

# Εισαγωγή στη Θεωρία Σχεδιασμού

Σχεδιασμός διάταξης  
διαστασιολόγησης και  
ταξινόμησης  
πορτοκαλιών



## Στοιχεία Φοιτήτριας

Επίθετο	Όνομα	A.M.	Έτος
Χασάπη	Χρυσούλα	1067333	5 <sup>ο</sup>

# Περιεχόμενα

Εισαγωγή

Αντικείμενο και ζητούμενα

A. Ανάλυση προβλήματος

- Σχεδιαστικά ζητούμενα
- Κατάλογος τεχνικών χαρακτηριστικών
- Κατάλογος σχεδιαστικών περιορισμών και προδιαγραφών

B. Θεμελιώδης σχεδιασμός

- Σχεδιαστικές προτάσεις
- Συνδυαστικές προτάσεις (Μέθοδος μορφολογικού πίνακα)
- Αξιολόγηση εφικτών συνδυασμών (Μέθοδος φιλτραρίσματος)

Γ. Σχεδιασμός διαμόρφωσης

Βιβλιογραφία



Solution

Analysis

A. Ανάλυση προβλήματος

Problem

## A.1 Σχεδιαστικά ζητούμενα προβλήματος

### ΧΡΗΣΤΗΣ

- Λειτουργία
- Περιβάλλον λειτουργίας
- Κόστος
- Ασφάλεια
- Διαστάσεις
- Συντήρηση και επισκευή
- Απόσυρση και ανακύκλωση
- Αξιοπιστία και στιβαρότητα
- Ευκολία και εργονομία

### ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ

- Εμπορία
- Ανταγωνισμός
- Παραγωγή
- Κατεργασίες
- Εξοπλισμός
- Αποθήκευση
- Οικονομία

## Βαθμοί σπουδαιότητας για τις λειτουργίες

Λειτουργία	Αναγκαία	Επιθυμητή	Βαθμοί Σπουδαιότητας	
			%	Κλίμακα 1-5
Διαστασιολόγηση 3ης πορτοκαλιών ανά οκτάωρο	✓		25	5
Ταξινόμηση πορτοκαλιών βάσει των διαμέτρων τους	✓		25	5
Οδήγηση στο χώρο διαστασιολόγησης και συσκευασίας	✓		20	4
Αθόρυβη λειτουργία		✓	10	3
Αυτονομία ως προς την παραγωγική διαδικασία		✓	5	2
Ταχύτητα διεκπεραίωσης εργασίας		✓	5	2
Απομακρυσμένος έλεγχος		✓	5	2
Λειτουργία ποιοτικού ελέγχου		✓	5	2
Σύνολο			100	

## A.2 Κατάλογος τεχνικών χαρακτηριστικών

Σχεδιαστικά ζητούμενα (λειτουργικές απαιτήσεις)	Τεχνικό χαρακτηριστικό	Μονάδες	Όρια τιμών	
Διαστασιολόγηση και ταξινόμηση	Διάμετρος πορτοκαλιών	Mm	<=53	110
Μεταφορά στον ταινιόδρομο	Ποσότητα μεταφοράς	kg/h	370	500
	Ταχύτητα μεταφοράς	km/h	0.2	0.4
Απομακρυσμένος έλεγχος	Τύπος σύνδεσης	-	LAN	WLAN
Λειτουργία ποιοτικού ελέγχου	Αριθμός αισθητήρων	πλήθος	1	5
Ελάχιστες δυνατές διαστάσεις	Μήκος	mm	7000	9000
	Πλάτος	mm	4000	7000
	Ύψος	mm	2500	4000
	Μάζα	kg	1000	3000
Ελάχιστη κατανάλωση	Ισχύς	Watt	2000	6000
Σπάνια συντήρηση	Ώρες λειτουργίας για συντήρηση	hr	1500	2000
Ήσυχη λειτουργία	Ένταση θορύβου	dB	40	80
Εύκολος καθαρισμός	Χρόνος καθαρισμού	hr	1.5	2



# Σπίτι ποιότητας

☐ Κατάλληλο για συνδυασμό λειτουργικών απαιτήσεων και τεχνικών χαρακτηριστικών με έναν πιο οργανωμένο τρόπο



Ομοειδή προϊόντα



Για την κατασκευή του σπιτιού ποιότητας έχουν τοποθετηθεί:

- Χώρος 1:** Σημαντικές λειτουργικές απαιτήσεις
- Χώρος 2:** Βαθμοί σπουδαιότητας
- Χώρος 3:** Τεχνικά χαρακτηριστικά
- Χώρος 4:** Ένταση συσχέτισης
- Χώρος 5:** Βαθμός ικανοποίησης ομοειδών
- Χώρος 6:** Συγκριτικές βαθμολογίες
- Χώρος 7:** Πίνακας αλληλεπίδρασης
- Χώρος 8:** Σχεδιαστικοί στόχοι


## A.3 Κατάλογος σχεδιαστικών προδιαγραφών

### ■ Τίτλος

- Σχεδιασμός διάταξης διαστασιολόγησης και ταξινόμησης πορτοκαλιών

### ■ Στοιχεία προβλήματος

#### ■ Αναλυτική διατύπωση

- Διαστασιολόγηση 3ης πορτοκαλιών ανά οκτάωρο
- Ταξινόμηση πορτοκαλιών βάσει των διαμέτρων τους
- Οδήγηση στο χώρο διαστασιολόγησης και συσκευασίας

#### ■ Προέλευση

- Το πρόβλημα προέκυψε μετά από απόφαση πελάτη (βιοτεχνία ζαχαροπλαστικής) να επεκτείνει τις δραστηριότητες του που θα αύξανε την παραγωγή.

#### ■ Αιτίες

- Περιορισμένο χρονικό διάστημα ενασχόλησης διαλογής και ταξινόμησης πορτοκαλιών από εργασιακά χέρια
- Κάλυψη περισσότερων από μία αναγκών που σχετίζονται με τα πορτοκάλια (γλυκό του κουταλιού και προμήθεια άλλων βιομηχανιών)
- Αύξηση της παραγωγικής διαδικασίας

#### ■ Χρόνος

- Οκτώβριος 20202 – Ιανουάριος 2023

## Σχεδιαστική στρατηγική (1<sup>η</sup> ροή)

### Σχεδιαστικές εργασίες

- Θεμελιώδης σχεδιασμός
- Σχεδιασμός διαμόρφωσης
- Παραμετρικός σχεδιασμός
- Λεπτομερής σχεδιασμός

### Τύποι σχεδιασμού

- Βιομηχανικός σχεδιασμός
- Προσαρμοστικός σχεδιασμός

### Ανθρώπινο δυναμικό

- Υπεύθυνος σχεδιασμού
- Μηχανολόγοι μηχανικοί (σχεδιαστές)
- Βιομηχανικός σχεδιαστής
- Τεχνικός
- Ομάδα οικονομικών
- Ομάδα marketing

### Πόροι

- Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος
- Σύνδεση με το δίκτυο
- Πρόγραμμα σχεδίασης (CAD Software)
- Ένα κατάλληλο μηχανουργείο με εργαλειομηχανές και εργαλεία για την παραγωγή των εξαρτημάτων
- Ένας κατάλληλος χώρος για την συναρμολόγηση του προϊόντος και την δοκιμή του (γραμμή παραγωγής)
- Κατάλληλα τυποποιημένα εξαρτήματα

## Σχεδιαστικά ζητούμενα (2<sup>η</sup> ροή)

### Διαστάσεις

- Κάλυψη όλου του φάσματος διαστάσεων που κυκλοφορούν στην αγορά
- Όσο το δυνατόν μικρότερη

### Συντήρηση – Επισκευή

- Μεγιστοποίηση διάρκειας ζωής
- Μέγιστο δυνατό διάστημα ανάμεσα στις συντηρήσεις
- Μέγιστο δυνατό διάστημα ανάμεσα στις επισκευές
- Εύκολη συντήρηση
- Εύκολη επισκευή
- Φθηνά ανταλλακτικά

### Μεταπώληση

- Καμία απαίτηση

### Απόσυρση

- Απόσυρση από την εταιρία παραγωγής και επιστροφή ποσού

### Ανακύκλωση

- Τήρηση όλων των προϋποθέσεων για ολική ανακύκλωση των κατάλληλων εξαρτημάτων από την γραμμή παραγωγής

### Αξιοπιστία

- Διατήρηση της λειτουργικότητας καθ' όλη τη διάρκεια ζωής
- Στιβαρότητα
- Ελαχιστοποίηση ελαστικών και πλαστικών παραμορφώσεων των εξαρτημάτων
- Διατήρηση σταθερής κατανάλωσης στο χρόνο

### Απαιτούμενες λειτουργίες

- Διαστασιολόγηση 3<sup>η</sup> πορτοκαλιών σε ένα 8ωρο
- Ταξινόμηση πορτοκαλιών βάσει των διαμέτρων τους
- Οδήγηση στο χώρο διαστασιολόγησης και συσκευασίας
- Γρήγορη μεταφορά
- Αυτονομία ως προς την παραγωγική διαδικασία
- Αθόρυβη λειτουργία
- Απομακρυσμένος έλεγχος

### Περιβάλλον λειτουργίας

- Θερμοκρασία: 0 – 50 (°C)
- Υγρασία: 5 – 10 (%)
- Σκόνη: 5 – 10 (gr/m<sup>3</sup>)
- Πίεση: ατμοσφαιρική (1 atm)


### Κόστος

- Μικρότερο από 10000 € για όλες τις παραλλαγές επί της βασικής έκδοσης
- Ελάχιστη δυνατή τιμή αγοράς
- Ελάχιστη δυνατή τιμή κατανάλωσης
- Ελάχιστη δυνατή τιμή επισκευής
- Ελάχιστη δυνατή τιμή απόσυρσης

### Ασφάλεια

- Απουσία αιχμηρών ακμών σε όλα τα μέρη και εξαρτήματα για την αποφυγή τραυματισμών
- Χρήση προστατευτικών εξαρτημάτων σε σημεία με κινούμενα μέρη και κοπτικά εργαλεία (scatter shield)
- Χρήση κυκλώματος χαμηλής τάσης σε όλες τις επαφές (ηλεκτρονόμοι)
- Διασφάλιση γείωσης
- Αισθητήρες διακοπής λειτουργίας
- Φωτεινές ενδείξεις λειτουργίας
- Συμβατότητα με όλους τους κανονισμούς ασφαλείας





## Χρήστης

### **Ευκολία χρήσης**

- Ελαχιστοποίηση ανθρώπινης παρέμβασης
- Παροχή φυλλαδίου οδηγιών με την αγορά
- Εύκολος χειρισμός (κατανοητές ενδείξεις/διακόπτες)
- Εύκολη εγκατάσταση
- Εύκολος καθαρισμός

### **Εργονομία**

- Δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου
- Δυνατότητα χειρισμού από τον μέσο άνθρωπο (ύψος, δύναμη)
- “Ήσυχη” λειτουργία

### **Εμφάνιση**

- Καμία απαίτηση

## Επιχείρηση

### **Εμπορία**

- Να υπερέχει με σαφή τρόπο από όλα τα ομοειδή προϊόντα

### **Παραγωγή**

- Να υπάρχουν φθηνές πρώτες ύλες
- Να χρησιμοποιηθούν όσο το δυνατόν περισσότερα τυποποιημένα εξαρτήματα
- Να γίνει απλοποίηση εξαρτημάτων που παρασκευάζονται από μηχανουργικές κατεργασίες
- Να γίνει ελαχιστοποίηση διακοσμητικών στοιχείων
- Να υπάρχει συστηματικός έλεγχος ποιότητας

### **Οικονομία**

- Ελάχιστος χρόνος παραγωγής
- Ελάχιστος αριθμός προσωπικού
- Χρήση οικονομικών εξαρτημάτων

### **Κανονισμοί, Κώδικες, Τυποποιήσεις**

- Καταγραφή κανονισμών λειτουργίας, ασφάλειας και απόσυρσης ομοειδών προϊόντων
- Καταγραφή εθνικών και διεθνών τυποποιήσεων διαστάσεων, υλικών και λειτουργιών

### **Πατέντες, Πνευματικά δικαιώματα**

- Καταγραφή πατεντών ομοειδών προϊόντων
- Διερεύνηση ύπαρξης πνευματικών δικαιωμάτων

## Τεχνικά χαρακτηριστικά (2<sup>η</sup> ροή)

Τεχνικό χαρακτηριστικό	Μονάδες	Όρια τιμών	
Διάμετρος πορτοκαλιών	mm	<=53	110
Ποσότητα μεταφοράς	kg/h	370	510
Ταχύτητα μεταφοράς	km/h	0.2	0.4
Τύπος σύνδεσης	-	LAN	WLAN
Μήκος	mm	7000	9000
Πλάτος	mm	4000	7000
Ύψος	mm	2000	4000
Μάζα	kg	1000	3000
Ισχύς	Watt	2000	6000
Ώρες λειτουργίας για συντήρηση	hr	1500	2000
Ένταση θορύβου	dB	40	80
Χρόνος καθαρισμού	hr	1.5	2

# Σχεδιαστικοί Περιορισμοί (2<sup>η</sup> ροή)

## ■ Λειτουργικοί

- Θερμοκρασίες περιβάλλοντος: 0 – 50 (°C)
- Υγρασία: 5 – 10 (%)
- Πίεση: ατμοσφαιρική (1 atm)
- Σκόνη: 5 – 30 (gr/m<sup>3</sup>)
- Απαιτούμενη ισχύς: 5000 Watt
- Τάση λειτουργίας: 220 V
- Προστασία ηλεκτρικών και ψηφιακών κυκλωμάτων από την υγρασία και το νερό

## ■ Δομικοί

- Μέγιστο μήκος: 7000 mm
- Μέγιστο πλάτος: 7000 mm

## ■ Περιορισμοί ως προς τα υλικά, τις παραγωγικές κατεργασίες και διαδικασίες

- Ανοξείδωτα
- Ανακυκλώσιμα
- Υψηλής αντοχής
- Μαζικής παραγωγής

## ■ Νομικοί

- Συμμόρφωση με διεθνείς νομικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και την προστασία

## ■ Οικονομικοί

- Μέσο τελικό κόστος μικρότερο των 10000 ευρώ



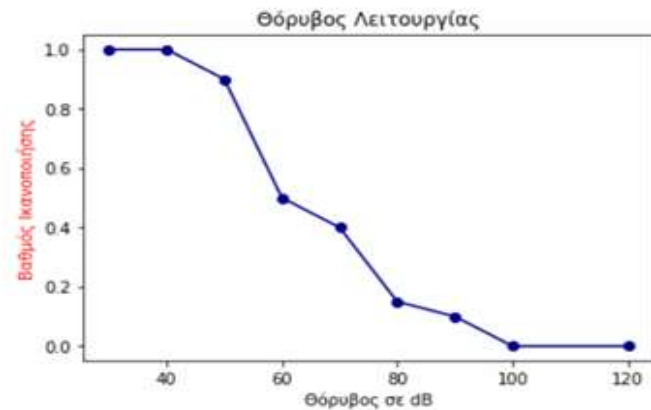
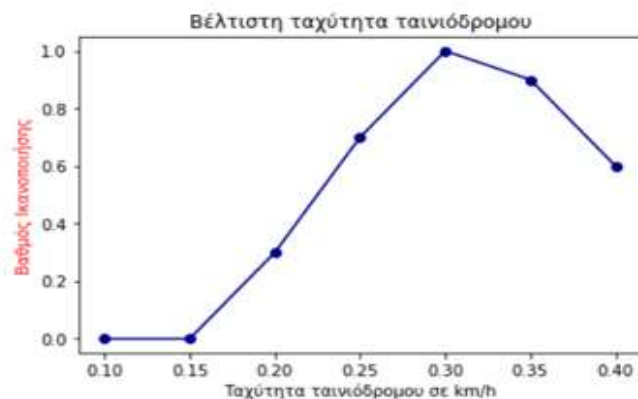
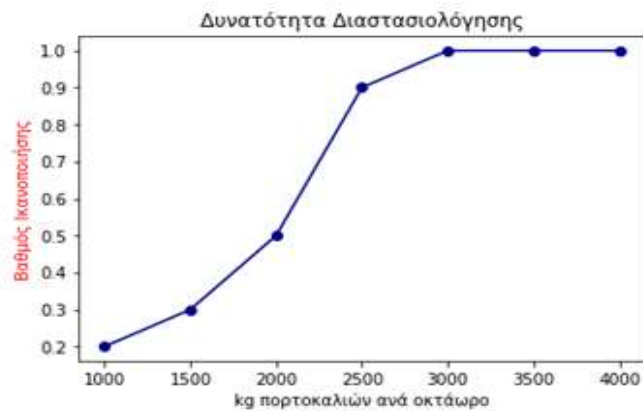


## Βαθμοί ικανοποίησης ως προς την ποιότητα (2<sup>η</sup> ροή)

### ▀ Κατάλογος τεχνικών χαρακτηριστικών αναφοράς

- ▀ Διάμετρος πορτοκαλιών
- ▀ Ταχύτητα μεταφοράς
- ▀ Ποσότητα μεταφοράς
- ▀ Τύπος σύνδεσης
- ▀ Μήκος
- ▀ Πλάτος
- ▀ Ύψος
- ▀ Μάζα
- ▀ Ισχύς
- ▀ Ώρες λειτουργίας για συντήρηση
- ▀ Ένταση θορύβου
- ▀ Χρόνος καθαρισμού

## Διαγράμματα Βαθμών Ικανοποίησης



## Σχεδιαστικοί στόχοι (2<sup>η</sup> ροή)

Τεχνικό χαρακτηριστικό	Μονάδες	Τιμή
Διάμετρος πορτοκαλιών	mm	<=53
Ποσότητα μεταφοράς	kg/h	375
Ταχύτητα μεταφοράς	km/h	0.3
Τύπος σύνδεσης	-	LAN-WLAN
Μήκος	Mm	7000
Πλάτος	Mm	4000
Ύψος	Mm	3500
Μάζα	Kg	1500
Ισχύς	Watt	5
Ώρες λειτουργίας για συντήρηση	Hr	1500
Ένταση θορύβου	dB	50
Χρόνος καθαρισμού	Hr	1.5



A detailed technical drawing of a mechanical assembly, featuring gears, shafts, and bearings, is the background. Overlaid on the right side are drafting tools: a large set square, a compass, and a pencil. The text "Β. Θεμελιώδης Σχεδιασμός" is centered in the lower half of the image.

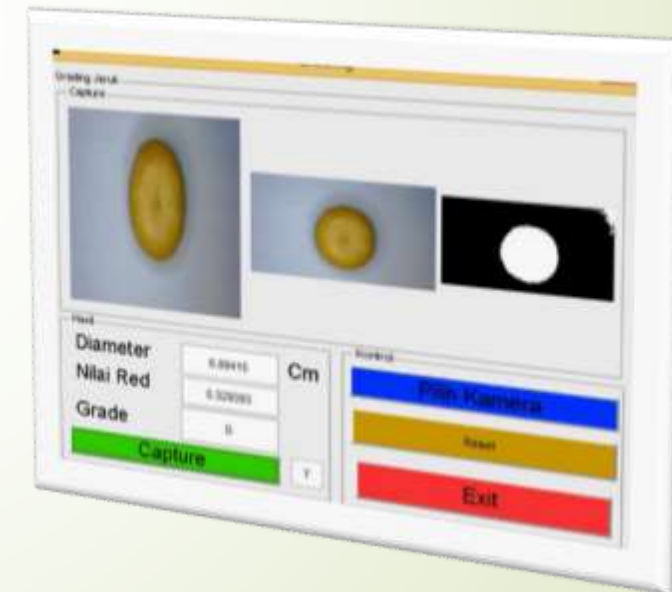
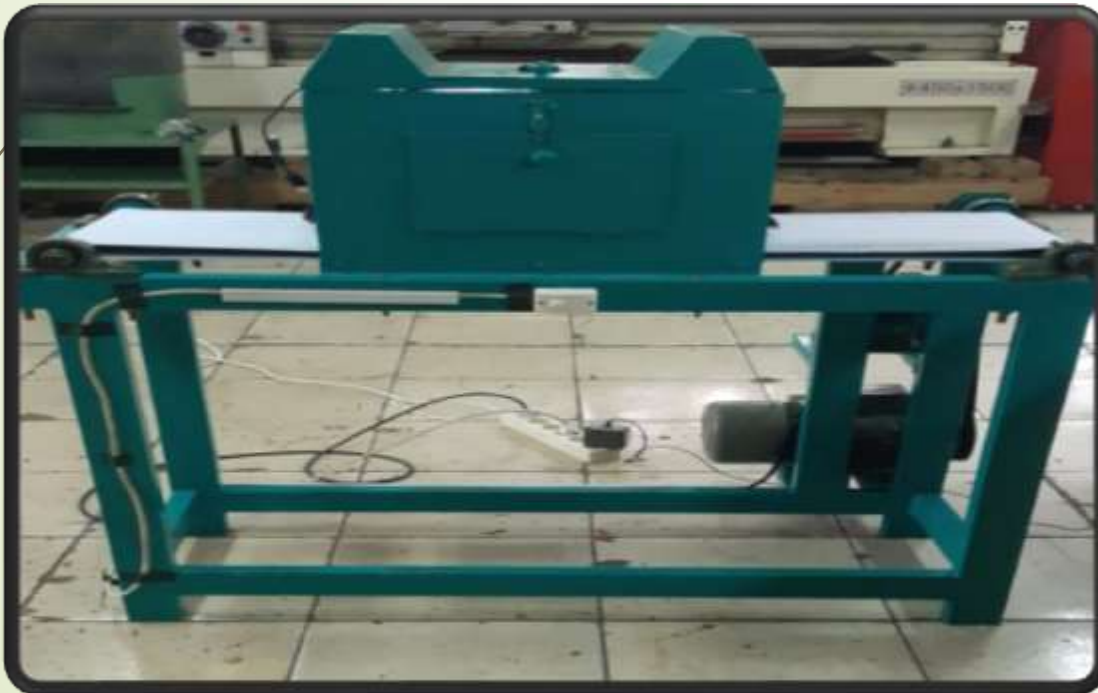
## Β. Θεμελιώδης Σχεδιασμός



# ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Παρακάτω παρουσιάζονται εναλλακτικές σχεδιαστικές προτάσεις για την διαστασιολόγηση:

- Χρήση κάμερας και λογισμικού επεξεργασίας εικόνας:



- Βαθμιδωτές ράγες:



- Τεμνόμενες ράγες:





- Περιστρεφόμενος κύλινδρος:



- Ταλαντευόμενες σίτες:





# ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Στην συνέχεια παρουσιάζονται εναλλακτικές σχεδιαστικές προτάσεις για την ταξινόμηση:

- Απευθείας πτώση
- Τσουλήθρα μεταφοράς
- Ταινιόδρομος μεταφοράς

# ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Λειτουργίες	Σχεδιαστικές προτάσεις				
	1	2	3	4	5
Διαστασιολόγηση	C <sub>11</sub>	C <sub>12</sub>	C <sub>13</sub>	C <sub>14</sub>	C <sub>15</sub>
Ταξινόμηση	C <sub>21</sub>	C <sub>22</sub>	C <sub>23</sub>		

C11 : Camera

C12 : Βαθμιδωτές ράγες

C13 : Τεμνόμενες ράγες

C14 : Περιστρεφόμενος κύλινδρος

C15 : Ταλαντευόμενη σίτα

C21 : Απευθείας πτώση

C22 : Τσουλήθρα μεταφοράς

C23 : Ταινιόδρομος

# ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ

Συνδυασμός	Λειτουργίες	
	Διαστασιολόγηση	Ταξινόμηση
1	Camera	Τσουλήθρα μεταφοράς
2	Camera	Ταινιόδρομος
3	Βαθμιδωτές ράγες	Απευθείας πτώση
4	Βαθμιδωτές ράγες	Τσουλήθρα μεταφοράς
5	Βαθμιδωτές ράγες	Ταινιόδρομος
6	Τεμνόμενες ράγες	Απευθείας πτώση
7	Περιστρεφόμενος κύλινδρος	Απευθείας πτώση
8	Περιστρεφόμενος κύλινδρος	Τσουλήθρα μεταφοράς
9	Περιστρεφόμενος κύλινδρος	Ταινιόδρομος
10	Ταλαντευόμενη σίτα	Τσουλήθρα μεταφοράς

# Πίνακας φιλτραρίσματος για λειτουργία διαστασιολόγησης

Λειτουργία Διαστασιολόγησης					
Λύσεις/Κριτήρια	Περιστρεφόμενος κύλινδρος(πρόταση αναφοράς)	Τεμνόμενες ράγες	Βαθμιδωτές ράγες	Camera	Ταλαντευόμενη σίτα
Όγκος	0	+	+	+	-
Κόστος	0	-	-	-	0
Ταχύτητα	0	+	0	-	-
Βάρος	0	-	-	+	-
Αξιοπιστία	0	-	-	+	-
Ευκολία Χρήσης	0	0	0	0	-
Άθροισμα(+)	0	2	1	3	0
Άθροισμα(0)	0	1	2	1	1
Άθροισμα(-)	0	3	3	2	5
Βαθμολογία	0	-1	-2	1	-5
Κατάταξη	2	3	4	1	5
Συνεχίζει;	Βελτίωση	Όχι	Όχι	Ναι	Όχι



# Πίνακας βαθμολόγησης για την λειτουργία της διαστασιολόγησης

1.Λειτουργία Διαστασιολόγησης					
ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ		Περιστρεφόμενος κύλινδρος		Camera	
ΚριτήριαΕπιλογής	(Σ.Β.)	<u>Βαθμ.</u>	Βεβ. <u>Βαθμ.</u>	<u>Βαθμ.</u>	Βεβ. <u>Βαθμ.</u>
Όγκος	25%	3	0,75	4	1
Κόστος	20%	3	0,6	1	0,2
Ταχύτητα	20%	3	0,6	1	0,2
Βάρος	5%	3	0,15	4	0,2
Αξιοπιστία	20%	3	0,6	4	0,8
Ευκολία χρήσης	10%	3	0,3	3	0,3
	<u>Βαθμ.</u>	18	3	17	2,70
	Κατάταξη	1 <sup>η</sup>		2 <sup>η</sup>	
	Συνεχίζει;	ΤελικήΕπιλογή		Όχι	



# Πίνακας φιλτραρίσματος για λειτουργία ταξινόμησης

Λειτουργία Ταξινόμησης			
Λύσεις/Κριτήρια	Απευθείας πτώση (πρόταση αναφοράς)	Τσουλήθρα Μεταφοράς	Ταινιόδρομος
Όγκος	0	-	-
Κόστος	0	-	-
Ταχύτητα	0	-	-
Βάρος	0	-	-
Αξιοπιστία	0	0	+
Ευκολία Χρήσης	0	0	0
Άθροισμα (+)	0	0	1
Άθροισμα (0)	0	3	1
Άθροισμα (-)	0	4	4
Βαθμολογία	0	-4	-3
Κατάταξη	1	3	2
Συνεχίζει;	Ναι	Όχι	Ναι

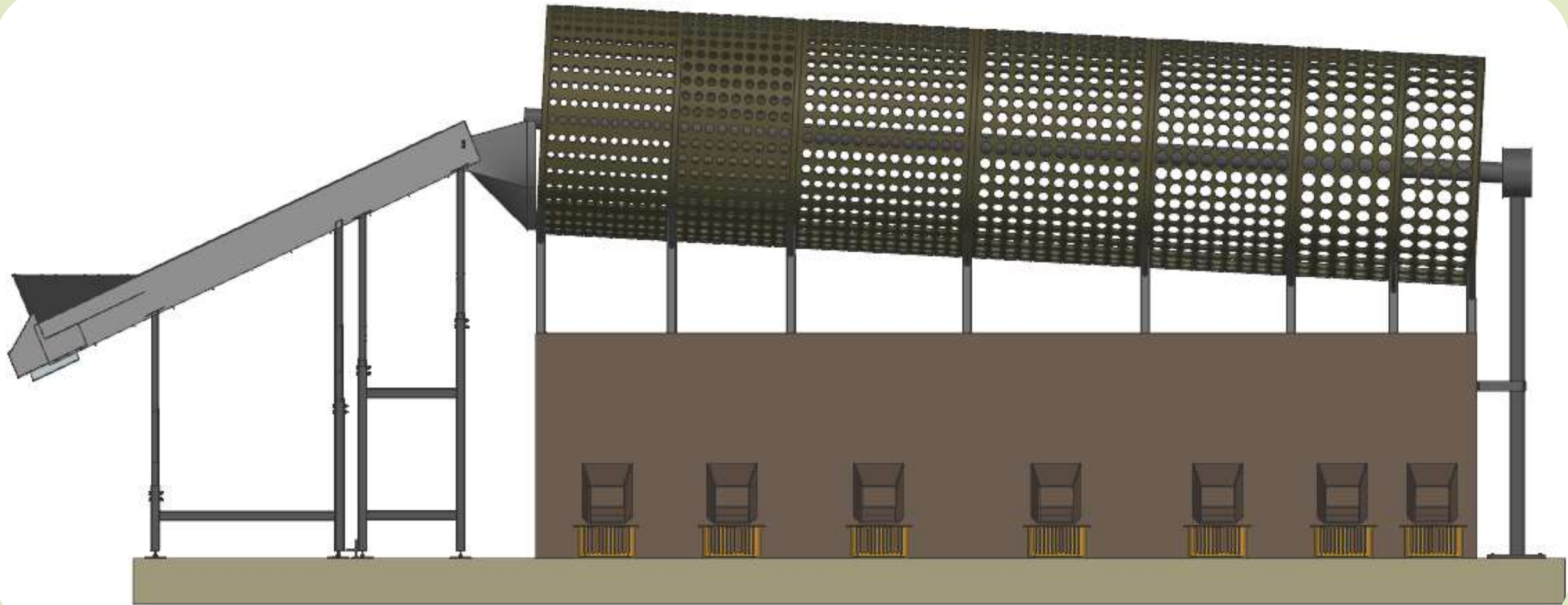
# Πίνακας βαθμολόγησης για λειτουργία ταξινόμησης

2.ΛειτουργίαΤαξινόμησης					
ΣΧΕΔΙΑΣΤΙΚΕΣΠΡΟΤΑΣΕΙΣ		Απευθείας πτώση		Ταινιόδρομος	
ΚριτήριαΕπιλογής	(Σ.Β.)	<u>Βαθμ.</u>	Βεβ. <u>Βαθμ.</u>	<u>Βαθμ.</u>	Βεβ. <u>Βαθμ.</u>
Όγκος	25%	3	0,75	1	0,25
Κόστος	20%	3	0,6	1	0,2
Ταχύτητα	20%	3	0,6	2	0,4
Βάρος	5%	3	0,15	1	0,05
Αξιοπιστία	20%	3	0,6	4	0,8
Ευκολία χρήσης	10%	3	0,3	3	0,3
	<u>Βαθμ.</u>	18	3	13	2
	Κατάταξη	1 <sup>η</sup>		2 <sup>η</sup>	
	Συνεχίζει;	ΤελικήΕπιλογή		Όχι	



**Γ. Σχεδιασμός διαμόρφωσης**

## Συνολική διάταξη

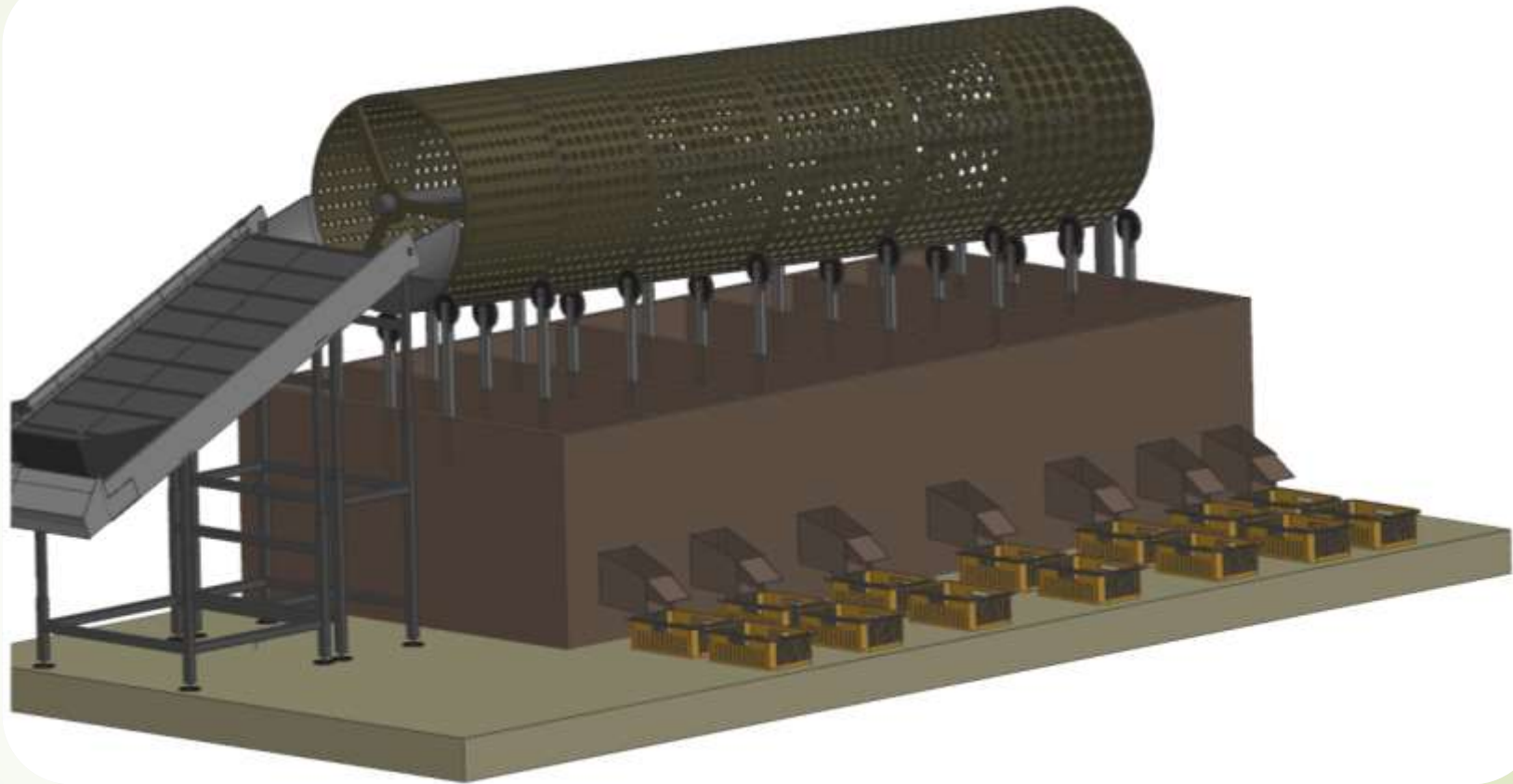




Η συνολική διάταξη αποτελείται από:

## Απεικόνιση διάταξης

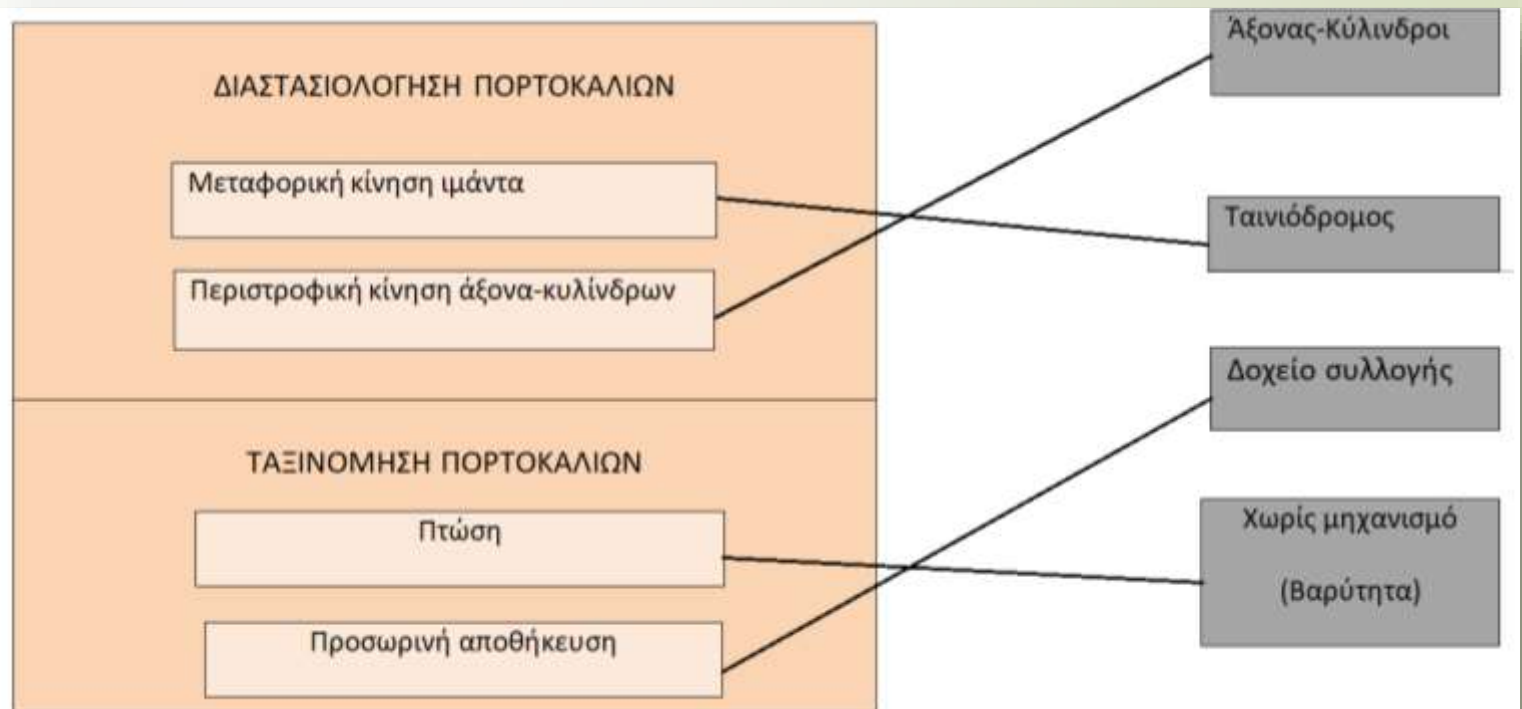
- τον ταινιόδρομο μεταφοράς
- τη μετάδοση και τον κινητήρα του ιμάντα
- την τσουλήθρα μεταφοράς
- τους κυλίνδρους σε σειρά
- τον άξονα περιστροφής
- τις έλικες
- τον μηχανισμό στήριξης και περιστροφής των κυλίνδρων
- τη μετάδοση και τον κινητήρα του άξονα
- το δοχείο συλλογής
- τις θέσεις συσκευασίας (τέλαρα)
- το τελευταίο τμήμα της κατασκευής



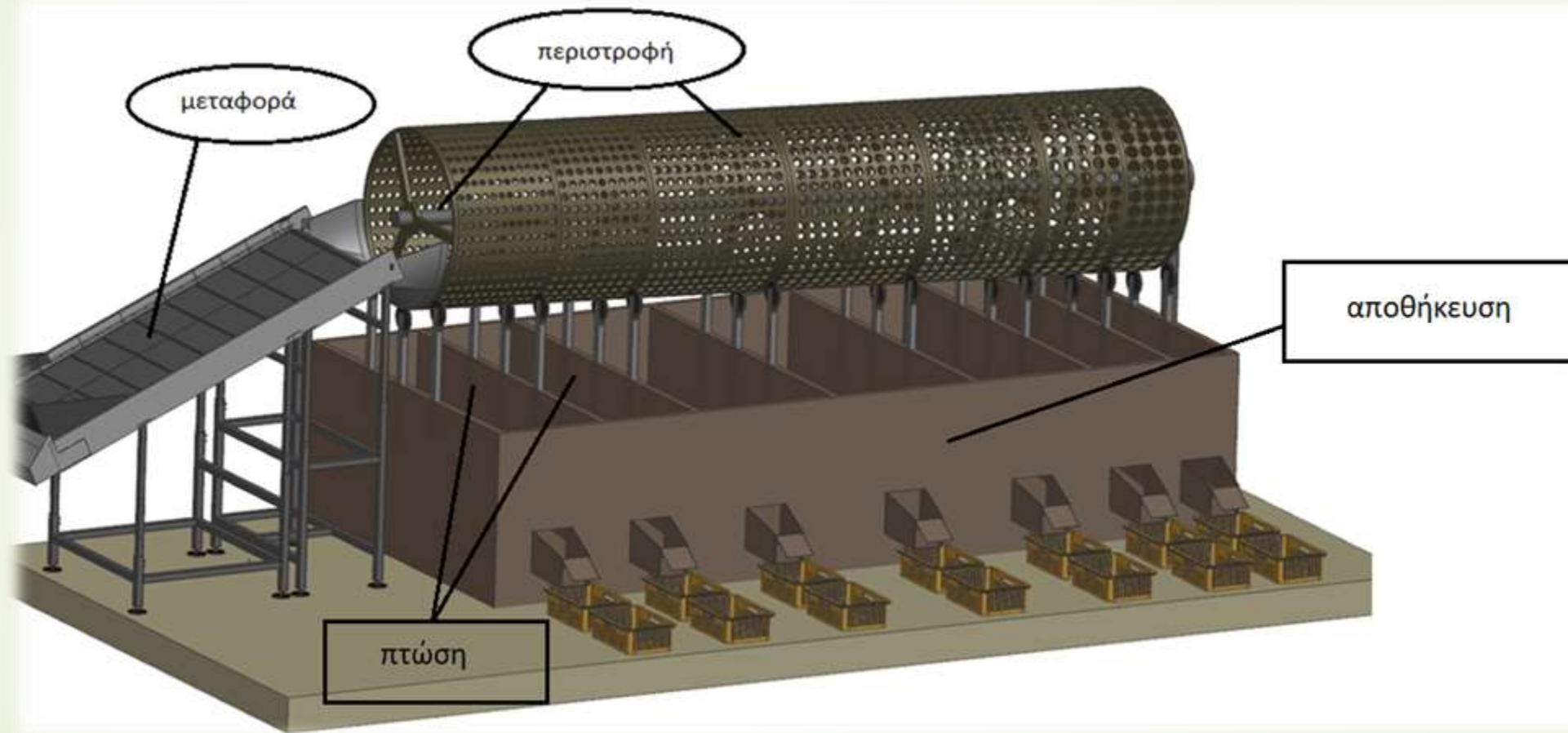
# Προσέγγιση τμηματικής αρχιτεκτονικής

- Αντιστοίχιση των λειτουργιών σε ομάδες δομικών στοιχείων που τις υλοποιούν και καθορισμός διεπαφών μεταξύ των αλληλεπιδρώντων στοιχείων.
- Οι φυσικές αρχές που χρησιμοποιεί η σχεδιαστική πρόταση που επιλέξαμε είναι ο Νόμος Newton για την κίνηση και τη βαρύτητα και ο Νόμος Coulomb για τη τριβή.
- Σχετικά με τη δομή της διάταξης ισχύουν τα εξής:
  - α) **γεωμετρία**: ταινιόδρομος μεταφοράς πορτοκαλιών, τσουλήθρα μεταφοράς (από ιμάντα προς κυλίνδρους), διάταξη κυλίνδρων με οπές σε σειρά, κεντρικός άξονας, τριαξονικοί σύνδεσμοι, μετάδοση και κινητήρας άξονα, δοχείο συλλογής, κουτιά συσκευασίας (τελάρια)
  - β) **κινήσεις**: μεταφορική κίνηση ιμάντα ταινιόδρομου, περιστροφική κίνηση κυλίνδρων/άξονα
  - γ) **υλικό**: ανοιξείδωτο ατσάλι

**Λειτουργικά και δομικά στοιχεία που  
απαρτίζουν τη διαμόρφωση που  
επιλέχθηκε**



# Ομαδοποιήσεις (clusters) των δομικών στοιχείων σε επιμέρους ομάδες (chunks)



► Με αυτόν τον τρόπο ευνοείται ο διαμοιρασμός των λειτουργιών, η γεωμετρική ολοκλήρωση και η χρήση κοινών διεπαφών



# Παράγοντες αξιολόγησης και ελέγχου και μεταβλητές επίδοσης για το σύστημα διαστασιολόγησης

➤ Εξετάστηκαν παράγοντες όπως: κόστος, βάρος, κατανάλωση ενέργειας, απόδοση, ασφάλεια, αξιοπιστία. Πιο συγκεκριμένα:

Τεχνικό Χαρακτηριστικό	Λεπτομέρειες
Βάρος Κυλίνδρου	Μήκος Κυλίνδρου $L_1$ (m)
	Διάμετρος Κυλίνδρου $D_1$ (m)
	Διάμετρος Οπών $D_2$ (m)
Αρχιτεκτονική Εγκατάστασης	Πλάτος Ταινιόδρομου $S_1$ (m)
	Μήκος αποθήκης $L_2$ (m)
	Πλάτος αποθήκης $S_2$ (m)
Ενεργειακή Κατανάλωση	Ισχύς κινητήρα Κυλίνδρου $P_1$ (W)
	Ισχύς κινητήρα Ταινιόδρομου $P_2$ (W)
Ασφάλεια	Κλίση Ταινιόδρομου $\alpha$ (°)
	Ταχύτητα Ταινιόδρομου $v$ (km/h)
	Πλήθος Οπών
Αξιοπιστία	Μήκος κυλίνδρων με διαφορετικές οπές

# Μεταβλητή επίδοσης μείζονος σημασίας: Βάρος/διάμετρος κυλίνδρου

- Ο κύλινδρος αποτελεί το πιο κρίσιμο μέρος της εγκατάστασης όσον αφορά τη διαστασιολόγηση, καθώς πέρα από το θέμα των διαστάσεων, ένα υπερβολικά υψηλό βάρος μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη στατικότητα της εγκατάστασης ενώ ταυτοχρόνως θα επιφέρει αυξημένο κόστος. Παρομοίως, ένα υπερβολικά χαμηλό βάρος, εκτός του ότι θα απαιτεί συνεχώς ελέγχους για συντήρηση και επιδιόρθωση, μπορεί να δημιουργήσει αντίστοιχα ολέθρια αποτελέσματα.
- $W = m * g$  όπου  $m = \rho * \pi * L * (R_{εξ}^2 - R_{εσ}^2) - \rho * V_{οπών}$

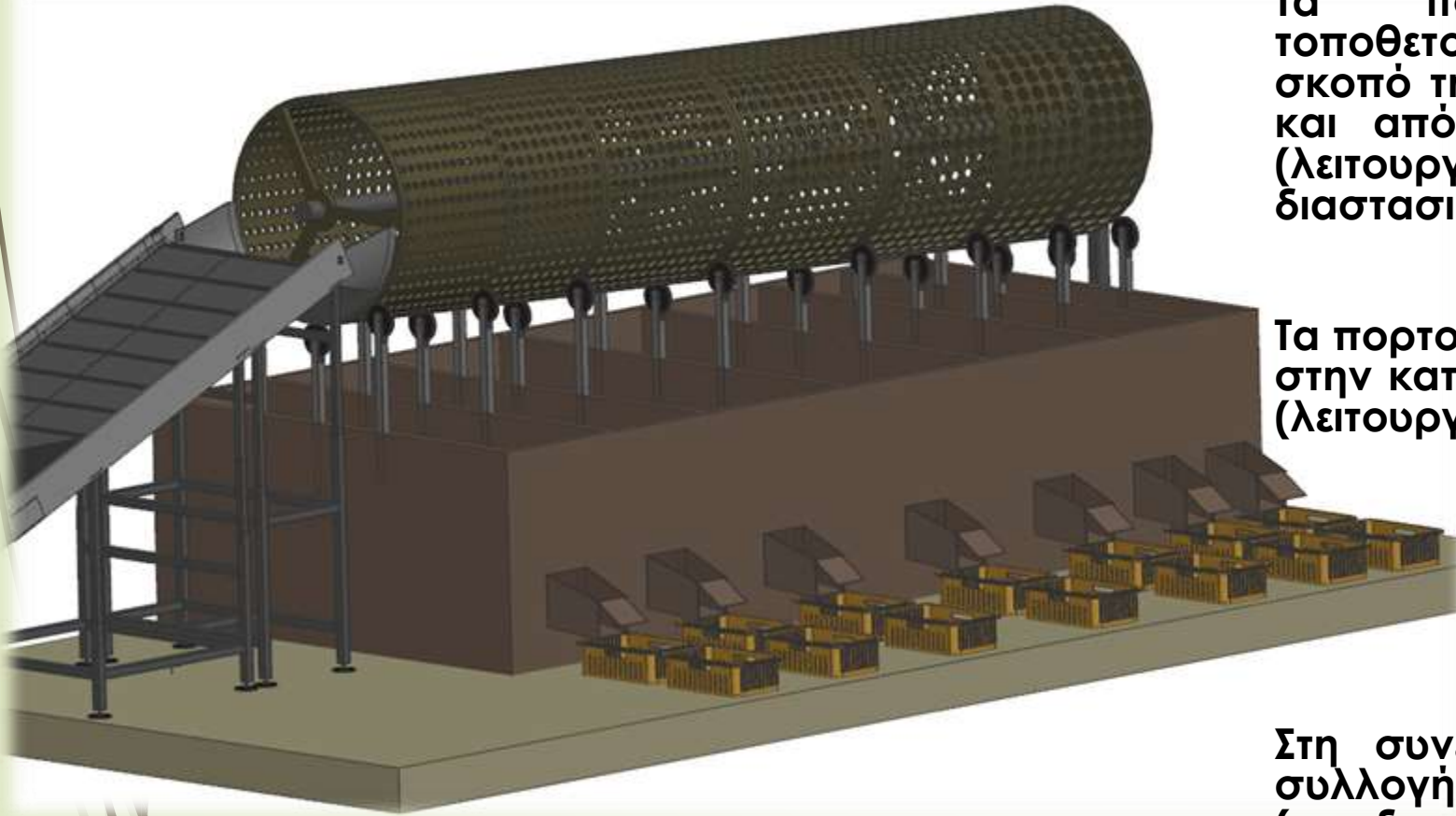
Σύμβολο	Επεξήγηση
$W$	Βάρος Κυλίνδρου
$\rho$	Πυκνότητα Υλικού Κυλίνδρου
$R_{εξ}^2$	Εξωτερική Ακτίνα Κυλίνδρου
$R_{εσ}^2$	Εσωτερική Ακτίνα Κυλίνδρου
$L$	Μήκος Κυλίνδρου
$V_{οπών}$	Όγκος Οπών

## ➤ Η διαδρομή των πορτοκαλιών κατά αντιστοιχία με τις λειτουργίες

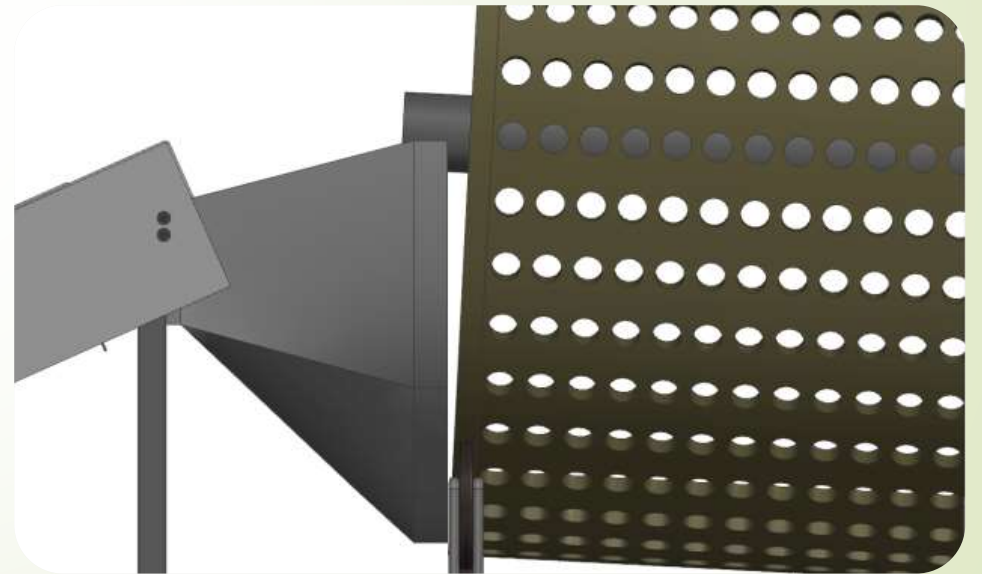
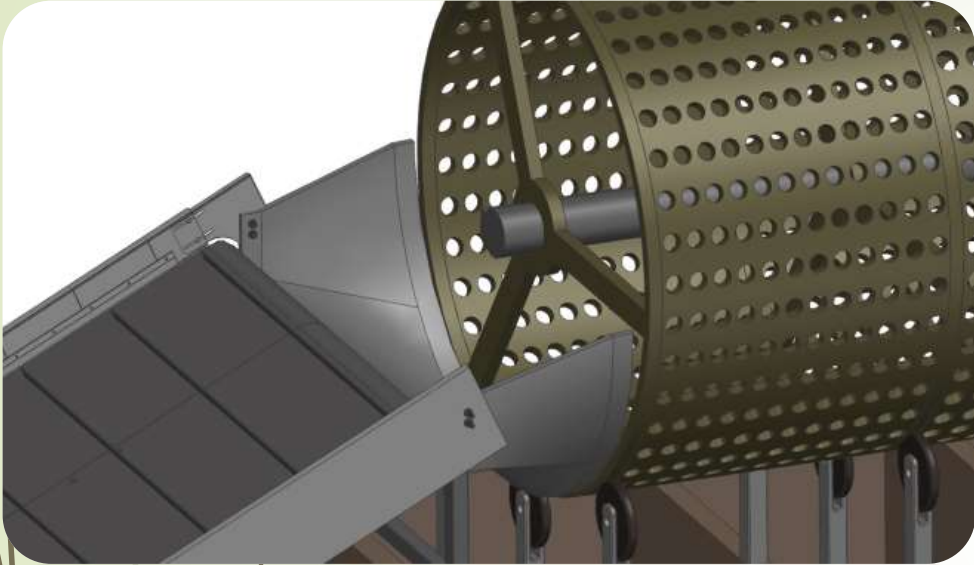
Τα πορτοκάλια συγκεντρώνονται και τοποθετούνται στον ιμάντα ταινιοδρόμου με σκοπό την μεταφορά τους προς την τσουλήθρα και από εκεί, εισέρχονται στους κύλινδρους. (λειτουργία μεταφοράς στο χώρο διαστασιολόγησης)

Τα πορτοκάλια κινούμενα στον κύλινδρο πέφτουν στην κατάλληλη οπή με βάση την διάμετρο τους. (λειτουργία διαστασιολόγησης)

Στη συνέχεια πέφτουν στα αντίστοιχα δοχεία συλλογής τους και λόγω της κλίσης του δαπέδου (του δοχείου) ακολουθούν την διαδρομή προς τις θέσεις συσκευασίας. (ταξινόμηση)



# Απεικόνιση τσουλήθρας μεταφοράς από ταινιόδρομο προς κύλινδρο





# Απεικόνιση κυλίνδρων

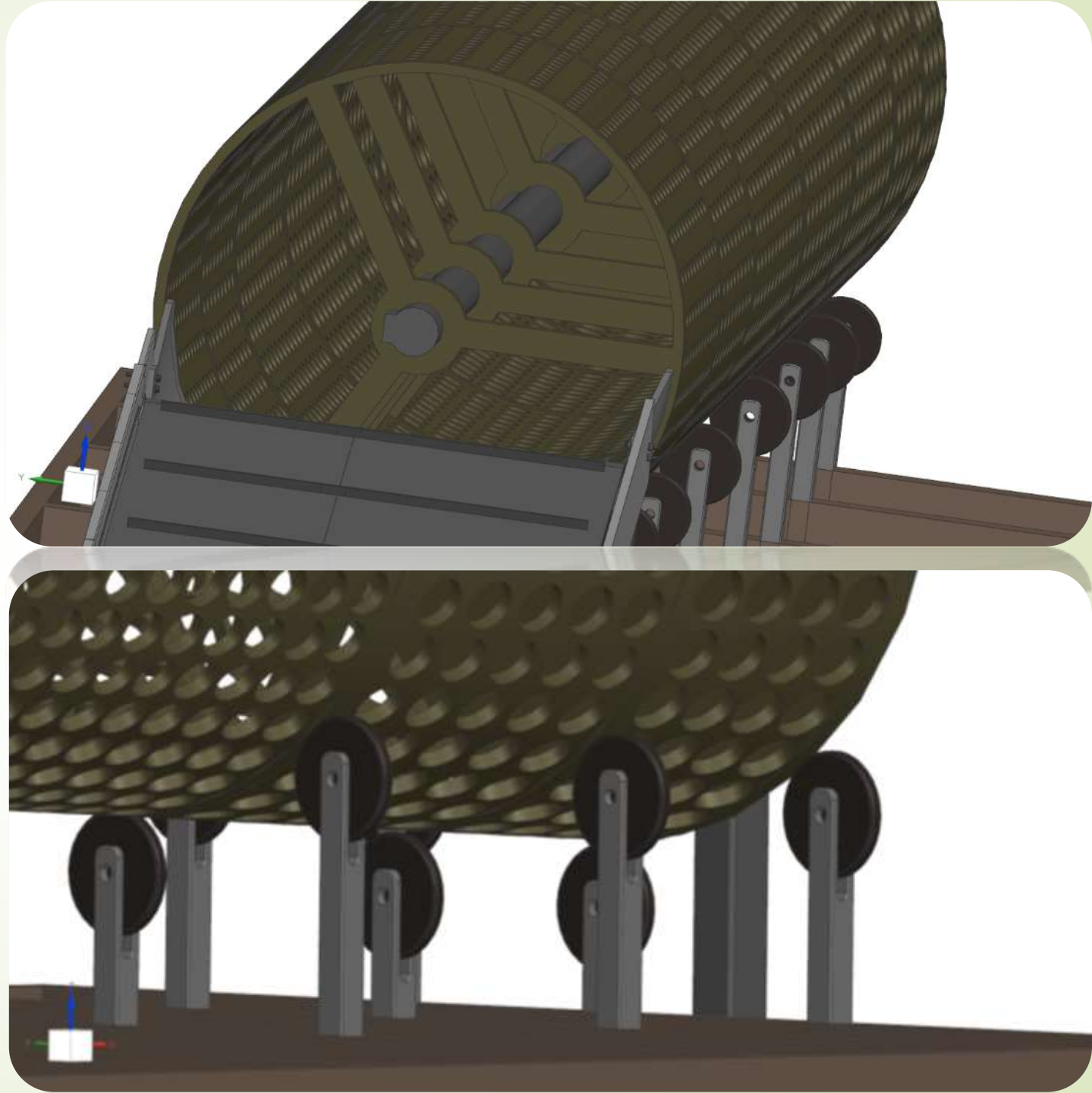


- **Η διάμετρος των οπών** των κυλίνδρων αυξάνεται σύμφωνα με τα δεδομένα από την επιχείρηση. Πιο συγκεκριμένα, ο πρώτος διαθέτει οπές για το μικρότερο εύρος διαστήματος ( $\leq 53\text{mm}$ ), ο δεύτερος για το αμέσως επόμενο  $[54\text{mm}, 62\text{mm}]$ , κοκ μέχρι τον τελευταίο  $[101\text{mm}, 110\text{mm}]$ .
- **Το μήκος των κυλίνδρων** επιλέχθηκε με βάση τόσο του μήκους του διαθέσιμου χώρου για διαστασιολόγηση όσο και των πιθανοτήτων εμφάνισης που κάθε εύρος διαμέτρου είχε.κ
- Εξαίρεση αποτέλεσε ο πρώτος κύλινδρος ο οποίος παρά την μικρή πιθανότητα εμφάνισης πορτοκαλιών της αντίστοιχης διαμέτρου είναι και ο πιο καθοριστικός για τη διαστασιολόγηση. Το παραπάνω μήκος του δίνει τον απαραίτητο χώρο και χρόνο στα πορτοκάλια να διαχωριστούν καθώς αυτά πέφτουν από τη τσουλήθρα μεταφοράς και εισέρχονται στον κύλινδρο επηρεάζοντας την αξιοπιστία της κατασκευής μας.

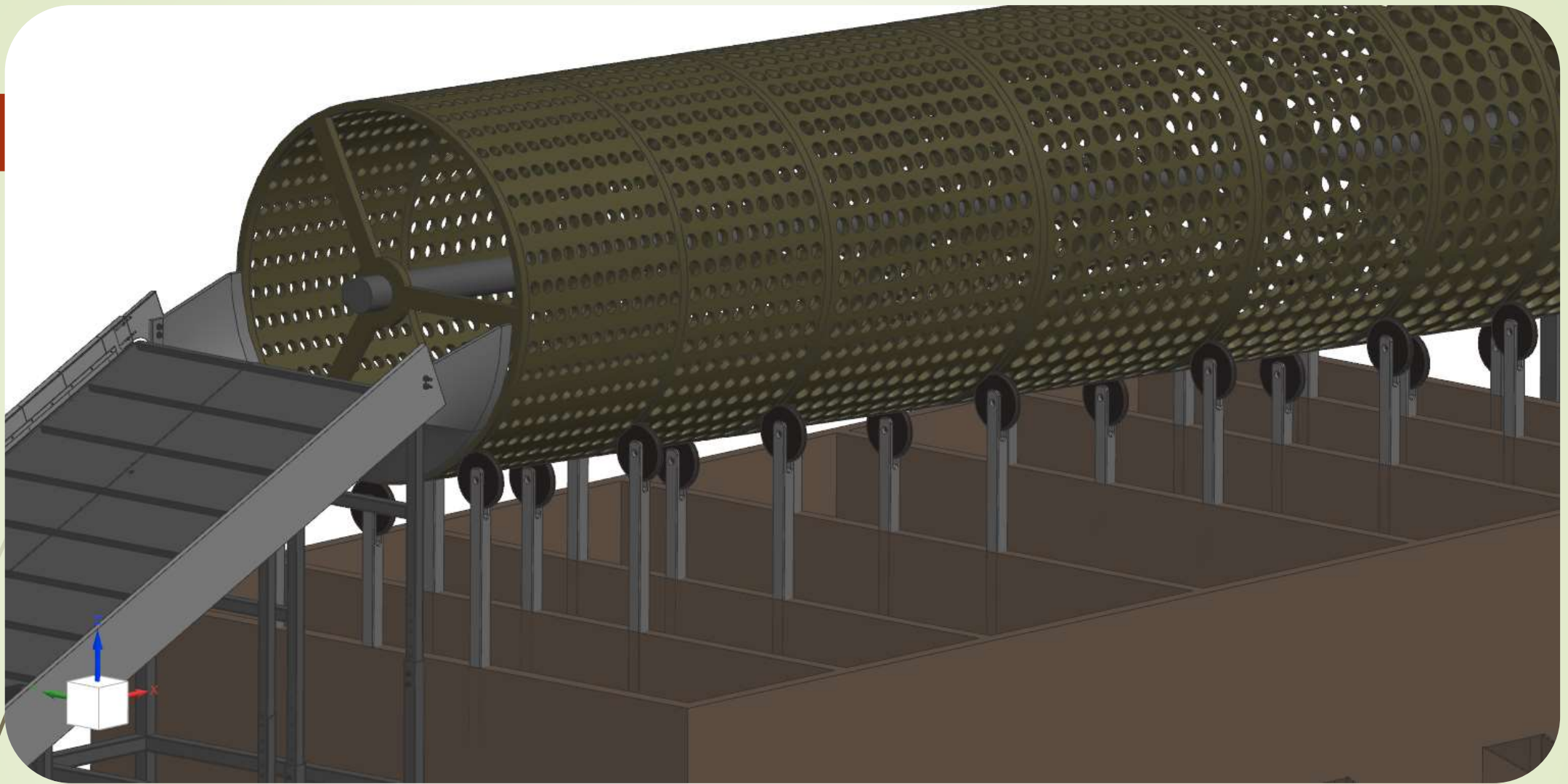
► Απεικόνιση κεντρικού άξονα περιστροφής και της ειδικής διαμόρφωσής του ώστε να μεταδίδει τη γωνιακή ταχύτητα στις έλικες.

► Απεικόνιση τριαξονικών συνδέσμων που μεταδίδουν τη γωνιακή ταχύτητα από τον κεντρικό περιστρεφόμενο άξονα στους κυλίνδρους.

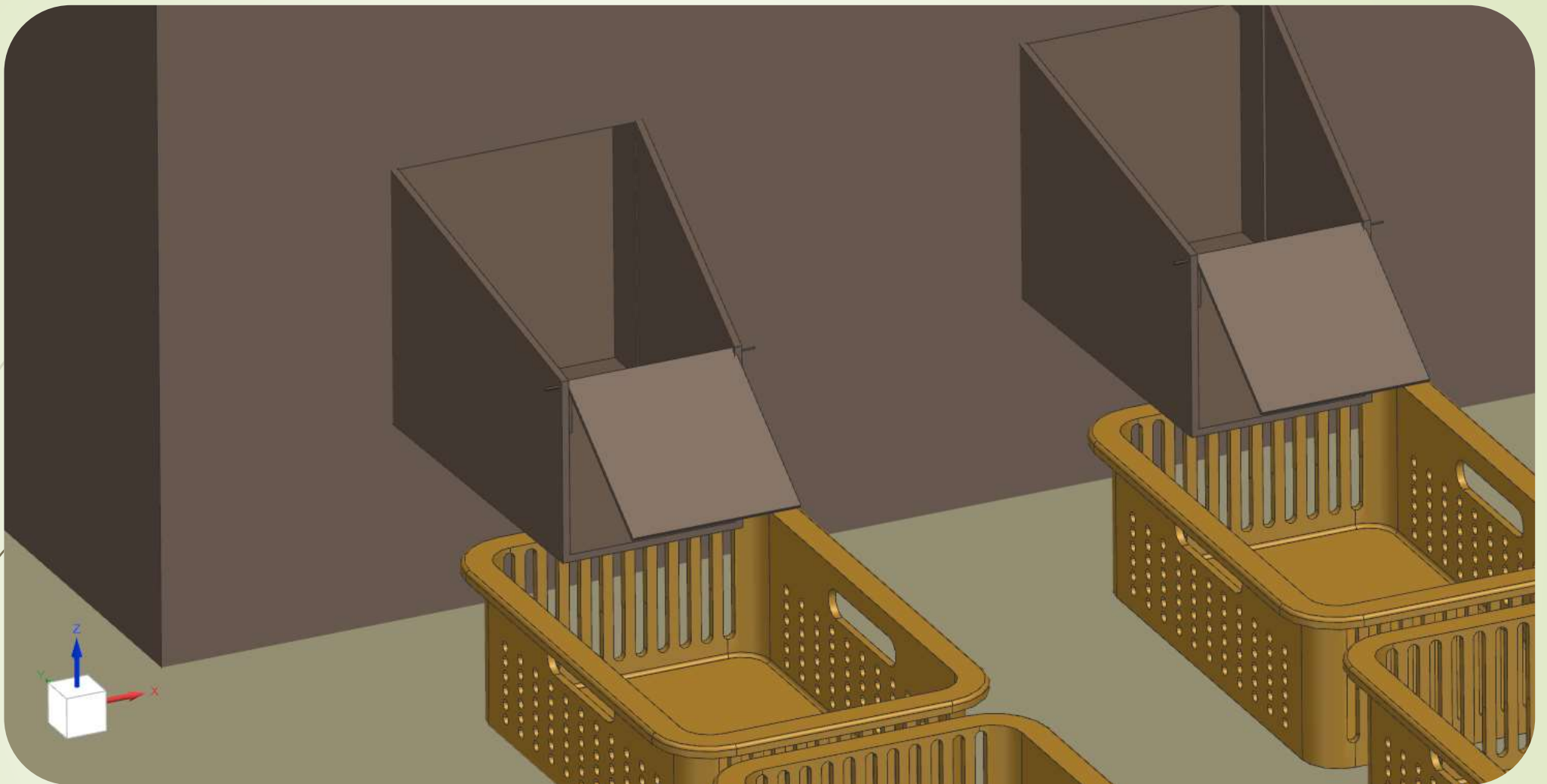
► Απεικόνιση μηχανισμού στήριξης (ρόδες/δοκοί): Επιτυγχάνεται ταυτόχρονα στήριξη του κυλίνδρου και περιστροφή αυτού.



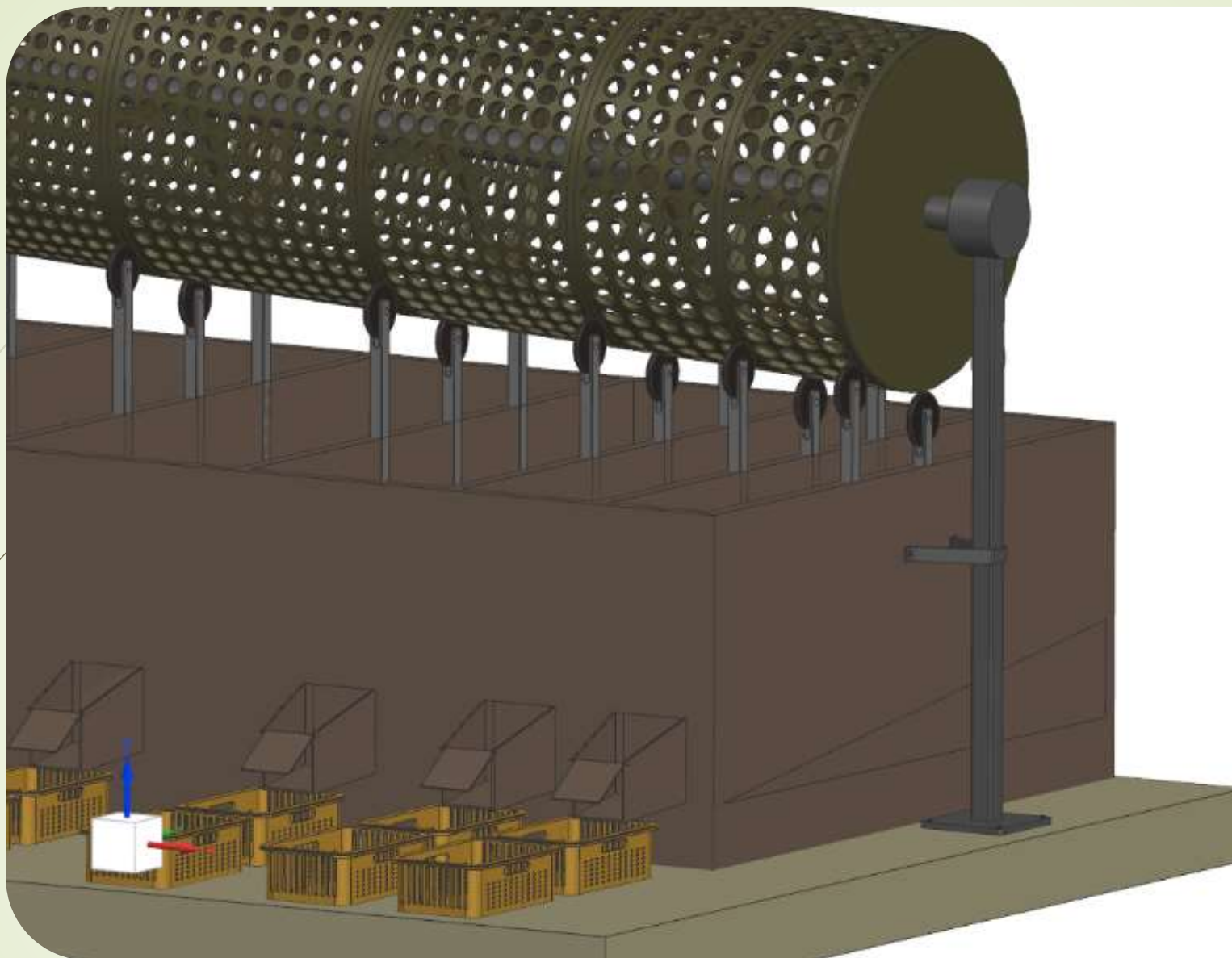




**Απεικόνιση των περιστρεφόμενων κυλίνδρων με τα  
αντίστοιχα δοχεία συλλογής**



**Απεικόνιση μηχανισμού που επιτρέπει/διακόπτει τη ροή των πορτοκαλιών προς τις θέσεις συσκευασίας**



Τελικό μέρος κυλίνδρου





# Βιβλιογραφία

- Χ.Α. Παπαδόπουλος, Στοιχεία Μηχανών, Εισαγωγή στο Σχεδιασμό, τόμος Α', Εκδ. Τζιόλα, Θεσσαλονίκη, 2009
- Αργύρης Δέντσορας, Εισαγωγή στη Θεωρία Σχεδιασμού, Πάτρα 2020



Ευχαριστώ για την προσοχή σας!