

ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ ΑΝΟΙΧΤΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ



Microfactory

Φεβρουάριος 2025

Ταυτότητα εγγράφου

Το παρόν έγγραφο αποτελεί υπό διαμόρφωση μελέτη του Οργανισμού Ανοιχτών Τεχνολογιών (ΕΕΛΛΑΚ) για την δημιουργία εργαστηρίων Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού (Open Industrial Design Labs) σε όλες τις περιφέρειες.

Συντάκτες:

- ▣ Δρ. Δώρα Κοτσακά
- ▣ Σπύρος Νομπιλάκης

Επιμελητές:

- ▣ Αλέξανδρος Μελίδης
- ▣ Ιωάννα Παλαιοπάνου
- ▣ Κώστας Παπαδήμας
- ▣ Κωνσταντίνος Παπαδημητρίου
- ▣ Γιώργος Παπανικολάου

Συντονισμός: Παναγιώτης Κρανιδιώτης και Αλέξανδρος Μελίδης, ΕΕΛΛΑΚ

Σχόλια και προτάσεις στο παρόν κείμενο να τα απευθύνετε στο admin@eellak.gr.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΜΕΡΟΣ Α: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

1. Executive Summary (ελ) (en)

2. Στρατηγική Σκοπιμότητα

Συσχέτιση με έκθεση Ντράγκι για την ανταγωνιστικότητα
Εθνικό και περιφερειακό πλαίσιο
Ανάγκες αγοράς και ευκαιρίες

3. Καλές Πρακτικές & Διεθνής Εμπειρία

Διεθνή παραδείγματα αντίστοιχων εργαστηρίων
Σχετικά δίκτυα και οικοσυστήματα
Προγράμματα χρηματοδότησης
Διδάγματα και κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας

ΜΕΡΟΣ Β: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

4. Το Μοντέλο του Εργαστηρίου

Θεωρητικό υπόβαθρο
Βασικές αρχές λειτουργίας
Παρεχόμενες υπηρεσίες και δραστηριότητες

5. Τεχνικός Σχεδιασμός

Προδιαγραφές χώρου και υποδομών
Εξοπλισμός και τεχνολογίες
Απαιτήσεις ασφάλειας

6. Οργανωτικός Σχεδιασμός

Νομική μορφή
Μοντέλο διακυβέρνησης
Οργανωτική δομή
Στελέχωση και ρόλοι

ΜΕΡΟΣ Γ: ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

7. Οικοσύστημα & Συνεργασίες

Χαρτογράφηση εμπλεκόμενων φορέων
Ρόλοι και συνέργειες
Μοντέλο συνεργασίας με επιχειρήσεις
Συνεργασία με ακαδημαϊκά ιδρύματα

8. Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα

Θεματικές ενότητες

Μεθοδολογία

Πιστοποίηση

Εκπαιδευτές

9. Επιχειρησιακός Σχεδιασμός

Προϋπολογισμός και χρηματοδοτικό σχήμα

Οικονομικές προβλέψεις

Ανάλυση βιωσιμότητας

Διαχείριση κινδύνων

10. Επικοινωνία & Ανάπτυξη Κοινότητας

Branding

Πλάνο προσέγγισης επιχειρήσεων

Ψηφιακή παρουσία

Ανάπτυξη κοινότητας

11. Σχέδιο Υλοποίησης

Φάσεις και ορόσημα

Χρονοδιάγραμμα

Πόροι ανά φάση

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΜΕΡΟΣ Α: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

1. Executive Summary (ελ)

Οι εξελίξεις της τεχνολογίας στον χώρο της βιομηχανικής παραγωγής, μέσω εξελιγμένων εργαλειομηχανών CNC, εκτυπωτών βιομηχανικής τρισδιάστατης εκτύπωσης και ρομποτικών συστημάτων, προσφέρουν τα μέσα για την δημιουργία ευέλικτων μονάδων παραγωγής που μπορούν να παράξουν σύγχρονα βιομηχανικά εξαρτήματα σε ποσότητες απόλυτα συμβατές με τις ανάγκες της τοπικής οικονομίας και όχι μόνο. Η λήξη μιας σειράς διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στην τρισδιάστατη εκτύπωση, τη μικροηλεκτρονική και σε ΤΠΕ ανοικτού κώδικα οδήγησαν σε συγκρότηση κοινοτήτων πρακτικής με δημιουργικές δυνατότητες. Σε αυτό το πλαίσιο προτείνεται η σύμπραξη του Πανεπιστημίου με την Περιφέρεια και του οικείου Επιμελητηρίου, με στόχο τη δημιουργία Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού (Open Industrial Design Lab), ενός χώρου που θα προσφέρει στις τοπικές ΜμΕ πρόσβαση σε προηγμένες ψηφιακές τεχνολογίες παραγωγής. Η πρόταση περιλαμβάνει και την πρακτική άσκηση φοιτητών/σπουδαστών Τεχνικών Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, όπως και την επανεκπαίδευση μηχανουργών από επιχειρήσεις της περιοχής με την υποστήριξη της ΕΕΛΛΑΚ (Οργανισμός Ανοιχτών Τεχνολογιών).

Το λογισμικό και οι ψηφιακές εφαρμογές που θα χρησιμοποιηθούν αφορούν open source τεχνολογίες κάτι που ενισχύει τη δυνατότητα προσαρμογής του εκάστοτε Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού στον ιδιαίτερο χαρακτήρα του κάθε δήμου ή κοινότητας, τόσο σε επίπεδο πεδίου εφαρμογής, όσο και ως προς τον τρόπο με τον οποίο δύναται να λειτουργήσει οργανωτικά σαν δομή. Η δημιουργία ενός κοινού αποθετηρίου ανοιχτών σχεδίων και τεκμηρίωσης για κατασκευές ευρείας χρήσης, χρήσιμες για την τοπική αγορά και με τη δυνατότητα της τοπικής κατασκευής, μεγεθύνει το προσδοκώμενο όφελος. Ο χώρος θα μπορεί να χρησιμοποιείται ευρύτερα για την ανάπτυξη προϊόντων και πρωτοτύπων, αλλά και να λειτουργεί ως Repair Cafe προωθώντας την κουλτούρα της επισκευής και το διαμοιρασμό της σχετικής γνώσης. Η επανεκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού και η ταχύτατη ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών και μεθόδων παραγωγής προκρίνεται ως μείζον προτεραιότητα για την επίτευξη μιας σύγχρονης οραματικής βιομηχανικής πολιτικής της Περιφέρειας.

Το Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού, ενσωματώνοντας συστήματα AI και υποδομές μικροηλεκτρονικής, συνιστά μια ολοκληρωμένη απάντηση στις σύγχρονες αναπτυξιακές προκλήσεις της Ευρώπης και της Ελλάδας. Η φιλοσοφία «Design Global, Manufacture Local», σε συνδυασμό με τη συνεργασία με τους Ευρωπαϊκούς Κόμβους Καινοτομίας (EDIHs) και τα Testing and Experimentation Facilities (TEFs), διασφαλίζει ότι οι τοπικές επιχειρήσεις θα έχουν όλα τα εφόδια για να καινοτομούν, να επεκτείνονται διεθνώς και να συμβάλλουν στον πράσινο και ψηφιακό μετασχηματισμό με εφαρμόσιμες και βιώσιμες λύσεις. Το εργαστήριο αυτό προβλέπεται να λειτουργήσει ως ένας πρωτοποριακός κόμβος καινοτομίας, ενισχύοντας τις τοπικές επιχειρήσεις που

δραστηριοποιούνται στους τομείς των μεταλλικών κατασκευών, τα μηχανουργεία και τα ξυλουργεία μέσω της εφαρμογής ανοιχτών προτύπων, την διάχυση γνώσης και τεχνογνωσίας, καθώς και τη διασύνδεση με διεθνή δίκτυα.

Τα αναμενόμενα οφέλη τόσο σε οικονομικό, όσο και σε κοινωνικό επίπεδο έχουν να κάνουν με τη:

- Δημιουργία Θέσεων Εργασίας Υψηλής Εξειδίκευσης
- Αναβάθμιση Δεξιοτήτων
- Ενίσχυση Εξωστρέφειας
- Δυνατότητα Επαναχρησιμοποίησης Πρώτων Υλών

Ενδεικτικά, το συνολικό εκτιμώμενο κόστος του έργου υπολογίζεται κοντά στο ένα εκατομμύριο ευρώ και μπορεί να μειωθεί μέσω χρηματοδοτήσεων, δωρεών εξοπλισμού ή χρήσης λύσεων ανοιχτού κώδικα. Προτείνεται η χρηματοδότηση του Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού μέσω της RIS3 (Στρατηγική Έξυπνης Εξειδίκευσης). Μεσοπρόθεσμα, το μοντέλο μπορεί να ενσωματωθεί και σε πρόσθετα χρηματοδοτικά εργαλεία, συμβάλλοντας στην ευρύτερη στρατηγική ανταγωνιστικότητας της χώρας μας στην ΕΕ (Horizon, Eurocities, ΕΣΠΑ / RIS3 κ.ά.). Ιδιαίτερα μετά την σχετική έκθεση Ντράγκι η ανάγκη υποστήριξης των εφευρετών / κατασκευαστών προκειμένου να επεκταθούν σε επενδυτικές πρωτοβουλίες, σε συνδυασμό με την αντίστοιχη ενίσχυση των ευρωπαϊκών ΜμΕ, προτεραιοποιείται ως το εργαλείο που θα επιτρέψει στην ΕΕ να προχωρήσει στην υιοθέτηση νέων, καινοτόμων και ανατρεπτικών τεχνολογιών. Ταυτόχρονα υπογραμμίζεται στην έκθεση η περιφερειακή σύγκλιση στον τομέα με τη συμμετοχή περισσότερων πόλεων και περιφερειών στους τομείς που θα οδηγήσουν τη μελλοντική ανάπτυξη.

▣ Σε Περιφερειακό Επίπεδο:

Το έργο εναρμονίζεται πλήρως με την πρόταση της έκθεσης Ντράγκι για την ανάπτυξη τοπικών οικοσυστημάτων καινοτομίας. Η συνεργασία πανεπιστημίων, επιμελητηρίων και δημόσιων αρχών διαμορφώνει έναν «κόμβο γνώσης», ικανό να προσελκύσει επενδύσεις και να δημιουργήσει ποιοτικές θέσεις εργασίας.

▣ Σε Εθνικό και Ευρωπαϊκό Επίπεδο:

Το Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού μπορεί να λειτουργήσει ως πρότυπο για αντίστοιχες πρωτοβουλίες σε άλλες περιφέρειες της Ευρώπης, συνδέοντας ταυτόχρονα τις δράσεις του με τα TEFs και τους EDIHs. Έτσι, ενισχύεται η περιφερειακή σύγκλιση, περιορίζονται οι ανισότητες στην πρόσβαση σε προηγμένες τεχνολογίες και επιταχύνεται ο ψηφιακός μετασχηματισμός της ευρωπαϊκής βιομηχανίας.

Ως επόμενα βήματα μετά την έγκριση της πρότασης ακολουθούν η μελέτη υλοποίησης, η οποία θα εξετάζει με λεπτομέρεια και θα λαμβάνει υπόψιν τις ανάγκες της Περιφέρειας προσαρμόζοντας το έργο στην εξυπηρέτηση των συγκεκριμένων αναγκών της τοπικής

κοινωνίας και αγοράς, όπως και η στοχευμένη αναζήτηση χρηματοδοτικών προγραμμάτων στη βάση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της.

Executive Summary (en)

Technological developments in the field of industrial production, through sophisticated CNC machine tools, industrial 3D printers and robotic systems, offer the means to create flexible production units that can produce modern industrial components in quantities fully compatible with the needs of the local economy. The expiry of a number of patents in 3D printing, microelectronics and open-source ICT have led to the formation of communities of practice with creative potential. In this context, our proposal envisages a partnership between the a University, the Prefecture and potentially the Chamber of Commerce in order to create an Open Industrial Design Lab, a space that will offer local SMEs access to advanced digital manufacturing technologies. The proposal also includes the practical training of students of secondary and tertiary technical education institutions, as well as the retraining of mechanical engineers from local companies, with the support of ELLAK (Open Technologies Alliance, GFOSS).

The software and digital applications that will be used are open source technologies, which enhances the adaptability of the Open Industrial Design Lab to the specific needs of each municipality or community, both in terms of scope and organisational structure. The creation of a common repository of open designs and documentation for wide-use products, useful for the local market and with the potential for local manufacturing, magnifies the expected benefit. The space can be used more widely for product and prototype development, but also can function as a Repair Cafe promoting the culture of repair and knowledge sharing. Retraining of human resources and rapid integration of new technologies and production methods is proposed as a major priority in order to achieve a modern visionary industrial policy for the Region.

The Open Industrial Design Lab, incorporating AI systems and microelectronics infrastructure, constitutes an integrated response to the modern development challenges that Europe and Greece are facing. The philosophy of "Design Global, Manufacture Local", combined with the collaboration of European Innovation Hubs (EDIHs) and Testing and Experimentation Facilities (TEFs), ensures that local businesses are equipped to innovate, expand internationally and contribute to green and digital transformation with applicable and sustainable solutions. The Lab is envisaged to act as a pioneering innovation hub, empowering local businesses operating in the metalworking, machine building and carpentry sectors through the application of open standards, sharing expertise, and interconnection with international networks.

The expected benefits, in both economic and social terms:

1. Creation of highly skilled jobs
2. Upgrading skills
3. Strengthening International Cooperation
4. Capability to reuse raw materials

Indicatively, the total estimated cost for setting up the laboratory is estimated at close to €1 million and can be reduced through funding, equipment donations or the use of open source solutions. For this purpose, it is proposed to fund through RIS3 (Research & Innovation Strategy for Smart Specialisation) the Open Industrial Design Lab. In the medium term, the model can be integrated into additional funding instruments, contributing to the broader competitiveness strategy of our country in the EU (Horizon, Eurocities, ESPA, RIS3 etc). Especially after the Draghi report on EU competitiveness, the need to support inventors-manufacturers to expand into investment initiatives, combined with the corresponding support for European SMEs, is prioritised as the tool that will allow the EU to move towards the adoption of new, innovative and disruptive technologies. At the same time, the report underlines that regional convergence in the field with the participation of more cities and regions in those sectors will drive future growth:

- At Regional Level

The project is fully aligned with the Draghi report's proposal for the development of local innovation ecosystems. The cooperation between universities, chambers of commerce and public authorities forms a 'knowledge hub' capable of attracting investments and creating quality jobs.

- At national and European level

The Open Industrial Design Lab can serve as a model for similar initiatives in other European regions, while linking its activities to TEFs and EDIHs. This strengthens regional convergence, reduces inequalities in terms of access to advanced technologies and accelerates the digital transformation of European industry.

The next steps following the approval of the proposal are the implementation study, which will examine in detail and take into account the needs of the Prefecture, adapting the project to serve the specific needs of the local community and market, as well as the targeted search for funding programmes based on Prefecture's specific characteristics.

2. Στρατηγική Σκοπιμότητα

Συσχέτιση με έκθεση Ντράγκι για την ανταγωνιστικότητα

Η έκθεση Ντράγκι έθεσε ως προτεραιότητα για την ΕΕ την υιοθέτηση νέων, καινοτόμων και ανατρεπτικών τεχνολογιών. Το εργαλείο που προτείνεται για την αύξηση της ανταγωνιστικότητας της ΕΕ είναι η υποστήριξη των εφευρετών/κατασκευαστών προκειμένου να επεκταθούν σε επενδυτικές πρωτοβουλίες, σε συνδυασμό με την αντίστοιχη ενίσχυση των ευρωπαϊκών ΜμΕ. Ταυτόχρονα η περιφερειακή σύγκλιση στον τομέα με τη συμμετοχή περισσότερων πόλεων και περιφερειών στους τομείς που θα οδηγήσουν σε μελλοντική ανάπτυξη, υπογραμμίζεται στην έκθεση. Αυτό απαιτεί νέους τύπους

επενδύσεων σε περιφερειακό επίπεδο, που θα διευκολύνουν την πρόσβαση των τοπικών επιχειρήσεων σε προηγμένες τεχνολογίες και τεχνογνωσία. Το έργο ανταποκρίνεται στην ανάγκη δημιουργίας τοπικών οικοσυστημάτων καινοτομίας και συνιστά μια απτή απάντηση στην πρόκληση του brain drain, δημιουργώντας ποιοτικές θέσεις εργασίας και προσελκύοντας νέες επενδύσεις στην περιοχή.

Το Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού υιοθετεί την προσέγγιση "Design Global, Manufacture Local", όπου ο σχεδιασμός προϊόντων γίνεται μέσα από την πρόσβαση σε διεθνή δίκτυα συνεργασίας, ενώ η παραγωγή πραγματοποιείται τοπικά. Αυτό το μοντέλο επιτρέπει στις ΜμΕ να συμμετέχουν σε διεθνή δίκτυα καινοτομίας, χωρίς να απαιτούνται μεγάλες κεφαλαιουχικές επενδύσεις. Το μοντέλο είναι εύκολα αναπαραγωγίσιμο και θα μπορούσε να αποτελέσει τη βάση για ένα πανευρωπαϊκό δίκτυο εργαστηρίων ανοιχτού σχεδιασμού, συμβάλλοντας στη δημιουργία των "κοιλάδων καινοτομίας" όπως προτείνει η έκθεση. Το έργο απαντά στις προκλήσεις της έκθεσης Ντράγκι παρέχοντας:

- Πρόσβαση σε Ψηφιακές Τεχνολογίες Παραγωγής: 3D εκτυπώσεις, CNC, λογισμικό σχεδιασμού κ.λπ.
- Υποστήριξη σε Τεχνητή Νοημοσύνη και Μικροηλεκτρονική: Παροχή εργαλείων AI για βιομηχανικό σχεδιασμό, ανάλυση δεδομένων ή αυτοματοποίηση, καθώς και εξοπλισμού πρωτοτυποποίησης μικροηλεκτρονικών κυκλωμάτων (π.χ. IoT πλακέτες, αισθητήρες). Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Ένωση προχωρά στη δημιουργία των λεγόμενων Testing and Experimentation Facilities (TEFs), παρέχοντας μεγάλης κλίμακας υποδομές δοκιμών και πειραματισμού για τη διευκόλυνση της ολοκληρωμένης ενσωμάτωσης νέων ΤΝ τεχνολογιών σε πραγματικά περιβάλλοντα.
- Σύνδεση με Διεθνή Δίκτυα: Υιοθέτηση του μοντέλου "Design Global, Manufacture Local" για συνεργασία με διεθνείς πλατφόρμες σχεδιασμού και καινοτομίας, μειώνοντας τα κόστη και τον χρόνο ανάπτυξης νέων προϊόντων.

Σύμφωνα με την έκθεση οι εφευρέτες (μηχανουργοί, ερευνητές, επιστήμονες) πρέπει να υποστηρίζονται με τρόπο που να διευκολύνει τη μετατροπή των ιδεών τους σε επιχειρηματικές δράσεις ή νεοφυείς εταιρείες. Ως εργαλείο προτείνει θεσμικά και χρηματοδοτικά κίνητρα για τη δημιουργία spin-off εταιρειών από πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα, αλλά και την απλοποίηση νομικών διαδικασιών για πατέντες, πνευματικά δικαιώματα και πρόσβαση σε κεφάλαια επιχειρηματικού κινδύνου (venture capital). Η έκθεση υπογραμμίζει την ανάγκη στενότερης διασύνδεσης της ερευνητικής δραστηριότητας με τις παραγωγικές διαδικασίες, ώστε η γνώση να μετατρέπεται πιο γρήγορα σε ανταγωνιστικά προϊόντα. Σε αυτό το πλαίσιο έμφαση δίνεται στην ενίσχυση των συμπράξεων πανεπιστημίων-επιχειρήσεων μέσα από κοινά ερευνητικά έργα, εργαστήρια prototyping και βιομηχανικά διδακτορικά. Ως καταλύτη για την ανάδυση καινοτόμων ιδεών και πρωτοβουλιών η έκθεση προτείνει νέους τύπους επενδύσεων σε περιφερειακό επίπεδο τύπου bottom-up όπως:

- Ευέλικτα χρηματοδοτικά εργαλεία (π.χ. ειδικά προγράμματα, συμπράξεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα) που θα υποστηρίζουν έργα υποδομής και R&D σε τοπικό επίπεδο.

- Κίνητρα σε δήμους και περιφέρειες για να αναπτύξουν συνεργατικές πλατφόρμες, digital hubs και εργαστήρια ανοικτής καινοτομίας.
- Προώθηση του «ανοικτού σχεδιασμού» (open design) και της «ανοικτής καινοτομίας» (open innovation) για επιτάχυνση της μεταφοράς τεχνογνωσίας.

Επιπλέον διαστάσεις σύνδεσης με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες προκύπτουν μέσω της οδηγίας σχετικά με το δικαίωμα στην επισκευή ‘Directive on common rules promoting the repair of goods’, η οποία μπαίνει σε πλήρη εφαρμογή από το 2025. Υποστηρίζει την ευκολότερη και φτηνότερη πρόσβαση στην επιδιόρθωση των συσκευών, κάτι που προϋποθέτει ότι οι κατασκευαστές δεν θα καθιστούν μη προσβάσιμη τη σχετική πληροφορία, καθώς και ότι τα απαιτούμενα εργαλεία και ανταλλακτικά θα είναι ευρέως διαθέσιμα. Συνδέεται με την επέκταση του εσωτερικού κύκλου της κυκλικής οικονομίας με στόχο τη διατήρηση των προϊόντων σε χρήση για μεγαλύτερο διάστημα και τη μείωση της ζήτησης για νέα. Η οδηγία υποστηρίζει ότι μία πραγματική και δίκαιη πράσινη μετάβαση περιλαμβάνει τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας στην επισκευή και μειώνει το κόστος για τους καταναλωτές.

Στην ίδια αντίληψη μέριμνας για μεγαλύτερη επισκευασιμότητα και επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων και των μερών τους βρίσκεται και η Critical Raw Materials Act η οποία συνδέεται και με το ζήτημα αυτονομίας της ΕΕ και των κρατών μελών σε κρίσιμες πρώτες ύλες. Τα υλικά που είναι απαραίτητα είναι περιορισμένα και σε πολύ μικρό βαθμό διαθέσιμα στην ΕΕ. Η μείωση του ποσοστού των κρίσιμων πρώτων υλών (CRM) που απαιτούνται είναι γεωπολιτικής σημασίας. Το ποσοστό της ανακύκλωσης είναι πολύ μικρό και επιπλέον πολλά από αυτά τα υλικά δεν μπορούν να ανακυκλωθούν αποτελεσματικά. Το Εργαστήριο Ανοικτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού μπορεί να λειτουργήσει ως βασικός καταλύτης για τη μετάβαση σε μια κυκλική οικονομία, στηρίζοντας τον νέο ευρωπαϊκό κανονισμό για το δικαίωμα επισκευής και επαναχρησιμοποίησης.

Εθνικό και περιφερειακό πλαίσιο

Οι σύγχρονες προκλήσεις σε οικονομικό και γεωπολιτικό επίπεδο έχουν αναδείξει τόσο για την Ελλάδα όσο και για την Ευρώπη την ανάγκη επαναφοράς της βιομηχανικής παραγωγής σε τοπικό επίπεδο. Παράλληλα, η περίοδος της πανδημίας του COVID19, αλλά και οι ολοένα αυξανόμενες φυσικές καταστροφές αναδεικνύουν την ανάγκη για άμεση, ταχύτατη και τοπική παραγωγή συσκευών και εξαρτημάτων. Η πρότασή μας ανταποκρίνεται στα παραπάνω με τη δημιουργία ενός χώρου, που θα προσφέρει στις τοπικές ΜμΕ πρόσβαση σε προηγμένες ψηφιακές τεχνολογίες παραγωγής. Η συνεργασία πανεπιστημίου-επιχειρήσεων συνιστά τον βασικό άξονα του έργου και αντανάκλα την αναγκαιότητα για στενότερη διασύνδεση της έρευνας με την παραγωγή. Σε αυτό το πλαίσιο προτείνουμε την άμεση έγκριση χρηματοδότησης μέσω της Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης (RIS3) σε συνάφεια με τις προτεραιότητες της Περιφέρειας για την προώθηση της τεχνολογικής καινοτομίας και την έκδοση σχετικής πρόσκλησης που θα επιτρέψει ενδεχομένως τη σύμπραξη με Πανεπιστήμια και το Επιμελητήριο. Μεσοπρόθεσμα, το μοντέλο μπορεί να ενσωματωθεί και σε

πρόσθετα χρηματοδοτικά εργαλεία, συμβάλλοντας στην ευρύτερη στρατηγική ανταγωνιστικότητας της χώρας μας στην ΕΕ.

Οι εξελίξεις της τεχνολογίας στον χώρο της βιομηχανικής παραγωγής, μέσω εξελιγμένων εργαλειομηχανών CNC, εκτυπωτών βιομηχανικής τρισδιάστατης εκτύπωσης και ρομποτικών συστημάτων, προσφέρουν τα μέσα για την δημιουργία ευέλικτων μονάδων παραγωγής που μπορούν να παράξουν σύγχρονα βιομηχανικά εξαρτήματα σε ποσότητες απόλυτα συμβατές με τις ανάγκες της τοπικής οικονομίας. Η επανεκπαίδευση του ανθρώπινου δυναμικού και η ταχύτατη ενσωμάτωση καινοτόμων τεχνολογιών και μεθόδων παραγωγής προκρίνεται ως βασική προτεραιότητα για την επίτευξη μιας σύγχρονης οραματικής βιομηχανικής πολιτικής της Περιφέρειας.

Το εργαστήριο προβλέπεται να λειτουργήσει ως ένας πρωτοποριακός κόμβος καινοτομίας, ενισχύοντας τις τοπικές επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στους τομείς των μεταλλικών κατασκευών, των μηχανουργιών και ξυλουργιών μέσω της εφαρμογής ανοιχτών προτύπων, της διάχυσης γνώσης και τεχνογνωσίας, καθώς και της διασύνδεσης με διεθνή δίκτυα. Με αυτόν τον τρόπο, οι τοπικές επιχειρήσεις ενισχύουν τη βιωσιμότητά τους, ενώ παράλληλα δημιουργούνται νέα επαγγελματικά πεδία στον τομέα της επισκευής και ανακατασκευής προϊόντων. Είναι ενδεικτικό ότι προκειμένου να διευκολυνθούν οι ΜμΕ στην υιοθέτηση προηγμένων τεχνολογιών (π.χ. ψηφιακές πλατφόρμες, ρομποτική, αυτοματοποίηση) η έκθεση Ντράγκι εισηγείται:

- Δημιουργία υποδομών (εργαστήρια, κόμβοι καινοτομίας) όπου οι ΜμΕ θα αποκτούν πρόσβαση σε εξοπλισμό και τεχνογνωσία υψηλού επιπέδου.
- Στοχευμένες δράσεις κατάρτισης και αναβάθμισης δεξιοτήτων του προσωπικού, ώστε οι εργαζόμενοι στις ΜμΕ να μπορούν να αξιοποιούν σύγχρονες τεχνολογίες.

Ανάγκες αγοράς και ευκαιρίες

Η πρόταση ευθυγραμμίζεται με την έκθεση Ντράγκι ως προς την αύξηση των δημόσιων επενδύσεων σε κρίσιμες υποδομές οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν από πολλαπλές επιχειρήσεις. Σύμφωνα με αρχικές εκτιμήσεις, το μέσο κόστος ανά επιχείρηση είναι μικρότερο των 9.000€, προσφέροντας πρόσβαση σε υποδομές αξίας άνω των 450.000€ - κάτι που δείχνει πώς οι δημόσιες επενδύσεις μπορούν να μοχλεύσουν και να ενεργοποιήσουν την παραγωγικότητα ιδιωτικών πόρων. Τα οικονομικά οφέλη του εγχειρήματος ανταποκρίνονται σε στόχους αύξησης της παραγωγικότητας, καθώς προβλέπεται μείωση του κόστους παραγωγής έως 30% και μείωση του χρόνου ανάπτυξης νέων προϊόντων κατά 50% για τις συμμετέχουσες επιχειρήσεις. Πέρα από τη δημιουργία 10 άμεσων θέσεων εργασίας υψηλής εξειδίκευσης στο Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού, το έργο υπολογίζεται ότι θα συμβάλει στην αναβάθμιση των δεξιοτήτων περισσότερων από 200 εργαζομένων.

Επιπλέον το έργο ευθυγραμμίζεται με προτεραιότητες που έχει θέσει η ΕΕ για τα επόμενα χρόνια όπως η Ευρωπαϊκή Οδηγία για το Δικαίωμα στην Επισκευή, η οποία συνδέεται και με το ζήτημα αυτονομίας της ΕΕ και των κρατών μελών σε κρίσιμες πρώτες ύλες. Το εργαστήριο θα συμβάλει ουσιαστικά στη μετάβαση προς μια κυκλική οικονομία, υποστηρίζοντας τον νέο ευρωπαϊκό κανονισμό για δικαίωμα επισκευής Σε πρακτικό επίπεδο:

- Παραγωγή Ανταλλακτικών & Επισκευών : Οι ΜμΕ θα έχουν πρόσβαση σε εξοπλισμό για γρήγορη κατασκευή ανταλλακτικών (π.χ. μέσω 3D εκτυπωτών) και σε εργαλεία ΑΙ που διευκολύνουν τη διάγνωση και την πρόβλεψη βλαβών. Στην παραγωγική διαδικασία, θα ενθαρρύνεται η αξιοποίηση ανακυκλωμένων υλικών ή η επαναχρησιμοποίηση εξαρτημάτων.
- Έξυπνα Εξαρτήματα Η ενσωμάτωση αισθητήρων (microchips) σε συσκευές θα επιτρέπει την προληπτική συντήρηση, μειώνοντας το κόστος επισκευών και επιμηκύνοντας τη διάρκεια ζωής των προϊόντων.

Με αυτές τις δράσεις, οι τοπικές επιχειρήσεις ενισχύουν τη βιωσιμότητά τους, ενώ παράλληλα δημιουργούνται νέοι επαγγελματικοί κλάδοι στον τομέα της επισκευής και της ανακατασκευής. Η δημιουργία Εργαστηρίων Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού συνιστά ένα μέσο που συμπυκνώνει όλα τα παραπάνω και ανοίγει τον δρόμο για την εφαρμογή τους.

3. Καλές Πρακτικές & Διεθνής Εμπειρία

Διεθνή παραδείγματα αντίστοιχων εργαστηρίων

Σημαντικά καινοτόμα επιχειρηματικά εγχειρήματα και νεοσύστατες επιχειρήσεις έχουν προκύψει στον τομέα της κατασκευής και καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα επιχειρηματικών τομέων, από τις ΤΠΕ έως τη γεωργία, τον πολιτισμό και τη νευροεπιστήμη. Νεοφυείς επιχειρήσεις δημιουργήθηκαν με βάση το σχεδιασμό του πρώτου τρισδιάστατου εκτυπωτή ανοικτού κώδικα που μπορούσε να αυτοαναπαραχθεί, του RepRap. Για παράδειγμα, ο παραγωγός τρισδιάστατων εκτυπωτών χαμηλού κόστους MakerBot προέκυψε ως αποτέλεσμα συνεργασίας δύο makerspaces, της Metalab με έδρα την Αυστρία, όπου έγινε ο σχεδιασμός και της NYC με έδρα τις ΗΠΑ όπου δημιουργήθηκε το πρωτότυπο. Το MakerBot δημιουργήθηκε ως προϊόν ανοικτού κώδικα και στη συνέχεια μετατράπηκε σε μια παραδοσιακή εταιρεία κλειστού κώδικα. Με παρόμοιο τρόπο η Ultimaker BV παράγει τρισδιάστατους εκτυπωτές ανοικτού κώδικα, τα πρωτότυπα των οποίων κατασκευάστηκαν αρχικά στο Utrecht ProtoSpace, ένα ολλανδικό makerspace. Υποδειγματικό προϊόν είναι και το 3Doodler, ένα στυλό τρισδιάστατης εκτύπωσης το οποίο σχεδιάστηκε το 2012 στο Makerspace Artisans' Asylum με έδρα τις ΗΠΑ και αποδείχθηκε ένα από τα πιο επιτυχημένα έργα Kickstarter όλων των εποχών.

Το Arduino είναι ένα πολύ δημοφιλές υλισμικό και λογισμικό υπολογιστών ανοικτού κώδικα. Η εταιρεία έχει σχεδιάσει και κατασκευάσει κιτ βασισμένα σε μικροελεγκτές για

την κατασκευή αισθητών συσκευών στον φυσικό κόσμο. Προϊόν της biolabs είναι το έργο KiloBaser, το οποίο μπορεί να παράγει γρήγορα εκκινητές DNA και δημιουργήθηκε στο makerspace realraum με έδρα την Αυστρία. Το Kilobaser είναι πλέον προϊόν της νεοφυούς εταιρείας Briefcase Biotec GmbH η οποία αναπτύσσει εξοπλισμό βιοεπιστημών.

Μία άλλη περίπτωση στον τομέα της αγροτικής παραγωγής είναι ο συνεταιρισμός αγροτών L' Atelier Paysan που εδρεύει στην Γαλλία. Αναπτύσσει αγροτικά εργαλεία και μηχανήματα προσαρμοσμένα στις ανάγκες των μικρών καλλιεργητών. Τα μηχανήματα αυτά επιτρέπουν στις αγροτικές κοινότητες - με πολύ χαμηλότερο κόστος από τα αντίστοιχα εμπορικά - να διατηρούν τον έλεγχο επί των τεχνολογιών που χρησιμοποιούν και να εξοικονομούν αποφεύγοντας τα κόστη που απαιτούν οι εταιρείες γεωργικών μηχανημάτων και εφοδίων. Ο συνεταιρισμός διαθέτει τα σχέδια των τεχνολογιών του ανοικτά, επωφελούμενος από τις συνεργασίες που δημιουργεί η ανοιχτότητα με άλλες αγροτικές κοινότητες όπως οι Τζουμέικερς στην Ήπειρο.



Εικ.1: Χώρος Εργαστηρίου Hobbyhimmel

Αντιστοίχως, υπάρχουν αρκετά ανοιχτά εργαστήρια στο εξωτερικό τα οποία λειτουργούν με εστίαση στην κατασκευή και επισκευή αντικειμένων με επιτυχία για χρόνια. Ενδεικτικά αναφέρονται τα Hobbyhimmel, Motionlab και Zam.Haus στη Γερμανία, τα Trifolium και Maker στη Δανία, το Pier 70 στην Αμερική, το MoTiv στην Ουγκάντα και τα Microfactory και Grandgarage στο Βέλγιο.



Εικ.2: MotionLab Berlin



Εικ.3: Microfactory

Παρόμοιες πρωτοβουλίες στον τομέα του ανοιχτού σχεδιασμού βιομηχανικής παραγωγής υπάρχουν και στην Ελλάδα. Η Libre Space Foundation προέκυψε ως project του makers space του ΕΜΠ. Σήμερα δραστηριοποιείται στις ανοιχτές τεχνολογίες για το διάστημα. Πρόκειται για ένα τομέα έντασης κεφαλαίου που καταδεικνύει τις δυνατότητες που δίνουν οι ανοιχτές τεχνολογίες και στον τομέα του υλισμικού, ιδιαίτερα στην ελληνική περίπτωση. Κυρίως συνεργάζονται με διεθνείς οργανισμούς και πανεπιστήμια (Ευρωπαϊκή Διαστημική

Υπηρεσία και κορυφαία πανεπιστήμια, όπως το Harvard κ.ά.), ενώ σε κάθε περίπτωση θέτουν ως προϋπόθεση το παραγόμενο προϊόν να τίθεται υπό ανοιχτές άδειες και να είναι προσβάσιμο σε όλους. Αντίστοιχη είναι και η περίπτωση της Open Bionics, ξεκίνησε από ερευνητές και φοιτητές με ενδιαφέρον για τη ρομποτική και στόχο να παράγουν λύσεις *‘που θα βοηθούν τον κόσμο, ώστε να μη μείνει η έρευνα μόνο σε δημοσιεύσεις και συνέδρια’*. Σήμερα συνιστά μια διεθνή πρωτοβουλία με στόχο την κατασκευή ρομποτικών και προσθετικών συστημάτων ανοικτού κώδικα και υλικού.

Σχετικά δίκτυα και οικοσυστήματα

Τις τελευταίες δεκαετίες τα makerspaces λειτούργησαν ως μια προσβάσιμη σε φυσικό χώρο πλατφόρμα για την ανταλλαγή πόρων και την παροχή τοπικών τεχνολογιών κατασκευής. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός της σταθερής αύξησης των παγκόσμιων δικτύων hackerspaces και fablabs. Τέτοιου τύπου πρωτοβουλίες ξεκίνησαν το 2001 ως ερευνητικό πρόγραμμα του MIT με στόχο να διερευνήσει το πώς οι υποβαθμισμένες κοινότητες θα μπορούσαν να ενδυναμωθούν από τις ψηφιακές τεχνολογίες σε τοπικό επίπεδο. Επιπλέον έχουν οργανωθεί διεθνή δίκτυα makerspaces, τα οποία υποστηρίζονται μέσω φόρουμ ή ενώσεων, όπως το Fab Foundation και το Global Innovation Gathering. Ενώ αντιστοίχως υπάρχουν και εθνικά δίκτυα που εξυπηρετούν παρόμοιους σκοπούς σε τοπικό επίπεδο όπως το Make ici στη Γαλλία, το Verbund Offene Werkstaetten στη Γερμανία, το Redtecnoparque στην Κολομβία ή το San3a Tech στην Αίγυπτο.

Σημαντική επίσης είναι η ύπαρξη ενός κοινού αποθετηρίου ανοιχτών σχεδίων και τεκμηρίωσης για την προώθηση της τοπικής παραγωγής, της καινοτομίας και της συνεργασίας. Πλατφόρμες όπως το Thingiverse, το WikiFab, το Wikifactory, το Cults3D, το Ouiaremakers, το Hackster.io, το DIYbiosphere και το Instructables επιτρέπουν την ελεύθερη ανταλλαγή και διαμοιρασμό σχεδίων, τεκμηρίωσης και οδηγιών κατασκευής, διευκολύνοντας τη δημιουργία χρήσιμων αντικειμένων για την τοπική αγορά.

Μέσα από τέτοια αποθετήρια, ένα Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού μπορεί να προσφέρει πρόσβαση σε σχέδια για προϊόντα που καλύπτουν πρακτικές ανάγκες, όπως εργαλεία για μικρές επιχειρήσεις, αγροτικά μηχανήματα χαμηλού κόστους, εξοπλισμό για ΑμεΑ, ενεργειακές λύσεις χαμηλού αποτυπώματος, εκπαιδευτικά κιτ και βιομηχανικά ανταλλακτικά. Η τοπική παραγωγή αυτών των σχεδίων μειώνει το κόστος εισαγωγών, ενισχύει την αυτάρκεια και υποστηρίζει τη βιωσιμότητα της κοινότητας.

Παράλληλα, η χρήση και ανάπτυξη τέτοιων ανοιχτών αποθετηρίων ενισχύει τη δικτύωση μεταξύ δημιουργών, μηχανικών, εκπαιδευτικών και επιχειρήσεων, δημιουργώντας έναν δυναμικό κόμβο γνώσης και εφαρμοσμένης καινοτομίας. Επιπλέον, η προσαρμογή των σχεδίων στις τοπικές ανάγκες και υλικά επιτρέπει την παραγωγή προϊόντων που είναι πιο ανθεκτικά, οικονομικά και περιβαλλοντικά φιλικά. Η αξιοποίηση ενός τέτοιου μοντέλου ανοιχτής γνώσης καθιστά το εργαστήριο όχι μόνο ένα κέντρο παραγωγής αλλά και έναν

καταλύτη για τη διάχυση της τεχνογνωσίας και τη βιώσιμη ανάπτυξη της τοπικής οικονομίας.

Για τη μέγιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων του εργαστηρίου, θα επιδιωχθεί επίσης διασύνδεση με τους Ευρωπαϊκούς Κόμβους Καινοτομίας (European Digital Innovation Hubs – EDIHs), αλλά και με τα Testing and Experimentation Facilities (TEFs) που δημιουργεί η ΕΕ, προσφέροντας:

- ▣ Δικτύωση & Ανταλλαγή Τεχνογνωσίας
Συμμετοχή σε κοινές πλατφόρμες συνεργασίας και προγράμματα επιτάχυνσης που οργανώνουν οι EDIHs, αξιοποιώντας ευρωπαϊκές υποδομές υπολογιστικής ισχύος και κοινές βάσεις δεδομένων ή και ευρωπαϊκά προγράμματα χρηματοδότησης. Επιπλέον, η σύνδεση με τα TEFs θα επιτρέψει δοκιμές ΑΙ τεχνολογιών σε πραγματικές βιομηχανικές συνθήκες.
- ▣ Κοινά Προγράμματα Κατάρτισης
Συνδιοργάνωση σεμιναρίων και εργαστηρίων (bootcamps) για ψηφιακές δεξιότητες, Τεχνητή Νοημοσύνη, IoT και μικροηλεκτρονική, αξιοποιώντας τόσο τη δικτύωση που προσφέρουν οι EDIHs όσο και τις ειδικές εγκαταστάσεις πειραματισμού των TEFs.
- ▣ Πιλοτικές Δοκιμές & Testbeds
Το εργαστήριο θα λειτουργεί ως «ζώνη πιλοτικής εφαρμογής» (living lab), όπου οι ΜμΕ μπορούν να δοκιμάζουν νέες τεχνολογίες υπό την καθοδήγηση ειδικών από τους EDIHs και με την τεχνική υποστήριξη των TEFs. Αυτό περιλαμβάνει τη δυνατότητα πλήρους ενσωμάτωσης, δοκιμής και αξιολόγησης νεοαναπτυσσόμενων ΑΙ λύσεων σε πραγματικά περιβάλλοντα, όπου ΜμΕ μπορούν να δοκιμάζουν νέες τεχνολογίες υπό την καθοδήγηση ειδικών από τους EDIHs.

Με αυτόν τον τρόπο, διαμορφώνεται ένα οικοσύστημα καινοτομίας τοπικής και ευρωπαϊκής εμβέλειας, όπου οι ΜμΕ έχουν πρόσβαση σε προηγμένους πόρους, εξειδικευμένη τεχνογνωσία και διεθνείς συνεργασίες, υπερβαίνοντας τους περιορισμούς κλίμακας. Μέσω των διεθνών δικτύων βιομηχανικού σχεδιασμού, οι ΜμΕ μπορούν να παρουσιάζουν τις καινοτομίες τους και να προσελκύουν νέους πελάτες ή συνεργάτες, αυξάνοντας έτσι τις εξαγωγικές τους προοπτικές.

Προγράμματα χρηματοδότησης

Το Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού, ενσωματώνοντας συστήματα ΑΙ και υποδομές μικροηλεκτρονικής, αποτελεί μια ολοκληρωμένη απάντηση στα σύγχρονα αναπτυξιακά ζητούμενα της Ευρώπης και της Ελλάδας. Η προσέγγιση «Design Global, Manufacture Local», σε συνδυασμό με τη συνεργασία με τους Ευρωπαϊκούς Κόμβους Καινοτομίας, διασφαλίζει ότι οι τοπικές επιχειρήσεις θα έχουν τα εφόδια για να καινοτομούν, να διεθνοποιούνται και να συνεισφέρουν στον πράσινο και ψηφιακό μετασχηματισμό. Για τον λόγο αυτό, προτείνεται η άμεση έγκριση της χρηματοδότησης μέσω του ΕΣΠΑ

(RIS3), ώστε να δοθεί το αναγκαίο έναυσμα για την ταχεία υλοποίηση του έργου.

Αντίστοιχα στοχευμένα χρηματοδοτικά προγράμματα μπορούν να προκύψουν και στο μέλλον, όπως συνέβη και σε άλλες χώρες. Ενδεικτικά η Γερμανία επένδυσε 40 δις ευρώ στο πρόγραμμα Industrie 4.0, η Ολλανδία δημιούργησε το Circular Manufacturing Industry Implementation Programme, ενώ το Digital Manufacturing Design Innovation Institute έχει λάβει πάνω από 90 εκ. δολάρια συνδέοντας καινοτόμους κατασκευαστές, τη βιομηχανία και το κράτος των ΗΠΑ. Ταυτόχρονα υπάρχουν σήμερα πολλά ιδρύματα τα οποία χρηματοδοτούν αποκλειστικά λύσεις ανοιχτού κώδικα ή ανοιχτού σχεδιασμού, όπως π.χ. το Sovereign Tech Agency.

Κατά καιρούς και η ΕΕ έχει προωθήσει διαφορετικά προγράμματα που σχετίζονται με την κουλτούρα των κατασκευαστών κάτι που σημαίνει ότι η επιλογή ενίσχυσης του τομέα είναι πάγια και η έκθεση Ντράγκι επιβεβαιώνει την τάση περαιτέρω προταιρεοποίησης του. Μέσω αυτών των προγραμμάτων προωθήθηκαν μετασχηματιστικά οικοσυστήματα, βιώσιμα επιχειρηματικά μοντέλα και δοκιμάστηκαν διαδικασίες παραγωγής και συστήματα διακυβέρνησης. Για να αναφέρουμε μόνο μερικά από αυτά: Το "OpenMaker" προσέφερε την ευκαιρία σε κατασκευαστές και makers να δοκιμάσουν και να κλιμακώσουν νέες συνεργασίες στο πλαίσιο της επιτάχυνσης της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης. Το "Phygital" έχει στόχο να ενισχύσει την καινοτομία και την επιχειρηματικότητα μέσω της DGML και να ξεκλειδώσει το δυναμικό των αναδυόμενων παραγωγικών και επιχειρηματικών μοντέλων. Το "Cosmolocalism" στοχεύει στην ενίσχυση της κατανόησής μας ως προς τη δημιουργία μιας βιώσιμης οικονομίας μέσω των κοινών αγαθών. Το "Urban Manufacturing" αποσκοπεί στη διασφάλιση της ευημερίας των συνεργατικών χώρων δημιουργίας (makerspaces), μέσω του εντοπισμού βέλτιστων πρακτικών, της δοκιμής προσεγγίσεων πολιτικής και της υποστήριξης των πόλεων/περιφερειών στη δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών. Το "Making Sense" αποσκοπούσε στην ενδυνάμωση των πολιτών μέσω προσωπικών ψηφιακών κατασκευής, συν-σχεδιασμού και ανάπτυξης περιβαλλοντικών αισθητήρων. Το "OPEN!NEXT" έδωσε τη δυνατότητα τόσο στις εταιρείες όσο και στους καταναλωτές να συν-σχεδιάζουν και να συν-κατασκευάζουν προϊόντα βασισμένα σε νέες νοοτροπίες, νέα επιχειρηματικά μοντέλα και νέες συνεργατικές λύσεις λογισμικού. Το "CENTRINNO", ένα τετραετές ερευνητικό πρόγραμμα, επικεντρώθηκε σε βιομηχανικούς ιστορικούς χώρους που υπόκεινται σε μετασχηματισμό, θέτοντας τους πολίτες στον πυρήνα ενός βιώσιμου μετασχηματισμού. Το "MakEY", το οποίο περιλάμβανε ένα διεθνές και διατομεακό δίκτυο έρευνας και κατάρτισης εστιάζοντας στις δυνατότητες των makerspaces που επιτρέπουν τον δημιουργικό σχεδιασμό και την παραγωγή τόσο ψηφιακών όσο και μη ψηφιακών αντικειμένων, για την προώθηση του ψηφιακού εγγραμματισμού και δημιουργικών δεξιοτήτων. Το "Louds Factories" αντιπροσωπεύει ένα νέο παράδειγμα στη μεταποίηση, συνδυάζοντας τη βιωσιμότητα, την τοπικότητα, την προσβασιμότητα, την αστική ενσωμάτωση, την ψηφιακή καινοτομία και την περιβαλλοντική διαχείριση. Ο όρος «εργοστάσιο» στο πλαίσιο του LAUDS αναφέρεται σε ανοικτές και βιώσιμες εγκαταστάσεις παραγωγής που ειδικεύονται στην παραγωγή μικρών

σειρών. Αυτά τα εργοστάσια κατασκευάζουν τα προϊόντα, αλλά επιπλέον λειτουργούν ως κόμβοι καινοτομίας, συνεργασίας και κοινοτικής δέσμευσης, επαναπροσδιορίζοντας την παραδοσιακή έννοια της μεταποίησης.

Επιπλέον, η ΕΕ προωθεί την κουλτούρα της κατασκευής με δράσεις όπως το "Makerstown", μια ετήσια εκδήλωση παρόμοια με το πανηγύρι των κατασκευαστών που υποστηρίχθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και την πλατφόρμα ανταλλαγής "Distributed Design Market Platform", η οποία λειτουργεί ως κόμβος δικτύωσης για το ευρωπαϊκό κίνημα των κατασκευαστών.

Διδάγματα και κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας

Τα διδάγματα και οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας, σύμφωνα με τη διεθνή εμπειρία, περιλαμβάνουν την αποτελεσματική διαχείριση, την ενεργό συμμετοχή της κοινότητας και τη στρατηγική ευθυγράμμιση με τις ανάγκες της αγοράς και της κοινωνίας. Ένα από τα βασικά διδάγματα είναι η σημασία της δημιουργίας ενός συμπεριληπτικού και φιλόξενου περιβάλλοντος, όπου άνθρωποι με διαφορετικά υπόβαθρα μπορούν να συνεργαστούν, να μάθουν και να δημιουργήσουν. Η συνεργασία με εκπαιδευτικά ιδρύματα, επιχειρήσεις και τοπικούς φορείς αποτελεί επίσης κρίσιμο παράγοντα, καθώς διευκολύνει την πρόσβαση σε πόρους, τεχνογνωσία και ευκαιρίες χρηματοδότησης.

Η οικονομική βιωσιμότητα εξαρτάται από την ποικιλία πηγών εσόδων, όπως συνδρομές μελών, ενοικίαση εξοπλισμού, χορηγίες, εκπαιδευτικά προγράμματα και συμμετοχή σε ερευνητικά έργα. Εξίσου σημαντική είναι η συνεχής συντήρηση του εξοπλισμού και η διαρκής εκπαίδευση του προσωπικού, ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Η διεθνής εμπειρία δείχνει ότι τα επιτυχημένα εργαστήρια δίνουν έμφαση στην προώθηση καινοτομίας μέσω της χρήσης προηγμένων τεχνολογιών, ενώ παράλληλα ενισχύουν τη δικτύωση και τη γνώση μέσω ανοιχτών πλατφορμών και συνεργατικών έργων. Τέλος, η ευελιξία στην προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες ανάγκες της κοινότητας και της τεχνολογίας αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την μακροπρόθεσμη επιτυχία.

ΜΕΡΟΣ Β: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

4. Το Μοντέλο του Εργαστηρίου

Θεωρητικό υπόβαθρο

Η πρόταση δημιουργίας Εργαστηρίων Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού εντάσσεται σε αυτό που διεθνώς έχει ονομαστεί open culture movement (ανοιχτό λογισμικό, ανοιχτό σχέδιο, ανοιχτά δεδομένα). Εκτός από τη Wikipedia και το Linux υπάρχουν μυριάδες

πρότζεκτ ανοιχτού/ελεύθερου λογισμικού -από το 3D printing έως πολιτικές ανοιχτών δεδομένων για τα τρόφιμα- που υπογραμμίζουν την ανάδυση τεχνολογικών δυνατοτήτων, οι οποίες επαναδιαμορφώνουν το οικονομικό και κατά συνέπεια το κοινωνικό περιβάλλον, όπως η λειτουργική αρχή “design global – manufacture local”. Όταν μιλάμε για ανοικτές τεχνολογίες εστιάζουμε σε πτυχές της που αφορούν στη δυνατότητά της να μεταλαμπαδεύεται, να είναι προσιτή, ελεύθερα προσβάσιμη και να χρησιμοποιείται από το σύνολο των ενδιαφερόμενων λειτουργώντας συμπεριληπτικά και χωρίς διακρίσεις. Ανοικτές είναι τεχνολογίες που μπορεί ο καθένας να βρει, να μελετήσει, να τροποποιήσει, ακόμα και να χρησιμοποιήσει παραγωγικά χωρίς νομικούς, οικονομικούς ή άλλους περιορισμούς. Η τεχνολογία που υπόκειται σε αυστηρή πνευματική ιδιοκτησία (πατέντες, copyright) περιορίζει αυτές τις δυνατότητες. Για παράδειγμα, η 3D εκτύπωση ήταν μια «κλειστή» τεχνολογία μέχρι που έληξε η πατέντα της (FDM). Από τότε η γνώση ελευθερώθηκε και χιλιάδες άνθρωποι πειραματίστηκαν με αυτήν ξεκινώντας ένα νέο σημαντικό κεφάλαιο δημιουργίας και καινοτομίας. Ας μην ξεχνάμε ότι η κουλτούρα της ανοιχτής τεχνολογίας έχει ήδη ενσωματωθεί σε διεθνούς κύρους οργανισμούς (από το CERN και μεγάλα πανεπιστήμια μέχρι τη Wikipedia και το GNU/Linux). Χαρακτηριστικό παράδειγμα ο κομβικός ρόλος της ανοιχτής τεχνολογίας στη στρατηγική ψηφιακού μετασχηματισμού της γαλλικής δημόσιας διοίκησης.

Η ψηφιακή κατασκευή (digital manufacturing) είναι μια προσέγγιση που χρησιμοποιεί συστήματα υπολογιστών για τη βελτίωση των μηχανών, των διαδικασιών και της παραγωγικότητας. Είναι γνωστή και ως Βιομηχανία 4.0 και αφορά την ενσωμάτωση τεχνολογιών στην παραγωγική διαδικασία για να γίνουν οι λειτουργίες της παραγωγής πιο ευέλικτες, αποδοτικές και ανθεκτικές στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις της αγοράς.

Η ψηφιακή κατασκευή επέτρεψε τη διάδοση του υλικού ανοικτού κώδικα (open source hardware). Αυτό σύμφωνα με τον ορισμό του OSHWA είναι υλικό του οποίου ο σχεδιασμός διατίθεται στο κοινό, έτσι ώστε ο καθένας να μπορεί να μελετήσει, να τροποποιήσει, να διανείμει, να κατασκευάσει και να πωλήσει τον σχεδιασμό ή το υλικό που βασίζεται σε αυτόν τον σχεδιασμό. Η πηγή του υλικού, το σχέδιο από το οποίο έχει κατασκευαστεί, είναι διαθέσιμο στην προτιμώμενη μορφή για την πραγματοποίηση τροποποιήσεων σε αυτό. Ιδανικά, το υλικό ανοικτού κώδικα χρησιμοποιεί άμεσα διαθέσιμα εξαρτήματα και υλικά, τυποποιημένες διαδικασίες, ανοικτή υποδομή, περιεχόμενο χωρίς περιορισμούς και εργαλεία σχεδιασμού ανοικτού κώδικα για να μεγιστοποιήσει την ικανότητα των ατόμων να κατασκευάζουν και να χρησιμοποιούν υλικό. Το υλικό ανοικτού κώδικα δίνει στους ανθρώπους την ελευθερία να ελέγχουν την τεχνολογία τους, ενώ παράλληλα μοιράζονται τη γνώση και ενθαρρύνουν το εμπόριο μέσω της ανοικτής ανταλλαγής σχεδίων.

Η αρθρωτότητα (modularity) σύμφωνα με τον Y. Benkler διέπει την επιτυχία των κοινωνικά δικτυωμένων τεχνολογιών και συνιστά δομικό στοιχείο της λειτουργίας των Εργαστηρίων Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού. Συνδέεται με τον βαθμό στον οποίο ένα έργο μπορεί να διασπαστεί σε μικρότερα συστατικά στοιχεία ή ενότητες, προτού συναρμολογηθεί σε ένα σύνολο. Η έννοια χρησιμοποιήθηκε αρχικά στον προγραμματισμό. Ενθαρρύνει τον διαχωρισμό της λειτουργικότητας ενός προγράμματος σε ξεχωριστές και ανεξάρτητες

μονάδες, έτσι ώστε κάθε μονάδα να έχει όλα όσα απαιτούνται για να εκτελέσει από μόνη της το έργο που της αντιστοιχεί. Ένας αναδυόμενος τρόπος παραγωγής στηριγμένος στην αρθρωτότητα, μπορεί να οδηγήσει προς ένα περισσότερο βιώσιμο και συμπεριληπτικό ψηφιακό μετασχηματισμό, καθώς δίνει τη δυνατότητα σε διαφορετικές ομάδες να εργαστούν ανεξάρτητα σε επί μέρους μονάδες, να κατευθύνουν την διαδικασία παραγωγής τους σε μεγαλύτερο βάθος και έτσι να μεγιστοποιήσουν το ποσοστό καινοτομίας. Οι συμμετέχοντες στην παραγωγή της επί μέρους μονάδας είναι ελεύθεροι να συμμετάσχουν σε παράλληλα πειράματα με μεγάλο εύρος προσεγγίσεων, με την αίρεση ότι ακολουθούν τους κανόνες σχεδιασμού που επιτρέπουν στα μέρη να συνδεθούν μεταξύ τους. Για αυτό το λόγο, ένα αρθρωτό σύστημα μπορεί να προσφέρει ευελιξία και ποικιλία στη χρήση και την βελτίωσή του, με δεδομένο ότι όλοι συμφωνούν στους πρωταρχικούς κανόνες. Αυτό καθιστά διαχειρίσιμη την περιπλοκότητα καθώς επιτρέπει τον αυτόνομο πειραματισμό με τρόπο που προηγούμενα δεν ήταν εφικτός. Επιπροσθέτως, τα πιο συχνά αναφερόμενα πλεονεκτήματα της αρθρωτότητας περιλαμβάνουν τον περιορισμό των επικοινωνιών ή του κόστους συναλλαγών εξαιτίας της δυνατότητας κατανομημένης λύσης των προβλημάτων, της ενίσχυσης της επαναχρησιμοποίησης, της ευκολότερης και μεγαλύτερης διάρκειας συντήρησης ενός τεχνουργήματος και της ανεπτυγμένης δυνατότητας επί μέρους προσαρμογής.

Η κοσμοτοπική προσέγγιση προτείνεται ως μία νέα εναλλακτική που εφαρμόζει τη ρήση: 'Ό,τι είναι ελαφρύ είναι παγκόσμιο, ό,τι είναι βαρύ είναι τοπικό'. Αυτό δεν σημαίνει ότι όλα χρειάζεται να είναι τοπικά. Αναφερόμαστε στην εύλογη τοπική προσαρμογή και στην αποκέντρωση της υλικής παραγωγής. Στην τοποθέτησή της όσο γίνεται πιο κοντά στις τοπικές ανάγκες, αλλά με τρόπο ορθολογικό και χωρίς να αντιστρατεύεται την παγκοσμιοποιημένη κουλτούρα. Και η επανατοπικοποίηση -η οποία θα μπορούσε να αξιοποιήσει το μοντέλο των κατανομημένων μικροεργοστασίων (multifactories)- θα έπρεπε ιδανικά να πάρει τη μορφή της διανομημένης ιδιοκτησίας και διακυβέρνησης μέσω φορέων που θα είναι συνδεδεμένοι με παγκόσμιες κοινότητες ανοιχτού σχεδίου και στηριγμένες σε τεχνικές συνεργασίες ανοιχτού λογισμικού. Για παράδειγμα, το δίκτυο multifactories *Invisible Factory* στην Ευρώπη. Πρόκειται για 120 συλλογικότητες από χειροτέχνες εργάτες στην παραγωγή υφασμάτων, οι οποίες συνεργάζονται και οργανώνονται με χρήση ανοιχτού λογισμικού και συνεργατικών μοντέλων. Κατά αυτόν τον τρόπο, κόσμο-τοπικό σημαίνει επίσης, συνεργατικά μοντέλα όπως αυτά της Κοινωνικής και Αλληλέγγυας Οικονομίας, αλλά με προστιθέμενη συνεργασία γύρω από τεχνικά και επιστημονικά κοινά ανοιχτού λογισμικού.

Βασικές αρχές λειτουργίας

Η λειτουργία του Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού θα βασιστεί σε τρεις θεμελιώδεις αρχές:

α. Συνεργατική Καινοτομία και Μοντέλο «Design Global, Manufacture Local»:

Στόχος είναι η ανάπτυξη μιας δυναμικής κοινότητας χρηστών, φοιτητών, ερευνητών και βιοτεχνών, που θα συνεργάζονται για τη δημιουργία καινοτόμων προϊόντων και λύσεων, και θα συνδέονται με διεθνή δίκτυα ομοειδών εργαστηρίων. Το εργαστήριο θα λειτουργεί ως σημείο αναφοράς για τη σύνδεση της ακαδημαϊκής έρευνας με την πραγματική παραγωγή, ενθαρρύνοντας τη συνεργατική ανάπτυξη πρωτοτύπων και προϊόντων με τοπικό αντίκτυπο και διεθνή προσανατολισμό.

β. Βιωσιμότητα και Τοπική Ανάπτυξη:

Προτεραιότητα θα δοθεί στην τοπική παραγωγή, την αξιοποίηση διαθέσιμων πόρων και την προώθηση πρακτικών φιλικών προς το περιβάλλον. Παράλληλα, θα ενσωματωθούν αρχές της κυκλικής οικονομίας και του δικαιώματος στην επισκευή με στόχο τη μεγιστοποίηση της επαναχρησιμοποίησης σχεδίων, πρώτων υλών και προϊόντων.

γ. Ανοιχτότητα και Διαφάνεια:

Όλες οι διαδικασίες, τα σχέδια και η τεκμηρίωση θα δημοσιεύονται με ανοιχτές άδειες, διευκολύνοντας την ελεύθερη πρόσβαση σε όλες τις εταιρίες. Το εργαστήριο θα υιοθετεί ανοιχτά πρότυπα και τεχνολογίες, καθιστώντας τα αποτελέσματα της εργασίας του προσβάσιμα προς όλους τους ενδιαφερόμενους στο σύνολο των επιπέδων λειτουργίας τους.

Ιδιαίτερης σημασίας είναι και οι θεσμικές παρεμβάσεις που σχετίζονται με τον τομέα της κατασκευής- είτε με τη μορφή πολιτικών και κανονισμών από το κράτος, προγραμμάτων της ΕΕ που αφορούν το καθεστώς πνευματικής ιδιοκτησίας και των αδειών που βασίζονται στα κοινά για τη διανομή της παραγόμενης γνώσης.

Παρεχόμενες υπηρεσίες και δραστηριότητες

Τα Εργαστήρια Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού βασίζονται στην αρχή του εκδημοκρατισμού των εργαλείων τόσο της εφεύρεσης όσο και της παραγωγής. Επιδιώκουν τη δημιουργία κοινοτήτων και την ενίσχυσή τους με την παροχή των απαραίτητων εργαλείων προκειμένου να τονώσουν την καινοτομία και την τοπική ανάπτυξη, να απαντήσουν στις τοπικές ανάγκες και να οικοδομήσουν αγορές. Θα δίνουν την δυνατότητα εκπαίδευσης επαγγελματιών μηχανουργών σε τοπικό επίπεδο, καθώς και νέων που θέλουν να εκπαιδευτούν ή μετεκπαιδευτούν πάνω σε τεχνολογίες μηχανουργικής κατεργασίας. Μέρος της λειτουργίας του μηχανουργείου θα αφορά την παραχώρησή του σε πιστοποιημένους μηχανουργούς για την παρασκευή προϊόντων. Εναλλακτικά ή παράλληλα θα διαθέτει την δυνατότητα παραγωγής αν στο σχήμα συμμετέχουν οι ιδιώτες που μπορούν να υποστηρίξουν το εγχείρημα.

Θα δοθεί έμφαση στην εκπαίδευση χρήσης του εξοπλισμού του εργαστηρίου από τις τοπικές επιχειρήσεις, προσφέροντας προγράμματα κατάρτισης, εργαστήρια, σεμινάρια και ανοιχτό εκπαιδευτικό υλικό το οποίο θα είναι διαθέσιμο σε διαδικτυακές πλατφόρμες, ενώ θα υποστηρίζει και την ανάπτυξη καινοτόμων πρωτοτύπων σε συνεργασία με ερευνητικούς φορείς και την αγορά. Η πρόοδος και η αποτελεσματικότητα του έργου θα παρακολουθούνται μέσα από συγκεκριμένους δείκτες: αριθμός ενεργών μελών της κοινότητας, πλήθος υλοποιημένων έργων και πρωτοτύπων, αριθμός εκπαιδευτικών δράσεων, βαθμός επαναχρησιμοποίησης σχεδίων, καθώς και οικονομικά μεγέθη που πιστοποιούν τη βιωσιμότητα του εγχειρήματος. Επίσης θα παρακολουθούνται και οι τιμές των σχετικών δεικτών που αναφέρονται στο πρόγραμμα χρηματοδότησης και στην πρόσκληση για την υποβολή προτάσεων.

Επιπλέον, στα πλαίσια της συνεργασίας με τα πανεπιστημιακά τμήματα η συλλογή δεδομένων και η στατιστική τεκμηρίωση σχετικά με τις δραστηριότητες του Εργαστηρίου μπορούν να οδηγήσουν σε χρήσιμα αποτελέσματα για τον σχεδιασμό σχετικών πολιτικών σε διαφορετικά επίπεδα διοίκησης. Υπάρχει το προηγούμενο των repair cafes τα οποία διοργάνωναν δραστηριότητες συλλογικής επισκευής για μεγάλα χρονικά διαστήματα και κατέγραφαν τα αποτελέσματα στοχεύοντας στην ανάδειξη του ζητήματος στην πολιτική ατζέντα. Σύντομα δημιουργήθηκε πλήθος ομάδων οι οποίες μέσω μίας ψηφιακής πλατφόρμας μπορούσαν να εισάγουν δεδομένα και να λάβουν άμεσα εκτίμηση σχετικά με την περιβαλλοντική αποτίμηση της δουλειάς τους. Τα δεδομένα συλλέγονται για όλα τα είδη συσκευών και κάθε έξι μήνες δημοσιεύονται τα ευρήματα, ανοικτά υπό άδειες creative commons. Η ύπαρξη διαθέσιμων δεδομένων έπαιξε σημαντικό ρόλο στην αλλαγή των πολιτικών σχετικά με τη ρύθμιση που αφορά τις συσκευές τεχνολογίας και αποτέλεσε τη βάση για την υιοθέτηση της Ευρωπαϊκής οδηγίας σχετικά με το Δικαίωμα στην Επισκευή.

5. Τεχνικός Σχεδιασμός

Προδιαγραφές χώρου και υποδομών

Για τη δημιουργία Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού απαιτείται προσεκτικός σχεδιασμός του χώρου και των υποδομών, ώστε να υποστηρίζονται οι ανάγκες των χρηστών και των δραστηριοτήτων που φιλοξενεί. Ο χώρος πρέπει να έχει κατάλληλο εμβαδόν, ανάλογα με το μέγεθος του έργου: μικρά εργαστήρια μπορεί να χρειάζονται από 50 έως 100 τ.μ., ενώ μεγαλύτερα μπορεί να ξεπερνούν τα 300 τ.μ. Η διαρρύθμιση πρέπει να περιλαμβάνει ζώνες εργασίας για διαφορετικές δραστηριότητες, όπως κοπή, συγκόλληση, τρισδιάστατη εκτύπωση και προγραμματισμό, ή διαφορετικά υλικά (όπως ξύλο, μέταλλο, πλαστικό), ενώ είναι σημαντικό να προβλεφθούν πολυλειτουργικοί χώροι που να μπορούν να προσαρμοστούν ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε δράσης. Τέλος, απαιτούνται ειδικοί χώροι αποθήκευσης για εργαλεία, εξαρτήματα και προσωπικά projects.

Οι υποδομές πρέπει να καλύπτουν υψηλά πρότυπα ασφάλειας. Ο χώρος πρέπει να διαθέτει σύστημα εξαερισμού για δραστηριότητες που περιλαμβάνουν κόλλες, βαφές ή λείζερ, καθώς και επαρκή πυρασφάλεια με πυροσβεστήρες, συστήματα πυρανίχνευσης και σχεδιασμένες εξόδους κινδύνου. Για δραστηριότητες με υψηλό θόρυβο, όπως η χρήση CNC μηχανών, η ηχομόνωση είναι απαραίτητη. Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις πρέπει να περιλαμβάνουν πρίζες υψηλής ισχύος για τον εξοπλισμό, εγκατάσταση UPS για την προστασία ευαίσθητων μηχανημάτων και επαρκή φωτισμό, ιδανικά LED. Παράλληλα, είναι απαραίτητο να υπάρχει δίκτυο υψηλής ταχύτητας Internet, Wi-Fi σε όλους τους χώρους και σύνδεση υπολογιστών με τον εξοπλισμό, όπως 3D εκτυπωτές και CNC μηχανές.

Ο εξοπλισμός του εργαστηρίου πρέπει να περιλαμβάνει ψηφιακά εργαλεία, όπως 3D εκτυπωτές, CNC μηχανές και κοπτικά λείζερ, καθώς και αναλογικά εργαλεία όπως τόνους και φρέζες, καθώς και εργαλεία χειρός, όπως δραπενοκατσάβιδα, πριόνια και συγκολλητικά. Επιπλέον, χρειάζονται υπολογιστές με σχεδιαστικά προγράμματα (CAD, CAM) και υλικά όπως ξύλο, μέταλλο, πλαστικό, ρητίνες και ηλεκτρονικά εξαρτήματα.

Ο χώρος πρέπει να είναι εργονομικός και εύκολα προσβάσιμος, με ανελκυστήρες και ράμπες για άτομα με κινητικά προβλήματα, ενώ τα έπιπλα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενα για να προσαρμόζονται στις ανάγκες των χρηστών. Η καθαριότητα είναι επίσης σημαντική, γι' αυτό οι επιφάνειες και τα δάπεδα πρέπει να είναι εύκολα καθαριζόμενα.

Για τη διαχείριση του χώρου, είναι χρήσιμο να υπάρχει σύστημα κρατήσεων για τη χρήση μηχανημάτων ή χώρων, καθώς και κανονισμοί ασφαλείας και χρήσης εξοπλισμού. Η εκπαίδευση των χρηστών μέσω εισαγωγικών προγραμμάτων είναι κρίσιμη για την ασφαλή και αποδοτική χρήση του εξοπλισμού. Επιπλέον, η κοινότητα και η κουλτούρα που καλλιεργείται στον χώρο είναι εξίσου σημαντικά. Ένα τέτοιο εργαστήριο πρέπει να είναι ανοιχτό σε άτομα με διαφορετικό υπόβαθρο και ιδανικά να παρέχει υποδομές για φιλοξενία workshops, παρουσιάσεων και εκθέσεων. Η επικοινωνία και συνεργασία με άλλα παρόμοια εργαστήρια ή πανεπιστήμια ενισχύει την αξία του χώρου και τις δυνατότητες που προσφέρει.

Συνολικά, η υλοποίηση ενός τέτοιου έργου εξαρτάται από τον προϋπολογισμό, τον σκοπό και το κοινό-στόχο. Μια αρχική έρευνα αναγκών και απαιτήσεων θα βοηθήσει στη σωστή προσαρμογή των παραπάνω προδιαγραφών, ώστε ο χώρος να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των χρηστών του.

Εξοπλισμός και τεχνολογίες

Για τη δημιουργία ενός σύγχρονου Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού που ανταποκρίνεται στις ανάγκες και τους στόχους της Στρατηγικής Έξυπνης Εξειδίκευσης (RIS3) στην Ελλάδα, είναι απαραίτητη η επένδυση σε προηγμένο εξοπλισμό, υποδομές και

υποστηρικτικές δομές. Παρακάτω παρουσιάζονται οι κύριες κατηγορίες εξοπλισμού και υποδομών, καθώς και επιπλέον συστάσεις για την πλήρη αξιοποίηση του χώρου.

- Πυρήνας Κατασκευής και Πρωτοτυποποίησης (Βιομηχανικού Επιπέδου, Ευέλικτος)

Ο βασικός εξοπλισμός περιλαμβάνει μηχανήματα που υποστηρίζουν την επεξεργασία διαφόρων υλικών και τη δημιουργία πολύπλοκων σχεδίων.

- ▢ Υψηλής ακρίβειας CNC Router (μεγάλου φορμάτ, με αυτόματη αλλαγή εργαλείων): Κατάλληλος για την επεξεργασία υλικών και τη δημιουργία σύνθετων σχεδίων για προϊόντα και έπιπλα.
- ▢ Βιομηχανικό Plasma Cutter (υψηλής ισχύος, συμβατό με CNC): Απαραίτητο για ακριβείς και αποτελεσματικές κοπές μετάλλου.
- ▢ Πολυλειτουργικός Συγκολλητής (MIG, TIG, Plasma): Προσφέρει ευελιξία σε διάφορες εργασίες συγκόλλησης μετάλλων.
- ▢ CNC Plasma Table: Αυτοματοποιεί την κοπή λαμαρίνας με πολύπλοκα σχέδια.
- ▢ Βιομηχανικός Τόρνος Μετάλλων (με ψηφιακή απεικόνιση): Επιτρέπει την ακριβή κατεργασία μεταλλικών εξαρτημάτων.
- ▢ Φρέζες: Κατάλληλες για την επεξεργασία διαφόρων υλικών με υψηλή ακρίβεια και λεπτομέρεια, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών από βιομηχανικές κατασκευές έως λεπτομερή χειροτεχνία.
- ▢ Μηχανήματα Επεξεργασίας Ξύλου Βαρέως Τύπου: Περιλαμβάνει πριονοκορδέλες, πλάνες, φαλτσοπρίονα κ.λπ., για την κατασκευή επαγγελματικών επίπλων.
- ▢ Laser Cutter: Μηχανήματα κοπής και χάραξης με ακρίβεια που υποστηρίζουν ποικίλα υλικά και προσφέρουν τη δυνατότητα δημιουργίας πολύπλοκων σχεδίων και χαράξεων.
- ▢ Μηχανή Περιθωριοποίησης Ξύλου: Παρέχει επαγγελματική φινιριστική εργασία στις άκρες των επίπλων.
- ▢ CNC Τόρνος Ξύλου: Επιτρέπει πολύπλοκη κατεργασία ξύλου για εξαρτήματα επίπλων.
- ▢ Στράντζα: Μηχάνημα κάμψης λαμαρίνας για την κατασκευή μεταλλικών εξαρτημάτων και προϊόντων, με δυνατότητα επεξεργασίας μεταλλικών φύλλων σε διάφορα σχήματα και μεγέθη.

- Προηγμένος Σχεδιασμός και Πρωτοτυποποίηση (Έμφαση στο Ανοιχτό Λογισμικό)

Ο εξοπλισμός αυτής της κατηγορίας ενισχύει τη δυνατότητα ταχείας πρωτοτυποποίησης και δημιουργίας.

- ▢ Επαγγελματικοί 3D Εκτυπωτές: Υποστηρίζουν μεγάλους όγκους εκτύπωσης, πολλαπλά υλικά και υψηλή ακρίβεια.
- ▢ 3D Σαρωτές Υψηλής Ακρίβειας για Αντίστροφη Σχεδίαση: Ψηφιοποιούν αντικείμενα με υψηλή ακρίβεια, επιτρέποντας την ανάλυση, τον επανασχεδιασμό και την προσαρμογή τους σε νέες εφαρμογές.
- ▢ Εργαστήριο Ηλεκτρονικών: Περιλαμβάνει παλμογράφους, αναλυτές λογικής και φούρνους αναθέρμανσης για τον σχεδιασμό και την παραγωγή ηλεκτρονικών.

- ▢ Υπολογιστές Υψηλών Επιδόσεων: Εξοπλισμένοι με επαγγελματικό λογισμικό CAD/CAM και ιδανικά ανοιχτού κώδικα λύσεις όπως FreeCAD και KiCad.

- Εξειδικευμένος Εξοπλισμός (σύμφωνα με τις ανάγκες των επιχειρήσεων που θα εξυπηρετεί το Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού).

Αυτή η κατηγορία στοχεύει στην ενίσχυση στρατηγικών τομέων όπως η γεωργία, η ενέργεια και η παραδοσιακή παραγωγή και ενδεικτικά θα μπορούσε να είναι:

- ▢ Ανοιχτού Κώδικα Εξοπλισμός Παραγωγής Ελαιολάδου: Περιλαμβάνει βιομηχανικού τύπου πρέσες, φίλτρα και εξοπλισμό εμφιάλωσης, σχεδιασμένο για ευκολία συντήρησης.
- ▢ Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας: Εξαρτήματα για ανεμογεννήτριες μικρής κλίμακας, ηλιακά / ΦΒ συστήματα και αποθήκευση ενέργειας.
- ▢ Εργαλεία Ακριβείας για Γεωργία: Ρομποτικά συστήματα ποτίσματος, αυτόματοι βοτανιστές και δίκτυα αισθητήρων προσαρμοσμένα σε ελληνικές καλλιέργειες.
- ▢ Ανοιχτού Κώδικα Σχέδια Επίπλων: Προωθούν τη συνεργασία και τη χρήση τοπικών υλικών.

- Υποστηρικτικές Υποδομές

Η δημιουργία ενός ασφαλούς, οργανωμένου και ευέλικτου χώρου απαιτεί συγκεκριμένες υποδομές.

- ▢ Βαρέως Τύπου Πάγκοι Εργασίας και Αποθηκευτικοί Χώροι: Εξασφαλίζουν ασφαλή και οργανωμένο χώρο εργασίας.
- ▢ Συστήματα Ασφαλείας και Εκπαίδευσης: Περιλαμβάνουν εξοπλισμό ασφαλείας και εκπαιδευτικά προγράμματα.
- ▢ Σύγχρονα Συστήματα Αερισμού και Φιλτραρίσματος Αέρα: Διατηρούν υγιεινές συνθήκες εργασίας.

- Ανοιχτός Σχεδιασμός και Κοινή Γνώση

Η διάχυση της γνώσης είναι κεντρικός στόχος για ένα τέτοιο εργαστήριο.

- ▢ Εξοπλισμός Τεκμηρίωσης Υψηλής Ποιότητας: Κάμερες, λογισμικό επεξεργασίας και εξοπλισμός για δημιουργία εκπαιδευτικών υλικών.
- ▢ Πλατφόρμα Διαδικτύου: Φιλοξενεί κοινότητες, αποθετήρια σχεδίων και εργαλεία συνεργασίας.

-Εκτιμώμενο Συνολικό Κόστος

Το κόστος δημιουργίας ενός εργαστηρίου ανοικτού βιομηχανικού σχεδιασμού κυμαίνεται μεταξύ €300.000 και €800.000+, ανάλογα με τις ανάγκες και τις προδιαγραφές. Με τον εμπλουτισμό του εξοπλισμού και τη συνεχή υποστήριξη των χρηστών, το εργαστήριο μπορεί να αποτελέσει σημείο αναφοράς για την καινοτομία, την εκπαίδευση και την οικονομική ανάπτυξη στην Ελλάδα.

Απαιτήσεις ασφάλειας

Η ασφάλεια σε έναν χώρο όπως το Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού είναι ζωτικής σημασίας, καθώς φιλοξενεί δραστηριότητες και εξοπλισμό που ενέχουν διάφορους κινδύνους. Ένα από τα βασικότερα στοιχεία ασφαλείας είναι η διασφάλιση καλής ποιότητας αέρα μέσω ενός συστήματος εξαερισμού, το οποίο είναι απαραίτητο για την απομάκρυνση καπνών, αερίων και σωματιδίων που προκύπτουν από δραστηριότητες όπως η συγκόλληση, η χρήση κοπτικών λείζερ, η βαφή ή η επεξεργασία ρητινών. Ο εξαερισμός πρέπει να περιλαμβάνει σημειακά συστήματα, όπως αγωγούς ή απορροφητήρες, καθώς και φίλτρα αέρα, όπως φίλτρα HEPA και ενεργού άνθρακα, για την απομάκρυνση μικροσωματιδίων και χημικών ρύπων.

Η πυρασφάλεια είναι εξίσου σημαντική. Απαιτείται η τοποθέτηση πυροσβεστήρων κατάλληλων για διάφορους τύπους πυρκαγιών, συστήματος πυρανίχνευσης με αισθητήρες καπνού και θερμότητας, καθώς και η διαμόρφωση απρόσκοπτων εξόδων κινδύνου, εφοδιασμένων με φωτισμό έκτακτης ανάγκης. Επιπλέον, υλικά όπως διαλύτες, βαφές και καύσιμα πρέπει να αποθηκεύονται σε πυρίμαχες ντουλάπες.

Η ηλεκτρική ασφάλεια είναι άλλη μια κρίσιμη παράμετρος. Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να προστατεύεται με διακόπτες ασφαλείας (RCD/RCBO) για την αποφυγή ηλεκτροπληξίας, ενώ οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις πρέπει να ελέγχονται τακτικά για φθορές. Τα ευαίσθητα μηχανήματα, όπως CNC και 3D εκτυπωτές, πρέπει να προστατεύονται από υπερτάσεις, ενώ είναι απαραίτητη η σωστή γείωση του εξοπλισμού.

Η ασφάλεια στη χρήση εξοπλισμού διασφαλίζεται με την ύπαρξη σαφών οδηγιών χρήσης, την υποχρεωτική εκπαίδευση των χρηστών σε μηχανήματα υψηλού κινδύνου και την παρουσία διακοπών έκτακτης ανάγκης σε όλα τα μεγάλα μηχανήματα. Επιπλέον, οι χρήστες πρέπει να διαθέτουν τον κατάλληλο προστατευτικό εξοπλισμό, όπως γυαλιά ασφαλείας, μάσκες αναπνοής, γάντια και ωτοασπίδες, ενώ η ενδυμασία τους πρέπει να είναι κατάλληλη για να αποφεύγεται η επαφή με μηχανήματα.

Η οργάνωση και η επιτήρηση του χώρου περιλαμβάνουν την ύπαρξη κανονισμών ασφαλείας, τον ορισμό υπεύθυνου ασφαλείας για την επίβλεψη της τήρησης των μέτρων και τον περιορισμό της πρόσβασης σε επικίνδυνες περιοχές μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες. Εξίσου σημαντική είναι η πρόβλεψη για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών, με τη διαθεσιμότητα κουτιών πρώτων βοηθειών, καλά τεκμηριωμένων σχεδίων εκκένωσης και εύκολη πρόσβαση σε τηλέφωνα έκτακτης ανάγκης.

Η περιβαλλοντική ασφάλεια περιλαμβάνει τη σωστή διαχείριση αποβλήτων, όπως χημικών και ηλεκτρονικών, μέσω διαχωρισμού και αποθήκευσης, ενώ η προώθηση της επαναχρησιμοποίησης, της επισκευής και της ανακύκλωσης ενισχύει τη βιωσιμότητα του χώρου. Η συνεχής ενημέρωση των μέτρων ασφαλείας και η προσαρμογή τους στις νέες

τεχνολογίες και κανονισμούς διασφαλίζουν ότι ο χώρος θα λειτουργεί με ασφάλεια, προστατεύοντας τους χρήστες, τον εξοπλισμό και το περιβάλλον.

6. Οργανωτικός Σχεδιασμός

Νομική μορφή

Η επιλογή της νομικής μορφής είναι το πρώτο βήμα για τη δημιουργία ενός εργαστηρίου. Οι συνήθεις επιλογές, εφόσον δεν λειτουργεί στα πλαίσια του Πανεπιστημίου περιλαμβάνουν:

- **Ιδιωτική Κεφαλαιουχική Εταιρεία (ΙΚΕ):** Προσφέρει ευελιξία και περιορισμένη ευθύνη. Είναι κατάλληλη για συνεργατικά εργαστήρια.
- **Σύλλογος ή ΜΚΟ:** Χρησιμοποιείται συχνά για μη κερδοσκοπικά εργαστήρια με στόχο την εκπαίδευση ή την κοινωνική προσφορά.
- **Κοινωνική Συνεταιριστική Επιχείρηση (ΚΟΙΝΣΕΠ):** Κατάλληλη για συνεργατικά μοντέλα που εστιάζουν στην κοινωνική οικονομία.

Η επιλογή της μορφής επηρεάζει τη φορολογική αντιμετώπιση, τη διαδικασία σύστασης και τις υποχρεώσεις λογιστικής παρακολούθησης.

Μοντέλο διακυβέρνησης

Το μοντέλο διακυβέρνησης του εργαστηρίου θα είναι συμμετοχικό, με επιτροπή διοίκησης που θα αποτελείται από εκπροσώπους του Πανεπιστημίου, του Βιοτεχνικού Επιμελητηρίου, των ωφελουμένων εταιρειών και της κοινότητας των χρηστών του εργαστηρίου. Οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων θα είναι διαφανείς, και η βιωσιμότητα του εγχειρήματος θα εξασφαλίζεται μέσω ενός μεικτού μοντέλου χρηματοδότησης, που θα περιλαμβάνει τόσο την παροχή υπηρεσιών σε επιχειρήσεις και οργανισμούς, όσο και την αξιοποίηση εθνικών και ευρωπαϊκών πόρων.

Οργανωτική δομή

Η οργανωτική δομή ενός Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού είναι ζωτικής σημασίας για την ομαλή λειτουργία, τη βιωσιμότητα και την επίτευξη των στόχων του. Η δομή αυτή προσαρμόζεται ανάλογα με το εύρος των δραστηριοτήτων του εργαστηρίου και τον τύπο του, για παράδειγμα αν είναι κερδοσκοπικό, μη κερδοσκοπικό ή εκπαιδευτικό. Στο στρατηγικό επίπεδο, το Διοικητικό Συμβούλιο αναλαμβάνει τη στρατηγική κατεύθυνση, τη διαχείριση του προϋπολογισμού και τη γενική εποπτεία. Στο συμβούλιο συμμετέχουν ιδρυτές, βασικοί χρηματοδότες και εκπρόσωποι από τη βιομηχανία ή την ακαδημαϊκή κοινότητα, οι οποίοι συναντώνται περιοδικά για την αξιολόγηση της προόδου και την έγκριση σημαντικών αποφάσεων. Ο Διευθυντής ή Υπεύθυνος Εργαστηρίου αποτελεί τον

κύριο υπεύθυνο για τη λειτουργία του εργαστηρίου, συντονίζοντας τις ομάδες, διαχειριζόμενος τους πόρους και εξασφαλίζοντας τη συμμόρφωση με κανονισμούς, ενώ επικοινωνεί με το Διοικητικό Συμβούλιο για στρατηγικά ζητήματα.

Σε επιχειρησιακό επίπεδο, η Τεχνική Ομάδα αναλαμβάνει τη συντήρηση και τεχνική υποστήριξη του εξοπλισμού. Περιλαμβάνει ρόλους όπως ο Τεχνικός Εξοπλισμού, ο Ειδικός Υλικών που συμβουλεύει για την επιλογή και χρήση υλικών, και ο Εκπαιδευτής Μηχανημάτων που παρέχει εκπαίδευση στους χρήστες. Με την πάροδο του χρόνου και ανάλογα την κατεύθυνση και την ανταπόκριση του εγχειρήματος μπορούν να υπάρξουν επιπλέον ομάδες. Η Ομάδα Υποστήριξης Χρηστών φροντίζει για τη διευκόλυνση των χρηστών, με έναν Συντονιστή Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων να οργανώνει σεμινάρια και έναν Υπεύθυνο Εξυπηρέτησης να διαχειρίζεται εγγραφές και προβλήματα. Η Ομάδα Έρευνας και Ανάπτυξης είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, διαδικασιών και λύσεων, συχνά σε συνεργασία με πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα και επιχειρήσεις.

Στο δημιουργικό και εκπαιδευτικό επίπεδο, ο Συντονιστής Κοινότητας εργάζεται για την ανάπτυξη της κοινότητας χρηστών, οργανώνοντας εκδηλώσεις, διαγωνισμούς και δραστηριότητες που ενισχύουν τη συνεργασία. Παράλληλα, ο Υπεύθυνος Εκπαίδευσης σχεδιάζει και υλοποιεί εκπαιδευτικά προγράμματα σε συνεργασία με εκπαιδευτικά ιδρύματα. Το υποστηρικτικό επίπεδο περιλαμβάνει την Οικονομική Διαχείριση, με έναν Υπεύθυνο Οικονομικών να διαχειρίζεται τον προϋπολογισμό και να εξασφαλίζει χρηματοδότηση, και την Υποστήριξη Μάρκετινγκ και Επικοινωνίας, που ασχολείται με την προβολή και την προώθηση του εργαστηρίου. Ο Υπεύθυνος Εγκαταστάσεων φροντίζει για τη συντήρηση και καθαριότητα του χώρου, διασφαλίζοντας παράλληλα την ομαλή λειτουργία των υποδομών.

Τέλος, τα μέλη και οι εθελοντές μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο στη λειτουργία του εργαστηρίου, συμμετέχοντας ενεργά σε δραστηριότητες και βοηθώντας στη διοργάνωση εκδηλώσεων ή την εκπαίδευση νέων χρηστών. Η διαχείριση και συνεργασία μεταξύ των ομάδων ενισχύεται με τη χρήση συνεργατικών εργαλείων όπως το Slack ή το Trello για επικοινωνία και διαχείριση έργων. Σε μη κερδοσκοπικά μοντέλα, η λήψη αποφάσεων μπορεί να γίνεται με δημοκρατικό τρόπο μέσω ανοιχτών συναντήσεων της κοινότητας. Μια καλά σχεδιασμένη οργανωτική δομή διασφαλίζει την αποδοτική λειτουργία του εργαστηρίου, την κάλυψη των αναγκών των χρηστών του και την επίτευξη των στόχων του.

Στελέχωση και ρόλοι

Η επιτυχημένη λειτουργία ενός Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού απαιτεί μια καλά οργανωμένη ομάδα με ξεκάθαρους ρόλους, ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή καθημερινή λειτουργία, η ανάπτυξη προγραμμάτων και η υποστήριξη των χρηστών. Με βάση μια στελέχωση 8 έως 10 ατόμων, η κατανομή των ρόλων μπορεί να διαμορφωθεί ως εξής.

Η ομάδα οργάνωσης και λειτουργίας, που αποτελείται από τρία έως πέντε άτομα, έχει την ευθύνη για τον στρατηγικό σχεδιασμό, την ανάπτυξη συνεργασιών και την εποπτεία των δραστηριοτήτων του εργαστηρίου. Ο Διευθυντής Εργαστηρίου επιβλέπει τη συνολική λειτουργία, εξασφαλίζει τη βιωσιμότητα του χώρου και προωθεί το εργαστήριο μέσω συνεργασιών και χρηματοδοτήσεων. Ο Υπεύθυνος Εκπαίδευσης και Προγραμμάτων σχεδιάζει και διαχειρίζεται τις εκπαιδευτικές δράσεις, τα εργαστήρια και τα σεμινάρια, ενώ ο Υπεύθυνος Κοινότητας και Δικτύωσης αναπτύσσει τη σχέση του εργαστηρίου με την τοπική κοινότητα, τις νεοφυείς επιχειρήσεις, τα πανεπιστήμια και τις βιομηχανίες, διαχειριζόμενος παράλληλα τη διαδικτυακή παρουσία και τις εκδηλώσεις. Ο Υπεύθυνος Καινοτομίας και Ανάπτυξης Έργων υποστηρίζει ερευνητικά και επιχειρηματικά projects, συντονίζει τη συμμετοχή σε επιδοτούμενα προγράμματα και προωθεί τη συνεργασία σε τομείς Έρευνας και Ανάπτυξης. Παράλληλα, ο Υπεύθυνος Ασφάλειας και Συμμόρφωσης διασφαλίζει την τήρηση των κανόνων ασφαλείας, των προδιαγραφών εξοπλισμού και των διαδικασιών υγιεινής και προστασίας.

Η ομάδα διοικητικής υποστήριξης, αποτελούμενη από δύο άτομα, ασχολείται με την οικονομική και γραμματειακή διαχείριση του εργαστηρίου, διασφαλίζοντας τη σωστή λειτουργία του από διοικητική άποψη. Ο Διοικητικός Υπεύθυνος είναι υπεύθυνος για τα οικονομικά, τις προμήθειες, τις αδειοδοτήσεις και τη συμμόρφωση με τις νομικές απαιτήσεις, ενώ ο Υπεύθυνος Υποδοχής και Εξυπηρέτησης Μελών φροντίζει για την εξυπηρέτηση των χρηστών, τη διαχείριση κρατήσεων εξοπλισμού και την ομαλή εισαγωγή νέων μελών στη λειτουργία του εργαστηρίου.

Τέλος, η τεχνική ομάδα, που αποτελείται από τρεις τεχνικούς, είναι υπεύθυνη για τη συντήρηση, επισκευή και σωστή λειτουργία του εξοπλισμού, καθώς και για την τεχνική υποστήριξη των χρηστών. Ο Τεχνικός Μηχανουργικών Μηχανημάτων ειδικεύεται στη χρήση και συντήρηση CNC μηχανημάτων, τόνων, φρεζών και συγκολλητικών εργαλείων, εξασφαλίζοντας την ασφαλή και αποδοτική λειτουργία τους. Ο Τεχνικός Ψηφιακής Κατασκευής διαχειρίζεται τους 3D εκτυπωτές, τα laser cutters, τα ηλεκτρονικά εργαστήρια και τα λογισμικά CAD/CAM, παρέχοντας υποστήριξη στους χρήστες. Ο Τεχνικός Συντήρησης και Υποστήριξης αναλαμβάνει την επισκευή εξοπλισμού, τη διαχείριση αναλωσίμων και τη γενική τεχνική υποστήριξη, ώστε το εργαστήριο να λειτουργεί απρόσκοπτα.

Η επιτυχία του Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού εξαρτάται από τη σωστή κατανομή ρόλων και ευθυνών, έτσι ώστε να καλύπτονται τόσο οι τεχνικές όσο και οι οργανωτικές ανάγκες. Με αυτή τη δομή, το εργαστήριο μπορεί να προσφέρει υψηλού επιπέδου υπηρεσίες, να διατηρεί την ασφάλεια και την ποιότητα των εργασιών και να ενισχύει την καινοτομία και τη βιωσιμότητά του.

ΜΕΡΟΣ Γ: ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

7. Οικοσύστημα & Συνεργασίες

Χαρτογράφηση εμπλεκόμενων φορέων

Ο βασικός στόχος του έργου είναι η σύνδεση των Πανεπιστημιακών τμημάτων με επαγγελματίες μηχανουργούς. Σε αυτό το πλαίσιο είναι σημαντικός ο ρόλος των κατά τόπους Επιμελητηρίων, όπως και της Περιφέρειας. Συνιστά προϋπόθεση η δημιουργία οικοσυστήματος με αναγνωρισμένους ανά την χώρα τεχνουργούς με τους οποίους θα εργαστούμε για την προώθηση της κουλτούρας της κατασκευής, παράλληλα θα επιδιώξουμε τη μετάδοση των αρχών της ανοικτής σχεδίασης πρωτίστως και κατ' επέκταση των ανοικτών τεχνολογιών. Η σύνδεση των κατάλληλων μηχανουργών με το project είναι θεμελιώδους σημασίας και για αυτό θα προηγηθεί χαρτογράφηση των μηχανουργών που θα μπορούσαν να εμπλακούν και με τη βοήθεια των Επιμελητηρίων.

Επιπλέον, τα Εργαστήρια Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού έχουν τη δυνατότητα να γίνουν κέντρα συγκέντρωσης γνώσης χωρίς αποκλεισμούς για τις τοπικές κοινότητες. Είναι χώροι που ενδυναμώνουν τους τεχνουργούς να αναπτύξουν λύσεις προσανατολισμένες στα τρέχοντα προβλήματα και να προωθήσουν την κοινωνική, πολιτική και οικονομική ένταξη.

Ρόλοι και συνέργειες

Η δυνατότητα των Εργαστηρίων Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην επιτάχυνση των αποκεντρωμένων παραγωγικών δραστηριοτήτων και της καινοτομίας συνδέεται με τη δημιουργία ενός υποστηρικτικού οικοσυστήματος, συμπεριλαμβανομένων διαφόρων εταίρων, του εθνικού πλαισίου, των σχετικών πανεπιστημιακών τμημάτων, του τοπικού δικτύου μηχανουργείων και διαδικτυακών πλατφορμών για την προώθηση του τομέα της κατασκευής. Επιπλέον, λειτουργούν ενισχυτικά ως ενδιάμεσος κρίκος στην δημόσια διοίκηση. Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα στις πόλεις σήμερα, είναι η αδυναμία των policy makers να αφοουγκραστούν τα προβλήματα των εκάστοτε stakeholders. Τα Εργαστήρια Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού μπορούν να συμβάλλουν στην κάλυψη αυτού του κενού στο πεδίο τους. Αποτελούν χώρους στους οποίους αναπτύσσονται προβληματισμοί που αφορούν τον τομέα της κατασκευής και με τη συμβολή των ειδικών μπορούν να δημιουργηθούν πλατφόρμες συμμετοχικού σχεδιασμού. Η συλλογή δεδομένων που μπορεί να προκύψει είναι κρίσιμης σημασίας για την ενημέρωση των policy makers των δήμων και κοινοτήτων. Το Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού μπορεί να λειτουργήσει ως υποδοχέας, πιλοτικών προγραμμάτων που προέρχονται από δήμους και περιφέρειες, ως ενδιάμεσος κρίκος ανάμεσα στον κάτοικο, τον αστικό ιστό και την δημόσια διοίκηση.

Μοντέλο συνεργασίας με επιχειρήσεις

Τα Εργαστήρια Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού ωφελούν την οικονομική και περιβαλλοντική ανάπτυξη των πόλεων, την ενίσχυση και διαφοροποίηση της αστικής οικονομίας. Έχουν χαρακτήρα κόμβων και λειτουργούν ως θερμοκοιτίδες καινοτομίας και επιχειρηματικότητας. Χρησιμοποιώντας, αναπτύσσοντας και προωθώντας τις τοπικές ικανότητες και τους πόρους προκειμένου να επανατοποθετήσουν τις μικρές και τις νεοσύστατες επιχειρήσεις, υποστηρίζουν ενεργά περισσότερες οργανωμένες, δημοκρατικές και διαφανείς διαδικασίες παραγωγής.

Μπορούν να διαδραματίσουν κεντρικό ρόλο στην προώθηση της καινοτομίας και της δημιουργίας νέων προϊόντων και υπηρεσιών. Αυτό μπορεί να συμβεί είτε με τη χρήση νέων ιδεών και εφευρέσεων που μετατρέπονται σε επιτυχημένα στην αγορά προϊόντα, υπηρεσίες ή οργανωτικές διαδικασίες, είτε ως κοινωνική καινοτομία που παρέχει μια νέα, πιο αποτελεσματική, βιώσιμη ή δίκαιη λύση σε ένα κοινωνικό πρόβλημα. Τα οφέλη που προκύπτουν εξαιτίας της αλληλεπίδραση των δύο κοινοτήτων του Πανεπιστημίου και των ΜμΕ είναι επίσης σημαντικά για την αντιμετώπιση των κοινωνικών προκλήσεων, την αύξηση της κοινωνικής ευημερίας και την επιτάχυνση των διαδικασιών καινοτομίας.

Συνεργασία με ακαδημαϊκά ιδρύματα

Προτείνεται η συνεργασία του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του Πανεπιστημίου με το Βιοτεχνικό Επιμελητήριο, ώστε να διασφαλίζεται η ευθυγράμμιση της ακαδημαϊκής έρευνας με τις πραγματικές ανάγκες των τοπικών βιοτεχνιών και ΜμΕ. Παράλληλα, η παρουσία εξειδικευμένων υποδομών για ΑΙ και μικροηλεκτρονική καθιστά εφικτή τη δημιουργία προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας, ικανών να σταθούν ανταγωνιστικά στη διεθνή αγορά.

8. Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα

Θεματικές ενότητες

Τα Εργαστήρια Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού έχουν εκπαιδευτικό ρόλο μέσω της παροχής δεξιοτήτων που σχετίζονται με την ψηφιακή εγγραμματοσύνη και την επιχειρηματικότητα. Εθνικοί και διεθνείς εμπειρογνώμονες σε συγκεκριμένα θέματα μπορούν να προσφέρουν εκπαίδευση σύμφωνα με τις τοπικές ανάγκες. Η P2P (Peer to Peer) μάθηση μεταξύ των χρηστών αποτελεί επίσης μέρος αυτού του μοντέλου. Επιπλέον, εξυπηρετεί ανάγκες στα πλαίσια των προγραμμάτων δια βίου μάθησης και της συνεχιζόμενης κατάρτισης των φοιτητών και των επαγγελματιών της περιοχής.

Η προώθηση της κουλτούρας του κατασκευαστή στις εκπαιδευτικές πολιτικές μπορεί να συμβάλει στο διάλογο μεταξύ των κοινοτήτων των κατασκευαστών και των εταιρειών της μεταποιητικής βιομηχανίας, μακροπρόθεσμα. Η εκπαίδευση της επόμενης γενιάς

ταλαντούχων κατασκευαστών, μηχανικών και επιστημόνων σε συνεργατικές διαδικασίες, το άνοιγμα, την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα και την ανταλλαγή μπορεί να ενισχύσει και τα παραδείγματα καινοτομίας και την ευθυγράμμιση των επιχειρηματικών μοντέλων της μεταποίησης με τις κοινωνικές προκλήσεις. Αυτή είναι μια διεθνής τάση όπως προκύπτει και από το ανοιχτής πρόσβασης εγχειρίδιο για την «Ανάπτυξη Υλικού Ανοικτού Κώδικα» του Πολυτεχνείου του Βερολίνου.

Η αυξανόμενη πίεση όπως προκύπτει από ένα μοντέλο οικονομίας που δημιουργεί διαρκώς περισσότερα απορρίμματα ('through away economy') στον παγκόσμιο βορρά, έφερε σαν αποτέλεσμα οι άνθρωποι να χάνουν το ενδιαφέρον τους για την επισκευασιμότητα των προϊόντων και να μειώνεται το εύρος των ικανοτήτων που είναι διαθέσιμο στις κοινότητες. Πιστεύουμε ότι η πρόταση δημιουργίας Εργαστηρίων Ανοικτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού μπορεί να συμβάλλει στην αντιστροφή αυτής της τάσης. Σε κάθε κοινότητα υπάρχουν άνθρωποι που ακόμα διαθέτουν γνώση γύρω από τις επισκευαστικές και κατασκευαστικές δραστηριότητες. Είναι σημαντικό να καλλιεργηθεί μία νέα κουλτούρα η οποία θα καθιστά τα επισκευασμένα προϊόντα κάτι για το οποίο μπορούμε να είμαστε υπερήφανοι. Να δοθεί ορατότητα και αίσθηση υπερηφάνειας με όρους επιτεύγματος στους ανθρώπους που προχωράνε σε κατασκευαστικές και επισκευαστικές δραστηριότητες.

Μεθοδολογία

Η εκπαίδευση σε ένα Εργαστήριο Ανοικτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού έχει σχεδιαστεί ώστε να καλύπτει τις ανάγκες τόσο των αρχάριων όσο και των έμπειρων χρηστών, προωθώντας τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και την καινοτομία. Ξεκινά με μια εισαγωγική φάση, όπου οι χρήστες εξοικειώνονται με τον χώρο, τον εξοπλισμό και τις βασικές αρχές ασφαλείας. Σε αυτή τη φάση, οι συμμετέχοντες ενημερώνονται για τους πιθανούς κινδύνους, τα πρωτόκολλα ασφαλείας και τις διαδικασίες έκτακτης ανάγκης. Παράλληλα, τους παρέχεται μια γενική παρουσίαση των δυνατοτήτων του εξοπλισμού, όπως οι CNC μηχανές, οι 3D εκτυπωτές και οι laser cutters, καθώς και μια καθοδήγηση για την ορθή χρήση των υποδομών και την οργάνωση της ροής εργασιών.

Ακολουθούν εξειδικευμένα εργαστήρια και σεμινάρια, τα οποία εστιάζουν σε συγκεκριμένα εργαλεία ή δεξιότητες. Οι συμμετέχοντες μπορούν να παρακολουθήσουν προγράμματα εκπαίδευσης στη χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού, όπως φρέζες, πρέσες ή laser cutters, καθώς και μαθήματα λογισμικού CAD/CAM για τον σχεδιασμό και την προετοιμασία αρχείων παραγωγής. Επιπλέον, προσφέρονται θεματικά σεμινάρια που εστιάζουν σε τομείς όπως η σχεδίαση ηλεκτρονικών κυκλωμάτων, οι αυτοματισμοί, η ρομποτική και οι τεχνικές ξυλουργικής.

Η βιωματική μάθηση αποτελεί κεντρικό στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ενθαρρύνοντας τους χρήστες να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε προσωπικά ή ομαδικά έργα. Η συνεργασία σε πολυεπιστημονικές ομάδες προάγει την ανταλλαγή γνώσεων και δεξιοτήτων, ενώ η καθοδήγηση από ειδικούς ή έμπειρους χρήστες βοηθά τους

συμμετέχοντες να ξεπεράσουν δυσκολίες και να εξελιχθούν. Για τους πιο προχωρημένους χρήστες, προσφέρονται προχωρημένα μαθήματα που εστιάζουν σε σύνθετες τεχνικές, καθώς και δυνατότητες πιστοποίησης δεξιοτήτων, όπως στη χρήση CNC μηχανών ή στη ρομποτική. Συχνά, αυτά τα προγράμματα αναπτύσσονται σε συνεργασία με πανεπιστήμια ή τεχνικές σχολές.

Η εκπαίδευση εμπλουτίζεται με τη δημιουργία μιας ενεργής κοινότητας χρηστών, όπου η διαρκής μάθηση ενισχύεται μέσω ανοιχτών εργαστηρίων, διαγωνισμών, εκθέσεων και hackathons. Παράλληλα, διαδικτυακές πλατφόρμες επιτρέπουν στους χρήστες να μοιράζονται σχέδια, ιδέες και οδηγίες, προωθώντας την ανταλλαγή γνώσης. Το εργαστήριο μπορεί να παρέχει προσαρμοσμένα προγράμματα για συγκεκριμένες ομάδες, όπως μαθητές, σπουδαστές, επαγγελματίες και ευάλωτες κοινωνικές ομάδες, προάγοντας την κοινωνική ενσωμάτωση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων.

Τέλος, η εκπαίδευση αξιολογείται διαρκώς μέσω της ανατροφοδότησης από τους χρήστες και της προσαρμογής του περιεχομένου στις τεχνολογικές εξελίξεις και τις ανάγκες της κοινότητας. Αυτή η μεθοδολογία καθιστά το εργαστήριο ένα δυναμικό περιβάλλον μάθησης, που ενθαρρύνει την καινοτομία και ενδυναμώνει τους χρήστες του.

Πιστοποίηση

Η πιστοποίηση που μπορεί να λάβει κάποιος από ένα Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού ποικίλλει ανάλογα με τις δεξιότητες που αποκτά και τις δραστηριότητες του εργαστηρίου. Οι χρήστες μπορούν να πιστοποιηθούν στη χρήση εξειδικευμένου εξοπλισμού, όπως CNC μηχανές, 3D εκτυπωτές, laser cutters και φρέζες, μέσω προγραμμάτων που επιβεβαιώνουν την ικανότητά τους να χειρίζονται αυτά τα εργαλεία με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα. Επίσης, είναι δυνατή η απόκτηση πιστοποιήσεων σε τομείς όπως η σχεδίαση CAD/CAM, η ρομποτική, η κατασκευή ηλεκτρονικών κυκλωμάτων και οι τεχνικές πρωτοτυποποίησης. Ορισμένα εργαστήρια συνεργάζονται με εκπαιδευτικά ιδρύματα ή επαγγελματικούς οργανισμούς, προσφέροντας επίσημα αναγνωρισμένα πιστοποιητικά που ενισχύουν το επαγγελματικό προφίλ των συμμετεχόντων και διευκολύνουν την είσοδό τους στην αγορά εργασίας. Παράλληλα, προγράμματα πιστοποίησης ανοικτού κώδικα, όπως αυτά που σχετίζονται με το Fab Academy, επιτρέπουν στους χρήστες να αποκτήσουν διεθνώς αναγνωρισμένα διαπιστευτήρια στις αρχές της ψηφιακής κατασκευής και της ανοικτής καινοτομίας.

Εκπαιδευτές

Οι εκπαιδευτές σε τέτοια εργαστήρια μπορεί να είναι μηχανικοί, σχεδιαστές, τεχνίτες, ακαδημαϊκοί ή επαγγελματίες με εξειδίκευση σε τομείς όπως η ψηφιακή κατασκευή, η ρομποτική, το βιομηχανικό σχέδιο και η ξυλουργική. Συχνά, περιλαμβάνουν και έμπειρους χρήστες του εργαστηρίου, που λειτουργούν ως μέντορες, καθώς και ειδικούς συνεργάτες από πανεπιστήμια ή τη βιομηχανία, οι οποίοι παρέχουν εξειδικευμένες γνώσεις και πρακτική καθοδήγηση.

9. Επιχειρησιακός Σχεδιασμός

Προϋπολογισμός και χρηματοδοτικό σχήμα

Το συνολικό κόστος για τη δημιουργία και τη λειτουργία ενός Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού ανέρχεται περίπου στο ένα εκατομμύριο ευρώ για εξοπλισμό, καθώς απαιτείται βιομηχανικού επιπέδου μηχανολογικός, ηλεκτρονικός και ψηφιακός εξοπλισμός, συμπεριλαμβανομένων CNC μηχανών, laser cutters, 3D εκτυπωτών, μεταλλοτεχνικών και ξυλουργικών εργαλείων, καθώς και συστημάτων ασφαλείας και υποδομών υποστήριξης.

Παράλληλα, ένα επιπλέον εκατομμύριο ευρώ είναι απαραίτητο για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη, την εκπαίδευση και τη λειτουργία του εργαστηρίου κατά τα πρώτα τρία χρόνια, καλύπτοντας δαπάνες όπως μισθοδοσία εξειδικευμένου προσωπικού, εκπαιδευτικά προγράμματα, συντήρηση εξοπλισμού, ενοίκιο και λειτουργικά έξοδα, καθώς και την ανάπτυξη μιας ψηφιακής και φυσικής κοινότητας, ώστε να διασφαλιστεί η βιωσιμότητα και η μακροπρόθεσμη επιτυχία του εγχειρήματος.

Το χρηματοδοτικό σχήμα για ένα Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού μπορεί να βασίζεται σε έναν συνδυασμό δημόσιων, ιδιωτικών και κοινοτικών πόρων, ώστε να διασφαλίσει τη βιωσιμότητα και την ανάπτυξή του. Ένα βασικό σκέλος της χρηματοδότησης μπορεί να προέλθει από εθνικά και ευρωπαϊκά προγράμματα επιχορηγήσεων, όπως το ΕΣΠΑ / RIS3 (Στρατηγική Έξυπνης Εξειδίκευσης), το Horizon Europe και το EIT Manufacturing, που στηρίζουν έργα καινοτομίας, εκπαίδευσης και τεχνολογικής ανάπτυξης.

Παράλληλα, η συνεργασία με ιδιωτικούς φορείς, όπως μεγάλες βιομηχανίες, τεχνολογικές εταιρείες και startups, μπορεί να εξασφαλίσει χορηγίες, εξοπλισμό ή επενδύσεις μέσω εταιρικής κοινωνικής ευθύνης (CSR) ή R&D συνεργασιών. Ένα βιώσιμο χρηματοδοτικό μοντέλο μπορεί επίσης να περιλαμβάνει έσοδα από συνδρομές μελών, υπηρεσίες πρωτοτυποποίησης, ενοικίαση εξοπλισμού, εκπαιδευτικά προγράμματα και εργαστήρια, ενώ η διοργάνωση hackathons, bootcamps και διαγωνισμών μπορεί να προσελκύσει επιπλέον κεφάλαια και χορηγίες.

Επιπλέον, crowdfunding καμπάνιες και συνεργασίες με κοινότητες makers, εκπαιδευτικά ιδρύματα και ερευνητικά κέντρα μπορούν να συμβάλουν στην αρχική συγκέντρωση κεφαλαίων και στην προσέλκυση ενδιαφέροντος από τη διεθνή σκηνή. Ένα καλά σχεδιασμένο χρηματοδοτικό μοντέλο θα πρέπει να διασφαλίζει τόσο την αρχική επένδυση όσο και τη μακροχρόνια βιωσιμότητα του εργαστηρίου μέσω διαφοροποιημένων πηγών εσόδων και στρατηγικών συνεργασιών.

Οικονομικές προβλέψεις

Οι οικονομικές προβλέψεις για ένα Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού δείχνουν ότι, με σωστή διαχείριση και διαφοροποίηση εσόδων, το εργαστήριο μπορεί να καταστεί βιώσιμο μέσα σε 3-5 χρόνια. Αρχικά, απαιτείται επένδυση περίπου 2 εκατομμυρίων ευρώ για εξοπλισμό, ανάπτυξη, εκπαίδευση και λειτουργία. Τα έσοδα μπορούν να προέρχονται από συνδρομές μελών (μηνιαίες και ετήσιες), εκπαιδευτικά προγράμματα, ενοικίαση εξοπλισμού και χώρων, υπηρεσίες πρωτοτυποποίησης και κατασκευής, καθώς και από συνεργασίες με εταιρείες και ερευνητικά ιδρύματα. Οι πρώτοι 12-24 μήνες είναι κρίσιμοι, καθώς το εργαστήριο θα χρειαστεί να χτίσει τη φήμη του και να προσελκύσει σταθερή βάση χρηστών. Από το τρίτο έτος, με ετήσια έσοδα που θα μπορούσαν να κυμαίνονται από 300.000 έως 700.000 ευρώ, αναμένεται να καλύπτονται τα λειτουργικά έξοδα, με προοπτική περαιτέρω ανάπτυξης μέσω επιπλέον επενδύσεων, συνεργασιών και καινοτόμων υπηρεσιών.

Ανάλυση βιωσιμότητας

Η βιωσιμότητα ενός Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η αρχική χρηματοδότηση, η διαφοροποίηση των εσόδων, η κοινότητα των χρηστών, η τεχνολογική καινοτομία και η στρατηγική συνεργασιών.

-Οικονομική Βιωσιμότητα

Η αρχική επένδυση εκτιμάται σε περίπου 2 εκατομμύρια ευρώ, καλύπτοντας τον εξοπλισμό, τον σχεδιασμό, την εκπαίδευση και τα πρώτα 3 χρόνια λειτουργίας. Τα βασικά έσοδα μπορούν να προέλθουν από:

- ▢ Συνδρομές μελών (μηνιαίες/ετήσιες για ατομικούς χρήστες και επιχειρήσεις)
- ▢ Ενοικίαση εξοπλισμού και χώρων (ώρες χρήσης σε μηχανήματα υψηλής ακρίβειας, ειδικά εργαστήρια)
- ▢ Υπηρεσίες πρωτοτυποποίησης (κατασκευές για startups, σχεδιαστικά γραφεία, ερευνητές)
- ▢ Εκπαιδευτικά προγράμματα και εργαστήρια (σεμινάρια, bootcamps, σχολικά προγράμματα)
- ▢ Χορηγίες και συνεργασίες με εταιρείες (R&D, ειδικά έργα, υποστήριξη startup οικοσυστήματος)
- ▢ Ευρωπαϊκά και εθνικά προγράμματα χρηματοδότησης (ΕΣΠΑ / RIS3, Horizon Europe, κ.λπ.)

Με μια σωστή στρατηγική εσόδων, το εργαστήριο μπορεί να εξασφαλίσει οικονομική αυτότητα μέσα σε 3-5 χρόνια.

-Λειτουργική Βιωσιμότητα

Για τη συνεχή λειτουργία, απαιτείται:

- ▢ Εξειδικευμένο προσωπικό (εκπαιδευτές, τεχνικοί, διοικητικοί)

- ▣ Συντήρηση εξοπλισμού (ετήσιες δαπάνες για επισκευές, αναβαθμίσεις)
- ▣ Διαρκής ανανέωση τεχνολογιών (για να συμβαδίζει με τις εξελίξεις στην κατασκευή και την καινοτομία)
- ▣ Ενεργή συμμετοχή της κοινότητας (προσέλκυση μελών, διοργάνωση events, hackathons)

-Κοινωνική και Τεχνολογική Βιωσιμότητα

Ένα τέτοιο εργαστήριο πρέπει να λειτουργεί ως κόμβος καινοτομίας, εκπαίδευσης και συνεργασίας. Η ενσωμάτωσή του στο τοπικό και εθνικό οικοσύστημα είναι ζωτικής σημασίας, και θα επιτευχθεί μέσω:

- ▣ Συνεργασιών με πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα
- ▣ Υποστήριξης τοπικών επιχειρήσεων και startups
- ▣ Συμμετοχής σε εθνικές και διεθνείς δικτυώσεις makerspaces και open labs
- ▣ Ανάπτυξης ανοιχτού λογισμικού και σχεδιασμού

Το Εργαστήριο Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού θα συμβάλλει ουσιαστικά στη σύνδεση και τη δικτύωση των τοπικών επιχειρήσεων με την ακαδημαϊκή / ερευνητική κοινότητα.

Συμπερασματικά, η βιωσιμότητα ενός τέτοιου εγχειρήματος εξαρτάται από τη σωστή στρατηγική ανάπτυξης, τη διαφοροποίηση εσόδων, τις στρατηγικές συνεργασίες και τη διαρκή προσαρμογή στις ανάγκες της αγοράς. Με προσεκτικό σχεδιασμό και σταθερές πηγές εισοδήματος, το εργαστήριο μπορεί να επιτύχει μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα και να αποτελέσει πυλώνα καινοτομίας και εκπαίδευσης.

Διαχείριση κινδύνων

Η βιωσιμότητα ενός τέτοιου εργαστηρίου μπορεί να απειληθεί από οικονομικές δυσκολίες, έλλειψη ενδιαφέροντος από την κοινότητα, υψηλά λειτουργικά κόστη, ανεπαρκή εκπαίδευση του προσωπικού και φθορά εξοπλισμού. Για τη διαχείριση αυτών των κινδύνων, είναι σημαντική η ενεργή εμπλοκή της κοινότητας μέσω εκδηλώσεων και συνεργατικών έργων που βοηθά στην αύξηση της συμμετοχής. Επιπλέον, η τακτική συντήρηση του εξοπλισμού, η διαρκής εκπαίδευση του προσωπικού και η στρατηγική προσαρμογή του εργαστηρίου στις τεχνολογικές εξελίξεις και τις ανάγκες της αγοράς είναι κρίσιμες για τη βιωσιμότητα και την ανάπτυξή του.

Επιπλέον, η εξασφάλιση ποικίλων πηγών χρηματοδότησης, όπως συνδρομές, χορηγίες, συνεργασίες με εκπαιδευτικά ιδρύματα και επιδοτούμενα προγράμματα, μπορεί να βελτιώσει τις προοπτικές οικονομικής βιωσιμότητας.

10. Επικοινωνία & Ανάπτυξη Κοινότητας

Branding

Το branding πρέπει να αντικατοπτρίζει την αποστολή του εργαστηρίου, να προσελκύει τον κοινό-στόχο του και να το διαφοροποιεί από τον ανταγωνισμό. Ένα ισχυρό brand ξεκινά με την επιλογή ενός ονόματος που είναι ευκολομνημόνευτο, περιγραφικό και συνδεδεμένο με την καινοτομία, τη δημιουργικότητα και την κοινότητα. Το λογότυπο και η οπτική ταυτότητα (χρώματα, γραμματοσειρές, γραφικά) πρέπει να είναι μοντέρνα και φιλικά, μεταφέροντας μηνύματα για τεχνολογία, συνεργασία και ανοιχτότητα.

Το μήνυμα του brand πρέπει να είναι σαφές και εμπνευσμένο, π.χ., "Ο χώρος όπου οι ιδέες γίνονται πραγματικότητα" ή "Εργαστήριο για τη δημιουργία και τη συνεργασία." Το περιεχόμενο και η επικοινωνία του εργαστηρίου, από τον ιστότοπο και τα κοινωνικά δίκτυα μέχρι τα φυλλάδια και τις εκδηλώσεις, πρέπει να είναι συνεπή με αυτή την ταυτότητα.

Η σύνδεση με τοπικές κοινότητες και επιχειρήσεις, η ανάδειξη success stories, καθώς και η χρήση storytelling για την παρουσίαση έργων και συνεργασιών ενισχύουν τη συναισθηματική σύνδεση με το κοινό. Τέλος, η ενσωμάτωση βιώσιμων πρακτικών στο branding, όπως η χρήση τοπικών υλικών ή η υποστήριξη ανοικτών τεχνολογιών, μπορεί να προσθέσει αξία και να ευθυγραμμίσει το εργαστήριο με τις σύγχρονες τάσεις.

Πλάνο προσέγγισης επιχειρήσεων

Η προσέγγιση επιχειρήσεων για συνεργασία με ένα τέτοιο εργαστήριο μπορεί να βασιστεί σε ένα στρατηγικό πλάνο που περιλαμβάνει διάφορα στάδια. Αρχικά, είναι σημαντικό να γίνει μια χαρτογράφηση των αναγκών της επιχείρησης, ώστε να κατανοηθούν οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει, όπως η ανάγκη για πρωτοτυποποίηση, κατάρτιση προσωπικού ή ανάπτυξη νέων προϊόντων μέσω έρευνας. Στη συνέχεια, το εργαστήριο μπορεί να παρουσιάσει τις δυνατότητές του, αναδεικνύοντας τις υποδομές, τον εξοπλισμό και τις υπηρεσίες που διαθέτει, εστιάζοντας στη δυνατότητα επίλυσης των συγκεκριμένων προβλημάτων της επιχείρησης.

Μια κρίσιμη φάση είναι η προσφορά εξατομικευμένων λύσεων, όπως ειδικά εκπαιδευτικά προγράμματα, ενοικίαση εξοπλισμού ή συνεργασία σε ερευνητικά έργα που ανταποκρίνονται στις ανάγκες της επιχείρησης. Παράλληλα, η προβολή προηγούμενων επιτυχημένων συνεργασιών μπορεί να ενισχύσει την αξιοπιστία του εργαστηρίου και να καταδείξει την προστιθέμενη αξία που μπορεί να προσφέρει.

Οι συμφωνίες με τις επιχειρήσεις πρέπει να διαμορφώνονται με όρους αμοιβαίου οφέλους, περιλαμβάνοντας παροχές όπως πρόσβαση σε εξοπλισμό, από κοινού ανάπτυξη προϊόντων ή προβολή της επιχείρησης ως υποστηρικτή της καινοτομίας. Τέλος, η διαρκής επικοινωνία είναι απαραίτητη για την ενίσχυση της σχέσης, με τακτικές ενημερώσεις, αναφορές προόδου και προτάσεις για νέες συνεργασίες. Αυτή η μεθοδολογία στοχεύει στη δημιουργία μακροχρόνιων, επωφελών συνεργασιών που προάγουν την καινοτομία και ενισχύουν την ανάπτυξη τόσο του εργαστηρίου όσο και των συνεργαζόμενων επιχειρήσεων.

Ψηφιακή παρουσία

Η ψηφιακή παρουσία πρέπει να είναι στρατηγικά σχεδιασμένη ώστε να εξυπηρετεί τόσο την επικοινωνία όσο και τη δημιουργία μιας δυναμικής κοινότητας. Ένας καλοσχεδιασμένος ιστότοπος αποτελεί τη βάση, παρέχοντας πληροφορίες για τις υποδομές, τις υπηρεσίες, τα εκπαιδευτικά προγράμματα και τις συνεργασίες, ενώ παράλληλα μπορεί να λειτουργεί ως πλατφόρμα κρατήσεων εξοπλισμού και συμμετοχής σε εκδηλώσεις. Τα κοινωνικά δίκτυα είναι απαραίτητα για την άμεση επικοινωνία, την προώθηση δράσεων και τη διατήρηση της εμπλοκής του κοινού μέσω περιεχομένου, όπως βίντεο, tutorials, και success stories. Επιπλέον, η δημιουργία ενός διαδικτυακού φόρουμ ή μιας κοινότητας στο Discord ή Slack μπορεί να ενισχύσει τη δικτύωση μεταξύ των μελών, την ανταλλαγή γνώσεων και τη συνεργασία σε έργα. Τέλος, η τακτική παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού, όπως webinars, live streams και άρθρα, όχι μόνο προσελκύει νέο κοινό, αλλά και εδραιώνει το εργαστήριο ως κόμβο καινοτομίας και γνώσης.

Ανάπτυξη κοινότητας

Τα Εργαστήρια Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού φιλοδοξούν να αναπτύξουν ένα κατανομημένο δίκτυο υποδομών και υπηρεσιών αξιοποιώντας συνέργειες με άλλους φορείς, οργανισμούς και ιδρύματα που δραστηριοποιούνται στην τοπική κοινωνία. Για αυτό το σκοπό είναι απαραίτητες διαδικασίες που θα αναπτύξουν την σχετική κοινότητα εμπλέκοντας καθηγητές πανεπιστημίου (ιδιαίτερα από τμήματα Αρχιτεκτονικής και Μηχανολόγων), επαγγελματίες του κλάδου, φοιτητές, εκπαιδευόμενους, την Περιφέρεια και τα κατά τόπους επιμελητήρια. Οι δραστηριότητες του θα είναι ανοιχτές σε μαθητές, φοιτητές, επαγγελματίες καθώς επίσης και σε οποιοδήποτε δημιουργικό άτομο ανεξαρτήτως φύλου, ηλικίας και εθνικότητας που είναι πρόθυμο για πειραματισμό και μάθηση στη βάση συγκεκριμένου πρωτοκόλλου λειτουργίας. Οι ωφελούμενοι μπορούν να είναι και θεσμικές ομάδες, όπως για παράδειγμα, εκπαιδευτικοί οργανισμοί όλων των βαθμίδων, οργανώσεις της κοινωνίας πολιτών και αστικές μη κερδοσκοπικές εταιρίες. Εκτός από τους μηχανουργούς περιλαμβάνεται μια ευρεία γκάμα ειδικοτήτων όπως σχεδιαστές, μουσικοί, επιστήμονες υπολογιστών, καλλιτέχνες. Τα σχετικά κίνητρα για την εμπλοκή των ενδιαφερόμενων έχουν να κάνουν:

- Με την εκπαίδευση που θα παρέχουν και τη δυνατότητα πιστοποίησης μέσω των Πανεπιστημιακών Τμημάτων και των σχετιζόμενων ιδρυμάτων
- Τα προσφερόμενα προς χρήση μέσα (μηχανήματα και σχέδια, αποθετήριο ανοιχτού σχεδίου)
- Τα οφέλη που προκύπτουν για την τοπική κοινωνία μέσω της προσαρμογής του σχεδίου και της κατασκευής στις ιδιαίτερες ανάγκες της
- Τη διεθνής δικτύωση με αντίστοιχες πρωτοβουλίες

Τα προτεινόμενα Εργαστήρια Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού στην πράξη συνιστούν ένα kit- Do it your self που μπορεί να συνδυάσει τη δράση του εργαστηρίου με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κοινότητας στην οποία καλείται να προσαρμοστεί. Εξαιτίας του generic χαρακτήρα τους δίνεται η δυνατότητα προσαρμογής στον ιδιαίτερο χαρακτήρα του κάθε δήμου ή κοινότητας, σε επίπεδο πεδίου εφαρμογής και τρόπου με τον οποίο δύναται να λειτουργήσει οργανωτικά σαν δομή. Επιπλέον έχουμε μία μετατόπιση στη φύση του κατασκευαστή, δηλαδή από τη μαζική παραγωγή μεγάλης κλίμακας σε τοπικές, προσαρμόσιμες μονάδες παραγωγής μικρότερης κλίμακας.

Τέλος, ένας σημαντικός παράγοντας που συχνά δεν λαμβάνεται υπόψη είναι η αναψυχή και το γεγονός ότι οι εμπλεκόμενοι αισθάνονται ικανοποίηση σε επίπεδο προσωπικής ολοκλήρωσης με την εμπλοκή τους σε τέτοιους χώρους που ευνοούν την κατασκευή και την κοινωνικοποίηση τους. Στόχος μας είναι η λειτουργία τους στα πρότυπα των repair cafes ως χώρων δημιουργίας, δικτύωσης και αναψυχής.

11. Σχέδιο Υλοποίησης

Φάσεις και ορόσημα

Στο πρώτο έτος στοχεύουμε στη δημιουργία ενός πλήρως λειτουργικού εργαστηρίου, την ανάπτυξη ενεργής κοινότητας χρηστών και την υλοποίηση πιλοτικών δράσεων. Στο τέλος του δεύτερου έτους, στοχεύουμε στην ανάπτυξη δικτύου συνεργαζόμενων εργαστηρίων, τη δημιουργία νέων επιχειρηματικών μοντέλων, καθώς και την ουσιαστική συμβολή στον ψηφιακό μετασχηματισμό των τοπικών επιχειρήσεων.

A. Η φάση αυτή αποτελεί την πιλοτική εφαρμογή του σχεδίου κατά την οποία θα αξιοποιηθεί ενδεχομένως η συνέργεια της Περιφέρειας (μέσω προγραμματικής σύμβασης) με ακαδημαϊκές μονάδες του Πανεπιστημίου. Οι μονάδες αυτές θα διαθέσουν εξειδικευμένους εκπαιδευτές και μέντορες για την υλοποίηση των επιλεγέντων δράσεων. Κατά τη φάση αυτή θα πρέπει να καλυφθούν δαπάνες διαμόρφωσης των υφιστάμενων χώρων, προμήθειας επιπρόσθετου εξοπλισμού υποστήριξης των συγκεκριμένων δράσεων, αναλωσίμων, κατάρτισης/mentoring, και εποπτείας των χώρων κατά τη διεξαγωγή των δραστηριοτήτων.

B. Η δεύτερη φάση αφορά την πλήρους κλίμακας υλοποίηση του εγχειρήματος δημιουργίας του Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού. Απαιτεί την ανάπτυξη αναλυτικού σχεδίου προδιαγραφών, οικονομικού πλάνου και χρονολόγιου εργασιών για την εξ αρχής διαμόρφωση χώρων, την προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού, τη στελέχωση, και, τελικά, τη λειτουργία του χώρου. Η φάση αυτή απαιτεί αρκετό χρόνο ωρίμανσης και διαμόρφωσης συγκεκριμένων συνθηκών εξασφάλισης των απαιτούμενων χώρων και πόρων.

Χρονοδιάγραμμα

Σε ορίζοντα διετίας προβλέπουμε τη δημιουργία ενός πλήρως λειτουργικού εργαστηρίου, την ανάπτυξη ενεργής κοινότητας χρηστών και την υλοποίηση πιλοτικών δράσεων. Σε πενταετή βάση, αναμένουμε την ανάπτυξη δικτύου συνεργαζόμενων εργαστηρίων, τη γέννηση νέων επιχειρηματικών μοντέλων, καθώς και την ουσιαστική συμβολή στον ψηφιακό μετασχηματισμό των τοπικών επιχειρήσεων.

Πόροι ανά φάση

Η εύρεση πόρων για τη δημιουργία και λειτουργία ενός Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού μπορεί να δομηθεί σε δύο φάσεις, προσαρμοσμένες στις ανάγκες κάθε περιόδου.

Κατά την πρώτη φάση, που αφορά το πρώτο έτος και επικεντρώνεται στη διαμόρφωση του χώρου και την προμήθεια του εξοπλισμού, απαιτείται σημαντική αρχική επένδυση. Οι βασικοί χρηματοδοτικοί πόροι μπορούν να προέλθουν από εθνικά και ευρωπαϊκά προγράμματα επιχορηγήσεων, όπως το ΕΣΠΑ /RIS3 και το Horizon Europe, που υποστηρίζουν την καινοτομία, την τεχνολογική ανάπτυξη και τη δημιουργία υποδομών για εκπαίδευση και επιχειρηματικότητα. Παράλληλα, είναι σημαντικό να αναζητηθούν στρατηγικές συνεργασίες με ιδιωτικές επιχειρήσεις και βιομηχανίες, οι οποίες μπορούν να συμβάλουν είτε με χρηματοδότηση είτε με την παροχή εξοπλισμού, υλικών και τεχνογνωσίας. Επιπλέον, ιδρύματα και οργανισμοί που υποστηρίζουν την έρευνα και την εκπαίδευση μπορούν να παρέχουν χορηγίες, ενώ crowdfunding καμπάνιες και τοπικές δράσεις χρηματοδότησης μπορούν να αξιοποιηθούν για τη δημιουργία μιας κοινότητας υποστήριξης γύρω από το εγχείρημα.

Η δεύτερη φάση, που καλύπτει το δεύτερο και τρίτο έτος, επικεντρώνεται στη λειτουργία, την ανάπτυξη υπηρεσιών και την εκπαίδευση των χρηστών. Σε αυτό το στάδιο, οι πόροι μπορούν να προέλθουν από την παροχή υπηρεσιών προς επιχειρήσεις και ερευνητικά ιδρύματα, όπως η κατασκευή πρωτοτύπων και αγροτικών εργαλείων προς χρήση, η παροχή εξειδικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων και η ενοικίαση του χώρου και του εξοπλισμού. Επιπλέον, η δημιουργία προγραμμάτων πιστοποίησης δεξιοτήτων και επαγγελματικής κατάρτισης μπορεί να αποτελέσει μια σταθερή πηγή εσόδων. Η ανάπτυξη συνεργασιών με πανεπιστήμια και τεχνολογικά ινστιτούτα μπορεί να οδηγήσει σε επιδοτούμενα ερευνητικά προγράμματα, ενώ οι δωρεές και οι χορηγίες από επιχειρήσεις και οργανισμούς μπορούν να συνεχιστούν, ειδικά αν το εργαστήριο αποδείξει την αξία του στην υποστήριξη της καινοτομίας και της επιχειρηματικότητας.

Με αυτό το χρηματοδοτικό πλάνο, το εργαστήριο μπορεί να εξασφαλίσει την αρχική του εγκατάσταση και να αναπτύξει ένα βιώσιμο μοντέλο λειτουργίας, διατηρώντας την οικονομική του σταθερότητα και ενισχύοντας τη συμβολή του στην τεχνολογική και βιομηχανική καινοτομία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

A. Τεχνικές Προδιαγραφές Εξοπλισμού

Παρακάτω παρατίθενται αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές για τον εξοπλισμό του εργαστηρίου, όπως περιγράφηκε. Οι προδιαγραφές βασίζονται σε ενδεικτικά πρότυπα και δυνατότητες του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται συνήθως σε επαγγελματικά Fab Labs / Makerspaces.

▣ 1. Πυρήνας Κατασκευής και Πρωτοτυποποίησης

Υψηλής Ακρίβειας CNC Router

- ▣ **Περιοχή Εργασίας:** 1,5m x 2,5m ή μεγαλύτερη.
- ▣ **Ακρίβεια:** $\pm 0,05\text{mm}$.
- ▣ **Αυτόματη Αλλαγή Εργαλείου:** Ναι (τουλάχιστον 8 εργαλεία).
- ▣ **Ισχύς Άξονα:** 6kW - 12kW.
- ▣ **Υλικά:** Ξύλο, πλαστικό, σύνθετα υλικά, αλουμίνιο.

Βιομηχανικό Plasma Cutter

- ▣ **Ισχύς:** 60A - 200A.
- ▣ **Υλικά:** Χάλυβας, αλουμίνιο, ανοξείδωτο χάλυβα.
- ▣ **Μέγιστο Πάχος Κοπής:** 25mm (καθαρή κοπή).

Πολυλειτουργικός Συγκολλητής (MIG, TIG, Plasma)

- ▣ **Τύποι Συγκόλλησης:** MIG/MAG, TIG, Stick, Plasma.
- ▣ **Ρεύμα Εξόδου:** 10A - 300A.
- ▣ **Λειτουργία Pulse:** Ναι (για TIG).

CNC Plasma Table

- ▣ **Περιοχή Εργασίας:** 1,5m x 3m.
- ▣ **Ακρίβεια Κοπής:** $\pm 0,1\text{mm}$.
- ▣ **Ενσωματωμένο Λογισμικό:** Υποστήριξη DXF/DWG αρχείων.

Βιομηχανικός Τόρνος Μετάλλων

- ▣ **Διάμετρος Περιστροφής:** 300mm - 500mm.
- ▣ **Μήκος Εργασίας:** 1m - 2m.
- ▣ **Ψηφιακή Οθόνη (DRO):** Ναι.
- ▣ **Ταχύτητα Άξονα:** 50 - 3,000 RPM.

Φρέζα

- ▣ **Τύπος:** 3 άξονες (επεκτάσιμοι σε 4 ή 5).
- ▣ **Ισχύς Άξονα:** 5kW - 10kW.
- ▣ **Ακρίβεια:** $\pm 0,02\text{mm}$.

Laser Cutter

- ▣ **Ισχύς Laser:** 80W - 150W (CO2) ή 500W - 1kW (fiber).

- ▢ **Περιοχή Εργασίας:** 1m x 1,5m.
- ▢ **Υλικά:** Ακρυλικό, ξύλο, χάλυβας, αλουμίνιο.

Στράντζα

- ▢ **Δύναμη Πίεσης:** 40t - 100t.
- ▢ **Μέγιστο Πλάτος Εργασίας:** 1m - 3m.
- ▢ **Ελεγκτής CNC:** Υποστήριξη πολλαπλών αξόνων.

Μηχανήματα Ξυλουργικής Βαρέως Τύπου

- ▢ **Εξοπλισμός:** Δισκοπρίονο, πλάνη, πριονοκορδέλα, ταινιολειαντήρας.
- ▢ **Ισχύς Μοτέρ:** 2kW - 5kW ανά μηχανήμα.

CNC Τόρνος Ξύλου

- ▢ **Διάμετρος Περιστροφής:** 200mm - 400mm.
- ▢ **Μήκος Εργασίας:** 1m - 1,5m.
- ▢ **Λογισμικό Ελέγχου:** Υποστήριξη G-code.

Edge Banding Machine

- ▢ **Πάχος Υλικού:** 0,3mm - 3mm.
- ▢ **Τύποι Κόλλας:** EVA, PUR.
- ▢ **Αυτόματη Λείανση Γωνιών:** Ναι.

▢ 2. Προηγμένος Σχεδιασμός και Πρωτοτυποποίηση

Επαγγελματικοί 3D Εκτυπωτές

- ▢ **Τεχνολογία Εκτύπωσης:** FDM, SLA, SLS.
- ▢ **Όγκος Εκτύπωσης:** 300mm x 300mm x 400mm ή μεγαλύτερος.
- ▢ **Ανάλυση Στρώματος:** 20μm - 100μm.
- ▢ **Συνδεσιμότητα:** USB το ελάχιστο, επιθυμητή WiFi
- ▢ **Λογισμικό προετοιμασίας** (σχεδίασης δημιουργίας αντικειμένων σε STL (stereolithography format) και εκτύπωσης (print preparation slicing) ανοιχτού κώδικα
- ▢ **Επιθυμητή η ύπαρξη LCD οθόνης**
- ▢ **Νήμα PLA ή ABS 1kg**
- ▢ **Δυνατότητα εκτύπωσης πλαστικών ABS και PLA το ελάχιστο**
- ▢ **Δυνατότητα εκτύπωσης με απόστασης μεταξύ των layers 20μm**
- ▢ **Θερμαινόμενη πλατφόρμα εκτύπωσης**
- ▢ **Πιστοποίηση CE, ROHS**

3D Σαρωτές Υψηλής Ακρίβειας

- ▢ **Ακρίβεια Σάρωσης:** ±0,05mm.
- ▢ **Περιοχή Σάρωσης:** 100mm x 100mm έως 1m x 1m.
- ▢ **Χρωματική Λήψη:** Ναι.
- ▢ **Φορμάτ:** επιτραπέζιος
- ▢ **Ανάλυση λεπτομέρειας:** τουλάχιστον 0.43mm
- ▢ **Μέγεθος Αντικειμένου:** 25cm ύψος, 18cm διάμετρος, 3kg βάρος

- ▢ **Συνδεσιμότητα:** USB
- ▢ **Λογισμικό σάρωσης που υποστηρίζει εξαγωγή σε αρχεία:** STL, OBJ, PLY, XYZ

Εργαστήριο Ηλεκτρονικών

- ▢ **Εξοπλισμός:** Ψηφιακό παλμογράφο, γεννήτρια σημάτων, τροφοδοτικά, φούρνος reflow.
- ▢ **Εύρος Μέτρησης:** 1MHz - 100MHz (παλμογράφος).

Υπολογιστές Υψηλών Επιδόσεων

- ▢ **Επεξεργαστής:** Intel i9 ή AMD Ryzen 9.
- ▢ **Μνήμη RAM:** 32GB - 64GB.
- ▢ **Κάρτα Γραφικών:** NVIDIA RTX 3060 ή ανώτερη.
- ▢ **Λογισμικό:** FreeCAD, OpensCAD, KiCAD, Solidworks, Fusion 360, Blender, LibreOffice.

▢ **3. Εξειδικευμένος Εξοπλισμός**

Εξοπλισμός Παραγωγής Ελαιολάδου

- ▢ **Πρέσα Ψυχρής Έκθλιψης:** 200kg/h.
- ▢ **Σύστημα Φιλτραρίσματος:** Πολυεπίπεδο με φίλτρα μικροϊνών.
- ▢ **Εξοπλισμός Εμφιάλωσης:** Αυτόματο, 1,000 φιάλες/ώρα.

Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

- ▢ **Ισχύς Ανεμογεννήτριας:** 1kW - 5kW.
- ▢ **Φωτοβολταϊκά Πάνελ:** 300W - 500W ανά μονάδα.
- ▢ **Σύστημα Αποθήκευσης Ενέργειας:** 5kWh - 20kWh.

Εργαλεία Ακριβείας για Γεωργία

- ▢ **Αυτόματο Πότισμα:** Αισθητήρες υγρασίας, PLC controller.
- ▢ **Ρομποτικά Ζιζανιοκτόνα:** Αυτόνομα οχήματα, GPS.

▢ **4. Υποστηρικτική Υποδομή**

Πάγκοι Εργασίας και Αποθηκευτικοί Χώροι

- ▢ **Υλικό:** Χάλυβας και βαρέως τύπου ξύλο.
- ▢ **Φορτίο Αντοχής:** 500kg ανά πάγκο.

Συστήματα Ασφάλειας

- ▢ **Πυροσβεστήρες:** Κατάλληλοι για ηλεκτρικές και βιομηχανικές πυρκαγιές.
- ▢ **Σύστημα Αναρρόφησης Σκόνης:** Υποστήριξη HEPA.

Χώροι Σχεδιασμού και Συνεργασίας

- ▢ **Τραπέζια Συνεργασίας:** Ρυθμιζόμενου ύψους.
 - ▢ **Διαδραστικές Οθόνες:** 55" - 75".
-

Αυτές οι προδιαγραφές εξασφαλίζουν τη λειτουργικότητα και την ευελιξία του εργαστηρίου, ενώ καλύπτουν τις ανάγκες διαφορετικών χρηστών και εφαρμογών.

B. Αναλυτικός Προϋπολογισμός

Παρακάτω παρατίθεται αναλυτικός προϋπολογισμός για τη δημιουργία ενός πλήρως εξοπλισμένου εργαστηρίου, με εκτιμώμενο κόστος ανά κατηγορία εξοπλισμού. Οι τιμές είναι ενδεικτικές και μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τον προμηθευτή, τη γεωγραφική περιοχή και τις τεχνικές προδιαγραφές.

1. Πυρήνας Κατασκευής και Πρωτοτυποποίησης (Core Fabrication & Prototyping)

Εξοπλισμός	Εύρος Κόστους (€)	Σχόλια
Υψηλής Ακρίβειας CNC Router	25,000 - 70,000+	Για μεγάλα φορμάτ και πολύπλοκα σχέδια.
Βιομηχανικό Plasma Cutter	12,000 - 35,000+	Για ακριβείς κοπές μετάλλων.
Πολυλειτουργικός Συγκολλητής (MIG, TIG)	5,000 - 15,000+	Ευελιξία σε συγκολλήσεις.
CNC Plasma Table	15,000 - 40,000+	Αυτοματοποιημένη κοπή λαμαρίνας.
Βιομηχανικός Τόρνος Μετάλλων	12,000 - 35,000+	Ψηφιακή απεικόνιση και υψηλή ακρίβεια.
Φρέζες για Μέταλλο/Ξύλο/Πλαστικό	20,000 - 50,000+	Πολλαπλές εφαρμογές με ακρίβεια.
Laser Cutter για Μέταλλο/Ξύλο/Πλαστικό	15,000 - 50,000+	Για κοπή και χάραξη σε διάφορα υλικά.
Στράντζα	10,000 - 30,000+	Κάμψη λαμαρίνας σε διάφορα σχήματα.
Μηχανήματα Ξυλουργικής Βαρέως Τύπου	20,000 - 50,000+	Για επαγγελματική επεξεργασία ξύλου.
CNC Τόρνος Ξύλου	10,000 - 30,000+	Πολύπλοκη κατεργασία ξύλου.
Edge Banding Machine	5,000 - 15,000+	Επαγγελματική φινιριστική εργασία.

Υποσύνολο: €139,000 - €420,000+

2. Προηγμένος Σχεδιασμός και Πρωτοτυποποίηση (Advanced Design & Prototyping)

Εξοπλισμός	Εύρος Κόστους (€)	Σχόλια
Επαγγελματικοί 3D Εκτυπωτές	10,000 - 40,000+	Υψηλή ακρίβεια, πολλαπλά υλικά.
3D Σαρωτές Υψηλής Ακρίβειας	8,000 - 20,000+	Για αντίστροφη σχεδίαση και ανάλυση.

Εξοπλισμός	Εύρος Κόστους (€)	Σχόλια
Εργαστήριο Ηλεκτρονικών	5,000 - 15,000+	Για σχεδίαση και πρωτοτυποποίηση.
Υπολογιστές Υψηλών Επιδόσεων	10,000 - 30,000+	Επαγγελματικό λογισμικό CAD/CAM.

Υποσύνολο: €33,000 - €105,000+

3. Εξειδικευμένος Εξοπλισμός (Specialized Equipment)

Εξοπλισμός	Εύρος Κόστους (€)	Σχόλια
Εξοπλισμός Παραγωγής Ελαιολάδου	30,000 - 100,000+	Πρέσες, φίλτρα, εξοπλισμός εμφιάλωσης.
Συστήματα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	15,000 - 50,000+	Ανεμογεννήτριες, ηλιακά συστήματα.
Εργαλεία Ακριβείας για Γεωργία	15,000 - 60,000+	Ρομποτικά ποτίσματα, αισθητήρες.
Σχέδια Επίπλων Ανοιχτού Κώδικα	5,000 - 10,000+	Για τοπικές επιχειρήσεις και συνεργασίες.

Υποσύνολο: €75,000 - €210,000+

4. Υποστηρικτική Υποδομή (Supporting Infrastructure)

Εξοπλισμός	Εύρος Κόστους (€)	Σχόλια
Πάγκοι Εργασίας και Αποθηκευτικοί Χώροι	8,000 - 20,000+	Οργανωμένος χώρος εργασίας.
Συστήματα Ασφάλειας και Εκπαίδευσης	5,000 - 12,000+	Εκπαίδευση χρηστών και ασφάλεια.
Συστήματα Αερισμού και Φιλτραρίσματος	10,000 - 25,000+	Υγιεινή και ασφάλεια στον χώρο.
Χώροι Σχεδιασμού και Συνεργασίας	10,000 - 20,000+	Για διαφορετικές δραστηριότητες.
Εκπαιδευτικοί Χώροι	5,000 - 15,000+	Σεμινάρια και εργαστήρια.

Υποσύνολο: €38,000 - €92,000+

5. Ανοιχτός Σχεδιασμός και Γνώση (Open Design & Knowledge Sharing)

Εξοπλισμός	Εύρος Κόστους (€)	Σχόλια
Εξοπλισμός Τεκμηρίωσης	3,000 - 8,000+	Κάμερες, λογισμικό επεξεργασίας.

Εξοπλισμός	Εύρος Κόστους (€)	Σχόλια
Πλατφόρμα Διαδικτύου	8,000 - 30,000+	Αποθετήρια, εργαλεία συνεργασίας.

Υποσύνολο: €11,000 - €38,000+

Συνολικό Εκτιμώμενο Κόστος

Κατηγορία	Εύρος Κόστους (€)
Πυρήνας Κατασκευής	139,000 - 420,000+
Προηγμένος Σχεδιασμός	33,000 - 105,000+
Εξειδικευμένος Εξοπλισμός	75,000 - 210,000+
Υποστηρικτική Υποδομή	38,000 - 92,000+
Ανοιχτός Σχεδιασμός	11,000 - 38,000+

Συνολικό Κόστος: €296,000 - €865,000+

Το κόστος μπορεί να μειωθεί μέσω χρηματοδοτήσεων, δωρεών εξοπλισμού ή χρήσης λύσεων ανοιχτού κώδικα.

Γ. Πρότυπα Συμφωνητικά

Για τη δημιουργία και τη λειτουργία ενός Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού, μπορεί να χρειαστούν διάφορα είδη συμφωνητικών που θα διασφαλίζουν τις συνεργασίες, τη χρηματοδότηση και τους όρους λειτουργίας του.

Ένα «Μνημόνιο Συνεργασίας (MoU)» με την Περιφέρεια μπορεί να καθορίζει το πλαίσιο υποστήριξης του εργαστηρίου από τις τοπικές αρχές, περιλαμβάνοντας την παροχή χώρου, χρηματοδότηση ή συμμετοχή σε αναπτυξιακά προγράμματα. Αντίστοιχα, μια «Σύμβαση Συνεργασίας» με ένα Πανεπιστήμιο μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση των εγκαταστάσεων, τη συμμετοχή φοιτητών και ερευνητών σε προγράμματα του εργαστηρίου, καθώς και τη συνδιοργάνωση εκπαιδευτικών και ερευνητικών δράσεων.

Επιπλέον, μπορεί να χρειαστεί ένα «Συμφωνητικό Χρηματοδότησης» με δημόσιους ή ιδιωτικούς φορείς, το οποίο θα ορίζει τους όρους διάθεσης κονδυλίων και τις υποχρεώσεις του εργαστηρίου για τη διαφάνεια και την αξιοποίηση των χρημάτων. Για τις επιχειρήσεις που θα συνεργαστούν, μπορεί να υπάρξουν «Συμφωνητικά Παροχής Υπηρεσιών» που θα καθορίζουν τους όρους χρήσης του εξοπλισμού ή της τεχνογνωσίας του εργαστηρίου, καθώς και «Συμβάσεις Έρευνας & Ανάπτυξης» για κοινά ερευνητικά έργα.

Τέλος, μπορεί να απαιτηθούν «Όροι Χρήσης και Κανονισμός Λειτουργίας» για όσους χρησιμοποιούν το εργαστήριο, διασφαλίζοντας ζητήματα ασφάλειας, πρόσβασης και

πνευματικής ιδιοκτησίας. Όλα τα παραπάνω συμφωνητικά συμβάλλουν στη σταθερότητα και τη βιώσιμη ανάπτυξη του εργαστηρίου, διευκολύνοντας τη λειτουργία του μέσα σε ένα καλά δομημένο θεσμικό πλαίσιο.

Δ. Μεθοδολογία Παρακολούθησης & Αξιολόγησης

Η μεθοδολογία παρακολούθησης και αξιολόγησης ενός Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού πρέπει να βασίζεται σε σαφείς δείκτες απόδοσης και ποιοτικές αναλύσεις, διασφαλίζοντας ότι οι στόχοι του εργαστηρίου επιτυγχάνονται και ότι η λειτουργία του παραμένει βιώσιμη και αποδοτική.

Η παρακολούθηση πραγματοποιείται μέσω συστηματικής συλλογής δεδομένων για τη χρήση του εξοπλισμού, τη συμμετοχή σε εκπαιδευτικά προγράμματα, τη συνεργασία με επιχειρήσεις και φορείς, καθώς και την παραγωγή πρωτοτύπων και ερευνητικών έργων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει ψηφιακά εργαλεία διαχείρισης έργων, λογισμικό ERP για την παρακολούθηση των οικονομικών, καθώς και συστήματα κρατήσεων και διαχείρισης χρήσης του χώρου και του εξοπλισμού.

Η αξιολόγηση γίνεται βάσει ποσοτικών και ποιοτικών δεικτών, όπως ο αριθμός χρηστών και συνεργαζόμενων φορέων, τα έσοδα από παρεχόμενες υπηρεσίες, ο αριθμός και η επιτυχία των καινοτόμων έργων, αλλά και ο κοινωνικός και εκπαιδευτικός αντίκτυπος. Οι τακτικές αναφορές και αξιολογήσεις, οι οποίες μπορεί να πραγματοποιούνται τριμηνιαία ή ετησίως, επιτρέπουν τη διαρκή βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών. Επιπλέον, η λήψη ανατροφοδότησης από χρήστες, μέσω ερευνών και συνεντεύξεων, μπορεί να ενισχύσει τη βελτίωση της εμπειρίας και της λειτουργικότητας του εργαστηρίου.

Τέλος, η σύγκριση με διεθνή πρότυπα και βέλτιστες πρακτικές, καθώς και η τακτική αναθεώρηση της στρατηγικής του εργαστηρίου, διασφαλίζουν την προσαρμογή του στις εξελίξεις της τεχνολογίας και της αγοράς, διατηρώντας τη δυναμική του ως ένας πυρήνας καινοτομίας και ανάπτυξης.

Ε. Νομικό & Θεσμικό Πλαίσιο

Η δημιουργία ενός Εργαστηρίου Ανοιχτού Βιομηχανικού Σχεδιασμού απαιτεί τη συμμόρφωση με ένα σύνολο νομικών, φορολογικών και κανονιστικών διατάξεων. Ακολουθεί μια ανάλυση του νομικού πλαισίου που διέπει τη δημιουργία και λειτουργία ενός τέτοιου χώρου:

▯ 1. Νομική Υπόσταση

Η επιλογή της νομικής μορφής είναι το πρώτο βήμα για τη δημιουργία ενός εργαστηρίου. Οι συνήθεις επιλογές περιλαμβάνουν:

- ▢ **Ιδιωτική Κεφαλαιουχική Εταιρεία (ΙΚΕ):** Προσφέρει ευελιξία και περιορισμένη ευθύνη. Είναι κατάλληλη για συνεργατικά εργαστήρια.
- ▢ **Σύλλογος ή ΜΚΟ:** Χρησιμοποιείται συχνά για μη κερδοσκοπικά εργαστήρια με στόχο την εκπαίδευση ή την κοινωνική προσφορά.
- ▢ **Κοινωνική Συνεταιριστική Επιχείρηση (ΚΟΙΝΣΕΠ):** Κατάλληλη για συνεργατικά μοντέλα που εστιάζουν στην κοινωνική οικονομία.

Η επιλογή της μορφής επηρεάζει τη φορολογική αντιμετώπιση, τη διαδικασία σύστασης και τις υποχρεώσεις λογιστικής παρακολούθησης.

▢ 2. Χωροταξικές και Πολεοδομικές Απαιτήσεις

- ▢ **Κατηγοριοποίηση Χρήσης Γης:** Ο χώρος πρέπει να βρίσκεται σε περιοχή όπου επιτρέπεται η χρήση για επαγγελματικά εργαστήρια ή εκπαιδευτικές δραστηριότητες.
- ▢ **Άδεια Λειτουργίας:** Εξαρτάται από το είδος των δραστηριοτήτων. Για βιομηχανικά μηχανήματα (π.χ., CNC, laser cutters) απαιτείται ειδική άδεια από την τοπική πολεοδομία ή περιφέρεια.
- ▢ **Ενεργειακή Κατάταξη:** Οι χώροι πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης, όπως ορίζονται από την ελληνική νομοθεσία (π.χ., Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων - KENAK).

▢ 3. Ασφάλεια και Υγιεινή

- ▢ **Πιστοποίηση Μηχανημάτων:** Όλα τα μηχανήματα πρέπει να συμμορφώνονται με τις ευρωπαϊκές οδηγίες CE για ασφάλεια.
- ▢ **Μέτρα Πυροπροστασίας:** Υποχρεωτική εγκατάσταση πυροσβεστήρων, συστημάτων ανίχνευσης καπνού και εξόδων κινδύνου.
- ▢ **Συστήματα Αερισμού:** Απαιτούνται συστήματα εξαερισμού και φιλτραρίσματος για χώρους με βαριά μηχανήματα ή χημικές ουσίες.
- ▢ **Εκπαίδευση Προσωπικού:** Το προσωπικό και οι χρήστες πρέπει να λαμβάνουν εκπαίδευση σε θέματα ασφάλειας και χρήσης εξοπλισμού.

▢ 4. Φορολογικές Υποχρεώσεις

- ▢ **Αριθμός Φορολογικού Μητρώου (ΑΦΜ):** Απαραίτητος για την έναρξη της επιχείρησης.
- ▢ **Φόρος Εισοδήματος:** Υπολογίζεται βάσει της νομικής μορφής και του τζίρου.

- ▢ **ΦΠΑ:** Εφαρμόζεται σε υπηρεσίες ή προϊόντα που παρέχονται από το εργαστήριο (π.χ., εκπαιδευτικά προγράμματα, πώληση πρωτοτύπων).
- ▢ **Ασφαλιστικές Εισφορές:** Εργοδότες και εργαζόμενοι υποχρεούνται να καταβάλουν εισφορές στον ΕΦΚΑ.

▢ 5. Ειδικές Άδειες και Κανονισμοί

- ▢ **Άδεια Εκπαιδευτικού Κέντρου:** Εάν το εργαστήριο προσφέρει εκπαιδευτικά σεμινάρια ή μαθήματα, μπορεί να απαιτείται άδεια από τον ΕΟΠΠΕΠ (Εθνικός Οργανισμός Πιστοποίησης Προσόντων και Επαγγελματικού Προσανατολισμού).
- ▢ **Περιβαλλοντική Άδεια:** Για εργαστήρια που παράγουν απόβλητα ή χρησιμοποιούν επικίνδυνες ουσίες.
- ▢ **Πνευματικά Δικαιώματα:** Ειδικά για open-source εργαστήρια, είναι σημαντικό να υπάρχει ξεκάθαρη πολιτική για τη χρήση και διαμοιρασμό των σχεδίων.

▢ 6. Χρηματοδότηση και Ενισχύσεις

Υπάρχουν διάφορες δυνατότητες χρηματοδότησης για τη δημιουργία ενός εργαστηρίου:

- ▢ **Ευρωπαϊκά Προγράμματα:** Χρηματοδοτήσεις από το ΕΣΠΑ ή το Horizon Europe.
- ▢ **Εθνικά Προγράμματα:** Επιδοτήσεις για νεοφυείς επιχειρήσεις, πράσινη ανάπτυξη ή ψηφιακό μετασχηματισμό.
- ▢ **Τοπική Αυτοδιοίκηση:** Υποστήριξη από δήμους ή περιφέρειες.
- ▢ **Ιδιωτική Χρηματοδότηση:** Συνεργασία με επιχειρήσεις ή ιδιώτες επενδυτές.

▢ 7. Συμμόρφωση με την GDPR

Εάν το εργαστήριο συλλέγει δεδομένα χρηστών (π.χ., για εκπαιδευτικά προγράμματα ή συνδρομές), πρέπει να συμμορφώνεται με τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Δεδομένων (GDPR). Απαιτούνται:

- ▢ **Πολιτική Απορρήτου:** Διαφανής περιγραφή του τρόπου συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων.
- ▢ **Υπεύθυνος Προστασίας Δεδομένων (DPO):** Εάν απαιτείται, πρέπει να οριστεί υπεύθυνος για τη διαχείριση δεδομένων.

▢ 8. Δημόσιες Σχέσεις και Κοινότητα

Για τη δημιουργία ενός τέτοιου εργαστηρίου, είναι σημαντικό να δημιουργηθεί μια στρατηγική δικτύωσης με:

- ▯ **Τοπικές Κοινότητες:** Συνεργασία με σχολεία, πανεπιστήμια και ΜΚΟ.
- ▯ **Επαγγελματίες και Επιχειρήσεις:** Δυνατότητα παροχής υπηρεσιών ή κοινής ανάπτυξης προϊόντων.
- ▯ **Διεθνή Δίκτυα:** Συμμετοχή π.χ. στο Fab Foundation για πρόσβαση σε εργαλεία και κοινότητες.

Με τη σωστή προετοιμασία και συμμόρφωση με το νομικό πλαίσιο, το εργαστήριο μπορεί να λειτουργήσει ως ένας καινοτόμος και ασφαλής χώρος δημιουργίας, εκπαίδευσης και συνεργασίας.