

Obliczanie ugięcia płyty podpartej przegubowo na 4 krawędziach - schemat d

ORIGIN := 1

$E := 20 \text{ GPa}$ $\nu := 0.2$ $h := 6 \text{ cm}$ $Lx := 6 \text{ m}$ $Ly := 5 \text{ m}$

$p_0 := -5 \text{ kPa}$

$$D_0 := \frac{E \cdot h^3}{12(1 - \nu^2)} = 375 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad \text{- sztywność płytowa}$$

Funkcja obciążenia płyty: $q(x) := 1$

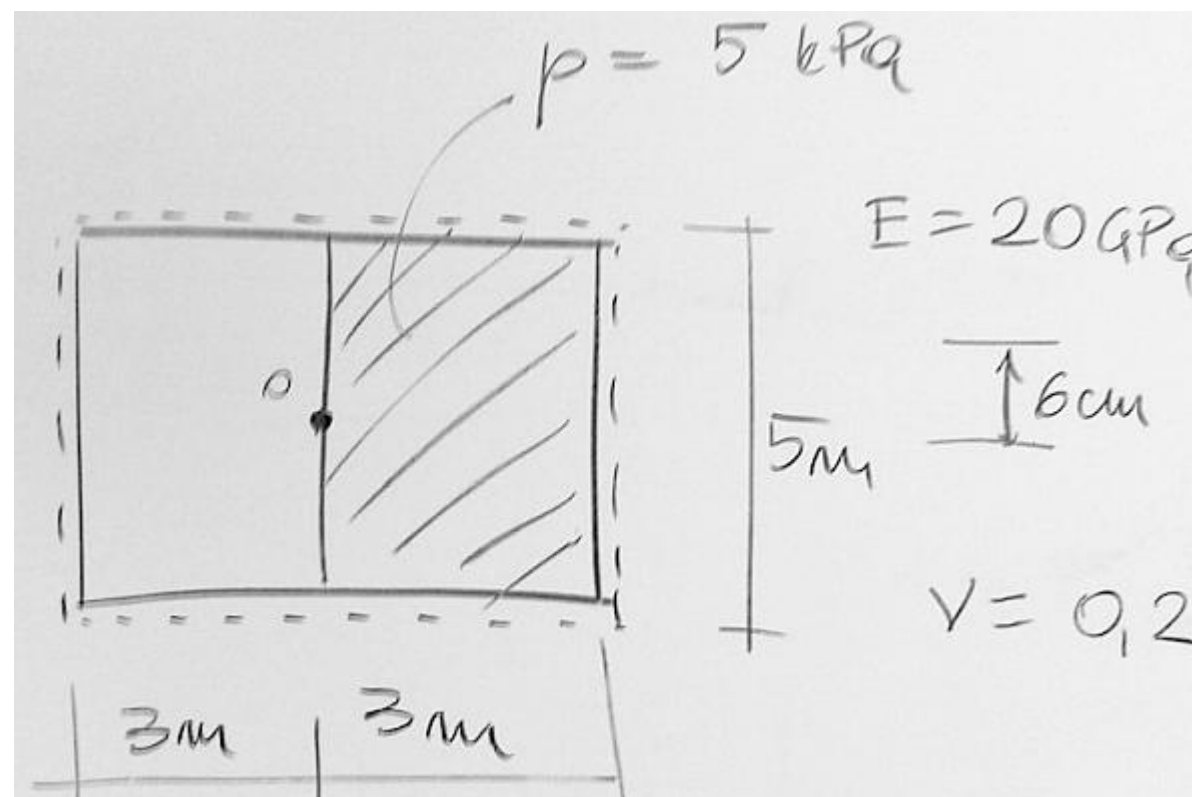
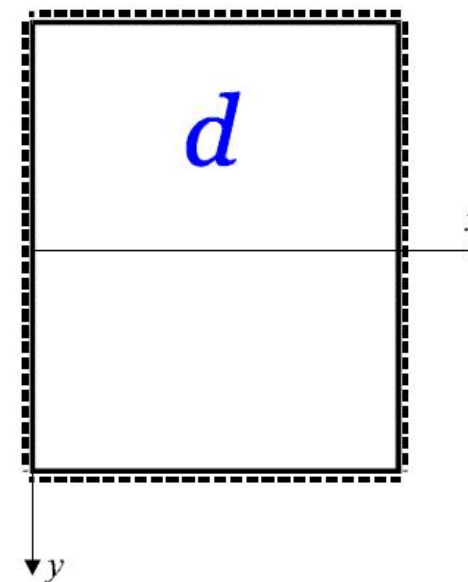
Obciążenie ciągłe p_0 , równomiernie rozłożone na obszarze płyty:
 $Lx1 < x < Lx2$, $-Ly/2 < y < +Ly/2$

$$Lx1 := \frac{Lx}{2} \quad Lx2 := Lx$$

Q - wypadkowa obciążenia ciągłego

$$Q_0 := p_0 \cdot Ly \cdot \left(\int_{Lx1}^{Lx2} q(x) dx \right)$$

$$Q_0 = -75 \cdot \text{kN}$$



Metoda Levy'ego

Rozwinięcie obciążenia w pojedynczy szereg Fouriera

$$N := 11 \quad N1 := 1$$

$$i := 1 \dots N$$

$$\alpha_i := \frac{i \cdot \pi}{Lx} \quad p_i := \frac{2}{Lx} \cdot \left(\int_{Lx1}^{Lx2} p\theta \cdot \sin(\alpha_i \cdot x) \, dx \right)$$

$$E_i := \frac{p_i}{D\theta \cdot (\alpha_i)^4} \quad \lambda_i := \alpha_i \cdot \frac{Ly}{2}$$

Funkcja ugięcia płyty przybliżona szeregiem Fouriera

$$A_i := 0 \quad D_i := 0$$

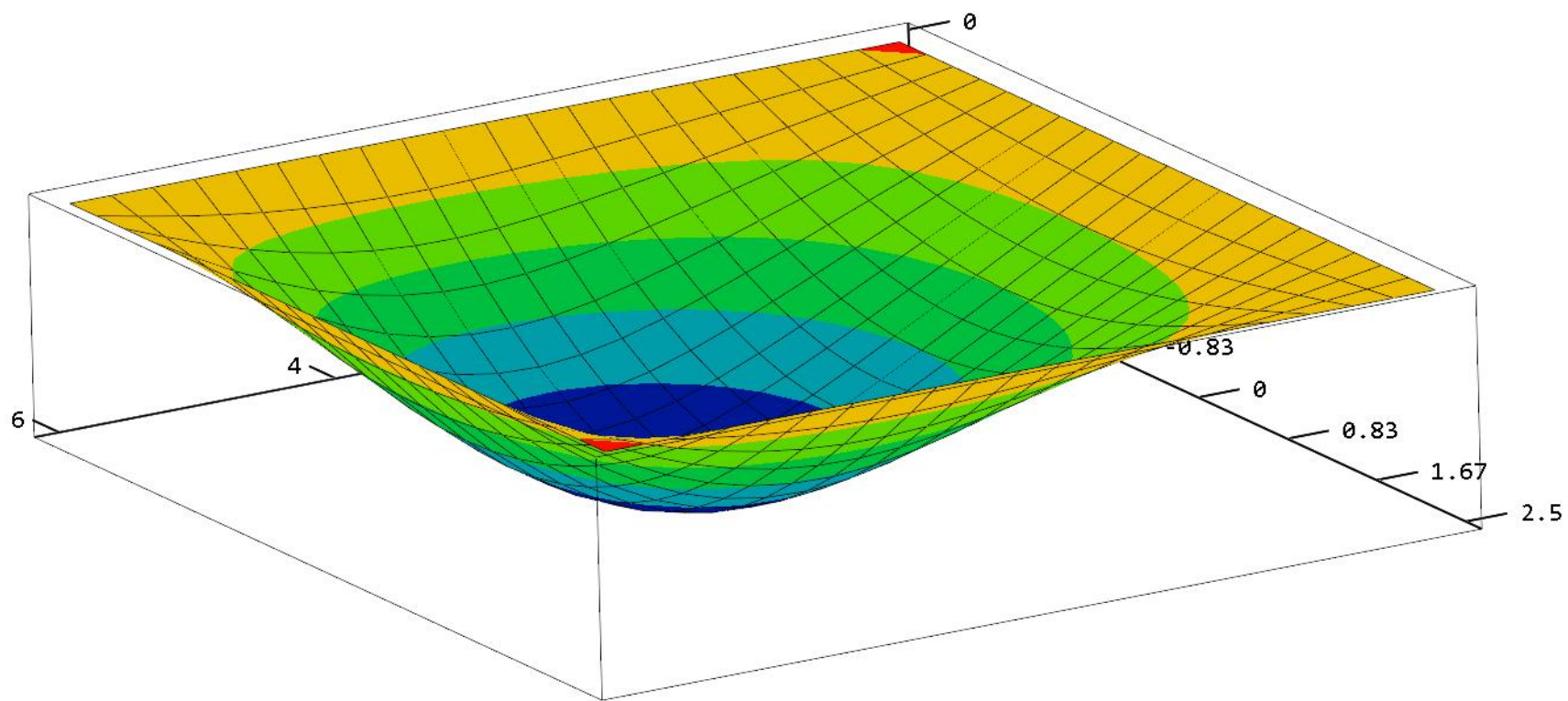
$$C_i := \frac{E_i}{2 \cdot \cosh(\lambda_i)} \quad B_i := -C_i \cdot (2 + \lambda_i \cdot \tanh(\lambda_i))$$

$$f(i, y) := A_i \cdot \sinh(\alpha_i \cdot y) + B_i \cdot \cosh(\alpha_i \cdot y) + C_i \cdot \alpha_i \cdot y \cdot \sinh(\alpha_i \cdot y) + D_i \cdot \alpha_i \cdot y \cdot \cosh(\alpha_i \cdot y)$$

$$f\theta(i, y) := f(i, y) + E_i$$

Dwa sposoby definicji funkcji ugięcia:

$$w(x, y) := \sum_i (f\theta(i, y) \cdot \sin(\alpha_i \cdot x)) \quad w1(x, y) := \sum_{i=1}^{N1} (f\theta(i, y) \cdot \sin(\alpha_i \cdot x))$$



$$w \left(\frac{Lx}{2}, \theta \right) = -23.544 \cdot mm \qquad w1 \left(\frac{Lx}{2}, \theta \right) = -23.924 \cdot mm$$

$p_i =$		$E_i =$		$B_i =$		$C_i =$	
-3.183	$\cdot kPa$	-112.933912	$\cdot mm$	$8.900991 \cdot 10^1$	$\cdot mm$	$-2.842858 \cdot 10^1$	$\cdot mm$
3.183		7.058369		$-2.351029 \cdot 10^0$		$5.121758 \cdot 10^{-1}$	
-1.061		-0.464749		$5.42238 \cdot 10^{-2}$		$-9.153329 \cdot 10^{-3}$	
0.000		0.000000		$0 \cdot 10^0$		$0 \cdot 10^0$	
-0.637		-0.036139		$4.438463 \cdot 10^{-4}$		$-5.194248 \cdot 10^{-5}$	
1.061		0.029047		$-1.11114 \cdot 10^{-4}$		$1.127605 \cdot 10^{-5}$	
-0.455		-0.006719		$7.864719 \cdot 10^{-6}$		$-7.045359 \cdot 10^{-7}$	
-0.000		0.000000		$0 \cdot 10^0$		$0 \cdot 10^0$	
-0.354		-0.001913		$2.015953 \cdot 10^{-7}$		$-1.462852 \cdot 10^{-8}$	
0.637		0.002259		$-7.041112 \cdot 10^{-8}$		$4.666088 \cdot 10^{-9}$	
-0.289		-0.000701		$6.416317 \cdot 10^{-9}$		$-3.912635 \cdot 10^{-10}$	