

PŘÍKLAD 1: Úloha výrobního plánování (*Koktejly*)

Naším cílem je namíchat z níže uvedených zásob co nejvíce koktejlů. Máme recepty na 2 druhy koktejlů:

Mojito	Cuba Libre
4cl kubánského rumu	8cl kubánského rumu
1dl vody	2dl Coca-coly
8 kostek ledu (tříšť)	2 kostky ledu
½ limetky	¼ limetky
1 lžička cukru (třtinového)	
3 lístky čerstvé máty	

Zásoby k dispozici:

- 1l kubánského rumu
- 2l Coca-coly
- 120 kostek ledu (3 plata po 40)
- 8 limetek
- vody, cukru i máty je dostatečná zásoba

- Formulujte matematický model.
- Znárodně pomocí grafu množinu přípustných řešení.
- Najděte optimální řešení pomocí optimalizačního systému *Lingo*. Z výsledkové listiny určete, které suroviny jsme zcela vyčerpali a které nám zbyly (a v jakém množství).

PŘÍKLAD 2: Směšovací úloha I

Zemědělská farma potřebuje denně 150kg speciální stravy. Strava je směs kukuřice a sóji, které obsahují v jednom kilogramu následující složky:

	proteiny (kg)	vláknina (g)
kukuřice	0,1	30
sója	0,6	60

Denní dávka musí obsahovat alespoň 20% proteinů a nanejvýš 4% vlákniny. Určete, jaké složení by měla mít denní dávka, pokud má být při cenách 10Kč za 1kg kukuřice a 30Kč za 1kg sóji co nejlevnější.

- Formulujte matematický model.
- Najděte pomocí grafického řešení přípustná základní řešení a popište množinu přípustných řešení jako jejich konvexní kombinaci. Dosazením základních řešení do účelové funkce najděte optimum.
- Ověřte výsledek nalezeného řešení pomocí optimalizačního systému *Lingo* a interpretejte údaje z výsledkové listiny.

PŘÍKLAD 3: Směšovací úloha II (*nutriční problém*)

Cílem je namíchat ze tří základních roztoků co nejlevnější infúzní směs pro pacienta, pro kterého byly stanoveny následné kvóty příjmu živin:

- voda: 3 – 4 litry
- energie: 7000 – 10000 kJ
- dusík: 20 – 25 g

Složení a cenu roztoků udává následující tabulka (údaje vždy na 1l roztoku) :

	roztok 1	roztok 2	roztok 3
energie (kJ)	1200	1800	2400
dusík (g)	6	1	12
voda (ml)	980	960	960
cena (Kč)	50	80	105

- Formulujte matematický model.
- Nalezněte optimální složení směsi pomocí optimalizačního systému *Lingo*, z výsledkové listiny určete, v jaké míře je ve výsledné směsi zastoupena voda, energie a dusík.

PŘÍKLAD 4: Úloha o dělení materiálu (*řezný problém*)

Firma *TRUHLÍK* s r.o. se zabývá výrobou dřevěných polic. Na nosnou konstrukci každé police potřebujeme 4 latky o délce 120cm, 12 latěk o délce 80 cm a 4 latky o délce 45cm. Od dodavatele přitom odebíráme latě v délce 250cm, které si následně sami dělíme.

- a) Firma obdržela zakázku na 60 dřevěných polic. Určete, kolik nejméně musí od dodavatele odebrat latí, aby mohla zakázku splnit (řešte v prostředí *Lingo*).
- b) Od dodavatele odebrala firma 300 latěk (à 250cm). Určete, kolik polic může z této zásoby vyrobit (řešte v prostředí *Lingo*).

PŘÍKLAD 5: Úloha výrobního plánování s polotovary

Chemický závod vyrábí 4 výrobky V_1 , V_2 , V_3 a V_4 . Při sestavování výrobního programu je třeba počítat s omezenou kapacitou pracovních doby 1200 hodin a disponibilní zásobou suroviny 1400 tun. Na výrobu jednotlivých výrobků je třeba po řadě 1, 2, 1 a 3 pracovní hodiny a 3, 2, 3 a 1 tunu suroviny. Výrobek V_1 je polotovarem výrobků V_2 (na výrobu jedné tuny V_2 se spotřebuje $\frac{1}{2}$ tuny V_1) a V_4 (na výrobu jedné tuny V_4 se spotřebuje 1 tuna V_1). Výrobek V_1 se ovšem může prodávat i jako konečný výrobek se ziskem 450 Kč. Zisk z výrobků V_2 , V_3 , resp. V_4 je pak 500, 600, resp. 800 Kč. Výrobku V_3 můžeme vyrobit nanejvýš 150 tun, výrobku V_4 přinejmenším 100 tun.

Sestavte takový výrobní plán, který maximalizuje celkový dosažený zisk.

- a) Formulujte matematický model.
- b) Najděte optimální řešení pomocí optimalizačního systému *Lingo* a z výsledkové listiny určete, zda se jedná o řešení *jednoznačné* nebo *alternativní*. Jde-li o řešení alternativní, zkuste najít ještě jiné optimální řešení.

PŘÍKLAD 6: Úloha výrobního plánování s polotovary 2

Firma *MLS a.s.* vyrábí dva druhy čokolády – mléčnou a hořkou. Pro výrobu čokolád má k dispozici 725kg tuku, 300kg kakaa a 450kg cukru. Na 1kg mléčné čokolády se spotřebuje 400g tuku, 100g kakaa a 300g cukru, v případě čokolády hořké pak jde o 300g tuku, 250g kakaa a 150g cukru. Takto vyrobenou čokoládu může firma buď přímo prodávat (ve formě tabulek) se ziskem 350Kč na 1kg mléčné čokolády, resp. 300Kč na 1kg čokolády hořké, nebo může z čokolády dále vyrábět bonbóny do bonboniér. Ve svém výrobním programu má firma 3 druhy bonboniér: na bonboniéru *Kamila* je třeba 200g mléčné čokolády, na bonboniéru *Alice* 200g hořké čokolády a na bonboniéru *Miss* 100g čokolády mléčné a 150g hořké. Zisk z jedné bonboniéry je 75Kč (*Kamila*), 60Kč (*Alice*), resp. 90Kč (*Miss*).

- a) Sestavte takový výrobní program (počet kilogramů mléčné a hořké tabulkové čokolády a počet kusů jednotlivých druhů bonboniér), který maximalizuje celkový zisk.
- b) Sestavte výrobní program maximalizující zisk s dodatečnou podmínkou, že je nutné prodat alespoň 150kg hořké tabulkové čokolády.