

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Mark JAKLIČ

**TEHNIČNE IN TEHNOLOŠKE REŠITVE UREDITVE
OBRATA ZA PREDELAVO 300 LITROV MLEKA NA
KMETIJI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Mark JAKLIČ

**TEHNIČNE IN TEHNOLOŠKE REŠITVE UREDITVE OBRATA ZA
PREDELAVO 300 LITROV MLEKA NA KMETIJI**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE
ARRANGEMENT OF MILK PROCESSING UNIT FOR 300 LITERS
OF MILK ON A FARM**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega študija kmetijstvo-zootehnika na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Komisija za študij 1. in 2. stopnje Oddleka za zootehniko je za mentorico imenovala doc. dr. Andrejo Čanžek Majhenič, somentorja prof. dr. Bogdana Perka ter recenzenta viš. pred. mag. Marka Čepona.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. dr. Silvester ŽGUR

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: doc. dr. Andreja ČANŽEK MAJHENIČ

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Bogdan PERKO

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: viš. pred. mag. Marko ČEPON

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora: 19. september, 2016

Podpisani izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Mark JAKLIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Vs
DK	UDK 637.13(043.2)=163.6
KG	kmetijstvo/predelava mleka/ureditev obrata/tehnološke zahteve/tehnične zahteve
KK	AGRIS Q02
AV	JAKLIČ, Mark
SA	ČANŽEK MAJHENIČ, Andreja (mentor)/ PERKO, Bogdan (somentor)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2016
IN	TEHNIČNE IN TEHNOLOŠKE REŠITVE UREDITVE OBRATA ZA PREDELAVO 300 LITROV MLEKA NA KMETIJI
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij)
OP	XI, 79 str., 1 pregl., 12 sl., 31 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Predelava mleka na kmetiji se ponuja kot ustrezna alternativa in ena od rešitev za kmetijska gospodarstva, ki se danes bolj kot kdajkoli soočajo predvsem s problemom nizke rentabilnosti prireje mleka. Načrtovanje, izgradnja in delovanje obrata za predelavo mleka zahteva zelo dobro poznavanje zakonodajnega vidika in popolno obvladovanje tehničnih in tehnoloških zahtev, omejitev, tehnoloških posebnosti in posameznih korakov predelave mleka v posamezne skupine mlečnih proizvodov. V nalogi želim predstaviti tehnične, tehnološke in zakonske zahteve za ureditev predelave mleka na kmetiji. V skladu s tem v nalogi opisujem kako enostavno ali pa nekoliko bolj kompleksno urediti lasten obrat za predelavo mleka na kmetiji ter ob tem predstavim nekatere ideje, rešitve in določene prilagoditve, da bo izdelava načrta in vzpostavitev obrata za predelavo mleka na kmetiji čim bolj optimalna. Različne tehnologije predelave mleka so povezane z različnimi tehničnimi zahtevami ureditve obrata. Pozornost moramo posvetiti vsem delom obrata (na primer stenam, oknom, tlem, osvetlitvi, inštalacijam, prezračevanju, termoizolaciji,...). Pomemben je tudi izbor opreme in umestitev le-te v prostor ter ne nazadnje pravilna organizacija dela in delovne sile. Razporeditev, urejenost prostorov in ustrezen izbor opreme pa je le predpogoj za ustrezno predelavo mleka. Za pravilno vodenje tehnologij je ključno poznavanje aktivnosti mikroorganizmov in encimov, bodisi tistih ki so že naravno prisotnih v mleku, bodisi tistih ki jih bomo zaradi natančnega vodenja tehnološkega procesa naknadno dodali. Od aktivnost mikroorganizmov in encimov, ki jih poizkušamo usmerjati s tehnološkimi procesi in s pomočjo ustrezne opreme, so zasnovane vse tehnologije predelave mleka. Ne nazadnje, pri vsem tem je potrebno posebno pozornost nameniti tudi varni hrani, ki je zajeta v okviru HACCP sistema ali sistema dobre higienske prakse (DHP).

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Vs
DC	UDK 637.13(043.2)=163.6
CX	agriculture/milk processing/milk processing unit arrangement/technological solutions/technical solutions
CC	AGRIS Q02
AU	JAKLIČ, Mark
AA	ČANŽEK MAJHENIČ, Andreja (supervisor)/ PERKO, Bogdan (co-supervisor)
PP	SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB	University of Ljubljana, Biotechnical faculty, Department of Animal Science
PY	2016
TI	TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR THE ARRANGEMENT OF MILK PROCESSING UNIT FOR 300 LITERS OF MILK ON A FARM
DT	Graduation thesis (Higher professional studies)
NO	XI, 79 p., 1 tab., 12 fig., 31 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	Milk processing on a farm represents a suitable alternative and one of the solutions for agricultural holdings that are today, more than ever, facing low profitability of milk production. Planning, arrangement and functioning of a milk processing unit demands a good knowledge of a relevant legislation and a full mastery of technical and technological solutions, constraints, technological specialties and individual stages of milk processing into specific milk products. In the thesis I wish to present technical, technological and legislative solutions for milk processing arrangement on a farm. Accordingly, in the thesis I describe how to arrange a simpler or a more complex milk processing unit on a farm. Moreover, I also point to some ideas, solutions and possible adaptations in order to prepare the plan and to establish a milk processing unit in the most optimal way. Various milk processing technologies are related to different technical solutions in milk processing unit arrangement. Attention has to be pointed to all parts of the unit (for example the walls, windows, lightening, air flow, thermal insulation ...). Furthermore, a proper equipment and its placement in the unit is also vital, as well as an appropriate organization of work and personnel. However, for an appropriate milk processing, the organisation of the unit and a selection of a proper equipment is only a prerequisite. All of the technologies of milk processing are founded on the activity of microorganisms and enzymes, which we aim to direct by technological processes and with a proper equipment. Therefore a good knowledge of activity of microorganisms and enzymes – either those that are naturally present in milk or those that need to be additionally added- is vital for an accurate leading of the technologies. Finally, in milk processing a special focus needs to be put to food safety issues, which are directed by HACCP system or a system of a good hygienic practice (GHP).

KAZALO VSEBINE

	str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA (KDI)	III
KEY WORDS DOCUMENTATION (KWD).....	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK.....	VIII
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	IX
1 UVOD	1
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA	1
1.2 CILJI NALOGE	1
1.3 STRUKTURA NALOGE	2
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 MLEKO IN PREDELAVA MLEKA	3
2.2 TEHNOLOŠKE ZNAČILNOSTI MLEKA ZA PREDELAVO	3
2.2.1 Splošno o tehnologiji predelave mleka	5
2.2.2 Encimsko delovanje	7
2.2.3 Mikrobiološko delovanje	8
2.3 ZAKONODAJA.....	9
2.3.1 Tehnične in zakonske zahteve pri ureditvi obrata – splošni pogoji.....	10
2.4 METODOLOŠKI PRISTOP UREDITVE OBRATA ZA PREDELAVO MLEKA	25
2.4.1 Shematski prikaz opisa dela.....	25
2.4.2 Organizacija dela	26
2.5 VARNOST HRANE	29
2.5.1 Viri okužbe mleka in zakonodajna osnova za zagotavljanje varne hrane	29
2.5.2 Vodič dobre higienske prakse DHP	31

3	MATERIALI IN METODE	37
3.1	NAČRT TEHNOLOŠKIH POTI	37
3.2	PROSTORSKA UREDITEV OBRATA	40
3.2.1	Prostorska ureditev enostavnega obrata.....	40
3.2.2	Prostorska ureditev kompleksnejšega obrata.....	41
3.2.3	Obrat za predelavo mleka v širši spekter mlečnih proizvodov	43
3.2.4	Prostorska ureditev obrata v dveh nivojih	44
3.3	OPIS IZBRANIH TEHNOLOGIJ PREDELAVE MLEKA	46
3.3.1	Trdi sir	46
3.3.2	Fermentirano mleko - jogurt.....	47
4	REZULTATI	49
4.1	SPLOŠEN OPIS IZBRANEGA PRIMERA OBRATA ZA PREDELAVO 300 LITROV MLEKA.....	49
4.2	NATANČNEJŠI OPIS KLJUČNIH PROSTOROV OBRATA	49
4.3	TEHNOLOŠKI NAČRTI IZBRANEGA PRIMERA OBRATA ZA PREDELAVO 300 LITROV MLEKA	65
4.3.1	Tloris obstoječega stanja	65
4.3.2	Tloris novega stanja	66
4.3.3	Tloris obrata z opremo	67
4.3.4	Tloris obrata s shemo vode in odtokov.....	68
4.3.5	Tloris obrata s shemo ogrevanja in hlajenja	69
4.3.6	Tloris obrata s shemo prezračevanja	70
4.3.7	Tloris obrata s shemo vtičnic in luči.....	71
4.4	POTI PROIZVODNJE NA PRIMERU OBSTOJEČEGA OBRATA	72
4.4.1	Prihod zaposlenih in prihod surovega mleka	72
4.4.2	Predelava mleka – faza 1	73
4.4.3	Predelava mleka – faza 2	74
4.4.4	Pot izdelkov.....	75
5	SKLEPI	76
6	POVZETEK	77
7	VIRI.....	78

KAZALO PREGLEDNIC

str.

Preglednica 1: Sestava mleka glede na vrsto živali (Čotar, 2006: 12).....	4
---	---

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Shematski prikaz osnovnih korakov izdelave sira (Rogelj in Perko, 2003:571)	6
Slika 2: Shematski prikaz osnovnega tehnološkega postopka izdelave tekočega in čvrstega jogurta (Rogelj in Perko, 2003:558)	7
Slika 3: Talni odtok nameščen centralno v prostoru.....	17
Slika 4: Talni odtok nameščen v prostoru po sistemu diamanta	17
Slika 5: Talni odtok nameščen centralno (a), ob desnem robu (b) in ob več straneh prostora (c)	18
Slika 6: Shematski prikaz ureditve obrata za predelavo mleka.....	25
Slika 7: Primer prostorske ureditve enostavnega obrata.....	41
Slika 8: Primer prostorske ureditve kompleksnejšega obrata 1	42
Slika 9: Primer prostorske ureditve kompleksnejšega obrata 2	43
Slika 10: Tloris obrata za predelavo mleka, ki omogoča predelavo mleka v širši spekter mlečnih proizvodov.....	44
Slika 11: Tloris zgornjega nadstropja obrata, namenjenega ogledu proizvodnje in degustaciji izdelkov.....	45
Slika 12: Prerez proizvodnega objekta v dveh nadstropjih.....	46

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

DDD	Dezinfekcija, dezinsekcija, deratizacija
DHP	Dobra higienska praksa
GMP	Good manufacture practice (dobra proizvodna praksa)
HACCP	Hazard analysis and critical control points
RF	Nerjaveča pločevina
RH	Relativna zračna vlaga
SS	Suha snov
SŠMO	Skupno število mikroorganizmov
UVHVVR	Uprava RS za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin
ŽSP	Živalski stranski proizvodi
ŽŽI	Živila živalskega izvora

1 UVOD

1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Predelava mleka na kmetiji se ponuja kot ustrezna alternativa in ena od rešitev za kmetijska gospodarstva, ki se danes bolj kot kdajkoli soočajo predvsem s problemom nizke rentabilnosti prireje mleka. Prireja mleka je namreč močno ogrožena zaradi nizke odkupne cene mleka, ki v zadnjih letih še upada (SURS, 2016). Odkupna cena, glede na kvaliteto mleka, še nikoli ni bila tako nizka, k čemer je pripomogla tudi ukinitve mlečnih kvot, ki s povečevanjem prireje mleka v državah EU znižuje odkupne cene mleka.

Ob izkušnjah s terena je večina obratov za predelavo mleka priključena stanovanjski stavbi ali v njeni neposredni bližini, v za ta namen posebej na novo zgrajenih ali adaptiranih prostorih. Z vsem tem je tesno povezana zasnova, izgradnja, ureditev in oprema obrata za predelavo mleka. Da vse to poteka s čim manj težavami in da na koncu pridemo do zelenega cilja je v prvi vrsti potreben natančen tehnološki načrt, ki ob predhodni določitvi največje dnevne količine in (vrste) mleka, organizaciji proizvodnje (sezonska ali skozi vse leto), vrste proizvodov in količin, ki jih želimo izdelovati, zorenja in/ali skladiščenja proizvodov, embalaže za izdelke, načina prodaje in zaposlenih, natančno določi prostore in opremo, ter ne nazadnje poti proizvodnje za nemoteno in optimalno delo v obratu. Kot navaja Anglade (2010) je ob načrtovanju obrata potrebno pomisliti tudi na prihodnje potrebe tržišča, zato je potrebno obrat načrtovati tako, da omogoča v nadaljnjih letih možnost širitve in nadaljnji razvoj obrata. Zakonodaja nikjer ne določa koliko in kako velike prostore je potrebno urediti za predelavo mleka. Seveda pa zahteva da površine prostorov in kapaciteta opreme in skladiščenja zadoščajo količini mleka, ki ga želimo predelati. Da lahko zagotavljamo slednje, je potrebno popolno obvladovanje tehničnih in tehnoloških zahtev, omejitev, tehnoloških posebnosti in posameznih korakov predelave mleka v posamezne skupine mlečnih proizvodov.

1.2 CILJI NALOGE

V nalogi želim predstaviti tehnične, tehnološke in zakonske zahteve za ureditev predelave mleka na kmetiji in v skladu s tem opisati kako enostavno ali pa nekoliko bolj kompleksno urediti lasten obrat za predelavo mleka na kmetiji, pa tudi kakšna naj bo organizacija dela ter potrebna oprema. Vsak objekt, pa naj gre za obstoječi objekt, ki potrebuje adaptacijo ali za novogradnjo, je objekt zase. Zato ga je potrebno obravnavati kot specifičen primer in ga kot takšnega natančno proučiti. Na podlagi tega je potrebno izdelati natančen tehnološki načrt, ki bo sledil tako tehnološkim in tehničnim zahtevam kakor tudi zakonodaji. Prav zato je za ureditev obrata za predelavo mleka na kmetiji nemogoče podati enoten recept. Namen naloge je prikazati nekatere ideje, rešitve in

določene prilagoditve, da bo izdelava načrta in vzpostavitev obrata za predelavo mleka na kmetiji čim bolj optimalna.

1.3 STRUKTURA NALOGE

Po uvodnem delu sledi pregled literature, ki vključuje opis ključnih tehnoloških značilnosti predelave mleka ter tudi pregled temeljne zakonodaje s področja predelave mleka in higiene živil ter zakonodaje, ki obravnava ureditev obrata za predelavo mleka. Poglavje zajema tudi pregled vodiča dobre higienske prakse. Tretje poglavje je osredotočeno na opis načrta tehnoloških poti ter na predstavitev različnih primerov ureditve obrata za predelavo mleka. Opisani sta tudi dve različni tehnologiji predelave mleka. V rezultatih je predstavljen primer obstoječega obrata za predelavo 300 l mleka, pri čemer opis zajema natančen opis prostorov obrata ter tehnološke načrte obrata. Najpomembnejše ugotovitve naloge povzemajo sklepi. Nalogo zaokroži kratek povzetek in jo zaključi seznam uporabljenih virov

2 PREGLED OBJAV

2.1 MLEKO IN PREDELAVA MLEKA

Že zelo zgodaj so ljudje hoteli živilo ohraniti - konzervirati. Začetki fermentacije, za katero velja, da je ena od najstarejših metod konzerviranja živil, segajo celo 10.000-15.000 let nazaj, ko je človek prešel iz nabiralniškega na proizvodnji način življenja (Samaržija, 2015). Predpostavlja se, da je človek sir, ki nastane s koagulacijo mleka zaradi delovanja sirišča in mikroorganizmov, odkril po naključju, ko je mleko prenašal v mehovih, narejenih iz živalskih želodcev. Pri tem so encimi iz želodčnega tkiva prehajali v mleko, ki se je »sesirilo«. Nastal je produkt, ki je bil okusen, bil pa je v primerjavi z mlekom tudi obstojnejši. Kasneje so začeli encime iz želodčkov (siriščnikov) sesalcev, najpogosteje telet, ovc in koz, izluževati in dodajati mleku (Rogelj in Perko, 2003).

Prve arheološke najdbe segajo v obdobje 7000 - 6000 let pr.n.št.¹ na območje med današnjima rekama Evfrat in Tigris (Tratnik in Božanić, 2012). Od takrat naprej se je razvoj in tehnologija predelave mleka širila in razvijala v Mali Aziji, antični Grčiji, Rimu, ter drugod (Slanovec, 1982). Bolj organizirano sirarstvo zasledimo v srednjem veku, v 11. in 12. stoletju, kjer so sir izdelovali večinoma v samostanih, od koder se je tehnologija širila k okoliškim kmetom. V to obdobje segajo zelo poznani siri, kot so gorgonzola (l. 879), rokfort (l. 1070), grana (l. 1622), gavda (l. 1697), stilton (l. 1785) kamamber (l. 1791), limburški sir (l. 1800), Saint Paulin (l. 1861), Port du Salut in številni drugi (Tratnik in Božanić, 2012).

Razvoj znanosti in drugi spremljajoči dejavniki so vplivali na osnovne tradicionalne postopke in osnovno tradicionalno sirarstvo je marsikje preraslo v industrijski proces in kontinuirano proizvodnjo. Proizvodnja sira v svetu je naglo narasla konec 19. in v začetku 20. stoletja in od takrat naprej se stalno povečuje. Po podatkih FAO je porast proizvodnje sira v svetu 2-3 % letno (Tratnik in Božanić, 2012, cit. po FAO, 1998). Tratnik in Božanić (2012), ki se sklicujeta na Fox (2011) navajata, da se v svetu proizvede okoli 16×10^6 ton sira/leto in v Evropi 8×10^6 ton sira/leto.

2.2 TEHNOLOŠKE ZNAČILNOSTI MLEKA ZA PREDELAVO

Mleko je po definiciji čist, nespremenjen, svež proizvod mlečne žleze v času laktacije, dobljen s popolno in redno molžo zdravih in pravilno krmljenih krav, ovac ali koz, ki mu nič odvzeto ali dodano. Mleko se nastaja v telesu-mlečni železi sesalčeve samice in se praviloma izloča takoj po rojstvu mladiča. Nekatere sestavine mleka se sintetizirajo v mlečni žlezi in sicer proteini mleka (kazein, α -laktalbumin in β -laktoglobulin),

¹ Samaržija (2015) navaja, da so bile 6.500 let pr.n.št. tam najdene posode s sledovi mlečne maščobe.

maščobe in mlečni sladkor (laktoza), medtem ko ostale sestavine kot so minerali, imunoglobulini, albumin krvnega seruma, nekateri encimi in vitamin, prehajajo neposredno iz krvi v mlečno žlezo in postanejo sestavine mleka (Tratnik, 1998).

Z izrazom mleko imamo navadno v mislih kravje mleko, medtem ko ostale vrste mleka posebej poimenujemo, na primer ovčje mleko, kozje mleko, kobilje mleko. Vsem vrstam mleka je skupno, da jih sestavljajo enake sestavine, razlikujejo pa se po količini, sestavi in porazdelitvi posameznih sestavin, kar vpliva tudi na lastnosti mleka. Pri nas so najbolj razširjene vrste mleka kravje, ovčje in kozje, sestavo mleka posamezne vrste pa prikazuje Preglednica 1.

Preglednica 1: Sestava mleka glede na vrsto živali (Čotar, 2006: 12)

Sestava (g/100g)	KRAVA	KOZA	OVCA
Skupne beljakovine	3,2	2,9	5,8
Kazeini	2,7	2,1	4,4
Serumski proteini	0,5	0,8	1,4
Maščobe	3,8	4,0	6,0
Laktoza	4,6	4,4	4,5
Minerali	0,8	0,8	1,1
Suha snov	12,4	12,1	17,4
Voda	87,6	87,9	82,6
Kislinska stopnja	6,0-7,0	5,0-6,0	8,0-9,0
Kislost pH	6,6-6,7	6,7-6,8	6,5-6,6
Gostota (15 °C)	1,028-1,035	1,028-1,035	do 1,040

V osnovi lahko tudi mlečne izdelke delimo glede na vrsto uporabljenega mleka, torej izdelke iz kravjega, kozjega in/ali ovčjega mleka.

Gledano tehnološko pa izdelke razlikujemo glede na (Rogelj in Perko, 2003):

- način koagulacije: encimska ali kislinska,
- odstotek maščobe v suhi snovi sira (% m v SS): prekmastni (najmanj 55% m v SS), polnomasten (najmanj 50 % m v SS), manj masten (najmanj 45 % m v SS), tričetrt masten (najmanj 35 % m v SS), polmasten (najmanj 25 % m v SS), četrt masten (najmanj 15 % m v SS) in pust (<15 % m v SS)

- vsebnost vode: trdi siri (od 35-39 % vode), poltrdi siri (od 40-50 % vode), mehki siri (> 50 % vode)
- način zorenja: nezoren, zoren (zori pretežno na površini, zori pretežno v notranjosti), zori s plesnijo na površini, zori s plesnijo v testu. Glavne skupine mlečnih izdelkov so konzumno mleko, fermentirano mleko, koncentrirano mleko in mleko v prahu, izdelki z visoko vsebnostjo maščobe (smetana, surovo maslo, topljeno maslo), pinjenec in pinjenec v prahu, kajmak, siri, topljeni siri, sirotka in izdelki iz sirotke (albuminska skuta, albuminski sir), mlečni puding in mlečni namaz, kazein, kazeinati in precipitacijski kazein ter sladoled, sladoledna zmes in zamrznjeni deserti.

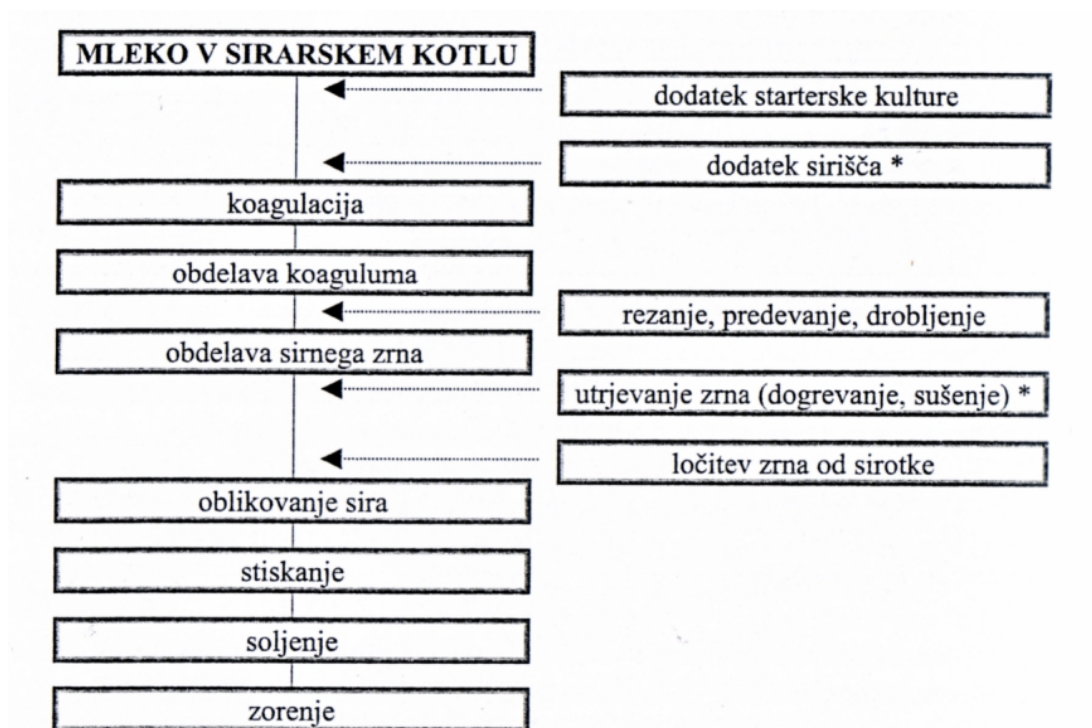
2.2.1 Splošno o tehnologiji predelave mleka

Ko govorimo o mleku za predelavo velja, da morajo sestavine mleka oblikovati takšne fizikalno-kemijske lastnosti, ki omogočajo normalno predelavo mleka ter tehnološko koristnim mikroorganizmom ustrezne pogoje za delovanje. Ko imamo mleko v obratu za predelavo, težko še kaj dosti vplivamo na njegove fizikalno-kemijske lastnosti, medtem ko lahko v precejšnji meri vplivamo na mikrobiološko in encimsko-biokemijsko delovanje. Mleko je zaradi bogate sestave izvrsten rastni medij za različne mikroorganizme, ki spreminjajo fizikalne, kemijske in senzorične lastnosti mleka. Zaradi same narave prireje mleka, okužbe mleka z mikroorganizmi praktično ne moremo preprečiti. Za obvladovanje in s tem pravilno vodenje tehnologij predelave mleka moramo zato dobro poznati tako delovanje mikroorganizmov kot tudi aktivnost encimov. To strokovnjaku omogoča, da ugotovi izvor okužbe mleka in mlečnih izdelkov, ter tudi kontrolira pogoje razmnoževanja mikroorganizmov. Na ta način se uspešneje preprečuje prekomerno okužbo mleka in mlečnih izdelkov z mikroorganizmi, omeji oz. kontrolira njihovo rast in aktivnost, zmanjša število že prisotnih mikroorganizmov ali pa vodi in usmerjajo njihovo delovanje (fermentacija mleka) (Rogelj, 2003).

Različne mlečne izdelke opredeljujejo posamezne tehnologije predelave mleka, ki vedno temeljijo na dobro poznanih in uveljavljenih tehnoloških korakih, ki se po potrebi prilagajajo, saj se mleko kot medij stalno spreminja, s tem pa tudi posamezne faze predelave. V predelavi mleka želimo iz tekoče faze mleka dobiti strukturo gela oz. koagulum (izjema je konzumno mleko). Nastanek koaguluma je končni cilj pri nekaterih izdelkih, pri nekaterih izdelkih pa je to le vmesna faza v postopku izločanja sirotke iz mleka. Koagulum lahko dobimo bodisi z mikrobiološko aktivnostjo, bodisi z encimsko, a v največ primerih s kombinacijo obeh, kar pa v praksi za posledico skoraj neskončno število mlečnih izdelkov (Ramet, 2000).

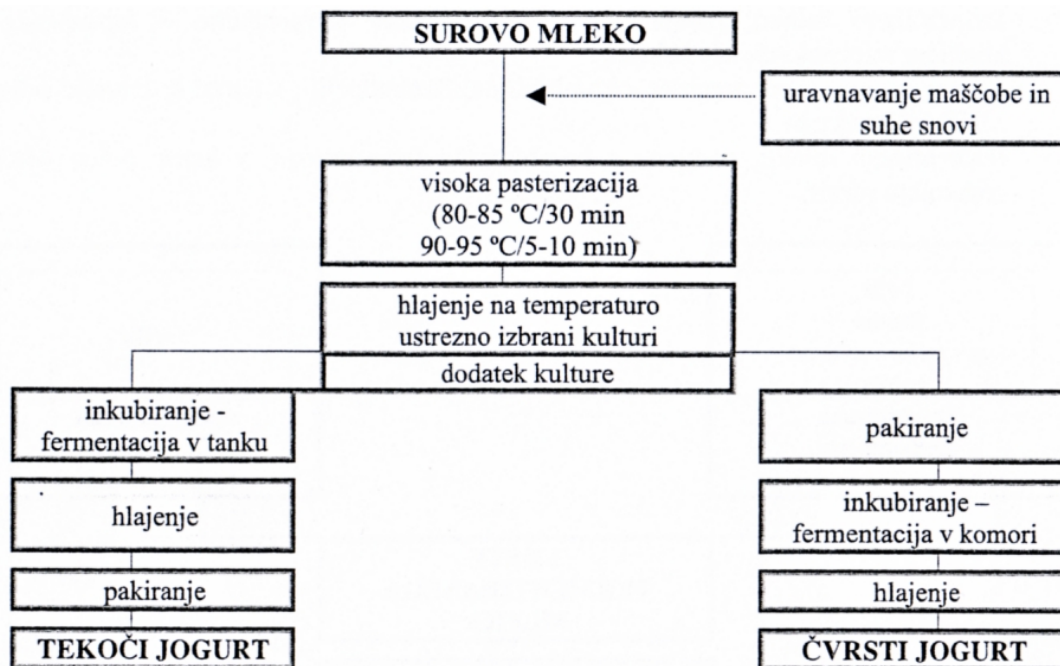
Tehnološki shemi (Slika 1 in 2) prikazujeta dva različna postopka predelave mleka. Prvi postopek (postopek izdelave sira) je v začetni fazi podvržen encimskemu delovanju in tvorbi gela, kasneje seveda tudi mikrobiološkemu, kar ima za posledico zakisanje proizvoda in druge biokemijske procese.

Drugi postopek je popolnoma diametralen prvemu postopku. Pri tem postopku je prehod iz tekoče faze mleka v čvrsto posledica mikrobiološkega aktivnosti in nižanju pH, kar ima za posledico posledico zopet gel, a v tem primeru ne zaradi encimskega delovanje, pač pa zaradi mikrobiološkega. Slika 2 prikazuje shematski prikaz osnovnega tehnološkega postopka izdelave tekočega in čvrstega jogurta



Slika 1: Shematski prikaz osnovnih korakov izdelave sira (Rogelj in Perko, 2003:571)

* = postopek je ali pa ni izveden, odvisno od tipa in vrste sira



Slika 2: Shematski prikaz osnovnega tehnološkega postopka izdelave tekočega in čvrstega jogurta (Rogelj in Perko, 2003:558)

V predelavi mleka je koagulacija mleka odvisna od treh glavnih dejavnikov: koncentracije sredstva za koagulacijo (encim in koncentracija sredstva za zakisanje - največkrat z uporabo ustreznih mikroorganizmov), temperature medija (mleka in kje in kako je bila kultura pripravljena) in časa ki je na razpolago za delovanje encima oz. sredstva za zakisanje.

2.2.2 Encimsko delovanje

Encimsko delovanje je odvisno od več dejavnikov, ki imajo neposreden vpliv na aktivnost koagulacijskega encima (Ramet, 2000):

- **Količina in moč (koncentracija) encima, ki ga dodajamo mleku**

Za koagulacijo mleka dodamo sirišče, ki ga dodamo toliko, da mleko koagulira v 25 do 35-ih minutah. Zato je ustrezno, da poznamo kolikšna je moč sirišča, ki nam pove koliko enot mleka usiri 1 enota sirišča pri 35 °C v 40-ih minutah (Brule in sod., 2000).

- **Temperatura in čas**

Encim je različno aktiven glede na temperaturo medija. Ugotovljeno je bilo, da pri temperaturi pod 10 °C do koagulacije mleka sploh ne pride. Med 10 °C in 20 °C je koagulacija zelo počasna, medtem ko nad 20 °C hitrost encimske reakcije zelo narašča,

dokler ne doseže optimalne temperature za delovanje encima, to je 42 °C. Nad to temperaturo se aktivnost encima zopet zmanjšuje, dokler pri 65 °C ne pride do inaktivacije encima (Brule in sod., 2000).

- **pH mleka**

Encimska aktivnost je zelo odvisna od vrednosti pH mleka, ko je sirišče dodano v mleko. Ta se povečuje s povečevanjem kislinске stopnje mleka, zato za koagulacijo zorenega mleka porabimo manj sirišča. Takrat je kislinška stopnja okoli 7,5 – 9.

V praksi na uravnavanje kislinске stopnje ob dodatku sirišča glede želene vrednosti vpliva več dejavnikov kot so predhodno zakisanje mleka, sredstvo za zakisanje, količine in vrste mlečne kulture in čas zorenja mleka.

- **Dodatek kalcijevih (Ca) soli**

Dodatni faktor, ki je potreben za uspešno encimsko koagulacijo, je dodatek Ca soli (kloridov ali mono kalcijevega fosfata) v mleko. Predvsem je ta dodatek potreben, če smo mleko predhodno pasterizirali. V tem primeru se dodatek Ca uporablja za izboljšanje vezi med kazeinskimi micelami ob tvorbi gela s pomočjo encima. Stranski učinek dodatka Ca soli je rahlo znižanje pH-ja mleka. Da se izognemo grenkemu priokusu končnega izdelka je uporaba Ca omejena in naj ne bi znašala nad 0,03 %. Tudi višji dodatki Ca v mleko ne pripomorejo bistveno k večji čvrstosti in hitrejšemu usirjanju mleka (Ramet, 2000).

Mikrobiološko delovanje

Razmnoževanje mikroorganizmo

Namolzeno mleko postane ekosistem, v katerem medsebojni odnos med okoljem in mikroorganizmi, ki se naseljujejo, odločajo o tem, kaj se bo dogajalo. Okolje vključuje lastnosti medija oz. notranje in zunanje pogoje. Mikrobna populacija je zelo raznolika in spremenljiva ter odvisna od številnih dejavnikov. Surovo mleko je odprt ekosistem, prisoten je lahko kateri koli mikroorganizem, notranji in zunanji dejavniki pa v veliki meri odločajo, katera skupina ali celo vrsta bo prerasla ostale. Za razliko od surovega mleka pa lahko večina mlečnih izdelkov označimo kot zaprt ali kontroliran ekosistem, saj so spremembe posledica medsebojnih odnosov definirane z ozirom na prevladujočo mikrobioto, ki ostane v izdelku in definira fizikalno kemijske ter biokemijske lastnosti izdelka (Rogelj, 2003).

Zmanjševanje mikroorganizmov v mleku

Toplotna obdelava mleka je glavna metoda za zmanjševanje mikroorganizmov (Rogelj in Perko, 2003). Rogelj in Perko (2003) opredeljujeta obdelavo s termizacijo ter pasterilizacijo in navajata:

Termizacija je obdelava mleka pri temperaturi mleka od 57– 68 °C za 15 sekund. Navadno jo uporabimo takrat, kadar želimo podaljšati obstojnost mleka pred pasterizacijo. Termizirano mleko uporabljamo za izdelavo nekaterih vrst trdih tipov sira z dolgim zorenjem, saj ostrejši tretmaji poslabšajo tehnološko kakovost mleka.

Pasterizacija je najpogostejše uporabljen postopek pri pripravi konzumnega mleka in večine mlečnih izdelkov. Med številnimi temperaturno časovnimi kombinacijami, ki jih uporabljamo, sta osnovni kombinaciji 63 °C za 30 minut, to je pasterizacija pri nizki temperaturi in dolgem času in pa pasterizacija, ki jo izvajamo pri visokih temperaturah kratek čas. Mleko segrejemo do najmanj 71,7 °C za najmanj 15 sekund. To so minimalne temperature in vzdrževalni časi, ki zagotovijo uničenje vseh vegetativnih celic patogenih bakterij. Pasterizirano mleko mora izkazati negativno reakcijo pri preskusu na alkalno fosfatazo in pozitivno pri preskusu na peroksidazo. Alkalna fosfataza in peroksidaza sta naravna encima mleka z različno toplotno odpornostjo

2.3 ZAKONODAJA

Skupaj z razvojem mlečnih proizvodov so se vedno pojavljala tudi takšna in drugačna pravila. Zato sem poleg strokovne literature v nalogi upošteval tudi regulativni vidik obravnavane tematike. Osredotočam se le na določene Pravilnike in Uredbe, ki veljajo pri nas v Sloveniji in vplivajo na vzpostavitev in obratovanje obrata namenjenega predelavi mleka na kmetiji. Povzemam le nekatere, za katere mislim, da so v našem primeru ključnega pomena:

- UREDBA (ES) št. 178/2002 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o določitvi splošnih načel in zahtevah živilske zakonodaje, ustanovitvi Evropske agencije za varnost hrane in postopkih, ki zadevajo varnost hrane (2002)
- UREDBA EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA (ES) št. 852/2004 o higieni živil z vsemi spremembami in dopolnitvami (2004)
- UREDBA (ES) št. 853/2004 EVROPSKEGA PARLAMENTA IN SVETA o posebnih higienskih pravilih za živila živalskega izvora. (2004)
- UREDBA KOMISIJE (ES) št. 2073/2005 o mikrobioloških merilih za živila s vsemi spremembami in dopolnitvami (2005)
- Pravilnik o registraciji in odobritvi obratov na področju živil (2014)
- Pravilnik o določitvi majhnih količin živil, pogojih za njihovo pridelavo ter o določitvi nekaterih odstopanj za obrate na področju živil živalskega izvora (2014)

2.3.1 TEHNIČNE IN ZAKONSKE ZAHTEVE PRI UREDITVI OBRATA – splošni pogoji

Splošno o ureditvi in registraciji obrata

Pravilnik o registraciji in odobritvi obratov na področju živil (2014) skupaj s Pravilnikom o določitvi majhnih količin živil, pogojih za njihovo pridelavo, ter o določitvi nekaterih odstopanj za obrate na področju živil živalskega izvora (2014) in krovni uredbama (Uredba evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004..., 2004; Uredba (ES) št. 853/2004..., 2004) določata ureditev obrata za predelavo živil. V skladu s Pravilnikom o registraciji in odobritvi obratov na področju živil (2014) ločimo tri vrste obratov glede na velikost in obseg predelanega mleka:

1. Registracija obrata ni potrebna, (4. odstavek 3. člena Pravilnika o registraciji ..., 2014) kadar gre za prodajo primarnih živil končnemu potrošniku ali obratu prodaje na drobno, ki neposredno oskrbuje končnega potrošnika. (6. člena Pravilnika o določitvi..., 2014) V tem primeru količine primarnih živil, v našem primeru mleka, ne smejo presegati 10.000 litrov mleka na leto oz. 30 litrov surovega mleka na dan
2. Obrat je potrebno uradno registrirati pri Upravi za varno hrano, veterinarstvo in varstvo rastlin (3. člen Pravilnika o registraciji..., 2014), kadar hočemo izvajati živilsko dejavnost. Postopek registracije se izvede skladno s 4. členom Pravilnika. Seveda pri registriranih obratih veljajo določeni omejitveni pogoji določeni v 14. členu Pravilnika o določitvi majhnih količin živil, pogojih za njihovo pridelavo, ter o določitvi nekaterih odstopanj za obrate na področju živil živalskega izvora.
3. Odobritev obrata in pridobitev t.i. ovalnega žiga je potrebno, kadar želimo izvajati živilsko dejavnost v večjem obsegu ali prodati več kot 25 % živil živalskega izvora, ki so predmet njegovega poslovanja drugim obratom prodaje na drobno, ki neposredno oskrbujejo končnega potrošnika (6. člen Pravilnika o registraciji..., 2014). Postopek odobritve poteka skladno s 7. členom Pravilnika Po oddani vlogi sledi pregled obrata skladno z 8. členom Pravilnika.

Glavni del zakonodaje, ki obravnava »splošne higienske zahteve za vse nosilce živilske dejavnosti«, ne glede na to, ali je registracija obrata potrebna ali ne, je zajet v Uredbi evropskega Parlamenta in Sveta (ES) št. 852/2004 (2004), kjer so v prilogi II podane osnovne zahteve. Citiram:

»POGLAVJE I

Splošne zahteve za prostore živilskega obrata (razen za tiste, ki so opredeljeni v Poglavju III)

- 1. Prostore živilskega obrata je treba čistiti in vzdrževati v dobrem stanju.*
- 2. Razporeditev, zasnova, izvedba, lokacija in velikost prostorov živilskega obrata morajo:*

(a) omogočiti ustrezno vzdrževanje, čiščenje in/ali razkuževanje, preprečevati ali čim bolj zmanjšati kontaminacijo preko zraka in zagotoviti ustrezno delovno površino za higiensko opravljanje vseh delovnih postopkov«

Različne tehnologije predelave mleka so povezane z različnimi tehničnimi zahtevami ureditve obrata in opreme. Tehnične zahteve zadevajo različno urejene prostore in opremo.

Ne glede na vrsto obrata, je potrebno obrat najprej ustrezno umestiti v prostor (lokacija), saj zakonodaja, pa tudi sistem dobre proizvodne prakse, posveča največjo pozornost higieni in higienskemu standardu, ne nazadnje tudi kontaminaciji, ki je v veliki meri možna tudi preko zraka. Obrat in prostore v obratu je potrebno natančno umestiti glede na smeri neba oz. geografsko lego v prostoru, obenem pa sprejeti odločitev ali bo obrat samostojna zgradba ali pa bo priključena stanovanjski stavbi ali hlevu oz. mlekarnici oz. molzišču. Vsaka od naštetih strani ima tako prednosti kot slabosti, vendar v splošnem velja, da naj bi bil obrat od hleva in molzišča nekoliko odmaknjen, da je možnost vpliva nezaželenih mikroorganizmov s tega dela kmetije čim manjši.

V največ primerih je pred pričetkom del poleg osnovnega tehnološkega načrta in načrta potrebnega za izvedbo (novogradnje ali adaptacije) potreben še predhodni natančen statičen izračun. Pri novogradnji je to največkrat že sestavni del projekta potrebnega za pridobitev ustreznih dovoljenj, pri adaptaciji pa je statičen izračun potreben v primeru poseganja v nosilnost obstoječe zgradbe (t.j. poseganje v sistem nosilnih zidov, povečevanje ali prestavljanje odprtih za vrata, povečevanje okenskih odprtih,...).

Obrat je lahko urejen po sistemu **prostorske ločenosti** (primer predelave mleka kjer so tehnološke zahteve za vsak izdelek generalno različne in se predelujejo v prostorsko ločenih prostorih), lahko pa je obrat urejen po sistemu **časovne ločenosti** med generalno različnimi vrstami izdelkov in tehnologij (primer predelave mleka v tehnološko različne izdelke ločeno v prostoru in /ali času). Slednji velja predvsem za manjše obrate. Ne glede na to, kateri sistem predelave uporabljamo, morajo biti prostori in oprema obrata organizirani v pravilnem zaporedju in ob strogem upoštevanju čistih in nečistih območij in s tem povezanimi potmi proizvodnje, ki pa se ne smejo križati.

V obratu ločimo:

- Umazana območja

Sem spadajo zunanost obrata, tehnična soba-kurilnica, del poti do WC in garderobe, s tem pa tudi vhodni del tehničnega hodnika, skladišče sekundarne embalaže v kolikor je izven čistega dela obrata, del prostora za prodajo in izhod (del prostora, ki je namenjen strankam).

- Vmesna območja

Sem spadajo čisti del garderobe, mlekarnica oz. predprostor, pomivalnica, tehnični hodniki, skladišče primarne embalaže, ki mora biti v čistem ali vmesnem območju, prostor za pakiranje in embaliranje ter prostor za prodajo in del prostora, ki je namenjen prodajalcu.

- Čista območja

Sem spadajo proizvodni prostor, prostor za sušenje, prostor za zorenje ter prostor za zamrzovanje.

Materiali uporabljeni za izgradnjo obrata so gleda na vrsto in izvedbo objekta lahko različni. V naslednjih poglavjih opisujem posamezne tehnične zahteve in različne možnosti pri ureditvi obrata.

Prostorska opredelitev obrata

Da bi vsi postopki z mlekom potekali kolikor toliko nemoteno in bi lahko iz mleka naredili ustrezen izdelek je potrebno ustrezno urediti obrat, tako s praktičnega stališča kot s stališča zakonodaje. Zakonodaja posebno ne narekuje, katere in kako velike prostore je potrebno imeti urejene v obratu, narekuje pa, da morajo biti prostori in kapaciteta dovolj veliki za predelavo ustrezno velikih količin surovine v izdelke.

- Stene in strop

Zunanje stene

To so največkrat nosilne stene objekta, debele najmanj od 20 do 30 cm, zgrajene iz armiranega betona, betonskih blokov, opeke in/ali kamenja. Z zunanje strani je potrebna dobra toplotna izolacija po izračunu projektanta. Pri izdelavi izolacije je potrebno paziti na toplotne mostove, saj le ti velikokrat zmanjšujejo življenjsko dobo uporabljenih materialov (pogostejše adaptacije) in povečujejo toplotne izgube objekta, kar pa predstavlja v prostorih za predelavo mleka velik pomen. Med temeljem in steno je potrebna odlična hidro izolacija, ki preprečuje kapilarni dvig vlage. V zunanjih stenah

moramo poleg odprtih za vrata in okna prevideti tudi odprtine za vhod in izhod zraka iz obrata. Več o tem pišem v poglavju o prezračevanju obrata.

Notranje pregradne stene

Nekatere od pregradnih sten so nosilne stene. Skladno z izračuni in izvedbo so te dodatno ojačane (vezi in preklade po statičnem izračunu), debelina nekaterih je primerljiva z zunanjimi stenami. Tudi materiali so lahko različni, od opeke, kamna, armiranega betona, betonskih blokov in sorodnih. Druge notranje pregradne stene so tanjše in zagrajene iz različnih gradbenih materialov (opeka, siporeks in različnih debelin 10 do 20, 25, le redko 30 cm) ali pa so montažne (uporaba t.i. sendvič panelov standardne širine 1.120 mm, dolžina pa je poljubna od 2.200 mm naprej). Debelina samonosnega sendvič panela je od 6 cm naprej, kar pa ne pomeni, da so tudi izolacijske sposobnosti panela te debeline dovolj velike. Stene, zgrajene iz poliuretana z zaščitnim slojem (prašno barvana kovina, plastika, t.i. glass board ali nerjaveča pločevina (RF)), odlikuje hitro sestavljanje, zelo dobra izolacijska sposobnost in ob ustreznem vzdrževanju relativno dolga življenjska doba.

Vse stene tako zunanje, kakor tudi pregradne je potrebno v notranjosti objekta obdelati tako, da bi zadostili predpisom in optimiziranemu procesu, na kar se navezuje točka 1 v 2. poglavju Uredbe evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004 (2004), citiram: *»stenske površine je treba vzdrževati v dobrem stanju (nepoškodovane), omogočati morajo enostavno čiščenje in po potrebi razkuževanje. To zahteva uporabo nepropustnih, nevpojnih, pralnih in netoksičnih materialov ter gladke površine do višine, ki ustreza vrsti postopkov, razen če nosilec živilske dejavnosti pristojnim organom dokaže, da so drugi uporabljeni materiali ustrezni«.*

Obloga sten je v primeru sendvič panelov prašno barvana kovina, glass board ali RF pločevina. V primeru klasičnega zidu pa uporabljamo za oblogo sten bodisi keramično oblogo (kislinško odporne ploščice) s kislinško odporno fugo, bodisi gladek kislinško odporen epoksidni premaz.

Med stenami in tlemi se v praksi svetuje uporaba t.i. zaokrožnic, kar v praksi zagotavlja lažje in temeljitejše čiščenje prostorov obrata. Zaokrožnice sicer niso del neposrednega zakonskega predpisa, vendar poglavje 1 omenjene Uredbe v splošnih zahtevah zahteva ustrezno vzdrževanje in čiščenje prostorov obrata, kar pa nam zaokrožnice močno olajšajo oz. omogočijo. Tako se v praksi v večini primerov uporabljajo zaokrožnice. Potrebno je, da so tako kot tla in stene iz materiala, ki je odporen na delovanje kislih in bazičnih sredstev, ter odporna na udarce.

Strop

Uredba evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004 (2004) (priloga 2, točka 1c) določa: *» stropi (ali, kadar stropov ni, notranja površina strehe) in stropne obloge*

morajo biti izvedeni in izdelani tako, da se prepreči nabiranje umazanije, zmanjša kondenzacija, nastanek neželene plesni in luščenje delcev»,

Višina stropa v obratu v Uredbi ni natančno predpisana, vendar se je potrebno držati predpisa o minimalni višini stropa zajetega v drugih predpisih (primer Zakon o graditvi objektov, 2004). V praksi in pri načrtovanju obrata se na splošno izogibamo nizkih stropov (višine pod 2,50 m) saj motijo tehnološki proces, postavitev nekatere opreme (primer hladilnih teles v prostorih hladilnic in zorilnic) in nekaterih inštalacij (primer sistema prezračevanja). Tudi nekatere druge tehnološke zahteve zahtevajo ustrezno višino stropa (in/ali nosilnost) glede na uporabljeno tehnologijo predelave in inštalacije. Material za izgradnjo stropa je odvisen od posameznih prostorov, tehnologij in tehničnih zahtev obrata. Obloga stropa je največkrat klasičen omet ali poliuretanski panel zaščiten s prašno barvano kovino, glass-boardom ali RF pločevino.

- **Okna in vrata**

Okna

V obratu kjer je izolacija velikega pomena uporabljamo okna s termopan ali celo trojnim steklom in največkrat ustreznim (plastičnim) okvirjem, ki ne moti tehnološkega procesa in je skladen z Uredbo evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004 (poglavje 2, točka 1d), ki pravi: *»okna in druge odprtine morajo biti izvedene tako, da se prepreči nabiranje umazanije. Tista, ki se lahko odpirajo v zunanje okolje, morajo biti po potrebi opremljena z zaščitnimi mrežami proti mrčesu, ki se pri čiščenju lahko odstranijo. Kadar bi zaradi odprtih oken lahko prišlo do kontaminacije, morajo med proizvodnjo ostati zaprta«.*

Pri izdelavi notranje okenske police je potrebna velika pozornost, saj se zaradi zagotavljanja higiene v obratu odsvetuje uporaba okenskih polic, ki bi visele preko zidu. V praksi se notranjo stran okenskih polic obdela z istim materialom kot notranje stene obrata, upošteva se ustrezen padec navzven (proti notranjosti obrata), ki preprečuje zastajanje umazanije in vode ob pranju obrata.

Vrata

Skladno s dobro proizvodno prakso in Uredbo evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004 (poglavje 2, točka 1e) morajo vrata *»...omogočati enostavno čiščenje in po potrebi razkuževanje. Površina mora biti gladka in nevpojna, razen če nosilec živilske dejavnosti pristojnim organom dokaže, da so drugi uporabljeni materiali ustrezni«.*

V praksi se za vrata uporablja material, ki dobro tesni in ki ne moti tehnološkega procesa. V največji meri so to plastična vrata na zunanjem delu objekta zaradi lepšega videza prevlečena s folijo-imitacijo lesa. V vratih se v večini primerov v praksi odločamo za del zastekljene površine. Pomembo je tudi odpiranje vrat, v prostor oz. iz

prostora, tako zaradi zagotavljanja higiene, kakor tudi zaradi dobre higienske praks (GMP).

- **Tla in odtoki**

Tla

Za tla v prostorih obrata je potrebno, da so dobro toplotno in odlično hidro izolirana. Termo izolacija, ki se uporablja za izolacijo tal, mora imeti lastnost dovolj velike trdnosti, da ne bi prišlo kasneje do morebitnega podajanja tlaka in tal zaradi popuščanja nosilnosti izolacijskega materiala pod tlaki. Naloga projektanta je, da prilagodi debelino, vrsto in tip izolacije glede vrsto prostora, opremo in obremenitev tal, ki je predvidena v posameznem prostoru obrata.

Skladno z Uredbo evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004 (2004) (poglavje 2, točka 1a) morajo biti talne površine v obratu za predelavo mleka »... v dobrem stanju (nepoškodovane), omogočati morajo enostavno čiščenje in po potrebi razkuževanje. To zahteva uporabo nepropustnih, nevpojnih, pralnih in netoksičnih materialov, razen če nosilec živilske dejavnosti pristojnim organom dokaže, da so drugi uporabljeni materiali ustrezni. Kadar je to primerno, morajo tla omogočati ustrezno odtekanje tekočin;

V praksi tako za končni sloj uporabljamo bodisi kislinsko odporno keramiko, ki mora biti obvezno proti drsna, s kislinsko odporno fugo ali kislinsko odporen proti drsen epoksi premaz. Pri odločanju o končni oblogi tal je potrebno upoštevati, da so tla podvržena različnim faktorjem in jih je potrebno redno čistiti in po potrebi razkuževati.

Potrebno je izbrati tak material ki ne drsi, a se da hkrati enostavno čistiti, saj omenjena Uredba (Poglavje 1 točka 1b) zahteva, da je potrebno »preprečevati nabiranje umazanije, stik s strupenimi snovmi, vnos delcev v živila...«.

Material mora biti odporen na visoko temperaturo, kislino, bazo in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje kakor tudi na mehanske poškodbe. Ob morebitnih poškodbah mora biti zlahka popravljiv. V čim krajšem času po čiščenju se morajo tla odteči in posušiti, kar se rešuje z ustreznimi padci tlakov. V tleh obrata so vgrajeni talni odtoki s sifoni in/ali talne kanale, ki zagotavljajo ustrezno odvajanje vode iz obrata. Pri tem se je potrebno držati vrsto specifičnih predpisov, tudi Uredbe evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004 (2004) (Priloga 1, točka 8), ki pravi: »Kanalizacija mora ustrezati predvidenemu namenu. Načrtovana in zgrajena morajo biti tako, da se prepreči tveganje onesnaženja. Če so odvodni kanali v celoti ali delno odprti, morajo biti izvedeni tako, da zagotavljajo, da odplake ne iztekajo iz nečistega v čisti del, predvsem v del, kjer se ravna z živili, kar za končnega potrošnika lahko pomeni visoko tveganje.

Odtoki

Stoječa voda ali brisanje površine obrata in opreme za predelavo mleka s platnenimi krpami s higienskega stališča v obratu za predelavo mleka ni sprejemljivo, saj so krpe in vsa mokra in vlažna mesta idealno gojišče za celo vrsto mikroorganizmov med njimi seveda tudi patogenih.

Že pri samem načrtovanju in kasnejši izgradnji obrata za predelavo mleka je potrebno zagotoviti da se tla obrata in oprema enostavno odteče in posuši. To zagotovimo z zagotavljanjem ustreznih padcev tal proti odtokom in ustreznim številom ter namestitvijo odtokov v obratu. Potrebno je predvideti dovolj velike talne rozete odtokov glede vrste in količine tekočine po posameznih prostorih, ki jih želimo odvajati iz obrata.

S stališča odtokov ločimo:

- zidne odtoke, kamor so speljani odtoki pomivalnih korit, umivalnikov in naprav za pranje (pomivalnega in eventualno pralnega stroja), ter sanitarij in
- talne odtoke namenjene odtekanju talne vode in tekočin iz predelovalnega obrata.

Zidne odtoke v praksi dobro poznamo in se pri postavitvi le teh v praksi ne dela velikih napak, medtem ko je potrebno talnim odtokom nameniti veliko pozornost.

Poleg ustreznih naklonov tal in odtokov je potrebno predvideti tudi dovolj velike preseke odtočnih cevi. Predvsem je potrebno paziti na kose kjer se cevi spajajo in reducirne kose. Posebno pozornost velja nameniti pravilnim naklonom cevi (padcem) ter pravilnemu odvajanje odpadnih voda iz obrata (vedno od čistejšega prostora obrata proti bolj umazanemu). Vsi odtoki morajo biti obvezno zgrajeni po sistemu sifona, ki preprečuje prehod tujih vonjav v nasprotni smeti. Pokriti morajo biti s zaščitno mrežico ali z ustreznim perforiranim pokrovom (kovinski ali plastični pokrovi), vendar dovolj trdni, da se ne poškodujejo pod težo opreme in surovine (mleka). Pokrove odtokov je potrebno redno dvigovati, v primeru sit, le ta ustrezno in redno čistiti ter prazniti grobe delce organskih odpadkov v smetnjak. Tudi odtoke je potrebno ustrezno čistiti.

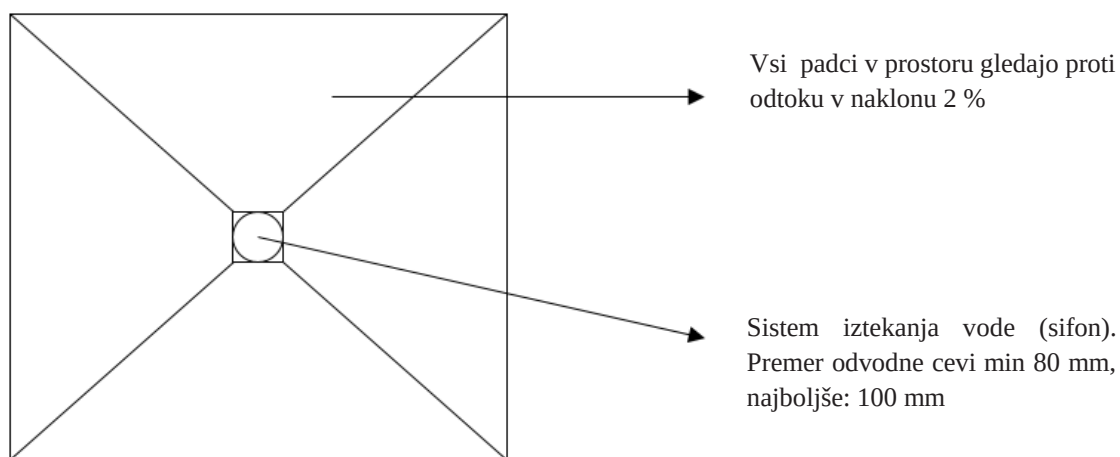
Uporabljamo lahko sistem centralnih odtokov, nameščenih na enem ali več mestih v obratu, sistem talnih kanalet, ki »požirajo« vodo po celi svoji dolžini. Odtok iz prostora je praviloma na enem do dveh mestih dolžine posamezne kanalete. Lahko pa talne odtoke predvidimo kot posebne poglobljene odtočne kanale pokrite s plastično ali kovinsko mrežico iz nerjaveče pločevine

Talni odtoki so lahko glede na lokacijo:

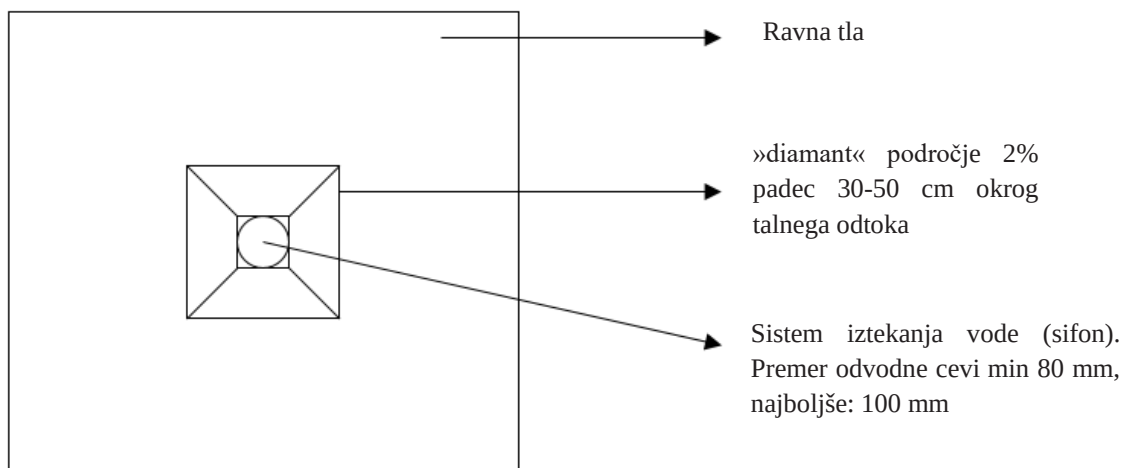
- nameščeni centralno v prostoru, tako, da vsi padci »gledajo« proti odtoku (Slika 3),

- nameščeni v prostoru po sistemu diamanta (tla so poponoma ravna razen 30-50 cm okrog kanala se izvede ustrezen padec, ki zagotavlja ustrezno požiranje vode). V tem primeru si moramo največkrat pomagati s potiskalcem vode (Slika 4) ali
- nameščeni ob robu prostora, na eni strani ali na večih straneh posameznega prostora (Slika 5b, 5c). Pri tem sistemu moramo biti zelo pazljivi, da so odtoki prosti in niso »založeni« z opremo, ki jo največkrat lociramo prav ob zid.

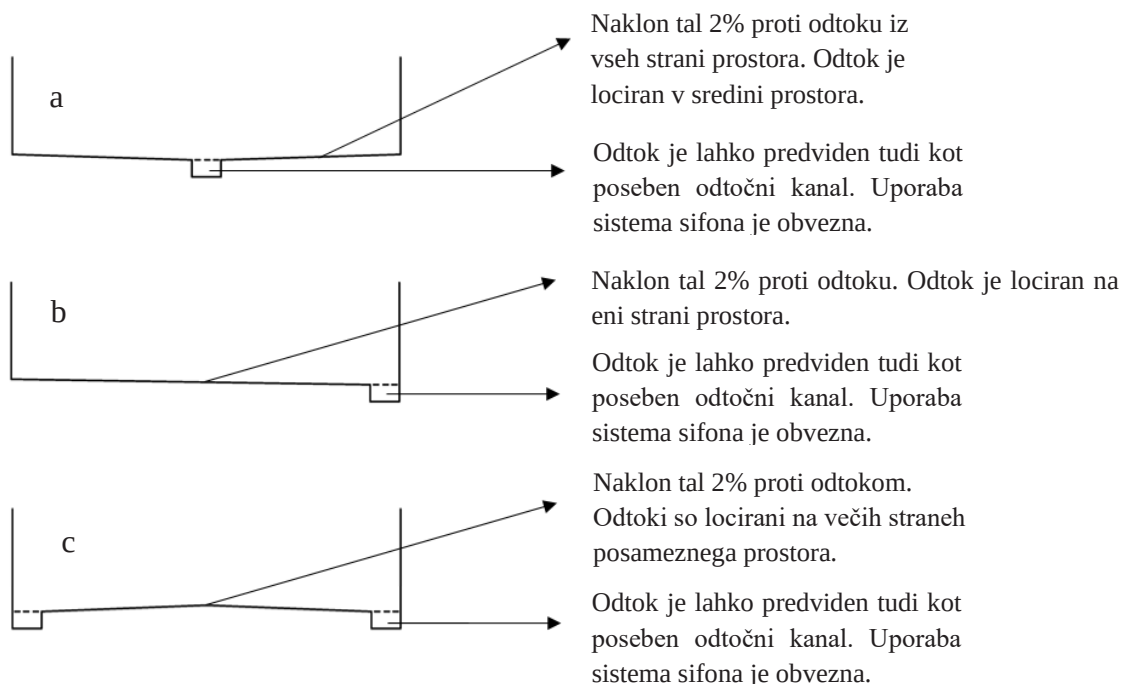
Pri odvajanju vod iz obrata je potrebno dosledno ločevanje tehničnih vod in fekalne kanalizacije. Fekalne vode iz prostora WC/garderoba je potrebno speljati kot fekalne vode v greznico 1, medtem ko je potrebno vode iz vseh drugih prostorov (tehnične vode) speljati preko lovilca maščobe v greznico 2. Več o odpadnih vodah je opisano v poglavju o odpadnih vodah.



Slika 3: Talni odtok nameščen centralno v prostoru



Slika 4: Talni odtok nameščen v prostoru po sistemu diamanta



Slika 5: Talni odtok nameščen centralno (a), ob desnem robu (b) in ob več straneh prostora (c)

- **Luči, vodovod in elektroinštalacije**

Luči

V objektu je potrebno zagotoviti visok nivo osvetljenosti (naravno in umetno razsvetljavo) v vseh prostorih z uporabo naravne svetlobe skozi okna in s pomočjo luči. Pri izbiri luči je potrebno predvideti luči, ki oddajajo svetlobo čim bližje naravnemu spektru. Žarnice morajo biti v zaščitni plastiki. Glede na to, da se v obratu za predelavo mleka srečujemo z visokim nivojem vlage, je potrebno predvideti luči z visokim zaščitnim faktorjem »IP«.

Vodovod

Pri oskrbi z vodo v mlečno predelovalnem obratu se praviloma srečujemo z dvema osnovnima sistemoma vodovoda:

- pitna voda, ki jo uporabljamo v tehnologijah izdelave mlečnih izdelkov
- tehnološka voda, ki namenjena za potrebe delovanja tehnološke opreme.

Ta dva sistema vodovoda, čeprav sta locirana v istem obratu (velikokrat celo v istem prostoru), morata biti skrbno ločena in jasno označena, da v nobenem primeru, ne more priti do zamenjave ali uporabe tehnološke vode v postopkih izdelave mlečnih izdelkov. Pri izdelavi sistema vodovoda je potrebno posvetiti t.i. slepim delom vodovoda, ki jih v sistemu ne sme biti. V teh delih bi namreč voda zastajala, v njej bi se lahko razmnoževali škodljivi mikroorganizmi, le ti pa bi preko ostalega sistema kontaminirali drugače ustrezno pitno vodo.

Da zagotovimo slednje in hkrati nemoteno oskrbo z vodo na pravih mestih je potrebno narediti ustrezen načrt, predvideti točno mesto izvoda vode, določiti ustrezne preseke cevi, ostalo potrebno infrastrukturo (zalogovniki vroče vode ustreznega volumna, toplotni izmenjevalci ustrezne moči,...) in odtoke.

Pri izdelavi vodovoda in oskrbi z vodo v mlečno predelovalnem obratu se je potrebno držati natančnih pravil in zakonitosti. Uredba evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004 ...(2004) v poglavju VII namenja posebno pozornost oskrbi z vodo, citiram:

»1. (a) Zagotoviti je treba ustrezno oskrbo s pitno vodo, ki se uporablja, kadar koli je potrebno, da se živila ne kontaminirajo;

2. Tehnološka voda, ki se uporablja na primer za gašenje požarov, pridobivanje pare, hlajenje in podobne namene, mora krožiti po ločenem, ustrezno označenem sistemu. Tehnološka voda ne sme priti v stik z vodnim sistemom za pitno vodo, preprečiti je treba njen povratni tok.

3. Reciklirana voda, ki se uporablja v predelavi ali kot sestavina ne sme predstavljati tveganja za kontaminacijo. Njen standard mora biti enak standardu za pitno vodo, razen če se pristojni organ prepriča, da kakovost vode ne more vplivati na zdravstveno ustreznost končnega živila.

5. Para, ki prihaja v neposreden stik z živili, ne sme vsebovati snovi, ki predstavljajo tveganje za zdravje ali bi lahko kontaminirale živilo.«

Vsa pitna voda, ki se uporablja v obratu mora izpolnjevati vse zahteve Pravilnika o pitni vodi (2004). Slednje velja za tudi za vse druge vode v sistemu, v kolikor ne krožijo v zaprtem sistemu in nikoli ne morejo imeti neposrednega stika s živilom.

Elektroinštalacije

V mlekarskem predelovalnem obratu se srečujemo z zanimivo in zahtevno nalogo glede elektroinštalacij in porabnikov. Po eni strani zahtevamo visoke priključne moči (oprema, ki deluje s pomočjo električne napetosti; na primer grelci v sirarskem kotlu kapacitete 300 litrov imajo moč 18 kW in več), po drugi strani pa se v skoraj vseh prostorih obrata srečujemo z visoko relativno vlago. Pri vsem tem imamo opravka s kovino (nerjaveča kovina opreme) in raznimi tekočinami (mleko, voda, razne vodne raztopine). Vse to narekuje natančen projekt elektro inštalacij, pri tem pa je potrebno biti zelo pazljiv tako glede višine vtičnic in stikal, kakor tudi sistema zaščite, da ne pride do kakršnih koli poškodb ali celo smrti zaposlenih zaradi napake na elektro inštalaciji. Vsa elektro inštalacija v mlečno predelovalnem obratu mora biti izvedena najmanj s stopnjo zaščite IP 55, v nekaterih prostorih celo IP 65, da je varovanje ustrezno. Tudi elektro omarica mora imeti dodatno zaščito, da ob minimalni napaki v sistemu prekine dovod električne napetosti v sistem.

- **Prezračevanje in termoizolacija**

Prezračevanje – obnavljanje zraka

V proizvodnji – predelavi mleka potrebujemo svež zrak, zato ne smemo pozabiti na ustrezno prezračevanje, t.j. vhod in izhod zraka. Že pri samem načrtovanju obrata se je potrebno natančno posvetiti tej temi in na podlagi prostorov in tehnologij predvideti vrsto in način prezračevanja. Čeprav izgleda na prvi način enostavno, je prezračevanje v obratu za predelavo mleka zahteven proces, katerega preračune je potrebno prepustiti strokovnjaku, da bo proces predelave mleka in zorenja mlečnih izdelkov potekal nemoteno.

Sistem dobre proizvodne prakse in tudi Uredba evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004 (2004) (poglavje 1, točki 5 in 6) zapoveduje: *»Naravno ali umetno prezračevanje mora biti primerno in dovolj zmogljivo. Treba je preprečiti smer pretoka zraka iz nečistega v čisti del. Prezračevalni sistemi morajo biti izvedeni tako, da omogočajo enostaven dostop do filtrov in drugih delov, ki jih je treba čistiti ali zamenjati«* ter *»Sanitarije morajo imeti ustrezno naravno ali umetno prezračevanje«*.

Vrsta in način prezračevanja je v osnovi odvisen od stanja zraka, ki vstopa v prezračevalni sistem (Anglade, 2010). Tako je potrebno v različnih prostorih obrata glede na posamezne tehnologije in korake posameznega procesa urediti različen sistem prezračevanja. Gledano natančno je vrst prezračevanja toliko kot je različnih prostorov in tehnologij ter korakov posameznega procesa izdelave mlečnih izdelkov na eni strani in letnih časov in vremenskih dejavnikov na drugi.

Ob upoštevanjem različne hitrosti pretoka zraka, stanja zraka, ki vstopa v prezračevalni sistem, temperature in vlažnosti zraka v osnovi ločimo 3 sisteme prezračevanja:

- Naravno prezračevanje (skozi okna in vrata)

Kadar naravno prezračevanje ne zadošča, se je potrebno posvetiti prisilnemu prezračevanju:

- Sistem ekstrakcije zraka

Vhod zraka je potrebno namestiti nizko, okvirno 30-40 cm od tal, po sistemu naravne cirkulacija. Ventilator ni potreben, ne sme pa se pozabiti na filter in mreže proti insektom, prahu in podobnem.

Izhod zraka je vedno zgoraj blizu stropa. Glede na določitev po posameznih prostorih je bodisi na principu naravnega vleka, bodisi po principu prisilne ventilacije.

- Sistem prezračevanja s sistemom povratnega zajema –rekuperacija

Pri tem sistemu zrak vpihujemo po posebnih ceveh na eni ali več straneh posameznih prostorov in ga zajemamo preko posebnih filtrov na drugi strani bodisi istih bodisi katerih drugih prostorov. Bistvo tega sistema je, da ohranimo temperaturo zraka skoraj nespremenjeno in vpihujemo svež, čist zrak v prostor, ki je ogret oz. ohlajen s sistemom povratnega zajema-rekuperacije. Pri tem v prvi vrsti prihranimo pri energiji ogrevanja oz. hlajenja v proizvodnih prostorih, na drugi strani pa prilagodimo temperaturo zraka proizvodnemu procesu. To so sistemi različnih proizvodnih procesov, kjer želimo primerno uravnavati vlago v prostoru, obenem pa ne želimo, da temperatura zunanega zraka, ki vstopa v prostor, preveč moti temperaturo mikroklima v prostoru. Pri vsem tem je potrebno upoštevati hitrost pretoka zraka, ki pri tem sistemu znaša od 0,5-2m/sek in (v kolikor s sistemom prezračujemo več različnih prostorov) preprečiti smer pretoka zraka iz nečistih v čiste dele prostorov.

Glede na to, za kateri sistem se v katerem od proizvodnih prostorov odločimo, je potrebno poznati tako tehnologijo izdelave posameznega proizvoda kot tudi tehnološke zahteve pri vsem tem.

Anglade (2010) v svojem referatu navaja, da v večini primerov načrtovanja obratov in preračuna prezračevanja v enem obratu za najboljše rezultate uporabljamo vse tri sisteme prezračevanja. Zelo pomembno pri tem je računanje preseka ($f_i \varphi$) odprtine za dovod svežega in odvod izrabljenega zraka. Upoštevati je potrebno dva glavna faktorja: pretok zraka, izražen v m^3/s in hitrost pretoka zraka, izraženo v m/s .

Poleg sistema prezračevanja, ki ga predvidimo v posameznih prostorih obrata, ima velik pomen tudi hitrost pretoka zraka. Tako na splošno velja, da je hitrost zraka v prostorih kjer so stalno prisotni ljudje in tehnologija in/ali tehnološki proces, ki ne zahteva večjega pretoka zraka, omejena na 0,5 m/s . Na drugi strani so v obratu prostori, kjer mora hitrost pretoka zraka znašati 1,5 m/s ali več.

Poleg hitrosti pretoka zraka je potrebno poznati tudi faktor izmenjave zraka v posameznem prostoru, na kar zopet poleg tehničnih zahtev vplivajo tudi tehnološki koraki izdelave posameznega mlečnega izdelka. Le ti so povezani s hitrostjo pretoka zraka. Načeloma velja, da ti faktorji znašajo 5-20 vol/h v prostorih, kjer so stalno prisotni ljudje in tehnologija in tehnološki procesi ne zahtevajo večje izmenjave zraka. V prostorih, kjer tehnologija oz. tehnološki proces zahteva večje pretoke zraka, ti faktorji znašajo od 30-40 vol/h ali več. V nobenem primeru pa ne smemo pozabiti na razmerje, da mora biti volumen svežega zraka, ki vstopa, vsaj enak ali večji volumnu starega zraka, ki izstopa.

Termoizolacija

V kolikor želimo v prostoru vzdrževati ustrezno mikroklimo morajo biti prostori obrata ustrezno izolirani. Tako kot je zakonsko določena minimalna stopnja izoliranosti stavbe je tudi v praksi potrebna izolacija prostorov obrata. Nekateri prostori potrebujejo močnejšo, nekaterih pa manjšo mero izolacije. Koliko in kako izolirati posamezen prostor zavisi od tehničnih lastnosti vgrajenega materiala in tehnoloških dejavnikov izdelave posameznega mlečnega proizvoda. Pri tem je pomembno upoštevati maksimalne letne razlike med zunanjo in željeno notranjo temperaturo. Že v samem konceptu zasnove mlečno predelovalnega obrata so potrebni preračuni debeline zidov, ki glede na vgrajen material določajo preračun debeline izolacije.

Pri izračunu debeline zidov in izolacije v osnovi govorimo o toplotni prehodnosti, ki jo označujemo z U . Toplotna prehodnost konstrukcije (W/m^2K) je odvisna predvsem od vgrajenih materialov. Zaporedje vgrajenih materialov ne vpliva na toplotno prehodnost, vpliva pa na toplotno akumulativnost in posledično na odziv stavbe na temperaturne razlike. Z vgradnjo zadostnih toplotno izolacijskih materialov, dosežemo nizko toplotno prehodnost obodnih konstrukcij stavbe. Nižja kot je toplotna prevodnost snovi, boljše so njene toplotno izolacijske lastnosti (Toplotna prehodnost ovoja stavbe, 2016).

Preračune je potrebno opraviti za vsak prostor z različnim temperaturnim režimom posebej. V praksi to nalogo največkrat zaupamo strokovnjaku, saj le tako lahko ob primernih stroških ogrevanja in /ali hlajenja vzdržujemo ustrezno mikroklimo v posameznem prostoru obrata. Debelina izolacije stropa je praviloma dvojne debeline od debeline navpičnih sten (Anglade, 2010).

- **Ogrevanje in hlajenje**

Za potrebe mikroklime v prostorih obrata za predelavo mleka je ob načrtovanju obrata poleg ustreznega prezračevanja potrebno predvideti ustrezno ogrevanje in hlajenje posameznih prostorov. Potrebe hlajenja in ogrevanja posameznih prostorov, kakor tudi uravnavanje drugih dejavnikov mikroklime (na primer relativna zračna vlaga v prostoru) so, tako kot prezračevanje, močno odvisne od posameznih tehničnih, tehnoloških in posameznih korakov procesa, ki se uporabljajo pri izdelavi posameznega mlečnega izdelka.

Ogrevanje in hlajenje morajo biti s pomočjo izračunov natančno določeno. S temi izračuni in določitvami se ukvarjajo posebni strokovnjaki, ki natančno določijo potrebno moč strojnih inštalacij in naprav. Le s takim načinom lahko dosežemo optimalen proces izdelave mlečnih izdelkov in se izognemo tako napakam na mlečnih izdelkih kakor tudi veliki izgubam, ki bi se pojavile ob napačnih pogojih mikroklime.

Za upravljanje s sistemom ogrevanja največkrat ob načrtovanju obrata predvidimo tehnično sobo (kurilnico) z ustrezno ogrevalno napravo (pečjo ali drugim virov ogrevanja, na primer solarni paneli ali toplotna črpalka). Izbor ogrevalnega vira se v veliki meri prepušča naročniku, definira se le minimalna moč potrebne ogrevalne naprave. Funkcija ogrevalne naprave ni le v ogrevanju ogrevalnih teles in s tem zraka v prostorih obrata, temveč najpogosteje tudi v ogrevanju tehnološke vode in tople sanitarne vode. Za slednje moramo predvideti tudi zadostne količine dobro izoliranih zalogovnikov vroče sanitarne vode.

Za hlajenje lahko uporabljamo sistem ledne vode ali plina. Za zagotavljanje ustreznih temperatur in hladilnih teles in s tem hlajenja prostorov se največkrat poslužujemo hladilnih agregatov natančno preračunane hladilne moči, ki so povezani s notranjimi hladilnimi enotami. Glede na že opisane tehnične in tehnološke postopke izdelave posameznega mlečnega izdelka je lahko hlajenje prostora statično ali dinamično. Ob vsem tem je potrebno skrbno poznati želeno temperaturo ustreznega prostora in temu primerno prilagoditi spremembo temperature.

Le tako lahko ob ustreznem preračunu prezračevanja, ogrevanja in/ali hlajenja zagotovimo ustrezno mikroklimo v prostoru in s tem prihranimo pri izdelavi izdelkov.

V povezavi s tem navajam primer iz prakse. Gre za primer zorilnice za zorenje trdih ali poltrdih sirov. Temperatura zorenja znaša 12 -14 °C, čas zorenja pa najmanj 4-6 tednov (30-45 dni). Kapaciteta predelave mleka je 300 litrov mleka/dan, kar pomeni proizvodnjo 30 kg sira dnevno, v 6 tednih to znaša od 900 – 1350 kg sira, ki je naenkrat v zorilnici. Ob pravilnem preračunu prezračevanja in hlajenja prostora zorilnice so v času zorenja ob ustrezni temperaturi 12-14 °C in relativni vlagi (RH) 90 -95 % izgube teže sira po končanem zorenju le 5-10 %. Ob napačnem preračunu teh dveh faktorjev pa je lahko temperatura zorenja ista, RH pa bistveno nižja od potrebne, kar lahko vodi do izgube v teži sira preko 40%. Sir bo imel bistveno več napak. Pri takšni količini sira to po enostavnem izračunu znaša izguba od 360 kg – 540 kg sira ali celo več. Če preračunamo to v denar in predpostavimo, da je cena 1 kg zorjenega sira 10 €, to pomeni izgubo 3.600- 5.400 € in več (gledano na mesečni oziroma 6- tedenski bilanci).

V kolikor želimo izračunati izgube na letni ravni ta znesek pomnožimo z 12 oz. 8 in jasno je, kako zelo pomemben je natančni preračun prezračevanja in hlajenja v posameznih prostorih mlečno predelovalnega obrata. Tako kakor velja gornji primer enostavnega preračuna za zorilnico, podobno velja tudi za ostale prostore mlečno predelovalnega obrata, saj ob nepravilnem prezračevanju, ogrevanju in/ali hlajenju ne moremo dobiti ustreznih proizvodov. Tudi finančne izgube pri vsem tem so lahko zelo velike. In v praksi na terenu se to žal vse prevečkrat dogaja.

- **Oprema**

Zahtevam glede opreme, ki se uporablja pri predelavi mleka, je v prilogi 2 evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004 (2004) namenjeno celo poglavje (V.). Uredba pravi:

»1. Vsi predmeti, pribor in oprema, s katerimi so živila v stiku, morajo biti:

(a) učinkovito očiščeni in, kadar je to potrebno, razkuženi. Čiščenje in razkuževanje je treba opravljati tako pogosto, da se prepreči tveganje za kontaminacijo;

(b) izdelani iz takih materialov in dobro vzdrževani, da se čim bolj zmanjša kakršno koli tveganje za kontaminacijo;

(c) razen posod in pakiranja za enkratno uporabo, izdelani iz takih materialov in tako vzdrževani, da se omogoča čiščenje in, kadar je to potrebno, tudi razkuževanje;

in

(d) nameščeni tako, da je opremo in okolico mogoče ustrezno čistiti.

2. Kadar je to potrebno, mora imeti oprema vgrajene vse potrebne kontrolne naprave, da se zagotovi izpolnjevanje ciljev te uredbe.

3. Kadar se za preprečevanje korozije opreme in posod uporabljajo kemični dodatki, jih je treba uporabljati v skladu z dobro prakso.«

Na splošno je potrebno opremi, ki se uporablja pri predelavi mleka, posvetiti posebno pozornost. Ni kotel le kotel in miza le miza, orodje le orodje, ... Potrebno je pregledati podrobnosti opreme in jih natančno premisliti in proučiti. Pri izbiri opreme se je pametno posvetovati s strokovnjakom, ne le z izdelovalcem ali celo trgovcem, ki vsak le svoje blago hvali. Le redko kateri proizvajalec ponuja opremo, ki nam lahko zagotavlja najboljše rezultate. Oprema mora biti poleg tega, da izpolnjuje visoke tehnološke standarde, izdelana iz materiala, ki je trden, ni porozen, ne vpija tekočin, je brez vonja, je odporen proti koroziji in ne sme reagirati z nobeno sestavino živila, spojino za pomivanje in razkuževanje ali sredstvom za vzdrževanje opreme. Na površini opreme, ki pride v neposredni stik s surovinami in živili, ne sme biti razpok in vdolbin, odprtih stikov, neravnih površin in skritih kotov, vsa zvarjena mesta morajo biti gladka, ravna in v isti ravnini kot ostala površina.

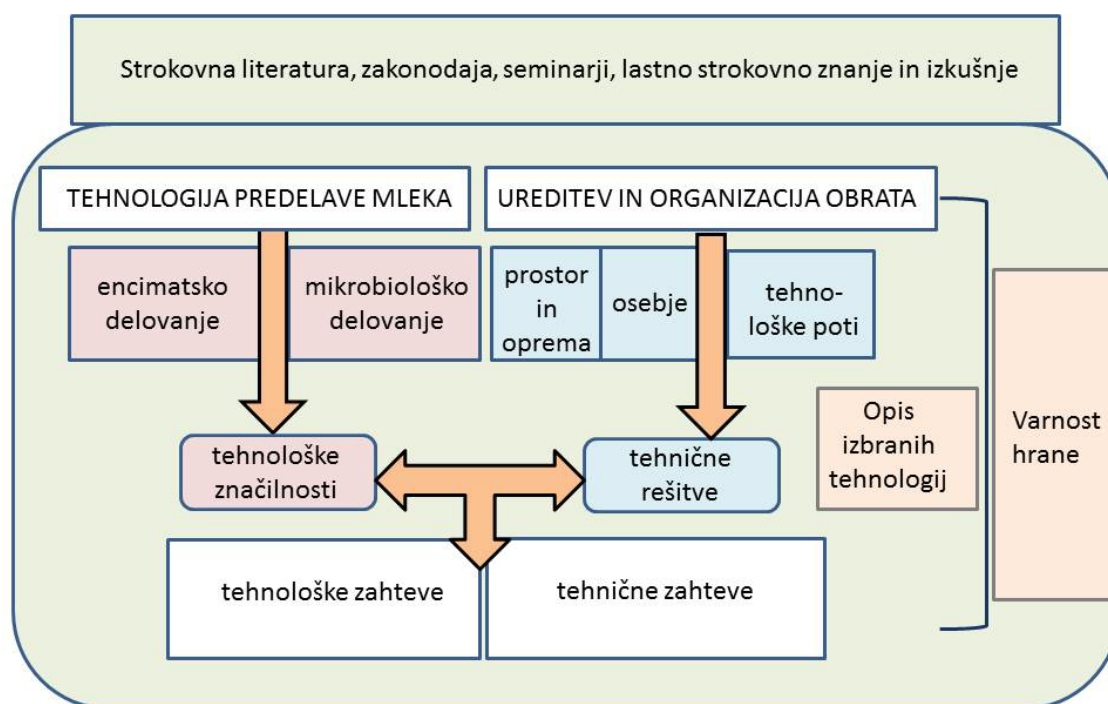
Katero opremo bomo uporabili v obratu za predelavo mleka je odvisno od cele vrste dejavnikov, od tega katere izdelke bomo izdelovali, katere tehnološke postopke bomo uporabili pri predelavi, od sistemov sušenja, zorenja, hlajenja, zamrzovanja, vrste in

skladiščenja, embalaže, pakiranja in vrste oz. načina prodaje, kakor tudi organizacije ogleda obrata s strani obiskovalcev.

2.4 METODOLOŠKI PRISTOP UREDITVE OBRATA ZA PREDELAVO MLEKA

2.4.1 Shematski prikaz opisa dela

Da bo predelava mleka kar se da optimalna, je potrebno urediti prostore predelave na način, da bodo zadostili zakonodajnim ter določenim tehničnim in tehnološkim zakonitostim. Načrtovanje, izgradnja in delovanje obrata za predelavo mleka tako zahteva zelo dobro poznavanje zakonodajnega vidika in popolno obvladovanje tehničnih in tehnoloških zahtev, omejitev, tehnoloških posebnosti in posameznih korakov predelave mleka v posamezne skupine mlečnih proizvodov (Slika 6). Pri taki ureditvi obrata je potrebno upoštevati zakonodajo, nato tehnologijo predelave mleka in končno na tehnične vidike, ki jih je potrebno upoštevati pri vzpostavitvi obrata.



Slika 6: Shematski prikaz ureditve obrata za predelavo mleka

Za obvladovanje in s tem pravilno vodenje tehnologij predelave mleka moramo namreč dobro poznati aktivnost mikroorganizmov in encimov, bodisi tistih ki so že naravno prisotnih v mleku, bodisi tistih ki jih bomo zaradi natančnega vodenja tehnološkega procesa naknadno dodali. Vsled tega je potrebo upoštevati glavne dejavnike, povezane s koagulacijo mleka, ki pa ga lahko koaguliramo s kislino in govorimo o kislinski

koagulaciji, ali pa z učinkovanjem encimov (sirišča) in govorimo o encimski koagulaciji (Slanovec, 1982).

Različne tehnologije predelave mleka so povezane z različnimi tehničnimi zahtevami ureditve obrata in opreme. Tehnične zahteve zahtevajo različno urejene prostore in različno opremo, zato so v tem koraku, ob upoštevanju nekaterih zakonskih zahtev, predstavljene tudi praktične rešitve oziroma možnosti pri izgradnji in opremljanju takega obrata. Pri tem so poudarjeni tudi ostali pomembni elementi obrata kot so notranje in zunanje stene, strop tla, vodovod in odtoki, elektroinstalacije, luči, okna, vrata, prezračevanje, termoizolacija, hlajenje in ogrevanje.

Pri ureditvi obrata ne smemo zanemariti vloge dela in delovne sile oziroma njihove pravilne organizacije. Prav tako je potrebno opozoriti na to, da je pri obratovanju potrebno natančno poznati tehnološke poti proizvodnje. V tem je koraku poleg omenjenega potrebno upoštevati tudi okoljsko zakonodajo, ki zadeva upravljanje z odpadnimi vodami in se kar prav tako zahteva pri načrtovanju in ureditvi obrata za predelavo mleka.

Posebna pozornost je posvečena varni hrani, predvsem z vidika mikrobiološke varnosti živil v okviru sistema dobre higienske prakse (DHP).

2.4.2 Organizacija dela

Kroženje osebja

Kroženje osebja je v obratu za predelavo mleka ključnega pomena, saj je potrebno paziti na križanje t.i. čistih in nečistih poti. Potrebno je, da zaposleni vstopajo v obrat skozi garderobo, po potrebi se svetuje uporaba tuša. Da se prepreči kontaminacija preko oblek in obutve, ki se uporablja zunaj obrata je obvezno je preoblačenje v delovno obleko in obutev primerno za mlečno predelovalni obrat. Poglavje VIII. Uredbe 852/2004 točka 1 citiram:

1. Vsaka oseba, ki dela z živili, mora vzdrževati visoko raven osebne higiene ter nositi primerno, čisto in, kadar je to potrebno, varovalno obleko.

Pri prehodu zaposlenih v mlečno predelovalni obrat, se svetuje, da je prehod urejen preko tehničnega hodnika (opisan v poglavju o opisu prostorov), da ne pride do neposrednega stika med garderobo in obratom. Slednje je posredno zajeto tudi v Uredbi 852/2004 (poglavje 1, točka 3), kjer je zapovedano, da se stranišča (katera so v večini primerov sestavni del garderobnega dela) ne smejo odpirati neposredno v obrat.

Higiena osebja

Veliko težo je potrebno posvetiti higieni tako obrata kakor tudi osebni higieni zaposlenih v obratu (več o tem je opisano v poglavju o izvajanju sistema DHP v obratu).

Tako mora biti v obratu zadostno število stranišč in umivalnikov (nastavljiva topla in hladna voda) s sredstvi za umivanje in higienično sušenje rok (Uredba evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004..., 2004).

Na podlagi naštetega je potrebno da zaposleni v obratu redno in učinkovito izvajajo osebno higieno, uporabljajo primerne delovne obleke, pokrivala in obutev, pravilno umivajo roke (roke je potrebno vedno umiti pred začetkom dela, med delom, če se roke umažejo, ob prehodu iz nečistih del k čistim, pred in po rokovanju z gotovimi živili, pred in po rokovanju s surovinami, po uporabi stranišča, po kihanju, kašljanju, po dotikanju kože obraza ali lasišča, po uporabi telefona...).

Uredba evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004... (2004) (poglavje VIII, točka 2) navaja:

»2. Oseba, ki je zbolela za boleznijo, ki se lahko prenese preko hrane, ali ki je prenašalec bolezni ali ki ima, na primer, okužene rane, kožne infekcije, vnetja ali diarejo, v nobenem primeru ne sme delati s hrano ali vstopiti v kateri koli prostor, kjer se dela s hrano, če obstaja verjetnost neposredne ali posredne kontaminacije. Vsaka tako prizadeta oseba, ki je zaposlena v živilski dejavnosti in ki bi lahko prišla v stik z živili, mora o bolezni ali simptomih ter po možnosti o njihovih vzrokih takoj obvestiti nosilca živilske dejavnosti.«

in Pravilnikom o zdravstvenih zahtevah za osebe, ki pri delu v proizvodni in prometu z živili prihajajo v stik z živili (2003) (1. člen) se je potrebno držati zdravstvenih zahtev za osebe, ki pri delu v proizvodnji in prometu z živili vključno s pitno vodo, prihajajo stalno ali občasno v stik z živili, dolžnosti oseb, obsega načina in pogoje za opravljanje pregledov oseb ter dolžnosti nosilcev živilske dejavnosti.

Pranje in dezinfekcija opreme in prostorov

Obvladovanje pranj in dezinfekcija prostorov in opreme je v mlečno predelovalnem obratu zahteva zelo veliko del dela in je tako pomembna kakor obvladovanje tehnologij predelave mleka. Za ustrezno kvaliteto mlečnih izdelkov so poleg ustrezne surovine-mleka in tehnoloških postopkov potrebni tudi čisti prostori in oprema.

Za zagotavljanje ustreznega čiščenja in razkuževanja je najprej potrebno poznati vrsto umazanije. V našem primeru so to ostanki maščob, beljakovin, sladkorjev in mineralov, predvsem kalcija. Ta igra glavno vlogo pri nabiranju mlečnega »kamna« na opremi in s

tem zmanjša učinek čiščenja in razkuževanja. Na podlagi poznavanja umazanije strokovnjaki predpišejo ustrezna čistila in naredijo ustrezen program čiščenja in razkuževanja. Glavna pri čiščenju je voda, ki mora biti mikrobiološko in fizikalno kemijsko neoporečna. Ko je ta predpogoj izpolnjen je za optimalne rezultate pomivanja potrebno natančno poznati in upoštevati »Sinnerjev krog«. To je sosledje štirih glavnih dejavnikov, ki morajo biti med seboj usklajeni, to so temperatura, čistila, mehanika in čas.

Glede na opremo in prostore v mlekarškem predelovalnem obratu se srečujemo z dvema sistemoma pomivanja, ročnim in strojnim pomivanjem. Prednost ročnega pomivanja pred strojnim je le v zmanjšanem začetnem kapitalu oz. kapitalu za nakup ustreznega stroja za strojno pomivanje. Tako se zaradi zagotavljanje optimalnega nivoja higiene, časa namenjenega pomivanju in vpliva na zdravje zaposlenih, kjer je le mogoče, poslužujemo strojnega pomivanja. Strojno pomivanje je primerno za skoraj vso opremo, razen za večje kose opreme (na primer sirarski kotel) ter tla in stene obrata, ki jih je še vedno potrebno očistiti ročno. Pri strojnem pomivanju sta dejavnika Sinnerjevega kroga temperatura in mehanika natančno nastavljena in konstantna skozi ves čas pomivanja. Temperatura za ustrezno pomivanje pa je po navadi taka, da jo fizično v primeru ročnega pomivanja le stežka ves čas vzdržujemo.

Čas in uporaba čistil sta pri strojnem pomivanju zmanjšana na minimum, kar veliko pripomore k zmanjšanju časa in stroškov, saj ravno čistila predstavljajo glavni strošek pri vsakem pomivanju.

Tudi kar zadeva porabo vode vse govori v prid strojnega pomivanja, saj je poraba vode pri strojnem pomivanju znatno manjša kot pri ročnem pomivanju. Seveda pa je strojno pomivanje primerno le ob upoštevanju in natančnih nastavitvah stroja glede na opremo in vrsto umazanije, s katero se srečujemo in jo želimo očistiti. Veliko vlogo pri vsem gre nameniti tudi zaposlenim, saj imajo vsi dejavniki s katerimi se srečujemo pri pomivanju velik negativen vpliv na zdravje in počutje ljudi.

Ne glede na kateri način pomivanja v obratu se odločimo je potrebno za čiščenje uporabiti specialne profesionalne detergente in razkužilna sredstva primerna za čiščenje opreme v predelavi mleka. Pri rokovanju in uporabi čistil in razkužil se je potrebno natančno držati navodil proizvajalca, tako glede količin, kakor tudi temperatur. V nasprotnem primeru je lahko učinek čiščenja precej zmanjšan. Velik problem lahko nastane tudi zaradi zaostajanja detergentov na opremi, kar lahko povzroči kemijsko onesnaženje surovine (mleka), kar ima lahko z posledico motnje v fermentaciji (deluje kot zaviralna snov v mleku). V takšnih primerih izdelek ni primeren za prehrano ljudi.

Velja si zapomniti, da pri strojnim pomivanjem ob predpogoju, da ima stroj nastavljen specialni program za pomivanje v mlekarstvu, ostajajo temperatura, pritisk ter čas

čiščenja in razkuževanja konstantni, prilagojeni za vsako vrsto opremo posebej. Uporaba čistil, razkužil in vode je minimalen, učinek čiščenja, razkuževanja in izpiranja pa je optimalen.

2.5 VARNOST HRANE

2.5.1 Viri okužbe mleka in zakonodajna osnova za zagotavljanje varne hrane

Že od procesa nastajanja mleka v telesu živali (v povezavi z zdravstvenim stanjem in prehrano živali) preko procesa molže in predelave se na poteh do končnega potrošnika pri mleku in mlečnih izdelkih srečujemo z vrsto tako notranjih kot tudi zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na biokemijsko sestavo mleka.

Mleko je idealen medij za rast, razvoj in delovanje ne samo tehnološko koristnih temveč tudi škodljivih ali celo patogenih MO. Zato je dobro poznavanje lastnosti posameznih skupin MO pomembno z vidika sprejemanja ukrepov za zagotavljanje mikrobiološke varnosti mleka in mlečnih izdelkov.

Mikroorganizmi, ki lahko predstavljajo potencialno nevarnost okužbe in so kot taki posebej obravnavani v Uredbi Komisije (ES) št. 2073/2005...(2005) z vsemi spremembami in dopolnitvami, so *Listeria monocytogenes*, koagulaza pozitivni stafilokoki, *Salmonella* in *Escherichia coli*. V določenih primerih delovanja obrata pa je potrebno posebno pozornost posvetiti tudi skupnemu številu mikroorganizmov (SŠMO).

Svojo plat zgodbe predstavljajo virusi. Le te so še manjši od bakterij in predstavljajo nekakšen most med živo in neživo naravo. Okužbe z virusi lahko potekajo tako preko različnih dejavnikov. Le malo zaviralnih snovi je na voljo, ki lahko viruse uniči.

O parazitih pogosto ne govorimo, vendar je potrebna precejšna pozornost zdravstvenega stanja živali in potencialna okužba osnovnega živila z njimi oz. z njihovimi presnovki.

Širjenje okužbe v obratu je lahko preko živali in opreme, okužbe pa lahko prenaša tudi človek. Bistvenega pomena za neoporečno osnovno surovino je zdravje živali, vendar ne le ene, ampak cele črede. Nenazadnje je zdravje živali odvisno v veliki meri tudi od prehrane, katera lahko bistveno pripomore k mikrobiološki sliki osnovne surovine. Primer je silaža okužena bodisi s kolifomnimi mikroorganizmi ali celo z listerijo. Človek lahko mleko okuži kapljično (kihanje, kašljanje..) kot tudi kontaktno (preko rok, las..).

Pomemben faktor, ki lahko predstavlja potencialen vir okužbe so sistemi čistih in nečistih območij in s tem povezane poti proizvodnje.

Ne nazadnje sta tudi voda in vodovod pomembna dejavnika pri preprečevanju okužb.

Vsi ti faktorji lahko zelo negativno vplivajo na zdravje človeka. Da bi kolikor se le da preprečili tveganje okužbe preko živil je zakonodajalec predpisal vrsto različnih predpisov, katerih cilj je zmanjšati mikrobiološka in kemijska tveganja in s tem morebitno nadaljnjo okužbo, s čimer se zagotavlja varno hrano.

Poleg mikrobioloških dejavnikov, ki nam lahko »grenijo življenje«, so tukaj še fizikalno kemijski dejavniki, ki ravno tako lahko naredijo živilo neprimerno, ali pa se postopek predelave sploh ne začne (problem zaviralnih snovi v mleku t.j. problem antibiotikov v mleku ali zastajanja detergenta ali razkužil na opranih delih opreme).

Glavna zakonodaja, ki pri nas ureja varnost hrane, temelji na Uredbi (ES) Evropskega parlamenta in Sveta št. 178/2002 (2002) Vsa mikrobiološka merila za živila pa so podana v Uredbi Komisije (ES) št. 2073/2005...(2005) z vsemi spremembami in dopolnitvami.

Za zagotavljanje varnosti in sledljivosti izdelkov, zakonodaja zahteva, da ima vsak obrat uvedene notranje kontrole. V običajnih primerih sta na voljo dve metodi

- sistem vodiča DHP in
- HACCP sistem

Ne glede na to za kateri način se odločimo, mora biti cilj vsakega nosilca živilske dejavnosti ne le da ima v svojem obratu vpeljan sistem DHP ali HACCP, sistem mora tudi delovati, kar pomeni da nosilec (predelovalec) sistem obvlada in ga zna tudi uporabljati.

Dolžnost predelovalca je namreč, da je odgovoren za varnost izdelkov - živil, ki jih proizvaja in da spoštuje predpisane normative. Predno so izdelki potrjeni za dajanje v promet ali nadaljnje uživanje brez tveganja za končnega potrošnika Uredba (ES) Evropskega parlamenta in Sveta št. 178/2002 (2002) narekuje, citiram: člen 3 točka:

»10. analiza tveganja, je proces, sestavljen iz treh med seboj povezanih sestavnih delov: ocene tveganja, obvladovanja tveganja in obveščanja o tveganju.

11. »ocena tveganja« je proces na znanstveni podlagi, sestavljen iz štirih korakov: prepoznavanja nevarnosti, opredelitve nevarnosti, ocene izpostavljenosti in opredelitve tveganja;

12. »obvladovanje tveganja« je za razliko od ocene tveganj, proces presojanja s posvetovanjem zainteresiranih strani o različnih možnostih delovanja ob upoštevanju ocene tveganja in drugih upoštevanja vrednih dejavnikov in po potrebi izbor primernih možnosti za preprečevanje in nadzor

13. »obveščanje o tveganj« pomeni interaktivno izmenjavo informacij in mnenj v okviru analize tveganja o dejavnih tveganja in tveganjih, drugih dejavnih, ki vplivajo na tveganja in zaznavanjih tveganj med tistimi, ki ocenjujejo tveganja, tistimi, ki skrbijo za obvladovanje tveganj, potrošniki, živilsko dejavnostjo in dejavnostjo proizvodnje krme, znanstveniki in drugimi zainteresiranimi skupinami, vključno s pojasnjevanjem ugotovitev ocene tveganja in podlag za odločitve o obvladovanju tveganja«

Proizvajalec mora tako imeti uvedeno eno od predpisanih metod za obvladovanje tveganj in jo je dolžan v skladu s predpisanim monitoringom kontrolirati v akreditiranem laboratoriju.

Tako vidimo, da sta sistema DHP ali HACCP enostavna in ne predstavljata nič drugega kot Analizo Tveganja Kritičnih kontrolnih Točk, kar sama kratica HACCP tudi pomeni (**H**azard **A**nalysis and **C**ritical **C**ontrol **P**oints). S kontrolo le teh nadzorujemo morebitne prisotne dejavnike tveganja v živilih, ki lahko ogrožajo zdravje človeka.

Da pa bi zagotovili osnovna načela sistema DHP ali HACCP, se je v prvi vrsti potrebno držati dobre proizvodnje prakse (GMP). V našem primeru se bom osredotočil le na sistem vodiča DHP, ki je s stani zakonodajalca potrjen in se v večini obratov za predelavo mleka na kmetiji tudi uporablja.

2.5.2 Vodič dobre higienske prakse DHP

Vsebina vodiča

Vodič dobre higienske prakse je sestavljen individualno, za vsak predelovalni obrat mleka posebej. Seveda osnovne zakonitosti ostajajo iste, a detajli se spreminjajo od obrata do obrata, pa tudi znotraj obrata glede na različen obseg predelave v letih proizvodnje in predelave, na primer različno veliki obrati z različnimi postopki in potmi proizvodnje.

Vodič je sestavljen iz več poglavij, sama poglavja pa vodijo predelovalca skozi natančno določene postopke preko analiz do končnega varnega izdelka.

Predno se vodič na obratu za predelavo mleka na kmetiji sploh začne sestavljati oz. bi se ga iz kakršnega koli razloga začelo uporabljati, je potrebno predhodno s strani uporabnika vodiča opraviti dvo-dnevni (14 urni) tečaj, kjer se slušatelj podrobno pouči o sistemu nadzora, ki ga vodič DHP ponuja in kako ga uporabljati. Vsake 3 leta je nosilec dejavnosti obvezen opraviti obnovitveni tečaj DHP o predelavi mleka v trajanju 7 ur. V nasprotnem primeru vodiča kljub ustreznosti pristojni organi ne morejo sprejeti za veljavnega-ustreznega. Struktura vodiča je naslednja:

V uvodu so najprej zajeti natančni podatki o vlagatelju in opozorilo o obveznem predhodnem tečaju, ki smo ga že predhodno omenili v prejšnjem odstavku. Sledi natančna opredelitev vrste mleka, tipa proizvoda (izdelka) iz katerega mleka ali surovine bo izdelek izdelan, okvirna letna proizvodnja v kg, okvirno število proizvodnih dni in povprečna dnevna količina posameznega izdelka. Iz teh podatkov lahko hitro izračunamo količinske pretoke in obseg proizvodnje. Nato so v uvodu zajeta natančna navodila, kako vodič uporabljati, kako pravilno brati in razumeti tehnološke liste, v katera tveganja in nevarnosti je vodič fokusiran, kako vzorčiti posamezne izdelke oz. surovino v svojem obratu in kako ustrezno označiti vzorec. V vodiču je zaradi lažjega razumevanja postavljen tudi priporočen "slovarček" uporabljenih izrazov – pojmov, ki jih uporabljamo v vodiču. Povsod kjer je to potrebno se sklicujemo in citiramo ustrezno veljavno zakonodajo.

Po uvodu sledijo t.i. "Operativni listi" kjer je zajeta filtracija in kasnejše hranjenje mleka, uporaba ustreznih kultur, hladno skladiščenje, predelava, zorenje, oz. hranjenje izdelkov, prodaja na kmetiji, transport mlečnih izdelkov, prodaja na tržnici in tabela temperatur, ki jih je potrebno držati in jih spoštovati v celi verigi izdelka od končanega zorenja do končnega potrošnika. Ne nazadnje, tudi ustrezno ozaveščanje potrošnika s strani proizvajalca-prodajalca, kako hraniti izdelek. V operativnih listih se dotikamo tudi podaljšanje uporabnosti izdelka ali surovine s zamrzovanjem, vakuumiranjem in kontrolirano - modificirano atmosfero. Posebno pozornost vodič že v operativnih listih namenja uporabi vode, shemi čiščenja in razkuževanja, splošni higieni in DDD (dezinfekcija, dezinfekcija, deratizacija). Pri predelavi mleka v mlečne izdelke se srečujemo s posameznimi sestavinami in dodatki. V operativnih listih vodiča so zajeti tudi postopki posebnosti sirarske proizvodnje na planini oz. planinskem pašniku.

Za vse naštetje faze so v vodiču DHP urejeni natančni opisi:

- vseh tehnoloških faz pri posameznem postopku,
- ob posameznih postopkih tehnoloških faz je natančno definirano na kaj je potrebno biti pozoren,
- način obvladovanja oz. preventivni ukrepi,
- kako kontrolirati ter
- kakšni so popravni ukrepi, če sploh so.

Tretji del vodiča se zaradi lažjega obvladovanja celotnega postopka predelave nanaša na zelo pomembno fazo in sicer na prirejo (kravjega, kozjega in ovčjega) mleka, saj se vsaka predelava začne že v hlevu pri živali in človeku, ki se s živinorejo ukvarja. Od človeka je namreč v največji meri odvisno, ali bomo lahko iz mleka naredili ustrezen izdelek ali ne. Na splošno velja, da samo iz najboljšega mleka lahko naredimo dober izdelek.

Četrty del vodiča obravnava posamezne mlečne izdelke po posameznih delovnih listih, ki jih v okviru predelave želimo izdelovati v našem obratu. Vsak posamezne tehnološki list je urejen za vsak izdelek posebej in natančno sestavljen iz vseh posameznih tehnoloških faz potrebnih pri izdelavi določenega izdelka, tako obveznih kakor tudi fakultativnih. Drug del tehnološkega lista opisuje na kaj vse je potrebno biti ob posamezni tehnološki fazi pozoren, čemur sledijo način obvladovanja in preventivni ukrepi za vsako fazo posebej. Vsemu skupaj sledi kontrola in nadzor in kot slednje popravni ukrepi če sploh so mogoči oz. v skrajni meri zahtevan umik in odpoklic izdelka.

Sestavni del vodiča so natančni opisi postopkov čiščenja in razkuževanja obrata, opreme in ter izvajanje osebne higiene z natančno predpisanimi sredstvi, čistili, razkužili in ustreznimi t.i. »plani čiščenja« za vsak prostor in kos opreme posebej.

V obratu je potrebna tudi ustrezna dezinfekcija, dezinsekcija in deratizacija. Temu se namenja v vodiču posebno poglavje s natančno premišljenim planom izvajanja ukrepov.

Voda je v obratu za predelavo mleka izrednega pomena saj poleg mleka predstavlja ključen dejavnik pri procesu izdelave izdelkov, pa tudi ukrepov po končanem postopku predelave, torej vzdrževanje higiene v obratu. Voda mora izpolnjevati vse zahteve skladno s Pravilnikom o pitni vodi (2004) z vsemi spremembami in dopolnitvami. Potrebne so tudi redne bakteriološke kakor tudi fizikalno kemijske analize vode v obratu. Tudi trdota vode ima kaj hitro negativne posledice ne samo na opremo, ampak tudi na samo mikrobiologijo izdelka. Sistemov za mehčanje vode je danes na trgu veliko, vendar je temu potrebno nameniti posebno pozornost saj lahko ob napačnem »mehčanju« vode, vodo in s tem tudi izdelke kemijsko onesnažimo. Iz tega razloga na tem mestu podarjamo izredno pozornost na stran vode, tako tehnološke na eni strani, kot pitne na drugi strani.

Vodič DHP velik pomen namenja izobraževanju. Tako del vodiča predstavlja del kjer voditelji izobraževanja beležijo posamezna izobraževanje, kjer je bil prisoten uporabnik vodiča.

Program ugotavljanja izpolnjevanja mikrobioloških in drugih predpisanih kriterijev za vsak posamezen proizvod posebej je eden ključnih delov vodiča. V tem delu se v največji meri vodič naslanja na Uredbo Komisije (ES) št. 2073/2005...(2005). V tem delu vodič DHP preko posebnih tehnoloških listov nadzora povzema predpisane analizirane lastnosti za vsak izdelek posebej. Za vsako analizirano lastnost so skladno z omenjeno Uredbo predpisane mejne vrednosti in analizna tveganja. Za analizirane lastnosti izdelka mora biti natančno definiran akreditiran laboratorij, ki opravlja analize, poleg tega pa mora biti natančno definirana stopnja v tehnološkem procesu predelave v kateri se merilo uporablja (primer bodisi na koncu tehnološkega procesa, ali v kateri od

faz,...). Na koncu vsakega tehnološkega lista za vsako analizirano lastnost posebej so definirani še ukrepi v primeru nezadovoljivih rezultatov. Da pa bi bila higiena predelave ustrezno spremljana so predpisani tudi t.i. brisi opreme v obratu in na podlagi brisov ustrezna analiza vzorcev na analizirane lastnosti.

Tudi surovo mleko je potrebno vzorčiti. Na podlagi Uredbe (ES) št. 853/2004 ... (2004) je določena minimalna frekvenca vzorčenja surovega kravjega mleka in sicer pri SŠMO velja, da število klic pri 30 °C (na ml) ne sme presegati 100.000. Za somatske celice pa velja, da število somatskih celic (na ml) ne sme presegati 400.000.

Pri skupnem številu mikroorganizmov je potrebno upoštevati t.i. geometrijsko povprečje v obdobju dveh mesecev z vsaj dvema vzorcema mesečno. Pri somatskih celicah pa velja geometrijsko povprečje v obdobju treh mesecev z vsaj enim vzorcem mesečno, razen če so proizvodne ravni precej različne glede na sezono.

V primeru, da pri naših izdelkih govorimo oz. navajamo, da so izdelani iz pasteriziranega mleka, je potrebno glede na predpisano količino mleka na leto ustrezno število vzorčenj mleka na aktivnost alkalne fosfataze. Pri ustrezno izvedeni pasterizaciji alkalna fosfataza v mleku v okviru mejne vrednosti ni aktivna.

Pri predelavi mleka v mlečne izdelke nastajajo tudi odplake in odpadki.

- **Odpadki III. kategorije**

Sem uvrščamo:

- sirotko ter
- živila živalskega izvora (ŽŽI) z napakami, ki ne predstavljajo tveganja za zdravje ljudi.

Količina sirotke, ki jo dobimo v obratu je v sorazmerju s količino predelanega mleka. Glede na to, za kateri izdelek smo se odločili in glede na vsebnost hranilnih snovi v mleku (v tem delu mišljeno predvsem beljakovin) iz mleka dobimo praviloma določen del izdelka in določen del odpadnega deleža mleka - vode z raztopljenimi hranilnimi snovmi iz mleka (sirotka, pinjenec..), odvisno za kateri izdelek gre. Dnevna količina odpadnega deleža mleka je razvidna iz evidence o proizvodnji, kjer je navedena količina mleka predelanega mleka v določen proizvod. Odpadne deleže mleka, ki nastanejo pri predelavi mleka v mlečne proizvode lahko porabimo delno za predelavo v nadaljnje proizvode (albuminsko globulinska skuta, napitki) ali pa za prehrano živali.

ŽŽI z napakami, ki ne predstavljajo tveganja za zdravje ljudi, je potrebno zadržati v obratu. Takšna ŽŽI je potrebno jasno označiti, praviloma hraniti na posebnem mestu in kar se da hitro odstraniti iz obrata. Iz tega naslova mora imeti vsak obrat pogodbo za

odstranjevanje izdelkov z ustrezno pogodbeno organizacijo, ki se ukvarja z odstranjevanje le teh (primer BIOTERA). Le ta poskrbi, da so ŽŽI odstranjena in predelana v odobrenem obratu za predelavo živalskih stranskih proizvodov (ŽSP).

- **Odpadki II. kategorije**

Mleko in mlečni izdelki postanejo živalski stranski proizvodi (ŽSP) kategorije II. če:

Vsebujejo ostanke zdravil za uporabo v veterinarski medicini iz skupin B(1) in (2) Priloge I k Direktivi 96/23/ES (1996) in so pridobljeni od živali, ki kažejo klinične znake bolezni, prenosljivih prek mleka na živali in ljudi.

V tem primeru gre za izdelke, ki po Uredbi Komisije (ES) št. 2073/2005...(2005) presegajo določena merila varnosti in proizvodno higienska merila glede mikroorganizmov.

Ob pojavu takšnih izdelkov jih bo nosilec obrata z umikom ali odpoklicem umaknil s trga, jasno označil in dal takoj na predelavo odobrenemu obratu. Ob začetku proizvodnje mora nosilec obrata skleniti pogodbo z odobrenim obratom za predelavo ŽSP II. kategorije za odvoz in predelavo teh odpadkov.

Tudi vodenju evidenc in sledljivosti v obratu se na tem mestu daje velik poudarek. Tako je po sistemu DHP in za zagotavljanje ustreznih zapisov določeno, da se v obratu vodi dnevnik. Vpisuje se dnevna količina predelanega mleka v posamezne proizvode. Vodi se ocenjena količina proizvodov, katere se označi s serijo.

Sledljivost v obratu je zagotovljena naslednji način:

- vodi se evidenca količine predelanega mleka v različne proizvode. Naveden je datum, količina mleka namenjenega posameznemu proizvodu, količina posameznih proizvodov ter serija, pod katero se vodi proizvodnja posameznega proizvoda. Ob prodaji se v dobavnici navede ob količini določenega proizvoda tudi serija.
- Serija je označena na deklaraciji proizvoda.
- Serija se navede na dokumentaciji, ki spremlja proizvod v laboratoriju, kjer se preverja njegova mikrobiološka slika.

Serije izdelkov se tako beležijo na različne načine, lahko kot datum predelave, proizvodni dan v letu, ali kako drugače, glavno je da je sledljivost izdelka oz. serije kadarkoli in kjerkoli (od začetka predelave do končnega potrošnika popolnoma jasna in zagotovljena).

Ukrepanje v primeru kontaminacije izdelka

- Umik izdelkov s trga

V primeru, da izdelki zaradi kakršnega koli razloga ne ustrezajo predpisanim standardom je potrebno ustrezno ukrepanje. V primeru, da izdelek ogroža zdravje ljudi zaradi kontaminacije, bodisi z mikroorganizmi, bodisi s katerim od kemijskih faktorjev, je postopek umika in odpoklica naslednji:

Če ugotovi kontaminacijo lastnik, obvesti o primeru pristojno Veterinarsko inšpekcijo ter kupce, katerim je bila določena serija dobavljena.

Če ugotovi kontaminacijo prodajalec, obvesti kontaktno osebo, ta pa veterinarsko inšpekcijo ter kupce, katerim je bila določena serija dobavljena.

- Odpoklic živila

Skladno s umikom izdelkov s trga pa je potreben še ustrezen odpoklic živila. V tem primeru je potrebno poleg Uprave RS za varno hrano veterinarstvo in varstvo rastlin (UVHVVR) obvestiti tudi potrošnike in širšo javnost in jih pozvati, da izdelkov ne zaužijejo, temveč jih vrnejo prodajalcu, ki jim bo povrnil kupnino.

- **Izjava za javnost** je naslednji ukrep, ki sledi umiku izdelkov s trga in odpoklicu živila.

»Načrt odpoklica mlečnih izdelkov, ki niso zdravstveno ustrezni ter način obveščanja«, je obvezen sestavni del umika in odpoklica živila s trga. Izdelek, ki je zdravstveno neustrezen, je lahko v skladišču obrata ali v prometu. Odgovorna oseba ali njegov namestnik/ca nemudoma preveri, kje se nahaja oporečna serija izdelka. Najprej preveri stanje v skladišču. Izdelek označi z napisom, ni za prodajo in ga pošlje na neškodljivo uničenje. Obrat poseduje seznam kupcev z naslovi, telefonskimi številkami, faxi, elektronskimi naslovi ter imeni kontaktnih oseb. Vse, za katere je razvidno, da so kupili zdravstveno neustrezen izdelek, se obvesti telefonsko in pisno o odpoklicu izdelka.

3 MATERIALI IN METODE

V izbrani nalogi sem si zadal za cilj, da podam tehnične in tehnološke rešitve ureditve obrata za predelavo 300 litrov mleka na kmetiji. Najprej smo si načrtali pot mleka, pot izdelkov, pot primarne in sekundarne embalaže in poti osebja. Sledila je še prostorska ureditev obrata in nato še tehnološka.

3.1 NAČRT TEHNOLOŠKIH POTI

Poti mleka, izdelkov, embalaže in osebja

Za nemoteno delovanje obrata, tako kot zahtevajo zakonska določila kakor tudi sistem DHP in GMP, je potrebno natančno poznati tehnološke poti proizvodnje.

V tehnološke poti proizvodnje spadajo čisti del poti, nečisti in vmesni del poti proizvodnje, kjer je v sistemu proizvodnje možna tako prostorska kakor tudi časovna ločenost.

V vsakem primeru so za nemoteno delovanje obrata potrebne poti proizvodnje, ki se zaradi zagotavljanja sistema DHP in GMP, ne smejo križati.

V osnovi ločimo:

- POT MLEKA

Surovo mleko v večini primerov pripeljemo iz mlekarnice pri hlevu do obrata v prevoznem bazenu-cisterni za mleko.²

Mlekarnica oz. prostor za sprejem surovega mleka ni zakonsko zahtevan, vendar je prostor pomemben in potreben, saj preprečuje neposredno povezavo med zunanjim svetom in proizvodnim prostorom. V manjših obratih je lahko ustrezno pregrajen tako, da lahko del prostora služi tudi kot priročna garderoba.

Surovo mleko tako vstopi skozi mlekarnico v proizvodni prostor, kjer se po tehnoloških postopkih in v skladu z izmerjenimi parametri naredijo ustrezni mlečni izdelki. Po potrebi se v mlekarnici na primerno urejenem mestu naredijo ustrezne hitre analize mleka (temperatura, pH, SH..)

² Izjema je, kadar je obrat oz. mlekarnica pripojena hlevu oz. je do njega speljan mlakovod

- POT IZDELKOV

V proizvodnem prostoru se iz svežega mleka po tehnoloških postopkih naredijo mlečni izdelki. Glede na vrsto mlečnih izdelkov je nato določena nadaljnja pot. V splošnem je potrebno najprej ločiti med svežimi izdelki in izdelki namenjenimi nadaljnjemu zorenju.

Sveže mlečne izdelke, ki niso namenjeni nadaljnjemu zorenju po končanem tehnološkem postopku prenesemo v hladilnice ali zamrzovalnike. V primeru, da izdelki niso predpakirani, lahko za sorodne izdelke uporabljamo iste hladilnice. Izdelki različnih vrst potrebujejo ločene hladilnice. Ravno tako ista hladilnica ni sprejemljiva za predpakirane in ne predpakirane izdelke.

Izdelke, ki so namenjeni nadaljnjemu zorenju, prenesemo v zorilnice. Tukaj zopet velja pravilo, da bi bilo najbolje za vsako vrsto izdelka imeti svojo zorilnico, kar pa v večini primerov ni izvedljivo. Na splošno velja, da izdelke sorodnih vrst zorimo skupaj, druge izdelke pa zorimo ločeno.

Tako vidimo, da je potrebno že pred začetkom načrtovanja vedeti, katere izdelke nameravamo izdelovati in na podlagi le tega ustrezno načrtovati prostore in obrat.

- POT PRIMARNE IN SEKUNDARNE EMBALAŽE

Iz zorilnic oz. hladilnic mlečni izdelki preko prostora za pakiranje in izdajo zapuščajo mlekarski predelovalni obrat. Nekatere izdelke predpakiramo že v samem procesu, druge pakiramo pred izdajo v posebnem prostoru - mestu namenjenem pakiranju in embaliranju izdelkov.

V Uredbi evropskega parlamenta in sveta (ES) št. 852/2004 (2004) (priloga 2, poglavje X) so navedene določbe, ki se uporabljajo za embaliranje in pakiranje živil, citiram:

- »1. Materiali, uporabljeni za embaliranje in pakiranje, ne smejo biti vir kontaminacije.*
- 2. Materiale za embaliranje je treba shranjevati tako, da niso izpostavljeni tveganju za kontaminacijo.*
- 3. Embaliranje in pakiranje je treba opravljati tako, da se prepreči kontaminacija proizvodov. Kadar je to primerno in predvsem pri konzervah in steklenih kozarcih, mora biti embalaža nepoškodovana in čista.*
- 4. Material za embaliranje in pakiranje, ki se večkrat uporabi za živila, se mora enostavno čistiti in, kadar je to potrebno, tudi razkužiti«*

Pri pakiranju izdelkov v embalažo ločimo dve vrsti embalaže:

- Primarna embalaža

Sem sodi material, ki mora biti čist, saj je namenjen neposrednemu stiku s proizvodi. To so stekleni lončki, plastični lončki, razne vrste posodic, ovojni papir, ki morajo biti sterilizirani ali drugače higiensko obdelani in pravilno zaprti pri proizvajalcu. Primarna embalaža mora biti obvezno izdelana iz materiala, ki je ustrezen za neposreden v stik z živali, z gladko pralno površino in za enkratno uporabo. V primeru, da govorimo o povratni primarni embalaži, je potrebno v sistemu mlekarskega predelovalnega obrata zagotoviti ustrezne postopke in nadaljnje postopke za vračano primarno embalažo in njeno ponovno uporabo. V primarno embalažo se pakirajo izdelki v proizvodnem prostoru in se nato prenesejo v prostor za izhod/prodajo. Izdelke pakirane v primarni embalaži lahko dodatno pakiramo v sekundarno embalažo.

- Sekundarna embalaža

Ta je namenjena na primer zaščiti ali dodatnemu označevanju predpakiranih proizvodov. Lahko je iz različnih materialov. V to skupino spadajo kartoni, vrečke, lesene škatle in podobno. Sekundarna embalaža ni sterilna ali drugače higiensko obdelana, saj ne sme imeti neposrednega stika z živilom.

Primarno embalažo je potrebno hraniti v za to posebej urejenem prostoru, skladišču, ki ne povzroča kontaminacije primarne embalaže iz okolja in ga je lahko čistiti in razkuževati. Sekundarno embalažo lahko hranimo v prostoru, ki nima takih zahtev kot skladišče za primarno embalažo, potrebno pa je vendarle paziti na higienske postopke in zaščito pred glodavci, insekti in druge vrste umazanijo-kontaminacije.

• POTI OSEBJA

Osebje vstopa v obrat iz nečistega območja preko garderobe. V garderobi se zaposleni obvezno preoblečejo in preobujejo v ustrezno in čisto delovno obleko in obutev. V vstopnem delu v ustrezno urejenem prostoru uredimo sanitarije, po potrebi tudi tuš in brezročni umivalnik (kar je ne nazadnje tudi zakonska obveza). Preko vmesnega območja zaposleni preidejo v čisti del obrata. Posebno pozornost je potrebno posvetiti vračanju osebja iz čistega območja v WC/garderobo in nazaj v čisti, proizvodni del obrata. Pri tem igrajo veliko vlogo »tehnični hodniki«, ki so, kljub temu, da v prvi vrsti izgledajo kot nekakšen neizrabljen prostor obrata, zelo uporaben del objekta, saj zagotavlja kroženje proizvodov in osebja.

Hodnik je nevtralno območje, ki »briše« od kje smo prišli. Lahko predstavlja prihod zaposlenih ali prehod zaposlenih med delovnim procesom v WC/ garderoba in nazaj v proizvodni prostor, seveda ob upoštevanju pravila čistih in nečistih poti. Hodnik je v bistvu nevtralno območje med glavnimi delovnimi prostori, zato omeji navzkrižno kontaminacijo.

Odpadne vode

Na podlagi Zakona o varstvu okolja (2006) in upoštevanju podzakonskih aktov³ se v obratu za predelavo mleka srečujemo z odpadnimi sanitarnimi vodami in tehnološkimi vodami, katere bomo tudi ločeno odvajali iz obrata. Po potrebi in v skladu z okoljskimi določili bomo tehnološke vode iz obrata tudi ustrezno nevtralizirali ali drugače obdelali.

Količino odpadnih vod, preseke odtočnih ceni, kapaciteto maščobnega lovilca in greznice na podlagi tehnološkega projekta obrata za predelavo mleka določi strokovnjak s tega področja (npr. univ. dipl. ing. vodarstva in komunalnega inženirstva z opravljenim strokovnim izpitom).

V pomoč strokovnjaku pri določanju odpadnih vod je potrebno izdelati posebno razpredelnico, kjer so po posameznih proizvodnih prostorih označeni izvori in viri onesnaženja. Potreben je tudi predhoden natančen tehnološki načrt s shemo vode in odtokov.

3.2 PROSTORSKA UREDITEV OBRATA

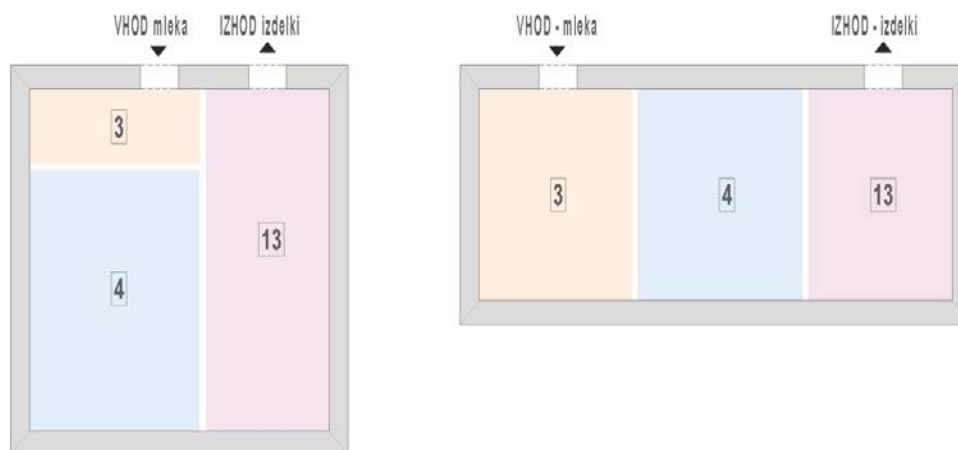
3.2.1 Prostorska ureditev enostavnega obrata

Obrat za predelavo mleka na kmetiji, popolnoma enostaven in sestavljen zgolj iz:

- predprostora, ki služi kot sprejem mleka in obenem kot priročna garderoba
- proizvodni prostor z majhno pomivalnico
- prostor za zorenje/ hlajenje in ali zamrzovanje (tega ni označeno na sliki 7)
- prostor za izhod

Primer enostavnega obrata je predstavljen na Sliki 7.

³ Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod... (2012) z vsemi spremembami in podrobnimi pravili le te in Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadne vode... (2007)



Legenda:

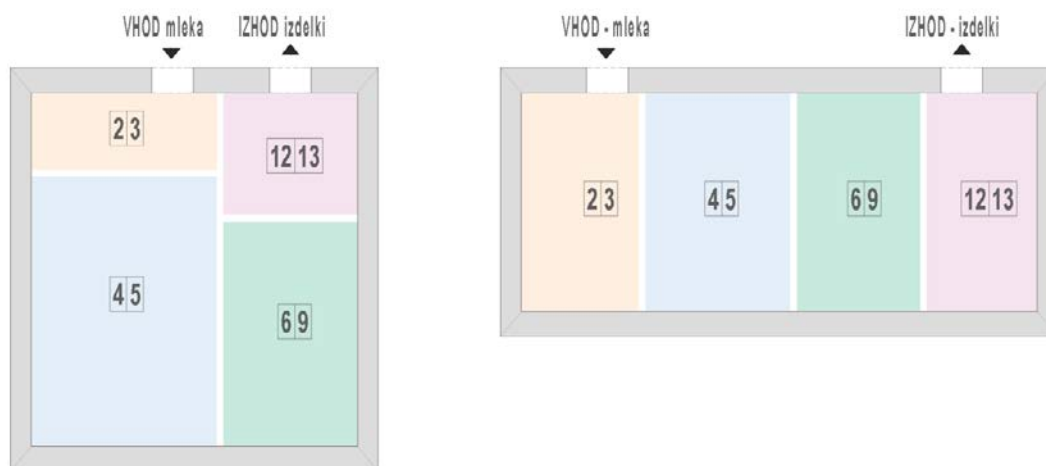
- | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--|
| 1. tehnična soba | 6. tehnični hodnik-i | 11. skladišče embalaže |
| 2. wc in garderoba | 7. prostor za sušenje | 12. prostor za pakiranje in
in embaliranje |
| 3. mlekarnica oz. predprostor | 8. prostor za zorenje | 13. prostor za prodajo/
izdajo izdelkov in izhod |
| 4. proizvodni prostor | 9. prostor za hlajenje | 14. ogled proizvodnje za
obiskovalce in degustacija |
| 5. pomivalnica | 10. prostor za zamrzovanje | |

Slika 7: Primer prostorske ureditve enostavnega obrata

3.2.2 Prostorska ureditev kompleksnejšega obrata

Obrat je lahko urejen iz več prostorov, kot prikazujeta sliki 8 in 9:

- tehnična soba-kurilnica
- wc in garderoba
- mlekarnica oz. predprostor
- proizvodni prostor
- pomivalnica
- tehnični hodnik-i
- prostor za sušenje
- prostor za zorenje,
- prostor za hlajenje
- prostor za zamrzovanje
- skladišče embalaže
- prostor za pakiranje in embaliranje
- prostor za prodajo in izhod



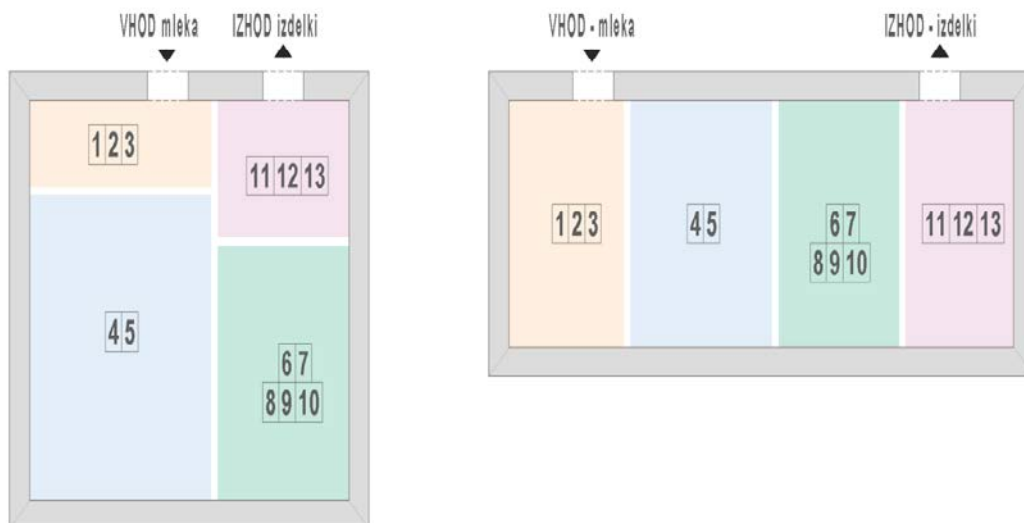
Legenda:

- | | | |
|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1. tehnična soba | 6. tehnični hodnik-i | 11. skladišče embalaže |
| 2. wc in garderoba | 7. prostor za sušenje | 12. prostor za pakiranje in |
| 3. mlekarnica oz. predprostor | 8. prostor za zorenje | in embaliranje |
| 4. proizvodni prostor | 9. prostor za hlajenje | 13. prostor za prodajo/ |
| 5. pomivalnica | 10. prostor za zamrzovanje | izdajo izdelkov in izhod |
| | | 14. ogled proizvodnje za |
| | | obiskovalce in degustacija |

Slika 8: Primer prostorske ureditve kompleksnejšega obrata 1

Glede na seznam prostorov vsi obrati ustrezajo zakonodajnemu vidiku, velika razlika je v številu prostorov in v površini obrata, seveda pa je s tem povezan tudi obseg proizvodnje.

Enostaven obrat (Slika 7) je namenjen predelavi le manjših količin mleka v zelo ozek nabor proizvodov, medtem ko kompleksnejši (Sliki 8 in 9) omogoča predelavo mleka v široko paleto proizvodov, s čimer pa se tudi najpogosteje srečujemo pri predelavi mleka na slovenskih kmetijah.



Legenda:

- | | | |
|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1. tehnična soba | 6. tehnični hodnik-i | 11. skladišče embalaže |
| 2. wc in garderoba | 7. prostor za sušenje | 12. prostor za pakiranje in |
| 3. mlekarnica oz. predprostor | 8. prostor za zorenje | in embalaranje |
| 4. proizvodni prostor | 9. prostor za hlajenje | 13. prostor za prodajo/ |
| 5. pomivalnica | 10. prostor za zamrzovanje | izdajo izdelkov in izhod |
| | | 14. ogled proizvodnje za |
| | | obiskovalce in degustacija |

Slika 9: Primer prostorske ureditve kompleksnejšega obrata 2

3.2.3 Obrat za predelavo mleka v širši spekter mlečnih proizvodov

Na spodnjem primeru je prikazan primer tlorisa obrata za predelavo mleka, ki omogoča predelavo mleka v širši spekter mlečnih proizvodov. Ta objekt je zgrajen v dveh nivojih, zato v nadaljevanju (Slika 10 in Slika 11) podajamo tudi idejo rešitve, kako situacijo rešiti v takem primeru.



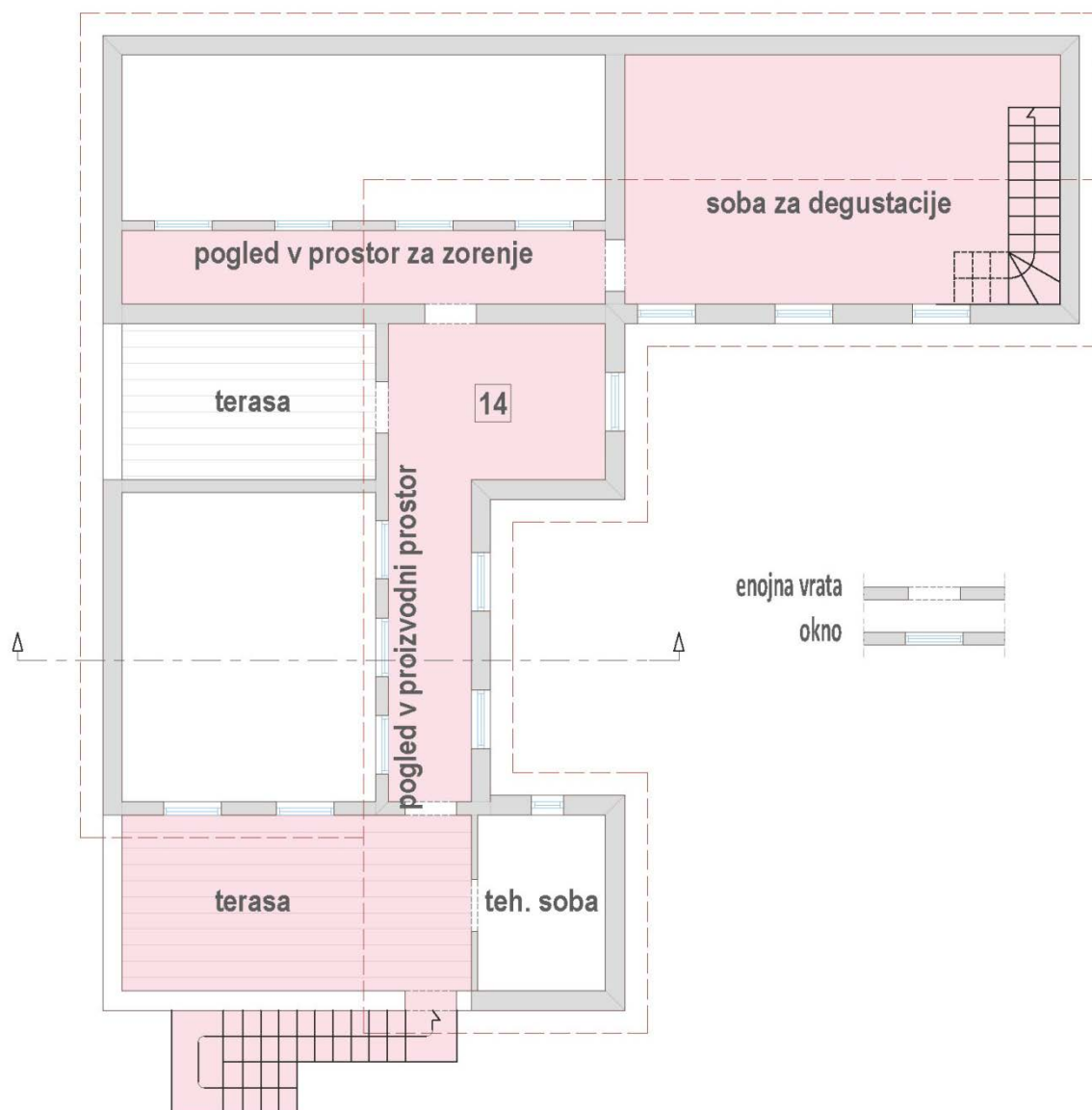
Legenda:

- | | | |
|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1. tehnična soba | 6. tehnični hodnik-i | 11. skladišče embalaže |
| 2. wc in garderoba | 7. prostor za sušenje | 12. prostor za pakiranje in |
| 3. mlekarnica oz. predprostor | 8. prostor za zorenje | in embalaranje |
| 4. proizvodni prostor | 9. prostor za hlajenje | 13. prostor za prodajo/ |
| 5. pomivalnica | 10. prostor za zamrzovanje | izdajo izdelkov in izhod |
| | | 14. ogled proizvodnje za |
| | | obiskovalce in degustacija |

Slika 10: Tloris obrata za predelavo mleka, ki omogoča predelavo mleka v širši spekter mlečnih proizvodov

3.2.4 Prostorska ureditev obrata v dveh nivojih

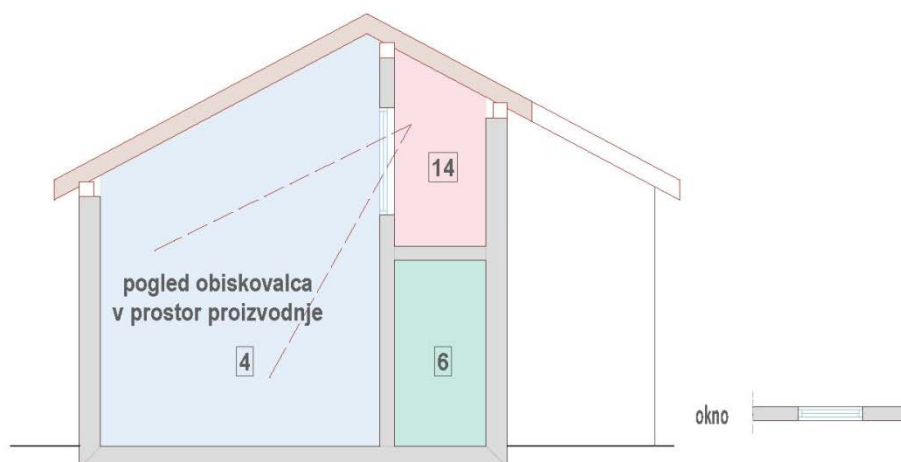
Marsikateri obstoječi objekt ima poleg pritličja še eno nadstropje ali povišano mansardo. Predelavi mleka v več nivojih-nadstropjih se v praksi praviloma izogibamo. Gornje nadstropje rajši ustrezno uredimo in uporabimo za ogled proizvodnega procesa za potencialne obiskovalce. Drug del prostorov v gornjem nadstropju lahko uredimo in namenimo tudi degustaciji mlečnih izdelkov. Slednje je prikazano na Sliki 11, ki predstavlja tloris gornjega nadstropja in na Sliki 12, kjer je ista situacija prikazana v prerezu obstoječega objekta.



Legenda:

- | | | |
|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1. tehnična soba | 6. tehnični hodnik-i | 11. skladišče embalaže |
| 2. wc in garderoba | 7. prostor za sušenje | 12. prostor za pakiranje in |
| 3. mlekarnica oz. predprostor | 8. prostor za zorenje | in embalaranje |
| 4. proizvodni prostor | 9. prostor za hlajenje | 13. prostor za prodajo/ |
| 5. pomivalnica | 10. prostor za zamrzovanje | izdajo izdelkov in izhod |
| | | 14. ogled proizvodnje za |
| | | obiskovalce in degustacija |

Slika 11: Tloris zgornjega nadstropja obrata, namenjenega ogledu proizvodnje in degustaciji izdelkov



Legenda:

- | | | |
|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1. tehnična soba | 6. tehnični hodnik-i | 11. skladišče embalaže |
| 2. wc in garderoba | 7. prostor za sušenje | 12. prostor za pakiranje in |
| 3. mlekarnica oz. predprostor | 8. prostor za zorenje | in embalaranje |
| 4. proizvodni prostor | 9. prostor za hlajenje | 13. prostor za prodajo/ |
| 5. pomivalnica | 10. prostor za zamrzovanje | izdajo izdelkov in izhod |
| | | 14. ogled proizvodnje za |
| | | obiskovalce in degustacija |

Slika 12: Prerez proizvodnega objekta v dveh nadstropjih

3.3 OPIS IZBRANIH TEHNOLOGIJ PREDELAVE MLEKA

3.3.1 Trdi sir

Opis proizvoda

Surovina: surovo, ohlajeno na 4 °C ali še toplo mleko, pripeljano v sirarno neposredno po končani molži z lastne kmetije

Dodatki: mezofilno in termofilno cepivo
sirišče, tekoče ali v prahu
sol

Spada med siriščne sire. Izdelujemo ga v hlebih okvirne teže od 1 do 5 kg in dajemo na tržišče v različnih fazah zrelosti, od 6 tednov do 24 mesecev. Sir prodajamo doma, na tržnicah, prireditvah, v trgovinah in v restavracijah.

Doma ga hranimo v zoričnici pri temperaturi od 14 °C do 16 °C, v trgovinah pa v hladilniku na temperaturi pod 8 °C. V trgovine ga dostavljamo v dostavnem avtomobilu. Sir je dostavljen v 2-eh urah.

Suha snov: 62 %; maščoba v suhi snovi: običajno okoli 45 %, variira glede na sezonska nihanja pri mleku.

Tehnološki postopek izdelave trdega tipa sira

Surovina za izdelavo trdega tipa sira je običajno mešanica mleka večerne in jutranje molže. Mleko večerne molže takoj po molži ohladimo na 4 °C in mu zjutraj prilijemo sveže pomolzeno mleko jutranje molže. Iz hladilnega bazena za mleko odvezamo vzorec mleka in v sirarni analiziramo na osnovne parametre. Mleko prelijemo v sirarski kotel in po ustreznem tehnološkem postopku izdelamo sir. Sire običajno izdelujemo iz surovega mleka, po potrebi in skladno s izmerjenimi parametri pa lahko mleko predhodno pasteriziramo ali termiziramo. V kolikor je sir narejen iz surovega ali termiziranega mleka je na deklaraciji sira to navedeno.

Tehnološki postopek: mleko ogrejemo na 29 °C do 34 °C in mu dodamo CaCl_2 (le v primeru, da je bilo mleko toplotno obdelano), encim lizocim (za preprečevanje poznega napihovanja sirov), cepivo in na koncu sirišče. Količine dodatkov so odmerjene po navodilih proizvajalca in skladno z dobro proizvodno prakso. Mleko koagulira – se usiri v času okoli 30 minut. Optimalno čvrstost koaguluma ugotavljamo z roko. Ko se koagulum gladko in brez kosmičev školjkasto prelomi preko prsta, ga začnemo takoj obdelovati. Obdelava koaguluma sestoji iz faze predsirjenja, v kateri s sirarskimi sabljo in harfami režemo in drobimo koagulum z namenom izdelave sirnega zrna do velikosti lešnika ali koruze, ter iz faze dosirjenja, v kateri dogrevamo (z 32 °C dogrejemo na 44-48 °C) in, pri temperaturi dogrevanja, sušimo sirno zrno do klenosti. Klenost oz. ustrezno lepljivost sirnega zrna preverjamo s svaljkom sirnine, ki se mora zlepiti, prlomiti preko prsta in ob drgnjenju med dlanmi ponovno razpasti na zrna. V stanju klenosti zrna pričnemo z ločevanjem sirnega zrna od sirotke, ki ga prenesemo neposredno v oblikovala ali na sirarsko mizo in nato razrezano sirnino polagamo v oblikovala.

Sire v oblikovalih nato stiskamo pod stiskalnico toliko časa, da vrednost pH sira, zaradi delovanja mikoroorganizmov, pade na 5,3 do 5,2, medtem pa sire nekajkrat obrnemo. Sledi mokro, v slanici, ali suho soljenje sirov, z natiranjem soli po površini sirov. Po soljenju prenesemo sire v zorilnico, kjer je med 12 -16 °C, relativna vlaga pa okoli 85 %. Sire med zorenjem negujemo z rednim obračanjem in čiščenjem površine skorje. Sire zorimo od 6 tednov pa do 24 mesecev.

3.3.2 Fermentirano mleko - jogurt

Tehnologija je osnova za izdelavo proizvodov kot so jogurt, čvrst ali tekoč, naravni ali sadni, aromatiziran, s podloženim sadjem,...

Opis proizvoda:

Surovina: mleko, ohlajeno na 4 °C ali še toplo, neposredno po molži z lastne kmetije, pripeljana v predelovalni obrat

Dodatki: termofilna jogurtova kultura

Spada med fermentirana mleka. Izdelujemo ga v več volumnih od 180 ml - 10 litrov in sveže dajemo na tržišče, v čvrsti ali tekoči obliki.

Jogurt dajemo na tržišče v posebnih embalažnih enotah iz različnih materialov, plastike ali stekla, ustreznih za živila. Jogurt prodajamo doma, na tržnicah, prireditvah, v trgovinah in v restavracijah.

Doma ali v trgovinah ga hranimo v hladilniku pri temperaturi do 6 °C. V trgovine ga dostavljamo v dostavnem avtomobilu. Jogurt je dostavljen v 2 urah.

Maščoba: vsebnost maščobe toliko kot v surovini, ki pa lahko variira glede na sezonska nihanja pri mleku

Tehnološki postopek izdelave fermentiranega mleka - jogurta:

Pri izdelavi jogurta uporabljamo surovo, polnomastno, ohlajeno mleko. Mleko takoj po molži ohladimo na 4 °C ali neposredno po molži še toplo prepeljemo v sirarno. Iz hladilnega bazena za mleko odvezamo vzorec mleka in v sirarni analiziramo na osnovne parametre. Mleko prelijemo v sirarski kotel in po ustreznem tehnološkem postopku izdelamo jogurt.

Tehnološki postopek: mleko segrejemo na temperaturo med 86-92 °C za nekaj minut in ohladimo na temperaturo 42 - 45 °C. Mleku dodamo cepivo in pretočimo bodisi v lončke ali posode, kjer poteka fermentacija. Količina dodatkov je odmerjena po navodilih proizvajalca in skladno z dobro proizvodno prakso. V kolikor delamo čvrste jogurte s podloženim sadjem, najprej podložimo v lončke sadje, kjer je količina dodatka pripravljena po navodilih proizvajalca. Cepljeno mleko v lončkih ali posodah prenesemo v zorilno komoro za jogurt na temperaturo od 42 - 45 °C, da fermentira. Čas fermentacije je nekaj ur, da vrednost pH pade do 4,6. Po končani fermentaciji, jogurt hladimo na temperaturo od 4 °C do 6 °C. Po končanem postopku jogurte prenesemo v hladilnik na temperaturo od 4 °C do 6 °C. Takšne plasiramo tudi na tržišče.

V kolikor mleka ne fermentiramo s klasično jogurtovo kulturo, ampak uporabimo mešanice z na primer probiotičnimi bakterijami, tehnološko temperaturo fermentacije ustrezno prilagodimo. Navadno je to med 35 do 42°C.

4 REZULTATI

4.1 SPLOŠEN OPIS IZBRANEGA PRIMERA OBRATA ZA PREDELAVO 300 LITROV MLEKA

Obrat je načrtovan za predelavo 300 litrov surovega mleka v širšo paleto mlečnih izdelkov, kjer zaradi lažje predstave zajemamo le dve popolnoma diametralni skupini izdelkov. Prva je skupina trdih sirov, kjer v začetni fazi prevladujejo encimski procesi. V drugi se dotikamo predelave mleka v fermentiran mlečni proizvod-jogurt, kjer je govora izključno o mikrobioloških procesih oz. kislinski koagulaciji mleka.

Obseg predelave znaša 300 litrov surovega mleka na dan, ki ga v skladu tehnološkimi normami in zahtevami po potrebi toplotno obdelamo.

Obrat ima dve etaži. V nadaljevanju sledi natančnejši opis ključnih prostorov obrata ter tehnološki načrt izbranega obrata.

4.2 NATANČNEJŠI OPIS KLJUČNIH PROSTOROV OBRATA

TEHNIČNA SOBA (v gornjem nivoju)

- TLA:
protizdrsna keramika ali protizdrsen epoksi premaz, ki se da lahko čistiti
- STENE:
gladka keramika ali epoksidni premaz, ki se da lahko čistiti
- STROP:
betonska AB plošča, z zunanje strani dobro hidro in termo izoliran. Debelina po preračunu. Na stropu klasični omet.
- VRATA:
1 kom dvojna polna vrata, požarno varna
- OPREMA:
1 kom peč ustrezne moči za ogrevanje prostorov in tehnološke ter sanitarne vode.
2 kom hranilnika tople sanitarne vode, zaporedno vezana
- VODA:
1 kom priklop hladne in tople sanitarne vode
- SIFON:
1 kom talni odtok
- ELEKTRIKA:
1 kom vtičnica trofazna IP 65 min 165 cm nad tlemi

2 kom vtičnica enofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi

- OKNA:
1 kom okno
- LUČI:
2 kom stropna dvocevna luč v zaščitni plastiki, IP 55
- HLAJENJE:
nič
- OGREVANJE:
nič
- OBNAVLJANJE ZRAKA:
Velike odprtine s filtrom za vhod zraka skozi spodnjo režo v vratih. Dodatno potreben odprtina za dotok zunanjega svežega zraka za peč.
Pozor: peč za svoje normalno delovanje potrebuje velike količine kisika, zato je oskrba z zrakom za nemoteno delovanje ključnega pomena. V nasprotnem primeru lahko pride do slabega izgorevanja in tvorbe CO (ogljikovega monoksida), ki je brez vonja in smrtno nevaren.
1 kom ventilator fi 110, aksialen v gornjem delu zidu

WC IN GARDEROBA

- TLA:
protizdrsna kislinsko odporna keramika ali kislinsko odporen protizdrsen epoksi premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STENE:
gladka kislinsko odporna keramika ali gladek kislinsko odporen epoksidni premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STROP:
betonska AB plošča, z zunanje strani dobro hidro izoliran in odlično termo izoliran. Debelina po preračunu. Na stropu klasični omet ali poliuretanski panel po tehnološkem projektu.
- VRATA:
2 kom enojna polna plastična vrata za vsak prostor posebej wc/gardero. Smer odpiranja po tehnološkem projektu.

- OPREMA:
WC
1 kom angleški wc - viseči
1 kom tuš

GARDEROBA
2 kom garderobna omarica
1 kom klop za preoblačenje
1 kom koš za umazano perilo
- VODA:
WC
1 kom priklop mrzla/topla voda za umivalnik
1 kom priklop mrzla/topla voda za tuš
1 kom priklop mrzla voda za angleški wc-viseči

GARDEROBA
ni
- SIFON:
WC
1 kom stenski odtok za brezročni umivalnik
1 kom stenski odtok za angleški wc
1 kom talni odtok za tuš
1 kom talni odtok

GARDEROBA
1 kom talni odtok
- ELEKTRIKA:
2 kom vtičnica enofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi
1 kom vtičnica enofazna za pogon ventilatorja IP 65
- OKNA:
1 kom okno z zaščitno mrežico proti insektom
- LUČI:
2 kom stropna dvocevna luč v zaščitni plastiki, IP 65
- HLAJENJE:
ni
- OGREVANJE:
2 kom radiator fiksiran na steno
- OBNAVLJANJE ZRAKA:
Odprtina s filtrom za vhod zraka skozi spodnjo režo v vsakih vratih (wc/ garderoba).

Prisilno prezračevanje z aksialnim ventilatorjem 1 kos in prezračevalno cevjo z režami za zajem zraka, ki povezuje oba prostora.

MLEKARNICA OZ. PREDPROSTOR

- TLA:
protizdrsna kislinsko odporna keramika ali kislinsko odporen protizdrsen epoksi premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STENE:
gladka kislinsko odporna keramika ali gladek kislinsko odporen epoksidni premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STROP:
betonska AB plošča, z zunanje strani dobro hidro izoliran in odlično termo izoliran. Debelina po preračunu. Na stropu klasični omet ali poliuretanski panel po tehnološkem projektu.
- VRATA:
1 kom dvokrilna plastična vrata z nadsvetlobo v zgornjem delu
- OPREMA:
1 kom. RF miza za hitre analize mleka z umivalnikom
1 kom. RF viseča omarica s priborom za hitre analize mleka
1 kom brezročni umivalnik
1 kom dvodelna omara za shranjevanje detregentov
- VODA:
1 kom. gumijasta cev preseka 1/2"- 3/4" z mešalno baterijo za toplo in hladno vodo, ki obenem služi kot čistilni center za pranje prostora za sprejem surovega mleka in hladilnega bazena za mleko
1 kom. brezročni umivalnik, brezročna pipa preseka 1/2"- 3/4" z mešalno baterijo za toplo in hladno vodo
1 kom. umivalnik, pipa preseka 1/2"- 3/4" z mešalno baterijo za toplo in hladno vodo, na mizi za hitre analize mleka
- SIFON:
1 kom talni odtok
2 kom stenski odtok
- ELEKTRIKA:
3 kom vtičnica enofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi
1 kom vtičnica enofazna za pogon ventilatorja IP 65
1 kom vtičnica enofazna IP 65 na stropu za priklop ubijalca letečega mrčesa (f.k.)
1 kom vtičnica trofazna za priklop hladilnega agregata bazena za mleko

- OKNA:
ni - svetloba v gornjem delu vhodnih vrat in svetloba v gornjem delu vrat proti proizvodnemu prostoru
- LUČI:
2 kom stropna dvocevna luč v zaščitni plastiki, IP 65
1 kom tehnična luč nad mizo za hitre analize mleka, IP 65
- HLAJENJE:
ni
- OGREVANJE:
1 kom radiator
- OBNAVLJANJE ZRAKA:
2 odprtini s filtrom za vhod zraka skozi spodnjo režo na vhodnih vratih
prisilno prezračevanje z aksialnim ventilatorjem 1 kos.

PROIZVODNI PROSTOR

- TLA:
protizdrsna kislinsko odporna keramika ali kislinsko odporen protizdrsen epoksi premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STENE:
gladka kislinsko odporna keramika ali gladek kislinsko odporen epoksidni premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STROP:
betonska AB plošča, z zunanje strani dobro hidro izoliran in odlično termo izoliran. Debelina po preračunu. Na stropu klasični omet ali poliuretanski panel po tehnološkem projektu.
- VRATA:
1 kom vrata enojna z nadsvetlobo v gornjem delu vrat, ki vodijo proti tehničnemu hodniku
1 kom dvokrilan plastična vrata z nadsvetlobo v zgornjem delu, ki vodijo proti mlekarnici oz predprostoru
- OPREMA:
1 kom. siraski kotel kapacitete 300 lit
1 kom toplotni izmenjevalec (voda/voda) ustrezne moči
1 kom preša za sir
1 kom. siraska miza dvonivojska

1 kom komora za jogurt

tehnični podatki:

- Enofazni priklop 220 V 50 Hz
- Priključna moč 2,2 Kw
- Hladilna moč 2,5 Kw
- Grelna moč 1,5 Kw
- Hladilno sredstvo R 404 A
- Temperaturno območje od 0° C do 50°C
- Digitalna regulacija
- Diferenca 0,1°C
- Neto prostornina 600 l
- Dimenzija komore 710 x 800 x 2050 (ŠxGxV)
- Inox izvedba
- Teža omare 160 kg
- Število košar za zorenje jogurta: 7
- Možnost programiranja hlajenje in gretja
- Možnost nastavitve 10 različnih programov

modeli za trdi, poltrdi sir, posode za jogurt

- VODA:

1 kom. gumijasta cev preseka 1/2"- 3/4" z mešalno baterijo za toplo in hladno vodo

1 kom. brezročni umivalnik, brezročna pipa preseka 1/2"- 3/4" z mešalno baterijo za toplo in hladno vodo

1 kom priklop hladne in tople vode preko toplotnega izmenjevalca za priklop sirarskega kotla

- SIFON:

2 kom. talna odtoka

1 kom zidni odtok

- ELEKTRIKA:

3 kom vtičnica trofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi

5 kom vtičnica enofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi

1 kom vtičnica enofazna za pogon radialnega ventilatorja

1 kom vtičnica enofazna IP 65 na stropu za priklop ubijalca letečega mrčesa (f.k.)

- OKNA:

2 kom z zaščitno mrežico proti insektom iz zunanje strani

1 kom okno, ki povezuje pomivalnico s proizvodnim prostorom

1 kom okno proti tehničnemu hodniku

- LUČI:

4 kom stropna dvocevna luč v zaščitni plastiki, IP 65 z ločenim prižiganjem po dve in dve

- HLAJENJE:
ni
- OGREVANJE:
2 kom radiatorja
- OBNAVLJANJE ZRAKA:
1 kom odprtina s filtrom za vhod zraka ϕ 110 mm skozi spodnjo režo v vratih
1 kom odprtina s filtrom za vhod zraka ϕ 110 mm v zidu
PRISILNO: Radialni kislinsko odporni ventilator 1.00 kos
Tip S&P CMPT/4 - 23 LG0
Maksimalen pretok zraka $V = 1100 \text{ m}^3/\text{h}$ (pri eksternem padcu tlaka 250 - 300 Pa)
Pozor: Potrebno je paziti na dovolj velike odprtine (po potrebi nastavljive) za dovod svežega zraka
Možnost zvezne nastavitve vrtljajev ventilatorja z
frekvenčnim regulatorjem 1.00 kos
Tip Danfoss VLT 2805
vhod 230 V/50 Hz
izhod 3 x 230 V
Priključeno na elektro omarico 1.00 kos
Omarica vsebuje
1 x potenciometer za spreminjanje obratov ventilatorja

POMIVALNICA

- TLA:
protizdrsna kislinsko odporna keramika ali kislinsko odporen protizdrsen epoksi premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STENE:
gladka kislinsko odporna keramika ali gladek kislinsko odporen epoksidni premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STROP:
betonska AB plošča, z zunanje strani dobro hidro izoliran in odlično termo izoliran. Debelina po preračunu. Na stropu klasični omet ali poliuretanski panel po tehnološkem projektu.
- VRATA:
ni, na prehodu iz tehničnega hodnika v pomivalnico se po potrebi namestijo viseči pralni trakovi širine 33 cm)

- OPREMA:
 - 1 kom tuš
 - 1 kom dvoprekatno RF korito
 - 1 kom profesionalen pomivalni stroj s programi za pranje sirarske opreme
 - 1 kom RF odcejalna miza
 - RF mreže za odcejanje in sušenje oprane opreme
- VODA:
 - 1 kom priklop hladna in topla voda za pipo z mešalno baterijo
 - 1 kom priklop hladna in topla voda za priklop tuša za izpiranje opreme
 - 1 kom priklop hladna voda 3/4" za priklop pomivalnega stroja
- SIFON:
 - 1 kom talni odtok
 - 2 kom stenski odtok (korito in pomivalni stroj)
- ELEKTRIKA:
 - 1 kom vtičnica trofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi
 - 1 kom vtičnica enofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi
 - 1 kom vtičnica enofazna za pogon radialnega ventilatorja
 - 1 kom vtičnica enofazna IP 65 na stropu za priklop ubijalca letečega mrčesa (f.k.)
- OKNA:
 - 1 kom okno z zaščitno morežico proti insektom
- LUČI:
 - 2 kom stropna dvocevna luč v zaščitni plastiki, IP 65
- HLAJENJE:
 - ni
- OGREVANJE:
 - 1 kom radiator
- OBNAVLJANJE ZRAKA:
 - odprtina vrat
 - Prisilno: Radialni kislinško odporni ventilator 1.00 kos
 - Tip S&P CMPT/4 - 23 LG0
 - Maksimalen pretok zraka $V = 1100 \text{ m}^3/\text{h}$ (pri eksternem padcu tlaka 250 - 300 Pa)
 - Pozor: Potrebno je paziti na dovolj velike odprtine (po potrebi nastavljive) za dovod svežega zraka
 - Možnost zvezne nastavitve vrtljajev ventilatorja s
 - Frekvenčnim regulatorjem 1.00 kos
 - Tip Danfoss VLT 2805
 - vhod 230 V/50 Hz
 - izhod 3 x 230 V
 - Priključeno na elektro omarico 1.00 kos

Omarica vsebuje

1 x potenciometer za spreminjanje obratov ventilatorja

TEHNIČNI HODNIK-I

- TLA:
protizdrsna kislinsko odporna keramika ali kislinsko odporen protizdrsen epoksi premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STENE:
gladka kislinsko odporna keramika ali gladek kislinsko odporen epoksidni premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STROP:
betonska AB plošča, z zunanje strani dobro hidro izoliran in odlično termo izoliran. Debelina po preračunu. Na stropu klasični omet ali poliuretanski panel po tehnološkem projektu.
- VRATA:
1 kom enojna polna plastična vrata (vhodna vrata)
2 kom plastična vrata – proti garderobi in wc-ju
1 kom enojna plastična vrata z nadsvetlobo v zgornjem delu na prehodu proti tehničnemu hodniku v proizvodnem delu prostorov
1 kom enojna plastična vrata z nadsvetlobo v zgornjem delu na izhodu iz tehničnega hodnika proti prostorom za zorenje in prostoru za pakiranje
1 kom enojna plastična vrata z nadsvetlobo v zgornjem delu na izhodu iz tehničnega hodnika protorov za zorenje proti prostoru za pakiranje
- OPREMA:
1 kom komora za sušenje za proizvodnjo mehkih in laktičnih zorenih sirov
1 kom komora za hlajenje pri proizvodnji jogurta itd.
1 kom komora za zamrzovanje
1 kom brezročni umivalnik
1 kom korito za pranje sira
- VODA:
1 kom priklop hladna in mrzla voda za priklop vode za brezročni umivalnik
1kom priklop hladna in mrzla voda za priklop vode za korito za pranje sira
2 kom.priklop za gumijasto cev preseka 1/2"- 3/4" z mešalno baterijo za toplo in hladno vodo
- SIFON:
2 kom stenski odtok
4 kom talni odtok

- ELEKTRIKA:
2 kom vtičnica trofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi
9 kom vtičnica enofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi
1 kom vtičnica enofazna IP 65 na stropu za priklop ubijalca letečega mrčesa (f.k.)
- OKNA:
2 kom proti zunanjemu svetu z zaščitno mrežico proti insektom
1 kom okno proti proizvodnemu prostoru
svetloba v gornjem delu vrat
- LUČI:
7 kom stropna dvocevna luč v zaščitni plastiki, IP 65
1 kom pomožna luč pri koritu za pranje sira, IP 65
- HLAJENJE:
ni
- OGREVANJE:
2 kom radiatorja
- OBNAVLJANJE ZRAKA:
6 kom odprtina s filtrom za vhod zraka fi 110 mm skozi spodnjo režo na
na vratih
3 kom odprtina s filtrom za vhod zraka fi 110 mm v zidu
Prisilno preko proizvodnega prostora in pomivalnice

SUŠILNICA

Za potrebe sušilnice pri proizvodnji mehkih in laktičnih zorenih sirov je v obratu določena sušilna komora volumna 600 litrov. Za zagotavljanje optimalnih rezultatov je potrebna skrbna pazljivost na higieno in možnost popolnega pranja in dezinfekcije. Hkrati je potrebno paziti na kapaciteto prostora, pretok zraka in relativno vlago v prostoru/komori za sušenje.

ZORILNICA ZA ZORENJE TRDEGA SIRA

- TLA:
odlično toplotno izolirana protizdrsna kislinsko odporna keramika ali kislinsko odporen protizdrsen epoksi premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
V nekaterih primerih se lahko koristi gladko zariban beton posebne kakovosti in odpornosti na korozivna sredstva.
- STENE:
odlično toplotno izolirane, gladko zariban klasični omet

- STROP:
betonska AB plošča, z zunanje strani dobro hidroizoliran in odlično termoizoliran. Debelina po statičnem izračunu. Na stropu klasični omet ali poliuretanski panel po tehnološkem projektu.
- VRATA:
hladilniška vrata, dobro toplotno izolirana
- OPREMA:
22 kom lesenih polic, v 7 nivojih po projektu razporeditve polic v zorilnici, oprema za statično hlajenje
kad za slanico
- VODA:
priključek za hladno vodo s fleksibilno cevjo
- SIFON:
Ni
- ELEKTRIKA:
5 kom vtičnica enofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi
1 kom vtičnica enofazna IP 65 na stropu za priklop ubijalca letečega mrčesa (f.k.)
1 kom vtičnica za priklop aksialnega ventilatorja fi 110 za morebitno prisilno prezračevanje
- OKNA:
ni
- LUČI:
6 kom stropna dvocevna luč v zaščitni plastiki, IP 65
2 kom pomožna luč na steni, IP 65
- VRSTA HLAJENJA/GRETJA:
Glede na prostornino zorilnice, temperaturni režim in želene izdelke v zorilnici je potreben natančen preračun hlajenja.
Določena mora biti vrsta hlajenja/gretja: statično hlajenje
Nazivna moč hlajenja: kW
in število ter dimenzije uparjalnikov
- OBNAVLJANJE ZRAKA:
5 kom odprtina s filtrom za vhod zraka fi 110 mm v zidu z možnostjo odpiranja in zapiranja prisilno preko aksialnega ventilatorja pod vrhom zorilnice (pozicija po tehnološkem projektu)
Zamenjava zraka je odvisna od prostornine zorilnice in vrste trdega sira, ki ga želimo zoreti v prostorih zorilnice. Celoten volumen zraka lahko v skrajnih primerih zamenjamo tudi s pomočjo brezstopenjsko nastavljive prisilne ventilacije (pozicija po tehnološkem projektu)

HLADILNICA

Za potrebe hladilnice je v obratu določena hladilna komora volumna 600 litrov. Za zagotavljanje optimalnih rezultatov je potrebna skrbna pazljivost na higieno in možnost popolnega pranja in dezinfekcije. Hkrati je potrebno paziti na kapaciteto prostora, moč hlajenja, pretok zraka in relativno vlago v prostoru/omari za hlajenje.

ZAMRZOVALNICA

Za potrebe zamrzovanja je v obratu določena zamrzovalna komora volumna 600 litrov. Za zagotavljanje optimalnih rezultatov je potrebna skrbna pazljivost na higieno in možnost popolnega pranja in dezinfekcije. Hkrati je potrebno paziti na kapaciteto prostora, moč zamrzovanja in pretok zraka v prostoru/omari za zamrzovanje.

SKLADIŠČE EMBALAŽE

Za skladiščenje primarne in sekundarne embalaže je v neposredni okolici obrata urejen prostor za skladiščenje embalaže na t.i. euro paletah. Za sprotno uporabo je v obratu določena posebna omara za vsako vrsto embalaže posebej. Za zagotavljanje optimalnih rezultatov skladiščenja je potrebna skrbna pazljivost na higieno in možnost popolnega pranja in dezinfekcije omar. Hkrati je potrebno paziti na ločeno skladiščenje primarne in sekundarne embalaže, kakor tudi na kapaciteto prostora za skladiščenje.

PROSTOR ZA EMBALIRANJE IN PAKIRANJE

- TLA:
protizdrsna kislinsko odporna keramika ali kislinsko odporen protizdrsen epoksi premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STENE:
gladka kislinsko odporna keramika ali gladek kislinsko odporen epoksidni premaz, ki se da lahko čistiti in je odporen na kislino in druga sredstva za čiščenje in razkuževanje
- STROP:
betonska AB plošča, z zunanje strani dobro hidro izoliran in termo izoliran. Debelina po preračunu. Na stropu klasični omet ali poliuretanski panel po tehnološkem projektu.
- VRATA:
1 kom enokrilna plastična vrata z nadsvetlobo v zgornjem delu
- OPREMA:
1 kom pult za embaliranje in pakiranje
1 kom. brezročni umivalnik

- 1 kom omara za primarno embalažo
- 1 kom omara za sekundarno embalažo
- 1 kom dvodelen hladilnik transparentna (steklena) vrata
- 1 kom enodelen hladilnik transparentna (steklena) vrata
- 1 kom vakuumirka
- drobni inventar za embaliranje in pakiranje
- VODA:
 - 1 kom. brezročni umivalnik, brezročna pipa preseka 1/2"- 3/4" z mešalno baterijo za toplo in hladno vodo
- SIFON:
 - 1 kom talni odtok
 - 1 kom stenski odtok
- ELEKTRIKA:
 - 6 kom vtičnica enofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi
 - 1 kom vtičnica enofazna za pogon ventilatorja IP 65
 - 1 kom vtičnica enofazna IP 65 na stropu za priklop ubijalca letečega mrčesa (f.k.)
 - 2 kom vtičnica trofazna IP 65 min 165 cm nad tlemi
- OKNA:
 - 1 kom okno z zaščitno mrežico proti insektom
- LUČI:
 - 2 kom stropna dvocevna luč v zaščitni plastiki, IP 65
 - 2 kom pomožna luč nad pultom, IP 65
- HLAJENJE:
 - ni
- OGREVANJE:
 - 1 kom radiator
- OBNAVLJANJE ZRAKA:
 - 1 kom odprtina s filtrom za vhod zraka skozi spodnjo režo na vratih v prostoru za prodajo/izdajo izdelkov in izhod
 - 1 kom odprtina s filtrom za vhod zraka skozi spodnjo režo na vratih proti tehničnemu hodniku zoričnice
 - Prisilno: 1 kom aksialni ventilator v gornjem delu stene (pozicija po tehnološkem načrtu)

PROSTOR ZA PRODAJO / IZDAJO IZDELKOV IN IZHOD

- TLA:
 - protizdrsna keramika ali protizdrsen epoksi premaz, ki se da lahko čistiti

- STENE:
cokel: gladka keramika ali gladek epoksidni premaz, ki se da lahko čistiti
ostali del stene: klasičen omet
- STROP:
betonska AB plošča, z zunanje strani dobro hidro izoliran in termo izoliran.
Debelina po preračunu. Na stropu klasični omet
- VRATA:
1 kom enokrilna vrata z nadsvetlobo v zgornjem delu
- OPREMA:
davčna blagajna
droben inventar za prodajo in prezentacijo
moška in ženska toaleta za goste
- VODA:
brezročni umivalnik v prostoru za embaliranje in pakiranje in umivalniki v
toaleti za goste
- SIFON:
1 kom talni odtok v toaleti za goste
2 kom zidni odtok za wc v toaleti za goste
2 zidni odtok za umivalnik v toaleti za goste
- ELEKTRIKA:
4 kom vtičnica enofazna IP 65 min. 165 cm nad tlemi
1 kom vtičnica enofazna za pogon ventilatorja IP 65
- OKNA:
1 kom okno z zaščitno mrežico proti insektom
- LUČI:
4 kom stropna dvocevna luč v zaščitni plastiki, IP 55
- HLAJENJE:
ni
- OGREVANJE:
1 kom radiator

- OBNAVLJANJE ZRAKA:
1 kom odprtina s filtrom za vhod zraka skozi spodnjo režo na vratih
1 kom odprtina s filtrom za vhod zraka skozi spodnjo režo na vratih proti tehničnemu hodniku zorilnice
Prisilno: 1 kom aksialni ventilator v gornjem delu stene prostora za embaliranje in pakiranje (pozicija po tehnološkem načrtu)

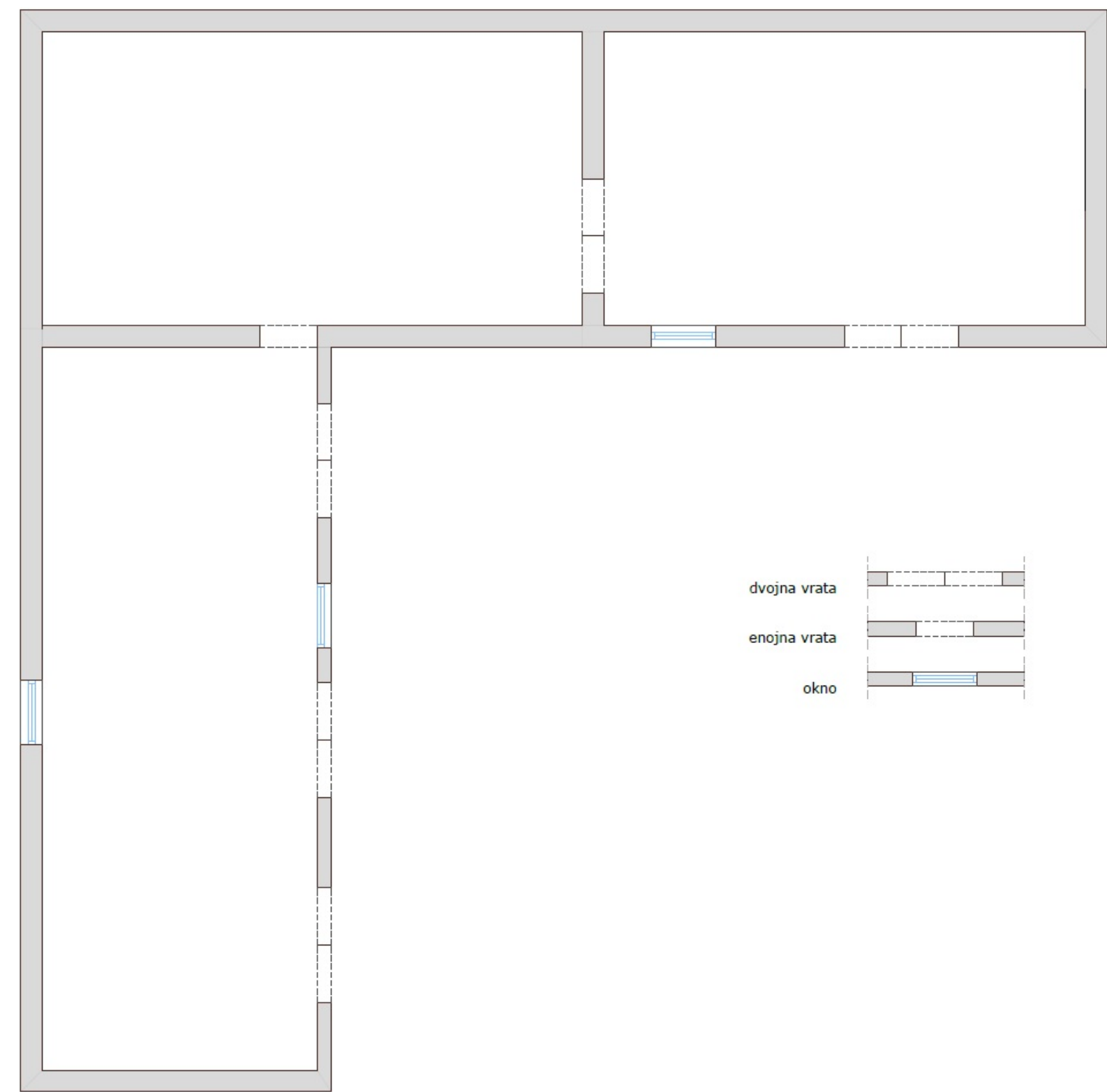
OGLED PROIZVODNJE ZA OBISKOVALCE IN DEGUSTACIJO (v gornji etaži)

- TLA:
protizdrsna keramika ali protizdrsen epoksi premaz, ki se da lahko čistiti
- STENE:
Cokel: gladka keramika ali gladek epoksidni premaz, ki se da lahko čistiti
ostali del stene: klasičen omet
- STROP:
betonska AB plošča, z zunanje strani dobro hidro izoliran in termo izoliran.
Debelina po preračunu. Na stropu klasični omet.
- VRATA:
3 kom enokrilna vrata z nadsvetlobo v zgornjem delu
- OPREMA:
Mize za degustacijo
droben inventar za degustacijo in prezentacijo
- VODA:
ni, v toaleti za goste v pritličju
- SIFON:
ni
- ELEKTRIKA:
4 kom vtičnica enofazna IP 6 min. 165 cm nad tlemi
1 kom vtičnica enofazna za pogon ventilatorja IP 55
- OKNA:
5 kom fiksna okna za ogled proizvodnje obrata
4 kom fiksna za ogled zorilnice obrata in
6 kom za ogled okolice obrata
- LUČI:
10 kom stropna dvocevna luč v zaščitni plastiki, IP 55

- HLAJENJE:
ni
- OGREVANJE:
5 kom radiator
- OBNAVLJANJE ZRAKA:
3 kom odprtina s filtrom za vhod zraka skozi spodnjo režo na vratih
Prisilno: 1 kom aksialni ventilator v gornjem delu stene prostora za degustacijo
(pozicija po tehnološkem načrtu)

4.3 TEHNOLOŠKI NAČRTI IZBRANEGA PRIMERA OBRATA ZA PREDELAVO 300 LITROV MLEKA

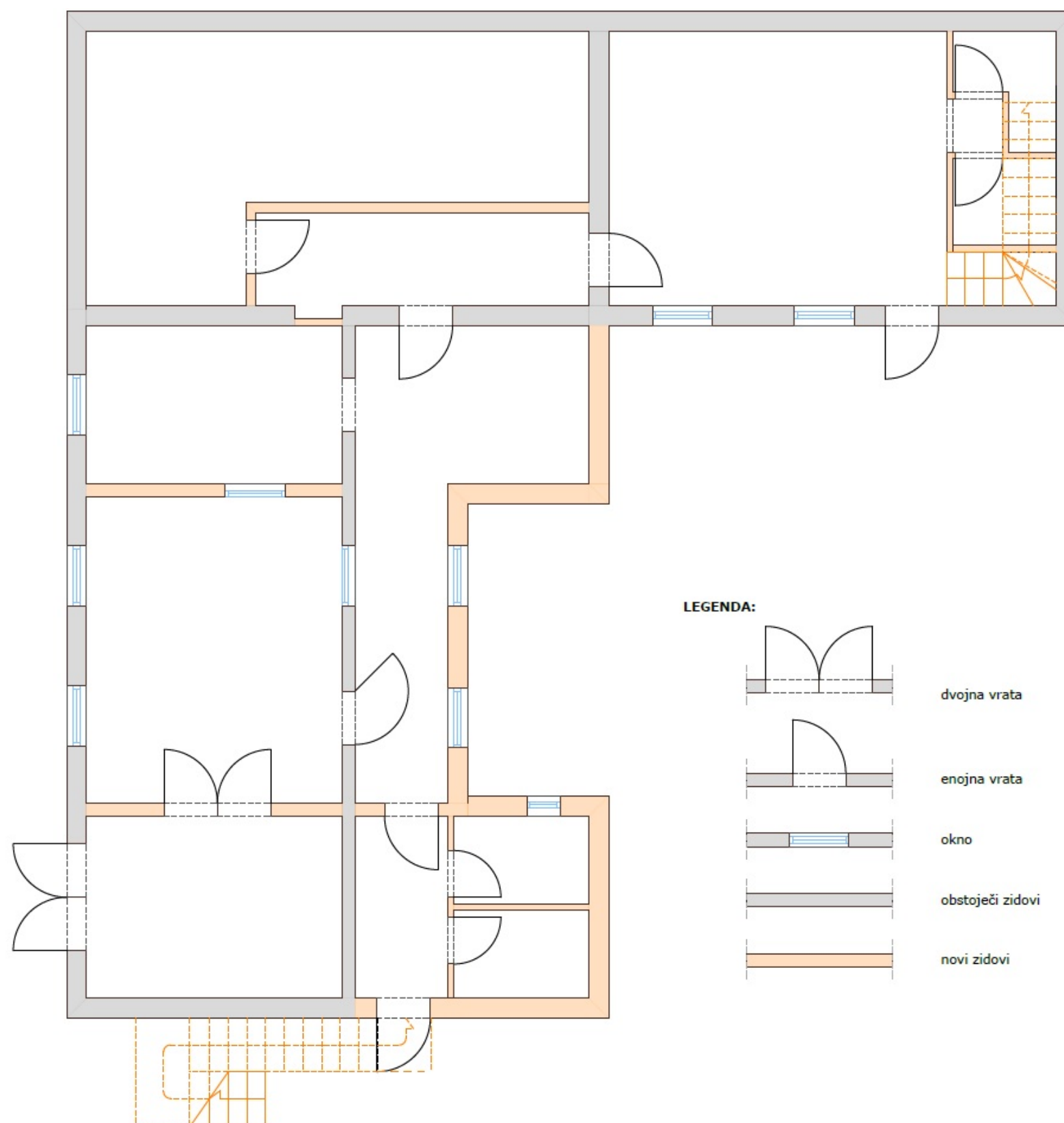
4.3.1 Tloris obstoječega stanja



Novi obrat za predelavo 300 litrov mleka je nastal s preureditvijo že obstoječe stavbe, nekoč hleva za govedo.

V načrtu »Tloris obstoječega stanja« je vidno obstoječe stanje prvotnega objekta, ki smo ga želeli preurediti v moderen obrat za predelavo mleka, ki bi omogočal predelavo in obenem ogled proizvodnje in degustacije za obiskovalce.

4.3.2 Tloris novega stanja



Preureditev objekta je bilo potrebno natančno premisliti, narediti ustrezne preračune in narediti osnovni tehnološki načrt preureditve obstoječega objekta v objekt, ki bi omogočal predelavo mleka, ogled proizvodnje in degustacije za obiskovalce.

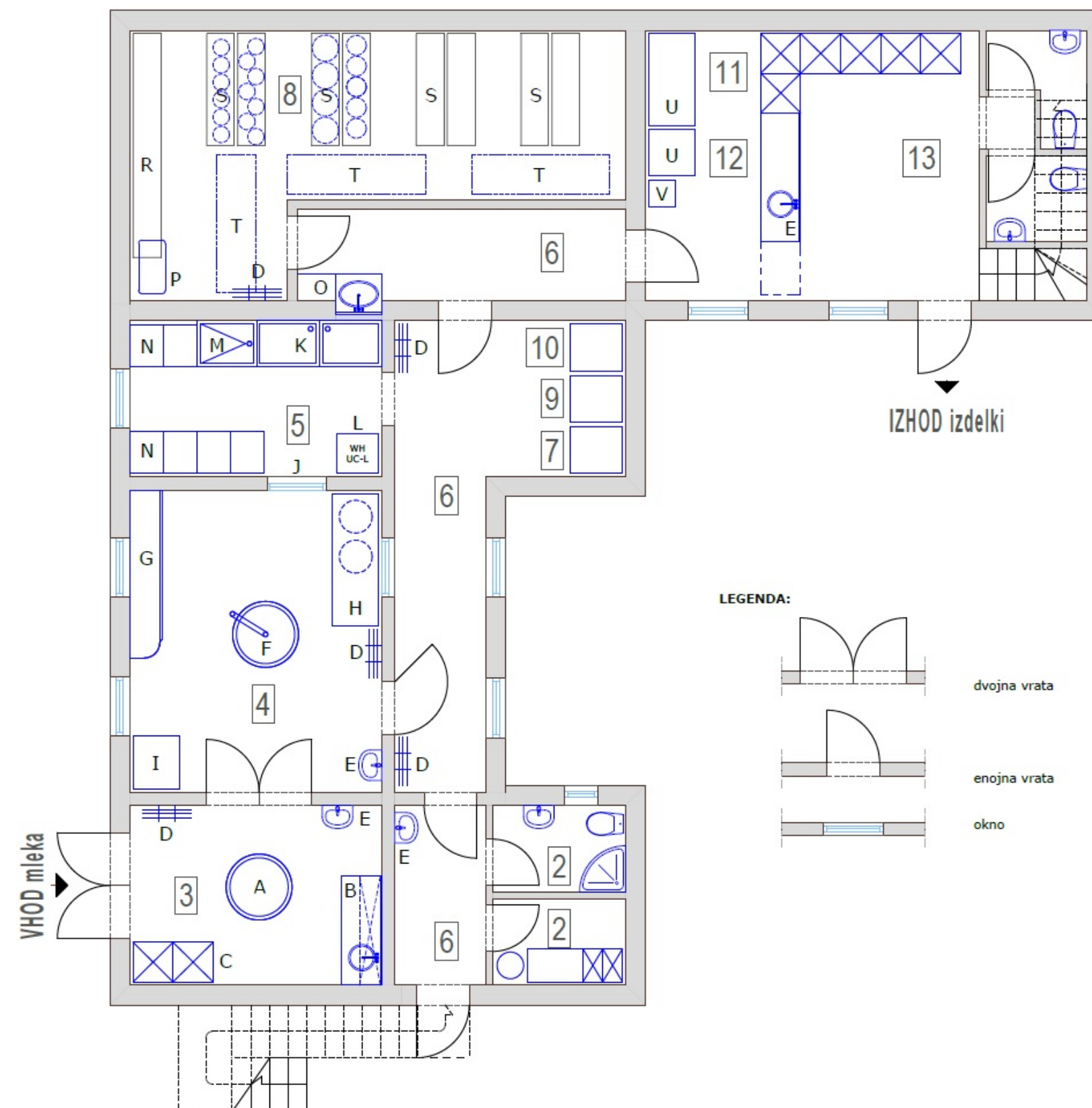
Potrebno je bilo prizidati vhodni del, garderobo s sanitarijami za zaposlene, tehnične hodnike in prostore za komore.

Znotraj obstoječega objekta je bilo potrebno postaviti prezide mlekarnice, proizvodnega prostora, pomivalnice, zorilnice, narediti stopnice za prehod v gornje nadstropje, kar obiskovalcem omogoča ogled proizvodnje in degustacije.

Priprava degustacij lahko poteka v ustrezno urejenem prostoru za embalaranje in pakiranje.

V kolikor smo želeli imeti degustacije za obiskovalce, smo morali zagotoviti ustrezno toaleta za obiskovalce. Tako smo uredili tudi to in projekt je lahko počasi stekel.

4.3.3 Tloris obrata z opremo

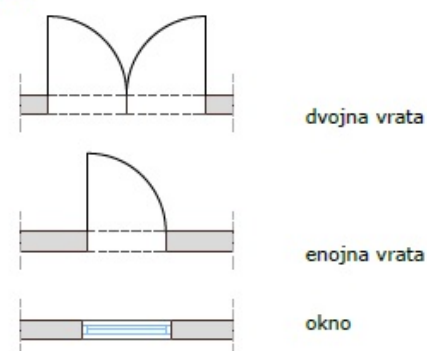


Izbrati in vrisati je bilo potrebno ustrezno opremo. Načrt prikazuje obrat za predelavo mleka z vrisano opremo. Obrat je namenjen predelavi širšega spektra mlečnih proizvodov, ki se večinoma tržijo doma.

Legenda:

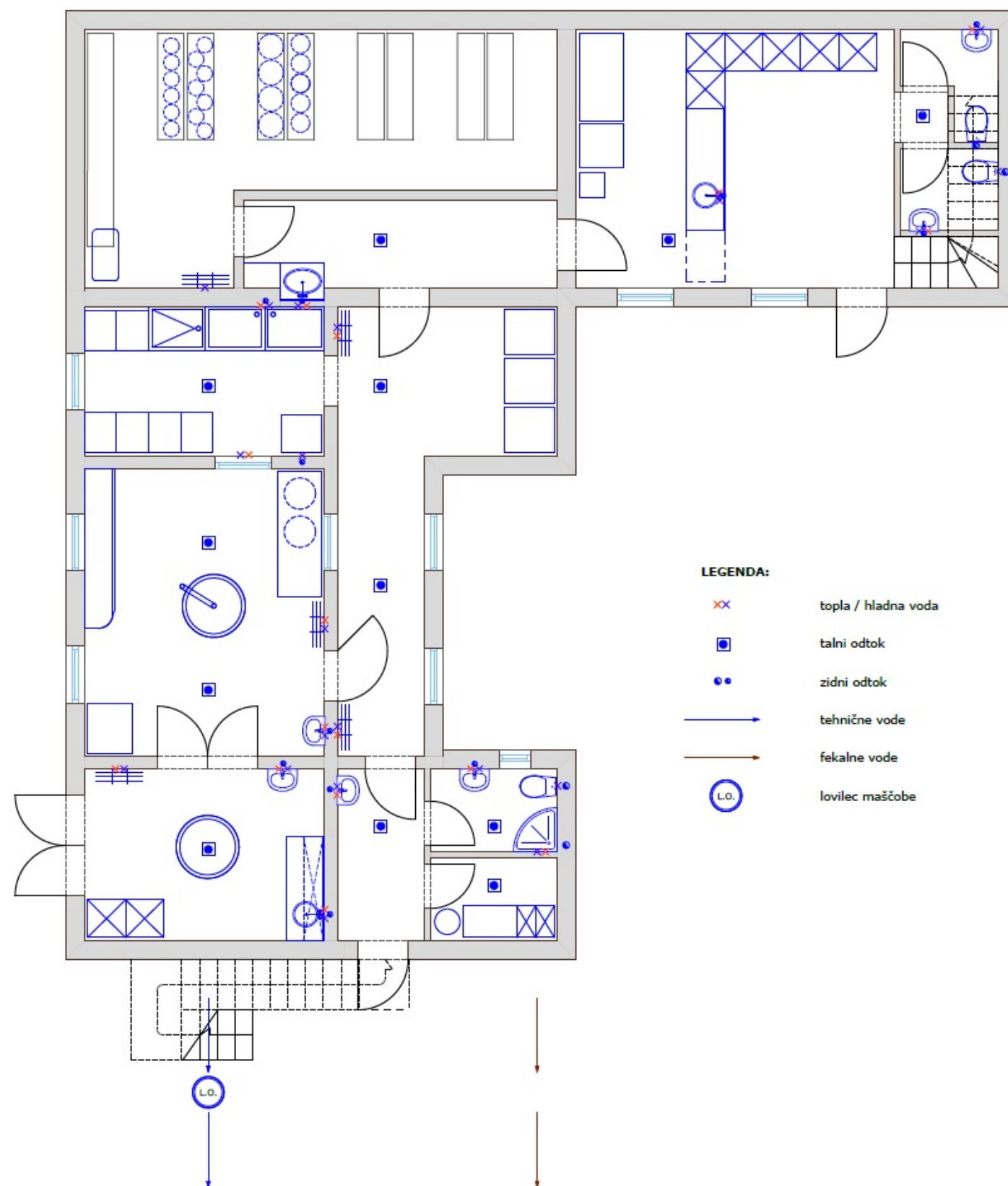
1. tehnična soba (v gornji etaži)
2. wc in garderoba
3. mlekarnica oz. predprostor
4. proizvodni prostor
5. pomivalnica
6. tehnični hodnik-i
7. sušilnica
8. zorilnica
9. hladilnica
10. zamrzovalnica
11. skladišče embalaže
12. prostor za parkiranje in embaliranje
13. prostor za prodajo / izdajo izdelkov in izhod
14. ogled proizvodnje za obiskovalce in degustacijo (v gornji etaži)

LEGENDA:



- | | |
|--|--|
| A. prevozni bazen za mleko | L. pomivalni stroj |
| B. miza za hitre analize mleka | M. odcejalna miza |
| C. omara za detergente | N. police za odcejanje |
| D. gumijasta cev za pranje | O. korito za pranje sira |
| E. brezročni umivalnik | P. kad za slanico |
| F. sirarski kotel / pasterizator 300 l | R. police za odcejanje in sušenje sira |
| G. preša za sir | S. police za zorenje sira |
| H. sirarska miza | T. uparjalniki hladilnega sistema |
| I. komora za jogurt | U. hladilniki |
| J. tuš | V. vakuumirka |
| K. pomivalno korito | |

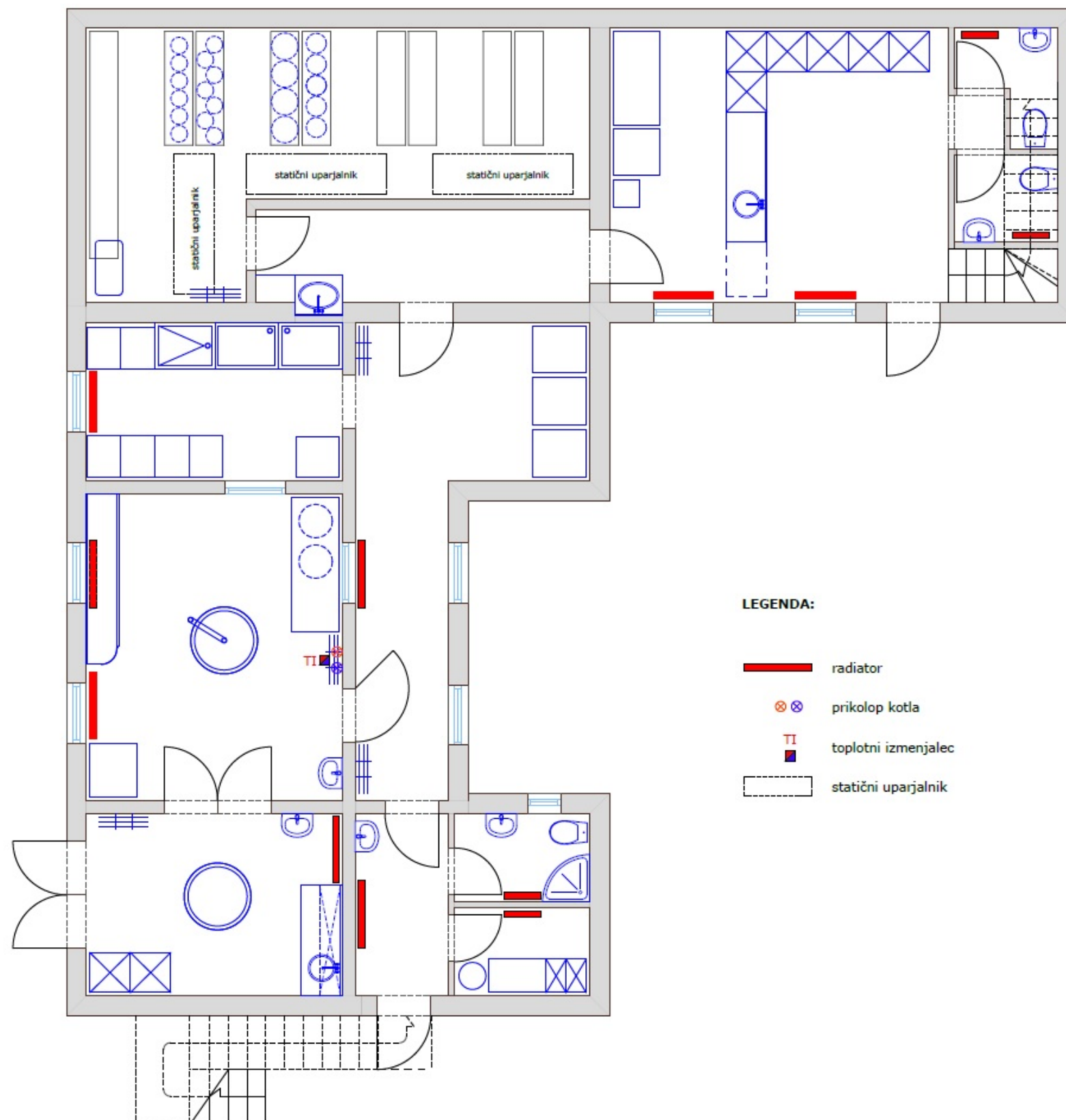
4.3.4 Tloris obrata s shemo vode in odtokov



Poleg opreme je potrebno pomisliti na drugo infrastrukturo. Predno inženir posamezne stroke prične z načrtovanjem posamezne inštalacije, od tehnologa pričakuje shemo določene inštalacije. Tehnolog nikoli ne sme narediti načrta inštalacije, seveda če za to ni izobražen, mora pa narediti shemo, ki je inženirju v pomoč pri načrtovanju posamezne inštalacije.

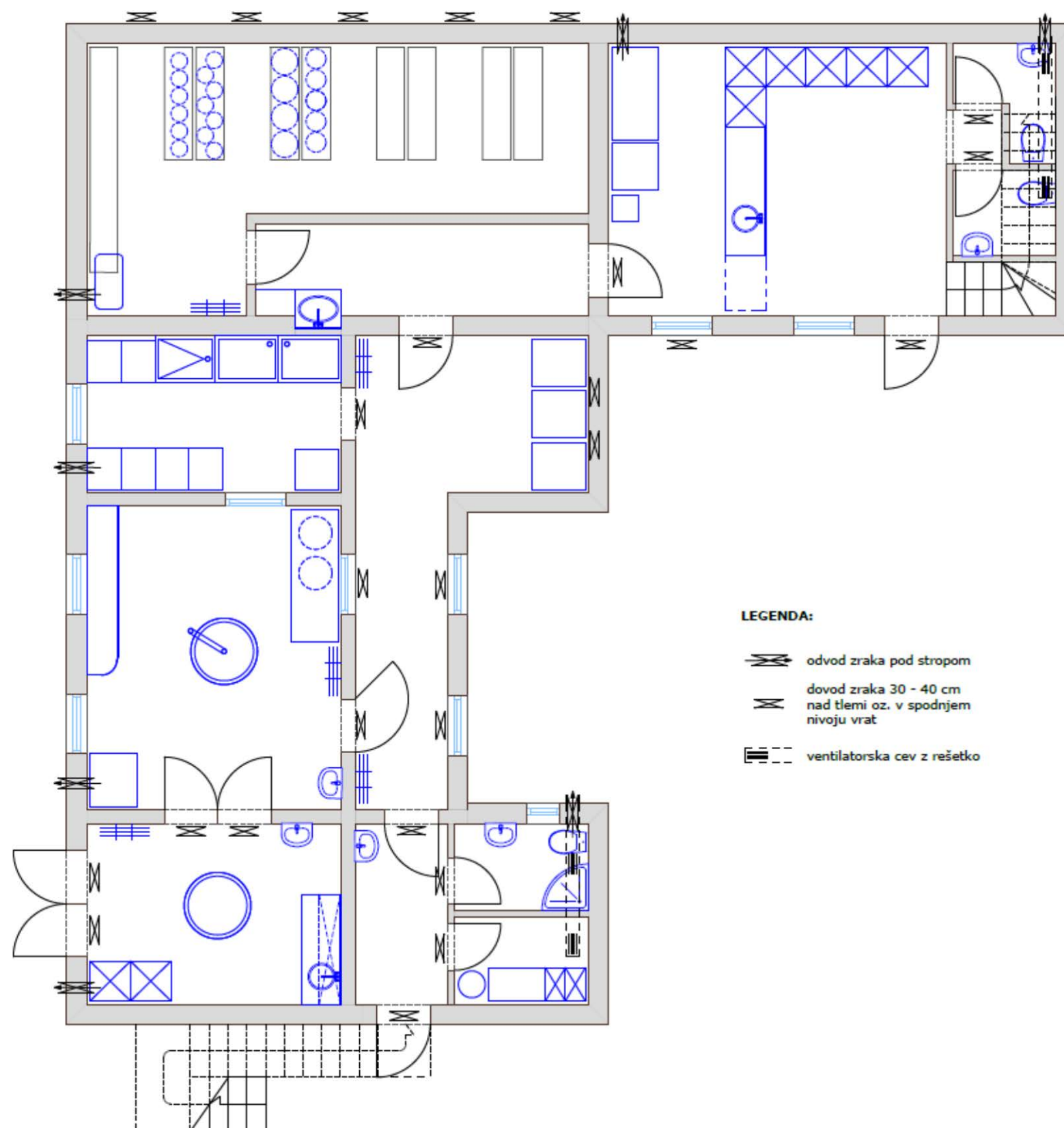
Shema prikazuje tloris obrata s shemo vode in odtokov. Temu je sledil natančen načrt vodovodnih inštalacij in odtokov, ki ga je opravil in s pečatom potrdil inženir dotične stroke z opravljenim strokovnim izpitom.

4.3.5 Tloris obrata s shemo ogrevanja in hlajenja



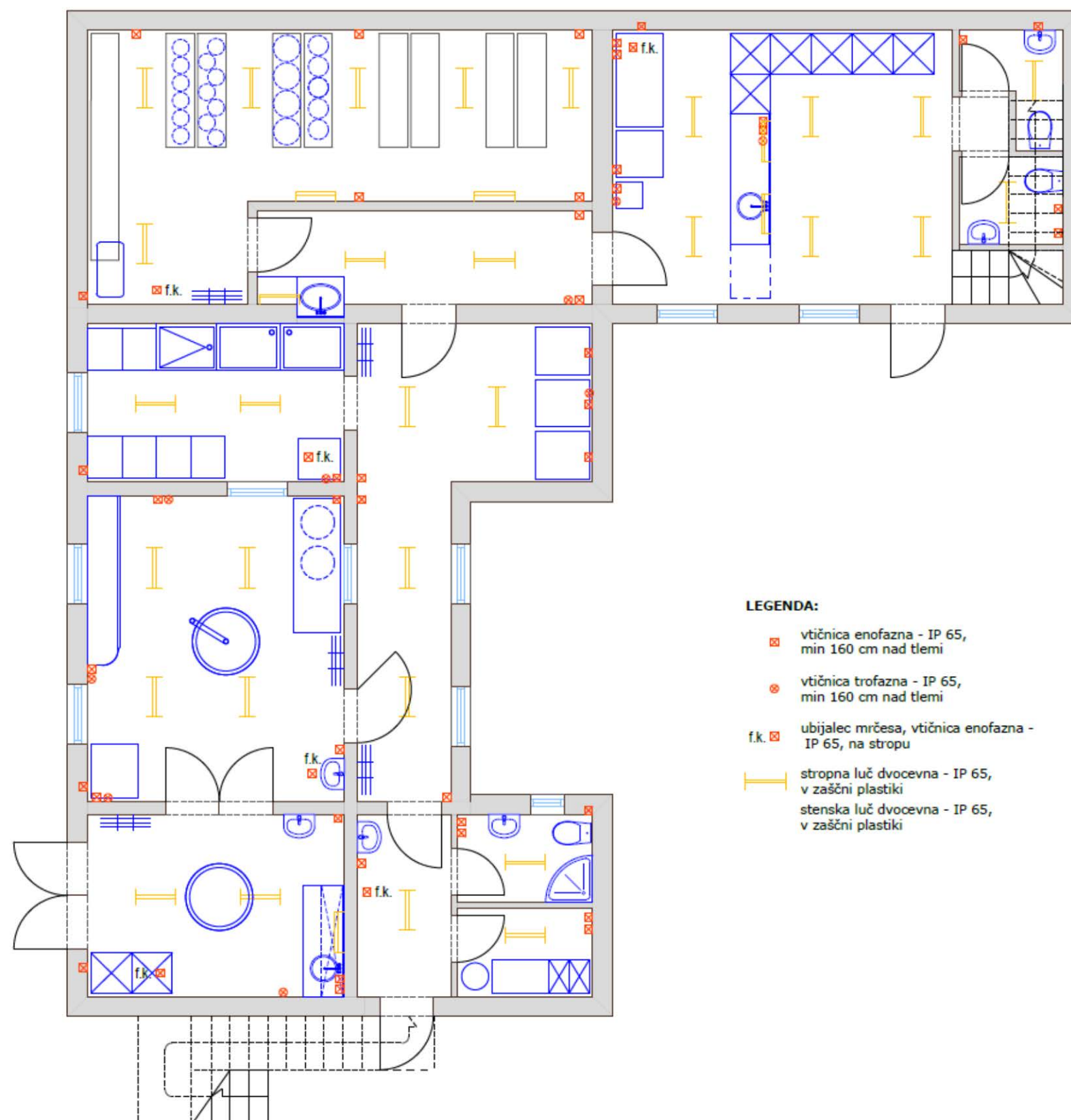
Vodovodnim inštalacijam je sledila shema ogrevanja in hlajenja, t.i. del strojnih inštalacij. Tehnolog v tem primeru zopet naredi shemo, ki je inženirju v pomoč pri načrtovanju in preračunu natančnih strojnih inštalacij ogrevanja in hlajenja. Vsi preračuni in načrti morajo biti s strani inženirja potrjeni s podpisom in pečatom.

4.3.6 Tloris obrata s shemo prezračevanja



Ravno tako, kakor je pomembno ogrevanje in hlajenje, je potrebno tudi prezračevanje. Tudi tukaj velja isti vrstni red, in tudi to je del t.i. strojnih inštalacij. Sam preračun obrtnika po navadi ni dovolj in kaj lahko se zaplete pri pridobivanju uporabnega dovoljenja pred pričetkom obratovanja obrata.

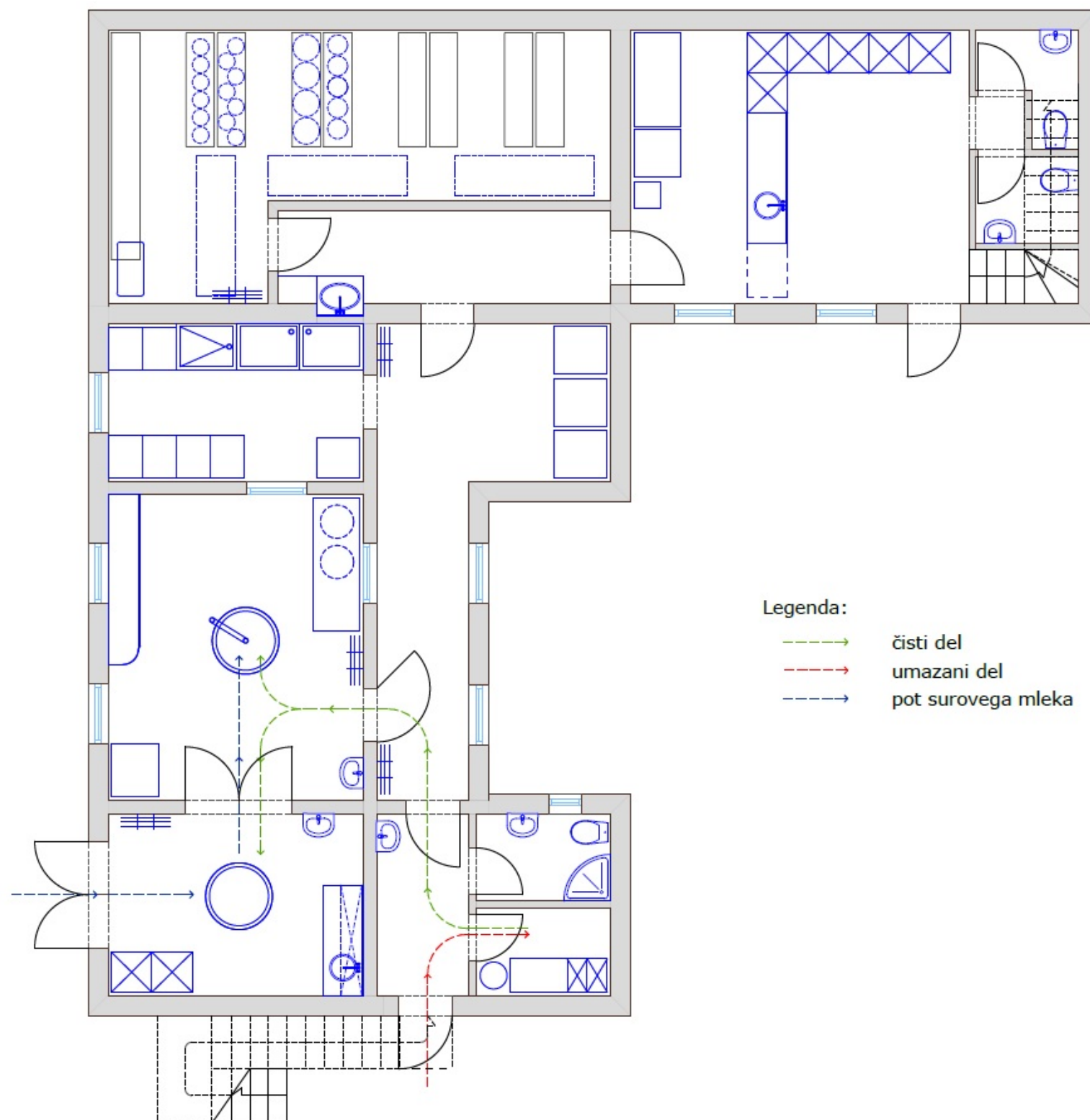
4.3.7 Tloris obrata s shemo vtičnic in luči



Elektro inštalacije, preračuni osvetljenosti, preseki vodnikov (žic), določitev ustreznih varovalk in sistemov zaščite je pomembno delo elektro inženirja. Seveda je potreben predhoden tehnološki načrt, ki je inženirju elektro stroke pri načrtovanju inštalacij v pomoč, da ve za kakšne vrste porabnika gre in kakšne so razmere v prostoru, vlaga, itd.

4.4 POTI PROIZVODNJE NA PRIMERU OBSTOJEČEGA OBRATA

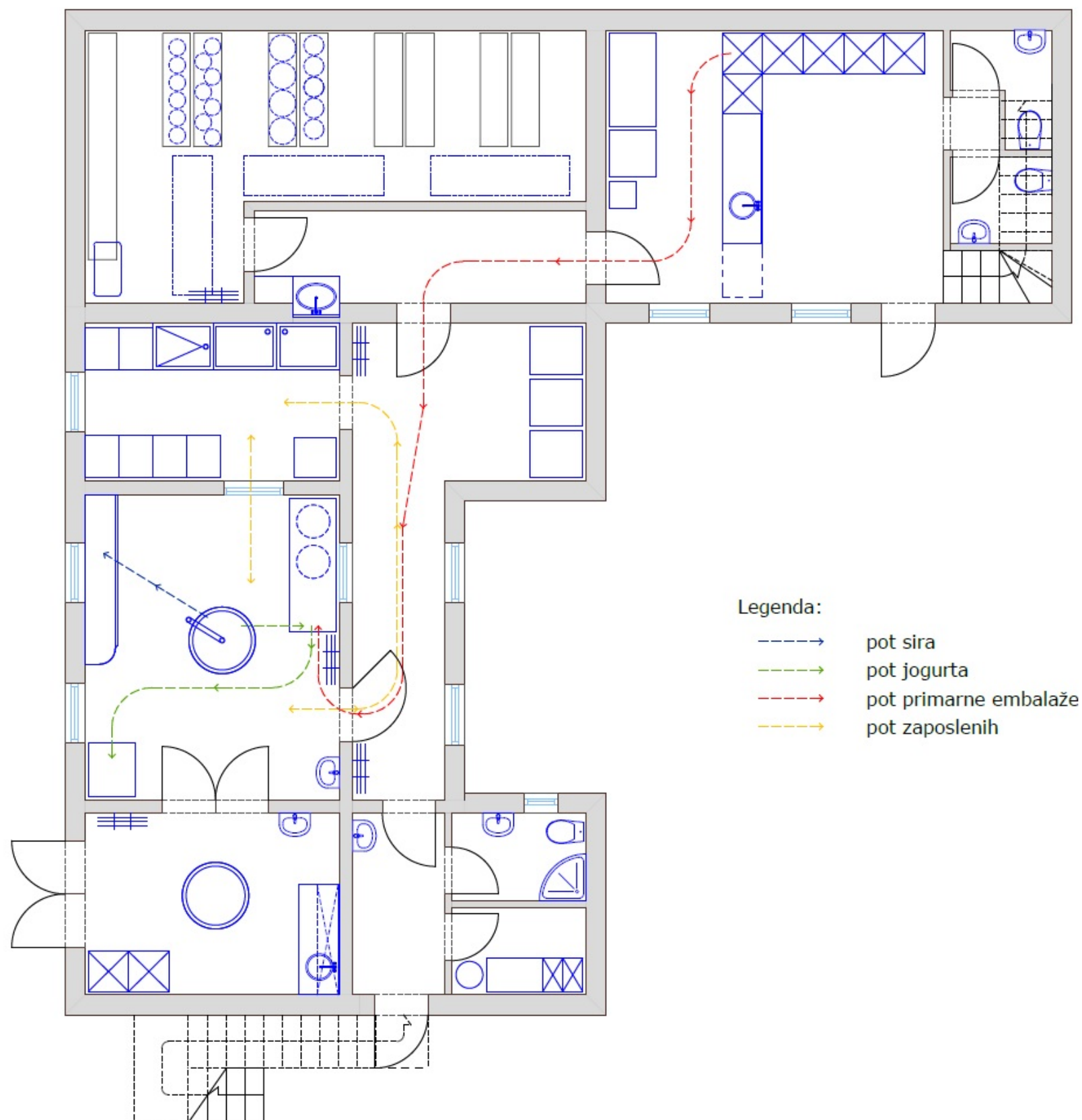
4.4.1 Prihod zaposlenih in prihod surovega mleka



Že pri razporeditvi prostorov in opreme je potrebno misliti na ustrezne poti proizvodnje, to pomeni, da ne prihaja do križanja čistih in nečistih poti. Slika prilazuje obrat z vrisano opremo in načrt poti prihoda zaposlenih, umazani in čisti del.

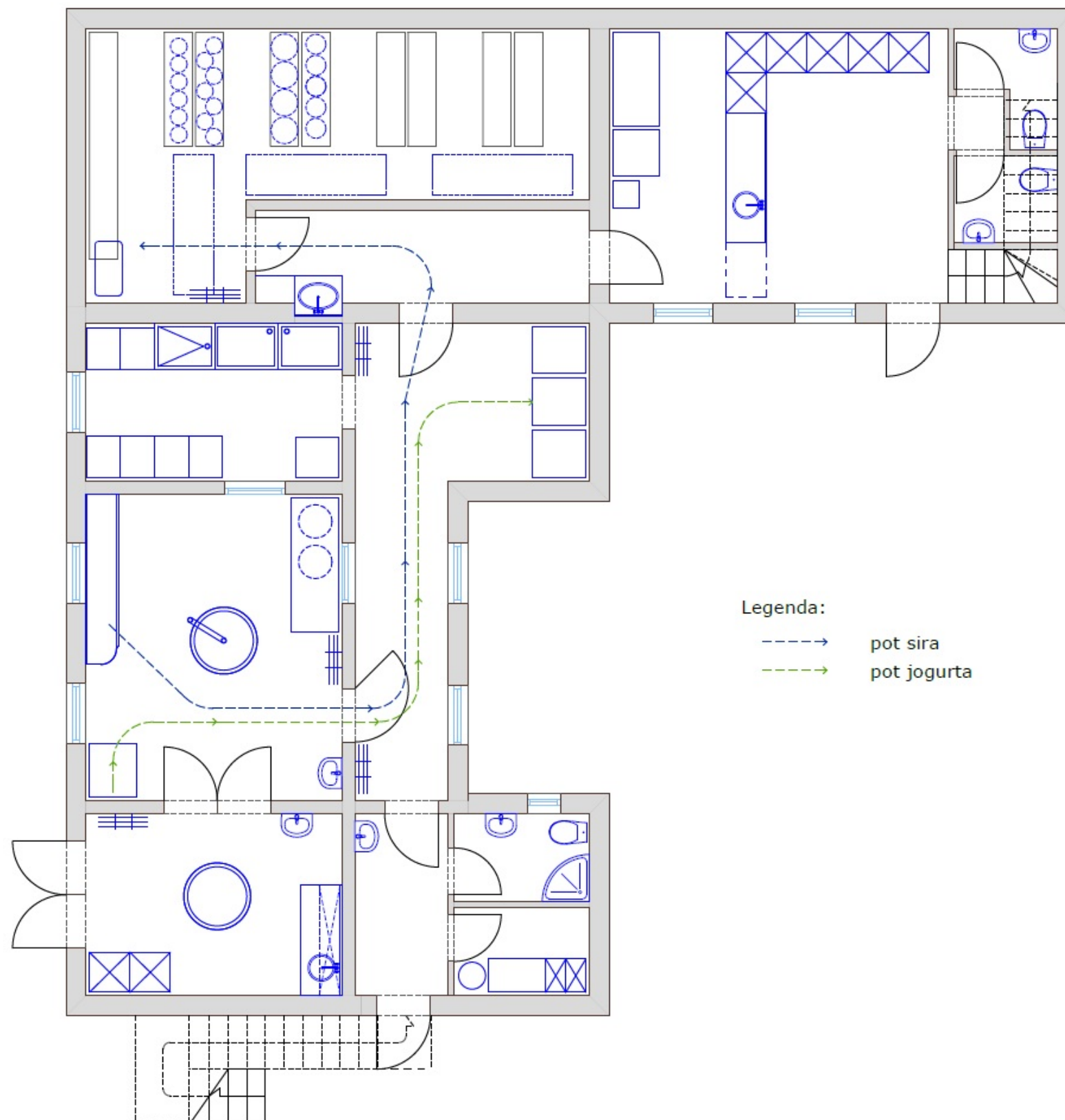
Dugi del prikazuje pot surovega mleka ob prihodu v ovrat do pričetka, ko mleko prlijemo v sirarski kotel.

4.4.2 Predelava mleka – faza 1



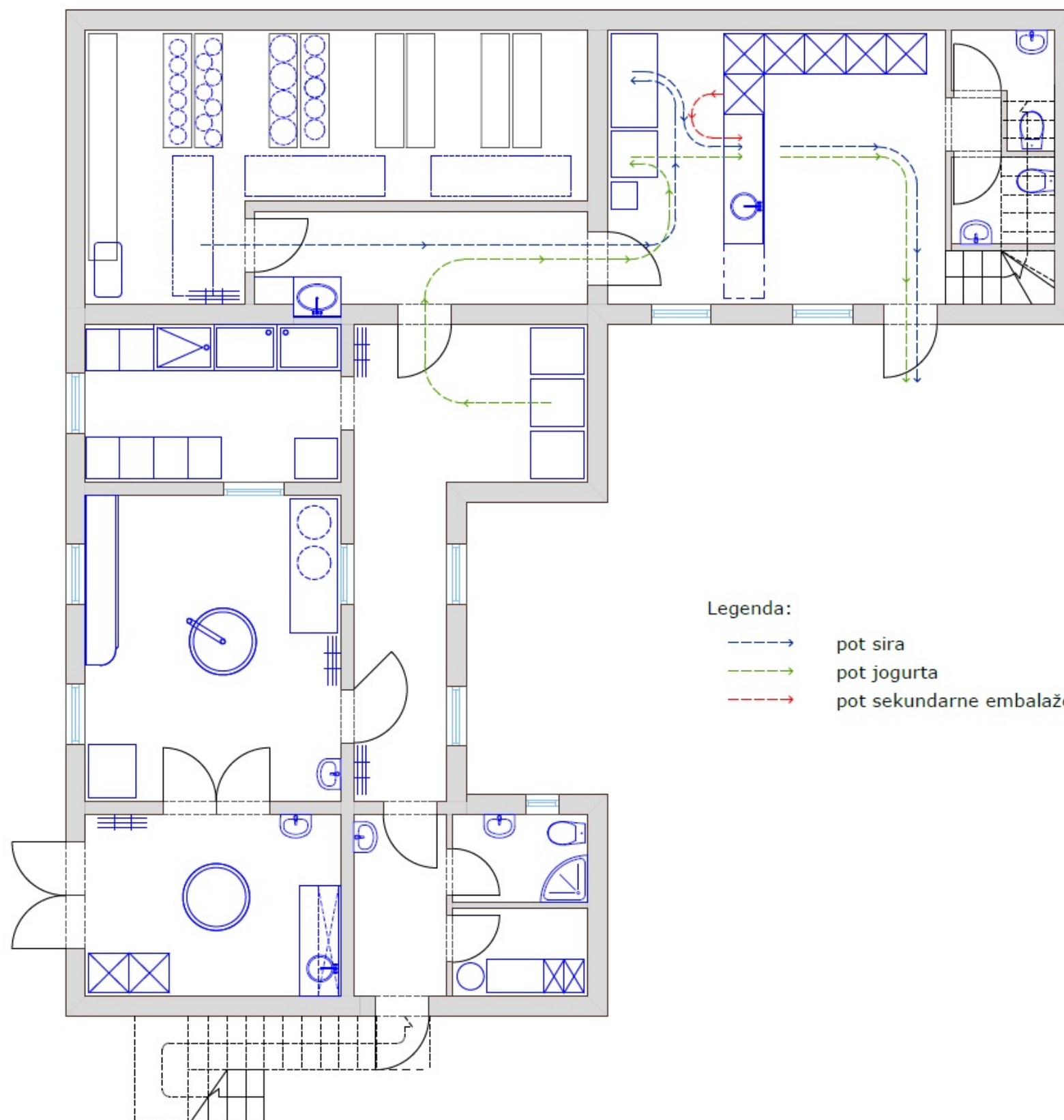
Sledi predelava mleka v sir in jogurt. Tukja so pomembne tudi poti zaposlenih med fazo predelave, kakor tudi pot primarne embalaže ki je pomembna pri emabliranju naceplejenga mleka v ustrezno embalažo kjer bo jogurt zorel.

4.4.3 Predelava mleka – faza 2



Sir in jogurt sta narejena. Potrebno jih je prenesti v zorilnico kjer bo sir zorel oz. ustrezno hladilnico kjer jogurt haranimo do prodaje.

4.4.4 Pot izdelkov



Iz zorilnice oz. hladilnice izdelke prenesemo v prostor za emabliranje in pakiranje, kjer izdelke ustrezno zapakiramo in pripravimo za izdajo/prodajo oz. izhod.

5 SKLEPI

Pri ureditvi obrata za predelavo mleka moramo zadostiti mnogim zahtevam. Ključne ugotovitve so naslednje:

- Načrtovanje, izgradnja in delovanje obrata za predelavo mleka zahteva zelo dobro poznavanje zakonodajnega vidika in popolno obvladovanje tehničnih in tehnoloških zahtev, omejitev, tehnoloških posebnosti in posameznih korakov predelave mleka v posamezne skupine mlečnih proizvodov.
- V osnovi moramo poznati mleko in s tem povezano fizikalno-kemijsko sestavo.
- Za obvladovanje in s tem pravilno vodenje tehnologij predelave mleka moramo dobro poznati aktivnost mikroorganizmov in encimov, ki jo poskušamo usmerjati s tehnološkimi procesi in s pomočjo ustrezne opreme.
- Tehnologije predelave mleka vsebujejo vrsto različnih postopkov glede na fazo predelave. Različni dobljeni mlečni izdelki se razlikujejo v mikrobioloških, biokemijskih, fizikalno-kemijskih in nenazadnje v organoleptičnih lastnostih.
- Različne tehnologije predelave mleka so povezane z različnimi tehničnimi zahtevami ureditve obrata in opreme.
- Razporeditev, urejenost prostorov in ustrezen izbor opreme še ni dovolj, je le predpogoj za ustrezno predelavo mleka.
- Poznati je potrebno posamezne materiale, njihove fizikalno kemijske značilnosti in lastnosti, ki jih bomo uporabili za izgradnjo in opremljanje obrata.
- Pri ureditvi obrata ne smemo zanemariti vloge dela in delovne sile oziroma njihove pravilne organizacije.
- Pri obratovanju je potrebno natančno poznati tehnološke poti proizvodnje.
- Posebna pozornost mora biti posvečena varni hrani. Mikrobiološka in fizikalno kemijska varnost živil je zajeta v okviru HACCP sistema ali sistema dobre higienske prakse (DHP).

6 POVZETEK

Predelava mleka na kmetiji se ponuja kot ustrezna alternativa in ena od rešitev za kmetijska gospodarstva, ki se danes bolj kot kdajkoli soočajo predvsem s problemom nizke rentabilnosti priraje mleka. Že pred načrtovanjem, izgradnjo in delovanjem obrata za predelavo mleka je potrebno zelo dobro poznavanje zakonodajne in popolno obvladovanje tehničnih in tehnoloških zahtev, omejitev, tehnoloških posebnosti in posameznih korakov predelave mleka v posamezne skupine mlečnih proizvodov.

Obrat za predelavo mleka na kmetiji je lahko urejen popolnoma enostavno ali pa nekoliko bolj kompleksno, odvisno od količine predelanega mleka in širine spektra proizvodov, ki jih želimo izdelovati. Tako so v nalogi predstavljene nekatere ideje, rešitve in določene prilagoditve, da bo izdelava načrta in vzpostavitev obrata za predelavo mleka na kmetiji čim bolj optimalna.

Tehnologije predelave mleka so v tesni povezavi z različnimi tehničnimi zahtevami in ustrezno ureditvijo obrata. Tako je potrebno pri izgradnji obrat posvetiti pozornost vsem delom obrata od temeljev do strehe in vsem ostalim vgrajenim delom. Veliko pozornost je potrebno posvetiti izboru ustrezne opreme, s pomočjo katere bomo lahko ustrezno vodili tehnološke postopke predelave mleka. Poleg vsega tega pa ne smemo pozabiti tudi na zelo pomembno pravilno organizacijo dela in delovne sile. Prostori so pravilno razporejeni, urejeni, izbor opreme je ustrezen, vendar pa je to le predpogoj za ustrezne rezultate.

Tehnologije predelave mleka je potrebno obvladovati. Predpogoj pri vsem tem je poznavanje mleka in njegovih fizikalno-kemijskih lastnosti ter kako se v procesu predelave spreminjajo. Pri tem je ključnega pomena poznavanje aktivnosti mikroorganizmov in encimov, bodisi tistih, ki so že naravno prisotnih v mleku, bodisi tistih, ki jih bomo zaradi natančnega vodenja tehnološkega procesa naknadno dodali. Od aktivnosti mikroorganizmov in/ali encimov, ki jih poskušamo usmerjati s tehnološkimi procesi in s pomočjo ustrezne opreme, so zasnovane vse tehnologije predelave mleka.

Ne nazadnje je potrebno pri vsem tem je posebno pozornost nameniti varni hrani, ki je zajeta v okviru HACCP sistema ali sistema dobre higienske prakse (DHP).

7 VIRI

- Anglade P. 2010. Le point sur les locaux de fromagerie. Recontre des techniciens, Institut de l'elevage, Avelin, 24. junij 2010
- Brule G., Lenoir J., Remeuf F. 2000. The casein micelle and milk coagulation. V: Cheesemaking. From Science to quality assurance. 2nd ed. Eck A., Gillis J. (ed.) Pariz, Lavoisier Publishing: 7-40
- Čotar D. 2006. Domače sirarstvo za zabavo in zares. Gorica, Goriška mohorjeva družba: 269 str.
- Pravilnik o določitvi majhnih količin živil, pogojih za njihovo predelavo ter o določitvi nekaterih odstopanj za obrate na področju živil živalskega izvora. 2014. Ur. l. RS, št. 96/14
- Pravilnik o kakovosti mleka, mlečnih izdelkov, siril in čistih cepiv Ur. l. RS št. 21/1993
- Pravilnik o pitni vodi. 2004. Ur.l. RS, št. 19/2004
- Pravilnik o registraciji in odobritvi obratov na področju živil Ur. l. RS št.:96/2014
- Pravilnik o zdravstvenih zahtevah za osebe, ki pri delu v proizvodnji in prometu z živili prihajajo v stik z živili. 2003. Ur.l. RS št. 82/2003
- Ramet J.P. 2000. Comparison in the processing of different types of curd. V: Cheesemaking. From Science to quality assurance. 2nd ed. Eck A., Gillis J. (ed.) Pariz, Lavoisier Publishing: 313-340
- Rogelj I. 2003. Mleko. V: Mikrobiologija živil živalskega izvora. Bem Z., Adamič J., Žlender B., Smole Možina S., Gašperlin L. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 513-539
- Rogelj I., Perko B. 2003. Mlečni izdelki. V: Mikrobiologija živil živalskega izvora. Bem Z., Adamič J., Žlender B., Smole Možina S., Gašperlin L. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 541-577
- Samaržija D. 2015. Fermentirana mlijeka. Zagreb, Hrvatska mljekarska zadruga: 413 str.
- Slanovec T. 1982. Sirarstvo. Ljubljana, Kmečki glas: 175 str.
- SURS. 2016. Podatkovni portal SI-STAT. Okolje in naravni viri.
<http://pxweb.stat.si/pxweb/dialog/statfile2.asp> (10. jun. 2016)
- Toplotna prehodnost ovoja stavbe. 2016. Fasaderstvo Oblak.
<http://www.fasaderstvo-oblak.si/fasadni-sistemi/toplotna-prehodnost-ovoja-stavbe> (15. junij, 2016)

- Tratnik L., Božanić R. Mlijeko i mliječni proizvodi. 2012. Zagreb, Hrvatska mljekarska zadruga: 510 str.
- Uredba (ES) št. 178/2002 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 28. januarja 2002 o določitvi splošnih načel in zahtevah živilske zakonodaje, ustanovitvi Evropske agencije za varnost hrane in postopkih, ki zadevajo varnost hrane. 2002. Ur.l. EU, št. 178/2002
- Uredba Komisije (ES) št. 2073/2005 z dne 15. novembra 2005 o mikrobioloških merilih za živila s vsemi spremembami in dopolnitvami. 2005. Ur.l. EU, št. 2073/2005
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadne vode iz naprav za obdelavo in predelavo živalskih in rastlinskih surovin ter mleka pri proizvodnji hrane za prehrano ljudi in živalske krme. 2007. Ur.l. RS, št. 45/2007
- Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo. 2012. Ur.l. RS, št. 2012
- Uredba Evropskega parlamenta in Sveta (ES) št. 852/2004 z dne 29. aprila 2004 o higieni živil. 2004. Ur.l. EU, št. 852/2004
- Uredba (ES) št. 853/2004 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 29. aprila 2004 o posebnih higienskih pravilih za živila živalskega izvora. 2004. Ur. l. EU, št. 853/2004
- Zakon o graditvi objektov (uradno prečiščeno besedilo). 2004. Ur.l. RS, št. 102/2004
- Zakon o varstvu okolja (uradno prečiščeno besedilo). 2006. Ur.l. RS, št. 39/2006

ZAHVALA

Hvala vsem, ki ste z mano delili vaše znanje in izkušnje, me podpirali, vodili in spodbujali.

Zahvaljujem se svoji mentorici doc. dr. Andreji Čanžek Majhenič in somentorju prof. dr. Bogdanu Perku.

Doc. dr. Čanžek Majhenič, iskrena hvala za vašo pomoč in podporo.

Prof. dr. Perko, zahvaljujem se vam, da ste me usmerjali in mi hkrati dajali dovolj svobode, pri mojih idejah pa me iskreno podpirali.

Predsedniku komisije doc.dr. Silvu Žguru in recenzentu mag. Marku Čeponu se zahvaljujem za temeljit pregled naloge ter priporočila za njeno izboljšanje.

Za pregled in pomoč pri oblikovanju naloge iskrena hvala tudi Jerneji Bogataj.

Zahvaljujem se tudi svojim domačim za spodbude in potrpežljivost.