



Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Πολυτεχνική Σχολή Ξάνθης
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Εργασία στο μάθημα «Οικολογία για
μηχανικούς»
Θέμα: «Το φαινόμενο του θερμοκηπίου»



Επιβλέπουσα καθηγήτρια: κ. Τρισεύγενη Γιαννακοπούλου

Όνοματεπώνυμο: Πάσχος Απόστολος

Α.Μ.: 7515

Εξάμηνο: 1^ο

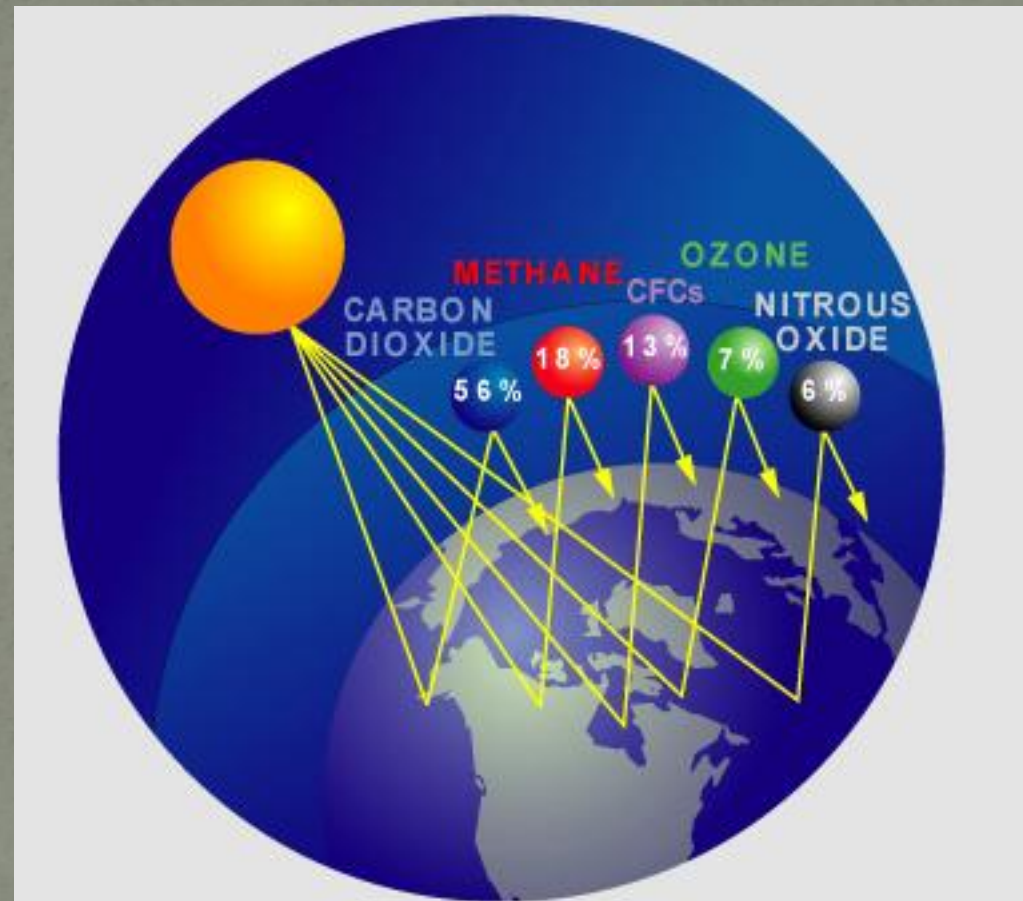
Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

- ∅ Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια φυσική διαδικασία που διατηρεί τη Γη ζεστή με μέση θερμοκρασία στο επίπεδο των 15°C , προκειμένου να υπάρχει ζωή και ανάπτυξη στον πλανήτη.
- ∅ Χωρίς αυτό η θερμοκρασία θα κυμαινόταν στους -20°C με αποτέλεσμα την απουσία του ζωικού και του φυσικού βασιλείου.

Αέρια του Θερμοκηπίου

- Ø Όλα τα αέρια συστατικά της ατμόσφαιρας που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, αναφέρονται ως αέρια του θερμοκηπίου. Τα «αέρια του θερμοκηπίου» είναι περίπου 20 και έχουν όγκο μικρότερο από 1% του συνολικού όγκου της ατμόσφαιρας. Τα σημαντικότερα είναι :
 - οι υδρατμοί (H₂O),
 - το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), σε ποσοστό 56%
 - το μεθάνιο (CH₄), σε ποσοστό 18%
 - το υποξείδιο του αζώτου (N₂O), σε ποσοστό 6%
 - οι χλωροφθοράνθρακες και το τροποσφαιρικό όζον σε ποσοστό 13% και 7% αντίστοιχα
- Ø Τα αέρια του θερμοκηπίου (που περιλαμβάνουν κυρίως το CO₂ και τους υδρατμούς) σχηματίζουν ένα «στρώμα» πάνω από το έδαφος της Γης σε ένα ορισμένο ύψος.

Αέρια του Θερμοκηπίου



Ο Μηχανισμός

- ∅ Η Γη δέχεται συνολικά ηλιακή ακτινοβολία, κυρίως υπεριώδη, που αντιστοιχεί σε ροή περίπου 1366 W/m^2 , στο όριο της ατμόσφαιρας. Ένα μέρος αυτής
 - απορροφάται από το σύστημα Γη-ατμόσφαιρα
 - και το υπόλοιπο διαφεύγει στο διάστημα.
- ∅ Το 30% της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας ανακλάται :
 - από την ατμοσφαιρα σε ποσοστό 6%,
 - από τα νέφη σε ποσοστό 3%,
 - και από επιφάνεια της Γης σε ποσοστό 4%

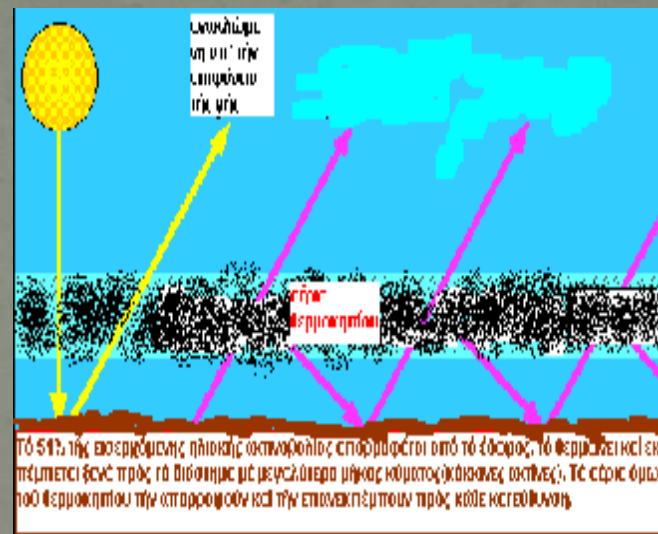
Ο Μηχανισμός

- ∅ Το υπόλοιπο 70% της ηλιακής ακτινοβολίας απορροφάται, κατά :
 - 16% από την ατμόσφαιρα (συμπεριλαμβανομένου και του στρατοσφαιρικού στρώματος του όζοντος),
 - κατά 3% από τα νέφη
 - και κατά το μεγαλύτερο ποσοστό (51%) από την επιφάνεια και τους ωκεανούς.
- ∅ Το στρώμα των αερίων λοιπόν, επιτρέπει τη διέλευση της ακτινοβολίας αλλά ταυτόχρονα την εγκλωβίζει, μοιάζει δηλαδή με τη λειτουργία ενός θερμοκηπίου και ο Γάλλος μαθηματικός Fourier το ονόμασε το 1822 *Φαινόμενο του Θερμοκηπίου*.

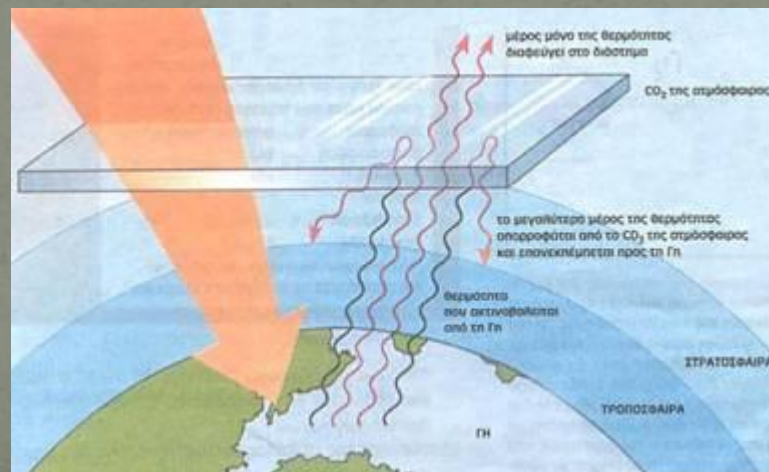
Ο Μηχανισμός

Η ηλιακή ακτινοβολία απορροφάται από τη Γη.
Η Γη εκπέμπει υπέρυθρη ακτινοβολία.

Αέρια της ατμόσφαιρας όπως το διοξείδιο του άνθρακα, το διοξείδιο του αζώτου, το μεθάνιο, οι χλωροφθοράνθρακες κ.ά. απορροφούν την ανακλώμενη από τη Γη θερμότητα, η οποία ακτινοβολείται και πάλι στη Γη αυξάνοντας τη μέση θερμοκρασία της.



Τό 54% της εισερχόμενης ηλιακής ακτινοβολίας απορροφείται από το έδαφος, το θερμαίνει και εκπέμπεται ξανά προς το Πόσηπης με μεγαλύτερα μήκος κύματος (κόκκινα ακτίνες). Τς εέρια όμως τοΟ θερμοκηπίου την απορροφούν και την επανακπέμπουν προς κάθε κατεύθυνση.



Ποιό είναι το πρόβλημα;

- Ø Τα τελευταία χρόνια όμως λέγοντας **Φαινόμενο Θερμοκηπίου** δεν αναφερόμαστε στη φυσική διεργασία, αλλά στην έξαρση αυτής, λόγω της ρύπανσης της ατμόσφαιρας από τις ανθρωπογενείς δραστηριότητες
- Ø Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες (πχ:βιομηχανίες, αυτοκίνητα κ.ά.) έχουν αυξήσει σημαντικά τις συγκεντρώσεις των αερίων των κατώτερων στρωμάτων της ατμόσφαιρας («αέρια Θερμοκηπίου») με αποτέλεσμα την αύξηση της απορροφούμενης ακτινοβολίας και την επακόλουθη θερμοκρασιακή μεταβολή.

Ποιό είναι το πρόβλημα;

- ∅ Υπολογίζεται ότι η μέση θερμοκρασία της Γης
 - έχει αυξηθεί κατά 0,5 με 0,6°C από το 1880, λόγω της έξαρσης του φαινομένου
 - και μέχρι το έτος 2100, εάν δεν ληφθούν μέτρα, η αύξηση της θερμοκρασίας θα είναι από 1,5 έως 4,5°C.
- ∅ Οι υδρατμοί, αν και απορροφούν το 65% της ακτινοβολίας, δεν φαίνεται να έχουν επηρεαστεί άμεσα από την ανθρώπινη δραστηριότητα.

Ποιό είναι το πρόβλημα;

- ∅ Αντίθετα, οι συγκεντρώσεις των υπόλοιπων αερίων έχουν μεταβληθεί σημαντικά με σημαντικότερη τη μεταβολή του CO₂, καθώς αποτελεί αέριο που διαφεύγει στην ατμόσφαιρα με την καύση
- του πετρελαίου,
 - του κάρβουνου και άλλων
 - ορυκτών καυσίμων.

Ποιό είναι το πρόβλημα;

- ∅ Κάθε μεταβολή στις συγκεντρώσεις αυτών των αερίων, όπως είναι φυσικό διαταράσσει :
 - το ενεργειακό ισοζύγιο,
 - προκαλεί μεταβολή της θερμοκρασίας
 - και κλιματικές αλλαγές πολλές φορές δυσμενείς για τον άνθρωπο (όπως θα αναφέρουμε παρακάτω)

Επίδραση ανθρωπογενούς δραστηριότητας

- ∅ Το φαινόμενο του θερμοκηπίου παρ'όλα αυτά ενισχύεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα, η οποία συμβάλλει
 - στην αύξηση της συγκέντρωσης των *αερίων του θερμοκηπίου*
 - στην έκλυση άλλων *ιχνοστοιχείων*, όπως οι *χλωροφθοράνθρακες (CFC's)* (πχ σε ψυκτικές μηχανές)
- ∅ Οι ανθρώπινες δραστηριότητες όχι μόνο εκπέμπουν υψηλές συγκεντρώσεις CO₂ στην ατμόσφαιρα, αλλά βλάπτουν και την ικανότητα της γης να απορροφά το CO₂ (πχ. η καταστροφή των δασών και του φυτοπλαγκτού των ωκεανών)

Επίδραση ανθρωπογενούς δραστηριότητας

- Ø Οι πιο βλαβερές ανθρώπινες δραστηριότητες όσων αφορά την καυση ορυκτών πορων και κατ'επέκταση την παραγωγή CO₂ είναι οι εξής:
 - Η παραγωγή ηλεκτρισμού: καταναλώνει το 54% περίπου του συνολικού καυσίμου και το σύνολο σχεδόν του ορυκτού άνθρακα που παράγεται
 - Η κίνηση και τα οχήματα: 400 εκατομμύρια αυτοκίνητα καταναλώνουν 550 εκατομμύρια τόνους το χρόνο, δηλαδή το 10% των συνολικών καυσίμων (που παράγονται)
 - Η Βιομηχανία: καταναλώνει περίπου το 24% του καυσίμου, κυρίως για την εξυπηρέτηση θερμικών διαδικασιών
 - Η θέρμανση: εκτιμάται ότι καταναλώνει το 12% του καυσίμου και αφορά κυρίως τις χώρες του Βορρά.

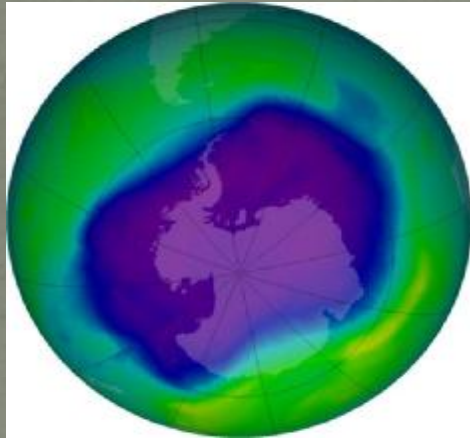
Επίδραση ανθρωπογενούς δραστηριότητας



Τι σχέση έχει η τρύπα τού όζοντος με το φαινόμενο του θερμοκηπίου;

- ✪ Τα μέσα της δεκαετίας του '70 και στην περιοχή γύρω από τον Νότιο Πόλο παρατηρήθηκε για πρώτη φορά το φαινόμενο της καταστροφής του όζοντος της στρατόσφαιρας, από τους φθοροχλωράνθρακες. Ήταν η πρώτη φορά που οι επιστήμονες μίλησαν για τη γνωστή «τρύπα», που επέτρεπε σε μεγαλύτερο ποσοστό υπεριώδους ακτινοβολίας να φτάνει στην επιφάνεια της γης.
- ✪ Το πρόβλημα όμως δεν σταματά εκεί. Η καταστροφή του όζοντος αλληλεπιδρά με το φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η αύξηση της υπεριώδους ακτινοβολίας κοντά στο έδαφος οδηγεί στην αύξηση του ποσού θερμότητας που παρακρατείται από τα θερμοκηπικά αέρια, με αποτέλεσμα τη γενική αύξηση της θερμοκρασίας.

Τι σχέση έχει η τρύπα τού όζοντος με το φαινόμενο του θερμοκηπίου;



Συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου

- Ø Οι συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι δύσκολο να προεκτιμηθούν, εξαιτίας του γεγονότος ότι η άνοδος της θερμοκρασίας συνδέεται με παράγοντες των οποίων ο ρόλος δεν είναι πλήρως γνωστός.
- Ø Οι σημαντικότερες συνέπειες είναι:
 - Αλλαγή του κλίματος της Γης:
 - Μετακίνηση των ζωνών βροχοπτώσεως, από τον ισημερινό προς τον βορρά και ερημοποίηση του κάτω τμήματος της εύκρατης ζώνης. (Αλλαγή σε δασική και γεωργική βλάστηση)

ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

- Άνοδος της στάθμης των θαλασσών:
 - Κύριος λόγος η διαστολή των υδάτων προκαλεί την αύξηση της θερμοκρασίας και την τήξη των πάγων στους πόλους.
 - Με μία άνοδο της στάθμης κατά 50 έως 150 εκατοστά θα πλημμυρίσουν πολλές περιοχές που βρίσκονται κοντά στο επίπεδο της θάλασσας (οι περισσότερες εύφορες και πυκνοκατοικημένες).

Συνέπειες του φαινομένου του θερμοκηπίου

- Μείωση των υδάτινων πόρων:
- Αρνητικές συνέπειες θα δημιουργηθούν από τη μεταβολή του ρυθμού του υδρολογικού κύκλου,
- ενώ οι ανάγκες άρδευσης και ύδρευσης θα είναι μεγαλύτερες.

ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

- Άμεση επίδραση της θερμοκρασίας:
 - Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του Καλοκαιριού θα φτάσει επίπεδα που θα είναι ανυπόφορη
 - για τους ανθρώπους
 - και τους άλλους ζωικούς και φυτικούς οργανισμούς.
 - Περισσότερο έντονο θα είναι το πρόβλημα στις πόλεις, όπου η θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από τον περιβάλλοντα χώρο κατά $0,5 - 3^{\circ} \text{C}$ λόγω της έλλειψης βλάστησης και της μεγαλύτερης απορρόφησης ακτινοβολίας των δομικών υλικών

Ποιά τα βασικά μέτρα αντιμετώπισης του φαινομένου;

- ∅ Όσο περισσότερο καθυστερήσει η λήψη των απαιτούμενων μέτρων, τόσο πιο «οδυνηρά» θα είναι.
- ∅ Τα κυριότερα από τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν είναι:
 - **Μεγαλύτερη** εξοικονόμηση ενέργειας,
 - για να καλυφθούν οι ανάγκες του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού της Γης,
 - και για να μειωθεί η εκπομπή CO₂ ανά κάτοικο.

Ποιά τα βασικά μέτρα αντιμετώπισης του φαινομένου;

- Αξιοποίηση των καθαρών πηγών ενέργειας όπως:
 - η υδραυλική ενέργεια (υδατοπτώσεις, παλίρροιες, κυματισμός),
 - η αιολική,
 - η ηλιακή,
 - η ενέργεια του μεθανίου,
 - ο φωτοβολταϊκός ηλεκτρισμός,
 - και η βιομάζα.

Ποιά τα βασικά μέτρα αντιμετώπισης του φαινομένου;

- Περιορισμός των εκπομπών των άλλων αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου (χλωροφθοράνθρακες, όζον κλπ).
- Δενδροφυτεύσεις
 - που βοηθούν στην απορρόφηση του CO₂
 - και συγκρατούν τα εδάφη και ρυθμίζουν τον κύκλο του νερού.

Ποιά τα βασικά μέτρα αντιμετώπισης του φαινομένου;

- Τέλος οι ανεπτυγμένες χώρες φέρουν το μεγαλύτερο μέρος της ευθύνης για το φαινόμενο του θερμοκηπίου
- Πρέπει να συνεισφέρουν περισσότερο
 - οικονομικά,
 - τεχνολογικά και
 - ηθικά
- για να μειώσουν τις εκπομπές **θερμοκηπικών αερίων**
- και να βοηθήσουν τις αναπτυσσόμενες χώρες να επιτύχουν τον ίδιο σκοπό (πχ συνθήκη του Κιότο)

Ποιές είναι οι στρατηγικές αντιμετώπισης;

Ø Μέχρις στιγμής η ανθρωπότητα έχει αντιδράσει παγκοσμίως με τρεις τρόπους στην απειλούμενη αύξηση της θερμοκρασίας και είναι οι εξής:

- με την αντίληψη « βλέποντας και κάνοντας»
- με την προετοιμασία για την « προσαρμογή»
- και με την προετοιμασία «αποτροπή» του φαινομένου.

Ποιές είναι οι στρατηγικές αντιμετώπισης;

- ∅ Η στρατηγική « βλέποντας και κάνοντας» δεν φαίνεται ν' αντέχει στα νεότερα δεδομένα και στο μέγεθος του προβλήματος.
- ∅ Υπαγορεύεται κυρίως από συντηρητικά και οικονομικά συμφέροντα που θίγονται από τη λήψη μέτρων αντιμετώπισής του.

Ποιές είναι οι στρατηγικές αντιμετώπισης;

- ❌ Η στρατηγική της προετοιμασίας για προσαρμογή ξεκινά από την αντίληψη ότι πρακτικά είναι αδύνατο να ληφθούν όλα εκείνα τα μέτρα που αποτρέπουν την έλευση του φαινομένου και των συνεπειών του.
- ❌ Γι'αυτό το λόγο, προτείνεται η ανάληψη μέτρων προσαρμογής στις νέες συνθήκες όπως:
 - Η προσαρμογή των ζωνών βροχοπτώσεων με ένα σύστημα επαναδιανομής του νερού προς τις ζώνες που θα εμφανίζουν απώλειες σε βροχοπτώσεις,
 - καθώς και αποθάρρυνση νέων δραστηριοτήτων στις περιοχές με ξηρασία.
 - Ενώ για την άνοδο της στάθμης της θάλασσας θα πρέπει να αρχίσουν έργα φραγμάτων και επιχωματώσεων, που θα αντισταθμίζουν την χρόνο με χρόνο άνοδό της.

Ποιές είναι οι στρατηγικές αντιμετώπισης

- ∅ Η στρατηγική της αποτροπής του φαινομένου βασίζεται στη λήψη μέτρων
 - που θα μειώσουν τη συσσώρευση των «αερίων του θερμοκηπίου» στην ατμόσφαιρα, στοχεύοντας στη διατήρηση των τωρινών κλιματικών συνθηκών του πλανήτη.
- ∅ Βασίζεται στην παρέμβαση και δραστική μείωση όλων των διαδικασιών που παράγουν «αέρια του θερμοκηπίου»
 - είτε με τη βελτίωση τους
 - ή με την υποκατάστασή τους από άλλες καθαρότερες.

Ποιές είναι οι στρατηγικές αντιμετώπισης;

- ∅ Παράλληλα επιδιώκεται και η αύξηση της απορροφητικότητας σε διοξείδιο του άνθρακα.
- ∅ Το βασικό πρόβλημα μιας τέτοιας στρατηγικής είναι οι μεγάλες μειώσεις εκπομπών που απαιτεί
 - οι οποίες δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν μόνο με «τεχνολογικά» μέτρα
 - αλλά απαιτούν μια παγκόσμια αναδιάταξη των οικονομικών δραστηριοτήτων καθώς
 - και αλλαγή των σχέσεων αναπτυγμένων- αναπτυσσομένων χωρών.

Βιβλιογραφία

- ∅ Οι πληροφορίες αντλήθηκαν κυρίως από τους παρακάτω διαδικτυακούς χώρους:
 - www.rewebis.gr/material/2
 - www.physics4u.gr/.../greenhouse
 - users.sch.gr/.../thermokipio
 - users.att.sch.gr/.../FainThermoKip
 - el.wikipedia.org/.../Φαινόμενο_του_Θερμοκηπίου
- ∅ Ενώ οι εικόνες αντλήθηκαν διαδύκτιο με τη βοήθεια της Μηχανής αναζήτησης *google*

Τέλος Εργασίας