**ΜΑΘΗΜΑ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΑ ΙΟΥΝΙΟΣ 2022-06-17**

**Να λύσετε τις παρακάτω ασκήσεις και να τις στείλετε στο e mail:** [**mpanta@uoa.gr**](mailto:mpanta@uoa.gr) **εως**

**22-06-2022**

**Άσκηση 1:**

Να γίνει η μοντελοποίηση του παρακάτω προβλήματος:

Μία μικρή μονάδα παραγωγής υδραυλικών εξαρτημάτων κατασκευάζει δύο τύπους ασφαλιστικών βαλβίδων. Για το σκοπό αυτό αγοράζει μήτρες (καλούπια) από κάποιον εξωτερικό προμηθευτή και κατόπιν κατά σειρά τις κατεργάζεται, τις τρυπά και τις λειαίνει. Οι αντίστοιχοι ρυθμοί παραγωγής (εκφρασμένοι σε αριθμό βαλβίδων ανά ώρα)των τριών παραπάνω φάσεων παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

Ρυθμοί παραγωγής βαλβίδων ανά φάση

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Βαλβίδα**  **Φάση Επεξεργασίας** | Τύπος Α | Τύπος Β |
| Κατεργασία | 30 | 40 |
| Τρύπημα | 28 | 35 |
| Λείανση | 30 | 25 |

Κάθε μήτρα για τις βαλβίδες τύπου Α κοστίζει €2, ενώ αυτή για τον τύπο Β κοστίζει €3. Οι έτοιμες βαλβίδες τύπου Α και Β πωλούνται €5 και €6 αντίστοιχα. Η χρήση των τριών βασικών μηχανών παραγωγής (τόρνος, τρυπάνικαιλειαντήρας) συνεπάγεται ένα τρέχον λειτουργικό κόστος, το οποίο ισούται με €20, €14 και €20 ανά ώρα απασχόλησης αντίστοιχα. Επίσης υποτίθεται ότι δεν υπάρχει πρόβλημα προώθησης στην αγορά οποιουδήποτε συνδυασμού βαλβίδων των δύο τύπων. Να συνταχθεί το κατάλληλο μαθηματικό μοντέλο για τον προσδιορισμό του μίγματος παραγωγής, το οποίο μεγιστοποιεί το καθαρό κέρδος

**Άσκηση 2:**

Να γίνει η μοντελοποίηση του παρακάτω προβλήματος:

Μία επιχείρηση κατασκευάζει δύο νέα μοντέλα υπερσύγχρονων ηλεκτρικών ψυγείων, με αντίστοιχες ονομασίες “nofrost’’ και “freezer”. Ο χώρος παραγωγής είναι χωρισμένος στο τμήμα μορφοποίησης (Μ) όπου διαμορφώνονται οι τελικές επιφάνειες, στο τμήμα συναρμολόγησης (Σ) και στο βαφείο (Β) όπου γίνονται τα τελικά φινιρίσματα και η βαφή των ψυγείων.Ο κάθε τύπος ψυγείου χρειάζεται διαφορετικό αριθμό εργατοωρών σε κάθε τμήμα. Έτσι η κάθε παρτίδα 12 ψυγείων “nofrost” χρειάζεται 60, 80 και 20 εργατοώρες στα τμήματα Μ, Σ και Β αντίστοιχα, ενώ η αντίστοιχη παρτίδα 12 ψυγείων “freezer” 70, 85 και 10 εργατοώρες σε καθένα από τα τρία τμήματα αντίστοιχα. Η επάνδρωση των τμημάτων είναι τέτοια ώστε οι εργατοώρες που υπάρχουν σε καθένα από αυτά είναι 2400, 3000 και 600 αντίστοιχα κατά τη διάρκεια ενός εργάσιμου μήνα.Ζητείται ο σχεδιασμός ενός μηνιαίου προγράμματος παραγωγής, το οποίο θα ελαχιστοποιεί σε όλα τα τμήματα το νεκρό χρόνο του προσωπικού

**Άσκηση 3:**

Να γίνει η μοντελοποίηση του παρακάτω προβλήματος:

Η εταιρεία Βari&TodiCo., ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς χάλυβα του κόσμου, βρίσκεται δίπλα στην πόλη Westeroos και αποτελεί το μοναδικό μεγάλο εργοδότη των κατοίκων της. Η Westeroos μεγάλωσε και προόδευσε ραγδαία παράλληλα με την εταιρεία που απασχολεί σχεδόν 50.000 από τους κατοίκους της. Για το λόγο αυτό και η νοοτροπία των κατοίκων της εδώ και αρκετά χρόνια ήταν “ό,τιείναι καλό για την Bari&Todi είναι καλό και για την πόλη”. Ωστόσο αυτό έχει τώρα αλλάξει, επειδή ανεξέλεγκτη μόλυνση του αέρα από τις καμίνους του εργοστασίου έχει αλλοιώσει το περιβάλλον της πόλης. Η Διοίκηση είναι αποφασισμένη να ακολουθήσει υπεύθυνη κοινωνική πολιτική και μετά από έρευνες έχει καταλήξει σε αυστηρές προδιαγραφές της ποιότητας του αέρα για τον ατμοσφαιρικό χώρο της πόλης

Οι τρεις κύριοι τύποι παραγόντων μόλυνσης στην ατμόσφαιρα της περιοχής είναι τα αιωρούμενα σωματίδια, τα θειικά οξείδια και οιυδρογονάνθρακες. Τα νέα μέτρα προϋποθέτουν ότι η εταιρεία πρέπει να μειώσει την ετήσια εκπομπή των τριών αυτών παραγόντων μόλυνσης κατά τις ακόλουθες ποσότητες (εκφρασμένες σε χιλιάδες τόνους).

Απαιτούμενες ετήσιες μειώσεις εκπομπής των παραγόντων μόλυνσης

|  |  |
| --- | --- |
| **Παράγοντας μόλυνσης** | **Απαιτούμενη ελάττωση ετήσιου**  **ρυθμού εκπομπής (χιλιάδεςτόνοι)** |
| Αιωρούμενα σωματίδια | 60 |
| Θειικά οξείδια | 150 |
| Υδρογονάνθρακες | 125 |

Το Διοικητικό Συμβούλιο έδωσε εντολή στους μηχανικούς της εταιρείας νακαθορίσουν πώς μπορούν να επιτευχθούν αυτές οι απαιτούμενες ελαττώσεις με τον πλέον οικονομικό τρόπο.Η ίδια η λειτουργία του εργοστασίου συνεπάγεται δύο κύριες πηγές μόλυνσης: α) τις υψικαμίνους που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή χελωνών μετάλλου καιβ) τις καμίνους ανοικτής εστίας που χρησιμοποιούνται για τη μετατροπή του σιδήρου σε χάλυβα.Και στις δύο περιπτώσεις οι μηχανικοί αποφάνθηκαν ότι οι πλέον αποδοτικοί τρόποι μετριασμού της μόλυνσης είναι οι εξής: 1) αύξηση του ύψους της δέσμης των καμινάδων, 2) χρήση φίλτρων (μεταξύ των οποίων και παγίδες αερίων) στις δέσμες των καμινάδων και 3) βελτίωση της ποιότητας των καυσίμων υλών (χρησιμοποιώντας καθαρότερα υψηλής ποιότητας συστατικά) για τις καμινάδες.Όλες αυτές οι μέθοδοι έχουν κάποια συγκεκριμένα τεχνολογικά όρια όσον αφορά στην ποσότητα εκπομπής των παραγόντων της μόλυνσης που μπορούν να εξαφανίσουν όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα. Ωστόσο οι μέθοδοι αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε κλάσμα (ποσοστό) των δυνατοτήτων τους μετρίασης της μόλυνσης.Επειδή η λειτουργία των τριών μεθόδων είναι ανεξάρτητη, η ελάττωση εκπομπής που επιτυγχάνεται από καθεμιά από αυτές δεν επηρεάζεται σημαντικά από τυχόν ταυτόχρονη χρησιμοποίηση των υπολοίπων.

Ελαττώσεις των ρυθμών εκπομπής από τη μέγιστη δυνατή χρήσητης κάθε μεθόδου μετριασμού της μόλυνσης (σε χιλιάδες τόνους ανά έτος)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Ψηλότερες καμινάδες** | | **Χρήση φίλτρων** | | **Βελτίωση καυσίμων** | |
| Παράγοντας μόλυνσης | Υψικάμινοι | Κάμινοι ανοιχτής εστίας | Υψικάμινοι | Κάμινοι ανοιχτής εστίας | Υψικάμινοι | Κάμινοι ανοιχτής εστίας |
| Αιωρούμενα σωματίδια | 14 | 9 | 26 | 21 | 17 | 14 |
| Θειικά οξείδια | 35 | 44 | 19 | 30 | 57 | 49 |
| Υδρογονάνθρακες | 37 | 54 | 29 | 25 | 28 | 21 |

Μετά τη συγκέντρωση αυτών των δεδομένων έγινε φανερό ότι καμία από τις τρεις μεθόδους δεν ήταν από μόνη της αρκετή για την επίτευξη όλων των απαιτούμενων μειώσεων της μόλυνσης του περιβάλλοντος. Από την άλλη όμως πλευρά, ο συνδυασμός όλων των μεθόδων σε πλήρη δυναμικότητα αφενός μεν θα ήταν πάνω από αρκετός, αφετέρου δε το συνολικό κόστος θα ήταν απαγορευτικό για την εταιρεία.

Για τους λόγους αυτούς οι μηχανικοί της εταιρείας κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι θα έπρεπε να χρησιμοποιηθεί κάποιος συνδυασμός των μεθόδων, κατά πάσαπιθανότητα με κλάσματα των δυναμικοτήτων τους μετρίασης της μόλυνσης βασισμένα στα αντίστοιχα κόστη τους. Η επιχείρηση διεξήγαγε κατόπιν λεπτομερή κοστολόγηση προκειμένου να εκτιμηθεί το συνολικό ετήσιο κόστος για την εφαρμογή καθεμιάς από τις τρεις μεθόδους μετριασμού της μόλυνσης. Εκτόςαπό τα αυξημένα έξοδα λειτουργίας και συντήρησης δόθηκε επίσης βαρύτητα τόσο στο πάγιο κόστος κάθε μεθόδου (το οποίο μετατράπηκε στο ισοδύναμό του σε ετήσια βάση), όσο και σε τυχόν ενδιάμεση απώλεια στην αποτελεσματικότητα της παραγωγικής διαδικασίας. Η ανάλυση αυτή οδήγησε στις ακόλουθες εκτιμήσεις του ετήσιου κόστους για τη χρήση κάθε μεθόδου στην πλήρη δυναμικότητά της.

Ετήσιο κόστος χρήσης κάθε μεθόδου μετριασμού της μόλυνσης(σε εκατομμύρια €)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Μέθοδος μετριασμού μόλυνσης* | *Υψικάμινοι* | *Κάμινοι ανοιχτής εστίας* |
| Ψηλότερες καμινάδες | 8 | 10 |
| Χρήση φίλτρων | 7 | 6 |
| Βελτίωση καυσίμων | 11 | 9 |

Ζητείται ένα σχέδιο το οποίο να αποτελείται από τον καθορισμό των μεθόδων που θα χρησιμοποιηθούν για την ελάττωση της μόλυνσης,καθώς και των κλασμάτων των δυναμικοτήτων τους.

**Άσκηση 4:**

Να γίνει η μοντελοποίηση του παρακάτω προβλήματος:

Ένας αγρότης μπορεί να χρησιμοποιήσει δυο τύπους λιπασμάτων Α και Β. Σε κάθε σακί ο τύπος Α περιέχει 10 μονάδες Φωσφόρου, 3 Καλίου και 6 Αζώτου, ενώ, σε κάθε σακί τύπου Β περιέχονται 12 μονάδες Φωσφόρου, 5 Καλίου και 7 Αζώτου. Στην έκταση που καλλιεργεί χρειάζεται: το πολύ 1200 μον. Φωσφόρου και τουλάχιστον 315 μον. Καλίου και 504 Αζώτου. Αν ο τύπος Α κοστίζει 16 € το σακί και ο Β 20 € το σακί, πόσα σακιά από το κάθε είδος πρέπει να προμηθευτεί για να έχει το ελάχιστο κόστος;

**Άσκηση 5:**

Να γίνει η μοντελοποίηση του παρακάτω προβλήματος:

Μια βιομηχανική μονάδα παράγει τέσσερα προϊόντα Π1, Π2, Π3 και Π4 διαθέτει τρεις μηχανές Μ1, Μ2 και Μ3. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται ο χρόνος που απαιτείται για την επεξεργασία μιας μονάδας από το κάθε προϊόν σε κάθε μηχανή, ο διαθέσιμος ημερήσιος χρόνος κάθε μηχανής και το κέρδος ανά μονάδα προϊόντος (σε νομισματικές μονάδες). Τα μηδενικά στοιχεία του Πίνακα 1 υποδηλώνουν ότι τα προϊόντα Π2 και Π4 δεν υφίστανται επεξεργασία στη μηχανή Μ3.

*Πίνακας 1. Τεχνικοοικονομικές παράμετροι της παραγωγικής διαδικασίας*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Μηχανή | Χρόνος επεξεργασίας μιας μονάδας κάθε προϊόντος στις διάφορες μηχανές (min) | | | | Διαθέσιμος ημερήσιος χρόνος κάθε μηχανής  (min) |
| Π1 | Π2 | Π3 | Π4 |
| Μ1 | 5 | 2 | 3 | 1 | 300 |
| Μ2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 200 |
| Μ3 | 1 | 0 | 1 | 0 | 100 |
| Κέρδος ανά μονάδα προϊόντος | 6 | 4 | 2 | 1 |  |

Είναι λογικό η επιχείρηση να θέλει να αξιοποιήσει το διαθέσιμο χρόνο των μηχανών κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο, ρυθμίζοντας την ημερήσια παραγωγή κάθε προϊόντος σε τέτοιο ύψος, ώστε η απόδοση του συστήματος, όπως εκφράζεται από το συνολικό κέρδος που αποφέρει η πώληση των προϊόντων αυτών, να μεγιστοποιείται.

**Άσκηση 6 :**

Να γίνει η μοντελοποίηση του παρακάτω προβλήματος:Μια βιομηχανία παραγωγής ζωοτροφών πρέπει να παραδώσει σε κάποιον πελάτη της μια ποσότητα ζωοτροφής με περιεκτικότητα τουλάχιστον 21% σε πρωτεΐνες και 5% σε λιπαρά. Το κόστος και η περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και σε λιπαρά των χρησιμοποιούμενων από τη βιομηχανία πρώτων υλών παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Το ζητούμενο είναι η ελαχιστοποίηση του κόστους των πρώτων υλών για την παραγωγή ζωοτροφής με την επιθυμητή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες και λιπαρά.

Πίνακας 1. *Κόστος και περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά τωνπρώτων υλών για τη σύνθεση ζωοτροφών*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Θρεπτικά συστατικά | Περιεκτικότητα (%) των πρώτων υλών σε  θρεπτικά συστατικά | | | | Ελάχιστη επιθυμητή περιεκτικότητα (%) |
| Κριθάρι | Βρόμη | Σησάμι | Καλαμποκάλευρο |
| Πρωτεΐνες | 12 | 11 | 41 | 52 | 21 |
| Λιπαρά | 2 | 5 | 11 | 1 | 5 |
| Κόστος πρώτων υλών ανά κιλό | 800 | 850 | 1200 | 1500 |  |