

## 4η Εργασία Αξιολόγησης

### **Θέμα:**

Στην επιχείρηση που εργάζεστε έχει ήδη ξεκινήσει να υλοποιείται ένα πρόγραμμα ενίσχυσης της Α&Π.Π.

Παρουσιάστε σε 10 διαφάνειες:

- Πως γίνεται ή πως πρέπει να γίνεται η Εκτίμηση του Βιομηχανικού Κινδύνου.
- Δώστε αν είναι δυνατόν ένα παράδειγμα της μεθόδου σας.

**Συντάξας:** Παλιογιάννης Άγγελος



## Βασικοί Στόχοι της Εκτίμησης Βιομηχανικού Κινδύνου .

Οι βασικοί στόχοι της εφαρμογής του συστήματος Εκτίμησης Βιομηχανικού Κινδύνου στην συγκεκριμένη επιχείρηση, είναι οι εξής:

**α)** Η ύπαρξη πολιτικής πρόληψης μεγάλων βιομηχανικών ατυχημάτων στα οποία εμπλέκονται επικίνδυνες ουσίες.

**β)** Ο περιορισμός των συνεπειών των ατυχημάτων αυτών, όχι μόνο για τον άνθρωπο αλλά και για το περιβάλλον.



## Βασικοί Διατάξεις της Εκτίμησης Βιομηχανικού Κινδύνου .

Οι **βασικές διατάξεις** της εφαρμογής του συστήματος Εκτίμησης Βιομηχανικού Κινδύνου για την επιχείρηση, είναι οι παρακάτω:

1. Οι ασκούντες την εκμετάλλευση της επιχείρησης πρέπει να λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα προκειμένου να προλαμβάνουν τα ατυχήματα και να περιορίζουν τις επιπτώσεις τους.
2. Οι ασκούντες την εκμετάλλευση πρέπει να πληροφορούν τις αρμόδιες αρχές σχετικά με τον κίνδυνο που απορρέει από τις δραστηριότητές τους και για τα μέτρα που έχουν λάβει.
3. Τα μεγάλα ατυχήματα πρέπει να καταγράφονται και να διερευνώνται.
4. Ο ασκών την εκμετάλλευση της εγκατάστασης πρέπει να συντάσσει μελέτη ασφάλειας και ειδικότερα ανάλυση της επικινδυνότητας διαφόρων μονάδων/εγκαταστάσεων.
5. Πρέπει να συντάσσεται σχέδιο έκτακτης ανάγκης.



## Βασικοί Ορισμοί .

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η περιγραφή των βασικών στοιχείων της ανάλυσης της επικινδυνότητας στην επιχείρηση, με έμφαση στον “ποσοτικό προσδιορισμό” της. Αυτή είναι γνωστή και ως “πιθανοθεωρητική” ανάλυση ασφάλειας.

### Ορισμός επικινδυνότητας - πηγές κινδύνου:

Η “επικινδυνότητα” (risk) είναι ένας όρος αρκετά ευρύς και χρησιμοποιείται τόσο στην καθημερινή ζωή, όσο και στην επιστημονική κοινότητα. Στην περίπτωση μας, αυτό το οποίο έχουμε κατά νου είναι ο προσδιορισμός της επικινδυνότητας της βιομηχανικής εγκατάστασης.

Δύο είναι οι σημαντικές συνιστώσες που συνεισφέρουν στην επικινδυνότητα:

Οι ανεπιθύμητες συνέπειες και η αβεβαιότητα που σχετίζεται με αυτές.

Έτσι λοιπόν:

**Επικινδυνότητα = Αβεβαιότητα × Ανεπιθύμητες Συνέπειες**



## Βασικοί Ορισμοί .

**Η έννοια του κινδύνου** είναι διαφορετική.

Αναφέρεται σε κάτι το οποίο είναι δυνατόν να προκαλέσει ανεπιθύμητη συνέπεια (βλάβη), γι' αυτό και ονομάζεται πηγή κινδύνου (hazard).

Έτσι λοιπόν, ο κίνδυνος υπάρχει ως πηγή, ενώ η επικινδυνότητα (έννοια πιθανοθεωρητική) περιλαμβάνει την πιθανότητα η πηγή αυτή να προκαλέσει βλάβη.

**Πηγή κινδύνου (hazard):** Η εγγενής/εσωτερική/ενύπαρκτη ιδιότητα μιας επικίνδυνης ουσίας ή φυσικής κατάστασης και η δυναμική αυτής να προκαλέσει βλάβη στην ανθρώπινη υγεία ή/και στο περιβάλλον.

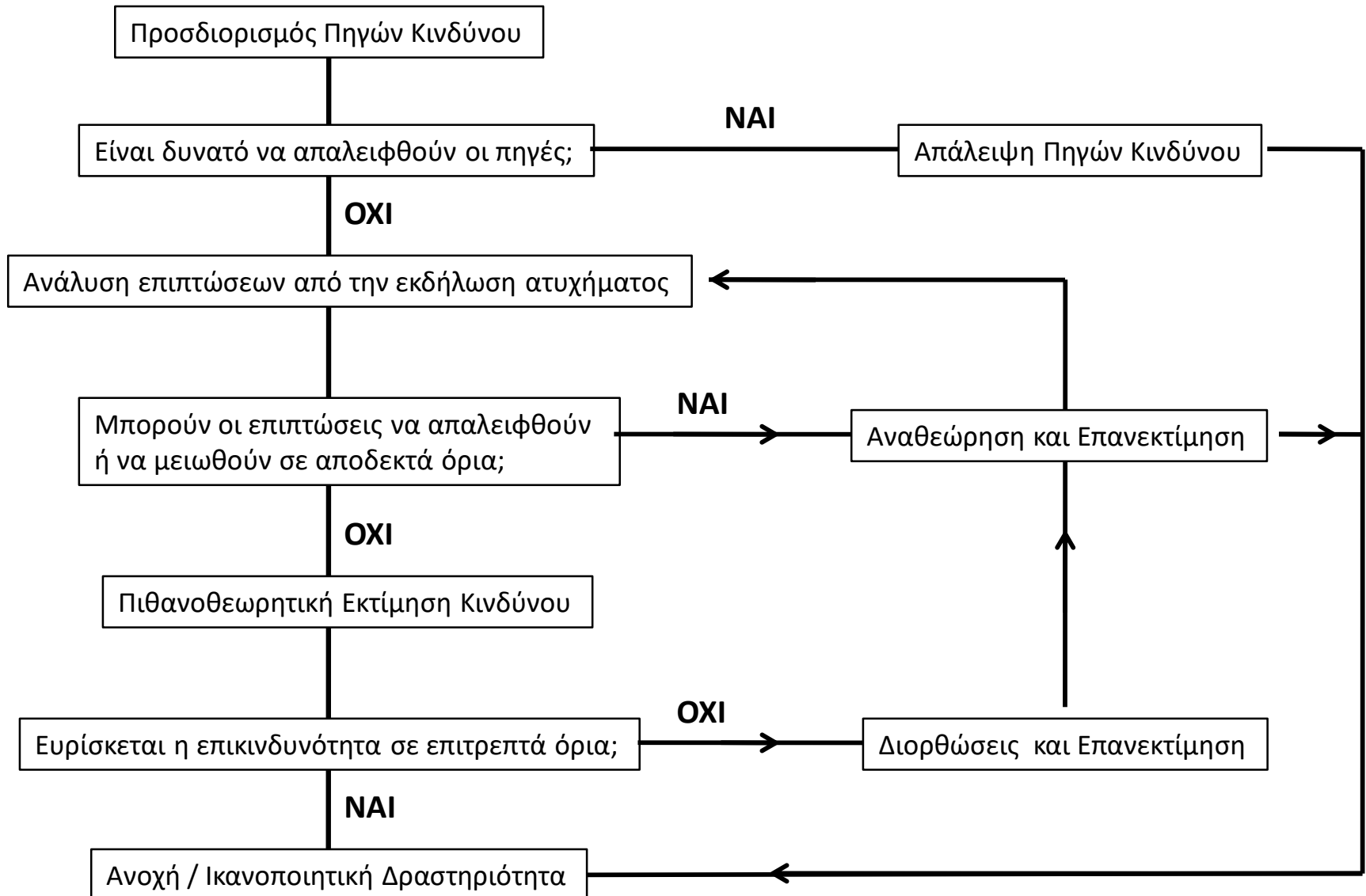
**Επικινδυνότητα (risk):** Η πιθανότητα να συμβεί ένα γεγονός σε προκαθορισμένη χρονική περίοδο ή κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες.

Συνεπώς, η “ανάλυση της επικινδυνότητας” είναι η μελέτη και των δύο παραπάνω παραγόντων: ο εντοπισμός των πηγών κινδύνου και στη συνέχεια η ποιοτική ή/και ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας.



## Διαδικασία Βασικής Ανάλυσης .

Ειδικότερα, η ανάλυση της επικινδυνότητας ακολουθεί την παρακάτω **βασική** διαδικασία:



## Ποσοτική Εκτίμηση της Επικινδυνότητας.

### Ποσοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας:

Υπάρχουν δύο βασικές προσεγγίσεις για την ποσοτική (πιθανοθεωρητική) εκτίμηση της επικινδυνότητας.

- Η πρώτη είναι η “ιστορική προσέγγιση” όπου η επικινδυνότητα υπολογίζεται με βάση στατιστικά στοιχεία αστοχίας μονάδων ή ολόκληρων συστημάτων.
- Η δεύτερη χρησιμοποιεί την ανάλυση ενός ανεπιθύμητου συμβάντος σε άλλους απλούστερους παράγοντες που συνεισφέρουν σε αυτό, χρησιμοποιώντας διάφορες τεχνικές.

Εδώ θα ασχοληθούμε με τη δεύτερη προσέγγιση.

- Οι πιο διαδεδομένες τεχνικές ανάλυσης ενός ανεπιθύμητου συμβάντος σε άλλους απλούστερους είναι τα δένδρα (αλληλουχίας) σφαλμάτων (fault trees) και τα δένδρα συμβάντων (event trees).

Τα παραπάνω αποτελούν ειδικότερες τεχνικές ενός ευρύτερου κλάδου, της τεχνικής ανάλυσης συστημάτων.

- ✓ Θα περιοριστούμε στην πρώτη τεχνική.



## Δένδρα Σφαλμάτων.

### Δένδρα σφαλμάτων (Fault trees):

- Ένα δένδρο σφαλμάτων είναι ένα διάγραμμα ροής το οποίο παριστά τη λογική αλληλουχία εκείνων των γεγονότων (βασικά γεγονότα) τα οποία είναι ικανά και αναγκαία να προκαλέσουν ένα συγκεκριμένο γεγονός (γεγονός κορυφής).
- ❖ Το γεγονός κορυφής είναι συνήθως το κρίσιμο γεγονός σε ένα πιθανό σενάριο ατυχήματος όπως π.χ. έκρηξη ή έκχυση τοξικού υλικού.
- Ένα πλήρες δένδρο σφαλμάτων αποτελείται από τα βασικά γεγονότα τα οποία συνδέονται μέσω των ενδιάμεσων γεγονότων.
- Κάτω από το γεγονός κορυφής και από κάθε ενδιάμεσο γεγονός υπάρχει μια “πύλη” που καθορίζει με ποια λογική συνδέονται τα γεγονότα μεταξύ τους.
- Οι πιο σημαντικές πύλες είναι οι πύλες “ΚΑΙ” και “ΕΙΤΕ”.
- ✓ Η πύλη “ΚΑΙ” δίνει έξοδο αν όλες οι εισοδοί σε αυτήν ικανοποιούνται ταυτόχρονα.
- ✓ Η πύλη “ΕΙΤΕ” δίνει έξοδο αν τουλάχιστον μία από τις εισόδους σε αυτήν ικανοποιούνται.



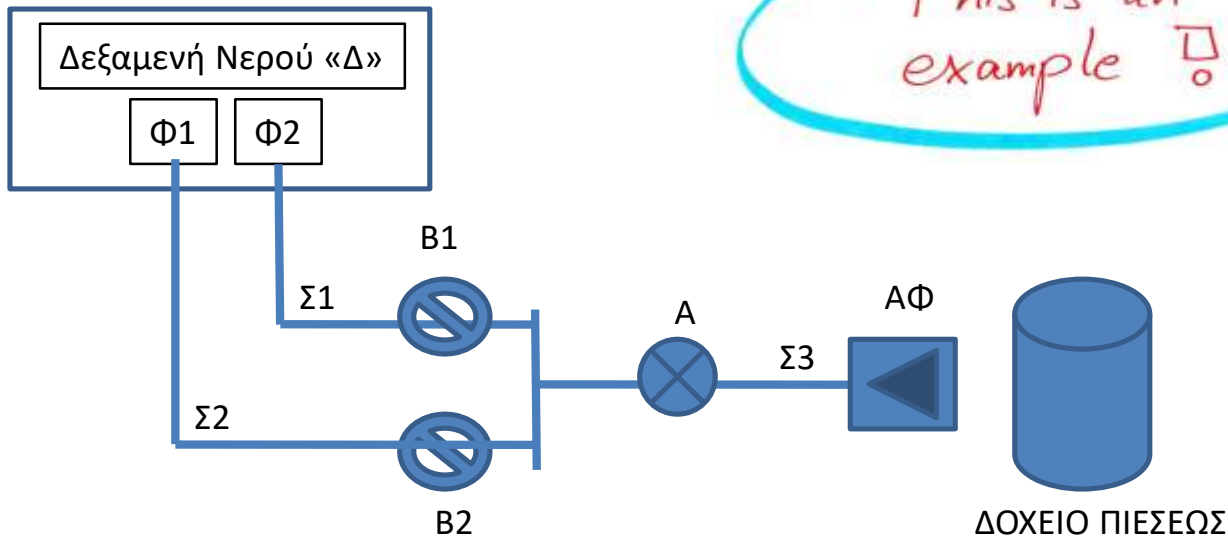


## Παράδειγμα Εφαρμογής.

Το παρακάτω διάγραμμα παριστά ένα σύστημα ψύξης έκτακτης ανάγκης λόγω υψηλής θερμοκρασίας στο δοχείο πίεσης.

Σε αυτή την περίπτωση ενεργοποιείται η αντλία νερού Α.

Υποθέτουμε ότι το σύστημα μέτρησης της θερμοκρασίας στο δοχείο είναι εκατό τοις εκατό αξιόπιστο.



## Παράδειγμα Εφαρμογής.

Θεωρούμε το γεγονός κορυφής “αστοχία του συστήματος ψύξης”.

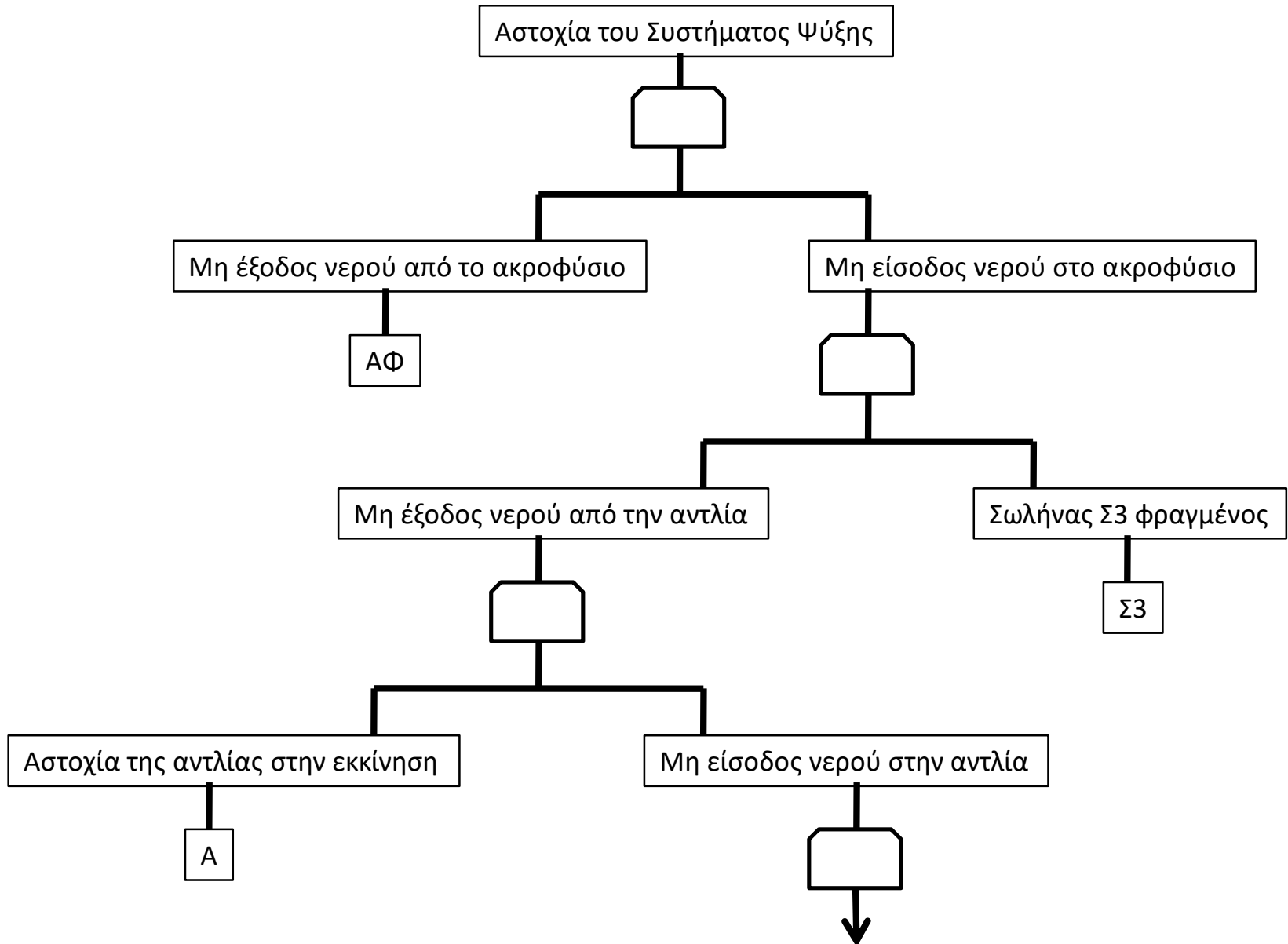
- Όταν η αντλία A ενεργοποιηθεί, τότε αντλεί νερό από τη δεξαμενή μέσω των αγωγών Σ1 και Σ2 .
- Οι αγωγοί αυτοί συνδέονται με τα φίλτρα Φ1 και Φ2 μέσα στη δεξαμενή.
- Οι βαλβίδες B1 και B2 είναι συνήθως ανοικτές και κλείνουν μόνο σε περίπτωση που χρειάζεται να αντικατασταθεί η αντλία A.
- Το φίλτρο Φ1, ο αγωγός Σ1 και η βαλβίδα B1 αποτελούν τη γραμμή 1 (αντίστοιχα υπάρχει και γραμμή 2).
- Το νερό διοχετεύεται στο δοχείο υπό πίεση μέσω του ακροφυσίου ΑΦ, το οποίο είναι προσαρτημένο στο σωλήνα Σ3.

➤ Στη συνέχεια κατασκευάζουμε το δένδρο σφαλμάτων του γεγονότος κορυφής “Αστοχία του συστήματος ψύξης” όπου, για απλότητα, έχουν ληφθεί υπόψη μόνο κάποιες κύριες αιτίες αστοχίας.

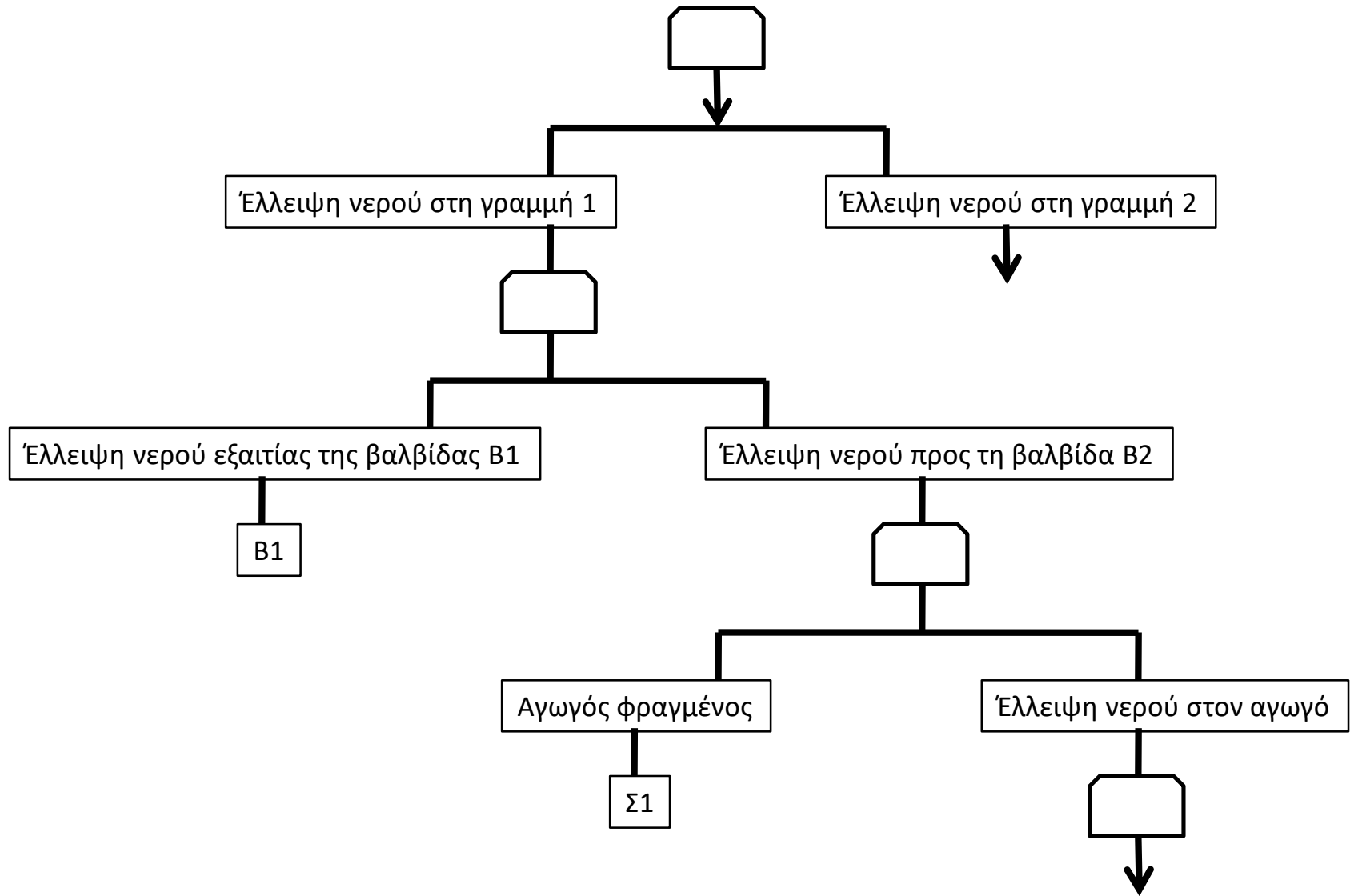
❖ Είναι σαφές ότι η μαθηματική έκφραση της πιθανότητας αστοχίας του συστήματος ψύξης ως προς τις πιθανότερες απλούστερων γεγονότων είναι αρκετά πιο περίπλοκη και την παραλείπουμε.

*This is an example ☺*

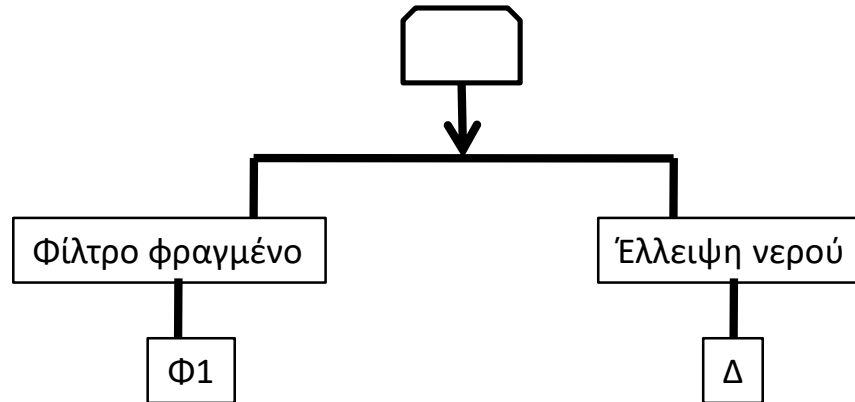
## Παράδειγμα Εφαρμογής.



## Παράδειγμα Εφαρμογής.



## Παράδειγμα Εφαρμογής.



Thank You!