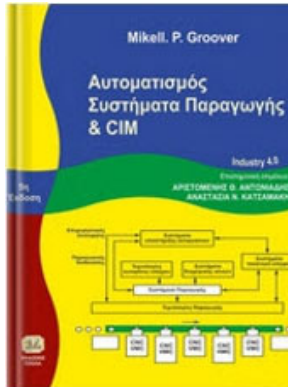


Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή



1.1 Παραγωγικά Συστήματα

1.2 Αυτοματισμός σε Παραγωγικά Συστήματα

1.3 Χειρωνακτική Εργασία σε Παραγωγικά Συστήματα

1.4 Αρχές Αυτοματισμών και Στρατηγικές

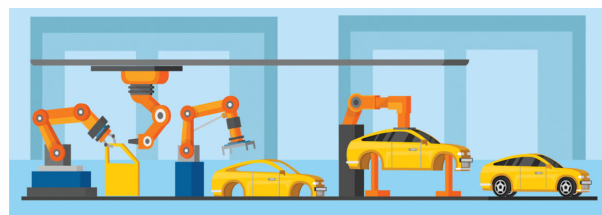
1.5 Σχετικά με αυτό το βιβλίο



Συστήματα παραγωγής είναι: Συλλογή προσώπων, εξοπλισμού και διαδικασιών που οργανώνονται για την υλοποίηση των κατασκευαστικών εργασιών μιας εταιρείας. Αποτελείται από δύο κύρια μέρη που είναι:

Εγκαταστάσεις – περιλαμβάνουν τον φυσικό χώρο του εργοστασίου, τον εξοπλισμό, τη χωροταξία του καθώς και τον τρόπο με τον οποίο έχει οργανωθεί

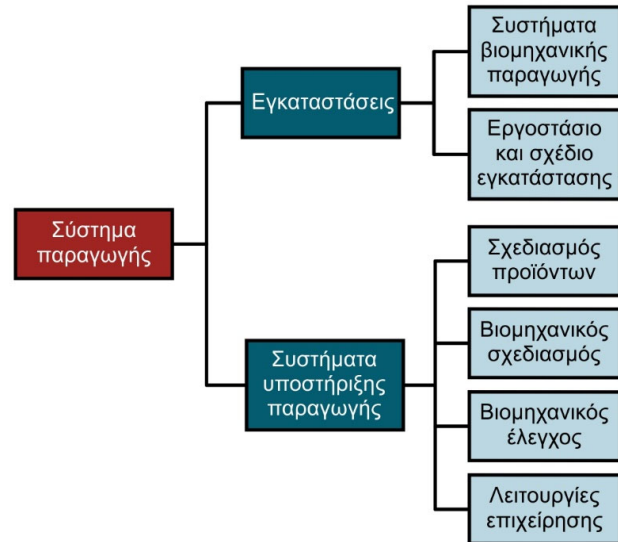
Συστήματα υποστήριξης των υλοποιούμενων κατασκευαστικών τεχνολογιών – είναι οι διαδικασίες που χρησιμοποιούνται από την εταιρεία για τη διαχείριση της παραγωγής και την επίλυση των τεχνικών και διοικητικών προβλημάτων στις παραγγελίες υλικών, τη ροή των εργασιών μέσα στο εργοστάσιο και τη διασφάλιση ότι τα παραγόμενα προϊόντα πληρούν τα πρότυπα ποιότητας



Στις σύγχρονες κατεργασίες ισχύει ότι τμήματα του συστήματος παραγωγής είναι αυτοματοποιημένα ή/και ψηφιακά καθοδηγούμενα. Επιπλέον, τα συστήματα παραγωγής περιλαμβάνουν άτομα τα οποία φροντίζουν ώστε τα παραπάνω αυτά συστήματα να λειτουργούν.



Σε γενικές γραμμές το τεχνικό δυναμικό (**blue-collar workers**) είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων και το προσωπικό με διοικητικά και διαχειριστικά καθήκοντα (**white-collar workers**) είναι υπεύθυνο για τα συστήματα υποστήριξης των κατασκευαστικών τεχνολογιών.



Οι **εγκαταστάσεις σε ένα σύστημα παραγωγής** περιλαμβάνουν το εργοστάσιο, τις μηχανές παραγωγής και τα σχετικά εργαλεία, τον εξοπλισμό διαχείρισης υλικών, τον εξοπλισμό επιθεώρησης καθώς και τα υπολογιστικά συστήματα που ελέγχουν τις κατασκευαστικές τεχνολογίες.

Η **χωροταξία της εγκατάστασης** αφορά τον τρόπο με τον οποίο ο εξοπλισμός είναι τοποθετημένος μέσα στο εργοστάσιο σε πραγματικές συνθήκες

Τα **συστήματα κατεργασιών** αφορούν τις αναμενόμενες ομαδοποιήσεις εξοπλισμού και εργαζομένων μέσα στο εργοστάσιο



Γραμμές παραγωγής

Μεμονωμένα «κελιά παραγωγής» που περιλαμβάνουν έναν σταθμό εργασίας και έναν εργαζόμενο

Όσον αφορά την **ανθρώπινη συμμετοχή στις διαδικασίες** που πραγματοποιούνται από τα συστήματα κατεργασιών, διακρίνονται τρεις βασικές κατηγορίες:

Χειρωνακτικό σύστημα εργασίας

Ο εργαζόμενος εκτελεί μια ή περισσότερες εργασίες χωρίς τη βοήθεια εργαλείων ισχύος. Απαιτούν συνήθως τη χρήση εργαλείων χεριός

Σύστημα εργαζομένου-μηχανής

Ο εργαζόμενος χειρίζεται τον εξοπλισμό ισχύος

Αυτοματοποιημένο σύστημα

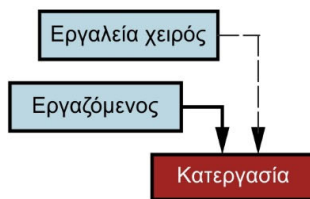
Μια διαδικασία εκτελείται από μια μηχανή χωρίς την άμεση συμμετοχή εργαζομένου



Όσον αφορά την ανθρώπινη συμμετοχή στις διαδικασίες που πραγματοποιούνται από τα συστήματα κατεργασιών, τα συστήματα παραγωγής διακρίνονται τρεις βασικές κατηγορίες:

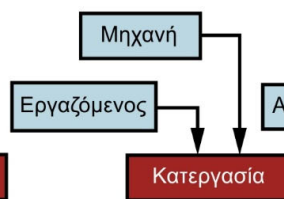


Σύστημα χειρωνακτικής εργασίας



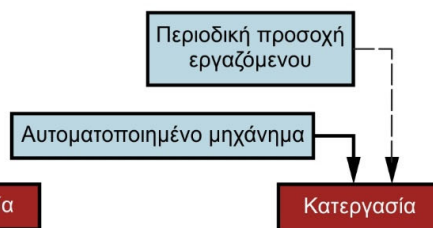
(α)

Σύστημα εργαζομένου-μηχανής



(β)

Πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα



(γ)

Για την αποδοτική λειτουργία των εγκαταστάσεων παραγωγής, μια εταιρεία θα πρέπει να οργανώνεται όσον αφορά τις διαδικασίες και τον εξοπλισμό, τον έλεγχο των παραγγελιών για την παραγωγή και την ικανοποίηση των απαιτήσεων ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων. Αυτές οι λειτουργίες επιτυγχάνονται με τη βοήθεια συστημάτων υποστήριξης των κατασκευαστικών τεχνολογιών καθώς και από άτομα και διαδικασίες με τα οποία η εταιρεία διαχειρίζεται τις δραστηριότητες που αφορούν την παραγωγή.

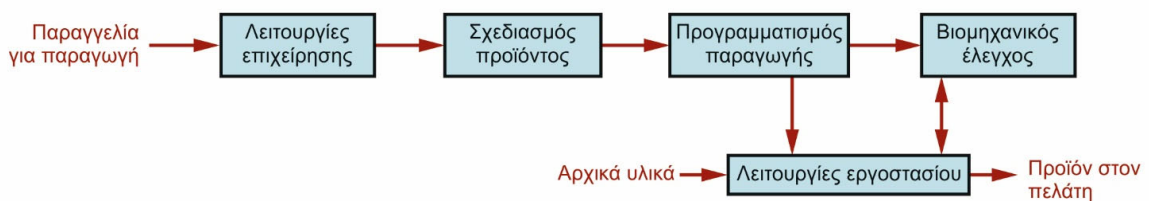
Η **υποστήριξη των κατασκευαστικών τεχνολογιών** περιλαμβάνει μια ακολουθία ενεργειών που αποτελούνται από τέσσερις λειτουργίες:

Επιχειρηματικές λειτουργίες – πωλήσεις και μάρκετινγκ, καταχώρηση παραγγελιών, χρέωση πελατών

Σχεδίαση προϊόντος – έρευνα και ανάπτυξη, σχεδιομελέτη, τμήμα πρωτοτύπων

Προγραμματισμός παραγωγής – προγραμματισμός διαδικασιών, προγραμματισμός απαίτησης υλικών, προγραμματισμός δυναμικότητας

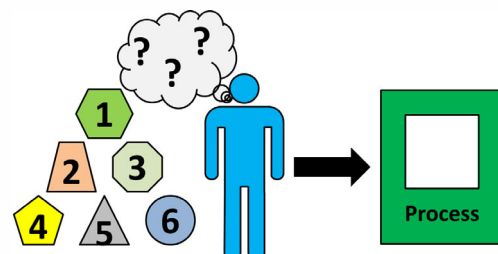
Έλεγχος παραγωγής – έλεγχος στον χώρο παραγωγής, έλεγχος αποθεμάτων, ποιοτικός έλεγχος



Η υποστήριξη των κατασκευαστικών διαδικασιών περιλαμβάνει μια ακολουθία ενεργειών.

Αυτές οι ενέργειες αποτελούνται από τέσσερις λειτουργίες που περιλαμβάνουν μεγάλη ροή πληροφοριών και επεξεργασία δεδομένων:

- (1) επιχειρηματικές λειτουργίες,
- (2) σχεδίαση προϊόντος,
- (3) προγραμματισμός παραγωγής και
- (4) έλεγχος παραγωγής.



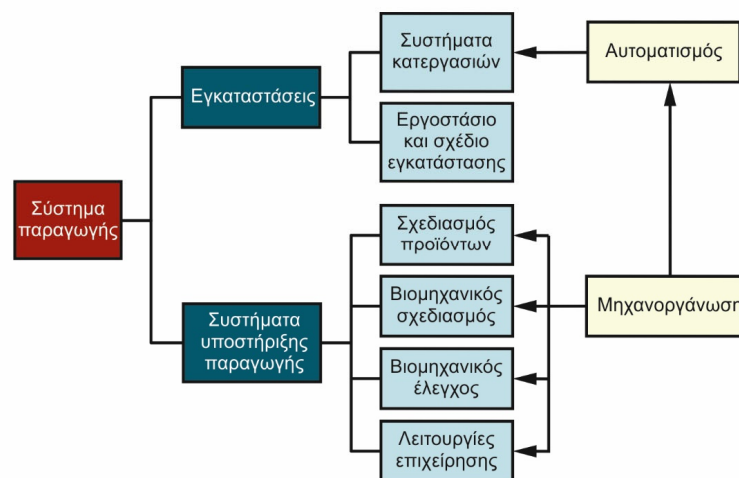
Τα αυτοματοποιημένα στοιχεία ενός συστήματος παραγωγής μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες:

1. Αυτοματοποίηση των συστημάτων παραγωγής σε ένα εργοστάσιο
2. Μηχανοργάνωση των συστημάτων υποστήριξης της παραγωγής

Οι δύο αυτές κατηγορίες είναι στενά συνδεδεμένες μεταξύ τους επειδή τα αυτοματοποιημένα συστήματα παραγωγής στο εργοστάσιο εφαρμόζονται από υπολογιστικά συστήματα που είναι ενσωματωμένα στα συστήματα υποστήριξης της παραγωγής



Η Ολοκληρωμένη Παραγωγή με τη βοήθεια ΗΥ (**Computer-Integrated Manufacturing, CIM**) δηλώνει τη διαδεδομένη χρήση των υπολογιστικών συστημάτων στο σχεδιασμό των προϊόντων, τον προγραμματισμό της παραγωγής, τον έλεγχο των διαδικασιών και την εκτέλεση διαφόρων απαιτούμενων ενεργειών στην επεξεργασία πληροφοριών σε μια κατασκευαστική εταιρεία. **Το CIM περιλαμβάνει την ενσωμάτωση όλων από αυτών των λειτουργιών σε ένα σύστημα που καλύπτει όλο το εύρος μιας επιχείρησης.**





Παραδείγματα:

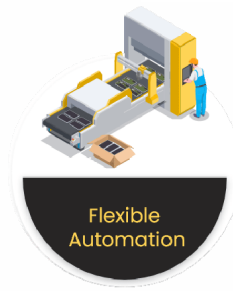
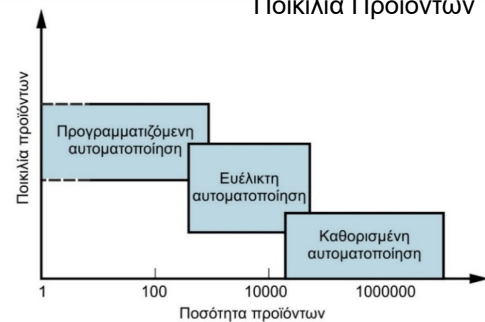
- Αυτοματοποιημένες εργαλειομηχανές που κατεργάζονται τεμάχια
- Γραμμές μεταφοράς που εκτελούν μια σειρά από κατεργασίες
- Αυτοματοποιημένα συστήματα συναρμολόγησης
- Συστήματα κατεργασιών που χρησιμοποιούν βιομηχανικά ρομπότ για κατεργασίες επεξεργασίας ή συναρμολόγησης
- Αυτοματοποιημένα συστήματα διαχείρισης και αποθήκευσης υλικών για την ολοκλήρωση κατασκευαστικών κατεργασιών
- Αυτοματοποιημένα συστήματα επιθεώρησης για τον έλεγχο ποιότητας



Τρεις βασικοί τύποι:

1. Σταθερός αυτοματισμός
2. Προγραμματιζόμενος αυτοματισμός
3. Ευέλικτος αυτοματισμός

Οι Τρεις Τύποι Αυτοματισμών σε Σχέση με την Ποσότητα Παραγωγής και την Ποικιλία Προϊόντων





Ο **σταθερός αυτοματισμός** είναι ένα σύστημα στο οποίο η ακολουθία των ενεργειών κατεργασίας (ή συναρμολόγησης) καθορίζονται από τη σύνθεση του εξοπλισμού

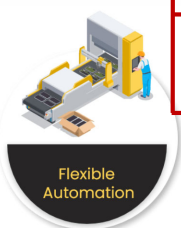
Τα τυπικά χαρακτηριστικά του σταθερού αυτοματισμού είναι:

Ενδείκνυται για μεγάλες ποσότητες παραγωγής

Υψηλό αρχικό κόστος για ειδικό εξοπλισμό

Υψηλούς ρυθμούς παραγωγής

Σχετική αδυναμία του εξοπλισμού να καλύψει μεγάλη ποικιλία προϊόντων



Στον **προγραμματιζόμενο αυτοματισμό** το σύστημα παραγωγής σχεδιάζεται με την ικανότητα να αλλάζει την ακολουθία των λειτουργιών προκειμένου να διαχειριστεί διαφορετικά τεμάχια ή να διαμορφώσει προϊόντα διαφορετικών χαρακτηριστικών.

Βασικά χαρακτηριστικά που περιλαμβάνει:

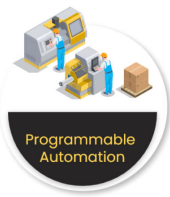
Υψηλή επένδυση σε εξοπλισμό γενικής χρήσης

Χαμηλότεροι ρυθμοί παραγωγής από ότι στον σταθερό αυτοματισμό

Ευελιξία για την αντιμετώπιση παραλλαγών και αλλαγών στη διαμόρφωση του προϊόντος

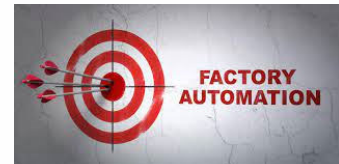
Περισσότερο κατάλληλη για παραγωγή προϊόντων σε παρτίδες

Τα προγράμματα με την ακολουθία λειτουργιών κατεργασίας αλλάζουν για να παράγουν διαφορετικά τεμάχια ή προϊόντα



Τυπικά χαρακτηριστικά που διαθέτει:

- Υψηλή επένδυση για ένα προσαρμοσμένο σύστημα παραγωγής
- Συνεχής παραγωγή διαφόρων συνδυασμών τεμαχίων ή προϊόντων
- Μεσαίοι ρυθμοί παραγωγής
- Ευελιξία στη διαχείριση παραλλαγών στο σχεδιασμό του προϊόντος



Στόχοι της αυτοματοποίησης των συστημάτων υποστήριξης της παραγωγής είναι:

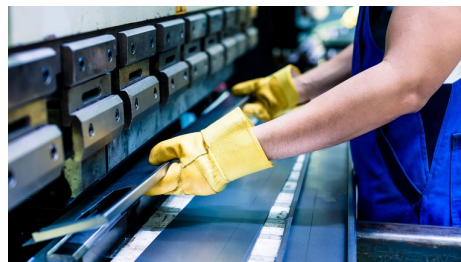
- Η μείωση της χειρωνακτικής εργασίας και της προσπάθειας στη σχεδίαση προϊόντων, στον προγραμματισμό και τον έλεγχο της παραγωγής και στις επιχειρηματικές λειτουργίες μιας εταιρείας
- Η ενσωμάτωση σε ένα σύστημα της σχεδίασης με τη βοήθεια ΗΥ (CAD) και της κατασκευής με τη βοήθεια ΗΥ (CAM) στο CAD/CAM
- Η ολοκληρωμένη παραγωγή με τη βοήθεια ΗΥ (CIM) περιλαμβάνει το CAD/CAM και τις επιχειρηματικές λειτουργίες μιας εταιρείας σε ένα σύστημα



1. Αύξηση της παραγωγικότητας
2. Μείωση του κόστους εργασίας
3. Μετριασμός των επιπτώσεων της έλλειψης εργατικού δυναμικού
4. Μείωση ή εξάλειψη των συνηθισμένων χειρωνακτικών εργασιών και των εργασιών γραφείου
5. Βελτίωση της ασφάλειας των εργαζομένων
6. Βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος
7. Μείωση του χρόνου κατασκευής
8. Ολοκλήρωση διαδικασιών που δεν μπορούν να γίνουν χειρωνακτικά
9. Αποφυγή του υψηλού κόστους της μη αυτοματοποίησης



Υπάρχει χώρος για χειρωνακτική εργασία σε ένα σύγχρονο παραγωγικό σύστημα;



Η απάντηση είναι: **ΝΑΙ**



Για το ζήτημα της εργασίας σε σχέση με τη διάκριση μεταξύ υποστήριξης των εγκαταστάσεων και των διαδικασιών παραγωγής υπάρχουν δύο περιπτώσεις που είναι:

1. Χειρωνακτική εργασία σε εργοστασιακές λειτουργίες

2. Χειρωνακτική εργασία σε συστήματα υποστήριξης της παραγωγής



Η μακροπρόθεσμη τάση στις κατασκευαστικές τεχνολογίες είναι η όλο και μεγαλύτερη χρήση αυτοματοποιημένων μηχανών για την αντικατάσταση της χειρωνακτικής εργασίας.



Πότε προωθείται η χειρωνακτική εργασία;

Υπάρχουν χώρες με χαμηλό μέσο ωρομίσθιο και η αυτοματοποίηση δεν είναι οικονομικά συμφέρουσα

Η εργασία είναι τεχνολογικά πολύ δύσκολο να αυτοματοποιηθεί

Σύντομος κύκλος ζωής προϊόντος

Προσαρμοσμένο προϊόν που απαιτεί ευελιξία και προσαρμοστικότητα από τον εργαζόμενο

Για την αντιμετώπιση скаμπανεβασμάτων στη ζήτηση

Για τη μείωση του κινδύνου αποτυχίας ενός νέου προϊόντος



Αν και στα σύγχρονα συστήματα παραγωγής η αυτοματοποίηση χρησιμοποιείται σε όλες τις δραστηριότητες για την υποστήριξη της παραγωγής, οι άνθρωποι σχεδιαστές εξακολουθούν να είναι απαραίτητοι στο δημιουργικό κομμάτι.

Επίσης οι Μηχανικοί εξακολουθούν να έχουν σημαντικό ρόλο:

• Στη σχεδίαση του εξοπλισμού και των συστημάτων υποστήριξης της παραγωγής

• Στη σχεδίαση των μεθόδων παραγωγής και των δρομολογήσεων

• Στη συντήρηση εξοπλισμού

• Στον προγραμματισμό και λειτουργία υπολογιστικών συστημάτων

• Σε εργασίες υλοποίησης και διαχείρισης έργων

• Στην λειτουργία χώρων εγκαταστάσεων παραγωγής



Automation Principles and Strategies

• 1. Η Αρχή U.S.A. (Understand-Simplify-Automate)

Η αρχή USA είναι μια λογική προσέγγιση στην αυτοματοποίηση και τη βελτίωση των διαδικασιών για την υλοποίηση έργων.

• 2. Δέκα Στρατηγικές για την Αυτοματοποίηση και Βελτίωση Διαδικασίας

Οι δέκα αυτές στρατηγικές αναφέρονται ως «στρατηγικές για την αυτοματοποίηση και βελτίωση μίας διαδικασίας», διότι μερικές από αυτές εφαρμόζονται, είτε η διαδικασία είναι υποψήφια για αυτοματοποίηση, είτε μόνο για απλοποίηση

• 3. Στρατηγική Αναδιαμόρφωσης Αυτοματισμού

Πρόκειται για τυποποιημένο σχέδιο για την εξέλιξη των συστημάτων κατεργασιών που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή νέων προϊόντων καθώς αυξάνεται η ζήτησή τους



U.S.A Principle

1. Κατανόηση της υπάρχουσας διαδικασίας

- Ανάλυση εισόδου/εξόδου
- Ανάλυση της αλυσίδας αξίας (πως η διαδικασία προσθέτει αξία στο προϊόν;)
- Τεχνικές χαρτογράφησης και μαθηματική μοντελοποίηση

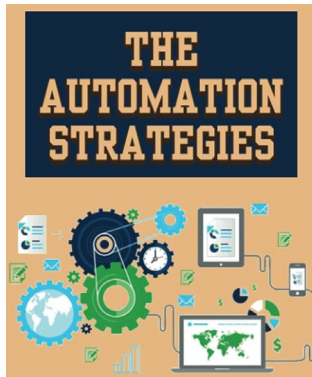
2. Απλοποίηση της διαδικασίας

- Μείωση των περιττών βημάτων

3. Αυτοματοποίηση της διαδικασίας

- Δέκα στρατηγικές για την αυτοματοποίηση των παραγωγικών συστημάτων
- Στρατηγική αναδιαμόρφωσης αυτοματισμού





1. Εξειδίκευση των ενεργειών

2. Συνδυασμένες λειτουργίες

3. Ταυτόχρονες λειτουργίες

4. Ολοκλήρωση των λειτουργιών

5. Αυξημένη ευελιξία

6. Βελτιωμένη διαχείριση και αποθήκευση υλικών

7. Ηλεκτρονική επιθεώρηση

8. Έλεγχος και βελτιστοποίηση της διαδικασίας

9. Έλεγχος λειτουργίας εγκαταστάσεων

10. Ολοκληρωμένη παραγωγή με τη βοήθεια ΗΥ

1. Φάση 1: Χειρωνακτική παραγωγή

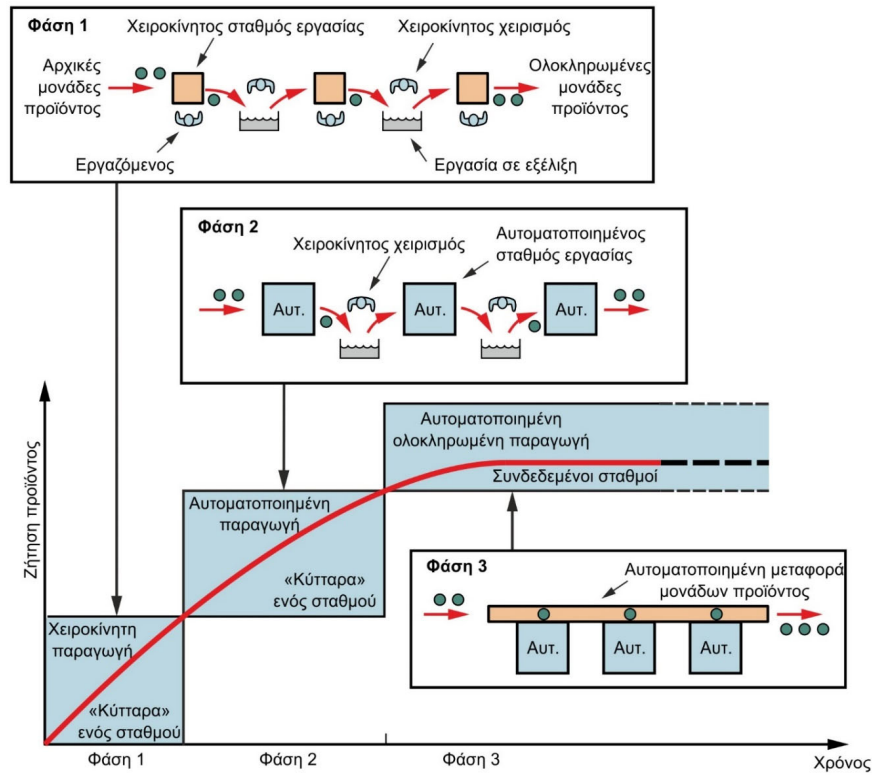
- Επανδρωμένοι ενιαίοι σταθμοί που λειτουργούν ανεξάρτητα
- Πλεονεκτήματα: γρήγορη ρύθμιση, χαμηλού κόστους εργαλεία

2. Φάση 2: Αυτοματοποιημένη παραγωγή

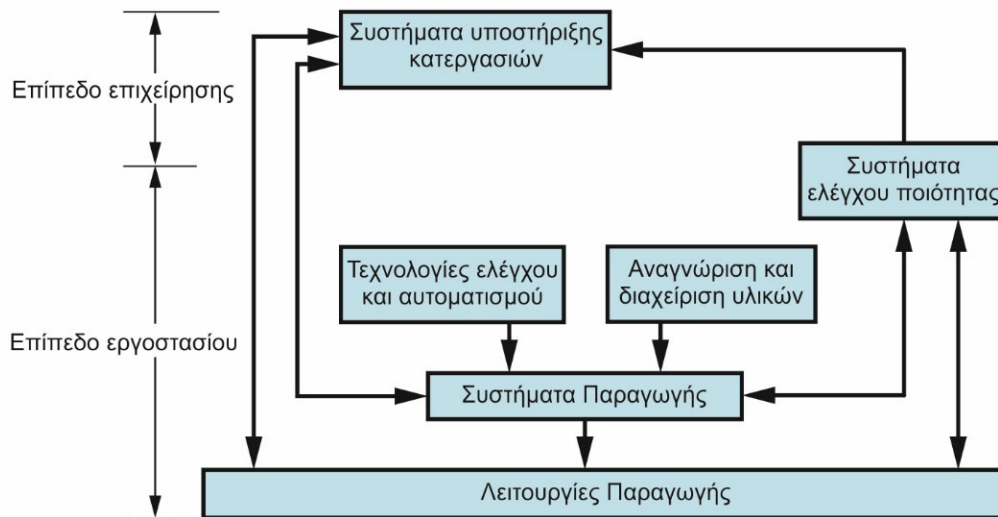
- Αυτοματοποιημένοι ενιαίοι σταθμοί που λειτουργούν ανεξάρτητα
- Ο αυτοματισμός αιτιολογείται καθώς η ζήτηση αυξάνεται

3. Φάση 3: Αυτοματοποιημένη ολοκληρωμένη παραγωγή

- Αυτοματοποιημένο σύστημα πολλαπλών σταθμών με σειριακές λειτουργίες και αυτόματη μεταφορά μονάδων εργασίας μεταξύ των επιμέρους σταθμών



1. Επισκόπηση Κατασκευαστικών Τεχνολογιών
2. Τεχνολογίες Αυτοματισμού και Ελέγχου
3. Τεχνολογίες Ταυτοποίησης και Χειρισμού Υλικών
4. Συστήματα Κατεργασιών
5. Συστήματα Ελέγχου Ποιότητας
6. Υποστήριξη Κατασκευών στα Συστήματα Παραγωγής



Copyright



Αυτό το έργο προστατεύεται από τους νόμους περί πνευματικών δικαιωμάτων των Ηνωμένων Πολιτειών και παρέχεται αποκλειστικά για τη χρήση εκπαιδευτών στη διδασκαλία των μαθημάτων τους και την αξιολόγηση της μάθησης των μαθητών. Η διάδοση ή η πώληση οποιουδήποτε μέρους αυτού του έργου (συμπεριλαμβανομένου του Παγκόσμιου Ιστού) καταστρέφει την ακεραιότητα του έργου και δεν επιτρέπεται.

Η εργασία και το υλικό από αυτό το έργο δεν πρέπει ποτέ να διατίθενται στους μαθητές παρά μόνο από εκπαιδευτές που χρησιμοποιούν το συνοδευτικό κείμενο στις τάξεις τους. Όλοι οι αποδέκτες αυτού του έργου αναμένεται να συμμορφωθούν με αυτούς τους περιορισμούς και να τιμήσουν τους επιδιωκόμενους παιδαγωγικούς σκοπούς και τις ανάγκες άλλων εκπαιδευτών που βασίζονται σε αυτό το υλικό.