



Μάθημα : Εργαστήριο - Ειδικά θέματα Σκυροδέματος (ΠΜ901)

Έτος : 2024-2025

Διδάσκοντες : **Ν. Ζυγούρης**, Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Εντεταλμένος Διδάσκων

Εργασία Εργαστηρίου

Οι φοιτητές θα εκπονήσουν εργασία σε ομάδες των **τεσσάρων (4) ατόμων**. Η κάθε ομάδα έχει την δυνατότητα να επιλέξει έναν εκ των δύο ακόλουθων τύπων εργασιών.

Ένας εκπρόσωπος από κάθε ομάδα θα πρέπει να δηλώσει τα ονόματα των μελών της ομάδας και το θέμα που επιλέγουν με μήνυμα στην ηλεκτρονική διεύθυνση nzigouris@aspete.gr έως την Παρασκευή 13/12/2024.

Η παρουσίαση και βαθμολόγηση της εργασίας θα γίνει την τελευταία ημέρα των μαθημάτων (θα βγει σχετική ανακοίνωση).

Τύπος εργασίας 1 – Ερευνητική Εργασία - Παρουσίαση

Η ομάδα θα αναπτύξει ένα από τα ακόλουθα θέματα.

1 Ιστορικά

- 1.1 Παρουσίαση της γέφυρας του Leonardo Da Vinci
- 1.2 Ιστορική εξέλιξη των γεφυρών ανά τον κόσμο
- 1.3 Η εξέλιξη των γεφυρών στην Ελλάδα

2 Φορέας και χρήση γεφυρών

- 2.1 Σύμμικτες γέφυρες
- 2.2 Κρεμαστές γέφυρες
- 2.3 Καλωδιωτές γέφυρες
- 2.4 Εφέδρανα και συστήματα απόσβεσης σεισμικής ενέργειας
- 2.5 Σύγκριση μεταλλικών γεφυρών με γέφυρες από Σκυρόδεμα - Μελέτη παραδείγματος
- 2.6 Σιδηροδρομικές γέφυρες από Σκυρόδεμα - Μελέτη παραδείγματος
- 2.7 Πεζογέφυρες από Ο/Σ - Παραδείγματα από τον Ελλαδικό & το Διεθνή Χώρο

3 Βλάβες γεφυρών

- 3.1 Βλάβες γεφυρών και μέθοδοι αποκατάστασής τους
- 3.2 Καταρρεύσεις γεφυρών

4 Έργα γεφυροποιίας

- 4.1 Η γέφυρα της Τσακώνας
- 4.2 Γέφυρες Ισθμού Κορίνθου

**4.3 Η γέφυρα Ρίου - Αντιρρίου****5 Εφαρμογής - Μέθοδοι****5.1 Χρήση του 3D printing στην γεφυροποιία**

Η εργασία περιλαμβάνει έρευνα που θα γίνει από τους φοιτητές. Στα πλαίσια της έρευνας οι φοιτητές θα πρέπει να ανατρέξουν όχι μόνο σε ιστοσελίδες αλλά και βιβλία και επιστημονικά άρθρα.

Παραδοτέα της εργασίας θα είναι :

1. Συγγραφή «Επιστημονικού Άρθρου» σύμφωνα με το πρότυπο που έχει δοθεί και
2. Παρουσίαση σε Power Point το οποίο θα παρουσιαστεί (από όλα τα μέλη της ομάδας) την ημέρα της εξέτασης. Ο διαθέσιμος χρόνος παρουσίασης θα είναι 10'.

Οδηγίες υποβολής

- Οι παραδόσεις θα γίνονται αποκλειστικά σε αρχεία μορφής PDF.
- Το όνομα των αρχείων υποβολής θα έχουν την μορφή XX_YYY, όπου XX ο αριθμός της ομάδας και YYY σύντομη περιγραφή των περιεχομένων του αρχείου.

Η αξιολόγηση της εργασίας θα γίνει σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια.

Κριτήριο	Βαρύτητα
Γενική εικόνα κειμένου – Ακολούθηση του προτύπου	30%
Διά ζώσης παρουσίαση	20%
Αναφορές βιβλιογραφία (χρήση βιβλιογραφίας και δημοσιεύσεων)	25%
Εμβάθυνση στο αντικείμενο	25%



Τύπος εργασίας 2 – Κατασκευή γέφυρας από «ΣΠΑΓΓΕΤΙ»

Η εργασία περιλαμβάνει την κατασκευή γέφυρας από ζυμαρικά τύπου «σπαγγέτι», ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή αντοχή και το ελάχιστο δυνατό βάρος.

Στα πλαίσια της εργασίας **επιτρέπεται**:

- η χρήση κόλλας
- η χρήση οποιουδήποτε εμπορικού προϊόντος ζυμαρικού «σπαγγέτι» συμπαγούς διατομής, με διάμετρο η οποία δεν θα ξεπερνά τα 3 mm. Το «spaghetti» θα είναι κοινού τύπου, δηλαδή όχι «ειδικής κατηγορίας».
- η συγκόλληση των ζυμαρικών με κόλλα τύπου σιλικόνης με πιστόλι θερμοκόλλησης ή UHU, ενώ **δεν επιτρέπεται** η χρήση κόλλας ειδικού τύπου, π.χ. εποξειδική.

Οι γεωμετρικοί περιορισμοί της κατασκευής θα είναι οι ακόλουθοι :

- Η γέφυρα θα έχει μέγιστο μήκος 60 cm, μέγιστο πλάτος 20 cm, και μέγιστο ύψος 25 cm.
- Το βάρος της γέφυρας δεν θα ξεπερνά τα **350 g**.

Δοκιμή κατασκευής

Η τελική κατασκευή θα δοκιμαστεί σε κατακόρυφο φορτίο. Για την δοκιμή η γέφυρα θα τοποθετηθεί μεταξύ δύο στηρίξεων με καθαρό άνοιγμα **45 cm**.

Επίσης η γέφυρα θα πρέπει να σχεδιασθεί ώστε να μπορεί να υποστηρίξει **ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 15x10x2.5 cm**, η οποία θα φέρει δύο ανοίγματα για την ανάρτηση μεταλλικής αλυσίδας, ώστε να διευκολύνεται η εφαρμογή των φορτίων.



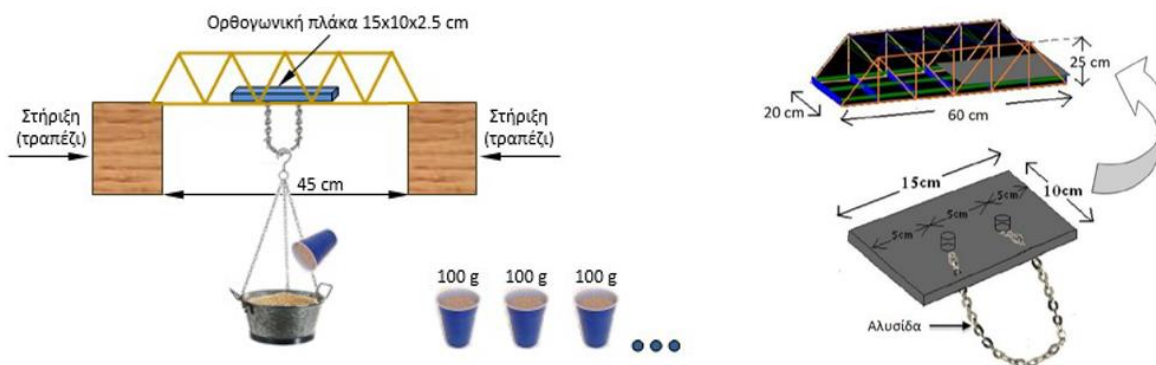
Σχ. 1 Παράδειγμα γέφυρας «σπαγγέτι» τύπου δικτυώματος.

Το κατάστρωμα της γέφυρας θα πρέπει να επιτρέπει να περάσει η αλυσίδα μέσω της πλάκας (Σχ. 2).

Για τη φόρτιση της γέφυρας η πλάκα θα τοποθετηθεί στο μέσον του ανοίγματος.

Η γέφυρα θα πρέπει να παραλάβει κατακόρυφο φορτίο τουλάχιστον ίσο με **6 kg** (σε αυτό περιλαμβάνονται τα βάρη της πλάκας, της αλυσίδας, και πρόσθετα, τα οποία θα αναρτηθούν στην αλυσίδα).

Μετά την εφαρμογή συνολικού φορτίου 6 kg, θα προστίθενται σταδιακά φορτία βάρους 100 g έκαστο (προζυγισμένη ποσότητα άμμου, βλ. Σχ. 2).



Σχ. 2 Διαστάσεις και τρόπος φόρτισης

Παραβίαση οποιουδήποτε από τους παραπάνω κανόνες θα συνεπάγεται αποκλεισμό από τον διαγωνισμό.

Διαδικασία Φόρτισης

Η γέφυρα θα φορτίζεται σταδιακά από ένα μέλος της Ομάδας. Τα φορτία θα εφαρμόζονται υπό τη μορφή δόσεων προζυγισμένης άμμου, με το πλήθος n (1, 2, 3 ή περισσότερα) να αποφασίζεται σε κάθε στάδιο φόρτισης από την Ομάδα. Κάθε φορτίο θα προστίθεται εντός χρονικού διαστήματος 5 s.

Χρήσιμες οδηγίες

- Αποφύγετε τις ιδιαίτερα περίπλοκες κατασκευές.
- Οι κατασκευές στις οποίες τα μέλη φορτίζονται κυρίως αξονικά (π.χ. δικτυώματα) είναι εν γένει ελαφρύτερες από αυτές όπου η φόρτιση προκαλεί κυρίως κάμψη.
- Η χρήση μεγάλης ποσότητας κόλλας για τη σύνδεση μελών πρέπει να αποφεύγεται, γιατί ενδέχεται να οδηγήσει σε αύξηση της θερμοκρασίας, η οποία θα «μαλακώσει» τα ζυμαρικά.
- Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε διαφορετικούς τύπους ζυμαρικών για τα δομικά στοιχεία και τις συνδέσεις.
- Μπορείτε να κάνετε περιέλιξη αρκετών τεμαχίων σπαγγέτι (κολλώντας τα μεταξύ τους κατά μήκος), ώστε να κατασκευάσετε στοιχεία τύπου «καλωδίου». Οι άκρες των «καλωδίων» αυτών θα μπορούσαν να ενισχυθούν με κυλινδρικά περιβλήματα άλλου τύπου ζυμαρικού.
- Αποφύγετε τη συγκόλληση στοιχείων από σπαγγέτι μεταξύ τους χωρίς να γίνει χρήση ζυμαρικών άλλου τύπου για τις συνδέσεις.
- Το σπαγγέτι είναι ψαθυρό υλικό, αλλά έχει σημαντική αντοχή σε εφελκυσμό.
- Τεμάχια σπαγγέτι σχετικά μεγάλου μήκους έχουν εξαιρετικά μικρή θλιπτική αντοχή, λόγω φαινομένων λυγισμού.
- Προσπαθήστε να κάνετε τις συνδέσεις ισχυρές αλλά «εύκαμπτες». Αν οι συνδέσεις είναι «δύσκαμπτες», καθώς η γέφυρα θα βυθίζεται λόγω των εξωτερικών φορτίων θα επιβάλλουν στροφή – άρα καμπτική καταπόνηση – στα άκρα των τεμαχίων σπαγγέτι.
- Το σπαγγέτι δεν έχει ιδιαίτερα μεγάλη αντοχή σε κάμψη.

Αναφορά. Η παραπάνω εργασία έχει ως βάση αντίστοιχη εργασία της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του Παν. Πατρών.

Η αξιολόγηση της εργασίας θα γίνει σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια.



Κριτήριο	Βαρύτητα
Κατασκευή	65%
Παρουσίαση	30%
Αποτέλεσμα	5%