Příklad. Zjednodušíme

a) $8x^2 + 2x - 15$;

b) $3x^2 - 5x + 10$;

c) $4x^2 - 20x + 25$;

d) $x^2 - \frac{1}{2}x - 3$;

e) $x^2 + 19x + 48$;

f) $-4x^2 + 5x$;

g) $9x^2 - 16$;

h) $-x^2 - 3$.

Příklad. Zjednodušíme

a) $8x^2 + 2x - 15;$

b) $3x^2 - 5x + 10;$

c) $4x^2 - 20x + 25;$

d) $x^2 - \frac{1}{2}x - 3;$

e) $x^2 + 19x + 48;$

f) $-4x^2 + 5x;$

g) $9x^2 - 16;$

h) $-x^2 - 3.$

Klíčová slova (termíny k zapamatování): rozklad v reálném oboru, nerozložitelnost v R, doplnění na úplný čtverec, rozdíl čtverců, vztah mezi koeficienty a kořeny trojčlenu.

a) **Připomeňme si:** Nechť $a,\ b,\ c \in \mathbb{R},\ a \neq 0$. Rozklad kvadratického polynomu v reálném oboru má tvar

$$ax^2 + bx + c = a \cdot (x - x_1)(x - x_2),$$

kde $x_1,\ x_2 \in \mathbb{R}$ jsou reálné kořeny daného trojčlenu. Alespoň jeden reálný kořen existuje právě tehdy, když diskriminant je nezáporný, tj. $D = b^2 - 4ac \geq 0$. Je-li diskriminant záporný, tj. $D = b^2 - 4ac < 0$, je příslušný kvadratický polynom *v reálném oboru nerozložitelný*.

a) **Připomeňme si:** Nechť $a, \ b, \ c \in \mathbb{R}, \ a \neq 0$. Rozklad kvadratického polynomu v reálném oboru má tvar

$$ax^2 + bx + c = a \cdot (x - x_1)(x - x_2),$$

kde $x_1, \ x_2 \in \mathbb{R}$ jsou reálné kořeny daného trojčlenu. Alespoň jeden reálný kořen existuje právě tehdy, když diskriminant je nezáporný, tj. $D = b^2 - 4ac \geq 0$. Je-li diskriminant záporný, tj. $D = b^2 - 4ac < 0$, je příslušný kvadratický polynom *v reálném oboru nerozložitelný*.

Pro $8x^2 + 2x - 15$ je $a = 8$, $b = 2$, $c = -15$, $D = b^2 - 4ac = 484 > 0$, takže kvadratická rovnice $8x^2 + 2x - 15 = 0$ má reálné kořeny.

a) **Připomeňme si:** Nechť $a,\ b,\ c \in \mathbb{R},\ a \neq 0$. Rozklad kvadratického polynomu v reálném oboru má tvar

$$ax^2 + bx + c = a \cdot (x - x_1)(x - x_2),$$

kde $x_1,\ x_2 \in \mathbb{R}$ jsou reálné kořeny daného trojčlenu. Alespoň jeden reálný kořen existuje právě tehdy, když diskriminant je nezáporný, tj. $D = b^2 - 4ac \geq 0$. Je-li diskriminant záporný, tj. $D = b^2 - 4ac < 0$, je příslušný kvadratický polynom *v reálném oboru nerozložitelný*.

Pro $8x^2 + 2x - 15$ je $a = 8$, $b = 2$, $c = -15$, $D = b^2 - 4ac = 484 > 0$, takže kvadratická rovnice $8x^2 + 2x - 15 = 0$ má reálné kořeny. Můžeme je určit pomocí vzorce

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

a) **Připomeňme si:** Nechť $a,\ b,\ c \in \mathbb{R},\ a \neq 0$. Rozklad kvadratického polynomu v reálném oboru má tvar

$$ax^2 + bx + c = a \cdot (x - x_1)(x - x_2),$$

kde $x_1,\ x_2 \in \mathbb{R}$ jsou reálné kořeny daného trojčlenu. Alespoň jeden reálný kořen existuje právě tehdy, když diskriminant je nezáporný, tj. $D = b^2 - 4ac \geq 0$. Je-li diskriminant záporný, tj. $D = b^2 - 4ac < 0$, je příslušný kvadratický polynom *v reálném oboru nerozložitelný*.

Pro $8x^2 + 2x - 15$ je $a = 8,\ b = 2,\ c = -15,\ D = b^2 - 4ac = 484 > 0$, takže kvadratická rovnice $8x^2 + 2x - 15 = 0$ má reálné kořeny. Můžeme je určit pomocí vzorce

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

V našem případě je

$$x_{1,2} =$$

a) **Připomeňme si:** Nechť $a,\ b,\ c \in \mathbb{R},\ a \neq 0$. Rozklad kvadratického polynomu v reálném oboru má tvar

$$ax^2 + bx + c = a \cdot (x - x_1)(x - x_2),$$

kde $x_1,\ x_2 \in \mathbb{R}$ jsou reálné kořeny daného trojčlenu. Alespoň jeden reálný kořen existuje právě tehdy, když diskriminant je nezáporný, tj. $D = b^2 - 4ac \geq 0$. Je-li diskriminant záporný, tj. $D = b^2 - 4ac < 0$, je příslušný kvadratický polynom *v reálném oboru nerozložitelný*.

Pro $8x^2 + 2x - 15$ je $a = 8$, $b = 2$, $c = -15$, $D = b^2 - 4ac = 484 > 0$, takže kvadratická rovnice $8x^2 + 2x - 15 = 0$ má reálné kořeny. Můžeme je určit pomocí vzorce

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

V našem případě je

$$x_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{484}}{16} = \frac{-2 \pm 22}{16},$$

a) **Připomeňme si:** Nechť $a,\ b,\ c \in \mathbb{R},\ a \neq 0$. Rozklad kvadratického polynomu v reálném oboru má tvar

$$ax^2 + bx + c = a \cdot (x - x_1)(x - x_2),$$

kde $x_1,\ x_2 \in \mathbb{R}$ jsou reálné kořeny daného trojčlenu. Alespoň jeden reálný kořen existuje právě tehdy, když diskriminant je nezáporný, tj. $D = b^2 - 4ac \geq 0$. Je-li diskriminant záporný, tj. $D = b^2 - 4ac < 0$, je příslušný kvadratický polynom *v reálném oboru nerozložitelný*.

Pro $8x^2 + 2x - 15$ je $a = 8$, $b = 2$, $c = -15$, $D = b^2 - 4ac = 484 > 0$, takže kvadratická rovnice $8x^2 + 2x - 15 = 0$ má reálné kořeny. Můžeme je určit pomocí vzorce

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

V našem případě je

$$x_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{484}}{16} = \frac{-2 \pm 22}{16},$$

takže $x_1 = \frac{5}{4}$ a $x_2 = -\frac{3}{2}$.

a) **Připomeňme si:** Nechť $a,\ b,\ c \in \mathbb{R},\ a \neq 0$. Rozklad kvadratického polynomu v reálném oboru má tvar

$$ax^2 + bx + c = a \cdot (x - x_1)(x - x_2),$$

kde $x_1,\ x_2 \in \mathbb{R}$ jsou reálné kořeny daného trojčlenu. Alespoň jeden reálný kořen existuje právě tehdy, když diskriminant je nezáporný, tj. $D = b^2 - 4ac \geq 0$. Je-li diskriminant záporný, tj. $D = b^2 - 4ac < 0$, je příslušný kvadratický polynom *v reálném oboru nerozložitelný*.

Pro $8x^2 + 2x - 15$ je $a = 8$, $b = 2$, $c = -15$, $D = b^2 - 4ac = 484 > 0$, takže kvadratická rovnice $8x^2 + 2x - 15 = 0$ má reálné kořeny. Můžeme je určit pomocí vzorce

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

V našem případě je

$$x_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{484}}{16} = \frac{-2 \pm 22}{16},$$

takže $x_1 = \frac{5}{4}$ a $x_2 = -\frac{3}{2}$. Proto rozklad bude $8x^2 + 2x - 15 =$

a) **Připomeňme si:** Nechť $a,\ b,\ c \in \mathbb{R},\ a \neq 0$. Rozklad kvadratického polynomu v reálném oboru má tvar

$$ax^2 + bx + c = a \cdot (x - x_1)(x - x_2),$$

kde $x_1,\ x_2 \in \mathbb{R}$ jsou reálné kořeny daného trojčlenu. Alespoň jeden reálný kořen existuje právě tehdy, když diskriminant je nezáporný, tj. $D = b^2 - 4ac \geq 0$. Je-li diskriminant záporný, tj. $D = b^2 - 4ac < 0$, je příslušný kvadratický polynom *v reálném oboru nerozložitelný*.

Pro $8x^2 + 2x - 15$ je $a = 8$, $b = 2$, $c = -15$, $D = b^2 - 4ac = 484 > 0$, takže kvadratická rovnice $8x^2 + 2x - 15 = 0$ má reálné kořeny. Můžeme je určit pomocí vzorce

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

V našem případě je

$$x_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{484}}{16} = \frac{-2 \pm 22}{16},$$

takže $x_1 = \frac{5}{4}$ a $x_2 = -\frac{3}{2}$. Proto rozklad bude $8x^2 + 2x - 15 = 8 \cdot (x - \frac{5}{4})(x + \frac{3}{2}) = (4x - 5)(2x + 3)$.

a) **Připomeňme si:** Nechť $a,\ b,\ c \in \mathbb{R},\ a \neq 0$. Rozklad kvadratického polynomu v reálném oboru má tvar

$$ax^2 + bx + c = a \cdot (x - x_1)(x - x_2),$$

kde $x_1,\ x_2 \in \mathbb{R}$ jsou reálné kořeny daného trojčlenu. Alespoň jeden reálný kořen existuje právě tehdy, když diskriminant je nezáporný, tj. $D = b^2 - 4ac \geq 0$. Je-li diskriminant záporný, tj. $D = b^2 - 4ac < 0$, je příslušný kvadratický polynom *v reálném oboru nerozložitelný*.

Pro $8x^2 + 2x - 15$ je $a = 8$, $b = 2$, $c = -15$, $D = b^2 - 4ac = 484 > 0$, takže kvadratická rovnice $8x^2 + 2x - 15 = 0$ má reálné kořeny. Můžeme je určit pomocí vzorce

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

V našem případě je

$$x_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{484}}{16} = \frac{-2 \pm 22}{16},$$

takže $x_1 = \frac{5}{4}$ a $x_2 = -\frac{3}{2}$. Proto rozklad bude $8x^2 + 2x - 15 = 8 \cdot (x - \frac{5}{4})(x + \frac{3}{2}) = (4x - 5)(2x + 3)$.

b) Pro $3x^2 - 5x + 10$ je $a = 3$, $b = -5$, $c = 10$,

a) **Připomeňme si:** Nechť $a,\ b,\ c \in \mathbb{R},\ a \neq 0$. Rozklad kvadratického polynomu v reálném oboru má tvar

$$ax^2 + bx + c = a \cdot (x - x_1)(x - x_2),$$

kde $x_1,\ x_2 \in \mathbb{R}$ jsou reálné kořeny daného trojčlenu. Alespoň jeden reálný kořen existuje právě tehdy, když diskriminant je nezáporný, tj. $D = b^2 - 4ac \geq 0$. Je-li diskriminant záporný, tj. $D = b^2 - 4ac < 0$, je příslušný kvadratický polynom *v reálném oboru nerozložitelný*.

Pro $8x^2 + 2x - 15$ je $a = 8,\ b = 2,\ c = -15,\ D = b^2 - 4ac = 484 > 0$, takže kvadratická rovnice $8x^2 + 2x - 15 = 0$ má reálné kořeny. Můžeme je určit pomocí vzorce

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

V našem případě je

$$x_{1,2} = \frac{-2 \pm \sqrt{484}}{16} = \frac{-2 \pm 22}{16},$$

takže $x_1 = \frac{5}{4}$ a $x_2 = -\frac{3}{2}$. Proto rozklad bude $8x^2 + 2x - 15 = 8 \cdot (x - \frac{5}{4})(x + \frac{3}{2}) = (4x - 5)(2x + 3)$.

b) Pro $3x^2 - 5x + 10$ je $a = 3,\ b = -5,\ c = 10,\ D = b^2 - 4ac = -95 < 0$, takže kvadratická rovnice $3x^2 - 5x + 10 = 0$ nemá reálné kořeny. Proto daný polynom je v $\mathbb{R}$ nerozložitelný.

c) **Připomeňme si:** V některých případech užíváme k rozkladu různých obratů, jimiž se můžeme vyhnout řešení kvadratické rovnice. Jednou z možností je uvedení na mocninu lineárního dvojčlenu podle vzoru $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$.

c) **Připomeňme si:** V některých případech užíváme k rozkladu různých obratů, jimiž se můžeme vyhnout řešení kvadratické rovnice. Jednou z možností je uvedení na mocninu lineárního dvojčlenu podle vzoru $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$.

$4x^2 - 20x + 25 =$

c) **Připomeňme si:** V některých případech užíváme k rozkladu různých obratů, jimiž se můžeme vyhnout řešení kvadratické rovnice. Jednou z možností je uvedení na mocninu lineárního dvojčlenu podle vzoru $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$.

$4x^2 - 20x + 25 = (2x - 5)^2$

c) **Připomeňme si:** V některých případech užíváme k rozkladu různých obratů, jimiž se můžeme vyhnout řešení kvadratické rovnice. Jednou z možností je uvedení na mocninu lineárního dvojčlenu podle vzoru $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$.

$4x^2 - 20x + 25 = (2x - 5)^2$

d) **Připomeňme si:** Další možností je doplnění na úplný čtverec podle vzoru

$$x^2 + px + q = x^2 + px + \left(\frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2 + q = \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p^2}{4} - q\right)$$

a rozdíl čtverců vyjádřit součinem podle vzoru $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$.

$$x^2 - \frac{1}{2}x - 3 \quad =$$

c) **Připomeňme si:** V některých případech užíváme k rozkladu různých obratů, jimiž se můžeme vyhnout řešení kvadratické rovnice. Jednou z možností je uvedení na mocninu lineárního dvojčlenu podle vzoru $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$.

$4x^2 - 20x + 25 = (2x - 5)^2$

d) **Připomeňme si:** Další možností je doplnění na úplný čtverec podle vzoru

$$x^2 + px + q = x^2 + px + \left(\frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2 + q = \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p^2}{4} - q\right)$$

a rozdíl čtverců vyjádřit součinem podle vzoru $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$.

$$x^2 - \frac{1}{2}x - 3 \quad = \quad x^2 - \frac{1}{2}x + \left(\frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{16} - 3 =$$

c) **Připomeňme si:** V některých případech užíváme k rozkladu různých obratů, jimiž se můžeme vyhnout řešení kvadratické rovnice. Jednou z možností je uvedení na mocninu lineárního dvojčlenu podle vzoru $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$.

$4x^2 - 20x + 25 = (2x-5)^2$

d) **Připomeňme si:** Další možností je doplnění na úplný čtverec podle vzoru

$$x^2 + px + q = x^2 + px + \left(\frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2 + q = \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p^2}{4} - q\right)$$

a rozdíl čtverců vyjádřit součinem podle vzoru $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$.

$$\begin{aligned} x^2 - \frac{1}{2}x - 3 \quad &= \quad x^2 - \frac{1}{2}x + \left(\frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{16} - 3 = \left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{49}{16} = \\ &= \end{aligned}$$

c) **Připomeňme si:** V některých případech užíváme k rozkladu různých obratů, jimiž se můžeme vyhnout řešení kvadratické rovnice. Jednou z možností je uvedení na mocninu lineárního dvojčlenu podle vzoru $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$.

$4x^2 - 20x + 25 = (2x - 5)^2$

d) **Připomeňme si:** Další možností je doplnění na úplný čtverec podle vzoru

$$x^2 + px + q = x^2 + px + \left(\frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2 + q = \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p^2}{4} - q\right)$$

a rozdíl čtverců vyjádřit součinem podle vzoru $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$.

$$\begin{aligned} x^2 - \frac{1}{2}x - 3 \quad &= \quad x^2 - \frac{1}{2}x + \left(\frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{16} - 3 = \left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{49}{16} = \\ &= \quad \left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \left(\frac{7}{4}\right)^2 = \end{aligned}$$

c) **Připomeňme si:** V některých případech užíváme k rozkladu různých obratů, jimiž se můžeme vyhnout řešení kvadratické rovnice. Jednou z možností je uvedení na mocninu lineárního dvojčlenu podle vzoru $a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$.

$4x^2 - 20x + 25 = (2x - 5)^2$

d) **Připomeňme si:** Další možností je doplnění na úplný čtverec podle vzoru

$$x^2 + px + q = x^2 + px + \left(\frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2 + q = \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p^2}{4} - q\right)$$

a rozdíl čtverců vyjádřit součinem podle vzoru $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$.

$$\begin{aligned} x^2 - \frac{1}{2}x - 3 &= x^2 - \frac{1}{2}x + \left(\frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{16} - 3 = \left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{49}{16} = \\ &= \left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \left(\frac{7}{4}\right)^2 = \left(x - \frac{1}{4} + \frac{7}{4}\right)\left(x - \frac{1}{4} - \frac{7}{4}\right) = \\ &= \end{aligned}$$

c) **Připomeňme si:** V některých případech užíváme k rozkladu různých obratů, jimiž se můžeme vyhnout řešení kvadratické rovnice. Jednou z možností je uvedení na mocninu lineárního dvojčlenu podle vzoru $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$.

$4x^2 - 20x + 25 = (2x-5)^2$

d) **Připomeňme si:** Další možností je doplnění na úplný čtverec podle vzoru

$$x^2 + px + q = x^2 + px + \left(\frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2 + q = \left(x + \frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p^2}{4} - q\right)$$

a rozdíl čtverců vyjádřit součinem podle vzoru $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$.

$$\begin{aligned} x^2 - \frac{1}{2}x - 3 &= x^2 - \frac{1}{2}x + \left(\frac{1}{4}\right)^2 - \frac{1}{16} - 3 = \left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \frac{49}{16} = \\ &= \left(x - \frac{1}{4}\right)^2 - \left(\frac{7}{4}\right)^2 = \left(x - \frac{1}{4} + \frac{7}{4}\right)\left(x - \frac{1}{4} - \frac{7}{4}\right) = \\ &= \left(x + \frac{3}{2}\right)(x-2) \end{aligned}$$

e) **Připomeňme si:** Normovaný kvadratický trojčlen tvaru $x^2 + px + q$ můžeme někdy rozložit podle rovnosti $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$. Tj. absolutní člen q nahradíme součinem $a \cdot b$ tak, aby koeficient $p = a + b$.

$x^2 + 19x + 48 = (x + 3)(x + 16)$, neboť $(+3) \cdot (+16) = 48, \ (+3) + (+16) = +19.$

e) **Připomeňme si:** Normovaný kvadratický trojčlen tvaru $x^2 + px + q$ můžeme někdy rozložit podle rovnosti $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$. Tj. absolutní člen q nahradíme součinem $a \cdot b$ tak, aby koeficient $p = a + b$.

$x^2 + 19x + 48 = (x + 3)(x + 16)$, neboť $(+3) \cdot (+16) = 48,\ (+3) + (+16) = +19$.

f) **Připomeňme si:** Kvadratický polynom bez absolutního členu rozkládáme vytknutím x.

$-4x^2 + 5x = x(5 - 4x)$

e) **Připomeňme si:** Normovaný kvadratický trojčlen tvaru $x^2 + px + q$ můžeme někdy rozložit podle rovnosti $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$. Tj. absolutní člen q nahradíme součinem $a \cdot b$ tak, aby koeficient $p = a + b$.

$x^2 + 19x + 48 = (x + 3)(x + 16)$, neboť $(+3) \cdot (+16) = 48,\ (+3) + (+16) = +19$.

f) **Připomeňme si:** Kvadratický polynom bez absolutního členu rozkládáme vytknutím x.

$-4x^2 + 5x = x(5 - 4x)$

g) **Připomeňme si:** Ryze kvadratický polynom $ax^2 + c$, jehož koeficienty a, c mají nesouhlasná znaménka, rozkládáme podle rovnosti $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$.

$9x^2 - 16 = (3x + 4)(3x - 4)$

e) **Připomeňme si:** Normovaný kvadratický trojčlen tvaru $x^2 + px + q$ můžeme někdy rozložit podle rovnosti $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$. Tj. absolutní člen q nahradíme součinem $a \cdot b$ tak, aby koeficient $p = a + b$.

$x^2 + 19x + 48 = (x + 3)(x + 16)$, neboť $(+3) \cdot (+16) = 48,\ (+3) + (+16) = +19$.

f) **Připomeňme si:** Kvadratický polynom bez absolutního členu rozkládáme vytknutím x.

$-4x^2 + 5x = x(5 - 4x)$

g) **Připomeňme si:** Ryze kvadratický polynom $ax^2 + c$, jehož koeficienty $a,\ c$ mají nesouhlasná znaménka, rozkládáme podle rovnosti $a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$.

$9x^2 - 16 = (3x + 4)(3x - 4)$

h) **Připomeňme si:** Jestliže v ryze kvadratickém polynomu $ax^2 + c$ mají koeficienty $a,\ c$ souhlasná znaménka, je diskriminant záporný, tj. $D = -4ac < 0$.

Polynom $-x^2 - 3$ je podle výše uvedeného v reálném oboru nerozložitelný.

Studijní opory pro vyrovnávací kurz z matematiky na FAST VUT vznikly v rámci projektu

Modernizace výuky na Fakultě stavební VUT v Brně v rámci bakalářských a magisterských studijních programů

registrační číslo: CZ.04.1.03/3.2.15.2/0292,

který byl spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu ČR prostřednictvím Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy v rámci operačního programu *Rozvoj lidských zdrojů*, opatření 3.3.

Oficiální definice ESF zní: *ESF napomáhá rozvoji zaměstnanosti podporou zaměstnatelnosti, podnikatelského ducha, rovných příležitostí a investicemi do lidských zdrojů.*