

## Hodnocení efektivity lahvových linek

ANTONÍN KRATOCHVÍLE, Jihočeské pivovary, n. p., České Budějovice

683.5

Stále rostoucí poptávka po lahvovém pivu, která má mnohaletý trvalý vzestup a současná nízká technická úroveň lahvoven, obtíže spojené se získáním sezónních pracovníků, to vše jsou důvody, které vedou k nutnosti rekonstruovat stáčírny lahvového piva. Ve svém článku („Kvasný průmysl“ 12, 1966: 200) jsem se zabýval otázkou kapacitních výpočtů lahvoven. V citovaném článku byly uvedeny jednotlivé faktory, ovlivňující velikost lahvové kolony, respektive kolon, které se mají v tom kterém závodě instalovat. Byl uveden vztah těchto veličin, diskuse jejich vlivu a některé závislosti byly znázorněny v nomogramech. V závěru článku se konstatovalo, že určitý konkrétní případ lze řešit několika variantami. Odpověď na otázku, kterou variantu máme zvolit, musí být výsledkem vyhodnocení efektivity jednotlivých variant.

Chtěl bych ukázat na provozní způsob výpočtu efektivity rozbořem nákladů, který je vhodnou orientační pomůckou vedle zavedených způsobů výpočtu návratnosti a limitů výnosnosti, resp. tyto ukazatele doplňuje.

### Rozbor nákladů

Při výběru jednotlivých variant se jejich efektivity hodnotí z těchto hledisek:

1. Investiční náklady (IN),
2. Provozní náklady (PN),
3. Ostatní hlediska.

#### Investiční náklady (IN)

Absolutní výše investičních nákladů není vždy jednoznačně určujícím ukazatelem efektivity investice. Pro zjednodušení uvažujeme případy, že stavební část investice je ve všech variantách stejná, neboť jde o varianty kapacitně vyrovnaných řešení, varianty se liší investičním nákladem na strojné technologické zařízení. Je nesporné, že z hlediska investičních nákladů je neefektivnější varianta jedné linky maximálně možného výkonu. Avšak právě toto řešení je nejméně provozně spolehlivé a prakticky vylučuje možnost pravidelně provádět celkové revize a střední opravy, které jsou prvním předpokladem pro bezporuchový provoz a dosažení vysoké účinnosti lahvové kolony. Z tohoto hlediska by jsme měli volit, s výjimkou malých provozů, vždy variantu 2 linek, která dává možnost řádných a pravidelných revizí a oprav a pokud jsou obě linky stejné velikosti, pracujeme téměř vždy s 50% jistotou.

#### Provozní náklady (PN)

Druhým hlavním hlediskem pro posouzení efektivity zamýšlené investice jsou provozní náklady. Náklady pro tento účel je však možno očistit od všech položek, které jsou ve všech variantách stejné nebo téměř stejné (spotřeba korunek, etiket,

cena piva apod.) a hodnotit pouze ty položky, ve kterých se jednotlivé varianty liší. V tomto zjednodušení můžeme z hlediska absolutní výše nákladů za 1 rok náklady rozdělit na:

a) pevné náklady, které se nemění v závislosti na počtu provozních hodin, tj. odpisy ze základních prostředků (Od) a odvod ze základních prostředků (Ozp);

b) proměnné náklady — závislé na počtu provozních hodin.

Do této skupiny provozních nákladů počítáme:

náklady na energii (NE),  
náklady na opravy (NO),  
náklady na mzdy (NM).

Jakmile však tyto nákladové položky hodnotíme na 1 průměrný hl, pak charakter proměnných nákladů mají Od a Ozp a naopak NE, NO a NM mají charakter pevných nákladů.

#### Odpisy Od a Ozp

Do provozních nákladů se promítá z investičních nákladů určitý podíl jednak ve formě odpisů, každoročně stejnou částkou až do doby, než je celá pořizovací hodnota odepsána a jednak 6% odvod ze zůstatkové hodnoty základních fondů. Provádění odpisů se řídí vyhláškou min. financí č. 76 ze dne 5. 10. 1966, podle které se lahvové linky odepisují sazbou 8% pořizovací hodnoty, tj. ekonomická životnost je předpokládána 12 let.

Odvod ze základních prostředků činí 6% ze zůstatkové hodnoty základních prostředků. To znamená, že se každým rokem snižuje základ pro výpočet odvodu o část rovnou ročnímu odpisu. Za první rok činí tento odvod 5,64% z pořizovací hodnoty (PH), za druhý rok 5,28%, třetí rok 4,80% atd. Za celé období ekonomické životnosti činí celkový odvod ze zůstatkové hodnoty základních prostředků 36,8% tj. za 1 průměrný rok 3,68% z PH.

#### Náklady na energii NE

Náklady na energii jsou v přímé závislosti na počtu provozních hodin, na který vedle šítkového výkonu má vliv účinnost, se kterou se linka provozuje. V provozu by se měla účinnost pohybovat mezi 0,80 až 0,90. Pro výpočet efektivity jednotlivých variant si však musíme efektivnost předem určit. U zařízení provozně s úspěchem vyzkoušeného volíme pro tento případ účinnost 0,90 a naproti tomu u nevyzkoušeného zařízení volíme s ohledem na možnou poruchovost účinnost 0,80. Náklady na energii mají 4 složky:

náklady na vodu (NEv),  
na páru (NEp),  
na elektřinu (NEe),  
na stlačený vzduch (NEvz).



Podle technické specifikace určíme pro celou linku spotřebu jednotlivých energií a podle sazeb ji převedeme do finančního vyjádření.

#### Náklady na opravy a náhradní díly (ND)

Náklady na opravy a ND jsou závislé hlavně na 3 faktorech:

- a) na technické úrovni linky,
- b) na využití linky vyjádřené počtem provozních hodin,
- c) na úrovni použitého materiálu a jakosti provedení.

Podle provozních zkušeností a vyjádření některých firem dosahují náklady na opravy a ND v období ekonomické životnosti v průměru 5 až 10 % z pořizovací ceny ročně. Následující postup znamená sice určité zjednodušení, ale přesto je tato orientace přesnější než pouhý odhad nebo opomíjení této nákladové položky.

Technickou úroveň linky je třeba ohodnotit podle všech dostupných znalostí, které o hodnoceném souboru strojů máme. Provozně vyzkoušené zařízení firmy s dobrou tradicí má nižší nároky na opravy než zařízení vyráběné bez delších zkušeností. K orientaci je vhodné použít i referencí a zhodnocení úrovně shodného zařízení u jiných uživatelů. Na základě takto získaných poznatků určíme základní procento oprav  $Z_k$  v rozmezí 5 až 10 %.

Faktor využití linky vyjádříme koeficientem exploatace linky  $E$ . Za standard zde počítáme jednosměnný provoz po dobu ekonomické životnosti zařízení, tj. pro lahvové linky 12 let. Při jednosměnném provozu a odečtení času na střední opravu činí roční standard 1743 h, tj. za 12 let  $1743 \times 12 = 20\,916$  hodin zaokrouhleno 21 000 hodin. Podle předpokládaného výrobního úkolu, který by linka za 12 let měla plnit, vypočteme skutečný počet provozních hodin a poměrem se standardem vypočteme koeficient  $E$ . Např. skutečný počet provozních hodin podle předpokladu bude činit za 12 let 24 500 hodin.

$$E = 24\,500 : 21\,000 = 1,16$$

Faktor jakosti provedení a úrovně použitého materiálu je z hlediska dodavatele charakterizován zárukou. Význam tohoto faktoru lze demonstrovat na konkrétním příkladu. Při poptávce na určité zařízení byly předloženy 2 nabídky:

A = 376 000 Kčs se zárukou 1 rok

B = 580 000 Kčs se zárukou 5 let

Bylo zakoupeno zařízení „levnější“ podle nabídky A, které však za 4 roky provozu vyžádalo opravy a ND za 406 000 Kčs, a tím bylo ve skutečnosti podstatně dražší než nabídka B.

V ČSSR je zatím běžná záruční doba 12 měsíců, ale u zahraničních dodavatelů se setkáváme se zárukou 2 až 5 let na některé stroje až 10 let. Taková delší záruka pak ovšem kryje část nákladů na opravy a ND. Předpokládáme-li ekonomickou životnost 12 let a standardní záruku 1 rok, pak každý další 1 rok delší záruky snižuje % oprav přibližně o  $\frac{1}{11}$ . Proto upravíme základní % oprav koeficientem záruky  $Z$ .

Při záruce 1 rok  $Z = 1,0$   
 2 roky  $Z = 0,91$   
 3 roky  $Z = 0,82$   
 4 roky  $Z = 0,73$   
 5 roků  $Z = 0,64$   
 atd.

Vynásobením základního procenta oprav  $Z_k$  koeficienty  $E$  a  $Z$  dostaneme použitelné procento oprav a náklady na opravy a ND v průměru činí

$$ND = PH \times Z_k \times E \times Z,$$

kde  $PH$  je pořizovací hodnota zařízení.

Náklady na opravy jsou tedy přímo úměrné exploataci a nepřímo úměrné záruce.

#### Náklady na mzdy

Náklady na mzdy jsou přímo úměrné počtu pracovníků nutných k obsluze linky a počtu provozních hodin a nepřímo úměrné velikosti lahvové linky. Do této skupiny je však nutno zahrnout i mzdy odpracované v sanitačních směnách, mzdy za dovolené apod. Lahvové linky s vyšším výkonem a vyšším stupněm mechanizace obsluhují pracovníci s vyšší průměrnou třídou TKK a je nezbytné počítat pravidelnou denní údržbu.

Při výpočtu mzdových nákladů vycházíme z obsazení celé linky bez skladů a z počtu hodin stáčení. V době organizovaných lahvových, kde se dbá na dokonalou sanitaci, odpovídá čas potřebný na přípravné práce, denní úklid a týdenní sanitační směny asi 20 % času stáčení. Dále je nutno počítat že placených hodin je více než skutečně odpracovaných (nemoc, dovolená). Protože jde o relativní srovnání, počítáme, že 1 pracovník má čistý pracovní fond v průměru 2000 h/rok a hrubý časový fond 2 250 h/rok. Postup výpočtu je zřejmý ze schématu:

roční výkon hl lahvového piva: praktickému výkonu hl/h = počet h stáčení/rok;

počet h stáčení za rok  $\cdot 1,2$  = počet odpracovaných h na 1 pracovní místo;

počet odpracovaných h na 1 pracovní místo  $\cdot 0,1$  = počet odpracovaných hodin celkem;

počet odpracovaných h celkem : 2 000 = Ø počet pracovníků na obsluhu celkem;

Ø počet pracovníků na obsluhu  $\times 2\,250$  = počet placených h celkem;

tyto vztahy lze upravit do vzorce:

$$H_p = \frac{L_p \cdot OL \cdot 1,35}{p_v} \text{ (h)};$$

kde

$L_p$	je výstav lahvového piva	hl/rok;
$OL$	— obsluha linky	osob;
$p_v$	— praktický výkon linky	hl/h;
$H_p$	— počet placených hodin	h.

Provozní náklady mají však jako celek dvojí charakter. Z hlediska výrobních nákladů provozní náklady činí:

$$PN_1 = Od + Ozp + NE + NO + NM$$

Z hlediska tvorby hrubého důchodu pak hodnotíme zvlášť tzv. materiálové náklady, zahrnující  $NE$  a



NO, zvlášť mzdy = NM a zvlášť odpisy Od a odvod ze základních prostředků Ozp. Zjednodušeně pro toto vyjádření nákladů můžeme počítat

$$PN_2 = Ozp + NE + NO + NM$$

Liší se tedy  $PN_1$  a  $PN_2$  o hodnotu odpisů Od, které podle platných předpisů jsou zdrojovými prostředky podniku na RZF.

### Ostatní hlediska

Kromě vlivů, které lze vyčíslit, je třeba respektovat některá další hlediska, která mají vliv na provoz. Absolutní počet pracovníků má vedle vlivu na mzdové náklady jiný význam v oblasti, kde je nedostatek pracovních sil a kde zajištění dlouhodobých brigádníků na letní 2 měsíce je obtížné než v kraji, kde je dostatek zájemců o tuto příležitost. Stále větší význam v budoucnosti pak bude nabývat otázka hlučnosti a tzv. kultury práce. Těžká fyzická a jednotvárná práce v hlučném prostředí je nedůstojná člověka našeho období.

### Hodnocení efektivnosti

V předcházejícím bylo řečeno které hlavní nákladové položky mají vliv na efektivnost lahvových linek. Jaké případy mohou nastat posuzujeme-li efektivnost různých variant, např. varianty I a varianty II:

$$a) \quad IN_I < IN_{II} \\ PN_{II} < PN_I$$

Varianta I má nižší investiční náklad a současně i provozní náklady na 1 průměrný hl jsou nižší, proto je jednoznačně na první pohled efektivnější varianta I.

$$b) \quad IN_I > IN_{II} \\ PN_I < PN_{II}$$

V tomto případě investičně náročnější varianta I má nižší provozní náklady než varianta II. V takovém případě jen výjimečně můžeme bez dalšího výpočtu objektivně rozhodnout.

K objektivnímu rozhodnutí můžeme použít zkráceného výpočtu návratnosti tak, že proti investičním nákladům a částečným provozním nákladům počítáme částečné tržby a z toho vyplývající zisk, který spolu s odpisy použijeme k úhradě investičních nákladů. Čím kratší je návratnost, tím je varianta efektivnější. Částečné tržby, které odpovídají částečným vybraným nákladům počítáme na 1 průměrný hl lahvového piva 20,- Kčs.

Analogií z platné ekonomické praxe můžeme odvodit tento zjednodušený vztah:

$$(T\check{c} - NE - NO - Od) \times 0,82 - NM - Ozp + Od = Z$$

kde

$T\check{c}$  jsou tržby částečné,  
 $NE$  — náklady na energii,  
 $NO$  — náklady na opravy,  
 $Od$  — odpisy,  
 $NM$  — náklady na mzdy,  
 $Ozp$  — odvod ze základních prostředků,  
 $Z$  — zdroje použitelné k úhradě investičních nákladů za 1 průměrný rok.

Poměr  $IN : Z$  udává zjednodušeně návratnost investičních prostředků hodnocené varianty. Čím je tento poměr menší, tím větší je efektivnost hodnocené varianty.

Výpočet lze demonstrovat na tomto příkladu:

$IN = 1\,000\,000$  Kčs,  
 roční výstav 40 000 hl,  
 pro tento objem lahvového piva byly propočteny na 1 hl piva tyto náklady:

$$NE = 4,00 \text{ Kčs/hl}$$

$$NO = 3,20 \text{ Kčs/hl}$$

$$NM = 1,90 \text{ Kčs/hl}$$

$$Od = 1\,000\,000 \times 0,08 = 80\,000 : 40\,000 = 2 \text{ Kčs/hl}$$

$$Ozp = 1\,000\,000 \times 0,0368 = 36\,800 : 40\,000 = 0,91 \text{ Kčs/hl}$$

Pro 1 hl platí:

$$(T - NE - NO - Od) \times 0,82 - NM - Ozp + Od = z$$

$$(20 - 4,00 - 3,20 - 2,00) \times 0,82 - 1,90 - 0,91 + 2,00 = z$$

$$10,8 \times 0,82 - 1,90 - 0,91 + 2,00 = z$$

$$8,86 - 1,90 - 0,91 + 2,00 = z$$

$$8,05 = z$$

Pro celoroční výstav lze počítat:

$$Z = 40\,000 \times z = 40\,000 \times 8,05 = 322\,000$$

$$PH : Z = 1\,000\,000 : 322\,000 = 3,1$$

### Konkrétní příklad hodnocení efektivnosti variantního řešení obsazení lahvovny

Při konkrétním řešení obsazení velkokapacitní lahvovny, vybavené plnou mechanizací včetně paletizace, bylo hodnoceno několik nabídek. Všechny nabídky byly zhodnoceny jednotným postupem a byly vypočteny tyto hodnoty pro roční výstav 350 000 hl lahvového piva.

Varianta	Vybrané náklady na 1 hl — PN					
	IN mil.Kčs	NE	NO	NM	Od	Ozp
A	20,2	3,87	3,09	1,82	4,61	2,07
B	22,1	4,33	4,40	2,57	5,05	2,28
C	24,5	2,62	2,30	1,47	5,63	2,53
D	21,7	2,88	3,51	1,82	4,95	2,23
E	26,2	3,11	2,55	1,69	5,97	2,72

Z takto sestavených hodnot nelze skoro spolehlivě bez dalšího výpočtu určit, která varianta je nejefektivnější. Propočtem podle výše uvedeného však dostaneme tyto výsledky:

<i>Varianta</i>	<i>z Kčs/hl</i>	<i>z mil.Kčs/rok</i>	<i>Návratnost inv.</i>
A	7,03	3,06	8,2
B	5,40	1,89	11,7
C	9,38	3,28	7,4
D	8,00	2,80	7,8
E	8,42	2,95	8,9

Použijeme-li takto zjednodušeného ukazatele návratnosti investice k posouzení efektivnosti vidíme, že ani investičně nejlevnější varianta A není nejefektivnější, stejně tak jako investičně nejdražší varianta E není nejméně efektivní, ale naopak se blíží k ostatním efektivním variantám A, C a D. Při takto poměrně vyrovnaných výsledcích výpočtů přihlížíme ještě k ostatním hlediskům stručně citovaným výše. V uvedeném konkrétním příkladu byla zvolena varianta C, která svou úrovní dosahovala nejvyšší produktivity práce, 12 110 hl na 1 pracovníka za rok, zatímco u variant A a D byl tento ukazatel 9 803 hl na 1 pracovníka za rok.

### Souhrn

Článek navazuje na pojednání o kapacitních výpočtech lahvoven. Jednotlivé záměry lze zpravidla řešit různými variantami. V článku jsou rozebrány hlavní okolnosti, které mají vliv na efektivnost,

neboť zjednodušený pohľad pouzе z hľadiska investičných nákladů není komplexní. V závěru je uveden příklad konkrétního řešení úlohy.

Došlo do redakce 6. 12. 1967.

#### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИВОЧНО-УКУПОРЧНЫХ ЛИНИЙ

Возвращаясь к вопросу, затронутому в одной из статей, отпечатанных на страницах нашего журнала и посвященных расчету производственной мощности разливочно-укупорочных линий, автор показывает, что при сравнении экономической эффективности разных возможных в данном случае вариантов, нельзя пользоваться в качестве критерия лишь величиной капитальных вложений. Экономическую эффективность определяет ряд факторов и упрощенная оценка может быть причиной ошибочного решения. Приводится пример анализа эффективности с комплексным учетом всех факторов.

#### EFFEKTIVITÄTSMERUNG BEI FLASCHENKOLONNEN

In dem Artikel werden die in einem früheren Aufsatz erörterten Kapazitätsberechnungen der Flaschenkeller appliziert. Die einzelnen Vorhaben kann man in Form von verschiedenen Varianten lösen. Es werden die hauptsächlichsten Bedingungen analysiert, die die Effektivität beeinflussen. Die Vereinfachung der Analyse auf den Gesichtspunkt der Investitionskosten kann keine komplexe Lösung bringen. Zum Schluss wird ein Beispiel einer konkreten Aufgabelösung angeführt.

#### HOW TO ESTIMATE THE EFFICIENCY OF BOTTLING LINES

Referring to an article published in K.P. the author maintains that when comparing economic efficiency of several alternatives of bottling lines, necessary capital investments cannot be taken as the only criterion. Such an oversimplification of the problem which is rather complex may easily lead to wrong decisions. The final efficiency depends on several factors which are analysed and application demonstrated in an example.

