

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Εργαστήριο Μηχανολογικού Σχεδιασμού
Καθηγητής: Π.Ν. Μπότσαρης



<http://medilab.pme.duth.gr>

Democritus University of Thrace
School of Engineering
Department of Production Eng. & Management
Lab. Of Mechanical Design
Professor: P.N. Botsaris

ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΟΔΗΓΙΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Μια διπλωματική εργασία αποτελείται τυπικά από :

1. Εξώφυλλο
2. Πνευματικά δικαιώματα
3. Φύλλο στοιχείων διπλωματικής (απαιτείται από ιδρ. Αποθετήριο)
4. Πρόλογο
5. Ευχαριστίες
6. Πίνακα Περιεχομένων
7. Πίνακα Σχημάτων
8. Κατάλογο Πινάκων
9. Περίληψη (ελληνικά/αγγλικά)- Απαραίτητα: Τίτλος, ονοματεπώνυμο επιβλέποντος και ονοματεπώνυμο υποψήφιου/-ας
10. Κυρίως μέρος/Κεφάλαια
11. Συμπεράσματα-Προτάσεις
12. Βιβλιογραφία
13. Παράρτημα (παραρτήματα)
14. Κατάσταση ακρωνυμίων, συμβολισμών
15. Οπισθόφυλλο

1. **Εξώφυλλο:** Είναι τυποποιημένο φύλλο. Η σύνταξη του εξώφυλλου και ένα ενδεικτικό εξώφυλλο φαίνονται στο παράρτημα.
2. **Πρόλογος :** Έχει έκταση 1-3 σελίδες και δεν είναι τυποποιημένος. Συνήθως γίνεται σύντομη αναφορά στο περιεχόμενο της εργασίας και των κεφαλαίων, και το ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΟ περιγράφεται ο σκοπός και οι στόχοι της διπλωματικής εργασίας
3. **Πνευματικά δικαιώματα :** Τυποποιημένο κείμενο μνημόνευσης των πνευματικών δικαιωμάτων που προκύπτουν από την εργασία.
4. **Ευχαριστίες :** Συνήθως γίνεται μνημόνευση των συντελεστών που βοήθησαν στην ολοκλήρωση της εργασίας.

5. **Πίνακα Περιεχομένων:** Αναγράφονται οι τίτλοι των ενοτήτων της εργασίας κατάλληλα αριθμημένοι και οι αντίστοιχες σελίδες. Ενδεικτικός Πίνακας Περιεχομένων υπάρχει στο Παράρτημα.
6. **Πίνακα Σχημάτων:** Παράρτημα
7. **Κατάλογο Πινάκων:** Παράρτημα
8. **Περίληψη:** Αποτελείται υποχρεωτικά από τον τίτλο της διπλωματικής, το όνομα του επιβλέποντα, το όνομα του υποψήφιου και μια σύντομη περιγραφή που περιγράφει τον σκοπό και τους στόχους της εργασίας καθώς και τα σημαντικότερα συμπεράσματα. Επίσης περιλαμβάνει και 3-4 λέξεις κλειδιά (keywords) που χαρακτηρίζουν την εργασία. Συντάσσεται στα ελληνικά και στα αγγλικά και δεν πρέπει να ξεπερνά τις 200 λέξεις για κάθε γλώσσα.

8. Κυρίως μέρος :

Περιεχόμενα κεφαλαίου: Πριν από την ανάπτυξη κάθε κεφαλαίου και μετά τον τίτλο του τοποθετούνται τα περιεχόμενα του κεφαλαίου με 10 γραμματοσειρά. Δείγμα των περιεχομένων ενός κεφαλαίου υπάρχει στο Παράρτημα.

Εισαγωγή κεφαλαίου: Κάθε κεφάλαιο ανοίγει με μία σύντομη περιγραφή του περιεχομένου του κεφαλαίου και του τι πρόκειται να διαβάσει ο αναγνώστης. Δεν πρέπει να ξεπερνά τις 200 λέξεις.

Σύνοψη: Κάθε κεφάλαιο κλείνει με μια σύνοψη όπου σύντομα περιγράφεται το κεφάλαιο που αναπτύχθηκε και το κεφάλαιο που ακολουθεί. Δεν πρέπει να ξεπερνά τις 200 λέξεις.

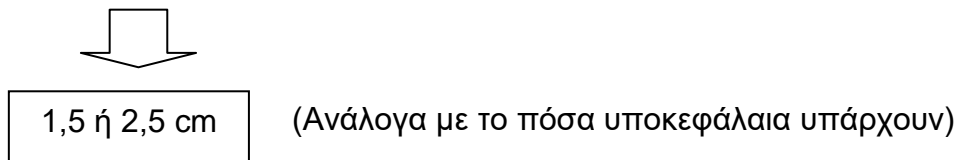
Διαμόρφωση Σελίδας (Page setup): Ενδείκνυται να χρησιμοποιούνται τα παρακάτω όρια στα περιθώρια (margins):

- Επάνω (Top): 2,5
- Κάτω (Bottom): 2,5
- Αριστερά (Left): 2,5
- Δεξιά (Right): 2,5
- Βιβλιοδεσία (Gutter): 0
- Κεφαλίδα (Header): 1,25
- Υποσέλιδο (Footer): 1,25

Γραμματοσειρά: Συνιστάται η χρήση της Arial Narrow. Ενδεικνυόμενη: 11, για τις παραγράφους και 12 για τις επικεφαλίδες.

Επικεφαλίδες: Οι βασικές ενότητες (κεφάλαια) γράφονται με έντονη γραφή (bold), κεφαλαία, ξεκινώντας από την αρχή της σειράς και μέγεθος γραμμάτων 13. Οι υποενότητες κάθε κεφαλαίου (παράγραφοι) γράφονται με μικρά γράμματα, με έντονη γραφή (bold), ξεκινώντας από την αρχή της κάθε σειράς και μέγεθος γραμμάτων 12. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν υποπαράγραφοι τότε αυτοί γράφονται με μικρά γράμματα, με έντονη γραφή (bold), ξεκινώντας από την αρχή της κάθε σειράς και με μέγεθος γραμμάτων 11. Πρέπει να γίνεται αρίθμηση των επικεφαλίδων των ενότητων και να τηρείται σταθερό κενό μεταξύ αριθμού – τίτλου.

π.χ.: 1.1 (Τίτλος κεφαλαίου).



Ρυθμίζεται στο ruler και πατώντας tab ο κέρσορας πηγαίνει στην επιλεχθείσα θέση.

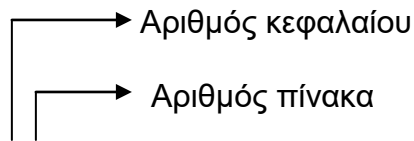
Παράγραφοι: Οι παράγραφοι πρέπει να έχουν πλήρη στοίχιση και να ξεχωρίζουν μεταξύ τους. Εσοχές δεξιά και αριστερά δεν υπάρχουν, μεταξύ των παραγράφων υπάρχει διάστημα 2 (πολλαπλό) και η απόσταση των γραμμών μέσα στην παράγραφο (διάστιχο) να είναι 1,3 (πολλαπλό).

Πίνακες:

Λεζάντα πίνακα: Μπαίνει πάνω από τον πίνακα, ξεκινώντας από την αρχή της σειράς. Περιλαμβάνει αρίθμηση, τίτλο, βιβλιογραφική αναφορά. Σε περίπτωση που γίνεται αναφορά στη βιβλιογραφία με βάση το νούμερο αυτής (σύστημα Α), αναγράφεται το νούμερο στο τέλος της λεζάντας. Στην άλλη περίπτωση (σύστημα Β) αναγράφεται ο (οι) συγγραφείς στο τέλος της λεζάντας.

Αρίθμηση πινάκων: Συνήθως αριθμούνται κατά κεφάλαιο.

π.χ.:



ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1.: Τίτλος πίνακα, (νούμερο αναφοράς της βιβλιογραφίας) ή (όνομα συγγραφέα, ημερομηνία έκδοσης)



ή **ΠΙΝΑΚΑΣ Α.1.1:** (σε περίπτωση που η εργασία χωρίζεται σε μέρη Α, Β κλπ.).

Τίτλος πίνακα: Πρέπει να είναι ολοκληρωμένος και «αυτάρκης», δηλαδή να μην παραπέμπει αλλού, να είναι ανεξάρτητος.

Θέση πίνακα: Ο πίνακας προτιμάται στο κέντρο της σελίδας και σε θέση «portrait».

Περιεχόμενο στηλών πίνακα: Προτιμάται να είναι κεντραρισμένο (centered) (όπου είναι δυνατόν).

Σημεία προσοχής:

- 1) Οι πίνακες δεν πρέπει να κόβονται (εκτός από τους πολυσέλιδους, οι οποίοι καλό είναι να συμπεριλαμβάνονται σε παράρτημα).
- 2) Μέσα στο κείμενο να γίνεται αναφορά μόνο στον αριθμό του πίνακα. π.χ.: στον πίνακα 1.1. και να μη γίνεται χρήση της έκφρασης «στον παραπάνω (κάτω) πίνακα 1.1», ώστε να υπάρχει ελευθερία επιλογής της θέσης του πίνακα στο κείμενο.
- 3) Να υπάρχει ομοιομορφία π.χ. να χρησιμοποιείται παντού η έκφραση «στον πίνακα 1.1» και όχι μια «στον πίνακα 1.1» και μια «στον πίν. 1.1».

Εικόνες:

Λεζάντα εικόνας: Μπαίνει κάτω από την εικόνα, ξεκινώντας από την αρχή της σειράς. Περιλαμβάνει αρίθμηση, τίτλο, βιβλιογραφική αναφορά.

Αρίθμηση εικόνων: Γίνεται ακριβώς όμοια όπως και η αρίθμηση των πινάκων, αλλά είναι ανεξάρτητη από την αρίθμηση των πινάκων.

Τίτλος εικόνας: Να ακολουθηθεί ότι αναφέρεται και στους πίνακες.

Θέση εικόνας: Κατά προτίμηση στο κέντρο και σε θέση «portait».

Σημεία προσοχής: Να τηρηθεί ότι και στους πίνακες.

Νούμερα: Στους δεκαδικούς αριθμούς να προτιμάται η ελληνική υποδιαστολή και όχι η τελεία (π.χ. 2,34 και όχι 2.34). Στα νούμερα με πολλά δεκαδικά ψηφία καλό είναι να υπάρχει ομοιομορφία μόνο δύο ψηφίων μετά την υποδιαστολή, εκτός και αν η φύση των αριθμών επιβάλλει διαφορετικά.

Μονάδες: Κατά προτίμηση να χρησιμοποιούνται διεθνείς συμβολισμοί (SI), π.χ. a για το έτος, t για το χρόνο, € για Ευρώ, να διατηρείται σταθερή απόσταση ενός κενού μεταξύ της τιμής και της μονάδας π.χ. 5 m και να υπάρχει ομοιομορφία σε όλο το κείμενο.

Αρίθμηση σελίδων: Γίνεται διαφορετική αρίθμηση σελίδων α) των περιεχομένων και β) του κυρίως μέρους και των υπολοίπων μέχρι την τελευταία σελίδα. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι αρίθμησης (σχετικά με το είδος, τη θέση του νούμερου, τα επιπλέον που θα αναφέρονται) και η επιλογή είναι ελεύθερη. Συνιστάτε η χρήση λατινικής αρίθμησης (I, II, III,...) για τα περιεχόμενα και αρίθμηση με νούμερα (1, 2, 3,...) για το κυρίως μέρος που αρχίζει από την εισαγωγή. Συνήθως ο αριθμός της σελίδας αναγράφεται στο κέντρο του υποσέλιδου (footer) ενώ το όνομα του Εργαστηρίου στην κεφαλίδα (header). Υπόδειγμα του συνιστάμενου τρόπου αρίθμησης υπάρχει στο Παράρτημα.

Σημείωση: Η σελιδοποίηση στο κυρίως μέρος πρέπει να είναι ενιαία ανεξάρτητα από το αν αυτό χωρίζεται σε μέρη Α, Β κλπ.

9. Συμπεράσματα-Προτάσεις: Το κυρίως μέρος να κλείνει με ένα κεφάλαιο (που δεν θα φέρει τον τίτλο κεφάλαιο) με τίτλο «Συμπεράσματα-Προτάσεις» έκτασης τριών-τεσσάρων σελίδων, όπου θα συνοψίζονται τα βασικά σημεία της εργασίας και τα συμπεράσματα που προκύπτουν, σε συμφωνία με αυτά που είχαν περιγραφεί στον Πρόλογο, καθώς και μια περιγραφή των προτάσεων για περαιτέρω εξέλιξη της εργασίας.

Ράχη: Η ράχη της διπλωματικής εργασίας είναι τυποποιημένη. Οι φοιτητές παραλαμβάνουν το αντίστοιχο αρχείο από τον επιβλέποντα και συμπληρώνουν κατάλληλα τα αντίστοιχα πεδία. Η ράχη τυπώνεται ή επικολλάται στην διπλωματική εργασία σε όλο το μήκος του τεύχους. Υπόδειγμα της ράχης υπάρχει στο Παράρτημα.

Γενικές συμβουλές:

- Στο λόγο να χρησιμοποιείται η παθητική φωνή. Απαγορεύονται τα α' ενικό και α' πληθυντικό πρόσωπο.

- Η εκτύπωση να γίνεται και στις δύο όψεις της σελίδας. Μονή εκτύπωση δεν είναι αποδεκτή.
- Να ακολουθούνται οι γραμματικοί και συντακτικοί κανόνες και να αποφεύγονται οι μακρές προτάσεις.
- Στο κείμενο να αποφεύγεται η έντονη και η υπογεγραμμένη γραφή (bold, underline) και για έμφαση να προτιμάται η λοξή γραφή (italic ή inclined).
- Μεταξύ των λέξεων κατά την πληκτρολόγηση να υπάρχει μόνο ένα κενό.
- Να υπάρχει κενό μετά από τα σημεία στίξης (. , : κλπ).
- Τα εισαγωγικά να είναι ελληνικά («...») και όχι αγγλικά (“...”).
- Να αποφεύγονται οι κενές σελίδες (π.χ. κατά το ξεκίνημα καινούργιου κεφαλαίου να μην αφήνεται κενή η προηγούμενη σελίδα).
- Να υπάρχει γενικά ομοιομορφία π.χ. στον τρόπο αρίθμησης των πινάκων (εικόνων), στα σύμβολα μονάδων, στον τρόπο γραψίματος ονομάτων, περιοχών κλπ.
- Συνιστάται τα διάφορα σχήματα, διαγράμματα και οι εικόνες να μην είναι έγχρωμα. Σε αντίθετη περίπτωση τα πάχη των γραμμών και ο χρωματισμός να επιλέγονται κατάλληλα ώστε η παρουσίαση να είναι ευκρινής και άνετη στον αναγνώστη.
- Στην περίπτωση χρήσης μαθηματικών συμβόλων να γίνεται διάκριση αυτών από το κείμενο (π.χ. να γίνεται χρήση του equation editor: insert, object, Microsoft equation editor 3.0).

10. Βιβλιογραφία: Μετά από κάθε κεφάλαιο αναγράφονται όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (τίτλος βιβλίου, όνομα συγγραφέως, έκδοση και ημερομηνία εκδόσεως). Υπάρχουν δύο τρόποι αναφοράς των βιβλιογραφιών: το σύστημα Α και το σύστημα Β.

Στο σύστημα Α οι βιβλιογραφικές αναφορές στο κείμενο αναγράφονται με νούμερα σε τετράγωνες παρενθέσεις π.χ. [1], [2], ενώ στην κατάσταση των αναφορών γράφονται με τη σειρά που απαντιούνται στο κείμενο. Παρακάτω παραθέτονται κάποια παραδείγματα καταχώρησης των βιβλιογραφικών αναφορών στην κατάσταση αναφορών για κάθε είδος βιβλιογραφίας σύμφωνα με το σύστημα Α:

Άρθρο δημοσιευμένο σε περιοδικό:

[α/α] Όνομα συγγραφέα(ων), «τίτλος άρθρου», τίτλος περιοδικού, τόμος/τεύχος (χρονολογία) σελίδες.

[1] Carraghan, R., and Pardalos, P.M., «An exact algorithm for the maximum clique problem», Operations Research Letters 9/6 (1990) 375-382.

Τίτλος βιβλίου:

[α/α] Όνομα συγγραφέα(ων), τίτλος βιβλίου, εκδοτικός οίκος, τόπος, χρονολογία.

[2] Jensen, A., Traffic Operational Research, Futurology, North-Holland, Amsterdam, 1980.

Άρθρο συνεδρίου:

[α/α] Όνομα συγγραφέα(ων), «τίτλος άρθρου», σε: όνομα(τα) εκδοτών του βιβλίου των πρακτικών, τίτλος του βιβλίου των πρακτικών, εκδοτικός οίκος, τόπος, χρονολογία, σελίδες.

[3] Powell, M.J.D., «A view of nonlinear optimization» in: J.K. Lenstra, A.H.G. Rinnooy kan and A. Schrijder (eds.), *History of Mathematical Programming*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 1991, 119-125.

Υπόλοιπα:

[α/α] Όνομα συγγραφέα(ων), «τίτλος κειμένου», χαρακτηρισμός κειμένου, εκδοτικός οίκος, τόπος, χρονολογία.

[4] Sarkar, D., and Zangwill, «File and work transfer in cyclic queue systems», Technical Paper, AT & T Bell Laboratories, Holmdel, NJ, 1990.

Στο σύστημα B οι βιβλιογραφικές αναφορές στο κείμενο αναγράφονται με τα ονόματα των συγγραφέων και τη χρονολογία εκδόσεως σε παρένθεση, ενώ στην κατάσταση των αναφορών γράφονται με αλφαβητική σειρά. Παρακάτω παραθέτονται κάποια παραδείγματα καταχώρησης των βιβλιογραφικών αναφορών στην κατάσταση αναφορών για κάθε είδος βιβλιογραφίας σύμφωνα με το σύστημα B:

Άρθρο δημοσιευμένο σε περιοδικό:

Όνομα συγγραφέα(ων) (χρονολογία), «τίτλος άρθρου», τίτλος περιοδικού, τόμος/τεύχος, σελίδες.

Carraghan, R., and Pardalos, P.M. (1990), «An exact algorithm for the maximum clique problem», *Operations Research Letters* 9/6, 375-382.

Τίτλος βιβλίου:

Όνομα συγγραφέα(ων) (χρονολογία), τίτλος βιβλίου εκδοτικός οίκος, τόπος.

Jensen, A. (1980), *Traffic, Operational Research, Futurology*, North-Holland, Amsterdam.

Άρθρο συνεδρίου:

Όνομα συγγραφέα(ων) (χρονολογία), «τίτλος άρθρου», σε: όνομα(τα) εκδοτών του βιβλίου των πρακτικών, τίτλος του βιβλίου των πρακτικών, εκδοτικός οίκος, τόπος, σελίδες.

Powell, M.J.D. (1991), «A view of nonlinear optimization», in: J.K. Lenstra, A.H.G. Rinnooy Kan and A. Schrijder (eds.), *History of Mathematical Programming*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 119-125.

Υπόλοιπα:

Όνομα συγγραφέα(ων) (χρονολογία), «τίτλος κειμένου», χαρακτηρισμός κειμένου, εκδοτικός οίκος, τόπος.

Sarkar, D. 1990, and Zangwill, «File and work transfer in cyclic queue systems», Technical Paper, AT&T Bell Laboratories, Holmdel, NJ.

Διπλωματική εργασία:

Γενικά η καταχώρηση διπλωματικών εργασιών γίνεται ως εξής:

Όνομα συγγραφέα(ων) (χρονολογία), «τίτλος διπλωματικής», Τμήμα ..., Τομέας, Εργαστήριο ..., Επιβλέπων: ..., Ξάνθη, μήνας.

Βλαχάκης, Ι., (2003) “Δυνατότητες βελτιστοποίησης της θερμικής προστασίας κτιρίων κατοικιών στις 3 κλιματολογικές ζώνες της Ελλάδας”, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Ενεργειακός Τομέας, Εργαστήριο Κατασκευής Συσκευών Διεργασιών, Επιβλέπων: Κ. Παπακώστας, Θεσσαλονίκη Μάρτιος.

Παρατήρηση: Μέσα στο κείμενο οι αναφορές δεν μπαίνουν σε τίτλους (επικεφαλίδες), αλλά εντός των παραγράφων και στο τέλος των προτάσεων.

Παράρτημα: Μπαίνει μετά τη βιβλιογραφία και ενδείκνυται να γίνεται σελιδοποίηση ως συνέχεια της προηγούμενης. Σε περίπτωση πολλών παραρτημάτων καλό είναι να χωρίζονται σε μέρη για να διευκολύνεται η αναφορά σε αυτά μέσα στο κείμενο.

Κατάσταση με ακρωνύμια – συμβολισμούς: Μπορεί να αποτελεί μέρος του παραρτήματος.

11. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

**ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΕΞΩΦΥΛΛΟ ΚΑΙ ΔΥΟ ΑΡΧΙΚΕΣ ΣΕΛΙΔΕΣ
ΓΙΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΡΑΚΗΣ

DEMOCRITUS
UNIVERSITY
OF THRACE

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης

Εργαστήριο Μηχανολογικού Σχεδιασμού

Επιβλέπων Καθηγητής: Παντελής Ν. Μπότσαρης

«Τίτλος διπλωματικής εργασίας»

Διπλωματική Εργασία

Όνοματεπώνυμο

Υποψήφιου/-ας

Αρ. Μητρώου XXXXX

Εικόνα Εξώφυλλου

Ξάνθη, Μήνας, Έτος



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΡΑΚΗΣ

DEMOCRITUS
UNIVERSITY
OF THRACE

Δημοκρίτειο-Πανεπιστήμιο-Θράκης
Πολυτεχνική-Σχολήα

Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης

Εργαστήριο Μηχανολογικού Σχεδιασμούα

Επιβλέπων Καθηγητής: Παντελής Ν. Μπότσαρηςα

□

□

Στοιχεία Διπλωματικής Εργασίας

Σχολή: Πολυτεχνική

Τμήμα: Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης

Τομέας/Εργαστήριο: Μηχανολογικού Σχεδιασμού

Όνοματεπώνυμο (ελληνικά):

Όνοματεπώνυμο (αγγλικά):

Όνομα Πατρός:

Τίτλος Εργασίας (ελληνικά):

Τίτλος Εργασίας (αγγλικά):

Ημερομηνία υποστήριξης διπλωματικής εργασίας: ΗΗ/ΜΜ/ΕΕ

Επιβλέπων Καθηγητής: Καθηγητής Π. Ν. Μπότσαρης

Εξεταστική Επιτροπή:

1. (Όνοματεπώνυμο, Βαθμίδα, Τμήμα)
2. (Όνοματεπώνυμο, Βαθμίδα, Τμήμα)
3. (Όνοματεπώνυμο, Βαθμίδα, Τμήμα)

Copyright ©

Οι διπλωματικές εργασίες προστατεύονται με το νόμο των πνευματικών δικαιωμάτων (Ν.2121/93). Η διπλωματική εργασία αποτελεί προϊόν συνεργασίας του φοιτητή και των μελών ΔΕΠ, ΕΔΙΠ, ΕΕΠ και ΕΤΕΠ που επιβλέπουν την εκπόνησή της στο ΤΜΠΔ. Τα φυσικά αυτά πρόσωπα έχουν και τα πνευματικά δικαιώματα στη δημοσίευση των αποτελεσμάτων της διπλωματικής εργασίας σε επιστημονικά περιοδικά καθώς και στις ανακοινώσεις τους σε επιστημονικά συνέδρια. Στις δημοσιεύσεις αυτές τηρείται η επιστημονική δεοντολογία. Η διπλωματική εργασία και ότι άλλο έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια της εκπόνησης ή θα προκύψει από αυτήν όπως τα πιθανά δικαιώματα ευρεσιτεχνίας ή εμπορικής εκμετάλλευσης, προστατεύονται με τη νομοθεσία Ν.2121/93 περί πνευματικής ιδιοκτησίας και ανήκουν στο φοιτητή(-ια), τα μέλη ΔΕΠ, ΕΔΙΠ, ΕΕΠ και ΕΤΕΠ που έχουν επιβλέψει και αναφέρονται στη δήλωση ανάθεσης της διπλωματικής εργασίας. Στη λίστα των ατόμων που έχουν πνευματικά δικαιώματα μπορεί να προστεθούν και διδάσκοντες ΠΔ407/80 ή άλλα άτομα που έχουν συμβάλλει δημιουργικά στην επιτυχή ολοκλήρωσή τους, ύστερα από έγκριση της Γενικής Συνέλευσης.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ.....	8
2.1 Γενικά.....	8
2.2 Χαρακτηριστικά της μονοκατοικίας.....	10
2.3 Υπολογισμός συντελεστών θερμοπερατότητας.....	16
2.4 Αποτελέσματα.....	17
3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ – ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ..	22
3.1. Θερμικές ανάγκες κτιρίων.....	22
3.1.1 Γενικά.....	22
3.1.2 Θερμοκρασίες.....	26
3.1.3 Κανονικές απώλειες μεταφοράς.....	27
3.1.4 Κανονικές απώλειες αερισμού.....	30
3.2 Υπολογισμός ψυκτικών φορτίων.....	31
3.2.1 Εξωτερική τοιχοποιία.....	31
3.2.2 Εξωτερικά παράθυρα.....	33
3.2.3 Εσωτερικά δομικά στοιχεία.....	35
3.2.4 Εσωτερικός φωτισμός.....	36
3.2.5 Άνθρωποι.....	37
3.2.6 Διάφορες συσκευές παραγωγής θερμότητας.....	38
3.2.7 Αερισμός.....	39
3.3 Αποτελέσματα υπολογισμού θερμικών και ψυκτικών φορτίων.....	40
3.3.1 Θερμικά φορτία κτιρίου.....	40
3.3.2 Ψυκτικά φορτία κτιρίου.....	42
4. ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΓΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΨΥΞΗ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ..	46
4.1 Γενικά.....	46
4.2 Υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση με τη μέθοδο των βαθμοημερών μεταβλητής βάσης (Variable Base Degree Day Method).....	47

4.2.1 Υπολογισμός της ετήσιας κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση.....	48
4.2.2 Υπολογισμός συνολικού συντελεστή θερμικών απωλειών.....	50
4.2.3 Εσωτερικά θερμικά κέρδη σε κτίρια κατοικιών.....	52
4.2.4 Ηλιακά κέρδη σε κτίρια κατοικιών.....	55
4.2.5 Συνολικά θερμικά κέρδη σε κτίρια κατοικιών.....	59
4.2.6 Βαθμός απόδοσης του συστήματος θέρμανσης.....	60
4.3 Υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας για ψύξη με τη μέθοδο των βαθμοημερών μεταβλητής βάσης (Variable Base Degree Day Method).....	60
4.3.1 Υπολογισμός συνολικού συντελεστή θερμικών απωλειών.....	61
4.3.2 Εσωτερικά θερμικά και ηλιακά κέρδη.....	63
4.3.3 Λανθάνον φορτίο αερισμού.....	64
4.3.4 Βαθμός απόδοσης της κλιματιστικής συσκευής.....	65
4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	66
4.4.1 Βαθμοημέρες θέρμανση και ψύξης.....	66
4.4.2 Ενεργειακές απαιτήσεις.....	66
4.4.3 Ενεργειακές απαιτήσεις για θέρμανση.....	72
4.4.4 Ενεργειακές απαιτήσεις για ψύξη.....	73
5. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	75
5.1 Γενικά.....	75
5.2 Συστήματα θέρμανσης.....	78
5.2.1 Θερμαντικά σώματα.....	78
5.2.2 Λέβητες.....	79
5.2.3 Καυστήρες.....	83
5.2.4 Σωληνώσεις – Κυκλοφορητές.....	85
5.2.5 Δεξαμενή πετρελαίου.....	86
5.2.6 Δοχείο διαστολής.....	88
5.2.7 Τρίοδη βάνα.....	89
5.2.8 Συνολικό κόστος συστημάτων.....	90

5.3 Κλιματισμός.....	91
5.4 Λαμπτήρες και φωτιστικά σώματα.....	94
6. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	97
6.1 Γενικά.....	97
6.2 Μεθοδολογία οικονομικής αξιολόγησης..	97
6.3 Υπολογισμός.....	99
6.3.1 Ηλεκτρονικό πρόγραμμα.....	99
6.3.2 Καθαρή παρούσα αξία.....	100
6.3.3 Γραφική απεικόνιση οικονομικά βέλτιστης λύσης	102
6.3.4 Περίοδος αποπληρωμής.....	104
6.3.5 Λόγος οφέλους/κόστους (BCR).....	106
7. ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.....	108
7.1 Γενικά.....	108
7.2 Συγκρίσεις στην απόδοση της θερμικής προστασίας.....	110
7.2.1 Θερμικά και Ψυκτικά φορτία κτιρίου.....	111
7.2.2 Ενεργειακή κατανάλωση κτιρίου.....	113
7.2.3 Οικονομική διάσταση της θερμομόνωσης.....	118
7.2.4 Εξοπλισμός Θέρμανσης – Ψύξης.....	119
7.2.5 Οικονομικά αποτελέσματα.....	122
7.2.6 Περίοδος αποπληρωμής.....	125
7.2.7.Λόγος Οφέλους/Κόστους.....	127
7.3. Ανακεφαλαίωση.....	129
8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	130
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	134
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	136

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Κεφάλαιο 1

Οδοντωτοί τροχοί, μελέτη περίπτωσης

Περιεχόμενα κεφαλαίου

1.1 Εισαγωγή.....	2
1.2 Οδοντωτοί τροχοί.....	2
1.2.1 Μετωπικοί οδοντωτοί τροχοί.....	3
1.2.2 Κωνικοί οδοντωτοί τροχοί.....	3
1.2.3 Οδοντωτός κανόνας.....	4
1.2.4 Σύστημα ατέρμονα – κορόνας.....	5
1.2.5 Επικυκλική οδόντωση.....	5
1.3 Βασικά χαρακτηριστικά μεγέθη και διαστάσεις οδοντωτών τροχών.....	6
1.4 Οδοντώσεις εξειλιγμένης.....	15
1.4.1 Είδη οδοντώσεων.....	15
1.4.2 Οδοντώσεις εξειλιγμένης.....	15
1.5 Κατασκευή της μορφής του οδόντα – συνθήκες κύλισης.....	16
1.6 Υποκοπές οδοντωτών τροχών.....	18
1.6.1 Οριακός αριθμός οδόντων.....	18
1.6.2 Μετατόπιση.....	20
1.6.3 Διαστάσεις τροχών και με μετατόπιση.....	23
1.7 Μελέτη περίπτωσης.....	24
1.8 Σύνοψη – συμπεράσματα.....	27
1.9 Βιβλιογραφία.....	28

Εισαγωγή

Κύριο μέρος

Σύνοψη

Βιβλιογραφία κεφαλαίου

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Πίνακας σχημάτων

Σχήμα 1.1	Διάφορα είδη μετωπικών οδοντωτών τροχών.....	ΣΕΛ
Σχήμα 1.2	Διάφορα είδη κωνικών οδοντωτών τροχών.....	
Σχήμα 1.3	Οδοντωτός κανόνας.....	
Σχήμα 1.4	Συστήματα ατέρμονα – κορώνας.....	
Σχήμα 1.5	Επικυκλική οδόντωση.....	

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1.1	Τυποποιημένες τιμές module σε mm.....	ΣΕΛ
Πίνακας 1.2	Χαρακτηριστικά μεγέθη οδοντωτών τροχών.....	
Πίνακας 2.1	Απαραίτητα γεωμετρικά χαρακτηριστικά για τον σχεδιασμό του κινητήριου οδοντωτού τροχού.....	
Πίνακας 2.2	Απαραίτητα γεωμετρικά χαρακτηριστικά για τον σχεδιασμό του κινούμενου οδοντωτού τροχού	

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

(Σύμφωνα με το Σύστημα Α)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Πάππας Κ., Θερμοδυναμική Εισαγωγή στα Θεμελιώδη και στις Τεχνικές Εφαρμογές, Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη, (1978).
- [2] Πασπαλάς Κ., Μετάδοση Θερμότητας, Σύλλογος Μηχανολόγων–Ηλεκτρολόγων Β. Ελλάδος, (2001).
- [3] Παπαδόπουλος Μ., Αξαρή Κ., Ενεργειακός Σχεδιασμός & Παθητικά Ηλιακά Συστήματα Κτιρίων, Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη, Θεσσαλονίκη, (1995).
- [4] Παπακώστας Κ., «Θέρμανση–Ψύξη-Κλιματισμός Ι΄», Σημειώσεις μαθήματος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, (2002).
- [5] Γούλας Α., Μηχανική Ρευστών, Εκδόσεις Γιαχούδη–Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη, (1986).
- [6] Τσιλιγκιρίδης Γ., «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας», Διδακτικές σημειώσεις μαθήματος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, (2001).
- [7] Whitman W., Johnson W., Tomczyk J., Μετάφραση-Επιμέλεια Κώστας Χαρακλιάς., Εγκαταστάσεις Κλιματισμού Ι, Εκδόσεις Ίων, Περιστερί, (2003).
- [8] Eskilson P., Thermal Analysis Of Heat Extraction Boreholes, PhD Thesis, Lund University, Sweden, (1987).
- [9] Yavuzturk C., Modeling of Vertical Ground Loop Heat Exchangers For Ground Source Heat Pump Systems, Phd. Thesis, Oklahoma State University, (1999).
- [10] Bose J., «Geothermal Heat Pumps Introductory Guide», Rural Electric Research project 86-1A., Ground Source Heat Pump Publications, Stillwater, Oklahoma state University, (1997).
- [11] Τσιλιγκιρίδης Γ., Σπαντιδάκης Γ., Χατζημωυσιάδης Σ., «Μελέτη Της Θερμοκρασιακής Συμπεριφοράς του Εδάφους στο Σταθμό Μέτρησης του ΑΠΘ», Ινστιτούτο Ηλιακής Τεχνικής, Πρακτικά έβδομου Εθνικού Συνεδρίου Για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας στην Πάτρα Τόμος Β, Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη, (2002), σελίδες: 115-124.
- [12] Giardina J., «Evaluation of Ground Coupled Heat Pumps for the State of Wisconsin», Msc. Thesis University of Wisconsin-Madison, (1995).
- [13] Yavuzturk C., Spitler D., «A Short Time Step Response Factor Model for Vertical Ground Loop Heat Exchangers», ASHRAE Transactions, Vol 105-2, (1999).
- [14] Yavuzturk C., Spitler J., Rees S., «A Transient Two-Dimensional Finite Volume Model for the Simulation of Vertical U-Tube Ground Heat Exchangers», ASHRAE Transactions, (1999), Vol 105-2.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

(Σύμφωνα με το Σύστημα Β)

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ASHRAE (1993), Fundamentals, American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc., Atlanta, USA
2. Claridge D. E., Krarti M., and Bida M., (1987), «A Validation study of Variable-Base Degree-Day cooling calculations», ASHRAE Transactions, 93(2), pp.90-104.
3. Claridge D. E., Bida M., Krarti M., Jeon H. S., Hamzavi E., Zwack W., and Weiss I., (1987), «A validation study of Variable-Base Degree-Day heating calculations», ASHRAE Transactions, 93(2), pp.57-89.
4. DIN 4701 (1983), Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden, Teil 1,2.
5. Erbs D., Klein S., and Beckman W., (1983), «Estimation of Degree-Days and Ambient Temperature Bin Data from Monthly-Average Temperatures». ASHRAE Journal 25(6):60.
6. Kreider J. F., and Rabl A., (1994), Heating and Cooling of Buildings. Mc Graw Hill Inc., USA.
7. Kusuda T., Sud I., and Alereza T., (1981), «Comparison of DOE-2 generated residential design energy budgets with those calculated by the Degree-Day and Bin method», ASHRAE Transactions, 87(1), pp.491-506.
8. Παπακωνσταντίνου Σ., και Σπάχος Ν., (1998), «Επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας στο ενεργειακό ισοζύγιο των κτιρίων», Διπλωματική εργασία, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, Εργαστήριο Κατασκευής Συσκευών Διεργασιών, Επιβλέπων Κ. Παπακώστας, Θεσσαλονίκη Ιούνιος.
9. Παπακώστας Κ. Τ., (1998), «Θερμοκρασιακά δεδομένα Αθηνών και Θεσσαλονίκης κατάλληλα για την ενεργειακή αξιολόγηση συστημάτων θέρμανσης και κλιματισμού», ΚΤΙΡΙΟ, Επιστημονική έκδοση, τεύχος Γ, σελ. 39-45
10. Παπακώστας Κ. Τ., (1999α), «Εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση κατοικιών με τη μέθοδο βαθμομερών μεταβλητής βάσης», πρακ. 6ου Εθνικού Συνεδρίου για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας του ΙΗΤ, τόμος Α, Βόλος.
11. Παπακώστας Κ. Τ., (1999β), «Μοντέλο υπολογισμού βαθμομερών θέρμανσης και ψύξης με τυχαία βάση. Βαθμομέρες Αθηνών-Θεσσαλονίκης», πρακ. 6ου Εθνικού Συνεδρίου για τις Ήπιες Μορφές Ενέργειας του ΙΗΤ, τόμος Α, Βόλος.
12. Παπακώστας Κ. Τ., (2001), «Συμβολή στην εκτίμηση της κατανάλωσης ενέργειας σε συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού στην Ελλάδα, με τη χρήση μεθόδων απλής και πολλαπλής μέτρησης», Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη.

ΡΑΧΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ

