

Badania operacyjne i systemy wspomagania decyzji

09 Programowanie liniowe - analiza wrażliwości i programowanie ilorazowe

Zadanie 1 (5 pt.). Zakład produkuje 3 rodzaje akumulatorów do samochodów: model SS (super), model S (standardowy), i model O (oszczędny). Każdy z trzech typów podlega obróbce na 3 maszynach: Model SS wymaga 2 godziny obróbki na maszynie M_1 , 1 godzina obróbki na maszynie M_2 i 3 godziny obróbki na maszynie M_3 . Do wyprodukowania modelu S wymagane są 2 godziny obróbki na maszynie M_1 , 3 godziny obróbki na maszynie M_2 i 1 godzina obróbki na maszynie M_3 , a do modelu O 5 godzin obróbki na maszynie M_1 , 2 godziny obróbki na maszynie M_2 i 3 godziny obróbki na maszynie M_3 . Z planów produkcyjnych wynika, że w ciągu tygodnia maszyny będą pracować przy produkcji akumulatorów nie dłużej niż: M_1 40 godzin, pozostałe po 30 godzin. Wiedząc, że zyski jednostkowe wynoszą: z modelu SS - 32 zł, z modelu S - 24 zł i z modelu O 48 zł, określić optymalną tygodniową produkcję akumulatorów, przy jakiej zysk przedsiębiorstwa będzie maksymalny.

Tablica końcowa simpleks dla poprawnie sformułowanego problemu liniowego ma postać

| c_b | c_j | 32 | 24 | 48 | 0 | 0 | 0 | Rozw. |
|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | x_b | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | x_6 | |
| 48 | x_3 | 0 | 0 | 1 | 0,4 | -0,2 | -0,2 | 4 |
| 24 | x_2 | 0 | 1 | 0 | -0,15 | 0,45 | -0,05 | 6 |
| 32 | x_1 | 1 | 0 | 0 | -0,35 | 0,05 | 0,55 | 4 |
| | z_j | 32 | 24 | 48 | 4,4 | 2,8 | 6,8 | 464 |
| | $c_j - z_j$ | 0 | 0 | 0 | -4,4 | -2,8 | -6,8 | |

1. Określić wrażliwość rozwiązania optymalnego na zmiany cen akumulatorów.
2. Przedsiębiorstwo otrzymało zamówienie na pewną ilość innego wyrobu, który jednak wymaga obróbki na maszynach M_1 i M_2 . Czy zmniejszenie tygodniowego czasu pracy każdej z tych maszyn o 10 godzin spowoduje zmianę bazy optymalnej?

3. Jakie przy nowych limitach czasu pracy maszyn będą optymalne wielkości produkcji wyrobów W_1 , W_2 i W_3 oraz łączny zysk z produkcji tych wyrobów?

Zadanie 2 (5 pt.). Asortyment zakładu produkującego meble szkolne stanowią ławki, stoły i krzesła drewniane. Produkcja każdego wyrobu odbywa się kolejno na trzech wydziałach produkcyjnych: na wydziale obróbki wstępnej drewna, w stolarni i wykańczalni, których dopuszczalny czas pracy (wynikający z liczby zatrudnionych pracowników) wynosi odpowiednio: 960, 800 oraz 320 godzin. W poniższej tablicy podano czas obróbki każdego wyboru na poszczególnych wydziałach oraz zyski uzyskiwane przez zakład ze sprzedaży wyrobów.

| Wyroby | Nakład czasu pracy na jednostkę wyrobu na wydziale | | | Zysk jednostkowy |
|---------|--|----------|-------------|------------------|
| | obróbki wstępnej | stolarni | wykańczalni | |
| Ławka | 8 | 8 | 4 | 60 |
| Stół | 6 | 4 | 3 | 30 |
| Krzesło | 1 | 3 | 1 | 20 |

Tablica końcowa simpleks dla poprawnie sformułowanego problemu liniowego ma postać

| c_b | c_j | 60 | 30 | 20 | 0 | 0 | 0 | Rozw. |
|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | x_b | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | x_6 | |
| 0 | x_4 | 0 | -2 | 0 | 1 | 1 | -4 | 480 |
| 20 | x_3 | 0 | -2 | 1 | 0 | 1 | -2 | 160 |
| 60 | x_1 | 1 | 1,25 | 0 | 0 | -0,25 | 0,75 | 40 |
| | z_j | 60 | 35 | 20 | 0 | 5 | 5 | 5600 |
| | $c_j - z_j$ | 0 | -5 | 0 | 0 | -5 | -5 | |

1. Czy wzrost ceny stołów do 40 zł spowoduje zmianę rozwiązania optymalnego?
2. Określić dopuszczalne przedziały zmienności cen ławek i krzeseł nie powodujące zmiany rozwiązania optymalnego.
3. Określić wrażliwość rozwiązania optymalnego na zmiany dopuszczalnych czasów pracy poszczególnych wydziałów produkcyjnych.
4. Podać rozwiązanie optymalne w przypadku, gdy dopuszczalny czas pracy wykańczalni wzrośnie do 400 godzin.