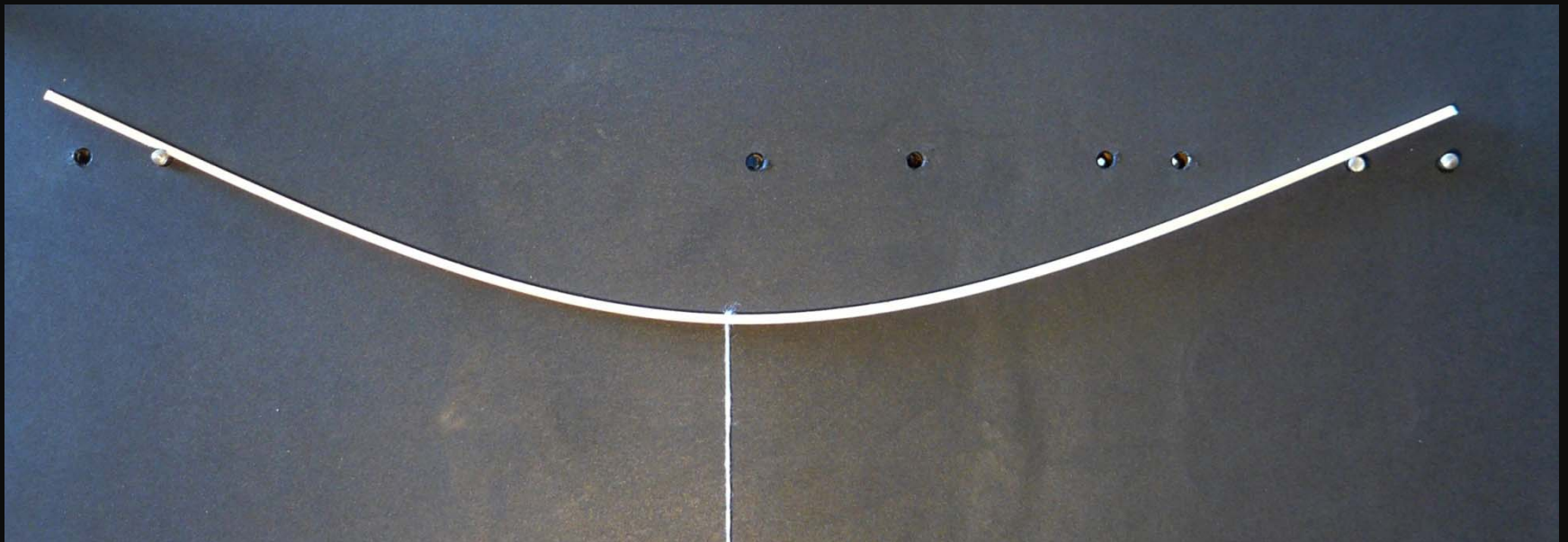


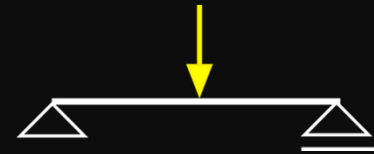
Vliv rozpětí prostého nosníku na jeho maximální průhyb



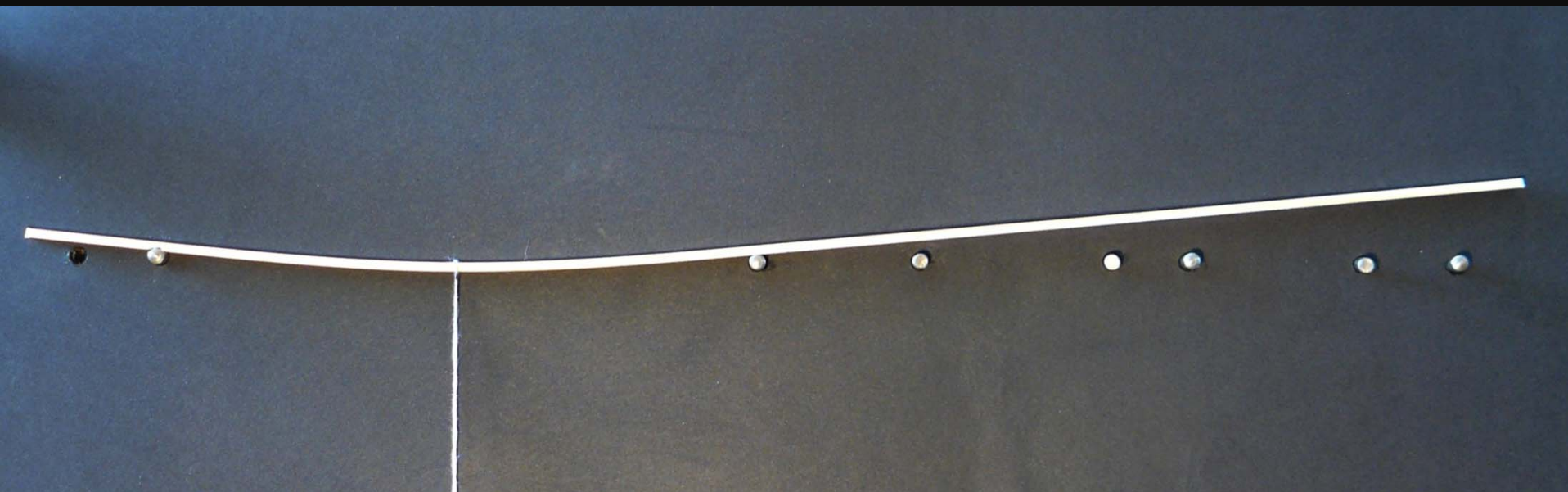
Co budeme zkoumat dnes?



Podíváme se na vztah mezi rozpětím a maximálním průhybem prostého nosníku.
Nosník bude zatížen silou v polovině rozpětí.



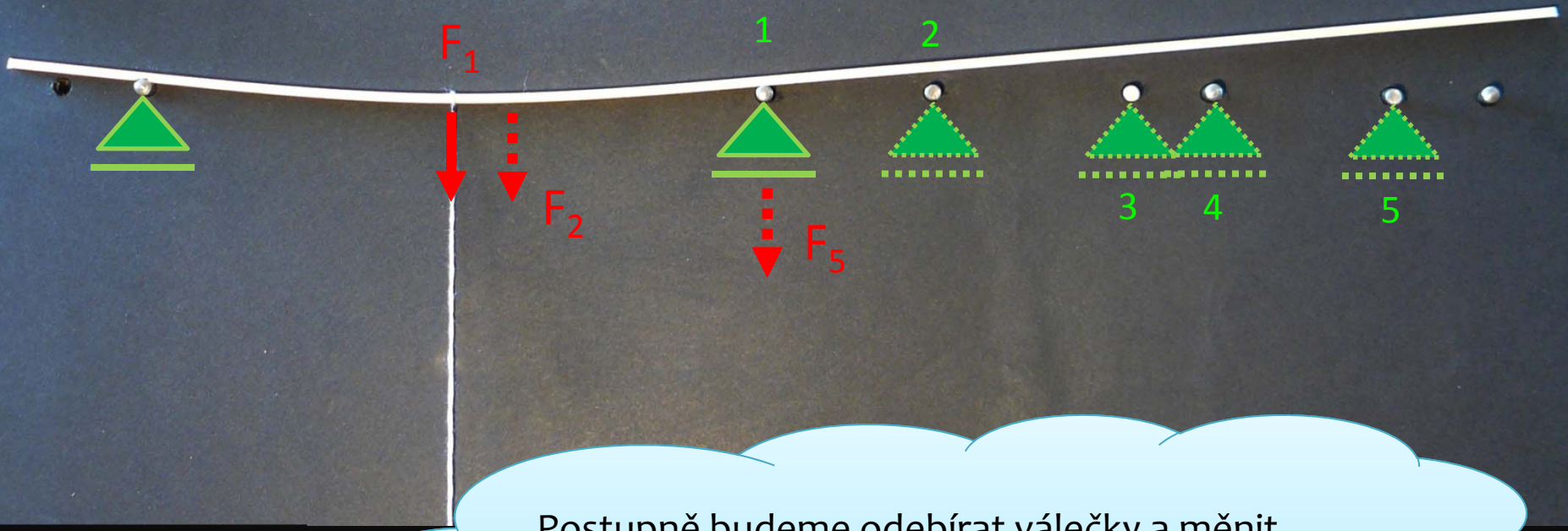
Nastavení experimentu



Pro experiment opět použijeme smrkovou lištu obdélníkového průřezu 2x4 mm. Nosník podepřeme ocelovými válečky a zatížíme závažím.



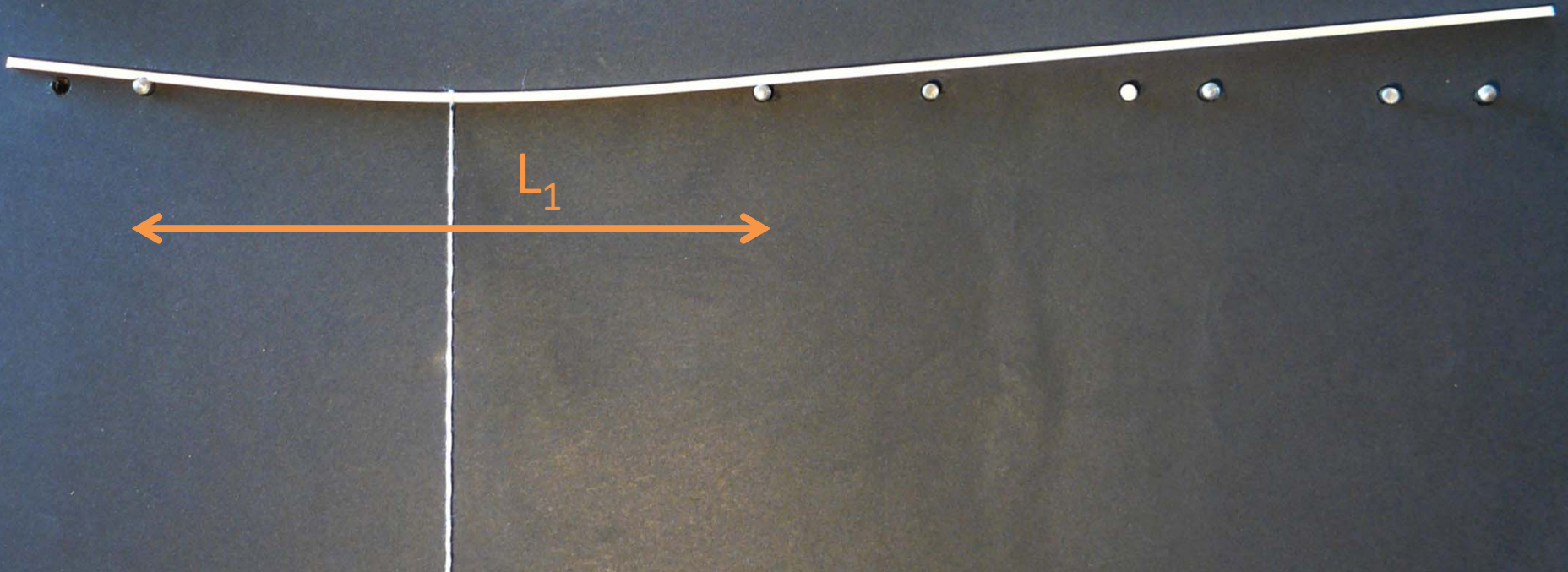
Nastavení experimentu



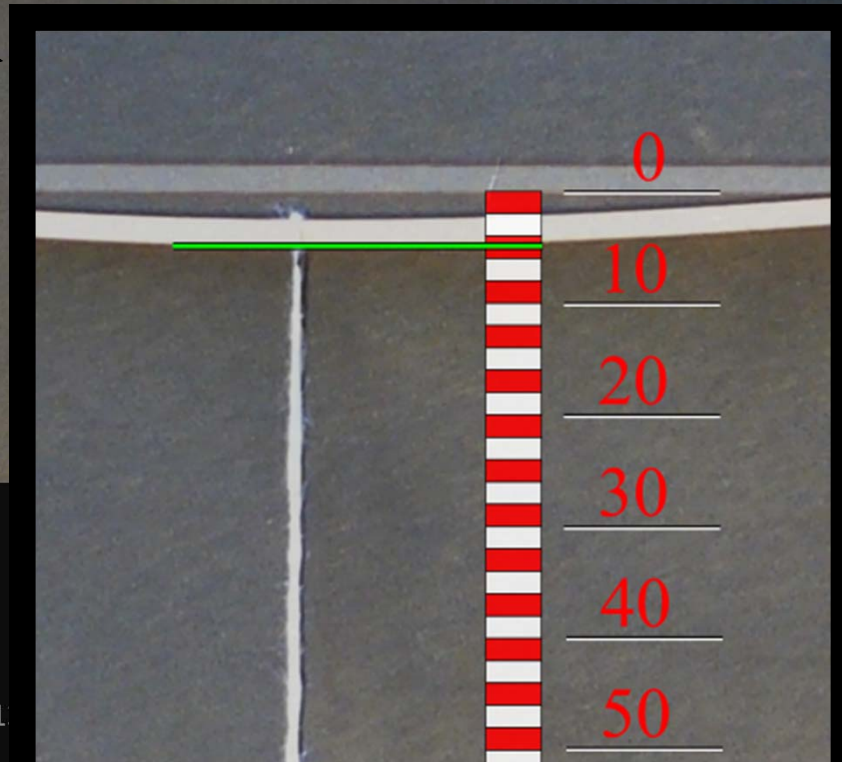
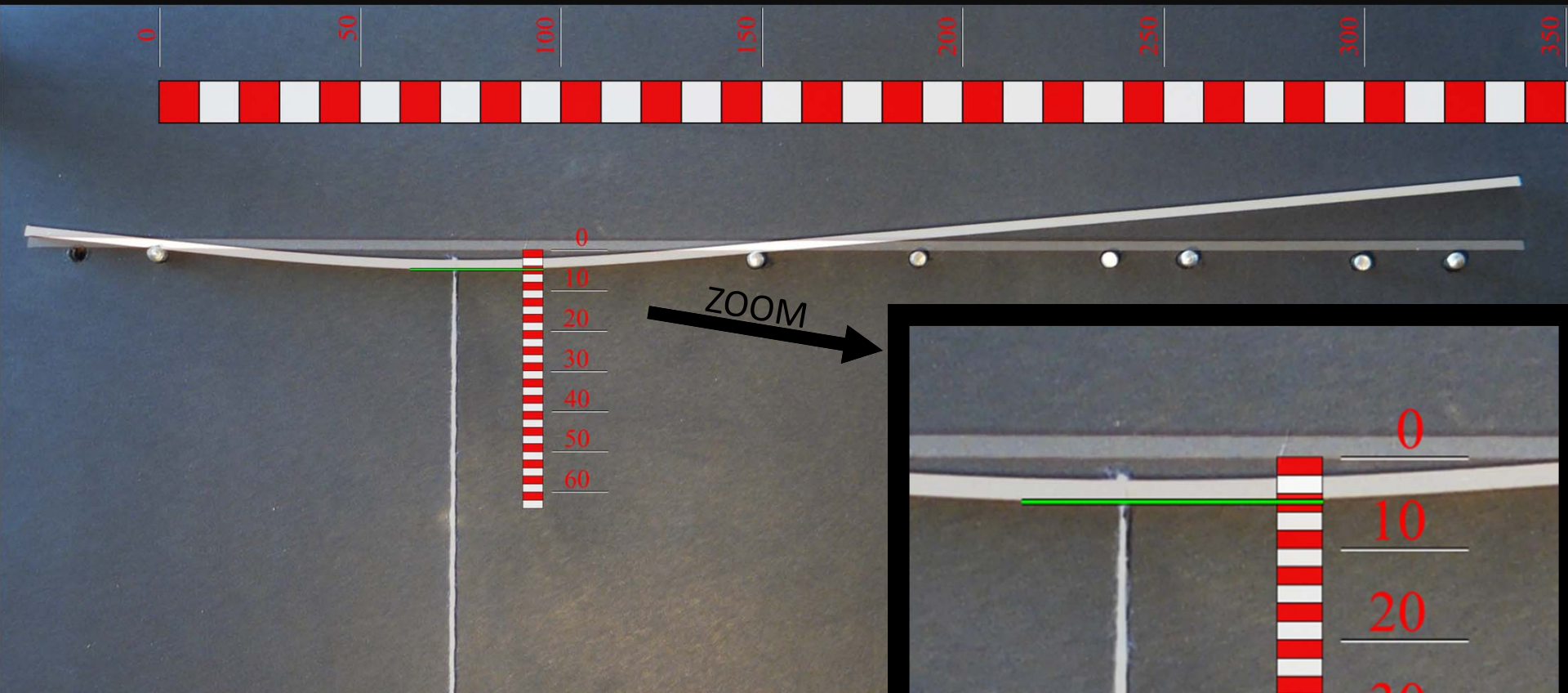
Postupně budeme odebírat válečky a měnit tak rozpětí nosníku. Závaží vždy přemístíme do středu rozpětí a zaznamenáme průhyb.



$L_1 = 150 \text{ mm}$

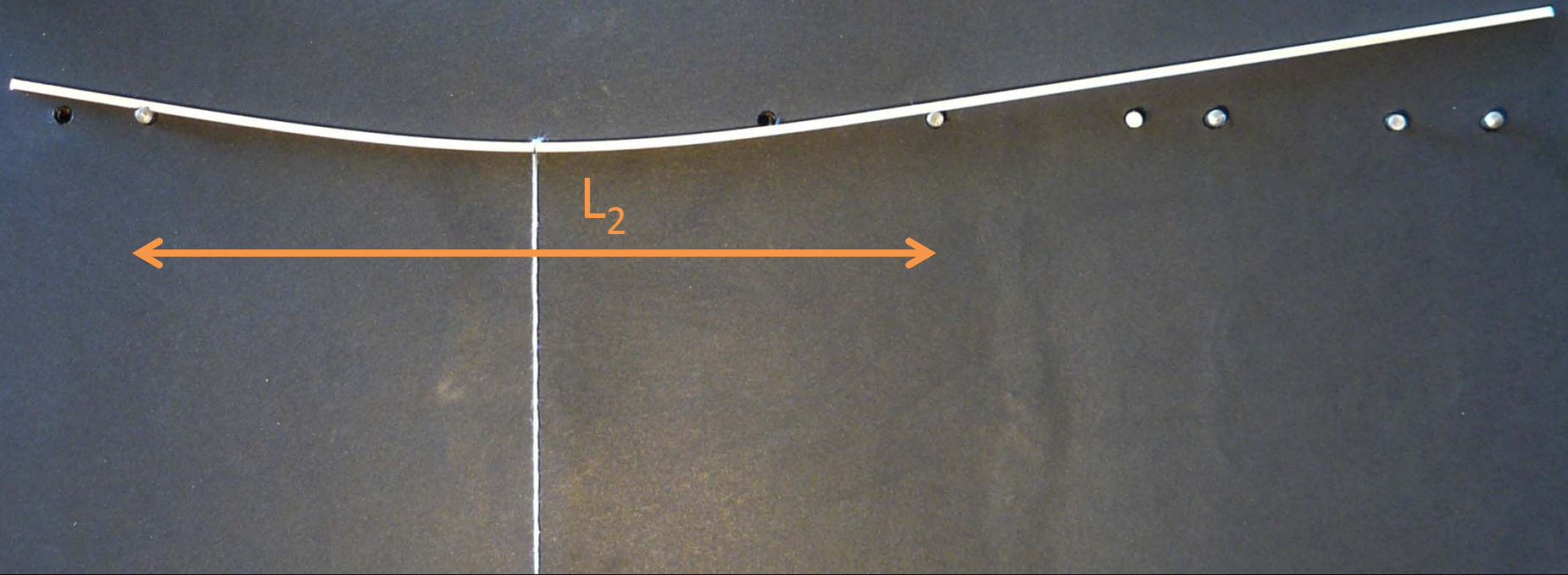


$$L_1 = 150 \text{ mm}$$

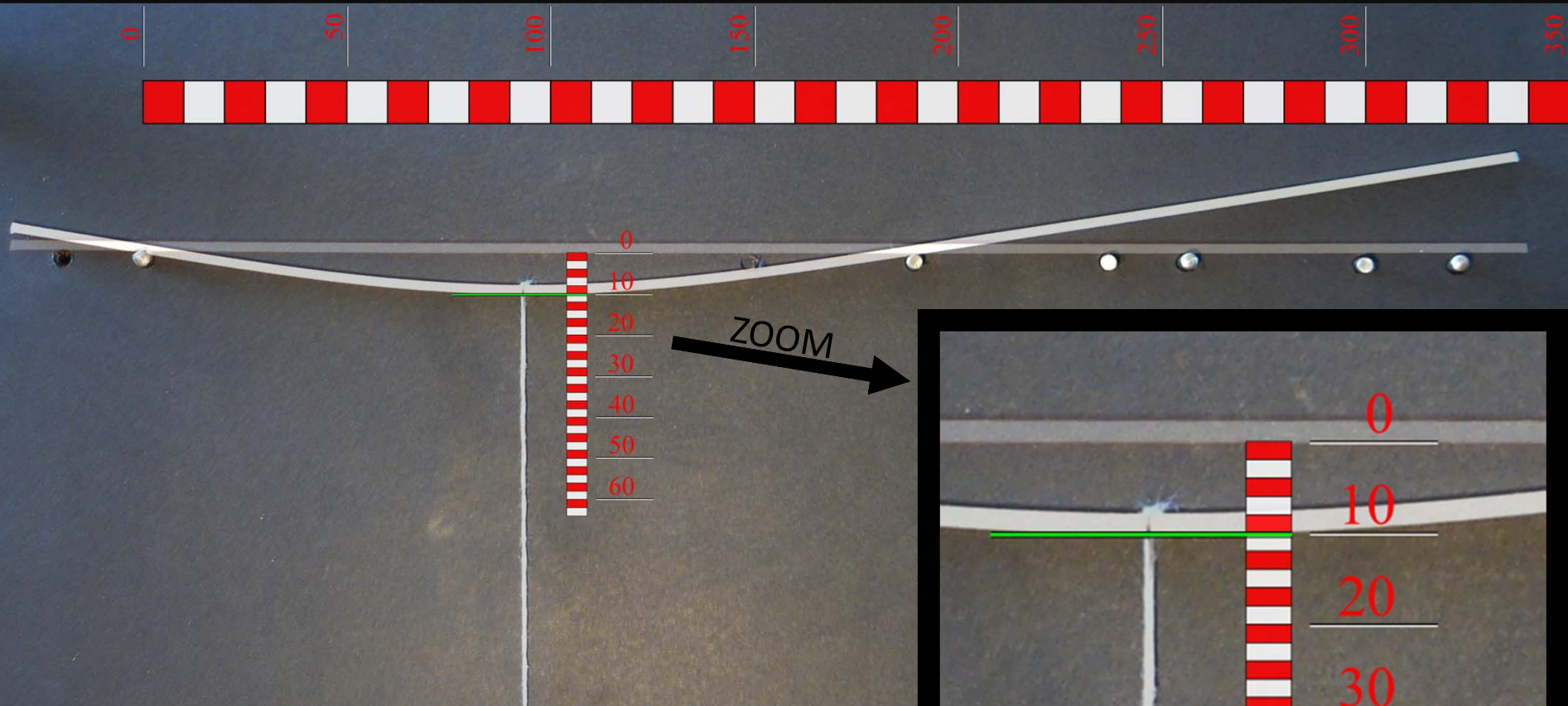


$$w_{\max} = 5 \text{ mm}$$

$$L_2 = 189 \text{ mm}$$

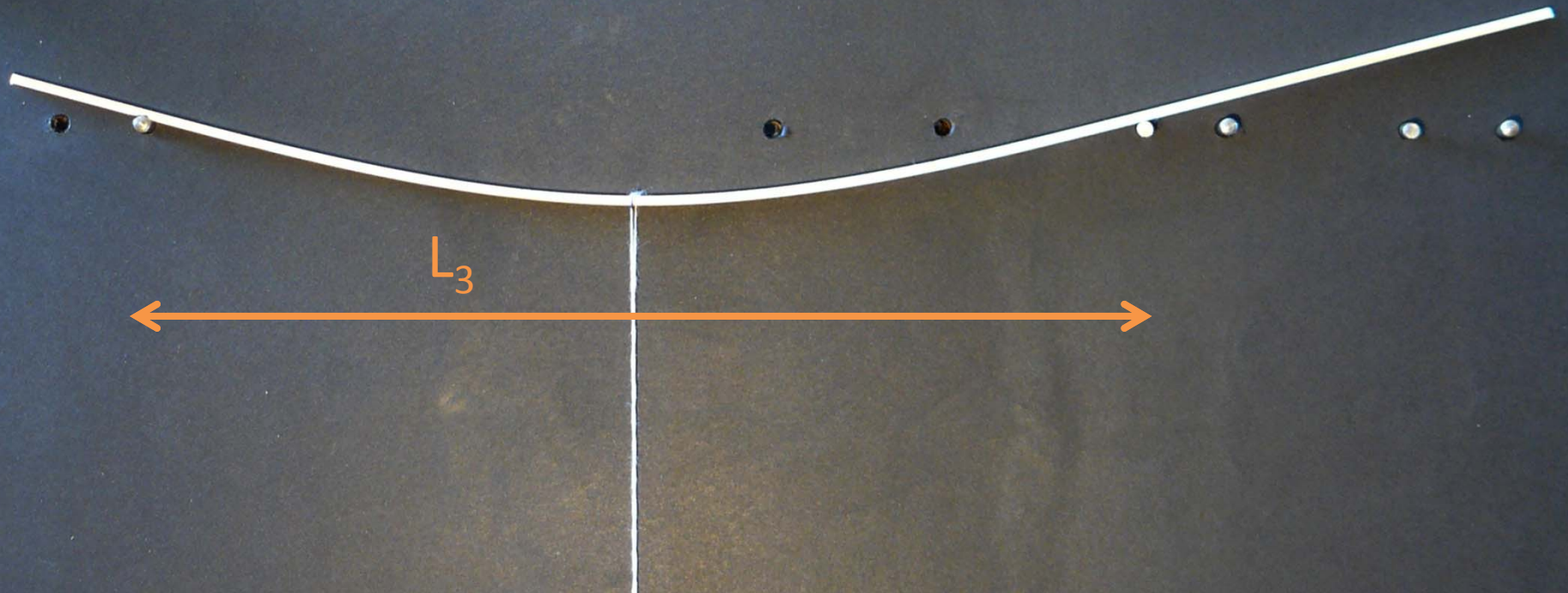


$$L_2 = 189 \text{ mm}$$

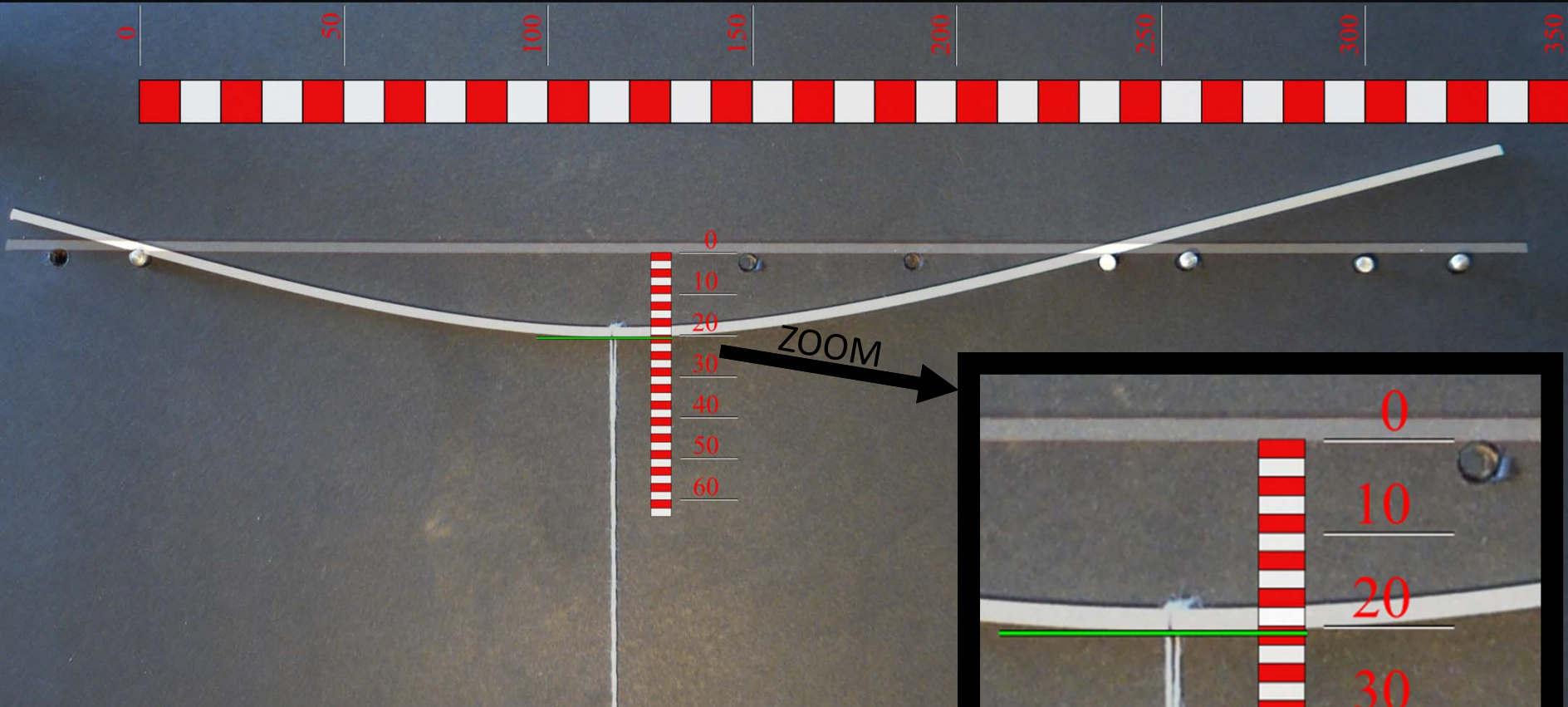


$$w_{\max} = 10 \text{ mm}$$

$$L_3 = 238 \text{ mm}$$

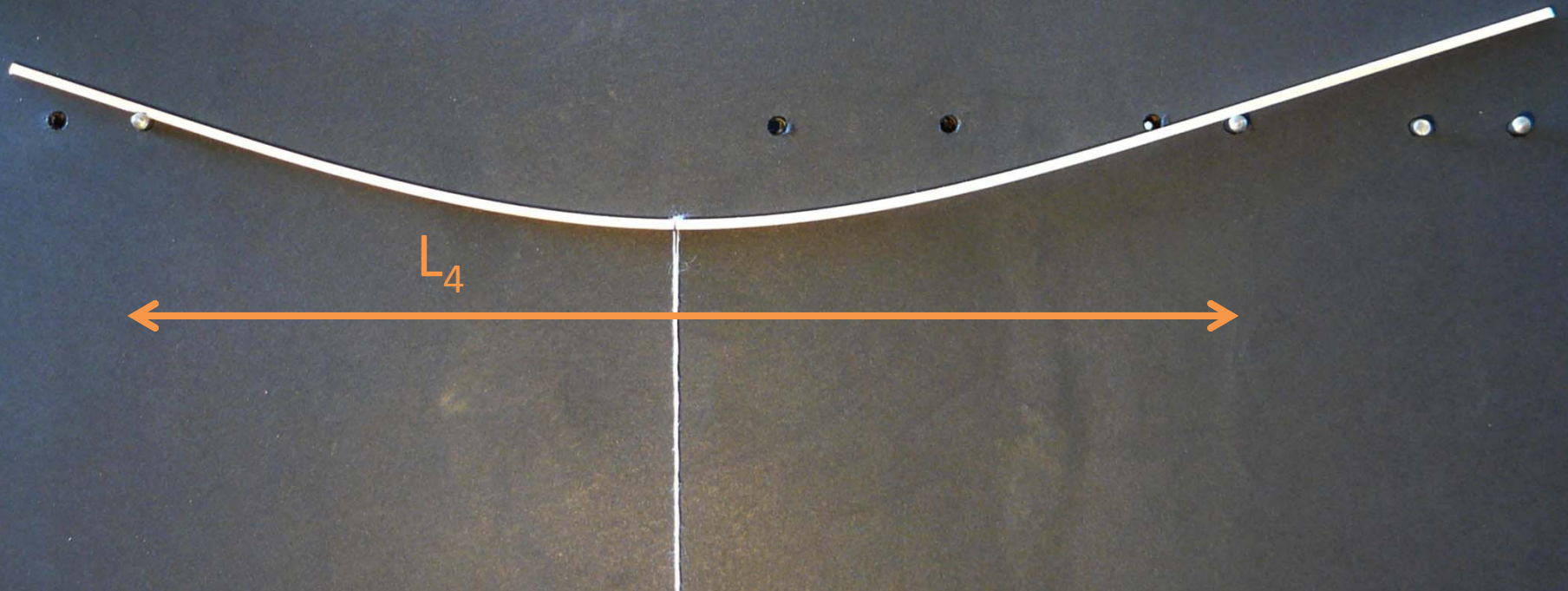


$$L_3 = 238 \text{ mm}$$

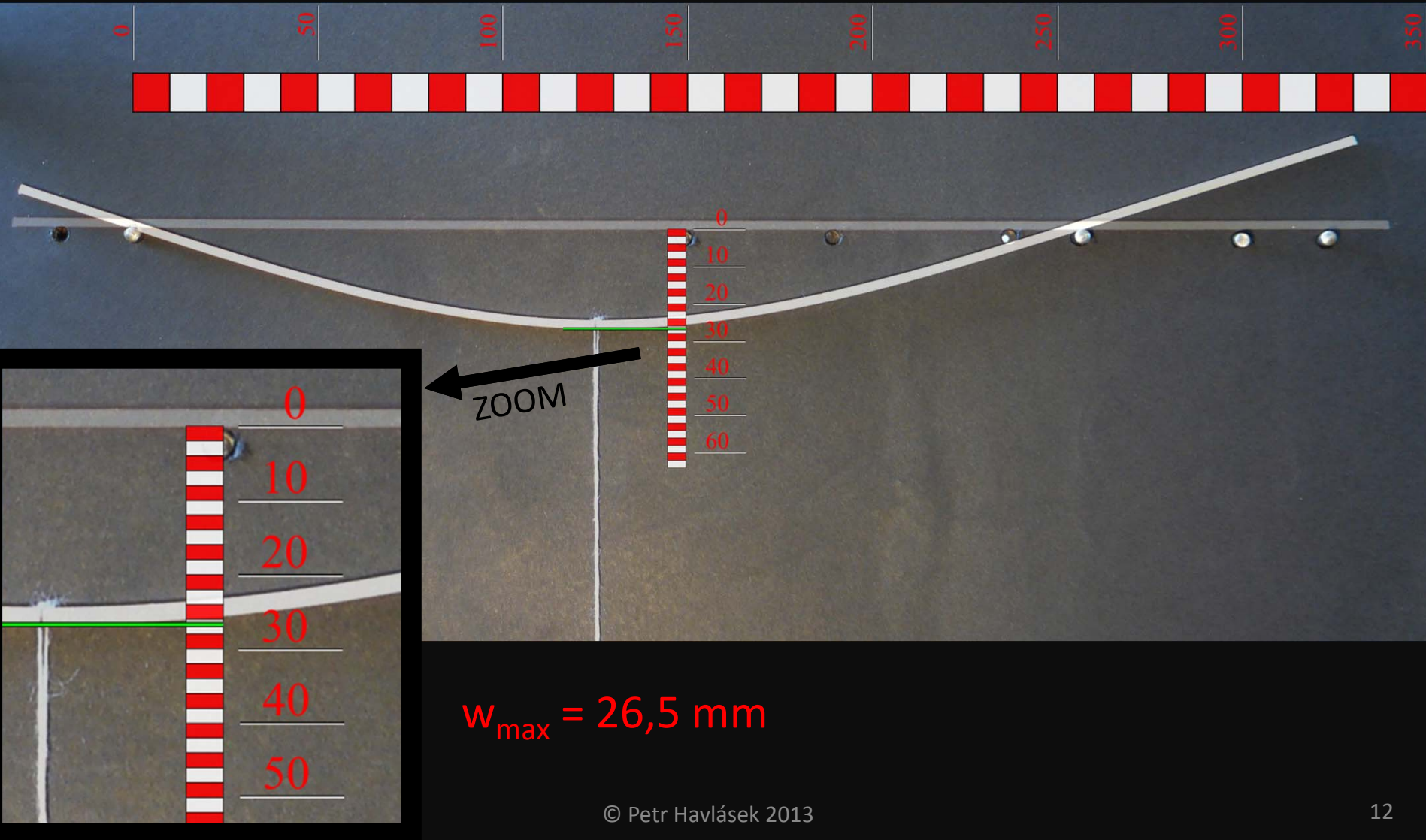


$$w_{\max} = 21 \text{ mm}$$

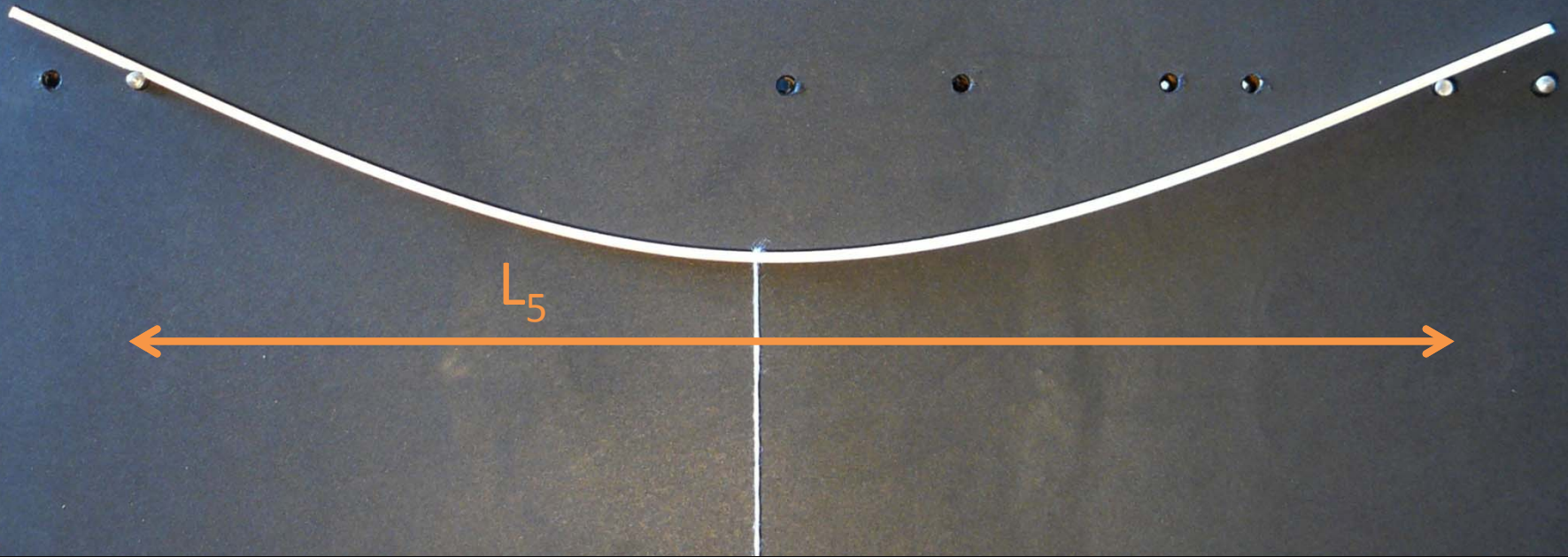
$$L_4 = 256 \text{ mm}$$



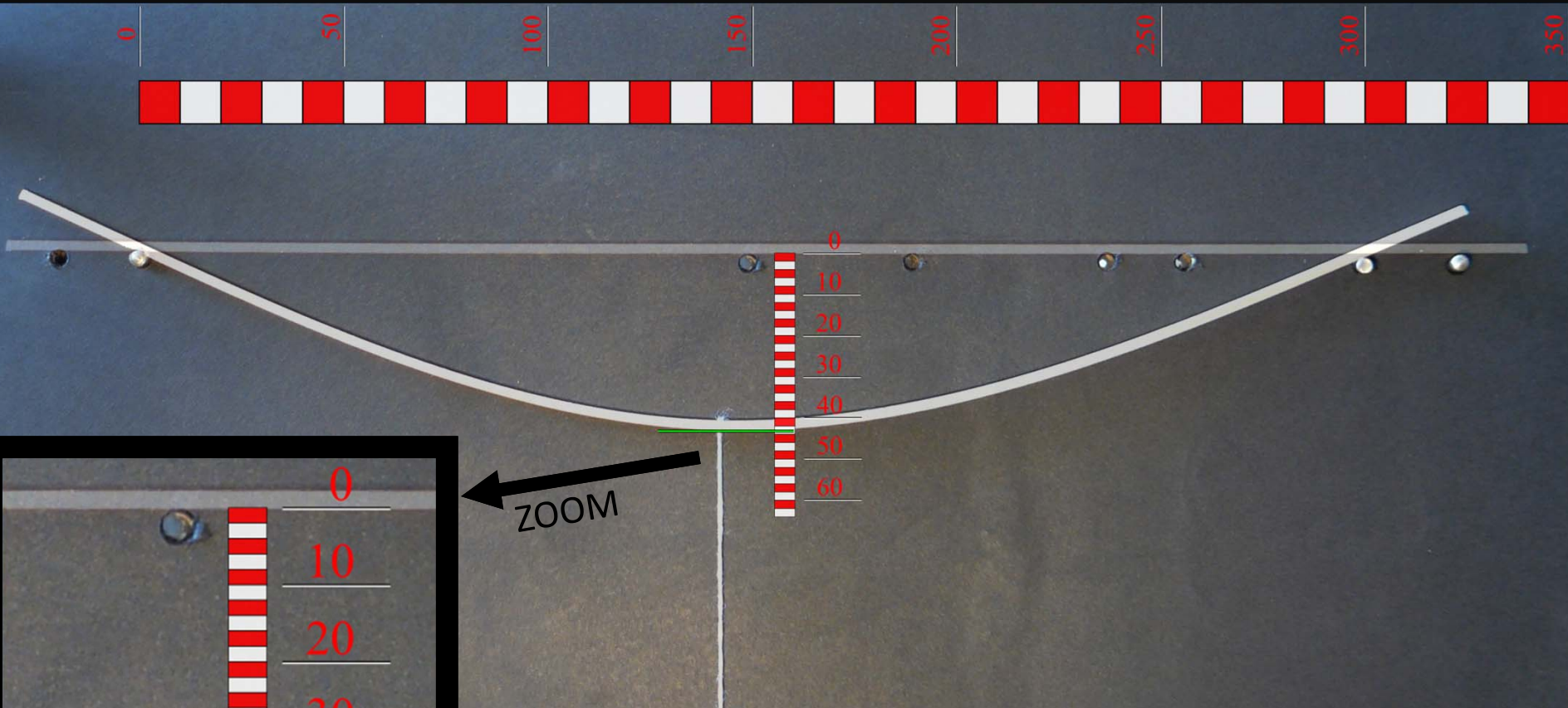
$$L_4 = 256 \text{ mm}$$



$$L_5 = 300 \text{ mm}$$



$$L_5 = 300 \text{ mm}$$

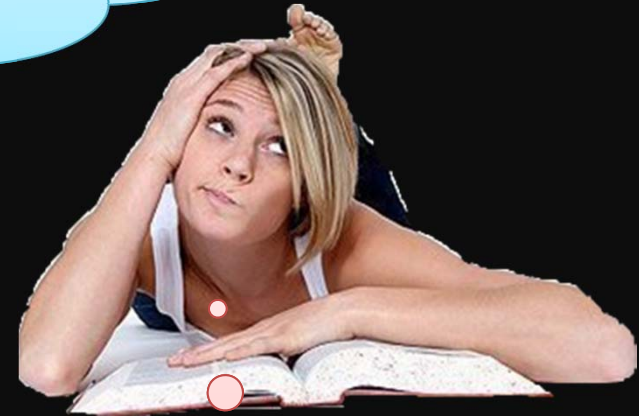
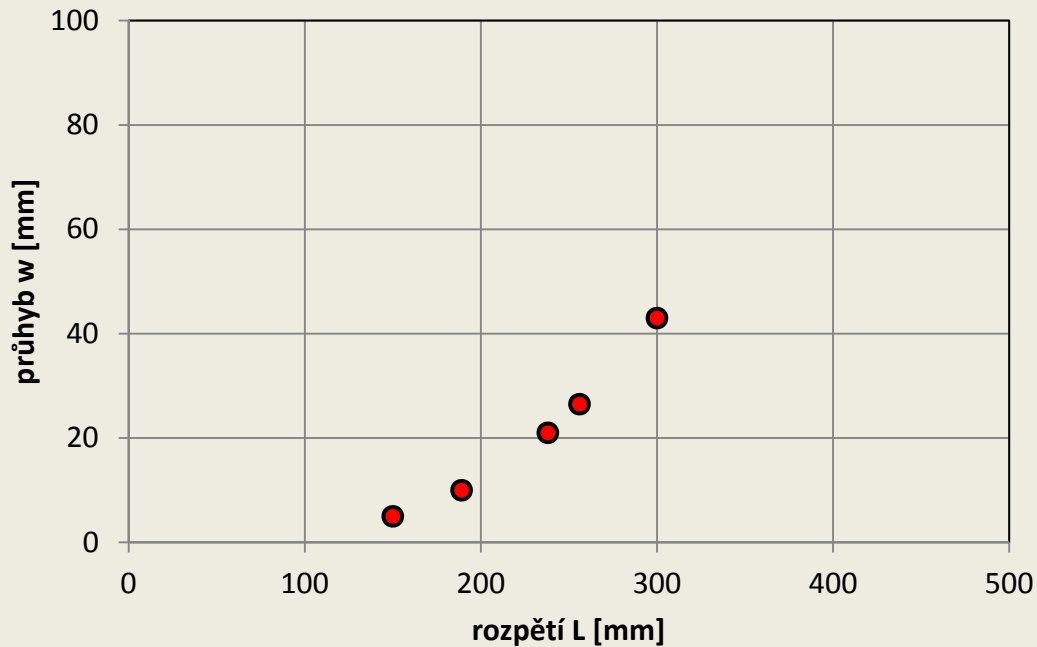


$$w_{\max} = 43 \text{ mm}$$

Interpretace výsledků



A když vyneseme do grafu závislost změřeného průhybu na rozpětí ...



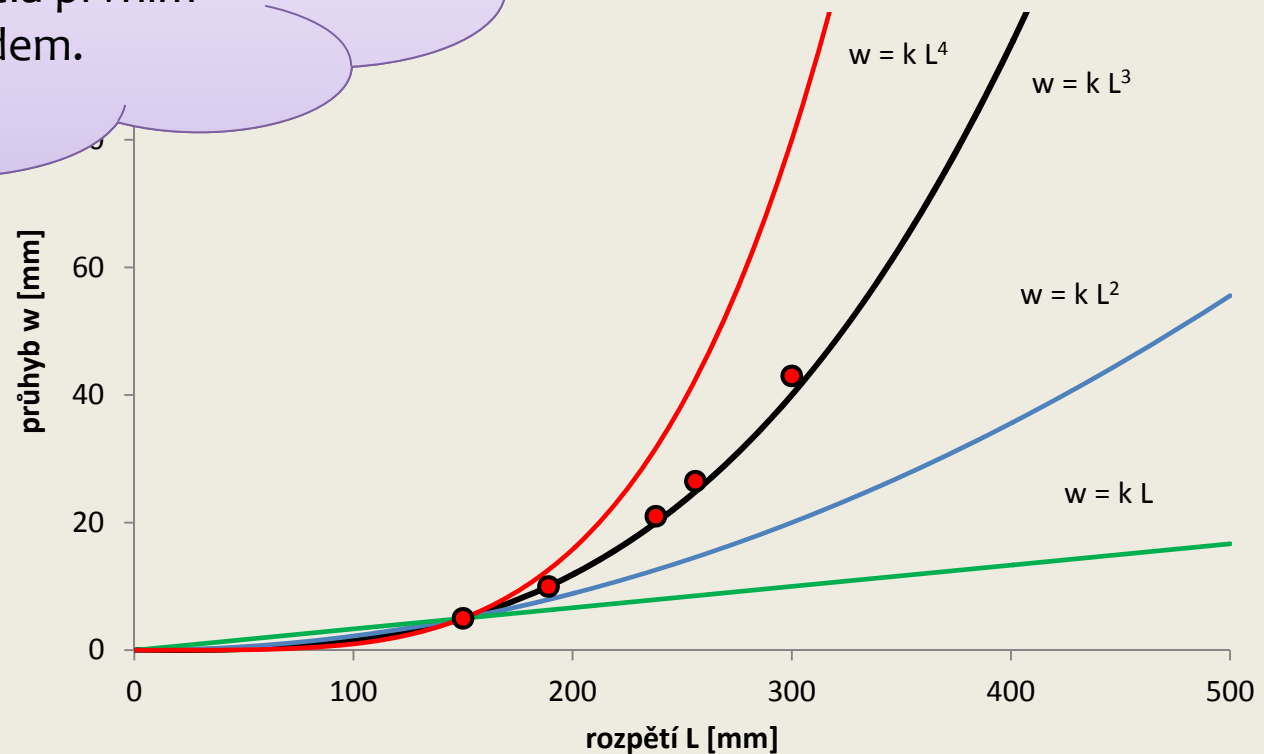
... tak je vidět, že průhyb na rozpětí určitě nezávisí lineárně

Interpretace výsledků



Zkusíme předpokládat mocninnou závislost $w(L) = k L^n$.

Nakalibrujeme koeficient k tak, aby funkce procházela prvním změřeným bodem.



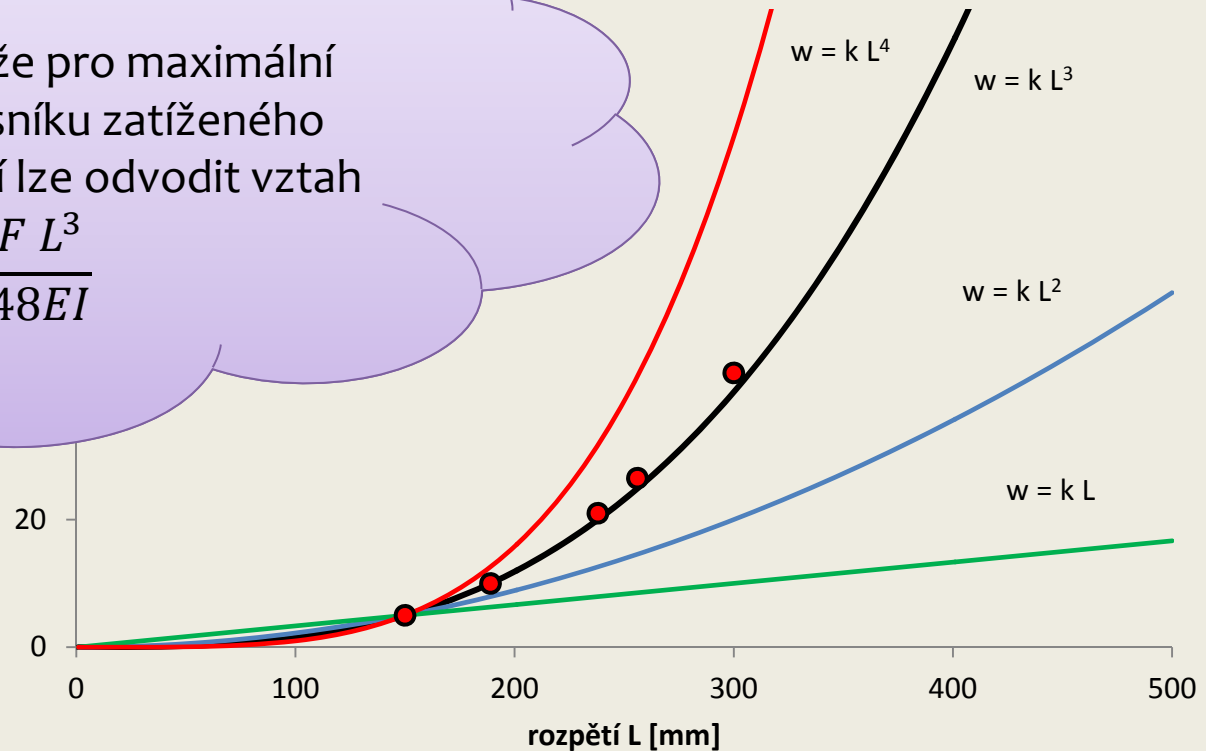
Interpretace výsledků



A jak je vidět, nejlepší shoda je s funkcí $w(L) = k L^3$.

To dává smysl, protože pro maximální průhyb prostého nosníku zatíženého silou uprostřed rozpětí lze odvodit vztah

$$w_{max} = \frac{F L^3}{48EI}$$



Interpretace výsledků



Další možností by bylo využít rozměrové analýzy

Průhyb [m] musí být přímo úměrný zatížení – síle F [N] – a nepřímo úměrný ohybové tuhosti průřezu EI [Nm²].

Abych dostal výsledek v metrech, musím podíl F/EI vynásobit něčím, co bude mít jednotky m³. Proto průhyb roste se třetí mocninou rozpětí L .




Interpretace výsledků

A bude to platit i kdybych měla místo síly F spojitě zatížení f ?



V případě spojitého zatížení má podíl f/EI rozměr Nm^{-3} , proto to bude potřeba vynásobit m^4 , abych dostal výsledný průhyb v metrech. Průhyb by proto rostl se čtvrtou mocninou rozpětí L .



Těším se na vás u dalšího
experimentu