

Zestaw 2 – problem transportowy i problem diety.

1. Poniższa tabela przedstawia jednostkowe koszty transportu towaru z hurtowni H_1 i H_2 do sklepów S_1 , S_2 i S_3 . Wiedząc, że zapasy w hurtowniach wynoszą odpowiednio 50 i 60, a minimalne zapotrzebowanie zgłaszane przez sklepy to odpowiednio 30, 40 i 35, zaplanuj taki sposób transportu towaru aby zminimalizować całkowity koszt.

Hurtownie/sklepy	S_1	S_2	S_3
H_1	10	18	15
H_2	20	15	14

2. Gmina organizuje transport i pokrywa koszty utylizacji odpadów z czterech miejscowości: A, B, C i D. Z każdej miejscowości dziennie należy wywieźć odpowiednio 45 ton, 80 ton, 65 ton i 110 ton odpadów. Istnieją trzy zakłady utylizacji: Z1, Z2, Z3. Odległości pomiędzy miejscowościami a zakładami utylizacji śmieci podano w tabeli. Koszt przewozu 1 tony śmieci jest zryczałtowany i wynosi 10 zł/km. Koszt utylizacji 1 tony odpadów jest zróżnicowany i wynosi odpowiednio dla zakładów: Z1- 10zł, Z2 – 15 zł, Z3 – 12 zł. Dwa zakłady posiadają ograniczoną dzienną moc przerobową, która wynosi odpowiednio w tonach: Z1 – 75, Z2 – 145. Ilość przerabianych odpadów w zakładzie Z3 nie jest ograniczona. Jak należy rozwozić odpady, aby koszt transportu i utylizacji łącznie był najmniejszy.

Od Do	Z1	Z2	Z3
A	8	8	18
B	20	5	6
C	18	10	15
D	12	15	25

3. Dobierz skład mieszanki paszowej składającej się z dwóch produktów P1 i P2. Mieszanka musi dostarczyć składników odżywczych S_1 , S_2 i S_3 w ilości nie mniejszej niż określone w tabeli minimum. Cena produktu P1 wynosi 6 zł, P2 – 9 zł. Zminimalizuj koszt zakupu produktów P1 i P2 potrzebnych do wytworzenia mieszanki paszowej

Składniki	Zawartość składnika w1kg mieszanki P1	Zawartość składnika w1kg mieszanki P2	Łączna minimalna ilość składnika w mieszance
S_1	3	9	27
S_2	8	4	32
S_3	12	3	36

4. Opis problemu:

Firma **GreenEnergy** zarządza flotą **elektrycznych samochodów dostawczych** wykorzystywanych do dostarczania przesyłek w kilku miastach. Każdy samochód musi być odpowiednio naładowany przed wyruszeniem w trasę, aby mógł bezpiecznie pokonać swoją dzienną trasę. Firma ma do dyspozycji kilka rodzajów **stacji ładowania**, różniących się kosztem i czasem ładowania oraz wpływem na stan techniczny baterii pojazdów.

Firma chce zoptymalizować sposób ładowania samochodów, aby zminimalizować całkowity koszt ładowania, przy jednoczesnym utrzymaniu odpowiedniego poziomu **zdrowia baterii**, co wpływa na ich żywotność w dłuższym okresie czasu.

Typy stacji ładowania:

1. **Szybka ładowarka (typ A):**
 - Koszt: 1 zł za jednostkę energii.
 - Czas ładowania: 1 godzina / 100 jednostek energii.
 - Wpływ na zdrowie baterii: -20% po pełnym cyklu ładowania.
2. **Standardowa ładowarka (typ B):**
 - Koszt: 0,8 zł za jednostkę energii.
 - Czas ładowania: 3 godziny / 100 jednostek energii.
 - Wpływ na zdrowie baterii: -10% po pełnym cyklu ładowania.
3. **Ładowarka niskiego napięcia (typ C):**
 - Koszt: 0,5 zł za jednostkę energii.
 - Czas ładowania: 5 godzin / 100 jednostek energii.
 - Wpływ na zdrowie baterii: -5% po pełnym cyklu ładowania.

Dzienna trasa samochodów:

Każdy samochód należy naładować maksymalnie przy czym pojemności baterii są następujące:

- **Samochód 1:** bateria na 100 jednostek energii,
- **Samochód 2:** bateria na 150 jednostek energii,
- **Samochód 3:** bateria na 120 jednostek energii

Ograniczenia:

1. **Limit zdrowia baterii:** Każdy samochód może znieść maksymalnie 15% utraty zdrowia baterii dziennie. Oznacza to, że jeśli samochód zostanie naładowany tylko na szybkiej ładowarce (typ A), nie może być ładowany pełnym cyklem.
2. **Czas ładowania:** Każdy samochód musi być naładowany w pełni przed rozpoczęciem trasy, ale ma tylko **6 godzin** na ładowanie dziennie (ze względu na ograniczenia logistyczne firmy). Oznacza to, że czas ładowania również jest ograniczeniem.
3. **Minimalny poziom zdrowia baterii:** Firma chce, aby średnia dzienna utrata zdrowia baterii na każdy samochód była **mniejsza niż 12%**.

Cel:

Firma chce zminimalizować łączny dzienny koszt (w innym wariantcie czas) ładowania samochodów, spełniając wszystkie powyższe ograniczenia.

5. Opis problemu:

Firma **BioFood** produkuje dwa rodzaje ekologicznych batonów energetycznych: **Baton A** oraz **Baton B**. Produkcja każdego z tych batonów wymaga mieszania różnych surowców, takich jak owoce, orzechy, ziarna i białka. Firma musi zarówno zoptymalizować skład surowców (jak w zagadnieniu diety), jak i odpowiednio zarządzać ograniczonymi zasobami produkcyjnymi (jak w zagadnieniu produkcyjnym).

Celem firmy jest maksymalizacja zysku przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości produktów oraz spełnieniu ograniczeń produkcyjnych i dietetycznych.

Surowce:

Firma ma do dyspozycji następujące surowce, które mogą być używane w produkcji batonów:

- **Owoce:** koszt 5 zł/kg,
- **Orzechy:** koszt 10 zł/kg,
- **Ziarna:** koszt 3 zł/kg,
- **Białka:** koszt 8 zł/kg.

Wymagania żywieniowe dla batonów:

- **Baton A** musi zawierać:
 - Co najmniej 30% owoców,
 - Co najmniej 20% orzechów,
 - Maksymalnie 20% białka,
 - Resztę mogą stanowić ziarna.
- **Baton B** musi zawierać:
 - Co najmniej 40% owoców,
 - Co najmniej 10% białka,
 - Maksymalnie 30% orzechów,
 - Resztę mogą stanowić ziarna.

Zyski z produktów:

- Zysk z jednej sztuki **Batona A**: 15 zł,
- Zysk z jednej sztuki **Batona B**: 20 zł.

Produkcja i ograniczenia:

Firma ma dostęp do ograniczonych zasobów produkcyjnych i surowców:

- **Owoce:** maksymalnie 500 kg tygodniowo,
- **Orzechy:** maksymalnie 300 kg tygodniowo,
- **Ziarna:** maksymalnie 400 kg tygodniowo,
- **Białka:** maksymalnie 200 kg tygodniowo.

Firma może wyprodukować maksymalnie:

- **3000 sztuk Batona A** tygodniowo,
- **2000 sztuk Batona B** tygodniowo.

Koszty produkcji:

- Produkcja jednej sztuki **Batona A** wymaga 0,1 kg surowców łącznie,
- Produkcja jednej sztuki **Batona B** wymaga 0,12 kg surowców łącznie.

Niestandardowe ograniczenia:

1. **Jakość produktu:** Firma chce, aby łączna średnia zawartość owoców w obu produktach wynosiła co najmniej 35%, aby utrzymać certyfikat ekologiczny.
2. **Minimalna produkcja:** Firma musi wyprodukować co najmniej 1500 sztuk **Batona A** oraz 1000 sztuk **Batona B**, aby spełnić wymagania kontraktowe.