

## WSYZ – LAB 2 – Narzędzia do modelowania i optymalizacji

### Zad 1:

- Proszę zamodelować problem z pracy domowej z wykorzystaniem zbiorów, parametrów, zmiennych wielowymiarowych, pliku modelu i pliku danych
- Proszę wyznaczyć godzinowy plan pracy każdej z maszyn. Istotne jest, by solver zwrócił wynik, która maszyna powinna produkować jaką ilość towaru, w **konkretnej godzinie**. Proszę dokładnie zamodelować warunek, że w danej godzinie mogą pracować **maksymalnie 2 maszyny** (z uwagi na ograniczenia układu zasilania).

### Zad 2:

Proszę utworzyć i rozwiązać model optymalizacyjny (**transportowy**), który zaplanuje ile [hl] piwa ma zostać wysłane z poszczególnych browarów do poszczególnych hurtowni, optymalizując koszty. Proszę użyć **zbiorów** i **pliku z danymi**.

- Rozwiązać bez warunku na całkowitoliczbowość
- Przyjąć założenie całkowitoliczbowości

-----  
Istnieją dwa browary:

Haarlem  
Eindhoven

i pięć hurtowni, które kupują piwo:

Amsterdam  
Breda  
Gouda  
Amersfoort  
Den Bosch

Browary mają maksymalne tygodniowe możliwości produkcyjne [w hektolitrach]:

Haarlem: 47.23  
Eindhoven: 63.5

Hurtownie zgłaszają zapotrzebowanie [w hektolitrach]:

Amsterdam: 28  
Breda: 16  
Gouda: 22  
Amersfoort: 31  
Den Bosch: 12

Koszty transportu piwa zależą od ilości transportowanego piwa i od lokalizacji źródłowej i docelowej:

[tys. EUR/hl]	Amsterdam	Breda	Gouda	Amersfoort	Den Bosch
Haarlem	131.5	405	188.5	396	485
Eindhoven	554	351	479	366	155.6

### Zad 3:

Pewna firma posiada trzy zakłady produkujące zwoje stali – GARY, CLEV, PITT. Możliwości produkcyjne zakładów [tony] GARY: 1400, CLEV: 2600, PITT: 2900.

Stal należy dostarczyć do 7 składów. Zapotrzebowania [tony]: FRA : 900, DET: 1200, LAN: 600, WIN: 400, STL: 1700, FRE: 1100, LAF: 1000

Koszty transportu [\$/tona] podane są w poniższej tabeli

	GARY	CLEV	PITT
FRA	39	27	24
DET	14	9	14
LAN	11	12	17
WIN	14	9	13
STL	16	26	28
FRE	82	95	99
LAF	8	17	20

#### Zad 4

Pewna firma produkuje wkręty trzech typów A, B i C. Otrzymała ona zamówienie na wytworzenie, odpowiednio, 1000, 1500 i 2000 wkrętów. Wkręty mogą być wytwarzane na trzech maszynach o różnych szybkościach działania wyrażonych przez czas wytworzenia [s] jednego elementu:

	A	B	C
1	0,12	0,13	0,90
2	0,13	0,12	0,12
3	0,70	0,80	0,12

Z przyczyn technologicznych (smarowanie) każda maszyna musi działać przynajmniej przez 10 sekund. Określić liczbę wykonywanych wkrętów na poszczególnych maszynach tak, aby:

- zakładając, że ilość energii zużywanej do wyprodukowania jednego elementu zależy od maszyny i wynosi 3, 7 i 5 dzuży na maszynie 1, 2 i 3, zminimalizować całkowite zużycie energii potrzebnej do zrealizowania zamówienia.
- zminimalizować całkowitą sumę czasów wykonania wszystkich wkrętów na wszystkich maszynach.
- zminimalizować czas wykonania wkrętów na maszynie, która działa najdłużej
- Zakładając, że pożądane jest aby każda maszyna pracowała dokładnie 500 sekund, zapisać w postaci wyrażen liniowych model wyliczający wartość bezwzględną odchyłki od zadanego czasu działania każdej maszyny. Zapisać model minimalizujący sumę wartości bezwzględnych odchyłek dla wszystkich maszyn.
- Przyjąć założenie o całkowitoliczbowości wytwarzanych wkrętów

#### Zad 5 (dodatkowe):

Układamy dietę w taki sposób, by spełnić wymagania na pożywność jadłospisu i zminimalizować tygodniowy koszt diety. Założmy, że koszty dań gotowych, z których budujemy jadłospis są takie jak niżej i dają poniższe wartości odżywcze dla witamin A, C, B1, B2 (w % dziennego zapotrzebowania). W tygodniu wymagane jest przynajmniej 700% każdej z witamin.

			A	C	B1	B2
BEEF	beef	\$3.19				
CHK	chicken	2.59				
FISH	fish	2.29	BEEF 60%	20%	10%	15%
HAM	ham	2.89	CHK 8	0	20	20
MCH	macaroni & cheese	1.89	FISH 8	10	15	10
MTL	meat loaf	1.99	HAM 40	40	35	10
SPG	spaghetti	1.99	MCH 15	35	15	15
TUR	turkey	2.49	MTL 70	30	15	15
			SPG 25	50	25	15
			TUR 60	20	15	10