

može se uzeti i kod svih ostalih mliječnih proizvoda. Pravilno kalkuliranje proizlazi iz ekonomske cijene proizvoda, koja se opet temelji na kemijskim analizama.

Posebni zadatak laboratorij ima kod isplate mlijeka proizvođačima, jer se mlijeko isplaćuje na temelju svakidašnjeg ispitivanja sadržine masti, specifične težine i čistoće mlijeka.

Da laboratorij može odgovoriti svim naprijed postavljenim zadacima, mora vršiti veliki broj analiza. Da li će se sve analize vršiti u vlastitom laboratoriju jedne mljekare ili će se više manjih mljekara fuzionirati u jednom većem laboratoriju, to je pitanje organizacije prema specifičnim uvjetima svake pojedine mljekare, raspoloživom inventaru i osoblju.

Broj osoblja zavisi o kapacitetu i tipu mljekare, t. j. da li je mljekara konzumna, preradbena ili je kombiniranog tipa. Na svaki način u laboratoriju suvremene mljekare mora raditi barem jedna osoba s visokom poljoprivrednom spremom stočarsko-mljekarskog smjera. Takova stručna sprema omogućava joj, da uz savjestan rad i stručnu širinu pogleda na cjelokupno mljekarstvo, prati i razumijeva domaću i vanredno bogatu stranu mljekarsku tehnološku i naučnu literaturu, a s tim u vezi da stalno usavršava i proširuje metode organoacnog, kontrolnog, tehnološkog i savjetodavnog rada u mljekarstvu. Paralelno s razvitkom nauke omogućava joj, da upoznavanjem i primjenom njezinih rezultata drži korak sa suvremenim mljekarstvom u zemlji i svijetu.

**Ing. Zaharije Milanović, Niš**

## **NEKA PITANJA PLANIRANJA I IZGRADNJE MLEKARA U ENGLESKOJ**

**— SA NAPOMENAMA O PRAKSI U NAŠOJ ZEMLJI —**

Za vreme prakse u Velikoj Britaniji imao sam prilike da vidim veći broj modernih mlekaru u raznim fazama izgradnje i da se upoznam sa organizacijom planiranja i izgradnje ovih objekata. Pošto u ovoj godini treba da počne sa radom nekoliko velikih mlekaru, u kojima će biti glavni proizvod pasterizovano mleko, možda bi korisno bilo da se bar ukratko prikaže kako se u Engleskoj planiraju i grade velike mlekaru sa osvrtom o tom pitanju u našoj mlekaruškoj industriji. Ovo zbog toga što su u Engleskoj mlekaru pretežno konzumnog tipa, pa se mogu upoređivati bar delimično sa našim gradskim mlekarama. Iako se naše mlekaru nalaze u završnoj fazi izgradnje, smatram da je ovo pitanje uvek aktuelno jer se naša privreda sve više zaokreće standardu života, pa se mogu očekivati dalja ulaganja u mlekaruškoj industriji. Na ovom mestu razmotrićemo dva pitanja: organizaciju planiranja i neke tehničke zahteve u vezi planiranja.

### **Organizacija planiranja**

Pre planiranja mlekaru, odnosno pre razmatranja opšte postave njene izgradnje, lice zaduženo za izgradnju mlekaru — u ovom slučaju njen budući upravnik — treba da ima jasnu pretstavu o neposredno zahtevanom kapacitetu i o planu kasnijeg proširenja i opšte ideje o vrstama proizvoda i njenom tipu. Pre razrade definitivnog plana, upravnik razmatra pitanje formiranja radne

grupe stručnjaka koja treba svojim savetima da mu pomaže u rešavanju svih pitanja oko izrade planova i izgradnje. Ustvari ova grupa rukovodi izradom planova i neposredno učestvuje u njihovoj izradi, a kasnije rukovodi ostvarivanjem tih planova u praksi, tj. izgradnjom mlekare. Sastav grupe varira u zavisnosti od veličine i prirode mlekare, ali ona je obično, pored upravnika koji je obavezno mlekarSKI stručnjak sa dugim uspešnim radom u nekoj velikoj mlekari sličnog tipa, sastavljena od sledećih stručnjaka:

1. Mašinski rukovodioc. On vodi opšti nadzor nad izradom projekata svih instalacija i njihovim izvođenjem. U cilju koordinacije rukovodi montažom opreme i svojim mašinskim odeljenjem. To je obično čovek koji se ne odlikuje toliko visokom školskom spremom koliko praksom u mlekarama i odličnim poznavanjem mašina koje se nalaze u mlekarama.

2. Arhitekt. Pored uobičajenih dužnosti jednog arhitekta njegov glavni posao je da izgradnju pojedinih objekata prilagodi potrebama proizvodnje i da projektuje potrebne građevinske nadopune u vezi opremanja mlekare. Na ovaj način od početka planiranja pa do kraja izgradnje ostvaruje se jedinstvena koncepcija bez naknadnih izmena.

3. Šef laboratorije. To je visokokvalificirani mlekarSKI stručnjak koji pomaže upravniku po svim pitanjima u vezi samog mlekarstva, zatim svojim savetima pomaže da se odredi potreban prostor i položaj laboratorije, rukovodi opremanjem laboratorije i razmeštajem uređaja. Njegovo mišljenje je merodavno u vezi svega što je namenjeno kontroli randmana i kvalitete, te sanitarnim i higijenskim zahtevima u mlekari.

4. Rukovodioc transporta. On daje savete po pitanju prostora u garažama i radionicama, zatim po pitanju prostora za lagerovanje robe ili ambalaže u glavnom pogonu; rukovodi organizacijom transporta i transportnim sredstvima. Njegovi saveti kod određivanja veličine hladnjače za pasterizovano mleko takođe se moraju uzeti u obzir,

Upravnik obično konsultuje i stručnjake drugih profesija, ali ova grupa je zadužena za planiranje i izgradnju i ni jedno pitanje se ne može odlučiti van nje. Članovi su zaduženi za pojedine poslove, ali je neophodno da svi budu upoznati sa svim pitanjima, jer je to nužno kada je u pitanju koordinacija pojedinih radova.

Ovakva ili slična organizacija planiranja može se naći u mnogim udžbenicima i priručnicima. Ja sam imao prilike da se uverim da se slično i u praksi postupa, jer dobar projekat je polovina posla. Kod nas bi se sastav grupe mogao kasnije proširiti zbog komercijalne i knjigovodstvene službe, a još od početka stručnjakom za obradu terena i savetodavnu službu u mlekarstvu. Ovo zbog toga što kod nas objekti u izgradnji posluju od početka kao posebne privredne jedinice, a teren odakle treba mleko prikupljati je nov pošto obično ranije mleko nije sakupljano na takav način i u velikim količinama.

U ovakvom sastavu radna grupa pristupa razmatranju kapaciteta i lokacije mlekare u zavisnosti od okoline i komunikacija. Posle toga svi članovi uzimaju puno učešće u razradi plana kako u celini tako i u pojedinostima. Njihov je zadatak da se posle temeljitog proučavanja dođe do konačnog plana kako bi se izbegle kasnije izmene koje su bile nužne u fazi planiranja. Mnogo vremena i novca može biti izgubljeno kasnijim dosećivanjima koja obično znače samo improvizacije sa lošim efektom kako na svršeni deo posla, tako i na sam proces proizvodnje.

Bilo bi dobro da se ukratko pogledaju ove stvari u našoj praksi. Pošto o nekim ujednačenim principima organizacije planiranja i građenja ne može biti reči, uzeću kao primer jednu mlekaru. Čini mi se da je mlekaru u Nišu, ako ne tipičan a ono svakako karakterističan primer, pa ću se na njemu i zadržati, jer mi je on i najpoznatiji.

O formiranju radne grupe stručnjaka ili investitorske, kako je neki zovu, nije bilo ni reči. Ono što je trebalo čitava grupa stručnjaka da uradi pažljivim proučavanjem pojedinih pitanja, dato je jednom čoveku bez naročitog iskustva koji je morao sve sam da radi uz povremenu pomoć pojedinih ljudi iz Instituta za mlekarstvo FNRJ. Iako je Institut više puta ukazivao investitoru na stanje izgradnje, situacija je ostala neizmenjena skoro dve godine. Da li se radilo o pokušaju štednje te se nije uzeo odgovarajući broj stručnjaka ili je u pitanju neozbiljno shvatanje prirode objekta, ne može se sigurno tvrditi. U svakom slučaju jasno je da jedan čovek na ovakvom poslu ne bi mogao zadovoljiti, pa ma kakvog kvaliteta bio, a još manje ako mu je to prvo mesto samostalnog rada. Posebno je pitanje zalaganja i rada direktora i njegovog stava prema investitoru.

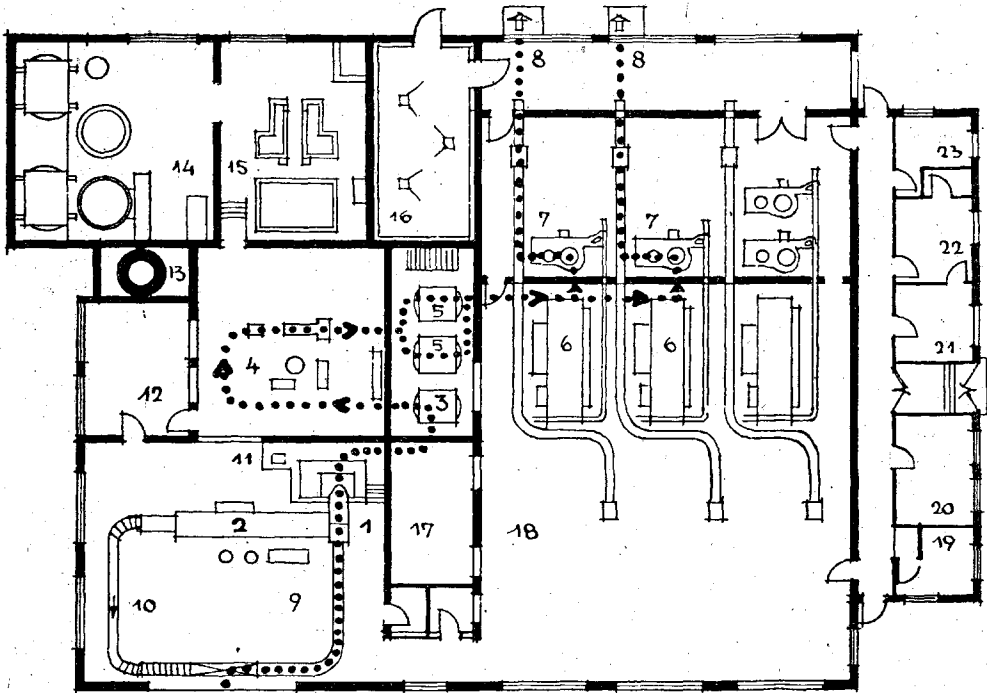
Kakav je rezultat takvog shvatanja investitora kada je u pitanju ovakav objekat može se videti iz sledećeg: Prvo, na građevinskim radovima glavnog objekta izvođač je dao popust od 40 a na ostalim od 30%. Ovo je svakako dokaz nesolidnosti rada na projektu i predračunu, ali još gore je to što je sva ušteda utrošena ili će se utrošiti na objektima koji nisu planirani, a neophodni su za rad mlekaru, što takođe dokazuje da je bilo neozbiljno planiranje u celini. Šta bi bilo sa ovim objektima da je predračun tačno urađen? Drugo, rok je pomeřen za jednu godinu, a sigurno je da će se još produžiti. Treće, sabirališta neizgrađena i neopremljena, a teren nedovoljno proučen, dok o nekom radu po pitanju povećanja proizvodnje mleka nije bilo ni reči, iako je poznato da se kapacitet mlekaru teško može pokriti, ako proizvodnja ostane onakva kakva je. Četvrto, što je i najvažnije, podignuta je relativno skupa i velika, ali malo praktična mlekaru, čija će ne samo otplata visoko teretiti relativno malu proizvodnju, nego će i njeno održavanje skupo stajati. Zar će biti čudo ako i ova mlekaru bude finansijski nerentabilna?

Možda je mlekaru u Nišu samo drastičan primer, ali se teško može tvrditi da je sve u redu sa ostalim mlekarama osim nekih izuzetaka. Većim brojem mlekaru koje su u izgradnji rukovode ljudi koji su kratko ili nisu nikako bili u velikim mlekarama, tj. bez potrebnog iskustva, a oni imaju zadatak da rukovode kako planiranjem tako i izgradnjom mlekaru. Moglo bi se zapitati: gde su ljudi koji su radili na izgradnji mlekaru koje su već u pogonu i zar se naš mlekarski kadar mora stvarati samo na objektima izgradnje?

### Zahtevi planiranja

Dok sam bio kod firme APV, poznate po proizvodnji pasterizatora, imao sam prilike da se upoznam i sa nekim pitanjima planiranja i projektovanja mlekaru, i da vidim mnoge mlekaru u raznim fazama izgradnje. Ova firma pored proizvodnje mlekarske opreme vrši planiranje i projektovanje modernih mlekaru. Tipična moderna mlekaru projektovana u ovoj firmi izgrađena je u jednom mestu Južne Engleske. Na primeru ove mlekaru videće se osnovni principi planiranja novih mlekaru koji se primenjuju ne samo kod ove firme već i u celoj mlekarskoj industriji. (Skica ove mlekaru je na sledećoj strani).

MODERNA KONZUMNA MLJEKARA PROJEKTIRANA U APV-U



PUT MLJEKA

OD FIRME APV CO.  
LONDON

LEGENDA :

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1 MJESTO ZA PRAŽNJENJE KANTI               | 13 DIMNJAK               |
| 2 STROJ ZA PRANJE KANTI                    | 14 KOTLOVNICA            |
| 3 REZERVOAR ZA SIROVO MLJEKO               | 15 KOMPRESOR             |
| 4 PASTERIZATOR                             | 16 HLADNJAČA             |
| 5 REZERVOARI ZA OHLAĐENO PASTERIZIRANO ML. | 17 SKLADIŠTE BOČA        |
| 6 STROJ ZA PRANJE BOČA                     | 18 PRIJEM PRILJAVIH BOČA |
| 7 STROJ ZA PUNJENJE BOČA                   | 19 MUŠKA GARDEROBA       |
| 8 IZDAVANJE PUNIH BOČA                     | 20 KANTINA               |
| 9 PRIJEM MLJEKA                            | 21 KANCELARIJA           |
| 10 IZDAVANJE ČISTIH KANTI                  | 22 UPRAVITELJ            |
| 11 MJERENJE MLJEKA                         | 23 ŽENSKA GARDEROBA      |
| 12 LABORATORIJ                             |                          |

Glavna zgrada, pored prostorija potrebnih za obradu mleka i hladnjače, obuhvata još prostoriju za kompresore, kotlarnicu, pogonsku laboratoriju i drugo (garderobe, klozeti, kancelarije i trpezarija). Ovo se može uzeti kao pravilo kod modernih mlekara. Samo kod vrlo velikih mlekara prostorije za kotlarnicu, glavnu laboratoriju i kancelarije izdvajaju se u posebne zgrade. Mlekare su obično u prizemnim zgradama, a ukoliko ima sprata onda su na njemu službene prostorije laboratorija, trpezarija i sl. Vrlo često se praktikuje podizanje tankova za mleko na poluspratu tako da su ovi dovoljno podignuti da bi mleko samo padalo na punjenje boca, a prostor ispod njih koristi se za ostave ili kao pogodno mesto za smeštaj pomoćnih uređaja pasterizatora i sl.

Ovo je slučaj sa mlekarem koja se navodi. Istina, ima dosta mlekara na spratu, ali je težnja kod izgradnje novih da se izgrađuju kako je napred izneto.

Prednosti ovakvog načina građenja su raznovrsne. U Engleskoj spratne konstrukcije grade se od gvožđa, koje otpada ako se usvoji prizemna varijanta, čime se objekat pojednostavljuje. Možda je to prednost i za nas, jer nisu potrebne teške stope i spratna konstrukcija od armiranog betona. Podrumi ispod mlekara nikako se ne praktikuju. Ako su potrebne prostorije za preradu ili magacine, onda se i za to podižu u sastavu glavne zgrade ili posebno, odvojene prostorije. Mnogi naši majstori znaju kako je teško i neudobno raditi u podrumima, a mnogi tehnički rukovodioci mlekara kakve sve teškoće imaju kod održavanja prostorija u podrumu zbog popuštanja izolacije u prizemlju. Pitanje je, koliko je pametno što se kod nas uporno stoji na principu građenja spratnih mlekara i podruma? Nema sumnje da je i koštanje rada i održavanja mnogo jeftinije u prizemnoj mlekari.

Matеrijal za izgradnju je obično opeka sa betonskom konstrukcijom po potrebi. Ako se namerava upotrebiti armirani beton, odnosno ako je mlekara na spratu ili podrumu, nužno je da se tačno i definitivno odredi postavljanje svih cevi i drugih vodova instalacija pre početka građenja jer je sasvim nepoželjno naknadno sečenje zidova, a naročito podova. Izrada fasade od produžnog maltera, pa čak i od cementnog, ako se ne radi o nekoj plemenitoj fasadi, nije praktična, jer se s vremenom stvaraju pukotine i zgrada dobije trošan izgled, a često i težak, pa se takve fasade izbegavaju, osim u naročitim slučajevima. Ukoliko se glavni zidovi grade od opeke, onda se i fasada radi od dobro odabrane opeke, jer takva fasada daje vrlo lep izgled, a ne zahteva česte popravke i povremena renoviranja kao ona od produžnog maltera. Ovakva fasada je vrlo česta u ovoj zemlji, pa čak i kod vrlo velikih mlekara, kao i drugih industrijskih objekata, što je i kod navedene mlekare primenjeno, a preporučuju je i najistaknutiji stručnjaci.

Interesantno je pogledati kako se određuje veličina, odnosno kapacitet i njegovo povećanje u perspektivi. Pre izvesnog vremena na sastancima naših mlekarskih radnika bila je vrlo živa diskusija o veličini mlekara i njihovom kapacitetu. Jedni su bili za velike mlekare, jer se takvi objekti ne podižu često i treba računati na povećanje količina mleka. Drugi su bili za manje mlekare koje bi bile što bliže proizvođačima i radile od početka s punim kapacitetom. Kada su bile u pitanju gradske mlekare prevladalo je prvo mišljenje pa su podizane relativno velike mlekare. Englezi na drugi način pristupaju ovom pitanju. Oni podižu relativno manje mlekare sa velikim kapacitetom.

Kada se odredi početni kapacitet na osnovu raspoloživih količina i potreba, pristupa se planiranju kasnijeg proširenja kapaciteta na osnovu povećanja pro-

izvodnje mleka. Evo kako je to rešeno kod navedene mlekare, a na sličan način rešava se i kod drugih. Mlekara je opremljena za početni dnevni kapacitet od 25.000 litara, a u letnjim mesecima može da primi i 36.000. Izgrađena je tako da se kapacitet može povećati za jednu trećinu u svako vreme postavljanjem još jedne mašine za pranje i punjenje boca na rezervisanom mestu (na skici izvučeno crticama). Još veći kapacitet može se postići ako se kasnije zamene postojeće mašine većim, pošto je ostavljeno nešto više prostora nego što je bilo prvobitno potrebno. Tako se ukupni, odnosno krajnji kapacitet mlekare može povećati na 68.000 litara mleka, bez povećanja građevinskih investicija.

Ako se uzme u obzir da se ekonomske kalkulacije rade na bazi početnog kapaciteta, može se primetiti da je povećanje kapaciteta postupno i u skladu sa povećanjem raspoloživih količina mleka i da se od početka izbegava opterećenje proizvoda otplatama na ime nekorišćenih kapaciteta, kakav je napr. slučaj u mnogim našim mlekarama. Prema tome nije problem graditi velike ili male mlekare. Treba graditi dobre mlekare, ekonomski zdrava preduzeća. I još nešto. Ne određuje se veličina preduzeća veličinom zgrade, već kapacitetom mašina i organizacijom rada i proizvodnje. Za potvrdu ovoga evo jednog podatka. Ukupna unutrašnja površina mlekare u Nišu (podrum, prizemlje i sprat) iznosi preko 3.000 m<sup>2</sup> na kojoj se nalaze samo radionice, laboratorija i garderobe, dok je ukupna površina navedene mlekare (u kojoj su pored ostalog kotlarnica i kancelarije) oko 1.500 m<sup>2</sup>. Početni kapacitet i u jednom i u drugom slučaju iznosi 25.000 lit. dnevno, dok je moguć kapacitet u engleskom primeru 68.000, a u našem primeru nije ni predviđeno povećanje projektom.

Raspored prostorija takođe je podređen što ekonomičnijem korišćenju pogonske energije i ljudskog rada. Parni kotlovi se po pravilu nalaze u blizini najvećih potrošača pa zato sa mlekarnom pod istim krovom. To isto važi i za kompresore. Ovim ne samo da se štedi materijal kod izvođenja instalacija, već se obezbeđuje što manji gubitak energije u toku prenošenja i efikasan rad mašina. Nasuprot mnogim našim stručnjacima, koji smatraju da su gubici neznatni pa kotlove izdvajaju u posebne prostorije i kao po nekom pravilu što dalje od potrošača, u Engleskoj se smatra da su gubici kod prenošenja pare znatni pa se zato kotlovi postavljaju što bliže potrošačima pare. Ovakav slučaj je i kod pomenute mlekare.

Ponašanje mleka u toku obrade zahteva što brži i što kraći put od ulaza, pa do izlaza iz mlekare. Ovom principu podređen je raspored prostorija kroz koje prolazi mleko. Odeljenje za pasterizaciju je pored prijemnog, a prostor za tenkove sa mlekom je pored pasterizacije, ali ne daleko od prijemnog i punjenja boca. U navedenom slučaju hladnjača ima podređen značaj, jer se mleko u bocama ne zadržava u mlekari, već se odmah po punjenju boca i kanti šalje u centre za rasturanje potrošačima. U protivnom boce posle punjenja idu u hladnjaču, a zatim na izdavanje.

Prijemne rampe se retko sreću kod novih mlekara. Kod starih mlekara mogu se naći vrlo prostrane pokrivene rampe raznog oblika. Sada se može primetiti težnja kod srednjih mlekara, da se prijem i izdavanje vrše direktno iz kamiona u odeljenja, dok se ispred ovih odeljenja nalaze široke nastrešnice koje za vreme rada štite kamione od nevremena. Vrata su široka u obliku vertikalne ili horizontalne roletne ili slično.

Situacija po ovim pitanjima u našem mlekarstvu je poznata, pa nije neophodno da se i o tome govori. Ipak, upoređujući navedenu skicu sa planovima

nekih naših mlekara čini se kao da su neke stvari obrnuto postavljene. Ako se pogledaju uspesi engleskog mlekarstva za poslednje dve decenije, teško se može osporiti da njihove mlekare nisu građene na bazi solidno proučenih iskustava zemalja razvijenog mlekarstva, kao i na bazi sopstvenog iskustva. Zbog toga se sa poverenjem mogu proučavati i koristiti njihova iskustva, a ima se šta i naučiti.

Cilj ovog članka je da bar delimično ukaže na neka pitanja.

Ing. Branka Mešterović, Novi Sad

## **ODREĐIVANJE KISELINSKOG STEPENA MLEKA UPOTREBOM ROZANILINA KAO STANDARDNE BOJE**

Određivanje kiselinskog stepena mleka titracijom sa NaOH vrši se po metodama Ternera, Dornika i Soxlet Henkela, a kod nas najviše po Soxlet Henkelu. Ova metoda se izvodi titracijom 50 ccm mleka sa  $n/4$  NaOH uz dodatak fenolftaleina kao indikatora. Titriranje se vrši uz mešanje staklenim štapićem do pojave ružičaste boje, što pokazuje da je titriranje završeno. Broj utrošenih kubika NaOH množi se sa 2 i dobija se stepen kiselosti mleka po SH.

Ovom metodom služimo se vrlo mnogo kod određivanja stepena kiselosti mleka pred potpirivanje kod izrade svih vrsta sireva. Kiselinski stepen mleka, takozvana »zrelost mleka«, vrlo je važan činilac kod izrade kvalitetnog sira, a naročito za izradu standardnog sira kod mlekara koje rade u više pogona a sir treba da bude jednoličan.

I sve konzumne mlekare služe se metodom titracije kod kontrole stepena kiselosti u pasterizovanom mleku i posebno u mleku koje se pušta u prodaju, jer naš državni standard predviđa maksimalni stepen kiselosti od 9 SH kod mleka koje se sme pustiti u prodaju.

Ova ispitivanja se rade svakodnevno pa mogu da budu dragocen podatak o prosečnoj kiselosti mleka u pojedinim mlekarama. Ako bi se podaci iz pojedinih mlekara ili uporedni iz više mlekara statistički obradili paralelno sa kretanjem srednjih dnevnih temperatura, ili grafikonom prikazali u odnosu na vreme dolaska mleka u mlekare (što znači vremenom koje protekne od muže do momenta pasterizacije), mogli bi odlično da posluže kao slika u radu mlekara.

Podaci o prosečnom stepenu kiselosti mleka mogu se obraditi i kao prikaz kod primene hlađenja mleka, ili higijenske muže.

Na poljoprivrednim imanjima se preko prosečnog stepena kiselosti mleka može pratiti da li i kako utiču pojedine godine ili način ishrane krava na stepen kiselosti mleka u proseku.

Sve ovo su važni činiooci, i kada ih upoznamo, treba da doprinesu unapređenju rada u našoj mlekarskoj proizvodnji.

Nažalost iako naše mlekare raspoložu višegodišnjim podacima o kiselosti mleka po godinama, mesecima i danima, ovi podaci se ne mogu u potpunosti koristiti čak ni kao iskustvo jedne mlekare, jer je rezultat analiza kiselosti metodom titracije uslovljen faktorom individualne ocene ružičaste boje od strane onoga ko radi analizu, ocene momenta prestanka titracije koji je presudan za rezultat analize.