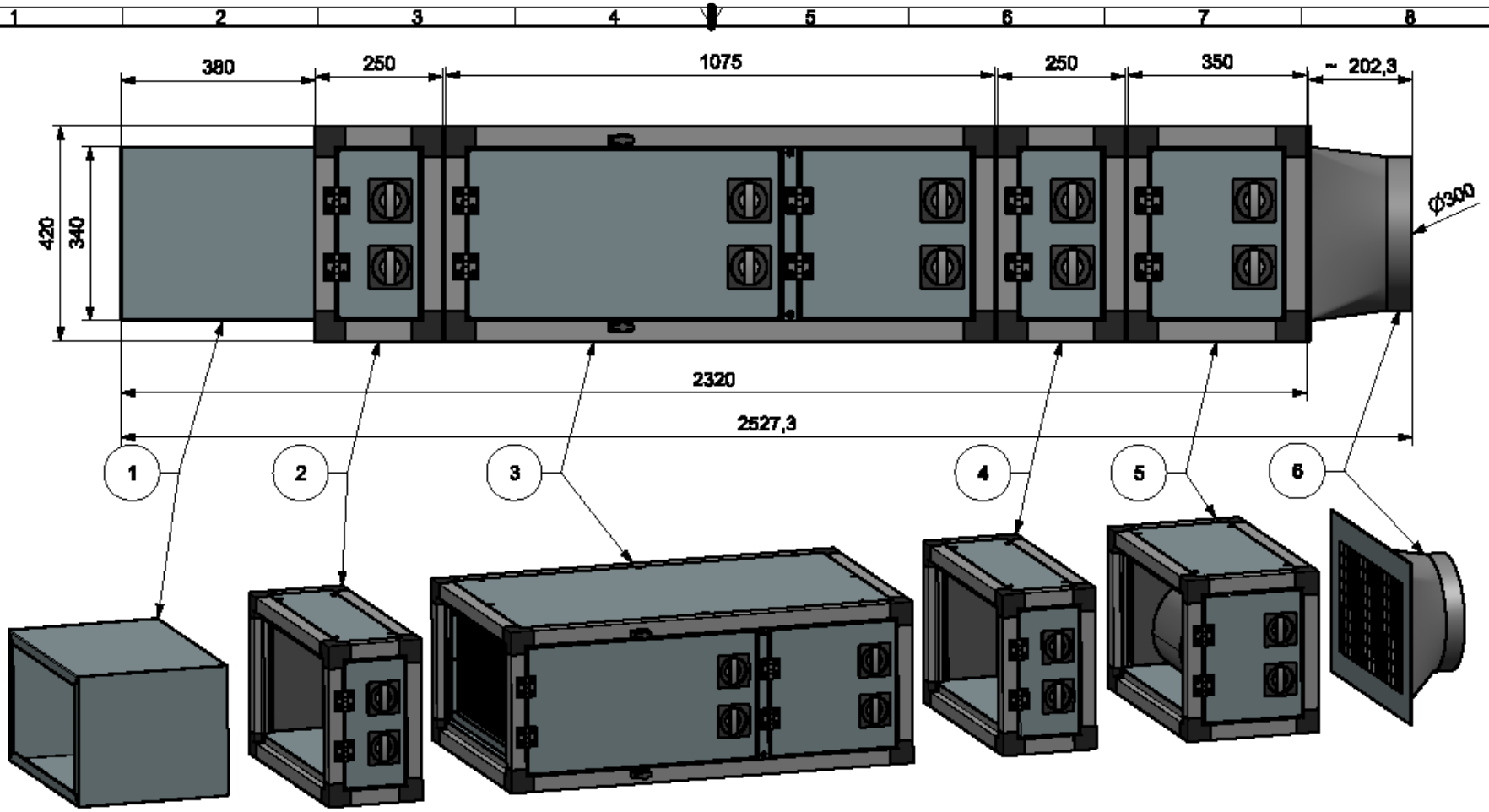
1. **Η μονάδα καύσης** και παραγωγής ρύπων που είναι ταυτόχρονα και η εισαγωγή του αέρα.
2. **Θάλαμος Μετρήσεων εισόδου**, και τοποθέτησης των οργάνων μέτρησης, της ποιότητας εισαγωγής του αέρα.
3. **Η φιλτρομονάδα** στην οποία θα περιλαμβάνονται πέντε στάδια φιλτραρίσματος για τη κατακράτηση των ρύπων.
4. **Θάλαμος Μετρήσεων εξόδου**, και τοποθέτησης των οργάνων μέτρησης, της ποιότητας εξαγωγής αέρα.
5. **Ο θάλαμος του φυγοκεντρικού ανεμιστήρα** όπου θα δίνεται η κατεύθυνση και ροή του αέρα.
6. **Η εξαγωγή του αέρα σε κυλινδρική διατομή**, ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί αεραγωγός εξαγωγής αέρα για την διοχέτευση των αερίων έξω από την αίθουσα του εργαστηρίου.

Παρακάτω επισυνάπτονται τα σχέδια όπου δείχνονται οι διαστάσεις εξωτερικά της φιλτρομονάδας, τα συστήματα και οι επιμέρους διαστάσεις τους.

10.5 Κατασκευαστικά Σχέδια της Φιλτρομονάδας


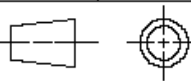
Ξεκινώντας παρουσιάζεται ένα σχέδιο με το σύνολο των κατασκευών και μετά συνεχίζεται με τα επιμέρους τμήματα με κυρίαρχο την φιλτρομονάδα που περιέχει τα φίλτρα.

Για διευκρίνιση αναφέρεται ότι έχουν αποφευχθεί οι επαναλήψεις των σχεδίων για μεντεσέδες, κλειδαριές, χειρολαβές και κοχλιών.



SUBASSEMBLING LIST

| PC NO | Description of Subassembling | QTY |
|-------|---|-----|
| 1 | BURNING AREA UNIT | 1 |
| 2 & 4 | ALL_ASSEMBLING_MEASURING_INSTRUMENTS_UNIT | 2 |
| 3 | ALL_ASSEMBLING_FILTER_UNIT_KAFFE_SA | 1 |
| 5 | ALL_ASSEMBLING_CENTRIFUGAL_FAN_UNIT | 1 |
| 6 | EXHAUST CONE | 1 |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΟΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | |
| | <small>TOLERANCES</small> <small>ISO 2768-m</small> | | <small>DRAWN:</small> <small>CHECKED:</small> <small>APPROVED:</small> | <small>TSIGONIAS K.</small> <small>TSIGONIAS K.</small> <small>MOUSTRIIS K.</small> | <small>Description:</small> <small>ALL_ASSEMBLING_FILTER_UNIT_WITH_ACCESSORIES</small> <small>Draw No:</small> <small>Part No:</small> |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the author and shall remain confidential.</small> | |  | <small>QUANTITY:</small> 1 <small>SIZE:</small> A3 <small>SCALE:</small> 1/20 | <small>REVISION:</small> 1.0 <small>MATERIAL:</small> <small>PAGE NO:</small> 1/2 | <small>UNITS:</small> MM |

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΠΡΟΧΕΙΡΗΣ ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ



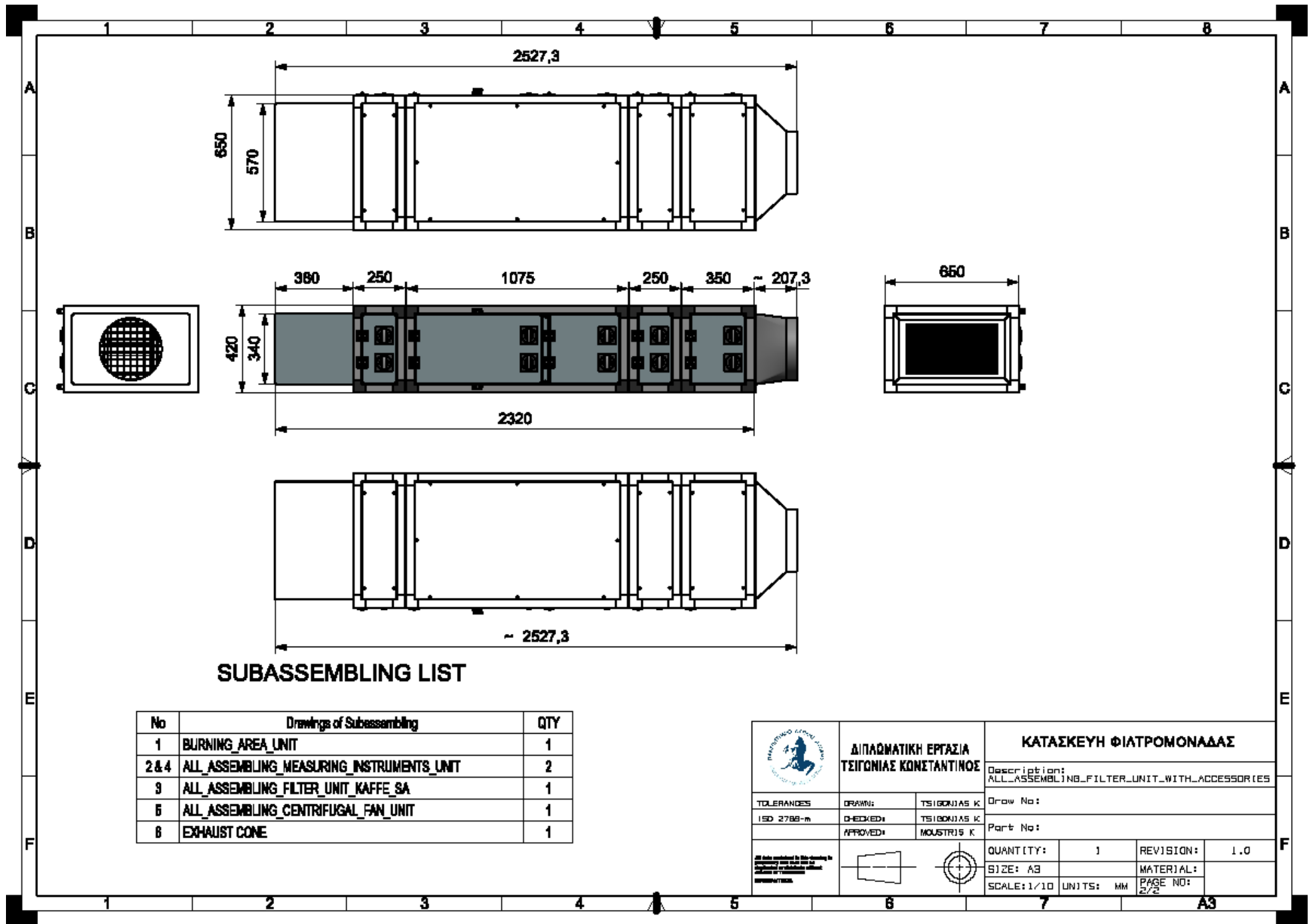
ΘΑΛΑΜΟΣ
ΚΑΥΣΗΣ ΣΤΗΝ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ
ΤΟΥ ΑΕΡΑ

ΤΟΠΟΘΕΤΕΙΤΑΙ
ΑΡΙΣΤΕΡΑ ΤΗΣ
ΠΑΡΑΠΛΩ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

ΚΥΚΛΙΚΗ
ΔΙΑΤΟΜΗ
ΕΞΑΓΩΓΗΣ
ΑΕΡΑ.


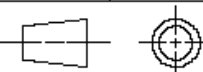
ΤΟΠΟΘΕΤΕΙΤΑΙ
ΔΕΞΙΑ ΤΗΣ
ΠΑΡΑΠΛΩ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

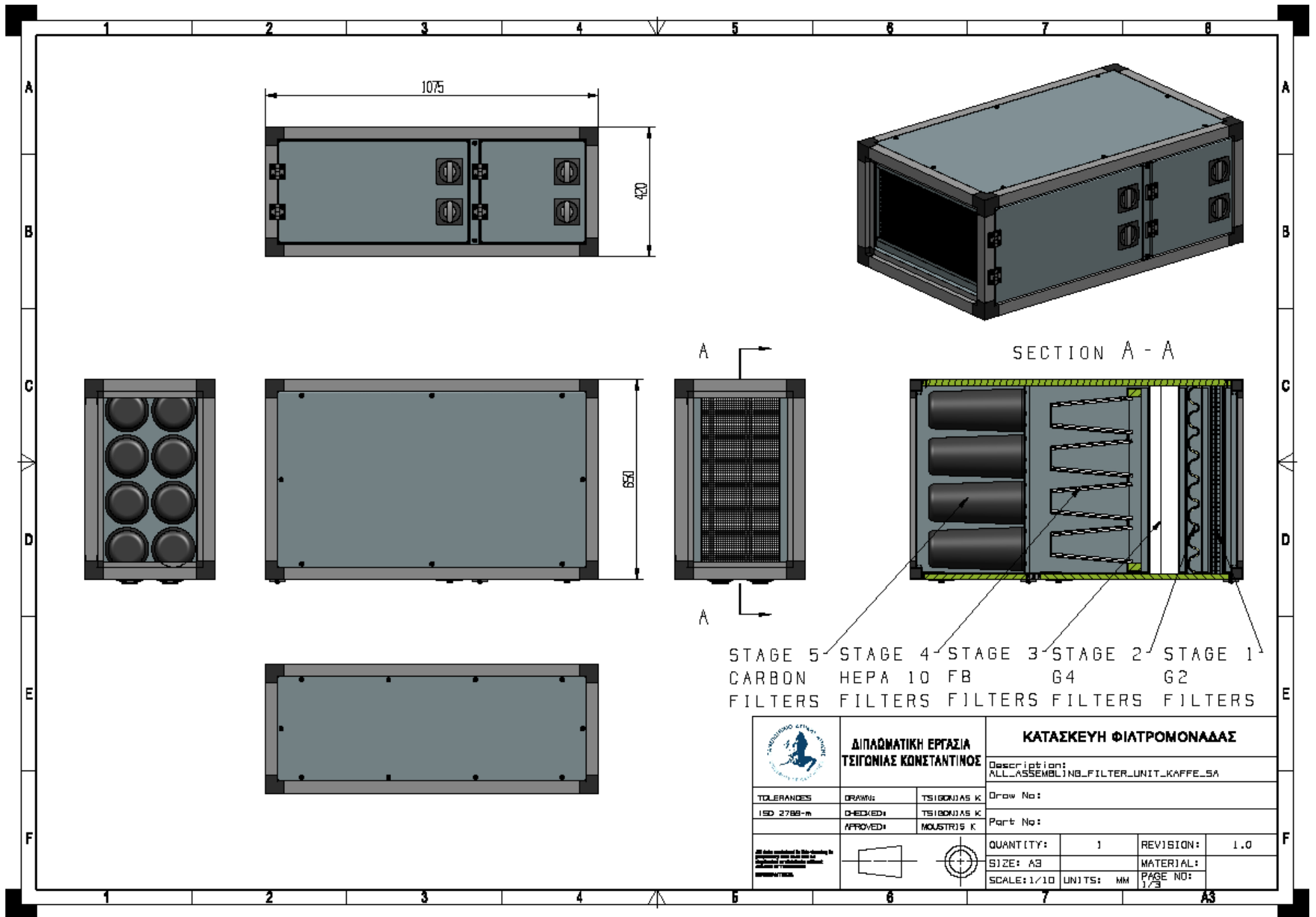




SUBASSEMBLING LIST

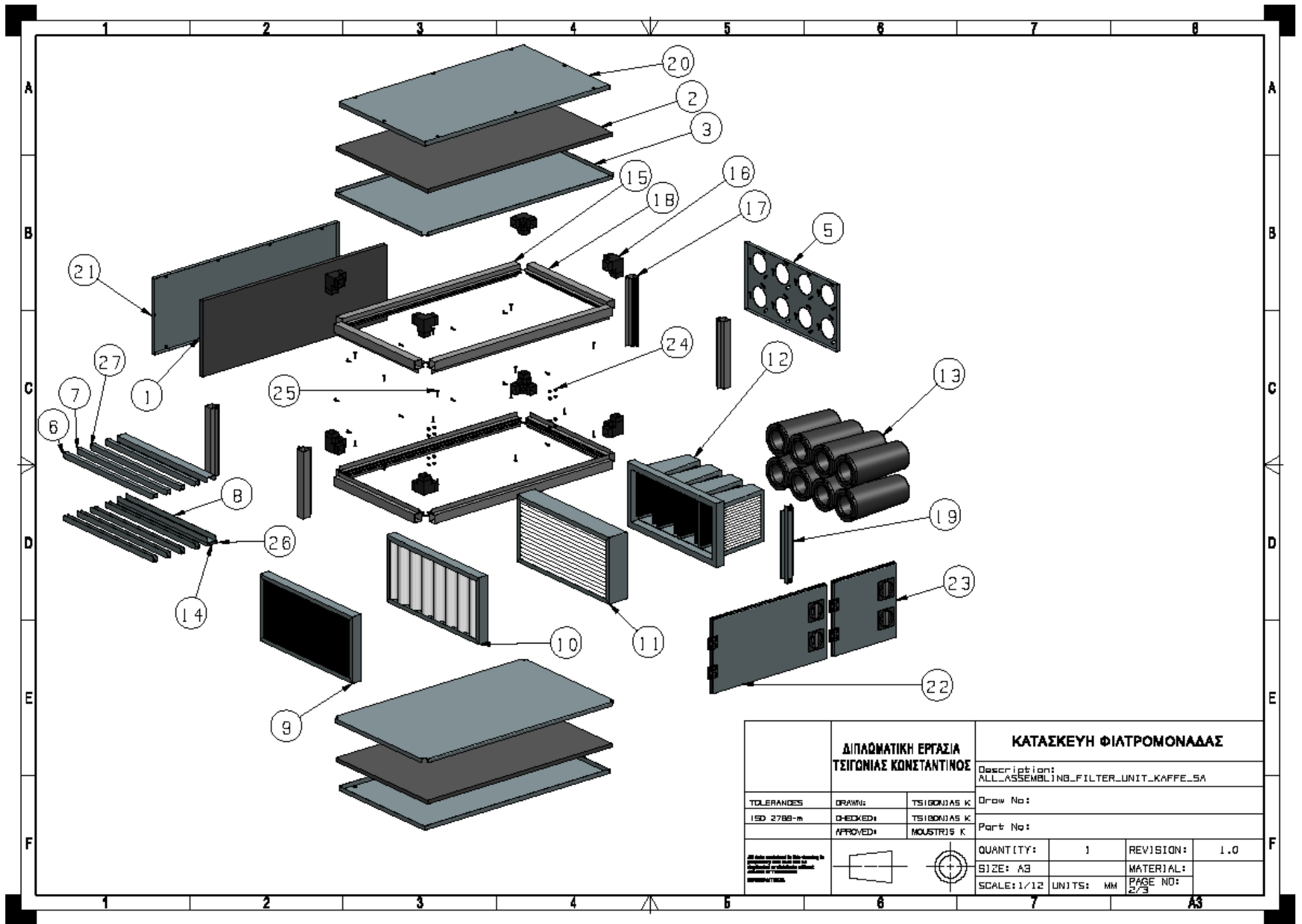
| No | Drawings of Subassembling | QTY |
|-------|---|-----|
| 1 | BURNING_AREA_UNIT | 1 |
| 2 & 4 | ALL_ASSEMBLING_MEASURING_INSTRUMENTS_UNIT | 2 |
| 3 | ALL_ASSEMBLING_FILTER_UNIT_KAFFE_SA | 1 |
| 5 | ALL_ASSEMBLING_CENTRIFUGAL_FAN_UNIT | 1 |
| 6 | EXHAUST_CONE | 1 |

| | | | | |
|---|---|--|---|-----------|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | Description: ALL_ASSEMBLING_FILTER_UNIT_WITH_ACCESSORIES | |
| All data contained in this drawing is the property of the author and will not be disclosed to third parties without his consent. | DRAWN: TSIGONIAS K. | CHECKED: TSIGONIAS K. | Draw No: | |
| | APPROVED: MOUSTRIS K. | Part No: | | |
| |  | QUANTITY: 1 SIZE: A3 SCALE: 1/10 | REVISION: 1.0 MATERIAL: PAGE NO: 2/2 | UNITS: MM |



STAGE 5 CARBON FILTERS
 STAGE 4 HEPA FILTERS
 STAGE 3 10 FB FILTERS
 STAGE 2 G4 FILTERS
 STAGE 1 G2 FILTERS


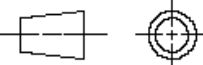
| | | | | |
|---|---|-------------------------|---|------------------------------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | Description: ALL_ASSEMBLING_FILTER_UNIT_KAFFE_SA | |
| DRAWN: TSIGONIAS K | | Draw No: | | QUANTITY: 1 REVISION: 1.0 |
| CHECKED: TSIGONIAS K | | Part No: | | |
| APPROVED: MOUSTOIS K | | SIZE: A3 SCALE: 1/10 | | MATERIAL: PAGE NO: 1/3 |
| <small>All data contained in this drawing is confidential and shall not be disclosed or reproduced without the written consent of the author.</small> | | | | UNITS: MM A3 |

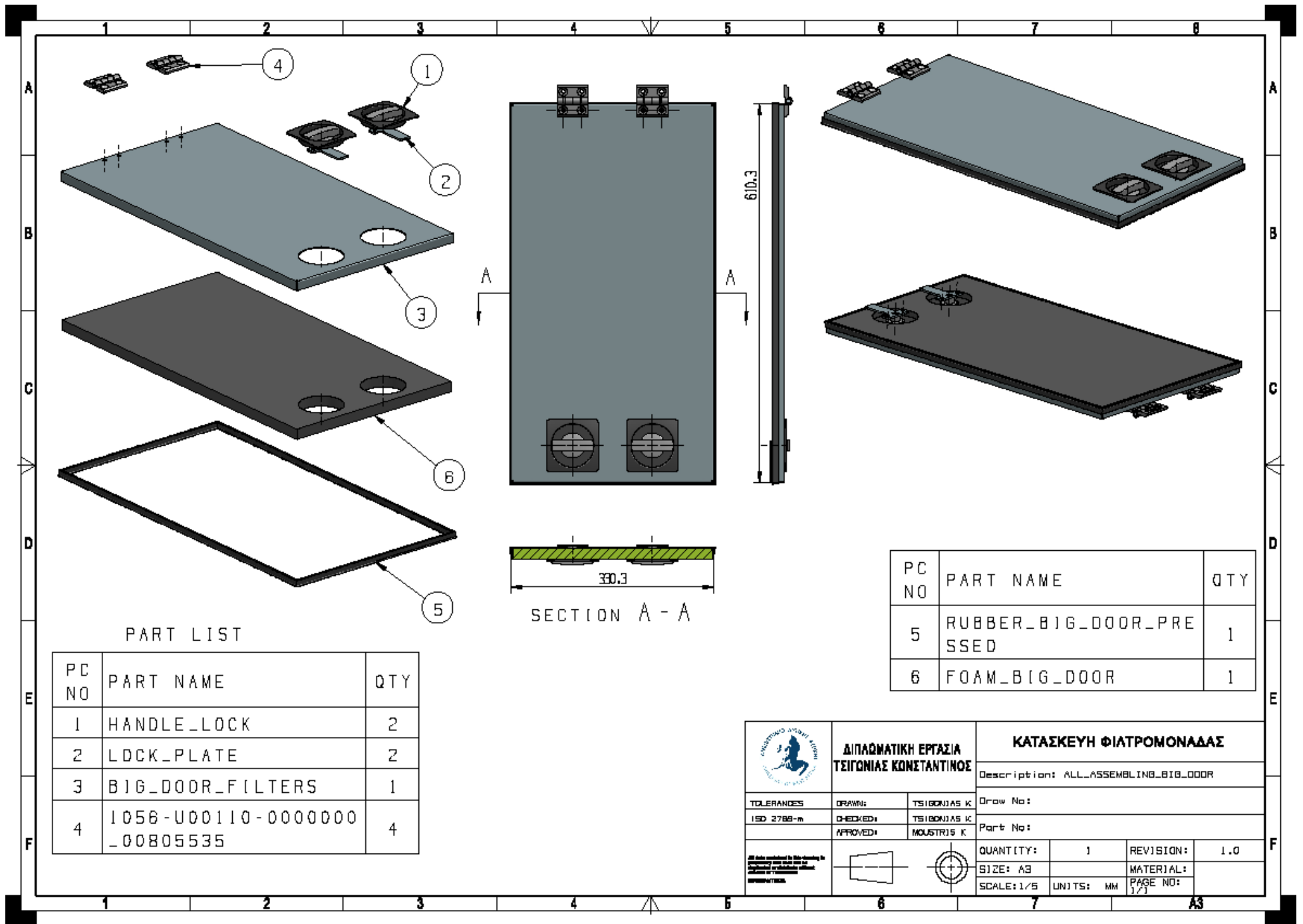


| | | | | | |
|--|--|--------------------------------|-------------------------|---|------|
| | | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | | ΤΣΙΒΟΥΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | Description: ALL_ASSEMBLING_FILTER_UNIT_KAFFE_SA | |
| TOLERANCES | | DRAWN: | ΤΣΙΒΟΥΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | Draw No: | |
| ISO 2768-m | | CHECKED: | ΤΣΙΒΟΥΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | Part No: | |
| | | APPROVED: | ΜΟΥΣΤΡΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the company and shall not be disclosed to third parties without the written consent of the company.</small> | | | | QUANTITY: | 1 |
| | | | | REVISION: | 1.0 |
| | | | | SIZE: | A3 |
| | | | | MATERIAL: | |
| | | | | SCALE: | 1/12 |
| | | | | UNITS: | MM |
| | | | | PAGE NO: | 2/3 |

| PC NO | PART NAME | QTY | PC NO | PART NAME | QTY |
|-------|--------------------------------|-----|-------|----------------------------------|-----|
| 1 | FOAM_REAR_PLATE | 1 | 16 | PLASTIC_END_CORNER | 8 |
| 2 | FOAM_TOP-BOTTOM_PLATE | 2 | 17 | ALOU_PROFIL_3 | 4 |
| 3 | TOP_BOTTOM_INSIDE_PLATES | 2 | 18 | ALOU_PROFIL_2 | 4 |
| 4 | REAR_PLATE_INSIDE | 1 | 19 | PI_BETWEEN_DOOR | 1 |
| 5 | CARBON_FILTERS_BASE_PLATE | 1 | 20 | TOP_BOTTOM_OUTSIDE_PLATES | 2 |
| 6 | FILTER_BASE_STAGE_FIRST | 2 | 21 | REAR_PLATE_OUTSIDE | 1 |
| 7 | FILTER_BASE_STAGE_SECOND | 2 | 22 | ALL_ASSEMBLING_BIG_DOOR | 1 |
| 8 | FILTER_BASE_STAGE_FOURTH | 2 | 23 | ALL_ASSEMBLING_SMALL_DOOR | 1 |
| 9 | FILTER_STAGE_FIRST | 1 | 24 | DIN965 M6X10_X_T | 16 |
| 10 | FILTER_STAGE_SECOND | 1 | 25 | DIN_968C_OPLE_SCR EW_4_2X25 | 28 |
| 11 | FILTER_STAGE_THIRD | 1 | 26 | FILTER_BASE_OF_BASE_STAGE_FOURTH | 1 |
| 12 | FILTER_STAGE_FOURTH | 1 | 27 | FILTER_BASE_STAGE_THIRD | 4 |
| 13 | FILTER_CARBON | 8 | | | |
| 14 | FOAM_BASE_OF_BASE_STAGE_FOURTH | 1 | | | |
| 15 | ALOU_PROFIL_1 | 4 | | | |

PART LIST

| | | | | | |
|--|---------------------------------|---|---|--|--|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | |
| | ΤΣΙΒΟΥΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | Description: ALL_ASSEMBLING_FILTER_UNIT_KAFFE_SA | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | ΤΣΙΒΟΥΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΣΙΒΟΥΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΜΟΥΣΤΡΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | Draw No: Part No: | QUANTITY: 1 SIZE: A3 SCALE: 1/12 | REVISION: 1.0 MATERIAL: PAGE NO: 3/3 |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the author and the drawing is not to be used without the author's permission.</small> | |  | | UNITS: MM | |

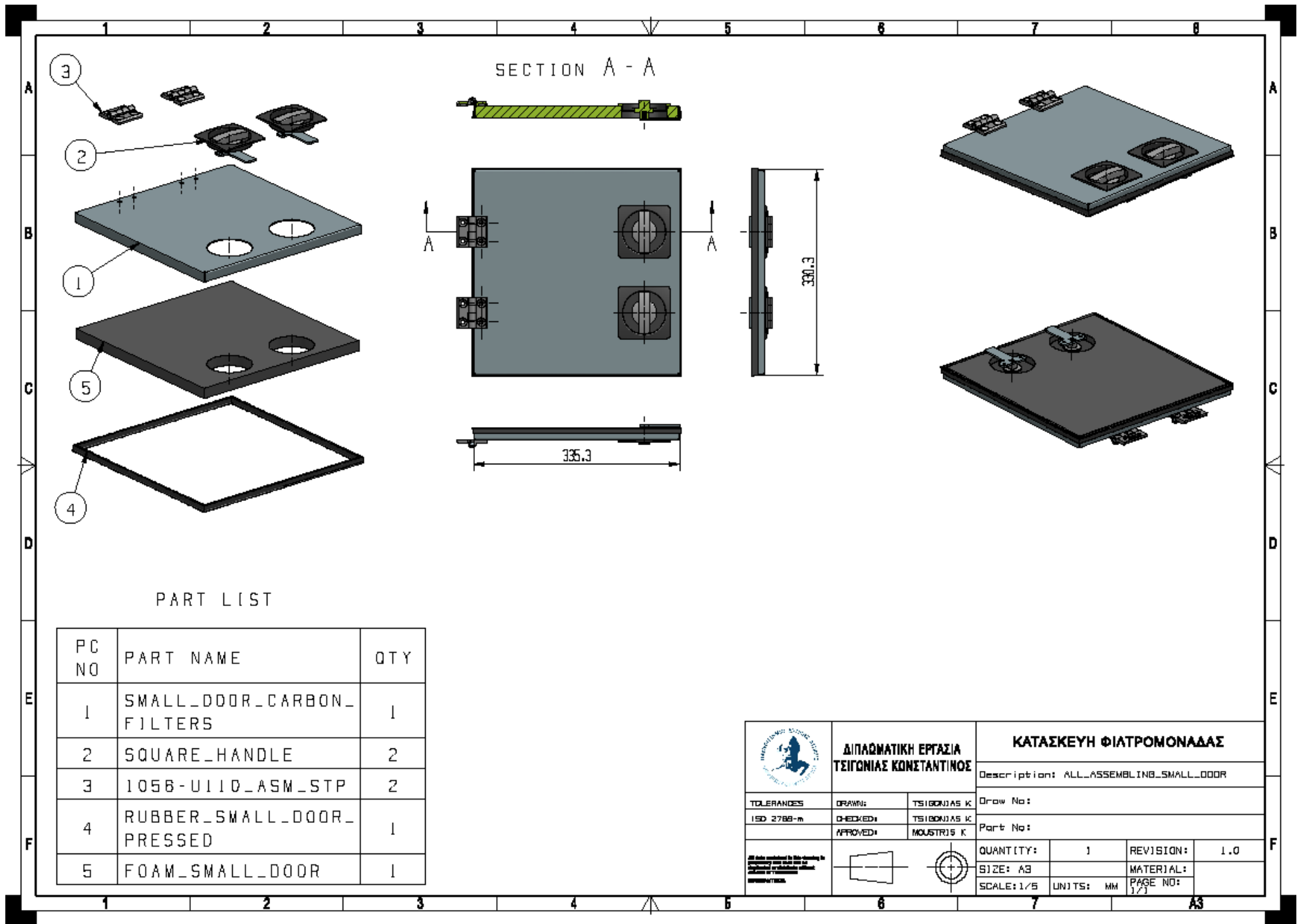


PART LIST

| PC NO | PART NAME | QTY |
|-------|------------------------------|-----|
| 1 | HANDLE_LOCK | 2 |
| 2 | LOCK_PLATE | 2 |
| 3 | BIG_DOOR_FILTERS | 1 |
| 4 | 1058-U00110-0000000_00805535 | 4 |


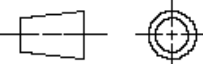
| PC NO | PART NAME | QTY |
|-------|-------------------------|-----|
| 5 | RUBBER_BIG_DOOR_PRESSED | 1 |
| 6 | FOAM_BIG_DOOR | 1 |

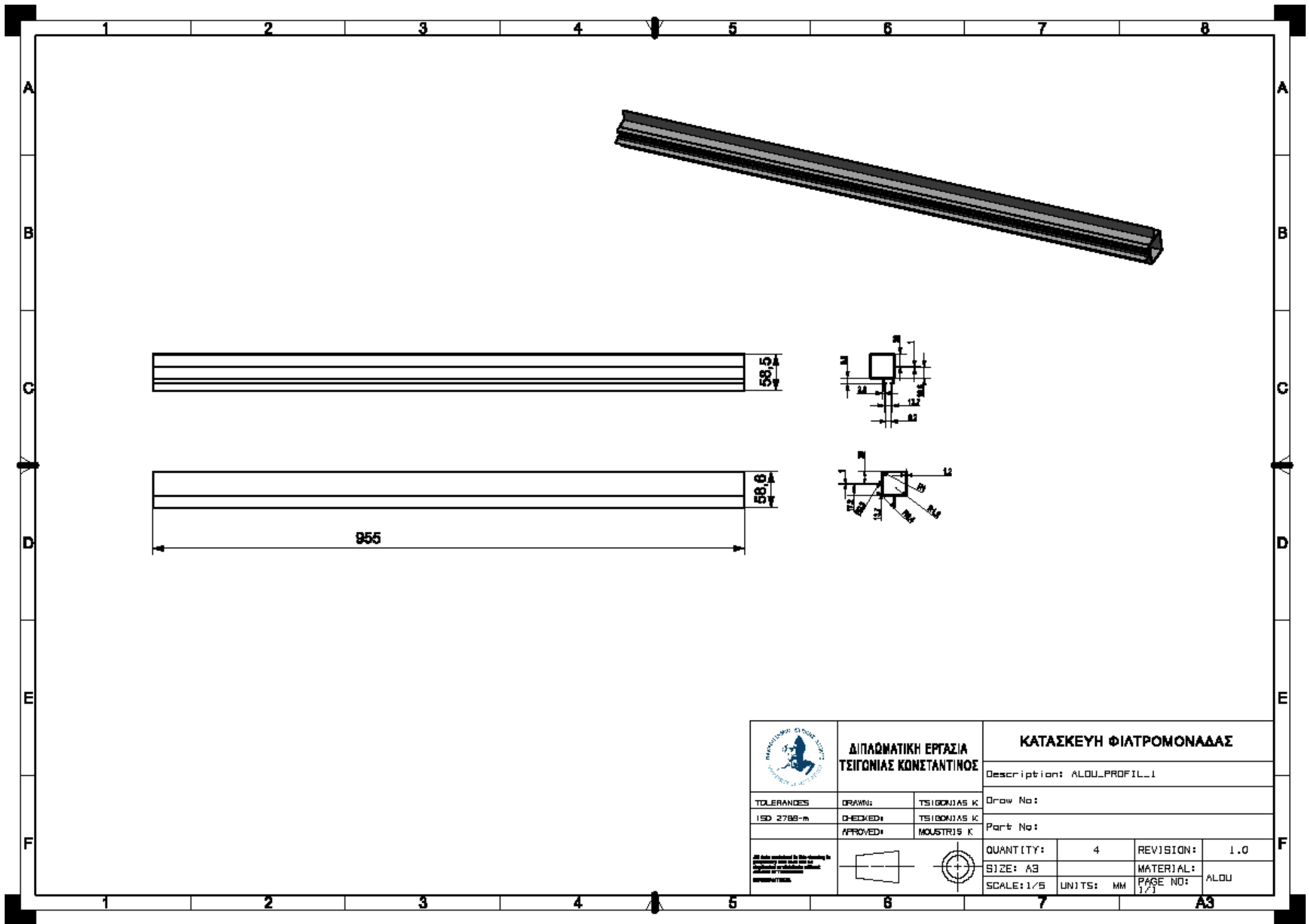
| | | | | | |
|---|---|---------------------------------|--|--|-----------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ Description: ALL_ASSEMBLING_BIG_DOOR | | |
| | | | | | Draw No: |
| TOLERANCES ISO 2768-m | | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | TSIGONIAS K TSIGONIAS K MOUSTOIS K | Part No: | |
| All data contained in this drawing is the property of Tsigonias Konstantinos and its use is prohibited without its written consent. | | | QUANTITY: 1 SIZE: A3 SCALE: 1/5 | REVISION: 1.0 MATERIAL: PAGE NO: 1/3 | UNITS: MM |



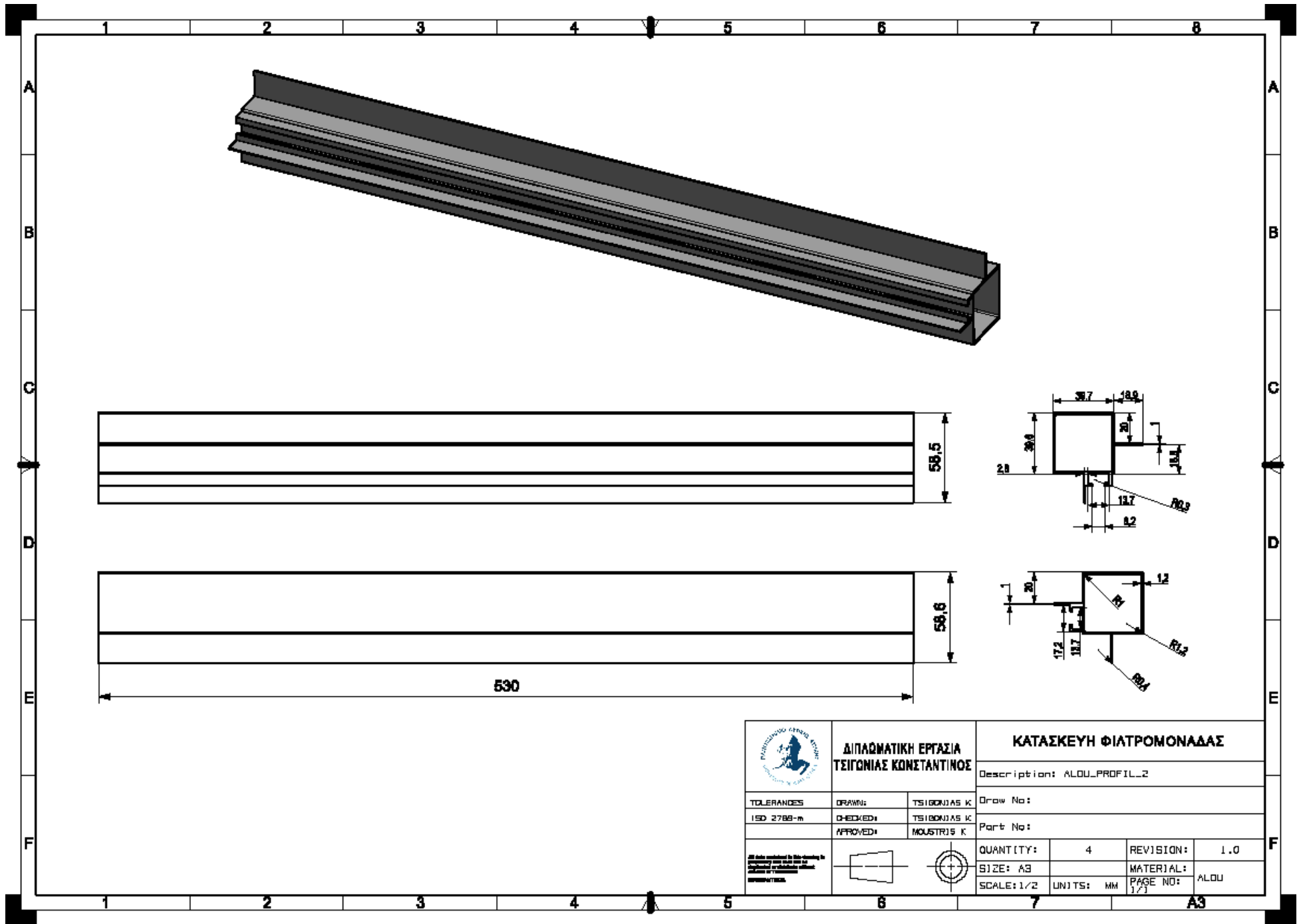
PART LIST


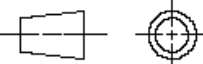
| PC NO | PART NAME | QTY |
|-------|---------------------------|-----|
| 1 | SMALL_DOOR_CARBON_FILTERS | 1 |
| 2 | SQUARE_HANDLE | 2 |
| 3 | 1056-UI10_ASM_STP | 2 |
| 4 | RUBBER_SMALL_DOOR_PRESSED | 1 |
| 5 | FOAM_SMALL_DOOR | 1 |

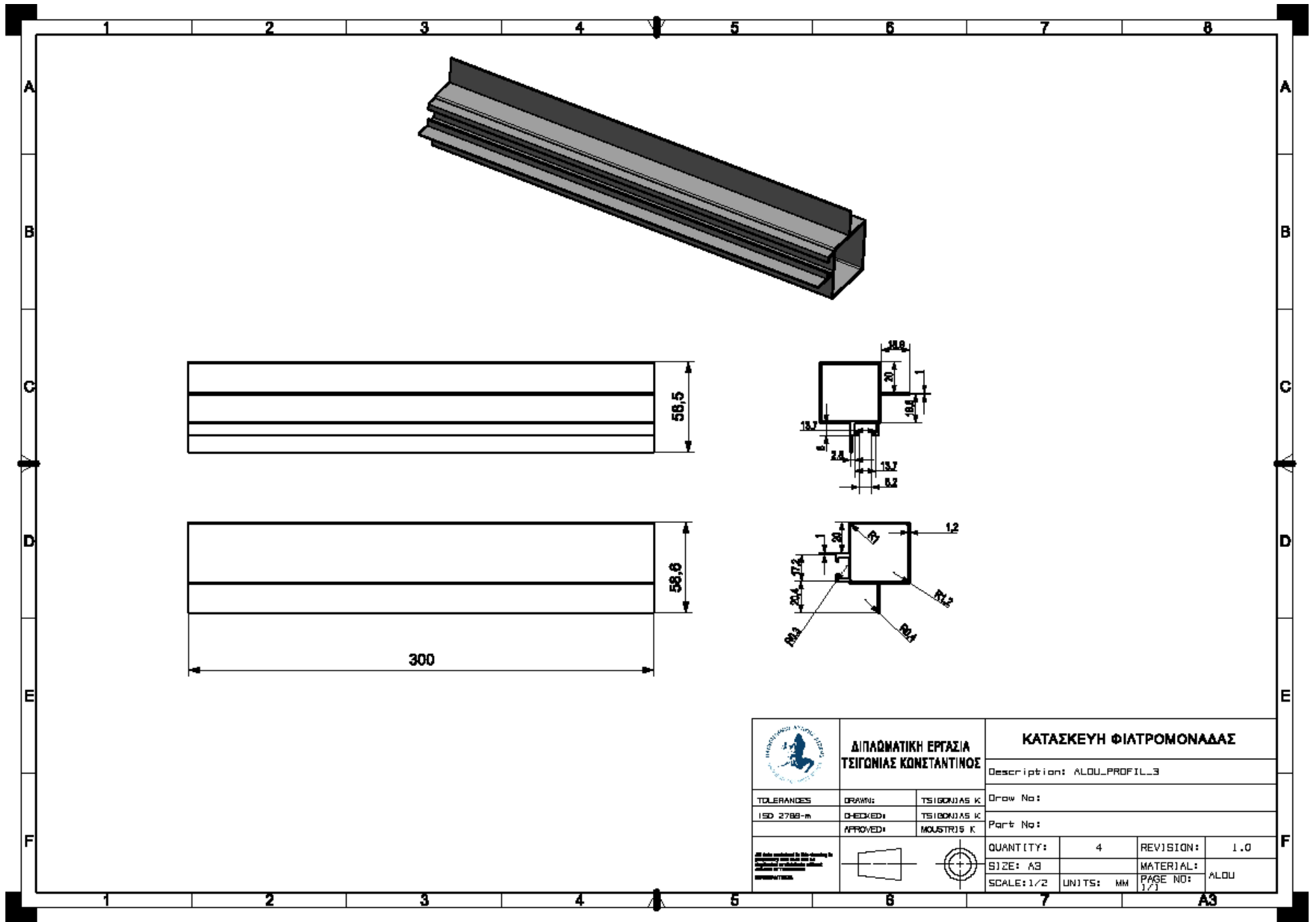
| | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | |
| | Description: ALL_ASSEMBLING_SMALL_DOOR | | | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ ΜΟΥΣΤΡΟΣ Κ | Draw No: Part No: | | |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the company and shall not be disclosed to third parties without the written consent of the company.</small> | | |  | QUANTITY: 1 SIZE: A3 SCALE: 1/5 UNITS: MM | REVISION: 1.0 MATERIAL: PAGE NO: 1/3 |




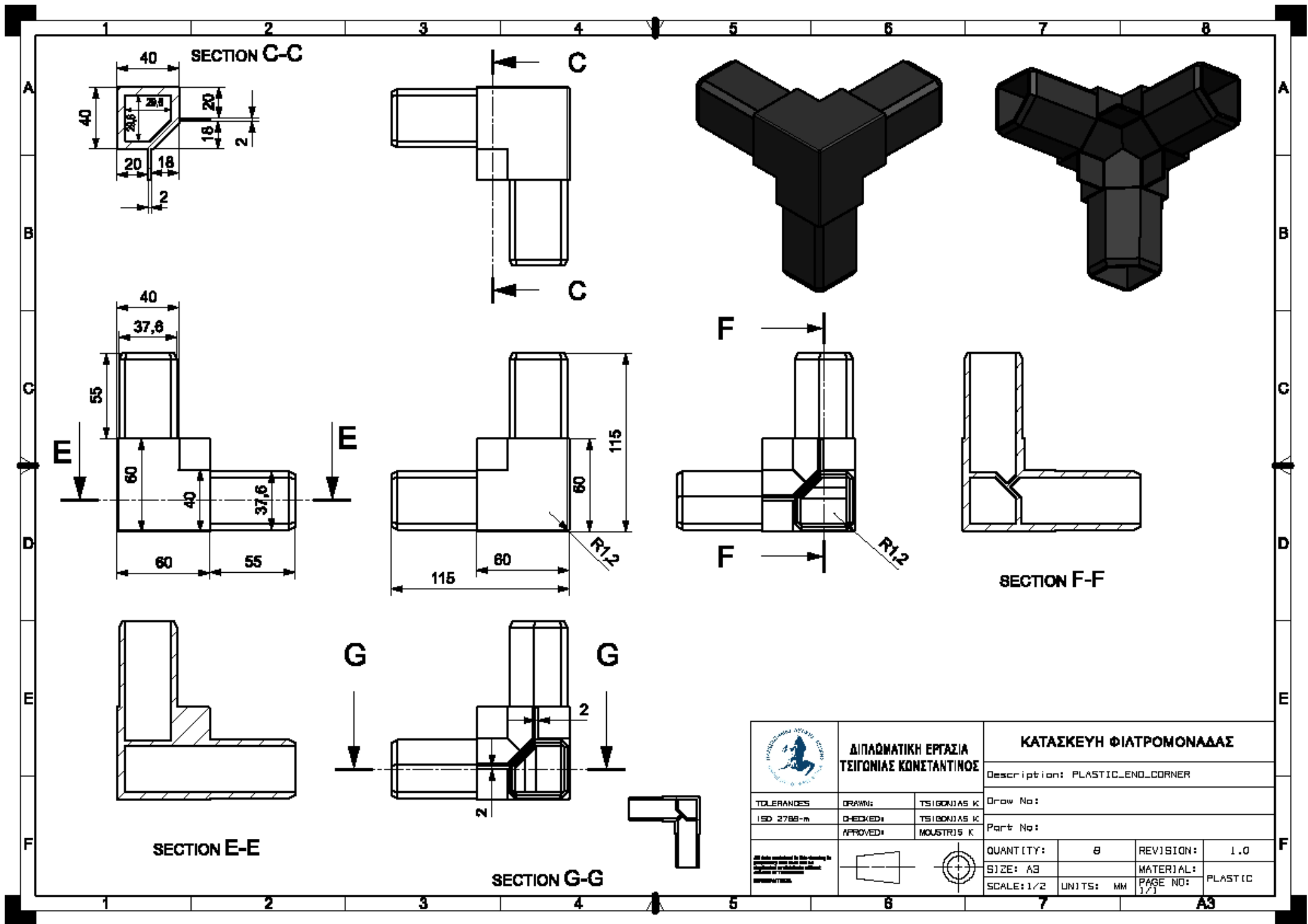
| | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|---|-----------|----|----------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | | | Description: ALUO_PROFIL_1 | | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: TSIGONIAS K. | CHECKED: TSIGONIAS K. | APPROVED: MOUSTRIS K. | Draw No: | | Part No: |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the author and shall not be used or reproduced without his written permission.</small> | | QUANTITY: 4 SIZE: A3 SCALE: 1/5 | REVISION: 1.0 MATERIAL: ALUO PAGE NO: 1/1 | UNITS: MM | A3 | |

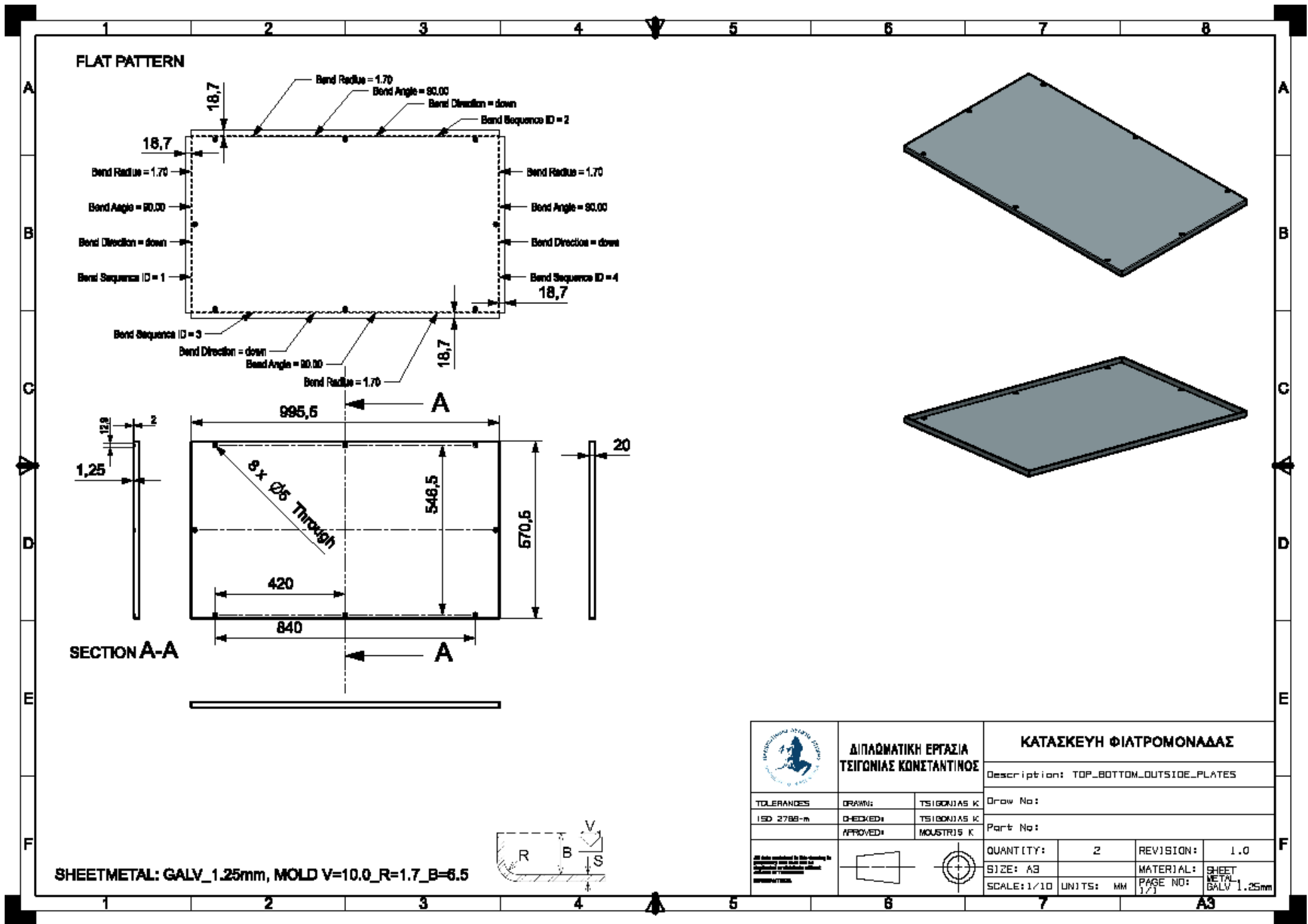


| | | | | |
|---|---|-------------|--------------------------------|--|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | Description: ALDU_PROFILE_2 | |
| DRAWN: ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ CHECKED: ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ APPROVED: ΜΟΥΣΤΡΟΣ Κ | | Draw No: | | |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the author and shall not be disclosed or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of the author.</small> | | Part No: | | |
|  | | QUANTITY: 4 | REVISION: 1.0 | |
| | | SIZE: A3 | MATERIAL: ALDU | |
| | | SCALE: 1/2 | PAGE NO: 1/3 | |

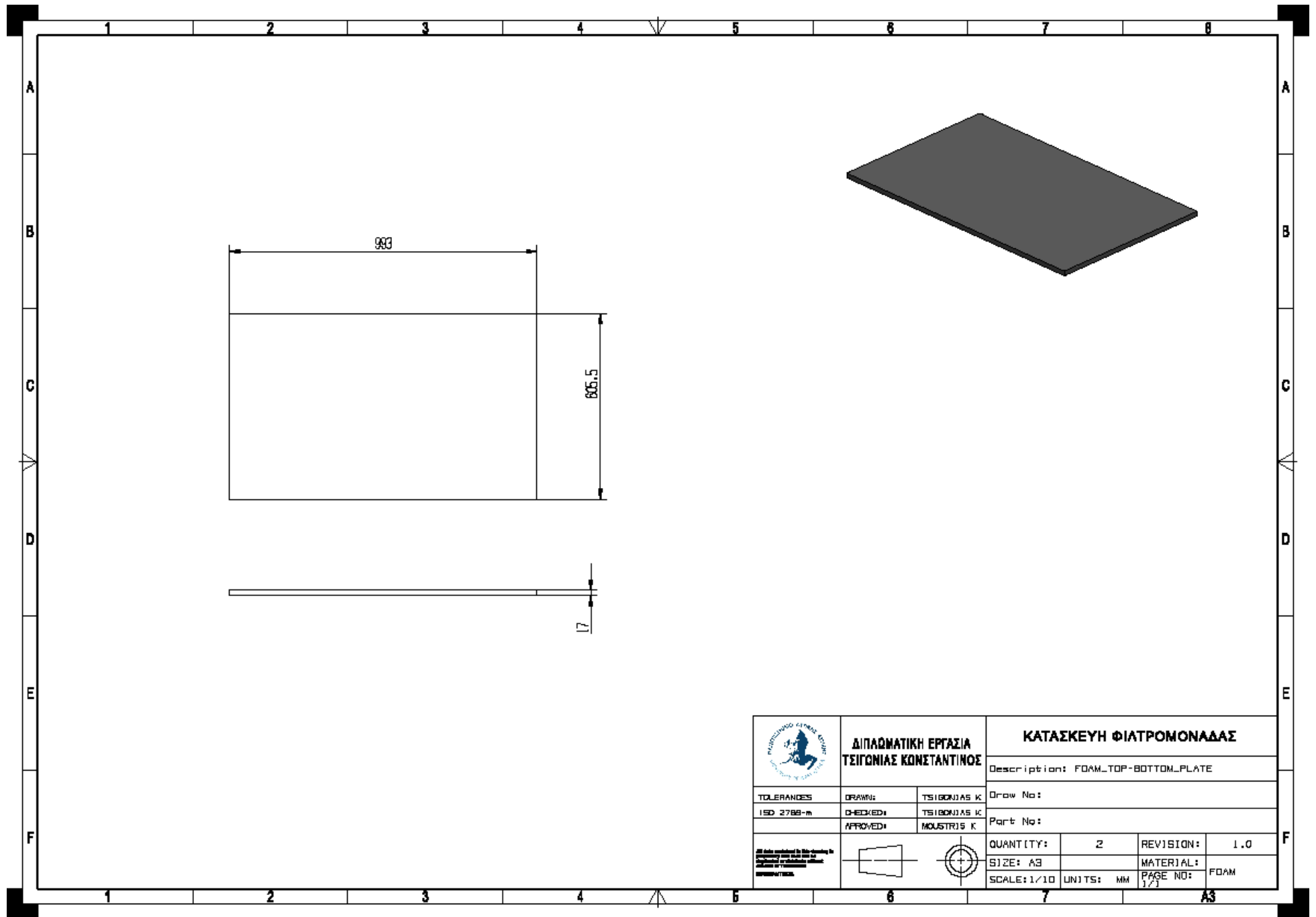



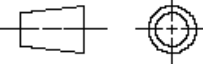
| | | | | |
|---|---------------------------------|--|---------------------------------------|--|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | Description: ALOU_PROFIL_3 | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | TSIGONIAS K. TSIGONIAS K. MOUSTRIJS K. | Draw No: Part No: | |
| <small>All data compliant to the drawing to the extent of the information provided and the information of the manufacturer.</small> | | | QUANTITY: 4 SIZE: A3 SCALE: 1/2 | REVISION: 1.0 MATERIAL: ALU PAGE NO: 1/1 |

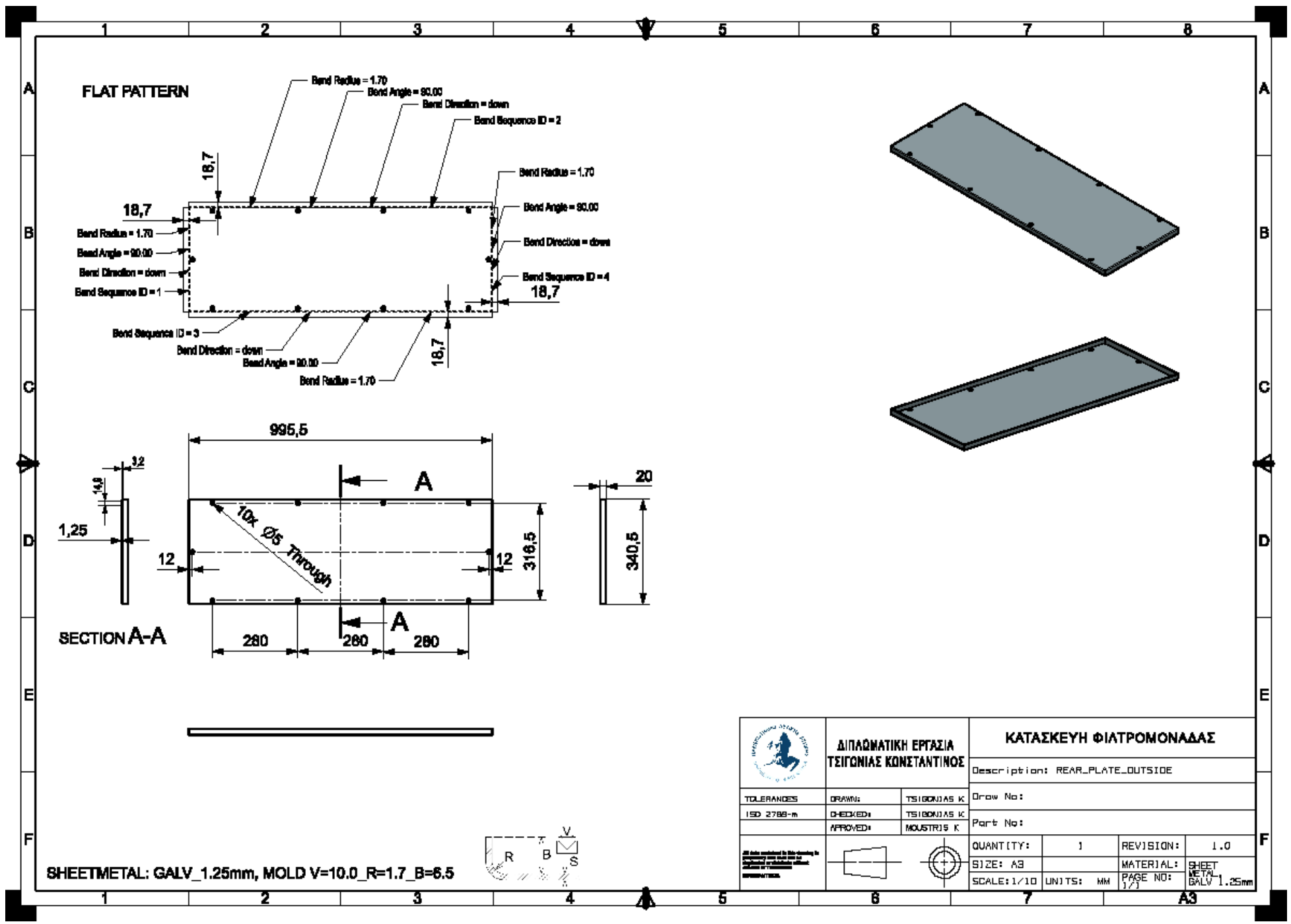




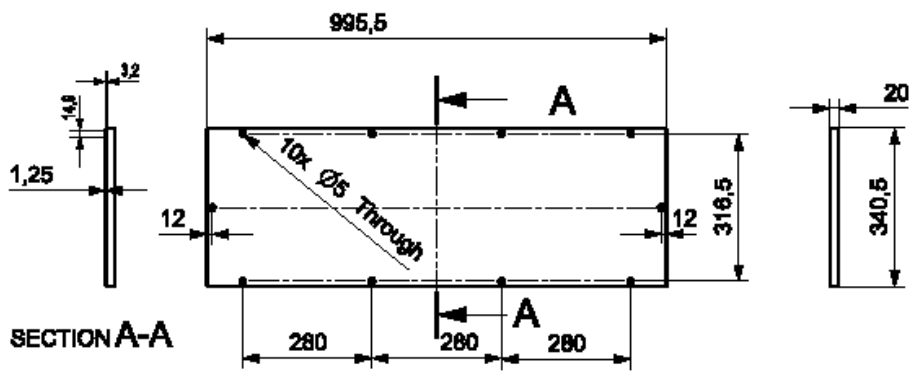
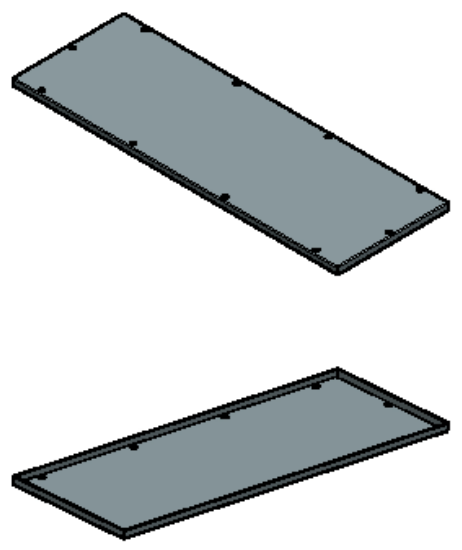
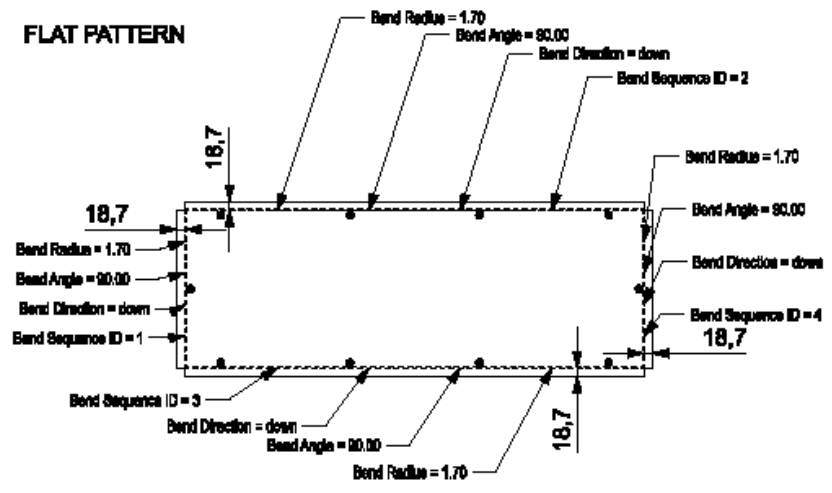
| | | | | | |
|-------------|---|--|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | DRAWN: TSIGONIAS K | CHECKED: TSIGONIAS K | APPROVED: MOUSTRIS K |
| QUANTITY: 2 | | | REVISION: 1.0 | MATERIAL: SHEET METAL GALV 1.25mm | |
| SIZE: A3 | | | SCALE: 1/10 | UNITS: MM | PAGE NO: 1/3 |



| | | | | | |
|--|---|---|--------------------------------|------------------------------------|----------------|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | DRAWN: TSIGONIAS K | Description: FOAM_TOP-BOTTOM_PLATE | |
| CHECKED: TSIGONIAS K | | APPROVED: MOUSTROIS K | Draw No: | | |
| APPROVED: MOUSTROIS K | |  | | Part No: | |
| <small>All data conforming to the drawing is the property of the author and shall not be used without his/her consent.</small> | | QUANTITY: 2 | REVISION: 1.0 | SIZE: A3 | |
| | | SCALE: 1/10 | UNITS: MM | PAGE NO: 1/1 | MATERIAL: FOAM |



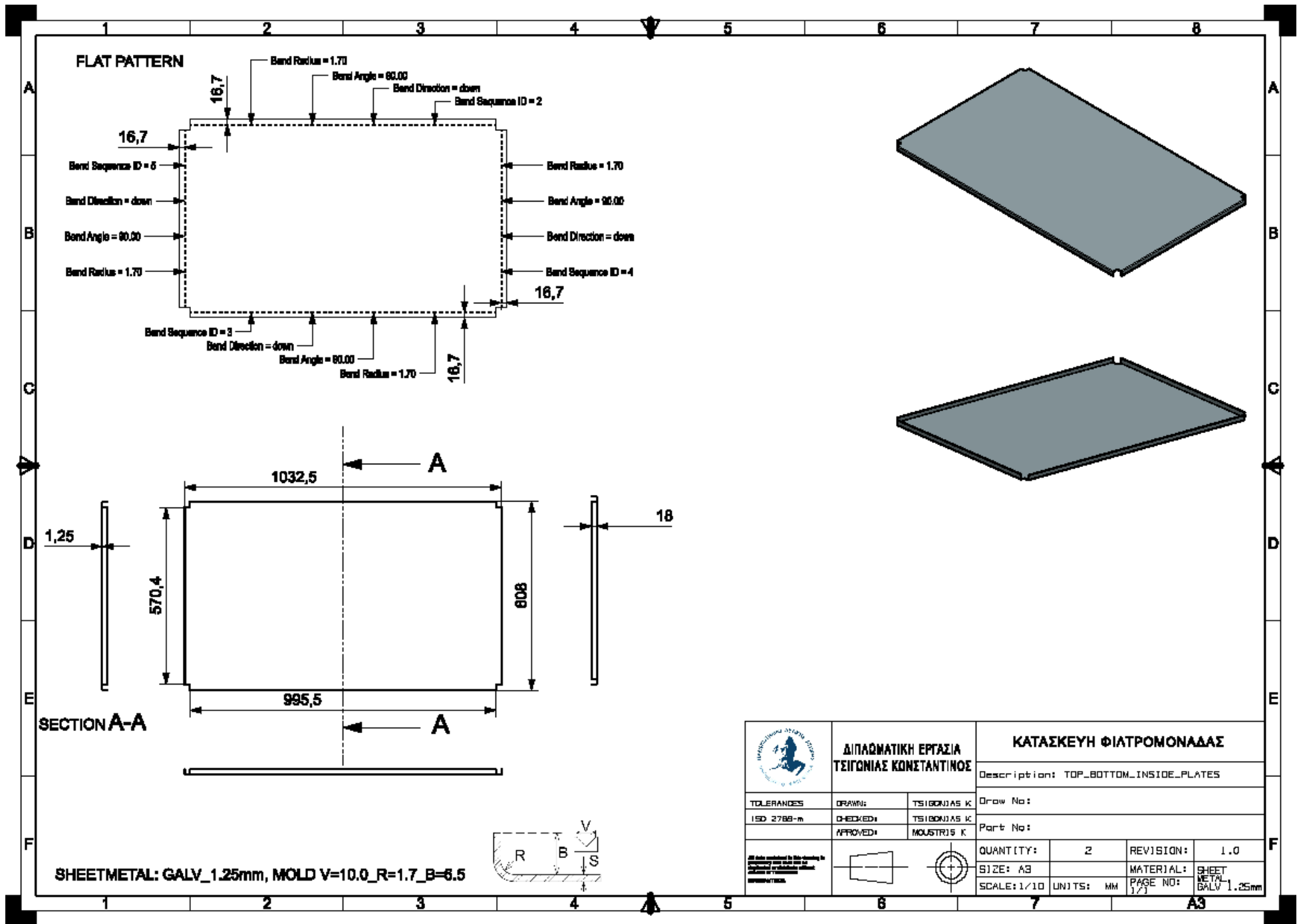
FLAT PATTERN



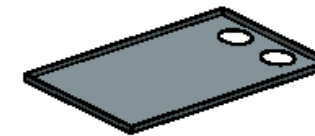
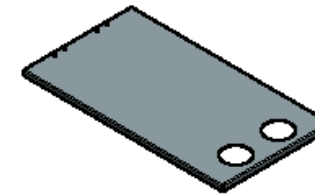
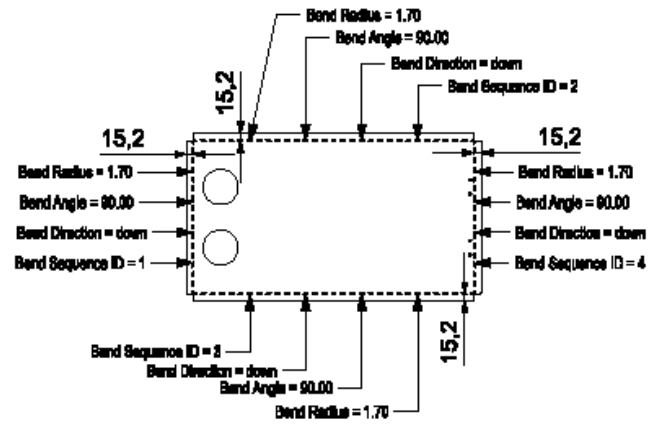
SHEETMETAL: GALV_1.25mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5



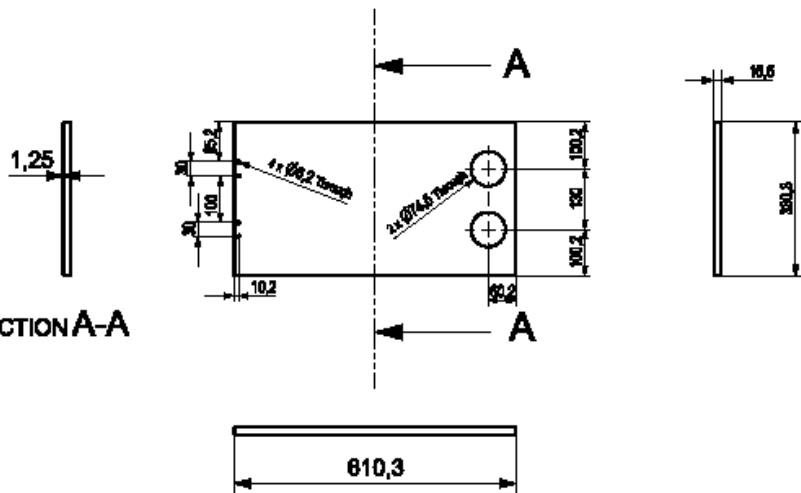
| | | | | |
|--|---|-------------|---|--------------------------------------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | Description: REAR_PLATE_OUTSIDE Draw No: Part No: | |
| DRAWN: TSIGONIAS K CHECKED: TSIGONIAS K APPROVED: MOUSTOIS K | | QUANTITY: 1 | REVISION: 1.0 | MATERIAL: SHEET METAL GALV 1.25mm |
| SCALE: 1/10 | | UNITS: MM | PAGE NO: 1/1 | A3 |



FLAT PATTERN



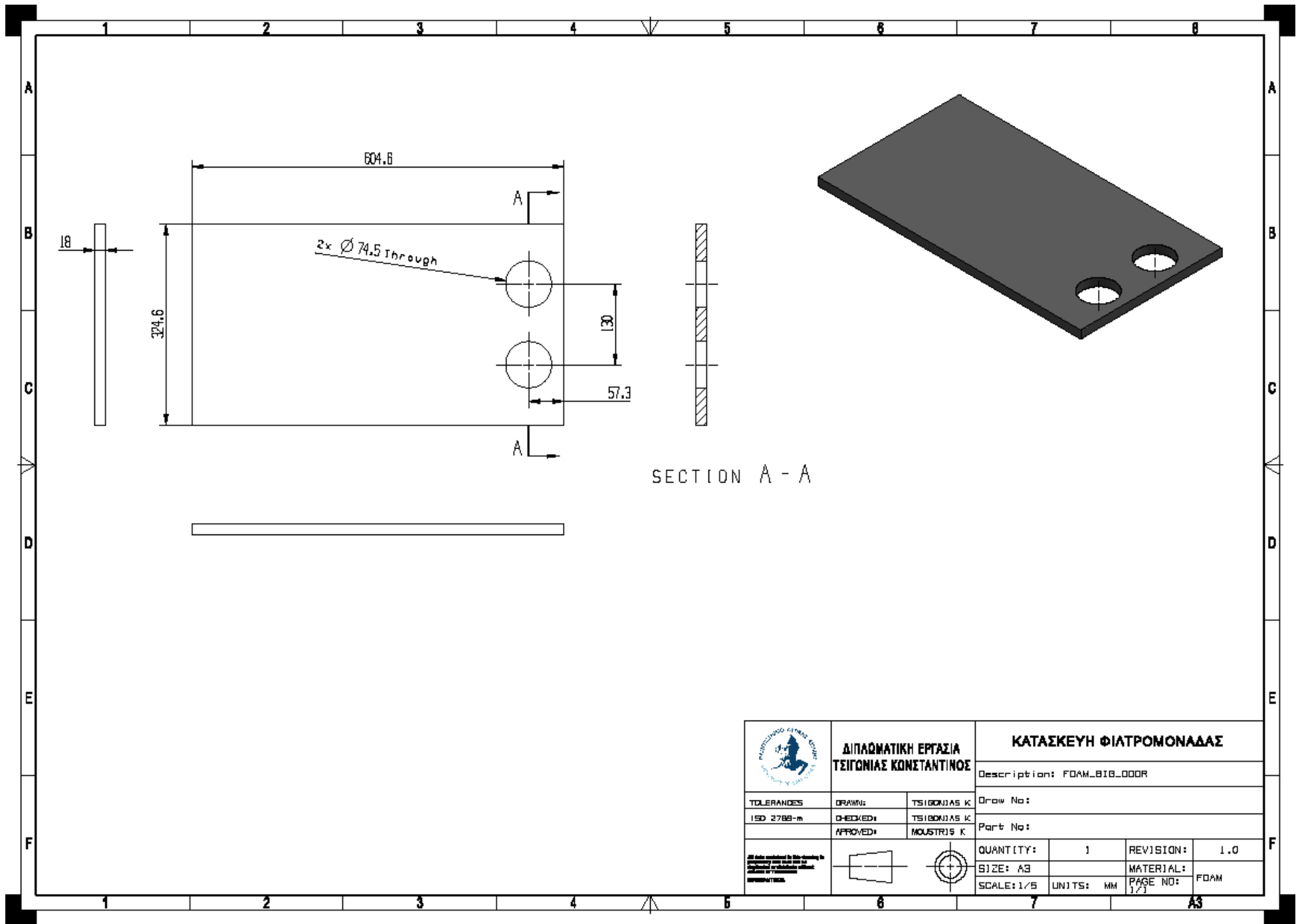
SECTION A-A




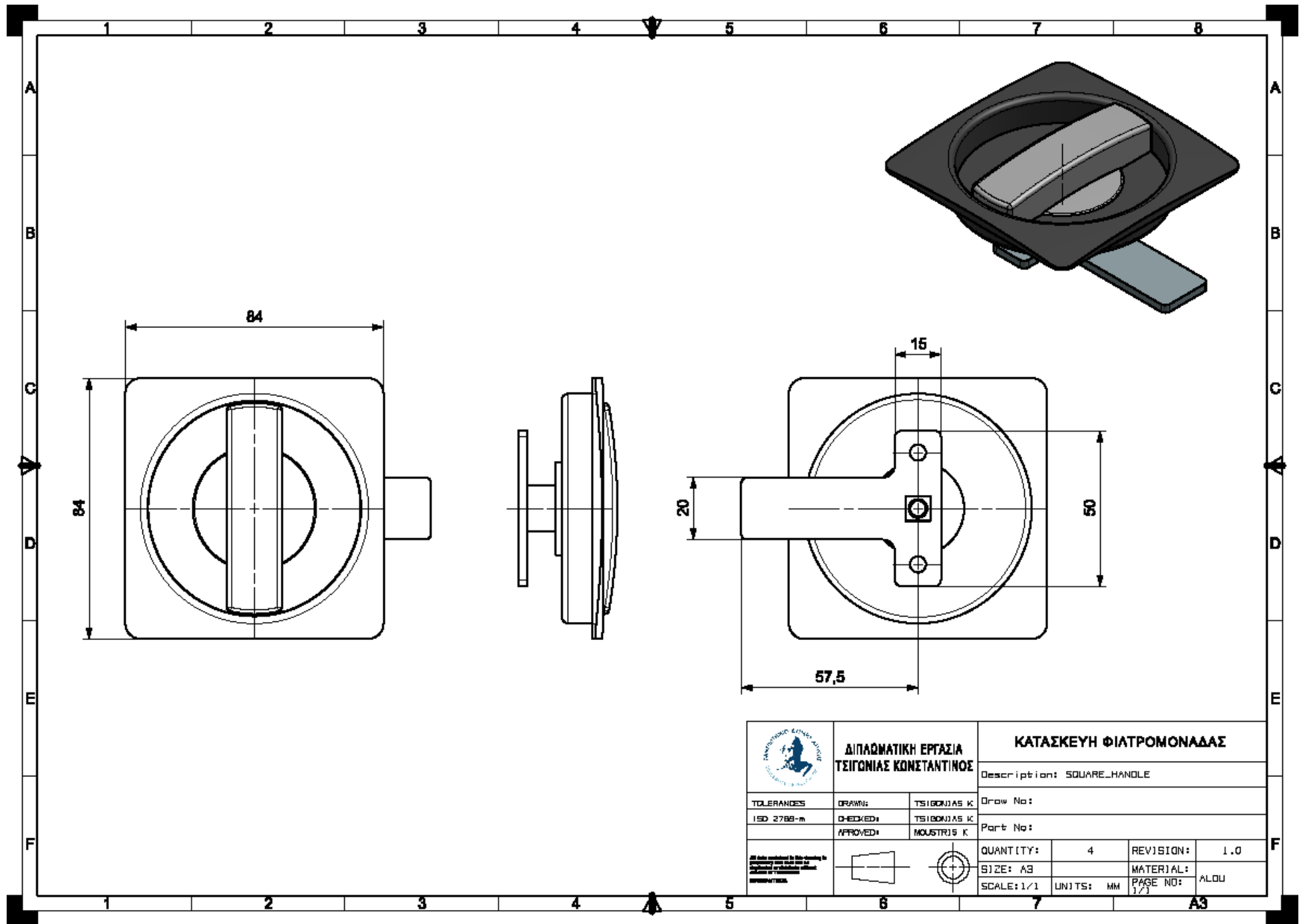
SHEETMETAL: GALV_1.25mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5

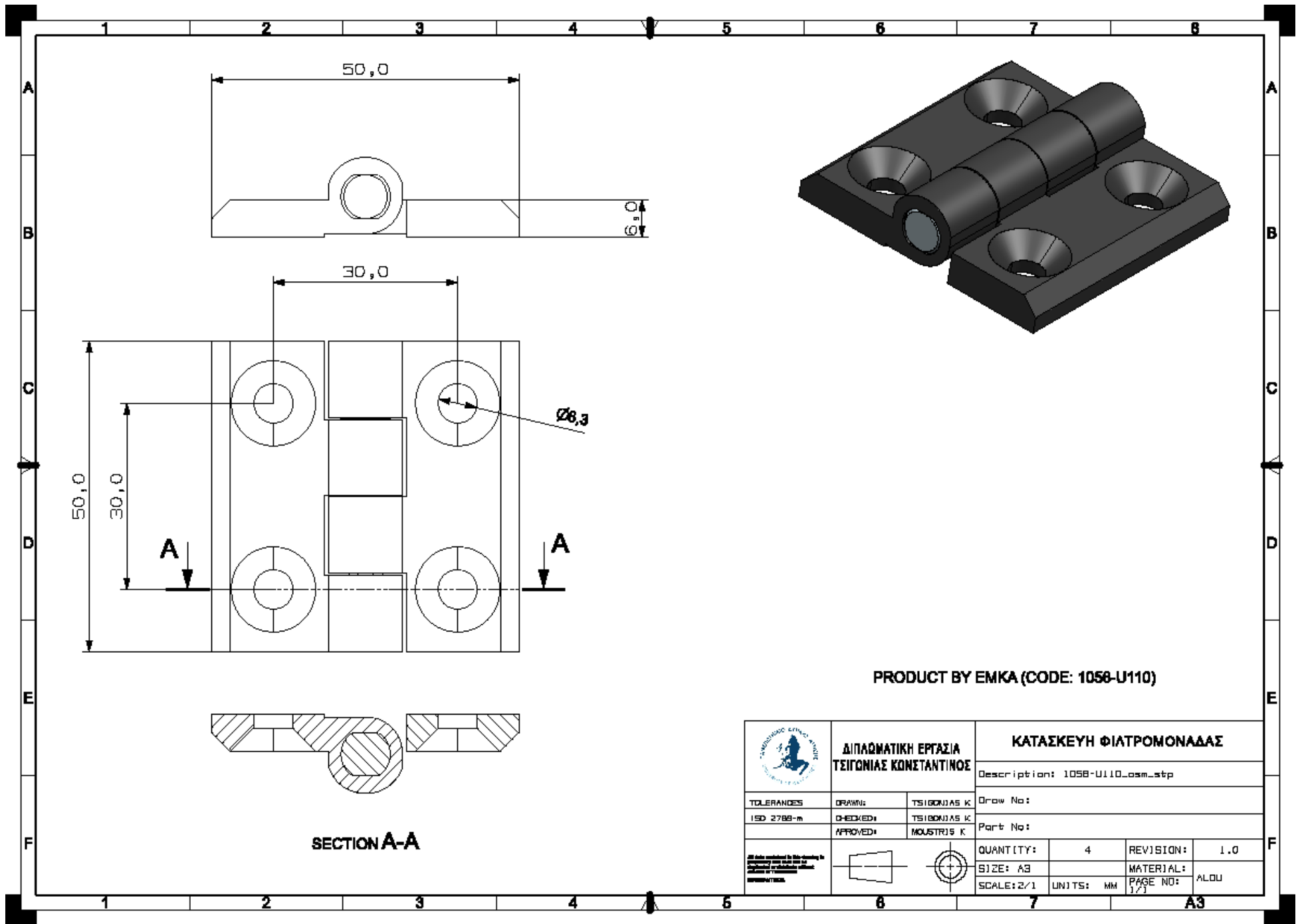


| | | | | |
|---|---|-------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | Description: BIG_DOOR_FILTERS | |
| All data contained in this drawing is the property of the company and shall not be disclosed to third parties without written consent. | DRAWN: TSIBOUJAS K | Draw No: | QUANTITY: 1 | |
| | CHECKED: TSIBOUJAS K | Part No: | REVISION: 1.0 | MATERIAL: SHEET METAL GALV 1.25mm |
| APPROVED: MOUSTOIS K | | SCALE: 1/10 | UNITS: MM | PAGE NO: 1/1 |


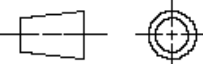


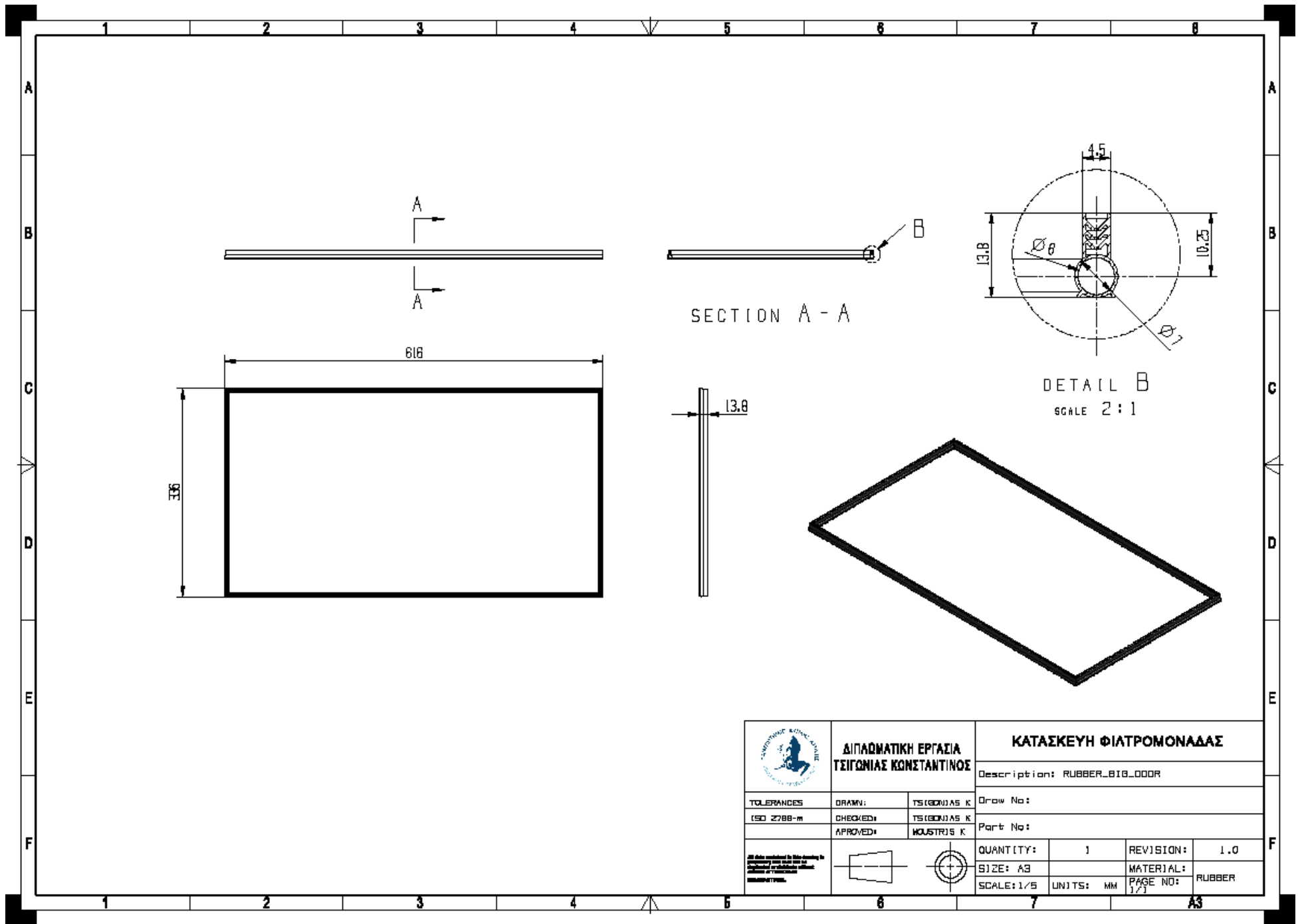
| | | | | |
|---|--------------------------------|--------------|--------------------------------|----------------|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | ΤΣΙΒΟΥΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | Description: FOAM_B18_DOOR | |
| TOLERANCES | DRAWN: | TSIBOULIAS K | Draw No: | |
| ISO 2768-m | CHECKED: | TSIBOULIAS K | Part No: | |
| | APPROVED: | MOUSTOIS K | QUANTITY: | 1 |
| | | | SIZE: A3 | REVISION: 1.0 |
| | | | SCALE: 1/5 | MATERIAL: FOAM |
| | | | UNITS: MM | PAGE NO: 1/3 |





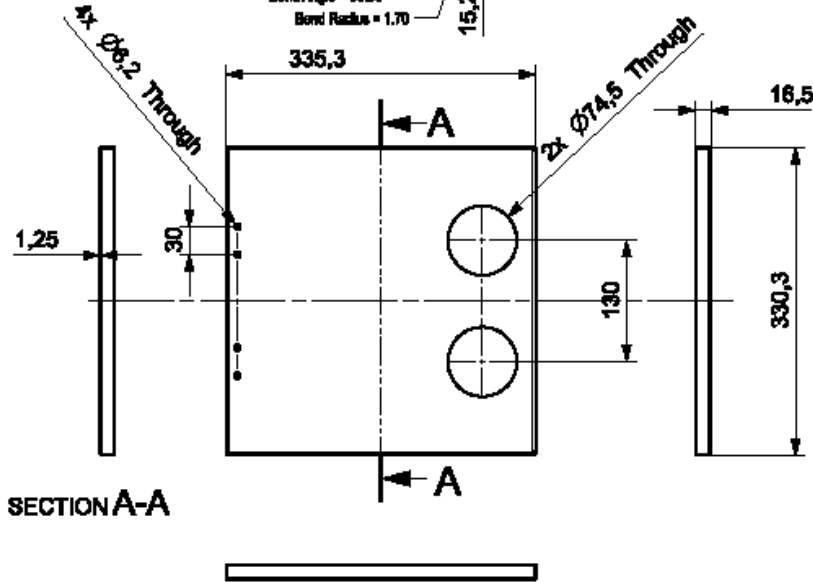
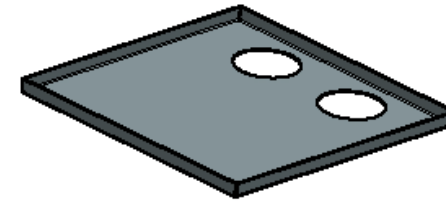
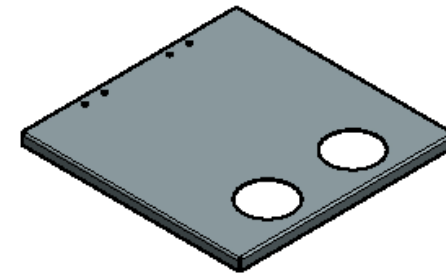
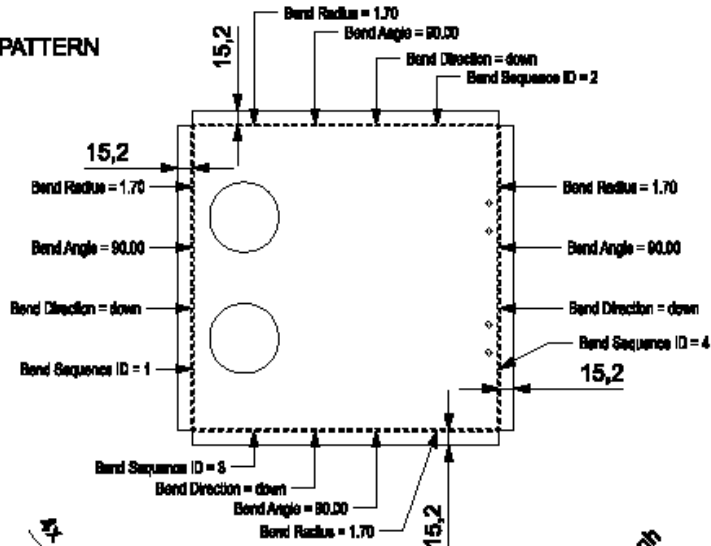
PRODUCT BY EMKA (CODE: 1058-U110)

| | | | | |
|--|---|--|----------------------|---------------------------------------|
|  ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | Description: 1058-U110_asm_stp | | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ ΜΟΥΣΤΡΟΣ Κ | Draw No: Part No: | QUANTITY: 4 SIZE: A3 SCALE: 2/1 |
| All data contained in this drawing is the property of Tsigonias Konstantinos and shall remain confidential. |  | REVISION: 1.0 MATERIAL: ALU PAGE NO: 1/1 | A3 | |



| | | | | |
|--|---|---|--------------------------------|--|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | Description: RUBBER_B16_DOOR | |
| DRAWN: TSIGONIAS K CHECKED: TSIGONIAS K APPROVED: MOUSTOIS K | | Draw No: Part No: | | |
| QUANTITY: 1 SIZE: A3 SCALE: 1/5 | | REVISION: 1.0 MATERIAL: RUBBER PAGE NO: 1/1 | | |

FLAT PATTERN

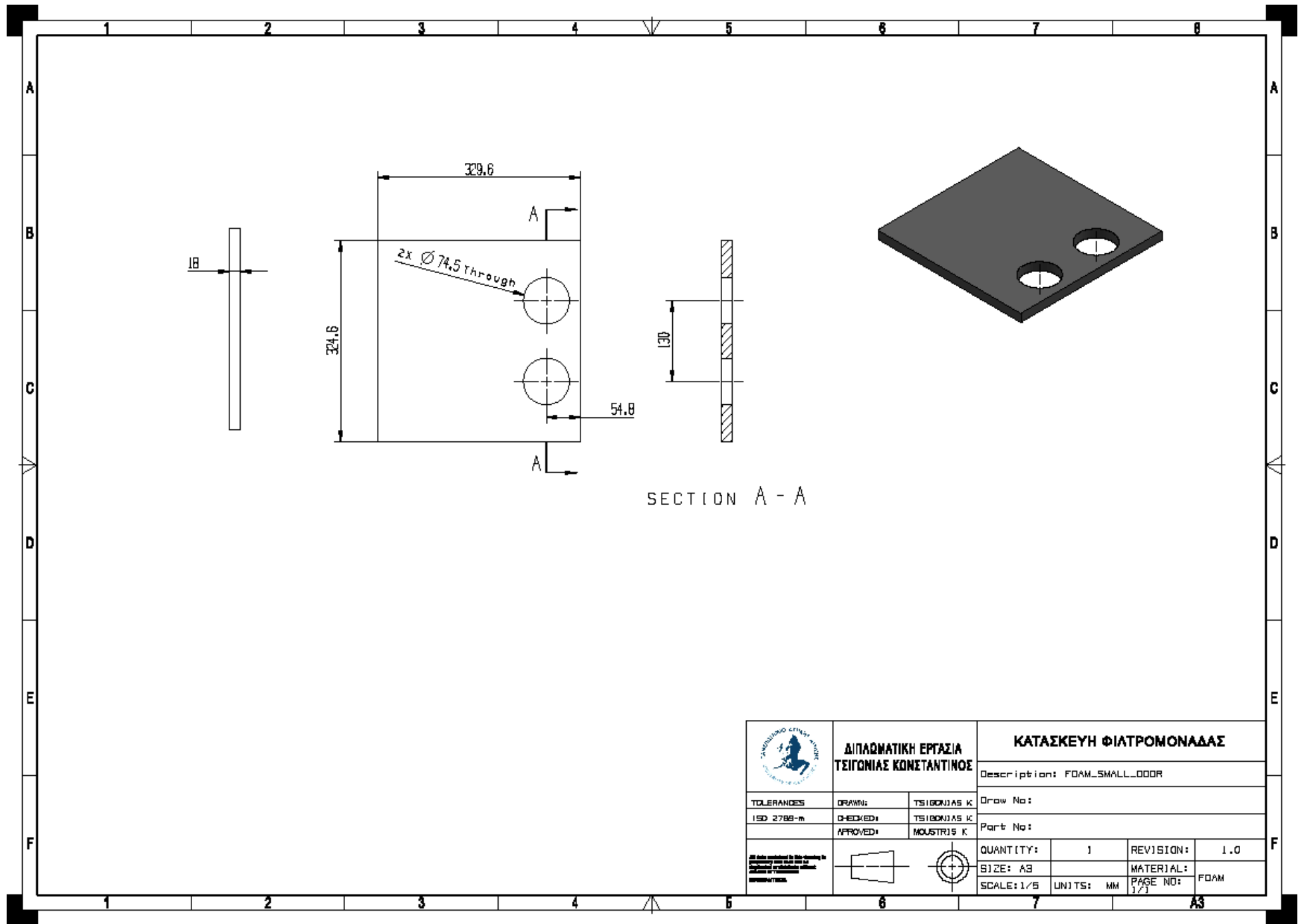



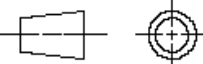
SECTION A-A

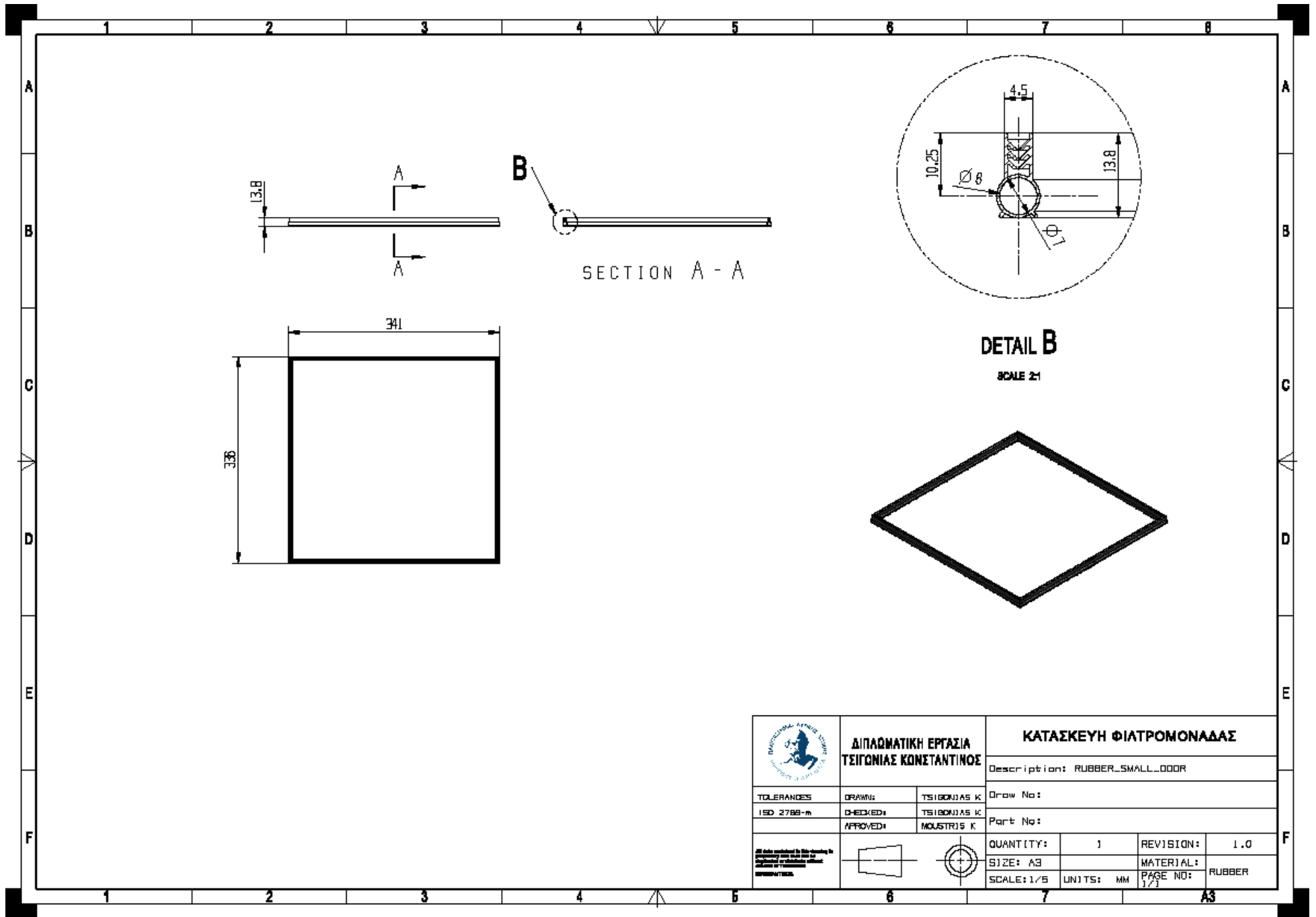
SHEETMETAL: GALV_1.25mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5






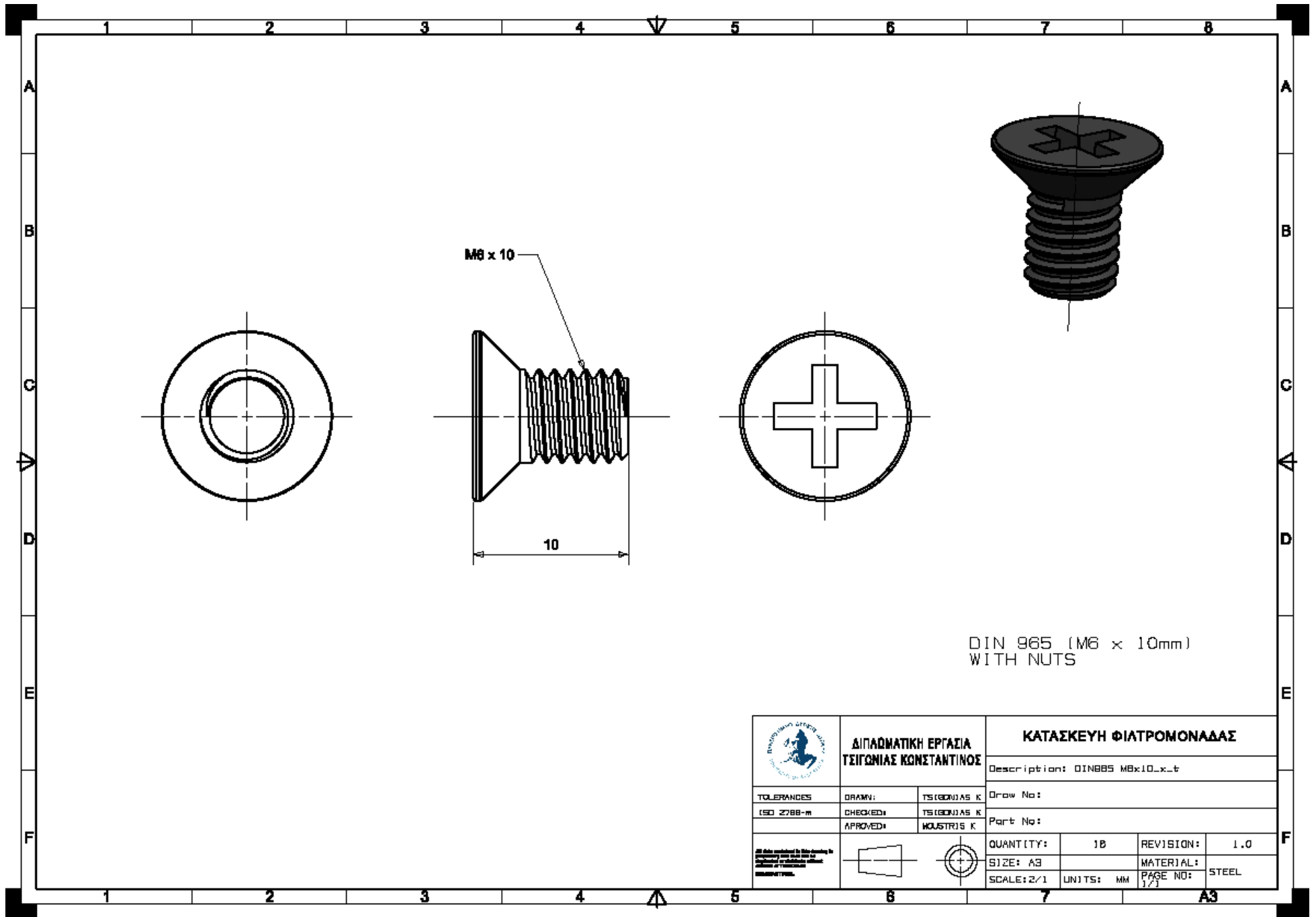
| | | | | |
|---------------------------------|---|---------------|--|----------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | Description: SMALL_DOOR_CARBON_FILTERS | |
| DRAWN: CHECKED: APPROVED: | TSIBOUJAS K TSIBOUJAS K MOUSTOJIS K | Draw No: | | Part No: |
| QUANTITY: 1 | | REVISION: 1.0 | SHEET METAL GALV 1.25mm | |
| SIZE: A3 | | MATERIAL: | PAGE NO: 1/1 | |
| SCALE: 1/5 | | UNITS: MM | A3 | |

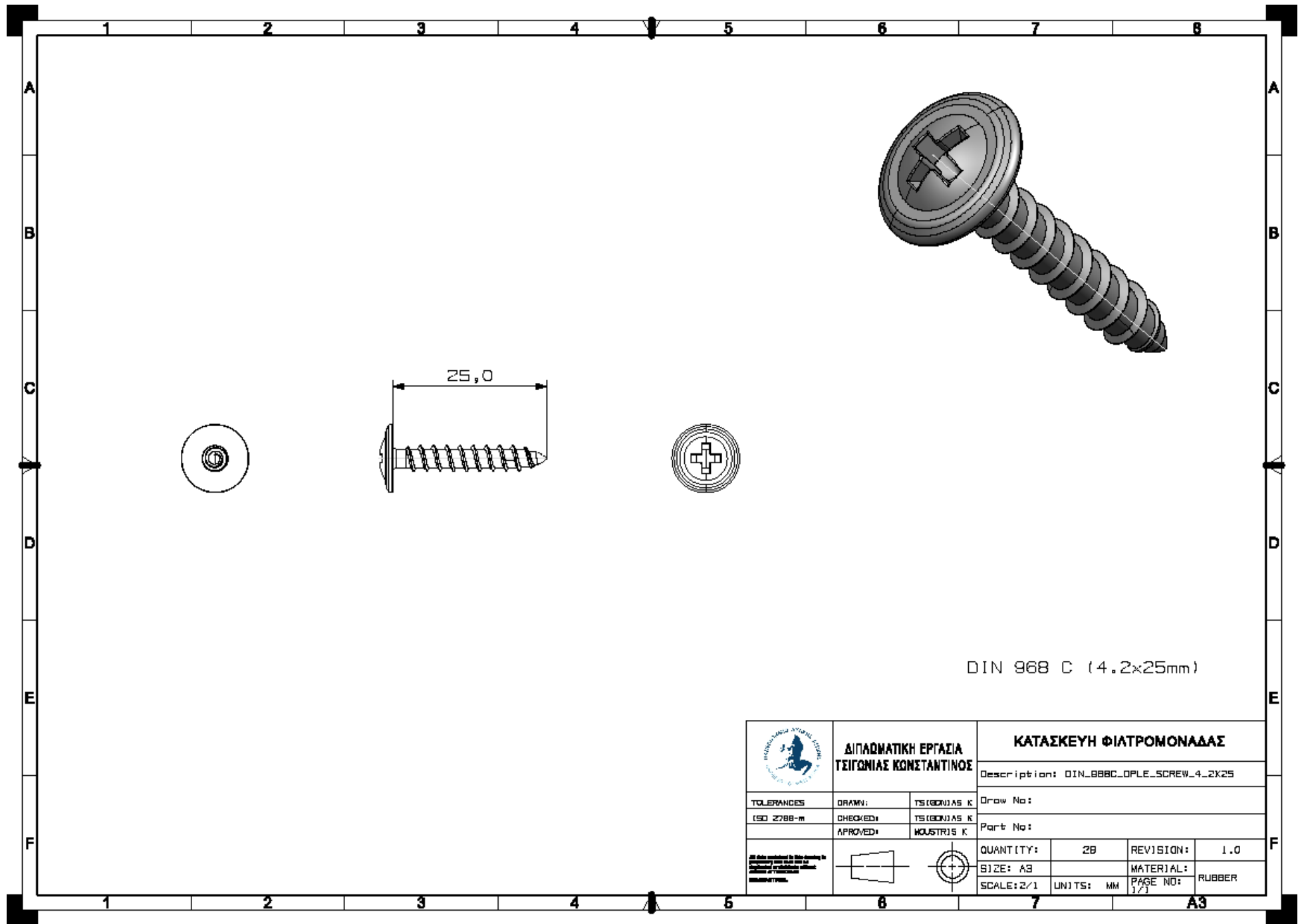


| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-----------|---|-----------|-----|----------|--|-----------|------|------------|-----------|
|  ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | | | | | | | | | |
| | Description: FOAM_SMALL_DOOR | | | | | | | | | | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | TSIGONIAS K. TSIGONIAS K. MOUSTOIS K. | | | | | | | | | | |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the author and shall not be disclosed or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of the author.</small> |  | Draw No: | | | | | | | | | | |
| | | Part No: | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>QUANTITY:</td> <td>1</td> <td>REVISION:</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>SIZE: A3</td> <td></td> <td>MATERIAL:</td> <td>FOAM</td> </tr> <tr> <td>SCALE: 1/5</td> <td>UNITS: MM</td> <td>PAGE NO:</td> <td>1/1</td> </tr> </table> | QUANTITY: | 1 | REVISION: | 1.0 | SIZE: A3 | | MATERIAL: | FOAM | SCALE: 1/5 | UNITS: MM |
| QUANTITY: | 1 | REVISION: | 1.0 | | | | | | | | | |
| SIZE: A3 | | MATERIAL: | FOAM | | | | | | | | | |
| SCALE: 1/5 | UNITS: MM | PAGE NO: | 1/1 | | | | | | | | | |



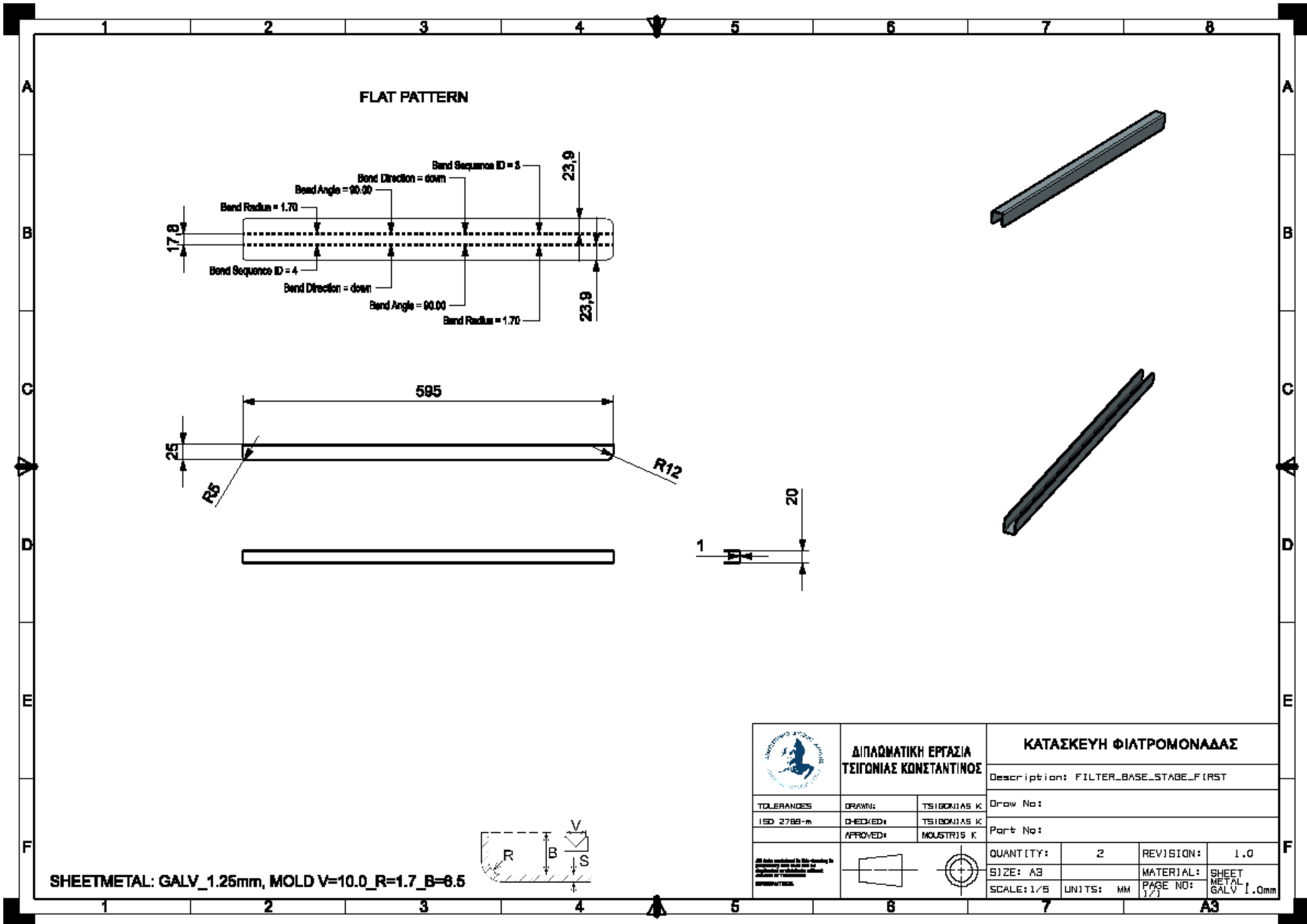
| | | | | |
|--|---|------------------|--------------------------------|--|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | Description: RUBBER_SMALL_DOOR | |
| DRAWN: TSIGONIAS K | | Draw No: | | |
| CHECKED: TSIGONIAS K | | Part No: | | |
| APPROVED: MOUSTRIS K | | QUANTITY: 1 | | |
| <small>All data contained in this drawing is preliminary and shall not be used for manufacturing without the approval of the designer.</small> | | REVISION: 1.0 | | |
|  | | SIZE: A3 | | |
|  | | MATERIAL: RUBBER | | |
| | | SCALE: 1/5 | | |
| | | UNITS: MM | | |
| | | PAGE NO: 1/1 | | |
| | | A3 | | |



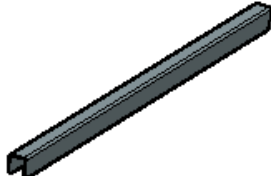
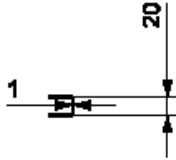
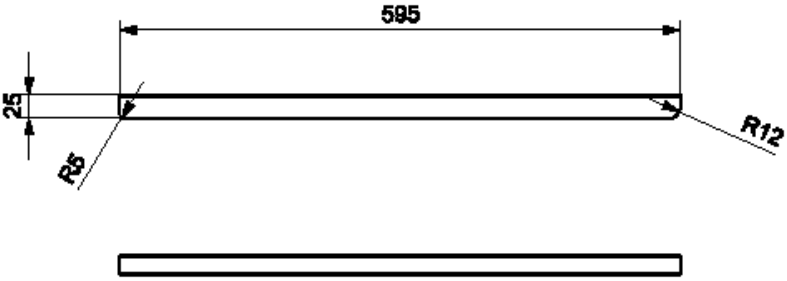
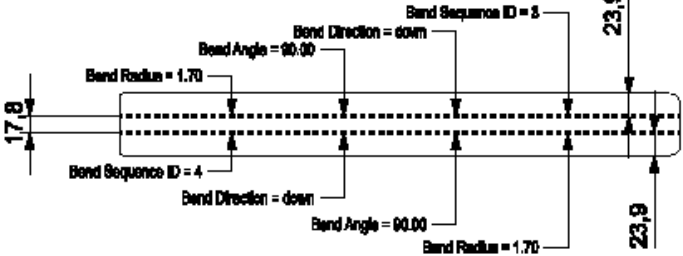


DIN 968 C (4.2x25mm)

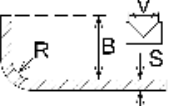
| | | | | |
|---|---|--|--------------------------------|-------------------------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | DRAWN: TSIGONIAS K | CHECKED: TSIGONIAS K |
| Description: DIN_968C_OPLE_SCREW_4_2X25 | | | Draw No: | |
| Part No: | | | QUANTITY: 20 | |
| All data contained in this drawing is the property of the author and shall remain confidential. | | | REVISION: 1.0 | |
| | | | MATERIAL: RUBBER | |
| SCALE: 2/1 | | | UNITS: MM | |
| SIZE: A3 | | | PAGE NO: 1/1 | |



FLAT PATTERN

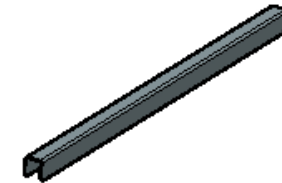
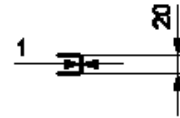
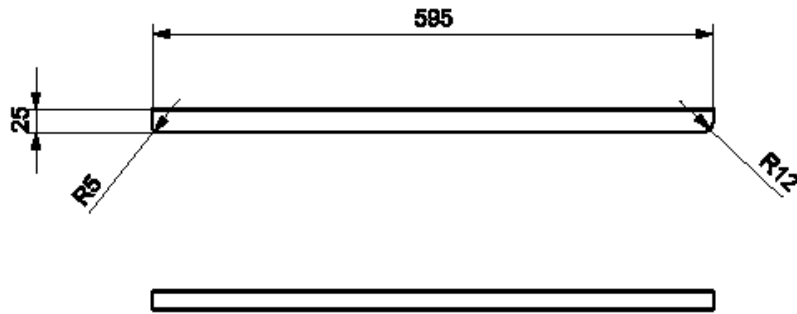
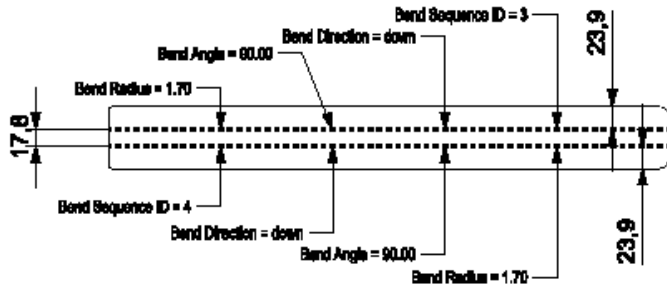


SHEETMETAL: GALV_1.25mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5

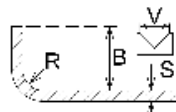


| | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------------------|----------------------------------|---|--|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | | TSIGONIAS K TSIGONIAS K MOUSTRIIS K | |
| Description: FILTER_BASE_STABE_LFRST | | | Draw No: | | | |
| Part No: | | | Part No: | | | |
| QUANTITY: 2 | | REVISION: 1.0 | | SIZE: A3 | | |
| SCALE: 1/5 | | UNITS: MM | | MATERIAL: SHEET METAL GALV 1.0mm | | |

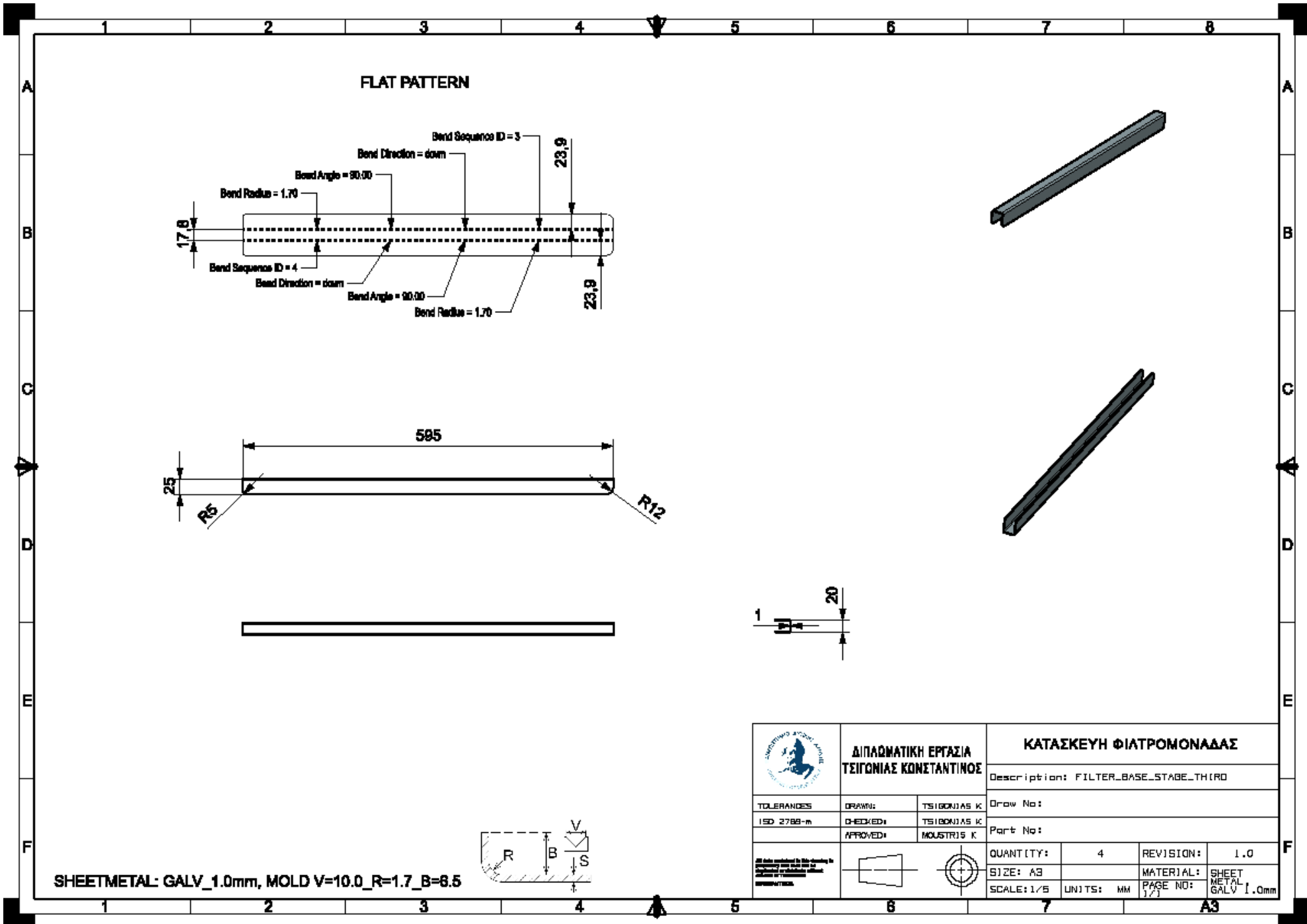
FLAT PATTERN



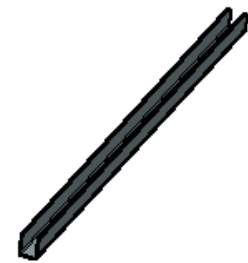
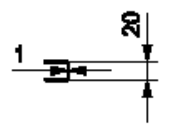
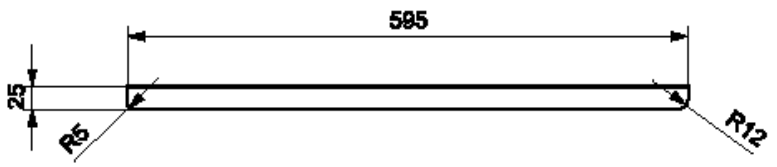
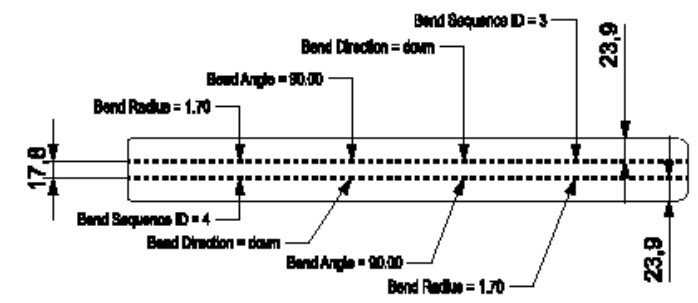
SHEETMETAL: GALV_1.25mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5



| | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---------------|---------------------------------|----------------------------------|---|--|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | | TSIGONIAS K TSIGONIAS K MOUSTRIIS K | |
| Description: FILTER_BASE_STABE_SECOND | | | Draw No: | | | |
| Part No: | | | Part No: | | | |
| QUANTITY: 2 | | REVISION: 1.0 | | SIZE: A3 | | |
| SCALE: 1/5 | | UNITS: MM | | MATERIAL: SHEET METAL GALV 1.0mm | | |
| PAGE NO: 1/1 | | A3 | | | | |



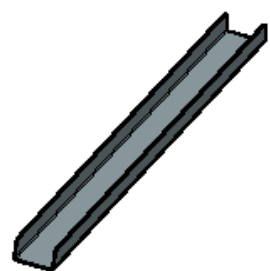
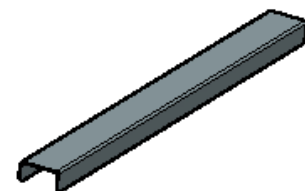
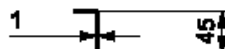
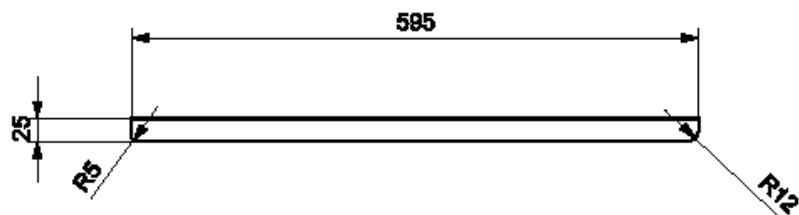
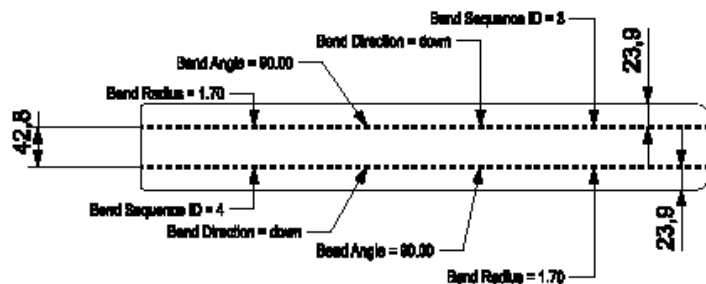
FLAT PATTERN



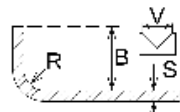
SHEETMETAL: GALV_1.0mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5

| | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------------------------|----------------------------------|---|--|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | | TSIGONIAS K TSIGONIAS K MOUSTRIIS K | |
| Description: FILTER_BASE_STABE_THIRD | | | Draw No: | | | |
| Part No: | | | Part No: | | | |
| QUANTITY: 4 | | REVISION: 1.0 | | SIZE: A3 | | |
| SCALE: 1/5 | | UNITS: MM | | MATERIAL: SHEET METAL GALV 1.0mm | | |

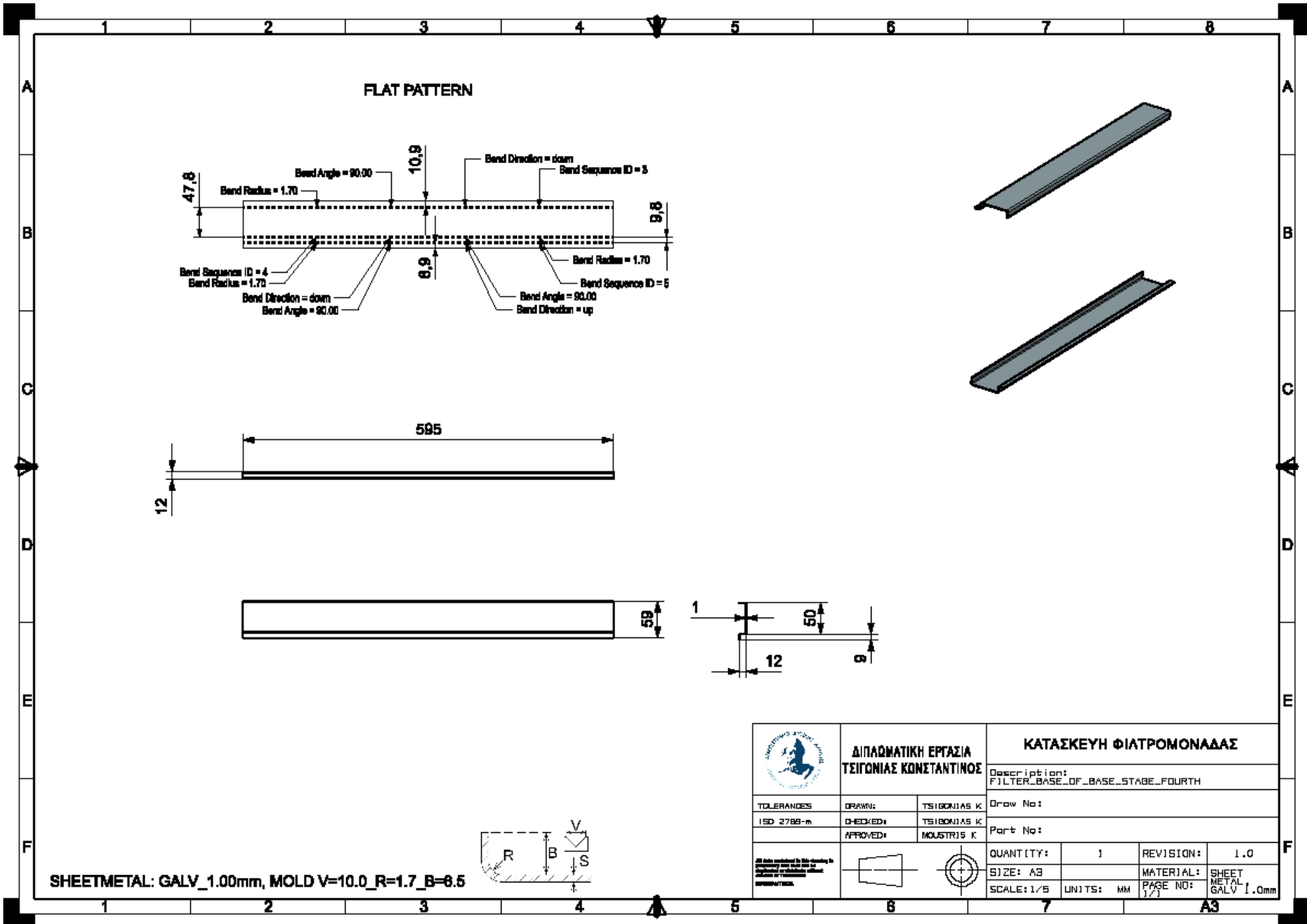
FLAT PATTERN



SHEETMETAL: GALV_1.0mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5

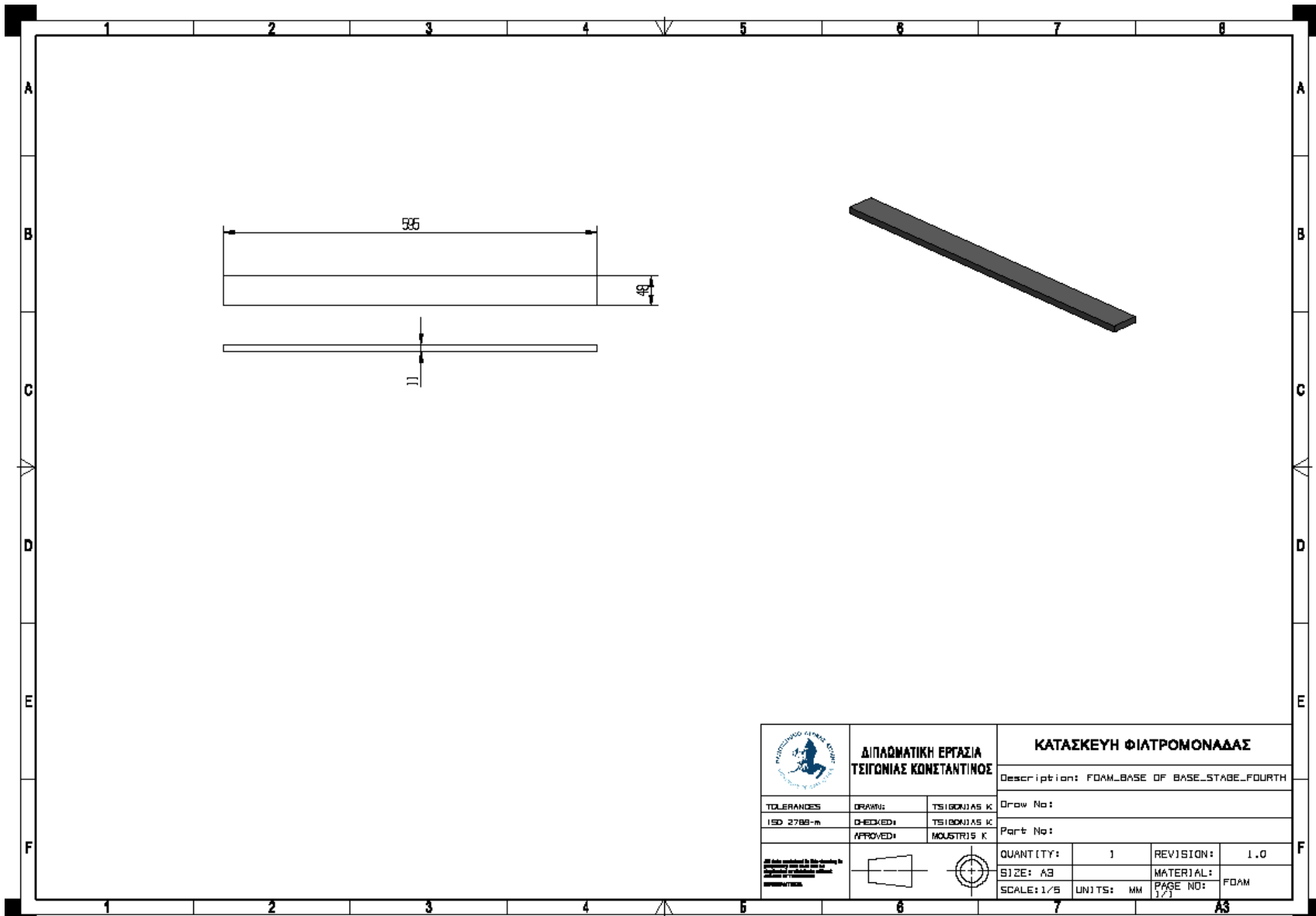



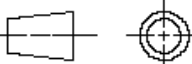
| | | | | | | |
|--|--|------------|---------------------------------------|-----|-----------|------------------------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | | | Description: FILTER_BASE_STABE_FOURTH | | | |
| TOLERANCES | DRAWN: | TSIONIAS K | Draw No: | | | |
| ISO 2768-m | CHECKED: | TSIONIAS K | Part No: | | | |
| | APPROVED: | MOUSTRIS K | | | | |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the company and shall remain confidential in all circumstances.</small> | | | QUANTITY: | 2 | REVISION: | 1.0 |
| | | | SIZE: | A3 | MATERIAL: | SHEET METAL GALV 1.0mm |
| | | | SCALE: | 1/5 | UNITS: | MM |



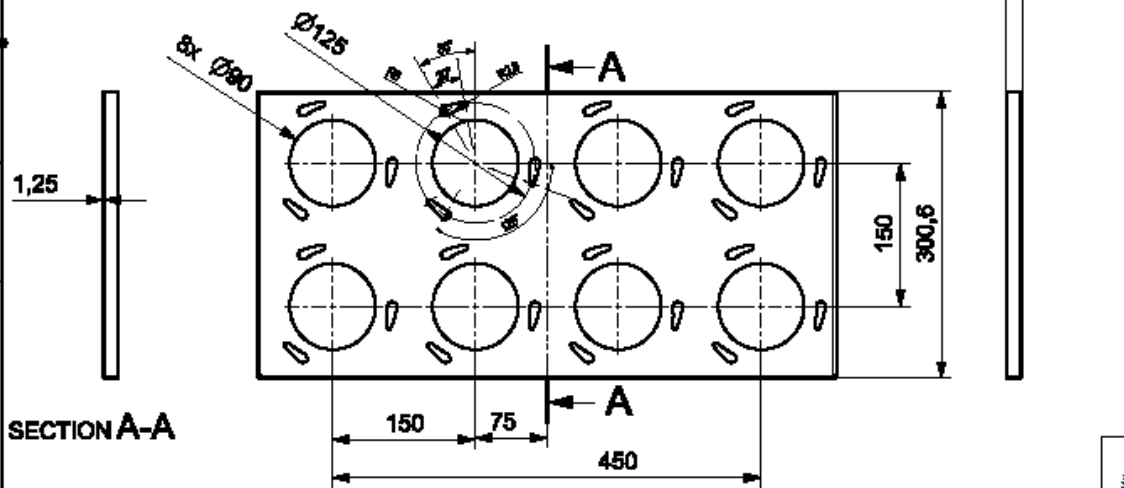
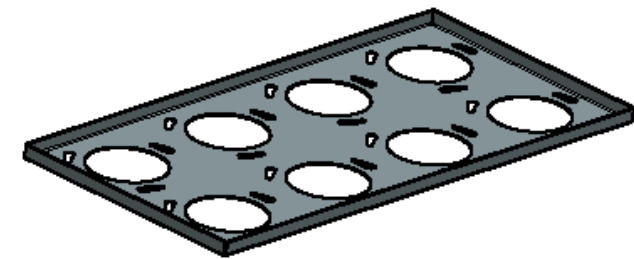
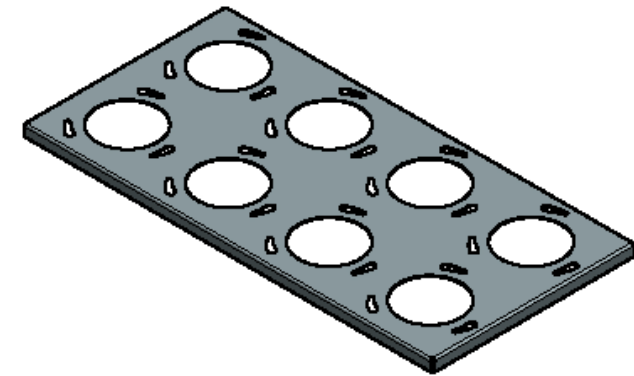
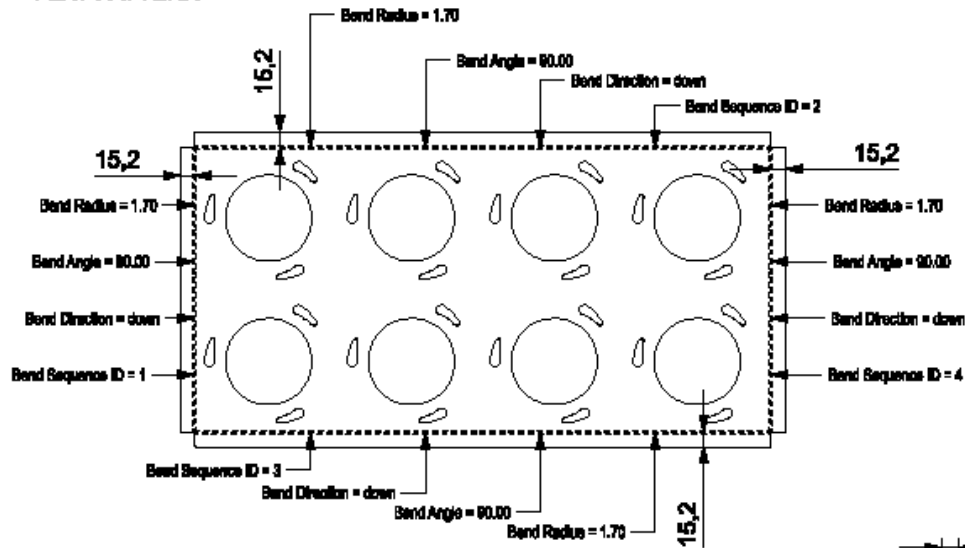
SHEETMETAL: GALV_1.00mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5

| | | | | | | |
|--|---|---------------|---------------------------------|----------------------------------|--|--|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | | TSIGONIAS K TSIGONIAS K MOUSTRIS K | |
| Description: FILTER_BASE_OF_BASE_STAGE_FOURTH | | | Draw No: | | | |
| Part No: | | | Part No: | | | |
| QUANTITY: 1 | | REVISION: 1.0 | | SIZE: A3 | | |
| SCALE: 1/5 | | UNITS: MM | | MATERIAL: SHEET METAL GALV 1.0mm | | |
| PAGE NO: 1/1 | | A3 | | | | |



| | | | | | | |
|---|---|------------|---|-----|-----------|------|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | | | Description: FOAM_BASE OF BASE_STABE_FOURTH | | | |
| TOLERANCES | DRAWN: | TSIONIAS K | Draw No: | | | |
| ISO 2768-m | CHECKED: | TSIONIAS K | Part No: | | | |
| | APPROVED: | MOUSTRIS K | QUANTITY: | 1 | REVISION: | 1.0 |
| <small>All data contained in this drawing is preliminary and shall not be used for manufacturing purposes without the approval of the author.</small> |  | | SIZE: | A3 | MATERIAL: | FOAM |
| | | | SCALE: | 1/5 | UNITS: | MM |
| | | | PAGE NO: | 1/1 | | |

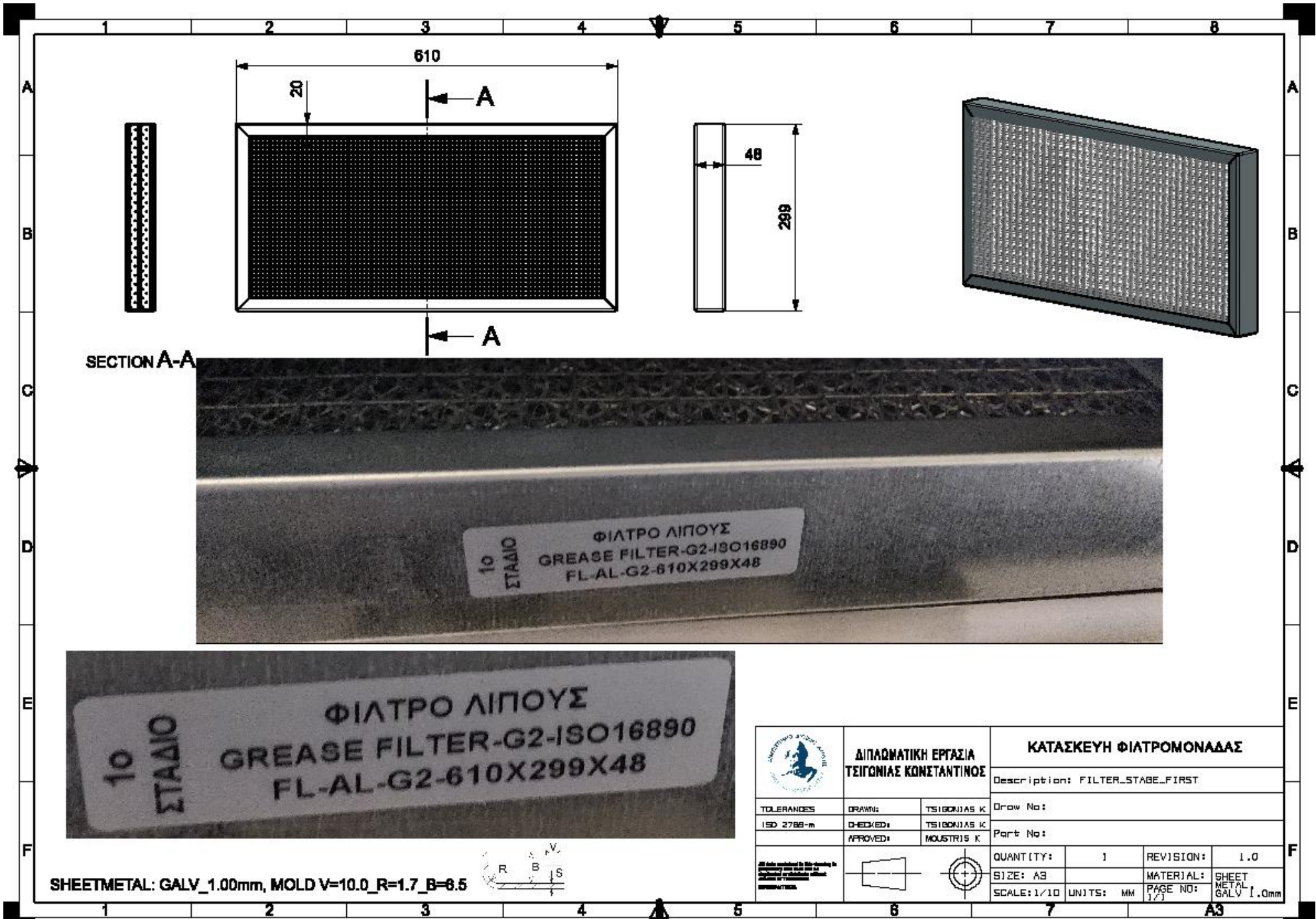
FLAT PATTERN



SECTION A-A

SHEETMETAL: GALV_1.25mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5

| | | | | |
|---|--|-----------------------|--------------------------------|---|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΒΟΥΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | Description: CARBON_FILTERS_BASE_PLATE | | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: TSIPOULIAS K. | Draw No: | | |
| CHECKED: MOUSTRIIS K. | APPROVED: MOUSTRIIS K. | Part No: | | |
| <small>All data contained in this drawing is preliminary and shall only be used for information purposes.</small> | | QUANTITY: 1 | REVISION: 1.0 | MATERIAL: SHEET METAL GALV 1.25mm |
| | | SCALE: 1/5 | UNITS: MM | PAGE NO: 1/1 |



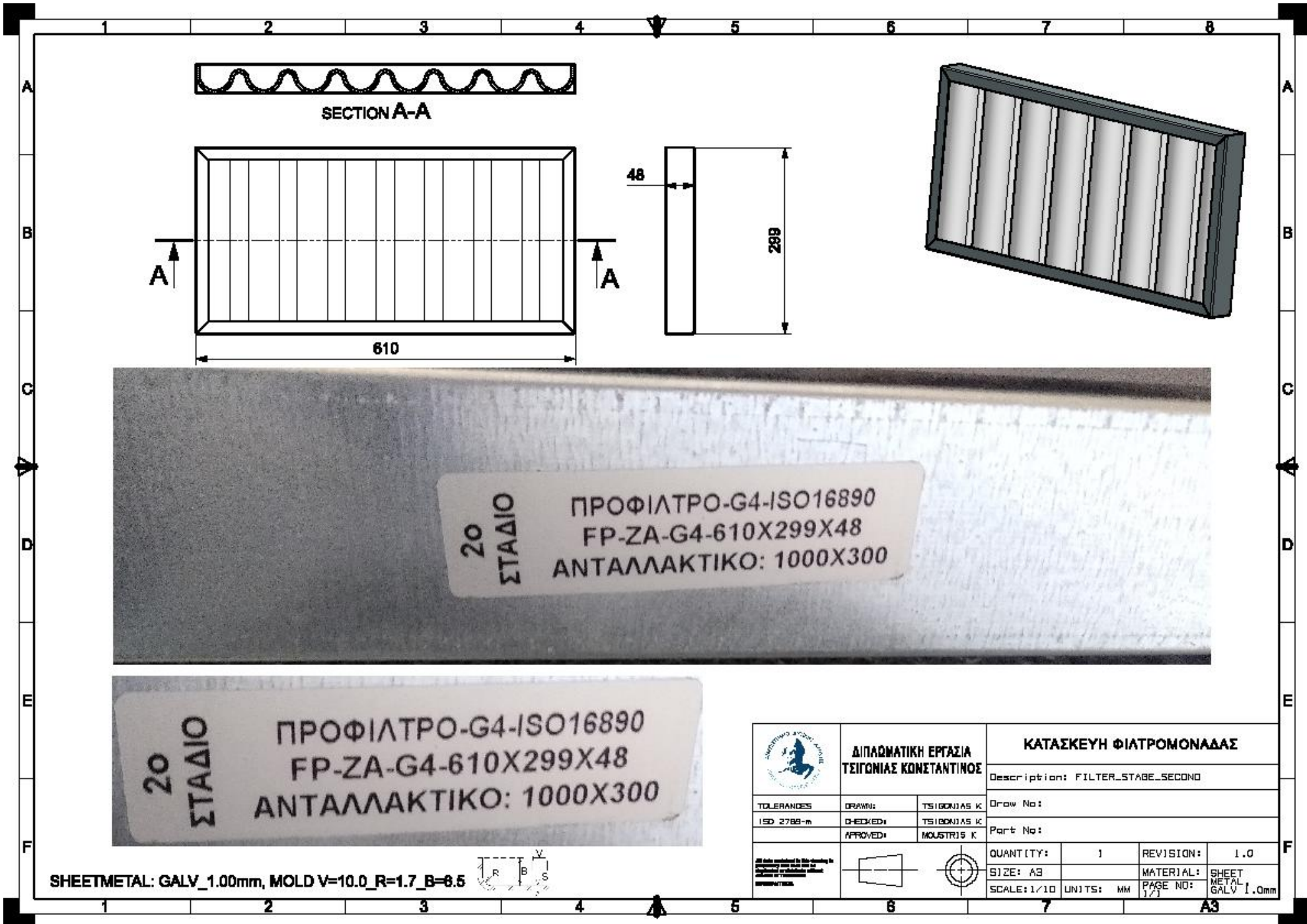
SECTION A-A

10
ΣΤΑΔΙΟ
ΦΙΛΤΡΟ ΛΙΠΟΥΣ
GREASE FILTER-G2-ISO16890
FL-AL-G2-610X299X48

10
ΣΤΑΔΙΟ
ΦΙΛΤΡΟ ΛΙΠΟΥΣ
GREASE FILTER-G2-ISO16890
FL-AL-G2-610X299X48

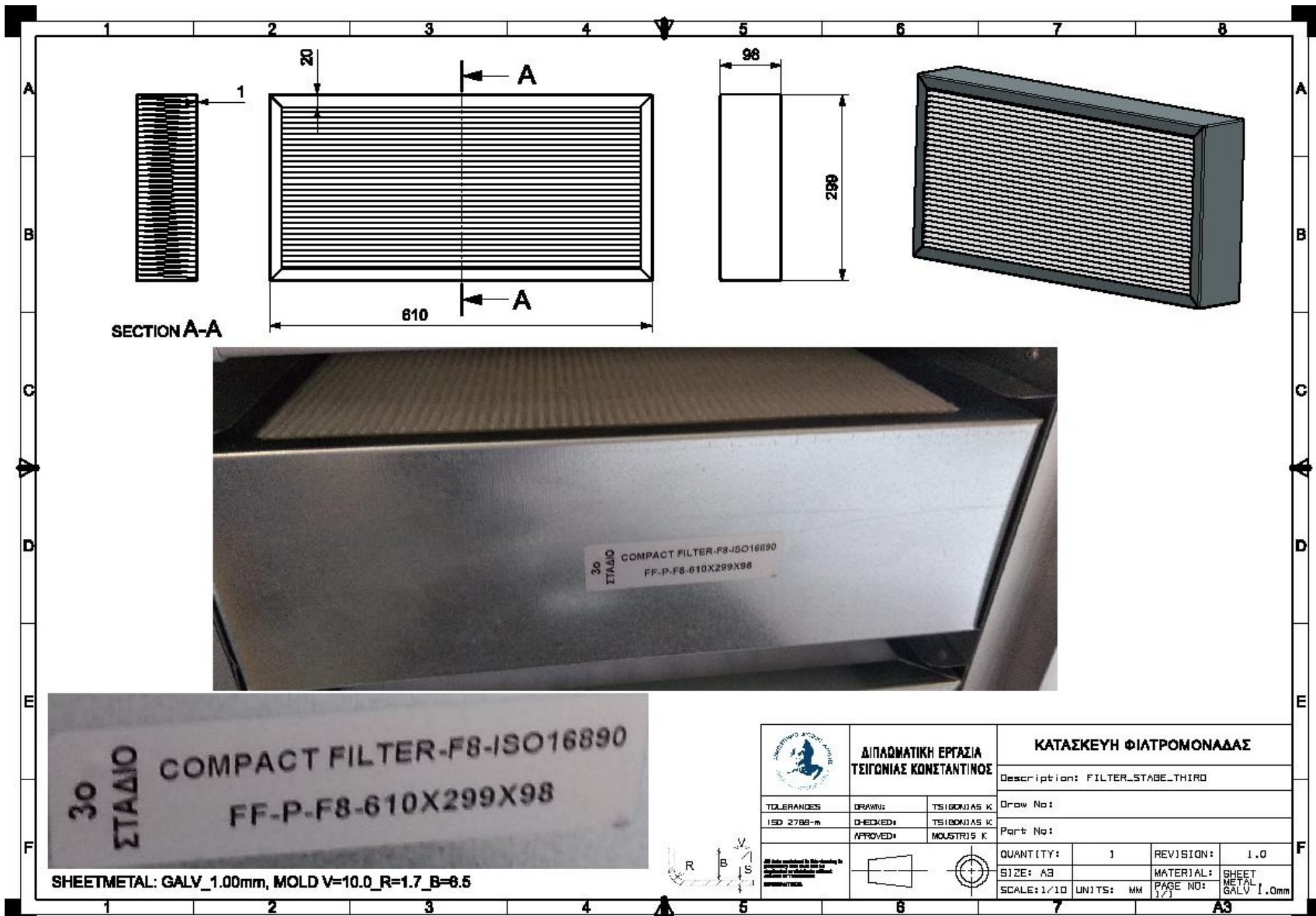
SHEETMETAL: GALV_1.00mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5

| | | | | | | | |
|------------|---|-----------|---------------------------------|-----------|------|-----------|------------------------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | | |
| | | | Description: FILTER_STAGE_FIRST | | | | |
| TOLERANCES | | DRAWN: | TSIGONIAS K | Draw No: | | | |
| ISO 2768-m | | CHECKED: | TSIGONIAS K | Part No: | | | |
| | | APPROVED: | MOUSTRIS K | QUANTITY: | 1 | REVISION: | 1.0 |
| | | | | SIZE: | A3 | MATERIAL: | SHEET METAL GALV 1.0mm |
| | | | | SCALE: | 1/10 | PAGE NO: | 1/1 |
| | | | | UNITS: | MM | | |

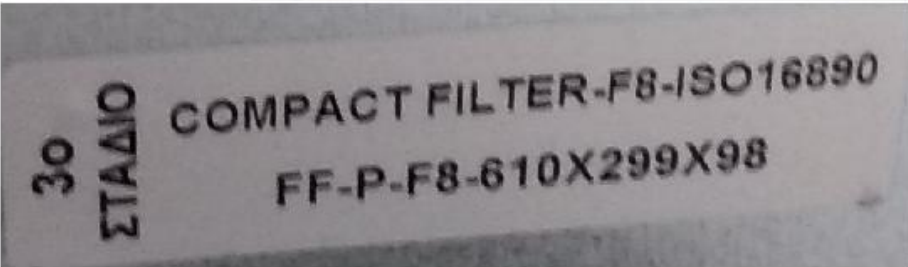


SHEETMETAL: GALV_1.00mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5

| | | | | | | |
|--------------------------|---|--|----------------------------------|--|---|--|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | | | Description: FILTER_STAGE_SECOND | | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ ΜΟΥΣΤΡΗΣ Κ | Draw No: Part No: | QUANTITY: 1 SIZE: A3 SCALE: 1/10 | REVISION: 1.0 MATERIAL: SHEET METAL GALV 1.0mm PAGE NO: 1/1 | |

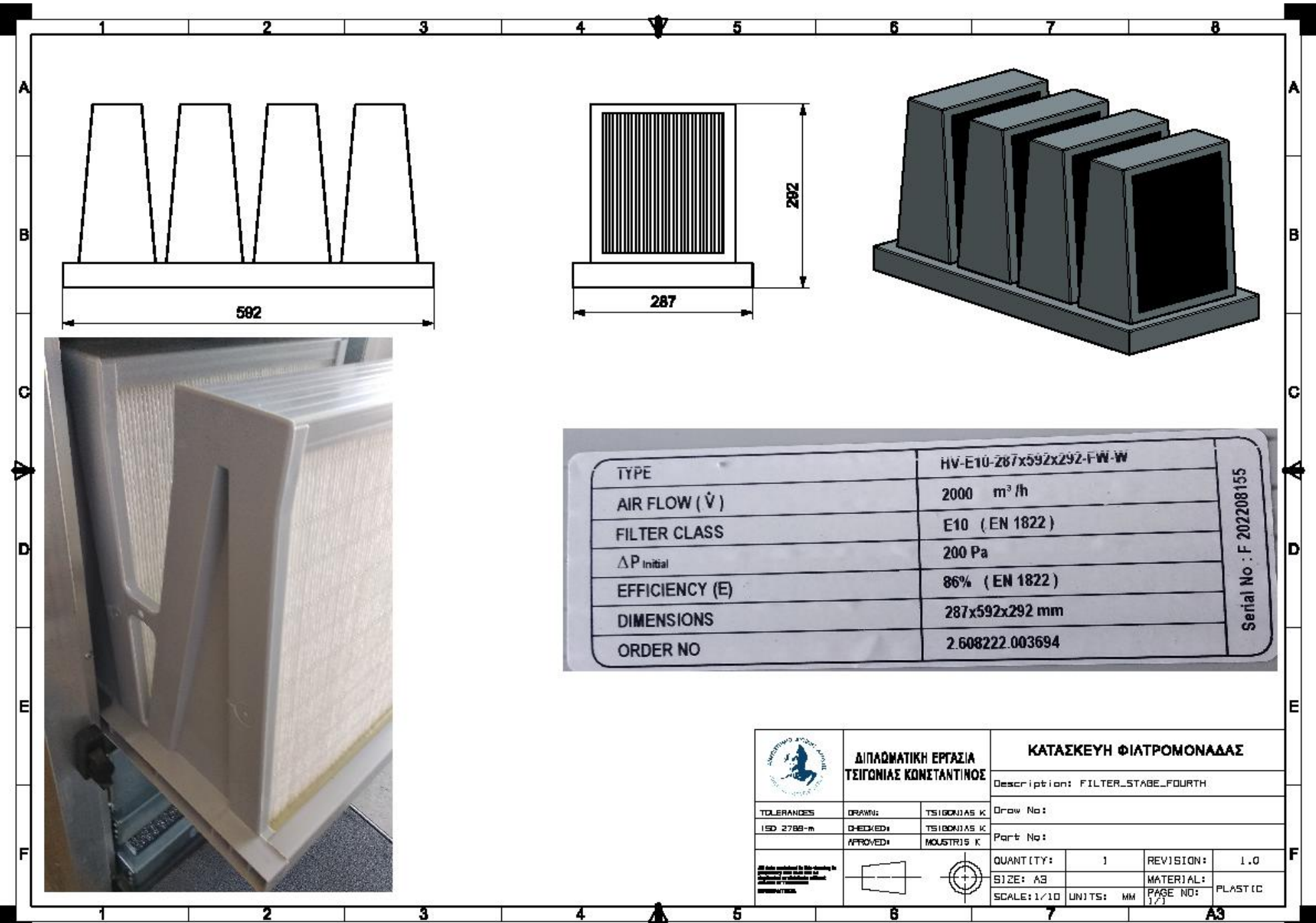


SECTION A-A



SHEETMETAL: GALV_1.00mm, MOLD V=10.0_R=1.7_B=6.5

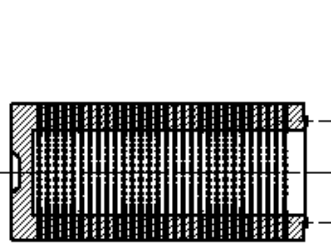
| | | | | | | |
|-------------|---|-----------|--|--------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | DRAWN: ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ CHECKED: ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ APPROVED: ΜΟΥΣΤΡΗΣ Κ | | Description: FILTER_STABE_THIRD | |
| Draw No: | | Part No: | | QUANTITY: 1 | REVISION: 1.0 | MATERIAL: SHEET METAL GALV 1.0mm |
| SCALE: 1/10 | | UNITS: MM | | PAGE NO: 1/1 | | SIZE: A3 |



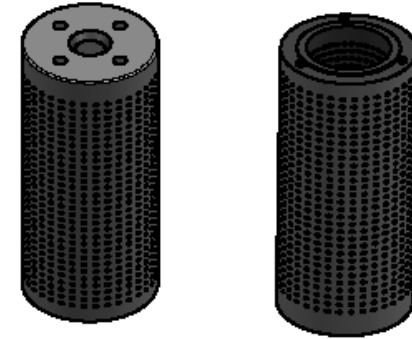
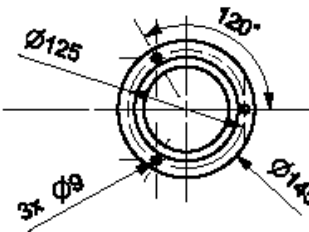
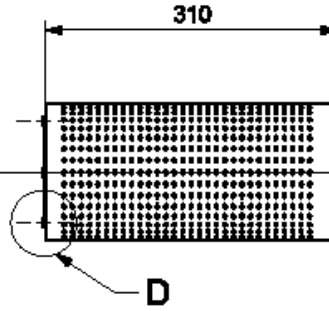
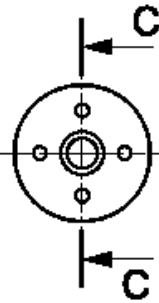
1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F

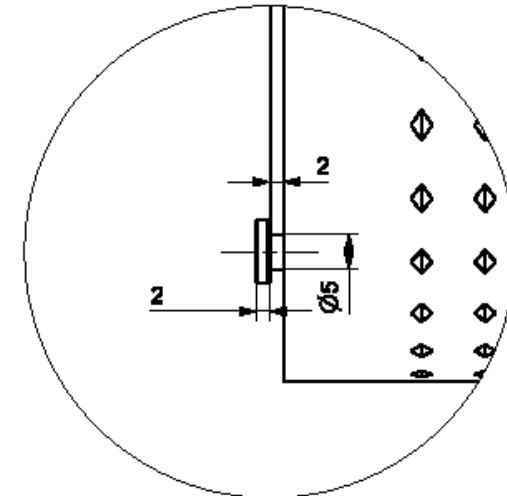
A
B
C
D
E
F




SECTION C-C



TYPE: FC-EK-AC

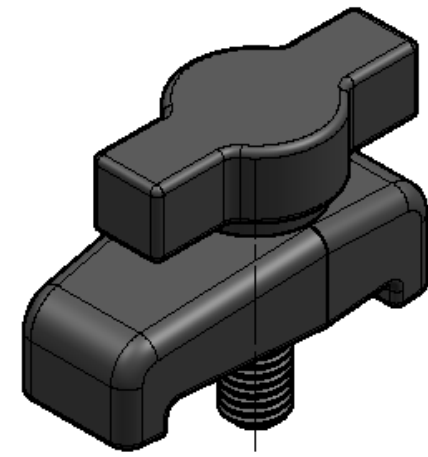
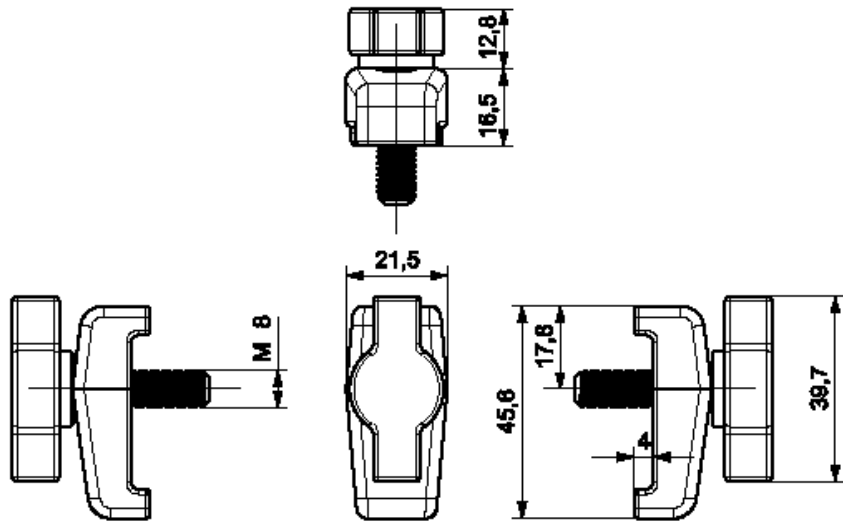


DETAIL D
SCALE 3:2

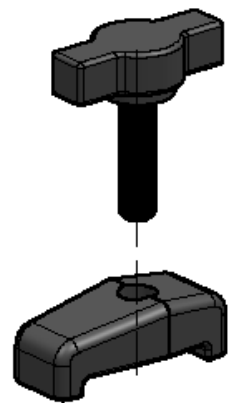
| | | | | | | |
|---|---|--|--|--|----------------------------|--|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | TOLERANCES: ISO 2768-m | | DRAWN: ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ. CHECKED: ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ. APPROVED: ΜΟΥΣΤΡΙΑΣ Κ. | | Description: FILTER-CARBON | |
| Draw No: | | | Part No: | | | |
| QUANTITY: 8 | | | REVISION: 1.0 | | MATERIAL: CARBON | |
| SIZE: A3 | | | SCALE: 1/5 | | PAGE NO: 1/3 | |
| UNITS: MM | | | A3 | | | |


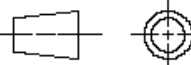
1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F



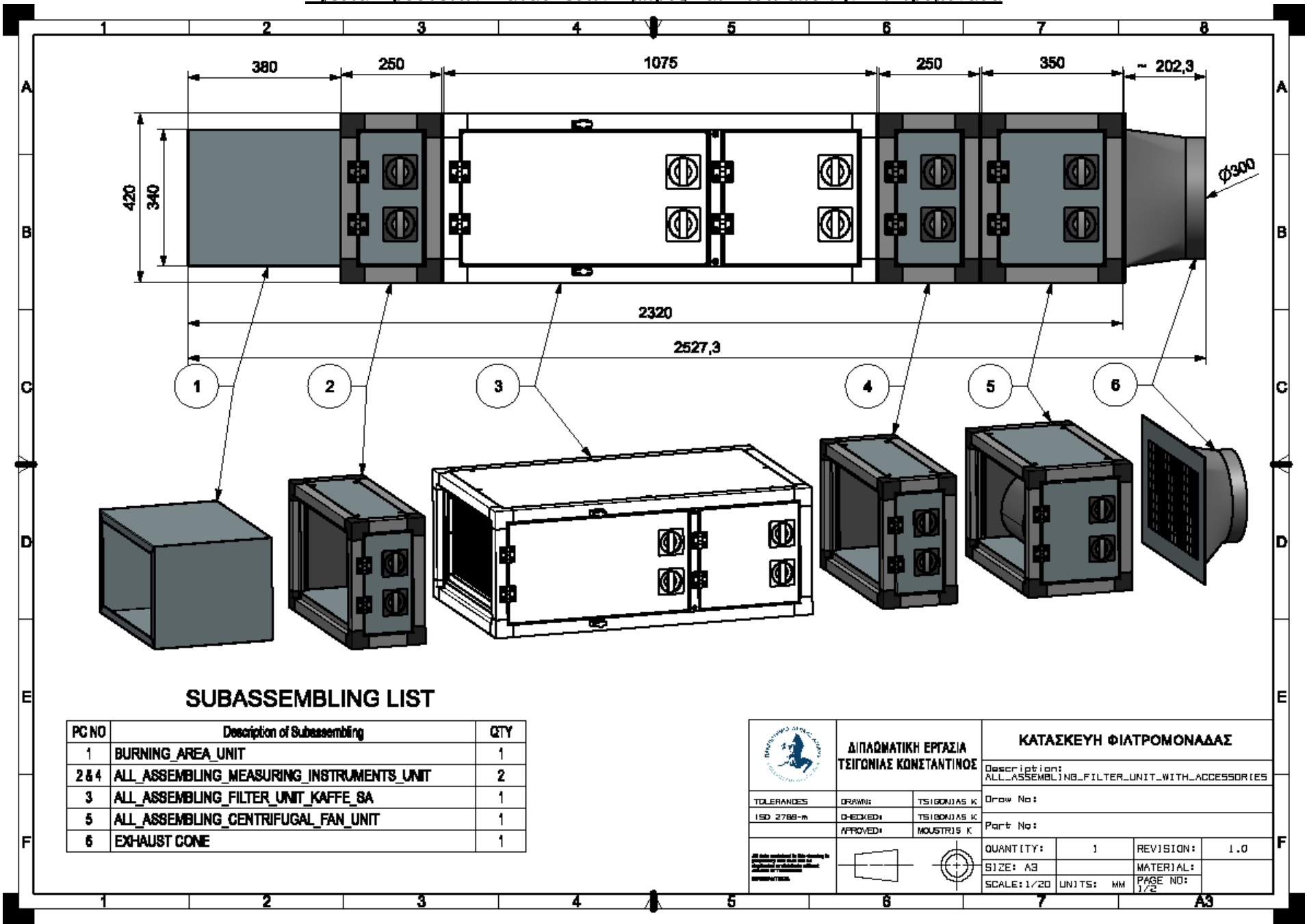
www.enginiasrl.com
Panel Block B50FGC.000



| | | |
|--|---|--|
|  ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | Description: PANEL_BLOCK_ASSEMBLY | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | TSIGONIAS K TSIGONIAS K MOUSTRIIS K |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the company and shall not be disclosed to third parties without the written consent of the company.</small> |  | Draw No: |
| | | Part No: |
| | | QUANTITY: 2 SIZE: A3 SCALE: 1/1 UNITS: MM |
| | | REVISION: 1.0 MATERIAL: PAGE NO: PE |


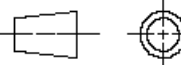
1 2 3 4 5 6 7 8 A3

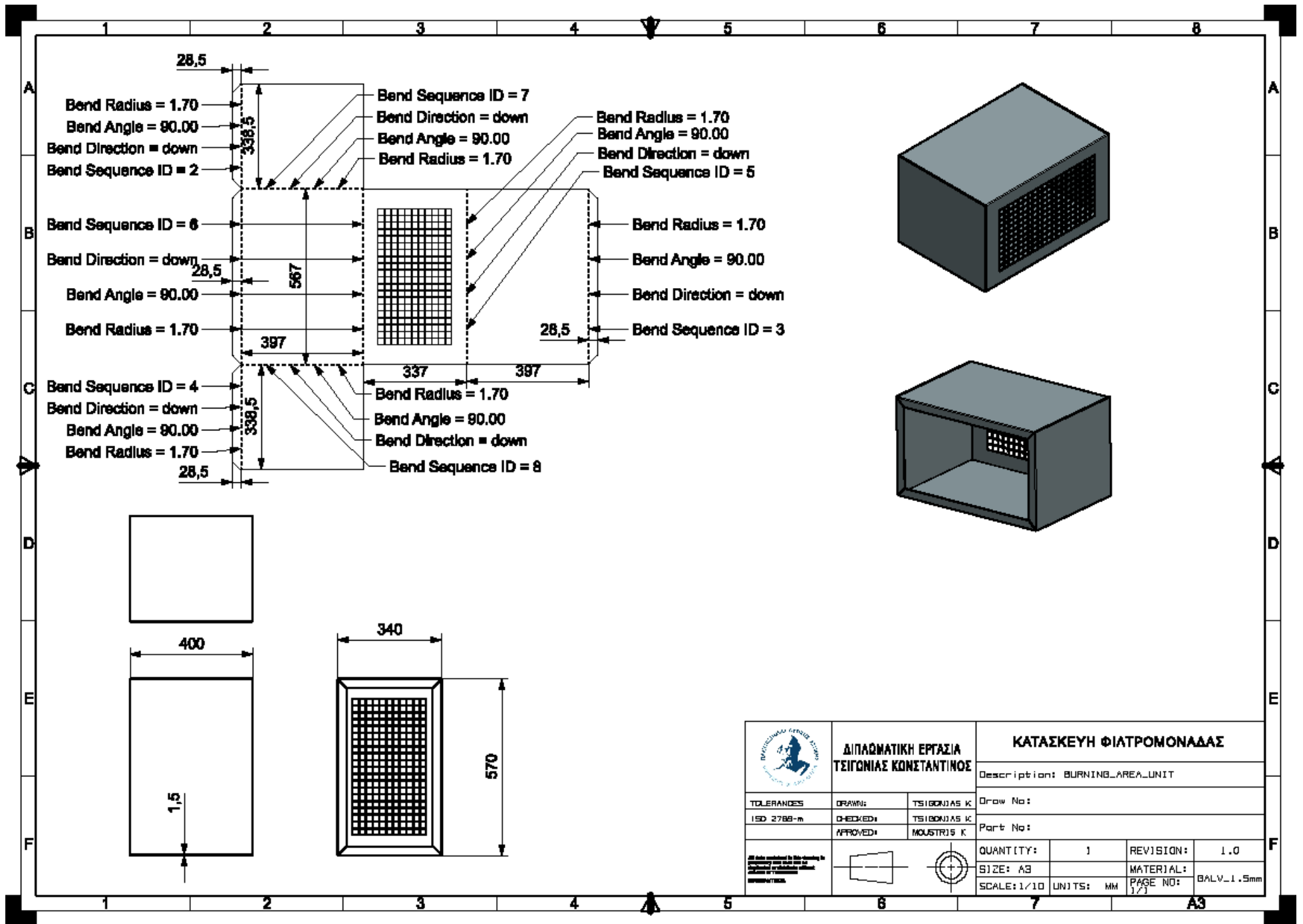
Σχέδια Πρόσθετων Κατασκευών Εμπρός και Πίσω από την Φιλτρομονάδα



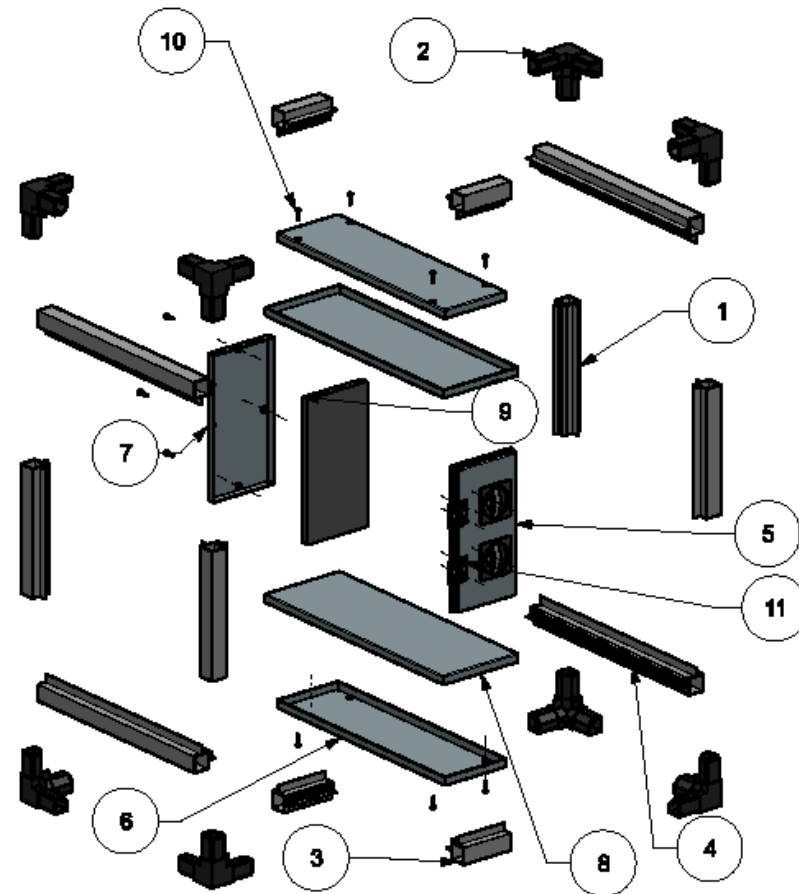
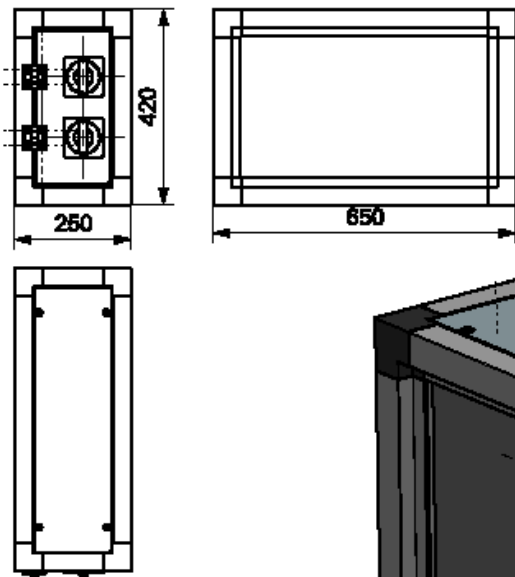
SUBASSEMBLING LIST

| PG NO | Description of Subassembling | QTY |
|-------|---|-----|
| 1 | BURNING AREA UNIT | 1 |
| 2 & 4 | ALL_ASSEMBLING_MEASURING_INSTRUMENTS_UNIT | 2 |
| 3 | ALL_ASSEMBLING_FILTER_UNIT_KAFFE_SA | 1 |
| 5 | ALL_ASSEMBLING_CENTRIFUGAL_FAN_UNIT | 1 |
| 6 | EXHAUST CONE | 1 |

| | | |
|---|---|---|
|  ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΛΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | Description: ALL_ASSEMBLING_FILTER_UNIT_WITH_ACCESSORIES | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: TSIGONIAS K | Draw No: |
| | CHECKED: TSIGONIAS K | Part No: |
| | APPROVED: MOUSTRIS K | |
| All data contained in this drawing is the property of the company and must not be disclosed to any third party without the written permission of the company. |  | QUANTITY: 1 REVISION: 1.0 SIZE: A3 MATERIAL: SCALE: 1/20 UNITS: MM PAGE NO: 1/2 |



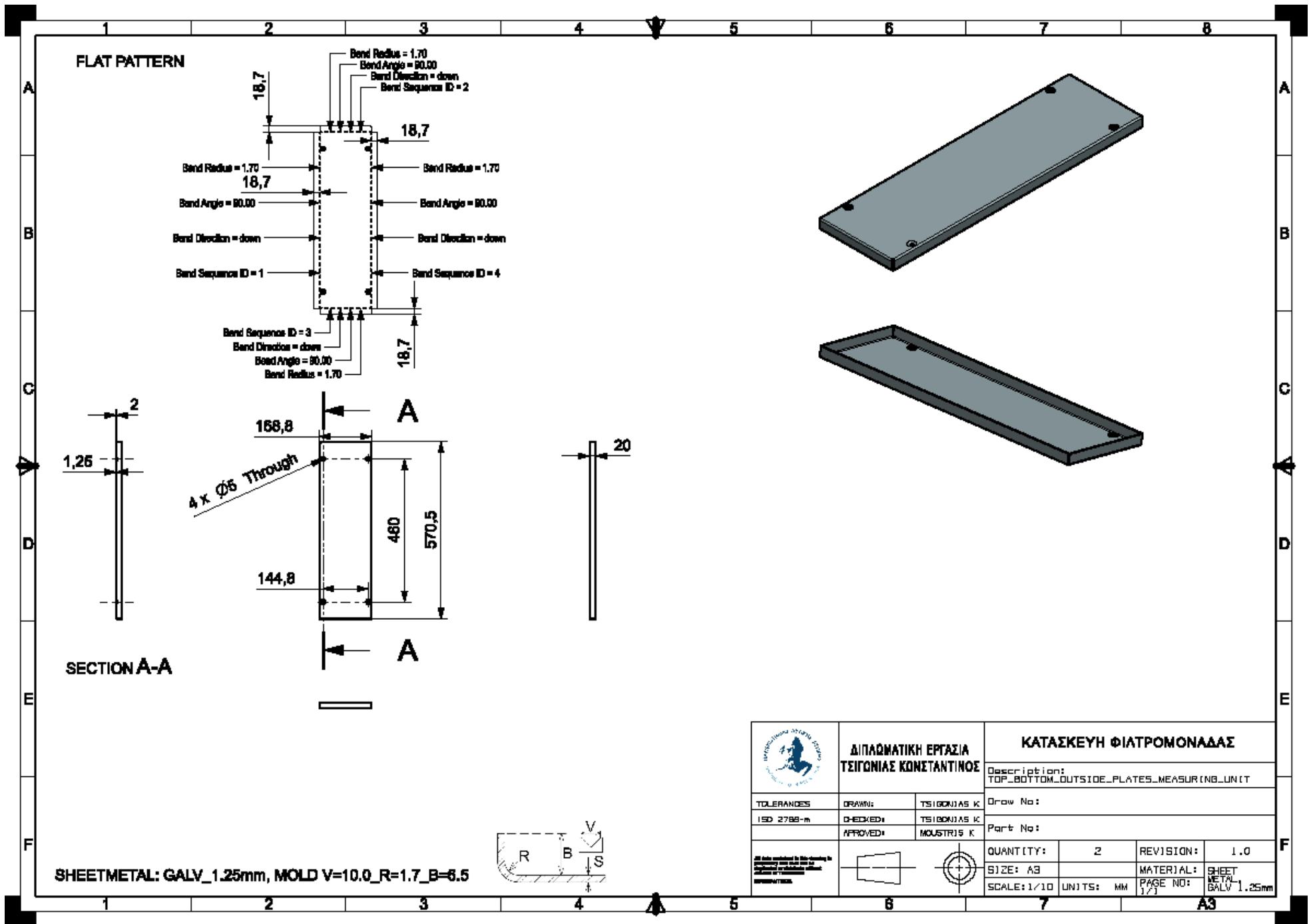
| | | | | | | |
|---|--|--|--------------------------------|--|--|--|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΒΟΥΛΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | | | Description: BURNING_AREA_UNIT | | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | ΤΣΙΒΟΥΛΙΑΣ Κ ΤΣΙΒΟΥΛΙΑΣ Κ ΜΟΥΣΤΡΟΣ Κ | Draw No: Part No: | | | |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the author and shall not be disclosed or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without the prior written permission of the author.</small> | | | | | QUANTITY: 1 SIZE: A3 SCALE: 1/10 | REVISION: 1.0 MATERIAL: PAGE NO: 1/1 |
| | | | UNITS: MM | | BALV_1.5mm | |

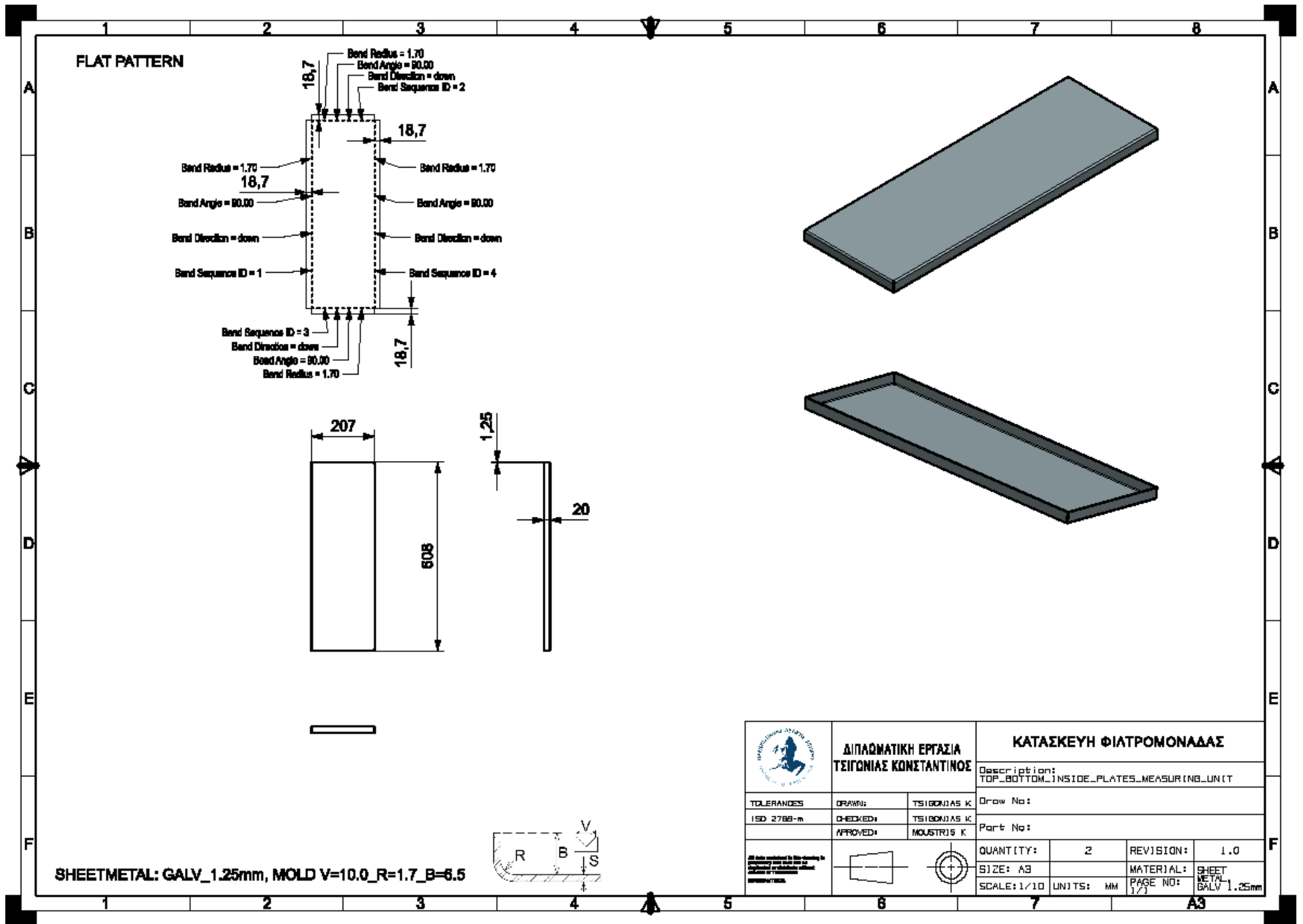


PART LIST

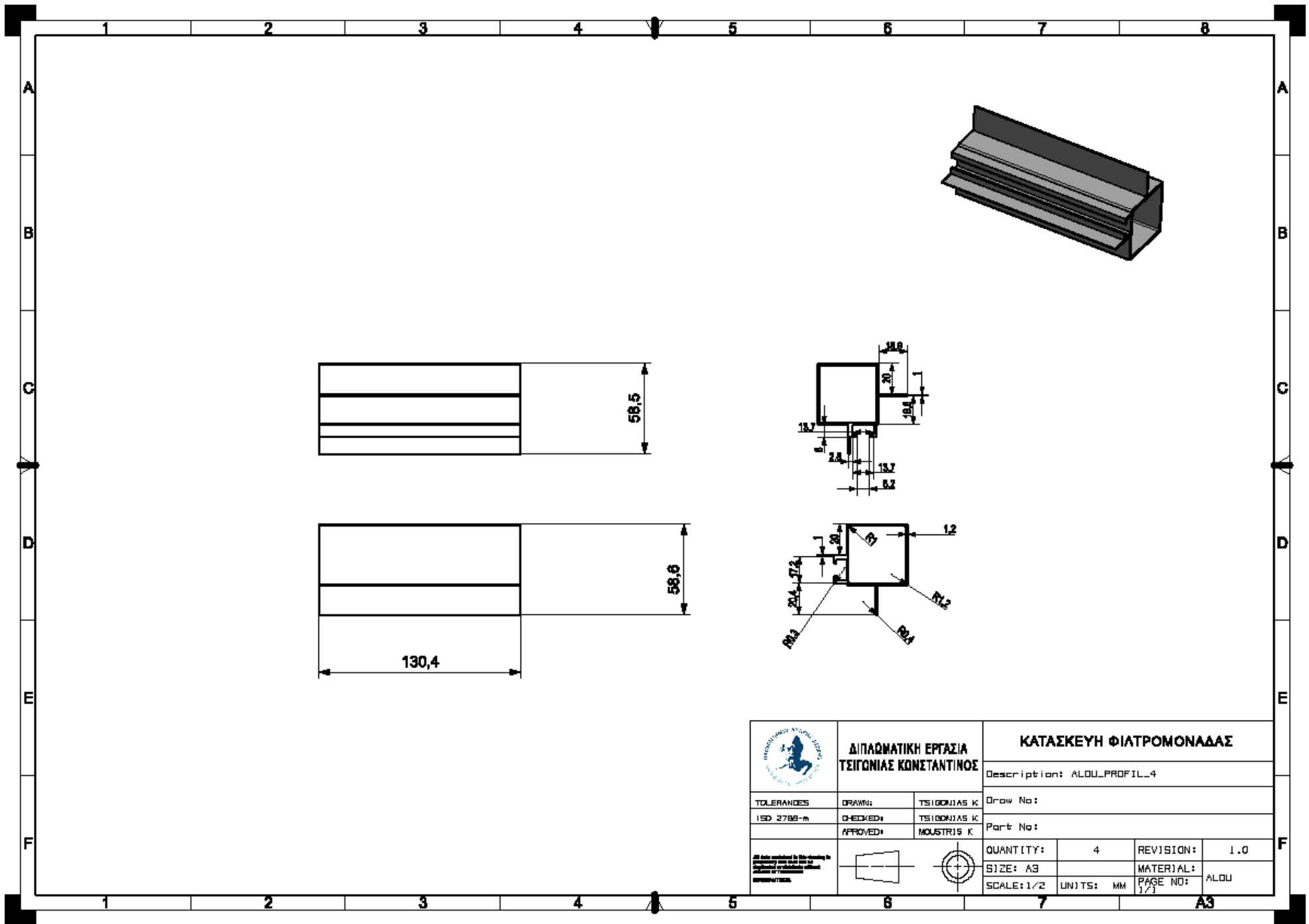
| PC NO | PART NAME | QTY |
|-------|--|-----|
| 1 | ALOU_PROFIL_3 | 4 |
| 2 | PLASTIC_END_CORNER | 8 |
| 3 | ALOU_PROFIL_4 | 4 |
| 4 | ALOU_PROFIL_2 | 4 |
| 5 | ALL_ASSEMBLING_VERY_SMALL_DOOR | 1 |
| 6 | TOP_BOTTOM_OUTSIDE_PLATES_MEASURING_UNIT | 2 |
| 7 | REAR_PLATE_OUTSIDE_MEASURING_UNIT | 1 |
| 8 | TOP_BOTTOM_INSIDE_PLATES_MEASURING_UNIT | 2 |
| 9 | FOAM_REAR_MEASURING_UNIT | 1 |
| 10 | DIN_968C_OPLE_SCREW_4_2X25 | 12 |
| 11 | DIN965 M6X10_X_T | 8 |

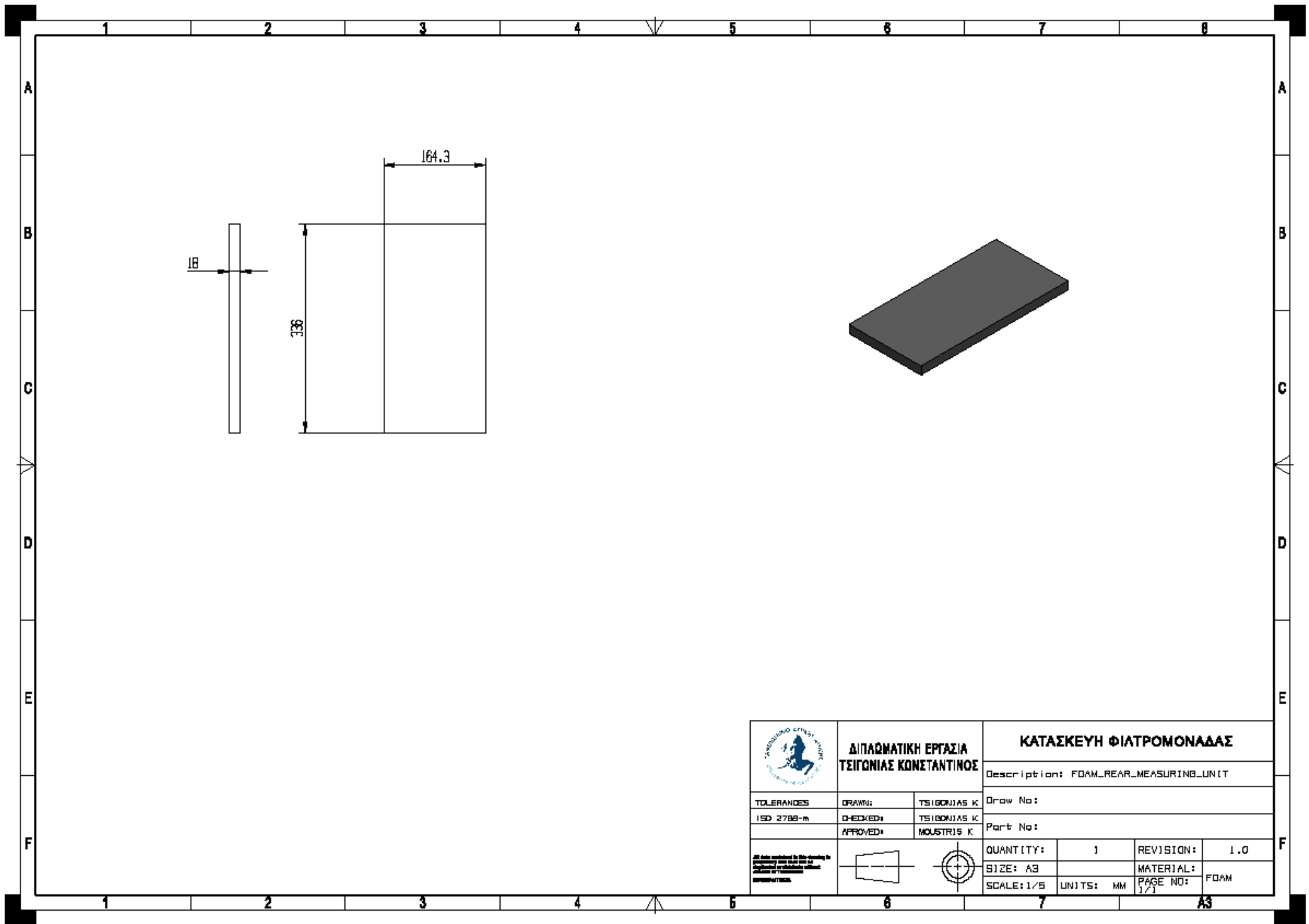
| | | | | |
|---|---|--------------------------|---|--|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | Description: ALL_ASSEMBLING_VERY_SMALL_DOOR | |
| All data contained in this drawing is the property of the author and shall remain confidential. | DRAWN: TΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ. | CHECKED: TΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ. | Draw No: | Part No: |
| | APPROVED: MOUSTRIΣ Κ. | | QUANTITY: 2 SIZE: A3 SCALE: 1/10 UNITS: MM | REVISION: 1.0 MATERIAL: PAGE NO: 1/1 |



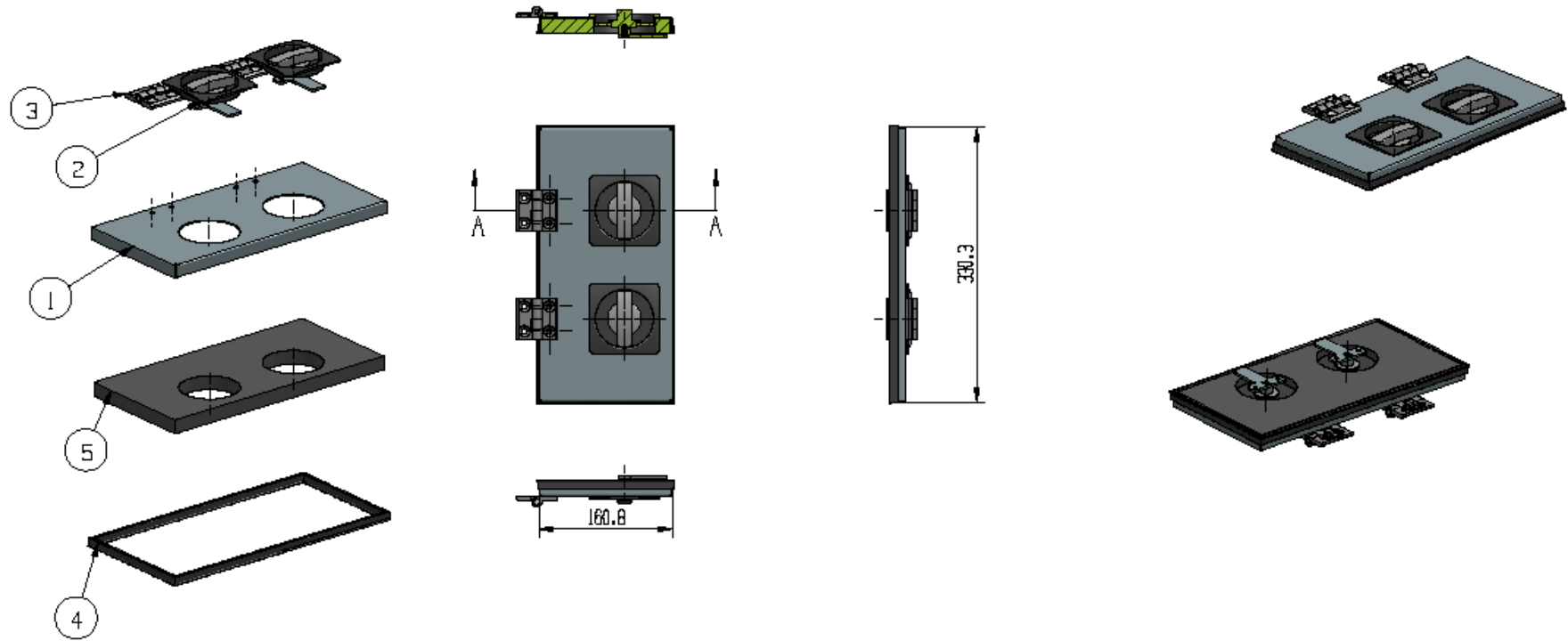


| | | | | |
|---|-------------------------------|-------------|--|------|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | Description: TOP_BOTTOM_INSIDE_PLATES_MEASUR (NB_UNITS) | |
| TOLERANCES | DRAWN: | TSIBOUJAS K | Draw No: | |
| ISO 2768-m | CHECKED: | TSIBOUJAS K | Part No: | |
| | APPROVED: | MOUSTOIS K | QUANTITY: | 2 |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the company and shall remain confidential unless otherwise stated.</small> | | | SIZE: | A3 |
| | | | SCALE: | 1/10 |
| | | | UNITS: | MM |
| | | REVISION: | 1.0 | |
| | | MATERIAL: | SHEET METAL GALV 1.25mm | |
| | | PAGE NO: | 1/1 | |




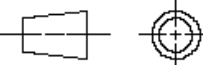


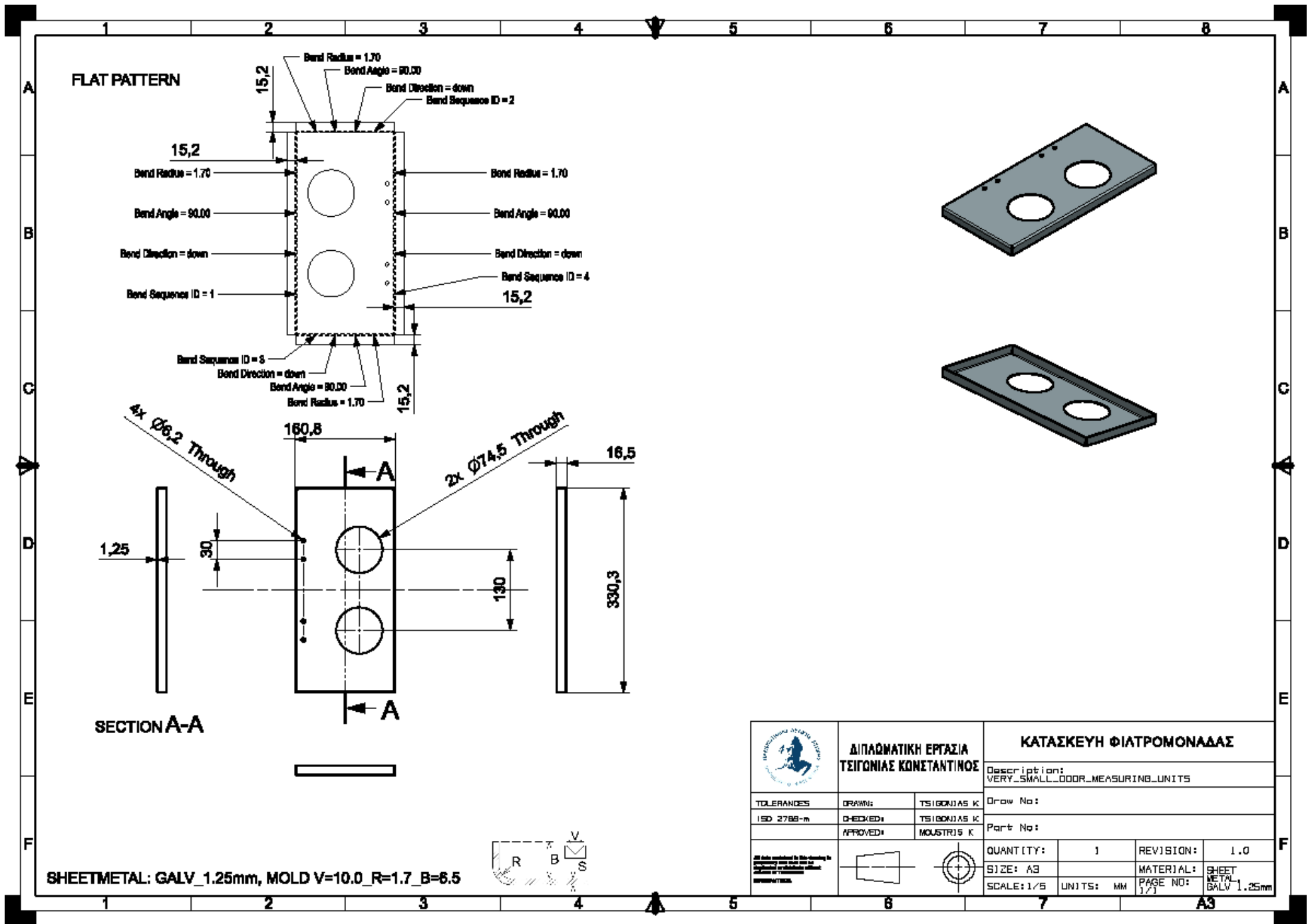
SECTION A - A

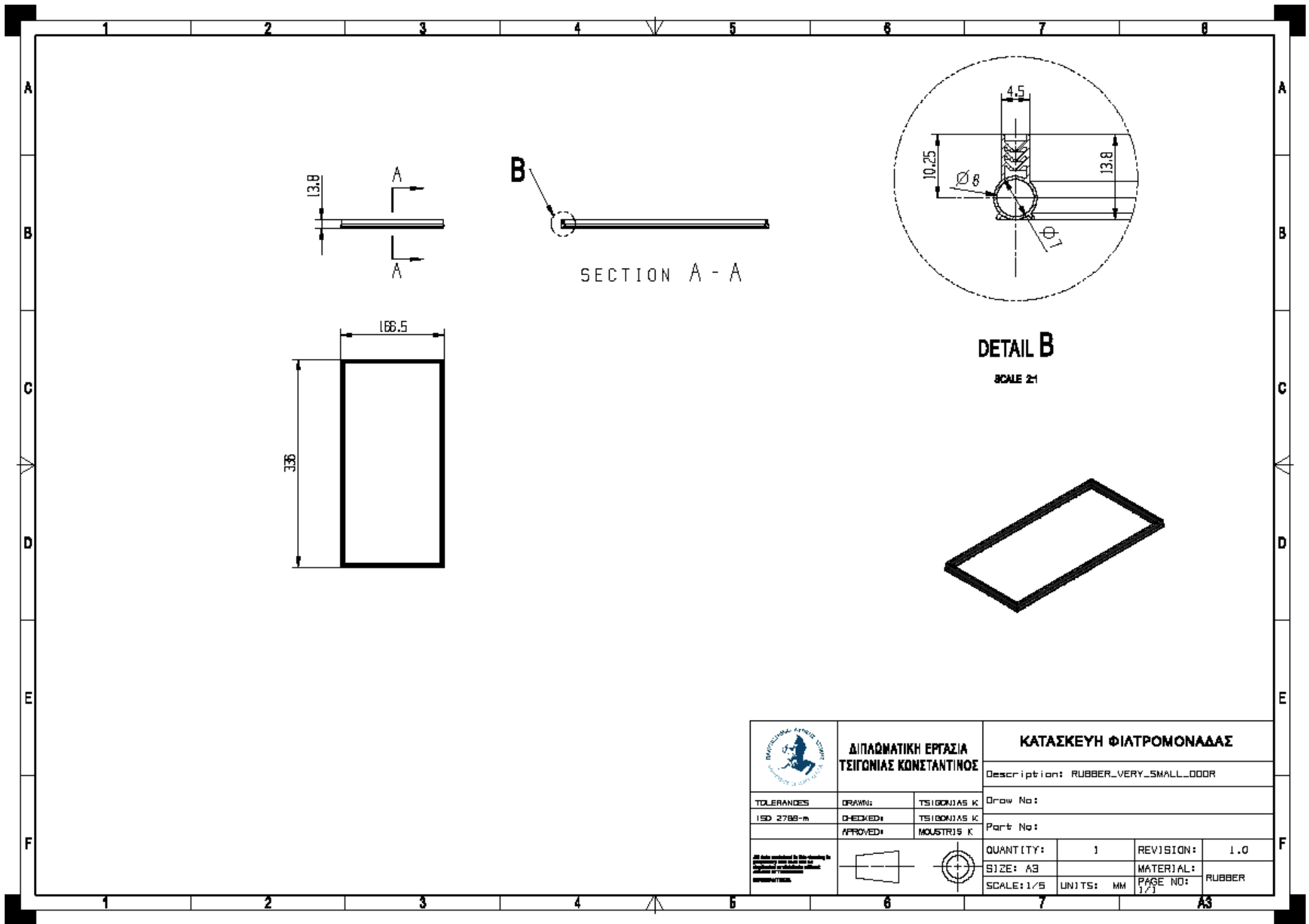



PART LIST

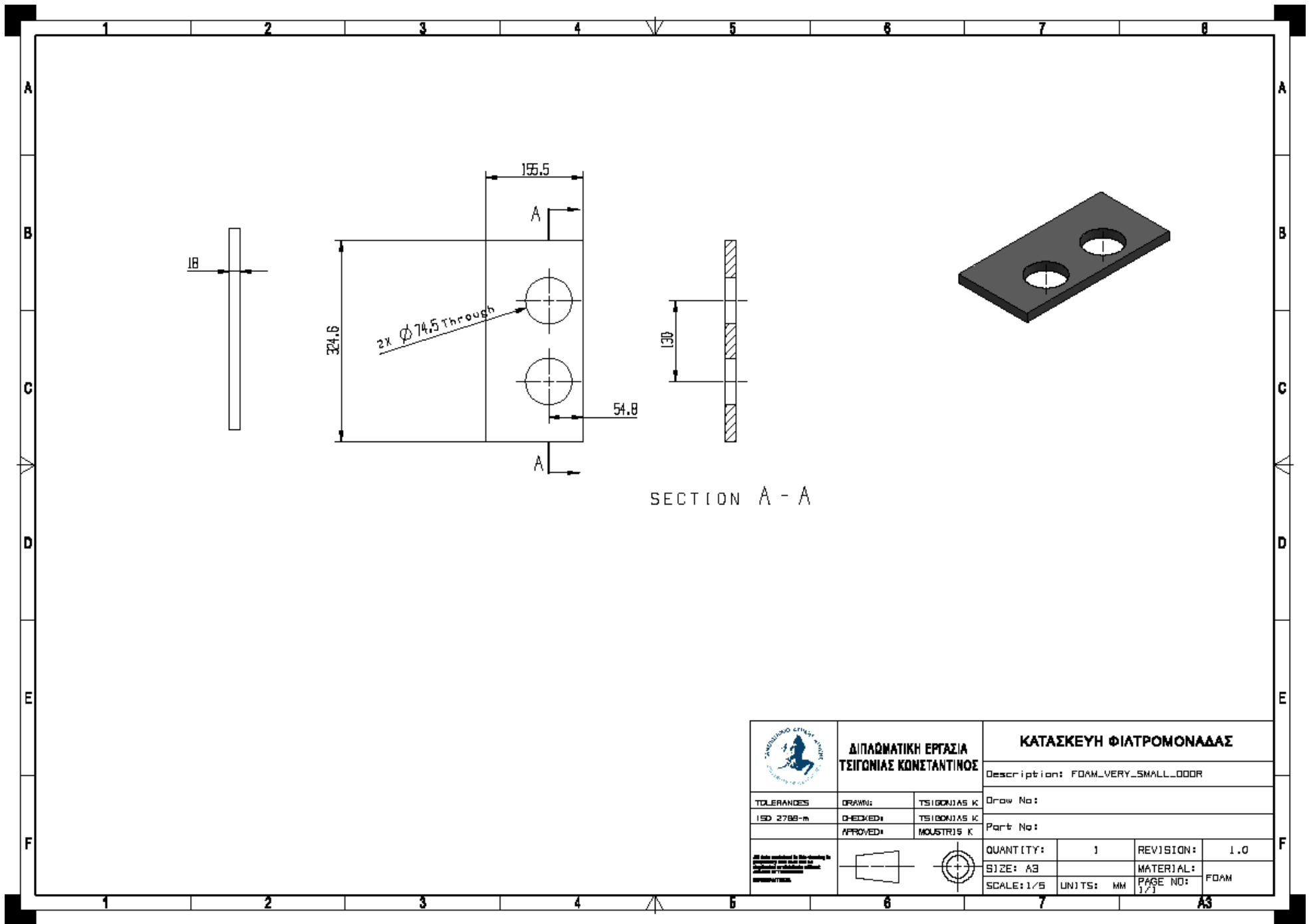
| PC NO | PART NAME | QTY |
|-------|---------------------------------|-----|
| 1 | VERY_SMALL_DOOR_MEASURING_UNITS | 1 |
| 2 | SQUARE_HANDLE | 2 |
| 3 | 1056-UI10_ASM_STP | 2 |
| 4 | RUBBER_VERY_SMALL_DOOR_PRESSED | 1 |
| 5 | FOAM_VERY_SMALL_DOOR | 1 |


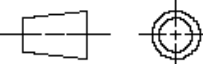
| | | | | |
|---|---|-------------|--|--------------|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | Description: ALL_ASSEMBLY_NB_DOOR_MEASURING_UNITS | |
| DRAWN: ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ | | Draw No: | | |
| CHECKED: ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ | | Part No: | | |
| APPROVED: ΜΟΥΣΤΡΙΑΣ Κ | | QUANTITY: 2 | REVISION: 1.0 | |
| All data contained in this drawing is the property of the author and shall remain confidential. | | SIZE: A3 | MATERIAL: | |
|  | | SCALE: 1/5 | UNITS: MM | PAGE NO: 1/1 |

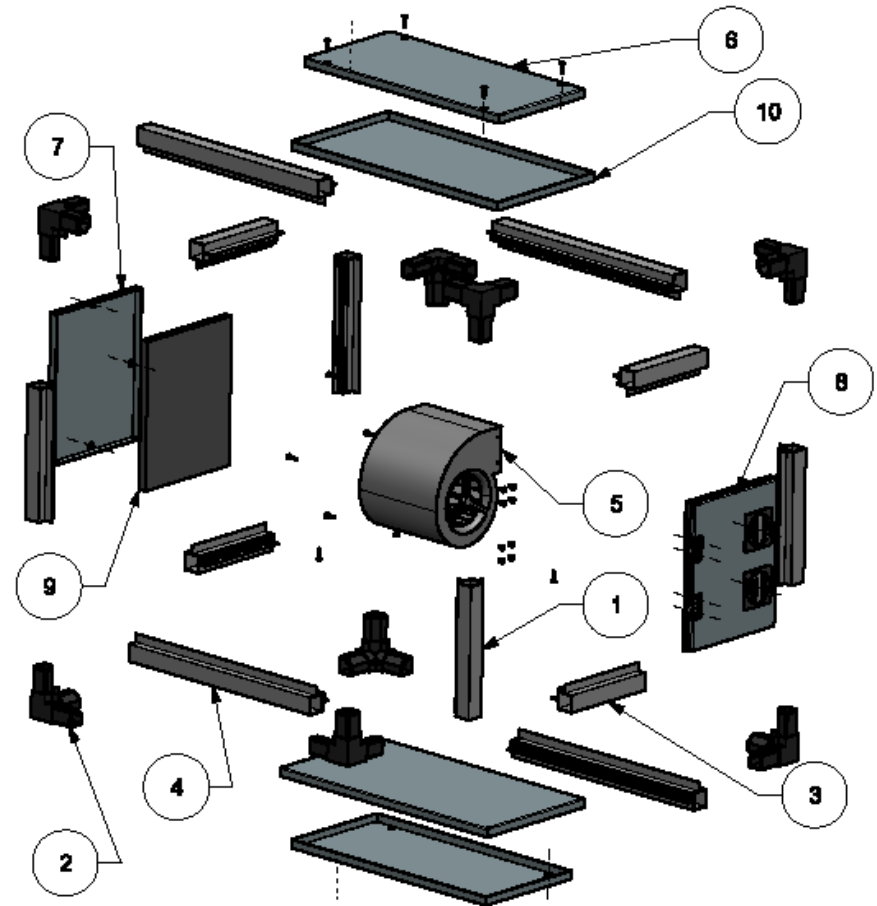
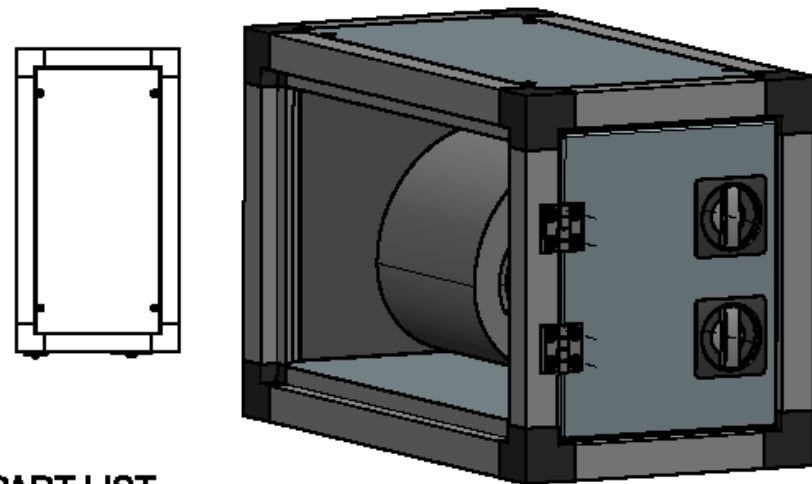
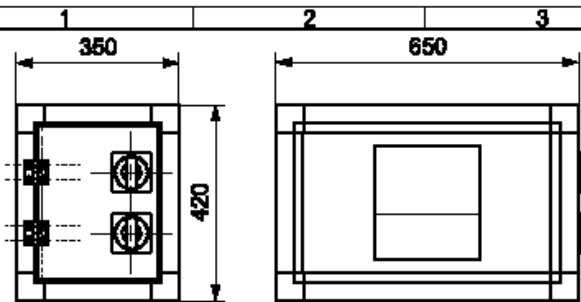




| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-------------------------------------|------------------|--------------|--|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | | | Description: RUBBER_VERY_SMALL_DOOR | | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: TΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ. | CHECKED: TΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ. | APPROVED: ΜΟΥΣΤΡΙΑΣ Κ. | Draw No: | | |
| | | | Part No: | | | |
| | | | QUANTITY: 1 | REVISION: 1.0 | | |
| | | | SIZE: A3 | MATERIAL: RUBBER | | |
| | | | SCALE: 1/5 | UNITS: MM | PAGE NO: 1/1 | |



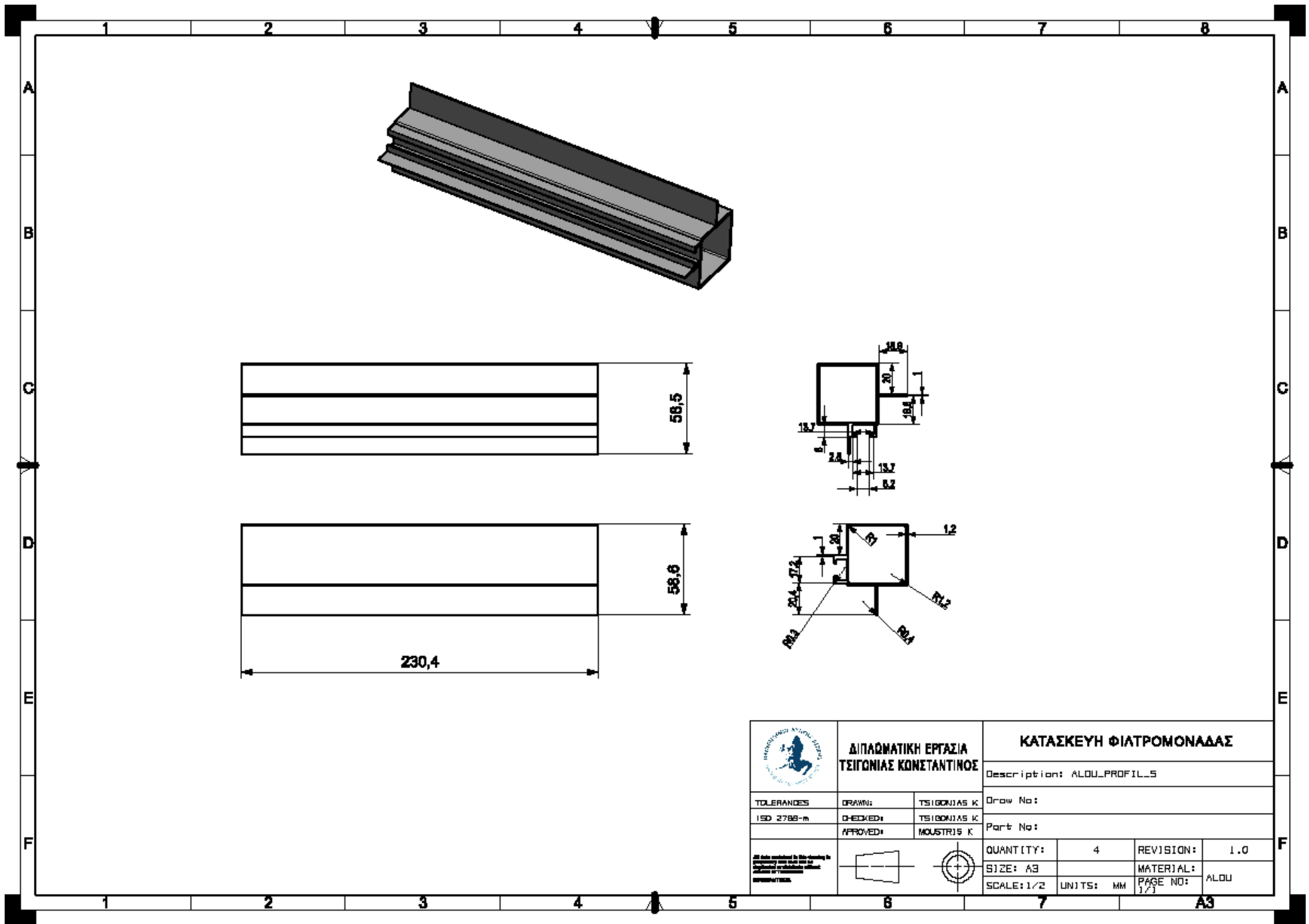
| | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|---|--|--|--|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | | | Description: FOAM_VERY_SMALL_DOOR | | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: TSIGONIAS K. | CHECKED: TSIGONIAS K. | Draw No: | | | |
| | APPROVED: MOUSTRIS K. | | Part No: | | | |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the author and shall remain confidential. No part of this drawing shall be reproduced without the author's written permission.</small> |  | QUANTITY: 1 SIZE: A3 SCALE: 1/5 | REVISION: 1.0 MATERIAL: FOAM PAGE NO: 1/1 | | | |

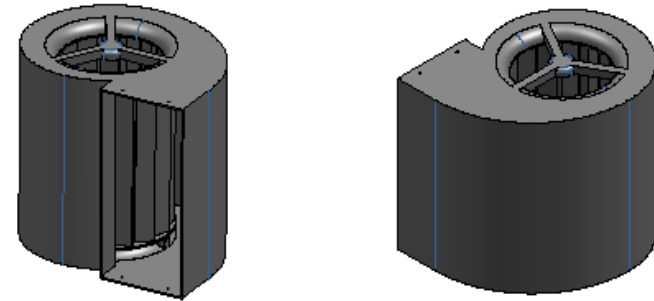
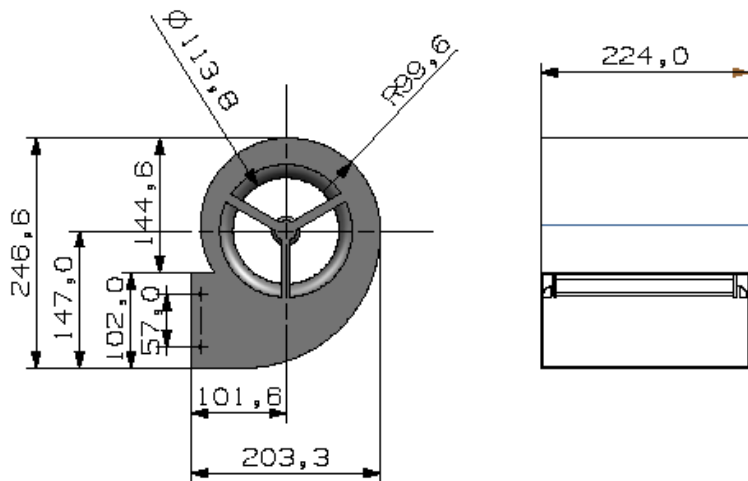


PART LIST

| PC NO | PART NAME | QTY |
|-------|-------------------------------------|-----|
| 1 | ALOU_PROFIL_3 | 4 |
| 2 | PLASTIC_END_CORNER | 8 |
| 3 | ALOU_PROFIL_5 | 4 |
| 4 | ALOU_PROFIL_2 | 4 |
| 5 | CBM2-148-180-380W_V5 | 1 |
| 8 | TOP_BOTTOM_OUTSIDE_PLATES_FAN_UNIT | 2 |
| 7 | REAR_PLATE_OUTSIDE_FAN_UNIT | 1 |
| 8 | ALL_ASSEMBLING_CENTRIFUGAL_FAN_DOOR | 1 |
| 9 | FOAM_REAR_CENTRIFUGAL_FAN | 1 |
| 10 | TOP_BOTTOM_INSIDE_PLATES_FAN_UNIT | 2 |
| 11 | DIN_988C_OPLE_SCREW_4_2X25 | 12 |
| 12 | DIN985 M8X10_X_T | 8 |

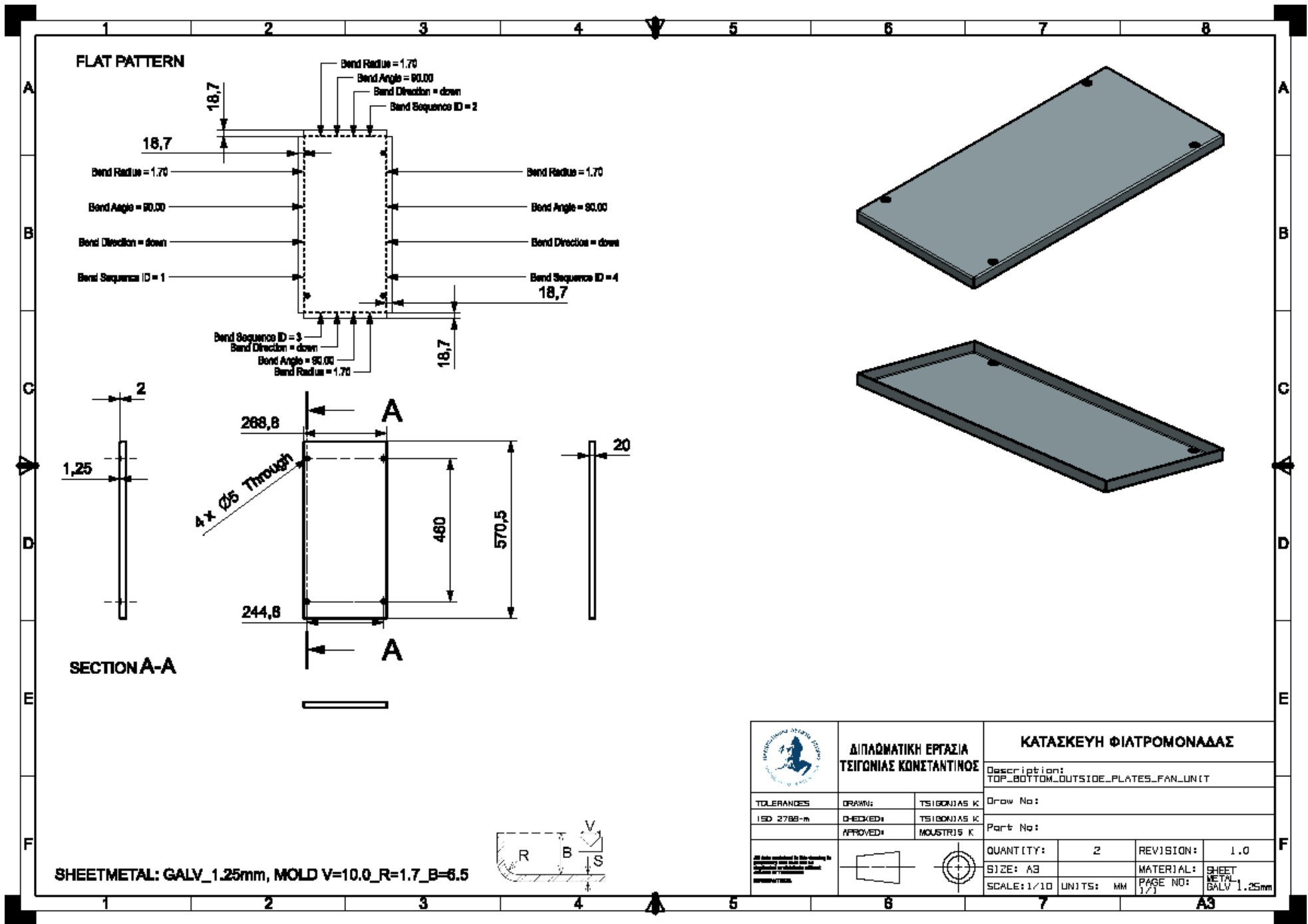
| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | <small>TOLEΡΑΝΣΕΣ</small> <small>ISO 2768-m</small> | | <small>Description:</small> <small>ALL_ASSEMBLING_CENTRIFUGAL_FAN_UNIT</small> | |
| <small>DRAWN:</small> <small>CHECKED:</small> <small>APPROVED:</small> | | <small>TSIGONIAS K.</small> <small>TSIGONIAS K.</small> <small>MOUSTRIIS K.</small> | | <small>Draw No:</small> <small>Part No:</small> |
| <small>QUANTITY:</small> <small>SIZE:</small> <small>SCALE:</small> | | <small>REVISION:</small> <small>MATERIAL:</small> <small>PAGE NO:</small> | | <small>1</small> <small>A3</small> <small>1/10</small> |
| <small>UNITS:</small> | | <small>MM</small> | | <small>1.0</small> <small>1/1</small> |

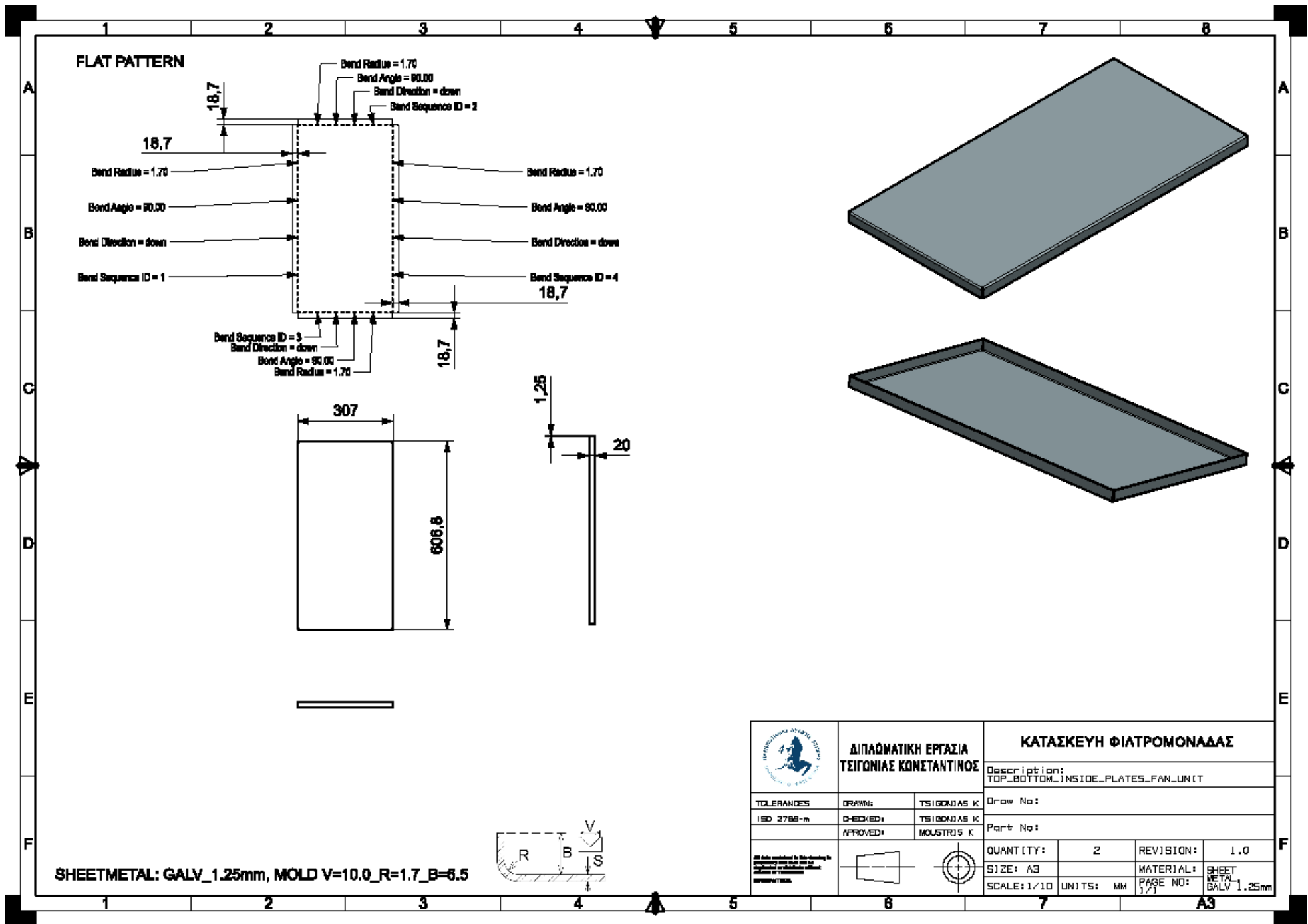


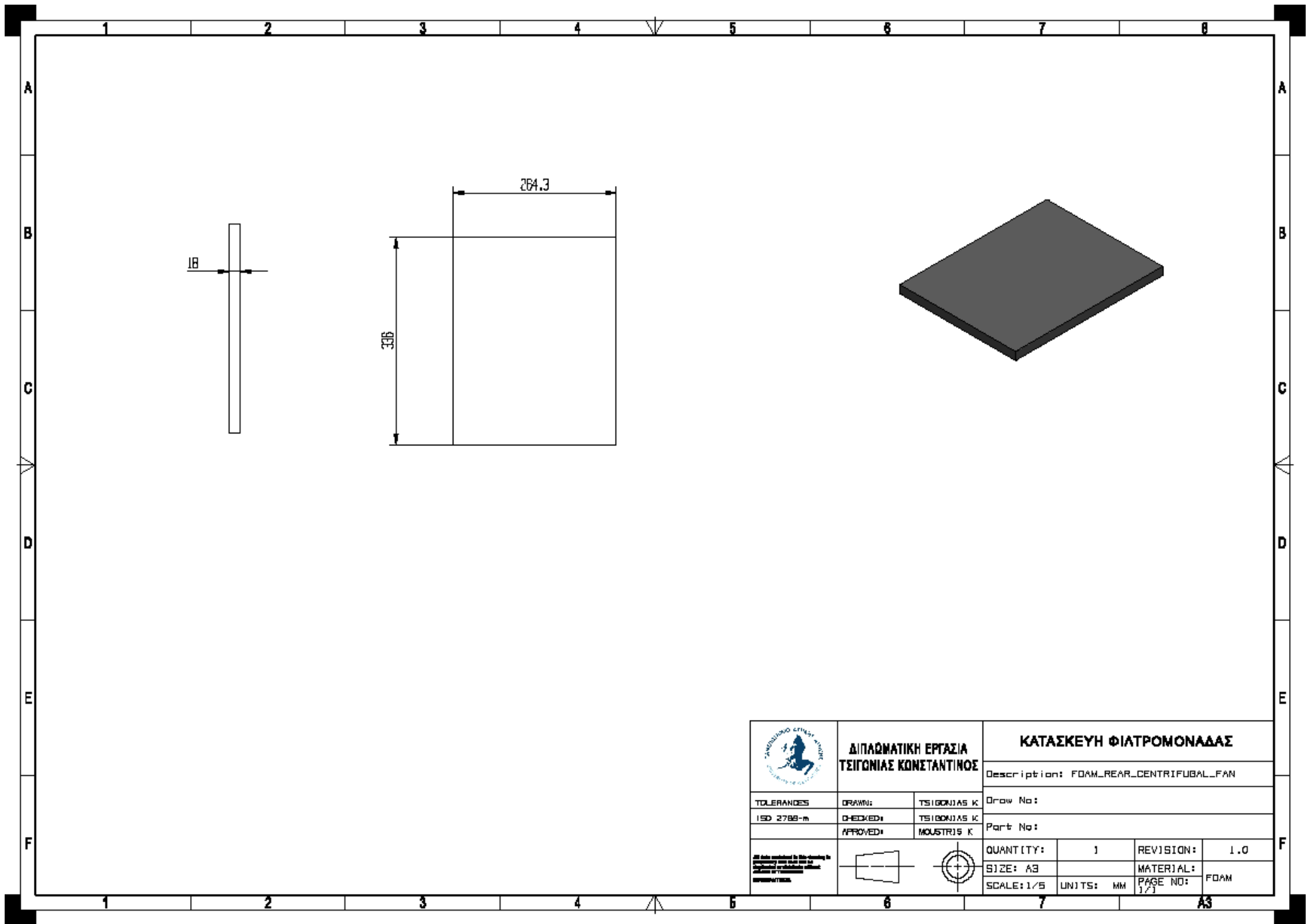


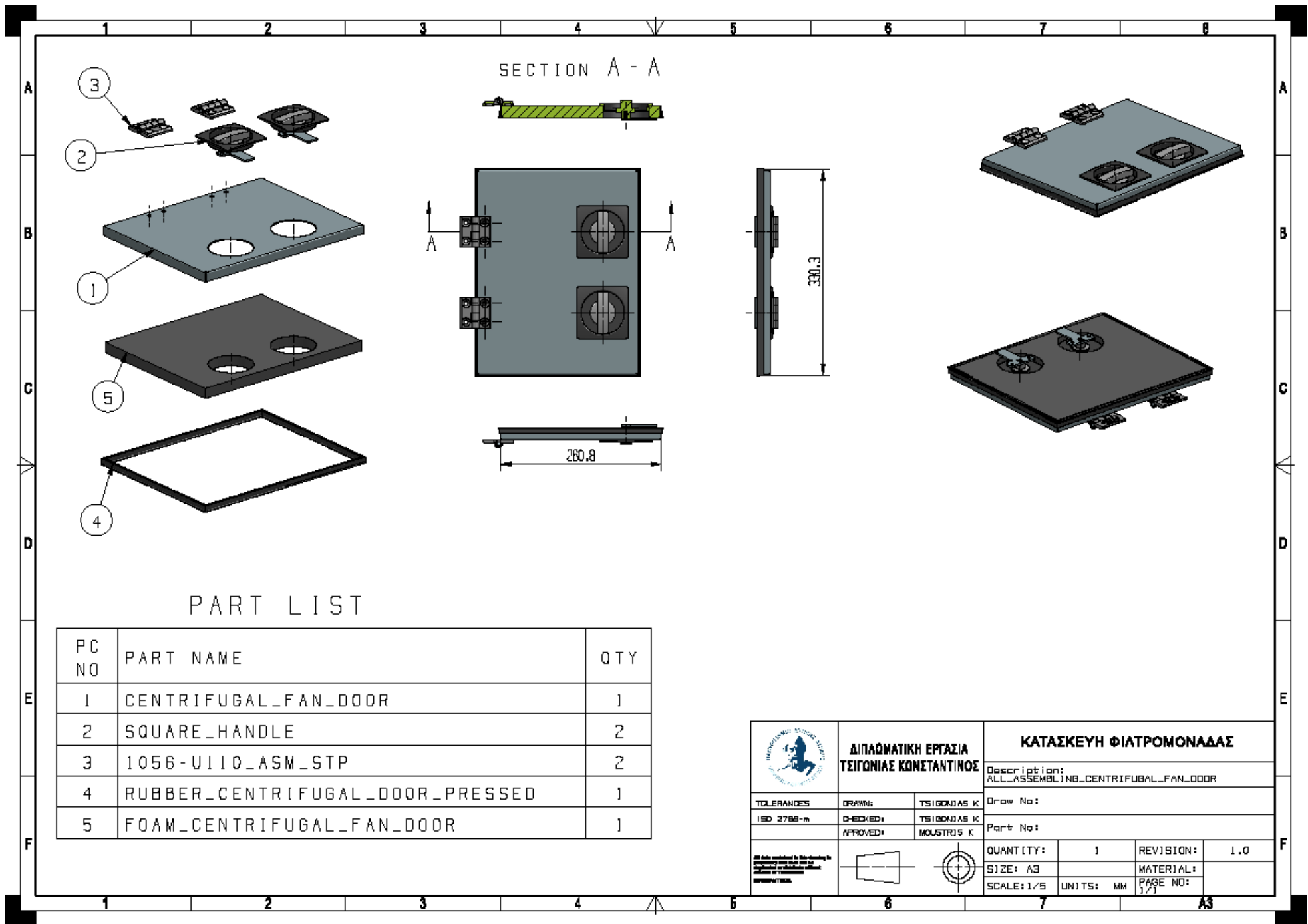
CBM2-146-180-380W_V5

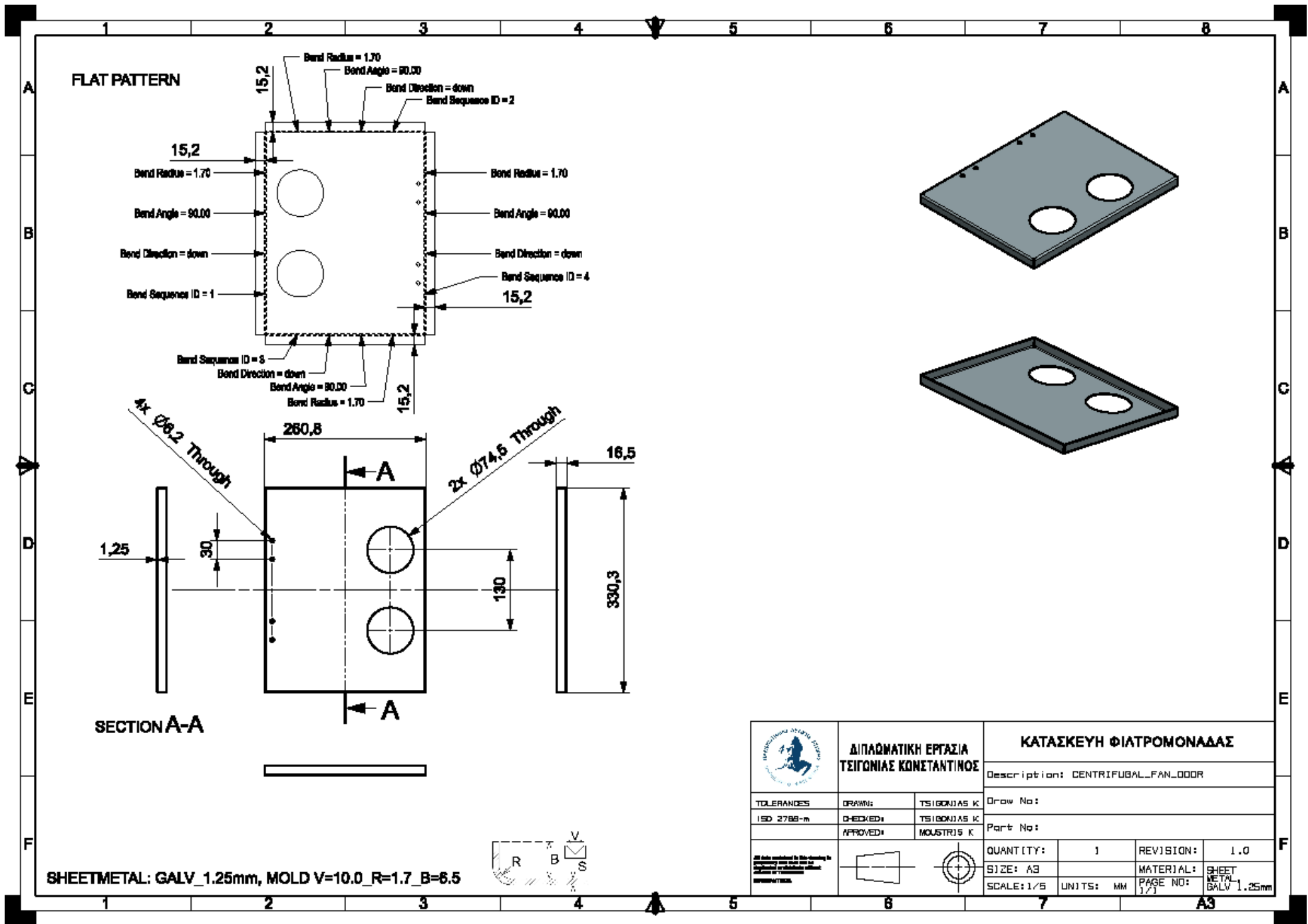
| | | | | |
|---|---|---------------|-----------------------------------|--|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | TOLERANCES ISO 2768-m | | Description: CBM2-146-180-380W_V5 | |
| DRAWN: ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ. | | Draw No: | | |
| CHECKED: ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ. | | Part No: | | |
| APPROVED: ΜΟΥΣΤΡΙΑΣ Κ. | | QUANTITY: 1 | | |
| All data contained in this drawing is preliminary and shall not be used for manufacturing without the written approval of the designer. | | REVISION: 1.0 | | |
| | | MATERIAL: | | |
| SIZE: A3 | | SCALE: 1/5 | | |
| UNITS: MM | | PAGE NO: 1/1 | | |

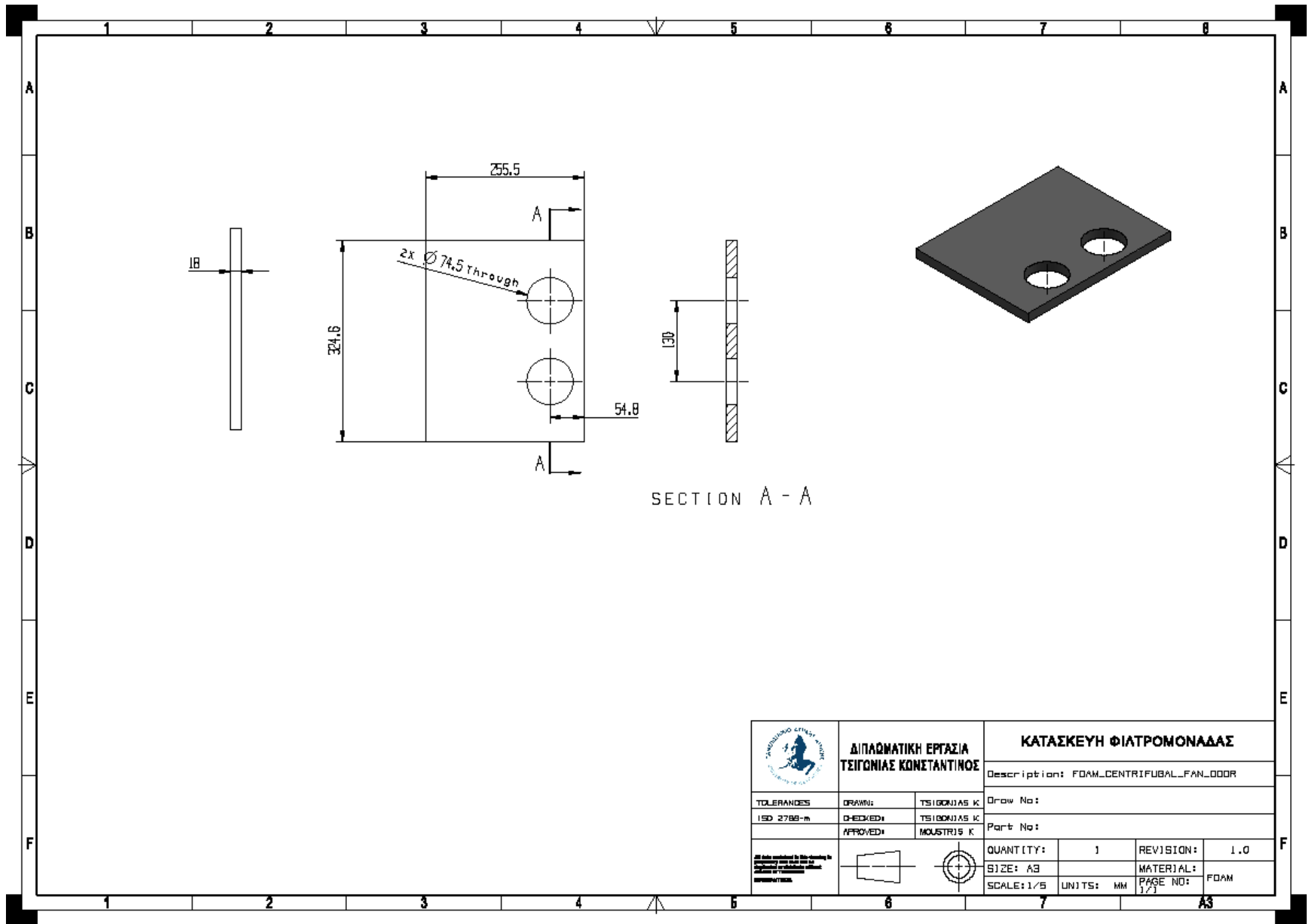




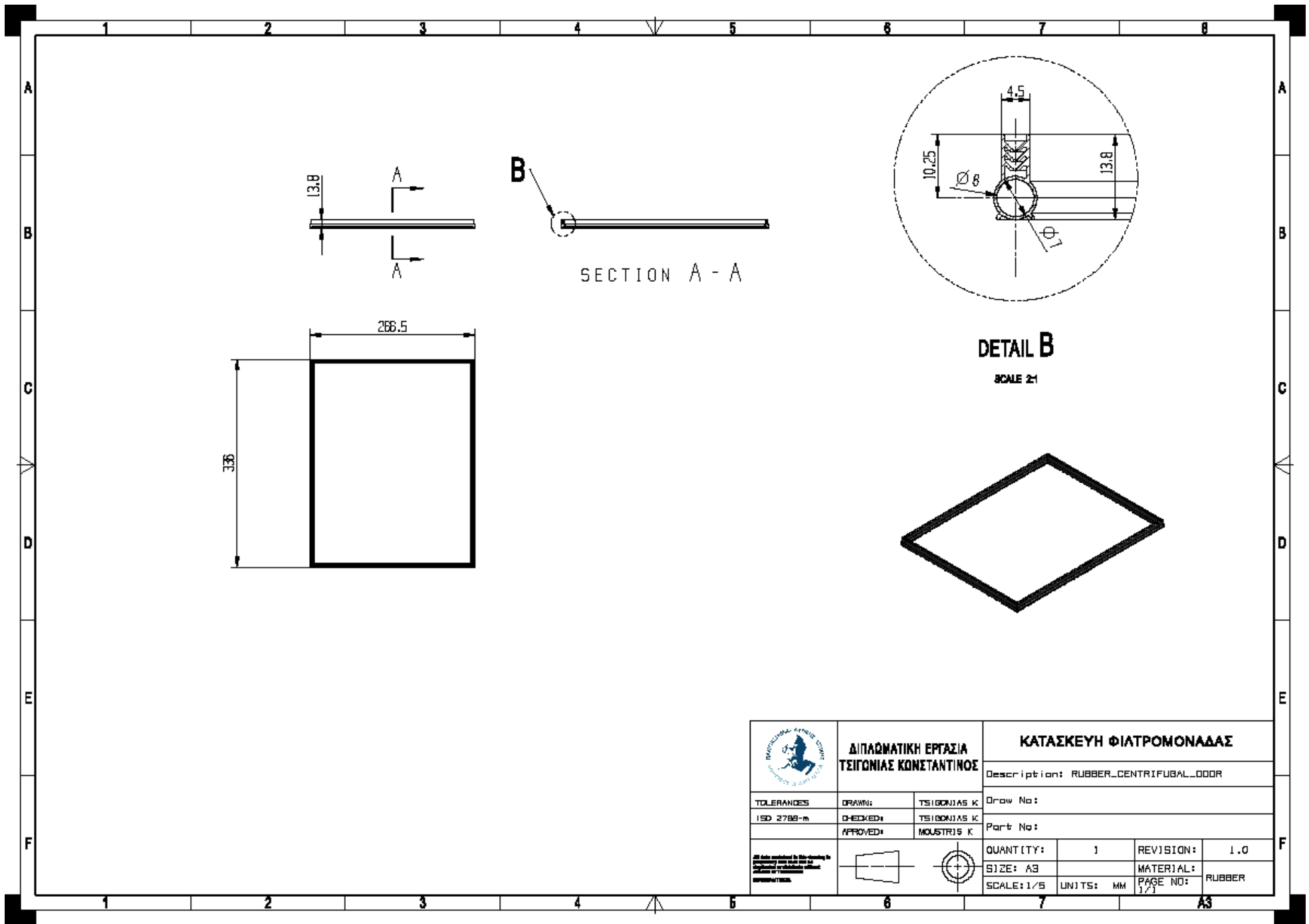





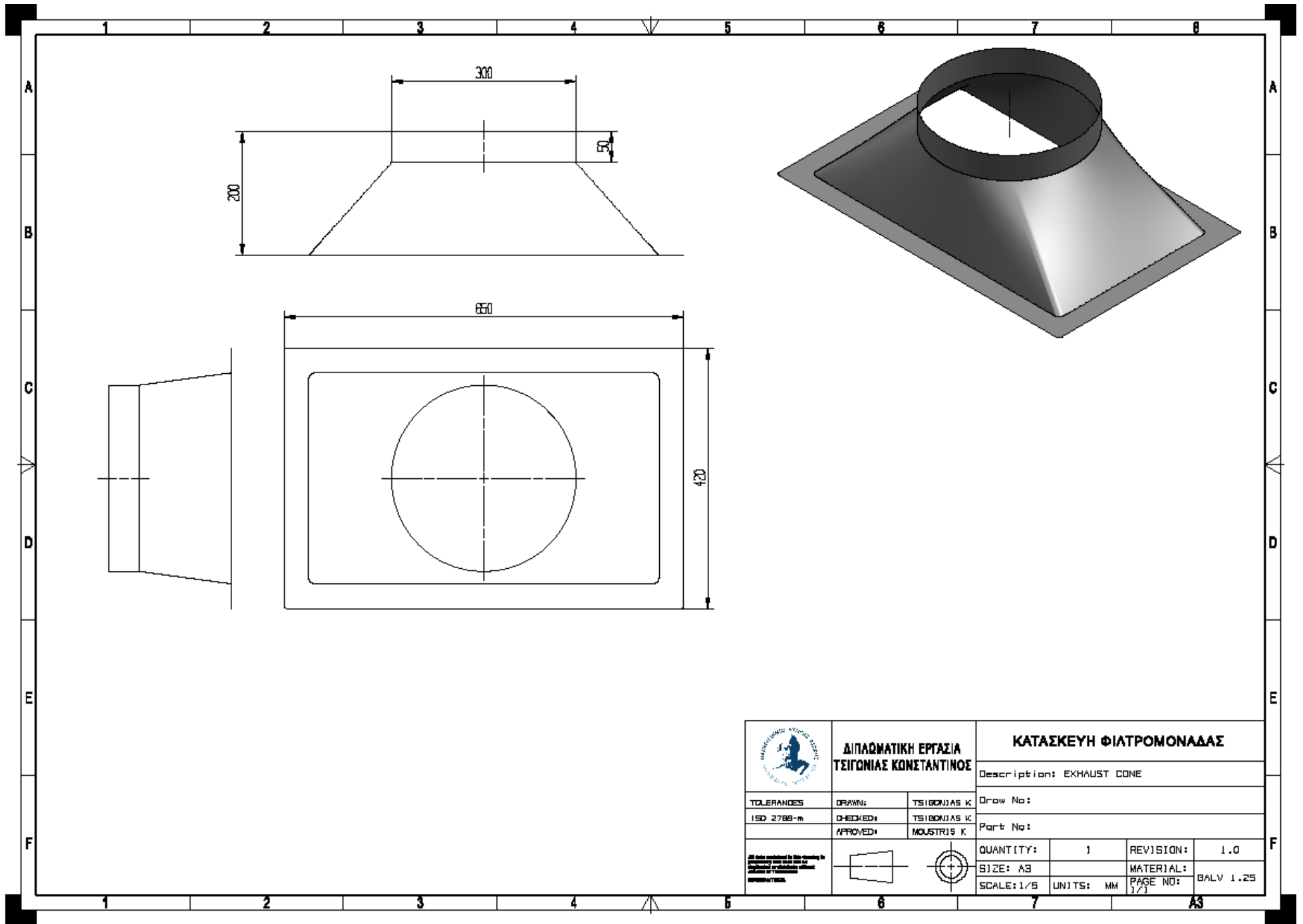



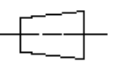



| | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|---|--|--|--|
| | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | | | Description: FOAM_CENTRIFUGAL_FAN_DOOR | | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: TSIGONIAS K | CHECKED: TSIGONIAS K | Draw No: | | | |
| | APPROVED: MOUSTRIIS K | | Part No: | | | |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the author and shall not be used or reproduced without his written permission.</small> | | QUANTITY: 1 SIZE: A3 SCALE: 1/5 | REVISION: 1.0 MATERIAL: FOAM PAGE NO: 1/1 | | | |



| | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--------------------------------------|-------------|------------------|--------------|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | | | |
| | | | Description: RUBBER_CENTRIFUGAL_DOOR | | | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: TSIGONIAS K. | CHECKED: TSIGONIAS K. | APPROVED: MOUSTRIS K. | Draw No: | | |
| | | | | Part No: | | |
| | | | | QUANTITY: 1 | REVISION: 1.0 | |
| | | | | SIZE: A3 | MATERIAL: RUBBER | |
| | | | | SCALE: 1/5 | UNITS: MM | PAGE NO: 1/1 |



| | | | | |
|--|---|---|---------------------------------------|--|
|  | ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ | | ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΙΑΤΡΟΜΟΝΑΔΑΣ | |
| | ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ | | Description: EXHAUST CONE | |
| TOLERANCES ISO 2768-m | DRAWN: CHECKED: APPROVED: | ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ ΤΣΙΓΩΝΙΑΣ Κ ΜΟΥΣΤΡΙΑΣ Κ | Draw No: Part No: | |
| <small>All data contained in this drawing is the property of the author and shall not be disclosed to third parties without his/her written consent.</small> |  |  | QUANTITY: 1 SIZE: A3 SCALE: 1/5 | REVISION: 1.0 MATERIAL: BALV 1.25 PAGE NO: 1/3 |

10.6 Αναλυτικά οι Διατάξεις Φίλτρων

Η φιλτρομονάδα θα περιλαμβάνει πέντε στάδια φιλτραρίσματος του ατμοσφαιρικού αέρα τα οποία περιγράφονται παρακάτω.

1. **Πρώτο Στάδιο:** Φίλτρο G2 συγκράτησης λίπους και λιπαρών ουσιών ταυτόχρονα το φίλτρο αυτό είναι μεταλλικό και μας εξασφαλίζει την ασφάλεια όλων των υπόλοιπων φίλτρων που βρίσκονται στα επόμενα στάδια φιλτραρίσματος, από ενδεχόμενες φλόγες ή αιχμηρά αντικείμενα που μπορεί να προκύψουν και να εισχωρήσουν στην φιλτρομονάδα τα οποία θα μπορούσαν να προκαλέσουν την καταστροφή κάποιων φίλτρων. Είναι πλενόμενα και δεν έχουν κόστος συντήρησης.

Διαστάσεις φίλτρου: 610 x 299 x 48mm

Αναλυτικά οι διαστάσεις και ο κωδικός στο σχέδιο στην σελ. 85

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φίλτρου G2:

ΤΥΠΟΣ: FL-AL-G2-48

ΥΛΙΚΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ: ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ

ΠΡΟΦΙΛ: 48mm

ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ 200°C

ΚΛΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ: G2-ISO 16890

ΜΕΣΗ ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ: 75%

ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ: 610x299x48mm

ΕΝΕΡΓΟ: V

Παρακάτω επισυνάπτεται φυλλάδιο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φίλτρου.

FL-AL



Τεχνικά χαρακτηριστικά

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Υλικό Φίλτρου | Αλουμίνιο |
| Μεγ. Θερμοκρασία Λειτουργίας | 200°C |
| Μεγ. Σχετική υγρασία λειτουργίας | 100% |
| Απόδοση φίλτρου κατά EN 779 | G2: 65-75% |
| Κλάση φίλτρου κατά ISO 16890 | ISO COARSE: 30%(G1) |

Technical Characteristics

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Filter material | Aluminium |
| Max. Operating Temperature | 200°C |
| Max. Operating RH | 100% |
| Filter Efficiency Acc. to EN 779 | G2: 65-75% |
| Filter Class Acc. to ISO 16890 | ISO COARSE: 30%(G1) |

Εφαρμογές

- Σε απορροφητήρες κουζινών (καόνες-φούσκες)
- Πρόφιλτρα σε συστήματα απόδοσης
- Κλιματιστικές μονάδες
- Κατάλληλα για την συγκράτηση της χοντρής αέρας
- Συγκράτηση υγρασίας και ραδιού
- Συγκράτηση άμμου

Applications

- In kitchen hoods
- Pre-filter in deodorization system
- Air handling units
- For rough dust filtration
- For humidity and iol arrestance
- For sand arrestance

Οφέλη

- Ανθεκτικά φίλτρα με μεγάλη διάρκεια ζωής
- Ειδική πλέξη για τον εγκλωβισμό του ραδιού
- Πλένομενα

Benefits

- Durable filters with long durability
- Special knit to lock in the oil
- Washable

Κατασκευή

| | |
|---|-------------|
| Πλάισιο | Ανοξείδωτο |
| Πάχος Προφίλ | 30mm - 48mm |
| • Πλέγμα συγκράτησης του φίλτρούδικου και από τις 2 πλευρές | |
| • Κατά παραγγελία κατασκευάζονται σε όλα τα προφίλ | |
| • Κατασκευάζονται σε όλες τις διαστάσεις | |

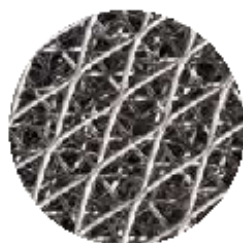
Made of

| | |
|--|-----------------|
| Frame | Stainless steel |
| Frame Thickness | 30mm - 48mm |
| • Wire mesh in both sides for filter holding | |
| • On demand special thickness | |
| • They are manufactured in all dimensions | |

Τεχνικό δεδομένο / Technical data

| ΤΥΠΟΣ Type | ΠΡΟΣΗ ΠΛΑΣΙΟΥ Frame Thickness mm | ΔΙΑΣΤΑΣΗ Dimensions mm | ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Surface m ² | ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ Air Flow m ³ /h | ΑΡΧΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Initial Pressure Drop Pa | ΜΕΤΟΠΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ Face Velocity m/sec | ΚΛΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ Filter Class ISO 16890 | ΑΠΟΔΟΣΗ Efficiency G2-EN 779 |
|---------------|--|------------------------------|--|--|--|---|--|------------------------------------|
| FL-AL | 48 | 592x592 | 4,60 | 2500 | 22 | 2 | ISO COARSE: 40% | 75% |
| FL-AL | 48 | 490x592 | 3,90 | 2000 | 22 | 2 | ISO COARSE: 40% | 75% |
| FL-AL | 48 | 287x592 | 2,30 | 1250 | 22 | 2 | ISO COARSE: 40% | 75% |
| FL-AL | 48 | 500x500 | 3,30 | 1800 | 22 | 2 | ISO COARSE: 40% | 75% |
| FL-AL | 48 | 592x592 | 4,60 | 2000 | 18 | 1,5 | ISO COARSE: 40% | 75% |
| FL-AL | 48 | 490x592 | 3,90 | 1650 | 18 | 1,5 | ISO COARSE: 40% | 75% |
| FL-AL | 48 | 287x592 | 2,30 | 1000 | 18 | 1,5 | ISO COARSE: 40% | 75% |
| FL-AL | 48 | 500x500 | 3,30 | 1400 | 18 | 1,5 | ISO COARSE: 40% | 75% |
| FL-AL | 48 | 592x592 | 4,60 | 1300 | 10 | 1 | ISO COARSE: 40% | 75% |
| FL-AL | 48 | 490x592 | 3,90 | 1100 | 10 | 1 | ISO COARSE: 40% | 75% |
| FL-AL | 48 | 287x592 | 2,30 | 650 | 10 | 1 | ISO COARSE: 40% | 75% |
| FL-AL | 48 | 500x500 | 3,30 | 900 | 10 | 1 | ISO COARSE: 40% | 75% |

| ΤΥΠΟΣ Type | ΠΡΟΣΗ ΠΛΑΣΙΟΥ Frame Thickness mm | ΔΙΑΣΤΑΣΗ Dimensions mm | ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Surface m ² | ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ Air Flow m ³ /h | ΑΡΧΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Initial Pressure Drop Pa | ΜΕΤΟΠΙΚΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ Face Velocity m/sec | ΚΛΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ Filter Class ISO 16890 | ΑΠΟΔΟΣΗ Efficiency G2-EN 779 |
|---------------|--|------------------------------|--|--|--|---|--|------------------------------------|
| FL-AL | 30 | 592x592 | 2,90 | 2500 | 18 | 2 | ISO COARSE: 30% | 65% |
| FL-AL | 30 | 490x592 | 2,40 | 2000 | 18 | 2 | ISO COARSE: 30% | 65% |
| FL-AL | 30 | 287x592 | 1,45 | 1250 | 18 | 2 | ISO COARSE: 30% | 65% |
| FL-AL | 30 | 500x500 | 2,00 | 1800 | 18 | 2 | ISO COARSE: 30% | 65% |
| FL-AL | 30 | 592x592 | 2,90 | 2000 | 15 | 1,5 | ISO COARSE: 30% | 65% |
| FL-AL | 30 | 490x592 | 2,40 | 1650 | 15 | 1,5 | ISO COARSE: 30% | 65% |
| FL-AL | 30 | 287x592 | 1,45 | 1000 | 15 | 1,5 | ISO COARSE: 30% | 65% |
| FL-AL | 30 | 500x500 | 2,00 | 1400 | 15 | 1,5 | ISO COARSE: 30% | 65% |
| FL-AL | 30 | 592x592 | 2,90 | 1300 | 8 | 1 | ISO COARSE: 30% | 65% |
| FL-AL | 30 | 490x592 | 2,40 | 1100 | 8 | 1 | ISO COARSE: 30% | 65% |
| FL-AL | 30 | 287x592 | 1,45 | 650 | 8 | 1 | ISO COARSE: 30% | 65% |
| FL-AL | 30 | 500x500 | 2,00 | 900 | 8 | 1 | ISO COARSE: 30% | 65% |



2. Δεύτερο Στάδιο: Φίλτρο G4

Περιγραφή: Συνθετικό φίλτρο ειδικής πλέξης εμποτισμένο με υλικό που εγκλωβίζει το λαδί. Κυματοειδούς μορφής, με σύστημα εύκολης αντικατάστασης του φιλτρούλικού, για την συγκράτηση των μικρών σωματιδίων και των υπολειμμάτων λαδιού

Διαστάσεις φίλτρου: 610x299x48mm Αναλυτικά οι διαστάσεις στο σχέδιο στην σελ. 86

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φίλτρου G4:

ΤΥΠΟΣ: FP-ZA-RGF

ΥΛΙΚΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΠΛΕΞΗΣ: ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ

ΠΡΟΦΙΛ: 70mm

ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ: 100°C

ΚΛΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ ΕΓΚΛΩΒΙΣΜΟΥ ΛΑΔΙΟΥ: ΦΙΛΤΡΟ

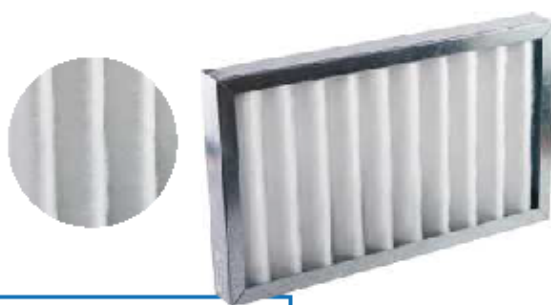
ΜΕΣΗ ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ: 75% (στα 0,4μm)

ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ: 610x299x48mm

ΕΝΕΡΓΟ: V

Παρακάτω επισυνάπτεται φυλλάδιο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φίλτρου.

| |
|-----------------------------|
| ΦΙΛΤΡΑ ΣΕ ΡΟΛΟ 8 ΠΛΑΚΕΣ |
| ΠΡΟΦΙΛΤΡΑ ΕΠΙΠΕΔΑ |
| ΠΡΟΦΙΛΤΡΑ Z-LINE |
| ΦΙΛΤΡΑ ΛΟΙΠΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ |
| ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΑ |
| ΣΤΑΘΕΡΑ ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΑ |
| ΑΥΤΟΝΤΑ - HEPA |
| ΕΜΦΥΣΗ ΑΒΡΑΚΑ |
| ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΡΩΣΗΣ |



FP-ZA

Τεχνικά χαρακτηριστικά

| | |
|----------------------------------|---|
| Υλικό Φίλτρου | Συνθετικό |
| Μεγ. Θερμοκρασία Λειτουργίας | 80°C |
| Μεγ. Σχετική υγρασία Λειτουργίας | 100% |
| Απόδοση φίλτρου κατά EN 779 | G3: 85% G4: 90% |
| Κλάση φίλτρου κατά ISO 16890 | ISO COARSE: 40-55%(G3) ISO COARSE: 55-60%(G4) ePM10: 50% (M5) |
| Αντίσταση κατά πυρκαγιάς | F1 - DIN.53438 |
| Δεν περιέχει σιλικόνη | |

Εφαρμογές

- Κλιματιστικές μονάδες
- Βιομηχανικές εγκαταστάσεις
- Πρόφιλτρα σε συστατικές φίλτρων ενεργού άνθρακα
- Πρόφιλτρα υψηλότερων αποδόσεων φίλτρων

Οφέλη

- Προοδευτική πύκνωση του φίλτρου για μεγαλύτερη κατακράτηση
- Εύκολη αντικατάσταση του φίλτρου/υλικού χωρίς την χρησιμοποίηση εργαλείων
- Οικονομικό όφελος από τη μη αντικατάσταση του πλαισίου

Κατασκευή

| | |
|--|-------------|
| Πλάισιο | Γαλβανισέ |
| Πάχος Προφίλ | 48mm - 98mm |
| • Κατά παραγγελία κατασκευάζονται σε όλα τα προφίλ | |
| • Κατασκευάζονται σε όλες τις διαστάσεις | |

Technical Characteristics

| | |
|----------------------------------|---|
| Filter material | Synthetic |
| Max. Operating Temperature | 80°C |
| Max. Operating RH | 100% |
| Filter Efficiency Acc. to EN 779 | G3: 85% G4: 90% |
| Filter Class Acc. to ISO 16890 | ISO COARSE: 40-55%(G3) ISO COARSE: 55-60%(G4) ePM10: 50% (M5) |
| Fire behaviour | F1 - DIN.53438 |
| Silicon free | |

Applications

- Air handling units
- Industrial plants
- Pre-filter in deodorization system
- As Prefilter for higher efficiency filters

Benefits

- Progressive structure for bigger arrestance
- Easy filter media replacement without need of tools
- Economy because there is no need to replace the frame

Made of

| | |
|---|-------------|
| Frame | Galvanized |
| Frame Thickness | 48mm - 98mm |
| • On demand special thickness | |
| • They are manufactured in all dimensions | |

Τεχνικά δεδομένα / Technical data

| ΤΥΠΟΣ Type | ΠΡΟΦΙΛ ΠΛΑΙΣΙΟΥ Frame Thickness | ΔΙΑΣΤΑΣΗ Dimensions | ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Surface | ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΕ 1,5m/sec Air Flow at 1,5m/sec | ΑΡΧΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Initial Pressure Drop | ΤΕΛΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Final Pressure Drop | ΚΛΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ Filter Class | ΑΠΟΔΟΣΗ to EN 779 |
|--------------------------------|------------------------------------|------------------------|----------------------|---|--|--|-------------------------------|----------------------|
| mm | mm | m ² | m ³ /h | Pa | Pa | ISO 16890 | | |
| 48mm ΠΡΟΦΙΛ - THICKNESS | | | | | | | | |
| FP-ZA-G3 | 48 | 1000x1000 | 1,7 | 9180 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 48 | 592x892 | 0,9 | 4860 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 48 | 592x592 | 0,6 | 3240 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 48 | 500x500 | 0,43 | 2322 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 48 | 490x892 | 0,75 | 4050 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 48 | 490x592 | 0,5 | 2700 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 48 | 437x592 | 0,44 | 2376 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 48 | 287x892 | 0,44 | 2376 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 48 | 287x592 | 0,29 | 1566 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 48 | 287x490 | 0,24 | 1296 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 48 | 287x437 | 0,22 | 1188 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 48 | 287x287 | 0,14 | 756 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 1000x1000 | 1,7 | 9180 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 592x892 | 0,9 | 4860 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 592x592 | 0,6 | 3240 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 500x500 | 0,43 | 2322 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 490x892 | 0,75 | 4050 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 490x592 | 0,5 | 2700 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 437x592 | 0,44 | 2376 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 287x879 | 0,44 | 2376 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 287x592 | 0,29 | 1566 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 287x490 | 0,24 | 1296 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 287x437 | 0,22 | 1188 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 48 | 287x287 | 0,14 | 756 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| 98mm ΠΡΟΦΙΛ - THICKNESS | | | | | | | | |
| FP-ZA-G3 | 98 | 1000x1000 | 2 | 10800 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 98 | 592x892 | 1,05 | 5670 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 98 | 592x592 | 0,7 | 3780 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 98 | 500x500 | 0,5 | 2700 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 98 | 490x892 | 0,88 | 4752 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 98 | 490x592 | 0,58 | 3132 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 98 | 437x592 | 0,52 | 2808 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 98 | 287x892 | 0,52 | 2808 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 98 | 287x592 | 0,34 | 1836 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 98 | 287x490 | 0,28 | 1512 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 98 | 287x437 | 0,25 | 1350 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G3 | 98 | 287x287 | 0,17 | 918 | 60 | 250 | COARSE 40-55% | G3-85% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 1000x1000 | 2 | 10800 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 592x892 | 1,05 | 5670 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 592x592 | 0,7 | 3780 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 500x500 | 0,5 | 2700 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 490x892 | 0,88 | 4752 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 490x592 | 0,58 | 3132 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 437x592 | 0,52 | 2808 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 287x892 | 0,52 | 2808 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 287x592 | 0,34 | 1836 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 287x490 | 0,28 | 1512 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 287x437 | 0,25 | 1350 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |
| FP-ZA-G4 | 98 | 287x287 | 0,17 | 918 | 75 | 250 | COARSE 55-60% | G4-90% |

- ΦΙΛΤΡΑ ΤΕ ΡΟΛΟ Θ ΠΛΑΙΣΙΟΥ
- ΠΡΟΦΙΛΤΡΑ ΕΠΙΤΕΛΑ
- ΠΡΟΦΙΛΤΡΑ Z-LINE**
- ΦΙΛΤΡΑ ΑΠΟΤΙΣ ΜΕΤΑΦΑΣΑ
- ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΑ
- ΣΤΑΘΕΡΑ ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΑ
- ΑΠΟΤΙΣ - HEPA
- ΕΜΠΡΟΣ ΑΠΟΤΙΣ
- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΤΙΣ

3. **Τρίτο Στάδιο:** Φίλτρο F8

Περιγραφή: Σταθερό σακόφιλτρο κλάσης F8 από ίνες fiberglass με πολύ πυκνή πτύχωση για την συγκράτηση των μικρών σωματιδίων και της κάπνας.

Φίλτρο σωματιδίων (PM1 70-75%)

Διαστάσεις φίλτρου:610x299x98mm, Αναλυτικά οι διαστάσεις στο σχέδιο στην σελ.87

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φίλτρου F8:

| |
|--------------------------------|
| ΦΙΛΤΡΑ ΛΕΙΒΩ 9 ΠΛΑΤΕΣ |
| ΠΡΟΒΛΗΤΑ ΕΠΙΒΛΑ |
| ΠΡΟΒΛΗΤΑ 2-USE |
| ΦΙΛΤΡΑ ΑΙΩΡΙΣΤΕ ΜΕΤΑΒΛΑ |
| ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΑ |
| ΕΠΙΒΛΗΤΑ ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΑ |
| ΑΥΧΑΝΙΤΑ - HEPA |
| ΕΝΕΡΓΟΙ ΑΥΧΑΝΙΤΕΣ |
| ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΙΩΡΙΣΤΩΣ |



FFP

Τεχνικά χαρακτηριστικά

| | |
|----------------------------------|---|
| Υλικό Φίλτρου | Υαλοΐνες |
| Μεγ. Θερμοκρασία Λειτουργίας | 75°C |
| Μεγ. Σχετική υγρασία Λειτουργίας | 100% |
| Απόδοση φίλτρου κατά EN 779 | M6: 60-80% F7: 80-90% F8: 90-95% F9: >95% |
| Κλάση φίλτρου κατά ISO 16890 | ePM10: 65-95%(M6) ePM2.5: 65-95% (F7) ePM1: 70-75% (F8) ePM1: 80- 95% (F9) |
| Αντίσταση κατά πυρκαγιάς | F1 - DIN.53438 |
| Δεν περιέχει σιλικόνη | |

Εφαρμογές

- Κλιματιστικές μονάδες
- Βιομηχανικές εγκαταστάσεις
- Πρόφιλτρα υψηλότερων αποδόσεων φίλτρων
- Σε γραφεία, νοσοκομεία, βιομηχανίες φαρμάκων και τροφίμων

Οφέλη

- Πολύ μεγάλη επιφάνεια σε μικρών διαστάσεων φίλτρα
- Μεγάλη διάρκεια ζωής
- Υψηλή ικανότητα κατακράτησης αερίων
- Ελαφρύ

Κατασκευή

| | |
|---|---------------------------|
| Πίστωση | Γαλβανιζέ-Αλουμινίου-Inox |
| Πλέγμα | Γαλβανιζέ-Αλουμινίου-Inox |
| Πάχος Προφίλ | 48mm - 98mm |
| • Κατά παραγγελία με πλέγματα συγκράτησης του φίλτρου/αίθρα από την μία ή και τις 2 πλευρές | |

Technical Characteristics

| | |
|----------------------------------|---|
| Filter material | Glass Fibre |
| Max. Operating Temperature | 75°C |
| Max. Operating RH | 100% |
| Filter Efficiency Acc. to EN 779 | M6: 60-80% F7: 80-90% F8: 90-95% F9: >95% |
| Filter Class Acc. to ISO 16890 | ePM10: 65-95%(M6) ePM2.5: 65-95% (F7) ePM1: 70-75% (F8) ePM1: 80- 95% (F9) |
| Fire behaviour | F1 - DIN.53438 |
| Silicon free | |

Applications

- Air handling units
- Industrial plants
- As Prefilter for higher efficiency filters
- In offices, hospitals, pharmaceutical and food industries

Benefits

- Very Big filter area in small dimensions filters
- Long durability
- High dust holding capacity
- Light weight

Made of

| | |
|--|---------------------------|
| Frame | Galvanized-Aluminium-Inox |
| Wire mesh | Galvanized-Aluminium-Inox |
| Frame Thickness | 48mm - 98mm |
| • Wire mesh in clean side or both sides for filter holding | |

Τεχνικό δεδομένο / Technical data

| ΤΥΠΟΣ Type | ΠΡΟΦΙΛ ΠΛΑΙΣΙΟΥ Frame Thickness | ΔΙΑΣΤΑΣΗ Dimensions | ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Surface | ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ ΜΕ 1,5m/sec Air Flow at 1,5m/sec | ΑΡΧΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Initial Pressure Drop | ΤΕΛΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Final Pressure Drop | ΚΛΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ Filter Class | ΑΠΟΔΟΣΗ to EN 779 |
|---------------|------------------------------------|------------------------|----------------------|---|--|--|-------------------------------|----------------------|
| | mm | mm | m ² | m ³ /h | Pa | Pa | ISO 16890 | |
| FF-P-M6 | 48 | 592x592 | 6,00 | 3000 | 120 | 450 | ePM10: 65-95% | M6:60-80% |
| FF-P-M6 | 48 | 490x592 | 5,00 | 2100 | 120 | 450 | ePM10: 65-95% | M6:60-80% |
| FF-P-M6 | 48 | 267x592 | 3,00 | 1500 | 120 | 450 | ePM10: 65-95% | M6:60-80% |
| FF-P-M6 | 48 | 267x490 | 2,50 | 1200 | 120 | 450 | ePM10: 65-95% | M6:60-80% |
| FF-P-M6 | 48 | 267x267 | 1,50 | 750 | 120 | 450 | ePM10: 65-95% | M6:60-80% |
| FF-P-M6 | 98 | 592x592 | 12,00 | 3500 | 90 | 450 | ePM10: 65-95% | M6:60-80% |
| FF-P-M6 | 98 | 490x592 | 10,00 | 2900 | 75 | 450 | ePM10: 65-95% | M6:60-80% |
| FF-P-M6 | 98 | 267x592 | 6,00 | 1750 | 75 | 450 | ePM10: 65-95% | M6:60-80% |
| FF-P-M6 | 98 | 267x490 | 5,00 | 1450 | 75 | 450 | ePM10: 65-95% | M6:60-80% |
| FF-P-M6 | 98 | 267x267 | 3,00 | 875 | 75 | 450 | ePM10: 65-95% | M6:60-80% |
| FF-P-F7 | 48 | 592x592 | 6,00 | 3000 | 140 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F7:80-90% |
| FF-P-F7 | 48 | 490x592 | 5,00 | 2100 | 140 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F7:80-90% |
| FF-P-F7 | 48 | 267x592 | 3,00 | 1500 | 140 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F7:80-90% |
| FF-P-F7 | 48 | 267x490 | 2,50 | 1200 | 140 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F7:80-90% |
| FF-P-F7 | 48 | 267x267 | 1,50 | 750 | 140 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F7:80-90% |
| FF-P-F7 | 98 | 592x592 | 12,00 | 3500 | 110 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F7:80-90% |
| FF-P-F7 | 98 | 490x592 | 10,00 | 2900 | 110 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F7:80-90% |
| FF-P-F7 | 98 | 267x592 | 6,00 | 1750 | 110 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F7:80-90% |
| FF-P-F7 | 98 | 267x490 | 5,00 | 1450 | 110 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F7:80-90% |
| FF-P-F7 | 98 | 267x267 | 3,00 | 875 | 110 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F7:80-90% |
| FF-P-F8 | 48 | 592x592 | 6,00 | 3000 | 175 | 450 | ePM1: 70-75% | F8:90-95% |
| FF-P-F8 | 48 | 490x592 | 5,00 | 2100 | 175 | 450 | ePM1: 70-75% | F8:90-95% |
| FF-P-F8 | 48 | 267x592 | 3,00 | 1500 | 175 | 450 | ePM1: 70-75% | F8:90-95% |
| FF-P-F8 | 48 | 267x490 | 2,50 | 1200 | 175 | 450 | ePM1: 70-75% | F8:90-95% |
| FF-P-F8 | 48 | 267x267 | 1,50 | 750 | 175 | 450 | ePM1: 70-75% | F8:90-95% |
| FF-P-F8 | 98 | 592x592 | 12,00 | 3500 | 135 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F8:90-95% |
| FF-P-F8 | 98 | 490x592 | 10,00 | 2900 | 135 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F8:90-95% |
| FF-P-F8 | 98 | 267x592 | 6,00 | 1750 | 135 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F8:90-95% |
| FF-P-F8 | 98 | 267x490 | 5,00 | 1450 | 135 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F8:90-95% |
| FF-P-F8 | 98 | 267x267 | 3,00 | 875 | 135 | 450 | ePM2.5: 65-95% | F8:90-95% |
| FF-P-F9 | 48 | 592x592 | 6,00 | 3000 | 220 | 450 | ePM1: 80-95% | F9: >95% |
| FF-P-F9 | 48 | 490x592 | 5,00 | 2100 | 220 | 450 | ePM1: 80-95% | F9: >95% |
| FF-P-F9 | 48 | 267x592 | 3,00 | 1500 | 220 | 450 | ePM1: 80-95% | F9: >95% |
| FF-P-F9 | 48 | 267x490 | 2,50 | 1200 | 220 | 450 | ePM1: 80-95% | F9: >95% |
| FF-P-F9 | 48 | 267x267 | 1,50 | 750 | 220 | 450 | ePM1: 80-95% | F9: >95% |
| FF-P-F9 | 98 | 592x592 | 12,00 | 3500 | 180 | 450 | ePM1: 80-95% | F9: >95% |
| FF-P-F9 | 98 | 490x592 | 10,00 | 2900 | 180 | 450 | ePM1: 80-95% | F9: >95% |
| FF-P-F9 | 98 | 267x592 | 6,00 | 1750 | 180 | 450 | ePM1: 80-95% | F9: >95% |
| FF-P-F9 | 98 | 267x490 | 5,00 | 1450 | 180 | 450 | ePM1: 80-95% | F9: >95% |
| FF-P-F9 | 98 | 267x267 | 3,00 | 875 | 180 | 450 | ePM1: 80-95% | F9: >95% |

| |
|-------------------------|
| ΦΙΛΤΡΑ ΛΕ ΠΟΛΟ & ΠΥΛΕΣ |
| ΠΡΟΒΛΑΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ |
| ΠΡΟΒΛΑΤΑ Ζ-ONE |
| ΦΙΛΤΡΑ ΑΙΩΝΤΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ |
| ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΑ |
| ΣΤΑΘΕΡ ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΑ |
| ΑΠΟΛΥΤΑ - ΗΕΡΑ |
| ΕΝΕΡΓΗ ΑΝΤΙΦΑΣΑ |
| ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΩΣΗΣ |

4. **Τέταρτο Στάδιο:** Φίλτρο H10 Απόλυτο φίλτρο

Περιγραφή:

Απόλυτο σταθερό σακκόφίλτρο κλάσης H10 από ίνες fiberglass με πολύ πυκνή πτύχωση για την συγκράτηση των πολύ μικρών σωματιδίων και της κάπνας.

Φίλτρο σωματιδίων >85%

Διαστάσεις φίλτρου:287x592x292mm, Αναλυτικά οι διαστάσεις στο σχέδιο στην σελ. 88

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φίλτρου H10:

ΤΥΠΟΣ: FHBF-V-H10 έως H12

ΥΛΙΚΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ: ΥΑΛΟΙΝΕΣ

ΠΡΟΦΙΛ: 292mm

ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ: 70°C

ΚΛΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ: E10-H10 - EN 1822

ΜΕΣΗ ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ: 85% (στα 0,3μm)

ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ: 287x592x292mm

ΕΝΕΡΓΟ: V

ΑΝΑΜΟΝΗ

Παρακάτω επισυνάπτεται φυλλάδιο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φίλτρου.

- ΦΙΛΤΡΑ ΣΕ ΡΟΛΟ Ή ΓΥΝΑΞΕ
- ΠΡΟΒΛΗΤΑ ΕΠΙΓΕΙΑ
- ΠΡΟΒΛΗΤΑ 2-USE
- ΦΙΛΤΡΑ ΑΠΟΤΕ ΜΕΛΑΝΑ
- ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΑ
- ΣΤΑΘΕΡΑ ΣΑΚΟΦΙΛΤΡΑ
- ΑΠΛΥΤΑ - HEPA**
- ΕΝΕΡΓΟΝ ΑΠΟΡΑΜΑ
- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΡΩΣΗΣ



FHBF-V

Τεχνικά χαρακτηριστικά

| | |
|----------------------------------|---|
| Υλικό Φίλτρου | Υαλοΐνες |
| Μεγ. Θερμοκρασία λειτουργίας | 75°C |
| Μεγ. Σχετική υγρασία λειτουργίας | 100% |
| Απόδοση φίλτρου κατά EN 1822 | E10: 85% E11: 95% E12: 99,5 H13: 99,95 |
| Αντίσταση κατά πυρκαγιάς | F1 - DIN.53438 |
| Δεν περιέχει σιλικόνες | |

Εφαρμογές

- Κλιματιστικές μονάδες
- Βιομηχανικές εγκαταστάσεις
- Πρόφιλτρα σε συστήματα απόσμησης
- Σε γραφεία, νοσοκομεία, βιομηχανίες φαρμάκων και τροφίμων

Οφέλη

- Πολύ μεγάλη επιφάνεια σε μικρών διαστάσεων φίλτρα
- Μεγάλη διάρκεια ζωής
- Υψηλή ικανότητα κατακράτησης σκόνης
- Ελαφρύ
- Χαμηλή πτώση πίεσης
- Στεγανοποιητικό υλικό: Πολυουρεθάνη δύο συστατικών

Κατασκευή

- Κατασκευάζεται σε πλαστικό πλαίσιο
- Κατασκευάζεται σε τυποποιημένες διαστάσεις
- Περιμετρική πατούρα 24mm

Technical Characteristics

| | |
|-----------------------------------|---|
| Filter material | Glass fibre |
| Max. Operating Temperature | 75°C |
| Max. Operating R.H | 100% |
| Filter Efficiency Acc. to EN 1822 | E10: 85% E11: 95% E12: 99,5 H13: 99,95 |
| Fire behaviour | F1 - DIN.53438 |
| Silicon free | |

Applications

- Air handling units
- Industrial plants
- Pre-filter in deodorization system
- In offices, hospitals, pharmaceutical and food industries

Benefits

- Very Big filter area in small dimensions filters
- Long durability
- High dust holding capacity
- Light weight
- Low pressure drop
- Sealing compound: Two component polyurethane

Made of

- They are manufactured with plastic frame
- They are manufactured in standard sizes
- Header depth is 24mm

Τεχνικό δεδομένο / Technical data

E10

| ΤΥΠΟΣ Type | ΔΙΑΣΤΑΧΗ Dimensions (WxHxD) | ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Surface | ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ Air Flow | ΑΡΧΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Initial Pressure Drop | ΤΕΛΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Final Pressure Drop | ΚΛΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ - ΑΠΟΔΟΣΗ Filter Class - Efficiency |
|---------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|--|--|--|
| | mm | m ² | m ³ /h | Pa | Pa | EN 1822 |
| FHBF-W-E10 | 592x592x292 | 19 | 4250 | 185 | 450 | E10: 85% |
| FHBF-W-E10 | 490x592x292 | 15,3 | 3500 | 185 | 450 | E10: 85% |
| FHBF-W-E10 | 287x592x292 | 9,5 | 2125 | 185 | 450 | E10: 85% |
| FHBF-W-E10 | 592x592x292 | 19 | 3400 | 145 | 450 | E10: 85% |
| FHBF-W-E10 | 490x592x292 | 15,3 | 2800 | 145 | 450 | E10: 85% |
| FHBF-W-E10 | 287x592x292 | 9,5 | 1700 | 145 | 450 | E10: 85% |

E11

| ΤΥΠΟΣ Type | ΔΙΑΣΤΑΧΗ Dimensions (WxHxD) | ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Surface | ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ Air Flow | ΑΡΧΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Initial Pressure Drop | ΤΕΛΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Final Pressure Drop | ΚΛΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ - ΑΠΟΔΟΣΗ Filter Class - Efficiency |
|---------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|--|--|--|
| | mm | m ² | m ³ /h | Pa | Pa | EN 1822 |
| FHBF-W-E11 | 592x592x292 | 19 | 3400 | 180 | 450 | E11: 95% |
| FHBF-W-E11 | 490x592x292 | 15,3 | 2800 | 180 | 450 | E11: 95% |
| FHBF-W-E11 | 287x592x292 | 9,5 | 1700 | 180 | 450 | E11: 95% |
| FHBF-W-E11 | 592x592x292 | 19 | 3000 | 155 | 450 | E11: 95% |
| FHBF-W-E11 | 490x592x292 | 15,3 | 2500 | 155 | 450 | E11: 95% |
| FHBF-W-E11 | 287x592x292 | 9,5 | 1500 | 155 | 450 | E11: 95% |

E12

| ΤΥΠΟΣ Type | ΔΙΑΣΤΑΧΗ Dimensions (WxHxD) | ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Surface | ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ Air Flow | ΑΡΧΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Initial Pressure Drop | ΤΕΛΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Final Pressure Drop | ΚΛΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ - ΑΠΟΔΟΣΗ Filter Class - Efficiency |
|---------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|--|--|--|
| | mm | m ² | m ³ /h | Pa | Pa | EN 1822 |
| FHBF-W-E12 | 592x592x292 | 19 | 3000 | 290 | 450 | E12: 99,5 |
| FHBF-W-E12 | 490x592x292 | 15,3 | 2500 | 290 | 450 | E12: 99,5 |
| FHBF-W-E12 | 287x592x292 | 9,5 | 1500 | 290 | 450 | E12: 99,5 |
| FHBF-W-E12 | 592x592x292 | 19 | 2500 | 235 | 450 | E12: 99,5 |
| FHBF-W-E12 | 490x592x292 | 15,3 | 2100 | 235 | 450 | E12: 99,5 |
| FHBF-W-E12 | 287x592x292 | 9,5 | 1250 | 235 | 450 | E12: 99,5 |

H13

| ΤΥΠΟΣ Type | ΔΙΑΣΤΑΧΗ Dimensions (WxHxD) | ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ Surface | ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ Air Flow | ΑΡΧΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Initial Pressure Drop | ΤΕΛΙΚΗ ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ Final Pressure Drop | ΚΛΑΣΗ ΦΙΛΤΡΟΥ - ΑΠΟΔΟΣΗ Filter Class - Efficiency |
|---------------|-----------------------------------|----------------------|-------------------------|--|--|--|
| | mm | m ² | m ³ /h | Pa | Pa | EN 1822 |
| FHBF-W-H13 | 592x592x292 | 19 | 2500 | 255 | 450 | H13: 99,95 |
| FHBF-W-H13 | 490x592x292 | 15,3 | 2100 | 255 | 450 | H13: 99,95 |
| FHBF-W-H13 | 287x592x292 | 9,5 | 1250 | 255 | 450 | H13: 99,95 |
| FHBF-W-H13 | 592x592x292 | 19 | 2000 | 200 | 450 | H13: 99,95 |
| FHBF-W-H13 | 490x592x292 | 15,3 | 1650 | 200 | 450 | H13: 99,95 |
| FHBF-W-H13 | 287x592x292 | 9,5 | 1000 | 200 | 450 | H13: 99,95 |

79



5. **Πέμπτο Στάδιο:** Φίλτρο Άνθρακα για φιλτράρισμα των οσμών.

Διαστάσεις φίλτρου: 8 x Ø145x299mm, Αναλυτικά οι διαστάσεις στο σχέδιο στην σελ. 89

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φίλτρου Άνθρακα:

ΚΟΚΟΙ ΕΝΕΡΓΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

ΤΥΠΟΣ: FCG-AC

ΥΛΙΚΟ: ΕΝΕΡΓΟΣ ΑΝΘΡΑΚΑΣ

ΒΑΘΜΟΛΟΓΙΑ CTC – AC: 60 έως 100 – acc. ASTM D3467

ΥΓΡΑΣΙΑ: 10-95%

ΜΕΓ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ: 50°C

ΕΝΕΡΓΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ: 1100(m²/g) acc. DIN66132

ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ: 500 kg/m³ ±10%

ΤΑΧΥΤΗΤΑ: 0,3m/sec – 2,5m/sec

Παρακάτω επισυνάπτεται φυλλάδιο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φίλτρου.

| |
|----------------------------|
| ΦΙΛΤΡΑ ΣΕ ΡΟΛΟ 6 ΠΛΑΚΕΣ |
| ΠΡΟΒΛΗΤΑ ΕΠΙΤΕΛΑ |
| ΠΡΟΒΛΗΤΑ Z-LINE |
| ΦΙΛΤΡΑ ΑΠΟΓΩΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ |
| ΣΑΚΟΒΛΗΤΑ |
| ΣΤΑΘΕΡΑ ΣΑΚΟΒΛΗΤΑ |
| ΑΠΟΛΥΤΑ - HEPA |
| ΕΝΕΡΓΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ |
| ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΓΩΣΗΣ |



FCC

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Υλικό Φιλτράου: Ενεργός άνθρακας - Ενεργή Αλουμίνα

Μεγ. Θερμοκρασία Λειτουργίας 55°C

Μεγ. Σχετική υγρασία Λειτουργίας 70%

Εφαρμογές

• Φυσίγγια με κόκκους ενεργού άνθρακα - AC

→ Υδρογονάνθρακες - VOC'S → Διοξειδίο του αζώτου
→ Χλώριο - Cl₂ → Όζον - O₃

Σε συστήματα απόδοσης κουζινών, βαφεία, χώρους στάθμευσης, εργαστήρια, αεροδρόμια, χημικές βιομηχανίες, μουσεία, αποθήκες φυτοφαρμάκων κτλ

• Φυσίγγια με κόκκους ενεργής αλουμίνας - AL

→ Διοξειδίο του θείου - SO₂ → Υδρόθειο - H₂S
→ Φορμαλδεΐδη - CH₂O → Νιτρικό οξείδιο - NO
→ Διθυλένιο → Μερκαπτόνες

• Φυσίγγια με κόκκους μίξης - AC+AL - BLEND

→ Διοξειδίο του θείου - SO₂ → Υδρόθειο - H₂S
→ Φορμαλδεΐδη - CH₂O → Νιτρικό οξείδιο - NO
→ Υδρογονάνθρακες - VOC'S → Διοξειδίο του αζώτου
→ Αλδεΐδες και οργανικά οξέα

Σε συστήματα απόδοσης κουζινών, χώρους στάθμευσης, εργαστήρια, αεροδρόμια, χημικές βιομηχανίες, μουσεία, φαρμακευτική, βιοβηιοθήκες, βιομηχανία χαρτιού, βιομηχανίες επεξεργασίας τροφίμων, απομάκρυνση αιθυλένιου για τη διατήρηση φρούτων και λαχανικών, εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων κτλ

• Φυσίγγια με κόκκους - EAC-4

Σε συστήματα απόδοσης κουζινών

• Φυσίγγια με κόκκους - OZ-60

Σε εφαρμογές κουζινών εστιατορίου όταν χρησιμοποιούν συστήματα απόδοσης που παράγουν όζον, π.χ λάμπες UV

• Συγκράτηση βλαβερών αερίων

Κατασκευή

Φυσίγγια: Γαλβανιζέ

Καύσημα: Bayonet

Μήκος φυσίγγιού: 40mm-45mm-60mm

• Κατά παραγγελία κατασκευάζονται σε όλα τα μήκη

• Εξωτερική διάμετρος φυσίγγιου: ø145

• Καυμάνιου σε βάση γαλβανιζέ πάχους 1,5mm

Technical Characteristics

Filter Media: Active Carbon - Active - Alumina

Max. Operating Temperature 55°C

Max. Operating RH 70%

Applications

• Cartridges with active carbon granules - AC

→ Hydrocarbons - VOC'S → Nitrogen dioxide
→ Chlorine - Cl₂ → Ozone - O₃

In deodorization system, parkings, laboratories, airports, chemical industries, museum, hospitals, warehouses for pesticides etc

• Cartridges with active alumina granules - AL

→ Sulfur dioxide - SO₂ → Hydrogen sulfide - H₂S
→ Formaldehyde - CH₂O → Nitric oxide - NO
→ Ethylene → Mercaptans

• Cartridges with blend granules - AC+AL - BLEND

→ Sulfur dioxide - SO₂ → Hydrogen sulfide - H₂S
→ Formaldehyde - CH₂O → Nitric oxide - NO
→ Hydrocarbons - VOC'S → Nitrogen dioxide
→ Aldehydes and organic acids

In deodorization system, parkings, laboratories, airports, chemical industries, museum, hospitals, pharmaceutical, pulp and paper, waste treatment facilities, food processing industries for Ethylene removal for preservation of fruits and vegetables etc

• Cartridges with blend granules - EAC-4

In deodorization system

• Cartridges with blend granules - OZ-60

In restaurant kitchen applications when using deodorizing systems that produce ozone, eg UV lamps

• Restrain harmful gases

Made of

Cartridges: Galvanized

Fixing: Bayonet

Cartridges length: 40mm-45mm-60mm

• On demand special length

• Outside diameter of the cartridge: ø145

• Fixing on a 1.5mm thick galvanized base

- ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΦΙΛΤΡΟΙ
- ΦΙΛΤΡΑ ΑΕΡΑ
- ΦΙΛΤΡΑ ΥΔΡΟΣ
- ΕΥΧΕΤΑ ΑΝΤΙΦΑΣΜΑΤΟΣ
- ΣΑΒΒΑΝΙΑ
- ΣΥΜΒΑΤΑ ΣΑΒΒΑΝΙΑ
- ΑΥΤΟΤΑΛΗ ΗΕΡΑ
- ΕΝΕΡΓΟΙ ΑΝΘΡΑΚΑ**
- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΕΤΗΣΗΣ

ΜΕ ΚΟΚΚΟΥΣ ΕΝΕΡΓΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ - OZ-60 / Active Carbon Granules - OZ-60

| ΤΥΠΟΣ | ΜΗΚΟΣ | ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ | ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ | ΌΓΚΟΣ | ΒΑΡΟΣ ΥΛΙΚΟΥ | ΣΥΜΕΤΟΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΕΡΑ / ΦΥΣΙΓΓΙΟ | ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ |
|----------|--------|---------------------|---------------------|----------------|--------------|-----------------------------------|---------------|
| Type | Length | Outside Diameter | Inside Diameter | Filling volume | Media weight | Admissible air flow/Cartridges | Pressure drop |
| | mm | ø | ø | l | kg ±5% | m ³ /h | Pa |
| FC-EK-AC | 600 | 145 | 85 | 5,8 | 2,9 | 125 | 75 |
| FC-EK-AC | 450 | 145 | 85 | 4,3 | 2,3 | 125 | 75 |
| FC-EK-AC | 400 | 145 | 85 | 3,8 | 1,9 | 125 | 75 |



ΒΑΣΕΙΣ / Bases

| ΤΥΠΟΣ | ΔΙΑΣΤΑΣΗ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΣΙΓΓΙΩΝ | ΒΑΡΟΣ ΒΑΣΗΣ |
|--------|------------|----------------------|-------------|
| Type | Dimension | Number of cartridges | Weight |
| | mm | | kg |
| FCB-4 | 305x305x60 | 4 | 2,5 |
| FCB-8 | 305x610x60 | 8 | 3 |
| FCB-12 | 490x610x60 | 12 | 4 |
| FCB-16 | 610x610x60 | 16 | 5 |



Activated Carbon Canister

Sturdy

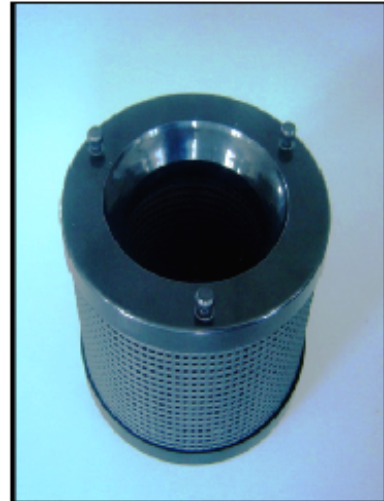
Easy to install

Available in Metal and Thermoplast

Standard Dimensions

High Adsorption Capacity

Choice of Media



Activated Carbon Canister is one of the most popular carbon filter devices because of its rigidity, versatility and ease of use. The holding frame has the same outside dimensions as a standard air filter frames and fits into each standardized air handling unit. The canisters come in one standard size, differentiated only by material of construction and length for use at different airflow rates.

Multiple individual canisters are mounted on a holding frame made from galvanized sheet metal or stainless steel. The individual canisters seals and holds in the frame with its unique bayonet style clamping mechanism.

The sturdy canisters are available in galvanized steel, stainless steel and as a disposable thermoplastic construction. The canister come factory ready for installation. Each canister is factory prefilled with the user's choice of adsorption media, carefully vibration filled to ensure that the media is uniformly packed and does not sag during operation. The canisters are individually plastic bagged and packed 8 per carton.

A choice of adsorption media is available to meet the specific requirements of each application.

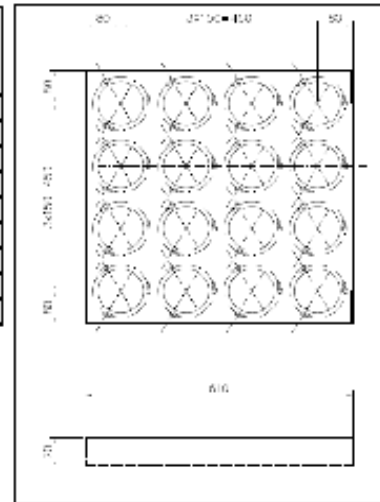
As the differential pressure drop over a carbon filters do not increase in during operation, any increase in pressure drop is an indication of contamination with particulate matter. The carbon filter should always be protected with a prefilter class F7 to EN779. Operating performance may vary depending to ambient atmospheric conditions. However the canister will operate best at relative humidity below 70% and temperatures below 40 °C. At higher values a reduced capacity can be anticipated.

For disposal of canisters and media always observe the local, regional or national regulations for waste disposal.

Dimensions

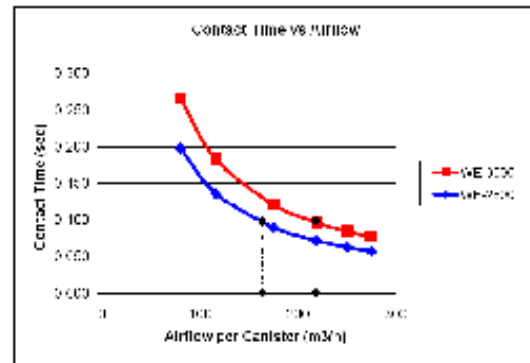
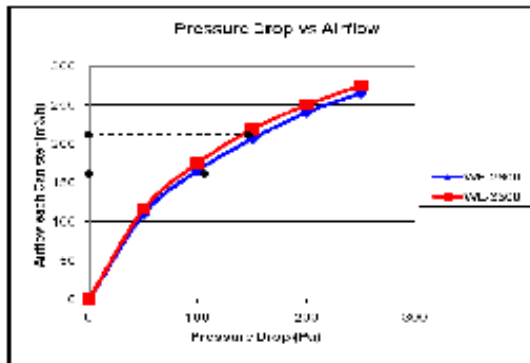
| Type Canister 1) | Material | Diameter mm | Length mm | Media volume liter |
|------------------|-----------------|-------------|-----------|--------------------|
| WE-1400 | Galv. steel | 145 | 250 | 2.4 |
| WE-1400 | Stainless steel | 145 | 250 | 2.4 |
| WE-1400 | ABS/HDPE | 147 | 250 | 2.4 |
| WE-2600 | Galv. steel | 145 | 450 | 4.4 |
| WE-2600 | Stainless steel | 145 | 450 | 4.4 |
| WE-2600 | ABS/HDPE | 147 | 450 | 4.4 |
| WE-3500 | Galv. steel | 145 | 600 | 5.9 |
| WE-3500 | Stainless steel | 145 | 600 | 5.9 |
| WE-3500 | ABS/HDPE | 147 | 600 | 5.9 |

Note: the designator indicates the standard air flow in m³/h for a frame with 16 canisters



| Frame Size | Dimensions mm (WxHxD) | Number of canisters |
|------------|-----------------------|---------------------|
| HF 16 | 610x610x70 | 16 |
| HF 12 | 508x610x70 | 12 |
| HF 8 | 305x610x70 | 8 |
| HF 4 | 305x305x70 | 4 |

Performance Data



Applications

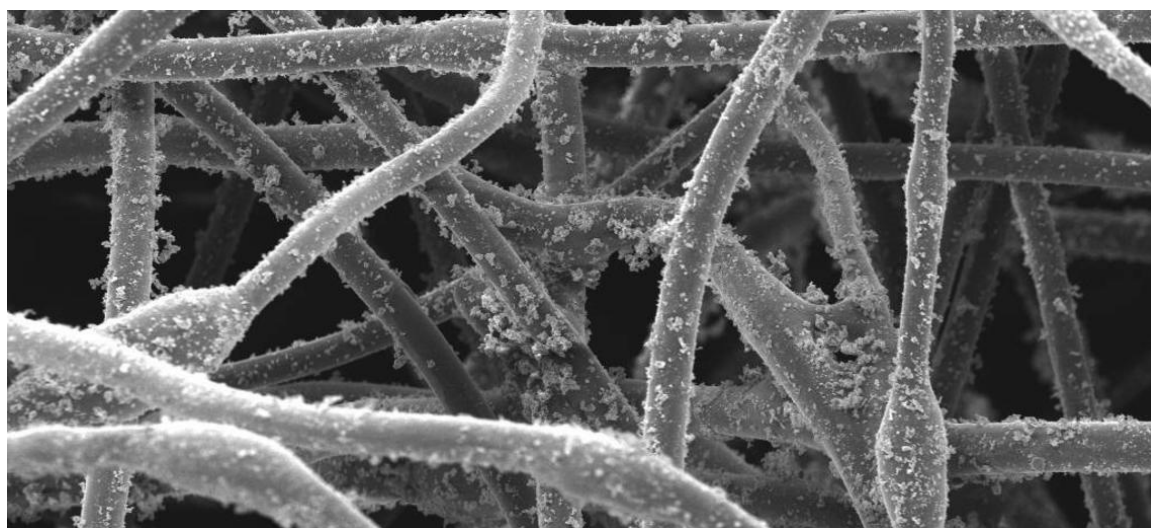
| Media Type | Contaminants | Application |
|--------------|--|--|
| WE-Carbon | Hydrocarbons, VOC | Airports, Pharmaceuticals, Food, Urban comfort |
| WE-Carbon MA | Mineral acids | Micro-electronics |
| WE-Carbon MB | Ammonia, amines | Micro-electronics |
| We-Carbon MS | H ₂ S, mercaptans | Waste water |
| WE-Oxidant | H ₂ S, SO _x , NO _x , formaldehyde | Pulp & paper, Refineries, Museums, Libraries |
| WE-Blend | General Purpose | Broad band gas removal |

Κατάταξη Φίλτρων με βάση το EN 779

| | | | |
|--|---|--|---|
| Coarse dust, particle size > 10 µm | <ul style="list-style-type: none"> - insects - textile fibres and hairs - sand - fly ash - spores, pollen - cement dust | G 1 | - simple applications (e.g. insect screens for compact machinery) |
| | | G 2 | |
| | | G 3 | <ul style="list-style-type: none"> - pre-filters and circulation filters for civil defense shelters - exhaust filters for spray painting booths, kitchens, etc. - inlet air filters for air conditioners and compact machines (e.g. window air conditioners, ventilators) - pre-filters for Filter Classes M6 to F8 |
| | | G 4 | |
| Fine dust, particle size 1 - 10 µm | <ul style="list-style-type: none"> - pollen - spores - cement dust - fly ash - bacteria and germs on host particles | M 5 | - outside-air inlet filters for rooms with low purity requirements (e.g. factories, warehouse facilities, garages) |
| | | M 5 | - pre-filters and circulation filters in central ventilation stations |
| | | M 6 | - final filters for air conditioning of sales rooms, department stores, offices and certain production plants |
| | | F 7 | - pre-filters for Filter Classes F9 to E11 |
| | <ul style="list-style-type: none"> - oil fumes and agglomerated soot - tobacco smoke - metallic-oxide smoke | F 7 | <ul style="list-style-type: none"> - final filters for air conditioning of offices, production plants, control centres, hospitals, EDP centres - pre-filters for filter classes E11 to H13 and activated carbon |
| | | F 8 | |
| | | F 9 | |
| Suspended particulates, particle size < 1 µm | <ul style="list-style-type: none"> - germs, bacteria, viruses - tobacco smoke - metallic-oxide smoke | E 10 | - final filters for rooms with high and highest purity requirements (e.g. for laboratories, for foods processing, pharmaceutical, fine mechanical, optical or electronics plants or medical facilities) |
| | | E 11 | |
| | | E 12 | |
| | <ul style="list-style-type: none"> - oil fumes and soot in nascent state - radioactive suspended particulates | E 11 | - final filters for clean rooms, Classes 100,000 or 10,000 |
| | | E 12 | - final filters for clean rooms, Classes 10,000 or 100 |
| | | H 13 | <ul style="list-style-type: none"> - final filters in civil defense shelters - exhaust air filters in nuclear plants |
| <ul style="list-style-type: none"> - aerosols | H 14 | - final filters for clean rooms, Classes 10 or 1 | |
| | U 15 | | |
| | U 16 | | |

Πηγή: <https://www.emw.de/en/filter-campus/filter-classes.html>

Φωτογραφία σακκόφιλτρου από μικροσκόπιο.



Πηγή: <https://www.emw.de/en/filter-campus/filter-classes.html>

10.7 Ανεμιστήρας Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Μοντέλο ανεμιστήρα: CBM/2-146/180-380W (230V-50Hz) CENTRIFUGAL DIRECT DRIVE FAN



CBM-S

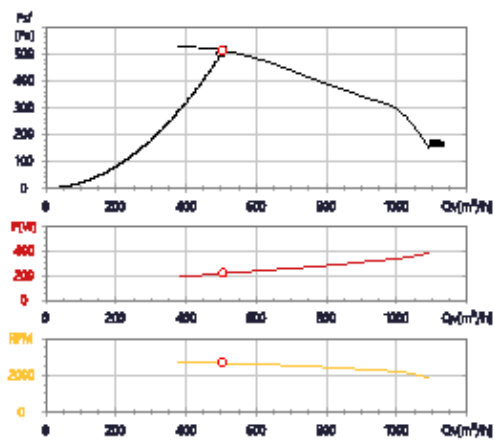
5142038000 - CBM/2-146/180-380W (230V50HZ) V5... - CENTRIFUGAL DIRECT DRIVEN FANS



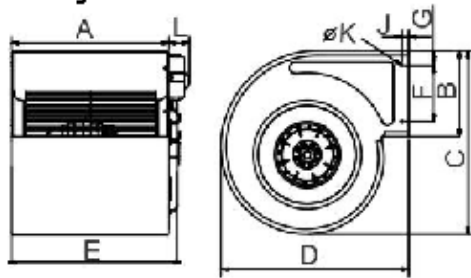
Direct driven low pressure Double inlet forward curved centrifugal fan with 2 pole single phase IP44 external rotor motor running at 1-230V-50Hz.
Brand S&P, model CBM/2-146/180-380W (230V50HZ) V5... for airflow 506 m³/h and pressure 512 Pa.
Pictures for reference only. Please contact S&P for details like flange, paint, connectors...

| | |
|------------------------------------|-----------------------|
| | 508 m ³ /h |
| | 508 Pa |
| | 20 °C |
| | 8 m |
| | 1,2 kg/m ³ |
| | 50 Hz |
| | 506 m ³ /h |
| | 512 Pa |
| Dynamic pressure | 28,1 Pa |
| | 38,4 Pa |
| Powerda Electrica absorbita | 0,217 kW |
| Outlet speed | 6,1 m/s |
| Fan speed | 2562 rpm |
| Specific Fan Power | 1,55 W/m ³ |
| Fan size | 146/180 |
| Minimum temperature | -20°C |
| Maximum temperature | 40°C |
| Weight | 4,10 kg |
| Number of poles | 2 |
| Maximum input power | 0,38 kW |
| Maximum absorbed current | 1,7 A |
| Voltage | 1-230V-50Hz |
| IP Rating | IP44 |
| Motor Ins. Class | F |

Performance Chart



Drawing



| A | B | C | D | E | F | G | H | I | K |
|-----|-----|-----|-------|-----|----|------|----|----|---|
| 224 | 146 | 210 | 223,8 | 258 | 57 | 22,5 | 10 | 51 | |

L

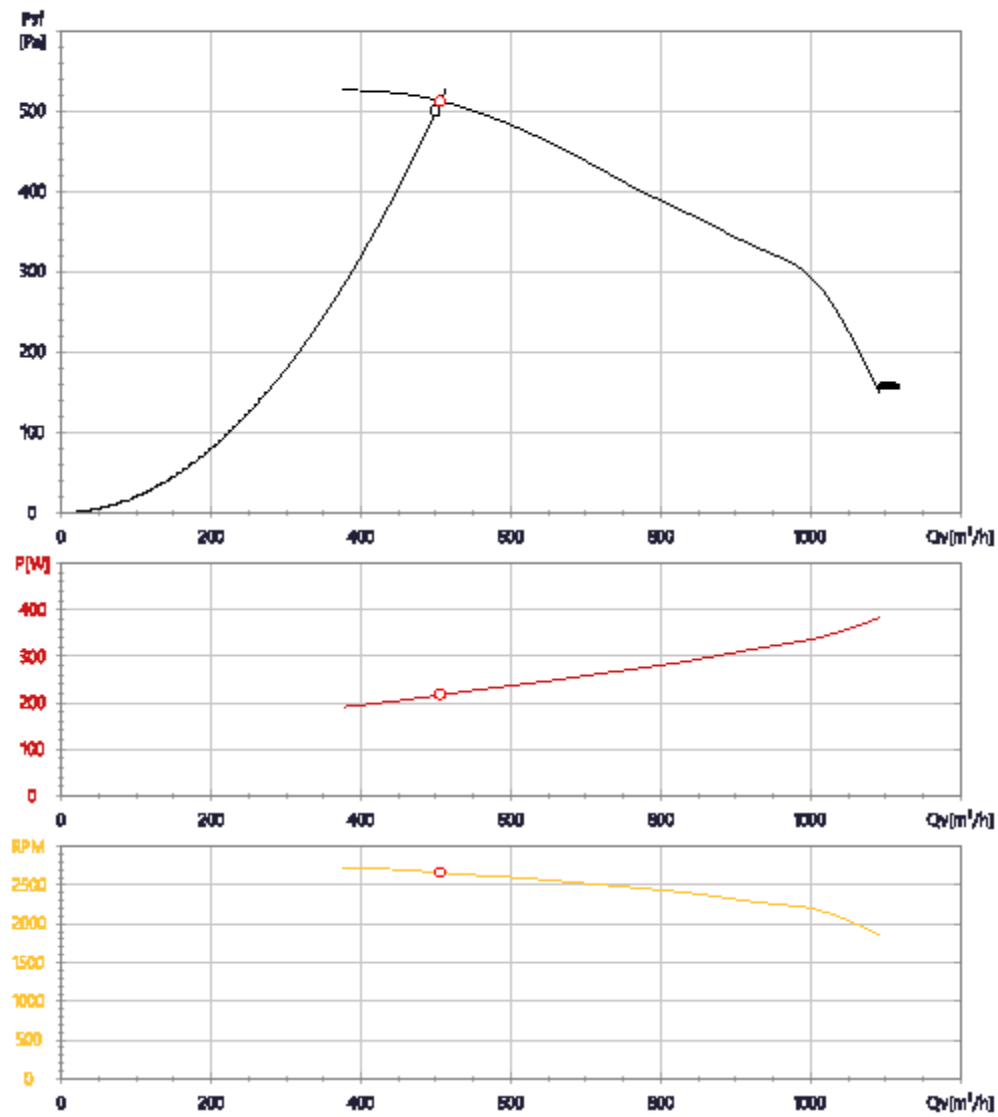
32



CBM-5

5142038000 - CBM/2-146/190-380W (230V/50HZ) V5... - CENTRIFUGAL DIRECT DRIVEN FANS

Performance Chart



C:\Users\4\OneDrive\Desktop\Valle (enclonap) - 2d - 24 02 21 02 01 - Fax: +34 93 271 02 01 - email: info@enclonap.com - www.enclonap.com

19/02/2024, 10:59:00 - - EasyPlot v.24072022 Rev.0003 | Selection: 4-0802-V1-040-0402-0402040202

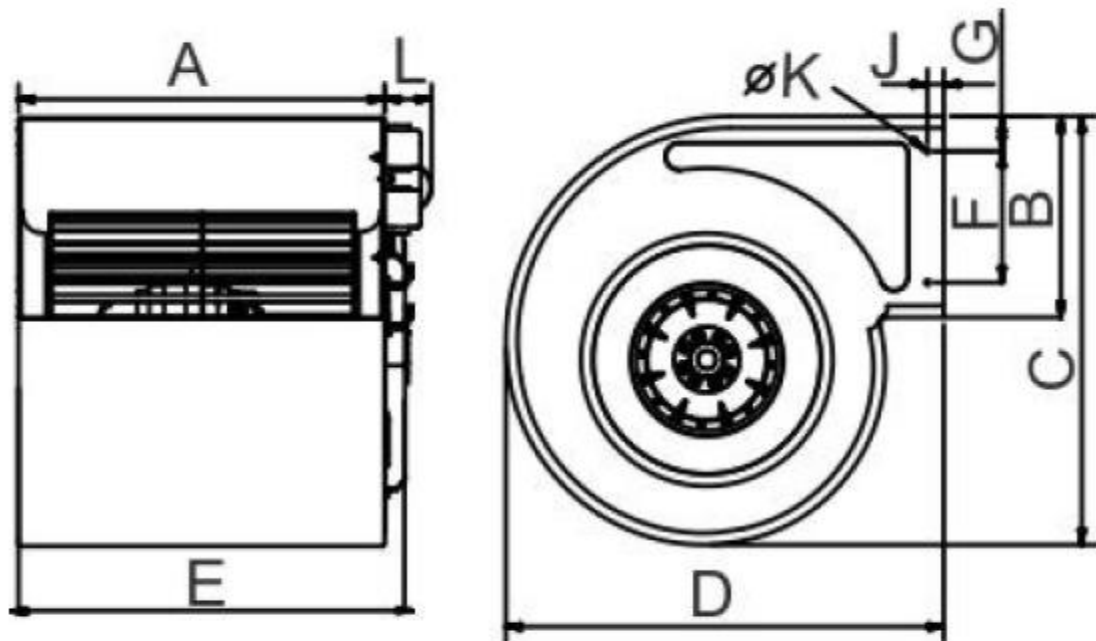
2/4



CBM-5

5142036000 - CBM/2-146/190-380W (230V/50HZ) V5... - CENTRIFUGAL DIRECT DRIVEN FANS

Drawing



| A | B | C | D | E | F | G | J | K | L |
|-----|----|----|-----|-----|----|------|----|-----|----|
| 224 | 10 | 27 | 203 | 200 | 97 | 22,5 | 10 | 8,1 | 50 |



CBM-S

5142036000 - CBM/2-146/190-380W (230V/50HZ) V5... - CENTRIFUGAL DIRECT DRIVEN FANS

ErP Data

| | |
|---|-----------------------------------|
| Maximum efficiency (%) | 73.8 |
| Installation type | A |
| Category efficiency | Basic |
| IE | IE4 |
| Motor speed (rpm) | + |
| Year of manufacture | Product Rating Plate |
| Manufacturer's label | S&P |
| Type of product | 146380300 |
| Rated input motor power at optimum efficiency point | 0.377 |
| Efficient at optimum efficiency point (min) | 88 |
| Efficient at optimum efficiency point (max) | 92 |
| Speed at optimum efficiency point | 2850 |
| Speed class | 1 |
| Installation manual | Installation Manual |
| Installation manual | Installation Manual |
| Additional components | Complies and according to EN 5051 |

Warnings

The absorbed current may vary slightly depending on the motor installed

This dimensional drawing may not match with the selected product, especially in the discharge orientation

Δήλωση Συμμόρφωσης



S&P Sistemas de Ventilación S.L.U.

EC Declaration of Conformity

The manufacturer S&P Sistemas de Ventilación S.L.U
C/Llevant , 4
08150-Parets del Vallès-Barcelona

hereby declares that the product described below

LOW PRESSURE CENTRIFUGAL FANS

Tipo CBM PEQUEÑA
Serial number All Manufactured
CE mark date 05

complies with the requirements of the Low Voltage Directive 2006/95/EC based on the following harmonized standards

EN 60034-1:2010 // EN 60204-1:2006 // EN ISO 12100:2010 //

EN ISO 13857:2008 //

It also complies with the Commission Regulation (EU) No 327/2011 implementing Directive 2009/125/EC with regard to ecodesign requirements for fans driven by motors with an electric input power between 125 W and 500 kW (including those fans for replacement of identical fans integrated in products which were placed on the market before 1 January 2013)

Additional Information:

The product design is inherently benign, and fulfills the requirements of the EMC Directive 2004/108/EC with regard to emission and immunity to electromagnetic levels.

EC Declaration of Incorporation:

(Directive 2006/42/EC, Annex II 1-B)

Should the product defined above, be used as part of a machine, then it must not be put into service until the machine in which it is incorporated has been declared in conformity with the provisions of the Machinery Directive 2006/42/EC.

The Technical Director is the person authorized to compile relevant technical documentation in accordance with Annex VII part B.

Compliance with EN ISO 13857 refers to safety devices when supplied, and installed, with the product. The responsibility for compliance with EN ISO 13857 is the installer of the system where the product is applied.

We are committed to provide relevant information on this product in response to a reasonable request by national authorities.

Signed by

Carlos Campderrós
S&P Sistemas de Ventilación S.L.U
Diciembre 2015

C2.1-ENG

1/1

Soler&Palau
Ventilation Group

10.8 Τρόπος Σύνδεσης των Μονάδων μεταξύ τους

Οι μονάδες για να συνδεθούν μεταξύ τους θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω εξαρτήματα που εξασφαλίζουν την σωστή στήριξη, αλλά ταυτόχρονα και την γρήγορη αποσυναρμολόγηση και μετακίνηση τους.

GIUNZIONE UNITÀ GU-1000000 E GU-2000000 UNIT CONNECTION SYSTEM GU-1000000 E GU-2000000



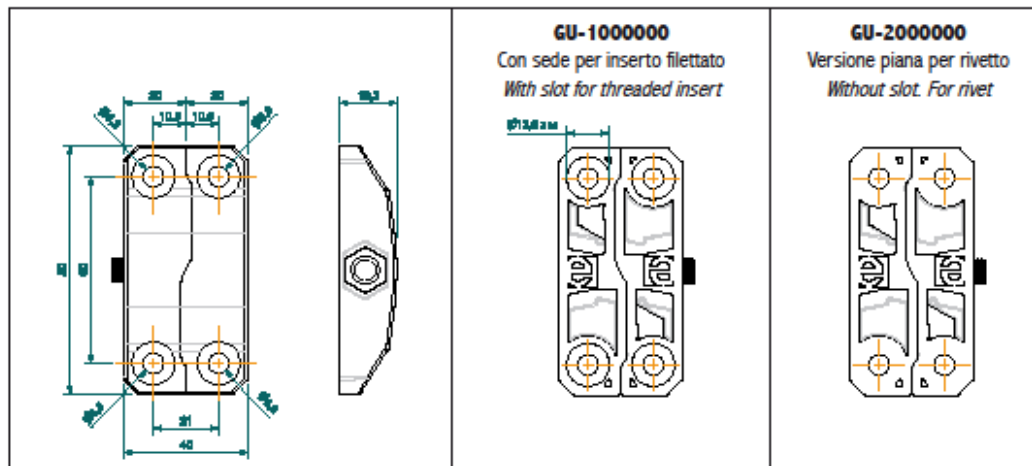
La giunzione unità é stata progettata per unire moduli separati di centrali trattamento aria, allineandoli perfettamente sugli assi X, Y e Z. La perfetta connessione viene assicurata da vite e dado.
Sono previste due versioni: una per il fissaggio con inserto filettato e una per il fissaggio con rivetto.

*The unit connection system was designed for connecting separate sections of AHU. This system allows to perfectly align separate sections or units in X, Y and Z-axis. A solid connection is provided by the through-bolt.
Two versions are available: one for fixing with threaded insert and another for fixing with rivets.*



Κλειδί τύπου Allen 6mm (Χρήσιμο για την συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των μερών του μηχανήματος)

GIUNZIONE UNITÀ GU-1000000 E GU-2000000
UNIT CONNECTION SYSTEM GU-1000000 E GU-2000000



| Codice/Code | Descrizione/Description | Regolazione/Regulation | Materiale/Material | Fissaggio*/Fixed with* | Pcs/Box |
|-------------------|---|--|---|---|-----------|
| GU-1000000 | GIUNZIONE UNITÀ - con sede <i>UNIT CONNECTION - with slot</i> | Altezza/ Height → 7mm Larghezza/ Width → 5mm Profondità/ Depth → 3mm | Nero - Nylon + Fibra vetro Vite M8x35/Dado M8 - Acciaio Zincato <i>Black - Nylon + Fiberglass Screw M8x35 / Nut M8 - Galvanized steel</i> | Vite M6 Rondelle 6 <i>Screw M6 Washer 6</i> | 50 |
| GU-2000000 | GIUNZIONE UNITÀ - versione piana <i>UNIT CONNECTION - without slot</i> | Altezza/ Height → 7mm Larghezza/ Width → 5mm Profondità/ Depth → 3mm | Nero - Nylon + Fibra vetro Vite M8x35/Dado M8 - Acciaio Zincato <i>Black - Nylon + Fiberglass Screw M8x35 / Nut M8 - Galvanized steel</i> | Rivetto ø 6mm <i>Rivet ø 6mm</i> | 50 |

* Non incluso - *Not included*

Enginia Srl

Viale Lombardia, 78 - 20056 Trezzò sull'Adda (MI) - Italy
 tel. +39 02.95749357 - fax +39 02.95749365
 commerciale@enginiasrl.com - www.enginiasrl.com

Rev. 03.19

10.9 Οδηγίες Ασφαλούς Χρήσης της Φιλτρομονάδας

Η συσκευή θα πρέπει να την χειρίζονται άνθρωποι οι οποίοι έχουν την αντίληψη της λειτουργίας της φιλτρομονάδας και έχουν κατανοήσει την πλήρη αρχή της λειτουργίας της.

Θα πρέπει να λειτουργείται πάντα, κάτω από τις οδηγίες του υπεύθυνου καθηγητή για την αποφυγή τυχών ατυχημάτων.

Δεν πρέπει αυθαίρετα να βάζουμε εμπρός την φιλτρομονάδα χωρίς λόγο, υπάρχει κίνδυνος ατυχήματος.

Δεν πρέπει να λειτουργεί η φιλτρομονάδα χωρίς τους απαραίτητους ελέγχους και αυτοί θα πρέπει είναι:

- Έλεγχος της ρευματοδότησης του.
- Έλεγχος του θαλάμου καύσης ή δοκιμών για την διασφάλιση μην υπάρχουν ξένων αντικειμένων και σωμάτων μη ενδεδειγμένων προς το πείραμα.
- Έλεγχος της κατάστασης των φίλτρων.
- Έλεγχος εάν η εξαγωγή του αέρα βρίσκεται σε εξωτερικό ή ασφαλές χώρο για τους παρευρισκόμενους ή άλλους ανθρώπους που βρίσκονται στην αίθουσα δοκιμών και πειραμάτων.
- Έλεγχος ότι έχει γίνει προειδοποίηση των παρευρισκόμενων για την έναρξη του πειράματος, και ότι υπάρχει μια πιθανότητα αστοχίας και συνεπώς θα πρέπει να έχουν την προσοχή τους, ώστε να εκκενωθεί η αίθουσα άμεσα, για την αποφυγή εισπνοής επιβλαβών ρύπων.
- Έλεγχος εάν υπάρχουν τα ενδεδειγμένα φίλτρα για το πείραμα που προβλέπεται να γίνει έτσι ώστε να αποφευχθεί, η τυχόν καταστροφή άλλων φίλτρων που υπάρχουν εντός της φιλτρομονάδας και η απαγωγή επικίνδυνων ρύπων στην ατμόσφαιρα ή στον χώρο του εργαστηρίου.
- Έλεγχος ότι έχουν τοποθετηθεί τα όργανα μέτρησης και είναι συνδεδεμένα με το καταγραφικό. Τα όργανα μέτρησης θα πρέπει να τοποθετούνται με σβηστό ανεμιστήρα και με ευλάβεια στις ειδικές θέσεις που έχουν προβλεφθεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των οργάνων αλλά ταυτόχρονα και η ποιότητα των μετρήσεων.
- Έλεγχος των θυρίδων των φίλτρων ότι είναι ασφαλισμένες.

10.10 Κανόνες Ασφαλείας

Πριν να χρησιμοποιήσετε για πρώτη φορά το σύστημα απόσμησης που προμηθευτήκατε είναι **ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟ** να διαβάσετε όλο το εγχειρίδιο χρήσης!

Το σύστημα πρέπει να το συνδέει, χειρίζεται, χρησιμοποιεί, επιβλέπει και συντηρεί, προσωπικό με την απαραίτητη γνώση κι εμπειρία, που γνωρίζει και κατανοεί τους κινδύνους που μπορεί να συνδέονται με αυτό. **ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΑΥΣΤΗΡΑ** η σύνδεση ή η χρήση από άτομα που δε διασφαλίζουν τα ανωτέρω (π.χ. παιδιά ή άτομα με μειωμένες ικανότητες).

Οι οδηγίες πρέπει να τηρούνται επίσης από οποιονδήποτε επισκευάζει το συγκεκριμένο σύστημα.

Σας συνιστούμε να δώσετε ιδιαίτερη έμφαση και προσοχή στα σήματα που φέρει επάνω του και είναι σημαντικά για τη χρήση του χωρίς κινδύνους ατυχημάτων.

Το σύστημα απόσμησης, πλατφόρμα, πρέπει να χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο για τη χρήση που κατασκευάστηκε ή προμηθεύτηκε. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση ο κατασκευαστής αποποιείται κάθε ευθύνη. Τα ανταλλακτικά και τα αξεσουάρ είναι, μελετημένα και κατασκευασμένα για τις ανάγκες του συστήματος. Ανταλλακτικά άλλης προέλευσης εκτός αυτής του κατασκευαστή σημαίνει αυτόματη λήξη της εγγύησης και αποποίηση κάθε ευθύνης ποινικής και αστικής από μέρους μας.

Ο κατασκευαστής αποποιείται κάθε ευθύνη για αλλαγές, μετατροπές που έγιναν από το χρήστη με δική του πρωτοβουλία.

Το σύστημα έχει σχεδιαστεί ώστε να ελαχιστοποιείται η πρόκληση ατυχήματος, από την κοινή χρήση ή κατά την συντήρηση του. Επομένως κάθε επέμβαση στο εν λόγω σύστημα με μη ορθή χρήση, δηλαδή χωρίς την τήρηση των οδηγιών και των σημάνσεων, μπορεί να προκαλέσει ατύχημα για το οποίο ο κατασκευαστής δε φέρει καμία ευθύνη. Πρέπει να τονιστεί ότι ο χρήστης πρέπει να σέβεται όλους τους κανόνες προστασίας από τα ατυχήματα καθώς επίσης να προστατεύεται κατάλληλα (μάσκες, γάντια, κατάλληλα εργαλεία, κατάλληλο φωτισμό κλπ.) κατά τη διάρκεια της συντήρησης (όπως αντικατάσταση στοιχείων φίλτρων). Σε περίπτωση που έχει υποστεί φθορά ο εξοπλισμός προστασίας θα πρέπει να αντικαθίστανται αμέσως.

Η απόρριψη των χρησιμοποιημένων φίλτρων και υπολειμμάτων από καθαριότητα κλπ. θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα για την προστασία του περιβάλλοντος.

Παρακαλούμε να φυλάξετε τις οδηγίες αυτές αφού τις διαβάσετε. Περιέχουν οδηγίες και πληροφορίες που θα σας βοηθήσουν στο μέλλον. Σε περίπτωση που το σύστημα απόσμησης σας έχει ιδιαιτερότητες που δεν αναφέρονται στο παρόν εγχειρίδιο, η κατασκευάστρια εταιρία είναι

πάντα στη διάθεσή σας προκειμένου να σας εξηγήσει και να σας επιδείξει το σωστό τρόπο χρήσης και συντήρησης.

10.11 Οδηγίες Συντήρησης της Φιλτρομονάδας

Πρότυπο πίνακα συντήρησης

| | |
|-----------------------|---------------|
| ΤΥΠΟΣ | FCS-95T-BL-30 |
| ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΚΑΤΑΣΤΗΜΑΤΟΣ | |
| ΕΝΑΡΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ | |
| ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ | |

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

| ΣΤΑΔΙΑ | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ | ΔΙΑΣΤΑΣΗ | ΤΕΜ | ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ | ΗΜ/ΝΙΑ | ΗΜ/ΝΙΑ | ΗΜ/ΝΙΑ | ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ |
|--------|--|-------------|-----|-------------------------|--------|--------|--------|---------------|
| 1ο | Φίλτρο Λίπους Αλουμινίου - Πλενόμενο | 610x560x48 | 1 | 1 φορά / 2-4 εβδομάδες | | | | ΠΛΕΝΟΜΕΝΑ |
| 2ο | Φίλτρο Λίπους Αλουμινίου - Πλενόμενο | 610x560x48 | 1 | 2 φορές / 2-4 εβδομάδες | | | | ΠΛΕΝΟΜΕΝΑ |
| 3ο | Πρόφιλτρο G4 με Σύστημα Αντικατάστασης | 610x604x70 | 1 | 1 φορά / 3-5 εβδομάδες | | | | 1250x610 |
| 4ο | Πρόφιλτρο F5 με Σύστημα Αντικατάστασης | 610x604x70 | 1 | 1 φορά / 3-5 εβδομάδες | | | | 1250x610 |
| 5ο | Σταθερό Σακόφιλτρο F8 | 592x592x292 | 1 | 1 φορά / 2-4 μήνες | | | | ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ |
| 6ο | Απόλυτο Σταθερό Σακόφιλτρο H10 | 592x592x292 | 1 | 1 φορά / 3-5 μήνες | | | | ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ |
| 7ο | Φυσίγγια Εν. Άνθρακα 50% - Εν. Αλουμίνος 50% | L450-Φ145 | 16 | Έλεγχος κάθε 3 μήνες | | | | ΑΝΑΓΟΜΩΣΗ |
| 8ο | Αναμονή για Φίλτρο | 610x604x48 | 1 | | | | | ΑΝΑΜΟΝΗ |
| 9ο | Αναμονή για Στερεό Φίλτρο Απόσμηση | 590x604x30 | 1 | | | | | ΑΝΑΜΟΝΗ |

- Οι χρόνοι συντήρησης των φίλτρων ενδέχεται να αλλάξουν ανάλογα τη χρήση.
- Η ταχύτητα του ανεμιστήρα (καόνη) πρέπει πάντα να είναι η χαμηλότερη δυνατή.
- Όταν η μετωπική ταχύτητα υπερβαίνει την επιτρεπόμενη υπάρχει κίνδυνος καταστροφής του εν. άνθρακα. MAX μετωπική ταχύτητα (1,49m/sec).
- Όταν η μετωπική ταχύτητα υπερβαίνει την επιτρεπόμενη η απόδοση του άνθρακα μειώνεται. MAX μετωπική ταχύτητα (1,50m/sec).
- Στην περίπτωση που λειτουργεί το σύστημα ψεκασμού, πρέπει να λειτουργεί μόνο όταν λειτουργεί και ο ανεμιστήρας. Σε διαφορετική περίπτωση διαβρώνονται τα φίλτρα.
- Σε περίπτωση μη τήρησης των ανωτέρω η εταιρία εγκατάστασης και προμήθειας των φίλτρων δεν αναλαμβάνει καμιά ευθύνη.

Σημείωση: Η απόδοση του άνθρακα μειώνεται σταδιακά με τη χρήση.

| Πρότυπος Πίνακας Συντήρησης | | | | | | | | |
|-----------------------------|-----------|----------|------|-----------|--------|--------|--------|--------------|
| Στάδια | Περιγραφή | Διάσταση | Τμχ. | Συντήρηση | Ημ/νία | Ημ/νία | Ημ/νία | Παρατηρήσεις |

| | | | | | | | | |
|----|---|-------------|---|----------------------------|--|--|--|--|
| 1° | Φίλτρο Λίπους Αλουμινίου - G2 Πλενόμενο | 610x410x48 | 1 | 1 Φορά / 2- 4 εβδομάδες | | | | Πλενόμενο |
| 2° | Πρόφιλτρο G4 με Σύστημα αντικατάστασης | 610x410x48 | 1 | 1 Φορά / 2- 4 εβδομάδες | | | | 1000 x 300 Αντικατάσταση μόνο του υφάσματος |
| 3° | Σταθερό Φίλτρο F8 | 610x410x98 | 1 | 1 Φορά / 2- 4 μήνες | | | | Αντικατάσταση |
| 4° | Απόλυτο Σταθερό Σακκόφιλτρο H10 | 287x592x292 | 1 | 1 Φορά / 3- 5 μήνες | | | | Αντικατάσταση |
| 5° | Φυσίγγια Εν. Ανθρακα 100% | 610x410x48 | 8 | Έλεγχος κάθε 3 μήνες | | | | Αναγώμωση |

Για την συντήρηση ενδείκνυται να γίνει αρχική μέτρηση της ταχύτητας του αέρα όταν είναι καινούρια τα φίλτρα. Θα εξασφαλιστούν οι αρχικές μετρήσεις και έτσι θα μπορεί να γίνει σύγκριση στην πάροδο του χρόνου και των πειραμάτων πόσο θα πέφτει η ταχύτητα και όταν θα βρίσκεται να είναι πεσμένη τότε θα πρέπει να γίνεται οπτικός έλεγχος των φίλτρων και ενδεχόμενη αντικατάσταση τους.

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Η συντήρηση του συστήματος είναι απαραίτητη για την σωστή λειτουργία του. Ο χρόνος καθαρισμού και αντικατάστασης των φίλτρων είναι ανάλογος τον χρόνο και όγκο χρήσης και το είδος της χρήσης, καθώς και του είδους των αερίων ρύπων. Η ακριβής εκτίμηση της συντήρησης μπορεί να προσδιοριστεί μετά την χρήση 2-3 μηνών. Η εταιρία των φίλτρων εγγυάται την ύπαρξη ανταλλακτικών των φίλτρων που αντικαθίστανται για την επόμενη 10ετία. Η σωστή συντήρηση και αλλαγή των φίλτρων στο σύστημα απόσμησης είναι απαραίτητη για την σωστή λειτουργία του. Σε περίπτωση που στο σύστημα δεν αντικαθίστανται τα φίλτρα και δεν συντηρούνται σύμφωνα με τις οδηγίες η απόδοση του δεν μπορεί να εγγυηθεί η καλή λειτουργία.

10.12 Πίνακας Ανταλλακτικών και Κόστους Συντήρησης των Φίλτρων της Φιλτρομονάδας

| ΣΤΑΔΙΟ | ΤΥΠΟΣ ΦΙΛΤΡΟΥ | ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ(mm) | ΤΕΜΑΧΙΑ | ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΕΙΔΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ | ΚΟΣΤΟΣ |
|-----------------------|---------------|----------------|---------|---|--|
| Στάδιο 1 ^ο | FL-AL-G2_48 | 610x299x48 | 1 | ΠΛΕΝΟΜΕΝΟ | Με ζεστό νερό και ήπια καθαριστικά για λίπη. |
| Στάδιο 2 ^ο | FP-ZA-G4_48 | 610x299x48 | 1 | 1000 x 300mm Αντικατάσταση μόνο του υφάσματος | 3€/τμχ. |
| Στάδιο 3 ^ο | FF-P-F8_48 | 610x299x98 | 1 | ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ | 70€/τμχ. |
| Στάδιο 4 ^ο | FHBF-V-E10 | 287x592x292 | 1 | ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ | 74€/τμχ. |
| Στάδιο 5 ^ο | FC-EK-AC | Ø145x299 | 8 | ΑΝΑΓΟΜΩΣΗ | 42€/τμχ. |

| Προτεινόμενοι προμηθευτές | | | | |
|---------------------------|--|-----------------------|----------------------|----------------------|
| ΕΤΑΙΡΙΑ | ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ | ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ | ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ | email |
| ΚΑΦΦΕ ΑΕ | Σητείας 6, Μεταμόρφωση, 14451 | 2102850573 | www.kaffe.gr | info@kaffe.gr |
| FILTROSYSTEM | 6ο χλμ. Ευκαρπίας - Ωραιοκάστρου (Κρήτης 4), Τ.Κ. 56 210, Τ.Θ. 30569 - Ευκαρπία - Θεσσαλονίκη | 2310 808314 | www.filtrosystem.gr/ | info@filtrosystem.gr |

Σύσταση: Συνστήνεται να έχετε το δείγμα του φίλτρου μαζί, κατά την επίσκεψη σας στο κατάστημα, στην περίπτωση άλλου προμηθευτή.



Kritis 4 - 6th Km Efkarpias - Oraiokastrou
56210 - Thessaloniki Greece



**DECLARATION OF CONFORMITY
DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'
ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ**

The manufacturer under his responsibility declares that the product:
Il costruttore sotto la sua responsabilita' dichiara che il prodotto:
Ο κατασκευαστής με ευθύνη του δηλώνει ότι το προϊόν:

**AIR FILTER ASSEMBLY DEVICE
DISPOSITIVO DI FILTRAGGIO ARIA
ΣΥΣΚΕΥΗ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑΣ ΦΙΛΤΡΩΝ ΑΕΡΑ**

Model
Tipo
Τύπος **FCS**

As defined by the Directive of EU: **2006/42/EU**
Secondo la Direttiva EU:
Σύμφωνα με την Οδηγία E.E.:

It complies with the following Standards: **ISO EN 12100-1**
E' in conformita' con le seguenti Norme: **ISO EN 12100-2**
Συμμορφώνεται με τα ακόλουθα πρότυπα:

Technical Consulting
Consulenza Tecnica
Τεχνικός Σύμβουλος
kapacert
Viale Ortes, 22/4
20139 Milano (MI)
Italy
www.kapacert.com

Thessaloniki, 10/07/2021

Lazaros Damianidis
Safety MANAGER

11. Συμπεράσματα

Η φιλτρομονάδα σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε με το σκεπτικό να είναι εργαστηριακή, δηλαδή να μπορούν οι φοιτητές να κάνουν πειράματα με διάφορους τύπους φίλτρων και να παίρνουν τα αποτελέσματα. Υπάρχει η δυνατότητα αντικατάστασης των φίλτρων με άλλα φίλτρα για την ανάγκη των πειραμάτων, μέσω των θυρίδων που τοποθετήθηκαν. Έχει γίνει πρόβλεψη για ειδικά κουτιά στην εισαγωγή και την εξαγωγή του αέρα στην φιλτρομονάδα, έτσι ώστε να παίρνονται οι μετρήσεις με ασφαλή και ενδεδειγμένο τρόπο για τα όργανα μέτρησης αλλά για τους παρευρισκόμενους.

Στην τελική έξοδο του αέρα έχει προβλεφθεί τυποποιημένης μορφής και διάστασης σωλήνα, για να μπορεί να συνδεθεί με τα συνήθη δίκτυα εξαερισμού, έτσι ώστε να εξασφαλίζει την εξαγωγή των καπναερίων, στην περίπτωση που υπάρχουν. Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν μπορεί να τοποθετηθεί εύκαμπτος σωλήνας προς ένα ανοικτό παράθυρο, έτσι ώστε να τα διοχετεύει έξω από το κτίριο και έτσι να διασφαλίζεται η ασφάλεια και υγιεινή των ανθρώπων.

Έχει γίνει μελλοντική πρόβλεψη έτσι ώστε να μπορεί να διαιρεθεί η κατασκευή και να τοποθετηθούν πρόσθετες κατασκευές φίλτρων ή ανεμιστήρων.

Γενικότερα η ατμοσφαιρική ρύπανση προκύπτει από βιομηχανικές εκπομπές και καύση ορυκτών καυσίμων, επηρεάζει την υγεία των ανθρώπων, προκαλώντας αναπνευστικά και καρδιαγγειακά προβλήματα συμβάλλει στην κλιματική αλλαγή μέσω του φαινομένου του θερμοκηπίου, επηρεάζει τα οικοσυστήματα και την βιοποικιλότητα, παγκόσμιες προσπάθειες απαιτούνται για τον περιορισμό των επιπτώσεών της.

Θα πρέπει όλη η παγκόσμια κοινότητα να συμβάλει τα μέγιστα για την εξάλειψη της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, για να καταφέρει την βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών της.

12. Φωτογραφίες της Φιλτρομονάδας



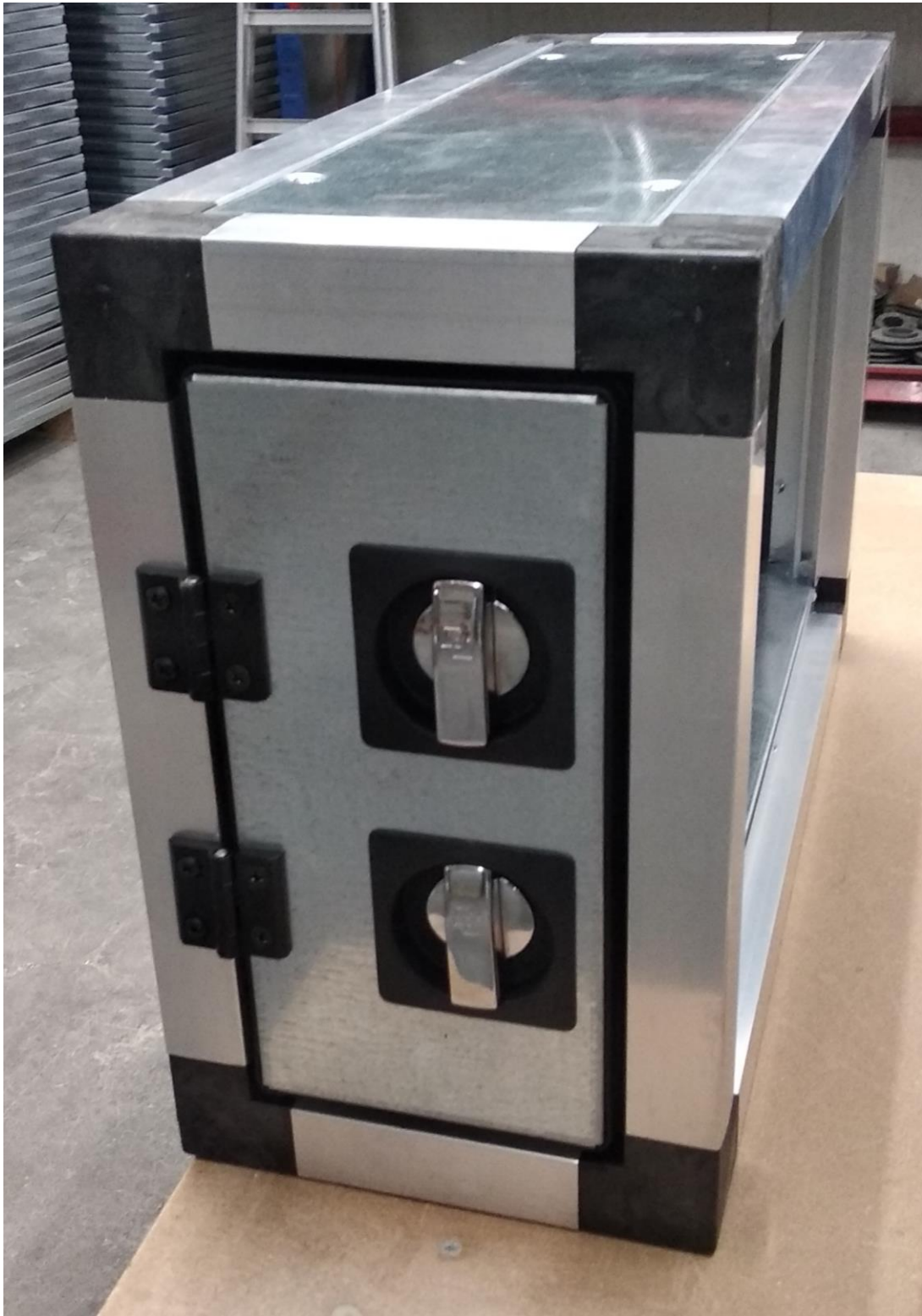
Η Φιλτρομονάδα υπό συναρμολόγηση



Η Φιλτρομονάδα με ανοικτές τις θύρες με έμφαση στα φίλτρα



Μονάδα Καύσης



Μονάδα Οργάνων Μέτρησης

Υπάρχουν δύο ίδια τεμάχια τοποθετημένα εμπρός και πίσω από την φιλτρομονάδα.



Η Φιλτρομονάδα χωρίς τις πρόσθετες κατασκευές



Προσθήκη ειδικού κλειστρου διασφάλισης της στεγανοποίησης της θύρας των φίλτρων.



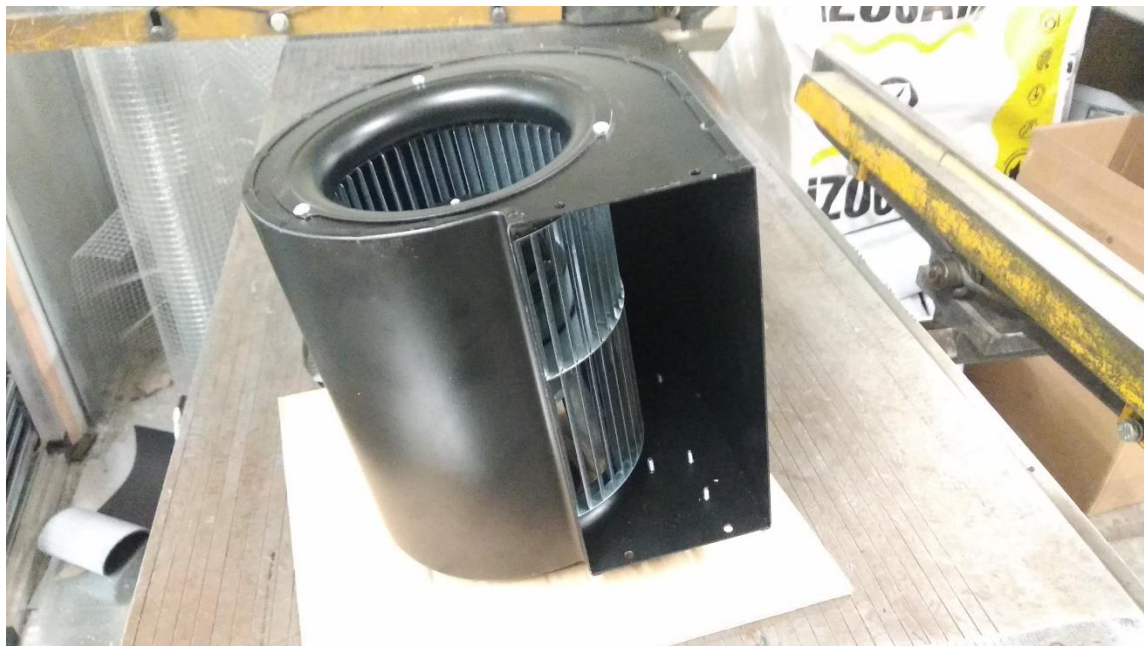
Η Φιλτρομονάδα χωρίς τις πρόσθετες κατασκευές με ανοικτές τις θύρες και σε κάθετη θέση για καλύτερη μεγέθυνση. Στις κενές οπές τοποθετούνται τα οκτώ φίλτρα άνθρακα. (Κόκκινο περίγραμμα)



Ο θάλαμος του φυγοκεντρικού ανεμιστήρα



Φωτογραφίες Φυγοκεντρικού Ανεμιστήρα



Φωτογραφίες Φυγοκεντρικού Ανεμιστήρα



Ο Φυγοκεντρικός Ανεμιστήρας με οπτική από την έξοδο όπου βρίσκεται τοποθετημένος.



Η μονάδα εξαγωγής του αέρα, όπου φαίνεται ο διακόπτης έναρξης και τερματισμού της λειτουργίας του (Κόκκινο χρώμα)

Επίσης φαίνεται και ο τρόπος σύνδεσης των επιμέρους μονάδων (Μπλε χρώμα)
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΠΛΕΟΝ Η ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ





Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας,
και συνάμα για αυτό το υπέροχο ταξίδι.

13. Βιβλιογραφία

Βιβλιογραφία και πηγές

- [1] WHO (World Health Organization). (2021). *Ambient (outdoor) air pollution*. Retrieved from [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- [2] US EPA (United States Environmental Protection Agency). (2021). *Residential Air Cleaners (Second Edition): A Summary of Available Information*. Retrieved from <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-ias/residential-air-cleaners-second-edition-summary-available-information>
- [3] UN Environment Programme. (2019). *Air Pollution: Overview*. Retrieved from <https://www.unep.org/explore-topics/air/overview>
- [4] Brimblecombe, P. (1987). *The Big Smoke: A History of Air Pollution in London since Medieval Times*. Methuen.
- [5] Ashworth, W. (2020). *The Industrial Revolution: The Birth of the Modern World*. Arcturus Publishing.
- [6] Bell, M. L., & Davis, D. L. (2001). *Reassessment of the Lethal London Fog of 1952: Novel Indicators of Acute and Chronic Consequences of Acute Exposure to Air Pollution*. *Environmental Health Perspectives*, 109(Suppl 3), 389-394.
- [7] US EPA. (n.d.). *Clean Air Act*. Retrieved from <https://www.epa.gov/clean-air-act-overview>
- [8] UNFCCC. (1997). *Kyoto Protocol*. Retrieved from https://unfccc.int/kyoto_protocol
- [9] UNFCCC. (2015). *Paris Agreement*. Retrieved from <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>
- [10] U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2021). *Air Quality - National Summary*. Retrieved from <https://www.epa.gov/air-trends/air-quality-national-summary>
- [11] World Health Organization (WHO). (2018). *Ambient (outdoor) air pollution*. Retrieved from [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- [12] National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2020). *Air Quality*. Retrieved from <https://climate.nasa.gov/vital-signs/air-quality/>
- [13] U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2021). *Criteria Air Pollutants*. Retrieved from <https://www.epa.gov/criteria-air-pollutants>.
- [14] Seinfeld, J.H., & Pandis, S.N. (2016). *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*. John Wiley & Sons.
- [15] Finlayson-Pitts, B. J., & Pitts, J. N. (1999). *Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere: Theory, Experiments, and Applications*. Academic Press
- [16] Jacob, D.J. (1999). *Introduction to Atmospheric Chemistry*. Princeton University Press.
- [17] Pope III, C. A., & Dockery, D. W. (2006). *Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect*. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 56(6), 709-742.
- [18] Amato, F., Pandolfi, M., Escrig, A., Querol, X., Alastuey, A., Pey, J., ... & de la Rosa, J. (2009). *Quantifying road dust resuspension in urban environment by Multilinear Engine: A comparison with PMF2*. *Atmospheric Environment*, 43(17), 2770-2780.
- [19] Galloway, J. N., Townsend, A. R., Erisman, J. W., Bekunda, M., Cai, Z., Freney, J. R., ... & Sutton, M. A. (2008). *Transformation of the nitrogen cycle: recent trends, questions, and potential solutions*. *Science*, 320(5878), 889-892.

- [20] Spracklen, D. V., Carslaw, K. S., Pöschl, U., Rap, A., & Forster, P. M. (2011). Global cloud condensation nuclei influenced by carbonaceous combustion aerosol. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11(17), 9067-9087.
- [21] Pant, P., & Harrison, R. M. (2013). Estimation of the contribution of road traffic emissions to particulate matter concentrations from field measurements: a review. *Atmospheric Environment*, 77, 78-97.
- [14&22] Seinfeld, J. H., & Pandis, S. N. (2016). *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*. John Wiley & Sons.
- [23] Finlayson-Pitts, B. J., & Pitts, J. N. (2000). *Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere: Theory, Experiments, and Applications*. Academic Press.
- [24] U.S. Environmental Protection Agency (EPA) (2021). *Particulate Matter (PM) Basics*. Retrieved from <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics>
- [25] Hinds, W.C. (1999). *Aerosol Technology: Properties, Behavior, and Measurement of Airborne Particles*. 2nd Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- [26] Seinfeld, J.H., & Pandis, S.N. (2016). *Atmospheric Chemistry and Physics: From Air Pollution to Climate Change*. 3rd Edition. John Wiley & Sons, Inc.
- [27] Chow, J.C., & Watson, J.G. (2007). *Guideline on Speciated Particulate Monitoring*. Desert Research Institute. Reno, NV.
- [28] Pope, C. A., & Dockery, D. W. (2006). Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 56(6), 709-742.
- [29] Lippmann, M., Chen, L. C., Gordon, T., Ito, K., & Thurston, G. D. (2013). *National Particle Component Toxicity (NPACT) Initiative: Integrated Epidemiologic and Toxicologic Studies of the Health Effects of Particulate Matter Components*. Health Effects Institute Research Report 177
- [30] Oberdörster, G., Oberdörster, E., & Oberdörster, J. (2005). Nanotoxicology: an emerging discipline evolving from studies of ultrafine particles. *Environmental Health Perspectives*, 113(7), 823-839.
- [31] WHO (World Health Organization). (2006). *Air quality guidelines: global update 2005: particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, and sulfur dioxide*. World Health Organization.
- [32] Chow, J. C., & Watson, J. G. (2000). PM_{2.5} carbonate concentrations at regionally representative Interagency Monitoring for Protected Visual Environment sites. *Journal of Geophysical Research*, 105(D21), 26827-26835.
- [33] Anderson, J. O., Thundiyil, J. G., & Stolbach, A. (2012). Clearing the air: a review of the effects of particulate matter air pollution on human health. *Journal of Medical Toxicology*, 8(2), 166-175.
- [34] Brook, R. D., Rajagopalan, S., Pope, C. A., Brook, J. R., Bhatnagar, A., Diez-Roux, A. V., ... & Kaufman, J. D. (2010). Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 121(21), 2331-2378.
- [35] IARC (International Agency for Research on Cancer). (2013). *Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer deaths*. IARC Press Release No. 221.
- [36] Block, M. L., & Calderón-Garcidueñas, L. (2009). Air pollution: mechanisms of neuroinflammation and CNS disease. *Trends in Neurosciences*, 32(9), 506-516.
- [37] Shah, P. S., & Balkhair, T. (2011). Air pollution and birth outcomes: a systematic review. *Environment International*, 37(2), 498-516.

- [38] Schwartz, J., Norris, G., Larson, T., Sheppard, L., Claiborne, C., & Koenig, J. (1999). Episodes of high coarse particle concentrations are not associated with increased mortality. *Environmental Health Perspectives*, 107(5), 339-342.
- [39] Peters, A., Dockery, D. W., Muller, J. E., & Mittleman, M. A. (2001). Increased particulate air pollution and the triggering of myocardial infarction. *Circulation*, 103(23), 2810-2815.
- [40] Brook, R. D., Brook, J. R., Urch, B., Vincent, R., Rajagopalan, S., & Silverman, F. (2002). Inhalation of fine particulate air pollution and ozone causes acute arterial vasoconstriction in healthy adults. *Circulation*, 105(13), 1534-1536.
- [41] D'Amato, G., Cecchi, L., D'Amato, M., & Liccardi, G. (2001). Urban air pollution and climate change as environmental risk factors of respiratory allergy: an update. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 11(2), 67-73.
- [42] Pope, C. A., Burnett, R. T., Thun, M. J., Calle, E. E., Krewski, D., Ito, K., & Thurston, G. D. (2002). Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *JAMA*, 287(9), 1132-1141.
- [43] Dockery, D. W., Pope, C. A., Xu, X., Spengler, J. D., Ware, J. H., Fay, M. E., Ferris Jr, B. G., & Speizer, F. E. (1993). An association between air pollution and mortality in six US cities. *New England Journal of Medicine*, 329(24), 1753-1759.
- [44] Raaschou-Nielsen, O., Andersen, Z. J., Beelen, R., Samoli, E., Stafoggia, M., Weinmayr, G., ... & Peters, A. (2013). Air pollution and lung cancer incidence in 17 European cohorts: prospective analyses from the European Study of Cohorts for Air Pollution Effects (ESCAPE). *The Lancet Oncology*, 14(9), 813-822.
- [45] Power, M. C., Adar, S. D., Yanosky, J. D., & Weuve, J. (2016). Exposure to air pollution as a potential contributor to cognitive function, cognitive decline, brain imaging, and dementia: A systematic review of epidemiologic research. *Neurotoxicology*, 56, 235-253.
- [46] Kistemaker, C., Oosting, A., Nelissen, J. M., & Vos, A. P. (1997). The effect of particulate air pollution on the respiratory health of ponies. *Equine Veterinary Journal*, 29(1), 31-34.
- [47] Maher, B. A., Ahmed, I. A., Karloukovski, V., MacLaren, D. A., Foulds, P. G., Allsop, D., ... & Calderon-Garciduenas, L. (2016). Magnetite pollution nanoparticles in the human brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(39), 10797-10801.
- [48] Hsu, C. N., Tain, Y. L., & Huang, L. T. (2016). The link between exposure to air pollution and adverse effects on neurodevelopment and cognitive function in children: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(10), 1023.
- [49] Eeva, T., Lehtikoinen, E., & Ronka, M. (1998). Air pollution fades the plumage of the great tit. *Functional Ecology*, 12(4), 607-612.
- [50] Azevedo, A. A., & de Sousa Araújo, T. A. (2003). Response of plants to environmental stresses. In *Cellular and molecular aspects of plant adaptation to environmental stresses* (pp. 1-25). Research Signpost.
- [51] Grantz, D. A., Garner, J. H., & Johnson, D. W. (2003). Ecological effects of particulate matter. *Environment International*, 29(2-3), 213-239.
- [52] Bell, M. L., & Ebisu, K. (2012). Environmental inequality in exposures to airborne particulate matter components in the United States. *Environmental Health Perspectives*, 120(12), 1699-1704.

- [53] Feng, Z., Kobayashi, K., & Ainsworth, E. A. (2008). *Impact of elevated ozone concentration on growth, physiology, and yield of wheat (Triticum aestivum L.): a meta-analysis*. *Global Change Biology*, 14(11), 2696-2708.
- [54] Brimblecombe, P., & Grossi, C. M. (2009). *Millennium-long damage to building materials in London*. *Science of the Total Environment*, 407(4), 1354-1361.
- [55] Bonazza, A., Messina, P., Sabbioni, C., Grossi, C. M., & Brimblecombe, P. (2009). *Mapping the impact of climate change on surface recession of carbonate buildings in Europe*. *Science of the Total Environment*, 407(6), 2039-2050.
- [56] Warscheid, T., & Braams, J. (2000). *Biodeterioration of stone: a review*. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 46(4), 343-368.
- [57] Camuffo, D., Sturaro, G., Valentino, A., & Santagostino, L. (2004). *The conservation of monuments in the Mediterranean Basin: The impact of coastal and marine environments*. *Journal of Cultural Heritage*, 5(1), 31-37.
- [58] Dockery, D. W., & Pope, C. A. (1994). *Acute respiratory effects of particulate air pollution*. *Annual Review of Public Health*, 15(1), 107-132.
- [59] Jacobson, M. Z. (2009). *Review of solutions to global warming, air pollution, and energy security*. *Energy & Environmental Science*, 2(2), 148-173.
- [60] Buehler, R., & Pucher, J. (2012). *Walking and cycling in Western Europe and the United States: trends, policies, and lessons*. *TR News*, (280), 34-42.
- [61] Goulder, L. H., & Parry, I. W. (2008). *Instrument choice in environmental policy*. *Review of Environmental Economics and Policy*, 2(2), 152-174.
- [62] Lundie, S., & Peters, G. M. (2005). *Life cycle assessment of food waste management options*. *Journal of Cleaner Production*, 13(3), 275-286.
- [63] Schultz, P. W., & Zelezny, L. (2003). *Reframing environmental messages to be congruent with American values*. *Human Ecology Review*, 10(2), 126-136.
- [64] Nowak, D. J., Hirabayashi, S., Bodine, A., & Greenfield, E. (2014). *Tree and forest effects on air quality and human health in the United States*. *Environmental Pollution*, 193, 119-129.
- [65] Ürge-Vorsatz, D., Eyre, N., Graham, P., Harvey, D., Hertwich, E., Jiang, Y., ... & Novikova, A. (2012). *Energy end-use: buildings*. *Global Energy Assessment: Toward a Sustainable Future*, 649-760.
- [66] Johnson, T. V. (2009). *Diesel Emission Control in Review*. *SAE International Journal of Fuels and Lubricants*, 2(1), 68-81.
- [67] Sjövall, P., & Török, S. (2004). *Exhaust gas emission control: today and the future*. *Chemical Reviews*, 104(5), 2637-2665.
- [68] Rao, A. B., & Rubin, E. S. (2002). *A technical, economic, and environmental assessment of amine-based CO₂ capture technology for power plant greenhouse gas control*. *Environmental Science & Technology*, 36(20), 4467-4475.
- [69] Baker, R. W. (2012). *Membrane technology and applications*. John Wiley & Sons.
- [70] Parker, K. R. (1997). *Applied electrostatic precipitation*. Springer Science & Business Media.
- [71] Button, K. J. (2010). *Transport economics*. Edward Elgar Publishing.

- [72] Cheremisinoff, N. P. (1998). Handbook of Water and Wastewater Treatment Technologies. Butterworth-Heinemann.
- [73] Thakur, L. S., & Ghodki, B. M. (2017). Recent trends in bag filters for dust and gas filtration in industry. *Materials Today: Proceedings*, 4(8), 7586-7593.
- [74] Tien, C., & Ramarao, B. V. (2007). Granular Filtration of Aerosols and Hydrosols: Butterworths Series in Chemical Engineering. Butterworth-Heinemann.
- [75] "Dust Collector Filter Bags." U.S. Air Filtration, Inc., <https://www.usairfiltration.com/dust-collector-filter-bags/>
- [76] "Baghouse Filters – Baghouse.com." Baghouse Industrial & Environmental Filtration Division, <https://www.baghouse.com/baghouse-filters/>
- [77] "Baghouse Design Variables." Baghouse.com, <https://www.baghouse.com/2011/05/19/baghouse-design-variables/>.
- [78] "How Does a Baghouse Work?" U.S. Air Filtration, Inc., <https://www.usairfiltration.com/how-does-a-baghouse-work/>.
- [79] "Dust Collection Technical Handbook." National Filter Media, <https://www.nfm-filter.com/technicalarticles/dust-collection-technical-handbook/>.
- [80] "Baghouse Filters." U.S. Environmental Protection Agency, <https://www3.epa.gov/ttnchie1/conference/ei13/ghg/hilliard.pdf>
- [81] "Fabric Filter." Environmental Protection Agency, <https://www.epa.gov/haps/fabric-filter>
- [82] "Fabric Filter Dust Collectors (Baghouses)." National Filter Media, <https://www.nfm-filter.com/dust-collectors/>
- [83] "Cyclone Separators." National Board of Boiler & Pressure Vessel Inspectors, <https://www.nationalboard.org/index.aspx?pageID=164&ID=226>.
- [84] "Cyclone Dust Collectors." Donaldson Company, Inc., <https://www.donaldson.com/us/en/industrial-dust-fume-mist/equipment/cyclones/>.
- [85] "How cyclones work." QUT ePrints, <https://eprints.qut.edu.au/14849/1/14849.pdf>.
- [86] "Design and fabrication of cyclone separator." ResearchGate, https://www.researchgate.net/publication/312635877_Design_and_fabrication_of_cyclone_separator.
- [87] "Cyclone Dust Collectors." Donaldson Company, Inc., <https://www.donaldson.com/us/en/industrial-dust-fume-mist/equipment/cyclones/>.
- [88] "Design and analysis of cyclone dust separator." AJER, [http://www.ajer.org/papers/v4\(9\)/Z049646466.pdf](http://www.ajer.org/papers/v4(9)/Z049646466.pdf).
- [89] "Design and fabrication of cyclone separator." ResearchGate, https://www.researchgate.net/publication/312635877_Design_and_fabrication_of_cyclone_separator
- [90] "Cyclone Dust Collectors." Donaldson Company, Inc., <https://www.donaldson.com/us/en/industrial-dust-fume-mist/equipment/cyclones/>
- [91] "Design and analysis of cyclone dust separator." AJER, [http://www.ajer.org/papers/v4\(9\)/Z049646466.pdf](http://www.ajer.org/papers/v4(9)/Z049646466.pdf)
- [92] "Electrostatic Precipitators." EPA, www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/what-electrostatic-precipitators. Accessed 2023.

- [93] "Electrostatic Precipitator." Wikipedia, en.wikipedia.org/wiki/Electrostatic_precipitator. Accessed 2023.
- [94] "What is an Electrostatic Precipitator and How Does it Work?" Plasma Clean, <https://plasma-clean.com/blog/what-is-an-electrostatic-precipitator-and-how-does-it-work/>. Accessed 2023.
- [95] "Electrostatic Precipitator (ESP) Filter Unit." Environmental Engineering, www.toritpower.com/ESP-Filter-Unit. Ανακτήθηκε το 2023.
- [96] "Electrostatic Precipitators for Industrial Applications." GE Steam Power, www.ge.com/steam-power/air-quality-control/electrostatic-precipitators. Ανακτήθηκε το 2023.
- [97] "Electrostatic Precipitator." Wikipedia, en.wikipedia.org/wiki/Electrostatic_precipitator. Ανακτήθηκε το 2023.
- [98] "Electrostatic Air Filters." Indoor Air Quality Solutions, www.iaqsolutions.com/electrostatic-air-filters. Ανακτήθηκε το 2023.
- [99] "Electrostatic Precipitator." How Products are Made, www.madehow.com/Electrostatic-Precipitator. Ανακτήθηκε το 2023.
- [100] "Pros and Cons of Electrostatic Air Filters." Home Air Guideline, www.homeairguideline.com/pros-and-cons-of-electrostatic-air-filters. Ανακτήθηκε το 2023.
- [101] "Air Scrubbers, Wet Scrubbers, and Gas Scrubbers Selection Guide." Engineering360, www.globalspec.com/learnmore/manufacturing_process_equipment/pollution_control_equipment/air_scrubbers_wet_scrubbers_gas_scrubbers. Ανακτήθηκε το 2023.
- [102] "Air Pollution Control Technology Fact Sheet: Scrubbers - Wet Systems." US EPA, www.epa.gov/air-pollution-control-technology-fact-sheets-air-pollution-control-technology-fact-sheet-scrubbers-wet. Ανακτήθηκε το 2023.