

**POLITECHNIKA ŁÓDZKA**  
**Katedra Informatyki Stosowanej**

# **Oprogramowanie Użytkowe**

*Semestr 1.*

## **Ćwiczenie 5.**

Arkusz kalkulacyjny Excel.

Opracowali:  
Dr hab. inż. Jacek Kucharski  
Dr inż. Piotr Urbanek.

## Rozwiązywanie układu n-równań liniowych z n-niewiadomymi.

Dany jest układ równań:

$$\begin{aligned}x + y + z &= 3 \\2x + y - 5z &= 4 \\3x - y + 2z &= 1\end{aligned}\tag{1}$$

Obliczyć wartości wyrażeń niewiadomych  $x$ ,  $y$ ,  $z$

Rozwiązanie:

Powyższy układ równań można zapisać w postaci macierzowej:

$$A \cdot X = C\tag{2}$$

gdzie:

$A$  – jest macierzą współczynników przy niewiadomych, czyli:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 2 \end{bmatrix},\tag{3}$$

$X$  – macierzą niewiadomych, czyli:

$$X = \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix},\tag{4}$$

a  $C$  – jest macierzą wyrazów wolnych w rozważanym układzie równań, czyli:

$$C = \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \\ 1 \end{bmatrix}.\tag{5}$$

Aby wyznaczyć poszukiwane wartości  $x$ ,  $y$ ,  $z$  należy macierz  $C$  pomnożyć lewostronnie przez macierz odwrotną  $A^{-1}$  (transponowaną macierz dopełnień algebraicznych).

Zatem:

$$X = A^{-1} \cdot C.\tag{6}$$

Układ równań (1) zapisany w postaci w postaci macierzowej (2), którego rozwiązanie dane jest wzorem (6) można rozwiązać wykorzystując do tego celu arkusz kalkulacyjny Excel.

Postępowanie, przy rozwiązywaniu układu równań (6) jest następujące:

1. Tworzymy w arkuszu kalkulacyjnym bloki komórek reprezentujących macierze  $A$  i  $C$

	B	C	D	E	F
	Macierz A				Macierz C
	1	1	1		3
	2	1	-5		4
	3	-1	2		1

Wyznaczamy macierz odwrotną  $A^{-1}$ . Wykorzystujemy do tego celu funkcję Excela „macierz.odw()”.

Następnie mnożymy otrzymaną macierz  $A^{-1}$  przez macierz wyrazów wolnych  $C$ . W tym celu wykorzystujemy funkcje arkusza kalkulacyjnego „macierz.iloczyn()”. Wynik powinien być następujący:

	Macierz $A^{-1}$				Macierz C		Macierz X
	0,111111	0,111111	0,222222		3		1
	0,703704	0,037037	-0,25926		4		2
	0,185185	-0,14815	0,037037		1		0,00

Macierz X jest rozwiązaniem układu równań (1), czyli  $x=1$ ,  $y=2$ ,  $z=0$ .

Uwaga! Przy odwracaniu macierzy należy użyć obliczeń tablicowych, które uruchamia się poprzez sekwencję klawiszy Ctrl – Shift – Enter.

Zadanie do wykonania:

Wykorzystując arkusz kalkulacyjny Excel rozwiązać następujący układ równań:

$$2x - y + 3z = 3$$

$$3x + y - 5z = 0$$

$$4x - y + z = 3$$

$$x + 3y - 13z = -6$$