

(ΕΝΟΤΗΤΑ ΓΙΑ PDF)Η ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ.

1.Η ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΜΕΤΑΛΛΟΓΝΩΣΙΑΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΥ Α.Π.Θ

Η εταιρία ΗΛΙΑΤΟΡΑΣ κατασκεύασε μεταλλικό σκελετό, ο οποίος φιλοξενεί κινούμενη κατακόρυφη διάταξη αποτελούμενη από 12 θέσεις στάθμευσης αυτοκινήτων, αλυσίδες κίνησης, τροχαλίες, ηλεκτροκινητήρες και κατάλληλους μειωτήρες. Οι θέσεις στάθμευσης αποτελούνται από μία αναρτούμενη πλατφόρμα, η οποία συνδέεται στα άκρα της με τις δύο αλυσίδες κίνησης. Οι δύο αλυσίδες καθοδηγούνται η κάθε μία από δύο τροχαλίες, η μία εκ των οποίων συνδέεται με τον άξονα του μειωτήρα. Τοποθετήθηκαν κατάλληλα αισθητήρια, τα οποία θα παρέχουν σημαντικές πληροφορίες που θα αφορούν τη λειτουργία του συστήματος.

Το Εργαστήριο Μεταλλογνωσίας του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του ΑΠΘ (PML) παρέλαβε από την εταιρία ΗΛΙΑΤΟΡΑΣ σχέδια δύο διαστάσεων, στα οποία απεικονίζεται προσχέδιο της κατασκευής με τις βασικές διαστάσεις αυτής. Βάσει αυτών των σχεδίων πραγματοποιήθηκε η τρισδιάστατη μοντελοποίηση του συστήματος GREENcityPARKING χρησιμοποιώντας σύγχρονο λογισμικό CAD 3D παραμετρικής σχεδίασης. Η χρήση αυτών των λογισμικών επιτρέπει τον σχεδιασμό πολύπλοκων κατασκευών, την έγκαιρη διόρθωση σχεδιαστικών σφαλμάτων και τον υπολογισμό χρήσιμων παραμέτρων όπως το βάρος και το κόστος της κατασκευής. Μετά την ολοκλήρωση του σχεδιασμού ακολούθησε η διερεύνηση αντοχής, η οποία πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις των Εθνικών ή Ευρωπαϊκών κανονισμών. Οι υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν σε κατάλληλο υπολογιστικό λογισμικό πεπερασμένων στοιχείων. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι πλέον ευρέως διαδεδομένη καθώς επιτρέπει την ανάλυση κατασκευών χρησιμοποιώντας την 3D γεωμετρία, είναι δυνατός ο καθορισμός πλήθους εξωτερικών δράσεων (φορτία, πιέσεις, βαρύτητα, κ.α.), ιδιοτήτων για διάφορες κατηγορίες υλικών (μέταλλα, πλαστικά, κεραμικά), αλληλεπιδράσεων μεταξύ διαφορετικών αντικειμένων της ίδιας κατασκευής, κ.α.. Επίσης, η δυνατότητα επικοινωνίας με τα λογισμικά σχεδίασης παρέχει την ευκολία της άμεσης ενημέρωσης της γεωμετρίας, όταν επέλθει κάποια αλλαγή σε αυτήν.

Το Εργαστήριο Μεταλλογνωσίας του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του ΑΠΘ (PML) ανέλαβε την κατασκευή πρωτοτύπων του πάρκινγκ υπό 2 διαφορετικές κλίμακες. Προηγήθηκε η επεξεργασία της γεωμετρίας και η βελτιστοποίηση αυτής, σε κατάλληλο λογισμικό επεξεργασίας αρχείων STL, προκειμένου να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της τεχνικής Προσθετικής Μηχανικής που εφαρμόζεται. Τα πρωτότυπα με τη μεγαλύτερη διάσταση θα έχουν κινούμενα μέλη, ενώ αυτά με τη μικρότερη δε θα έχουν δυνατότητα πραγματοποίησης κινήσεων. Η 3D εκτύπωση πραγματοποιείται σε σύστημα που παρέχει η εταιρία ΗΛΙΑΤΟΡΑΣ.

Η σχεδίαση του μεταλλικού σκελετού είναι ύψιστης σημασίας για το έργο. Η γεωμετρία της κατασκευής μοντελοποιήθηκε με στενή συνεργασία του Εργαστηρίου Μεταλλογνωσίας του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του ΑΠΘ (PML) και του ΗΛΙΑΤΟΡΑ.

1. **3D σχεδίαση θέσης στάθμευσης:** Σχεδίαση της θέσης έχοντας ως βάση τα 2D σχέδια της εταιρίας ΗΛΙΑΤΟΡΑΣ. Η σχεδίαση πραγματοποιήθηκε σε σύγχρονο λογισμικό CAD. Η σχεδίαση έγινε με γνώμονα την απαίτηση της συναρμολόγησης της θέσης στάθμευσης στο εργοτάξιο με κοχλιοσυνδέσεις και της μεταφοράς πολλών θέσεων στάθμευσης με συνήθη container.
2. **Διερεύνηση αντοχής θέσης στάθμευσης:** Η γεωμετρία της 2.1 χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να αναπτυχθεί μοντέλο πεπερασμένων στοιχείων που να αντιπροσωπεύει την πραγματική εντατική κατάσταση όσο το δυνατόν περισσότερο. Έχουν ληφθούν υπόψη οι απαιτήσεις των σχετικών Εθνικών και Ευρωπαϊκών κανονισμών. Ακολούθησε η βελτιστοποίηση της κατασκευής με σκοπό τη μείωση του βάρους, λαμβάνοντας υπόψη τις κατανομές των υπολογισμένων ισοδύναμων τάσεων.
3. **3D σχεδίαση μεταλλικού σκελετού:** Σχεδίαση της θέσης έχοντας ως βάση τα 2D σχέδια που παρέχει η εταιρία ΗΛΙΑΤΟΡΑΣ. Η σχεδίαση πραγματοποιήθηκε σε σύγχρονο λογισμικό CAD. Η σχεδίαση έγινε με γνώμονα την απαίτηση της συναρμολόγησης της θέσης στάθμευσης στο εργοτάξιο με κοχλιοσυνδέσεις και της μεταφοράς πολλών θέσεων στάθμευσης με συνήθη container.
4. **Διερεύνηση αντοχής μεταλλικού σκελετού:** Η γεωμετρία της 2.3 χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να αναπτυχθεί μοντέλο πεπερασμένων στοιχείων που να αντιπροσωπεύει την πραγματική εντατική κατάσταση του μεταλλικού σκελετού όσο το δυνατόν περισσότερο. Έχουν ληφθούν υπόψη οι

απαιτήσεις των σχετικών Εθνικών και Ευρωπαϊκών κανονισμών. Ακολούθησε η βελτιστοποίηση της κατασκευής με σκοπό τη μείωση του βάρους, λαμβάνοντας υπόψη τις κατανομές των υπολογισμένων ισοδύναμων τάσεων.

5. **Προσδιορισμός διαστάσεων και υλικού αλυσίδας κίνησης:** Σχεδιάστηκε και πραγματοποιήθηκε υπολογισμός αντοχής των κύριων τμημάτων (links) που απαρτίζουν την αλυσίδα κίνησης. Η δραστηριότητα αφορά τον προσδιορισμό των κατάλληλων διαστάσεων καθώς και του υλικού κατασκευής. Όπως στις προηγούμενες δραστηριότητες της ΕΕ, ο σχεδιασμός έγινε με λογισμικό CAD παραμετρικής σχεδίασης και οι υπολογισμοί με τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων.
6. **Προετοιμασία γεωμετριών για 3D εκτύπωση:** Μετά την ολοκλήρωση της σχεδίασης και της μελέτης των μεταλλικών κατασκευών ακολούθησε η προετοιμασία των γεωμετριών για 3D εκτύπωση. Για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα χρησιμοποιήθηκε κατάλληλο λογισμικό επεξεργασίας αρχείων STL. Καθότι κατασκευάσθηκαν πρωτότυπα με δύο διαφορετικές κλίμακες έπρεπε αντίστοιχα να γίνει προετοιμασία της γεωμετρίας του συστήματος GREENcityPARKING λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις για τα δύο διαφορετικά πρωτότυπα. Το μεγαλύτερο από τα δύο έχει κινούμενα μέλη και πρέπει να καθοριστούν οι απαραίτητες ανοχές, έτσι ώστε να επιτευχθούν οι απαιτούμενες κινήσεις. Επίσης, καθότι το μέγεθος θα ξεπερνά τις διαστάσεις του τραπέζιου του 3D εκτυπωτή, πρέπει επίσης η γεωμετρία να χωριστεί σε επιμέρους τμήματα. Στο μικρότερο πρωτότυπο δε θα υπάρχει δυνατότητα κινήσεων, αλλά πρέπει να γίνει κατάλληλη προσαρμογή των διαφόρων παχών της γεωμετρίας, ώστε να είναι μεγαλύτερα από τις ελάχιστες τιμές που μπορεί να αποδώσει ο ίδιος ο εκτυπωτής.
7. **Εκτύπωση πρωτοτύπων:** Εκτυπώθηκαν συνολικά 10 μεγάλα πρωτότυπα και 50 μικρά. Προηγήθηκαν δοκιμαστικές εκτυπώσεις με τα υλικά που επιλέχθηκαν προκειμένου να διαπιστωθούν οι δυνατότητες του εκτυπωτή. Η τεχνολογία εκτύπωσης είναι γνωστή ως PhotopolymerJetting (PJ) ή MaterialJetting (MJ). Μετά την εκτύπωση του κάθε πρωτοτύπου ακολούθησε η διαδικασία της μετα-επεξεργασίας, στην οποία αφαιρούνται τα στηρίγματα που μορφοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης.
8. **Συναρμολόγηση πρωτοτύπων:** Καθότι το μεγάλο πρωτότυπο απαρτίζεται από διάφορα τμήματα, στη συγκεκριμένη δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε η συναρμολόγηση των εκτυπωμένων τμημάτων. Ελέγχθηκαν οι δυνατότητες κίνησης των αντίστοιχων μερών και πραγματοποιούνται μικροδιορθώσεις, όπου αυτές απαιτούνται.

Τίτλος ΕΕ	Μηχανολογικός σχεδιασμός – Κατασκευή πρωτοτύπων	
Συμμετέχοντες	ΑΠΘ – PML, ΗΛΙΑΤΟΡΑΣ	
ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ	ΦΟΡΕΑΣ	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ψηφιακά αρχεία γεωμετρίας θέσης στάθμευσης 2. Έκθεση αποτελεσμάτων διερεύνησης αντοχής θέσης στάθμευσης 3. Ψηφιακά αρχεία γεωμετρίας σκελετού συστήματος GREENastyPARKING 4. Έκθεση αποτελεσμάτων διερεύνησης αντοχής συστήματος GREENastyPARKING 5. Ψηφιακά αρχεία γεωμετρίας των link της αλυσίδας 6. Έκθεση αποτελεσμάτων υπολογισμών αντοχής των link της αλυσίδας 7. Ψηφιακά αρχεία των γεωμετριών των δύο πρωτοτύπων 8. Εκτυπωμένα πρωτότυπα 		

Περίληψη

Το Εργαστήριο Μεταλλογνωσίας του τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του ΑΠΘ (PML) ανέλαβε τον σχεδιασμό σε τρεις διαστάσεις του συστήματος GREENcityPARKING καθώς και τη διερεύνηση αντοχής με τη χρήση σύγχρονων λογισμικών. Επίσης πραγματοποιήθηκε η κατασκευή πρωτοτύπων του συγκεκριμένου συστήματος με τη χρήση τεχνολογιών 3D εκτύπωσης.

Προφίλ εργαστηρίου

Το Εργαστήριο Μεταλλογνωσίας του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ιδρύθηκε το 1976 και ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1978. Κύριος σκοπός του εργαστηρίου είναι η παροχή εκπαίδευσης υψηλού επιπέδου τόσο σε προπτυχιακό όσο και σε μεταπτυχιακό επίπεδο, σε θέματα που άπτονται της επιστήμης και τεχνολογίας των υλικών. Το Εργαστήριο επίσης, μέσω των ερευνητικών του δραστηριοτήτων, στοχεύει στη μελέτη των ιδιοτήτων των υλικών και στην ανάπτυξη νέων υλικών που θα έχουν υψηλή προστιθέμενη αξία και άμεση εφαρμογή σε βιομηχανικές εφαρμογές. Στα πλαίσια αυτά το Εργαστήριο συμμετέχει σε Εθνικά και Ευρωπαϊκά ανταγωνιστικά ερευνητικά προγράμματα ενώ παρέχει επίσης και σχετικές υπηρεσίες. Το προσωπικό του Εργαστηρίου απαρτίζεται από δύο

Καθηγητές, 2 μεταδιδακτορικούς ερευνητές, 10 υποψήφιους διδάκτορες και 4 τεχνικούς με υψηλή κατάρτιση.

Ο Διευθυντής του Εργαστηρίου, Καθηγητής Νικόλαος Μιχαηλίδης, διαθέτει μεγάλη και πολύχρονη εμπειρία πάνω στις μηχανικές ιδιότητες μεταλλικών υλικών και σε υπολογισμούς αντοχής με τη μέθοδο των Πεπερασμένων Στοιχείων. Επίσης, μέσω συνεργασιών με γνωστές εταιρίες του χώρου των κατασκευών (ALUMIL, CFT, Σαμαράς & Συνεργάτες, KLEEMAN, κ.α.), έχει προβεί στη σχεδιομελέτη διαφόρων βιομηχανικών μεταλλικών προϊόντων και κατασκευών υψηλής προστιθέμενης αξίας.