**Příklady**: Dopravní problém

1. Firma Kámen má v kraji tři pobočky P1, P2 a P3, ve kterých těží a zpracovává štěrkopísek. Odtud ho rozváží na tři velké stavby S1, S2 a S3. Kapacity štěrkoven a požadavky stavenišť v tunách jsou spolu s náklady v korunách na dovoz jedné tuny štěrkopísku uvedeny v tabulce 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *S*1 | *S*2 | *S*3 | *Kapacity* |
| *P*1 | 11 | 4 | 3 | 240 |
| *P*2 | 6 | 19 | 15 | 220 |
| *P*3 | 13 | 2 | 9 | 250 |
| *Požadavky* | 190 | 220 | 250 | − |

Tab. 1 – *Zadání dopravního problému*

Vypočtěte a interpretujte optimální řešení dopravního problému.

2. Plnírna nealkoholických nápojů dodává minerální vody v paletách obsahujících lahve o obsahu 1,5 litru do tří supermarketů. Denní objem výroby minerálních vod (v paletách) obou plníren, požadavky supermarketů a náklady na přepravu jedné palety v korunách jsou uvedeny v tabulce.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | *O*1 | *O*2 | *O*3 | *Kapacity* |
| *D*1 | 2,1 | 1,3 | 0,9 | 75 |
| *D*3 | 1,4 | 0,7 | 1,9 | 210 |
| *Požadavky* | 100 | 100 | 100 | − |

Tab. 2 – *Zadání dopravního problému*

První supermarket požaduje přesné splnění své zakázky, ostatní odeberou případně i menší množství. Vypočtěte optimální řešení a ekonomicky ho interpretujte.

3. Uvažujte dopravní problém přepravy cementu se 3 dodavateli: D1, D2, D3 a 2 odběrateli: O1, O2. Kapacity (v tunách) dodavatelů, odběratelů a přepravní vzdálenosti (v km) mezi dodavateli a odběrateli jsou uvedeny v následující tabulce. Náklady přepravy 1 tuny cementu na vzdálenost 1 km jsou 11,50 Kč.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dodavatelé/  odběratelé | O1  množ./vzdál. | | O2  množ./vzdál. | | Kapacity dodavatelů | |
| D1 | x11 | 130 | x12 | 100 | 2000 | |
| D2 | x21 | 150 | x22 | 190 | 3000 | |
| D3 | x31 | 70 | x32 | 130 | 1500 | |
| Požadavky odběratelů | 3500 | | 4000 | | xxx | 6500 |
| 7500 | xxx |

Tab. 3 Údaje

Pomocí Řešitele vyřešte dopravní problém, tj. nalezněte přepravovaná množství tun cementu od dodavatelů k odběratelům, přičemž se minimalizují celkové přepravní náklady.

4. Společnost Multicomp, s.r.o. má v ČR 3 střediska (Plzeň, Pardubice, Olomouc), ve kterých montuje osobní počítače. Kapacita těchto středisek je 330, 150 a 220 ks počítačů měsíčně. Tyto počítače jsou distribuovány smluvním odběratelům v Brně, Praze, Ostravě a Liberci. Podle smluv dodá Multicomp jednotlivým odběratelům postupně 180, 250, 160 a 110 ks počítačů. Distribuční náklady mezi středisky a odběrateli byly vykalkulovány na 1 ks počítače ve výši, která je zřejmá z tabulky 2 – údaj v pravém horním rohu každého pole (uvedené hodnoty jsou ve stovkách Kč). Stanovte přepravovaná množství počítačů ze středisek dodavatelů do míst smluvních odběratelů tak, aby se ninimalizovaly celkové náklady přepravy.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Brno | Praha | Ostrava | Liberec | Kapacity |
| Plzeň | 11  x11 | 4  x12 | 17  x13 | 9  x14 | 330 |
| Pardubice | 6  x21 | 7  x22 | 10  x23 | 8  x24 | 150 |
| Olomouc | 3  x31 | 9  x32 | 5  x33 | 12  x34 | 220 |
| Požadavky | 180 | 250 | 160 | 110 | 700 |

Tab. 4 – Dopravní problém – formulace ekonomického modelu.

5. Dopravní problém jako přiřazovací problém:

<http://kam.mff.cuni.cz/~sbirka/images/exercises/c7c4024dd31c68d04125632946678d81.gif>