

# Dzień 1 - Model nieliniowy - lm

## Spis treści

Model nieliniowy - lm

1

## Model nieliniowy - lm

Wersja pdf

Funkcja `lm` możemy być użyta również do “nieliniowych” modeli. Warto zwrócić uwagę, że symbol `+` był używany w niestandardowym kontekście.

Symbol	Przykład	Znaczenie
<code>+</code>	<code>+X</code>	dodawanie zmiennej
<code>-</code>	<code>-X</code>	usunięcie zmiennej
<code>:</code>	<code>X:Y</code>	dodanie interakcji pomiędzy zmiennymi
<code>*</code>	<code>X*Y</code>	dodanie obu zmiennych i interakcji pomiędzy zmiennymi
<code> </code>	<code>X Y</code>	warunkowość: dodanie zmiennej $X$ pod warunkiem $Y$
<code>^</code>	<code>(X + Y + Z)^3</code>	dodanie wszystkich zmiennych i interakcji między nimi
<code>I</code>	<code>I(X*Y)</code>	dosłownie jak jest: dodanie np. mnożenia dwóch zmiennych
<code>1</code>	<code>X-1</code>	usunięcie stałej (współczynnika wolnego) z modelu
<code>log</code>	<code>log(x)</code>	użycie logarytmu zmiennej (nie mylić z regresją logistyczną!)

Przykład:

- wyrażenia:

```
Y ~ X + Z + W + X:Z + X:W + Z:W + X:Z:W
```

```
Y ~ X * Z * W
```

```
Y ~ (X + Z + W)^3
```

reprezentują tę samą zmienną

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 Z_i + \beta_3 W_i + \beta_4 X_i Z_i + \beta_5 X_i W_i + \beta_6 Z_i W_i + \beta_7 X_i Z_i W_i + \varepsilon$$

Jeśli mamy regresję “wielomianową”

$$y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X^2 + \beta_3 X^3 + \varepsilon,$$

możemy np. dla stopnia trzeciego wyrazić ją następująco na dwa sposoby:

```
y ~ poly(x,3)
```

```
y ~ x + I(X^2) + I(X^3)
```

Uwaga: w przypadku modelu z funkcją eksponencjalną w razie problemów można z własności:

$$y = e^{a+bx} \iff \log(y) = a + bx.$$