

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### NENÍ DVOREK, JAKO DVOREK

#### Popis aktivity

Výpočet strany pětiúhelníku ze zadaného obsahu různými metodami včetně využití podobnosti.

#### Předpokládané znalosti

Obsahy rovinných útvarů, goniometrické funkce, podobnost

#### Potřebné pomůcky

Internet, PC

#### Zadání

Pentagon (jedna z největších budov světa, ve které sídlí americké ministerstvo obrany) má tvar pravidelného pětiúhelníku o straně 281 m. Plocha pozemku, na kterém budova stojí, měří 135 851 m<sup>2</sup>. Urči rozměry strany pětiúhelníkového dvora uvnitř pásma budov Pentagonu, jestliže jeho plocha je podle nalezeného údaje na internetu přibližně 21 000 m<sup>2</sup>



#### Možný postup řešení, metodické poznámky

Je vhodné ukázat více způsobů řešení a tím rozvíjet tvořivost žáků. Učitel vede žáky k vhodnému způsobu řešení v závislosti na schopnostech a dovednostech.

#### 1. Dosazení do vzorce

V tabulkách nebo na internetové stránce <http://cs.wikipedia.org/wiki/Pětiúhelník> lze nalézt vzorec pro obsah pětiúhelníku.

$$S = \frac{\sqrt{(25+10\sqrt{5})}}{4} \cdot a^2$$

$$\text{A tedy: } a = \sqrt{\frac{4S}{\sqrt{25+10\sqrt{5}}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 21000}{\sqrt{25+10\sqrt{5}}}} \doteq 110,48$$

V knize Bartsch, H. J. *Matematické vzorce*. Praha: Mladá fronta, 1996. ISBN 80-204-0607-7, str. 325 je uveden pro obsah n-úhelníku vzorec:

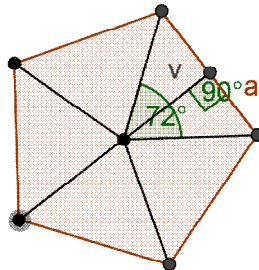
$$S = \frac{1}{4} n a^2 \cot g \frac{180^\circ}{n}$$

$$\text{Tedy: } a = \sqrt{\frac{4S}{n \cdot \cot g \frac{180^\circ}{n}}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 21000}{5 \cdot \cot g \frac{180^\circ}{5}}} \doteq 110,48$$

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Pokud použijeme oba vzorce je tu možnost upozornit na shodu výsledku.  
Strana pětiúhelníkového dvora je asi 110,5 m.

### 2. Součet obsahu pěti shodných trojúhelníků



$$S = 5 \cdot S_{\Delta}$$

$$S_{\Delta} = \frac{1}{2} \cdot a \cdot \frac{a}{2 \operatorname{tg} 36^{\circ}} = \frac{a^2}{4 \operatorname{tg} 36^{\circ}}$$

$$a = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{\Delta} \cdot \operatorname{tg} 36^{\circ}}{5}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 21000 \cdot \operatorname{tg} 36^{\circ}}{5}} = 110,48$$

Strana pětiúhelníkového dvora je asi 110,5 m.

### 3. Využití podobnosti

Nejprve žákům promítneme přiložené aplety v programu GeoGebra:

[Plocha podobných trojúhelníku A1](#)

[Plocha podobných ctvercu A2](#)

[Plocha podobných petiuhelníku A3](#)

Použijeme návodné otázky pro žáky:

Jak (kolikrát) se zvětší plocha obrazce, když se zvětší jeho rozměr (strana)?

Jaký je poměr stran a jaký je poměr ploch mezi zvětšeným obrazcem a původním obrazcem?

Jak využít tyto poměry stran a poměry ploch při řešení úlohy?

Tedy platí:

$$\frac{a_1^2}{a_2^2} = \frac{S_1}{S_2}$$

$$\frac{a_1^2}{281^2} = \frac{21000}{135851}$$

$$a_1 = \sqrt{\frac{21000}{135851}} \cdot 281 = 110,5$$

Vnitřní strana dvora Pentagonu měří asi 110,5 m.

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Doplňkové aktivity	
<p>Úředník turistou</p> <p>Vypočítej nejkratší vzdálenost, kterou musí ujít úředník, který nese přísně tajný spis, z jednoho vnějšího rohu budovy do nejvzdálenějšího vnitřního bodu budovy. Jde budovami a pohybuje se pouze v jednom patře. Spojovací chodby mezi budovami jsou v rozích vnitřního pětiúhelníku a jsou kolmé na stěny vnějšího pětiúhelníku. Zanedbej tloušťky zdí.</p>	
<b>Přesahy a vazby</b>	ICT
<b>Literatura</b>	<p>Wikipedie Otevřená encyklopedie: Pětiúhelník [online]. 3. 1. 2012 09:26. cit.[2012-02-20]. Dostupný na WWW: &lt;<a href="http://cs.wikipedia.org/wiki/Pětiúhelník">http://cs.wikipedia.org/wiki/Pětiúhelník</a>&gt;</p> <p>Wikipedia The Free Encyclopedia: The Pentagon [online]. 16 February 2012 17:43. cit.[2012-02-20]. Dostupný na WWW: &lt;<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/The_Pentagon">http://en.wikipedia.org/wiki/The_Pentagon</a>&gt;</p> <p>Bartsch, H. J. <i>Matematické vzorce</i>. Praha : Mladá fronta, 1996. ISBN 80-204-0607-7</p>
<b>Obrazový materiál</b>	<p>Dostupný pod licencí public domain na: <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Pentagon_US_Department_of_Defense_building.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:The_Pentagon_US_Department_of_Defense_building.jpg</a></p>