

## REZULTATI ATESTNOG ISPITIVANJA NOVE OPREME ZA HLAĐENJE MLEKA\*

Velimir M. JOVANOVIĆ, dipl. inž.  
Institut za mlekarstvo, Beograd

### Sažetak

Ispitivanja su izvršena u cilju izdavanja javne isprave (atesta) o tehničkim karakteristikama i tehnološkim svojstvima bazena za hlađenje mleka kapaciteta 100 litara. Rezultati dobijeni ovim ispitivanjima daju podatke o brzini hlađenja, održavanja temperature (izolacija), osetljivosti termostata, radu mešalice, o tačnosti utvrđivanja količine mleka pomoću mernog štapa, utrošku električne energije i opštoj podobnosti za sanitaciju.

Zahvaljujući pokazanim tehnološkim svojstvima, ispitivani bazen se može uspešno koristiti za hlađenje mleka na farmama individualnih robnih proizvođača mleka u nas, kao i za prihvatanje, hlađenje i čuvanje ovčijeg mleka na sabirnim mestima.

Konstrukcija bazena i njegove tehničke karakteristike omogućavaju brzo hlađenje mleka uz malu potrošnju električne energije, kao i uspešnu sanitaciju uz pravilnu primenu odgovarajućih sredstava.

### Uvod

Rezultati brojnih ispitivanja i saznanja stečena i u uslovima naše proizvodne prakse ukazuju da je brzo hlađenje mleka odmah posle muže jedna od nezamenjivih tehnoloških operacija u postupku s mlekom od muže do njegovog dolaska na rampu mlekare. Međutim, izbor odgovarajućeg sistema hlađenja i pravilna primena režima hlađenja predstavljaju bitni faktor koji utiče ne samo na njegov efekat, na kvalitet mleka već i na smanjenje troškova hlađenja koji opterećuju litar ohlađenog mleka.

Pojava novog tipa bazena za hlađenje mleka od 100 lit., proizvod GORENJE-FECRO, koji se nedavno pojavio na našem tržištu, zahtevala je proveru njegovih svojstava. U tom cilju je izvršeno ispitivanje koje je imalo za cilj utvrđivanje tehnoloških svojstava bazena u eksploatacionim uslovima radi izdavanja javne isprave (atesta).

Ispitivani bazen je namenjen za hlađenje mleka na farmama individualnih proizvođača kravljeg mleka, kao i za prihvatanje i hlađenje ovčijeg mleka na sabirnim mestima.

Princip hlađenja je direktna ekspanzija preko isparivača koji se nalazi na dnu bazena a rashladno sredstvo je freon-12.

Opšti izgled bazena je ilustrovan na slici 1, a njegov šematski prikaz dat je na slici 2.

\* Referat održan na XXI Seminaru za mljekarsku industriju, Zagreb, 1983.



Slika 1

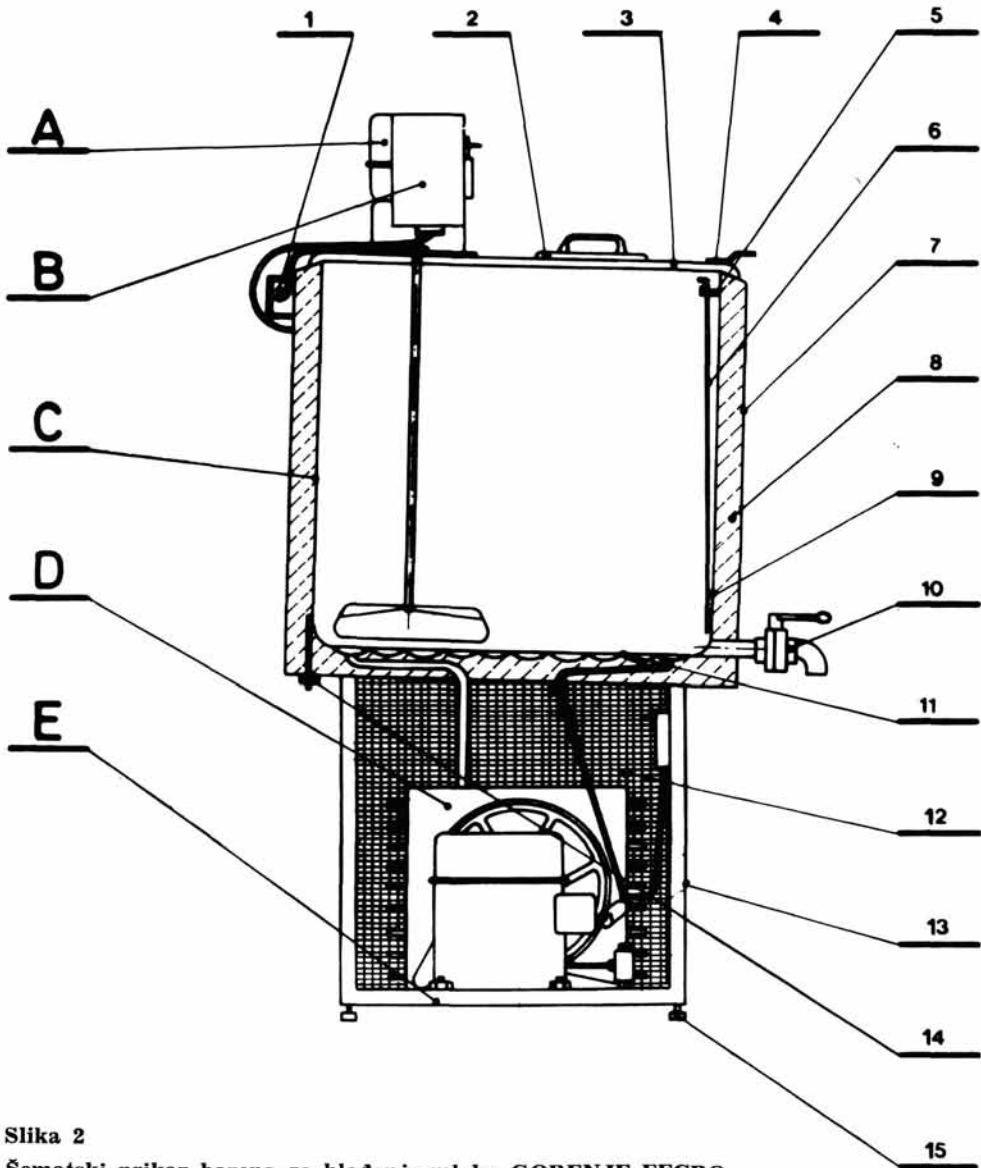
Opšti izgled bazena za hlađenje mleka GORENJE-FECRO

#### Materijal i metodika rada

Ispitivanje bazena za hlađenje mleka tip BHN 100 l, proizvod GORENJE-FECRO, fabrički broj 05423, obavljeno je jula, avgusta i septembra 1981. godine.

Pri ispitivanju brzine hlađenja umesto mleka upotrebljavana je voda radi obezbeđenja određene početne temperature i nominalnog opterećenja bazena u raznim varijantama korišćenja. Početna temperatura vode u svim varijantama ispitivanja iznosila je 30°C, što je u većini slučajeva približno temperaturi

## ŠEMATSKI PRIKAZ BAZENA



Slika 2

### Šematski prikaz bazena za hlađenje mleka GORENJE-FECRO

Legenda uz sliku 2: A — elektromotor sa reduktorom, B — programator, C — bazen, D — kompresorski agregat, E — šasija bazena, 1 — šarka poklopca bazena, 2 — plastični poklopac otvora na poklopcu bazena, 3 — poklopac bazena, 4 — drška poklopca, 5 — ležište-nosač mernog štapa, 6 — merni štap-lenjir, 7 — spoljni plašt posude, 8 — izolacioni sloj, 9 — unutrašnji plašt posude, 10 — ispusna slavina, 11 — isparivač, 12 — kutija električnog priključka, 13 — zaštitni lim, 14 — kapilara termostata, 15 — nožica šasije bazena.

mleka pri njegovom nalivanju u bazen. Saznanje, da specifična toplota tečnosti utiče na brzinu hlađenja, ukazuje da smo umesto vode koristili mleko, imali bismo kraće vreme hlađenja za nekoliko minuta.

Ispitivanja su obavljena u prostoriji u kojoj je temperatura vazduha varirala od 20—25°C, što odgovara najčešćim uslovima koji se mogu naći u praksi, s obzirom da se hlađenje mleka obavlja u večernjim i jutarnjim časovima.

Polazeći od cilja ovog ispitivanja postavili smo zadatak da njime ustanovimo:

- brzinu hlađenja,
- održivost temperature (izolacija),
- osetljivost termostata,
- rad mešalice,
- tačnost utvrđivanja količine mleka pomoću mernog štapa,
- utrošak električne energije i
- opštu podesnost za sanitaciju.

Pri praćenju postignutih rezultata u toku ispitivanja korišćeni su:

- baždareni elektronski termometar,
- baždareno brojilo za struju,
- štoperica — časovnik i
- laboratorijski podaci ispitivanih uzoraka mleka koje je vršila laboratorija Celjske mlekare.

### Rezultati ispitivanja

#### a) Brzina hlađenja:

Tokom ovih ispitivanja pratili smo brzinu hlađenja mleka u uslovima različitog opterećenja bazena, to jest u tri varijante:

- A. Kada je nalivano odjednom po 50% zapremine;
- B. Kada je sukcesivno nalivano po 50% i
- C. Kada je nalivano po 25% zapremine bazena.

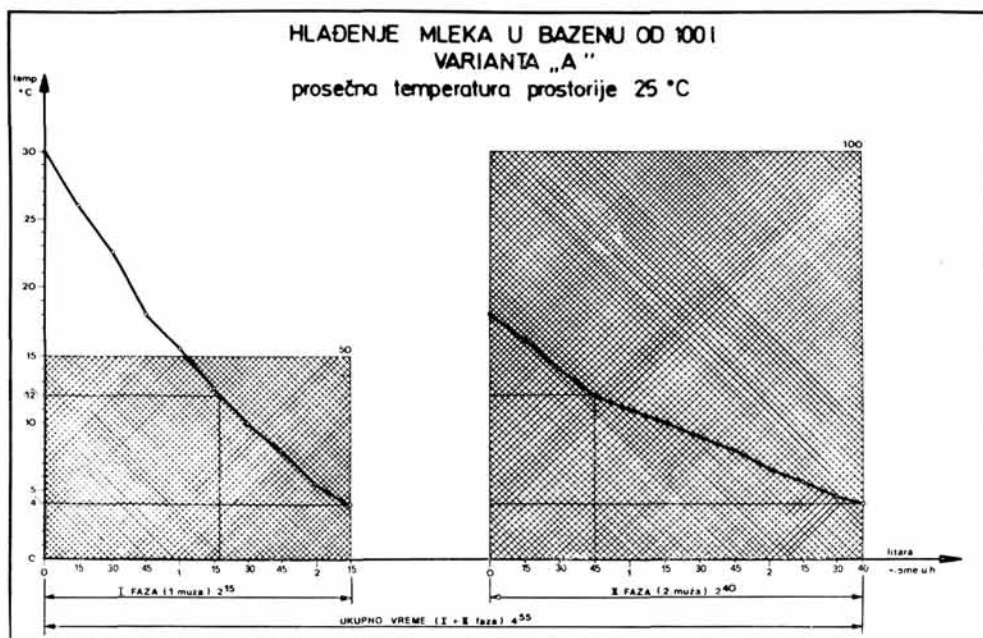
*Varijanta »A«* daje rezultate ispitivanja u uslovima kada je odjednom nalivano 50% zapremine bazena, što grubo odgovara količini mleka večernje muže (1. faza hlađenja). U ohlađeno mleko temperature 4°C, posle lagerovanja od oko 10 časova, po istom postupku nalivano je i ostalih 50% vode, što odgovara količini mleka jutarnje muže (2. faza hlađenja).

Temperatura vode koja je nalivana kako u prvoj, tako i u drugoj fazi iznosila je 30°C.

Rezultati brzine hlađenja postignuti kod ove varijante prikazani su na grafikonu 1.

Osim izrazito preglednog grafikona o brzini hlađenja kod ove varijante, u sledećem tabelarnom pregledu dajemo rezime uslova, brzine i posebno ističemo potrebno vreme za postizanje najpre kritične temperature za razvoj većine mikroorganizama (12°C), a zatim za postizanje relativne neutralne — sigurnosne temperature (4°C).

*Varijanta »B«* daje rezultate ispitivanja u uslovima kada je vršeno postepeno — sukcesivno nalivanje u toku 60 minuta do 50% zapremine bazena mlekom 1, to jest večernje muže, temperature 30°C. U ohlađeno mleko 1. muže

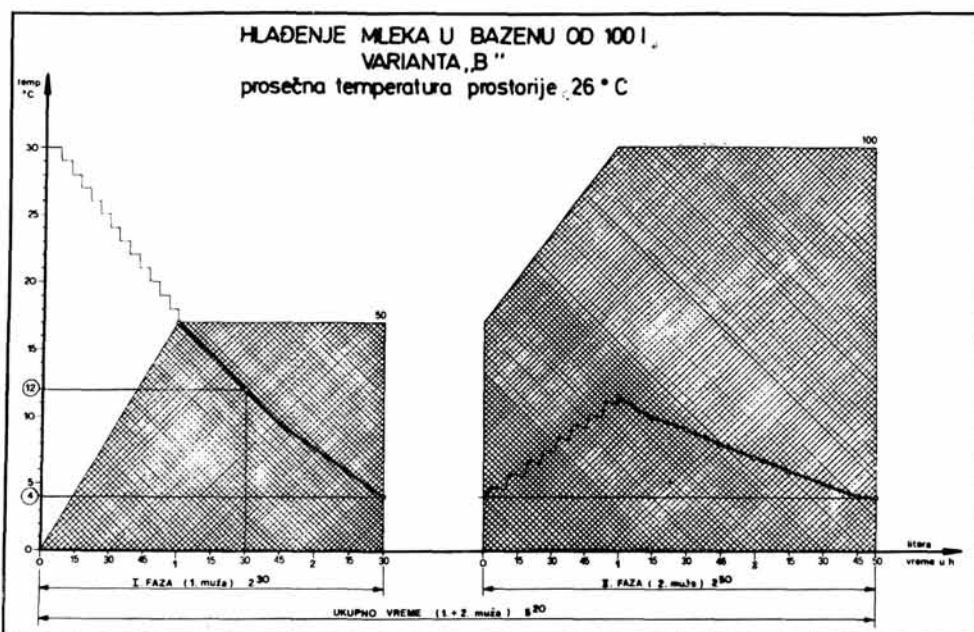


**Grafikon 1**

Muža	Količina mleka u litrima	Temperatura vazduha u prostor. u °C	Početna temperat. mleka u °C	Brzina hlad. na svakih 15'	Vreme potr. za hlad. u čas.		
					na 12°C	na 4°C	
1.	50	25	30	2,9	1,18	2,15	
1. + 2.	100	25	18	1,5	0,45	2,40	
Ukupno:						4,55	

(1. faza) temperature 4°C, po istom postupku, nalivano je ostalih 50% zapremine mlekom druge, odnosno jutarnje muže, takođe temperature 30°C.

Muža	Količina mleka u litrima	Temperatura vazduha u prostor. u °C	Početna temperat. mleka u °C	Brzina hlad. na svakih 15'	Vreme potr. za hlad. u čas.		
					na 12°C	na 4°C	
1.	0—50	26	30	2,1	1,30	2,30	
1. + 2.	50—100	26	4	1	—	2,50	
Ukupno:						5,20	



**Grafikon 2**

Rezultati o brzini hlađenja postignuti kod ove varijante prikazani su na grafikonu 2.

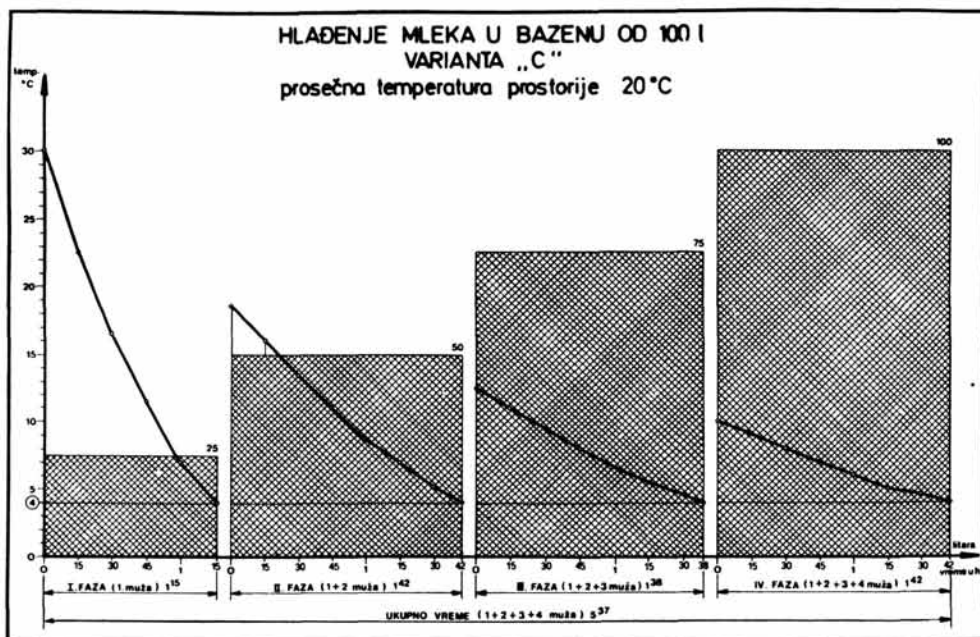
Osim ovog preglednog grafikona, u tabelarnom pregledu posebno ističemo njene bitne pokazatelje:

*Varijanta »C«* daje rezultate ispitivanja u uslovima kada je bazen punjen mlekom (vodom) temperature 30°C u četiri navrata po 25 lit., to jest po 25% zapremine bazena, te se hlađenje odvijalo u četiri faze.

Ovom varijantom su podražavani uslovi pri organizaciji sakuljanja mleka od četiri muže i transportovanja mleka svakog drugog dana, a postignuti rezultati su prikazani u sledećem grafikonu 3.

I u ovom slučaju, osim grafičkog prikaza u sledećem tabelarnom pregledu ilustrujemo cifre koje nam pružaju uvid u postignute rezultate.

Muža	Količina mleka u litrima	Temperatura vazduha u prostor. u °C	Početna temperat. mleka u °C	Brzina hlad. na svakih 15'	Vreme potr. za hlad. u čas.		
					na 12°C	na 4°C	
1.	25	20	30	5,2	0,45	1,15	
2.	50	20	18,7	2,2	0,45	1,42	
3.	75	20	12,5	1,3	1,05	1,38	
4.	100	20	10,2	1,0	—	1,42	
Ukupno:						5,37	



**Grafikon 3**

Na osnovu rezultata ispitivanja brzine hlađenja mleka u svim varijantama, to jest pri različitim uslovima upotrebe, možemo izvući zaključak da je brzina hlađenja mleka zadovoljavajuća sa stanovišta zahteva mlekarske tehnologije. U ispitivanom bazenu postiže se takva brzina hlađenja, kojom se za relativno kratko vreme (koje malo oscilira u raznim varijantama) snižava temperatura ispod 12°C, to jest, ispod temperature kritične za razviće većine mikroorganizama, kao i brzo hlađenje do temperature 4°C, to jest do relativne sigurnosne temperaturne zone na održavanje kvaliteta mleka (na kojoj se za ograničeno vreme sprečava intenzivni razvoj većine mikroorganizama). Pri ovakvoj brzini hlađenja moguće je ohladiti mleko do 4°C još u njegovoj baktericidnoj fazi, čime se postiže sinhronizovano dejstvo baktericidne faze i niske temperature, kao bitnog ekološkog faktora koji reguliše razviće i sastav mikroflore mleka.

**b) Održivost postignute temperature (izolacija)**

Sposobnost bazena za hlađenje mleka da što duže održi postignutu temperaturu mleka, to jest efikasnost njegove izolacije je jedna od njegovih bitnih tehničkih karakteristika. Tehnologija proizvodnje, izolacioni materijal i pedantnost pri izradi utiču na kvalitet izolacije. Pošto izolacija bazena utiče ne samo na dužinu vremena hlađenja mleka u bazenu, već i na održivost postignute temperature, to smo u okviru ovih ispitivanja proverili efekat izolacionog sloja.

Za merilo efekta izolacije na ispitivanom bazenu uzeli smo porast temperature mleka u bazenu pod sledećim uslovima:

- bazen potpuno napunjen mlekom (100 l);
- temperatura ohlađenog mleka 4°C i
- temperatura vazduha u prostoriji 23°C.

Pod napred navedenim uslovima, posle 12 časova lagerovanja, temperatura mleka je dostigla 4,7°C, to jest došlo je do njenog povišenja za 0,7°C. Ova mala promena temperature, pod napred navedenim uslovima, ukazuje na dobru izolaciju bazena koja je izvedena na način koji je iznet u opisu konstrukcije.

#### c) Osetljivost termostata

Osetljivost termostata smo pratili na taj način što smo nalili u bazen 25 lit. mleka temperature 30°C i pristupili njegovom hlađenju. Kada je mleko bilo ohlađeno registrovali smo temperaturu na kojoj je termostat isključio kompresor, dolili smo oko 5 lit. mleka i registrovali temperaturu na kojoj se kompresor uključio u rad. Posle 14 ponavljanja završen je proces punjenja i hlađenja mleka u bazenu.

Razlika između temperature isključenja i temperature na kojoj se kompresor preko termostata uključivao u rad pri delovanju novih količina mleka, u svih 14 ponavljanja iznosila je u proseku 2,08°C sa minimumom od 1,6°C do maksimuma 2,6°C.

Upoređujući ove rezultate sa osetljivošću termostata koji su ugrađeni kod drugih bazena zaključujemo da se radi o osetljivom termostatu koji odgovara svojoj nameni. Ne isključuje se mogućnost da je njegoa osetljivost još veća kada bi se ista ispitivala u laboratorijskim uslovima, što nam nije ni bio cilj.

#### d) Rad mešalice

Imajući u vidu višestruki uticaj mešalice na tehnološka svojstva bazena za hlađenje mleka, to smo rad i njen efekat pratili putem nekoliko parametara.

Pre svega, mešalica ovog bazena ima 360/min. Ovaj broj obrtaja, kao i konstrukcija elise mešalice, omogućavaju uspešnu cirkulaciju mleka u bazenu, čime se postiže efikasno strujanje mleka preko dna bazena, odnosno isparivačke-izmenjivačke površine, što doprinosi bržem izdvajanju toplote mleka, odnosno njegovom bržem hlađenju.

Mešalica se automatski uključuje u rad sa početkom rada kompresora i isključuje iz rada kada se kompresor automatski isključuje preko termostata, u trenutku kada je temperatura mleka u bazenu dostigla 4°C. Međutim, za vreme lagerovanja mleka, to jest čuvanja između dve muže ili do početka transporta, mešalica se aktivira u rad u određeno vreme u stalnim vremenskim intervalima. Vreme trajanja rada mešalice i pauze, to jest intervali kada miruje, reguliše se na programatoru. Za vreme ispitivanja je u svih 10 (deset) ponavljanja vremenski interval rada iznosio 4' i 32 sek., dok je pauza iznosila 51 minut.

Ovako programirani naizmenični rad mešalice u potpunosti odgovara svoje zadatku jer sprečava raslojavanje, kako temperature tako i sadržaja mlečne masti. Do prednjeg zaključka smo došli na osnovu sadržaja mlečne masti u površinskom sloju i sa dna, to jest mleka uzetog iz slavine posle 10 časova lagerovanja, a što je prikazano u sledećem tabelarnom pregledu:



Vreme uzimanja uzoraka	Sadržaj mlečne masti i mesto uzimanja uzoraka	
	sa površine	sa dna
Posle 10 časova lagerovanja	3,9	3,9
Posle 1. min. rada mešalice	3,9	3,9
Posle 2. min. rada mešalice	3,9	3,9
Posle 3. min. rada mešalice	3,9	3,9

Na osnovu prednjih rezultata dolazimo do zaključka da se pod napred opisanim uslovima u potpunosti sprečava raslojavanje sadržaja mlečne masti. Uzimajući u obzir saznanje da se mikroorganizmi lepe na spoljnjem omotaču čestica mlečne masti, ovakvim ujednačavanjem sadržaja mlečne masti istovremeno se postiže i ujednačavanje bakteriološkog kvaliteta mleka. Osim toga, istovremeno se postiže i ravnomerni raspored temperature, što je takođe važno radi adekvatnog reagovanja termostata.

Potrebno je posebno istaći da je ovakav efikasan rad mešalice značajan i sa aspekta pravilnog uzorkovanja mleka pri organizaciji sakupljanja jer omogućuje sigurnost da uzeti uzorak predstavlja reprezentativnu vrednost celokupne količine mleka u bazenu.

Međutim, pošto u proizvodnim uslovima često dolazi i do prekida napona u električnoj mreži, ili do kvara elektromotora mešalice, ili je ista iz bilo kog razloga prekinula sa programiranim radom, postavili smo sebi cilj da u okviru ovih ispitivanja utvrdimo koliko je potrebno vremena mešalici da radi da bi se izvršilo ujednačavanje sadržaja mlečne masti. Posle završenog procesa hlađenja, kada je kompresor preko termostata isključen iz rada na temperaturi od 4°C, isključili smo uređaj preko glavnog prekidača. Nakon 10 časova lagerovanja ohlađenog mleka, za koje se vreme nije mešalice uključivala u programirani rad, uzeli smo uzorke mleka sa površine i dna bazena, to jest iz slavine, a zatim uključivali mešalicu po jedan minut. Posle rada od 1 min. ponavljali smo uzimanje uzoraka. Dobijeni rezultati sadržaja mlečne masti u ovim uzorcima prikazani su u narednoj tabeli i predstavljaju proseku nekoliko puta ponovljenog oglada.

Vreme uzimanja uzoraka	Sadržaj mlečne masti i mesto uzimanja uzoraka	
	sa površine	sa dna
Posle 10 časova lagerovanja	12,0	0,8
Posle 1. min. rada mešalice	4,2	3,6
Posle 2. min. rada mešalice	3,9	3,9
Posle 3. min. rada mešalice	3,9	3,9

Analizom ovih podataka dolazimo do odgovora na postavljeno praktično pitanje, to jest da je potrebno samo 2 min., odnosno radi sigurnosti 3 min. rada mešalice da bi ova u potpunosti izvršila efikasno ujednačavanje sadržaja mlečne masti, a sa tim i bakteriološkog kvaliteta mleka, odnosno da bi uzeti uzorak bio reprezentativna vrednost celokupne količine mleka u bazenu.

Posebno treba istaći da pri svim ogledima sprovedenim s mlekom u cilju utvrđivanja efikasnosti rada mešalice, nije bilo zapaženo izdvajanje mlečne

masti, a što je moguće u slučajevima većeg broja obrtaja mešalice, što ukazuje da oblik i broj obrtaja mešalice predstavlja optimalna rešenja.

#### e) Kontrola mernog štapa

Mogućnost za utvrđivanje količine mleka u bazenu jedan je od bitnih parametara pri donošenju sveobuhvatnog zaključka o njegovoj funkcionalnoj podobnosti. S obzirom da se u našoj zemlji samo na malom broju autocisterni za sakupljanje mleka nalaze ugrađeni automati za merenje mleka u protoku, a da se kvantitativno i kvalitativno preuzimanje mleka vrši na mestu proizvodnje, to je ispitivani bazen kompletiran sa mernim štapom-lenjirom izrađenim takođe od nerđajućeg čeličnog poliranog lima. Širina lenjira je 20, a debljina 1 mm. Njegova ukupna dužina iznosi 445 mm od čega je 415 sa podeocima. Podeoci počinju sa 10 l. i razmak između dve kraće linije od 5 mm označava 1 l. mleka. Na svakih 5 litara je duža linija-crta sa označenim neparnim ciframa (15, 25, 35 itd.), a na svakih novih 10 l je još duža crta sa obeleženim parnim brojevima (10, 20, 30 i do 100). U gornjem delu lenjira iznad 100 l nalazi se otvor koji služi da se merni štap zakači na držač koji je na zidu unutrašnjosti bazena iznad slavine (slika 3, poz. 5).

Kontrolu funkcionalnosti ovog mernog štapa izvršili smo na taj način što smo u bazen najpre nalili 10 l mleka, a zatim pomoću nožica na nosaču šasije bazena, koje služe za nivelisanje, odnosno prilagođavanje bazena površini poda, izvršili malu korekciju nivoa. Ovom korekcijom smo nivo mleka izjednačili sa crtom koja označava 10 litara.

Posle ovoga nastavili smo sa nalivanjem mleka pomoću baždarenog mlekomera. Po nalivanju određene količine mleka, pošto smo sačekali da se površina mleka smiri, vršili smo očitavanje preko mernog štapa i komparirali sa evidentiranom količinom mleka preko mlekomera. Tokom punjenja u bazen do njegovog maksimalnog opterećenja, to jest do 100 l bilo je nebitnog odstupanja, to jest razlike za oko 0,3 l. Ovakva mala odstupanja mogu se zanemariti jer ni kontrolna količina utvrđena aluminijumskim mlekomerom ne mora biti 100% -tna, te utvrđeni merni štap može odgovarati u potpunosti svojoj funkciji to jest koristiti uspešno za utvrđivanje količine mleka u bazenu.

#### f) Utrošak električne energije

Utrošak električne energije u svim varijantama hlađenja mleka pratili smo preko baždarenog mernog brojača, preko koga je ispitivani bazen bio povezan sa izvorom struje. Potrošnja struje je varirala u zavisnosti od ispitivane varijante i kretala se od 1,6—1,9 KW, što ukazuje na relativno male eksploatacione troškove.

#### g) Opšta podesnost za sanitaciju

Tokom ispitnog perioda, u fazama kada je korišćeno mleko, sproveden je redovni postupak sanitacije bazena. On se sastojao najpre u ispiranju bazena mlakom vodom, zatim pranjem sa rastvorom kombinovanog sredstva (kombinovani deterdžent koji osim komponente pranja sadrži i dezinficijentnu komponentu u koncentraciji koju deklariše proizvođač, a čija je temperatura oko 50°C. Pranje je vršeno pomoću četki sa fleksibilnom dlakom određenog oblika, a pri ispiranju obimno je korišćena voda.

Kvalitetni materijal, to jest nerđajući čelični lim, podesna knostrukcija, obli spojevi sa blagim lukovima i dobra obrada, odnosno polirane površine bazena, pružaju izvanredne mogućnosti za primenu odgovarajućih sredstava za čišćenje i dezinfekciju, odnosno podesnost za sprovođenje efikasne sanitacije kojom se postiže smanjenje inicijalnog broja mikroorganizama u mleku.

### Zaključak

Ispitivani bazen za hlađenje mleka ispunjava tehnološke zahteve za pravilno hlađenje mleka na mestu proizvodnje kod individualnih zemljoradnika i robnih proizvođača mleka. Može se uspešno primeniti za prihvatanje, hlađenje i čuvanje mleka od 2 ili 4 muže, to jest pri svakodnevnom sakupljanju mleka, ili sakupljanju svakog drugog dana.

Osim toga, uspešno se može primenjivati i za prihvatanje, hlađenje i čuvanje ovčijeg mleka na sabirnim mestima.

Ovakvo široka mogućnost primene ispitivanog bazena proizlazi iz postignutog temperaturnog režima, to jest iz brzine hlađenja i mogućnosti održavanja niske temperature. U našoj zemlji ne postoje standardi koji postavljaju određene zahteve o brzini hlađenja, osim da mleko pri preuzimanju od strane mlekare mora biti ohlađeno do 10°C. Međutim, postignuta brzina hlađenja mleka u ispitivanom bazenu se uklapa u normative nekih mlekarski razvijenih zemalja.

Uzimajući u obzir činjenicu da se postiže brzo snižavanje temperature ispod 12°C, to jest ispod kritične temperature za nagli razvoj većine mikroorganizama, kao i relativno brzo postizanje neutralne temperature od 4°C kod svih ispitivanih varijanti, dolazimo do zaključka da se proces hlađenja obavlja odvijajući istovremeno sa dejstvom baktericidne faze mleka.

Tehničke karakteristike mešalice omogućavaju cirkulaciju mleka radi bržeg odvajanja toplote preko izmenjivača površine koja se nalazi na dnu bazena. Istovremeno, broj obrtaja, konstrukcija i programirano periodično uključivanje u toku lagerovanja sprečavaju raslojavanje kako sadržaja mlečne masti tako i temperature mleka. Tehnička rešenja mešalice omogućavaju ne samo ujednačeni sadržaj mleka, što je važno kod uzimanja reprezentativnog uzorka, već i radi ravnomernog rasporeda temperature, što ima utjecaj na pravilno reagovanje termostata čija je osetljivost na zavidnoj visini jer se postiže tolerantna razlika isključenja i uključivanja u rad.

Sa stanovišta pogodnosti za normalno funkcionisanje u eksploatacionim uslovima, odnosno pri sakupljanju to jest preuzimanju mleka na mestu proizvodnje od strane mlekare, posedovanjem mernog štapa-lenjira, pomoću koga se tačno utvrđuje količina mleka u bazenu, ispitivani bazen dobija veliku prednost.

Utrošak električne energije koji se kreće od 1,6—1,9 KW je relativno mali što je bitno kod stanovišta cene hlađenja mleka.

Zahvaljujući konstruktivnim osobinama, kvalitetu materijala i dobroj obradi, ispitivani bazen pruža mogućnost za primenu efikasne sanitacije, što je vrlo značajno sa stanovišta smanjenja inicijalnog broja mikroorganizama, to jest očuvanja kvaliteta mleka.

## Resumé

Die Prüfungen erfolgten wegen Ausstellung von Attesten über die Charakteristiken und technischen Eigenschaften des Beckens für die Kühlung von Milch in der Kapazität von 100 Liter. Die Resultate dieser Prüfungen ergaben die Angaben über Kühlung, Temperaturerhaltung (Isolierung), die Empfindlichkeit der Thermostate, die Mischarbeit, Genauigkeit der Milchquantität mit Hilfe des Messtabes, Verbrauch von elektrischen Strom und allgemeine Verwendbarkeit für die Sanitation.

Aufgrund der erhaltenen technischen Eigenschaften kann das geprüfte Becken mit Erfolg für die Kühlung der Milch auf Farmen individueller Milchherzeuger bei uns, sowie für Aufnahme, Kühlung und Aufbewahrung von Schafmilch an Sammelstellen verwendet werden.

Die Konstruktion des Beckens und die technischen Charakteristiken ermöglichen eine rasche Kühlung der Milch bei kleinem Verbrauch von elektrischer Energie, sowie für eine erfolgrieche Sanation bei korrekter Anwendung von entsprechenden Mitteln.

## Literatura

1. JOVANOVIĆ V. (1972): Hladenje i održavanje kvaliteta mleka pri sakupljanju svakog drugog dana, **Mljekarstvo** 2 (22).
2. JOVANOVIĆ V. (1973): Sabirno mesto i postupak sa mlekom, Beograd.
3. JOVANOVIĆ V. (1980): Hladenje mleka u bazenu kapaciteta 1000 l. **Mljekarstvo** 8 (30).
4. LE REFROIDISSEMENT INSTANTANÉ DU LAIT: UN MOYEN D'OBTENIR UNE EXCELLENTE QUALITÉ DU LAIT AU QUAI DE L'USINE. La technique laitière, No 971, decembre 1982.