**1. Úloha plánovania výroby**

Výrobok V1, ktorého je pred začatím výroby v zásobe 30 jednotiek, sa môže predávať samostatne a súčasne je polotovarom pri výrobe výrobku V2, pričom na 1 jednotku výrobku V2 sa potrebujú 3 jednotky výrobku V1.

Je potrebné zabezpečiť výrobu aspoň 60 jednotiek výrobku V2. S ohľadom na kapacitné podmienky možno vyrobiť najviac 270 jednotiek výrobku V1.

a/ Riešte úlohu, ktorá **maximalizuje objem výroby výrobku V2** za daných podmienok!

b/ Riešte úlohu, ktorá **minimalizuje celkovú spotrebu suroviny S**, ak na jednu jednotku výrobku V1 potrebujete 3 jednotky suroviny S a na jednotku výrobku V2 potrebujete 2 jednotky suroviny S!

***Riešenie:*** *a/max V2 = 100 jednotiek, b/ min spotreba suroviny = 570*

**2. Zmiešavacia úloha**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lieh** | **Obsah čistého alkoholu [%]** | **Výhrevnosť [MJ/l]** | **Cena [€/l]** |
| **1. druh** | 30 | 9 | 11 |
| **2. druh** | 50 | 11 | 18 |
| **3. druh** | 80 | 16 | 25 |

Zistite, ako treba zmiešať 3 druhy liehu s parametrami uvedenými v tabuľke, ak chceme získať nový roztok liehu s parametrami:

* obsah čistého alkoholu presne 60 %
* výhrevnosť aspoň 12 MJ/l.

Výhrevnosť aj obsah alkoholu nového roztoku liehu vzniknutého zmiešaním iných liehov je daný váženým aritmetickým priemerom.

a/ Riešte úlohu, ktorá zabezpečí vytvorenie nového roztoku liehu **s najlacnejšou jednotkovou cenou** (cenou za liter).

b/ Riešte úlohu a/, pričom model má navyše vyjadrovať, že vyrobíte 200 l nového liehu. Výsledok overte porovnaním s riešením z bodu a/.

c/ Riešte úlohu (vytvorte model), ktorá zabezpečí **najväčší zisk za liter nového roztoku liehu**, ak predajná cena nového liehu je 25 €/l a ceny jednotlivých druhov liehu predstavujú nákupné ceny.

d/ Riešte úlohu, ktorá zabezpečí čo najväčšie vyrobené množstvo nového roztoku liehu, ak disponibilné množstvo pôvodných liehov je obmedzené – k dispozícii máme iba 500 l liehu prvého druhu, 1000 l liehu druhého a 800 l liehu tretieho druhu.

***Riešenie:*** *a/ 1 liter optimálnej zmesi bude stáť 19,40 €, pričom sa zmieša 0,4 l liehu prvého druhu a 0,6 l liehu tretieho druhu (alebo nový lieh bude obsahovať 4 diely (resp. 40%) liehu prvého druhu a 6 dielov (resp. 60%) tretieho druhu.*

*b/* 2000 *litrov optimálnej zmesi bude stáť 3880 €, pomer zmiešania musí odpovedať riešeniu z bodu a/.*

*c/ Zisk za liter je 5,60 € (25-19,40). Porovnajte modely a/ a c/. Prečo je riešenie rovnaké?*

*d/ Vyrobí sa 2000 l nového liehu.*

**3. Dopravná úloha**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **O1** | **O2** | **O3** | **O4** |
| **S1** | 1 | 3 | 5 | 3 |
| **S2** | 5 | 3 | 2 | 5 |
| **S3** | 3 | 3 | 6 | 1 |

Napíšte lineárny model úlohy, kde zo skladov 1, 2, 3 o kapacitách 15, 20, 18 zásobujeme zákazníkov 1, 2, 3, 4 s požiadavkami 8, 6, 5, 7.

a/ Máte navrhnúť čo najlacnejšie zásobovanie, ak s každou jednotkou tovaru prepravenou zo skladu *i* k zákazníkovi *j* zaplatíte náklady *cij* , uvedené v tabuľke.

b/ K úlohe a/ pridajte nasledujúcu podmienku: Navyše zaplatíme za vypravenie každej samostatnej zásielky z každého skladu 30.

c/ Navrhnite čo najlacnejšie zásobovanie, ak tovar môžete prepravovať iba v kontajneroch s kapacitou 3 a s každým kontajnerom prepraveným zo skladu *i* k zákazníkovi *j* zaplatíte náklady (3\**cij*), uvedené v tabuľke (platíte za kontajnery, nie za množstvá).

***Riešenie:*** *a/ Celkové optimálne náklady na zásobovanie sú 43.*

*b/ Celkové optimálne náklady na zásobovanie sú 163.*

*c/ Celkové optimálne náklady na zásobovanie sú 69.*