

Dipl. inž. Zaharije Milanović, Novi Sad  
Institut za prehrambenu industriju

## Optimalni tehnički kapaciteti u industriji mleka

### Prilog poznavanju problematike u Vojvodini

U toku stvaranja i razvoja mlekarstva kao industrijske grane došlo je do izvesnih pojava koje nisu u saglasnosti s principima privrednog razvitka. Verovatno pod uticajem jednostrano tumačenog nastojanja da se podigne životni standard i posebno usled dobijanja pomoći Međunarodnog dečjeg fonda (UNICEF), dominirala je tendencija izgradnje gradskih mlekarara. Čak i u poljoprivredi formiralo se gledište da je proizvodnja i prerada mleka više gradska potreba nego problem poljoprivrede.

Tako je u periodu između god. 1950. i 1960. izgrađeno više gradskih mlekarara, a samo jedna posve industrijska i to manjeg kapaciteta. Ovakva politika izgradnje posebno se negativno odrazila na Vojvodinu koja ima gradove s poljoprivrednim i nepoljoprivrednim domaćinstvima. Usled toga nisu podizane ni konzumne, gradske mlekarare. Izuzetak čini Novi Sad.

Zaokretom u razvoju poljoprivrede posle god. 1957. došlo je do brzog povećanja broja krava na društvenim gazdinstvima i do sve većih tržišnih viškova mleka. Tako je za četiri godine utrostručen broj krava i u vezi s tim došlo je do niza novih do tada nepoznatih problema.

Najvažniji i najakutniji bio je svakako nedostatak uslova za ekonomičan plasman mleka, jer je izostala izgradnja novih kapaciteta uprkos znatnim ulaganjima u proizvodnju mleka. Zbog toga je došlo do opadanja broja krava i stagnacije u proizvodnji mleka na jednoj, i stihijne izgradnje često improvizovanih objekata za preradu i prihvatanje mleka, na drugoj strani.

Uočena je štetnost i opasnost ovih pojava za ekonomiku poljoprivrede Vojvodine i u vezi s tim preduzimaju se mere za njihovo otklanjanje, odnosno za usklađivanje proizvodnje, prerade i prometa mlekom. Za potpun uspeh neophodna je jedinstvena politika industrijalizacije mlekarstva i ovaj rad treba da predstavlja prilog u tom smislu.

Problematika podizanja industrije mleka je kompleksna i obimna, pa će ovde biti tretirana samo dva pitanja: 1) koji su osnovni uslovi za podizanje moderne industrije mleka i 2) koji su optimalni tehnički kapaciteti u istoj.

### 1. Osnovni uslovi za podizanje moderne industrije mleka

Pod modernom industrijom mleka podrazumevamo takvu proizvodnju koja se karakteriše sledećim pojavama:

a) moderna proizvodnja mleka u poljoprivredi (koncentracija i specijalizacija u stočarstvu, visoka obučenost kadrova, solidna oprema za mužu i primarnu obradu, dobri putevi i brzi transport), odnosno visoki kvalitet mleka;

b) savremeni promet proizvoda (visoki standard domaćeg potrošača, ekonomske cene, organizovana i opremljena distributivna mreža, razvijen međudržavni promet, raznovrsna i solidna ambalaža);

c) razvijene dopunske službe (brojne i sposobne istraživačke i razvojne organizacije, razvijeni sistem pripreme kadrova, razvijena specifična mašingradnja, visoki stepen poslovno-tehničke saradnje ovih službi sa proizvodnjom i preradom mleka);

- d) moderni objekti optimalnih kapaciteta za preradu s dobro organizovanim i opremljenim pratećim službama, i
- e) visoki stepen integracije kako u proizvodnji tako u preradi i plasmanu mleka. (2).

Pod industrijom mleka obično se podrazumeva postojanje velikih objekata za preradu i često se čitav problem svodi na to. U našim uslovima ovakva jednostranost može da bude vrlo štetna, jer nije nemoguće da se za kratko vreme pojavi niz novih i velikih objekata za preradu, a da ne dođe do kvalitativne izmene u čitavoj grani, posebno u ekonomskom smislu. Veliki objekti u tehnološkom smislu nisu ni jedini ni najpreči uslov za modernu industriju mleka.

Van sumnje je da oni mogu da znače odlučujući faktor i da mogu da povuku i rešenja drugih problema, ali samo uz uslov obezbeđenja određenih materijalnih elemenata za rešenje istih. U uslovima postupnog razvoja mlekara i njegovog prerastanja u modernu industriju, kakav je bio u svim zapadnoevropskim zemljama, i ne samo u njima, porast veličine objekata i modernizacija opremljenosti praćeni su razvojem i usavršavanjem ostalih elemenata nužnih za modernizaciju grane kao celine.

U uslovima skokovitog razvoja, kakav se sada nužno nameće u Vojvodini, javljaju se protivurečnosti usled nejednakog tempa razvoja pojedinih elemenata.

Za velike kapacitete mlekara potrebno je imati visoku koncentraciju proizvodnje mleka i dobar kvalitet, pre svega higijenski, jer bi u protivnom kapaciteti bili neekonomični. Da se zadovolje ovi uslovi potrebno je znatno duže vreme nego za izgradnju objekta. Posebno je pitanje ostalih faktora kao što su kadrovi, razvojne službe, mašinogradnja i dr.

Izlaz za nas svakako nije u postupnom rešavanju pojedinih elemenata.

Ako bi se s izgradnjom većih i modernih objekata čekalo do podizanja nivoa proizvodnje mleka i drugog, morala bi se dozvoliti izgradnja manjih objekata a time bi došlo do pojave novih teškoća i do odlaganja modernizacije ove grane.

Organizovana izgradnja krupnih objekata za preradu — uz jednovremenu akciju za obezbeđenje ostalih uslova — jedina je alternativa i zbog opšteg kretanja razvoja ove grane u svetu, gde su skoro svi procesi ne samo mehanizovani već i u znatnoj meri automatizovani. Našoj zemlji nedostaju kadrovi svih kategorija, a naročito kvalifikovani radnici. Mali objekti — koji po pravilu imaju nizak stepen mehanizovanja — zahtevaju majstore koje stvara duga praksa (npr. u sirarstvu). Industrijalizovana, kontinuelna i automatizovana proizvodnja traži kadrove sasvim drugog tipa, po pravilu u daleko manjem broju, koje je moguće pripremiti u znatno kraćem roku.

Pojavom krupnih objekata jako bi se zaoštrili, aktuelizirali i nagomilali problemi iz oblasti proizvodnje mleka, potrošnje i prometa, cena, kadrova i dr. i samim tim nametnula bi se određena rešenja. Verovatno je da bi se najznačajniji rezultat postigao udruživanjem, bez kojeg je nemoguće intenzivan razvoj ove grane.

Do ovakvih kretanja verovatno će doći, ali da ne bi bilo iznenađenja trebalo bi se služiti iskustvima izgradnje nekih drugih industrija gde je bilo sličnih problema i preduzeti paralelne mere za obezbeđenje uslova u kojima treba da se nađu novoizgrađeni objekti. To bi trebalo da budu pre svega ulaganje u pripremu kadrova i stvaranje razvojne službe.

## 2. Optimalni tehnički kapaciteti

Kod razmatranja objekata koje treba podizati dominiraju dva faktora: veličina, odnosno kapacitet i struktura proizvodnje. Pod kapacitetom podrazumevamo učinak linije koja daje jedan ili grupu sličnih proizvoda, a pod strukturom broj tehnoloških proizvodnih linija. Zbir kapaciteta pojedinih linija čini ukupni kapacitet mlekare.

Ukupni kapacitet — sa stanovišta proizvodnje — određen je gustinom proizvodnje mleka na jedinici površine, odnosno u čitavom proizvodnom području (ili tačnije odnosom veličine ulaganja i troškova transporta). Kapacitet linije određen je odnosom ulaganja i troškova energije. Kombinovana proizvodnja i postavljanje više linija bilo bi racionalno samo ako bi se imalo dovoljno mleka da pojedinačni kapaciteti linija ne padnu ispod minimuma. Minimalni kapaciteti jedne linije — u slučaju potpune specijalizacije — ujedno čini ukupan kapacitet pogona.

Iako je pojam »minimalni kapacitet« u najvećoj meri ekonomskog karaktera, ovde će biti tretiran u tehničko-tehnološkom smislu. Ne postoje domaća iskustva, pa ni domaće publikacije koje tretiraju ovo pitanje, a vlada i velika raznolikost u određivanju planskih normativa. Na nekim stručnim skupovima zadnjih meseci mogle su se pročitati ili čuti i ovakve misli: »za područje Vojvodine i Slavonije kao minimalni kapacitet predlažemo 30.000 litara u jednoj smeni« ili »Banka neće odobravati zajmove za izgradnju manjih mlekara od 100.000 l dnevno«. Oba puta se mislilo na mlekare kao celine.

Razlike u pojmovima su velike, a pored toga termini su neprecizni, jer se ne vidi na koju vrstu prerade se misli. U nedostatku ekonomskih podataka pokušaćemo da na bazi tehničke literature dođemo do približnog odgovora na postavljeno pitanje.

Mehanizovane, a naročito kontinuelne i automatizovane linije imaju obično tačno utvrđene tehničke kapacitete u kojima se izrađuju i kreću u određenom intervalu od minimuma do maksimuma. Ove granice su određene na osnovu analize potrebne energije i visine ulaganja. Ovo posebno važi za kontinuelne procese. Zbog toga se ovi podaci mogu uzimati kao približna orijentacija.

Evo pregleda najčešćih minimalnih i maksimalnih kapaciteta mehanizovanih i kontinuelnih tehnoloških aparatura ili linija koje se danas proizvode u svetu:

Naziv	min.	kapacitet	časova turnusa	kapacitet
	max.	kg/čas		kg/dan
1. pasterizacija mleka	min.	2.000	4	8.000
	max.	10.000	4	40.000
2. pranje, nalivanje i zatvaranje boca	min.	2.000	4	8.000
	max.	10.000	4	40.000
3. izrada sira u mehaničkoj kadi	min.	2x3.000	4	24.000
	max.	nx5.000	4	nx20.000
4. mehanizovana linija za izradu sira		2x5.000	4	40.000
5. šaržna bučkalica za izradu maslaca	min.	500	4	10.000
	max.	10.000	3	120.000
6. kontinuelna linija za izradu maslaca	min.	400	6	60.000
	max.	1.000	6	150.000
7. linija za zgusnuto ili suvo mleko	min.	1.250	20	25.000
	max.	10.000	20	200.000

U proizvodnji opreme postoje manji kao i veći kapaciteti od ovih, ali navedeni su najčešći i uobičajeni u industriji mleka. Manji od ovih koriste se u zanatskim i poluindustrijskim pogonima, a veći javljaju se zadnjih godina sve češće, ali još uvek samo u izuzetnim prilikama.

Maksimalni kapacitet nije tako oštro ograničen određenim ekonomskim pokazateljima kao što je slučaj s minimalnim gde je ekonomski neracionalno ići ispod određene granice. Te granice minimalnih kapaciteta u slučaju pojedinih proizvodnih linija ili cele mlekare — ako je specijalizacija potpuna — su sledeće:

a) konzumna linija (mleko i napici)	8.000 kg/dan
b) linija sireva u zavisnosti od tipa opreme	24—40.000 „ „
c) linija maslaca (zavisno od načina iskorištenja obranog mleka)	10—60.000 „ „
d) linija zgusnutog ili suvog mleka	25.000 „ „

Dnevni kapaciteti su izraženi u maksimalno mogućem i celishodnom korišćenju u toku dana za sezonu najviše sezonske proizvodnje mleka. U slučaju različitih linija različita je opravdanost korišćenja u smenama: konzumne u jednoj smeni, radionice sira i maslaca u dve, a linija za kondenzovano mleko i mlečni prah u tri smene.

Tehnički kapaciteti pojedinih linija u priličnoj su saglasnosti s pogonskim\*). Tako se prema američkim izvorima kao optimalni tehnički kapacitet kod sušenja smatra 4.500 l/čas (3), dok se u eksploataciji za minimalni kapacitet smatra 4.000 l/čas tretiranog mleka. Sličan je slučaj i s linijom sira. Prema podacima dobivenim na osnovu veličine i nužnog broja sirnih kada kapacitet linije sira je 24.000 l na dan, a prema literaturi (5) minimalni ekonomski kapacitet je nešto preko 20.000 l mleka. U Madžarskoj se kao donja granica ovog kapaciteta uzima 15.000 l dnevno (1).

Prema nekim analizama minimalni kapacitet konzumne mlekare je 3.500 l/dan (4), a pored toga ovakve mlekare mogu da imaju i odeljenja za maslac i sveži sir koja se ne koriste svakodnevno. To znači da ekonomski gledano ovaj kapacitet može da bude i manji od 8.000 l/dan, ali je u celom svetu u toku proces okrupnjavanja, pa će minimalni verovatno uskoro biti izjednačen s tehničkim kapacitetom.

Sumiranjem izloženog dolazi se do sledećih zaključaka:

1. podizanje industrije mleka je kompleksan problem i pored izgradnje objekata nužno u sebi sadrži modernizaciju proizvodnje mleka i razvoj pratećih službi;

2. kapacitet proizvodne linije je osnovna veličina koja treba u planu da bude utvrđena, a ukupni kapacitet mlekare treba da proiđe iz količine sirovine i strukture proizvodnje (prerade mleka);

3. veličina kapaciteta linije proizvodnje orijentaciono se može odrediti i na osnovu podataka o optimalnom tehničkom kapacitetu, koji se nalazi u priličnoj saglasnosti s eksploatacionim iskustvima drugih zemalja, pa bi sličnu potvrdu trebalo očekivati i kod nas (ne bi bilo racionalno u reonu Vojvodine i Slavonije ići ispod kapaciteta gore navedenih;

\*) Pod tehničkim kapacitetom podrazumevamo učinak uređaja nezavisno od uslova eksploatacije, za razliku od ekonomskog (pogonskog) koji je određen i posebnim uslovima (radius dovoza mleka i dr.).

4. u uslovima male koncentracije proizvodnje mleka specijalizacija prerade je nužna da se s kapacitetima ne bi išlo ispod minimuma, ali su za specijalizovanu proizvodnju neophodni određeni uslovi (2).

#### Literatura:

1. Mihály, B.: Die Lage der Käsefabrikation in Ungarn, Deutsche Molkerei-Zeitung, 85 (1964) 13.
2. Milanović, Z.: Nužnost i specifičnost udruživanja u industriji mleka (prilog poznavanju problema), u Štampi — »Poljoprivreda« za 1964).
3. Perry, J. H.: Chemical Engineers Handbook, McGraw-Hill Book Company, 1950.
4. Scott, W. i Weber, J.: What is the Future of the Small Milk Plant, American Milk Review, 79 (1957) 3.
5. Tracy, P. H. i dr.: Dairy Plant Management, McGraw-Hill Book Company, 1958.
6. Tehnička dokumentacija proizvođača opreme za industriju mleka (Jedinstvo, Alfa-Laval, The APV co., Westfalia, Stork, Frau i dr.).

## Iz naših mljekara

### Rekonstruirana mljekara u Puli

Polovicom god. 1963. započela je radom Mljekara u Puli, nakon što je izvršena rekonstrukcija već postojeće mljekare. Poslije Oslobođenja naše zemlje mljekara i pekara radile su zajednički kao jedno poduzeće pod nazivom »Porer« Pula.

Mljekara u Puli postojala je i prije II svjetskog rata u sadanjoj zgradi, koja je već tada snabdjevala grad mljekom u bocama. Nakon rata bivši vlasnik odnio je sa sobom sve uređaje tako, da je zapravo ostala samo zgrada mljekare. Da se bar donekle sredi ovakva situacija, nabavljena je oprema domaće proizvodnje (pasteri i hladionici tvornice »Proleter« Beograd te nešto opreme iz mađarskih reparacija). Na ovaj način opremljena je mljekara u Puli najnužnijom opremom za pasterizaciju i hlađenje mlijeka, te distribuciju u kantama. Dakle, mljekara je radila sa strojevima zastarjelog tipa i malog kapaciteta, bez hladnjače, skladišnih cisterna i strojeva za pranje, punjenje i čepljenje boca za mlijeko, energetskih izvora, transporta itd.

Iz izloženog je vidljivo pod kakvim je teškim tehničko-tehnološkim i higijenskim uvjetima radila ova mljekara od god. 1945. do 1963. U tom periodu bilo je nastojanja i nužnih pokušaja da se ovo akutno pitanje riješi, na uvijek je rješenje istog odgađano iz nužnih razloga, ali uglavnom zbog pomnjanja potrebnih novčanih sredstava.

Tek god. 1961. i 1962. prišlo se rješavanju ovog gorućeg pitanja, te su, zahvaljujući neprestanom zalaganju i brizi N. O. općine i kotara, konačno osigurana novčana sredstva za nabavu opreme, instalacija i za građev. radove s tim, da se postojeća zgrada mljekare rekonstruira i prilagodi zahtjevu i kapacitetu novih suvremenih strojeva i tehnologije.

Za rekonstrukciju utrošeno je za građev. radove 16 000 000, opremu i instalacije 106 000 000, ukupno 122 000 000 dinara.

Mljekara nakon rekonstrukcije ima kapacitet 10—15000 l dnevno, a u slučaju potrebe s malom dopunom nekih strojeva može se kapacitet i proširiti.