

# Práce opravovaná tutorem MKM\_OMVE, podzim 2020

Jméno a UČO:

---

**Příklad 1:** Je dána úloha lineárního programování:

$$z = 2x_1 - 3x_2 \rightarrow \max.$$

za podmínek

$$x_1 + 2x_2 \geq 6$$

$$-x_1 + x_2 \leq 3$$

$$x_1 + x_2 \leq 10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

- Znázorněte přípustnou množinu a vyřešte úlohu graficky.
- Zapište úlohu maticově, označte přitom písmeny:  $\mathbf{c}$  ... vektor cenových koeficientů účelové funkce,  $\mathbf{b}$  ... je vektor kapacitních omezení a  $\mathbf{A}$  ... matici strukturních koeficientů.

**Příklad 2:** Podnik má vytvořit krmnou směs, která by obsahovala alespoň 308 mg vápníku a 214 mg hořčíku. Používají přitom 2 typy krmiv:

1 kg krmiva K1 obsahuje 10 mg Ca a 8 mg Mg a stojí 1500 Kč,

1 kg krmiva K2 obsahuje 8 mg Ca a 1 mg Mg a stojí 240 Kč.

Úkolem je připravit co možná nejlevnější krmnou směs.

- Sestavte matematický model a vyřešte úlohu graficky.
- Formulujte i duální problém a určete stínové ceny k původním omezením.

**Příklad 3:** Optimalizujte plán rozvozu stavebního materiálu ze tří podniků D1-D3 na čtyři stavby odběratelům O1-04. Kapacity dodavatelů [t], požadavky odběratelů [t] a vzdálenosti mezi jednotlivými dodavateli a odběrateli [km] jsou v následující tabulce. Rozhodněte, zda jde o vyvážený dopravní problém, aplikujte Vogelovu aproximační metodu k získání přibližného řešení a určete jeho hodnotu účelové funkce (celkový počet tkm).

	O1	O2	O3	O4	kapacity
D1	6	10	4	2	100
D2	8	14	10	6	140
D3	4	18	12	8	180
požadavky	60	80	80	200	

**Příklad 4:** Řešte Maďarskou metodou přiřazovací problém:

V podniku se mají rozhodnout, které z pracovníků P1-P4 vyberou pro práci na jednotlivých strojích S1-S3. Každý pracovník umí pracovat s každým strojem, ale jejich výkon je na jednotlivých strojích různý (v tabulce jsou uvedeny počty vyprodukovaných výrobků). Přiřad'te pracovníky tak, aby počet výrobků byl maximální.

	S1	S2	S3
P1	15	7	9
P2	12	5	10
P3	13	8	11
P4	10	6	8

**Příklad 5:** V závodě se má provést rekonstrukce výrobní linky, spojená s výměnou výrobního zařízení, stavebními úpravami, generální opravou elektroinstalace a zlepšením pracovního prostředí. Projekt byl rozložen na dílčí činnosti, které jsou spolu s předpokládanou dobou jejich trvání (v týdnech) uvedeny v tabulce.

Činnost	Popis činnosti	Doba trvání
a	Demontáž starého zařízení	8
b	Oprava střechy výrobní haly	6
c	Oprava podlahy	2
d	Vnitřní stavební úpravy	4
e	Generální oprava elektroinstalace	10
f	Montáž nového výrobního zařízení	12
g	Montáž klimatizačního zařízení	5
h	Zkušební provoz	4
i	Dokončovací úpravy	3

Rozborem souvislostí mezi dílčími činnostmi bylo zjištěno, že demontáž starého zařízení a oprava střechy mohou probíhat nezávisle vedle sebe. Vnitřní stavební úpravy lze provádět po skončení opravy střechy a podlahy, přičemž opravu pod-

lahy lze provést až po demontáži. Generální oprava elektroinstalace může být provedena po dokončení vnitřních stavebních úprav. Montáž nového výrobního a klimatizačního zařízení lze provádět současně, ale musí být skončena generální oprava elektroinstalace. Zkušební provoz může být zahájen po skončení montáže výrobního zařízení a dokončovací úpravy mohou probíhat nezávisle na zkušebním provozu, jakmile byla provedena montáž klimatizačního zařízení.

- Sestrojte síťový graf projektu
- Určete metodou CPM nejkratší možnou dobu realizace projektu
- Rozhodněte, které činnosti leží na kritické cestě

**Příklad 6:** Šest místních siláků ze Silákova se rozhodlo změřit síly v soutěžním klání, které se skládalo ze tří disciplín: dřepy, kliky a shyby. Cviky byly prováděny s dodatečnou zátěží 30, 50, resp. 15 kg. Výsledky jednotlivých uchazečů uvádí následující tabulka.

	kliky	dřepy	shyby	zdvih (kg)
Arnošt	6	20	10	95
Bořivoj	9	14	2	80
Ctirad	7	10	2	85
Daniel	5	20	0	90
Emanuel	2	12	6	95
Filip	13	10	12	75

- Zjistěte, zda je některá z variant dominovaná. Pokud ano, vyřadte ji a v dalších bodech s ní již nepracujte.
- Určete ideální a bazální variantu
- Najděte pořadí variant pomocí lexikografické metody s pořadím kritérií (1) dřepy, váha, shyby, kliky a (2) kliky, dřepy, váha, shyby.
- Proveďte normalizaci kriteriální matice a najděte výsledné hodnocení variant pomocí metody váženého součtu (WSA) s váhovým vektorem  $v = (0.4, 0.3, 0.2, 0.1)$ .

**Příklad 7:** Uvažujme model DEA se dvěma vstupy a jedním výstupem pro 6 jednotek, hodnoty parametrů jsou uvedeny v tabulce.

	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_5$	$U_6$
$I_1$	12	2	2	10	16	14
$I_2$	9	16	12	10	4	2
$O$	3	4	2	5	4	2

- Znázorněte graficky a nalezněte efektivní hranici. Uvažujte konstantní výnosy z rozsahu.
- Pro jednotku  $U_1$  určete referenční jednotky, určete graficky její projekci na efektivní hranici a vyjádřete míru efektivity.