

## Optimální velikosti pivovarů

JAROSLAV LOOS, Potravinoprojekt, Praha

663.4.013

Stále vzrůstající trend spotřeby piva v našem státě vede k nebyvalé investiční činnosti v pivovarském oboru. Rozsah investic, složité otázky racionizace a samotného odbytu piva, kladou velké nároky na správné ekonomické rozmístování nových kapacit. V této souvislosti se projevila přirozená snaha, aby nové pivovary, které budou postavené v určitých poměrech vykazovaly po všech stránkách optimální vlastnosti. Řešení v tomto směru má přinést kritérium tzv. optimální velikosti pivovarů, tj. vědecký přístup k rozhodování o kapacitních otázkách investičního podnikání v oboru.

Pojem „optimální velikost“ není určitou všeobecně platnou hodnotou, která by byla směrodatná pro území celého státu. V zásadě jde o výsledek konkrétních řešení, velmi často alternativních na podkladě kritéria ekonomické efektivity investic.

Při rozboru otázky optimální velikosti pivovaru rozeznáváme jednak vztahy vnitřní, které jsou v rámci samotného pivovaru a jednak vztahy vnější, které vznikají zasazením pivovaru do určitého odbytového rajónu. Z ekonomického hlediska je souhrn vnitřních vztahů vyjádřen vlastními náklady na 1 hl piva a vnější vztahy jsou dány náklady mimo-výrobními. Určení optimální velikosti pivovaru je definováno minimálními úplnými vlastními náklady na 1 hl piva, které jsou syntézou obou nákladů.

Optimální velikost pivovaru je výslednicí několika rozhodujících výchozích parametrů. Především jsou to rozvozní náklady, jejichž význam je v pivovarském oboru poměrně značný. Tyto mají přímý vztah k celkové ploše zásobovaného rajónu a k rozmístění míst spotřeby, které podléhají neustálému vývoji. Dále je to závislost na realizovatelné technice v tom určitém období, která ovlivňuje vlastní náklady a způsobuje, že optimální velikost může být různá v různých časových údobích. A konečně nemalý vliv má různá spotřeba piva na 1 obyvatele, resp. na 1 km<sup>2</sup> odbytového prostoru, která je proměnná podle charakteru krajů.

Kromě těchto rozhodujících parametrů existuje mnoho dalších kritérií, která ovlivňují optimální velikost pokud jde o vlastní náklady. Je to např. dosažení optimálních spotřeb energií, minimálního obestavěného prostoru atd. Optimalizace těchto hodnot je však základním požadavkem dobrého projektu a spadá mimo rámec této úvahy. Při konkrétních studiích optimální velikosti pivovaru použil VÚPS i nejmodernějších matematických metod. Účelem článku je stručně se seznámit s obecným matematickým postupem při stanovování optimální velikosti pivovaru a objasnit tak blíže vztahy a souvislosti tohoto pojmu.

Vychází se z toho, že pro určitý územní rajón s daným konzumentem existuje z celé řady taková velikost pivovaru, která je schopna zásobovat toto území při dosažení nejmenších úplných vlastních

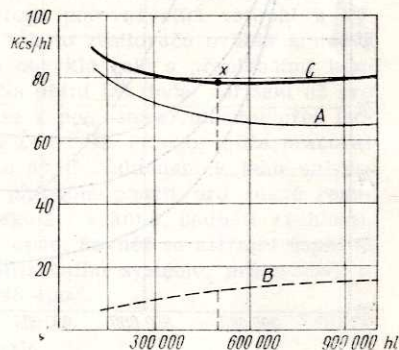
nákladů na 1 hl vyrobeného piva. Proto je zapotřebí mít k dispozici vlastní náklady všech velikostí v takovém složení, aby byly srovnatelné, tj. aby měly stejnou koncepci tvorby. Pro podobné úvahy a studie byla proto Potravinoprojektem zpracována tzv. velikostní řada pivovarů, kterou tvoří čtyři základní skupiny roční kapacity 150 000 hl, 300 000 hl, 600 000 hl a 900 000 hl, jejichž vypočtená výše vlastních nákladů tvoří základní body průběžné křivky v celém rozsahu.

Pro úplnost je nutno poznamenat, že stejným způsobem je zapotřebí přistupovat k druhému parametru, který souvisí s konzumní oblastí, tj. s rozvozními náklady. Vzhledem k tomu, aby se mohl úkol matematicky snáze řešit, byly i v tomto směru poměry pro výpočet poněkud zidealizovány. Při výpočtech se v této úvaze předpokládá vždy rajón kruhového tvaru, pivovar je umístěn ve středu tohoto kruhu a rozložení spotřeby po celém rajónu se uvažuje rovnoměrné.

Úplné vlastní náklady na 1 hl piva se tvoří zasladačně dvěma zmíněnými komponentami. Charakter jejich součtu se nejlépe projeví při jejich grafickém znázornění.

Na obr. 1 křivkou A je znázorněn průběh vlastních nákladů na 1 hl vystaveného piva, v závislosti na roční výrobě pivovarů, tak jak byl zpracován ve studii „velikostní řady pivovarů“ s extrapolovanými hodnotami k 1,0 mil. hl. Křivka B na tomtéž obrázku představuje průběh příslušných mimovýrobních nákladů v závislosti na velikosti pivovaru a rozvoze rajónu, který je pro tento příklad charakterizován průměrnou spotřebou 70 hl piva na 1 km<sup>2</sup>.

Jak je patrné z grafů, má křivka A sestupnou tendenci, a to znamená, že se vlastní náklady na 1 hl piva snižují s velikostí závodu. Křivka B naopak tomu má charakter opačný, mimovýrobní náklady stoupají se vzrůstajícím rozvozem. Převážnou část tvoří dopravní náklady, které rostou úměrně k celkové vzdálenosti, ovšem pevné mzdové náklady na nakládku a vykládku piva způsobují, že průběh křivky B není lineární. Grafickým součtem obou křivek dostaneme součtovou křivku C, která představuje průběh úplných vlastních nákladů na 1 hl piva v závislosti na velikosti pivovaru, který by byl



Obr. 1

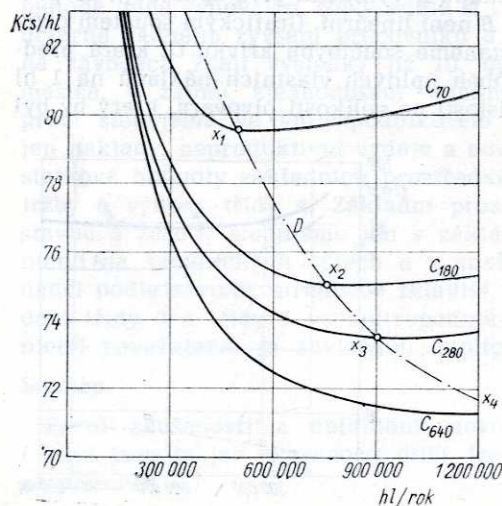


zasazen do odbytové oblasti s průměrnou spotřebou piva 70 hl/km<sup>2</sup>. Je nutno však poznamenat, že každé velikosti plošně přísluší pouze určitá veliká oblast, jejíž plošný obsah je dán podílem  $\Sigma \text{ km}^2 = \text{hl/rok} : 70 \text{ hl/km}^2$ .

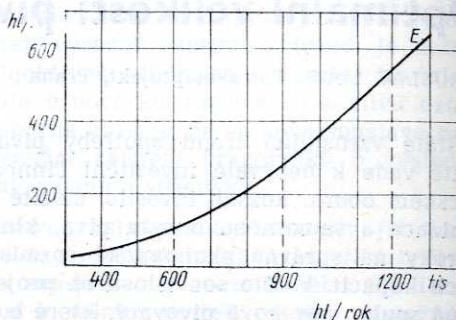
Průběh křivky *C* naznačuje, že úplné vlastní náklady nejdříve s rostoucí kapacitou pivovaru klesají a pak za určitým bodem (*x*) mají opět mírně stoupající tendenci, tj. tam, kde se projeví převaha rozvozních nákladů nad progresívností křivky vlastních nákladů. Nás zajímá na tomto průběhu právě ten vratný bod (*x*), který je definován jako tečný bod rovnoběžky s vodorovnou osou ke křivce *G*. Tento bod vyznačuje nejnižší úplné vlastní náklady a příslušná souřadnice na vodorovné ose určuje pak hledanou optimální velikost pivovaru v oblasti s konzumem 70 hl/km<sup>2</sup>.

Z takto dokumentované úvahy je patrné, že optimální velikost pivovaru může být matematicky definována jako funkce koeficientu hustoty spotřeby piva daná vztahem hl/km<sup>2</sup>.

Pro posouzení rozsahu optimálních velikostí pivovarů, které by mohly přicházet v úvahu pro území našeho státu, je nutné provést podobnou grafickou podloženou úvahu v rozsahu u nás se vyskytujících specifických spotřeb piva. Podle podložených předpokladů budou se u nás výhledové hodnoty v roce 1980 pohybovat v rozsahu 70 hl/km<sup>2</sup> až 640 hl/km<sup>2</sup>. Pro další grafické zpracování této otázky použijeme jako podkladů hodnot zpracovaných v závěrečné zprávě ekonomického výzkumného úkolu R13, který řešil Výzkumný ústav pivovarsko-sladařský a opo-  
noval jej v březnu minulého roku. Průběh úplných vlastních nákladů je zde vypracován v široké škále velikostí pivovarů s extrapolací až do 1,5 mil. hl za rok. Řešení ukazuje obr. 2. Plně vytažené křivky představují průběhy úplných vlastních nákladů v oblastech spotřeby 70 hl/km<sup>2</sup> (*C*<sub>70</sub>), 180 hl/km<sup>2</sup> (*C*<sub>180</sub>), 280 hl/km<sup>2</sup> (*C*<sub>280</sub>) a konečně 640 hl/km<sup>2</sup> (*C*<sub>640</sub>). Na těchto křivkách jsou sestrojeny minimální hodnoty vertikálních pořadnic, které jsou představovány body *x*<sub>1</sub>, *x*<sub>2</sub>, *x*<sub>3</sub>, *x*<sub>4</sub>. Spojením těchto bodů dostáváme čerchovanou křivku minimálních hodnot úplných vlastních nákladů *D*. Přeneseme-li tuto křivku do nového souřadnicového systému, kde ho-



Obr. 2



Obr. 3

rizontální souřadnice tvoří roční výroba piva hl/rok a vertikální pořadnice hustota spotřeby hl/km<sup>2</sup>, dostaneme novou křivku *E*. Křivka *E* sestrojena na obr. 3, vyjadřuje závislost optimální velikosti pivovaru na charakteru spotřební oblasti piva, v níž má být pivovar postaven.

Posuzováno v hrubých rysech ukazuje orientačně křivka *E*, že pivovar ročního výstavu 500 000 hl by bylo možno považovat za nejnižší „optimální velikost“, která by mohla přicházet pro naše poměry v úvahu, máme-li zjištěno, že spotřeba 70 hl/km<sup>2</sup> bude patřit k nejmenším spotřebám piva, které se na našem území budou vyskytovat asi v roce 1980. Se vzrůstající spotřebou piva vzrůstá také úměrně specifická spotřeba na 1 km<sup>2</sup>, a tím se optimální velikosti postupně posunují stále do oblasti větších kapacit.

Posuzujeme-li tuto křivku ze zásadního teoretického hlediska, pak z ní vyplývá také to, že typovým velikostem pivovarů (600 000 hl, 900 000 hl), s nimiž se počítá v nejbližší investiční výstavbě, přísluší optimální zasazení pouze do oblastí se spotřebou kolem 100 hl/km<sup>2</sup>, resp. 280 hl/km<sup>2</sup>. Pivovaru s kapacitou 300 000 hl se pravděpodobně již nepoužije, poněvadž je určen pro konzum 10 hl na km<sup>2</sup>, a tak nízká spotřeba se u nás nevyskytuje. Na druhé straně nutno se zabývat projektem pivovaru o výstavu kolem 1,2 mil. hl pro největší výhledové spotřeby.

Výše uvedené rozbory odpovídají zároveň také na logickou otázku, zda je v projektech uvažovaná typová řada velikostí pivovarů pro zamýšlenou investiční činnost optimální. Je zřejmé, že pro naše poměry nebude únosné zpracovávat projekty celé škály pivovarů s různými ročními výstavby. Bude jistě správné z hlediska úspornosti projektových prací zůstat u co nejmenšího počtu velikostních typů. Stanovený rozdíl 300 000 hl mezi jednotlivými typy se zdá celkem vhodný, poněvadž je v souladu s konstrukcí základního provozního souboru pivovaru — varnou. Je jasné, že v konkrétním případě bude nutno aplikaci typu podrobit ekonomickému rozboru na základě koeficientu ekonomické efektivity investic, vzhledem k tomu jaká bude hustota spotřeby příslušné investiční oblasti.

Na závěr je zapotřebí poznamenat, že uvedené grafy jsou zpracovány na podkladech, které bylo nutno pro srovnatelnost do určité míry zidealizovat. Z toho důvodu slouží uvedené závěry pro zásadní a hrubou orientaci a absolutní výšky uvedených



hodnot nemají všeobecnou platnost. Jsou však dostatečné k tomu, aby názorně osvětlily zásadní vztahy a souvislosti optimálních kapacit pivovarů.

#### Literatura

- [1] Potravinoprojekt: Velikostní řady — studie 1964.  
[2] VÚPS Praha: Výzkumný úkol R 13 — Optimální velikost výrobních jednotek v pivovarsko-sladařském průmyslu (1965).

Došlo do redakce 15. 1. 1966.

#### Poznámka

Článek s. inž. Loose dokumentuje na názorných grafech závislosti mezi velikostí pivovaru, hustotou spotřeby, vlastními a rozvozními náklady. Lektor použil téhož modelového přístupu při řešení výzkumného úkolu R 13 (*Optimální velikost a rozmístění pivovarů*), jehož závěrečná zpráva je v článku citována, přesvědčil se však o tom, že tento zjednodušený model není použitelný k praktickým aplikacím, a to zejména proto, že nezachycuje vzájemné odbytové vztahy závodů ve větší oblasti a v souvislosti mezi novou výstavbou a rekonstrukcí současných výrobních jednotek. V současné době je možno považovat za prokázané, že otázku optimální

velikosti pivovarů lze řešit (při snaze o aplikovatelné výsledky) jen zároveň s rozmístovací úlohou. Při takto formulované úloze, která vyžaduje při řešení pochopitelně i složitějších matematických metod, nelze již také vystačit s minimalizací úplných vlastních nákladů jako optimalizačním kritériem.

Konkrétně řečeno: při komplexním řešení problému se často stává, že se součástí optimální varianty rozvoje pivovarského průmyslu stávají pivovary (podle konkrétních a individuálních podmínek) i značně menší, než by vyplývalo ze zjednodušeného modelového výpočtu. Protože je v současné době v průmyslu otázka perspektivy jednotlivých závodů velmi živá a diskutovaná, považoval lektor za nutné poukázat tímto způsobem na širší souvislosti problematiky a upozornit zejména ty čtenáře z našich podniků a závodů, kteří nemají dosud přístup ke komplexnímu výzkumnému materiálu, na to, že by používání některých závěrů z článku v praktických úvahách nebylo na místě. Přínos článku s. inž. Loose spatřuje lektor v instruktivní charakteristice a znázornění základních souvislostí mezi ekonomickými kategoriemi.

Lektor: dr. Jindřich Kurz

#### ОПТИМАЛЬНАЯ ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ МОЩНОСТЬ ПИВОВАРЕННЫХ ЗАВОДОВ

В статье приводятся частные результаты исследовательской работы, занимающейся в рамках изучения отраслевой экономики вопросом научно обоснованной, оптимальной мощности пивоваренного завода. В форме ряда диаграмм показаны основные экономические взаимозависимости между производственной мощностью пивоваренного завода, себестоимостью продукции, издержками по доставке пива в рестораны и удельным потреблением пива в снабжаемой заводом области.

#### OPTIMALE BETRIEBSGRÖSSE IN DER BRAUINDUSTRIE

Der Autor informiert über einen Teilabschnitt der in der ökonomischen Abteilung des Forschungsinstituts beendeten Forschungsarbeit, die eine exakte Lösung der Probleme der optimalen Betriebsgrösse der Brauereien zum Ziel hatte. Auf instruktivem graphischen Material werden die wesentlichen ökonomischen Zusammenhänge zwischen der Betriebsgrösse der Brauerei, den Selbst- und Transportkosten sowie der Bierverbrauchsichte in dem vergrorgten Gebiet gezeigt.

#### OPTIMUM SIZE OF BREWERIES

The author presents some results of his research work on basic economical problems of brewing industry and indicates, what factors must be taken into account to determine the optimum capacity of a brewery. A comprehensive series of diagrams shows the relations between the capacity, production costs, transport costs and specific beer consumption in the region supplied by the brewery.

