

METODY OPERAČNÍHO VÝZKUMU

2005-03-01

C2

Konstrukce a vlastnosti lineárního modelu, grafické řešení

KVĚTÁK A KEDLUBNY:

Soukromý zemědělec se rozhoduje o výměře dvou druhů zeleniny. K dispozici má 35 arů půdy, na nichž by chtěl pěstovat květák a kedlubny. Pro květák však lze využít nejvýše 8 arů. Předpokládá, že se mu podaří dosáhnout z jednoho aru kvěťáku tržby ve výši 5 000 Kč a z jednoho aru kedluben 2 000 Kč. Požaduje celkovou výši tržeb alespoň ve výši 50 000 Kč.

Výměry jednotlivých plodin musí být takové, aby minimalizovali celkové náklady, přitom na jeden ar kvěťáku budou náklady asi 2 000 Kč a na jeden ar kedluben 1 000 Kč.

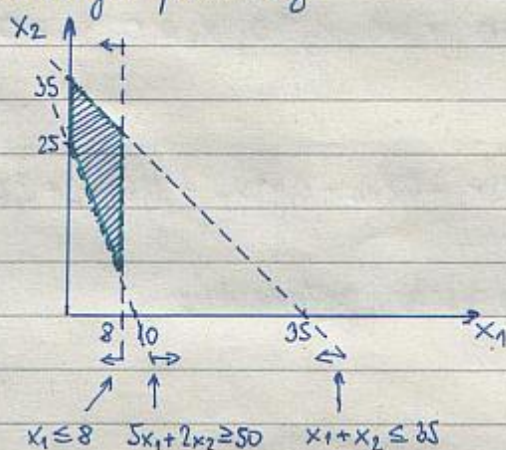
- 1.) Sestavte vhodný model - definujte proměnné, omezující podmínky a účelovou - kritériální funkci:

$$\begin{array}{lll}
 x_1 - \text{květák (ar)} & x_1 + x_2 \leq 35 & 5.000x_1 + 2.000x_2 \geq 50.000 \\
 x_2 - \text{kedlubna (ar)} & x_1 \leq 8 & 5x_1 + 2x_2 \geq 50 \quad (\text{tis. Kč}) \\
 & x_1 \geq 0; x_2 \geq 0 & z = 2x_1 + x_2 \rightarrow \min.
 \end{array}$$

- 2.) Vyřešte jej graficky v prostoru řešení nebo prostoru požadavků:

2 proměnné

3 omezující podmínky



$$\begin{array}{ll}
 x_1 + x_2 \leq 35 & +d_1 \\
 x_1 \leq 8 & +d_2 \\
 5x_1 + 2x_2 \geq 50 & -d_3
 \end{array}$$

$$\begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix} = 10$$

4 přípustná řešení (4 vrcholy)

→ OPTIMÁLNÍ ŘEŠENÍ:

$$2x_1 + x_2 = 0$$

vyjádření kritériální fce → posouvání přímky

- 3.) Ilustrujte na grafickém zobrazení tohoto modelu vlastnosti lineární úlohy.

KRMNÁ DÁVKA PRO SKOT:

Předpokládejte, že krmná dávka bude složena ze dvou základních složek tak, aby při splnění požadovaného obsahu živin byla co nejlevnější. Potřebné údaje jsou v následujících tabulkách (jednotky pro obsah ŠJ jsou kg/kg a pro obsah SNL g/kg).

Živiny v krmivu	Obsah ŠJ	Obsah SNL	Cena
Krmný ječmen	0,705	74	2,9
Zelená píce	0,113	20	0,37
Seno víceletých	0,363	73	0,85
Seno jednoletých	0,35	68	0,8
Kukuřičná siláž	0,134	12	0,45
Senáž víceletých	0,197	44	0,67
Kukuřičné úsušky	0,499	32	2,73

ŠJ - šrobové jednotky
SNL - dusíkaté látky

Živiny v KD	ŠJ	SNL
Dojnice 500 kg, 10 l	5,4	842
Telata 80 kg	1,3	270
Jalovice 300 kg	2,8	470
Skot ve výkrmu 400 kg	4,1	650

1.) Sestavte vhodný model - definujte proměnné, omezující podmínky a účelovou funkci:

x_1 - KJ (kg) Omezující podmínky:
 x_2 - ZP (kg) $0,705x_1 + 0,113x_2 + 0,363x_3 + 0,350x_4 + 0,134x_5 + 0,197x_6 + 0,499x_7 = 5,4$
 x_3 - SV (kg) $74x_1 + 20x_2 + 73x_3 + 68x_4 + 12x_5 + 44x_6 + 32x_7 = 842$
 x_4 - SJ (kg) $x_1 \geq 0; x_2 \geq 0; x_3 \geq 0; x_4 \geq 0; x_5 \geq 0; x_6 \geq 0; x_7 \geq 0$
 x_5 - KS (kg)
 x_6 - SV (kg) Účelová funkce:
 x_7 - Ku (kg) $2,9x_1 + 0,37x_2 + 0,85x_3 + 0,8x_4 + 0,45x_5 + 0,67x_6 + 2,73x_7 \rightarrow \min$

2.) Vyřešte jej graficky v prostoru řešení nebo prostoru požadavků:

$0,705 : 2,9 = 0,24$	$74 : 2,9 = 25,52$
$0,113 : 0,37 = 0,31$	$20 : 0,37 = 54,05$
$0,363 : 0,85 = 0,43$	$73 : 0,85 = 85,88$
$0,350 : 0,8 = 0,44$	$68 : 0,8 = 85$
$0,134 : 0,45 = 0,3$	$12 : 0,45 = 26,67$
$0,197 : 0,67 = 0,29$	$44 : 0,67 = 65,67$
$0,499 : 2,73 = 0,18$	$32 : 2,73 = 11,72$

$\begin{pmatrix} 0,24 \\ 25,52 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,31 \\ 54,05 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,43 \\ 85,88 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,44 \\ 85 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,3 \\ 26,67 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,29 \\ 65,67 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,18 \\ 11,72 \end{pmatrix}$

