

## TARIFY ELEKTRICKEJ ENERGIE

Jednotka kWh (kilowatthodina), s ktorou sa žiaci v tejto téme stretnú, je vysvetlená v téme Energia vetra.

Úlohy 1 a 2 sa venujú výpočtu ceny za spotrebovanú energiu.

Úloha 3 je príkladom jednoduchej optimalizácie: ak vieme približne odhadnúť spotrebu, môžeme porovnaním cien v oboch tarifách zistiť, ktorá je pre nás výhodnejšia.

V úlohe 4 postupujeme obrátene – z výslednej ceny počítame približnú spotrebu. Súčasne táto úloha sleduje aj ďalší cieľ: v zadaní nie sú uvedené všetky údaje potrebné na jednoznačnú odpoveď (to je situácia častá v bežnom živote). Preto treba rátať s tým, že žiaci budú o zadaní diskutovať.

Úloha 5 je prípravnou úlohou k úlohe 6.

Úlohy 6 a 7 sú príkladmi využitia rovníc, nerovníc a lineárnej funkcie v úlohách z reálneho života.

1. **4 207,84 Sk**, po zaokrúhlení **4 208 Sk**

Riešenie dostaneme výpočtom  $7 \text{ (mesiacov)} \cdot 7,12 \text{ (Sk/mesiac)} + 900 \text{ (kWh)} \cdot 4,62 \text{ (Sk/kWh)}$ .

2. **5 050 Sk**

Riešenie dostaneme výpočtom  $12 \cdot 145 + 1\,000 \cdot 3,31$ .

3. **D2**

Vypočítame cenu v tarife D1 aj v tarife D2:

- pri tarife D1 by sme platili  $12 \cdot 7,12 + 1\,300 \cdot 4,62 = 6\,091,44$  Sk.
- pri tarife D2 by sme platili  $12 \cdot 145 + 1\,300 \cdot 3,31 = 6\,043$  Sk.

4. **vyššie 856 kWh pri tarife D1, vyššie 945 kWh pri tarife D2** (žiaci by si mali uvedomiť, že odpoveď závisí od toho, ktorú tarifu Novákovci používali)

Od sumy 4 000 Sk odčítame pevnú platbu za 6 mesiacov, výsledok vydělíme cenou za 1 kWh. Týmto postupom dostaneme

- pre tarifu D1: pevná platba =  $6 \cdot 7,12 = 42,72$  Sk,

$$4\,000 - 42,72 = 3\,957,28, \quad 3\,957,28 : 4,62 = 856,554\dots,$$

teda spotreba by bola vyššie 856 kWh,

- pre tarifu D2: pevná platba =  $6 \cdot 145 = 870$  Sk,

$$4\,000 - 870 = 3\,130, \quad 3\,130 : 3,31 = 945,619\dots,$$

teda spotreba by bola vyššie 945 kWh.

Iné riešenie (pomocou nerovníc): Označme  $x$  hľadanú spotrebu elektriny v kWh.

- Pri tarife D1 má platiť  $6 \cdot 7,12 + x \cdot 4,62 > 4000$ , odtiaľ postupnými úpravami dostávame

$$x \cdot 4,62 > 4000 - 6 \cdot 7,12, \quad x \cdot 4,62 > 3957,28, \quad x > 856,554\dots \text{ (kWh)}$$

- Pri tarife D2 má platiť  $6 \cdot 145 + x \cdot 3,31 > 4000$ , odtiaľ postupnými úpravami

$$x \cdot 3,31 > 4000 - 6 \cdot 145, \quad x \cdot 3,31 > 2130, \quad x > 945,619\dots \text{ (kWh)}$$

5. **cena =  $3,31x + 1\,740$**

Základný poplatok za 12 mesiacov je  $12 \cdot 145 = 1\,740$  Sk. K tejto sume sa pripočíta platba za  $x$  kWh, teda  $x \cdot 3,31$  Sk.

6. **Grafom je tenšia z dvoch priamok na obrázku v riešení úlohy 7.**

Z riešenia úlohy 5 vieme, že ide o lineárnu závislosť (len s inými koeficientami ako v úlohe 5, v našom prípade sa  $C = 4,62x + 85,44$ ). Jej grafom je priamka alebo jej časť (závisí to od definičného oboru, v našom prípade to bude polpriamka, pretože  $x$  nadobúda len kladné hodnoty). Stačí teda



nájsť dva jej body. Zvolíme preto dve hodnoty  $x$  a nájdeme zodpovedajúce hodnoty  $C$ , napr. pre  $x=10$  máme  $C=131,64$ , pre  $x=1000$  sa  $C=4705,44$ . Bodmi  $[10; 131,64]$  a  $[1000; 4705,44]$  preložíme polpriamku tak, aby jej krajný bod mal  $x$ -ovú súradnicu 0.

7. Tarifa D1 je výhodnejšia pri spotrebe do **1 263,0 kWh**. Tarifa D2 je výhodnejšia pri spotrebe **väčšej ako 1 263,0 kWh**.

Existuje viacero možných postupov:

1. *pomocou nerovnice*

Označme  $x$  ročnú spotrebu. Tarifa D1 je výhodnejšia, ak platí:

$$12 \cdot 7,12 + 4,62x < 12 \cdot 145 + 3,31x.$$

Postupnými úpravami tejto nerovnice dostávame

$$85,44 + 4,62x < 1740 + 3,31x, \quad 1,31x < 1654,56, \quad x < 1263,0229.$$

2. *pomocou rovnice a úvahy*

Zistíme, pre aké množstvo spotrebovanej energie sú obe tarify rovnako výhodné:

$$12 \cdot 7,12 + 4,62x = 12 \cdot 145 + 3,31x \quad (*)$$

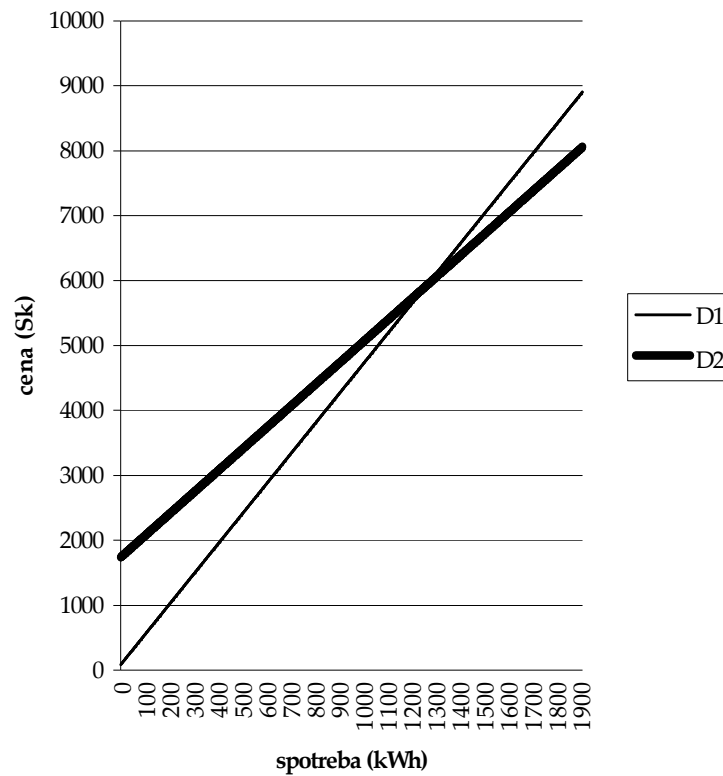
odtiaľ po úprave  $x = 1263,0229$ .

Teda pri množstve okolo 1 263 kWh sú obe tarify v podstate rovnocenné. Pre nižšie hodnoty je výhodnejšia tarifa D1, pre vyššie tarifa D2. Tento uzáver treba ešte odôvodniť, napr. poukazom na skutočnosť, že cena pri tarife D1 rastie rýchlejšie (rýchlosť rastu určuje v našom prípade cena za 1 kWh, tá je väčšia pre tarifu D1, rýchlosť rastu vidno tiež z grafického znázornenia obidvoch taríf).

3. *pomocou grafov*

Načrtneme do jedného obrázku grafy taríf D1 a D2 (graf D1 žiaci narysovali v úlohe 6, stačí teda dorysovať graf D2) a vidíme, kedy je ktorá tarifa výhodnejšia. Nevýhodou tohto postupu je, že neumožňuje určiť hľadané hodnoty s dostatočnou presnosťou. Preto hodnotu spotreby  $x$ , pre ktorú sú tarify D1 a D2 rovnaké, musíme nájsť riešením rovnice (\*).

Porovnanie taríf D1 a D2



Námet na domácu aktivitu: Spotreba elektrickej energie je v zimných mesiacoch spravidla oveľa väčšia ako v letných. Zistite, ako často a za akých podmienok sa dajú meniť tarify vo vašom regióne. Podľa toho navrhните čo najvýhodnejší spôsob platenia.