Zaliczenie z badań operacyjnych

Imię i nazwisko………………………………………………………………

1. **(6pkt)** Rozwiąż grę dwuosobową o sumie zero

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **B1** | **B2** | **B3** |
| **A1** | 3 | -3 | 7 |
| **A2** | -1 | 5 | 2 |
| **A3** | 0 | -4 | 4 |

1. **(4pkt)** Przedsiębiorstwo wytwarza cztery rodzaje wyrobów: A, B, C, D na trzech oddziałach produkcyjnych: I, II, III. Czas pracy oddziałów przypadający na obróbkę jednostek poszczególnych wyrobów (w godzinach) podano w tabeli:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Oddziały** | **Zużycie czasu pracy na jednostkę wyrobu** | | | |
| **A** | **B** | **C** | **D** |
| **I** | 1 | 3 | 6 | 2 |
| **II** | 4 | 2 | 4 | 3 |
| **III** | 3 | 4 | 5 | 3 |

Jednostkowy zysk (w zł) wynosi odpowiednio: A –5, B –8, C – 7, D – 6. W jednym miesiącu poszczególne oddziały mogą pracować odpowiednio I – 1200 godzin, II – co najwyżej 1000 godzin, III – 2000 godzin. Zbudować model matematyczny zagadnienia programowania liniowego.

1. **(4pkt)** Utworzyć program dualny do programu pierwotnego.

1. **(5pkt)** Firma zamierza przekształcić cztery warsztaty naprawcze taboru w specjalizowane punkty obsługi czterech typów samochodów: forda, toyoty, fiata i volkswagena. W macierzy przedstawiono przeciętny czas remontu (w dniach) samochodów w poszczególnych warsztatach:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **warsztaty** | **Ford** | **Volkswagen** | **Toyota** | **Fiat** |
| **I** | 5 | 6 | 5 | 5 |
| **II** | 4 | 3 | 5 | 4 |
| **III** | 5 | 5 | 4 | 4 |
| **IV** | 4 | 4 | 6 | 5 |

Przydzielić remonty wymienionych typów samochodów poszczególnym punktom obsługi optymalnie z punktu widzenia minimalizacji łącznego czasu wykonywania remontów.

1. **(5pkt)** Rozdzielić dzienną produkcję energii 100 MWh między dwie elektrownie, tak aby dzienne koszty zużycia paliwa (w tys. zł) opisane funkcją , gdzie oznacza zużycie paliwa w elektrowni I, – zużycie paliwa w elektrowni II były możliwie najniższe. Wiadomo, że z 1 tony paliwa w elektrowni I uzyskuje się 5MWh, a w elektrowni II – 3MWh.
2. **(6pkt)** Trzech importerów hurtowników: H1, H2, H3 zaopatruje co 3 dni w banany cztery sklepy spożywcze: S1, S2, S3, S4. W czasie transportu część bananów ulega zepsuciu. Procentowy poziom ubytków bananów, zależny od czasu transportu, ofertę (podaż) dostawców Ai oraz zgłaszane zapotrzebowanie sklepów Bj zawiera tabela.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dostawcy | Odbiorcy | | | | ***Ai*** |
| **S1** | **S2** | **S3** | **S4** |
| **H1** | 2 | 3 | 4 | 1 | **2200** |
| **H2** | 5 | 7 | 3 | 2 | **2000** |
| **H3** | 1 | 4 | 8 | 3 | **2800** |
| ***Bj*** | **1500** | **1400** | **2600** | **1500** |  |

Zaplanować taki sposób dostaw, który zapewni minimalizację ilości zepsutych bananów.