

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ

.....

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ ΣΤΗΝ
ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ-ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ"

Σ Η Μ Ε Ι Ω Σ Η Σ

Ο Ρ Γ Α Ν Ω Σ Η Π Α Ρ Α Γ Ω Γ Η Σ

ΠΟΥΛΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ Ε.Μ.Ρ.

ΒΟΛΟΣ

1991

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ληφθείσα εργασίας ονομάζουμε την εκπαίδευση και εφαρμογή όλων των μέτρων που πρέπει να παίρνονται στους χώρους εργασίας για να προστατευονται οι εργαζόμενοι από άμεσες και έμεσες βλάβες.

Η πιθανότητα να πάθει ο άνθρωπος βλάβη υπάρχει και σε άλλους χώρους δοάσης του κατά την καθημερινή του δραστηριότητα οι χώροι εργασίας όμως έχουν σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό, απ'όλους τους άλλους χώρους τους παράγοντες αυτούς που δημιουργούν τις συνθήκες για να γίνει η βλάβη. Μπορούμε να πούμε ότι οι εργασιακοί χώροι είναι χώροι <<υψηλού κινδύνου>>.

Εργατικά ατυχήματα ονομάζουμε ένα εξωγενούς επίδρασης αιφνίδιο και αθέλητο συμβάν που προκαλεί βλάβη σε εργαζόμενο.

Ο διαχωρισμός μεταξύ εργατικού ατυχήματος και επαγγελματικής ασθένειας εκφράζεται με την λέξη <<αιφνίδιο>>.Η επαγγελματική ασθένεια είναι αποτέλεσμα της επίδρασης παραγόντων που την προκαλούν πάνω στον εργαζόμενο για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Η ανάπτυξη της βιομηχανίας οδηγεί σε αύξηση των κινδύνων που αντιμετωπίζουν οι εργαζόμενοι. Σε ολόκληρο τον κόσμο συμβαίνουν κάθε χρόνο εκατομμύρια εργατικά ατυχήματα, που έχουν σαν αποτέλεσμα τον θάνατο χιλιάδων εργαζομένων ή τον τραυματισμό τους.

Ο μηχανολόγος άλλοτε σαν υπεύθυνος τμήματος παραγωγής, άλλοτε σαν υπεύθυνος μελετών, άλλοτε σαν υπεύθυνος συντήρησης μπορεί να συμβάλει στην αποτροπή των εργατικών ατυχημάτων και

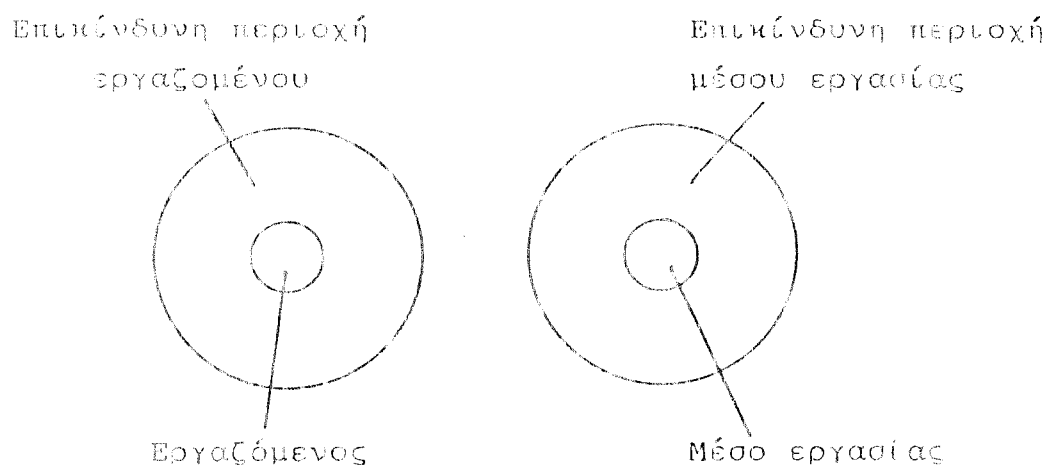
στην μείωση των επαγγελματικών ασθενειών. Γι' αυτό θα πρέπει να νοιάζεται και να εφαρμόζει την ασφάλεια εργασίας.

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Για να βγάλουμε οποιοδήποτε παραγωγικό αποτέλεσμα χρειάζεται η συνεργασία εργαζομένων και μέσων εργασίας. Με τον όρο «μέσα εργασίας» εννοούμε τα κάθε φύσης μηχανήματα, εργαλεία, μέσα μεταφοράς, χώρος εργασίας, κ.λ.π., που χρησιμοποιεί ο εργαζόμενος.

Η σύνδεση του εργαζομένου με τα μέσα εργασίας, είναι αυτό που δημιουργεί τις συνθήκες εκδήλωσης του εργατικού ατυχήματος.

Η εκδήλωση ενός εργατικού ατυχήματος προϋποθέτει την ύπαρξη επικίνδυνης κατάστασης.



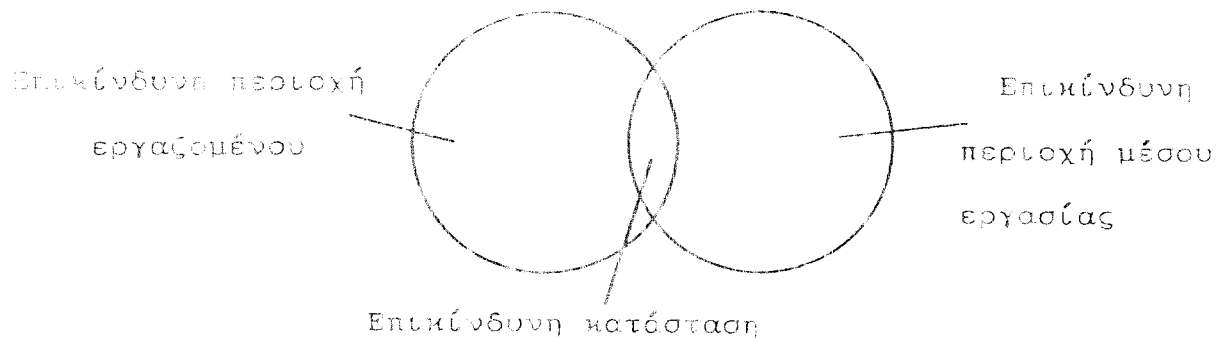
Σχ. 1.1.

Για να κατανοήσουμε την έννοια της επικίνδυνης κατάστασης θα χρησιμοποιήσουμε τα σχήματα 1.1 και 1.2.

Στο 1.1 η επικίνδυνη περιοχή του εργαζομένου είναι μακριά από την επικίνδυνη περιοχή του μέσου εργασίας.

Επομένως δεν μπορούμε να γίνει εργατικό ατύχημα.

Στο παράδειγμα δεν μπορεί να γίνει εργατικό ατύχημα από πτώση αιωρούμενου φορτίου, όσο δεν υπάρχει εργαζόμενος μέσα στην περιοχή δράσης του.



Σχ. 1.2

Στο 1.2 η επικίνδυνη περιοχή του εργαζομένου έρχεται σε επαφή με την επικίνδυνη περιοχή του μέσου εργασίας. Η τομή των δύο αυτών περιοχών δημιουργούν την επικίνδυνη κατάσταση.

Για παράδειγμα, όταν ο εργαζόμενος εισέλθει μέσα στην περιοχή δράσης του αιωρούμενου φορτίου, έχουμε την δημιουργία μιας επικίνδυνης κατάστασης, γιατί υπάρχει ο κίνδυνος εργατικού ατυχήματος από την πτώση του φορτίου.

Αρα επικίνδυνη κατάσταση ονομάζουμε την επικάλυψη των επικίνδυνων περιοχών του εργαζομένου και του μέσου εργασίας.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Για να μπορέσουμε να περιορίσουμε τις επικίνδυνες καταστάσεις, θα πρέπει να εντοπισθούν και να αναλυθούν, ώστε να προσδιορίσουμε τα αίτια που τις δημιουργούν και να πάρουμε τα απαραίτητα μέτρα.

Μέθοδοι ανάλυσης επικίνδυνων καταστάσεων είναι:

- α) η ανάλυση (έρευνα) του εργατικού ατυχήματος
- β) η ανάλυση (έρευνα) του παραλίγο ατυχήματος
- γ) η ανάλυση εργασιακής ασφάλειας
- δ) η ανάλυση προγραμματισμού για ενδεχόμενη επικίνδυνη κατάσταση.

α. Ανάλυση (έρευνα) του εργατικού ατυχήματος

Η αυτοψία του εργατικού ατυχήματος και η αναπαράσταση των συνθηκών τελεσής του, είναι η βάση για τον προσδιορισμό των αιτιών που το προκάλεσαν.

Ο προσδιορισμός και η συγκέντρωση των διαφόρων στοιχείων γίνεται με την παρατήρηση, την εξέταση των αυτόπτων μαρτύρων, τον πειραματισμό, καθώς και με την παράλληλη προσπάθεια σύνθεσης των δεδομένων του εργατικού ατυχήματος, έτσι που τελικά να σχηματίσουμε, κατά το δυνατόν, πλήρη εικόνα των αιτιών του εργατικού ατυχήματος και της υφής της επικίνδυνης κατάστασης.

Η ανάλυση της επικίνδυνης κατάστασης πρέπει στη συνέχεια να καταγραφεί και να αντιμετωπισθεί κατάλληλα.

β. Ανάλυση (έρευνα) παραλίγο ατυχήματος

Υπάρχει μια στατιστική ανάλυση για τα εργατικά ατυχήματα που ονομάζεται νόμος του HEINRICH και λέει:

«Για κάθε σοβαρό εργατικό ατύχημα έχουμε 29 μικροατυχήματα και 300 παραλίγο ατυχήματα».

Τα παραλίγο ατυχήματα είναι οι προειδοποιήσεις για μελλοντικά ατυχήματα. Γι' αυτό θα πρέπει να αναφέρονται και να μετράονται όπως και τα εργατικά ατυχήματα.

γ. Ανάλυση εργασιακής ασφάλειας

Η πιο απλή μορφή είναι η επιθεώρηση του χώρου εργασίας. Η επιθεώρηση μπορεί να συστηματοποιηθεί με τη χρησιμοποίηση καταλόγου σημείων ελέγχου που βοηθούν τον ελεγκτή να επικεντρώσει την προσοχή του σε συγκεκριμένα θέματα (π.χ η διαδικασία της εργασίας, τα μηχανήματα, ο χώρος εργασίας, τα μέσα ασφάλειας κ.α).

Άλλη μορφή είναι η συστηματική ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης από πλευράς ασφάλειας με την μελέτη της εργασίας. Για να κάνουμε την μελέτη χρησιμοποιούμε τα μέσα και τις μεθόδους, μελέτης της εργασίας που κρίνουμε ότι είναι πιο κατάλληλες.

Το πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι βελτιώνει το εργασιακό κλίμα μέσα στους χώρους εργασίας και έχουμε την δυνατότητα να βελτιώσουμε και την παραγωγική διαδικασία.

Μειονέκτημά της, είναι ο μεγάλος χρόνος που απαιτείται για την εκτέλεσή της. Υπολογίζεται ότι κατά μέσο όρο χρειάζονται περίπου 10 ώρες για την ανάλυση μιας θέσης εργασίας. Γι' αυτό η μέθοδος χρησιμοποιείται μόνο στις μεγάλες επιχειρήσεις.

β. Ανάλυση προγραμματισμού για ενδεχόμενη επικίνδυνη κατάσταση

Έχει διαπιστωθεί ότι τα εργατικά ατυχήματα θα μπορούσαν να μειωθούν σημαντικά με ένα ορθό προγραμματισμό από άποψη υγιεινής και ασφάλειας, των επενδυτικών προθέσεων των επιχειρήσεων.

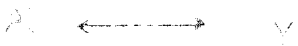
Η καταλληλότερη στιγμή για την ανάλυση του προγράμματος επενδύσεων, με σκοπό την αποτροπή δημιουργίας επικίνδυνης κατάστασης, είναι η φάση της μελέτης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, των κτιριακών, της οργάνωσης της εργασίας και γενικά η σχεδίαση της παραγωγής.

Τα μέτρα υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας που λαμβάνονται κατά του επενδυτικού προγραμματισμού, από την ανάλυση των επικίνδυνων καταστάσεων, περιορίζουν σε μεγάλο βαθμό πιθανές πολυδάπανες και χρονοβόρες επεμβάσεις και διορθώσεις του συστήματος της παραγωγής.

ΠΡΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Υπάρχουν ορισμένοι πρακτικοί τρόποι για να αντιμετωπίσουμε τις επικίνδυνες καταστάσεις και να περιορίσουμε τα εργατικά ατυχήματα. Αυτοί είναι:

1. Να εξαφανίσουμε την πηγή του κινδύνου (π.χ αντικαταστήσουμε ένα επικίνδυνο εργαλείο με άλλο ακίνδυνο).
2. Απομακρύνουμε τον εργαζόμενο από τον κίνδυνο (π.χ περιφράσουμε τον χώρο πάνω από τον οποίο αιωρείται φορτίο και έτσι εμποδίζουμε την είσοδο εργαζομένων σ' αυτόν).
3. Καλύπτουμε τον κίνδυνο (π.χ. βάζουμε προφυλακτήρες μπροστά από κινούμενο μέρος μηχανής).

	Ανδρώνας Ανταγωνιστής	Φορέας Ε.Κ.	Γενικά Μέτρα Προστασίας	Αξιολόγηση
α			Απόλυτη κινδύνου	Πολύ καλή
β			Απομάκρυνση του Υ από τον κίνδυνο	Καλή
γ			Κάλυψη του κινδύνου	Ικανοποιητική
δ			Προσύλαξη του Υ	Επαρκής (με περιορισμούς)
ε			Ειγερτική προειδοποίηση Ε.Κ.	Ελλιπής
ς			Προφορική υπόδειξη	Ανεπαρκής

Πιν. 11

4. Προφυλάσσουμε τον εργαζόμενο από τον κίνδυνο (π.χ του επιβά-
λουμε να φορέσει μέσα προστασίας όπως κράνος, γυαλιά κ.α).
5. Ενημερώνουμε εγγράφους τους εργαζόμενους για τους κινδύ-
νους (π.χ. πινακίδες ασφαλείας, οδηγίες ασφαλείας κ.α).
6. Κάνουμε προφορικές υποδείξεις των κινδύνων στους εργαζόμε-
νους (π.χ. εκπαιδευτικά μαθήματα ασφάλειας στην εργασία, υπο-
δείξεις στην διάρκεια της εργασίας κ.α.).

Παραστατικά οι τρόποι αντιμετώπισης φαίνονται στο πιν.11.

ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Τα τμήματα παραγωγής μιας παραγωγικής μονάδας είναι αυτά που παράγουν τα προϊόντα. Επειδή ο στόχος μιας παραγωγικής μονάδας, είναι η παραγωγή αυτών των προϊόντων, γι αυτό η λειτουργία των περισσότερων τμημάτων της στοχεύει στην υποστήριξη των τμημάτων παραγωγής.

Στο μάθημα Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών Επιχειρήσεων αναφέρθηκε η λειτουργία των διαφόρων τμημάτων μιας παραγωγικής μονάδας. Εδώ θ'αναφερθούμε στη λειτουργία του τμήματος Συντήρησης με περισσότερες λεπτομέρειες.

ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.

ΓΕΝΙΚΑ

Συντήρηση είναι το σύνολο των ενεργειών που στοχεύουν στη διατήρηση ή επαναφορά του εξοπλισμού μιας παραγωγικής μονάδας σε κατάσταση λειτουργίας.

Σκοπός του τμήματος Συντήρησης είναι η οργάνωση και εκτέλεση όλων των απαραίτητων εργασιών για να έχουμε τον εξοπλισμό σε κατάσταση λειτουργίας με το χαμηλότερο δυνατό κόστος. Για να επιτύχει το σκοπό του το τμήμα συντήρησης εφαρμόζει συνήθως δύο τρόπους συντήρησης.

- 1) την προληπτική συντήρηση που βασίζεται στον προγραμματισμένο περιοδικό έλεγχο του εξοπλισμού και των φθορών του. Από τον έλεγχο αυτό κρίνουμε αν χρειάζεται η επισκευή ή αντικατάσταση μερών του εξοπλισμού.
- 2) την αποκατάσταση βλάβης που περιμένουμε ότι θα συμβεί σε κάποιο μηχανήμα.

Ο πρώτος τρόπος συντήρησης εφαρμόζεται συνήθως σ' όλες τις παραγωγικές μονάδες, γιατί μειώνει πάρα πολύ τις απρόβλεπτες πιέσεις που έχουν μεγάλο οικονομικό κόστος.

Ο δεύτερος τρόπος εφαρμόζεται συνήθως μόνο για την αποκατάσταση βλαβών που δεν πρόλαβε η προληπτική συντήρηση.

Υπο καλύπτεται κάνει τη δουλειά της η προληπτική συντήρηση τόσο λιγότερες θα είναι οι περιπτώσεις που θα χρειαστούμε να αποκαταστήσουμε βλάβες.

ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.

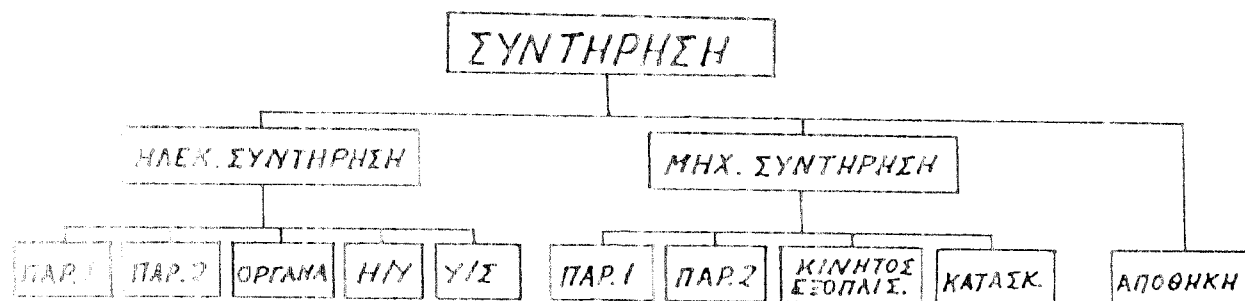
Ο ρόλος της συντήρησης για τη σωστή λειτουργία μιας παραγωγικής μονάδας είναι πολύ σημαντικός.

Ειδικότερο λόγο υπάρχει στις περισσότερες μονάδες ξεχωριστό τμήμα Συντήρησης που ανήκει στην Τεχνική Διεύθυνση.

Το τμήμα Συντήρησης εκτός των αρμοδιοτήτων συντήρησης, μπορεί να έχει και άλλες αρμοδιότητες, όπως κατασκευές και εγκαταστάσεις για τη βελτίωση του εξοπλισμού της παραγωγικής μονάδας.

Για να μπορέσει η Συντήρηση να διεκπεραιώσει τις εργασίες της γρήγορα (κυρίως για την αποκατάσταση βλαβών) θα πρέπει να έχει απλό οργανόγραμμα χωρίς πολλές κλίμακες ιεραρχίας. Έτσι θα πετύχουμε γρήγορη μετάδοση των εντολών προς τη βάση και των πληροφοριών προς τον προϊστάμενο.

Ένα απλό οργανόγραμμα φαίνεται στο Σχ.7 .



Σχ. 7

Κατά την επιλογή των τεχνιτών που θα είναι υπεύθυνοι για τη αποκατάσταση των βλαβών θα πρέπει να είμαστε πολύ προσεκτικοί. Αυτοί θα πρέπει να είναι οι καλύτεροι τεχνίτες με γρήγορη αντίληψη και γρήγοροι στη δουλειά τους.

Ανάλογα με τις ανάγκες της παραγωγικής μονάδας μπορεί να δημιουργήσουμε ξεχωριστή ομάδα άμεσης επέμβασης που δεν θα ασχολείται με τίποτα άλλο παρά μόνο με την αποκατάσταση βλαβών. Ετσι οι τεχνίτες που θ' ανήκουν στη μονάδα αυτή θα είναι ξεκούραστοι όταν θα τους χρειαστούμε.

Εκς περισσότερες όμως φορές δεν υπάρχει ομάδα άμεσης επέμβασης και οι τεχνίτες που χρησιμοποιούμε για την αποκατάσταση βλαβών ανήκουν στις ομάδες που δημιουργούμε για την προληπτική συντήρηση, όπως είναι στο οργανόγραμμα του Σχ.7.

ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.

Ο προγραμματισμένος περιοδικός έλεγχος του εξοπλισμού είναι το χαρακτηριστικό γνώρισμα της προληπτικής συντήρησης.

Με την προληπτική συντήρηση επιτυγχάνουμε.

- Μείωση των απρόβλεπτων στάσεων
- Αύξηση της διάρκειας ζωής των μηχανημάτων
- Μείωση των εργασιών
- Μείωση των αποθεμάτων ανταλλακτικών
- Εργασία χωρίς μεγάλο άγχος για τους εργαζόμενους της Συντήρησης.

Από όλα αυτά μπορούμε να πούμε ότι η προληπτική συντήρηση συμβάλει στην μείωση του κόστους και στην βελτίωση της ποιότητας του τελικού προϊόντος. Γι' αυτό θα πρέπει να γίνει κατανοητό και στα μέλη της παραγωγής ότι η προγραμματισμένη σιτάση μηχανημάτων για την εκτέλεση των εργασιών της προληπτικής συντήρησης είναι απαραίτητη.

Εάν η γέννη προληπτική συντήρηση θα πρέπει να υπάρχουν προδιαγραφές συντήρησης για κάθε μηχανήμα. Τις προδιαγραφές αυτές τις κάνουν βασισμένοι στις προδιαγραφές συντήρησης του κατασκευαστή του μηχανήματος και στην εμπειρία μας. Γι αυτό κάθε νέο μηχανήμα πρέπει να συνοδεύεται από τις προδιαγραφές συντήρησής του.

Χρησιμοποιώντας τις προδιαγραφές της συντήρησης κατασκευάζουμε το ετήσιο πρόγραμμα συντήρησης για κάθε μηχανήμα.

Το αυτό θα πρέπει να περιέχονται.

- Η ονομασία του μηχανήματος.
- Ο αλφριθμικός αριθμός του μηχανήματος.
- Οι εργασίες που απαιτούνται.
- Ο αλφριθμικός αριθμός των εργασιών.
- Ο χαρακτηριστικός τους ανάλογα με την περιοδικότητά τους (εβδομαδιαίες, μηνιαίες, κ.λ.π.).
- Οι εβδομάδες του χρόνου με αριθμούς από το 1-52.
- Σημάδια X που δείχνουν κάθε εργασία σε ποια εβδομάδα γίνεται.

Παράδειγμα ετήσιου προγράμματος συντήρησης μηχανήματος είναι το έντυπο № 6.

Εάνω στο έντυπο αυτό μπορεί ο υπεύθυνος συντηρητής να σημειώνει την ημερομηνία εκτέλεσης της εργασίας και να βάζει τη μονογραφή του.

Εκτός από τις εργασίες που προκύπτουν από το ετήσιο πρόγραμμα συντήρησης των μηχανημάτων μπορεί να δημιουργηθούν πρόσθετες εργασίες από ανωμαλίες που εμφανίζονται στη λειτουργία των μηχανημάτων. Τις πληροφορίες για την κακή λειτουργία τις παίρνει η λειτουργία από το τμήμα Παραγωγής που χειρίζεται το μηχανήμα. Η ενημέρωση γίνεται με το έντυπο «ΑΙΤΗΣΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ».

Στο έντυπο αυτό περιέχονται .

- Το τμήμα που στέλνει το έντυπο
- Περιγραφή του προβλήματος
- Μηχάνημα που αφορά
- Ο κωδικός αριθμός του μηχανήματος
- Βαθμός προτεραιότητας
- Ημερομηνία και όνομα αιτούντος.

Παράδειγμα αίτησης εκτέλεσης εργασίας είναι το έντυπο N^ο 7.

Η προληπτική συντήρηση θα πρέπει να παίρνει τα προγράμματα λειτουργίας των μηχανημάτων από την παραγωγή και να προγραμματίζει τις εργασίες της για τα χρονικά διαστήματα που τα μηχανήματα δεν λειτουργούν. Αν αυτό δεν είναι δυνατό στο κανονικό ωράριο εργασίας μπορεί να προγραμματίσει να γίνουν οι εργασίες της με υπερωρίες.

Επειδή η στάση μηχανήματος για την εκτέλεση εργασιών προληπτικής συντήρησης μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα στην παραγωγή, πρέπει να υπάρχει εβδομαδιαίο πρόγραμμα στάσεων που να βγαίνει μια εβδομάδα νωρίτερα από την εβδομάδα που προγραμματίζουμε. Το πρόγραμμα αυτό εγκρίνεται από την Τεχνική Διεύθυνση και μοιράζεται στα τμήματα παραγωγής. Αν κάποιο από τα τμήματα παραγωγής έχει σοβαρό πρόβλημα από προγραμματιζόμενη στάση μηχανήματος, μπορεί να ενημερώσει την Συντήρηση και να γίνει αλλαγή στο πρόγραμμα. Καλό θα είναι να αποφεύγονται οι συχνές αλλαγές. Γι αυτό συνιστάται η Συντήρηση πριν τη σύνταξη του εβδομαδιαίου προγράμματος στάσεων να συμβουλευεται και τα τμήματα παραγωγής. Στο εβδομαδιαίο πρόγραμμα στάσεων περιέχονται .

- Οι ημερομηνίες της αρχής και του τέλους της εβδομάδας
- Η ονομασία του μηχανήματος
- Ο κωδικός αριθμός του μηχανήματος

- Οι ημέρες της εβδομάδας
- Το χρονικό διάστημα των στάσεων για κάθε ημέρα.
- Η ημερομηνία σύνταξης και υπογραφές.

Παράδειγμα έντυπου εβδομαδιαίου προγράμματος στάσεων είναι το έντυπο № 8.

Ο προγραμματισμός εργασιών προϋποθέτει τη γνώση της χρονικής διάρκειας κάθε εργασίας. Για να βρούμε τη χρονική διάρκεια κάθε εργασίας της Συντήρησης βασιζόμαστε κυρίως στην εμπειρία μας ή μετρούμε τις εργασίες.

Οι τεχνίτες που κάνουν την προληπτική συντήρηση θα πρέπει να έχουν κάθε εβδομάδα ένα εβδομαδιαίο πρόγραμμα εργασιών. Σ' αυτό περιέχονται

- Η ονομασία του μηχανήματος
- Ο αλφαικός αριθμός του μηχανήματος
- Οι ημέρες της εβδομάδας
- Το χρονικό διάστημα εκτέλεσης της εργασίας
- Ημερομηνία σύνταξης και υπογραφή.

Παράδειγμα έντυπου εβδομαδιαίου προγράμματος εργασιών είναι το έντυπο № 9. Πάνω στο έντυπο αυτό σημειώνουμε για κάθε μηχανήμα ένα αριθμό από το 1-52 που δηλώνει την εβδομάδα από το ετήσιο πρόγραμμα συντήρησης και τις εργασίες που πρέπει να γίνουν. Εντός των αριθμών αυτών σημειώνουμε το νούμερο αίτησης εργασίας.

ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.

Το κόστος εργασιών συντήρησης που επιβαρύνει τελικά το κόστος του τελικού προϊόντος μπορούμε να το χωρίσουμε σε τέσσερες κατηγορίες.

1) Κόστος προσωπικού. Είναι όλα τα έξοδα που κάνει η παραγωγική μονάδα που έχουν σχέση με το προσωπικό της Συντήρησης, δηλαδή μισθοί, επιδόματα, υπερωρίες, στολές, κ.λ.π. Το κόστος μειώνεται με την καλύτερη χρησιμοποίηση των διαθέσιμων εργατωρών.

2) Κόστος υλικών. Είναι η αξία των υλικών και ανταλλακτικών που αναλώνονται κατά τις εργασίες συντήρησης.

Επο κόστος αυτό περιλαμβάνεται και το κόστος διατήρησης αποθέματος ανταλλακτικών. Μπορούμε να μειώσουμε το κόστος αυτό με μια σωστή έρευνα αγοράς για την προμήθειά τους, με τη βελτίωση της ποιότητας της εργασίας της συντήρησης και κατασκευάζοντας ανταλλακτικά μόνοι μας.

3) Κόστος εξοπλισμού. Είναι οι αποσβέσεις των μηχανημάτων που χρησιμοποιεί η Συντήρηση και η αξία των εργαλείων που αγοράζει. Μπορούμε να το μειώσουμε με σωστή χρήση του εξοπλισμού.

4) Κόστος εργασίας τρίτων. Είναι το κόστος των εργασιών συντήρησης που γίνονται από άτομα που δεν έχουν εργασιακή σχέση με την παραγωγική μονάδα. Αυτούς τους χρησιμοποιούμε για εργασίες που δεν επαρκεί το προσωπικό της Συντήρησης.

Το κόστος της Συντήρησης πρέπει να παρακολουθείται. Κάθε παραγωγική μονάδα μπορεί ανάλογα με τις ανάγκες της να βρει μεθόδους παρακολούθησης. Το κόστος συντήρησης μπορούμε να το κατανέμουμε σε όλα τα μηχανήματα που υπάρχουν, ανάλογα με τις εργασίες συντήρησης που εκτελούνται σ' αυτά.

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ.

Η διάρκεια ζωής ενός μηχανήματος εξαρτάται από

- Την ποιότητα κατασκευής του
- Τη χρήση που του γίνεται
- Τη συντήρησή του.

Εξ'αυτού δεν μπορούμε να βρούμε την ίδια διάρκεια ζωής για το ίδιο είδος μηχανημάτων. Έτσι μόνο με τη χρησιμοποίηση της Στατιστικής μπορούμε να βρούμε μέγεθος που να χαρακτηρίζει τη διάρκεια ζωής του μηχανήματος. Τέτοιο μέγεθος είναι η μέση διάρκεια ζωής και είναι στατιστικά το μέγεθος που μας δείχνει την πιθανή διάρκεια ζωής ενός μηχανήματος.

Η μέση διάρκεια ζωής διαφόρων ειδών εξοπλισμού είναι

Εργαλειομηχανές	10-14	χρόνια
Ειδικές εργαλειομηχανές	6-10	>>
Όργανα και Εργαλεία	1- 4	>>
Λέβητες	10-20	>>
Ατμομηχανές	10-25	>>
Μηχανές εσωτερικής καύσης	10-20	>>
Υδροκινητήρες	12-17	>>
Ιμάντες	2- 5	>>
Αγωγοί αερίων-νερού	10-20	>>
Εγκαταστάσεις θέρμανσης	10-25	>>
Ηλεκτρικές μηχανές	8-14	>>
Εγκαταστάσεις φωτισμού	5- 8	>>
Μπαταρίες	5- 8	>>
Γερανοί, γερανογέφυρες, ανελκυστήρες	10-15	>>
Αντλίες, ανεμιστήρες, συμπιεστές	10-20	>>

Με τον όρο διάρκεια ζωής εννοούμε το χρονικό διάστημα από την έναρξη λειτουργίας του μηχανήματος μέχρι την αντικατάστασή του και την καταστροφή του. Η αντικατάσταση ενός μηχανήματος δεν σημαίνει ότι αυτό δεν μπορεί πλέον να λειτουργήσει, αλλά ότι η λειτουργία του και η συντήρησή του είναι αντιοικονομική για την παραγωγική μονάδα.

Η τεχνολογική εξέλιξη μας επιβάλλει πολλές φορές την αντικατάσταση των μηχανημάτων.

Η ύπαρξη στην αγορά νέου μηχανήματος με μεγαλύτερες παραγωγικές δυνατότητες, μας αναγκάζει πολλές φορές να προβούμε σε αντικατάσταση του παλιού μας μηχανήματος, γιατί η μεγαλύτερη παραγωγική ικανότητα συντελεί στη μείωση του κόστους παραγωγής.

Το κόστος συντήρησης ενός μηχανήματος αποτελεί αιτία αντικατάστασής του. Αν θεωρήσουμε ότι κατά τη στιγμή της αντικατάστασης η αξία του είναι μόνο σαν παλιοσίδηρα τότε ένας τρόπος υπολογισμού του χρόνου αντικατάστασης είναι ο παρακάτω.

Υπολογίζουμε το συνολικό κόστος του μηχανήματος στον ν χρόνο λειτουργίας.

$$K_{\nu} = A - A_{\pi} + \sum_{i=1}^{\nu} \sigma_{\nu} \quad (8.1)$$

όπου

A = αξία αγοράς μηχανήματος

A_{π} = αξία πώλησης μηχανήματος

σ_{ν} = κόστος συντήρησης στο ν χρόνο λειτουργίας

K_{ν} = συνολικό κόστος στο ν χρόνο λειτουργίας

Υπολογίζουμε το μέσο ετήσιο κόστος στο ν χρόνο λειτουργίας

$$S_{\nu} = \frac{K_{\nu}}{\nu} \quad (8.2)$$

Η αντικατάσταση του μηχανήματος θα πρέπει να γίνει την πρώτη χρονιά που θα έχουμε

$$S_{\nu} \leq \sigma_{\nu}$$

Παράδειγμα

Μηχάνημα αξίζει 3.000.000 Λρχ. Η αξία πώλησής του τη στιγμή της αντικατάστασης υπολογίζεται σε 10.000 Λρχ. Το κόστος συντήρησής του φαίνεται παρακάτω.

Χρόνος	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Χρόνος αντι/σης (χιλ)	40	80	130	200	280	380	400	550	700	900

Για να βρούμε το χρόνο αντικατάστασης κάνουμε τον παρακάτω πίνακα.

Χρόνος	σ_v (χιλ.Δρχ)	K_v (χιλ.Δρχ)	S_v (χιλ.Δρχ)	$S_v - \sigma_v$
1	40	3030	3030	+ 2990
2	80	3110	1555	+ 1475
3	130	3240	1080	+ 950
4	200	3440	860	+ 660
5	280	3720	744	+ 464
6	380	4100	683	+ 303
7	400	4500	643	+ 243
8	550	5050	631	+ 81
9	700	5750	639	- 61
10	900	6650	665	- 235

Βλέπουμε ότι τον 9^ο χρόνο έχουμε $S_v = 639 < 700 = \sigma_v$.

Αρα στον 9^ο χρόνο πρέπει να αντικαταστήσουμε το μηχάνημα.

ΕΤΗΣΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ									
ΩΝΟΜΑΣΙΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ:					ΚΩΔ.ΑΓ:				
ΕΡΓΑΣΙΑ	ΚΩΔ.ΑΡ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ	ΕΒΔΟΜΑΔΑ				51	52
				1	2	3	4		

ΕΝΤ. Ν° 6

ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ ΣΤΕΦ	ΑΙΤΗΣΗ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	Νο:
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:		
ΜΗΧΑΝΗΜΑ:		
ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ		ΚΩΔ.ΑΡ:
ΕΠΕΙΓΟΝ ☐ ΣΕ ΜΙΑ ΕΒΔΟΜΑΔΑ ☐ ΜΕ ΠΡΩΤΗ ΕΥΚΑΙΡΙΑ ☐		
ΗΜ/ΝΙΑ		Ο ΑΙΤΩΝ

ΕΝΤ Ν° 7

ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ					ΑΠΟ:	
ΣΤΕΦ		ΣΤΑΣΕΩΝ					ΕΩΣ:	
ΜΗΧΑΝΗΜΑ	ΚΩΔ.ΑΡ	ΔΕΥΤ.	ΤΡΙΤΗ	ΤΕΤΑΡ.	ΠΕΜΠΤΗ	ΠΑΡΑΣ.	ΣΑΒΑΤΟ	ΚΥΡ.
		ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ		ΗΜ/ΝΙΑ					ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ	

ΕΝΤ Ν°8

ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ		ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ					ΑΠΟ:	
ΣΤΕΦ		ΕΡΓΑΣΙΩΝ					ΕΩΣ:	
ΜΗΧΑΝΗΜΑ	ΚΩΔ.ΑΡ	ΔΕΥΤ.	ΤΡΙΤΗ	ΤΕΤΑΡ.	ΠΕΜΠΤΗ	ΠΑΡΑΣ.	ΣΑΒ.	ΚΥΡ.
		ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ	ΑΠΟ ΕΩΣ
ΗΜ/ΝΙΑ							Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ	

ΕΝΤ Ν°9

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ.

Παράγοντας που επιδρά σημαντικά στην απόδοση της εργασίας είναι το αίσθημα ικανοποίησης που πρέπει να έχει ο εργαζόμενος στην εργασία του. Γι' αυτό κάθε παραγωγική μονάδα να φροντίζει να δημιουργεί τις συνθήκες εκείνες που προκαλούν ικανοποίηση στον εργαζόμενο.

Η δημιουργία του αισθήματος ικανοποίησης σημαντική είναι η συμβολή των συνθηκών που επικρατούν στο περιβάλλον εργασίας. Αν οι συνθήκες αυτές δεν είναι προσαρμοσμένες στις φυσιολογικές, ανθρωπινές και ψυχολογικές ιδιότητες των ατόμων, μπορεί να προκαλέσουν γρήγορα σωματική και πνευματική κόπωση, με συνέπεια τη χαμηλή απόδοση.

Παρακάτω θ' ασχοληθούμε με την εξέταση των συνθηκών του περιβάλλοντος εργασίας, την επίδρασή τους στους εργαζόμενους και στη διατύπωση προτάσεων για τη λήψη μέτρων που θα οδηγήσουν στη βελτίωσή τους.

ΦΩΤΙΣΜΟΣ.

ΓΕΝΙΚΑ.

Ο φωτισμός είναι ένας ο σπουδαιότερος από τους παράγοντες που διαμορφώνουν τις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Η σημασία του καλού φωτισμού έγινε αντιληπτή από όλους, γι' αυτό καταβάλλονται προσπάθειες για την επίλυση των προβλημάτων φωτισμού με επιστημονικές αρχές και όχι εμπειρικά.

Οι καλές συνθήκες φωτισμού συμβάλλουν

- Στη βελτίωση της ποιότητας
- Στην αύξηση της απόδοσης των εργαζομένων
- Στην καθαριότητα των χώρων.

- την μείωση των ατυχημάτων
- την βελτίωση των συνθηκών υγιεινής
- στην αύξηση του αισθήματος ικανοποίησης των εργαζόμενων.

Ο φωτισμός χωρίζεται ανάλογα με την προέλευσή του σε

- Φυσικό φωτισμό
- Τεχνητό φωτισμό

Ανάλογα με τον προορισμό του χωρίζεται σε

- Γενικό φωτισμό
- Τοπικό φωτισμό

Ο Γενικός φωτισμός προορίζεται για ολόκληρη την αίθουσα που γίνονται οι εργασίες.

Ο Τοπικός φωτισμός προορίζεται μόνο για ορισμένο χώρο εργασίας.

Επεξήγησή μας είναι η δημιουργία καλών συνθηκών γενικού φωτισμού. Αν δεν μπορούμε να το πετύχουμε ή όταν υπάρχουν ειδικές συνθήκες εργασίας τότε καταφεύγουμε στον τοπικό φωτισμό.

Ο τοπικός φωτισμός είναι συμπλήρωμα του γενικού φωτισμού και δεν πρέπει να ενοχλεί τους εργαζόμενους του χώρου εργασίας που προορίζεται αλλά ούτε και τους εργαζόμενους γειτονικών χώρων.

ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.

Φυσικός φωτισμός είναι αυτός που προέρχεται από τον ήλιο. Ο εργαζόμενος εργάζεται πιο άνετα με φυσικό φωτισμό παρά με τεχνητό. Γι' αυτό προσπαθούμε οι χώροι εργασίας να δέχονται φυσικό φωτισμό.

Μεταβλητότητα του φυσικού φωτισμού είναι η άνιση κατανομή του και η συχνή διαφοροποίηση της έντασής του, ανάλογα με την ώρα, την εποχή και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες.

Ενδόμυς που ισχύουν για να έχουμε καλό φωτισμό είναι:

1) Η επιφάνεια των παραθύρων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 1/16 της επιφάνειας των χώρων που φωτίζουν.

Ο λόγος αυτός φτάνει και μέχρι 1/4 για χώρους που εκτελούνται λιγότερες εργασίες.

Υπολογίζεται επίσης το εμβαδόν των παραθύρων σε σχέση με τον όγκο του χώρου που φωτίζουν.

Υπολογίζουμε για τα πρώτα 30m³ χώρου παράθυρα εμβαδού 2m². Για κάθε 30m³ πέρα από τα πρώτα 30m³ προσθέτουμε παράθυρα εμβαδού 1m².

Έτσι για χώρο συνολικού όγκου 150m³ χρειαζόμαστε παράθυρα συνολικού εμβαδού $2+4 \cdot 1 = 6\text{m}^2$.

2) Ο προσανατολισμός των παραθύρων να είναι, όσο είναι δυνατό, προς το Βορρά, γιατί το φως απ'τη διεύθυνση αυτή είναι σταθερότερο.

3) Όταν έχουμε προιονοτές στέγες, τα παράθυρα πάνω σ'αυτές νάχουν βορεινό προσανατολισμό και να υπολογισθεί η κλίση τους σε σχέση με το ύψος του ήλιου στον ορίζοντα την εαρινή ισημερία. Για την αθήνα η γωνία αυτή θα πρέπει να είναι 75,5°.

4) Η θέση εργασίας να είναι πλάγια από τα παράθυρα, για να περιορίζεται η κούραση του ματιού από τις συχνές μεταβολές της έντασης του φωτός.

5) Κατά την επιλογή υλικών και χρωμάτων που κάνουμε για τη χρησιμοποίησή τους στη διαμόρφωση των εσωτερικών χώρων, πρέπει να υπολογίζουμε και τον συντελεστή ανάκλασης του ηλιακού φωτός. Τιμές του συντελεστή ανάκλασης βρίσκουμε στον πίνακα N^ο 1.

6) Η απόσταση μεταξύ δύο γειτονικών κτιρίων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το ύψος του υψηλότερου. Έτσι δεν θα παρεμποδίζεται η είσοδος του φυσικού φωτός σε κανένα από τα κτίρια.

7) Τα παράθυρα πρέπει να καθαρίζονται συχνά γιατί τα ακάθαρτα

Υλικό και Χρώμα	%	Υλικό και Χρώμα	%
Γύψος άσπρος	80-90	Λινό ύφασμα άσπρο	55 - 65
Χαρτί άσπρο	70-80	Ανοιχτό πράσινο	50
Ασβεστόχρωμα άσπρο	60-70	Ανοιχτό μπλε	40
» κίτρινο	60-65	Πράσινο λαδί	20
Ελατόξυλο άσπρο	40-50	Σκούρο γκρι	10

Πιν. 1

παράθυρα προκαλούν μείωση του φυσικού φωτισμού.

Έχει υπολογισθεί ότι παράθυρο που έχει να καθαριστεί 6 μήνες προκαλεί ελάττωση του φυσικού φωτισμού κατά 50-85% ανάλογα με την κλίση του.

8) Κατά την επιλογή των παραθύρων που θα τοποθετήσουμε πρέπει να ξέρουμε, ότι ανάλογα με το πάχος και το είδος του γυαλιού που χρησιμοποιούμε έχουμε απώλειες στην ένταση του φωτός που περνά. Τιμές των απωλειών αυτών βρίσκουμε στον πίνακα N^ο 2.

Είδος γυαλιού	Πάχος σε	Απώλειες σε
Ευηθισμένο άσπρο	1	5
Ευηθισμένο άσπρο	3 - 5	15 - 20
Ευηθισμένο πρασινοπό	1,6 - 2,5	10
» »	2,5 - 3,4	11
» »	3,4 - 4,00	13
Εκπέργωτο	5,6 - 5,9	24
Καμινό	2	14 - 22
Εκαστόχροο	1 - 3	25 - 65

Πιν. 2

ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.

Η ανάγκη να έχουμε φωτισμό ανεξάρτητα των εξωτερικών συνθηκών και οι ειδικές τεχνολογικές ανάγκες, μας υποχρεώνουν να χρησιμοποιούμε τεχνητό φως. Για την παραγωγή του χρησιμοποιούμε κυρίως την ηλεκτρική ενέργεια.

Ο τεχνητός φωτισμός χωρίζεται σε άμεσο, ημιάμεσο και έμμεσο ανάλογα με την κατεύθυνση που έχει το φως από την πηγή του.

Στον άμεσο φωτισμό το φως κατευθύνεται προς τη φωτιζόμενη επιφάνεια.

Προβλεπόμενα πλεονεκτήματα του άμεσου φωτισμού είναι

- Μεγάλος βαθμός απόδοσης
- Μικρό κόστος εγκατάστασης και συντήρησης

Σπουδαιότερα μειονεκτήματα είναι

- Έχουμε μεγάλη θάμβωση και κατοπτρισμό
- Προκαλεί έντονες σκιές
- Κουράζει τα μάτια
- Δεν είναι καλαίσθητος.

Στον ημιάμεσο φωτισμό το μεγαλύτερο ποσοστό του φωτός (60-80%) κατευθύνεται προς την φωτιζόμενη επιφάνεια.

Σπουδαιότερα πλεονεκτήματα αυτού είναι

- Είναι αισθητικά ευχάριστος
- Η εγκατάσταση και συντήρησή του δεν κοστίζει ακριβά.

Σπουδαιότερα μειονεκτήματα είναι

- Έχουμε σκιές και θάμβωση (σε μικρότερο βαθμό)
- Μικρότερο βαθμό απόδοσης.

Στον έμμεσο φωτισμό όλο το φως κατευθύνεται προς τα πάνω.

Πλεονεκτήματα πλεονεκτήματα του έμμεσου φωτισμού είναι

- Είναι καλαίσθητος
- Δεν έχουμε σκιές και θάμβωση
- Δεν κουράζει τα μάτια.

Σπουδα ότερα μειονεκτήματα είναι

- Το κόστος εγκατάστασης και συντήρησής του είναι πολύ μεγάλο.
- Έχει πολύ μικρό βαθμό απόδοσης.

Ο έμμεσος φωτισμός ανταποκρίνεται σχεδόν απόλυτα στις απαιτήσεις του άμεσου φωτισμού.

Χρησιμοποιούμε 3 τύπους πηγών τεχνητού φωτισμού.

1. Τους λαμπτήρες πυρακτώσεως
2. Τους λαμπτήρες φθορισμού
3. Τους λαμπτήρες ειδικού τύπου (υδραργύρου, νατρίου, κ.λ.π.).

Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως είναι ο γνωστότερος τύπος λαμπτήρα, αν και τα τελευταία χρόνια η χρήση του συνέχεια περιορίζεται.

Πλεονεκτήματα του λαμπτήρα είναι.

- Χαμηλό κόστος αγοράς και εγκατάστασης
- Ανάβει αμέσως.

Μειονεκτήματά του είναι

- Χαμηλή φωτεινή απόδοση
- Αλλοιώνει τα χρώματα
- Εκτινυβολεί θερμότητα
- Έχει μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας
- Προκαλεί μεγαλύτερη θάμβωση σε σχέση με τους άλλους λαμπτήρες.

Οι λαμπτήρες φθορισμού χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό για τον φωτισμό βιομηχανικών χώρων. Η χρήση τους τα τελευταία χρόνια συνεχώς αυξάνει.

Πλεονεκτήματα αυτών είναι

- Παρασλόν σε μικρότερο βαθμό θάμβωσιν
- Βγαίνουν μικρότερα ποσά θερμότητας
- Έχουν μεγάλη απόδοση
- Έχουν χαμηλό κόστος λειτουργίας
- Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής.
- Έσθρες που παρέχουν μοιάζει με το φως της ημέρας.

Μειονεκτήματά τους είναι

- Έχουν μεγάλο κόστος αγοράς και εγκατάστασης
- Δεν ανάβουν αμέσως.

Οι λαμπτήρες ειδικού τύπου χρησιμοποιούνται κυρίως για το φωτισμό εξωτερικών χώρων και σε ειδικές περιπτώσεις π.χ. σε χυτήρια, σιδηρουργεία, υπόγεια έργα κ.λ.π. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τους ειδικούς λαμπτήρες σε συνδυασμό με λαμπτήρες πυρακτώσεως για γενικό φωτισμό (80% ειδικοί λαμπτήρες, 20% πυρακτώσεως). Ο συνδυασμός αυτός είναι απαραίτητος για να πετύχουμε ευχάριστο περιβάλλον εργασίας.

Οι λαμπτήρες ειδικού τύπου προτιμούνται κυρίως για τη μεγάλη φωτεινή τους απόδοση και τη μεγάλη διάρκεια ζωής τους.

Κανόνες που ισχύουν για να έχουμε σωστό τεχνητό φωτισμό είναι
1. Η ένταση του φωτισμού σε κάθε χώρο εργασίας πρέπει να είναι ανάλογη με τη φύση της εργασίας που εκτελείται.

Ο απαιτούμενος φωτισμός είναι συνάρτηση των επεξεργαζόμενων αντικειμένων και της απαιτούμενης ταχύτητας οπτικής ενέργειας. Ανάλογα με τη βαρύτητα ή λεπτότητα της εργασίας, η ένταση του φωτισμού μπορεί να είναι

Βαρειά εργασία	50 - 60	LUX
Μέτρια εργασία	120 - 600	>>
Λεπτή εργασία	1000-2000	>>
Πολύ λεπτή εργασία	2000-4000	>>

γνώ έκρυψε που ήτανον βοήθησε ότι όσο μικρότερης ηλικίας είναι το άτομο τόσο λιγότερο φωτισμό χρειάζεται.

Είσι αν ένα άτομο ηλικίας 40 χρόνων έχει ανάγκη από X μονάδες φωτισμού τότε

Ατομική ηλικίας	10 χρόνων	χρειάζονται	$\frac{X}{3}$	
>>	>>	20	>>	$\frac{X}{2}$
>>	>>	30	>>	$\frac{X}{1,5}$
>>	>>	40	>>	X
>>	>>	50	>>	2X
>>	>>	60	>>	3X

2. Δεν πρέπει να προκαλείται θάμβωση. Θάμβωση μπορεί να έχουμε από την πηγή του φωτισμού ή από ανταύγλαση σε επιφάνειες μεγάλης στιλπνότητας.

3. Να μην υπάρχουν έντονες αντιθέσεις λαμπρότητας μεταξύ των επιφανειών. Η μικρή αντίθεση λαμπρότητας διευκολύνει την οπτική αντίληψη, η μεγάλη κουράζει το μάτι.

Η διαφορά λαμπρότητας μεταξύ των επιφανειών που βρίσκονται στο οπτικό πεδίο του εργαζόμενου δεν πρέπει να περνάει ορισμένα ανώτατα όρια. Αυτά είναι

- Μεταξύ της θέσης εργασίας και του κοντινού περιβάλλοντος

Διαφορά λαμπρότητας 5 προς 1.

- Μεταξύ της θέσης εργασίας και του περισσότερο απομακρυσμένου περιβάλλοντος.

Διαφορά λαμπρότητας 20 προς 1.

- Μεταξύ της φωτεινής πηγής και των κοντινών επιφανειών.

Διαφορά λαμπρότητας 40 προς 1.

- Ο φωτισμός μένει στο περιβάλλον του εργαζομένου.

- Διαφορά λαμπρότητας 80 προς 1.

Για να περιορίσουμε τις διαφορές λαμπρότητας θα πρέπει

- Να μην υπάρχουν χαμηλά παράθυρα.

- Να μην είναι οι τοίχοι κάτασπροι

- Να μην υπάρχουν πολλές στιλπνές επιφάνειες

- Να χρωματίζουμε κατάλληλα τις διάφορες επιφάνειες.

4. Ο φωτισμός θα πρέπει να είναι ομοιόμορφα κατανομημένος.

Αν οι φωτεινές πηγές δεν είναι κατανομημένες ομοιόμορφα κουράζουν το μάτι. Σήμερα υπάρχει η τάση να βάζουμε τα φωτιστικά σώματα στην οροφή.

Θα πρέπει αν

A_{μ} = η μεταξύ τους απόσταση

A_{τ} = η απόσταση της πρώτης σειράς από τον τοίχο

H_e = το ύψος τους από το επίπεδο εργασίας

H_o = η απόστασή τους από την οροφή

τότε

$$A_{\mu} = 1,5 H_e \quad (9.1) \quad A_{\tau} = \frac{A_{\mu}}{2} \quad (9.2)$$

$$\frac{1}{6} (H_e + H_o) \leq H_o \leq \frac{1}{4} (H_e + H_o) \quad (9.3)$$

Παράδειγμα. Για αίθουσα ύψους 5m να βρεθεί η απόσταση των λαμπτήρων από την οροφή, η μεταξύ τους απόσταση και η απόσταση της πρώτης σειράς από τον τοίχο.

Το επίπεδο εργασίας παίρνεται συνήθως 1m από το πάτωμα.

Έτσι

$$H_e + H_o = 5 - 1 = 4m$$

Λογ

$$\frac{1}{6} \cdot 4 \leq H_o \leq \frac{1}{4} \cdot 4 \Rightarrow 0,66 \leq H_o \leq 1$$

Παράδειγμα:

$$H_0 = 0,9m \Rightarrow H_E = 4 - 0,9 = 3,1m$$

$$A_d = 1,5 \cdot 3,1 = 4,65m$$

$$A_T = \frac{4,65}{2} = 2,325m$$

δ. Οι λαμπτήρες φωτισμού, δεν πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση μικρότερη του 1m από τους εργαζόμενους, γιατί έχουμε επίδραση υπερυψών ακτίνων στο δέρμα.

ε. Οι λαμπτήρες πρέπει να καθαρίζονται τακτικά γιατί η σκόνη μειώνει την απόδοσή τους σε ποσοστό που πολλές φορές ξεπερνά το 20%.

ΘΟΡΥΒΟΣ.

Θορύβος ονομάζουμε κάθε ενοχλητικό ήχο. Σ' ένα χώρο εργασίας δημιουργούνται πολλοί τέτοιοι ήχοι που προέρχονται κυρίως από τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό.

Όταν ο εργαζόμενος εργάζεται σε θορυβώδες περιβάλλον μπορεί να δημιουργηθεί βλάβη στα αυτιά. Βλάβη μπορεί να έχουμε ακόμη όταν ο εργαζόμενος βρεθεί κοντά στο σημείο δημιουργίας πολύ ισχυρού θορύβου (π.χ. έκρηξης).

Η ύπαρξη των θορύβων εκτός των επιπτώσεων στην υγεία των εργαζομένων δημιουργεί προβλήματα και στην εργασία.

Σε θορυβώδες περιβάλλον εργασίας είναι δύσκολη η επικοινωνία μεταξύ των εργαζομένων και δύσκολα συγκεντρώνεται η προσοχή τους στην εργασία. Έτσι μπορεί να έχουμε παρερμηνείες εντολών, πτώση της ποιότητας και της απόδοσης της εργασίας και αύξηση των ατυχημάτων.

Μέγεθος που χαρακτηρίζει το πόσο δυνατός είναι ένας θόρυβος είναι η ένταση. Μονάδα έντασης είναι το ντεσιμπέλ (db).

Ενός καὶ προτιμούν να μετatrήσουν την ένταση του θόρυβου σε μικροβατ ανά τετραγωνικό εκατοστό της επιφάνειας που δέχεται το ηχητικό κτύπη ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$).

Η σχέση μεταξύ της έντασης του θόρυβου σε db και $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ είναι λογαριθμική. Δηλαδή κάθε 3db αύξηση της έντασης του ήχου αντιστοιχεί σε διπλασιασμό της ενέργειάς του σε $\mu\text{W}/\text{cm}^2$.

Επει $1\mu\text{W}/\text{cm}^2 = 100\text{db}$, $2\mu\text{W}/\text{cm}^2 = 103\text{db}$,

$4\mu\text{W}/\text{cm}^2 = 106\text{db}$.

Αυτό σημαίνει ότι αν σε χώρο εργασίας έχουμε δύο όμοιες μηχανές που δημιουργούν θόρυβο έντασης 103db και σταματίσουμε τη μία από τις δύο τότε η ένταση θα πέσει στο 100db.

Επομένως αναφέρουμε ότι ο ήλιθος βαθμολογείται περίπου 20db, η συνήθισμένη ομιλία 50-60db, ένας δρόμος μέσης κυκλοφορίας 70-80db, ένα κομπρεσέρ χωρίς σιγαστήρα 115-120db, ένα τζετ περίπου 150db.

Εκτός από την επιβλαβή για την ακοή των εργαζομένων εκτός από την ένταση, είναι και ο χρόνος έκθεσης στο θόρυβο, παρακάτω θα περιγράψουμε μια μέθοδο αναγωγής των διαφόρων εντάσεων με διάφορη χρονική επίδραση ο καθένας σε μια ισοδύναμη ένταση συνεχούς επίδρασης.

Οι εντάσεις θορύβων που μας ενδιαφέρουν είναι από 80-120. Τις συναντάμε συνήθως σε χώρους εργασίας και μπορεί να δημιουργήσουν βλάβες στην ακοή των εργαζομένων. Η χρονική περίοδος που αναφερόμαστε είναι η εβδομάδα των 40 ωρών εργασίας. Από μετρήσεις που κάνουμε στους θόρυβους ενός χώρου εργασίας, βρίσκουμε στατιστικά σε μια «κανονική» εβδομάδα εργασίας τι εντάσεις έχουμε και πόσο διαρκεί συνολικά η ένταση.

Από τον πίνακα 3 ξέροντας την ένταση και τη χρονική διάρκεια βρίσκουμε το μερικό δείκτη έκθεσης στο θόρυβο για κάθε ένταση. Αθροίζουμε τους μερικούς δείκτες και βρίσκουμε τον σύνθετο δείκτη έκθεσης στο θόρυβο.

Ξέροντας το σύνθετο δείκτη, από το διάγραμμα 1 βρίσκουμε την ισοδύναμη ένταση που δράντας συνεχώς στην εβδομάδα 40 ωρών εργασίας έχει το ίδιο βλαπτικό αποτέλεσμα για την ακοή του εργαζομένου.

Παράδειγμα.

Από μετρήσεις θορύβου σε χώρο εργασίας βρέθηκε ότι σε μια κανονική εβδομάδα έχουμε

Ένταση ήχου (db)	110	105	100	95	90	85	80
Διάρκεια (h)	0,5	0,5	1	4	12	10	8

Από τον πίνακα 3 βρίσκουμε για

110 db και διάρκεια 0,5h ο μερικός δείκτης είναι 125

105 db και διάρκεια 0,5 h ο μερικός δείκτης είναι 40

100 >> >> 1 >> >> >> >> 25

95 >> >> 4 >> >> >> >> 30

90 >> >> 12 >> >> >> >> 30

85 >> >> 10 >> >> >> >> 10

80 >> >> 8 >> >> >> >> 0

Ο σύνθετος δείκτης είναι = $125+40+25+30+30+10+0 = 260$

Από το διάγραμμα 1 για σύνθετο δείκτη 260 βρίσκουμε ισοδύναμη ένταση περίπου 94 db.

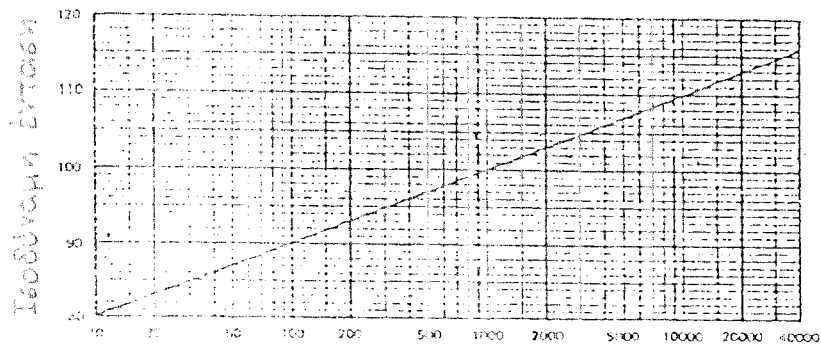
Αν η ισοδύναμη ένταση είναι μεγαλύτερη των 80db τότε πρέπει να παίρνουμε μέτρα προστασίας των εργαζομένων.

Τέτοια είναι, η χρήση ωτοασπίδων και η τακτική ιατρική παρακολούθησή τους.

Διάμετρο		Ένταση dB									
h	min	80	85	90	95	100	105	110	115	120	
0.5	10					5	15	40	130	415	
	12					5	15	50	160	500	
	14					5	20	60	185	585	
	16					5	20	65	210	665	
	18					10	25	75	235	750	
	20					10	25	85	265	835	
	25				5	10	35	105	330	1040	
	30				5	15	40	125	395	1250	
	40				5	15	55	165	525	1670	
	50				5	20	70	210	660	2080	
1	60			5	10	25	80	250	790	2500	
	70			5	10	30	90	290	920	2920	
	80			5	10	35	105	330	1050	3330	
1.5	90			5	10	40	120	375	1190	2750	
	100			5	15	40	130	415	1320	4170	
2	120			5	15	50	160	500	1580	5000	
2.5				5	20	65	200	625	1980	6250	
3				10	25	75	235	750	2370	7500	
3.5			5	10	30	90	275	875	2770	8750	
4			5	10	30	100	315	1000	3160	10000	
5			5	15	40	125	395	1260	3950	12500	
6			5	15	45	150	475	1500	4740	15000	
7			5	20	55	175	555	1750	5530	17500	
8			5	20	65	200	635	2000	6320	20000	
9			5	25	70	225	710	2250	7110	22500	
10		5	10	25	80	250	790	2300	7910	23000	
12		5	10	30	90	300	950	3000	9450	30000	
14		5	10	35	110	350	1110	3500	11100		
16		5	15	40	125	400	1260	4000	12500		
18		5	15	45	140	450	1420	4500	14200		
20		5	15	50	160	550	1500	5000	15000		
25		5	20	65	200	625	1980	6250	19800		
30		10	25	75	235	750	2370	7500	23700		
35		10	30	90	275	875	2770	8750	27700		
40		10	30	100	315	1000	3150	10000	31600		

ΔΕΙΚΤΕΣ ΜΕΡΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

Τίτ. 3



ΣΥΝΘΕΤΟΣ ΒΕΛΛΙΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

Διάγρ. 1

...πρόκειται να πάρουμε για τον περιορισμό των θορύβων σε χώρους κατοικίας είναι:

- Η χρήση επισκευή ή αντικατάσταση φθαρμένων μερών μηχανών που προκαλούν θόρυβο.
- Η χρήση σιγαστήρων όπου είναι δυνατόν.
- Τον υπολογισμό της προκαλούμενης έντασης θορύβων κατά την προμήθεια νέου εξοπλισμού.
- Την καλύτερη χωροταξική τοποθέτηση των μηχανημάτων
- Τη μόνωση των χώρων με μηχανήματα που προκαλούν μεγάλη ένταση θορύβου

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ - ΥΓΡΑΣΙΑ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ.

Ο άνθρωπος διατηρεί περίπου σταθερή τη σωματική του θερμοκρασία ανεξάρτητα από τις συνθήκες που επικρατούν στο άμεσο περιβάλλον (όταν αυτές φυσικά κυμαίνονται σε ορισμένα πλαίσια). Η θερμοκρασία του σώματος παραμένει σταθερή περίπου $36,8^{\circ}\text{C}$ με τη βοήθεια θερμορυθμιστικών μηχανισμών φυσικών και χημικών που εξασφαλίζουν ένα ισοζύγιο μεταξύ παραγόμενης και αποβαλλόμενης θερμότητας.

Η θερμοκρασία που παράγει ο άνθρωπος εξαρτάται από την εργασία που κάνει. Όσο βαρύτερη εργασία εκτελεί τόσο περισσότερη θερμότητα παράγει. Την παραγόμενη θερμότητα αποβάλλει στο άμεσο περιβάλλον με τέσσερες τρόπους.

1. Με αγωγή, όταν έρχεται σε επαφή η επιδερμίδα με ψυχρότερα σώματα.
2. Με μεταφορά, όταν τα στρώματα του αέρα που βρίσκονται πάνω στην επιδερμίδα ανανεώνονται.
3. Με ακτινοβολία προς τα αντικείμενα του περιβάλλοντος που έχουν χαμηλότερη θερμοκρασία.

4. 3. 3. Λόττιση του εργαζόμενου ιδιότα.

Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες επιδίωξή μας είναι να διευκολύνουμε την απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας που παράγει το ανθρώπινο σώμα.

Τους χειμερινούς μήνες φροντίζουμε να μην είναι υπερβολική η αποβολή θερμότητας από την πτώση της εξωτερικής θερμοκρασίας. Έτσι ο εργαζόμενος αισθάνεται άνετα στην εργασία του και μπορεί να αποδώσει περισσότερο.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αποβολή θερμότητας είναι

- Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος
- Η υγρασία του περιβάλλοντος
- Η ενδυμασία του ανθρώπου

Ανάλογα με τη φύση της εργασίας που εκτελεί ο εργαζόμενος για να νοιώθει άνετα η θερμοκρασία θα πρέπει να είναι τους καλοκαιρινούς μήνες 24-28^oC και τους χειμερινούς 16-21^oC.

Μέγεθος που χαρακτηρίζει την υγρασία ενός χώρου είναι η σχετική υγρασία. Για να αισθάνεται άνετα ο εργαζόμενος θα πρέπει η σχετική υγρασία να είναι 30-60%.

Αν η σχετική υγρασία είναι μεγαλύτερη της κανονικής, ο αέρας είναι πολύ υγρός, εμποδίζεται η εξάτμιση του ιδρώτα και η ψύξη του σώματος, με αποτέλεσμα να δυσκολεύεται η αναπνοή και ο εργαζόμενος να αισθάνεται δυσφορία και να ιδρώνει συνεχώς. Αντίθετα όταν η σχετική υγρασία είναι μικρότερη της κανονικής, ο αέρας είναι ξηρός, επιταχύνεται η ψύξη του σώματος με την εξάτμιση του ιδρώτα και ο εργαζόμενος κρυώνει, έχει υπερδιέγερση και ξεραίνεται το δέρμα του.

Φοράοντας ο εργαζόμενος τα κατάλληλα ρούχα <<μονώνει>> θερμικά το σώμα του και περιορίζει την αποβολή θερμότητας.

Εάν εργάζομαι με την επιλογή θα πρέπει να φορά το κατάλληλο ρούχο και θα τον κάνουν να αισθάνεται άνετα.

Ανάλογα με το χώρο εργασίας μπορούμε να πετύχουμε τις επιθυμητές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας εγναθιστώντας κατάλληλο σύστημα θέρμανσης ή κλιματισμού.

Σε πολλές παραγωγικές μονάδες επιβάλλεται να υπάρχουν ιδιαίτερες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας ανάλογα με τη φύση των προϊόντων που παράγουν. Είναι:

- Στη βιομηχανία καπνού χρειάζεται θερμοκρασία 32°C και σχετική υγρασία 85%-88%.
- Στη βιομηχανία γουναριών θέλουμε θερμοκρασία 43°C και σχετική υγρασία 40%.
- Στη βιομηχανία κατασκευής ρουλεμάν χρειάζεται θερμοκρασία 23°C και σχετική υγρασία 35%.
- Στη βιομηχανία κατασκευής σακχαρούχων προϊόντων χρειάζεται θερμοκρασία 18°C και σχετική υγρασία 45%.
- Στη μηχανουργία θέλουμε θερμοκρασία 24°C - 31°C , και σχετική υγρασία 55%-60%.

Σε χώρους εργασίας όπου οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, σύμφωνα με την παραγωγική διαδικασία, είναι δυσμενείς για τον εργαζόμενο, θα πρέπει να δίνονται σ' αυτόν ανάλογες χορηγήσεις στον χρόνο εργασίας του.

Στον αέρα των χώρων εργασίας μπορεί να υπάρχουν, σκόνη, καπνοί, αέρια και ατμοί που οφείλονται στην εκτέλεση των διάφορων εργασιών. Η ύπαρξη αυτών στον αέρα δημιουργεί πνιγηρή ατμόσφαιρα και γι' αυτό επιβάλλεται ο αερισμός των χώρων εργασίας. Ο αερισμός μπορεί να είναι φυσικός (από τις πόρτες και τα παράθυρα) ή τεχνητός (εξεστριστήρες). Για κλειστό χώρο εργασίας χωρίς ιδιαίτερες

αποσπείρεις περισταθ, αναθέσει του αέρα 6-10 φορές την ώρα θεωρείται ικανοποιητική.

ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ.

Ο χρωματισμός των διάφορων επιφανειών του χώρου εργασίας συμβάλλει στην βελτίωση της εμφάνισης του χώρου στη δημιουργία καλύτερου ψυχολογικού κλίματος και στη μείωση της κούρασης του ματιού.

Τα χρώματα ασκούν μεγάλη ψυχολογική επίδραση στον άνθρωπο και προκαλούν συναισθήματα και αντιδράσεις.

Ετσι η χρησιμοποίηση χρωμάτων που κάνουν τον εργαζόμενο να αισθάνεται άνετα και ευχάριστα, μπορεί να συμβάλλει στην αύξηση της απόδοσής του στην εργασία.

Θεωρείται ότι τα χρώματα προκαλούν διάφορα συναισθήματα.

Ετσι

- Το κόκκινο χρώμα προκαλεί έξαψη.
- Το πορτοκαλί, το κίτρινο και το γκρι ζήλο.
- Το γαλάζιο και το πράσινο ηρεμία.

Μεγάλη ψυχολογική επίδραση στους εργαζόμενους έχει και η αντίθεση των χρωματισμών ενός χώρου.

Αν σε χώρο εργασίας υπάρχει μονοτονία χρωματισμών μπορεί να προκαλέσει υπνηλία, γι' αυτό κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη αντιθέσεων. Οι αντιθέσεις αυτές πρέπει να γίνονται με χρησιμοποίηση χρωμάτων που έχουν μικρή διαφορά λαμπρότητας για να μην κουράζεται το μάτι.

Από οπτική άποψη τα χρώματα θα πρέπει να είναι ανοικτά για να έχουμε εντανάγκλαση του φωτός.

Ετσι για το βαφή των τοίχων προτιμούνται ανοικτές αποχρώσεις του πράσινου, του κίτρινου, του γαλάζιου και του γκρι. Για την οροφή

χρησιμοποιούμε συνήθως άσπρο χρώμα. Για τα μηχανήματα κατ'άλληλα είναι το ανοικτό πράσινο και γκρι.

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.

Η μετάδοση μουσικών προγραμμάτων είναι δυνατή μόνο σε χώρους εργασίας που δεν προκαλούνται έντονοι θόρυβοι από τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό.

Η μετάδοση μουσικών προγραμμάτων θεωρείται παράγοντας που συμβάλλει στη βελτίωση της ψυχολογικής κατάστασης των εργαζόμενων, στην ελάττωση της ανίας και της έντασης και στον περιορισμό των συζητήσεων. Μειονέκτημά της θεωρείται η διάσπαση της προσοχής των εργαζομένων.

Για να εκμεταλλευτούμε τα πλεονεκτήματα και να περιορίσουμε τα μειονεκτήματα που έχουμε με τη μετάδοση μουσικών προγραμμάτων θα πρέπει αυτή να έχει ορισμένα χαρακτηριστικά. Αυτά είναι:

- Οι εγκαταστάσεις μετάδοσης να είναι υψηλής ποιότητας για να μη δημιουργούνται ανεπιθύμητοι θόρυβοι.
- Η μουσική που μεταδίδεται να είναι απαλή και να μην περιέχει λόγια.
- Η μουσική να παίζεται περιοδικά και όχι συνέχεια.
- Η φύση της μουσικής να αλλάζει ανάλογα με την ώρα και σύμφωνα με την καμπύλη απόδοσης της εργασίας. Κατά τις ώρες που έχουμε μέγιστη απόδοση, η μουσική πρέπει να είναι πιο έντονη, για να διασφύρει την ενεργητικότητα του εργαζόμενου.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ.

Παράγοντας που επιδρά σημαντικά στην απόδοση της εργασίας είναι το αίσθημα ικανοποίησης που πρέπει να έχει ο εργαζόμενος στην εργασία του. Γι' αυτό κάθε παραγωγική μονάδα να φροντίζει να δημιουργεί τις συνθήκες εκείνες που προκαλούν ικανοποίηση στον εργαζόμενο.

Στη δημιουργία του αισθήματος ικανοποίησης σημαντική είναι η συμβολή των συνθηκών που επικρατούν στο περιβάλλον εργασίας. Αν οι συνθήκες αυτές δεν είναι προσαρμοσμένες στις φυσιολογικές, σωματικές και ψυχολογικές ιδιότητες των ατόμων, μπορεί να προκαλέσουν γρήγορα σωματική και πνευματική κόπωση, με συνέπεια τη χαμηλή απόδοση.

Παρακάτω θ' ασχοληθούμε με την εξέταση των συνθηκών του περιβάλλοντος εργασίας, την επίδρασή τους στους εργαζόμενους και στη διατύπωση προτάσεων για τη λήψη μέτρων που θα οδηγήσουν στη βελτίωσή τους.

ΦΩΤΙΣΜΟΣ.

ΓΕΝΙΚΑ.

Ο φωτισμός είναι ίσως ο σπουδαιότερος από τους παράγοντες που διαμορφώνουν τις συνθήκες του περιβάλλοντος.

Η σημασία του καλού φωτισμού έγινε αντιληπτή από όλους, γι' αυτό καταβάλλονται προσπάθειες για την επίλυση των προβλημάτων φωτισμού με επιστημονικές αρχές και όχι εμπειρικά.

Οι καλές συνθήκες φωτισμού συμβάλλουν

- στην βελτίωση της ποιότητας
- στην αύξηση της απόδοσης των εργαζομένων
- στην καθαριότητα των χώρων.

- Αύξηση της αίσθησης των ατυχημάτων
- Βελτίωση των συνθηκών υγιεινής
- Βελτίωση του αισθήματος ικανοποίησης των εργαζόμενων.

Ο φωτισμός χωρίζεται ανάλογα με την προέλευσή του σε

- Φυσικό φωτισμό
- Τεχνητό φωτισμό

Ανάλογα με τον προσρισμό του χωρίζεται σε

- Γενικό φωτισμό
- Τοπικό φωτισμό

Ο Γενικός φωτισμός προσρίζεται για ολόκληρη την αίθουσα που γίνονται οι εργασίες.

Ο Τοπικός φωτισμός προσρίζεται μόνο για ορισμένο χώρο εργασίας.

Επιδίωξή μας είναι η δημιουργία καλών συνθηκών γενικού φωτισμού. Αν δεν μπορούμε να το πετύχουμε ή όταν υπάρχουν ειδικές συνθήκες εργασίας τότε καταφεύγουμε στον τοπικό φωτισμό.

Ο τοπικός φωτισμός είναι συμπλήρωμα του γενικού φωτισμού και δεν πρέπει να ενοχλεί τους εργαζόμενους του χώρου εργασίας που προορίζεται αλλά ούτε και τους εργαζόμενους γειτονικών χώρων.

ΦΥΣΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.

Φυσικός φωτισμός είναι αυτός που προέρχεται από τον ήλιο. Ο εργαζόμενος εργάζεται πιο άνετα με φυσικό φωτισμό παρά με τεχνητό. Γι' αυτό προσπαθούμε οι χώροι εργασίας να δέχονται φυσικό φωτισμό.

Μειονέκτημα του φυσικού φωτισμού είναι η άνιση κατανομή του και η συχνή διαφοροποίηση της έντασής του, ανάλογα με την ώρα, την εποχή και τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες.

Κανόνες που ισχύουν για να έχουμε καλό φωτισμό είναι:

1) Η επιφάνεια των παραθύρων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το 1/10 της επιφάνειας των χώρων που φωτίζουν.

Ο λόγος αυτός φτάνει και μέχρι 1/4 για χώρους που εκτελούνται λεπτές εργασίες.

Υπολογίζεται επίσης το εμβαδόν των παραθύρων σε σχέση με τον όγκο του χώρου που φωτίζουν.

Υπολογίζουμε για τα πρώτα 30m³ χώρου παράθυρα εμβαδού 2m². Για κάθε 30m³ πέρα από τα πρώτα 30m³ προσθέτουμε παράθυρα εμβαδού 1m².

Έτσι για χώρο συνολικού όγκου 150m³ χρειαζόμαστε παράθυρα συνολικού εμβαδού $2+4 \cdot 1 = 6\text{m}^2$.

2) Ο προσανατολισμός των παραθύρων να είναι, όσο είναι δυνατό, προς το Βορρά, γιατί το φως απ'τη διεύθυνση αυτή είναι σταθερότερο.

3) Όταν έχουμε προιοντικές στέγες, τα παράθυρα πάνω σ'αυτές νάχουν βρεγμένο προσανατολισμό και να υπολογισθεί η κλίση τους σε σχέση με το ύψος του ήλιου στον ορίζοντα την εαρινή ισημερία. Για την Αθήνα η γωνία αυτή θα πρέπει να είναι 75,5°.

4) Η θέση εργασίας να είναι πλάγια από τα παράθυρα, για να περιορίζεται η κούραση του ματιού από τις συχνές μεταβολές της έντασης του φωτός.

5) Κατά την επιλογή υλικών και χρωμάτων που κάνουμε για τη χρησιμοποίησή τους στη διαμόρφωση των εσωτερικών χώρων, πρέπει να υπολογίζουμε και τον συντελεστή ανάκλασης του ηλιακού φωτός. Τιμές του συντελεστή ανάκλασης βρίσκουμε στον πίνακα N^ο 1.

6) Η απόσταση μεταξύ δύο γειτονικών κτιρίων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το ύψος του υψηλότερου. Έτσι δεν θα παρεμποδίζεται η είσοδος του φυσικού φωτός σε κανένα από τα κτίρια.

7) Τα παράθυρα πρέπει να καθαρίζονται συχνά γιατί τα ακάθαρτα

Υλινό και Χρώμα	%	Υλινό και Χρώμα	%
Γυαλί άσπρο	80-90	Λευό ύφασμα άσπρο	55 - 65
Χαρτί άσπρο	70-80	Ανοιχτό πράσινο	50
Αβυσσινόχρωμα άσπρο	60-70	Ανοιχτό μπλε	40
>> κίτρινο	60-65	Πράσινο λαδί	20
Τλατόξυλο άσπρο	40-50	Σκουρό γκρι	10

Πιν. 1

παράθυρα προκαλούν μείωση του φυσικού φωτισμού.

Έχει υπολογισθεί ότι παράθυρο που έχει να καθαριστεί 6 μήνες προκαλεί ελάττωση του φυσικού φωτισμού κατά 50-85% ανάλογα με την κλίση του.

8) Κατά την επιλογή των παραθύρων που θα τοποθετήσουμε πρέπει να ξέρουμε, ότι ανάλογα με το πάχος και το είδος του γυαλιού που χρησιμοποιούμε έχουμε απώλειες στην ένταση του φωτός που περνά. Τιμές των απωλειών αυτών βρίσκουμε στον πίνακα N^ο 2.

Είδος γυαλιού	Πάχος σε	Απώλειες σε
Εννηθισμένο άσπρο	1	5
Εννηθισμένο άσπρο	3 - 5	15 - 20
Εννηθισμένο πρασινωπό	1,6 - 2,5	10
>> >>	2,5 - 3,4	11
>> >>	3,4 - 4,00	13
Αισιόχρωστο	5,6 - 5,9	24
Θαμνό	2	14 - 22
Γαλασιτόχρωο	1 - 3	25 - 65

Πιν. 2

ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.

Η ανάγκη να έχουμε φωτισμό ανεξάρτητα των εξωτερικών συνθηκών και οι ειδικές τεχνολογικές ανάγκες, μας υποχρεώνουν να χρησιμοποιούμε τεχνητό φως. Για την παραγωγή του χρησιμοποιούμε κύριος την ηλεκτρική ενέργεια.

Ο τεχνητός φωτισμός χωρίζεται σε άμεσο, ημιάμεσο και έμμεσο ανάλογα με την κατεύθυνση που έχει το φως από την πηγή του.

Στον άμεσο φωτισμό το φως κατευθύνεται προς τη φωτιζόμενη επιφάνεια.

Σπουδαιότερα πλεονεκτήματα του άμεσου φωτισμού είναι

- Μεγάλος βαθμός απόδοσης
- Μικρό κόστος εγκατάστασης και συντήρησης

Σπουδαιότερα μειονεκτήματα είναι

- Έχουμε μεγάλη θάμβωση και καοπιρισμό
- Προκαλεί έντονες σκιές
- Κοιραζει τα μάτια
- Δεν είναι καλαίσθητος.

Στον ημιάμεσο φωτισμό το μεγαλύτερο ποσοστό του φωτός (60-90%) κατευθύνεται προς την φωτιζόμενη επιφάνεια.

Σπουδαιότερα πλεονεκτήματα αυτού είναι

- Είναι αισθητικά ευχάριστος
- Η εγκατάσταση και συντήρησή του δεν κοστίζει ακριβά.

Σπουδαιότερα μειονεκτήματα είναι

- Έχουμε σκιές και θάμβωση (σε μικρότερο βαθμό)
- Μικρότερο βαθμό απόδοσης.

Στον έμμεσο φωτισμό όλο το φως κατευθύνεται προς τα πάνω.

Πλεονεκτήματα πλεονεκτήματα του έρμεσου φωτισμού είναι

- Είναι καλίσθητος
- Δεν έχουμε σκιές και θάμβωση
- Δεν κουράζει τα μάτια.

Μειονεκτήματα μειονεκτήματα είναι

- Το κόστος εγκατάστασης και συντήρησής του είναι πολύ μεγάλο.
- Έχει πολύ μικρό βαθμό απόδοσης.

Ο έρμεσος φωτισμός ανταποκρίνεται σχεδόν απόλυτα στις απαιτήσεις του άφουκου φωτισμού.

Χρησιμοποιούμε 3 τύπους πηγών τεχνητού φωτισμού.

1. Τους λαμπτήρες πυρακτώσεως
2. Τους λαμπτήρες φθορισμού
3. Τους λαμπτήρες ειδικού τύπου (υδραργύρου, νατρίου, κ.λ.π.).

Οι λαμπτήρες πυρακτώσεως είναι ο γνωστότερος τύπος λαμπτήρα, αν και τα τελευταία χρόνια η χρήση του συνέχεια περιορίζεται.

Πλεονεκτήματα του λαμπτήρα είναι.

- Χαμηλό κόστος αγοράς και εγκατάστασης
- Ανάβει αμέσως.

Μειονεκτημάτά του είναι

- Χαμηλή φωτεινή απόδοση
- Αλλοιώνει τα χρώματα
- Εκπομπή θερμότητα
- Έχει μεγάλη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας
- Προκαλεί μεγαλύτερη θάμβωση σε σχέση με τους άλλους λαμπτήρες.

Οι λαμπτήρες φθορισμού χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό για τον φωτισμό βιομηχανικών χώρων. Η χρήση τους τα τελευταία χρόνια συνεχώς αυξάνει.

Πλεονεκτήματα αυτών είναι

- Προκαλούν σε μικρότερο βαθμό θάμβωση
- Εκπέμπουν μικρότερα ποσά θερμότητας
- Έχουν μεγάλη απόδοση
- Έχουν χαμηλό κόστος λειτουργίας
- Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής.
- Το φως που παρέχουν μοιάζει με το φως της ημέρας.

Μειονεκτήματά τους είναι

- Έχουν μεγάλο κόστος αγοράς και εγκατάστασης
- Δεν ανάβουν αμέσως.

Οι λαμπτήρες ειδικού τύπου χρησιμοποιούνται κυρίως για το φωτισμό εξωτερικών χώρων και σε ειδικές περιπτώσεις π.χ. σε χυμεία, σιδηρουργεία, υπόγεια έργα, κ.λ.π. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τους ειδικούς λαμπτήρες σε συνδυασμό με λαμπτήρες πυρακτώσεως για γενικό φωτισμό (80% ειδικοί λαμπτήρες, 20% πυρακτώσεις). Ο συνδυασμός αυτός είναι απαραίτητος για να πετύχουμε ευχάριστο περιβάλλον εργασίας.

Οι λαμπτήρες ειδικού τύπου προτιμούνται κυρίως για τη μεγάλη φωτεινή τους απόδοση και τη μεγάλη διάρκεια ζωής τους.

Κανόνες που ισχύουν για να έχουμε σωστό τεχνητό φωτισμό είναι
1. Η ένταση του φωτισμού σε κάθε χώρο εργασίας πρέπει να είναι ανάλογη με τη φύση της εργασίας που εκτελείται.

Ο απαιτούμενος φωτισμός είναι συνάρτηση των επεξεργαζόμενων αντικειμένων και της απαιτούμενης ταχύτητας οπτικής ενέργειας. Ανάλογα με τη βαρύτητα ή λεπτότητα της εργασίας, η ένταση του φωτισμού μπορεί να είναι

Ελαφριά εργασία	50 - 60	LUX
Μέτρια εργασία	120 - 600	»
Λεπτή εργασία	1000-2000	»
Βολύ λεπτή εργασία	2000-4000	»

Από έρευνες που έγιναν βρέθηκε ότι όσο μικρότερης ηλικίας είναι το άτομο τόσο λιγότερος φωτισμός χρειάζεται.

Έτσι αν ένα άτομο ηλικίας 40 χρόνων έχει ανάγκη από X μονάδες φωτισμού τότε

Ατομα ηλικίας 10 χρόνων χρειάζονται	$\frac{X}{3}$
>> >> 20 >> >>	$\frac{X}{2}$
>> >> 30 >> >>	$\frac{X}{1,5}$
>> >> 40 >> >>	X
>> >> 50 >> >>	2X
>> >> 60 >> >>	3X

2. Δεν πρέπει να προκαλείται θόμβωση. Θάμβωση μπορεί να έχουμε από την πηγή του φωτισμού ή από αντανάκλαση σε επιφάνειες μεγάλης στιλπνότητας.

3. Να μην υπάρχουν έντονες αντιθέσεις λαμπρότητας μεταξύ των επιφανειών. Η μικρή αντίθεση λαμπρότητας διευκολύνει την οπτική αντίληψη, η μεγάλη κουράζει το μάτι.

Η διαφορά λαμπρότητας μεταξύ των επιφανειών που βρίσκονται στο οπτικό πεδίο του εργαζόμενου δεν πρέπει να περνάει ορισμένα ανώτατα όρια. Αυτά είναι

- Μεταξύ της θέσης εργασίας και του κοντινού περιβάλλοντος

Διαφορά λαμπρότητας 5 προς 1.

- Μεταξύ της θέσης εργασίας και του περισσότερο απομακρυσμένου περιβάλλοντος.

Διαφορά λαμπρότητας 20 προς 1.

- Μεταξύ της φωτεινής πηγής και των κοντινών επιφανειών.

Διαφορά λαμπρότητας 40 προς 1.

- Ομοιόμορτα μέσα στο περιβάλλον του εργαζόμενου.

Διαφορά λαμπρότητας 30 προς 1.

Για να περιορίσουμε τις διαφορές λαμπρότητας θα πρέπει

- Να μην υπάρχουν χαμηλά παράθυρα.

- Να μην είναι οι τοίχοι κάτασπροι

- Να μην υπάρχουν πολλές στελινές επιφάνειες

- Να χρωματίζουμε κατάλληλα τις διάφορες επιφάνειες.

4. Ο φωτισμός θα πρέπει να είναι ομοιόμορφα κατανομημένος.

Αν οι φωτεινές πηγές δεν είναι κατανομημένες ομοιόμορφα κουράζουν το μάτι. Σήμερα υπάρχει η τάση να βάζουμε τα φωτιστικά σώματα στην οροφή.

Θα πρέπει αν

A_u = η μεταξύ τους απόσταση

A_t = η απόσταση της πρώτης σειράς από τον τοίχο

H_e = το ύψος τους από το επίπεδο εργασίας

H_o = η απόστασή τους από την οροφή

τότε

$$A_u = 1,5 H_e \quad (9.1) \quad A_t = \frac{A_u}{2} \quad (9.2)$$

$$\frac{1}{6} (H_e + H_o) \leq H_o \leq \frac{1}{4} (H_e + H_o) \quad (9.3)$$

Παράδειγμα. Για αίθουσα ύψους 5m να βρεθεί η απόσταση των λαμπτήρων από την οροφή, η μεταξύ τους απόσταση και η απόσταση της πρώτης σειράς από τον τοίχο.

Το επίπεδο εργασίας παίρνεται συνήθως 1m από το πάτωμα.

Έτσι

$$H_e + H_o = 5 - 1 = 4m$$

Άρα

$$\frac{1}{6} \cdot 4 \leq H_o \leq \frac{1}{4} \cdot 4 \Rightarrow 0,66 \leq H_o \leq 1$$

Μπορούμε προτιμούν να μετατρέψουμε την ένταση του θόρυβου σε μικρο-
βατ ανά τετραγωνικό εκατοστό της επιφάνειας που δέχεται το ηχητι-
κό κύμα ($\mu W/cm^2$).

Η σχέση μεταξύ της έντασης του θόρυβου σε db και $\mu W/cm^2$ είναι λο-
γαριθμική. Δηλαδή κάθε 3db αύξηση της έντασης του ήχου αντιστοι-
χεί σε διπλασιασμό της ενέργειάς του σε $\mu W/cm^2$.

Έτσι $1\mu W/cm^2 = 100db$, $2\mu W/cm^2 = 103db$,

$4\mu W/cm^2 = 106db$.

Αυτό σημαίνει ότι αν σε χώρο εργασίας έχουμε δύο όμοιες μηχανές
που δημιουργούν θόρυβο έντασης 103db και σταματίσουμε τη μία από
τις δύο τότε η ένταση θα πέσει στο 100db.

Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι ο φύθυρος βαθμολογείται περίπου
20db, η συνηθισμένη ομιλία 50-60db, ένας δρόμος μέσης κυκλοφορίας
70-80db, ένα κομπρεσέρ χωρίς σιγαστήρα 115-120db, ένα τζετ περίπου
150db.

Παράγοντας επιβλαβής για την ακοή των εργαζομένων εκτός από
την ένταση, είναι και ο χρόνος έκθεσης στο θόρυβο, παρακάτω θα
προγράψουμε μια μέθοδο αναγωγής των διαφόρων εντάσεων με διάφο-
ρη χρονική επίδραση ο καθένας σε μια ισοδύναμη ένταση συνεχούς
επίδρασης.

Οι εντάσεις θορύβων που μας ενδιαφέρουν είναι από 80-120
τις συναντάμε συνήθως σε χώρους εργασίας και μπορεί να δημιουρ-
γήσουν βλάβες στην ακοή των εργαζομένων. Η χρονική περίοδος
που αναφερόμαστε είναι η εβδομάδα των 40 ωρών εργασίας. Από με-
τρήσεις που κάνουμε στους θόρυβους ενός χώρου εργασίας, βρίσκου-
με στατιστικά σε μια «κανονική» εβδομάδα εργασίας τι εντάσεις
έχουμε και πόσο διαρκεί συνολικά η ένταση.

Από τον πίνακα 3 βρίσκοντας την ένταση και τη χρονική διάρκεια βρίσκουμε τον μερικό δείκτη έκθεσης στο θόρυβο για κάθε ένταση. Αθροίζουμε τους μερικούς δείκτες και βρίσκουμε τον σύνθετο δείκτη έκθεσης στο θόρυβο.

Βρίσκοντας το σύνθετο δείκτη, από το διάγραμμα 1 βρίσκουμε την ισοδύναμη ένταση που δρώντας συνεχώς στην εβδομάδα 40 ωρών εργασίας έχει το ίδιο βλαπτικό αποτέλεσμα για την ακοή του εργαζόμενου.

Παράδειγμα.

Από μετρήσεις θορύβου σε χώρο εργασίας βρέθηκε ότι σε μια κανονική εβδομάδα έχουμε

Ένταση ήχου (db)	110	105	100	95	90	85	80
Διάρκεια (h)	0,5	0,5	1	4	12	10	8

Από τον πίνακα 3 βρίσκουμε για

110db και διάρκεια 0,5h ο μερικός δείκτης είναι 125

105 db και διάρκεια 0,5 h ο μερικός δείκτης είναι 40

100 » » » 1 » » » » » 25

95 » » » 4 » » » » » 30

90 » » » 12 » » » » » 30

85 » » » 10 » » » » » 10

80 » » » 8 » » » » » 0

Ο σύνθετος δείκτης είναι = $125+40+25+30+30+10+0 = 260$

Από το διάγραμμα 1 για σύνθετο δείκτη 260 βρίσκουμε ισοδύναμη ένταση περίπου 94 db.

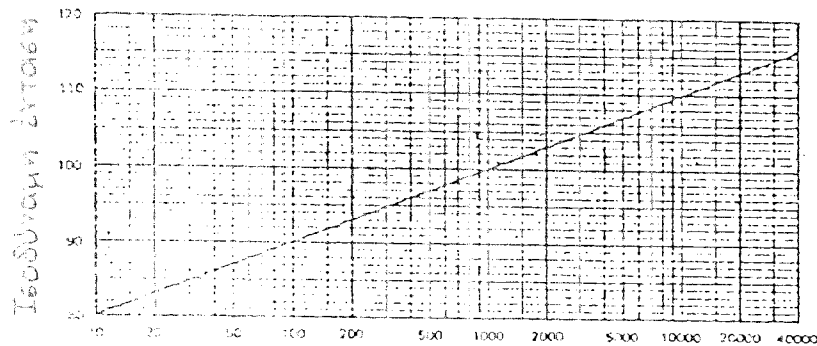
Αν η ισοδύναμη ένταση είναι μεγαλύτερη των 80db τότε πρέπει να παίρνουμε μέτρα προστασίας των εργαζομένων.

Τέτοια είναι, η χρήση ωτοασπίδων και η τακτική ιατρική παρακολούθησή τους.

Διάρκεια		Ένταση dB									
t	min	80	85	90	95	100	105	110	115	120	
0.5	10					5	15	40	130	415	
	12					5	15	50	160	500	
	14					5	20	60	185	585	
	16					5	20	65	210	665	
	18					10	25	75	235	750	
	20					10	25	85	265	835	
	25				5	10	35	105	330	1040	
	30				5	15	40	125	395	1250	
	40				5	15	55	165	525	1670	
	50				5	20	70	210	660	2080	
1	30			5	10	25	80	250	790	2500	
	70			5	10	30	90	290	920	2920	
	80			5	10	35	105	330	1050	3330	
	90			5	10	40	120	375	1190	2750	
1.5	100			5	15	40	130	415	1320	4170	
	120			5	15	50	160	500	1580	5000	
2				5	20	65	200	625	1980	6250	
2.5				10	25	75	235	750	2370	7500	
3.5			5	10	30	90	275	875	2770	8750	
	4		5	10	30	100	315	1000	3160	10000	
5			5	15	40	125	395	1260	3950	12500	
6			5	15	45	150	475	1500	4740	15000	
7			5	20	55	175	555	1750	5530	17500	
8			5	20	55	200	630	2000	6320	20000	
9			5	25	70	225	710	2250	7110	22500	
10		5	10	25	80	250	790	2300	7910	23000	
12		5	10	30	95	300	950	3000	9490	29000	
14		5	10	35	110	350	1110	3500	11160		
16		5	15	40	125	400	1260	4000	12600		
18		5	15	45	140	450	1420	4500	14200		
20		5	15	50	160	550	1500	5000	15000		
25		5	20	65	200	625	1930	6250	19300		
30		10	25	75	235	750	2370	7500	23700		
35		10	30	90	275	875	2770	8750	27700		
40		10	30	100	315	1000	3150	10000	31600		

ΔΕΙΚΤΕΣ ΜΕΡΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

Πιν. 3



ΣΥΝΘΕΤΟΣ ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

Διάγρ. 4

Πρέπει που καθίσταται για τον περιορισμό των θορύβων σε χώρους εργασίας είναι:

- Η μείωση επισκευή ή αντικατάσταση φθαρμένων μερών μηχανών που προκαλούν θόρυβο.
- Η χρήση σιγαστήρων όπου είναι δυνατόν.
- Τον υπολογισμό της προκαλούμενης έντασης θορύβων κατά την προμήθεια νέου εξοπλισμού.
- Την καλύτερη χωροταξική τοποθέτηση των μηχανημάτων
- Τη μόνωση των χώρων με μηχανήματα που προκαλούν μεγάλη ένταση θορύβου.

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ - ΥΓΡΑΣΙΑ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ.

Ο άνθρωπος διατηρεί περίπου σταθερή τη σωματική του θερμοκρασία ανεξάρτητα από τις συνθήκες που επικρατούν στο άμεσο περιβάλλον (όταν αυτές φυσικά κυμαίνονται σε ορισμένα πλαίσια). Η θερμοκρασία του σώματος παραμένει σταθερή περίπου $36,8^{\circ}\text{C}$ με τη βοήθεια θερμορυθμιστικών μηχανισμών φυσικών και χημικών που εξασφαλίζουν ένα ισοζύγιο μεταξύ παραγόμενης και αποβαλλόμενης θερμότητας.

Η θερμοκρασία που παράγει ο άνθρωπος εξαρτάται από την εργασία που κάνει. Όσο βαρύτερη εργασία εκτελεί τόσο περισσότερη θερμότητα παράγει. Την παραγόμενη θερμότητα αποβάλλει στο άμεσο περιβάλλον με τέσσερες τρόπους.

1. Με αγωγή, όταν έρχεται σε επαφή η επιδερμίδα με ψυχρότερα σώματα.
2. Με μεταφορά, όταν τα στρώματα του αέρα που βρίσκονται πάνω στην επιδερμίδα ανανεώνονται.
3. Με ακτινοβολία προς τα αντικείμενα του περιβάλλοντος που έχουν χαμηλότερη θερμοκρασία.

είναι η εξάτμιση του παραγόμενου ιδρώτα.

Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες επιδίωξή μας είναι να διευκολύνουμε την απομάκρυνση της πλεονάζουσας θερμότητας που παράγει το ανθρώπινο σώμα.

Τους χειμερινούς μήνες φροντίζουμε να μην είναι υπερβολική η αποβολή θερμότητας από την πτώση της εξωτερικής θερμοκρασίας. Έτσι ο εργαζόμενος αισθάνεται άνετα στην εργασία του και μπορεί να αποδώσει περισσότερο.

Παράγοντες που επηρεάζουν την αποβολή θερμότητας είναι

- Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος
- Η υγρασία του περιβάλλοντος
- Η ενθουμασία του ανθρώπου

Ανάλογα με τη φύση της εργασίας που εκτελεί ο εργαζόμενος για να νοιώθει άνετα η θερμοκρασία θα πρέπει να είναι τους καλοκαιρινούς μήνες 24-28⁰C και τους χειμερινούς 16-21⁰C.

Μεγεθος που χαρακτηρίζει την υγρασία ενός χώρου είναι η σχετική υγρασία. Για να αισθάνεται άνετα ο εργαζόμενος θα πρέπει η σχετική υγρασία να είναι 30-60%.

Αν η σχετική υγρασία είναι μεγαλύτερη της κανονικής, ο αέρας είναι πολύ υγρός, εμποδίζεται η εξάτμιση του ιδρώτα και η ψύξη του σώματος, με αποτέλεσμα να δυσκολεύεται η αναπνοή και ο εργαζόμενος να αισθάνεται δυσφορία και να ιδρώνει συνεχώς. Αντίθετα όταν η σχετική υγρασία είναι μικρότερη της κανονικής, ο αέρας είναι ξηρός, επιταχύνεται η ψύξη του σώματος με την εξάτμιση του ιδρώτα και ο εργαζόμενος κρυώνει, έχει υπερδιέγερση και ξεραίνεται το δέρμα του.

Φορώντας ο εργαζόμενος τα κατάλληλα ρούχα «μονώνει» θερμικά το σώμα του και περιορίζει την αποβολή θερμότητας.

Ενταύτιστα με την εποχή θα πρέπει να φορέ τα κατάλληλα ρούχα που θα τον κάνουν να αισθάνεται άνετα.

Ενταύτιστα με το χώρο εργασίας, μπορούμε να πετύχουμε τις επιθυμητές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας εγκαθιστώντας κατάλληλο σύστημα θέρμανσης ή κλιματισμού.

Σε πολλές παραγωγικές μονάδες επιβάλλεται να υπάρχουν ιδιαίτερες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας ανάλογα με τη φύση των προϊόντων που παράγουν. Είναι:

- Στη βιομηχανία καπνού χρειάζεται θερμοκρασία 32°C και σχετική υγρασία 85%-88%.
- Στη βιομηχανία κουναρικών θέλουμε θερμοκρασία 43°C και σχετική υγρασία 40%.
- Στη βιομηχανία κατασκευής ρουλεμίν χρειάζεται θερμοκρασία 23°C και σχετική υγρασία 35%.
- Στη βιομηχανία παρασκευής σακχαρούχων προϊόντων χρειάζεται θερμοκρασία 18°C και σχετική υγρασία 45%.
- Στη φεαντουργία θέλουμε θερμοκρασία 24°C - 31°C , και σχετική υγρασία 55%-60%.

Σε χώρους εργασίας όπου οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας, σύμφωνα με την παραγωγική διαδικασία, είναι δυσμενείς για τον εργαζόμενο, θα πρέπει να δίνονται σ' αυτόν ανάλογες χορηγήσεις στον χρόνο εργασίας του.

Στον αέρα των χώρων εργασίας μπορεί να υπάρχουν, σκόνη, καπνοί, αέρια και ατμοί που οφείλονται στην επιτέλεση των διάφορων εργασιών. Η ύπαρξη αυτών στον αέρα δημιουργεί πνιγνή ατμόσφαιρα και γι' αυτό επιβάλλεται ο αερισμός των χώρων εργασίας. Ο αερισμός μπορεί να είναι φυσικός (από τις πόρτες και τα παράθυρα) ή τεχνητός (αεριομηχανές). Για κλειστό χώρο εργασίας χωρίς ιδιαίτερες

αποκρίνεται περιμετρικά. Ανανέωση του αέρα 6-10 φορές την ώρα θεωρείται ικανοποιητική.

ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ.

Ο χρωματισμός των διάφορων επιφανειών του χώρου εργασίας συμβάλλει στην βελτίωση της εμφάνισης του χώρου στη δημιουργία καλύτερου ψυχολογικού κλίματος και στη μείωση της κούρασης του ματιού.

Τα χρώματα ασκούν μεγάλη ψυχολογική επίδραση στον άνθρωπο και προκαλούν συναισθήματα και αντιδράσεις.

Ετσι η χρησιμοποίηση χρωμάτων που κάνουν τον εργαζόμενο να αισθάνεται άνετα και ευχάριστα, μπορεί να συμβάλλει στην αύξηση της απόδοσής του στην εργασία.

Θεωρείται ότι τα χρώματα προκαλούν διάφορα συναισθήματα.

Ετσι:

- Το κόκκινο χρώμα προκαλεί έξαψη.
- Το πορτοκαλί, το κίτρινο και το γκρι ζέλο.
- Το γαλάζιο και το πράσινο ηρεμία.

Μεγάλη ψυχολογική επίδραση στους εργαζόμενους έχει και η αντίθεση των χρωματισμών ενός χώρου.

Αν σε χώρο εργασίας υπάρχει μονοτονία χρωματισμών μπορεί να προκαλέσει υπνηλία, γι' αυτό κρίνεται απαραίτητη η ύπαρξη αντιθέσεων. Οι αντιθέσεις αυτές πρέπει να γίνονται με χρησιμοποίηση χρωμάτων που έχουν μικρή διαφορά λαμπρότητας για να μην κουράζεται το μάτι.

Από οπτική άποψη τα χρώματα θα πρέπει να είναι ανοικτά για να έχουμε αντανάκλαση του φωτός.

Ετσι για τη βαφή των τοίχων προτιμούνται ανοικτές αποχρώσεις του πορτοκαλιού, του κίτρινου, του γαλάζιου και του γκρι. Για την οροφή

κατασκευασμένο συνήθως έπιμορ χρώμα. Έτσι τα μηχανήματα κατάλληλα είναι το ανοικτό πράσινο και γιοτί.

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.

Η μετάδοση μουσικών προγραμμάτων είναι δυνατή μόνο σε χώρους εργασίας που δεν προκαλούνται έντενοι θόρυβοι από τον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό.

Η μετάδοση μουσικών προγραμμάτων θεωρείται παράγοντας που συμβάλλει στη βελτίωση της ψυχολογικής κατάστασης των εργαζομένων, στην ελάττωση της ανίας και της έντασης και στον περιορισμό των συζητήσεων. Μειονέκτημά της θεωρείται η διάσπαση της προσοχής των εργαζομένων.

Έτσι να εκμεταλλευτούμε τα πλεονεκτήματα και να περιορίσουμε τα μειονεκτήματα που έχουμε με τη μετάδοση μουσικών προγραμμάτων θα πρέπει αυτή να έχει ορισμένα χαρακτηριστικά. Αυτά είναι

- Οι εγκαταστάσεις μετάδοσης να είναι υψηλής ποιότητας για να μη δημιουργούνται ανεπιθύμητοι θόρυβοι.
- Η μουσική που μεταδίδεται να είναι απαλή και να μην περιέχει λόγια.
- Η μουσική να παίζεται περιοδικά και όχι συνέχεια.
- Η φύση της μουσικής να αλλάζει ανάλογα με την ώρα και σύμφωνα με την καμπύλη απόδοσης της εργασίας. Κατά τις ώρες που έχουμε πτώση απόδοσης, η μουσική πρέπει να είναι πιο έντονη, για να διανεύει την ενεργητικότητα του εργαζόμενου.

BEACON THE EPIXΣIAΣ
=====

ΗΙΘΑΛΕΣ ΗΠΟΤΥΠΩΝ ΧΡΟΝΟΝ - M.T.M.
=====

MEINDES - TIME - MEASUREMENT
=====

αδ; Π.Π. Ινστιτούτο Χρονόμετρο, αδ; με τον πόντο απόδοσης

TIME - MEASUREMENT UNIT = 0,0001 Δt = 0,0006 m/s = 0,001 s/m

"Επτάχλις - R - (REACH)"

Χρόνος ήλξης σε	Χρόνος σε ΤΜΕ					
	RA	RE	RC RD	RE	mR-A R-Am	mR-B R-Bm
2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,6	1,6
4	3,4	3,4	5,1	3,2	3,0	2,4
6	4,5	4,5	6,5	4,4	3,9	3,1
8	5,5	5,5	7,5	5,5	4,6	3,7
10	6,1	6,3	8,4	6,8	4,9	4,3
12	6,4	7,4	9,1	7,3	5,2	4,8
14	6,8	8,2	9,7	7,8	5,5	5,4
16	7,1	8,8	10,3	8,2	5,8	5,9
18	7,5	9,4	10,8	8,7	6,1	6,5
20	7,8	10,0	11,4	9,2	6,5	7,1
22	8,1	10,5	11,9	9,7	6,8	7,7
24	8,5	11,1	12,5	10,2	7,1	8,2
26	8,8	11,7	13,0	10,7	7,4	8,8
28	9,2	12,2	13,6	11,2	7,7	9,4
30	9,5	12,8	14,1	11,7	8,0	9,9
35	10,4	14,2	15,5	12,9	8,8	11,4
40	11,3	15,6	16,8	14,1	9,6	12,8
45	12,1	17,0	18,2	15,3	10,4	14,2
50	13,0	18,4	19,6	16,5	11,2	15,7
55	13,9	19,8	20,9	17,8	12,0	17,1
60	14,7	21,2	22,3	19,0	12,8	18,5
65	15,6	22,6	23,6	20,2	13,5	19,9
70	16,5	24,1	25,0	21,4	14,3	21,4
75	17,3	25,5	26,4	22,6	15,1	22,8
80	18,2	26,0	27,7	23,9	15,9	24,2

4. Η ταρσία πρὸς ἓνα ἀντικείμενον τὸ ὁποῖον εἴτε ἴσταιται μόνον πάν-
τοτε εἰς τὴν ἑαυτὴν εἶσιν, εἴτε κρατεῖται ὑπὸ τῆς ἄλλης χειρὸς,
εἴτε ἔστω εὐρίσκειται ὅν ἐπαφῇ μὲ τὴν ἄλλην χεῖρα.

- Β. Ἐκτασις πρὸς ἓνα ἀντικείμενον τό ὅποῖον ἴσταιται μόνον καὶ τοῦ ὁποῖου ἡ ἀκριβὴς θέσις ἀλλάσσεται ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρόν.
- Γ. Ἐκτασις πρὸς ἓνα ἀντικείμενον τό ὅποῖον εἶναι ἀνεμεμιγμένον μέ ὁμοιοῖ ἢ παρόμοια ἀντικείμενα εἰς τρόπον ὥστε νά πρέπει νά γίνῃ διαλογή.
- Δ. Ἐκτασις πρὸς ἓνα ἀντικείμενον τό ὅποῖον εἶναι πολύ μικρόν ἢ πολύ εὐπαθές καὶ τό ὅποῖον πρέπει νά κιασθῇ μέ προσοχήν.
- Ε. Ἐκτασις τῆς χειρὸς πρὸς μίαν ὄχι ἀκριβῶς καθωρισμένην θέσιν πρὸς σκοπὸν τὴν ἐπίτευξιν ἰσορροπίας, τὴν προετοιμασίαν τῆς ἐπομέ-
της κινήσεως ἢ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῆς χειρὸς ἀπὸ τῆν ζώνην ἐργασίας.
- α: Χαρακτηρίζει ὅτι πρὸ ἢ μετὰ τὴν ἔκτασιν ἡ χεὶρ κινεῖται.

Μεταφορά - Μ - (MOVE)

Βάρος μεταφοράς	Χρόνος επίς TMU				Επιβαρύνσεις χρόνου με- ταφοράς λόγω φορτίου		
	M-A	M-B	M-C	M-B	Βάρος επίς	Συντελεστής	Σταθερός χρόνος TTM
2 ή λιγότερα	2,0	2,0	2,0	1,7	1	1,00	0,0
4	3,1	4,0	4,5	2,8	1	1,00	0,0
6	4,1	5,0	5,8	3,1			
8	5,1	5,9	6,9	3,7	2	1,04	1,4
10	6,0	6,8	7,9	4,3			
12	6,9	7,7	8,8	4,9	4	1,07	2,8
14	7,7	8,5	9,8	5,4			
16	8,3	9,2	10,5	6,0	6	1,12	4,3
18	9,0	9,8	11,1	6,5			
20	9,6	10,5	11,7	7,1	8	1,17	5,8
22	10,2	11,2	12,4	7,6			
24	10,8	11,8	13,0	8,2	10	1,22	7,3
26	11,5	12,3	13,7	8,7			
28	12,1	12,8	14,4	9,3	12	1,27	8,8
30	12,7	13,3	15,1	9,8			
35	14,3	14,5	16,8	11,2	14	1,32	10,4
40	15,9	15,6	18,5	12,6			
45	17,4	16,8	20,1	14,0	16	1,36	11,9
50	19,0	16,0	21,8	15,4			
55	20,5	19,2	23,5	16,8			
60	22,1	20,4	25,2	18,2	18	1,41	13,4
65	23,6	21,6	26,9	19,5			
70	25,2	22,8	28,6	20,9	20	1,46	14,9
75	26,7	24,0	30,3	22,3			
80	28,3	25,2	32,0	23,7	22	1,51	16,4

2. Μεταφορά ενός αντικειμένου επίς την άλλην χειρα ή επίς θάσιν που

- 2 -

καθορίζεται από ένα τέρμα.

Β. Μεταφορά ενός αντικειμένου εις μίαν μη καθορισθεῖσαν ἐκ τῶν προτέρω θέσιν

Γ. Μεταφορά ενός αντικειμένου εις μίαν ἀκριβῶς καθωρισμένην θέσιν.

Ἐφ' ὅσον ὁ εὐρισκόμενος ἐκ τοῦ προηγουμένου πλυσκος χρόνος εἶναι μεγαλύτερος τοῦ ἠνωτέρω βάσει τοῦ μεταφερομένου βάρους εὐρισκομένου σταθεροῦ χρόνου ὁ ἐπὶ πλέον χρόνος προσπιζάνεται κατὰ τὸν ἄνω συντελεστήν.

Π ε ρ ι σ τ ρ ο φ ή -T- TURN

Χρόνοι εις TNU συναρτήσει της γωνίας στροφής											
30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	180°	Φόρτισις εις
2,6	3,5	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8	7,4	8,1	8,7	9,4	S:Μικρή 0,1 Kg
4,4	5,5	6,5	7,5	8,5	9,6	10,6	11,6	12,7	13,7	14,6	M:Μέση 1,1-5Kg
8,4	10,5	12,3	14,4	16,2	18,3	20,4	22,2	24,3	26,1	28,2	L:Μεγάλη 5,1-16Kg

Π ρ ε σ σ υ ς -AP- APPLY PRESSURE

Συμβολισμός	Περιγραφή	Χρόνοι εις TNU
AP 1	Μετά λαβής	16,2
AP 2	"Ανευ λαβής	10,6

Σ. 6 λ. λ η φ ι ς -G- GRASP

Συμβολισμός	Χρόνος εΐς T4U	Περ. γραφή τῶν διαφόρων περιπτώσεων
G4A	2,0	Σύλληψις ἑνὸς ἀντικειμένου τὸ ὅποσον συλ- λαμβάνεται, εὐκόλως καὶ τὸ ὅποσον εὐρίσκεται-- ται μόνον
G4E	3,5	Σύλληψις ἑνὸς πολὺ μικροῦ ἀντικειμένου ἢ ἑνὸς ἀντικειμένου μικροῦ πάχους τὸ ὅποσον κεῖται ἐπὶ μιᾷ ἐπιπέδου ἐπιφανείας
G101	7,3	> 12 mm φ Σύλληψις ἑνὸς περὶπου κυλινδρικοῦ ὁποῦ εἰς 12 mm ἀντικειμένου ὅταν ἡ σύλληψις τοῦ ὁποῦ εἰς 12 mm ἀντικειμένου ὅταν ἡ σύλληψις τοῦ ὁποῦ εἰς 12 mm ἀντικειμένου ὅταν ἡ σύλληψις τοῦ
G102	8,7	
G103	10,8	< 6 mm φ χωρίσμα
G2	5,6	Ἐγκατάληψις τοῦ σημείου ἐλέγχου ἑνὸς ἀντι- κειμένου ὅπου ἐγκαταλήψεως τοῦ ἀντικειμένου
G3	5,6	Μετὰδοσις τῆς λαβῆς ἀπὸ τὸ ἕνα χεῖρ στὸ ἄλλο
G4A	7,3	> 25X25X25 mm Σύλληψις ἑνὸς ἀντικειμ. ἄνω
G4B	9,1	6X6X3-25X25X25 mm μεμιγμένον μετ' ἄλλων ὁποῦ νά πρέπει νὰ ἀναζητηθῇ καὶ
G4C	12,9	< 6X6X3 mm νὰ ἐπιλεγῇ
G5	0	Δι' ἀπλῆς ἐπαφῆς ἐλέγχεται ἕνα ἀντικείμενον διὰ νὰ ἐπακολουθήσῃ ἡ ἐπομένης βασικὴ κί- νησις.

Συναρμολότητες - P - POSITION

Το μήκος της συναρμολότητας είναι κατά μέγιστον 25				
Είδος της συναρμολότητας	Περιγραφή	Συμμετρία	Χωρισμός	
			Ε. Απλός	Δ. Δύσκολος
P1 Έλευθ. βρα.	Δέν απαιτείται πρέσα	S	5,6	11,2
		SS	9,1	14,7
		NS	10,4	16,1
P2 Μεση. βρα. έλευθ.	Απαιτείται μικρά πρέσα	S	16,2	21,8
		SS	19,7	25,3
		NS	21,0	26,6
P3 Αντιβραχίονας	Απαιτείται ισχυρά πρέσα	S	43,0	48,6
		SS	46,5	52,1
		NS	47,8	53,4

S = Συμμετρία SS = Ελάχιστη συμμετρία NS = Δέν υπάρχει συμμετρία

Έγκαταλήψεις -RL-RELEASE

Έγκαταλήψεις	Χρόνοι εως TMU	Περιγραφή
RL 1	2,0	Έγκαταλήψεις δι' άνοσγματος των δακτύλων
RL 2	0	Διακοπή έπαφής

Αποσυναρμολόγησης - D - DISENGAGE

Είδος της συναρμογής			Χωρισμός	
			Ε Άπλως	D Δύσκολος
D1	Έλευθερά	Πολύ μικρή δύναμις Μικρά απόμακρυνσεις	4,0	5,7
D2	Λόγω έλευ- θερά (Μέση)	Μέση δύναμις Έλαφρά απόμακρυνσεις 10 - 13 cm	7,5	11,8
D3	Σπαθικά	Μεγάλη δύναμις Μεγάλη απόμακρυνσεις 25 - 30 cm	22,9	34,7

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΧΡΟΝΩΝ

WORK - FACTOR ΔΙΑ ΑΕΠΤΟΜΕΡΗ ΑΝΑΛΥΣΙΝ

Χρόνοι εἰς Μονάδας WORK-FACTOR ἀντιστοιχοῦντες εἰς κανονικὴν ἀπόδοσιν

1. μονάς χρόνου W.F. 0,006 sec 0,0001 min 0,00000167 ὥρ.

Ευντελεσταὶ Δυσκολίας - WORK - FACTOR

W Βάρος ἢ ἐντάσεις

S Ρύθμισις (ἐλεγχος διευθύνσεως)

P Ἐπιμέλεια (ἀκρίβεια)

U Ἀλλαγὴ διευθύνσεως

D Καθορισμένος σκοπὸς

II

(L) Π Ο Υ Σ

Κόνησις μετρουμένη εἰς τὸν σφυρόν

Μήκος κινήσεως εἰς ἴπ	Βασικὸς χρόνος	Χρόνος μετὰ συντελεστῶν W.F.			
		1	2	3	4
1	21	30	39	46	53
2	23	33	42	51	58
3	26	37	48	57	65
4	30	43	55	66	76
5	34	49	63	75	86
6	37	54	69	83	95
7	40	59	75	90	103
8	43	63	80	96	110
9	46	66	85	102	117
10	48	70	89	107	123
11	50	72	94	112	129
12	52	75	97	117	134
13	54	77	101	121	139
14	56	80	103	125	144
15	58	82	106	127	149
16	60	84	108	133	153
17	62	86	111	135	158
18	63	88	113	137	161
19	65	90	115	140	164
20	67	92	117	142	166
22	70	96	121	147	171
24	73	99	126	151	175
26	75	103	130	155	179
28	78	107	134	159	183
30	81	110	137	163	187
35	87	118	147	173	197
40	93	126	155	182	206
Μερικουλάχιστος βόρρυς εἰς 10					
Δι' ἄνδρα	8	42	ἀνώτερον		
Δι' ἑφημέριον	4	21	ἀνώτερον		

Κόνησις μετρουμένη εἰς τὴν κλειδώσει τῶν δακτύλων

Ἔρκος Κίνδυνος εἰς ἡ	Βασικὸς χρόνος	Χρόνος μετὰ συντελεστῶν W.F.			
		1	2	3	4
1	18	26	34	40	46
2	20	29	37	44	50
3	22	32	41	50	57
4	25	38	48	58	66
5	29	43	55	65	75
6	32	47	60	72	83
7	35	51	65	78	90
8	38	54	70	84	96
9	40	58	74	89	102
10	42	61	78	93	107
11	44	63	81	98	112
12	46	65	85	102	117
13	47	67	88	105	121
14	49	69	90	109	125
15	51	71	92	113	129
16	52	73	94	115	133
17	54	75	96	118	137
18	55	76	98	120	140
19	56	78	100	122	142
20	58	80	102	124	144
22	61	83	106	128	148
24	63	86	109	131	152
26	65	90	113	135	156
28	68	93	116	139	159
30	70	96	119	142	163
33	76	103	128	151	171
40	91	109	135	159	179
Περὶ τὴν ἐκτέλεσιν τῶν ἐργῶν εἰς ἡ					
21 ἄνδρες	2	7	13	20	ἀνώτερον
22 γυναικες	1	3, 1/2	6, 1/2	10	ἀνώτερον

(Τ) Κ Ο Ρ Μ Ο Σ

Κόνησις μετρουμένη εἰς τὸν ὥμον

Αἷμας κινήσεως εἰς lb	Βασικὸς χρόνος	Χρόνος μετὰ συντελεστῶν W.F.			
		1	2	3	4
1	26	36	49	58	67
2	29	42	53	64	73
3	32	47	60	72	82
4	38	55	70	84	96
5	43	62	79	95	109
6	47	68	87	105	120
7	51	74	95	114	130
8	54	79	101	121	139
9	58	84	107	128	147
10	61	88	113	135	155
11	63	91	116	141	162
12	66	94	123	147	169
13	68	97	127	153	175
14	71	100	130	158	182
15	73	103	133	163	188
16	75	105	136	167	193
17	78	108	139	170	199
18	80	111	142	173	203
19	82	113	145	176	206
20	84	116	146	179	209
Περικορισμός					
Πόρους εἰς lb					
Δι' ἄνδρα	11	58	ἀνώτερον		
Διὰ γυναῖκα	5, 1/2	29	ἀνώτερον		

(F-Π) ΔΑΚΤΥΛΩΝ - ΧΕΙΡΟΣ

Κίνησις μετρουμένη εἰς τὰ ἄκρα τῶν δακτύλων

Μῆκος κινήσεως εἰς	Βασικὸς χρόνος	Χρόνος μετὰ συντελεστῶν W.F.			
		1	2	3	4
1	16	23	29	35	40
2	17	25	32	38	44
3	19	28	35	43	49
4	23	33	42	50	58
Ποσοστιαῖος βῆσις εἰς					
Δι' ἄνδρα	2/3	2, 1/2	4	ἀνώτερον	
Διὰ γυναῖκα	1/3	1, 1/4	2	ἀνώτερον	

(F) ΠΕΛΜΑ ΠΟΔΟΣ

Κίνησις μετρουμένη εἰς τὸν δάκτυλον

Μῆκος κινήσεως εἰς	Βασικὸς χρόνος	Χρόνος μετὰ συντελεστῶν W.F.			
		1	2	3	4
1	20	29	37	44	51
2	22	32	40	48	55
3	24	35	45	55	63
4	29	41	53	64	73
Ποσοστιαῖος βῆσις εἰς 1h					
Δι' ἄνδρα	5	22	ἀνώτερον		
Διὰ γυναῖκα	2, 1/2	11	ἀνώτερον		

(FS) ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ ΧΕΙΡΟΣ

Κίνησης μετρουμένη εις τας ηλιδώσεις των δακτύλων

Γωνία στροφής εις μοίρας	Βασικός χρόνος	Χρόνος μετά συντελεστών W.F.			
		1	2	3	4
45	17	22	28	32	37
90	23	30	37	43	49
135	28	36	44	52	58
180	31	40	49	57	65
Προσδιορισμός αναπτυκτικής ποσής εις lb-in					
Ανδράρα	3	13	άνώτερον		
Γυναίκα	1, 1/2	6, 1/2	άνώτερον		

ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗ ΚΕΦΑΛΗΣ

Γωνία στροφής εις μοίρας	Χρόνοι
45	40
90	60

Β Α Δ Ι Σ Μ Α

Διά βήμα μήκους 30 ιη

Είδος επιδόματος	Δι' 1 βήμα	Διά 2 βήματα	"Αν" των 2 βημάτων
Ελεύθερον	Ανάλυσιν σύμ-	260	120 + 80 ανά βήμα
Μετ' περιορισμῶν	φωνα με τοὺς προηγούμενους πόντους	300	120 + 100 ανά βήμα
Προστίθενται 100 μονάδες διὰ στροφὴν $120^\circ - 180^\circ$ κατὰ τὴν ἐνῆρξιν ἢ κατὰ τὸ πέρας τῆς κινήσεως			
Ἄνοδος κλίμακος (πλάτους 10 ιη ὕψους 8 ιη)			26
Κάθετος κλίμακος			00

ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ.

ΓΕΝΙΚΑ.

Παραγωγικότητα με τη γενική της έννοια, είναι η ποσοτική σχέση μεταξύ των προϊόντων που παράγονται και των μέσων (υλικά, εξοπλισμός, εργαζόμενοι) που χρησιμοποιούμε κατά την παραγωγική διαδικασία.

Αύξηση της παραγωγικότητας μπορούμε να πετύχουμε αυξάνοντας την ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων χωρίς να αυξήσουμε ανάλογα την ποσότητα των χρησιμοποιούμενων μέσων, ή μειώνοντας την ποσότητα των χρησιμοποιούμενων μέσων χωρίς να μειώσουμε ανάλογα την ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων.

Για να έχει νόημα η αύξηση της παραγωγικότητας και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να συνοδεύεται με τη διατήρηση της ποιότητας των προϊόντων στο βαθμό που καθορίζεται από τα απαιτούμενα ποιοτικά πρότυπα.

Μέγεθος που επηρεάζεται άμεσα από την παραγωγικότητα είναι το κόστος παραγωγής του προϊόντος.

Όσο αυξάνεται η παραγωγικότητα τόσο μειώνεται το κόστος παραγωγής και αντίστροφα.

Γι' αυτό η αύξηση της παραγωγικότητας αποτελεί βασικό στόχο κάθε παραγωγικής μονάδας.

ΕΙΔΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ.

Η παραγωγικότητα με τη γενική έννοια που της δώσαμε είναι δύσκολο να μετρηθεί. Για να κάνουμε τη μέτρησή της πιο εύκολη μπορούμε να την αναλύσουμε σε

- Παραγωγικότητα μηχανημάτων
- Παραγωγικότητα χώρων
- Παραγωγικότητα υλικών

- Παραγωγικότητα εργαζόμενων.

Αν $\Pi \text{ Μ}$ = παραγωγικότητα μηχανήματος
 Π = ποσότητα παραγωγής
 T = χρονική διάρκεια παραγωγής

τότε

$$\Pi \text{ Μ} = \frac{\Pi}{T} \quad (11.1)$$

Παράδειγμα. Μια μηχανή παράγει 100 τεμ. σε 5 ώρες. Μετά από μια βελτίωση που κάνουμε στη μηχανή έχουμε την ίδια παραγωγή σε 4 ώρες.

Να βρεθεί η αύξηση της παραγωγικότητάς της.

$$\Pi \text{ Μ}_1 = \frac{100}{5} = 20 \text{ τεμ./h}$$

$$\Pi \text{ Μ}_2 = \frac{100}{4} = 25 \text{ τεμ/h}$$

Αρα έχουμε αύξηση της παραγωγικότητας της μηχανής κατά $\frac{25-20}{20} = 25\%$

Αν $\Pi \text{ Χ}$ = παραγωγικότητα χώρου
 Π = ποσότητα παραγωγής
 ΕΕ = εμβαδό απαιτούμενης επιφάνειας

τότε

$$\Pi \text{ Χ} = \frac{\Pi}{\text{ΕΕ}} \quad (11.2)$$

Παράδειγμα. Για την παραγωγή 80 ηλεκτρικών συσκευών χρειαζόμαστε επιφάνεια 1000m².

Με μια αλλαγή στην χωροταξική διάταξη επιτυγχάνουμε στην ίδια επιφάνεια παραγωγή 85 ηλεκτρικών συσκευών. Να βρεθεί η αύξηση της παραγωγικότητας του χώρου.

$$\Pi \text{ Χ}_1 = \frac{80}{1000} = 0,08 \text{ τεμ/m}^2$$

$$\pi \chi_2 = \frac{85}{1000} = 0,085 \text{ τεμ/μ}^2$$

Αρα έχουμε αύξηση της παραγωγικότητας του χώρου κατά

$$\frac{0,085 - 0,08}{0,08} = 6,25\%$$

Αν $\pi \chi$ = παραγωγικότητα υλικού

π = ποσότητα παραγωγής

χ = ποσότητα υλικού

τότε

$$\pi \chi = \frac{\pi}{\chi} \quad (11.3)$$

Παράδειγμα. Για την παραγωγή από πρέσα 54 τεμ. απαιτείται λαμαρίνα συνολικού εμβαδού 10 m^2

Με αλλαγή στην τυποποίηση της λαμαρίνας και στον τρόπο κοπής της παράγουμε την ίδια ποσότητα με λαμαρίνα συνολικά εμβαδού 9 m^2 .

Να βρεθεί η αύξηση παραγωγικότητας του υλικού

$$\pi \chi_1 = \frac{54}{10} = 5,4 \text{ τεμ/μ}^2$$

$$\pi \chi_2 = \frac{54}{9} = 6 \text{ τεμ/μ}^2$$

Αρα έχουμε αύξηση της παραγωγικότητας του υλικού κατά

$$\frac{6 - 5,4}{5,4} = 11,1\%$$

ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ.

Παραγωγικότητα εργαζόμενων είναι η σχέση μεταξύ της ποσότητας των παραγόμενων προϊόντων και του αριθμού των ωρών εργασίας.

Αν $\pi \epsilon \rho$ = παραγωγικότητα εργαζόμενων

π = ποσότητα παραγωγής

$\epsilon \rho$ = ώρες εργασίας

τότε

$$\pi \epsilon \rho = \frac{\pi}{\epsilon \rho} \quad (11.4)$$

Σαν ώρες εργασίας μπορούμε να έχουμε

- Τις θεωρητικά διαθέσιμες εργατώρες όπως υπολογίζονται από τον τύπο 10.2.
- Τις πραγματικά διαθέσιμες εργατώρες όπως υπολογίζονται από τον τύπο 10.3.

Αν θέλουμε να υπολογίσουμε την παραγωγικότητα όλης παραγωγικής μονάδας, σαν ώρες εργασίας θα μπορούσαμε να έχουμε τις ώρες.

- Μόνο των εργαζόμενων που άμεσα αποδίδουν εργασία στο προϊόν (εργαζόμενοι τμημάτων παραγωγής, εκτός προϊστάμενων).
- Των εργαζόμενων που άμεσα και έμμεσα αποδίδουν εργασία στο προϊόν (εργαζόμενοι τμημάτων παραγωγής, συντηρητές, ελεγκτές, κ.λ.π.).
- Όλων των εργαζόμενων.

Παράδειγμα. Σε παραγωγική μονάδα απασχολούμε συνολικά 200 εργαζόμενους και παράγουμε 160 τεμ. την ημέρα σε μία βάρδια. Να υπολογισθεί η παραγωγικότητα των εργαζόμενων της μονάδας.

Σαν ώρες εργασίας παίρνουμε τις θεωρητικά διαθέσιμες εργατώρες όλων των εργαζόμενων.

$$\text{Έτσι} \quad \text{ΠΕΡ} = \frac{160}{8 \cdot 200} = \frac{160}{1600} = 0,1 \text{ τεμ/ω.}$$

ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥ - ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ - ΜΙΚΤΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ -

Η συνεχής παρακολούθηση της παραγωγικότητας των διαφόρων τμημάτων παραγωγής και η σύγκρισή τους είναι απαραίτητη σε κάθε παραγωγική μονάδα.

Αυτό μπορεί να γίνει με τη χρησιμοποίηση των πληροφοριών που παίρνει ο Έλεγχος Παραγωγής.

Η παραγωγικότητα όμως είναι ανάλογη της ποσότητας των παραγόμενων προϊόντων, μέγεθος που δε μπορεί να συγκριθεί μεταξύ διαφόρων τμημάτων γιατί παράγουν διαφορετικά προϊόντα.

* Είναι είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση μεγεθών που απ'αυτά άμεσα εξαστάται η παραγωγικότητα και ταυτόχρονα μπορούμε να τα συγκρίνουμε ανάμεσα στα διάφορα Τμήματα Παραγωγής.

Αυτά τα μεγέθη είναι

- Ο βαθμός απόδοσης των εργαζόμενων
- Ο βαθμός απόδοσης της παραγωγής
- Ο μικτός βαθμός απόδοσης.

Ο βαθμός απόδοσης των εργαζόμενων χαρακτηρίζει την απόδοση της εργασίας αυτών και των διοικητικών ικανοτήτων των προϊσταμένων. Βασική προϋπόθεση για τον υπολογισμό του μεγέθους είναι ο υπολογισμός του πρότυπου χρόνου παράγωγής του προϊόντος του τμήματος.

Αν t_{Pi} = πρότυπος χρόνος του i προϊόντος (τύπος 7.1)

Π_i = ποσότητα παραγωγής του i προϊόντος

$ΠΕ$ = πραγματικές εργατώρες (τύπος 10.5)

$ΒΑΕ$ = βαθμός απόδοσης εργαζόμενων

τότε

$$ΒΑΕ = \frac{\sum \Pi_i \cdot t_{Pi}}{ΠΕ} \quad (11.5)$$

Ο βαθμός απόδοσης της παραγωγής χαρακτηρίζει το βαθμό οργάνωσης και εξυπηρέτησης του τμήματος. Μ'αυτό ελέγχουμε την απόδοση της εργασίας των τμημάτων υποστήριξης της παραγωγής και τις οργανωτικές ικανότητες των προϊστάμενων.

Αν $ΠΕ$ = πραγματικές εργατώρες

$ΠΔΕ$ = πραγματικά διαθέσιμες εργατώρες (τύπος 10.3)

$ΒΑΠ$ = βαθμός απόδοσης παραγωγής

τότε

$$ΒΑΠ = \frac{ΠΕ}{ΠΔΕ} \quad (11.6)$$

Ο μικτός βαθμός απόδοσης είναι το γινόμενο του βαθμού απόδοσης των εργαζόμενων με το βαθμό απόδοσης της παραγωγής και χαρακτηρίζει την απόδοση του τμήματος παραγωγής. Δίνεται από τον τύπο

$$MBA = BAE \cdot BAP = \frac{\sum_{i=1}^n \pi_i \cdot t_{\pi_i}}{\Pi \Delta E} \quad (11.7)$$

Παράδειγμα. Από την ημερήσια αναφορά παραγωγής Τμήματος βρίσκουμε ότι έχουν παραχθεί 50 τεμ. του προϊόντος Α και 30 τεμ. του προϊόντος Β. Από την αναφορά του προσωπικού της ίδιας μέρας βρίσκουμε ότι

- Η δύναμη του τμήματος είναι 16 εργαζόμενοι
- Απουσίασε ένας εργαζόμενος όλη την ημέρα
- Ένας εργαζόμενος πήρε άδεια και απουσίασε 2 ώρες
- Ένας εργαζόμενος απασχολήθηκε σε άλλο τμήμα για 3 ώρες
- Δύο εργαζόμενοι εργάστηκαν υπερωριακά για 2 ώρες
- Δύο εργαζόμενοι έκαναν εκπαίδευση για 4 ώρες
- Ήλυνε βλάβη που προκάλεσε στάση της εργασίας σε πέντε εργαζόμενους για 2 ώρες.

Αν ο πρότυπος χρόνος του προϊόντος Α είναι $t_{\pi_1} = 65'$ και του Β είναι $t_{\pi_2} = 80'$ να βρεθούν ο βαθμός απόδοσης των εργαζομένων, ο βαθμός απόδοσης της παραγωγής και ο μικτός βαθμός απόδοσης.

Ένας εργαζόμενος απουσίασε όλη την ημέρα και ένας για 2 ώρες.

$$\text{Αρα } A = 8 \cdot 1 + 2 = 10h$$

Ένας εργαζόμενος απασχολήθηκε για 3 ώρες σε άλλο τμήμα.

$$\text{Αρα } E\Delta = 3h$$

Δύο εργαζόμενοι εργάστηκαν υπερωριακά για 2 ώρες

$$\text{Αρα } Y = 2 \cdot 2 = 4h$$

$$\Pi \Delta E = 16 \cdot 8 - 4 - 10 - 3 = 119h$$

Δύο εργαζόμενοι έκαναν εκπαίδευση για 4 ώρες και από βλάβη 5 εργαζόμενοι δεν εργάσθηκαν για 2 ώρες.

$$\text{Αρσ. ΑΠ} = 2.4 + 5.2 = 18\text{h}$$

$$\text{ΠΕ} = 119 - 18 = 101\text{h}$$

$$\text{ΒΑΒ} = \frac{50.65+30.80}{101.60} = \frac{3250+2400}{6060} = \frac{5650}{6060} = 93,2\%$$

$$\text{ΒΑΠ} = \frac{101}{119} = 84,9\%$$

$$\text{ΚΒΑ} = 0,932 \cdot 0,849 = 79,1\%$$

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΟΤΗΤΑΣ.

Η βελτιστοποίηση της παραγωγικότητας αποτελεί το βασικότερο στόχο κάθε παραγωγικής μονάδας.

Οι προσπάθειες για την αύξηση της παραγωγικότητας θα πρέπει να είναι αδιάκοπες. Μόνο έτσι θα παράγουμε προϊόντα που η τιμή τους θα είναι ανταγωνίστημη στην αγορά.

Αύξηση της παραγωγικότητας μπορούμε να επιτύχουμε εφαρμόζοντας μία ή συνδυασμό περισσότερων τεχνικών βελτιστοποίησής της.

Αυτές είναι:

1. Βελτίωση της φύσης και της ποιότητας των χρησιμοποιούμενων υλικών.

Έτσι επιτυγχάνουμε καλύτερη ποιότητα προϊόντος, μείωση των ελαττωματικών προϊόντων και των απωλειών χρόνου εργασίας.

2. Βελτίωση του εξοπλισμού.

Ζούμε σε εποχή που η τεχνολογία εξελίσσεται με γρήγορο ρυθμό.

Συνέχεια τα μηχανήματα εξελίσσονται και βελτιώνονται. Γι'αυτό θα πρέπει να παρακολουθούμε την εξέλιξη των μηχανημάτων που μας ενδιαφέρουν, και να προχωρούμε στις αναγκαίες ανανεώσεις του εξοπλισμού.

Βελτίωση του εξοπλισμού μπορούμε να πετύχουμε και με μετατροπές του, μετά από μελέτη. Έτσι έχουμε εξοπλισμό με μεγαλύτερη παραγωγικότητα.

3. Βελτίωση της διαδικασίας της παραγωγής.

Η αδιόκοπη μελέτη της παραγωγικής διαδικασίας και οι βελτιώσεις της, συντελούν στη μείωση του χρόνου εργασίας που απαιτείται για κάθε προϊόν και επομένως στην αύξηση της παραγωγικότητας.

4. Βελτίωση στη χωροταξική διάταξη.

Η βελτίωση στον τρόπο που θα τοποθετηθούν στο χώρο εργασίας εργαζόμενοι, μηχανήματα και υλικά, μπορεί να οδηγήσει στην καλύτερη απόδοση εργαζόμενων και μηχανημάτων και στη μείωση του χρόνου εργασίας. Άρα στην αύξηση της παραγωγικότητας.

5. Περιορισμός στα είδη των παραγόμενων προϊόντων και αύξηση της ποσότητας παραγωγής κάθε είδους.

Η παραγωγή περιορισμένης ποικιλίας προϊόντων, σε μεγάλες ποσότητες, βοηθά στην απλοποίηση και βελτίωση του προϊόντος, στην αύξηση της απόδοσης των εργαζόμενων και στη μελέτη όλων των προβλημάτων, που η επίλυσή τους αυξάνει την παραγωγικότητα.

6. Βελτίωση του συστήματος προγραμματισμού και του Ελεγχού της παραγωγής.

Ο σωστός προγραμματισμός και ο έλεγχος της παραγωγής βοηθά στην αύξηση της απόδοσης των εργαζόμενων και στη μείωση των απωλειών χρόνου εργασίας.

7. Καλύτερη χρησιμοποίηση του εργατικού δυναμικού.

Οι εργαζόμενοι είναι η πιο βασική και θεμελιώδης πηγή αύξησης της παραγωγικότητας.

Η σωστή κατανουή των εργασιών οδηγεί στην παραγωγικότερη εκμετάλλευση του χρόνου εργασίας των εργαζομένων. Το πρόβλημα που έχουμε να αντιμετωπίσουμε για να έχουμε καλύτερη χρησιμοποίηση του εργα-

του δυνάμικου, είναι λιγότερο τεχνολογικό και περισσότερο ψυχολογικό. Σήμερα είναι γενικά αποδεκτό ότι, ο εργαζόμενος μπορεί να αυξήσει την απόδοσή του στην εργασία, στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό, μόνο όταν ο ίδιος το θέλει.

Παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την ψυχολογική κατάσταση των εργαζόμενων είναι

- Το σύστημα αμοιβών (ηθικές και υλικές)
- Οι συνθήκες εργασίας
- Οι ανθρώπινες σχέσεις
- Το γενικότερο περιβάλλον που ζουν.

Οι σύγχρονες μορφές παραγωγής απλοποιούν συνεχώς την εργασία και την κάνουν μονότονη.

Αυτό δημιουργεί άσχημη ψυχολογική κατάσταση στους εργαζόμενους. Μελετητές που ασχολήθηκαν με αυτό το πρόβλημα, προτείνουν λύσεις που πιστεύουν ότι μπορεί να κάνουν την εργασία περισσότερο ενδιαφέρουσα για τους εργαζόμενους χωρίς να χαθούν και τα πλεονεκτήματα της απλοποίησής της. Αυτές είναι

α) Η εναλλαγή εργασίας

Στη μέθοδο αυτή υπάρχει πρόγραμμα μεταθέσεων των εργαζόμενων σε διάφορες θέσεις εργασίας.

Ετσι ο εργαζόμενος μετά από ορισμένο χρόνο, κάνει διαφορετική εργασία, ανανεώνεται το ενδιαφέρον του για τη δουλειά του και αυξάνεται η ικανοποίηση που νιώθει απ' αυτήν.

β) Η διεύρυνση του περιεχόμενου της εργασίας.

Αναθέτουμε στον εργαζόμενο μεγαλύτερη ποικιλία εργασιών απ' αυτήν που έκανε, ώστε να περιοριστεί η μονοτονία και η επαναληπτικότητα της εργασίας και να αυξηθούν οι πρωτοβουλίες του εργαζόμενου.

γ) Ο εμπλουτισμός της εργασίας.

Εξό προχωρούμε περισσότερο από τη διεύθυνση της εργασίας. Με τη διεύθυνση της εργασίας περιορίζουμε τη μονοτονία και την επαναληπτικότητα της εργασίας αλλά εξακολουθούμε να θεωρούμε τον εργαζόμενο ικανό μόνο για εκτελεί. Με τον εμπλουτισμό της εργασίας ο εργαζόμενος συμμετέχει στη διαδικασία προγραμματισμού και ελέγχου της εργασίας του, νοιώθει σαν άτομο υπεύθυνο και αυξάνεται ο αυτοσεβασμός και η αυτοπεποίθησή του.

δ) Η συμμετοχή των εργαζόμενων στη λήψη αποφάσεων.

Οι αποφάσεις για τους στόχους της παραγωγικής μονάδας και τη διαδικασία υλοποίησής τους, παίρνονται σε συνεργασία διοίκησης και εργαζόμενων.

Έτσι αυξάνεται το αίσθημα ευθύνης των εργαζόμενων και αντιλαμβάνονται ότι η εργασία τους όσο απλή και αν είναι, αποτελεί μέρος μιας ολοκληρωμένης προσπάθειας που έχει ένα συγκεκριμένο στόχο.

Οι μορφές που μπορεί να έχει η συμμετοχή ποικίλουν ανάλογα με τις συνθήκες που υπάρχουν. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι συμμετέχοντες εργαζόμενοι έχουν μόνο συμβουλευτικό ρόλο, σε άλλες ουσιαστικό.

ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ

ΓΕΝΙΚΑ

Η ύπαρξη του αναγκαίου για την παραγωγή εργατικού δυναμικού και η σωστή κατανουή του στις θέσεις εργασίας είναι ένα από τα κυριότερα προβλήματα που έχει μια παραγωγική μονάδα.

Για να μπορέσουμε να υπολογίσουμε το αναγκαίο εργατικό δυναμικό απαραίτητη προϋπόθεση είναι η γνώση της χρονικής διάρκειας της εργασίας. Ετσι οδηγηθήκαμε στην ανάγκη της μέτρησης του χρόνου εργασίας που θα αναφερθούμε σε άλλο κεφάλαιο με λεπτομέρειες. Βασικό μέγεθος για τους υπολογισμούς μας είναι ο πρότυπος χρόνος της εργασίας (standard time).

ΠΡΟΤΥΠΟΣ ΧΡΟΝΟΣ

Ο πρότυπος χρόνος αρχικά είχε μελετηθεί και αναπτυχθεί για να μετρά και να εκτιμά το φόρτο εργασίας και να καθορίζει τον πρότυπο στόχο της εργασίας. Σήμερα χρησιμοποιείται σαν βασικό μέγεθος διαφόρων συστημάτων ελέγχου και αναγνωρίζεται σαν το πιο σπουδαίο και σημαντικό εργαλείο του επιστημονικού management.

Ο πρότυπος χρόνος αποτελείται από το χρόνο που απαιτείται για την εκτέλεση της εργασίας από ένα πεπειραμένο εργάτη (καθαρός χρόνος) και μία προσαύξηση. Ο καθαρός χρόνος είναι αυτός που μετράμε με μια από τις μεθόδους μέτρησης της εργασίας. Η προσαύξηση δίνεται με τη μορφή γινόμενου του καθαρού χρόνου επί ένα συντελεστή προσαύξησης.

Ετσι

$$t_{\pi} = t_{kx} \cdot (1 + S_{\pi}) \quad (7.1)$$

όπου t_{π} = πρότυπος χρόνος

t_{kx} = καθαρός χρόνος

S_{π} = συντελεστής προσαύξησης

Ο καθαρός χρόνος δείχνει το χρόνο που χρειάζεται ένας πεπειραμένος εργάτης για να ολοκληρώσει την εργασία σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο. Στην μέτρηση της εργασίας έχουμε διάφορους μεθόδους για τον υπολογισμό του καθαρού χρόνου, θα αναφερθούμε σ' αυτούς σε άλλο κεφάλαιο.

Επειδή ο πρότυπος χρόνος είναι βασικό στοιχείο για τον προσδιορισμό του απαραίτητου εργατικού δυναμικού και του σχεδιασμού της διαδικασίας της παραγωγής, συνιστάται σε κάθε παραγωγική μονάδα, όταν αυτό είναι δυνατό, να καθορίσει τους δικούς της πρότυπους χρόνους.

ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ

Είναι ο χρόνος που χορηγείται σαν προσαύξηση του καθαρού χρόνου εργασίας και δίνεται:

- 1) Για να καλύψει διάφορες αναπόφευκτες καθυστερήσεις από εκτέλεση μη περιοδικών εργασιών.
- 2) Για να μπορεί ο εργαζόμενος να εκτελεί την εργασία του συνεχώς χωρίς υπερβολική κόπωση.

Τις προσαυξήσεις μπορούμε να τις χωρίσουμε σε τρεις κατηγορίες.

α) προσαυξήσεις εργασιών. Δίνονται για να καλύψουν το χρόνο που απαιτείται για την εκτέλεση μη περιοδικών αναγκαίων εργασιών. Τέτοιες εργασίες είναι:

- ο έλεγχος του εξοπλισμού πριν και μετά την εργασία.
- Αλλαγή εργαλείων.
- Λάδιμα μηχανών.
- Καθαρισμός εξαρτημάτων και μηχανών.

β) Προσαυξήσεις ελέγχου. Δίνονται για την κάλυψη του χρόνου που απαιτείται για την εκτέλεση των αναγκαίων ελέγχων κατά την εργασία.

γ) Προσωπικές προσαυξήσεις. Δίνονται για την αποφυγή της υπερβολικής κόπωσης των εργαζομένων.

Οι προσαυξήσεις των 2 πρώτων κατηγοριών είναι δυνατόν να υπολογισθούν με τη χρησιμοποίηση στατιστικών μεθόδων.

Μία εργασία μπορεί να έχει περισσότερες από μία αιτίες για τη χορήγηση προσαυξήσεων. Τότε ο συντελεστής προσαύξησης είναι το άθροισμα των επί μέρους συντελεστών προσαύξησης για κάθε αιτία.

ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ.

Τις προσωπικές προσαυξήσεις τις συναντάμε πολύ συχνά με την ονομασία χορηγήσεις. Οι τιμές των χορηγήσεων που φαίνονται παρακάτω είναι αποτέλεσμα της εμπειρίας των μελετητών και δεν μπορούν να καθόσουν απόλυτα τον υπολογισμό των χορηγήσεων που κάνει κάθε παραγωγική μονάδα. Είναι δυνατό όμως να διευκολύνουν τον αρχικό υπολογισμό των χορηγήσεων που μπορούμε αργότερα να βελτιώσουμε μελετώντας τις εργασίες.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΧΟΡΗΓΗΣΕΙΣ.

Είναι οι χορηγήσεις που δίνονται σ' όλους τους εργαζόμενους για το σύνολο του καθαρού χρόνου εργασίας τους.

Αν ο εργαζόμενος εργάζεται καθιστός, κάνει ελαφριά δουλειά, οι συνθήκες εργασίας είναι καλές και κάνει φυσιολογική χρήση των αισθήσεών του και των μελών του σώματός του, τότε:

α) χορηγήσεις προσωπικών αναγκών για άνδρα 5%, για γυναίκα 7%

β) βασική χορήγηση ανάπαυσης >> >> 4%, >> >> 4%

Ευνοϊκή γενική χορήγηση >> >> 9% >> >> 11%

ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΧΟΡΗΓΗΣΕΙΣ ΑΝΑΠΑΥΣΗΣ.

Είναι ειδικές χορηγήσεις που δίνονται επιπρόσθετα από τις γενικές χορηγήσεις και εξαρτώνται από την φύση της εργασίας. Το ποσοστό προσαύξησης των χορηγήσεων αυτών αναφέρεται μόνο στο τμήμα υπερπληρωμού χρόνου που υπάρχει η αιτία επιπρόσθετης χορήγησης.

Οι χορηγήσεις αυτές είναι:

1) Χορήγηση εργαζόμενου που εργάζεται όρθιος.

Για άνδρα 2%, για γυναίκα 4%.

2) Χορήγηση άβολης στάσης εργασίας

- Σχετικά άβολη Για άνδρα 0% για γυναίκα 1%

- Άβολη (κάμψη εργασίας). Για άνδρα 2%, για γυναίκα 3%.

- Πολύ άβολη (εργαζόμενος ξαπλωμένος ή τεντωμένος). Για άνδρα 7%, για γυναίκα 7%.

3) Χορήγηση για καταβολή δύναμης.

Μέγεθος δύναμης σε kg.	Χορήγηση για άνδρα	Χορήγηση για γυναίκα
2,5	0 %	1 %
5	1 %	2 %
7,5	2 %	3 %
10	3 %	4 %
12,5	4 %	6 %
15	6 %	9 %
17,5	8 %	12 %
20	10 %	15 %
22,5	12 %	18 %
25	14 %	-
30	19 %	-
40	33 %	-
50	58 %	-

5 -

4) Κορήγηση για συνθήκες φωτισμού

- Ανεκτές συνθήκες φωτισμού 0%
- Σχετικά κακές συνθήκες φωτισμού 2%
- Κακές συνθήκες φωτισμού 5%

Σαν συνθήκες φωτισμού εννοούμε την ένταση φωτισμού, την αντίθεση σκοτεινών και φωτεινών περιοχών και την ύπαρξη ή όχι εκτυρλωτικών τινών.

5) Κορήγηση για συνθήκες αερισμού.

- Καλός αερισμός 0%
- Κακός αερισμός 5%
- Εργασία κοντά σε κλίβανους ή επιβλαβείς αναθυμιάσεις 5% -15%

6) Κορήγηση για οπτική κόπωση.

Πρόκειται για εργασίες που χρειάζεται από τον εργαζόμενο στενή οπτική παρακολούθηση π.χ. ανάγνωση παχύμετρου, έλεγχος ελαττωμάτων νήματος.

- Ελαφρώς λεπτή εργασία 0%
- Λεπτή εργασία 2%
- Πολύ λεπτή εργασία 5%

7) Κορήγηση για ακουστική καταπόνηση.

- Καταπόνηση από συνεχή ήχο σχετικά δυνατό 0%
- Διακεκομμένη καταπόνηση από σχετικά δυνατό ήχο ή συνεχής από δυνατό ήχο 2%
- Διακεκομμένη καταπόνηση από δυνατό ήχο ή συνεχής από πολύ δυνατό και οξύ ήχο 5%

8) Κορήγηση για πνευματική ένταση

- Σχετικά πολύπλοκη διαδικασία 1%
- Πολύπλοκη διαδικασία ή παρακολούθηση ταυτόχρονα πολλών παραγμάτων 4%
- Πολύ πολύπλοκη διαδικασία 8%.

9) Χορήγηση για ουσιακή μονοτονία.

Προβλέπεται για κόπωση που προκαλείται από τη συνεχή επανάληψη εργασίας μικρής χρονικής διάρκειας.

- Ελαφρά μονοτονία	Για άνδρα	0 %	για γυναίκα	0 %
- Μέση μονοτονία	>> >>	2 %	>> >>	1 %
- Μεγάλη μονοτονία	>> >>	5 %	>> >>	2 %.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

Ο αναγκαίος αριθμός των εργαζομένων δίνεται από τον τύπο.

$$E = \frac{t_{\pi} \cdot \Pi}{\eta \cdot \sigma_{\pi} \cdot T} \quad (7.2)$$

όπου

E = ο απαιτούμενος αριθμός εργαζομένων

t_{π} = ο πρότυπος χρόνος για την παραγωγή ενός προϊόντος

Π = η επιθυμητή παραγωγή σε χρονική περίοδο T

η = ο βαθμός απόδοσης της παραγωγής

σ_{π} = ο συντελεστής παρόντων

Ο βαθμός απόδοσης της παραγωγής είναι αντίστοιχος του βαθμού απόδοσης γραμμής που αναφέραμε στη ροική παραγωγή.

Δίνεται από τον τύπο

$$\eta = \frac{\Pi}{\Pi_{\theta}} \quad (7.3)$$

όπου

Π = η επιθυμητή-πραγματική παραγωγή σε χρονική περίοδο T

Π_{θ} = η θεωρητική παραγωγή στην ίδια χρονική περίοδο.

Η διαφορά $\Pi_{\theta} - \Pi$ μπορεί να οφείλεται:

- Σε παραγωγή ελαττωματικών προϊόντων
- Σε σταματήματα της παραγωγής από βλάβες ή κακή τροφοδοσία
- Σε διοικητικά σφάλματα.

Οι απώλειες αυτές της παραγωγής είναι ουσιαστικά απώλειες χρόνου εργασίας. Το γινόμενο $\eta \cdot T$ μας δείχνει τη χρονική διάρκεια που πραγματικά παράγουμε:

Στη ροική παραγωγή επειδή υπάρχει αλληλοεπίδραση των εργαζομένων κάθε εργαζόμενου, θα πρέπει να προβλέψουμε την ύπαρξη εφεδρικών εργαζομένων. Αυτοί θα αντικαθιστούν τους εργαζόμενους των γραμμών όταν απουσιάζουν για διάφορους λόγους. Συνήθως έχουμε έναν εφεδρικό σε κάθε 10-12 εργαζόμενους της γραμμής. Ο αριθμός των εφεδρικών περιέχεται στον αριθμό των εργαζόμενων που υπολογίζουμε από τον τύπο (7.2)

Παράδειγμα:

Σε παραγωγική μονάδα πρόκειται να παραχθεί ένα νέο προϊόν. Για την παραγωγή του απαιτείται καθαρός χρόνος $t_{kx}=150\text{min}$

Από τη μελέτη της παραγωγικής διαδικασίας βρίσκουμε ότι:

- Απαιτείται προσαύξηση εργασιών 5%
- >> >> ελέγχων 2%
- >> καταβολή δύναμης 10kgr για 30min/τεμ.
- Οι εργαζόμενοι εργάζονται όρθιοι.

Υπολογίζεται ότι το ποσοστό των απουσιών θα είναι 8%.

Πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε μόνο άνδρες. Να βρεθεί ο πρότυπος χρόνος και ο απαιτούμενος αριθμός εργαζόμενων αν θέλουμε να παράγουμε 100τεμ. κάθε μέρα με μία βάρδια.

Ο βαθμός απόδοσης είναι $\eta=0,85$.

Για καταβολή δύναμης 10kgr από άνδρα θέλουμε προσαύξηση 3%. Επειδή η δύναμη αυτή καταβάλλεται μόνο 30min σε κάθε τεμάχιο θα έχουμε συντελεστή προσαύξησης για την καταβολή δύναμης ίσον με

$$0,03 \cdot \frac{30}{150} = 0,006$$

Γενική χορήγηση 9% = 0,09

Χορήγηση όρθιας θέσης 2% = 0,02

Προσαύξηση εργασιών 5% = 0,05

>> ελέγχων 2% = 0,02

Άρα συνολικός συντελεστής προσαύξησης $S_{\pi} = 0,006 + 0,09 + 0,02 + 0,05 + 0,02 = 0,186$.

Άρα $t_{\pi} = 150 \cdot (1 + 0,186) = 178 \text{ min}$

Προβλέπεται ότι το ποσοστό απουσιών θα είναι 8%.

Άρα $\sigma_{\pi} = 0,92$

Η παραγωγή θα είναι 100 τεμάχια σε μία μέρα με μία βάρδια, άρα

$E = 3.60 = 480 \text{ min}$ και

$$E = \frac{178 \cdot 100}{0,85 \cdot 0,92 \cdot 480} = 47,4$$

Για την παραγωγή μας χρειαζόμαστε 48 εργαζόμενους.

Αν εφαρμόζαμε ροϊκή παραγωγή για την παραγωγή του προϊόντος θα προσόδαμε να ονομάσουμε 4 από τους εργαζόμενους εφεδρικούς και τους υπόλοιπους 44 να τους τοποθετήσουμε στη γραμμή παραγωγής.

ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΡΓΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ.

Η κατανομή του εργατικού δυναμικού εξαρτάται από την κατανομή των εργασιών που απαιτούνται.

Ετην κατανομή των εργασιών έχουμε ορισμένους περιορισμούς που προκύπτουν:

- Από τη σειρά εκτέλεσης των εργασιών
- Από το χώρο εργασίας
- Από τον εξοπλισμό
- Από την εκτέλεση εργασιών ταυτόχρονα από περισσότερους από έναν εργαζόμενο.
- Από τη φύση της εργασίας.

Στην κατανομή των εργασιών πρέπει να εφαρμόζονται όπου είναι δυνατό οι παρακάτω αρχές.

- Να αποφεύγεται η παράλληλη εκτέλεση εργασίας, γιατί παρεμποδίζει ο ένας εργαζόμενος τον άλλον.
- Βαρειά κατ'ελάχιστη εργασία δεν πρέπει να γίνονται από τον ίδιο εργαζόμενο. Πολλές φορές είναι αδύνατο να κάνει εργαζόμενος ρύθμιση, όταν προηγουμένως έκανε εργασία που απαιτούσε μυϊκή δύναμη.
- Ίδιου τύπου εργασίες πρέπει να ενωποιούνται. Έτσι βελτιώνεται ευκολότερα η απόδοση του εργαζόμενου.
- Να αποφεύγονται, όσο είναι δυνατό, οι μετακινήσεις του εργαζόμενου στο χώρο εργασίας.

Η κατανομή του εργατικού δυναμικού πρέπει να γίνεται ανάλογα με τις δυνατότητες, ικανότητες και επιδεξιότητες, που έχει κάθε εργαζόμενος. Έτσι μπορούμε να επιτύχουμε υψηλότερη απόδοση στην εργασία.

ΡΟΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ

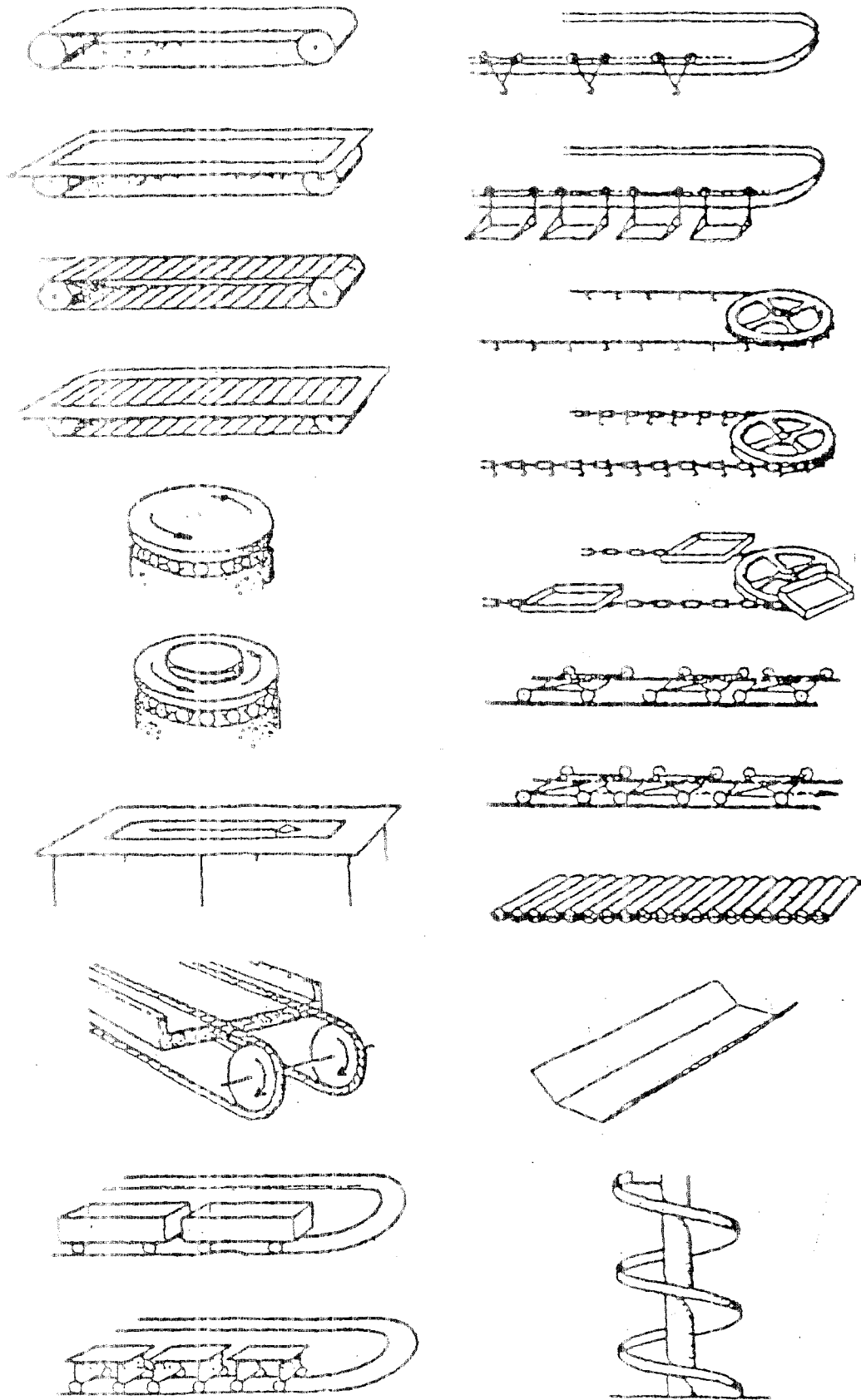
ΓΕΝΙΚΑ.

Όταν άρχισε να μελετάται η παραγωγική διαδικασία με σκοπό τη μείωση του κόστους των προϊόντων, φάνηκε ότι αυτό μπορεί να γίνει με την καθιέρωση της παραγωγής κατά ομάδες προϊόντων. Όσο μεγαλύτερη είναι η ομάδα των προϊόντων που θα παράγουμε τόσο περισσότερο μπορούμε να μειώσουμε το κόστος παραγωγής τους. Για να επιτύχουμε όμως αυτό θα πρέπει άνθρωποι και μηχανήματα να διαταχθούν κατάλληλα ώστε να μειωθούν οι μετακινήσεις και να υπάρξει μεγαλύτερη αξιοποίηση του χρόνου εργασίας. Έτσι αναπτύχθηκε η ροϊκή παραγωγή όπου άνθρωποι και μηχανήματα διατάσσονται κατά την σειρά εκτέλεσης των φάσεων της παραγωγικής διαδικασίας.

Στην ροϊκή παραγωγή η πρώτη ύλη μετατρέπεται βαθμιαία σε έτοιμο προϊόν διαδοχικά από τις διάφορες θέσεις εργασίας. Δεν είναι εύκολο να δώσουμε έναν ορισμό της ροϊκής παραγωγής που να καλύπτει όλες τις περιπτώσεις εφαρμογής της. Ένας σωστός όμως ορισμός που δόθηκε είναι:

Ροϊκή παραγωγή είναι μια τοπικά διαδοχική και χρονικά καθορισμένη, χωρίς διακοπές ακολουθία φάσεων παραγωγικής διαδικασίας.

Στον αιώνα μας βλέπουμε να εφαρμόζεται η ροϊκή παραγωγή σε ολοένα και μεγαλύτερο βαθμό. Η ροϊκή παραγωγή προτιμάται από τις άλλες μεθόδους παραγωγής όταν η φύση του προϊόντος το επιτρέπει. Για την εφαρμογή της μεθόδου έχουν βρεθεί διατάξεις και μηχανισμοί που την διευκολύνουν. Στο Σχ.4 βλέπουμε συστήματα μεταφοράς που διευκολύνουν τη διακίνηση υλικών.



Σχ. 4

Συστήματα μεταφοράς υλικών.

ΕΙΔΗ ΡΟΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Έχουμε διάφορα είδη ροϊκής παραγωγής. Η κατάταξη της ροϊκής παραγωγής α' ένα συγκεκριμένο είδος γίνεται με βάση διάφορα κριτήρια.

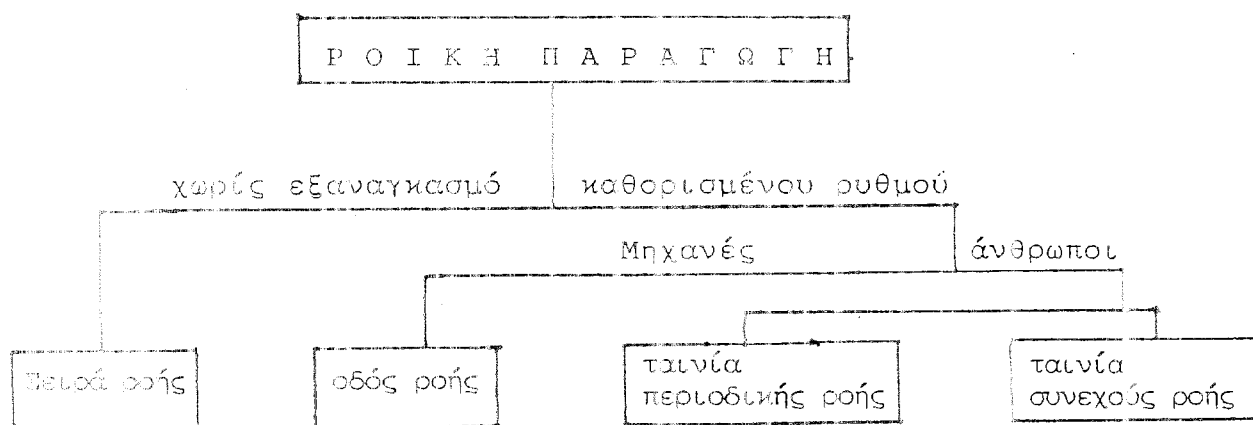
Τα κριτήρια αυτά είναι:

1. Υπάρχει ή όχι καθορισμένος ρυθμός παραγωγής που επιτυγχάνεται από κάποια μηχανολογική εγκατάσταση (ταινία μεταφοράς).
2. Ο ρυθμός παραγωγής καθορίζεται από τη χρονική διάρκεια της εργασίας των μηχανημάτων ή των ανθρώπων.
3. Η ταινία κινείται συνέχεια ή περιοδικά.

Χρησιμοποιώντας αυτά τα κριτήρια μπορούμε να βρούμε 4 είδη ροϊκής παραγωγής. Αυτά είναι:

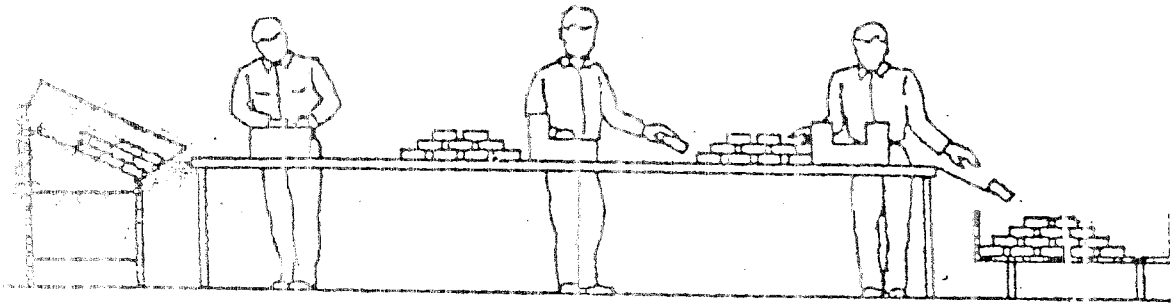
1. Σειρά ροής
2. Οδός ροής
3. Ταινία περιοδικής ροής
4. >> συνεχούς ροής

Στο Σχ. 5 φαίνεται ο διαχωρισμός της ροϊκής παραγωγής

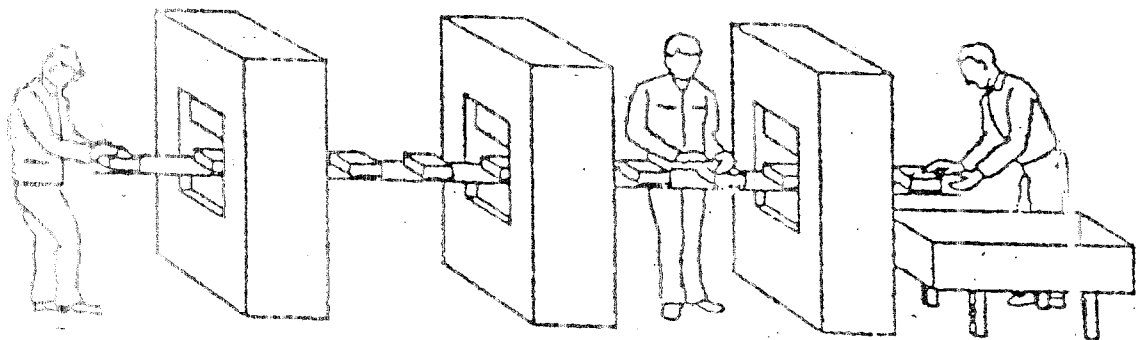


Σχ. 5

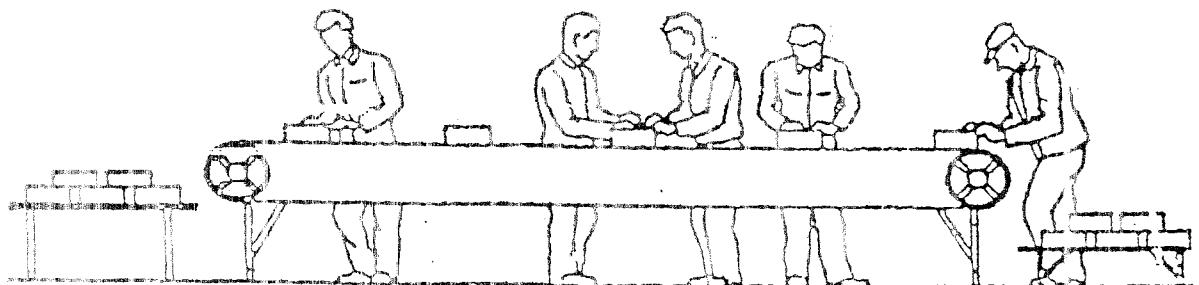
Για την επιλογή ενός είδους ροικής παραγωγής ή συνδυασμού διαφόρων ειδών είναι απαραίτητη η γνώση της ροικής παραγωγής στις λεπτομέρειές της. Στο Σχ.6 βλέπουμε είδη ροικής παραγωγής.



ΡΟΗΣ ΡΟΗΣ



ΡΟΗΣ ΡΟΗΣ



ΡΟΗΣ ΡΟΗΣ

ΣΕΙΡΑ ΡΟΗΣ.

Η σειρά ροής είναι το απλούστερο είδος ροικής παραγωγής που μπορούμε να συναντήσουμε. Οι εργαζόμενοι και τα μηχανήματα διατάσσονται σε σειρά σύμφωνα με τη διαδοχή των διαφόρων φάσεων εργασίας.

Μεταξύ των φάσεων υπάρχει η δυνατότητα να έχουμε αποθέματα ημικατεργασμένων προϊόντων. Αυτό επιτρέπει την ύπαρξη ανομοιομορφου ρυθμού εργασίας στις διάφορες φάσεις. Έτσι είναι δυνατόν να υπάρχουν εργαζόμενοι που μέρος του ωραρίου τους εργάζονται στη σειρά ροής και το υπόλοιπο απασχολούνται σε άλλες εργασίες.

Η φάση που διαρκεί περισσότερο χρόνο ονομάζεται κρίσιμη φάση και είναι ο «λαιμός» της ροής της παραγωγής. Από αυτή καθορίζεται και το ύψος της ημερήσιας παραγωγής.

Αν t_k η χρονική διάρκεια της κρίσιμης φάσης σε
 τ ο βαθμός απόδοσης της γραμμής
 Π η ημερήσια παραγωγή (μιά βάρδια)

τότε

$$\Pi = \frac{8.60.\eta}{t_k} \quad (6.1)$$

Όταν το t_k είναι τόσο μεγάλο που δεν μπορούμε να πάρουμε την ημερήσια παραγωγή Π που επιθυμούμε τότε κάνουμε ανακατανομή των εργασιών ώστε το t_k να πάρει τιμή τέτοια που θα μας επιτρέψει να έχουμε την επιθυμητή παραγωγή.

Αν t_v η χρονική διάρκεια της v φάσης σε

T_v ο συνολικός χρόνος απασχόλησης πάνω στη γραμμή

τότε

$$T_v = \frac{t_v \cdot 3.60.\eta}{t_k} \quad (6.2)$$

Η ημερήσια παραγωγή για όλες τις φάσεις της γραμμής πρέπει να είναι η ίδια, αν και μπορεί να διαφέρει ο ρυθμός παραγωγής. Γι' αυτό απαιτείται να υπάρχουν ενδιάμεσα αποθέματα που να καλύπτουν τη διαφορά στο ρυθμό της παραγωγής.

Για συνεχή εργασία πάνω στη γραμμή

Αν t_v η χρονική διάρκεια της v φάσης

$t_{(v+1)} \gg \gg \gg (v+1)$ φάσης

$A(v, v+1)$ το απόθεμα μεταξύ v και $(v+1)$ φάσης

τότε

$$A(v, v+1) = \frac{8.60 \cdot n \cdot |t_{(v+1)} - t_v|}{t_k \cdot t_{(v+1)}} = \frac{|T_{(v+1)} - T_v|}{t_{(v+1)}} \quad (6.3)$$

Όταν το αποτέλεσμα δεν είναι ακέραιος αριθμός παίρνουμε τον αμέσως μεγαλύτερο ακέραιο αριθμό.

Αν $T_{(v+1)} > T_v$ τότε όταν εργάζονται και στις δύο φάσεις το απόθεμα αυξάνει από το 0 προς την τιμή $A(v, v+1)$.

Αν $T_{(v+1)} < T_v$ τότε όταν εργάζονται και στις δύο φάσεις το απόθεμα μειώνεται από την τιμή $A(v, v+1)$ προς το 0.

Παράδειγμα:

Μια σειρά ροής αποτελείται από 5 φάσεις. Η χρονική διάρκεια των φάσεων είναι $t_1=10\text{min}$, $t_2=9\text{min}$, $t_3=11\text{min}$, $t_4=12\text{min}$, $t_5=10\text{min}$. Ο βαθμός απόδοσης της γραμμής είναι $n=0,9$. Επιθυμούμε οι εργαζόμενοι να εργασθούν συνεχώς πάνω στη γραμμή για όλο το συνολικό χρόνο απασχόλησής τους.

Να βρεθεί α) Η κρίσιμη φάση και η χρονική της διάρκεια.

β) Η ημερήσια παραγωγή

γ) Ο συνολικός χρόνος απασχόλησης κάθε φάσης.

δ) Τα ενδιάμεσα αποθέματα.

Η κρίσιμη φάση είναι η τέταρτη και $t_u = t_4 = 12 \text{ min}$.

Η ημιμοβία παραγωγή είναι

$$\Pi = \frac{8 \cdot 60 \cdot 0,9}{12} = 36 \text{ τεμ.}$$

$$T_1 = \frac{10 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 0,9}{12} = 360 \text{ min}$$

$$T_2 = \frac{9 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 0,9}{12} = 324 \text{ min}$$

$$T_3 = \frac{11 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 0,9}{12} = 396 \text{ min}$$

$$T_4 = \frac{12 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 0,9}{12} = 432 \text{ min}$$

$$T_5 = \frac{10 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 0,9}{12} = 360 \text{ min}$$

$$A_{1,2} = \frac{|324-360|}{9} = 4 \text{ τεμάχια}$$

$$A_{2,3} = \frac{|396-324|}{11} = 6,55 \approx 7 \text{ τεμ.}$$

$$A_{3,4} = \frac{|432-396|}{12} = 3 \text{ τεμ.}$$

$$A_{4,5} = \frac{|360-432|}{10} = 7,2 \approx 8 \text{ τεμ.}$$

ΟΔΟΣ ΡΟΗΣ

Επὶ τὴν οδὸ ροῆς, ὅπως καὶ στὴ σειρὰ ροῆς τὰ προϊόντα εὐλοκληρῶνται σταδιακὰ καθὼς προχωροῦν κατὰ μῆκος τῆς. Κατὰ τὴν ἐιάρκεια τῆς διαδικασίας παραγωγῆς τὰ προϊόντα μεταφέρονται ἀπὸ τὴν μιὰ φάση στὴν ἐπόμενη με τὴ βοήθεια διάταξης μεταφοράς. Ο χρόνος κατεργασίας

σε κάθε φάση ρυθμίζεται να είναι ίσος με τον χρόνο που απαιτείται για τη μεταφορά του προϊόντος από την προηγούμενη φάση.

Υπάρχει καθορισμένος ρυθμός παραγωγής που εξαρτάται από τη χρονική διάρκεια της κρίσιμης φάσης. Ανάλογα με το ρυθμό της παραγωγής ρυθμίζουμε και την ταχύτητα της διάταξης μεταφοράς. Στην οδό ροής πάντοτε η κρίσιμη φάση είναι μία από τις φάσεις εργασιών που απασχολούνται μηχανές, τις περισσότερες φορές φροντίζουμε να είναι στο μηχανήμα που έχει το υψηλότερο κόστος αγοράς.

Η δυνατότητα ύπαρξης ημικατεργασμένων προϊόντων μεταξύ των φάσεων είναι περιορισμένη, γι' αυτό οποιαδήποτε ανωμαλία προκαλέσει καθυστέρηση σε μία φάση επιφέρει και αντίστοιχη καθυστέρηση σ' όλη την παραγωγή. Αν κατά τη διάρκεια της παραγωγής παρατηρηθεί ότι σε μία φάση εμφανίζονται συχνά ανωμαλίες τότε είναι σκόπιμο να υπάρχει στη φάση αυτή απόθεμα που θα καλύπτει τις ανάγκες της παραγωγής όταν εμφανίζονται οι ανωμαλίες.

ΤΑΙΝΙΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΗΣ ΡΟΗΣ

Σ' αυτή τη μέθοδο παραγωγής υπάρχει μια μεταφορική ταινία που πάνω της είναι τοποθετημένα ημικατεργασμένα προϊόντα σε ίσα διαστήματα μεταξύ τους. Κατά μήκος της ταινίας υπάρχουν συγκεκριμένες θέσεις εργασίας αντίστοιχες με τις θέσεις των ημικατεργασμένων προϊόντων πάνω της.

Κατά τη διάρκεια της παραγωγής η ταινία είναι ακίνητη όταν οι εργαζόμενοι εργάζονται πάνω στα ημικατεργασμένα προϊόντα που βρίσκονται στην ταινία και κινείται μετά, με μεγάλη σχετικά ταχύτητα, για να μεταφέρει τα προϊόντα απ' τη μία θέση εργασίας στην επόμενη.

Για την εκτέλεση κάθε φάσης εργασίας έχουμε καθορισμένο χρονικό περιθώριο που είναι ο χρόνος ακινησίας της ταινίας, μεταξύ δύο διαδοχικών κινήσεων. Οι εργαζόμενοι οφείλουν να τελειώσουν την εργασία τους μέσα σ' αυτά τα χρονικά περιθώρια, διαφορετικά φεύγει το ημικατεργασμένο προϊόν για την επόμενη φάση χωρίς να ολοκληρωθεί η εργασία και δημιουργείται ανωμαλία σε όλη τη γραμμή. Ο χρόνος κίνησης της ταινίας είναι νεκρός χρόνος εργασίας και θεωρείται χρόνος ανάπαυσης των εργαζομένων.

Σε μια ταινία ροής υπάρχει πιθανότητα παραγωγής ελαττωματικών κομματιών, ύπαρξη κενών θέσεων και σταματημάτων από διάφορες ανωμαλίες.

Αν Π_{θ} η θεωρητική παραγωγή σ' ένα χρονικό διάστημα.

Π_{π} η πραγματική παραγωγή στο ίδιο διάστημα
τότε ο βαθμός απόδοσης η της ταινίας είναι:

$$\eta = \frac{\Pi_{\pi}}{\Pi_{\theta}} \quad (6.4)$$

Ο ρυθμός της παραγωγής καθορίζεται από την θεωρητική παραγωγή.

Ετσι αν η θεωρητική παραγωγή είναι Π_{θ} σε χρόνο T
τότε ο ρυθμός παραγωγής είναι

$$P = \frac{\Pi_{\theta}}{T} \quad (6.5)$$

Ονομάζουμε περίοδο παραγωγής το χρόνο που μέσολαβεί ανάμεσα στην ολοκλήρωση δύο διαδοχικών προϊόντων. Δηλαδή η περίοδος παραγωγής μας φανερώνει κάθε πόσο παράγουμε ένα προϊόν.

Αν t η περίοδος παραγωγής

τότε

$$t = \frac{1}{P} = \frac{T}{\Pi_{\theta}} \quad (6.6)$$

Αν t_a η χρονική διάρκεια μεταξύ δύο διαδοχικών κινήσεων
 t_{kv} η >> >> >> >> >> στάσεων
 τότε $t = t_a + t_{kv}$ (6.7)

Αν t_k είναι η χρονική διάρκεια της κρίσιμης φάσης πρόπει
 $t_k \ll t_a$

Αν l η απόσταση μεταξύ δύο ημικατεργασμένων προϊόντων
 u η ταχύτητα της ταινίας
 τότε

$$t_{kv} = \frac{l}{u} \quad (6.8)$$

Παράδειγμα.

Εν μονάδα παραγωγής προϊόν ολοκληρώνεται περνώντας σταδιακά από
 μία ταινία περιοδικής κίνησης. Επιθυμούμε να έχουμε παραγωγή κά-
 θε μέρα σε μία βάρδια 100 τεμ. Αν ο βαθμός απόδοσης της ταινίας
 είναι $\eta=0,8$ η απόσταση των τεμαχίων $l=4m$ και η ταχύτητα της
 ταινίας $u=100 \text{ m/min}$ να βρεθεί η μέγιστη χρονική διάρκεια της κρί-
 σιμης φάσης της γραμμής και ο ρυθμός παραγωγής.

Αφού θέλουμε να παράγουμε 100 τεμάχια την ημέρα τότε η θεωρητική
 παραγωγή είναι:

$$\Pi_{\theta} = \frac{\Pi_{\pi}}{\eta} = \frac{100}{0,8} = 125 \text{ τεμ.}$$

Αρα

$$P = \frac{125}{8} = 15,625 \text{ τεμ/h}$$

$$t = \frac{8 \cdot 60}{125} = 3,84 \text{ min/τεμ.}$$

$$t_{kv} = \frac{l}{u} = \frac{4}{100} = 0,04 \text{ min}$$

II

$$t_a = t - t_{kv} = 3,84 - 0,04 = 3,8 \text{ min.}$$

$$t_k \leq t_a \rightleftharpoons t_k \leq 3,8 \text{ min}$$

Αρα η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει η κρίσιμη φάση είναι

$$t_u = 3,8 \text{ min.}$$

ΤΑΙΝΙΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΟΗΣ

Η ταινία συνεχούς ροής είναι μια μεταφορική ταινία σε συνεχή κίνηση, που πάνω πάνω της υπάρχουν ημικατεργασμένα προϊόντα, που σταδιακά ολοκληρώνονται.

Η διαφορά της με την ταινία περιοδικής κίνησης είναι ότι, εδώ έχουμε κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας συνεχή κίνηση αντί περιοδική.

Στην ταινία συνεχούς ροής έχουμε μεγαλύτερη ελευθερία στο πού θα εκτελεστεί η κάθε εργασία, σε σχέση με την ταινία περιοδικής ροής. Οι φάσεις εργασίας είναι δυνατόν μερικές φορές, όταν προκύψουν ανωμαλίες, να διαρκέσουν περισσότερο από τον προβλεπόμενο χρόνο χωρίς να δημιουργηθεί πρόβλημα σε όλη τη γραμμή. Αυτό συμβαίνει γιατί έχει τη δυνατότητα να ολοκληρώσει την εργασία του ο εργαζόμενος μπαίνοντας στην επόμενη φάση για λίγο.

Στην ταινία παράγουμε συνήθως ένα είδος προϊόντος σε μεγάλες ποσότητες (μαζική παραγωγή). Είναι δυνατό όμως να παράγουμε από την ίδια ταινία και διαφορετικά είδη προϊόντων. Αυτό γίνεται:

1. Με την παραγωγή κατά παρτίδες προϊόντων
2. Με την ταυτόχρονη παραγωγή έχοντας πρόγραμμα τοποθέτησης στη γραμμή των διαφορετικών ειδών.

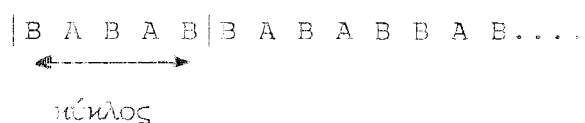
Με την παραγωγή κατά παρτίδες έχουμε το πλεονέκτημα της ευκολότερης κατανομής της εργασίας αλλά το μειονέκτημα απώλειας χρόνου

κατά την αλλαγή των παρτίδων.

Με την ταυτόχρονη παραγωγή υπάρχει δυσκολία στην κατανομή της εργασίας.

Παράδειγμα: Θέλουμε να παράγουμε ταυτόχρονα από μία γραμμή 20 προϊόντα Α και ΒΒΒΒ κάθε μέρα.

Για να το πετύχουμε αυτό θα πρέπει τα είδη να τοποθετηθούν όπως φαίνεται παρακάτω.



Αν Π_P = πραγματική παραγωγή στη χρονική περίοδο T

Π_θ = θεωρητική >> >> >> >>

η = βαθμός απόδοσης γραμμής

θ = ρυθμός παραγωγής

t = περίοδος παραγωγής

l = απόσταση δύο διαδοχικών προϊόντων (βήμα)

t_k = χρονική διάρκεια κρίσιμης φάσης

v = ταχύτητα γραμμής

τότε

$$\eta = \frac{\Pi_P}{\Pi_\theta} \quad (6.9), \quad P = \frac{\Pi_\theta}{T} \quad (6.10),$$

$$t = \frac{T}{\Pi_\theta} \quad (6.11), \quad v = \frac{l}{t} \quad (6.12) \text{ και } t_k \ll t$$

Παράδειγμα:

Από ταινία συνεχούς ροής θέλουμε να παράγουμε 60 τεμάχια από ένα προϊόν κάθε μέρα. Αν ο βαθμός απόδοσης της γραμμής είναι 0,8 και το βήμα $l=6\pi$. Να βρεθεί η περίοδος της παραγωγής t και η ταχύτητα της γραμμής v .

$$\Pi_{\theta} = \frac{\Pi_{\pi}}{\eta} = \frac{60}{0,8} = 75 \text{ τεμ.}$$

$$\text{Η περίοδος παραγωγής } t = \frac{8 \times 60}{75} = 6,4 \text{ min.}$$

$$\text{Αρα } v = \frac{6}{6,4} = 0,9375 \text{ m/min.}$$

Αν στην ταινία έχουμε ταυτόχρονη παραγωγή περισσότερο από ένα είδος προϊόντων, τότε η ταχύτητα της γραμμής υπολογίζεται από τον τύπο

$$v = \frac{l (\Pi_{\theta 1} + \Pi_{\theta 2} + \dots + \Pi_{\theta n})}{T} \quad (6.13)$$

όπου $\Pi_{\theta n}$ = η θεαρητική παραγωγή του n είδους προϊόντος στη χρονική περίοδο T

l = το βήμα της ταινίας

$$\text{Η περίοδος της παραγωγής } t = \frac{T}{\Pi_{\theta 1} + \Pi_{\theta 2} + \dots + \Pi_{\theta n}} \quad (6.14)$$

Παράδειγμα:

Θέλουμε να παράγουμε ταυτόχρονα από μία ταινία συνεχούς ροής 20 προϊόντα Α και 30 προϊόντα Β κάθε μέρα.

Αν ο βαθμός απόδοσης της γραμμής είναι $\eta=0,8$ και το βήμα $l=5\text{m}$

Να βρεθεί η ταχύτητα της γραμμής και η περίοδος της παραγωγής.

$$\Pi_{\theta 1} = \frac{20}{0,8} = 25 \text{ τεμ.}$$

$$\Pi_{\theta 2} = \frac{30}{0,8} = 37,5 \text{ τεμ.}$$

$$v = \frac{5(25+37,5)}{8 \cdot 60} = 0,651 \text{ m/min.}$$

$$t = \frac{8 \cdot 60}{25+37,5} = 7,68 \text{ min.}$$

ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗ ΡΟΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.

Στη ροική παραγωγή το προϊόν ολοκληρώνεται σταδιακά καθώς περνά κατά μήκος της γραμμής παραγωγής και εκτελούνται οι απαιτούμενες εργασίες. Οι εργασίες που γίνονται έχουν κάποια διαδοχή, π.χ. μια εργασία Β μπορεί να γίνει μόνο αφού τελειώσει η εργασία Α και πριν αρχίσει η εργασία Γ. Η σχέση αυτή των εργασιών μεταξύ τους την παριστάνουμε με το παρακάτω διάγραμμα



Κάθε εργασία έχει μια χρονική διάρκεια που μπορεί να μετρηθεί.

Ανάλογα με τη χρονική διάρκεια και τη διαδοχή των εργασιών τις ομαδοποιούμε και δημιουργούμε τις θέσεις εργασίας.

Σε κάθε θέση εργασίας απασχολείται ένας εργαζόμενος που εκτελεί το σύνολο των εργασιών που έχουμε καθορίσει.

Η χρονική διάρκεια των εργασιών μιας θέσης εργασίας δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την περίοδο της παραγωγής. Είναι δυνατόν να υπάρχει θέση εργασίας με χρονική διάρκεια μεγαλύτερη από την περίοδο της παραγωγής, μόνο στην περίπτωση χρησιμοποίησης εργαζομένων σ' αυτήν με υψηλή απόδοση εργασίας. Η διαφορά της περιόδου παραγωγής και της χρονικής διάρκειας της θέσης εργασίας είναι ο νεκρός χρόνος της θέσης.

Αν σε μια γραμμή παραγωγής όλες οι θέσεις εργασίας είχαν την ίδια χρονική διάρκεια τότε θα λέγαμε ότι η γραμμή είναι εξισορροπημένη και θα είχαμε μηδενικούς όλους τους νεκρούς χρόνους των θέσεων εργασίας. Αυτό όμως είναι πρακτικά αδύνατο.

Σκοπός μας κατά την κατανομή των εργασιών στις θέσεις εργασίας είναι η ελαχιστοποίηση του νεκρού χρόνου και η ισοκατανομή του σ' όλες τις θέσεις εργασίας.

Μέγεθος που χαρακτηρίζει την εξισορρόπηση μιας γραμμής είναι ο δείκτης ομαλότητας που βρίσκεται από τον τύπο.

$$\Delta_0 = \sqrt{\sum_{v=1}^k (t - t_v)^2} \quad (6.15)$$

όπου

t = η περίοδος παραγωγής

t_v = η χρονική διάρκεια της v θέσης εργασίας

k = το σύνολο των θέσεων εργασίας.

Όσο μικρότερο είναι το Δ_0 τόσο περισσότερο εξισορροπημένη είναι η γραμμή παραγωγής. Απόλυτα εξισορροπημένη γραμμή έχουμε όταν το $\Delta_0 = 0$.

Θα περιγράψουμε μια προσεγγιστική μέθοδο για την κατανομή των εργασιών που μας δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Τη μέθοδο αυτή τη χωρίζουμε σε δύο φάσεις. Στην πρώτη κατανέμουμε τις εργασίες στις θέσεις εργασίας και στη δεύτερη προσπαθούμε όσες είναι δυνατό να ελαχιστοποιήσουμε τον δείκτη ομαλότητας Δ_0 που προέκυψε από την κατανομή των εργασιών στην πρώτη φάση.

Για την εκτέλεση των εργασιών της πρώτης φάσης ακολουθούμε τα παρακάτω στάδια.

- 1) Κάνουμε το διάγραμμα που δείχνει τη διαδοχή των εργασιών και απεικονίζουμε δίπλα σε κάθε εργασία τη χρονική της διάρκεια. Τις εργασίες τις χαρακτηρίζουμε με ένα αριθμό π.χ. εργασία 1, εργασία 2, κ.τ.κ.
- 2) Κατασκευάζουμε πίνακα διαδοχής που στην πρώτη στήλη του γράφουμε τις εργασίες με αύξοντα αριθμό. Σε κάθε σειρά γράφουμε τις εργασίες που προηγούνται από την αντίστοιχη εργασία της πρώτης στήλης.

3) Κατατάσσουμε την εργασία που αντιστοιχεί σε γραμμή που έχει όλα τα στοιχεία της μηδενικά. Αν υπάρχουν περισσότερες από μία γραμμές με μηδενικά στοιχεία κατατάσσουμε εκείνη που έχει την μεγαλύτερη χρονική διάρκεια. Στην περίπτωση που υπάρχει και ίδια χρονική διάρκεια επιλέγουμε αυθαίρετα οποιαδήποτε.

4) Μηδενίζουμε την εργασία που κατατάξαμε στον πίνακα και επαναλαμβάνουμε το στάδιο 3 μέχρι να μηδενιστούν όλες οι εργασίες.

5) Δημιουργούμε τις θέσεις εργασίας περιλαμβάνοντας σ' αυτές τις εργασίες που έχουμε κατατάξει με τη σειρά φροντίζοντας ώστε $t_j \leq t_i$.

6) Κατασκευάζουμε πίνακα που περιέχει

- + τις θέσεις εργασίας
- + τις εργασίες κάθε θέσης εργασίας
- + τη χρονική διάρκεια κάθε εργασίας
- + τη χρονική διάρκεια της κάθε θέσης εργασίας
- + το νεκρό χρόνο κάθε θέσης εργασίας.

Για την εκτέλεση των εργασιών της δεύτερης φάσης ακολουθούμε τα παρακάτω στάδια.

1) Ελέγχουμε αν το συνολικό άθροισμα των νεκρών χρόνων είναι μεγαλύτερο από την περίοδο της παραγωγής. Δηλαδή αν

$$\sum_{v=1}^k (t - t_v) \geq t$$

Αν ισχύει η παραπάνω σχέση μειώνουμε τον αριθμό των θέσεων εργασίας αυξάνοντας το t .

2) Προσπαθούμε να μειώσουμε τη χρονική διάρκεια των θέσεων εργασίας που έχουν τους μικρότερους νεκρούς χρόνους. Αυτό γίνεται κάνοντας μεταφορές ή ανταλλαγές εργασιών με τις θέσεις εργασίας που

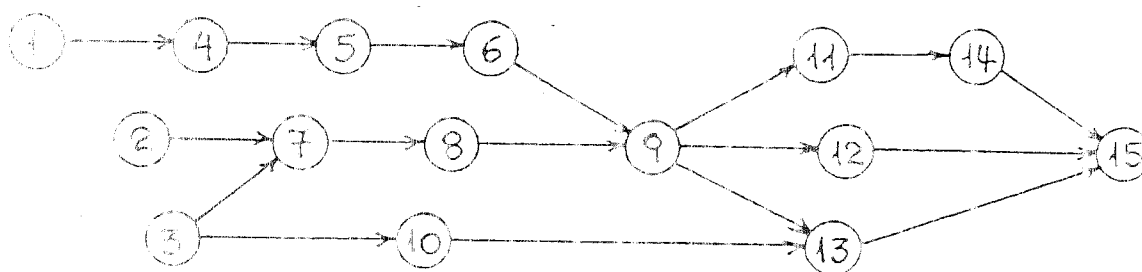
έχουν τους μεγαλύτερους νεκρούς χρόνους. Φυσικά όλες οι μεταφορές ή ανταλλαγές θα γίνονται μόνο στις εργασίες που επιτρέπει η διαδοχή των εργασιών.

2) Αν μετά την ολοκλήρωση του δεύτερου σταδίου δεν πετύχουμε η μέγιστη διάρκεια θέσης εργασίας να είναι μικρότερη ή ίση με την αρχική περίοδο t , τότε επανερχόμαστε στην αρχική κατανομή των θέσεων εργασίας και επαναλαμβάνουμε το στάδιο 2.

4) Αν $\sum_{v=1}^k (t - t_v) < 1$ τότε παραλείπουμε το στάδιο 1 και εκτελούμε το στάδιο 2.

Παράδειγμα.

Για την παραγωγή ενός προϊόντος απαιτούνται να γίνουν οι εργασίες 1-15 με τη διαδοχή που φαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα.



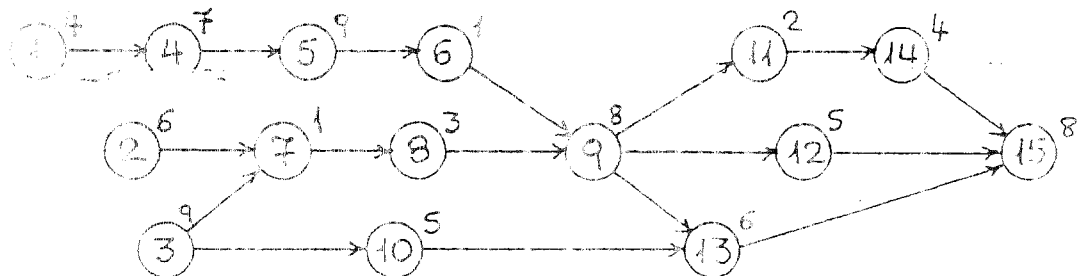
Η χρονική διάρκεια κάθε μίας εργασίας φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Εργασία	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Διάρκεια (min)	4	6	9	7	9	1	1	3	8	5	2	5	6	4	8

Να γίνει η κατανομή των εργασιών σε θέσεις εργασίας αν ξέρουμε ότι η περίοδος της παραγωγής $t = 15\text{min}$, και να βρεθεί το σύνολο των νεκρών χρόνων και ο δείκτης ομαλότητας.

1η Φάση

1. Κάνουμε το διάγραμμα διαδοχής των εργασιών και σημειώνουμε δίπλα από κάθε εργασία τη χρονική της διάρκεια.



2. Κατασκευάζουμε τον πίνακα διαδοχής.

1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	1	0	0
5	4	0	0
6	5	0	0
7	2	3	0
8	7	0	0
9	6	8	0
10	3	0	0
11	9	0	0
12	9	0	0
13	9	10	0
14	11	0	0
15	14	12	13

3.

Επειδή οι εργασίες 1, 2, 3, έχουν όλα τα στοιχεία στη γραμμή τους μηδενικά κατατάσσουμε αυτή που έχει τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια. Αυτή είναι η εργασία 3.

- Μηδενίζουμε στον πίνακα διαδοχής την εργασία 3. Τώρα εργασίες με μηδενικά στις γραμμές τους είναι η 1, 2, 10. Κατατάσσουμε τη 2.
- Μηδενίζουμε στον πίνακα τη 2. Τώρα η επιλογή γίνεται ανάμεσα στην 1, 7 και 10. Κατατάσσουμε τη 10.
- Μηδενίζουμε στον πίνακα τη 10. Η επιλογή γίνεται ανάμεσα στην 1 και 7. Κατατάσσουμε την 1.
- Μηδενίζουμε στον πίνακα την 1. Η επιλογή γίνεται ανάμεσα στην 4 και 7. Κατατάσσουμε την 4.
- Μηδενίζουμε την 4. Η επιλογή γίνεται ανάμεσα στην 5 και 7. Κατατάσσουμε την 5.
- Μηδενίζουμε την 5. Η επιλογή γίνεται ανάμεσα στην 6 και 7. Κατατάσσουμε την 7.
- Μηδενίζουμε την 7. Η επιλογή γίνεται ανάμεσα στην 6 και 8. Κατατάσσουμε την 8.
- Μηδενίζουμε την 8. Μοναδική εργασία με όλα τα στοιχεία της γραμμής της μηδενικά είναι η 6. Κατατάσσουμε την 6.
- Μηδενίζουμε την 6. Μοναδική εργασία με όλα τα στοιχεία της μηδενικά είναι η 9. Κατατάσσουμε την 9.
- Μηδενίζουμε την 9. Η επιλογή γίνεται ανάμεσα στην 11 και 13. Κατατάσσουμε την 13.
- Μηδενίζουμε την 13. Η επιλογή γίνεται μεταξύ 11 και 12. Κατατάσσουμε την 12.
- Μηδενίζουμε τη 12. Μοναδική εργασία μ' όλα τα στοιχεία της γραμμής της μηδενικά είναι η 11. Κατατάσσουμε την 11.
- Μηδενίζουμε την 11. Μοναδική εργασία μ' όλα τα στοιχεία της μηδενικά είναι η 14. Κατατάσσουμε την 14.

Απομένει η 15. Κατατάσσουμε την 15.

Άρα η κατάταξη των εργασιών είναι:

3-2-10-1-4-5-7-8-6-9-13-12-11-14-15.

4. Ξεκινώντας απ' την αρχή δημιουργούμε τις θέσεις εργασίας.

Η 3 έχει χρονική διάρκεια 9 min

>> 2 >> >> >> 6 min

$9+6=15 \text{ min} = t$

Άρα η 3 και η 2 αποτελούν την πρώτη θέση εργασίας.

Η 10 έχει χρονική διάρκεια 5 min

>> 1 >> >> >> 4 min

>> 4 >> >> >> 7 min

$5+4=9 < t < 16 = 5+4+7$

Άρα η 10 και 1 αποτελούν τη δεύτερη θέση εργασίας.

Η 4 έχει χρονική διάρκεια 7 min

>> 5 >> >> >> 9 min

$7 < t < 16 = 7+9$

Άρα η 4 αποτελεί την τρίτη θέση εργασίας.

Η 5 έχει χρονική διάρκεια 9 min

>> 7 >> >> >> 1 min

>> 8 >> >> >> 3 min

>> 6 >> >> >> 1 min

>> 9 >> >> >> 3 min

$9+1+3+1=14 < t < 22 = 9+1+3+1+3$.

Άρα η 5, 7, 8, 6 αποτελούν την τέταρτη θέση εργασίας.

Η 9 έχει χρονική διάρκεια 8 min

>> 13 >> >> >> 6 min

Η 12 έχει χρονική διάρκεια 5 min

$$8+6 = 14 < t < 19 = 8+6+5$$

Άρα η 9 και 13 αποτελούν την πέμπτη θέση εργασίας.

- Η 12 έχει χρονική διάρκεια 5 min

$$>> 11 >> >> >> 2 >>$$

$$>> 14 >> >> >> 4 >>$$

$$>> 15 >> >> >> 8 >>$$

$$5+2+4 = 11 < t < 19 = 5+2+4+8$$

Άρα η 12, 11 και 14 αποτελούν την έκτη θέση εργασίας.

- Η 15 είναι η μόνη εργασία που απομένει και αποτελεί την έβδομη θέση εργασίας.

5. Σύμφωνα με την κατανομή των εργασιών που κάναμε κατασκευάζουμε τον παρακάτω πίνακα.

Θέση Εργασίας	Εργασία	Χρον.Διάρκεια Εργασίας	Χρον.Διάρκεια Θέσης Εργασίας	Νεκρός Χρόνος Θέσης Εργασίας
1	3	9	15	0
	2	6		
2	10	5	9	6
	1	4		
3	4	7	7	8
4	5	9	14	1
	7	1		
	8	3		
	6	1		
5	9	8	14	1
	13	6		
6	12	5	11	4
	11	2		
	14	4		
7	15	8	8	7

Ο δείκτης ομαλότητας Δ_0 της κατανομής είναι

$$\Delta_0 = \sqrt{\frac{\sum_1^7 (t-t_v)^2}{1}} = \sqrt{167} = 12,9$$

2η φάση

1. Στην κατανομή που προέκυψε από την πρώτη φάση έχουμε

$$\sum_1^7 (t-t_v) = 0+6+8+1+1+4+7 = 27$$

$$t = 15 < 27$$

Αν αυξήσουμε την περίοδο της παραγωγής κατά 1 και γίνει $t'=16\text{min}$, τότε η κατανομή των εργασιών σε θέσεις εργασίας αλλάζει και έχουμε περιορισμό των θέσεων εργασίας κατά μία. Έτσι έχουμε τον παρακάτω πίνακα.

Θέσεις Εργασίας	Εργασία	Χρον.Διάρκεια Εργασίας	Χρον.Διάρκεια Θέσης Εργασίας	Νεκρός Χρόνος Θέσης Εργασίας
1	3	9	15	1
	2	6		
2	10	5	16	0
	1	4		
	4	7		
3	5	9	14	2
	7	1		
	8	3		
	6	1		
4	9	8	14	2
	13	6		
5	12	5	11	5
	11	2		
	14	4		
6	15	8	8	8

Ο δείκτης ομαλότητας της κατανομής είναι

$$\Delta_0 = \sqrt{1^2 + 0^2 + 2^2 + 2^2 + 5^2 + 3^2} = \sqrt{38} = 9,9$$

* 2.

- Μεταφέρουμε την εργασία 13 από τη θέση εργασίας 4 στη θέση εργασίας 6.

Η 6 θέση εργασίας έχει χρονική διάρκεια τώρα:

$$8+8 = 14 \text{ min} < t = 15 \text{ min}$$

- Μεταφέρουμε την εργασία 10 από τη θέση εργασίας 2 στην 5, και την εργασία 11 από την 5 στην 4

Ετσι, η θέση εργασίας 5 έχει τώρα τις εργασίες 10, 12 και 14 με χρονική διάρκεια:

$$5+5+4 = 14 \text{ min} < t = 15 \text{ min}$$

- Μεταφέρουμε τις εργασίες 8 και 6 από την θέση εργασίας 3 στην 4. Ετσι η 4 θέση εργασίας έχει τώρα τις εργασίες 8, 6, 9, 11, με χρονική διάρκεια:

$$3+1+8+2 = 14 \text{ min} < t = 15 \text{ min}$$

- Η θέση εργασίας 3 έχει τώρα τις εργασίες 5 και 7 με χρονική διάρκεια:

$$9 + 1 = 10 \text{ min} < t = 15 \text{ min}$$

- Μεταφέρουμε την εργασία 2 από την 1 θέση εργασίας στη 2 και την εργασία 1 από την 2 θέση εργασίας στην 1. Ετσι η θέση εργασίας 2 έχει τώρα τις εργασίες 2 και 4 με χρονική διάρκεια:

$$6+7 = 13 \text{ min} < t = 15 \text{ min}$$

και η θέση εργασίας 1 έχει τώρα τις εργασίες 3 και 1 με χρονική διάρκεια:

$$9+4 = 13 \text{ min} < t = 15 \text{ min}$$

Με τις παραπάνω αλλαγές των εργασιών πετυχαίνουμε να έχουμε χρονική διάρκεια σε όλες τις θέσεις εργασίας μικρότερη από την περίοδο της παραγωγής $t = 15 \text{ min}$.

- Κατασκευάζουμε τον πίνακα που προέκυψε από τη νέα κατανομή των εργασιών.

Θέσεις Εργασίας	Εργασία	Χρον.Διάρκεια Εργασίας	Χρον.Διάρκεια Θέσης Εργασίας	Νεκρός Χρόνος Θέσης Εργασίας
1	3	9	13	2
	1	4		
2	2	6	13	2
	4	7		
3	5	9	10	5
	7	1		
4	8	3	14	1
	6	1		
	9	8		
	11	2		
5	10	5	14	1
	12	5		
	14	4		
6	13	6	14	1
	15	8		

Ο δείκτης ομαλότητας είναι:

$$\Delta_0 = \sqrt{2^2 + 2^2 + 5^2 + 1^2 + 1^2 + 1^2} = \sqrt{36} = 6$$

Με τη νέα κατανομή έχουμε τη δυνατότητα να μειώσουμε την περίοδο της παραγωγής κατά 1min και να γίνει $t=14\text{min}$.

Τότε ο νέος δείκτης ομαλότητας θα είναι

$$\Delta_0 = \sqrt{1^2 + 1^2 + 4^2 + 0^2 + 0^2 + 0^2} = \sqrt{18} = 4,2$$

ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ

ΓΕΝΙΚΑ

Ο τρόπος που θα διαταχθούν μέσα στο χώρο εργασίας οι μηχανές, τα υλικά και οι άνθρωποι και οτιδήποτε άλλο χρειαζόμαστε για να κάνουμε τη δουλειά μας, έχει μεγάλη συμβολή στην αποτελεσματικότητα της παραγωγικής διαδικασίας.

Αυστηρώς δεν υπάρχει σήμερα μεθοδολογία που θα μας βοηθήσει να βρούμε την καλύτερη δυνατή λύση. Αυτό συμβαίνει επειδή κάθε χώρος παραγωγής και κάθε παραγωγική διαδικασία έχει τις ιδιομορφίες τους και επειδή για κάθε περίπτωση έχουμε να κάνουμε επιλογή μέσα από ένα τεράστιο αριθμό εναλλακτικών λύσεων. Παρόι τη δυσκολία που παρουσιάζουν τα προβλήματα διάταξης των μέσων η σπουδαιότητά τους μας αναγκάζει να προσπαθούμε να βρούμε λύσεις βελτιστοποιώντας κυρίως στην εμπειρία μας.

Με μια σωστή διάταξη των μέσων επιτυγχάνουμε:

1. Μεγαλύτερη αποδοτικότητα των εγκαταστάσεων και του προσωπικού.
2. Μείωση του κόστους μετακινήσεων.
3. Άνεση και ασφάλεια στην εργασία.
4. Αποτελεσματικότερη χρησιμοποίηση του διαθέσιμου χώρου.
5. Αποφυγή συσσωρεύσεων και συμφορήσεων.

Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι διάταξης παραγωγικών μέσων.

- α. Η διάταξη των μέσων παραγωγής ανάλογα με το είδος της εκτελούμενης εργασίας.
- β. Η διάταξη των μέσων γύρω από σταθερό προϊόν.
- γ. Η διάταξη των μέσων ανάλογα με την παραγωγική διαδικασία.

Συνήθως σε μια παραγωγική μονάδα δε συναντούμε μόνο μία από τις παραπάνω διατάξεις, αλλά συνδυασμούς τους, ανάλογα με τη φύση της παραγωγικής διαδικασίας.

ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ
ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΤΗΣ ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στην διάταξη αυτή όλα τα μηχανήματα που κάνουν το ίδιο είδος εργασίας τοποθετούνται στον ίδιο χώρο.

Παράδειγμα, δημιουργούμε σε εργοστάσιο τμήμα τόρνων, τμήμα ηλεκτροκολλήσεων, τμήμα πρεσσών, κ.λ.π. Έτσι το προϊόν μεταφέρεται από τον ένα χώρο στον άλλο μέχρι να ολοκληρωθούν όλες οι εργασίες που απαιτούνται.

Πλεονεκτήματα της διάταξης είναι:

- Υψηλός βαθμός εκμετάλλευσης του μηχανικού εξοπλισμού.
- Μεγάλη ευελιξία στον τρόπο και τη σειρά εκτέλεσης των διαφόρων εργασιών.
- Ανεξαρτησία στην λειτουργία των μηχανημάτων.
- Μεγάλη ελαστικότητα σε αλλαγές στις προδιαγραφές και στις ποσότητες των προϊόντων.
- Δυνατότητα παραγωγής μεγάλης ποικιλίας ειδών προϊόντων ανεξάρτητα από την ποσότητα καθενός.

Μειονεκτήματα της διάταξης είναι:

- Δυσκολία στον καθορισμό πρότυπων χρόνων με αποτέλεσμα να είναι δύσκολος ο προγραμματισμός της παραγωγής.
- Μεγαλύτερη εξειδίκευση των εργαζομένων.
- Μεγάλο κόστος διακίνησης των υλικών.
- Υπαρξη μεγαλύτερων ενδιάμεσων αποθηκευτικών χώρων.
- Χαμηλή εκμετάλλευση του χρόνου εργασίας.

Την διάταξη αυτή χρησιμοποιούμε κυρίως στις περιπτώσεις που παράγουμε πολλά είδη προϊόντων, που η ποσότητα παραγωγής τους είναι μικρή.

ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΓΥΡΩ ΑΠΟ ΣΤΑΘΕΡΟ ΠΡΟΪΟΝ

Στη διάταξη αυτή το προϊόν δεν μετακινείται αλλά μένει σταθερό. Όλες οι εργασίες που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του προϊόντος γίνονται "σε χώρους" γύρω από το προϊόν.

Συνθήκες που υπαγορεύουν την εφαρμογή αυτής της διάταξης είναι:

1. Το εξαιρετικά μεγάλο μέγεθος και βάρος του προϊόντος.
2. Η μικρή ποσότητα παραγωγής.

Τυπικό παράδειγμα εφαρμογής της διάταξης βρίσκουμε στα ναιπηγεία και στους βιομηχανίες κατασκευής μεγάλων μεταλλικών κατασκευών.

Μειονεκτήματα της διάταξης είναι:

- Μεγάλο κόστος μετακίνησης υλικών.
- Δυσκολία στον προγραμματισμό.
- Μεγαλύτερος κίνδυνος για ατυχήματα στην εργασία.
- Χαμηλότερη απόδοση εργασίας.
- Χαμηλό επίπεδο οργάνωσης και έλεγχου εργασίας.

Γενικά τη διάταξη με σταθερό το προϊόν την εφαρμόζουμε μόνο όταν αναγκάζομαστε από τη φύση του προϊόντος και δεν μπορούμε να εφαρμόσουμε άλλη διάταξη.

ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΜΕΣΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Η διάταξη αυτή είναι γνωστή σαν ροϊκή παραγωγή ή σαν γραμμή παραγωγής. Μηχανήματα και άνθρωποι διατάσσονται κατά τη σειρά διαδοχής των φάσεων της παραγωγικής διαδικασίας. Εφαρμόζεται σε βιομηχανίες που παράγουν περιορισμένη ποικιλία προϊόντων σε μεγάλες ποσότητες το καθένα. Βιομηχανίες αυτού του είδους είναι αυτές που παράγουν αυτοκίνητα, ηλεκτρικές συσκευές, χημικά, τσίφριμα κ.ά.

Πλεονεκτήματα της διάταξης είναι:

- Μικρό κόστος διακίνησης υλικών.
- Μικρός χρόνος εκπαίδευσης εργαζομένων.
- Εύκολος προγραμματισμός παραγωγής.
- Εύκολος έλεγχος της παραγωγής.
- Είναι δυνατή η μελέτη μεθόδων και η μέτρηση της εργασίας.
- Περιορισμένοι οι χώροι προσωρινής αποθήκευσης.
- Υψηλή εκμετάλλευση του χρόνου εργασίας.

Μειονεκτήματα της διάταξης είναι

- Απώλειες χρόνου από βλάβη σε οποιοδήποτε σημείο της γραμμής, μεταφέρονται σε όλη τη γραμμή.
- Δυσκολία σε αλλαγές στην ποσότητα της ημερήσιας παραγωγής ή στο είδος του προϊόντος.
- Χαμηλός βαθμός χρησιμοποίησης των μηχανημάτων.
- Υψηλό κόστος συντήρησης των μηχανημάτων.
- Προκαλεί μονοτονία στην εργασία.

Επειδή η οργάνωση και ο έλεγχος της παραγωγής βρίσκουν τεράστια εφαρμογή στη ροική παραγωγή και η εφαρμογή της συνεχώς εξαπλώνεται, θα ασχοληθούμε με περισσότερες λεπτομέρειες με αυτή σε ιδιαίτερο κεφάλαιο.

ΤΑ ΥΛΙΚΑ.

ΓΕΝΙΚΑ.

Για να εκτελεστεί οποιαδήποτε εργασία χρειάζονται τα απαραίτητα υλικά. Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει να υπάρχει μια σωστή διαδικασία τροφοδοσίας των υλικών. Κατά τη μελέτη της διαδικασίας τροφοδοσίας πρέπει να μελετηθούν:

- Τα μέσα τροφοδοσίας
- Τα μέσα αποθήκευσης
- Οι διάδρομοι τροφοδοσίας
- Οι χώροι αποθήκευσης
- Η μέθοδος τροφοδοσίας

Η μελέτη της διαδικασίας τροφοδοσίας παρουσιάζει πολλές δυσκολίες γιατί θα πρέπει να αναζητούμε λύσεις μέσα από πολλές περιοριστικές συνθήκες που προκύπτουν από την διαδικασία τις παραγωγής και την χωροταξική διάταξη.

ΑΡΧΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ

Υπάρχουν ερισμένες αρχές στην τροφοδοσία υλικών που προέκυψαν από την μακροχρόνια πείρα μελετητών που ασχολήθηκαν με το θέμα. Αυτές είναι:

1. Πρέπει να αποφεύγουμε να τοποθετούμε υλικά κατ'ευθείαν στο πάτωμα, χωρίς να υπάρχει κάποια παλέτα ή άλλο μέσο.
2. Πρέπει να μελετηθεί χώρος αποθήκευσης για κάθε υλικό στο χώρο εργασίας.
3. Πρέπει να χρησιμοποιούνται τα ίδια μέσα μεταφοράς (παλέτες, κοιντήρες, κ.λ.τ.), κατά το δυνατόν, και να αποφεύγονται οι συχνές αλλαγές τους.

α

4. Πρέπει να μελετούνται τα πλάκη των διαδρόμων.
5. Πρέπει να υπάρχει αρκετός χώρος για να γίνονται οι μανούβρες που απαιτούνται από τα μέσα μεταφοράς στους χώρους εργασίας.
6. Πρέπει να υπάρχουν οδηγίες για τους χειριστές των μέσων μεταφοράς και τους εργάτες που χρησιμοποιούν τα υλικά.
7. Πρέπει να μελετηθεί η απομάκρυνση των άχρηστων υλικών.
8. Η διαδικασία της τροφοδοσίας δεν πρέπει να εμποδίζει, κατά το δυνατόν, την εκτέλεση διαδικασιών παραγωγής και ελέγχου.
9. Πρέπει να περιοριστεί η μετακίνηση υλικών με τα χέρια.
10. Τα υλικά πρέπει να είναι τοποθετημένα μέσα στους χώρους εργασίας σε μέρη που θα συντελούν στην οικονομία των κινήσεων των εργαζομένων που τα χρησιμοποιούν.
11. Πρέπει να τροφοδοτούνται τα υλικά κατ'ευθείαν στο χώρο εργασίας και να αποφεύγονται οι ενδιάμεσοι αποθηκευτικοί χώροι.
12. Πρέπει η διαδικασία τροφοδοσίας να έχει ελαστικότητα για να μπορεί να δεχθεί μελλοντικές αλλαγές.
13. Πρέπει να αποφεύγονται συνθήκες υπερβολικής συσσώρευσης υλικών.
14. Πρέπει να αποφεύγονται οι τεθλασμένες μετακινήσεις στην τροφοδοσία των υλικών.
15. Πρέπει να μην υπάρχουν εμπόδια στους διαδρόμους τροφοδοσίας.
16. Πρέπει να προβλέψουμε εναλλακτικές διαδρομές για την περίπτωση που θα υπάρχουν δυσκολίες στην κανονική διαδρομή.
17. Πρέπει να μελετήσουμε τα σημεία διασταύρωσης των διαδρόμων.
18. Τα βαριά και ογκώδη υλικά να μετακινούνται στις μικρότερες δυνατές αποστάσεις.
19. Πρέπει να χρησιμοποιούμε ράφια για καλύτερη χρησιμοποίηση των αποθηκευτικών χώρων.

20. Πρέπει να χρησιμοποιούμε μέσα μεταφοράς που έχουν τις μικρότερες δυνατές διαστάσεις.

21. Πρέπει να μελετήσουμε τη διαδικασία φόρτωσης, εκφόρτωσης των υλικών.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Το κύριο πρόβλημα που καλούμαστε να λύσουμε με τη σωστή επιλογή της μεθόδου τροφοδοσίας, είναι το πότε πρέπει να γίνει η τροφοδοσία στο χώρο εργασίας.

Θα πρέπει τα υλικά να φτάνουν έγκαιρα στο χώρο εργασίας ώστε να μη προκαλείται έλλειψη υλικών και από την άλλη μεριά να μην έχουμε υπερβολική συσσώρευση.

Τις μεθόδους τροφοδοσίας μπορούμε να τις χωρίσουμε σε δύο κατηγορίες.

- Απαιτείται αίτηση για τροφοδοσία απ' αυτόν που αναλώνει το υλικό.
- Δεν απαιτείται αίτηση για τροφοδοσία αλλά αυτή γίνεται αυτόματα.

Στην πρώτη κατηγορία υπάγονται:

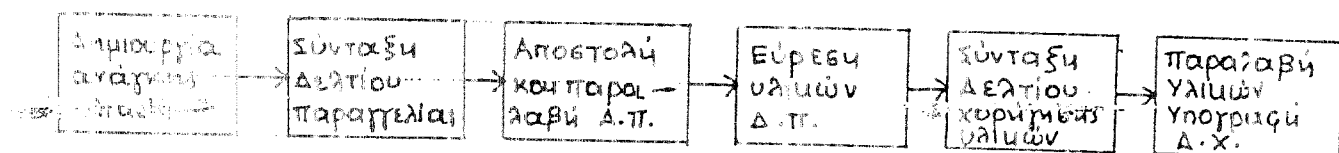
- Η μέθοδος του δελτίου παραγγελίας.
- Η μέθοδος του πίνακα τροφοδοσίας.

Στη δεύτερη κατηγορία ανήκει:

- Η μέθοδος συνεχούς τροφοδοσίας.
- Η μέθοδος τροφοδοσίας που θα επιλέξει κάθε παραγωγική μονάδα εξαρτάται από την ποσότητα και τη φύση των υλικών που τροφοδοτούνται και από τον τρόπο ανάλωσής τους στους χώρους εργασίας.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΕΛΤΙΟΥ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ.

Διαγραμματικά η διαδικασία είναι η παρακάτω.



Όταν δημιουργείται η ανάγκη υλικών πρέπει να συνταχθεί από τον εργοδηγό ή τον ομαδάρχη του τμήματος το Δελτίο Παραγγελίας υλικού. Σ' αυτό αναγράφονται.

- Το τμήμα
- Ο εργοδηγός ή ομαδάρχης
- Ημερομηνία
- Ονομασία υλικών
- Κωδικός αριθμός υλικών
- Ονομασία ή κωδικός του χώρου εργασίας
- Η ποσότητα των υλικών

Το Δ.Π. στέλνεται στην αποθήκη υλικών και εκεί αφού βρεθούν τα υλικά συντάσσεται το Δελτίο Χορήγησης Υλικών.

Στο Δελτίο Χορήγησης γράφουμε τα ίδια στοιχεία με αυτά του Δ.Π.

Το Δ.Χ. υπογράφεται από τον ομαδάρχη ή εργοδηγό που παραλαμβάνει τα υλικά και επιστρέφεται στην αποθήκη.

Παράδειγμα Δελτίου Παραγγελίας και Δελτίου Χορήγησης είναι τα έντυπα 2 και 3.

Ανάλογα με τη σειρά άφιξης των Δ.Π. στην αποθήκη γίνεται και η εξυπηρέτηση των παραγγελιών.

Με τη μέθοδο αυτή είναι δυνατός ο έλεγχος της αποθήκης και των αναλώσεων στους χώρους εργασίας. Επειδή είναι χρονοβόρος δεν

μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν απαιτείται τροφοδοσία πολλών ειδών υλικών.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΙΝΑΚΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

Για να εφαρμοσθεί η μέθοδος θα πρέπει να υπάρχουν οι εξής προϋποθέσεις:

1. Τα υλικά θα πρέπει να είναι συσκευασμένα ή παλετοποιημένα σε ενότητες που η κάθε μία θα περιέχει συγκεκριμένη ποσότητα υλικών (π.χ. κιβώτια με 20 τεμάχια το καθένα).
2. Στο χώρο εργασίας θα πρέπει να υπάρχει ιδιαίτερος χώρος αποθήκευσης για κάθε είδος υλικού που θα μπορεί να δεχθεί ένα συγκεκριμένο αριθμό ενοτήτων. Ο συγκεκριμένος αυτός αριθμός είναι προτιμότερο να είναι από το 2 έως το 5.
3. Πρέπει να υπάρχει για κάθε είδους υλικού τόσες κάρτες τροφοδοσίας όσες είναι και οι ενότητες του υλικού που αποθηκεύονται στο χώρο εργασίας.
4. Πρέπει να υπάρχει στην αποθήκη πίνακας τροφοδοσίας που θα έχει για κάθε είδος υλικού θέσεις για κάρτες ανάλογες με τον αριθμό τους.

Απαιτούμενες ενέργειες κατά την εφαρμογή της μεθόδου:

- Ο τροφοδότης της αποθήκης υλικών όποτε τροφοδοτεί μία ενότητα υλικού τοποθετεί πάνω της την κάρτα τροφοδοσίας που παίρνει από τον πίνακα.
- Ο εργάτης που χρησιμοποιεί το υλικό βγάζει την κάρτα τροφοδοσίας πάνω από την ενότητα μόλις αρχίσει να την χρησιμοποιεί και την τοποθετεί σε ειδικό κουτί περισυλλογής καρτών που είναι κοντά στο χώρο εργασίας.

- Τροφοδοτίας της αποθήκης μαζεύει τις κάρτες από τα κουτιά και τις τοποθετεί στον πίνακα.

Με την μέθοδο αυτή βλέποντας τον Πίνακα Τροφοδοσίας ξέρουμε τις ανάγκες σε υλικά των χώρων εργασίας και ανάλογα κανονίζουμε την τροφοδοσία.

Παράδειγμα: Για ένα είδος υλικού υπάρχουν 4 κάρτες τροφοδοσίας με τις αντίστοιχες θέσεις τους στον πίνακα τροφοδοσίας. Βλέποντας τον πίνακα βρίσκουμε μία κάρτα τροφοδοσίας πάνω του. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν στο χώρο εργασίας 3 ανέπαφες ενότητες του υλικού και η τέταρτη άρχισε να χρησιμοποιείται, αλλά δεν ολοκληρώθηκε η χρησιμοποίησή της.

Η σειρά που τροφοδοτούμε τα υλικά καθορίζεται από τον αριθμό των καρτών που υπάρχουν στον πίνακα. Προηγούνται τα υλικά που όλες οι κάρτες τους είναι στον πίνακα, μετά έρχονται αυτά του λείπει μία κάρτα από τον πίνακα κ.ο.κ. Σημασία έχει για τη σειρά τροφοδοσίας και η ποσότητα που έχει η κάθε ενότητα. Προηγούνται οι ενότητες με τις μικρότερες ποσότητες. Απαγορεύεται η τροφοδοσία υλικού που έχει μόνο μία κάρτα στον πίνακα, γιατί αυτό σημαίνει ότι χρησιμοποιείται στο χώρο εργασίας η πρώτη ενότητα, όλες οι άλλες είναι ανέπαφες και άρα δεν υπάρχει αποθηκευτικός χώρος.

Η κάρτα τροφοδοσίας πρέπει να περιέχει:

- 1) Την ονομασία του υλικού
- 2) Τον κωδικό αριθμό του υλικού
- 3) Την ποσότητα της ενότητας
- 4) Τον κωδικό αριθμό του χώρου αποθήκευσης στην Αποθήκη
- 5) Την ονομασία του χώρου εργασίας.
- 6) Τον κωδικό αριθμό αποθήκευσης στον χώρο εργασίας.
- 7) Αριθμό κάρτας.

Παράδειγμα κάρτας τροφοδοσίας είναι το έντυπο N^ο 4.

Για να είναι δυνατός ο έλεγχος των αποθεμάτων θα πρέπει να καταγράφονται στην Αποθήκη οι ενότητες που τροφοδοτούνται.

Με την μέθοδο του Πίνακα Τροφοδοσίας μπορούμε να τροφοδοτούμε συνέχεια τους χώρους εργασίας με πάρα πολλά είδη υλικών ανεξάρτητα από τους ρυθμούς κατανάλωσής τους.

Προβλήματα κατά την εφαρμογή της μεθόδου μπορούν να δημιουργηθούν από ανθρώπινα λάθη. Γι' αυτό απαιτείται σωστή εκπαίδευση του προσωπικού πριν την εφαρμογή και αυστηρός έλεγχος, ιδιαίτερα τους πρώτους μήνες της εφαρμογής.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.

Η εφαρμογή της μεθόδου προϋποθέτει:

1. Να υπάρχει προγραμματισμένος σταθερός ρυθμός παραγωγής.
2. Να μη δημιουργούνται συχνά μεγάλες αιχμές ανάληψης.
3. Να υπάρχει σταθερή ποσότητα τροφοδοσίας για κάθε είδος υλικού.
4. Να καθοριστεί στο χώρο εργασίας μέρος αποθήκευσης για κάθε είδος υλικού που θα δέχεται μια συγκεκριμένη ποσότητα του υλικού.
5. Να υπάρχει ωρολόγιο πρόγραμμα τροφοδοσίας.
6. Να υπάρχει αποθήκη κάλυψης ελλειμμάτων.

Κατά την εκτέλεση της μεθόδου η τροφοδοσία γίνεται σύμφωνα με το ωρολόγιο πρόγραμμα τροφοδοσίας.

Το ωρολόγιο πρόγραμμα είναι ένας πίνακας που δημιουργείται τοποθετώντας οριζόντια τις ώρες του ωράριου εργασίας και κατακόρυφα την ονομασία και τον κωδικό των υλικών ή των ομάδων υλικών. Πάνω σ' αυτό είναι σημειωμένο με σταυρό η ώρα που πρέπει να τροφοδοτηθεί το υλικό.

Παράδειγμα ωρολόγιου προγράμματος τροφοδοσίας είναι το έντυπο N^ο 5.

Για να είναι σωστό ένα ωρολόγιο πρόγραμμα θα πρέπει:

- Να καταμερίζει την τροφοδοσία ομοιόμορφα στο ωράριο εργασίας.
- Να εκμεταλεύεται στον μεγαλύτερο δυνατό βαθμό τα μέσα μεταφοράς.
- Να τροφοδοτεί τους χώρους εργασίας έγκαιρα.
- Να μη δημιουργεί προβλήματα αποθήκευσης στο χώρο εργασίας.
- Να έχει ελαστικότητα.

Για να επιτευχθούν αυτά πρέπει:

- Να προγραμματισθεί η τροφοδοσία σύμφωνα με τις προγραμματισμένες ανάγκες της παραγωγής.
- Να τροφοδοτούμε μαζί είδη υλικών του προορίζονται για τον ίδιο χώρο εργασίας.
- Να μελετηθεί η ύπαρξη ελάχιστου και μέγιστου αποθέματος στους χώρους εργασίας.

Αν E το ελάχιστο απόθεμα

Π η ποσότητα τροφοδοσίας

M η μέγιστη αποθηκευτική ικανότητα

τότε $\Pi + 2E < M$ (4.1)

Κατά την παραγωγική διαδικασία μπορεί να καταστραφούν υλικά, να χαθούν, να βρεθούν ελλειψματικά. Έτσι δημιουργείται έλλειμμα υλικών στους χώρους εργασίας που μπορεί να μας δημιουργήσει πρόβλημα στην τροφοδοσία. Γι αυτό θα πρέπει να υπάρχει αποθήκη κάλυψης των ελλειμμάτων που θα αντικαθιστά τα παραπάνω υλικά. Η Αποθήκη θα τροφοδοτεί τα υλικά αυτά με τη μέθοδο του Δελτίου παραγγελίας.

Συχνά από διάφορες αιτίες ο αριθμός των προϊόντων που παράγονται σε μία μέρα είναι μικρότερος από αυτόν που προγραμματίσαμε. Τότε θα πρέπει να υπολογισθεί η καθυστέρηση που πρέπει να έχει η τροφοδοσία την επόμενη μέρα και να μεταφερθούν οι ώρες τροφοδοσίας ανάλογα μ' αυτήν.

Αν	Π_1	προγραμματισμένη ημερήσια παραγωγή
	Π_2	αποτέλεσμα ημερήσιας παραγωγής
	T	χρονική διάρκεια ημερήσιας εργασίας (min)
	K	χρονική διάρκεια καθυστέρησης (min)
	t_1	προγραμματισμένη ώρα τροφοδοσίας
	t_2	Νέα ώρα τροφοδοσίας μετά την καθυστέρηση

τότε

$$K = \frac{T (\Pi_1 - \Pi_2)}{\Pi_1} \quad (4.2) \quad \text{και} \quad t_2 = t_1 + K \quad (4.3)$$

Παράδειγμα: Εργοστάσιο έχει προγραμματισμένη ημερήσια παραγωγή σε μία βάρδια 200 τεμάχια. Το αποτέλεσμα της παραγωγής είναι 190 τεμάχια. Αν σύμφωνα με το ωρολόγιο πρόγραμμα τροφοδοσίας, υλικό που έπρεπε να το τροφοδοτήσουμε την επόμενη ημέρα στις 10.30', τί ώρα πρέπει να το τροφοδοτήσουμε;

$$K = \frac{3.60 \cdot (200 - 190)}{200} = 24 \text{ min}$$

$$\text{ώρα} \quad t_2 = (10\text{h} + 30') + 24' = 10.54'$$

Η εφαρμογή των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών στη μέθοδο, μειώνει πάρα πολύ το χρόνο των υπολογισμών και τη γραφική εργασία.

ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ		ΤΜΗΜΑ:			
ΣΤΕΦ		ΔΕΛΤΙΟ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ			
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΛΙΚΟΥ	ΚΩΔ. ΑΡ.	ΠΟΣΟΤ.	ΧΩΡΟΣ ΕΡΓ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΗΜ/ΝΙΑ		Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ			

ΕΝΤ Νº 2

ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ		ΤΜΗΜΑ:			
ΣΤΕΦ		ΔΕΛΤΙΟ ΧΟΡΗΓΗΣΗΣ			
Α/Α	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΛΙΚΟΥ	ΚΩΔ. ΑΡ.	ΠΟΣΟΤ.	ΧΩΡΟΣ ΕΡΓ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΗΜ/ΝΙΑ		Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ			

ΕΝΤ Νº 3

ΚΑΡΤΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ		ΚΩΔ.ΑΡ.ΚΑΡ
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΛΙΚΟΥ	ΚΩΔ.ΑΡ.ΥΛΙΚΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΧΩΡΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ.ΑΡ.ΑΠ.Χ.Ε.Ρ.	ΚΩΔ.ΑΡ.ΑΠΟΘ.

[illegible]

ENT N° 5

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Η φύση των μηχανημάτων και του λοιπού εξοπλισμού που χρειάζεται εξαρτάται άμεσα από την παραγωγική διαδικασία. Ο αριθμός αυτών εξαρτάται:

- Από την ποσότητα της επιθυμούμενης παραγωγής σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο.
- Από το χρόνο απασχόλησης του μηχανήματος από κάθε μονάδα προϊόντος.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΕ ΣΥΝΕΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

Ο αναγκαίος αριθμός μηχανημάτων υπολογίζεται από τη σχέση

$$M = \frac{\Pi \cdot t}{(1-\xi)n \cdot T} \quad (3.1)$$

όπου: M = ο αριθμός των μηχανημάτων

t = ο χρόνος απασχόλησης της μηχανής από ένα προϊόν.

T = η περίοδος λειτουργίας του μηχανήματος.

Π = η επιθυμητή παραγωγή στην περίοδο T

ξ = ποσοστό ελαττωματικών προϊόντων

n = συντελεστής λειτουργίας της μηχανής

Για να υπολογίσουμε τον συντελεστή λειτουργίας της μηχανής θα πρέπει να αφαιρέσουμε από την περίοδο λειτουργίας της μηχανής την χρονική περίοδο των στάσεων για διάφορες αιτίες όπως διαλείμματα, βλάβες, νεκροί χρόνοι κ.λ.π. και να βρούμε την πραγματική χρονική περίοδο παραγωγικής λειτουργίας της.

$$\text{Ήτσι} \quad \eta = \frac{T_{\Pi}}{T} \quad (3.2)$$

όπου T_{Π} η πραγματική χρονική περίοδο παραγωγικής λειτουργίας.

Παράδειγμα:

Η ημερήσια επιθυμητή παραγωγή ενός εργοστασίου είναι 150 κομμάτια. Το ποσοστό των ελαττωματικών κομματιών είναι 2%. Ο συντελεστής λειτουργίας της μηχανής είναι 0,8. Κάθε κομμάτι απασχολεί την μηχανή 10min. Αν οι μηχανές λειτουργούν 8 ώρες την ημέρα, πόσες χρειαζόμαστε για να επιτύχουμε την επιθυμητή παραγωγή.

Ο αριθμός των μηχανών M βρίσκεται από τον τύπο 3.1.

Άρα

$$M = \frac{150 \cdot 10}{(1-0,02)0,8 \cdot 8 \cdot 60} = 3,99 \simeq 4$$

Επομένως για να παράγουμε 150 κομμάτια την ημέρα με 8ωρη ημερήσια λειτουργία χρειαζόμαστε 4 μηχανές.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΕ ΜΗ ΣΥΝΕΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

Αν η χρησιμοποίηση των μηχανημάτων δεν είναι συνεχής αλλά περιοδική, τότε η παραγωγική μονάδα στην μελέτη για τα αναγκαία μηχανήματα έχει να επιλέξει μεταξύ των παρακάτω λύσεων.

1) Να έχει αριθμό μηχανημάτων που να καλύπτουν τις ανάγκες της σε κανονικό ωράριο εργασίας. Σ' αυτή την περίπτωση ο υπολογισμός του αριθμού γίνεται με τη χρήση του τύπου 3.1 με περίοδο T όλη την χρονική περίοδο λειτουργίας των μηχανημάτων.

Παράδειγμα:

Παραγωγική μονάδα φορτώνει κάθε μήνα σε πλοίο 10.000 δέματα προϊόντος της. Η φόρτωση διαρκεί τρεις μέρες. Χρησιμοποιούμε κλάρι με χρόνο απασχόλησης σε κάθε δέμα 45sec. Συντελεστής λειτουργίας

των κλάρι είναι 0,9. Αν η παραγωγική μονάδα επιθυμεί να χρησιμοποιήσει τα κλάρι μόνο σε κανονικό ωράριο εργασίας και σε δύο βάρδιες πόσα κλάρι χρειάζεται.

Για την περίπτωση μας το ποσοστό των ελαττωματικών $\xi=0$.

Αρα

$$M = \frac{10.000 \cdot 45}{0,9 \cdot 3 \cdot 16 \cdot 60 \cdot 60} = 2,89$$

Χρειάζεσθε 3 κλάρι.

2) Να έχει αριθμό μηχανημάτων μικρότερο από τον απαιτούμενο για την κάλυψη των αναγκών της σε κανονικό ωράριο εργασίας. Σ' αυτή την περίπτωση η κάλυψη των αναγκών γίνεται:

- Με υπερωριακή απασχόληση
- Με ενοικίαση άλλων μηχανημάτων
- Με υπερωριακή απασχόληση και ενοικίαση.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΓΕΝΙΚΑ.

Διαδικασία παραγωγής ονομάζουμε το σύνολο και τη σειρά εκτέλεσης των εργασιών που γίνονται για την παραγωγή του προϊόντος.

Τα είδη των προϊόντων που παράγει μια παραγωγική μονάδα καθορίζουν στο μεγαλύτερο βαθμό και την παραγωγική διαδικασία που θα πρέπει να ακολουθήσει.

Για να πάρει το προϊόν την τελική μορφή του θα πρέπει να περάσει από διάφορες φάσεις εργασιών. Ανάλογα με το είδος των εργασιών και τον χώρο που εκτελούνται, τις ομαδοποιούμε κατάλληλα και έτσι προκύπτουν οι φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας.

Παράδειγμα: Σε εργοστάσιο συναρμολόγησης αυτοκινήτων η παραγωγική διαδικασία είναι η εξής: Συναρμολογείται το αμάξιμο, κατόπιν αυτό βάφεται και τοποθετούνται πάνω τα υλικά της διακόσμησης και των διαφόρων μηχανολογικών συστημάτων του αυτοκινήτου. Ακολουθεί έλεγχος και γίνονται οι απαραίτητες ρυθμίσεις και επισκευές.

Από αυτά που είπαμε παραπάνω μπορούμε να βγάλουμε τις ακόλουθες φάσεις παραγωγικής διαδικασίας για εργοστάσιο συναρμολόγησης αυτοκινήτων.

- α) Συναρμολόγηση αμαξώματος
- β) Βαφή
- γ) Διακόσμηση
- δ) Συναρμολόγηση μηχανολογικών συστημάτων
- ε) Έλεγχος - Ρυθμίσεις - Επισκευές.

Οι φάσεις μιας παραγωγικής διαδικασίας δεν είναι κάτι το αυστηρά καθορισμένο. Ανάλογα με τις ανάγκες της παραγωγής και τα προβλήματα που θα προκύπτουν μπορούμε:

- Να συνενώσουμε φάσεις
- Να χωρίσουμε μια φάση σε δύο ή περισσότερες
- Να μεταφέρουμε εργασία από μία φάση σε μια άλλη.

~~ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.~~

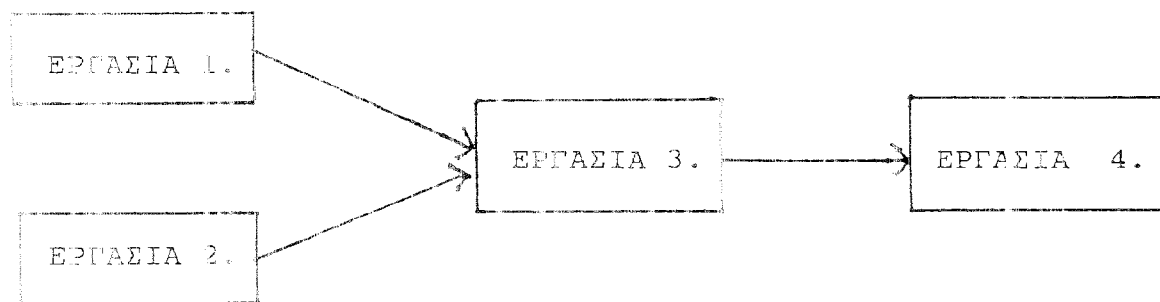
Η καταγραφή της παραγωγικής διαδικασίας είναι απαραίτητη γιατί: α. Είναι δυνατός ο έλεγχός της και β. Διευκολύνεται η μελέτη της.

Για να καταγράψουμε την παραγωγική διαδικασία μπορούμε να κάνουμε:

1. Διάγραμμα ροής της παραγωγής

Ε'αυτό διαγραμματικά παριστάνουμε τις εργασίες και τη σειρά που εκτελούνται. Μέσα σε πλαίσια γράφουμε την ονομασία της εργασίας, ή τον κωδικό αριθμό της.

Με βέλη δείχνουμε τις εργασίες που προηγούνται και ακολουθούν όπως στο παρακάτω παράδειγμα.



Οι εργασίες 1 και 2 προηγούνται της 3 και η 4 ακολουθεί.

2. Έντυπο περιγραφής της εργασίας.

Στο έντυπο αυτό θα πρέπει να αναγράφονται.

- Η ονομασία της εργασίας.
- Ο κωδικός αριθμός της εργασίας.
- Ο χώρος εκτέλεσης αυτής

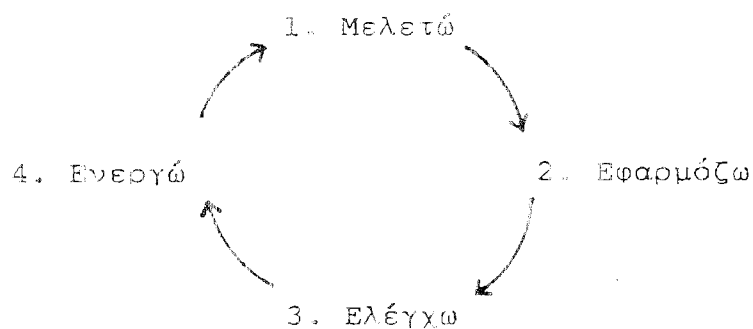
- Η διάρκεια της (min)
- Εγκρίφηση της εργασίας
- Τα απαιτούμενα μηχανήματα
- Τα απαιτούμενα εργαλεία
- Τα απαιτούμενα μέσα ασφάλειας
- Τα αναγκαία υλικά
- Το είδος του προϊόντος (Αν παράγονται περισσότερα του ενός)
- Ημερομηνία σύνταξης
- Το όνομα και η υπογραφή του συντάξαντα.

Παράδειγμα εντύπου περιγραφής της εργασίας είναι το έντυπο Ν^ο

ΑΛΛΑΓΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.

Η διαδικασία της παραγωγής δεν πρέπει ποτέ να θεωρείται τέλεια. Είναι η τωρινή αφετηρία εκκίνησης για την επόμενη βελτίωση. Έτσι θα πρέπει να ανησυχούμε πάντα για να βρίσκουμε τα προβληματικά σημεία της και να τα βελτιώνουμε.

Για να επιτευχθεί το ποθούμενο αποτέλεσμα θα πρέπει να κάνουμε τον παρακάτω κύκλο εργασιών.



1. Μελετούμε το προβληματικό σημείο της παραγωγικής διαδικασίας και προτείνουμε λύση.

2. Εφαρμόζουμε την προτεινόμενη λύση δοκιμαστικά στην πράξη.

3. Ελέγχουμε το αποτέλεσμα της εφαρμογής.

* *

4. Ενεργούμε ώστε να εφαρμοστεί η προτεινόμενη λύση στην παραγωγική διαδικασία, αν ο έλεγχος μας έδωσε ικανοποιητικά αποτελέσματα, ή μελετούμε ξανά το πρόβλημα.

ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ

ΣΤΕΦ

ΕΝΤΥΠΟ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΚΩΔ.ΑΡ.ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΧΩΡΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ
-----------------	-------------------	-----------------	----------------	------------------

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ :

ΕΡΓΑΛΕΙΑ :

ΜΕΣΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ :

ΥΛΙΚΑ :

ΗΜ/ΜΙΑ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΕΝΤ. Νο 1

Β' Κείμενον 'Ασκήσεως διὰ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑΣ

ΣΕΝΑΡΙΟΝ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

"Ασκήσις "ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ"

1. Δέμα :

Τὸ τμήμα παραλαβῆς ἀποσκευῶν καὶ δεμάτων ἐνὸς σιδηροδρομικοῦ σταθμοῦ δέχεται ἀπὸ τὸ κοινόν καὶ τὰ ἐμπορικὰ καταστήματα ἀποσκευὰς καὶ δέματα πρὸς ἀποστολὴν διὰ τοῦ σιδηροδρόμου.

Κάθε δέμα ζυγίζεται, προσδιορίζεται τὸ κόστος μεταφορᾶς του ἐπιβάλλεται ἡ κατάλληλος ἐτικέτα καὶ τοποθετεῖται εἰς τὸ κατάλληλον βαγόνεον ἀναλόγως τοῦ προσρισμοῦ του.

Ἡ σταθμὸς ἔχει πέντε κατευθύνσεις ἀναχωρήσεως καὶ διὰ τοῦτο ὑπάρχουν πέντε βαγόνεα διὰ τὸν διαχωρισμὸν τῶν δεμάτων.

Τὰ παραλαμβανόμενα ἀπὸ τοῦ τμήματος δέματα εἶναι δυνατόν νά διαχωρισθοῦν εἰς τὸ μικροῦ βάρους διὰ τὰ ὅποια προβλέπεται ἡ πλάστιξ (B) καὶ εἰς τὰ μεγάλου βάρους διὰ τὰ ὅποια ὑπάρχει ἡ πλάστιξ πλατφόρμα (B). Ἐκ παρατηρήσεων ἔχει προσδιορισθῇ ὅτι εἰς 100 ἀποστολὰς μικρῶν δεμάτων ἀναλογοῦν 10 ἀποστολαὶ μεγάλων δεμάτων.

Ἡ ὑφισταμένη διαρῦθμεις τοῦ τμήματος ἐμφαίνεται εἰς τὸ Παράρτημα 4.

2. Περιγραφή τῆς ἀκολουθοῦμένης διαδικασίας κατὰ τὴν παραλαβὴν τῶν μικρῶν δεμάτων-ἀποσκευῶν.

Ὁ ὑπάλληλος στέκεται πρὸ τοῦ γραφείου (C). Ὅταν κάποιος φθάσῃ εἰς τὴν θυρίδα παραλαβῆς (A) διὰ νὰ παραδῶσῃ ἀποσκευὴν ὁ ὑπάλληλος πηγαίνει εἰς τὴν θυρίδα παραλαβῆς (A), παραλαμβάνει τὴν ἀποσκευὴν τὴν ἐλέγχει καὶ τὴν μεταφέρει εἰς τὴν πλάστιγγα (B). Κατόπιν πηγαίνει πρὸς τὸ γραφεῖον ὑπολογίζει τὸ κόστος ἀποστολῆς τῆς ἀποσκευῆς καὶ γράφει τὴν ἐτικέτας. Ἐν συνεχείᾳ πηγαίνει εἰς τὸν κελάτην παραλαμβάνει τὸ χρηματικὸν ποσόν πηγαίνει εἰς τὸ ταμεῖον (D) ἀφίνει τὸ χρηματικὸν καὶ παίρνει τὰ ρέστα. Ἐπιστρέφει εἰς τὸ γραφεῖον του, γράφει

τὴν ἀπόδειξιν, ἐπιστρέφει εἰς τὴν θυρίδα καὶ παραδίδει εἰς τὸν πάλιν τὴν ἐξέστια καὶ τὴν ἀπόδειξιν. Πηγαίνει μετὰ τῆς ἐτικέτας εἰς τὴν πλάστιγγα καὶ τίς πολλὰ ἐπὶ τῆς ἀποσκευῆς. Τέλος λαμβάνει τὸ δέμα, τὸ τοποθετεῖ ἐπὶ τοῦ καταλλήλου βαγονέτου (Ε) ἀναλόγως τοῦ προσορισμοῦ τοῦ καὶ ἐπιστρέφει εἰς τὸ γραφεῖον.

3. Παραλαβὴ τῆς ἀκολουθοῦσας διαδικασίας κατὰ τὴν παραλαβὴν τῶν μεγάλων δερμάτων.

Ὁ ὑπάλληλος στέκεται πρὸ τοῦ γραφείου (C). Ὅταν ἐμφανισθῇ πελάτης εἰς τὴν θυρίδα (Α) ὁ ὑπάλληλος πηγαίνει εἰς τὴν θυρίδα καὶ διαπιστώνει τὸ μέγεθος τῆς ἀποστολῆς. Ἐάν πρόκειται περὶ μεγάλης ἀποστολῆς, ὁ ὑπάλληλος λαμβάνει ἓνα ἄδειο βαγονέτο ἀπὸ τὸν χῶρον (F) καὶ πηγαίνει πρὸς τὸ αὐτοκίνητον ἐπὶ τοῦ ὁποίου εὐρίσκονται αἱ πρὸς μεταφορὰν ἀποσκευαὶ (G). Ἐπεὶ γίνεται μεταφόρτωσις τῶν ἀποσκευῶν ἀπὸ τοῦ αὐτοκινήτου εἰς τὸ βαγονέτο. Ἐάν ἡ ἐργασία τῆς μεταφορτώσεως εἶναι ἐπιπονησθεῖσα, λαμβάνει εἰς αὐτὴν μέρος καὶ ὁ ὑπάλληλος. Κατόπιν ὁδηγεῖ τὸ βαγονέτο εἰς τὴν ἐλάστιγγα πλατφόρμα (H), ὅπου μετρᾷ τὸ βάρος τοῦ.

Ἡ περαιτέρω διαδικασία εἶναι ἡ ἴδια μετὰ αὐτὴν τῆς παραλαβῆς μικρῶν ἀποσκευῶν ἐκτός τοῦ ὅτι εἰς τὸ τέλος, ὁλόκληρον τὸ βαγονέτο ὁδηγεῖται εἰς τὴν θύρην (Ε).

4. Ζητεῦνται :

- α) Τὸ διάγραμμα διαδικασίας τῆς παρούσης μεθόδου ἐργασίας τοῦ ὑπαλλήλου διὰ τὰ μικρὰ δέματα.
- β) Τὸ διάγραμμα διαδικασίας τῆς παρούσης μεθόδου ἐργασίας τοῦ ὑπαλλήλου διὰ τὰ μεγάλα δέματα.
- γ) Τὸ διάγραμμα μετακινήσεων τοῦ ὑπαλλήλου τῆς παρούσης μεθόδου. Σχεδιάσατε δι' ἰδιαιτέρου χρώματος τὰς μετακινήσεις αἱ ὁποῖαι ἀφοροῦν τὰ μεγάλα δέματα.
- δ) Ἡ κριτικὴ ἐξέτασις τῆς ἀκολουθοῦσας διαδικασίας καὶ ἡ ἐκκώνησις σχεδίου καλυτέρας διατάξεως τοῦ χώρου. Ὑπάρχουν τοῦτοι καὶ ἡ ἐλάστιγγ πλατφόρμας δέν εἶναι δυνατόν νὰ μετακινήθωσιν.
- ε) Τὸ διάγραμμα διαδικασίας τῆς νέας προτεινομένης μεθόδου ἐργασίας τοῦ ὑπαλλήλου διὰ τὰ μικρὰ δέματα.
- στ) Τὸ διάγραμμα διαδικασίας τῆς νέας προτεινομένης μεθόδου ἐργα-

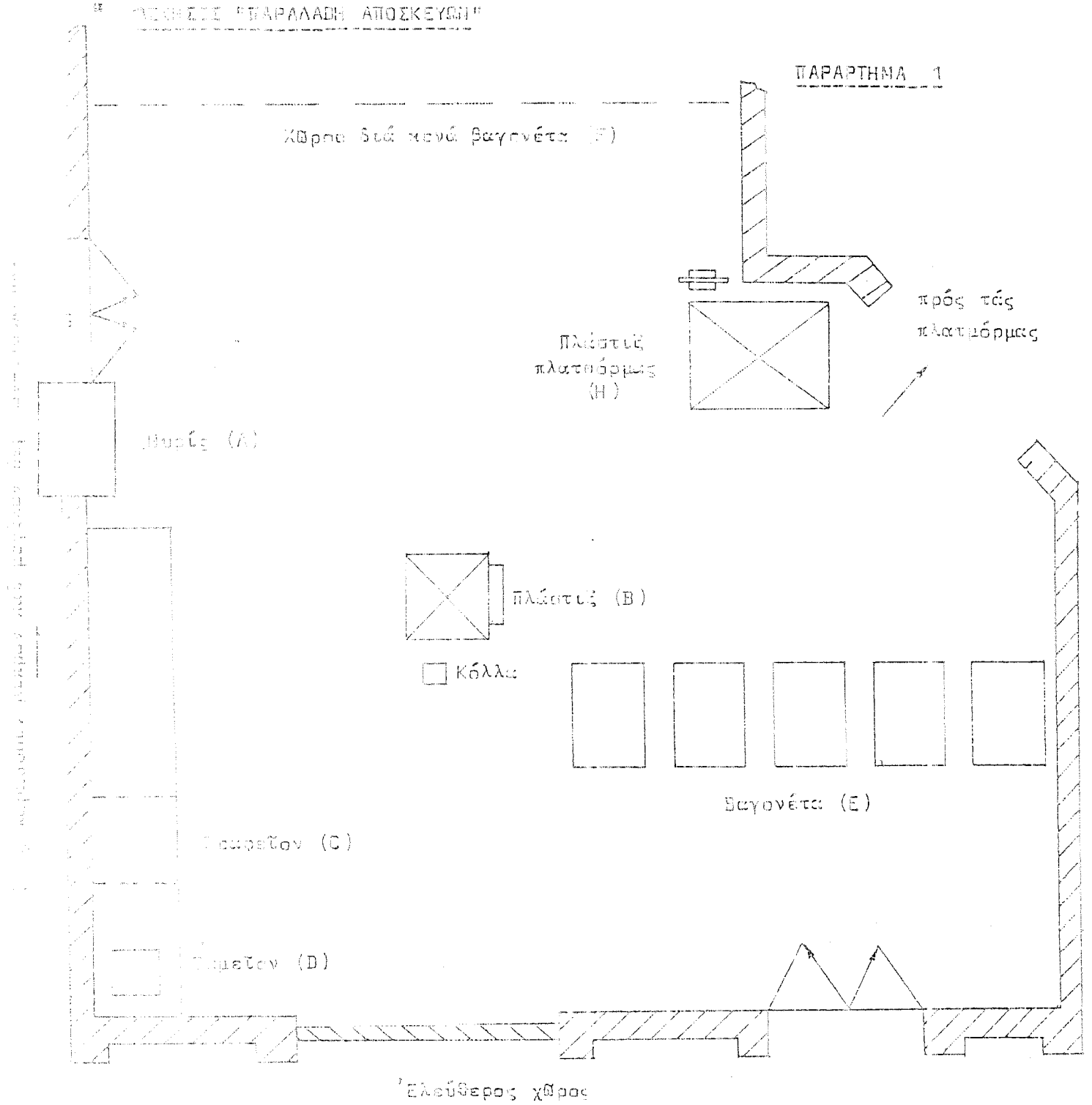
εἰς τοῦ ὑπαλλήλου διὰ τὰ μεγάλα δέματα.

ζ) Τό διάγραμμα μετακινήσεως τοῦ ὑπαλλήλου τῆς νέας προτεινομένης μεθόδου.

η) Ἡ σύνταξις συντόμου σημειώματος ὑπομνήματος εἰς τό ὅποσον θά ἐκτίθενται αἱ ἀδυναμίαι τῆς παλαιᾶς διατάξεως καί τὰ παραρτήματα τῆς νέας προτεινομένης διατάξεως μετά χαρακτηριστικῶν στοιχείων τῶν ἐξ αὐτῆς ὠφελημάτων.

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΥΠΟΘΕΣΗ "ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ"

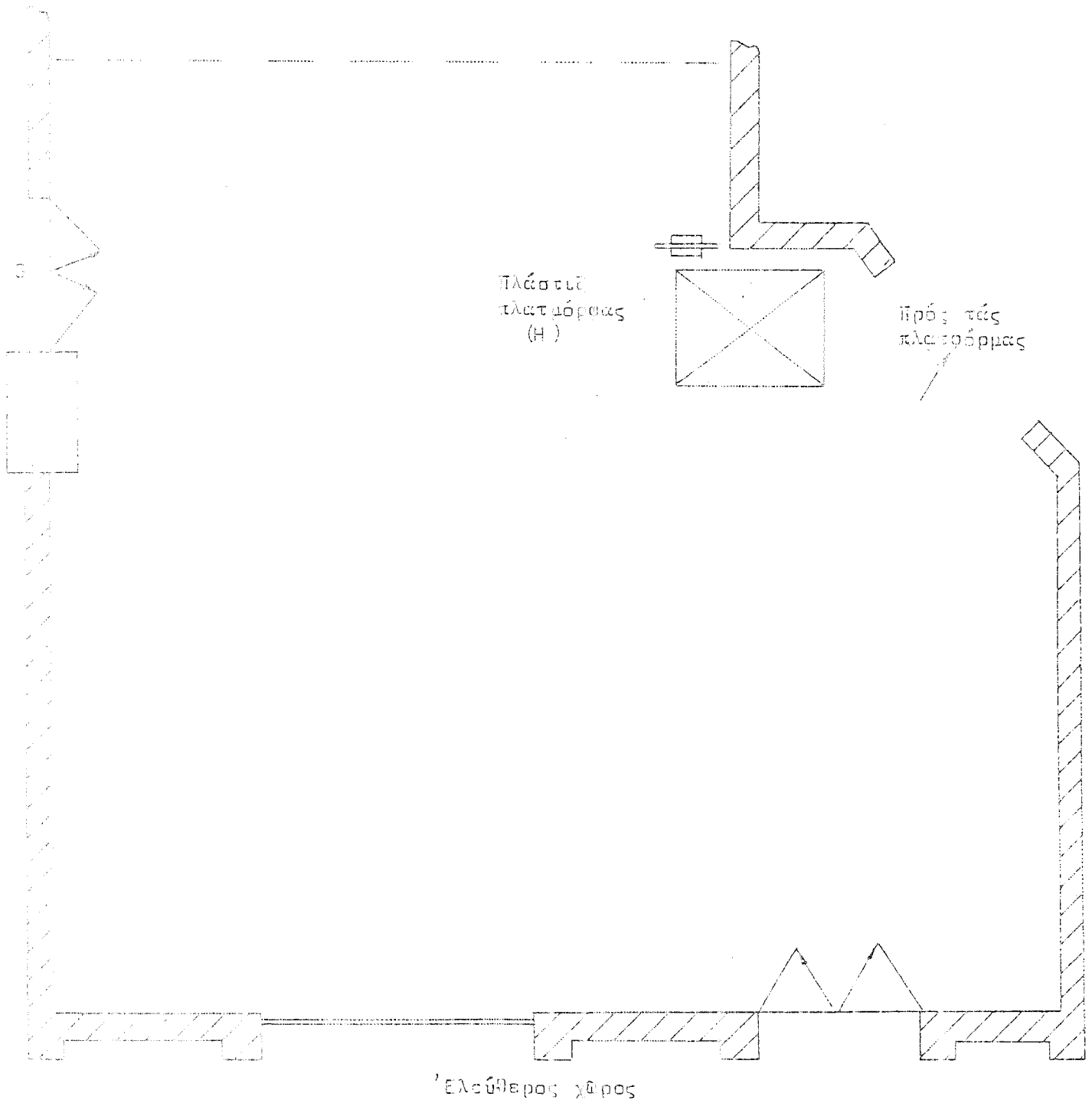


ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΠΑΡΑΛΛΗΛΗΣ ΔΕΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ

Διαθέτουμε κυρίως εισόδου σταθμού

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ "ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2



ΣΧΕΔΙΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Διεύθυνση της κορμίας
 Διεύθυνση σταθμού

Κλίμαξ 1:100

ΣΥΝΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΛΕΚΣΙΣΤΟΣ "ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ (ΡΟΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)

Είσοδος έργου: Παραλαβή μικρών δομάτων-άποσκευών

Πέρας έργου: Παρούσα (Υφιστάμενη)

Γέφυρα: Σιδηροδρομικός Σταθμός

Αρχή καταγραφής: 'Ο υπάλληλος εύρίσκεται εις τό γραφείον.

Πέρασμα καταγραφής: 'Ο υπάλληλος επιστρέφει εις τό γραφείον.

Έξοδος μελέτης: 'Η εργασία του Υπαλλήλου

α/α	Εύρεσιμος περιγραφή της εργασίας	Σύμβολον	Διαδρομή	Διανυομένη απόστασις εις μέτρα	Παρατηρήσεις
1.	Πρός την θυρίδα	➡ 1	C-A	8	
2.	Παραλαμβάνει άποσκευάς	①			
3.	Έλέγχει άποσκευάς	①			
4.	Πρός την πλαστική	➡ 2	A-B	6	
5.	Σόγισμα	②			
6.	Πρός τό γραφείον	➡ 3	B-C	6	
7.	Υπολογισμός κόστους άποστολής	③			
8.	Γράφει, τής έτικέτας	④			
9.	Πρός την θυρίδα	➡ 4	C-A	8	
10.	Επιστρέφει τά χρήματα	⑤			
11.	Προς τό ταμείον	➡ 5	A-D	10	
12.	Αφίνει τά χρήματα εις τό ταμείον	⑥			
13.	Παίρνει ρέστα	⑦			
14.	Πρός τό γραφείον	➡ 6	D-C	2	
15.	Γράφει τήν απόδειξιν	⑧			
16.	Πρός την θυρίδα	➡ 7	C-A	8	

α/α	Είδος περιγραφή της εργασίας	Σύμβολον	Διαδρομή	Διανυσμένη απόστασις εἰς μέτρα	Παρα- τηρή- σεις
17.	Παροδίδει ρόστα καὶ ἀπόδειξιν	⑨			
18.	Γράς τὴν πλάσειγγα	8 ➡	A-B	6	
19.	Ἐπικόλλησις ἐτικετῶν	⑩			
20.	Γράς τὸ βαγονέτον	9 ➡	B-E	9	
21.	Θέτει τὰς ἀποσκευὰς ἐπὶ τοῦ βαγονέτου	⑪			
22.	Γράς τὸ γραφεῖον	10 ➡	E-C	11	

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ			
ΣΥΝΟΛΑ		ΜΕΘΟΔΟΣ	
		Υψηλ.αμ.	Βελτιωμ.
Λειτουργία	○	11	
Ἐλεγχος	□	1	
Καταγραφαί	➡	10	
Καθυστερήσεις	⏸	-	
Ἀποθηκεύσεις	▽	-	
Ἐκτελεσθέναι ρόστες		22	
Διανυσμ. ἀποστ. α.		74	
Ὁλικὸς χρόνος			

Ἡμερομηνία 5.8.72

Μελετητής Α.Κ.

ΣΕΜΙΝΑΡΙΟΝ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
 ΤΕΚΝΗΣΙΣ "ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ (ΡΟΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)

Είδος εργασίας: Παραλαβή μεγάλων δεμάτων

Μέθοδος εργασίας: Παροῦσα (ὑφισταμένη)

Τόπος: Σιδηροδρομικός σταθμός

Αρχή καταγραφῆς: Ὁ υπάλληλος εὐρίσκεται εἰς τὸ γραφεῖον

Τέλος καταγραφῆς: Ὁ υπάλληλος ἐπιστρέφει εἰς τὸ γραφεῖον

Εἶδος μελέτης: Ἡ ἐργασία τοῦ ὑπαλλήλου

κ/ν	Σύντομος περιγραφή τῆς ἐργασίας	Σύμβολον	Διαδρομή	Διανυσμένη ἀπόστασις εἰς μέτρα	Παρατηρήσεις
1	Πρὸς τὴν θυρίδα	1	C-A	8	
2	Ελέγχει τὸ μέγεθος τῆς ἀποστολ.	1			
3	Πηγαίνει εἰς τὰ κενὰ βαγονέτα	2	A-F	7	
4	Γαίρνει ἓνα βαγονέτο	1			
5	Πηγαίνει εἰς τὸ αὐτοκίνητον ἐπὶ τοῦ ὁποίου εὐρίσκονται αἱ ἀποσκευαί	3	F-G	8	
6	Προβλεπόμεναι μεταμόρφωσις τῶν ἀποσκευ.	2			
7	Πηγαίνει εἰς πλαστιγγὰ πλατφόρ.	4	G-H	13	
8	Σύγκριμα	3			
9	Πρὸς τὸ γραφεῖον	5	H-C	14	
10	Υπολογισμὸς κόστους ἀποστολῆς	4			
11	Γράφει τὰς ἐπιμέττας	5			
12	Πρὸς τὴν θυρίδα	6	C-A	8	
13	Εἰσπράττει χρήματα	6			
14	Πηγαίνει εἰς τὸ Ταμεῖον	7	A-D	10	
15	Ἀφήνει τὰ χρήματα εἰς τὸ ταμεῖον	7			
16	Γαίρνει τὰ ράστα	8			

α/α	Εντομος περιγραφή της εργασίας	Σύμβολον	Διαδρομή	Διανυσμένη απόστασις εις μέτρα	Παρατηρήσεις
17	Πρός τό γραφεῖον	8 →	D-C	2	
18	Πράττει τήν απόδειξιν	9			
19	Πρός τήν θυρίδα	9 →	C-A	8	
20	Παραδίδει ρόστα καί απόδειξιν	10			
21	Πρός τήν πλάστιγγα	10 →	A-H	12	
22	Ετικεττά τῆς ἐτικέττας	11			
23	Πρός τήν θέσιν τῶν βαγονέτων	11 →	H-E	7	
24	Πρός τό γραφεῖον	12 →	E-C	11	

Α Ν Α Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ω Σ Ι Σ			
Σ Υ Ν Ο Λ Α		Μ Ε Σ Ο Δ Ο Σ	
		Υφισταμ.	Βελτιωμ.
Αποσυργίαι	○	11	
Έλεγχαι	□	1	
Μεταφοραί	→	12	
Καθυστερήσεις	○		
Αποθήκευσις	▽		
Επιτελούμ. φάσεις		24	
Διανυσμ. απόστ. m		100	
Θεωρικός χρόνος min			

Ημερομηνία 5.8.72

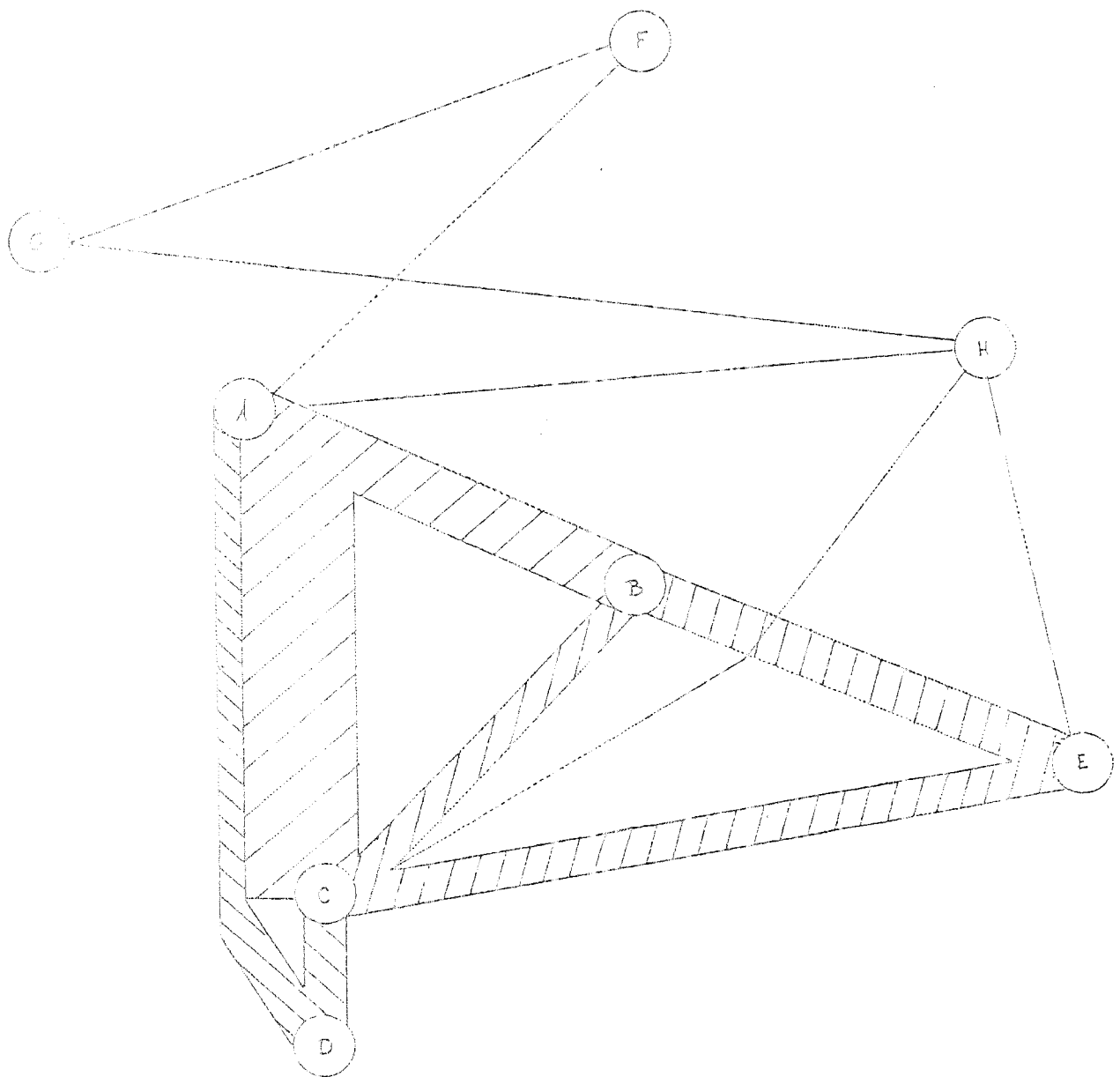
Μελετητής Α.Κ.

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΟΥ (ΠΑΡΟΥΣΑ ΜΕΘΟΔΟΣ)

Χαίμαξ μετακινήσεων : 1mm πλάτος, $\Delta 2$ ιαδρομαί

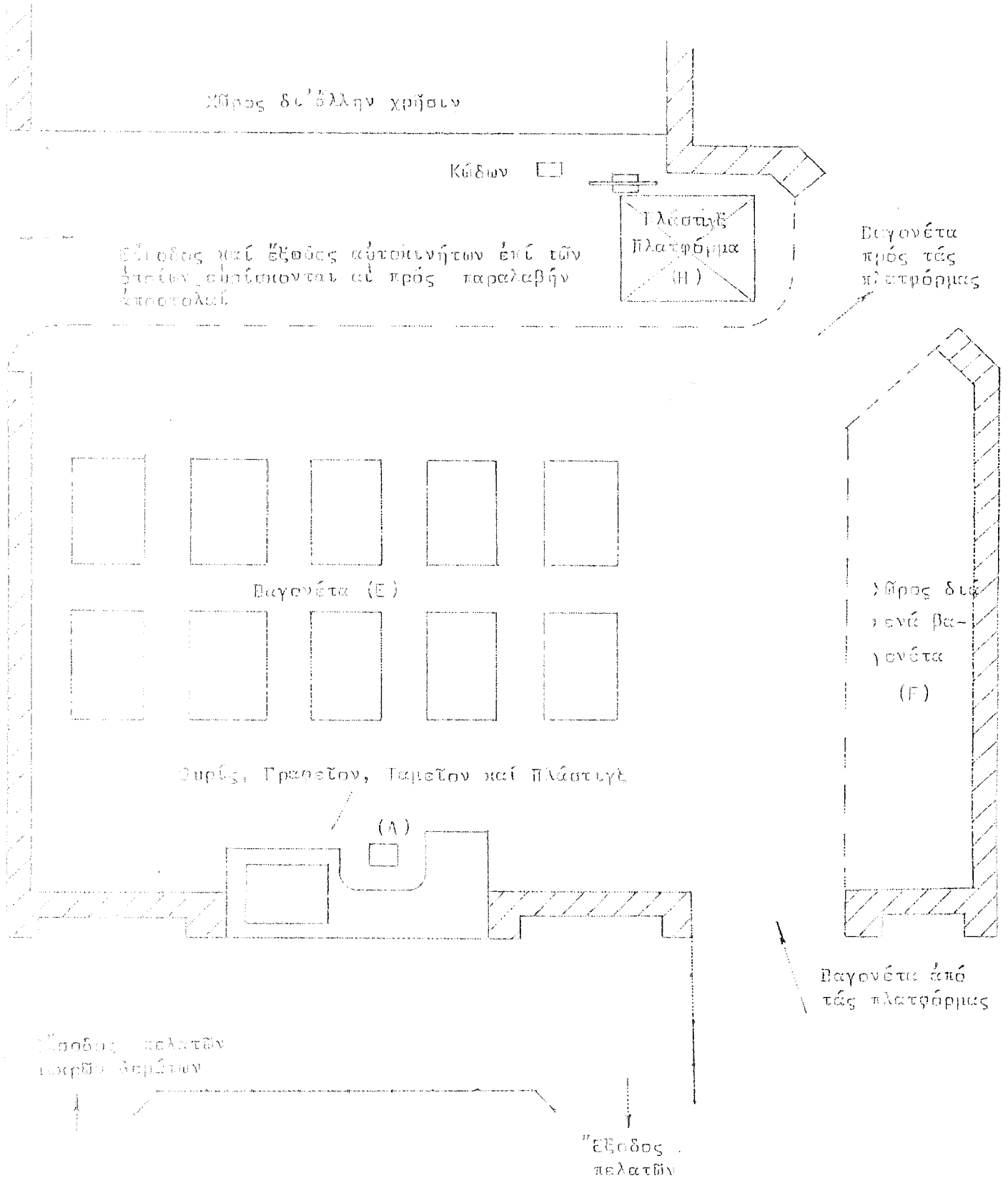
Σχέσις μικρῶν πρὸς μεγάλα δέματα: 10 : 1

Τὸ διάγραμμα παριστᾷ τὰς μετακινήσεις τῶν ὑπαλλήλων διὰ τὴν παραλαβὴν 10 μικρῶν καὶ 1 μεγάλου δεμάτων.



ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
 ΑΣΚΗΣΕΙΣ "ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ (ΡΟΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)Είδος εργασίας Παραλαβή μικρών δομάτωνΜέθοδος εργασίας Νέα βελτιωμένηΤόπος Σιδηροδρομικός ΣταθμόςΑρχή καταγραφής Ο υπάλληλος εύρεσεται εις την θυρίδα, καί ἡ αποσκευή ἐπὶ τῆς πλάστιγγοςΠέρασ καταγραφής Ο υπάλληλος ἐπιστρέφει εἰς τὴν θυρίδαΘέμα μελέτης Ἡ ἐργασία τοῦ υπαλλήλου

α/α	Πρόσδιορισμός περιγραφῆ τῆς ἐργασίας	Σύμβολον	Θέσις ἐργασίας διαδρομῇ	Διανυομένη ἀπόστασις εἰς μέτρα	Παρατηρήσεις
1	Ἐλέγχει τὰς ἀρριχθεῖσας ἀποσκευάς ποὺ βρίσκονται ἐπὶ τῆς πλάστιγγος.	①	A		
2	Ὑπολογίζει τὸ κόστος	①	A		
3	Γράφει ἐτικέτας καὶ ἀποδίδει	②	A		
4	Εἰσπράττει χρήματα	③	A		
5	Παίρνει ρέστα ἀπὸ τὸ ταμεῖον	④	A		
6	Παραδίδει τὰ ρέστα καὶ τὴν ἀποδειξιν	⑤	A		
7	Στηκόνεται, ἐπικολάζ τὴν ἐτικέταν	⑥	A		
8	Πρὸς τὸ βαγονέτα	①➔	A-E	5	
9	Τοποθετεῖ τὰς ἀποσκευὰς ἐπὶ τοῦ βαγονέτου	⑦	E		
10	Πρὸς τὴν θυρίδα	②➔	E-A	5	

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ				
ΣΥΝΘΛΟΝ		ΜΕΘΟΔΟΣ		
		Υφιστάμ.	Βελτιωμ.	Διαφορά
Λειτουργίες	○	11	7	-4
Έλεγχος	□	1	1	-
Μεταφορά	➡	10	2	-8
Καθυστερήσεις	◻			
Αποθηνεύσεις	▽			
Εκπαιδευμ. δάσεις		22	10	-12
Διανομ. κόστ. μ		74	10	-64
Θαλάσ. χρόνος η/α				

Ημερομηνία 5.6.72

Μελετητής Α.Κ.

ΣΕΜΙΝΑΡΙΟΝ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΑΣΚΗΣΙΣ "ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ (ΡΟΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ)

Είσοδος εργασίας. Παραλαβή μεγάλων βαγόντωνΕξόδος εργασίας. Νέα βελτιωμένηΤόπος. Σιδηροδρομικός σταθμόςΆρχη καταγραφής. 'Ο υπάλληλος εθρρίσκειται είς τήν θυρίδα καί τό αύτο-κίνητον μέ τάς άποσκευάς επί τής πλάστιγγας πλατφόρμας.Πέρασ καταγραφής. 'Ο υπάλληλος έκκιστρέφει είς τήν θυρίδα.Τέλος μελέτης. 'Η εργασία του υπαλλήλου

α/α	Σύντομος περιγραφή της εργασίας	Σύμβολον	Θέσις εργασίας	Διανυσομένη απόσταση	Παρατηρήσεις
1	Λησιύει τόν κώδωνα	①	A		
2	Πρός χῳρον άδειων βαγονέτων	➡①	A-F	10	
3	Παίρνει βαγονέτο	②	F		
4	Πρός πλάστιγγα πλατφόρμας	➡②	F-H	8	
5	Ελέγχει τήν άποσκευήν	③	H		
6	Ευθανή μεταφόρτωσις των άποσκ.	③	H		
7	Αναγιγνώσκει τό βάρος	④	H		
8	Πρός τήν θέσιν των πλήρων βαγον.	➡④	H-E	9	
9	Πρός τήν θυρίδα	➡④	E-A	5	
10	Υπολογίζει τό κόστος	⑤	A		
11	Γράφει έτικέτας καί άπόδειξις	⑥	A		
12	Εξασπράττει χρήματα	⑦	A		
13	Ταίρνει ρέστα από τό ταμείον	⑧	A		
14	Παραδίδει τό ρέστα καί τήν άπόδ.	⑨	A		
15	Πρός τόν χῳρον πλήρων βαγονέτων	➡⑤	A-E	5	
16	Κολλάει τάς έτικέτας	⑩	E		
17	Πρός τήν θυρίδα	➡⑥	E-A	5	

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ			
ΣΥΝΟΛΑ	ΜΕΘΟΔΟΙ		
	Υφιστάμ.	Βελτιωμ.	Διαφορ.
Λειτουργία 	11	10	-1
"Έλεγχος 	1	1	-
Μεταφορά 	12	6	-6
Καθυστέρησ. 			
Αποθρημέυ. 			
Έκτελεσθ. φάσεις 24		17	-7
Διανυσθ. απόστ. π 108		42	-66
Όλικός χρόνος η1			

Ημερομηνία 5.8.72

Μελετητής Α.Κ.

ΣΕΜΙΝΑΡΙΟΝ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΒΕΙΞΙΣΙΣ "ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ"

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9

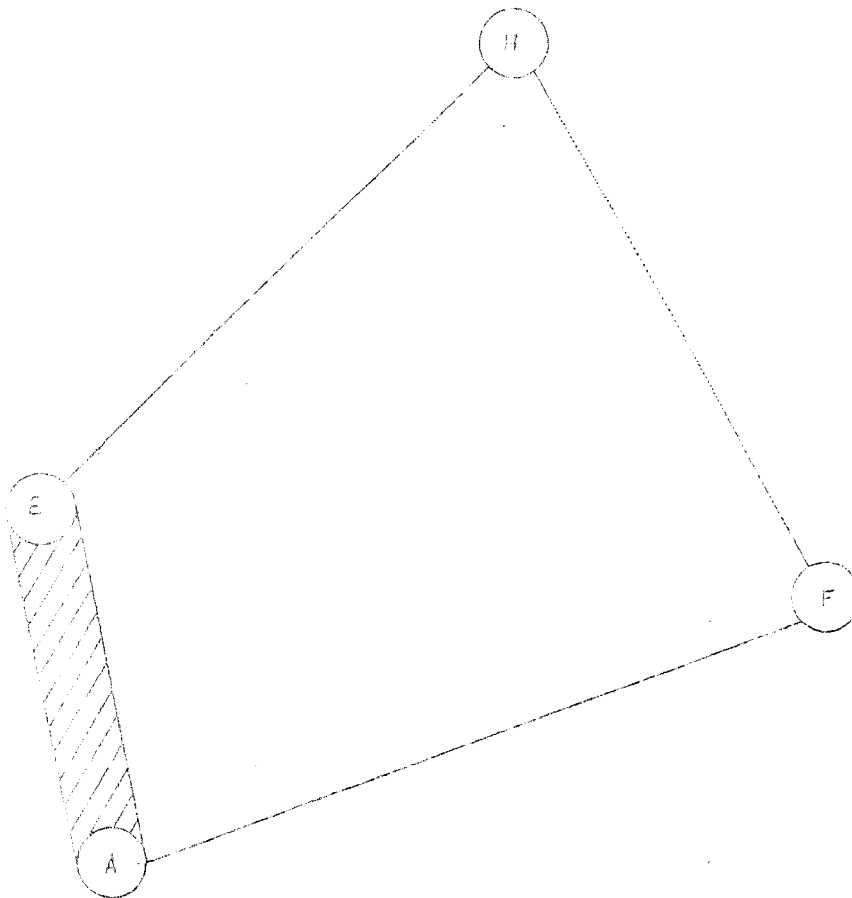
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΟΥ (ΝΕΑ ΒΕΛΤΙΩΜΕΝΗ

ΔΙΑΤΑΞΙΣ)

Κύριος μετακινήσεως : 1mm πλάτος Δ 2 Διαδρομαί

Ελάσεις μικρών πρὸς μεγάλα δέρματα: 10 : 1

Τὸ διάγραμμα παριστᾷ τὰς μετακινήσεις τοῦ ὑπαλλήλου διὰ τὴν παρα-
 λαβὴν 10 μικρῶν καὶ 1 μεγάλου δερμάτων.



ΣΥΝΟΠΤΙΚΟ-ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Ανάπτυξη της παλαιάς διατάξεως και ωρεομετρήσεις της νέας προτεινόμενης διατάξεως.

α. Παλαιά μέρη δεικτών

		Υψιστάμενη	Βεβαιωμένη	Διαφορά
Λεπτομέρεια	○	11	7	-4
Έξοδοι	□	1	1	—
Μεταφορές	⇒	10	2	-8
Ευνοημένη φύσεις		22	10	-12
Διαφορετική ανάδοσες (m)		44	10	-64

β. Παλαιά μέρη δεικτών

		Υψιστάμενη	Βεβαιωμένη	Διαφορά
Λεπτομέρεια	○	11	10	-1
Έξοδοι	□	1	1	—
Μεταφορές	⇒	12	6	-6
Ευνοημένη φύσεις		24	17	-7
Διαφορετική ανάδοσες (m)		108	42	-66

ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ

ΓΕΝΙΚΑ.

Απόθεμα ονομάζουμε το σύνολο των υλικών που η παραγωγική μονάδα διατηρεί για να καλύψει μελλοντικές της ανάγκες. Έτσι μπορούμε να βρούμε αποθέματα πρώτων υλών, ημικατεργασμένων προϊόντων και εστίμων προϊόντων.

Σκοπός της διατήρησης των αποθεμάτων είναι η ομαλή λειτουργία της παραγωγικής μονάδας. Όσο περισσότερα αποθέματα έχουμε τόσο πολύ ευέλικτοι είμαστε στη λειτουργία. Η διατήρηση όμως αποθεμάτων έχει υψηλό κόστος. Γι' αυτό πρέπει τα αποθέματα που διατηρούμε να είναι σωστά υπολογισμένα, ώστε να καλύπτουν σε μεγάλο ποσοστό τις ανάγκες και ταυτόχρονα να μην επιβαρύνουν υπερβολικά το κόστος του προϊόντος.

Στο παρακάτω θα περιοριστούμε στον τρόπο υπολογισμού των αποθεμάτων υλικών σε αποθήκη υλικών, και στο συνεχή έλεγχό τους.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΟΣ.

Το απόθεμα κάθε υλικού κυμαίνεται μεταξύ του

1. Μέγιστου αποθέματος
2. Αποθέματος ασφάλειας

Το μέγεθος του μέγιστου αποθέματος και του αποθέματος ασφάλειας εξαρτάται από

- Τον ανάλωση του υλικού
- Τη χρονική διάρκεια εκτέλεσης της παραγγελίας
- Τη δυνατότητα αποθήκευσης
- Το κόστος του υλικού
- Τις συνθήκες προμήθειάς του από την αγορά.

Αν Y = Ημερήσια ανάλωση υλικού

AA = Απόθεμα ασφάλειας

H = Αριθμός ημερών ασφάλειας

$$\text{τότε} \quad AA = Y \cdot H \quad (14.1)$$

Ο αριθμός των ημερών ασφάλειας εξαρτάται από τις συνθήκες της αγοράς, το κόστος του προϊόντος και τις δυνατότητες αποθήκευσης που έχουμε.

Αν AP = Απόθεμα παραγγελίας

XP = Χρονική διάρκεια (σε μέρες εργασίας) εκτέλεσης της παραγγελίας

$ΠΠ$ = Ποσότητα παραγγελίας

MA = Μέγιστο απόθεμα

τότε

$$AP = XP \cdot Y + AA \quad (14.2)$$

$$ΠΠ = XP \cdot Y \quad (14.3)$$

$$MA > AP \quad (14.4)$$

Παράδειγμα. Για υλικό που έχει ημερήσια ανάλωση 2 kgf με επιθυμούμενο αριθμό ημερών ασφάλειας 30 εργάσιμες ημέρες και χρονική διάρκεια εκτέλεσης παραγγελίας 15 εργάσιμες ημέρες, να βρεθούν το απόθεμα ασφάλειας, η ποσότητα παραγγελίας και η ελάχιστη τιμή του μέγιστου αποθέματος.

Απόθεμα ασφάλειας $AA = 30 \cdot 2 = 60 \text{kgf}$

Ποσότητα παραγγελίας $ΠΠ = 15 \cdot 2 = 30 \text{kgf}$

Ελάχιστη τιμή μέγιστου αποθέματος $= 30 + 60 = 90 \text{kgf}$

ΣΥΝΕΧΗΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ.

Στην αποθήκη των υλικών υπάρχει συνέχεια κίνηση υλικών. Γι αυτό πρέπει να υπάρχει ένα σωστά οργανωμένο σύστημα συνεχή έλεγχου των αποθεμάτων.

Αυτό μπορεί να γίνει με την ύπαρξη για κάθε υλικό της κάρτας του, που πάνω της σημειώνονται.

- Η ονομασία και ο κωδικός του υλικού
 - Η ανάλαση του υλικού
 - Το μέγιστο απόθεμα
 - Το απόθεμα ασφάλειας
 - Το απόθεμα παραγγελίας
 - Η ποσότητα παραγγελίας
 - Η χρονική διάρκεια εκτέλεσης της παραγγελίας
 - Ημερομηνίες
 - Εξαγωγές υλικού με τον αντίστοιχο αριθμό δελτίου και ποσότητα
 - Εισαγωγές υλικού με τον αντίστοιχο αριθμό δελτίου και ποσότητα
 - Υπόλοιπα αποθεμάτων
 - Παραγγελθέντα με τον αντίστοιχο αριθμό δελτίου και ποσότητα
- Παράδειγμα κάρτας υλικού είναι το έντυπο N^ο 17.

Με τη χρησιμοποίηση της κάρτας υλικού γνωρίζουμε καθημερινά

- Τα αποθέματα
- Την κίνηση του υλικού
- Πότε πρέπει να γίνει η παραγγελία και την ποσότητα αυτής
- Τι περιμένουμε να παραλάβουμε και πότε.

Έτσι μπορούμε να έχουμε ένα συνεχή έλεγχο του αποθέματος του υλικού.

Για να εξασφαλιστούμε από τυχόν ανωμαλίες που μπορεί να προκύψουν στο σύστημα, πρέπει να κάνουμε κατά περιόδους απογραφές υλικών. Έτσι εντοπίζουμε, αν υπάρχουν, διαφορές στα αποθέματα, σε σχέση με αυτά που αναφέρει η κάρτα του υλικού.

ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.

ΓΕΝΙΚΑ.

Μέτρηση εργασίας ονομάζουμε, τη διαδικασία καθορισμού του χρόνου που απαιτείται για την εκτέλεση μιας εργασίας, από ένα εκπαιδευμένο εργαζόμενο μέσης ικανότητας, που εκτελεί την εργασία με ορισμένη μέθοδο και δεδομένες συνθήκες εργασίας.

Βασικός της μέτρησης εργασίας είναι, ο καθορισμός του καθαρού χρόνου εκτέλεσης της εργασίας.

Από τον καθαρό χρόνο εργασίας και τις προσαυξήσεις που κάνουμε, υπολογίζουμε από τον τύπο (7.1) τον πρότυπο χρόνο εκτέλεσης της εργασίας.

Η γνώση του πρότυπου χρόνου των εργασιών μας βοηθά

- Στη σχεδίαση και τον προγραμματισμό των εργασιών
- Στην κατανομή των εργασιών
- Στην έλεγχο της απόδοσης των εργαζόμενων και των τμημάτων παραγωγής
- Στη κοστολόγηση των προϊόντων
- Στη σύγκριση διαφορετικών μεθόδων εκτέλεσης εργασίας κατά την μελέτη μεθόδων
- Στην καθορισμό οικονομικών κίνητρων στους εργαζόμενους
- Στην υπολογισμό του αναγκαίου εξοπλισμού κ.λ.π.

Όπως γίνεται κατανοητό από τα παραπάνω η σωστή εκτέλεση της μέτρησης εργασίας και ο καθορισμός των πρότυπων χρόνων έχει τεράστια σημασία για την Οργάνωση και τον Έλεγχο της Παραγωγής και τη Διοίκηση των εργαζόμενων.

Η μέτρηση εργασίας, όπως και η μελέτη μεθόδων παρά τη μεγάλη χρησιμότητά της έχει σχολιασθεί άσχημα.

Αυτό έγινε γιατί, τα πρώτα χρόνια της εφαρμογής της χρησιμοποιήθηκε λαθεμένα, μόνο για τον έλεγχο της απόδοσης των εργαζόμενων και την καλύτερη χρησιμοποίηση του χρόνου εργασίας τους.

Στοι δημιουργήθηκαν δικαιολογημένες αντιδράσεις, γιατί δεν υπο-
πρόκειτο να απαιτούμε απόδοση από τους εργαζόμενους όταν το επίπε-
δο οργάνωσης και διοίκησης της παραγωγικής μονάδας είναι πολύ
χαμηλό.

Είναι αστείο να πιέζεται ο εργαζόμενος να αυξήσει την παραγωγικό-
τάτά του και μετά από λίγη ώρα να σταματά την εργασία του γιατί
δεν έχει υλικά ή γιατί χάλασε το μηχάνημα.

Η απαίτηση για υψηλή απόδοση των εργαζόμενων πρέπει να συμβαδίζει
πάντα με την απαίτηση για υψηλό επίπεδο οργάνωσης και διοίκησης
της παραγωγικής μονάδας.

Κατά τη μέτρηση εργασίας όπως και στη μελέτη μεθόδων, ανα-
λύουμε την εργασία και μετά μετρούμε χωριστά κάθε στοιχείο της
εργασίας.

Για τη μέτρηση του χρόνου χρησιμοποιούμε διάφορες μεθόδους. Αυ-
τές είναι:

1. Χρονομέτρηση.
2. Σύνθεση από προϋπάρχοντες βασικούς χρόνους.
3. Σύνθεση από χρόνους προκαθορισμένων κινήσεων.
4. Αναλυτική εκτίμηση χρόνων.
5. Δειγματοληψία δραστηριοτήτων.

ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣΗ.

ΓΕΝΙΚΑ.

Η χρονομέτρηση είναι η πολύ συνηθισμένη μέθοδος που εφαρμό-
ζεται για τη μέτρηση της εργασίας.

* Η ακρονομέτρηση γίνεται με απ'ευθεία μέτρηση του χρόνου που απαιτείται για την εκτέλεση δεδομένης εργασίας από ορισμένο εργαζόμενο.

Για τη μέτρηση του χρόνου χρησιμοποιούμε το χρονόμετρο. Υπάρχουν διάφοροι τύποι χρονόμετρων.

Ανάλογα με τις υποδιαιρέσεις του χρόνου έχουμε

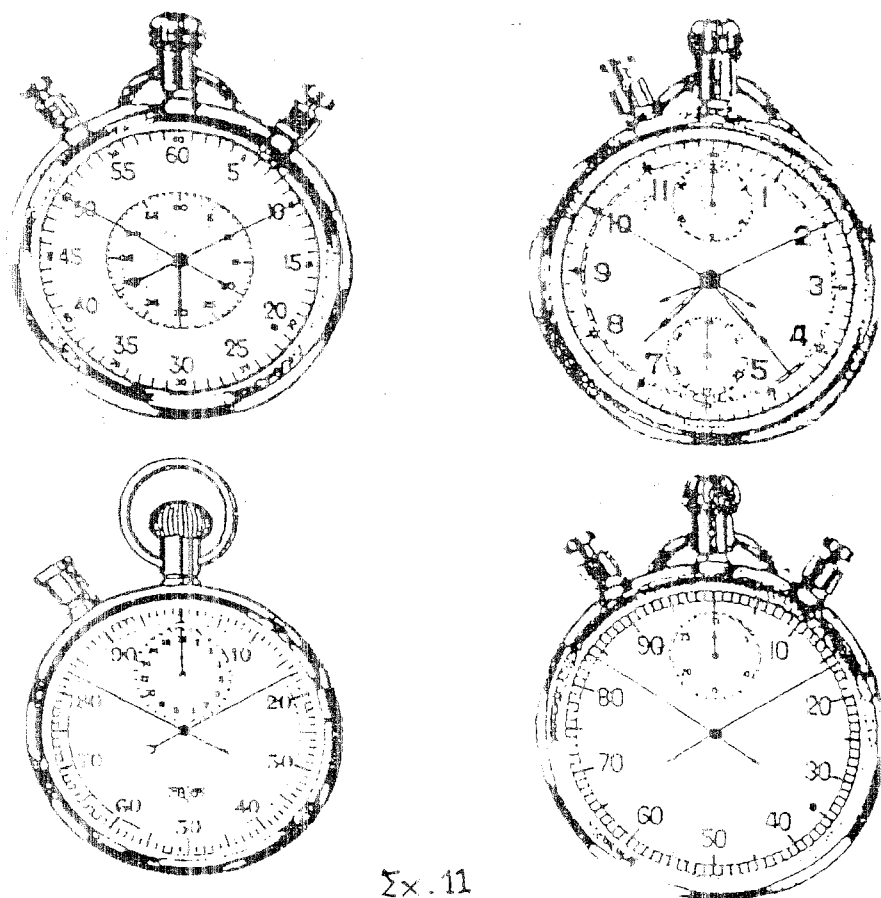
- Χρονόμετρα εκατοστού του λεπτού
- » χιλιοστού του λεπτού
- » δέκατου του χιλιοστού της ώρας.

Ανάλογα με τη λειτουργία του έχουμε

- Επαναφορμόμενα χρονόμετρα
- Χρονόμετρα συνεχούς μέτρησης
- Χρονόμετρα δύο δεικτών (διπλής ενέργειας).

Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούνται και ηλεκτρονικά χρονόμετρα.

Στα Σχ. 11 φαίνονται μερικά είδη χρονόμετρων.



Σχ. 11

13.2.2. ΕΚΛΟΓΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥ.

Σπάνια γίνεται χρονομέτρηση εργασίας που εκλέχτηκε στην τύχη. Υπάρχουν συνήθως αιτίες που μας οδηγούν στην εκλογή της εργασίας που θα χρονομετρήσουμε.

Μερικές απ'αυτές είναι:

- Η πραγματοποίηση μιας Μελέτης Μεθόδων.
- Η εργασία γίνεται για πρώτη φορά.
- Έχουμε υπερβολικό κόστος στην εκτέλεση εργασίας.
- Έχουμε χαμηλή παραγωγή.
- Έχουμε αλλαγές στη μέθοδο εκτέλεσης μιας εργασίας.
- Θέλουμε στοιχεία για να κάνουμε προγραμματισμό της παραγωγής.
- Υπάρχει υπερβολικός φόρτος εργασίας σε μία θέση.

Ο εργαζόμενος που θα χρονομετρηθεί πρέπει

- Να είναι εκπαιδευμένος στην εκτέλεση της εργασίας, που χρονομετρούμε.
- Να μην είναι αρχάριος ή άριστος αλλά ένας μέσης ικανότητας εργαζόμενος.

Ο εργαζόμενος πρέπει να γνωρίζει ότι πρόκειται να χρονομετρηθεί πριν αρχίσει η χρονομέτρηση.

Τα αποτελέσματα χρονομετρήσεων που δεν έγιναν αντιληπτές από τους εργαζόμενους (έγιναν κουφά) είναι απίθανο να γίνουν αποδεκτά απ'αυτούς και μπορεί να δημιουργήσουν άσχημες ανθρώπινες σχέσεις στην εργασία.

Γι'αυτό επιβάλλεται η ενημέρωση των εργαζόμενων για τις χρονομετρήσεις που πρόκειται να γίνουν και για το σκοπό εκτέλεσής τους. Μόνο έτσι μπορεί να δείξουν κατανόηση και να έχουν επιτυχία οι χρονομετρήσεις.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.

Κάθε εργασία αναλύεται σε σειρά διαδοχικών απλών εργασιών.

Όταν μια πλήρη σειρά απλών εργασιών, οδηγεί σε ολοκλήρωση δραστηριότητας ή μιας μονάδας παραγωγής ονομάζεται κύκλος εργασίας.

Κάθε απλή εργασία που ανήκει στον κύκλο εργασίας επαναλαμβάνεται με την ίδια σειρά σε κάθε επανάληψη του κύκλου.

Παράδειγμα. Η συναρμολόγηση μιας καρέκλας αποτελεί ένα κύκλο εργασίας, που αναλύεται στις παρακάτω απλές εργασίες.

- Παραλαβή και μεταφορά μεταλλικού σκελετού.
- Τοποθέτηση μεταλλικού σκελετού.
- Παραλαβή και τοποθέτηση πλάτης.
- Βίδωμα πλάτης.
- Παραλαβή και τοποθέτηση βάσης.
- Βίδωμα βάσης.
- Μεταφορά καρέκλας.

Τις απλές εργασίες μπορούμε να τις αναλύσουμε σε απλούστερες. Στο παράδειγμά μας, το βίδωμα της πλάτης μπορούμε να το αναλύσουμε σε βίδωμα πρώτης βίδας, βίδωμα δεύτερης βίδας, κ.λ.π.

Οι απλές εργασίες που προκύπτουν από την ανάλυση της εργασίας πρέπει:

- Να έχουν καθορισμένη αρχή και τέλος.
- Η χρονική τους διάρκεια να είναι τέτοια ώστε εύκολα να μπορούν να χρονομετρηθούν από πεπειραμένο μελετητή (συνιστάται χρονική διάρκεια 0,1-0,5 λεπτά).
- Να περιέχουν ολοκληρωμένες κινήσεις.

Λόγοι που επιβάλλουν την ανάλυση της εργασίας σε απλές εργασίες είναι:

- Ο διαχωρισμός των απλών εργασιών σε παραγωγικές και μη παραγωγικές.
- Ο εντοπισμός των πιο κοπιαστικών απλών εργασιών.
- Η εκτίμηση του ρυθμού εκτέλεσης της εργασίας για κάθε απλή εργασία.
- Ο εντοπισμός των απλών εργασιών που δε γίνονται συστηματικά.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.

Η χρονομέτηση ακολουθεί την τεχνική της δειγματοληψίας που υπάρχει στη Στατιστική. Ετσι η ακρίβειά της εξαρτάται από το μέγεθος του δείγματος (αριθμός χρονομετρήσεων). Όσο περισσότερες χρονομετρήσεις κάνουμε τόσο μεγαλύτερη ακρίβεια έχουμε.

Ο απαιτούμενος αριθμός χρονομετρήσεων εξαρτάται:

- Από τη χρονική διάρκεια του κύκλου εργασίας.
- Από τη σπουδαιότητα της εργασίας.
- Από το βαθμό ακρίβειας που επιθυμούμε.
- Από τον αριθμό των απασχολούμενων ατόμων.

Ένας οδηγός που δίνει τον αριθμό των απαιτούμενων χρονομετρήσεων σε σχέση με τη χρονική διάρκεια του κύκλου εργασίας είναι ο παρακάτω:

0,1	λεπτά	χρονική	διάρκεια	κύκλου	200	χρονομετρήσεις
0,25	>>	>>	>>	>>	100	>>
0,50	>>	>>	>>	>>	60	>>
0,75	>>	>>	>>	>>	40	>>
1	>>	>>	>>	>>	30	>>
2	>>	>>	>>	>>	20	>>
2-5	>>	>>	>>	>>	15	>>

* 5-10	λεπτά	χρονική	διάρκεια	κύκλου	10	χρονομετρήσεις
10-20	>>	>>	>>	>>	8	>>
20-40	>>	>>	>>	>>	5	>>
40-	>>	>>	>>	>>	3	>>

Ο μελετητής τελικά θα είναι αυτός που θα καθορίσει τον αριθμό των χρονομετρήσεων, ανάλογα με τα προβλήματα που συναντά και τα αποτελέσματα που παίρνει. Τις χρονομετρήσεις τις κάνουμε σε διάφορες ώρες της ημέρας, ώστε τα αποτελέσματά τους να είναι αντιπροσωπευτικά της απόδοσης των εργαζόμενων.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΘΑΡΟΥ ΧΡΟΝΟΥ.

Κατά τη διάρκεια της χρονομέτρησης μπορεί ο εργαζόμενος να εργάζεται με κανονικό ρυθμό ή όχι.

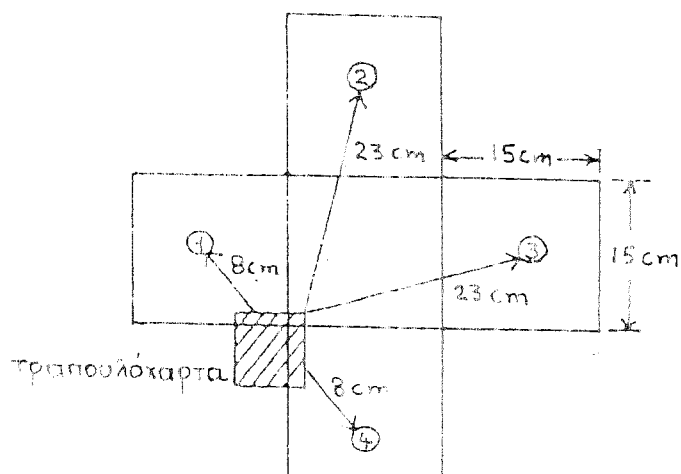
Αν ο εργαζόμενος δουλεύει γρήγορα, η χρονική διάρκεια των εργασιών που μετράμε θα είναι μικρότερη της κανονικής, αν δουλεύει χαλά μεγαλύτερη της κανονικής.

Γι' αυτό είναι απαραίτητο κατά τη διάρκεια της χρονομέτρησης, να γίνεται και η εκτίμηση του ρυθμού εκτέλεσης της εργασίας. Το σημείο αυτό είναι το αδύνατο σημείο των χρονομετρήσεων γιατί τελικά ο εκτιμώμενος ρυθμός εκτέλεσης της εργασίας είναι μια υποκειμενική κρίση του χρονομέτρη, που μπορεί να βρει πολλές αντιρρήσεις.

Κανονικός ρυθμός είναι αυτός που επιτυγχάνεται από ένα μέσο εργαζόμενο υγιή και σωστά εκπαιδευμένο.

Κανονικός ρυθμός για βάδισμα σε ευθεία γραμμή και χωρίς μεταφορά φορτίου θεωρείται η ταχύτητα των 3 μιλίων την ώρα (περίπου 13,4 μέτρα σε 10 δευτερόλεπτα).

Κανονικός ρυθμός για κίνηση χεριών θεωρείται η ταχύτητα που έχουν τα χέρια όταν μοιράζουν 52 τραπουλόχαρτα σε 0,5 λεπτά, όπως φαίνεται στο Σχ.12.



Σχ. 12

Την ικανότητα για σωστή εκτίμηση του ρυθμού εκτέλεσης μιας εργασίας, την αποκτά ο χρονομέτρης μετά από εκπαίδευση και με την πείρα. Γι' αυτό τις χρονομετρήσεις πρέπει να τις κάνουν έμπειροι και εκπαιδευμένοι χρονομέτρες.

Υπάρχουν διάφορες κλίμακες βαθμολόγησης του ρυθμού εκτέλεσης της εργασίας. Η πιο διαδεδομένη κλίμακα είναι αυτή που βαθμολογεί τον κανονικό ρυθμό εκτέλεσης με 100. Έτσι αν θελήσουμε να βαθμολογήσουμε το ρυθμό εργαζόμενου που βαδίζει με ταχύτητα 2 μιλίων την ώρα, θα δίνουμε: $\frac{2}{3} \cdot 100 = 67$

Ο υπολογισμός του καθαρού χρόνου εκτέλεσης μιας εργασίας γίνεται από τον τύπο 13.1.

$$t_{kx} = \frac{XM \cdot EP}{100} \quad (13.1)$$

όπου

t_{kx} = καθαρός χρόνος

XM = χρόνος που μετρήθηκε

EP = εκτίμηση ρυθμού

Παράδειγμα. Κατά την εκτέλεση 4 χρονομετρήσεων μιας εργασίας που την αναλύσαμε σε 3 απλές εργασίες έχουμε τα παρακάτω αποτελέσματα.

Εργασία	1 ^η χρον/ση	2 ^η χρον/ση	3 ^η χρον/ση	4 ^η χρον/ση
	Ρυθμός Διάρκεια	Ρυθμός Διάρκεια	Ρυθμός Διάρκεια	Ρυθμός Διάρκεια
1	100 0,40min	95 0,50min	105 0,36min	95 0,40min
2	100 0,26min	100 0,27min	105 0,25min	95 0,30min
3	95 0,45min	100 0,50min	100 0,46min	90 0,50min

Να υπολογισθεί ο καθαρός χρόνος για κάθε απλή εργασία και για το σύνολο της εργασίας.

Για την εργασία 1 έχουμε:

$$\text{Από την 1^η χρον/ση } t_{kx1,1} = \frac{100}{100} \cdot 0,40 = 0,40 \text{ min}$$

$$\gg \gg 2^{\text{η}} \gg t_{kx1,2} = \frac{95}{100} \cdot 0,50 = 0,475 \text{ min}$$

$$\gg \gg 3^{\text{η}} \gg t_{kx1,3} = \frac{105}{100} \cdot 0,36 = 0,378 \text{ min}$$

$$\gg \gg 4^{\text{η}} \gg t_{kx1,4} = \frac{95}{100} \cdot 0,40 = 0,38 \text{ min}$$

$$\text{Άρα ο καθαρός χρόνος είναι } t_{kx1} = \frac{0,40+0,475+0,378+0,38}{4} = 0,41 \text{ min}$$

Για την εργασία 2 έχουμε:

$$\text{Από την 1^η χρον/ση } t_{kx2,1} = \frac{100}{100} \cdot 0,26 = 0,26 \text{ min}$$

$$\gg \gg 2^{\text{η}} \gg t_{kx2,2} = \frac{100}{100} \cdot 0,27 = 0,27 \text{ min}$$

$$\gg \gg 3^{\text{η}} \gg t_{kx2,3} = \frac{105}{100} \cdot 0,25 = 0,2625 \text{ min}$$

$$\gg \gg 4^{\text{η}} \gg t_{kx2,4} = \frac{95}{100} \cdot 0,30 = 0,285 \text{ min}$$

$$\text{Άρα ο καθαρός χρόνος είναι } t_{kx2} = \frac{0,26+0,27+0,2625+0,285}{4} = 0,27 \text{ min}$$

Για την εργασία 3 έχουμε:

$$\text{Από την 1^η χρον/ση } t_{kx3,1} = \frac{95}{100} \cdot 0,45 = 0,4275 \text{ min}$$

$$\gg \gg 2^{\text{η}} \gg t_{kx3,2} = \frac{100}{100} \cdot 0,50 = 0,50 \text{ min}$$

$$\gg \gg 3^{\text{η}} \gg t_{kx3,3} = \frac{100}{100} \cdot 0,46 = 0,46 \text{ min}$$

$$\gg \gg 4^{\text{η}} \gg t_{kx3,4} = \frac{90}{100} \cdot 0,50 = 0,45 \text{ min}$$

Άρα ο καθαρός χρόνος είναι $t_{kx3} = \frac{0,4275+0,50+0,46+0,45}{4} = 0,46\text{min}$

Ο καθαρός χρόνος του συνόλου της εργασίας είναι

$$t_{kx} = t_{kx1} + t_{kx2} + t_{kx3} = 0,41+0,27+0,46 = 1,14 \text{ min.}$$

ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟ ΠΡΟΥΠΑΡΧΟΝΤΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥΣ ΧΡΟΝΟΥΣ.

Κατά τη μέθοδο αυτή αναλύουμε την εργασία σε πολύ απλές εργασίες. Οι απλές αυτές εργασίες υπάρχουν αυτούσιες και σε άλλες εργασίες που έχουν μετρηθεί.

Έτσι βρίσκουμε τους χρόνους όλων των απλών εργασιών και υπολογίζουμε το χρόνο της εργασίας.

Τη μέθοδο αυτή μπορούμε να την παρομοιάσουμε με τον τρόπο, σχηματισμού των λέξεων από τα γράμματα. Η λέξη αποτελείται από γράμματα που το καθένα το συναντούμε σε πλήθος άλλων γνωστών λέξεων.

Τις απλές εργασίες μπορούμε να τις χωρίσουμε σε τρεις κατηγορίες.

1. Σ' αυτές που είναι όμοιες με αντίστοιχες απλές εργασίες άλλων εργασιών.
2. Σ' αυτές που είναι όμοιες ως προς τη φύση αλλά διαφέρουν στη δυσκολία και διάρκεια εκτέλεσής τους. π.χ. Υπάρχει διαφορά στο μέγεθος, την καταβαλλόμενη δύναμη κ.λ.π.
3. Σ' αυτές που εξαρτώνται από τη διαδικασία παραγωγής και τα τεχνικά χαρακτηριστικά. π.χ. τη διάμετρο, την ταχύτητα, το βάθος κοπής, κ.ά.

Ο υπολογισμός της χρονικής διάρκειας των εργασιών αυτών γίνεται με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά.

ΣΥΝΘΕΣΗ ΑΠΟ ΧΡΟΝΟΥΣ ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΩΝ ΚΙΝΗΣΕΩΝ.

Κατά τη μέθοδο αυτή αναλύουμε την εργασία σε απλές εργασίες

II

* και αυτές σε στοιχειώδεις κινήσεις που δεν επιδέχονται άλλη ανάλυση.

Ο αριθμός των ειδών των στοιχειωδών κινήσεων είναι αυστηρά καθορισμένος. Έτσι κάθε απλή εργασία αποτελείται από ένα συνδυασμό στοιχειωδών κινήσεων.

Γνωρίζοντας, τη χρονική διάρκεια κάθε στοιχειώδους κίνησης, υπολογίζουμε τη χρονική διάρκεια κάθε απλής εργασίας, και μετά ολόκληρης της εργασίας.

Σήμερα υπάρχουν πολλά συστήματα χρόνων προκαθορισμένων κινήσεων. Τα κυριότερα είναι το MTM (Methods Time Measurement) και το WF (Work Factor).

Κάθε σύστημα έχει λεπτομερή κατάλογο των στοιχειωδών κινήσεων και του χρόνου εκτέλεσής τους.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΧΡΟΝΩΝ

Κατά τη μέθοδο αυτή, η εργασία αναλύεται σε απλές εργασίες και μετά γίνεται εκτίμηση της χρονικής διάρκειας κάθε απλής εργασίας. Η εκτίμηση αυτή γίνεται από έμπειρους στην εκτέλεση παρόμοιων εργασιών τεχνίτες. Έτσι μπορούμε να υπολογίσουμε τη χρονική διάρκεια της εργασίας.

Η μέθοδος αυτή είναι λιγότερο ακριβής από τις άλλες μεθόδους και χρησιμοποιείται όταν δεν μπορούμε ή δε συμφέρει να εφαρμόσουμε άλλη μέθοδο.

Εφαρμόζεται κυρίως στον υπολογισμό του χρόνου εκτέλεσης εργασιών συντήρησης ή οικοδομικών εργασιών.

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στη θεωρία των πιθανοτήτων. Ο μελετητής κάνει ένα μεγάλο αριθμό στιγμιαίων παρατηρήσεων. Η αναλογία που αριθμού των παρατηρήσεων που διαπιστώθηκε μία κατάσταση

προς το σύνολο των παρατηρήσεων, μας δίνει με κάποια ακρίβεια την αναλογία της χρονικής διάρκειας της κατάστασης, στο σύνολο της εργασίας. Εάν αν κάνουμε 1000 στιγμιαίες παρατηρήσεις της εργασίας εργαζόμενου και στις 200 ο εργαζόμενος μετέφερε υλικά, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η μεταφορά υλικών καλύπτει το 20% του χρόνου εργασίας του.

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για

- Τον υπολογισμό των νεκρών χρόνων εργαζόμενων ή μηχανών.
- Τον εντοπισμό εργασιών με προβλήματα που χρειάζονται λύση.
- Τον υπολογισμό της αναλογίας του χρόνου ειδικής εργασίας στο σύνολο της εργασίας.
- Τον έλεγχο της κατανομής της εργασίας στη ροική παραγωγή.

Κατά την εκτέλεση της μεθόδου αναλύουμε το συνολικό χρόνο εργασίας σε διάφορες καταστάσεις όπως

- Εργάζεται - δεν εργάζεται.
- Στη θέση εργασίας - Μακριά από τη θέση εργασίας.
- Πραγματική εργασία - Βοηθητική εργασία - δεν εργάζεται κά.

Η επιλογή του χρόνου των παρατηρήσεων γίνεται

1. Τυχαία (από πίνακες τυχαίων αριθμών), όταν πρόκειται για επαναλαμβανόμενες εργασίες.
2. Με τον καθορισμό περιόδου παρατηρήσεων, όταν πρόκειται για μη επαναλαμβανόμενες εργασίες.

Οι στιγμιαίες παρατηρήσεις σημειώνονται σε ειδικό έντυπο που περιέχει.

- Ημερομηνία εκτέλεσης της εργασίας.
- Τις ώρες που γίνονται οι παρατηρήσεις.
- Τις θέσεις εργασίας που ελέγχονται.

Στο έντυπο σημειώνουμε στην αντίστοιχη ώρα και θέση εργασίας το σύμβολο της κατάστασης που παρατηρήθηκε. Τα σύμβολα που θα χρησιμοποιήσει ο μελετητής τα καθορίζει ο ίδιος.

Παράδειγμα έντυπου στιγμιαίων παρατηρήσεων είναι το έντυπο N^ο16.

Ο αριθμός των παρατηρήσεων που πρέπει να κάνουμε εξαρτάται από την ακρίβεια που θέλουμε και την αναλογία της κατάστασης που εξετάζουμε στο σύνολο της εργασίας.

Για βαθμό εμπιστοσύνης 95% ο αριθμός των παρατηρήσεων δίνεται από τον τύπο 13.2.

$$PR = \frac{4 \cdot (100 - AN)}{(AK)^2 \cdot AN} \quad (13.2)$$

όπου PR = αριθμός παρατηρήσεων

AN = αναλογία % της κατάστασης στο σύνολο της εργασίας

AK = ακρίβεια που επιθυμούμε.

Παράδειγμα. Μία κατάσταση υπολογίζεται να έχει χρονική διάρκεια το 40% της συνολικής χρονικής διάρκειας της εργασίας. Να υπολογισθεί ο απαιτούμενος αριθμός παρατηρήσεων αν επιθυμούμε βαθμό εμπιστοσύνης 95% και ακρίβεια 10%.

$$PR = \frac{4(100-40)}{(0,1)^2 \cdot 40} = 600$$

Αρα χρειαζόμαστε 600 παρατηρήσεις.

ΤΕΛ ΔΑΡΙΣΙΑΣ	ΣΤΙΓΜΙΑΙΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ		ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ
ΣΤΕΡ			
ΗΜ/Μ/Α			
ΩΡΑ	7	7	8
ΛΕΠΤΟ	30	50	3
ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ			

ENT NR 16

ΤΕΛ ΛΑΡΙΣΑΣ ΣΥΓΡ		ΚΑΡΤΑ ΥΛΙΚΟΥ				ΥΛΙΚΟ		ΚΩΔ.ΥΛΙΚΟΥ	
ΑΝΑΒΑΣΗ ΥΛ.		ΜΕΓΙΣΤΟ ΑΔ	ΑΠΘΒΕΜΑ ΑΣ		ΑΠΘΒΕΜΑ ΠΑΡ		ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΠΑ	ΧΡ.ΔΙΑ ΕΚ.ΠΑΡ.	
ΗΜ/ΝΙΑ	ΕΞΑΓΩΓΕΣ		ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ		ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑ		ΥΠΟΛΟΙΠΟ		
	ΑΡ. ΔΕΛ	ΠΟΣΟΤ.	ΑΡ. ΔΕΛ	ΠΟΣΟΤ.	ΑΡ. ΔΕΛ	ΠΟΣΟΤ.	ΑΠΘΒΕΜΑ		

ENT. 4917

ΤΑ 4 ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΩΣ ΝΑ ΔΙΔΑΣΕΙΣ

ΠΡΩΤΟ ΒΗΜΑ - ΑΣΤΟΥΣ ΝΑ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΤΟΥΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	ΔΕΥΤΕΡΟ ΒΗΜΑ - ΕΞΗΓΗΣΕ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ
* ΑΣΤΟΥΣ ΝΑ ΗΡΕΜΗΣΟΥΝ ΚΑΙ ΝΑ ΝΟΙΩΣΟΥΝ ΑΝΕΤΑ * ΠΕΣ ΤΟΥΣ ΣΕ ΠΟΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΘΑ ΕΚΠΑΙ- ΔΕΥΤΟΥΝ * ΕΞΗΓΗΣΕ ΤΟΥΣ ΠΟΣΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΕΙΝΑΙ ΓΙ' ΑΣΤΟΥΣ ΝΑ ΕΧΟΥΝ ΠΛΗΡΗ ΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ * ΔΕΙ' ΤΟΥΣ ΚΙΝΗΤΡΑ ΝΑ ΘΕΛΟΥΝ ΝΑ ΜΑ- ΘΟΥΝ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ	* ΕΞΗΓΗΣΕ ΤΗ ΒΑΣΙΚΗ ΣΕΙΡΑ ΤΩΝ ΒΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΝΑ ΠΡΟΣ ΕΝΑ ΚΑΙ ΔΕΙΞΤΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ * ΤΟΝΙΣΕ ΙΔΙΑΙΤΕΡΑ ΤΑ ΚΡΙΣΙΜΑ ΣΗΜΕΙΑ ΣΕΚΑΘΑΡΑ, ΣΙΓΟΥΡΑ ΚΑΙ ΥΠΟΜΟΝΕΤΙΚΑ * ΜΗΝ ΤΟΥΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΝΑ ΚΑΤΑΛΑΒΟΥΝ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΑΠΟ ΟΣΑ ΜΠΟΡΟΥΝ
ΤΡΙΤΟ ΒΗΜΑ - ΑΣΤΟΥΣ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΟΥΝ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ	ΤΕΤΑΡΤΟ ΒΗΜΑ - ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΕ ΣΤΕΝΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ
* ΑΣΤΟΥΣ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΟΥΝ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΝΕ ΤΑ ΛΑΘΗ ΤΟΥΣ * ΑΣΤΟΥΣ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΟΥΝ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ, ΕΞΗΓΩΝΤΑΣ ΣΥΓΧΡΟΝΩΣ ΟΙ ΙΔΙΟΙ ΤΑ ΒΗΜΑΤΑ * ΑΣΤΟΥΣ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΟΥΝ ΠΑΛΙ ΤΗΝ ΕΡΓΑ- ΣΙΑ, ΛΕΓΟΝΤΑΣ ΣΥΓΧΡΟΝΩΣ ΟΙ ΙΔΙΟΙ ΤΑ ΚΡΙΣΙΜΑ ΣΗΜΕΙΑ * ΕΠΙΤΥΓΧΕΙΝ ΟΤΙ ΚΑΤΑΛΑΒΑΝ ΕΝΤΕΛΩΣ	* ΑΣΤΟΥΣ ΝΑ ΕΚΤΕΛΟΥΝ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ * ΟΡΙΣΕ ΕΝΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΠΡΟΣΩΠΟ ΠΟΥ ΝΑ ΜΠΟΡΕΙ Ο ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ ΝΑ ΣΥΜ- ΒΟΥΛΕΥΕΤΑΙ * ΕΛΕΓΧΕ ΣΥΧΝΑ * ΔΕΣ ΤΟΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟ ΝΑ ΝΟΙΩΘΕΙ ΑΝΕΤΑ ΣΤΟ ΝΑ ΡΩΤΑΕΙ ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΟ ΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΟ * ΜΕΙΩΣΕ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΑ ΤΙΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

ΠΡΩΤΟ ΒΗΜΑ : ΠΡΟΕΙΔΙΜΑΣΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΝ

ΠΡΩΤΟ ΒΗΜΑ : ΠΡΟΕΙΔΙΜΑΣΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΝ

* ΑΣΤΟΝ ΝΑ ΗΡΕΜΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΝΑ ΝΟΙΩΣΕΙ ΑΝΕΤΑ
ΠΙΑΣΕ ΤΗΝ ΚΟΥΒΕΝΤΑ ΜΑΖΙ ΤΟΥ ΩΣΤΕ ΝΑ ΤΟΝ ΕΟΗΘΗΣΕΙΣ ΝΑ ΗΡΕΜΗΣΕΙ, ΕΥΖΗΤΗΣΕ
ΑΣΧΕΤΑ ΘΕΜΑΤΑ (ΑΘΛΗΤΙΚΑ, ΤΟΠΟ ΚΑΤΑΓΩΓΗΣ κ.λ.π) ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΝΑ ΜΗ
ΝΟΙΩΒΕΙ Ο ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ ΕΝΤΑΣΗ,

* ΠΕΣ ΤΟΥ ΚΑΘΑΡΑ ΠΟΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΙ
ΕΡΓ: " ΑΠΟ ΣΗΜΕΡΑ ΘΑ ΕΡΓΑΖΕΣΤΑΙ ΣΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΚΛΕΙΔΑΡΙΑΣ ΤΗΣ ΠΟΡΤΑΣ "

* ΔΕΣ ΑΝ ΕΧΕΙ ΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΡΩΤΑ ΤΟΝ ΑΝ ΓΝΩΡΙΖΕΙ ΚΑΤΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ. ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΓΚΑΙΟ ΝΑ ΤΟ ΞΕΡΕΙ,
ΑΝ ΑΠΑΝΤΗΣΕΙ ΟΧΙ, ΡΩΤΑ ΕΑΝ ΑΝ ΓΝΩΡΙΖΕΙ Η ΕΧΕΙ ΕΞΑΛΛΕΙ ΤΑ ΜΕΡΗ ΚΑΙ ΕΞΑΡ-
ΤΗΜΑΤΑ.

ΜΕ ΝΑΠΟΛΙ ΜΙΚΡΗ ΕΥΖΗΤΗΣΗ ΜΠΕΣ ΣΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ.

* ΚΑΝΕ ΤΟΝ ΝΑ ΕΧΕΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΝΑ ΜΑΘΕΙ

ΕΡΓ: " Η ΚΛΕΙΔΑΡΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΕΞΑΡΤΗΜΑ ΠΟΥ ΚΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΟΙΓΜΑ
ΚΑΙ ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΗΣ ΠΟΡΤΑΣ, ΟΤΑΝ ΟΔΗΓΕΙΣ ΕΝΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ Η ΠΟΡΤΑ ΠΕ-
ΡΕΙ ΝΑ ΜΕΝΕΙ ΚΑΛΑ ΚΛΕΙΣΜΕΝΗ. ΑΝ ΑΝΟΙΞΕΙ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΑΛΕΣΕΙ ΙΟ-
ΒΑΡΟ ΑΤΥΧΗΜΑ.

ΓΙΑ ΤΟ ΛΟΓΟ ΑΥΤΟ Η ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΙΝΑΙ ΚΡΙΣΙΜΗ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ".
Ο ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΜΑΘΕΙ ΑΡΚΕΤΑ. ΔΩΣΤΟΥ ΚΙΝΗΤΡΑ ΝΑ ΑΝΤΙΛΗΦΘΕΙ ΟΤΙ Η
ΕΡΓΑΣΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΚΑΝΕΙ ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ, ΩΣΤΕ ΝΑ ΕΧΕΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΝΑ ΤΗΝ ΜΑΘΕΙ.

* ΠΗΓΑΙΝΕ ΤΟΝ ΣΤΟ ΕΩΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ.

ΠΗΓΑΙΝΕ ΤΟΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΕΙΣΤΟΥ ΤΗΝ ΚΛΕΙΔΑΡΙΑ, ΕΞΗΓΩΝΤΑΣ ΤΟΥ ΤΗ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ

ΔΕΥΤΕΡΟ ΒΗΜΑ : ΕΞΗΓΗΣΕ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΞΗΓΗΣΕ ΚΑΙ ΔΕΙΞΕ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΝΑ ΠΡΟΣ ΕΝΑ

* ΕΞΗΓΗΣΕ ΚΑΙ ΔΕΙΞΕ ΤΑ ΚΡΙΣΙΜΑ ΣΗΜΕΙΑ

* ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΕ ΤΑ ΚΡΙΣΙΜΑ ΣΗΜΕΙΑ (π.χ' ΑΝ ΔΕΝ ΠΡΟΣΕΞΕΙΣ ΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΑΥΤΟ, ΘΑ ΕΧΕΙΣ
ΕΚΕΙΝΟ ΩΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ)

ΡΩΤΗΣΕ ΤΟΝ ΑΝ ΚΑΤΑΛΑΒΑΙΝΕΙ, ΜΗΝ ΤΟΝ ΠΙΣΕΙΣ.

ΑΚΟΜΑ ΚΙ ΑΝ ΔΕΝ ΚΑΤΑΛΑΒΑΙΝΕΙ ΠΡΟΧΩΡΗΣΕ ΣΤΟ ΕΠΟΜΕΝΟ ΒΗΜΑ

ΠΡΩΤΟ ΒΗΜΑ : ΑΣΧΟΝ ΝΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΙ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΕ ΤΟΝ ΤΗΝ ΩΡΑ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΕΙ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΟΡΘΩΝΕ ΤΑ ΛΑΘΗ ΤΟΥ ΥΠΟΜΟΝΕΤΙΚΑ. ΤΗΝ ΩΡΑ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΙ ΠΕΣ ΤΟΥ ΝΑ ΕΞΗΓΕΙ Ο ΙΔΙΟΣ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ.

ΑΣΧΟΝ ΝΑ ΕΞΑΝΤΙΩΤΕΛΕΣΕΙ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ, ΛΕΓΟΝΤΑΣ Ο ΙΔΙΟΣ ΤΑ ΚΡΙΣΙΜΑ ΣΗΜΕΙΑ.

ΑΣΧΟΝ ΝΑ ΕΞΑΝΤΙΩΤΕΛΕΣΕΙ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ, ΑΙΤΙΟΛΟΓΩΝΤΑΣ ΤΑ ΚΡΙΣΙΜΑ ΣΗΜΕΙΑ.

ΕΠΙΒΕΒΑΛΩΣΕ ΑΝ Ο ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ ΘΥΜΑΤΑΙ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ (Η ΠΟΣΑ ΘΥΜΑΤΑΙ) : " ΤΑ ΠΗ-
* * ΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΙΝΑΙ ΚΑΙ ΤΑ ΚΡΙΣΙΜΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΙΝΑΙ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΕΤΣΙ ;

ΑΝ ΘΑ ΘΥΜΑΤΑΙ ΕΞΕΤΑ ΟΛΑ, ΕΠΙΒΡΑΒΕΥΣΕ ΤΟΝ. ΠΕΣ ΤΟΥ ΟΤΙ ΕΧΕΙ ΚΑΛΗ ΜΝΗΜΗ ΚΑΙ ΟΤΙ ΤΑ ΚΑΤΑΦΕΡΕ ΚΑΛΑ.

ΜΗΝ ΔΙΣΤΑΖΕΙΣ ΝΑ ΚΑΝΕΙΣ ΚΟΜΠΛΙΜΕΝΤΑ. ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΟΙ ΣΠΑΝΙΑ ΒΕΧΟΥΝ ΟΤΑΝ ΕΠΑΙΝΟΥΝΤΑΙ. Ο ΚΑΛΟΣ ΕΡΓΟΔΑΤΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΠΑΝΤΑ ΝΑ ΕΠΑΙΝΕΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗ ΣΤΙΓΜΗ.

ΤΕΤΑΡΤΟ ΒΗΜΑ : ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΕ ΤΟΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

ΑΣΧΟΝ ΝΑ ΕΡΓΑΣΙΕΙ ΜΟΝΟΣ ΤΟΥ, ΕΞΗΓΩΝΤΑΣ ΤΟΥ ΟΤΙ ΕΙΝΑΙ ΦΥΣΙΚΟ ΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΜΕΡΑ ΝΑ ΜΗΝ ΜΠΟΡΕΣΕΙ ΝΑ ΒΓΑΛΕΙ ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ. ΔΕΙΞΤΟΥ ΑΠΟ ΠΟΥ ΝΑ ΠΑΙΡΝΕΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ.

* ΦΡΟΝΙΣΕ ΝΑ ΒΡΕΙΣ ΕΝΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΠΡΟΣΩΠΟ (ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ) ΠΟΥ ΝΑ ΜΠΟΡΕΙ Ο ΕΚΠΑΙΔΕΥΟ-
ΜΕΝΟΣ ΝΑ ΡΩΤΑΕΙ.

ΠΕΣ ΤΟΥ "ΕΧΝΗΘΩΣ ΘΑ ΒΡΕΣΚΟΜΑΙ ΕΔΩ ΚΟΝΤΑ, ΑΛΛΑ ΜΠΟΡΕΙ ΟΜΩΣ ΚΑΙ ΝΑ ΔΕΙΠΩ ΣΤΑ ΓΡΑ-
ΦΕΙΑ Η Ή ΕΚ ΚΑΠΟΙΑ ΣΥΣΚΕΥΗ. ΓΙ' ΑΥΤΟ ΘΑ ΣΟΥ ΓΝΩΡΙΣΩ ΕΝΑ ΑΛΛΟ ΑΤΟΜΟ ΠΟΥ ΘΑ ΜΠΟΡΕΙΣ
ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΝΑ ΤΟΝ ΡΩΤΑΣ ".

ΤΟΤΕ ΦΩΝΑΕΣ ΤΟ ΑΤΟΜΟ ΑΥΤΟ (ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ) ΚΑΙ ΕΥΣΤΗΣΕ ΤΟΝ ΛΕΓΟΝΤΑΣ "ΕΙΣΑΙ ΕΛΕΥΘΕΡΟΣ
ΝΑ ΡΩΤΑΣ ΟΤΙΛΗΤΟΤΕ ".

ΠΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ ΟΤΙ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΠΑΝΤΑΕΙ ΠΡΟΣΥΜΑ ΟΤΑΝ ΤΟΝ ΡΩΤΑΕΙ Ο ΕΚΠΑΙ-
ΔΕΥΟΜΕΝΟΣ.

ΠΕΣ ΑΚΟΜΑ ΣΤΟΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΟΜΕΝΟ ΟΤΙ Ο ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΣ ΓΝΩΡΙΖΕΙ ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ ΤΗ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΗ
ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΝΑ ΜΗΝ ΡΩΤΑΕΙ ΚΑΝΕΝΑΝ ΑΛΛΟ ΓΙΑΤΙ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΛΗΘΕΙ ΖΗΜΙΑ ΑΝ Η ΑΠΑΝ-
ΤΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΛΑΘΟΣ.

* ΕΛΕΓΧΕ ΣΥΧΝΑ

ΕΛΕΓΧΕ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΠΟΥ ΚΑΘΕ 30 ΛΕΠΤΑ Η ΚΑΘΕ ΩΡΑ, Η ΣΥΧΝΟΤΕΡΑ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ, ΛΕΤΕ ΤΟΥ ΟΜΩΣ ΚΑΘΕ ΠΟΤΕ ΘΑ ΠΗΓΑΙΝΕΙΣ ΝΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΕΙΣ.

* ΔΕΞ ΤΟΝ ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΝΑ ΡΩΤΑΕΙ ΟΤΙ ΘΕΛΕΙ

ΚΑΝΕ ΤΟΝ ΝΑ ΝΟΙΩΘΕΙ ΑΝΕΤΑ ΝΑ ΡΩΤΑΕΙ ΟΠΟΤΕ ΘΕΛΕΙ ΚΑΙ ΟΤΙ ΘΕΛΕΙ ΚΑΙ ΑΠΑΝΤΑ ΠΡΟΘΙΜΑ.

* ΕΛΑΤΕΙΣΕ ΠΡΟΔΕΥΤΙΚΑ ΤΙΣ ΟΔΗΓΙΕΣ

ΠΕΣ ΤΟΥ ΟΤΙ ΠΗΓΑΙΝΕΙ ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ ΚΑΙ ΟΤΙ ΘΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΕΙΣ ΟΛΟΕΝΑ ΚΑΙ ΛΙΓΟΤΕΡΟ, ΔΕΙΓΕ ΤΟΥ ΩΜΕΣ ΚΑΘΕ ΠΟΤΕ ΘΑ ΠΗΓΑΙΝΕΙΣ.

ΟΤΑΝ ΤΟ ΚΡΙΝΕΙΣ ΕΣΥ ΠΕΣ ΤΟΥ ΟΤΙ ΕΧΕΙ ΠΟΛΛΕΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΟΤΙ ΘΑ ΦΘΑΣΕΙ ΓΡΗ-
ΛΟΡΑ ΤΗ ΕΠΑΣΜΗ ΤΩΝ ΠΕΠΕΙΡΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ.

ΚΑΙΩΣ ΕΤΕΙ ΤΕΛΕΙΩΝΕΙ ΚΑΙ Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.

(Ο ΕΡΓΟΔΗΓΟΣ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑΝΤΑ ΝΑ ΕΧΕΙ ΣΤΟ ΜΥΑΛΟ ΤΟΥ ΟΤΙ, ΑΝ Ο ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ ΔΕΝ
ΣΕΡΕΙ Η ΔΕΝ ΘΥΜΑΤΑΙ ΚΑΤΗ, ΕΙΝΑΙ ΣΦΑΛΜΑ ΤΟΥ ΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΔΗΓΟΥ ΠΟΥ ΔΕΝ ΤΟ ΔΙ-
ΔΑΣΕ ΣΩΣΤΑ).