



Projekat:

„Jačanje kapaciteta za primjenu integralne prevencije i kontrole zagađivanja u Bosni i Hercegovini“

finansiran od strane EC LIFE Third Countries programa

TEHNIČKE UPUTE

Sarajevo, juli 2008. godine

**INTEGRALNA KONTROLA I PREVENCIJA ZAGAĐIVANJA
U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI**

SEKTOR: PROIZVODNJA I PRERADA MLIJEKA

Sarajevo, juli 2008. godine

SADRŽAJ:

1	IZVRŠNI SAŽETAK	11
2	PREDGOVOR	14
	2.1 Status dokumenta.....	14
	2.2 Zakonski osnov i definicija najboljih raspoloživih tehnika.....	15
	2.3 Svrha dokumenta.....	15
	2.4 Izvori informacija.....	16
	2.5 Kako koristiti dokument (upute za razumijevanje i korištenje dokumenta)....	16
3	OBUHVAT DOKUMENTA	17
4	OPĆE INFORMACIJE	17
	4.1 Opis i struktura industrijskog sektora.....	17
	4.2 Opis mljekara u Bosni i Hercegovini.....	18
	4.3 Ekonomski pokazatelji.....	42
	4.4 Značaj sigurnosti prehrambenih proizvoda.....	55
	4.5 Pravni okvir.....	58
	4.6 Ključni okolinski problemi.....	58
5	OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA I TEHNIKA PO PROIZVODNIM POGONIMA	60
6	TRENTNI NIVOI POTROŠNJE I EMISIJA	91
	6.1 Uvod.....	91
	6.2 Voda.....	92
	6.3 Emisije u zrak.....	101
	6.4 Potrošnja sirovina, pomoćnih materijala i hemijskih sredstava.....	104
	6.5 Otpad.....	117
	6.6 Energija.....	121
	6.7 Buka.....	125
7	TRENTNO RASPOLOŽIVE TEHNIKE U BIH	127
	7.1 Opšte preventivne tehnike.....	127
	7.2 Prevencija i minimizacija potrošnje vode i nastanka otpadne vode.....	127
	7.3 Prevencija i minimizacija nastanka otpada.....	129
	7.4 Prevencija i minimizacija potrošnje električne energije.....	129
	7.5 Prevencija i minimizacija nastanka buke.....	130
	7.6 Tehnike specifične za pojedine pogone i operacije.....	130
	7.7 Tehnike na kraju proizvodnog procesa.....	132
8	NAJBOLJE RASPOLOŽIVE TEHNIKE	133
	8.1 Opšte preventivne tehnike.....	133
	8.2 tehnike specifične za pojedine pogone i operacije u proizvodnji i preradi mlijeka.....	189
	8.3 Tehnike za kontrolu i tretman emisija u zrak na kraju proizvodnog procesa.....	264
	8.4 Tehnike za tretman otpadnih voda na kraju proizvodnog procesa.....	297
	8.5 Tehnike za tretman otpada na kraju proizvodnog procesa.....	336
	8.6 Sprječavanje nesreća velikih razmjera.....	336
9	SMJERNICE I KRITERIJI ZA ODREĐIVANJE GRANIČNIH VRIJEDNOSTI EMISIJA	345
10	ZAKLJUČNA RAZMATRANJA	348
11	REFERENCE	350
12	RJEČNIK POJMOVA	351

PRILOG I

Popis tabela u tekstu:

Tabela 1. Broj mljekara u BiH u 2006 godini.....	18
Tabela 2. Struktura mljekara u BiH u odnosu na količinu prerađenog mlijeka u 2006 godini.....	19
Tabela 3 Rang lista 10 prvih mljekara u BiH u 2006 godini	20
Tabela 4 Pregled mljekara u F BiH - 2006 godina.....	21
Tabela 5 Pregled mljekara u RS – 2006 godina.	24
Tabela 6 Pregled razvoja proizvodnje i otkupa mlijeka u BiH	26
Tabela 7 Razvoj otkupa mlijeka u BiH, nakon rata	26
Tabela 8 Pregled otkupa mlijeka u F BiH u 2006. godini	28
Tabela 9 Pregled otkupa mlijeka u RS po organizatorima otkupa	29
Tabela 10 Pregled otkupa mlijeka u RS u 2006 g.....	29
Tabela 11 Pregled otkupa i prerade mlijeka kod anketiranih mljekara u periodu januar-septembar...	32
Tabela 12 Razvoj prerade mlijeka u mljekarama , nakon rata	33
Tabela 13 Struktura prerade mlijeka u 2006 g.....	34
Tabela 14 Pregled otkupa i prerade mlijeka u periodu januar-septembar 2007. godine	36
Tabela 15 Pregled proizvodnje mliječnih proizvoda u mljekarama u 2006 g.....	38
Tabela 16 Pregled izvora snabdijevanja mljekara sa sirovim mlijekom u 2006 g.....	39
Tabela 17 Pregled proiozvodnog programa mljekara BiH u 2006 godini	40
Tabela 18 Pregled uvoza mliječnih proizvoda u BiH u 2006 g.....	42
Tabela 19 Učešće mliječnih proizvoda u uvozu – 2006 g.	43
Tabela 20 Pregled izvoza mliječnih proizvoda u 2006 g.....	43
Tabela 21 Zbirni bilans proizvodnje, uvoza,izvoza i registrirane potrošnje mliječnih proizvoda u BiH	44
Tabela 22 Pregled globalnog bilansa mlijeka u BiH u 2006 g.....	46
Tabela 23 Pregled potrošnje mlijeka za ishranu stanovništva.....	47
Tabela 24 Registrirana potrošnja mliječnih proizvoda u BiH u 2006 g.	47
Tabela 25 Pregled otkupnih cijena mlijeka, premija i dodatnih plaćanja u BiH , kod država u okruženju	49
Tabela 26 Pregled carinskih dažbina za karakteristične mliječne proizvode u BiH, Hrvatskoj i Srbiji	51
Tabela 27 Opšti podaci o izvoru vodosnabdijevanja i mjerenju vode u mljekarama u RS-u ..	92
Tabela 28. Podaci o potrošnji vode u mljekarama u RS-u.....	92
Tabela 29. Opšti podaci o izvoru vodosnabdijevanja i mjerenju vode u mljekarama u FBiH.	93
Tabela 30. Podaci o potrošnji vode u mljekarama u FBiH	94
Tabela 31. Podaci o praćenju otpadnih voda u mljekarama u RS-u	95
Tabela 32. Karakteristike efluenta iz mljekara u RS-u	96

Tabela 33. Podaci o praćenju otpadnih voda u mljekarama F BiH.....	98
Tabela 34. Karakteristike efluenta iz mljekara u BiH.....	99
Tabela 35 Karakteristike emisija u zrak iz mljekara u RS-u.....	101
Tabela 36 Karakteristike emisija u zrak iz mljekara u RS-u.....	102
Tabela 37. Karakteristike emisija u zrak iz mljekara u FBiH.....	104
Tabela 38. Potrošnja osnovnih sirovina, određenih pomoćnih materijala i hemijskih sredstava u mljekarama u BiH.....	105
Tabela 39. Potrošnja osnovnih sirovina, određenih pomoćnih materijala i hemijskih sredstava u mljekarama u BiH.....	110
Tabela 40. Otpad koji nastaje u mljekarama u BiH – podaci za 2006. godini.....	118
Tabela 41 Otpad koji nastaje u mljekarama u BiH – podaci za 2006. godini.....	119
Tabela 42. Opšti podaci o snabdijevanju električnom energijom za mljekare u BiH.....	121
Tabela 43. Podaci o potrošnji električne energije u mljekarama u BiH.....	122
Tabela 44. Podaci o potrošnji goriva u mljekarama u BiH.....	122
Tabela 45. Opšti podaci o snabdijevanju električnom energijom za mljekare u BiH.....	123
Tabela 46. Podaci o potrošnji električne energije u mljekarama u BiH.....	124
Tabela 47. Podaci o potrošnji goriva u mljekarama u BiH.....	124
Tabela 48 Izmjerene vrijednosti nivoa buke u životnoj sredini.....	125
Tabela 49 Rezultati mjerenja inteziteta buke.....	126
Tabela 50. Neki efikasni primjeri kod projektovanja opreme.....	148
Tabela 51. Neki efikasni primjeri kod promjene i redizajna postrojenja.....	151
Tabela 52. Neki efikasni primjeri kod održavanja pogona i postrojenja.....	154
Tabela 53. Rezultati devet pokaznih projekata.....	161
Tabela 54. Primjeri izvora hrane za stoku iz pogona za proizvodnju i preradu mlijeka.....	171
Tabela 55. Primjeri korištenja senzora za nivo.....	177
Tabela 56. Primjeri korištenja regulatora protoka.....	179
Tabela 57. Mjesta na kojima se obično primjenjuje mjerenje protoka.....	179
Tabela 58. Primjeri korištenja mjerenja pH.....	180
Tabela 59. Mjesta na kojima se obično koristi mjerenje pH vrijednosti i.....	181
Tabela 60. Primjeri mjesta na kojima se primjenjuje mjerenje provodljivosti.....	183
Tabela 61. Mjesta na kojima se obično primjenjuje mjerenje provodljivosti.....	183
Tabela 62. Primjeri korištenja mjerenja mutnoće.....	185
Tabela 63. Uticaj na okoliš različitih tipova dimnih generatora.....	196
Tabela 64 Uštede u potrošnji vode i energije u mljekari korištenjem UF za standardizaciju proteina.....	200
Tabela 65 Sastav otpadnih voda iz proizvodnje sira.....	201

Tabela 66. Poređenje efikasnosti višestrukog evaporatora u industriji prerade mlijeka	207
Tabela 67. Poređenje zapremina morske vode i tečnog leda potrebnih za postizanje pada temperature za 3°C	237
Tabela 68. Mogućnosti ponovnog korišćenja vode u mljekari	257
Tabela 69. Obrazac za prikupljanje informacija o emisiji karakterističnog mirisa.....	266
Tabela 70. Ček lista za određene (neuobičajene) tehnološke operacije.....	266
Tabela 71. Tehnike za smanjenje emisija na kraju proizvodnog procesa	268
Tabela 72. Ključni parametri za izbor procedure za tretman na kraju proizvodnog procesa.	268
Tabela 73. Poređenje nekih tehnika separacije	269
Tabela 74. Sažetak generalnih kriterija za odabir tehnika za smanjenje neugodnih mirisa/isparljivih organskih jedinjenja	274
Tabela 75. Poređenje različitih vrećastih filter sistema.....	280
Tabela 76. Smjernice za projektovanje apsorbera.....	282
Tabela 77. Uvjeti za različite faze termičke oksidacije.....	287
Tabela 78. Tehnički podaci termičke oksidacije sa direktnim plamenom koji se primjenjuju u sušnici.....	290
Tabela 79. Tehnički podaci za korištenu termičku oksidaciju	291
Tabela 80. Karakteristični parametri kvaliteta otpadnih voda iz prehrambene industrije nakon tretmana otpadnih voda	302
Tabela 81. Tehnike obrade otpadnih voda u mljekarama	303
Tabela 82. Prednosti i mane sedimentacije	308
Tabela 83. Prednosti i nedostaci anaerobnog i procesa prečišćavanja otpadnih voda u poređenju sa aerobnim procesom.....	312
Tabela 84. Prednosti i nedostaci aerobnog prečišćavanja otpadne vode.....	313
Tabela 85. Karakterizacija tipičnog UŠR.....	316
Tabela 86. Tipični podaci o učinkovitosti anaerobnih procesa tretmana otpadnih voda	321
Tabela 87. Uobičajeni operativni problemi tokom bioloških procesa prečišćavanja.....	322
Tabela 88. Efikasnost uklanjanja fosfora različitih metoda za tretman otpadnih voda.....	327

Popis slika u tekstu:

Slika 1. Razvoj otkupa mlijeka u BiH, nakon rata	27
Slika 2. Razvoj prerade mlijeka u mljekarama BiH, nakon rata	34
Slika 3. Struktura prerade mlijeka u mljekarama u BiH	35
Slika 4. Učešće BiH mljekara i uvoza mliječnih proizvoda u registriranoj potrošnji mliječnih proizvoda	45
Slika 5. Demingov PDCA krug.....	136

Slika 6. Certificirani sistemi upravljanja u skladu sa standardima ISO i HACCP sistemom u preduzećima u BiH.....	143
Slika 7. Povijest upravljanja otpadnim tokovima.....	157
Slika 8. Osobine “end-of-pipe” pristupa	157
Slika 9. Osobine čistije proizvodnje.....	158
Slika 10. Procentualni iznos pojedinih kategorija u ukupnim troškovima otpada.....	158
Slika 11. Koraci u implementaciji čistije proizvodnje	162
Slika 12. Analiza procesa	162
Slika 13. Ulazno – izlazni parametri iz procesne jedinice	163
Slika 14. Koraci fokusne analize.....	164
Slika 15. Povrat sirutke korištenjem mjerenja mutnoće.....	185
Slika 16. Proces skupljanja mlijeka u mljekari	191
Slika 17. Princip isparavanja sa tankim filmom kondenzata koji klizi niz zidove.....	206
Slika 18. Evaporacija mlijeka korištenjem tankog filma koji klizi niz zidove	206
Slika 19. Princip rada MRP isparivača.....	208
Slika 20. Dijagram toka 4-faznog MRP sistema za evaporaciju mlijeka.....	209
Slika 21. Poređenje radnih troškova TRP i MRP isparivača.....	210
Slika 22. Proces dvofaznog sušenja u velikoj mljekari.....	212
Slika 23. Sterilno pakovanje UHT mlijeka, bez sterilne komore.....	223
Slika 24. Shankey-ev dijagram.....	225
Slika 25. Sistem sa binarnim ledom sa konvencionalnim rashladnim postrojenjem	236
Slika 26. Dijagram toka sistema obrade membrana.....	259
Slika 27. Shema postrojenja za termičko spaljivanje(oksidaciju).....	288
Slika 28. Dijagram toka upravljanja procesom dimnih gasova iz otpadnih gasova u sistemu čišćenja sušnice	291
Slika 29. Ravnotežno stanje masa otpadnog gasa u sistemu tretmana otpadnog gasa kod....	292
Slika 30. Prikaz katalitičkog sagorijevanja-u pripremi	295
Slika 31. Pojednostavljen dijagram toka MBR	325

LISTA SKRAĆENICA

BAP	Best Available Practices – Najbolje raspoložive prakse
BAPF	Biološki Aerisani Potopljeni Filteri
BAT	Best Available Technique – Najbolje raspoložive tehnike
BATNEEC	Best Available Technique Net Entailing Excessive Costs- Najbolja raspoloživa tehnika koje ne iziskuju previsoke troškove
BD	Brčko Distrikt
BDP	Bruto Domaći Proizvod
BiH	Bosna i Hercegovina
BREF	Best Reference Documents – Najbolji referentni dokumenti
CIP	Cleaning in Place - Sistem zatvorenog pranja unutrašnjosti proizvodne opreme
ČP	Čistija Proizvodnja
EBS	Ekvivalentni Broj Stanovnika
EC	European Commission – Europska komisija
EMAS	Environmental Management Audit Scheme – Okolinski menadžment i plan audita
EMS	Environmental Management System – Sistem okolinskog upravljanja
EU	Europska Unija
FBiH	Federacija Bosne i Hercegovine
FIFO	First In - First Out – Princip prvo ušlo - prvo izašlo
FMOiT	Federalno Ministarstvo Okoliša i Turizma
FMPVŠ	Federalno Ministarstvo Poljoprivrede, Vodoprivrede i Šumarstva
GVE	Granične Vrijednosti Emisija
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points-Analiza rizika i kritične kontrolne tačke
IPPC	Integrated pollution prevention and control – Integralna prevencija i kontrola zagađivanja

ISO	International Organization for Standardization– Međunarodna organizacija za standardizaciju
MBR	Membranski Bio - Reaktor
MPŠV RS	Ministarstvo poljoprivrede šumarstva i vodoprivrede Republike Srpske
MPUGiERS	Ministarstvo za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju Republike Srpske
NF	Nano Filtracija
PET	PolyEthylenTerephtalat
PTOV	Postrojenje za Tretman Otpadnih Voda
PVC	Polivinil-Chloride
PVPP	Polyvinylpolypyrrolidena
RO	Reversna Osmoza
RPSGM	Reaktori sa Proširenim Slojem Granularnog Mulja
RS	Republika Srpska
RUC	Reaktori sa Unutrašnjom Cirkulacijom
RZ	Registar Zagađivača
SKO/SKŽS	Standardi Kvaliteta Okoliša/Životne Sredine
SRBIH	Socijalistička Republika Bosna i Hercegovina
UAMP	Uzvodni Anaerobni Muljni Prekrivač
UF	Ultrafiltracija
UM	Unakrsna Mikrofiltracija
UNEP	United Nations Environment Programme – Program za okoliš/životnu sredinu Ujedinjenih nacija
UŠR	Uzastopni Šaržni Reaktori
ZBAF	Zaronjeni Biološki Aerisani Filteri

Uvodne napomene

Tehnička uputa o najboljim raspoloživim tehnikama za sektor proizvodnje i prerade mlijeka predstavlja dio serije koju sačinjava još šest tehničkih uputa o najboljim raspoloživim tehnikama u podsektorima prehrambene industrije koje uključuju preradu voća i povrća, klaonice krupne stoke, preradu mesa, uzgoj i preradu ribe, te proizvodnju piva a koje su izrađene u okviru projekta "Jačanje kapaciteta za primjenu integralne prevencije i kontrole zagađivanja u Bosni i Hercegovini-IPPC-BiH", finansiranog od strane EC LIFE Third Countries Programa.

Izrada dokumenta bila je povjerena Radnoj grupi koju su sačinjavala tri relevantna eksperta iz sektora proizvodnje i prerade mlijeka (Mr. Salih Berbić, Zorica Golić i Denis Međed) i tri predstavnika nadležnih organa vlasti za okoliš/životnu sredinu, prehrambenu industriju i vodoprivredu (Radmila Kostić, Vid Kopanja, Edin Hadžić). Rad grupe je koordinirala Semra Fejzibegović, predstavnik Instituta za hidrotehniku koji je implementirao IPPC-BiH projekat. Treba napomenuti da su različiti dijelovi teksta u dokumentu napisani na različitim jezicima kojima se služe članovi radne grupe.

Sadržaj ove tehničke upute, uključujući i zaključna razmatranja, usaglašen je u cijelosti na zadnjem sastanku Radne grupe, uz postizanje visokog nivoa konsenzusa unutar grupe. Svi članovi šest Radnih grupa su se u konačnici izjasnili i u pisanom obliku o izrađenim dokumentima, a što je dostavljeno nadležnim ministarstvima za okoliš/ekologiju.

Rad na dokumentu započeo je početkom novembra 2007. godine kada je održana je prva radionica, a završio 31. maja. 2008. godine kada je finalni dokument predstavljen javnosti, te upućen na uvid i konsultacije sa javnošću. U proceduri konsultacija sa javnošću, provedenih u dvije faze tokom izrade ovog dokumenta, sve prispjele sugestije i primjedbe zainteresiranih strana su uzete u razmatranje, te su ugrađene u konačnu verziju. Nakon provedenog postupka konsultacija dokument je korigovan u skladu sa zaprimljenim komentarima, te u konačnici predat nadležnim ministarstvima za okoliš/ekologiju na dalju proceduru i postupak usvajanja.

Tokom prikupljanja informacija utvrđeni su brojni nedostaci i razlike u dostupnim podacima o okolišnom učinku pojedinih postrojenja iz sektora proizvodnje i prerade mlijeka. Brojni nedostajući podaci su vrlo vjerovatno rezultat činjenice da je prije uvođenja integralne okolinske/ekološke dozvole za reguliranje okolinskog učinka pogona i postrojenja iz ovoga sektora, puno manje pažnje bilo posvećivano praćenju uticaja na okoliš/životnu sredinu, pogotovo se to odnosi na potrošnju (vode, energije, sirovina itd.) po proizvodnim procesima i nivoima emisija. Velika potrošnja vode i energije, koje su jedni od najznačajnijih okolinskih problema u sektoru proizvodnje i prerade mlijeka se trenutno prate samo na ulaznim mjeracima za cijele proizvodne pogone, uglavnom uključujući i prateće urede, restorane za radnike, itd. Dokumentom se nastojala istaći potreba za većim brojem informacija, kako bi se identificirala i prioritetizirala mjesta gdje su neophodna poboljšanja i kako bi se ta poboljšanja mogla pratiti (monitoring).

Ova uputa bi trebala značajno doprinijeti tehnološkoj harmonizaciji sektora proizvodnje i prerade mlijeka u Bosni i Hercegovini sa istim sektorom u EU, što je i jedan od ciljeva Zakona o zaštiti okoliša/životne sredine.

1 IZVRŠNI SAŽETAK

Uvod

Cilj dokumenta je osigurati referentne informacije nadležnim organima za izdavanje okolinskih/ekoloških dozvola koje trebaju imati u vidu kod određivanja uslova u dozvoli, ali i operatorima pogona i postrojenja iz sektora proizvodnje i prerade mlijeka koji pripremaju dokumentaciju potrebnu za dobivanje okolinske/ekološke dozvole.

Dokument predstavlja sumaran pregled informacija prikupljenih iz brojnih izvora, uključujući podatke dobivene direktno iz mljekara, Agencije za statistiku BiH, entitetskih zavoda za statistiku, zatim stručno znanje radne grupe angažirane na izradi ovog dokumenta, kao i komentare i sugestije dobivene u proceduri konsultacija sa javnošću tokom njegove izrade.

Obuhvat

Dokument tretira sve aktivnosti vezane za proizvodnju i preradu mlijeka u BiH.

Opšte informacije

Sektor proizvodnje i prerade mlijeka ima dugu tradiciju u Bosni i Hercegovini. Trenutno postoji 44 registrovane mljekare u BIH. Prostorno su raspoređene svuda po Bosni i Hercegovini.

Postojeća struktura prerade mlijeka, prvenstveno, je odraz strukture instaliranih kapaciteta za preradu mlijeka u mljekarama BiH. Međutim, postojeća struktura nije globalno razvojno povoljna, pošto je pretežno orijentirana na konzumnu potrošnju na domaćem tržištu, čime se ograničava razvoj primarne proizvodnje i prerade mlijeka. Također, ona ne može efikasno dugoročno utjecati na smanjenje uvoza, a ograničava i izvoz mliječnih proizvoda na uže regionalno tržište.

Osim zahtjeva u pogledu zaštite okoliša/životne sredine, postoje i druge zakonske obaveze i ograničenja koji se moraju uzeti u obzir kod predlaganja najboljih raspoloživih tehnika u sektoru proizvodnje i prerade mlijeka. Svi pogoni moraju udovoljiti zahtjevima u pogledu higijenske ispravnosti proizvoda. Ovo može imati značajan uticaj na okolišni aspekt, kao što su česta čišćenja, korištenje tople vode i deterdženata.

Posebna pažnja je posvećena i relevantnoj zakonskoj regulativi iz oblasti sigurnosti prehrambenih proizvoda.

Najznačajniji okolinski problemi vezani za proizvodnju i preradu mlijeka su: velika potrošnja vode, velika potrošnja energije, povećane vrijednosti opasnih i štetnih materija u otpadnoj vodi, velika zapremina nastalih otpadnih voda, emisije u zrak od rada kotlovnice, te znatne količine ambalažnog otpada. Pored toga, u nekim slučajevima mogu se pojaviti i problemi vezani za povećani nivo buke i neugodne mirise.

U procesu prerade mlijeka zahtijevaju se veoma velike količine vode. Voda se koristi uglavnom za proces čišćenja opreme i radnih površina radi održavanja higijenskih standarda.

Također kao posljedica velike potrošnje vode dolazi do ispuštanja velikih količina otpadnih voda.

U mljekarama se koristi značajna količina energije. Najveći dio energije se troši za proizvodnju pare i tople vode za potrebe tehnološkog procesa i čišćenja, kao i za grijanje objekata. Najviše energije se troši u procesima isparavanja i sušenja mlijeka. Električna

energija koristi za rad svih mašina, hlađenje, ventilaciju, klima-uređaje, osvjetljenje, proizvodnju komprimiranog zraka i drugog.

Emisije u zrak su otpadni gasovi i emisije neprijatnih mirisa. Samo se kanalisane emisije mogu tretirati i time smanjiti njihov uticaj na okoliš/životnu sredinu. Emisije u zrak potiču iz procesa proizvodnje energije (kotlovnica), kao i neznatne emisije rashladnog sredstva koje sadrže amonijak.

Otpad koji nastaje u mljekarama je ambalažni otpad, zatim neki proizvodi koji nisu zadovoljili zahtjeve, čvrsti otpad iz mrežica na sifonima, kao i ostali otpad od ostalih industrijskih operacija (npr. maziva, baterije, boje, sijalice, laboratorijske hemikalije, itd.)

Buka unutar mljekara uglavnom potiče iz postrojenja za isparavanje i sušenje mlijeka, zatim iz pomoćnih operacija (npr. kompresori, sistem ventilacije, ventilatori, rashladni sistemi) i u zonama za pakovanje.

Opis tehnološkog procesa i tehnika po proizvodnim pogonima

Proizvodnja mlijeka i mliječnih proizvoda je dugotrajan i složen tehnološki proces sastavljen od niza tehnoloških operacija i tehnika, i to: prijem mlijeka, prečišćavanje, hlađenje, skladištenje sirovog mlijeka, separacija, toplotna obrada, homogenizacija, procesi prerade mlijeka u različite mliječne proizvode, ambalažiranje, skladištenje gotovog proizvoda, te ostali korisni procesi.

Za svaku tehniku i tehnološku operaciju dat je cilj i primjena, opis tehnike, metoda i opreme, kao i njen uticaj na okoliš/životnu sredinu.

Trenutni nivoi potrošnje i emisija

Ovo poglavlje daje pregled podataka o trenutnom okolinskom učinku preduzeća za proizvodnju i preradu mlijeka u BiH, dobivenih iz različitih izvora, kao što su Planovi aktivnosti, Zahtjevi za izdavanje okolinskih/ekoloških dozvola, Vodoprivredni uvjeti za postojeća preduzeća iz sektora proizvodnje i prerade mlijeka, podaci iz Registra zagađivača, itd. Informacije su prikupljane tokom posjeta industrijama u periodu novembar 2006.- april 2007. god., tokom okolinskih audita u industrijama iz prehrambenog sektora kako bi se dobila valjane informacije o trenutnim industrijskim praksama vezano za potrošnju vode, energije i sirovina, nastalim zagađenjima, te načinu na koji industrija sprječava, odnosno kontrolira nastala zagađenja. Tokom izrade ove tehničke upute realizirane su i posjete u četiri mljekare, te su ostvareni telefonski kontakti sa još deset mljekara u BiH. Potrebno je naglasiti da su tokom prikupljanja informacija utvrđeni brojni nedostaci i razlike u dostupnim podacima o okolišnom učinku pojedinih postrojenja iz sektora proizvodnje i prerade mlijeka.

Trenutno raspoložive tehnike u mljekarama u Bosni i Hercegovini

Poglavlje sadrži informacije o tehnikama koje se trenutno koriste u sektoru proizvodnje i prerade mlijeka u Bosni i Hercegovini a podijeljene su na: opće preventivne tehnike; prevencija i minimizacija potrošnje vode i nastanka otpadnih voda; prevencija i minimizacija nastanka otpada, prevencija i minimizacija potrošnje električne energije; tehnike na kraju proizvodnog procesa tj. prečišćavanje otpadnih voda na kraju procesa, tretman otpada na kraju procesa, prečišćavanje otpadnih gasova na kraju procesa.

Najbolje raspoložive tehnike

Tokom izrade ove upute nije se raspolagalo dovoljnom količinom informacija o tehničkim, okolišnim i ekonomskim učincima tehnika za sektor proizvodnje i prerade mlijeka, a kojima

se postiže visok nivo zaštite okoliša/životne sredine. Najbolje raspoložive tehnike u ovom dokumentu bazirane su na tehnikama iz EU BREF Dokumenta o najboljim raspoloživim tehnikama u sektoru proizvodnje hrane i pića, uz maksimalno uvažavanje postojeće situacije u navedenom sektoru.

Tehnike koje su opisane u ovom poglavlju pokazuju da se prevencija zagađivanja može postići na veliki broj različitih načina, kao što je korištenje proizvodnih tehnologija koje zagađuju okoliš/životnu sredinu manje od drugih, smanjenjem ulaznih količina sirovina, izmjenama u proizvodnom procesu kako bi se omogućila ponovna upotreba proizvoda, kao što su proizvodi koji ne zadovoljavaju zahtjevima kupaca, poboljšanjem upravljačkih praksi i zamjenama supstanci onima koje su manje opasne po okoliš/životnu sredinu, itd.

Tehnike su podijeljene u sljedeća podpoglavlja: opće preventivne mjere; tehnike upravljanja procesom proizvodnje, tehnike specifične za pojedine pogone i operacije; tehnike za kontrolu i tretman emisija u zrak; tretman otpadnih voda na kraju proizvodnog procesa; tehnike za tretman otpada na kraju procesa, te sprječavanje nesreća velikih razmjera.

Tehnike su opisane uglavnom poštujući standardne podnaslove, odnosno: opis tehnike; ostvarene okolinske koristi; nepoželjni efekti na ostale medije; operativni podaci, primjenjivost; uštede; ključni razlozi za implementaciju.

Opće preventivne mjere

Najbolje raspoložive tehnike se fokusiraju na uvođenje sistema okolinskog upravljanja; provođenje obuke za uposlene o uticaju na okoliš/životnu sredinu njihovih proizvodnih aktivnosti i mogućnosti za njihovo minimiziranje; pravilno održavanje opreme i postrojenja; te na primjenu metodologije za minimizaciju i sprječavanje potrošnje vode i energije i nastanak otpada; potrebu redovne kontrole određenih parametara u procesa proizvodnje kao što su protok, temperatura, nivo vode, itd. Također, najbolje raspoložive tehnike se fokusiraju i na odabir sirovina i pomoćnih materijala sa aspekta uticaja na okoliš/životnu sredinu.

Tehnike specifične za pojedine pogone i operacije

Za neke od operacija najznačajnijih sa aspekta uticaja na okoliš/životnu sredinu, a koje se provode u većini pogona za proizvodnju i preradu mlijeka, date su najbolje raspoložive tehnike uključujući: prijem, skladištenje; centrifuga/odvajanje; fermentacija; pasterizacija, homogenizacija, isparavanje/evaporacija; rashlađivanje; ambalažiranje i punjenje; proizvodnja i potrošnja energije; korištenje vode; hlađenje i klimatizacija; proizvodnja i korištenje komprimiranog zraka; sistemi na paru i čišćenje.

Tehnike za kontrolu i tretman emisija u zrak i tretman otpadnih voda na kraju proizvodnog procesa

Prezentirane su najbolje raspoložive procesne tehnike kojima se smanjuju emisije u zrak i vodu. Ukoliko je potrebna dalja kontrola može se izvršiti odabir neke od tehnika za tretman emisija u zrak i otpadnih voda.

Prehrambenu industriju ubrajamo u koncentrirane izvore zagađivanja zraka. Imajući u vidu vrstu djelatnosti, potencijalni polutanti u zraku najčešće nastaju sagorijevanjem fosilnih goriva u energetske svrhe (ugalj, nafta, prirodni gas, dizel gorivo i sl.), te emisijom mirisa.

Kada su u pitanju Tehnike za smanjenje emisija u zrak, prva stvar koju treba usvojiti jeste sistemski pristup (strategiju) kontrole emisija u zrak, definiranje problema, te o tome kako izabrati optimalno rješenje.

Tretman otpadnih vode treba primjenjivati nakon što su se iscrpile sve poznate opcije prevencije nastanka otpadnih tokova, odnosno nakon "integriranog postupka" operacija koje minimiziraju i potrošnju i kontaminaciju vode. Ranije opisane opće preventivne tehnike koje doprinose da materije organskog porijekla ne dođu u kontakt sa tokom otpadne vode je najbolji način smanjenja opterećenja efluenta.

Smjernice i kriteriji za određivanje graničnih vrijednosti emisija

Potrebno je naglasiti da ovaj dokument ne predlaže granične vrijednosti emisija. Propisivanje odgovarajućih uvjeta za okolinsku/ekološku dozvolu će morati uzeti u obzir lokalne, specifične uvjete kao što su tehničke karakteristike pogona za koji se izdaje dozvola, njegov geografski lokalitet, kao i stanje okoliša/životne sredine na lokalitetu.

Zaključna razmatranja

Tehnička uputa o najboljim raspoloživim tehnikama u sektoru proizvodnje i prerade mlijeka je podrška cjelovitoj implementaciji Zakona o zaštiti okoliša/životne sredine i pratećih pravilnika u oba entiteta, te u Brčko Distriktu, koji nalažu izdavanje okolinske/ekološke dozvole u skladu sa najboljim raspoloživim tehnikama.

Uputa osigurava primjenu evropskih iskustava prilagođenih stanju sektora proizvodnje i prerade mlijeka u našoj zemlji. Najbolje raspoložive tehnike u ovom dokumentu bazirane su na tehnikama iz EU BREF Dokumenta o najboljim raspoloživim tehnikama u sektoru proizvodnje hrane i pića, uz maksimalno uvažavanje postojeće situacije u navedenom sektoru. Dokument je rezultat participatornog pristupa gdje su se nastojale uzeti u obzir sugestije, primjedbe i problemi svih zainteresiranih strana, te postići odgovarajući nivo konsenzusa među njima.

Imajući u vidu trenutni status sektora proizvodnje i prerade mlijeka i identificirane okolinske probleme, mnogim operatorima primjena prezentiranih tehnika će uvjetovati i značajne promjene u njihovom poslovanju. Briga za okoliš/životnu sredinu više nije trošak koji treba nastojati svim sredstvima smanjiti, nego dio svakodnevnog poslovanja, koje pod određenim uvjetima može doprinijeti i boljim finansijskim rezultatima ukupnog poslovanja.

2 PREGOVOR

2.1 STATUS DOKUMENTA

Dokument predstavlja rezultat participatornog pristupa gdje se nastojalo uzeti u obzir primjedbe i problemi svih zainteresiranih strana, te postići odgovarajući nivo konsenzusa. Ovaj dokument poštuje sadržaj BREF dokumenta EU za prehrambenu industriju tj. „Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries, EC, August 2006“, s tim da je maksimalno moguće prilagođen lokalnim uslovima i prilikama u Bosni i Hercegovini.

Dokument je urađen shodno članovima 71, 86 i 87 Zakona o zaštiti okoliša Federacije BiH („Službene novine Federacije BiH“, broj 33/03), članovima 81, 95 i 96 Zakona o zaštiti životne sredine Republike Srpske - Prečišćeni tekst („Službeni glasnik Republike Srpske“, broj 28/07), te članovima 67, 81 i 82 Zakona o zaštiti životne sredine Brčko Distrika

(„Službeni glasnik Brčko Distrikta“, broj 24/04), odnosno Pravilnika o donošenju najboljih raspoloživih tehnika kojima se postižu standardi kvaliteta okoliša/životne sredine („Službene novine FBiH“, br. 92/07; „Službeni glasnik RS“, br. 22/08).

2.2 ZAKONSKI OSNOV I DEFINICIJA NAJBOLJIH RASPOLOŽIVIH TEHNIKA

EU Direktiva o integralnoj prevenciji i kontroli zagađivanja (IPPC Directive 96/61/EC) implementirana je u Bosni i Hercegovini kroz Zakon o zaštiti okoliša/životne sredine koji je stupio na snagu 2002. godine u Republici Srpskoj, 2003. godine u Federaciji Bosne i Hercegovine i 2004. godine u Brčko Distriktu.

Direktiva predstavlja pomak od kontrole i obrade otpadnih tokova prema prevenciji njihovog nastanka. Ona je izraz modernog-cjelovitog pristupa zaštiti okoliša/životne sredine i obvezuje na primjenu preventivnih postupaka, odnosno na sprječavanje nastajanja otpadnih tokova, a tek zatim, na primjenu neke od okolišno prihvatljivih tehnika za obradu otpada, onog čije se nastajanje nije moglo izbjeći.

Cilj je potaknuti primjenu preventivnih mjera sprječavanja nastajanja otpadnih tokova na izvoru prvenstveno mjerama čistije proizvodnje i primjenom najboljih raspoloživih tehnika.

U zakonu o zaštiti okoliša/životne sredine najbolje raspoložive tehnike podrazumijevaju najefektniji i najnapredniji stepen razvoja djelatnosti i njihovog načina rada koji ukazuje na praktičnu pogodnost primjena određenih tehnika (za obezbjeđenje graničnih vrijednosti emisija) u cilju sprječavanja i tamo gdje to nije izvodljivo, smanjenja emisija u okoliš/životnu sredinu.

Prema Pravilniku o donošenju najboljih raspoloživih tehnika kojima se postižu standardi kvaliteta okoliša/životne sredine pojmovi imaju sljedeće značenje:

- „tehnike“ uključuju kako tehnologiju koja se koristi, tako i način na koji je postrojenje oblikovano, građeno, održavano, korišteno ili stavljeno izvan pogona,
- „raspoložive“ tehnike su one tehnike koje su razvijene do takvih razmjera koji dopuštaju njihovu primjenu u određenim industrijskim granama, u ekonomskim i tehnički održivim uvjetima, uzimajući u obzir troškove i prednosti, koriste li se te tehnike ili proizvodi u državi, sve dok su razmjerno dostupne korisniku,
- „najbolji“ znači najdjelotvorniji u postizanju visoke opšte razine zaštite okoliša/životne sredine kao cjeline.

2.3 SVRHA DOKUMENTA

Svrha dokumenta je osigurati referentne informacije organima vlasti nadležnim za izdavanje okolinskih/ekoloških dozvola u BiH, a koje trebaju imati u vidu kod određivanja uvjeta za dozvolu, ali i podnosiocima zahtjeva za okolišnu/ekološku dozvolu da pripreme potrebnu dokumentaciju koja se predaje nadležnim organima vlasti poštujući najbolje raspoložive tehnike u BiH.

Osiguravajući relevantne informacije, ovaj dokument bi trebao biti koristan alat za upravljanje učinkom na okoliš/životnu sredinu kompanijama iz sektora proizvodnje i prerade mlijeka u BiH.

2.4 IZVORI INFORMACIJA

Dokument predstavlja sumaran pregled informacija prikupljenih iz brojnih izvora, uključujući podatke dobivene direktno iz mljekara, Agencije za statistiku BiH, entitetskih zavoda za statistiku, zatim stručno znanje radne grupe angažirane na izradi ovog dokumenta, kao i komentare i sugestije dobivene u proceduri konsultacija sa javnošću tokom njegove izrade. Pregled referenci, odnosno svih dokumenata koji su korišteni u izradi ove Tehničke upute dat je u poglavlju 11.

2.5 KAKO KORISTITI DOKUMENT (UPUTE ZA RAZUMIJEVANJE I KORIŠTENJE DOKUMENTA)

Informacije predstavljene u ovom dokumentu bi se trebale koristiti kod određivanja najboljih raspoloživih tehnika u pojedinom slučaju za preduzeća iz sektora proizvodnje i prerade mlijeka. Kod određivanja najboljih raspoloživih tehnika i na osnovu njih postavljanja uvjeta u okolinskoj/ekološkoj dozvoli, posebnu pažnju treba posvetiti sveobuhvatnom cilju, a to je postizanje visokog nivoa zaštite okoliša/životne sredine u cjelini.

Dokument sadrži iscrpno, do određenih detalja, opisane svaki od dijelova procesa proizvodnje mlijeka i mliječnih proizvoda, kao i cijeli proces, dopuštene emisije, potrošnju sirovina, vode i energije. Međutim, treba napomenuti da unatoč preciznim mjerama koje se propisuju za pojedine pogone dokument predviđa i mogućnost prilagođavanja “tehnike“ lokalnim uvjetima. Na taj način je omogućeno odstupanje od jedinstvenih mjera, ali samo ako su argumenti na liniji ukupnog smanjenja opterećenja okoliša/životne sredine i smanjenja utroška energije i sirovina.

Poglavljja 4 i 5 daju opće informacije o sektoru proizvodnje i prerade mlijeka i industrijskim procesima koji se koriste u okviru njega.

Poglavlje 6 sadrži podatke o trenutnim nivoima potrošnje i emisija, proizvodnji i upotrebi nus-proizvoda, koji odražavaju situaciju u postojećim pogonima i postrojenjima u vremenu izrade ovog dokumenta.

Poglavlje 7 sadrži prikaz tehnika za smanjenje potrošnje i emisija koje se trenutno koriste u pojedinim pogonima za proizvodnju i preradu mlijeka u Bosni i Hercegovini.

U poglavlju 8 dat je opis selektovanih najboljih raspoloživih tehnika baziranih na tehnikama iz EU BREF Dokumenta o najboljim raspoloživim tehnikama u sektoru proizvodnje hrane i pića, UNEP Konačnog nacrta Uputa o najboljim raspoloživim tehnikama za sektor proizvodnje i prerade mlijeka, te dokumenta o Najboljim raspoloživim tehnikama za nordijsku industriju proizvodnje i prerade mlijeka, uz maksimalno uvažavanje postojeće situacije u navedenom sektoru. Od predloženih tehnika se za svaki pojedini slučaj industrijskog pogona i postrojenja trebaju odabrati one koje su najbolje raspoložive za njihov proizvodni proces i okruženje u kojem se nalaze. Tehnike koje su opisane u ovom poglavlju pokazuju nam da se prevencija zagađivanja može postići na veliki broj različitih načina, kao što je korištenje proizvodnih tehnologija koje zagađuju okoliš/životnu sredinu manje od drugih, smanjenjem ulaznih količina sirovina, izmjenama u proizvodnom procesu kako bi se omogućila ponovna upotreba proizvoda, kao što su proizvodi koji ne zadovoljavaju zahtjevima kupaca, poboljšanjem upravljačkih praksi i zamjenama supstanci onima koje su manje opasne po okoliš/životnu sredinu, itd.. Date informacije uključuju podatke o nivoima potrošnje i emisijama za koje se smatra da se mogu postići primjenom date tehnike, okvirne

podatke o troškovima i nepovoljnim efektima na ostale medije vezano za implementaciju date tehnike, kao i podatke o primjenjivosti tehnike.

Ova uputa ne predlaže granične vrijednosti emisija. Propisivanje odgovarajućih uslova za okolinsku/ekološku dozvolu će morati uzeti u obzir lokalne, specifične uvjete kao što su tehničke karakteristike pogona za koji se izdaje dozvola, njegov geografski lokalitet, kao i stanje okoliša/životne sredine na lokalitetu. U tom smislu poglavlje 9 daje smjernice i kriterije za određivanje graničnih vrijednosti emisija kod izdavanja okolinskih/ekoloških dozvola.

U poglavlju 10 data su zaključna razmatranja, u poglavlju 11 referentna lista korištene literature tokom izrade ove upute, a u poglavlju 12 je dati rječnik pojmova korištenih u uputi.

3 OBUHVAT DOKUMENTA

Dokumentom je obuhvaćen veliki broj različitih aktivnosti koje se odvijaju u pogonima za proizvodnju i preradu mlijeka u Bosni i Hercegovini.

Informacije o pravnom okviru za razmatrani sektor proizvodnje i prerade mlijeka date su u prilogu ovoga dokumenta, budući da su one predmet stalnih promjena.

4 OPĆE INFORMACIJE

4.1 OPIS I STRUKTURA INDUSTRIJSKOG SEKTORA

Mljekare u BiH su široko raspodijeljene po cijeloj teritoriji države, uglavnom u sjeverozapadnom dijelu države, centralnoj Bosni, zapadnoj Hercegovini, sjevero-istočnom i istočnom dijelu BiH.

Postojeća preduzeća su uglavnom veličine malih do srednjih za proizvodnju i preradu mlijeka. Najveća industrija za preradu mlijeka ima instalisani kapacitet od 50-60 mil lit/godišnje.

Sektor proizvodnje i prerade mlijeka je najbrže rastući sektor u BiH, uzimajući u obzir da je prema podacima u periodu prije 2005 bilo jako profitabilno započeti sa proizvodnjom mlijeka. Iz tog perioda postoji podatak da je u BiH bilo oko 100 mljekara (74 u FBiH, 35 u RS) sa ukupnim kapacitetom od 1 milion litara/dnevno, i stvarno se koristilo samo 22% tog kapaciteta.¹ Međutim ipak u posljednje vrijeme smanjio se broj mljekara (većinom s manjim kapacitetom 2.000-10.000 l mlijeka/dnevno).

Sve mljekare u BiH su u privatnom vlasništvu, od čega su 4 u pretežnom vlasništvu stranih kompanija.

Strane mljekare učestvuju u ukupnoj preradi mlijeka u BiH 52 %. Interes stranih kompanija za mljekarsku industriju, naročito je izražen u posljednje dvije godine, tako da se može

¹ «LAMP Povezivanje poljoprivrednih proizvođača sa tržištem-Tržišni profili i izvještaj o konkurentnosti podsektora mljekarstvo», LAMP USAID, maj 2005

pretpostaviti njihovo dalje širenje i u 2007 godini, te povećanje učešća u ukupnoj preradi mlijeka na 65 % do 70 %.

Mljekare u BiH zapošljavaju 1.364 radnika , od čega 795 u F BiH i 569 u RS.

Trend izgradnje novih mljekara je zaustavljen i ukupan broj mljekara se blago smanjuje.

U toku 2006. godine 8 mljekara je prestalo sa radom ili je povremeno radilo (1-3 dana u sedmici) .

Kod većine mljekara, iznad 1 milion litara mlijeka u posljednje 3 godine izvršene su značajne rekonstrukcije proizvodnih objekata i procesne opreme , čime su dograđeni i modernizirani kapaciteti za preradu mlijeka.

Nekoliko mljekara u ovom periodu izgradilo je potpuno nove savremene pogone za preradu mlijeka kao što su Mljekara Kozarska Dubica, „Natura –Vita“, „Saraj – Milk“, „Inmer“, „MilkoS“, DTD Šnjegotina, „Agrocentar“ .

4.2 OPIS MLJEKARA U BOSNI I HERCEGOVINI

4.2.1. Broj i struktura mljekara

U dogovoru sa Unijom mljekara BiH, preduzeće „Milkprocessing“, d.o.o. Sarajevo je pripremio i izradio informaciju „Proizvodnja ,otkup, prerada u mljekarama i spoljnotrgovinski promet mlijeka u BiH u 2006 godini i u ovom dijelu dokumenta se uglavnom koriste podaci iz ove studije. Informacija je izrađena na bazi ankete koju je «Milkprocessing», d.o.o. sproveo u 32 mljekare, zatim na osnovu podataka dobivenih od nadležnih ministarstava u FBiH i RS, Spoljno/trgovinske komore BiH i Uprave za indirektno oporezivanje, te ostalih relevantnih institucija.

U 2006 godini na području BiH u funkciji su bile 44 mljekare, od čega je 36 stalno funkcioniralo, a 8 djelimično ili povremeno (1 – 3 dana u sedmici)², što je prikazano u Tabeli 1.

Tabela 1. Broj mljekara u BiH u 2006 godini.

Opis	FBiH		RS		BiH	
	Broj mljekara	Prerađeno ooo lit.	Broj mljekara	Prerađeno ooo lit.	Broj mljekara	Prerađeno ooo lit.
Mljekare u stalnoj funkciji	23	106.704	13	70.318	36	177.022
Mljekare u djelimičnoj funkciji	3	1.350	5	1.090	8	2.440

²«Proizvodnja, otkup, prerada i spoljno/trgovinski promet mlijeka u BiH u 2006 god.», Milkprocessing, d.o.o., Sarajevo, april 2007.godine

Opis	FBiH		RS		BiH	
	Broj mljekara	Prerađeno 000 lit.	Broj mljekara	Prerađeno 000 lit.	Broj mljekara	Prerađeno 000 lit.
Svega:	26	107.597	18	71.113	44	178.710

- 26 mljekara (59 %) locirano je na području F BiH i 18 (41 %) u RS.
- Pored registriranih mljekara, djeluje i određeni broj malih zanatskih mljekara, koje su, uglavnom, orijentirane na uže lokalno tržište.

Tabela 2. Struktura mljekara u BiH u odnosu na količinu prerađenog mlijeka u 2006 godini

Opis	F BiH			RS			BiH		
	Broj mljekara	Prerađeno 000 lit.	Učešće %	Broj mljekara	Prerađeno 000 lit.	Učešće %	Broj mljekara	Prerađeno 000 lit.	Učešće %
Mljekare preko 10 miliona litara	3	65.627	61,0	1	39.672	55,8	4	105.299	58,9
Mljekare 5-10 miliona litara	3	19.701	18,3	2	14.610	20,5	5	34.311	19,2
Mljekare 1 -5 miliona litara	9	17.270	16,0	5	12.731	17,9	14	30.001	16,8
Mljekare do 1 milion litara	11	4.999	4,7	10	4.100	5,8	21	9.099	5,1
Svega :	26	107.597		18	71.113		44	178.710	

- Oko 80 % mlijeka prerađeno je u prvih 10 mljekara.
- 21 mljekara (48%) prerađuje do 1 milion litara mlijeka (RS 56 % i F BiH 42 %).

Tabela 3 Rang lista 10 prvih mljekara u BiH u 2006 godini

R.br.	Naziv mljekare	Prerađeno 000 lit.	Učešće u BiH %
1	„Mlijekoprodukt“ - Kozarska Dubica	39.671	22,0
2	„Meggle“ – Bihać	29.000	16,2
3	PPM Tuzla	20.680	11,5
4	„Inmer „ - Gradačac	15.246	8,5
5	DTD Šnjegotina	8.410	4,7
6	Mljekara – Livno	6.743	3,8
7	„MilkoS“ - Sarajevo	6.650	3,7
8	„Tippas“ - Posušje	6.308	3,5
9	„Natura – Vita „ - Teslić	6.200	3,4
10	AD „Mljekara“ – Banja Luka	4.688	2,7
	Svega :	143.596	80

Tabela 4 Pregled mljekara u F BiH - 2006 godina

R.br.	Naziv mljekare	Ulaz mlijeka u mljekare - ooo lit.					Prodaja i uslužna prerada mlijeka ooo lit	Prerađeno u mljekari ooo lit (5 – 6)	Broj radnika	Broj kooperanata	
		Otkup od poljop. proizvođača			Kupovina i uslužna prerada mlijeka	Svega ulaz (3 + 4)				F BH	RS i Brčko
		F BH	RS i Brčko	Svega (1 + 2)							
		1	2	3	4	5				6	7
I	Anketirane mljekare										
1	„Meggle“ - Bihać	29.000	700	29.700	-	29.700	-	29.700	81	3.778	250
2	PPM Tuzala	11.266	9.100	20.366	314	20.680	-	20.680	120	1.951	1.209
3	„Inmer“ - Gradačac	5.419	8.127	13.546	1.700	15.246	-	15.246	57	763	1.420
4	Mljekara – Livno	7.595	-	7.595	118	7.713	958	6.755	42	1.101	
5	„MilkoS“ - Sarajevo	6.800	-	6.800	-	6.800	150	6.650	102	1.100	
6	„Tippas“ - Posušje	2.554	-	2.554	3.754	6.308	-	6.308	34	625	
7	ZIM - Zenica	6.186	-	6.186	-	6.186	2.724	3.462	80	1.005	

8	„Perković „ - Puđa	3.110	-	3.110	-	3.110	-	3.110	15	574	
9	„Saraj- Milk“ – Maglaj	2.467	190	2.657	-	2.657	632	2.025	38	346	37
10	„Vita –Vi „ – Gabela Polje	3.523	-	3.523	-	3.523	1.632	1.891	29	-	-
11	„Agrocentar „ - G. Vakuf/Uskoplje	1.570	-	1.570	35	1.605	25	1.580	28	400	-
12	„Milchprodukt-Smaić“-Čelić	753	788	1.541	-	1.541	-	1.541	26	142	164
13	„Milk-San „ – Sanski Most	1.273	-	1.273	-	1.273	-	1.273	19	121	
14	„Nočko – komerc“ - Živinice	1.260	-	1.260	-	1.260	-	1.260	11	200	
15	„Poljorad“ – Turbe	1.130	-	1.130	-	1.130	-	1.130	22	420	
16	„Jezerka „ - Jezerski	700	-	700	-	700	-	700	10	150	
17	„Mlijekoprodukt“ – V. Kladuša	850	-	850	-	850	-	850	12	200	
18	„Suša“ - Livno	580	-	580	-	580	-	580	8	150	
19	„Milkgor „ - Goražde	302	-	302	-	302	-	303	10	150	
20	„Agroplod „ – Odak	254	-	254	-	254	-	254	5	5	
	Svega :	86.592	18.905	105.497	5.921	111.418	6.121	105.297	755	13.181	3.038
II	Neanketirane mljekere-procijena										
1	„Sirko „ – Gračanica	700	-	700	-	700	-	700			

2	„Vlašić-Milk“ – Karaula	400	-	400	-	400	-	400			
3	Mljekara – Kupres	400	-	400	-	400	-	400			
4	„Eko-Milk“ – Begov Han	340	-	340	-	340	-	340			
5	„Yo-Vita“ – Busovaća	280	-	280	-	280	-	280			
6	Mljekara – Ščipe	180	-	180	-	180	-	180			
	Svega	2.300	-	2.300	-	2.300	-	2.300	40	675	
III	Ukupno I + II :	88.892	18.905	107.797	5.921	113.718	6.121	107597	795	13.856	3.080

* «Milkprocessing» je anketirao 20 mljekara , koje učestvuju 98 % u ukupnoj preradi mlijeka u F BH. Za 6 mljekara , koje učestvuju 2 % izvršena je procjena na bazi ostvarenja iz prethodnih godina.

* U rubrikama kupovina /prodaja i uslužna prerada mlijeka prikazan je unutrašnji promet sirovog mlijeka među mljekarama.

Tabela 5 Pregled mljekara u RS – 2006 godina.

R.br	Naziv mljekare	Ulaz mljeka - 000 lit.					Prodaja i uslužna prerada mljeka – 000 l	Prerađeno u mljekari 000 lit	Broj radnika	Broj operanata	
		Otkup od poljop. proizvođača			Kupovina i uslužna prerada Mlijeka 000 lit	Svega ulaz 000 lit. (3 + 4)				RS	F BH
		RS	F BH	Svega (1 + 2)							
		1	2	3	4	5				6	7
I	Anketirane mljekere										
1	„ Mlijekoprodukt „ -K. Dubica	39.672	-	39.672	-	39.672		39.672	130	6.913	
2	DTD – Šnjegotina	6.378	-	6.378	2.032	8.410		8.410	49	1.560	
3	„Natura – Vita“ - Teslić	4.457	-	4.457	1.743	6.200		6.200	50	1.650	
4	AD – Banja Luka	5.134	-	5.134	-	5.134	445	4.689	143	2.070	
5	SBS – Zvornik	696	2.783	3.479	-	3.479		3.479	43	150	550
6	„Milko“ – Prijedor	1.078	1.553	2.631	-	2.631	689	1.942	44	265	125
7	„Pađani „ – Bileća	1.371	-	1.371	-	1.371		1.371	14	260	
8	Mljekara – Šipovo	1.967	-	1.967	-	1.967	715	1.253	21	440	

9	„Glogovac“ – Nevesinje	1.081	-	1.081	-	1.081	200	881	15	180	
10	„Dule „ – Bjeljina	1.107	-	1.107	-	1.107	305	802	8	200	
11	„San – Milk“- Prijedor	750	-	750	-	750	150	600	8	120	
12	„Perfeto-plus“ – Nevesinje	375	-	375	-	375		375	4	90	
	Svega :	64.066	4.336	68.402	3.775	72.178	2.504	69.674	529	13.890	675
II	Neanketirane mljekare - procijena										
1	„Maja“ – Nevesinje	371	-	371	-	371		371			
2	„Dramon „ – Pale	342	-	342	-	342		342			
3	„Eko – Milk“ – Bjeljina	210	-	210	-	210		210			
4	Mljekara – Sokolac	200	-	200	-	200		200			
5	„Dragulj „ – Bjeljina	166	-	166	-	166		166			
6	Četković „ – Rudo	150	-	150	-	150		150			
	Svega :	1.439	-	1.439	-	1.439		1.439	40	280	
III	Ukupno I + II :	65.505	4.336	69.841	3.775	73.617	2.504	71113	569	14.178	675

* «Milkprocessing» je anketirao 12 mljekara , koje učestvuju u ukupnoj preradi mlijeka u RS 98 %. Za 6 mljekara podaci o preradi mlijeka izračunati su na bazi registriranog otkupa

mlijeka kod RMPŠV RS.

* U rubrikama kupovina / prodaja i uslužna prerada mlijeka prikazan je unutarnji promet sirovog mlijeka među mljekarama.

4.2.2. Proizvodnja i otkup mlijeka u BiH u 2006. godini

Tabela 6 Pregled razvoja proizvodnje i otkupa mlijeka u BiH

Opis	FBiH		RS i Brčko		BiH	
	2005.g	2006.g	2005 g.	2006 g.	2005 g.	2006 g.
Broj krava (u hiljadama)	157	158,6	159	173,2	316	331,8
Proizvodnja mlijeka - milion lit.	305	312	312	341	617	653
Proizvodnja-krava/lit.	1.942	1.969	1.962	1.971	1.952	1.970
Otkup mlijeka – milion lit	95,1	93,2	73,3	86,8	168,5	180,0
Tržišnost proizvodnje %	31	30	23	25	27	27

* Izvor podataka :

- Zavod za statistiku F BiH
- Republički zavod za statistiku RS i Agencija za selekciju u stočarstvu
- FM PVŠ
- MPŠV RS

- Broj krava u BiH kreće se oko 332.000 grla i u posljednjih 6 godina ima tendenciju blagog rasta (stopa oko 2 %).

U odnosu na predratno stanje , osnovno stado krava je na nivou od oko 53 %.

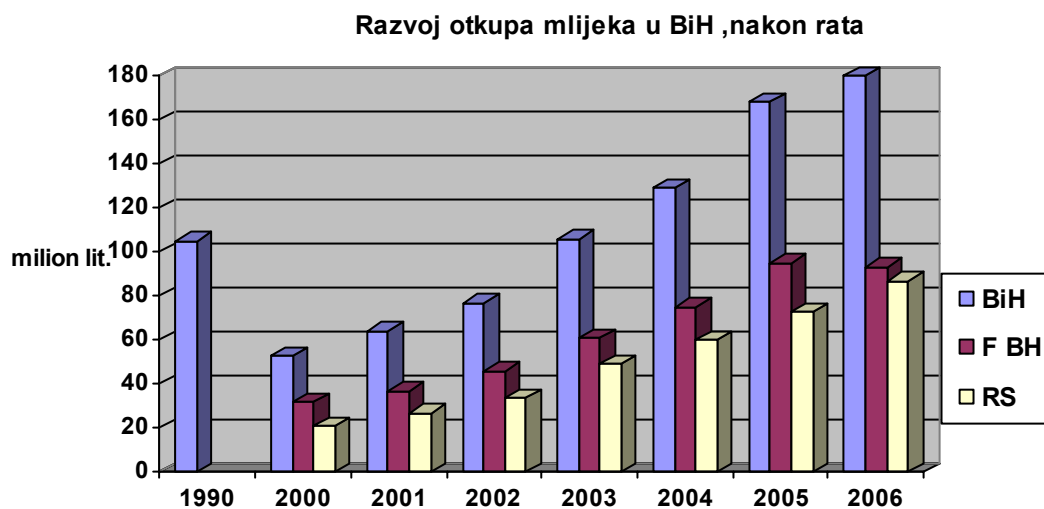
- Proizvodnja mlijeka razvija se brže od broja krava (stopa razvoja oko 6 %) , što je rezultat rasta proizvodnje po kravi , koja je 39 % veća od predratne.

Tabela 7 Razvoj otkupa mlijeka u BiH, nakon rata

Godina	FBiH	RS i Brčko	BiH
	ooo lit	ooo lit.	ooo lit.
1989/90	-	-	105.000
2000	31.602	21.000	53.102
2001	36.656	27.000	63.656
2002	46.078	34.444	80.522
2003	61.500	49.500	111.000
2004	75.400	59.656	135.052

2005	95.098	73.353	168.540
2006	93.228	86.816	180.044

- Otkup mlijeka u 2006 godini veći je 7 % od prethodne godine i 71 % od predratnog stanja.
U periodu od 2000 do 2005 godine otkup mlijeka se razvijao po prosječnoj stopi od 22 % godišnje.
U 2006 godini razvoj je usporen u odnosu na prethodni period što je ,vjеровatno, posljedica konsolidiranja mljekarske industrije BiH na odgovarajućem proizvodnom nivou ,programu i tržištu, kao i prestanka rada jednog broja mljekara .
- Oko 51 % otkupa mlijeka ostvaruje se u F BiH , 47 % u RS i 2 % u Distriktu Brčko.
- Tržišnost proizvodnje mlijeka kreće se oko 27 % i veća je od predratne za 2,4 puta .
- Otkupom mlijeka obuhvaćeno je oko 31.411 poljoprivrednih proizvođača , od čega u F BiH 14.531 i RS 16.880 proizvođača .
- Prosječan otkup mlijeka po proizvođaču kreće se oko 5.660 litara (F BiH oko 6.416 lit. , RS 5.020 lit.).
- 5 mljekara iz F BiH preuzima mlijeko od proizvođača i organizatora otkupa u RS i Distriktu Brčko.
(U 2006 godini preuzeto u RS 16,8 miliona lit.i Distriktu Brčko 2,1 milion litara mlijeka).
- Također , 2 mljekare iz RS preuzimaju mlijeko od proizvođača i organizatora otkupa mlijeka u F BiH. (u 2006 godini preuzeto 4,3 miliona litara).



Slika 1. Razvoj otkupa mlijeka u BiH, nakon rata

4.2.2.1. Karakteristike razvoja otkupa mlijeka u F BiH u 2006. godini

Tabela 8 Pregled otkupa mlijeka u F BiH u 2006. godini

R.br.	O p i s	2005 god. ooo lit.	2006 g. ooo lit. .	Učešće % 2006 g.
1	Otkup mlijeka , koji su preuzele mljekare : - mljekare iz F BiH - mljekare iz RS Svega :	92.553 2.545 95.098	88.892 4.336 93.228	95,4 4,6
2	Premirani otkup mlijeka - USK - TK - HBK - ZDK - HNK - KS - SBK - PK - ZHK - BPK Svega F BiH	15.896 13.303 7.200 6.822 3.757 1.650 3.900 1.083 491 219 54.321	20.719 20.333 16.645 8.783 4.084 4.055 3.680 1.149 974 172 80.594	26 25 20,6 10,9 5,1 5,0 4,5 1,4 1,2 0,3

* Obračun otkupa izvršen na bazi mlijeka sa 3,6 % m.m.

* Izvor podataka : FM PVŠ

* Anketa „Milkprocessinga“ kod mljekara u F BiH

- Na području F BiH otkupljeno je od poljoprivrednih proizvođača 93,2 miliona litara mlijeka ,što je 2 % manje od prethodne godine .
- Otkupom mlijeka obuhvaćeno je oko 14.531 poljoprivrednih proizvođača i prosječan otkup mlijeka po proizvođaču iznosio je oko 6.416 litara .
- U periodu od 2000 – 2005 godine ,otkup mlijeka u F BiH imao je konstantan rast od oko 25 % godišnje. Međutim ,u 2006 godini otkup je stagnirao 2 % , što je posljedica prestanka i povremenog rada nekoliko mljekara („Vlašić-milk“, „Dramil“, i dr.) kao i jače orijentacije nekih značajnih mljekara na otkup u RS.
- Oko 72 % otkupa mlijeka realizira se u 3 kantona (USK ,TK i HBK).
- Sistemom premija obuhvaćeno je oko 94 % otkupljenog mlijeka , što je povoljniji omjer od 2005 g.

- 95,3 % mlijeka iz otkupa preuzele su mljekare iz F BiH i 4,6 % mljekare iz RS.
- Otkup sa područja F BiH učestvuje u snabdijevanju mljekara u F BiH 82,6 %

4.2.2.2. Karakteristike razvoja otkupa mlijeka u RS u 2006. godini

- Na području RS u 2006 godini otkupljeno je od poljoprivrednih proizvođača 84,6 miliona litara mlijeka što je 16,7 % više od predhodne godine.
- U periodu od 2000-2006 godine, otkup mlijeka ima konstantnu tendenciju rasta i razvijao se po prosječnoj godišnjoj stopi od oko 22 %.
- Otkup mlijeka organizirala su 63 organizatora , koji su u ukupnom otkupu učestvovali :

Tabela 9 Pregled otkupa mlijeka u RS po organizatorima otkupa

Vrsta organizatora	Broj organizatora	Otkup ooo lit.	Učešće %
Mljekare iz RS	19	61.767	73,2
Velike farme	2	5.006	5,9
Ostali organizatori			
- otkup preko 300.000 lit	15	14.837	17,6
- otkup do 300.000 lit	27	3.077	3,3
Svega :	63	84.687	

* Otkup obračunat na bazi 3,6 % m.m.

73,2 % otkupa mlijeka organizirale su mljekare direktno.

- Otkupom mlijeka obuhvaćeno je oko 16.880 poljoprivrednih proizvođača i prosječan otkup po proizvođaču iznosi oko 5.020 litara.
- 80 % otkupa preuzele su mljekare iz RS i 20 % mljekare iz F BiH .
- Otkup iz RS učestvuje u snabdijevanju mljekara RS sa 93,3 %

Tabela 10 Pregled otkupa mlijeka u RS u 2006 g.

R.br	Organizator otkupa	Otkup 2006 g		Učešće %
		ooo lit -3,2%	ooo lit -3,6 %	

1	Mljekare iz RS			
	- „Mlijekoprodukt“, K. Dubica	40.457	35.962	
	- DTD , Šnjegotina	7.376	6.556	
	- AD „Mljekara“, Banja Luka	5.671	5.041	
	- „Natura – Vita „ – Teslić	5.014	4.457	
	- „Mljekara „ , Šipovo	2.213	1.967	
	- „Pađeni „ , Bileća	1.602	1.424	
	- „Dule „ , Bijeljina	1.360	1.209	
	- „Čulić“ , Prijedor	1.216	1.080	
	- „Glogovac“ , Nevesinje	1.122	997	
	- „Sanmilk“ , Prijedor	855	760	
	- „Maja „ , Nevesinje	417	371	
	- „Perfetoplus“ , Nevesinje	415	369	
	- „Bjanca“ , Zvornik	393	349	
	- „Dramon“ , Pale	385	342	
	- „Mljekara „ , Sokolac	226	200	
	- „Ekomlijeko , Bijeljina	239	212	
	- „Dragulj „ , Bijeljina	187	166	
	- „Matić „ , Bijeljina	174	155	73,2
	- „Četković“ , Rudo	169	150	
	Svega :	69.491	61.767	
2.	Velike farme			
	- AD „Farmland“, Nova Topola	4.502	4.002	
	- PD „Semberija“ , Bijeljina	1.130	1.004	
	Svega :	5.632	5.006	5,9

3.	Ostali organizatori otkupa			
	a. Preko 300.000 lit.			
	- „Agrosemerija „, Bijeljina	3.878	3.447	
	- „Anđelika-MB“, Zvornik	3.746	3.330	
	- ZZ „Bobar „, Bijeljina	2.303	2.047	
	- MK „Kompani“, Modrića	1.090	969	
	- „Jovana-rad“, Šamac	1.032	917	
	- ZZ „Kojčinovac“, Bijeljina	877	780	
	- ZZ „Trnjaci“, Bijeljina	578	514	
	- ZZ „Vočar „, Zvornik	472	419	
	- „Planinsko dobro“, Gacko	443	394	
	- Veterin. Stanica, Šipovo	439	390	
	- ZZ „Crvena Zvezda“, Bijeljina	418	371	
	- ZZ „Obudovac“, Obudovac	381	339	
	- ZAM, Lopare	353	314	
	- „Rakić komerc“, Bijeljina	343	305	
	- Veter. Stanica, Petrovo	339	301	
	Svega :	16.692	14.837	17,6
	b. Do 300.000 lit			
	- 27 organizatora otkupa	3.091	3.077	3,3
	c. Svega (a + b) :	19.783	17.914	
4.	Ukupno otkup mlijeka (1+2+3) :	94.906	84.687	

- Izvor podataka : Min. Poljoprivrede , šumarstva i vodoprivrede RS

4.2.3. Informacija o kretanju otkupa i prerade mlijeka u BiH u periodu januar-oktobar

2007 godine

Snabdjevenost BH mljekara s mlijekom u 2007 godini je nedovoljna u odnosu na potrebe i mogućnosti prerade.

Također, na tržištu mlijeka i mliječnih proizvoda u Evropi i kod država u okruženju, stanje je dramatično pogoršano u odnosu na prethodnu godinu što se ispoljava kroz visok rast otkupnih cijena mlijeka i cijena globalnih mliječnih proizvoda (maslac, mlijeko u prahu ,sir).

Imajući u vidu ove pojave , „Milkprocessing“ je , putem ankete kod vodećih mljekara,nastojao sagledati kretanja u otkupu i preradi mlijeka u BiH u 2007 godini . Anketom je obuhvaćeno 14 mljekara , koje su u 2006 godini otkupile i preradile oko 80 % mlijeka u BiH , tako da se na osnovu ovih kretanja mogu ocijeniti tendencije na nivou države.

4.2.3.1. Otkup i prerada mlijeka u mljekarama BiH u periodu januar – septembar 2007 godine .

Tabela 11 Pregled otkupa i prerade mlijeka kod anketiranih mljekara u periodu januar-septembar 2007 g.

O p i s	F BiH			RS			B i H		
	2006 g	2007 g	Index	2006 g	2007 g	Index	2006 g	2007 g	Index
- Otkup i ulaz mlijeka u mljekare – 000 lit.	55.494	57.416	103	54.862	66.533	121	110.356	123.849	112
- Prerada mlijeka u mljekarama - 000 lit.	69.719	70.377	101	44.607	55.051	123	114.326	125.428	110

Karakteristična su slijedeća kretanja :

- Otkup mlijeka za 9 mjeseci veći je 12 % od prethodne godine, od čega 3 % u F BH i 21% u RS .
- Prerada mlijeka u mljekarama razvijala se u skladu s otkupom i veća je 10 % od predhodne godine.
- Rast otkupa i prerade mlijeka u odnosu na 2006 godinu ostvaren je kod 9 mljekara ,dok je pad zabilježen kod 2 mljekare.
- Nedostatak sirovog mlijeka za preradu iskazalo je 9 mljekara i prema njihovoj ocijeni u septembru mjesecu nedostajalo je ukupno oko 130.000 litara mlijeka dnevno ili 26 % od potreba. U oktobru mjesecu stanje je pogoršano , tako da je nedostatak mlijeka za preradu ,vjerovatno,veći od iskazanog.

Smatra se da je nedostatak sirovog mlijeka za preradu, posebno u drugom polugodištu ove godine, posljedica slijedećih okolnosti :

- povećane tražnje mliječnih proizvoda domaćih mljekara na tržištu BiH zbog smanjenog

uvoza iz susjednih država ,

- povećane prerade mlijeka kod mljekara , koje su izvozno orijentirane i
- suša je, također, imala određeni utjecaj na proizvodnju mlijeka i otkup, međutim, posljedice suše će se tek značajnije osjetiti u narednom zimskom periodu .
- Na farmama je , zbog suše, smanjena proizvodnja vlastite stočne hrane i značajno su povećani troškovi proizvodnje mlijeka , tako da je pritisak proizvođača za povećanje otkupne cijene mlijeka vrlo izražen.
Jedan broj mljekara već je reagirao na ovaj pritisak i povećao otkupne cijene mlijeka.
- Obzirom da se na tržištu osjeća nedostatak sirovog mlijeka , prisutna je i pojava neloyalnog ponašanja nekih mljekara u otkupu mlijeka , što se ,posebno, ispoljava kroz smanjenje kriterija kvaliteta kod preuzimanja mlijeka .

4.2.4. PRERADA MLIJEKA I PROIZVODNJA MLIJEČNIH PROIZVODA U MLJEKARAMA BiH U 2006 g.

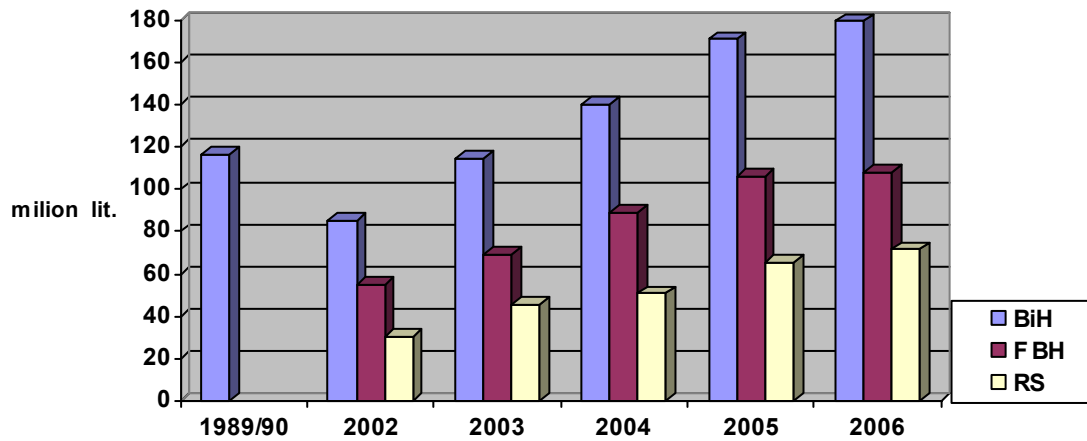
4.2.4.1. Razvoj prerade mlijeka u mljekarama B i H , nakon rata

Tabela 12 Razvoj prerade mlijeka u mljekarama , nakon rata

Godina	F BiH		RS		B i H		
	ooo lit	Index	ooo lit.	Index	ooo lit.	Index	06/05
1989/ 90	-	-	-	-	116.500	100	
2002	55.100	100	30.490	100	85.592	73	
2003	69.000	125	45.500	149	114.500	98	
2004	89.350	162	50.872	167	140.222	120	
2005	105.794	192	65.157	213	170.951	146	
2006	107.597	197	71.113	237	178.710	153	104,3
Učešće - 06	60 %		40 %				

- U 2006 godini mljekare B i H preradile su oko 179 miliona litara mlijeka ,što je 4,3 % više od prethodne godine i 53 % od predratnog stanja .
- U poslijeratnom periodu prerada mlijeka u mljekarama razvija se u skladu s razvojem otkupa mlijeka. Do 2005 godine prerada mlijeka u mljekarama rasla je po prosječnoj godišnjoj stopi od oko 21 % ,
međutim , u 2006 godini razvoj je usporen (oko 4,7 % godišnje) .
- Oko 60 % mlijeka prerađeno je u mljekarama F BiH i 40 % u RS.

Razvoj prerade mlijeka u mljekarama BiH , nakon rata



Slika 2 Razvoj prerade mlijeka u mljekarama BiH, nakon rata

Tabela 13 Struktura prerade mlijeka u 2006 g.

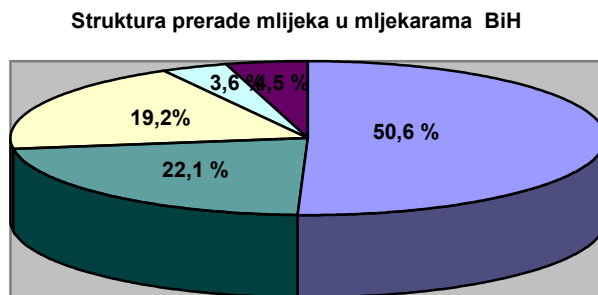
Vrsta proizvoda	F BiH		RS		B i H		
	utrošeno ooo lit	%	utrošeno ooo lit	, %	utrošeno ooo lit.	učešće 06 / %	učešće 05 / %
UHT sterilizirano mlijeko	57.577	53,0	33.511	47,0	91.088	50,6	49,0
Fermentirani tečni proizvodi	22.082	20,4	17.617	24,7	39.699	22,1	24,6
Slatko pasterizirano mlijeko	3.723	3,4	2.831	3,9	6.554	3,6	5,0
Sir	18.197	16,7	16.010	22,8	34.207	19,2	18,0
Mlijeko u prahu, maslac i namazi	6.018	6,5	1.144	1,6	7.162	4,5	2,9
Svega :	107.597		71.113		178.710		

- U strukturi prerade mlijeka konzumni tečni proizvodi učestvuju 75,7 % , sir 19,2 % ,te mlijeko u prahu, maslac i ostalo 5,1 % .UHT mlijeko ubjedljivo drži čelnu poziciju sa 50,6 % učešća .

- U odnosu na 2005 godinu struktura prerade mlijeka nije bitnije promijenjena i dalje je visoko učešće tečnih konzumnih proizvoda ,a malo sira, mlijeka u prahu i ostalih trajnih proizvoda.

Postojeća struktura prerade mlijeka , prvenstveno, je odraz strukture instaliranih kapaciteta za preradu mlijeka u mljekarama BiH. Međutim , postojeća struktura nije globalno razvojno povoljna , pošto je pretežno orijentirana na konzumnu potrošnju na domaćem tržištu , čime se ograničava razvoj primarne proizvodnje i prerade mlijeka .Također, ona ne može efikasno dugoročno utjecati na smanjenje uvoza ,a ograničava i izvoz mliječnih proizvoda na uže regionalno tržište .

U susjednim državama i EU globalna struktura prerade mlijeka znatno je povoljnija u korist dugotrajnih mliječnih proizvoda , prvenstveno , sira i mlijeka u prahu.



Slika 3 Struktura prerade mlijeka u mljekarama u BiH

4.2.4.2. Pregled otkupa i prerade mlijeka kod anketiranih mljekara u periodu Januar – Septembar 2007 godine

Tabela 14 Pregled otkupa i prerade mlijeka u periodu januar-septembar 2007. godine

R.br	Naziv mljekare	Otkup mlijeka ooo litara						Prerada mlijeka u mljekarama BiH ooo lit.			
		2006 g.			2007 g.			Index 07/06	2006 g	2007 g	Index 07/06
		F BH	RS	BiH	F BH	RS	BiH				
1.	Danube foods group*	-	32.958	32.958	360	39.208	39.568	120	32.958	39.568	120
2	„Meggle „ – Bihać	22.527	400	22.927	22.707	420	23.127	102	22.927	23.127	102
3.	PPM – Tuzla	8.805	7.008	15.813	7.716	7.134	14.850	94	15.814	14.850	94
4	„Inmer „, Gradačac	4.200	6.300	10.500	5.260	7.400	12.660	120	11.900	13.093	110
5	Mljekara Livno	5.897	-	5.897	6.026	-	6.026	102	5.897	6.026	102
6.	ZIM - Zenica	4.537	-	4.537	5.711	-	5.711	126	2.657	2.645	100
7	„Tippas“ – Posušje	1.900	-	1.900	1.710	-	1.710	90	4.800	4.720	100
8	SBS – Zvornik	2.093	429	2.522	944	1.607	2.551	100	2.522	2.551	100
9	„Natura – Vita „ – Teslić	-	3.077	3.077	-	6.330	6.330	206	3.077	6.642	216
10	„Perković-Puđa“ – Livno	2.343	-	2.343	2.660	-	2.660	113	2.343	2.660	113

11	„Saraj-Milk“ – Maglaj	1.976	190	2.166	1.768	-	1.768	82	2.166	1.768	82
12	„Agrocentar“ – Gornji Vakuf	1.216	-	1.216	1.448	-	1.448	119	1.216	1.488	122
13	DTD – Mljekara Šnjegotina		4.500	4.500	1.106	4.434	5.540	123	6.050	6.290	104
	Svega :	55.494	54.862	110.356	57.416	66.533	123.849	112	114.326	125.428	110

* Danube foods group čine mljekare : „Mlijekoprodukt“-K.Dubica, AD Mljekara –Banja Luka i „East Milk“- Sarajevo

4.2.4.3. Proizvodnja mliječnih proizvoda

Tabela 15 Pregled proizvodnje mliječnih proizvoda u mljekarama u 2006 g.

R.br.	Vrsta proizvoda	Jed. mjere	F BH			RS			B i H		
			2005 g	2006 g	Index	2005 g	2006 g	Index	2005 g	2006 g	Index
1	Slatko pasteriz. mlijeko	ooo lit	4.645	3.723	80	5.340	2.831	53	8.595	6.554	76
2	UHTsterilizirano mlijeko	ooo lit.	52.969	57.577	109	31.644	33.511	106	84.613	91.088	107,6
3	Jogurt, kefir, mlaćenica i sl	ooo lit	16.552	15.819	95,6	13.705	13.165	96	30.257	28.984	96
4	Pavlaka mileram i sl.	ooo lit	6.867	6.263	91,2	4.828	4.452	92	11.695	10.715	91,6
5	Sir										
	- tvrdi i polutvrđi sir	tona	1.164	1.231	106	236	759		1.400	1.990	143
	- sviježi sir	tona	792	787	99	1.410	1.358	96,3	2.202	2.145	97,4
	- salamurni kriška sir	tona	181	235	130	205	238	116	386	473	122,5
	- ostali sirevi	tona		71			161			232	
	- Svega :	tona	2.137	2.324	109	1.851	2.516	138	3.988	4.840	121,4
6	Maslac i mliječni namazi	tona	255	867		27	181		282	1.048	
7	Mlijeko u prahu	tona	366	387	108		16		366	403	110
8	Prerađeno mlijeko	ooo	105.789	107.597	102,2	65.160	71.113	109,5	170.951	178.710	104,5

Proizvodnju mliječnih proizvoda u mljekarama BiH u 2006 godini karakterizira :

- U odnosu na 2005 godinu , proizvodnja je rasla kod UHT mlijeka 7,6 % , sira 22,3 % , mlijeka u prahu 12,5 % i mliječnih namaza.

Proizvodnja je u padu kod mlječno/ kiselih napitaka (jogurt i dr.) 4 % , pavlake 8,4 % i slatkog pasteriziranog mlijeka 24 %.

- Proizvodnja UHT mlijeka čini 50,6 % ukupne proizvodnje mliječnih proizvoda u mljekarama BiH .

Razvoju ove proizvodnje , posebno doprinosi izvoz , koji učestvuje sa 25 % .

- Proizvodnja sira imala je relativno visok rast od 22,3 % u čemu su polutvrđi /tvrđi sirevi rasli 44 %.
- Također i kod sira ,izvoz je sa učešćem od 21 % značajno utjecao na razvoj ove proizvodnje ,što se, naročito, odnosi na polutvrde i tvrde sireve.
- Međutim , struktura ukupne proizvodnje, sira i dalje je nepovoljna , pošto svježiji sir , koji spada u kategoriju kratkotrajnih konzumnih proizvoda , visoko učestvuje sa 44 % .
- Premda mliječni namazi u ukupnoj proizvodnji mliječnih proizvoda imaju malo učešće (oko 3 %), značajno je da je u 2006 godini učinjen pomak u njihovom razvoju , pošto ova grupa proizvoda ima relativno visoko učešće u uvozu .
 - Kod mliječno kiselih napitaka i pavlake zabilježen je pad proizvodnje od 4 % , odnosno 8,4 % . Neki od razloga pada ove proizvodnje su :
 - prestanak rada jednog broja mljekara u čijem su proizvodnom programu ovi proizvodi bili vodeći
(„Vlašić- Milk“ , male mljekare u Sokocu i Busovači i dr.) i
 - nedovoljna razvijenost proizvodnog programa mliječno/kiselih napitaka u odnosu na ino – konkurenciju.
 - Proizvodnja slatkog pasteriziranog mlijeka i dalje je u padu.
 - Proizvodnja mlijeka u parhu i maslaca organizira se po potrebi od slučaja do slučaja .

4.2.4.4. Izvori snabdijevanja mljekara s mlijekom

U 2006 godini mljekare su obezbjedile cjelokupne potrebe mlijeka za preradu , putem otkupa od poljoprivrednih proizvođača sa područja B i H .

Tabela 16 Pregled izvora snabdijevanja mljekara sa sirovim mlijekom u 2006 g.

Izvori snabdijevanja	Mljekare F BH - ooo lit			Mljekare R S - ooo lit.			B i H - ooo lit.		
	2005 g	2006 g.	Učešće 06 g /%	2005 g.	2006 g.	Učešće 06 g/ %	2005 g	2006 g.	Učešće % 06 g
1. Izvori iz BiH									
- Otkup i kupovina u FBH	92.558	88.693	82,6	2.540	4.473	6,7	95.660	93.165	52,3
- Otkup i kupovina u RS	9.883	16.775	15,4	62.617	66.640	93,3	72.500	83.416	46,5
- Otkup u D . Brčko	853	2.129	2,0	-	-		853	2.129	1,2
- Svega ulaz iz BiH :	103.294	107.597		65.157	71.113		168.451	178.710	
2. Uvoz	2.500	-		-	-		2.500		
3. Svega ulaz (1+2) :	105.794	107.597		65.157	71.113		170.951	178.710	

- Mljekare iz RS obezbeđuju 93,3 % mlijeka iz RS i 6,7 % iz FBH ,dok mljekare iz F BiH obezbeđuju 82,6 % mlijeka iz F BH, 17,4 % iz RS i Distrikta Brčko .
- Tokom 2006 godine nije bilo značajnijih poremećaja u snabdijevanju mljekara sa sirovim mlijekom za preradu .

4.2.5. Proizvodni program mljekara

U proizvodnom programu mljekara nalazi se 12 vrsta mliječnih proizvoda sa 26 proizvoda .

Tabela 17 Pregled proiozvodnog programa mljekara BiH u 2006 godini

R. br.	Vrsta proizvoda	Broj proizvođača - mljekara		
		F BH	RS	B i H
1	Slatko pasterizirano mlijeko	13	14	27
2	UHT sterilizirano mlijeko	4	1	5
3	Jogurt			
	- punomasni i obrani	20	16	36
	- nisko masni	4	4	8
	- voćni	5	1	6
	- bio jogurt - Nutrch	5	2	7
4	Kiselomlijeko	5	-	5
6	Ostali napitci			
	- kefir	4	-	4
	- mlaćenica	6	6	6
7	Pavlaka			
	- kiselapavlaka	18	12	30
	- mileram	8	2	10
	- slatka pavlaka za domaćinstvo	1	1	2
8	Sir			
	- svježi	18	16	34
	- krem	2	1	3
	- kriška kravljji	12	12	24
	- kriška ovčiji	2	2	4
	- polutvrđi	9	6	15

	- tvrdi	6	1	7
	- sir iz mijeha	-	2	2
	- mozarela	-	1	1
	- dimljeni	1	1	2
	- punjena paprika sa sirom i pavlakom	3	2	5
9	Mliječni namazi			
	- mliječni i sirni namaz	7	2	9
	- kajmak	4	7	11
11	Maslac	3	1	4
12	Mlijeko u prahu	1	-	1

- U poslijeratnom periodu ,proizvodni program mljekara značajno je unaprijeđen i proširen u odnosu na predratno stanje.Uvedeno je 10 – 12 novih proizvoda i bitno je proširen asortiman pakovanja.
- U cjelini proizvodni program mljekara karakterizira :
 - Pretežna orijentacija većine mljekara na kratkotrajne konzumne proizvode.
Kod 34 – 36 (82 %) mljekara, osnovni proizvodni program sadrži bazne kratkotrajne mliječne proizvode (jogurt , pavlake , svježi sir).
 - Proizvodni program sira , uglavnom , je orijentiran na 3 grupe sireva : sviježi, salamurni bijeli i polutvrđi /tvrđi sirevi .
Topljeni , plavi , oplemenjeni polutvrđi sirevi i sl. nisu zastupljeni u proizvodnom programu , premda značajno učestvuju u uvozu sira u BiH, što upućuje da postoji odgovarajuće tržište za ove proizvode.
 - Savremeni mliječno /kiseli napitci (nisko masni jogurt , bio jogurti, voćni jogurt i sl.) tek su u razvoju i još uvijek su malo zastupljeni u proizvodnom programu mljekara BiH.
 - Proizvodnja pavlaka , uglavnom, je orijentirana na kisele fermentirane proizvode.
Slatka pavlaka za različite namjene (ugostiteljstvo, domaćinstvo , dodatak za kafu i sl.) nalazi se u proizvodnom programu dvije mljekare .
 - Značajno je istaći napore nekoliko malih mljekara da u proizvodni program uključe neke mliječne proizvode , koji imaju autohtoni brend – sir iz mijeha, paprika punjena sa sirom i pavlakom, bijeli salamurni sir -ala Travnički i dr.

Premda je proizvodnja ovih proizvoda još uvijek simbolična , vrlo je značajno da su ušli u proizvodni program mljekara .Ovi i slični proizvodi mogli bi biti jedna od razvojnih mogućnosti malih mljekara , koje su locirane u autohtonim područjima .

4.3 EKONOMSKI POKAZATELJI

4.3.1. Uvoz mlijeka i mliječnih proizvoda u BiH u 2006 godini .

Tabela 18 Pregled uvoza mliječnih proizvoda u BiH u 2006 g.

R.br.	Vrsta proizvoda	2005 g.		2006 g.			Index o6/05	
		ooo lit/kg	ooo KM	ooo lit/kg	KM / lit- kg	ooo KM	lit/kg	KM
1	UHT sterilizirano mlijeko	27.811	21.595	22.884	0,83	18.906	82	87
2	Sirovo mlijeko za preradu	1.195	506	327	0,61	201	27	40
3	Pavlaka / mileram	8.221	15.368	7.102	2,31	16.431	86	107
4	Jogurt ,bio jogurt, kefir	10.549	12.817	10.524	1,26	13.625	100	106
5	Mlijeko u prahu ,surutka i modificirani mliječni prah	1.059	2.427	1.058	1,81	1.913	100	79
6	Maslac i slične masnoće	2.233	8.279	1.695	3,86	6.552	76	79
7	Mliječni namazi	852	3.832	914	4,95	4.523	107	118
8	Sir							
	- polu/tvrđi i tvrđi sirevi	8.034	39.176	5.031	4,99	25.122	63	64
	- topljeni i plavi sirevi	1.239	6.777	1.624	6,26	10.177	131	150
	- ostali sirevi	292	1.257	376	5,93	2.229	129	177
	Svega sir :	9.565	47.210	7.031		37.528	73	79
	Svega uvoz :		112.034			99.679		89

- Uvoz mliječnih proizvoda izražen u ekvivalentu sirovog mlijeka iznosi oko 118,5 miliona litara, što je 15 % manje od prethodne godine.
- Također ,u finansijskoj vrijednosti, uvoz mliječnih proizvoda je manji za 11 % .
- Uvoz je smanjen ili nije rastao kod skoro svih značajnih mliječnih proizvoda. Najznačajnije smanjenje je kod sira 27%, UHT mlijeka 18 % , maslaca 24 % i pavlaka 14 %.
- Uvoz mliječnih proizvoda vršen je iz 14 država u čemu učestvuju : Hrvatska 41,5 % , Njemačka 21,9 % , Slovenija 16 % , Srbija 11,5 % i ostali 9,1 %.

- U strukturi uvoza učestvuju slijedeće grupe mliječnih proizvoda :

Tabela 19 Učešće mliječnih proizvoda u uvozu – 2006 g.

Vrsta proizvoda	U finansijskom obliku %	U naturalnom obliku %
Sir	37,6	49,0
UHT mlijeko	19,0	19,3
Jogurt	13,7	9,0
Pavlaka	16,4	6,0
Mlijeko u prahu	6,6	11,4
Ostalo	6,7	5,3

4.3.2. Izvoz mliječnih proizvoda iz B i H u 2006 godini

Tabela 20 Pregled izvoza mliječnih proizvoda u 2006 g.

R.br.	Vrsta proizvoda	2005 g.		2006 g.			Index 06/05		Učešće %
		ooo lit/kg	ooo KM	ooo lit/kg.	KM/lit-kg.	ooo KM	lit/kg	KM.	
1	Sir	765	6.940	1.022	8,07	8.249	133	119	28,2
2	UHT mlijeko	18.781	15.088	22.686	0,87	19.696	121	130	67,4
3	Pavlaka / mileram	318	625	520	2,33	1.212	163	194	4,1
4	Ostali proizvodi	1.340	741	81	0,98	80			0,3
	Svega izvoz :		23.394			29.237		125	

- Izvoz mliječnih proizvoda iznosi 29,3 miliona KM i veći je 25 % od prethodne godine .Izražen u ekvivalentu sirovog mlijeka, izvoz iznosi oko 33,1 milion litara ,što je 18,5 % od ukupne prerade mlijeka u mljekarama BiH u 2006 godini .
- U strukturi izvoza učestvuju : UHT mlijeko 67,4 % , sir 28,2 % ,te pavlaka i ostali proizvodi 4,4 %.

- Izvoz mliječnih proizvoda vršen je u 6 država u čemu učestvuju : Hrvatska 60,5 %, Makedonija 30,2 %, Srbija 7,4 % i ostali 1,9 % .

Zbirni bilans proizvodnje domaćih mljekara ,te uvoza i izvoza mliječnih proizvoda

u 2006 g.

Tabela 21 Zbirni bilans proizvodnje, uvoza,izvoza i registrirane potrošnje mliječnih proizvoda u BiH u 2006 g.

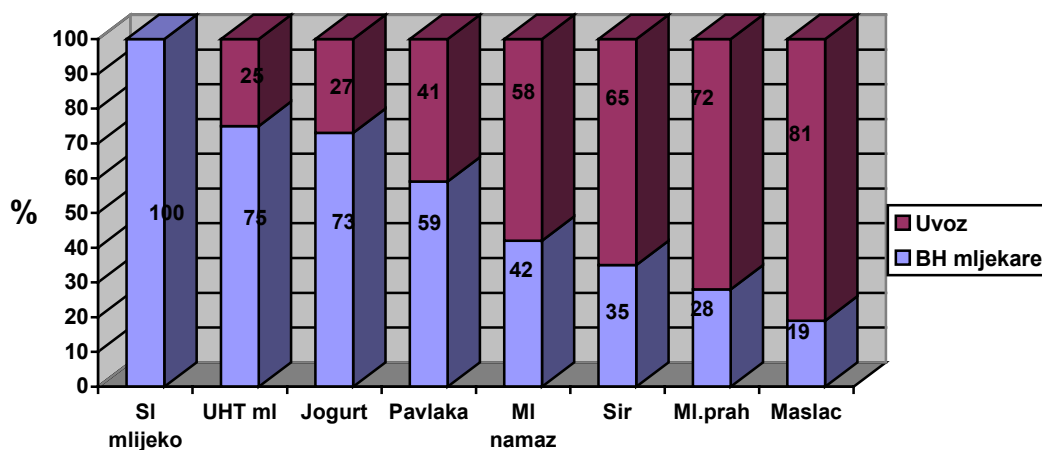
R. br.	Vrsta proizvoda	Jedin. mjere	Proizvodnja - domaće mljekare	Uvoz mliječnih proizvoda	Izvoz mliječnih proizvoda	Registrirana potrošnja	Učešće registriranoj potrošnji %	
							1	2
1.	UHT –steril .mlijeko	ooo l	91.088	22.884	22.686	91.286	75	25
2	Sl.paster, mljeko	ooo l	6.554	-	-	6.554	100	-
3	Jogurt i sl proizvodi	ooo l	28.984	10.524	81	39.427	73,3	26,7
4	Pavlaka i mileram	ooo l	10.715	7.102	520	17.297	59	41
5	Sir							
	- tvrdi i polu/tvrđi	Tona	2.023	5.031				
	- topljeni plavi	Tona	-	1.624				
	- svježi	Tona	2.145					
	- kriška	Tona	473					
	- ostali	Tona	232	376				
	Svega :	Tona	4.873	7.031	1.022	10.882	35,4	64,6
6	Mlijeko i surutka u prahu	Tona	412	1.058	-	1.470	28	72
7	Maslac	Tona	395	1.695	-	2.090	18,9	81,1
8	Mliječni namazi	Tona	653	914	-	1.567	41,7	58,3
9	Ekvivalent sirovog mlijeka	ooo l	178.710	118.500	33.100	264.110	55,2	44,8

- Registriranu potrošnju mliječnih proizvoda čine proizvodnja domaćih mljekara umanjena za izvoz i uvoz mliječnih proizvoda .

Zbirni bilans proizvodnje domaćih mljekara ,uvoza i izvoza mliječnih proizvoda pokazuje slijedeće :

- Registrirana potrošnja mlijeka izražena kroz ekvivalent sirovog mlijeka iznosi 264,8 miliona litara u čemu domaće mljekare učestvuju 55,2 % i uvoz 44,8 % .
- Najpovoljnije učešće domaćih mljekara u registriranoj potrošnji je kod UHT mlijeka 75 % i mliječno/kiselih napitaka 73 %, dok je najnepovoljnije kod maslaca 18,9 %, mlijeka u prahu 28 % i sira 35,4 %.
- U odnosu na prethodnu godinu ,učešće domaćih mljekara u registriranoj potrošnji mliječnih proizvoda povećano je za oko 4 %. Najveće povećanje je kod sira (sa 25 % na 35 %) i UHT mlijeka (sa 70 % na 75 %).
- Izvoz u ukupnoj preradi mlijeka kod domaćih mljekara učestvuje 18,4 % (izraženo u sirovom mlijeku)

Učešće BH mljekara i uvoza mliječnih proizvoda u registriranoj potrošnji mliječnih proizvoda u BiH - %



Slika 4 Učešće BiH mljekara i uvoza mliječnih proizvoda u registriranoj potrošnji mliječnih proizvoda U BiH

PROCJENA POTROŠNJE MLIJEKA U BiH

Procjena potrošnje mlijeka u BiH urađena je na bazi sljedećih elemenata :

- statističke procijene broja krava i proizvodnje mlijeka ,
- procijene potrošnje mlijeka za ishranu teladi,
- registrirane proizvodnje mliječnih proizvoda u mljekarama BiH , izražene u ekvivalentu sirovog mlijeka i umanjene za izvoz mliječnih proizvoda u 2006 godini ,
- uvoza mliječnih proizvoda u 2006 godini , izraženog u ekvivalentu sirovog mlijeka i
- statističke procijene broja stanovnika u B i H .

4.3.4.1. Globalni bilans mlijeka u B i H u 2006 godini .

Tabela 22 Pregled globalnog bilansa mlijeka u BiH u 2006 g.

R. br.	O p i s	ooo grla	lit/ grla	Učešće %
1	Broj krava - ooo lit.		315	
2	Ulaz mlijeka			
	- Proizvodnja kravljeg mlijeka	653.000		84,7
	- Uvoz mliječnih proizvoda (ekvivalent u sirovom mlijeku)	118.500		15,3
	Svega ulaz :	771.500		100
3	Procjena potrošnje mlijeka za telad (315.000 gr.x 450 lit.)	141.750		18,4
4	Izvoz mliječnih proizvoda (ekvivalent u sirovom mlijeku)		33.100	4,3
5	Potrošnja mlijeka za ishranu stanovništva (2-3-4)		596.650	77,3

Ulaz mlijeka (raspoloživa količina) u BiH sastoji se od proizvodnje kravljeg mlijeka i uvoza mliječnih proizvoda .

Raspoloživa količina mlijeka koristi se za ishranu stanovništva 77,3 % , ishranu teladi 18,4 % i izvoz 4,3 % .

4.3.4.2. Potrošnja mlijeka za ishranu stanovništva

Potrošnja mlijeka za ishranu stanovništva u BiH sastoji se od :

- registrirane potrošnje , koju čini proizvodnja mliječnih proizvoda u mljekarama BiH , umanjena za izvoz i uvoz mliječnih proizvoda i
- neregistrirane potrošnje , koja se sastoji od interne potrošnje mliječnih proizvoda u poljoprivrednim domaćinstvima i prometa mliječnih proizvoda ,putem zelenih pijaca i direktne prodaje sa farmi.

Tabela 23 Pregled potrošnje mlijeka za ishranu stanovništva

R.br	Vrsta potrošnje	ooo lit	Potrošnja per capita	Učešće %
1	Registrirana potrošnja - proizvodnja mljekara umanjena za izvoz - uvoz mliječnih proizvoda Svega :	145.610 118.500 264.110	66,0	44
2	Neregistrirana potrošnja	332.540	83,1	56
3	Svega potrošnja mlijeka za ishranu stanovništva	596.650	149,1	100

* U obračun uzet broj od 4 miliona stanovnika u čemu su 3,83 miliona procjena zvanične statistike i oko 170.000 privremeno prisutno stanovništvo (međunarodne institucije, EUFOR, posijete iz dijaspore i dr.)

- Potrošnja mlijeka po stanovniku u BiH kreće se oko 149 litara ,od čega je registrirana potrošnja 66 litara (44 %) i neregistrirana potrošnja 83 litara (56 %).
- Domaće mljekare obezbeđuju oko 55 % registrirane i oko 24,4 % ukupne potrošnje mlijeka za ishranu stanovništva . Iz uvoza se obezbeđuje oko 45 % registrirane i oko 20 % ukupne potrošnje mlijeka .
- Neregistrirana potrošnja učestvuje u ukupnoj potrošnji mlijeka za ishranu stanovništva oko 56 %.
- U 2006 godini domaće mljekare povećale su učešće u registriranoj potrošnji mlijeka za oko 3 % u odnosu na prethodnu godinu .U istom omjeru smanjeno je učešće uvoza mliječnih proizvoda .

Tabela 24 Registrirana potrošnja mliječnih proizvoda u BiH u 2006 g.

R.br.	Vrsta proizvoda	Potrošnja 2006 g.			
		Ukupno ooo lit/kg	Per capita Lit./ kg	Per capita – lit ekvivalent sirovo mlijeko	Učašće domaćih mljekara %
1	Slatko pasterizirano mlijeko	6.554	1,6	1,6	100
2	UHT mlijeko	91.086	22,8	22,8	75,0
3	Jogurt	39.427	9,8	9,8	73,3

4	Pavlaka	17.297	4,3	4,3	59,0
5	Sir - polu/tvrđi i tvrđi - svježi sir - kriška – salamurni - topljeni i plavi - ostali Svega :	10.882	2,7	20,1	35,4
6	Mliječni namazi	1.567	0,4	2,1	41,7
7	Mlijeko u prahu i surutka	1.470	0,37	4,0	28,0
8	Maslac	2.090	0,52	1,6	18,9
	Svega :			66,3	55,3

➤ U registriranoj potrošnji , tečni konzumni proizvodi učestvuju 58 %.

4. 3. 5. AGRARNA POLITIKA KOD MLIJEKA U BiH U 2006 GODINI

Agrarna politika kod mlijeka je skup ekonomskih i organizacionih mjera ,koje država poduzima s ciljem da se formira , odgovarajući ekonomski ambijent za razvoj proizvodnje mlijeka i poslovanja proizvođača i prerađivača mlijeka.

U principu , mjere agrarne politike kod mlijeka usmjeravaju se na :

- povećavanje konkurentnosti proizvođača i prerađivača mlijeka ,putem kapitalnog razvoja,
- poticanje tržišne proizvodnje mlijeka i zaštitu dohotka proizvođača mlijeka (farmi) ,
- reguliranje odnosa i uslova privređivanja na tržištu mlijeka i mliječnih proizvoda i
- sistem intervencija u slučaju sezonskih i tržišnih oscilacija u proizvodnji i preradi mlijeka .

U skladu sa ovim principima u materijalu su uporedno prikazani osnovni elementi agrarne politike kod mlijeka u B i H , državama u okruženju i EU :

- otkupne cijene mlijeka , premijski poticaji i zaštita dohotka farmi,
- kapitalni razvoj proizvodnje i prerade mlijeka ,
- vanjsko / trgovinski promet mliječnih proizvoda i zaštita domaće proizvodnje (uvoz/izvoz , carinska politika i dr .)
- sistem intervencija u slučaju sezonskih i tržišnih poremećaja,
- potpora dohotku nekomercijalnih poljoprivrednih proizvođača,
- globalna pozicija agrarne politike B i H u odnosu na države u okruženju i EU.

4.3.5.1. Otkupne cijene mlijeka , sistem premija i zaštita dohotka farmi

Tabela 25 Pregled otkupnih cijena mlijeka, premija i dodatnih plaćanja u BiH , kod država u okruženju
i EU -2005/6 g.

R.br.	O p i s	B i H		Hrvatska	Srbija	EU
		F BH	RS			
1.	Otkupna cijena mlijeka - u EUR Indeks :	0,26 96	0,22 81	0,24 89	0,19 – 0,21 74	0,27 100
2	Premije za mlijeko - u EUR	0,072	0,057-0,072	0,087 – 0,14	0,044 - 0,056	0,024
3.	Potporna dohotku farme (Single farm payment) - u EUR	-	-	-	-	0,017
	Svega (1+2+3) : - u EUR Indeks	0,33 106	0,28-0,29 90	0,33 – 0,38 106	0,23 – 0,27 77	0,31 100
4	Ostali poticaji – po kravi - u EUR			110 - 150		
5	Premija za priplod.podmladak - u EUR	102 - 127	-	200	-	-
6	Regresi - nafta - bikovsko sjeme - kamata na invest. kred	- - 4 %	40 lit/ha 3 KM/doza do 6%			

- Otkupna cijena mlijeka i premije odnose se na mlijeko sa 3,7 % mliječne masti .

Otkupna cijena mlijeka u BiH formira se na bazi sadržaja mliječne masti .Plaćanje mlijeka na bazi mikrobiološke vrijednosti ,kao sistem ,nije uspostavljen ni u jednom entitetu. Međutim , neke razvijene mljekare uspostavile su ovaj sistem kod jednog broja proizvođača,s ciljem da se pripreme za

njegovu primjenu , nakon donošenja odgovarajućih zakonskih uredbi («Mlijekoprodukt « -K. Dubica, «Meggle», PPM Tuzala) .

U F BiH u odnosu na RS ,veći su otkupna cijena mlijeka 16 % , premija u ravničarskom području 27 % , i ukupna cijena mlijeka , koju dobija proizvođač 12 do 16 % (otkupna cijena + premija) .

Premija za mlijeko u F BH uslovljena je minimalnom količinom otkupljenog mlijeka (1.200 litara/kvartal) .

Također, neki kantoni / županije plaćaju dodatne premije proizvođačima mlijeka.

U RS premija je diferencirana na brdsko-planinska i ostala područja (do 500m .n.m) .

Proizvođači su ,pored premije za mlijeko , imali pravo na regres za naftu (40 lit/ ha) i bikovsko sjeme.

U 2007 godini premija za mlijeko u RS smanjena je u prosijeku za oko 18,5 % i iznosi za ravničarsko područje 0,047 EUR za litar mlijeka sa 3,6 % m.m. i 0,059 EUR za litar mlijeka u brdsko/planinskom području.

4.3.5.2. Kapitalni razvoj proizvodnje i prerade mlijeka

Dosadašnji kapitalni razvoj proizvođača mlijeka i mljekara u B i H ,uglavnom, se realizirao, putem :

- programa/projekata i mjera , koje organiziraju nadležna entitetska ministarstva za poljoprivredu i
- programa /projekata, koje realiziraju različite nevladine organizacije.

Programi i mjere ,koje realiziraju nadležna entitetska ministarstva za poljoprivredu, prvenstveno,se realiziraju

putem :

- IFAD Programa ruralnog razvoja stočarstva i
- regresa kamata banaka za investicione kredite .

Putem IFAD Programa kreditiraju se razvoj tržišnih proizvođača mlijeka i mljekare na području u kojem se realizira Program. Kreditiranje se vrši , putem poslovnih banaka i uslovi su povoljniji od bankarskih kredita (kamata oko 7 %) .

U oba entiteta , putem nadležnih ministarstava za poljoprivredu , regresira se kamata na kredite do 6 %.

RS je u Programu poticajnih mjera za 2006/7 godini, učinila značajan iskorak u politici finansiranja kapitalnog razvoja tako što je u formi granta uključila poticajna sredstva u kapitalne razvojne projekte proizvođača i prerađivača poljoprivrednih proizvoda.Na ovaj način i uz regres kamata ,uslovi finansiranja kapitalnog razvoja su bitno poboljšani i približili su se Hrvatskoj , Srbiji i EU.

U F BH direktno učešće poticajnih sredstava u projektima kapitalnog razvoja u vidu granta nije uspostavljeno , tako da se direktna potpora kapitalnom razvoju proizvođača mlijeka realizira samo kroz regres kamata .

Projekti nevladinih međunarodnih organizacija imaju ,pretežno ,lokalni karakter i realiziraju se prema kriterijima , koje utvrđuju ove organizacije.

Također ,neke poslovne banake iz vlastitih izvora kreditiraju projekte kapitalnih ulaganja kod proizvođača mlijeka i mljekara.Uslovi bankarskih kredita su slični IFADu kod roka povrata i garancija ,s tim da je kamata veća za 2-3 %.

U projekte kapitalnih ulaganja kod mlijeka povremeno se uključuju i neki izvori financiranja iz kantona /županija (sredstva za zapošljavanje, budžetska sredstva i dr).

U globalu može se konstatirati :

- U entitetima, kao ni na nivou BiH nije uspostavljena jedinstvena i usaglašena politika kapitalnog razvoja proizvođača mlijeka i mljekara .Projekti razvoja nisu međusobno usaglašeni ni u pogledu ciljeva, kriterija, kao ni uslova pod kojima se realiziraju ,što je naročito karakteristično za projekte nevladinih organizacija .

Jedino IFAD Program ima usaglašene ciljeve i osnovne kriterije realizacije na cijelom području BiH .

- Izvori kreditiranja kapitalnog razvoja su usitnjeni ,rascjepkani na više nosioca i neusaglašeni u kriterijima što bitno umanjuje njihovu efikasnost kod ulaganja.
- Sredstva poslovnih banaka nedovoljno su uključena u financiranje kapitalnog razvoja poljoprivrede i banke se najčešće pojavljuju kao komisionari drugih namjenskih izvora financiranja. Glavni ograničavajući faktor većeg korištenja bankarskih i drugih izvora financiranja kapitalnog razvoja su uslovi garancija za povrat kredita , koje korisnici često ne mogu ispuniti.
- Posebni garancijski fondovi , putem kojih se bankama garantira povrat kredita nisu uspostavljeni u širem obimu. Postoje pojedinačni pokušaji ,koji imaju ograničenu širinu djelovanja (USAID) .

4.3.5.3. Spoljno/trgovinska politika kod mlijeka i mliječnih proizvoda u BiH i država u okruženju

4.3.5.3.1.Uvoz mliječnih proizvoda

Uvoz mliječnih proizvoda u BiH je liberaliziran i realizira se pod dva režima carinske zaštite :

- uvoz iz država sa kojima BiH ima potpisane ugovore o slobodnoj trgovini ,što podrazumjeva slobodan uvoz bez carinskih dažbina i količinskih ograničenja i
- uvoz iz ostalih država kod kojeg se primjenjuje carinska tarifa i nema količinskih ograničenja.

Tabela 26 Pregled carinskih dažbina za karakteristične mliječne proizvode u BiH, Hrvatskoj i Srbiji

R. br.	Naziv proizvoda	Tarifna oznaka	Carina u % + posebna naknada u EUR / 100 kg.		
			BiH	Hrvatska	Srbija
1	Mlijeko i pavlaka , nekoncentrirani do 1 % m.m.	040110	10 % + 7,6 EUR	8 % + 7,7 EUR	20 % + 14 EUR

2	Mlijeko i pavlaka 1 – 3 % m.m.	0401201100	10 % - 7,6 EUR	5 % + 13,8 EUR	20 % + 17 EUR
3	Mlijeko i pavlaka 3-6 % m.m.	0401209100	10 % + 12,7EUR	5 % + 14,3 EUR	20 % + 17 EUR
4	Mlijeko i pavlaka sa više od 6 % m.m.	040130	10 %+ 20,4 EUR	20 %	20 %+ 9,3 EUR
5	Obrano mlijeko u prahu do 1,5 % m.m.	0402101900	10%+51 EUR	7 % + 51 EUR	20 % + 65 EUR
6	Maslac - blok	040510	10% + 51 EUR	7 % +45,6 EUR	30 % +81 EUR
7	Mliječni namazi	040520	10 %	10 % + 40 EUR	30 % +29 EUR
8	Jogurt i sl . do 6 % m.m.	040310	10 % +51 EUR		20 %+11,6 EUR
9	Sir topljeni	0406301000	10% + 51 EUR		30 % +93 EUR
10	Sir prošaran pljesnima	040640	10 %		30 %+93 EUR
11	Sir Ementaler , Grojer i sl	0406901300	10 % +41 EUR	+ 117 EUR	30 % + 93 EUR
12	Sir Edamer , Gauda i sl.	0406902300	10 %+41 EUR	+ 107 EUR	30%+93 EUR
13	Sir kriška – salamurni	0406905000	10 %+ 41 EUR	+ 112 EUR	30 % + 93 EUR

* Naznačene carinske dažbine kod SCG odnose se na države sa statusom najvećeg povlaštenja. Za ostale države carinske dažbine su veće za 70 %.

BiH je u odnosu na Hrvatsku i Srbiju u slijedećoj poziciji :

- Carinske dažbine u Hrvatskoj su veće kod svih proizvoda ,osim kod obranog mlijeka u prahu i maslaca .
- Carinske dažbine u Srbiji veće su za skoro dva puta kod svih proizvoda.
- Hrvatska i Srbija primjenjuju kod skoro svih mliječnih proizvoda i količinska ograničenja u vidu povremenih i sezonskih uvoznih kontigenata.

Sa Hrvatskom i Srbijom BiH ima potpisane ugovore o slobodnoj trgovini , tako da se spoljno /trgovinski promet sa ovim državama realizirao na bazi ovih ugovora .

U ugovorima o slobodnoj trgovini utvrđene su i mogućnosti poduzimanja posebnih mjera u slučaju dampiškog ponašanja ili značajnijih poremećaja na tržištu države , koja uvozi robe. Međutim, premda su u proteklom periodu postojali značajni razlozi za poduzimanje posebnih mjera kod mliječnih

proizvoda , BiH nije koristila ove mogućnosti ,tako da je domaća proizvodnja imala značajne štete.(uvoz UHT mlijeka iz SCG, patvoreni proizvodi i dr).

4.3.5.3.2. Izvoz mliječnih proizvoda

Izvoz mliječnih proizvoda iz BiH nema poseban finansijski i drugi tretman u odnosu na domaće tržište.

U Srbiji i Hrvatskoj izvoz mliječnih proizvoda se podstiče posebnim finansijskim aranžmanima i kreditiranjem izvozne proizvodnje. Pored toga Srbija je stimulirala izvoz mliječnih proizvoda sa subvencijama od 20 % .

4.3.5.4. Interventne mjere u slučaju sezonskih oscilacija i značajnih poremećaja na tržištu

Interventne mjere, koje djeluju u slučaju sezonskih oscilacija u proizvodnji mlijeka i značajnih poremećaja na tržištu mliječnih proizvoda važan su dio agrarne politike kod mlijeka. Ovim mjerama se stabilizira proizvodnja mlijeka i regulira stanje na tržištu mliječnih proizvoda .

Kod mlijeka ,interventne mjere se ,uglavnom primjenjuju u slučaju sezonskih viškova mlijeka i kod značajnijih poremećaja na tržištu mliječnih proizvoda .

Sistem intervencija u proizvodnji i na tržištu mlijeka do sada nije korišten u agraranoj politici entiteta BiH , premda su za to postojali višestruki razlozi :

- sezonski viškovi mlijeka ,
- uvoz sterilnog mlijeka i sireva po dampiškim uslovima
- uvoz patvorenih mliječnih proizvoda ,što je karakteristično za sireve ,mlijeko u prahu i maslac i dr.

4.3.5.5. Potpora dohotku nekomercijalnih poljoprivrednih proizvođača

U okviru agrarne politike država u okruženju i EU utvrđene su mjere potpore dohotku poljoprivrednim proizvođačima , koji nemaju resurse i kapacitete za organizovanje tržne proizvodnje ili zbog podmakle starosti ne mogu efikasno privređivati na poljoprivrednom gazdinstvu / farmi .

Ovim mjerama odvaja se socijalna problematika sela od razvojne agrarne politike, koja ima ekonomski karakter .

Kod država u okruženju i EU primjenjuju se dva modela potpore :

- potpora dohotku nekomercijalnih poljoprivrednih gazdinstava i
- mjere poticanja proizvođača za odlazak u prijevremenu penziju

U BiH ovaj vid potpore poljoprivrednim proizvođačima nije uspostavljen.

4.3.5.6. Agrarna politika kod mlijeka u BiH u odnosu na države u okruženju i EU

Ako se u globalu posmatra ,agrarna politika kod mlijeka u BiH je značajno nerazvijenija od država u okruženju i EU, što se manifestira kroz slijedeće :

- U entitetima ,kao i na nivou BiH ne postoje posebni strateški razvojni dokumenti, putem kojih se kreira politika razvoja proizvodnje i prerade mlijeka ,tako da nisu uspostavljeni ciljevi i pravci srednjoročnog i dugoročnog razvoja .
- Proizvodni profil ,te pravni i ekonomski status tržišnih proizvođača mlijeka nije definiran odgovarajućim kriterijima , koji ih razdvajaju od netržnih proizvođača što ima za posljedicu razvodnjavanje mjera ekonomske politike i smanjivanje njihove efikasnosti.
- Politika usmjeravanja budžetskih sredstava, koja je pretežno usmjerena na potporu cijenama i troškovima proizvodnje mlijeka , nije u skladu sa tendencijama za priključenje u EU.

Kod država u okruženju i EU ,budžetski izvori sredstava , pretežno su usmjereni na direktnu potporu projektima kapitalnog razvoja,čime se utječe na strukturne promjene i povećanje konkurentnosti

proizvođača mlijeka i mljekara.

- Sistem formiranja otkupne cijene mlijeka ,koji se zasniva samo na sadržaju mliječne masti u mlijeku, je zastario i nije usklađen sa standardima EU.
- Također, prevaziđen je i sistem potpore dohotku farmi mlijeka isključivo, putem premija.

Savremeni sistemi, koji su u funkciji u EU ,orijentirani su ,pored premija za mlijeko i na potporu dohotku farmi na bazi ukupnog poslovanja i eksploatacije resursa i kapaciteta farme (single farm payment.)

- Kapitalni razvoj, uglavnom, se realizira , putem lokalnih i regionalnih projekata , koji su međusobno neusaglašeni u kriterijima i nekoordinirani u realizaciji .

Izuzetak je IFAD Program ruralnog razvoja stočarstva , koji se na cijelom području BiH realizira prema jedinstvenim baznim kriterijima.

- Izvori kreditiranja kapitalnog razvoja su usitnjeni i neusaglašeni u kriterijima.

Sredstva poslovnih banaka su nedovoljno uključena u financiranje kapitalnog razvoja proizvodnje mlijeka ,pošto nisu obezbeđeni odgovarajući uslovi za njihovo intenzivnije korištenje (garancijski fond).

Kod država u okruženju postoje garancijski fondovi , koji garantiraju povrat kredita 25 % do 50%.

- Carinska zaštita domaće proizvodnje je znatno niža od država u okruženju i EU.

Također, država BiH je neefikasnija od drugih u suzbijanju carinskih zloupotreba kod uvoza mliječnih proizvoda ,što još više pogoršava poziciju domaće proizvodnje .

- Ni u jednom entitetu nisu uspostavljeni odgovarajući uslovi, koji podupiru razvoj prerade mlijeka u trajne mliječne proizvode, prvenstveno, sireve i mlijeko u prahu, što može imati za posljedicu da u bliskoj budućnosti struktura prerade mlijeka postane ograničavajući faktor razvoja primarne proizvodne mlijeka (poticaji za zalihe dugotrajnih sireva ,stimuliranje izvoza , zaštitne uvozne mjere i dr).
- Izvoz mliječnih proizvoda nije podržan odgovarajućim poticajima države (financijski aranžmani, subvencije)
- Sistem inteventnih mjera , putem kojih država intevenira na tržištu u slučaju sezonskih i tržišnih poremećaja ,nije uspostavljen ni u entitetima, ni na nivou države.
- Potpora dohotku nekomercijalnih poljoprivrednih proizvođača , također, nije uspostavljena ni u jednom entitetu .

Obzirom da je dugoročni cilj BiH priključenje EU, potrebno je u što kraćem roku uskladiti agrarnu politiku kod mlijeka sa državama u okruženju i EU, čime će se formirati odgovarajući ekonomski i organizacioni okvir za brže strukturno prilagođavanje proizvodnje i prerade mlijeka standardima EU.

U ovom smislu, neophodno je donijeti usaglašene entitetske operativne programe razvoja proizvodnje, prerade i bilanca mlijeka za period do priključenja B i H u EU.

Programi razvoja treba da uspostave ciljeve i pravce razvoja ,kao i osnovne elemente agrarne politike kod mlijeka ,koja će se primjenjivati do priključenja u EU.

Posebne programe razvoja proizvodnje, prerade i bilanca mlijeka donijela je većina država , koje su se pripremale za priključenje u EU. Također, konkretni operativni programi razvoja bit će , predpostavka za korištenje pristupnih fondova EU . Hrvatska u ovom pogledu ima vrlo pozitivno iskustvo.

4.4 ZNAČAJ SIGURNOSTI PREHRAMBENIH PROIZVODA

4.4.1. Kvalitet i porijeklo sirovina za proizvodnju mlijeka i mliječnih proizvoda

Osiguranje kontrole kvaliteta počinje od prvog uslova, a to je stanje krava koje daju mlijeko. Mljekare koje nastoje da uspostave reputaciju kao mljekare koje brinu o kvalitetu, uredile su da treća strana dobije potvrdu o zdravstvenom stanju životinja tako da koriste veterinarske usluge lokalnih poljoprivrednih instituta i/ili opštinskih službi. Proizvođači i kupci prihvataju ovakve odredbe veterinarskih službi. Osim ovih verifikacija koje se obavljaju za treću stranu, kupci na samom odredištu obavljaju ispitivanja kiselosti. Ova ispitivanja kiselosti koriste se radi falsifikata i niske masnoće mlijeka. Mljekarama je prema zakonu dozvoljeno da odbiju mlijeko koje sadrži manje od 3,2% masnoće. Mljekare navode da takve probleme obično imaju najmanji proizvođači, koji imaju samo jednu ili dvije krave. Takva ispitivanja osiguravaju da mlijeko udovoljava osnovnim zahtjevima prerađivača. U mljekarama se još vrše analize gdje se određuje laktoza, % vode u mlijeku, odnosno krioskopski broj, zatim zasijava se biotest, obavezno na prijemu ispituje se i temperaturu mlijeka, zatim pH i SH – kiselost i prisustvo nedozvoljenih sredstava u mlijeku (antibiotici, sredstva za pranje i dezinfekciju. Neke mljekare ispitivaju sadržaj proteina u mlijeku. Ovakva procedura zahtijeva sofisticiranije laboratorijske mogućnosti i trenutno je mnoge mljekare ne mogu sebi priuštiti. Treći faktor koji se odnosi na kvalitet je da farmeri usvoje prakse koje mljekare preferiraju. Mnoge mljekare više vole da isporučioi slijede prakse hranjenja, čišćenja i neke druge prakse koje će pouzdano pridonijeti izvjesnom standardu mlijeka. U BiH nije osigurana nepovredivost ugovora, što otežava da prerađivači primjenjuju standarde. Međutim, u vezi sa ugovorima, neke mljekare su izuzetno aktivne u sklapanju ugovora sa farmerima, kojima se onda specificiraju uslovi kupovine (na primjer, kvalitet, cijena, dinamika plaćanja i količine koje se kupuju). Neki kupci zahtijevaju od farmera da naprave puteve koji su pristupačni njihovim vozilima kojima sakupljaju mlijeko. Ovo je osobito važno u zimskom periodu.

4.4.2. Kvalitet gotovog proizvoda

U Bosni i Hercegovini usvojen je novi Zakon o hrani, 9. novembra 2004. godine (Sl. Glasnik BiH br.50), tako da je time formulisana centralna politika koja se bavi kontrolom sigurnosti hrane.

Još uvijek se koristi također i stari zakon o kontroli sigurnosti hrane, koji uključuje kvalitet mlijeka i mliječnih proizvoda, a regulisan je odredbama koje su donesene u bivšoj Jugoslaviji. Uz ovo, entitetska ministarstva poljoprivrede izdaju posebne zahtjeve koji su u skladu sa zahtjevima Office International des Epizooties (OIE) (na primjer, uvezeni proizvodi moraju voditi porijeklo iz zemalja u kojima nema zaraznih bolesti što je potvrđeno od strane OIE).

Prehrambeni proizvodi moraju se mikrobiološki testirati. Odredba o “mikrobiološki zdravoj hrani” navodi maksimalan sadržaj različitih mikroorganizama u prehrambenim proizvodima. Institut za javno zdravstvo ovlašten je da vrši kontrolu sigurnosti hrane na državnom nivou. Zatim, postoje slične institucije u oba entiteta i u kantonima FBiH. Kako sve ove institucije nemaju dovoljno laboratorijskih

kapaciteta, mogu se koristiti druge laboratorije da bi se izvršila testiranja. Sve troškove ispitivanja proizvoda snosi izvoznik/uvoznik. Veterinarska inspeksijska služba je odgovorna za mikrobiološka ispitivanja. Laboratorijska analiza se obavlja u veterinarskim laboratorijama. U ovom trenutku ove institucije ne koordiniraju svoje aktivnosti, niti su one na adekvatan način finansirane da bi nosile ovu odgovornost.

Zakon o sanitarnoj ispravnosti hrane i robe široke potrošnje reguliše zahtjeve za etiketiranjem hrane. U skladu sa zakonom, etiketa mora biti na oba pakovanja, i za maloprodaju i za veleprodaju, i ona mora sadržavati sljedeće: rok trajanja, vrstu i sadržaj aditiva, vrstu i sadržaj vitamina, minerala i ostalih sastojaka koji su dodani kako bi se obogatila vrijednost hranljivosti proizvoda. Aditivi i kontaminatori su regulisani odredbom o kvalitetu aditiva u hrani. Odredba o prisustvu pesticida i ostalih kontaminata u hrani navodi da hormoni i antibiotici općenito nisu dozvoljeni u prehrambenim proizvodima. Uz gore navedena pitanja kontrole kvaliteta, postoji izvjesna konfuzija gdje se koji zakoni mogu primjenjivati, na kojim lokacijama, koje agencije imaju jurisdikciju nad tim zakonima i na koji način se primjenjuju.

Što se tiče Zakona o hrani 50/04, možemo vidjeti da u poglavlju VI – REGISTAR I ODOBRAVANJE OBJEKATA, Član 24. Objekti, navode se obaveze subjekata prema Agenciji za sigurnost hrane.

U poglavlju VII novog Zakona– OBAVEZE SUBJEKATA U POSLOVANJU S HRANOM slijedeći članovi su obavezni za subjekte:

Član 25. Opća odgovornost za higijenu i zdravstvenu ispravnost hrane;

Član 26. Opći i specifični uslovi higijene hrane;

Član 27. Odgovornost u vezi s hranom koja ne udovoljava propisanim zahtjevima;

Član 28. Zahtjev koji se odnose na mogućnost sljedivosti hrane;

Član 29. Zahtjevi koji se odnose na sistem samokontrole.

U poglavlju IX – SLUŽBENA KONTROLA ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI, HIGIJENSKE ISPRAVNOSTI I KVALITETA HRANE također su slijedeći članovi obavezni za subjekte:

Član 35. Službena kontrola zdravstvene ispravnosti, higijenske ispravnosti i kvaliteta hrane;

Član 36. Inspeksijski nadzor;

Član 37. Uzimanje uzoraka za laboratorijsku analizu.

Ovaj Zakon o hrani je krovni zakon u BiH.

Trenutno je još na snazi Pravilnik o kvaliteti mlijeka, proizvoda od mlijeka, sirila i čistih kultura. Novi pravilnik je u proceduri za usvajanje koji glasi (Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtjevima za mlijeko, proizvoda od mlijeka i starter kultura.)

Pravilnik o kvaliteti svježeg sirovog mlijeka je donesen u Entitetu RS dok je u Entitetu F BiH u proceduri za usvajanje. Međutim, Agencija za sigurnost hrane je obustavila korištenje ovih pravilnika dok se ne usaglase, te kako bi bili usaglašeni na nivou BiH.

4.4.3. Inspekcije koje vrše nadzor nad radom sektora proizvodnje i prerade mlijeka

Zdravstveno sanitarna inspekcija

Zdravstveno-sanitarna inspekcija u oblasti proizvodnje i prometa namirnica i predmeta opšte upotrebe obavlja sljedeće poslove:

- vrši zdravstveno-sanitarni pregled namirnica i predmeta opšte upotrebe koji se uvoze i utvrđuje usaglašenost u pogledu zdravstvene ispravnosti istih sa važećim propisima,
- utvrđuje sanitarno-higijensko stanje transportnih sredstava i druge uslove prevoza i skladištenja pošiljki prilikom uvoza,
- pregleda dokumentaciju koja prati pošiljku namirnica i predmeta opšte upotrebe,
- uzima uzorke namirnica i predmeta opšte upotrebe koje se uvoze i dostavlja ih u ovlašćenu instituciju radi laboratorijskog ispitivanja zdravstvene ispravnosti,
- koordinira aktivnosti zdravstveno-sanitarnih inspekcija u sastavu organa lokalne uprave na izvršavanje zadataka u proizvodnji i prometu namirnica i predmeta opšte upotrebe i ostvaruje saradnju sa nadležnim organima u državi,

Veterinarska inspekcija

U vršenju nadzora republički veterinarski inspektor ovlašćen je i dužan da:

- prati pojave i kretanje zaraznih bolesti životinja u BiH i drugim zemljama i naređuje mjere za otkrivanje, sprečavanje pojave, suzbijanje i iskorjenjivanje zaraznih, parazitskih i uzgojnih bolesti životinja kada se pojave ili ugroze teritoriju jedne ili više opština,
- obezbjeđuje zaštitu stanovništva od zaraznih bolesti u pogledu obaveza veterinarskih službi u sprečavanju i suzbijanju zoonoza,
- naređuje otklanjanje nedostataka, odnosno zabranjuje rad na poslovima zdravstvene zaštite životinja dok se nedostaci koji su utvrđeni ne otklone,
- vrši zdravstvenu kontrolu prehrambenih proizvoda animalnog porijekla i provjerava njihovu zdravstvenu ispravnost, kao i zdravstvenu ispravnost stočne hrane i vode za napajanje,
- privremeno zabranjuje unutrašnji promet životinja, namirnica, otpadaka, sjemena za vještačko osjemenjavanje i jajnih ćelija za oplodnju životinja, odnosno zabranjuje rad objekata koji podliježu veterinarskom inspekcijском nadzoru na području opštine pr i pojavi naročito opasnih zaraznih bolesti,
- sprovodi veterinarsko sanitarnu kontrolu objekata za proizvodnju namirnica životinjskog porijekla,
- vrši veterinarsku kontrolu u proizvodnji i prometu namirnica životinjskog porijekla, njihovo obilježavanje i nadzor u pogledu higijenske ispravnosti i kvaliteta,
- sprovodi zaštitu životinja od mučenja,
- sprovodi mjere za zaštitu životinja od štetnih djelovanja jonizujućeg zračenja,
- daje prijedlog Ministarstvu da zabrani upotrebu objekta i ukidanje izvoznčkog kontrolnog

- broja kada objekat prestane zadovoljavati propisane uslove,
- izdaje izvozne certifikate za izvoz životinja, namirnica, sirovina, otpadaka, sjemena za vještačko osjemenjavanje i oplodjenih jajnih ćelija za oplodnju životinja,
 - donosi rješenja kojima se obezbjeđuje sprovođenje zakonitosti iz oblasti veterinarstva,
 - podnosi prekršajne, odnosno krivične prijave, kada radnje počinjene povredom Zakona iz oblasti veterinarstva i propisa donesenih na osnovu njih predstavljaju kažnjivu radnju.

Vodna inspekcija

U vršenju nadzora vodni inspektor ovlašćen je i dužan da:

- vrši pregled svih vodoprivrednih radova, objekata i postrojenja i drugih radova koji mogu prouzrokovati kvalitativne, kvantitativne promjene u prirodnom i vještački uspostavljenom režimu voda i uticati na bilans voda;
- vrši kontrolu vodoprivrednih dozvola, vodoprivrednih saglasnosti, potvrda, dokumentacije za odbranu od poplava, vodnih knjiga, katastra, voda, bujičnih tokova i vodoprivrednih objekata, poslovnih knjiga i ostalih dokumenata;
- vrši kontrolu načina iskorišćavanja vodoprivrednih objekata radi utvrđivanja da li je njihovo iskorišćavanje u skladu sa izdatim vodoprivrednim saglasnostima i vodoprivrednim dozvolama;
- kontroliše funkcionisanje uređaja na objektima koji su od značaja za sigurnost objekata i postrojenja;
- kontroliše režim, bilans i kvalitet voda u prirodnim i vještačkim vodotocima, jezerima i podzemnim vodama;
- kontroliše funkcionisanje, ispravnost, efikasnost uređaja za prečišćavanje otpadnih voda;
- kontroliše poštovanje propisanog vodnog režima u pogledu obezbjeđenja, garantovanog minimalnog proticaja nizvodno od zahvata;
- kontroliše uređenje vodotoka u skladu sa propisima.

4.5 PRAVNI OKVIR

Ovo poglavlje tehničke upute dato je u Prilogu I, s obzirom da je podložno izmjenama i dopunama. Treba napomenuti da će se, u slučaju izmjena i dopuna pravnih propisa navedenih u Prilogu I, primjenjivati važeći pravni propis.

4.6 KLJUČNI OKOLINSKI PROBLEMI

Okolinski uticaji iz industrije proizvodnje i prerade mlijeka su:

-Potrošnja vode

- Veliko opterećenje proizvedene otpadne vode
- Velika potrošnja energije
- Emisije u zrak
- Proizvodnja čvrstog otpada
- Buka

4.6.1. Potrošnja vode

U procesu prerade mlijeka zahtijevaju se veoma velike količine vode. Voda se koristi uglavnom za proces čišćenja opreme i radnih površina radi održavanja higijenskih standarda.

4.6.2. Potrošnja energije i toplote

Električna struja se koristi za rad mašina, rashladnih komora, ventilacije, osvjetljenja i za proizvodnju komprimiranog zraka. Kao i potrošnja vode, upotreba energije za hlađenje i rashladne komore je važna za osiguranje dobrog kvaliteta mliječnih proizvoda i temperatura skladištenja. Toplotna energija, u vidu pare, se koristi za grijanje i čišćenje.

4.6.3. Otpadna voda

Osnovni okolinski problem koji nastaje u procesu prerade mlijeka je ispuštanje velikih količina tečnog efluenta. Efluent u procesu prerade mlijeka općenito pokazuju slijedeće karakteristike:

- Visoko organsko opterećenje zbog prisustva mliječnih komponenti,
- Fluktuacije pH vrijednosti zbog prisustva NaOH i kiselih sredstava za čišćenje i ostalih hemikalija,
- Visok nivo azota i fosfora,
- Fluktuacije temperature.

4.6.4. Emisije u zrak

Emisije u zrak nastaju zbog visokog nivoa potrošnje energije koja je neophodna u procesu proizvodnje. Para, koja se koristi za procese toplotne obrade (pasterizacija, sterilizacija, sušenje, itd.) se općenito proizvodi u kotlovima koji se nalaze u krugu pogona i postrojenja, a električna struja potrebna za procese hlađenja i rad opreme se kupuje iz elektroenergetske mreže. Zagađujuće materije u zrak, uključujući azotne i sumporne okside i suspendovane čestice, nastaju izgaranjem fosilnih goriva, koja se koriste za proizvodnju oba ova energetska izvora.

4.6.5. Otpad

Mliječni proizvodi se obično pakuju u kartonsku ambalažu omotanu plastičnom folijom, plastične flaše i čaše, te plastične vrećice. Ostali proizvodi, kao što je maslac i sir su zamotani u aluminijske folije, plastične folije ili male plastične posude. Mlijeko u prahu se pakuje u papirnate vreće.

4.6.6. Buka

Buka koja potiče od transportnih sredstava uglavnom nastaje od kamiona i viljuškara koji se kreću unutar kruga mljekara. Kondenzatori, ventilacijski sistemi i rashladni tornjevi (kotlane) su glavni stacionarni izvori buke u mljekarama. Buka unutar mljekara uglavnom potiče iz pomoćnih operacija (npr. kompresori). Povišena buka je bila predmet žalbi lokalnog

stanovništva u nekim mljekarama, tako da su preduzete mjere redukcije buke izgradnjom nekih zvučnih barijera.

5 OPIS TEHNOLOŠKOG PROCESA I TEHNIKA PO PROIZVODNIM POGONIMA

Dovezeno mlijeko u mljekaru potrebno je što prije podvrći postupcima:

- filtriranje,
- hlađenje,
- toplotna obrada, tj. pasterizacija ili sterilizacija,
- obiranje i tipizacija,
- homogenizacija,
- dezodorizacija.

Cilj obrade je mlijeku poboljšati trajnost i poboljšati kvalitet, kao i proizvesti raznovrsne mliječne proizvode.

5.2.1. Prijem sirovog mlijeka

U mljekaru se mlijeko dovozi obično jednokratno, a vrlo rijetko dvokratno. Dostavlja se na više načina, a najpogodnije je u auto-cisternama..

Opis tehnika, metoda i opreme, kod prijema sirovog mlijeka:

- uzeti uzorak za analizu,
- izmjeriti količinu preuzetog mlijeka,
- mlijeko filtrirati,
- mlijeko ohladiti ili ga podhladiti do pasterizacije,
- mlijeko skladištiti u rezervoare svježeg sirovog mlijeka.

Mlijeko se u mljekari prima prema slijedećoj proceduri:

Uzima se uzorak mlijeka da bi se ispitaio njegov kvalitet. Kvalitativna istitivanja podrazumjevaju određivanje: kiselosti, sastava (mast, SM, proteini) i higijenskih karakteristika.

Određuje se količina (mjenjem mase ili zapremine). Mjerenje količine se može obaviti vagom (ako mlijeko stiže u mljekaru u kantama) ili mjeračem protoka odnosno protočnim brojlom (ako mlijeko u mljekaru stiže u cisternama).

Na osnovu rezultata ovih analiza određuje se cijena mlijeka i mlijeko usmjerava u određeni proces prerade. Prijem mlijeka se mora obaviti što prije i ne smije da traje duže od 3h da se mlijeko ne bi pokvarilo.

5.2.2. Prečišćavanje

Mlijeko se potom otprema u balansni tank. Iz njega se pumpom izbacuje na prečišćavanje. Mlijeko se prečišćava od mehaničkih nečistoća:

- filtracijom i
- centrifugisanjem (klarifikatori). Klarifikatori su separatori posebne konstrukcije. Imaju veći zazor između lopatica i bubnja, manju brzinu okretanja bubnja od separatora standardizatora.

U Bosni i Hercegovini se primjenjuju razne izvedbe filtera mehaničkih nečistoća i pomoću platna za procijeđivanje mlijeka i samo u najvećim mljekarama postoji upotreba i bakteriofuga.

Prečišćavanje doprinosi estetskom izgledu mlijeka i omogućava neometano izvođenje ostalih operacija (naročito pasterizacije i homogenizacije).

Prednosti i mane:

Filtri: niska cijena, jednostavno održavanje, habanje ništavno, po kapacitetu jednaki su centrifugalnim, ne dolazi do većeg razbijanja kolonija bakterija, ne dolazi do uklanjanja adsorpcionog sloja. Nedostatak filtera je što se brzo zagade pa omogućavaju da se nečistoća na filtrima rastvara i odlazi sa mlijekom. Zbog ovoga se postavljaju dva povezana propusnom slavinom. Jedan se čisti dok drugi radi.

Klarifikatori: uklanjaju i čestice koje prolaze kroz pore filtra, izdvajaju sluzaste materije i leukocite, velika im je cijena, veliki troškovi održavanja, razbija kolonije bakterija, i djelimično uništava adsorpcioni sloj masnih globula.

5.2.3. Hlađenje

Poslije prečišćavanja mlijeko se hladi na $+4^{\circ}\text{C}$. Mlijeko se hladi u pločastim izmjenjivačima toplote (efikasnije koriste Q i većeg su kapaciteta od cjevastih). Ovi pasterizatori se obično sastoje od dvije sekcije; u prvoj se vrši hlađenje vodovodnom vodom, a u drugoj sekciji ohlađenom vodom.

Optimalno bi bilo da prečišćeno mlijeko ide odmah na termičku obradu, ali prijem traje kraće od termičke obrade. Zato se mlijeko hladi i ide u tankove. Ovim se stvara rezerva, koja garantuje da neće biti zastoja u termičkoj obradi. Mljekare su tako projektovane da se cijela količina primljenog mlijeka istog dana dalje preradi.

5.2.4. Skladištenje sirovog mlijeka

Sirovo mlijeko se skladišti u tankovima na $+4^{\circ}\text{C}$. Kapacitet tankova treba da je takav da omogući prijem svog mlijeka koje stigne u toku dana u mljekaru. Tankovi su povezani u bateriju i kontinualno se pune. Kad se jedan napuni otvara se automatski slavina za punjenje drugog, a na prvom se slavina zatvara.

U tankovima se mlijeko mora mješati da ne bi došlo do izdvajanja mliječne masti, što se postiže:

- mješalicom ili
- barbotiranjem (bolje ukoliko se radi o tankovima većeg kapaciteta).

Tankovi moraju biti toplotno izolovani i moraju imati osmatračka stakla da bi se vidio nivo i ponašanje mlijeka u tanku.

Punjenje tankova se može vršiti odozgo ili odozdo. Bitno je da se pri punjenju onemogući stvaranje pjene i grudvica masti što se dešava ako mlijeko pri punjenju udara o površinu već prisutnog mlijeka u tanku. Ovo se postiže tako što se mlijeko usmjerava da klizi niz površinu tanka pri punjenju.

Mlijeko koje je slabog kvaliteta koristi se za pravljenje nekih proizvoda lošijeg kvaliteta ili se potpuno odbacuje.

- Ako skladištenje mlijeka ne traje dugo, a kvalitet mlijeka je dobar, dovoljno je hladiti na 10°C.
- Ako je higijenski kvalitet loš, a skladištenje mlijeka duže od 1h, potrebno je hladiti na 4-6°C.

5.2.5. Separacija mlijeka

Cilj je podešavanje koncentracije masti u mlijeku, odnosno gotovom proizvodu.

Primjenjuju se centrifugalni separatori. Odvajanje mliječne masti bazira se na razlici specifične mase mliječne masti i ostalih komponenata mlijeka (0,93g/cm³ prema 1,032 g/cm³).

Globule mliječne masti se, kao lakše, izdvajaju na površinu tokom stajanja mlijeka, zbog dejstva gravitacije. Dejstvom centrifugalne sile izdvajanje se ubrzava, a savremena konstrukcija pasterizatora omogućuje kontinualan i potpuno automatizovan tok ovog procesa.

Područje primjene

Primjenjuje se na mlijeko gdje se mast iz mlijeka odvaja potpuno ili djelimično. Razlika između separatora koji potpuno separiraju povlaku i separatora standardizatora je samo u dodatnom uređaju koji omogućava da se povlaka mješa sa obranim mlijekom u određenoj razmjeri, tako da se postiže željena masnoća. Višak pavlake se izdvaja preko posebne slavine.

Prilikom separiranja mast mora biti u tečnom stanju, zato se prije ulaska u standardizator mlijeko predgrijeva na 45 do 50°C.

U novijim linijama samo dio obranog mlijeka ide u homogenizator sa pavlakom. Odnosno pavlaka se tek nakon homogenizatora mješa sa obranim mlijekom. Ovim se postiže da ne ide svo mlijeko u homogenizator pa se on manje troši.

Kapacitet separatora mora biti usklađen sa kapacitetom pasterizatora.

Separacija prirodnim raslojavanjem se primjenjuje kod proizvodnji poznatih autohtonih kajmaka, koji se za sada rade u kućnoj proizvodnji i nisu zastupljne u industrijskoj primjeni.

Opis tehnika, metoda i opreme

Podjela separatora je slijedeća:

1. Prema svrsi:

- separatore za obiranje i djelimično čišćenje mlijeka, surutke i dr.
- klarifikatore za čišćenje mlijeka, baktofuge za uklanjanje bakterija iz mlijeka
- separatore za proizvodnju pavlake sa visokim sadržajem masti i
- klarifikatore za djelimičnu homogenizaciju mlijeka.

2. Prema konstrukciji:

- otvoreni separatori, sa otvorenim dovodom mlijeka i otvorenim odvodom pavlake i obranog mlijeka,
- poluzatvoreni separatori, sa otvorenim dovodom mlijeka i zatvorenim odvodom pavlake i obranog mlijeka,
- hermetički zatvoreni separatori, sa dovodom mlijeka i odvodom pavlake i obranog mlijeka bez prisustva vazduha.

3. Prema načinu dovoda sirovine:

- separatori koji rade bez pritiska; dovod mlijeka je slobodnim padom, a odvod pavlake i obranog mlijeka je bez pritiska,
- separatori s jednostrukim pritiskom imaju slobodan dovod mlijeka, odvod pavlake bez pritiska, a obranog mlijeka pod pritiskom, separatori sa dvostrukim pritiskom, mogu imati dovod mlijeka bez pritiska, odvod pavlake i obranog mlijeka pod pritiskom, ili dovod mlijeka, te odvod obranog mlijeka i pavlake pod pritiskom.

4. Prema vrsti pogona: ručni, mehanički, kombinovani pogon (ručni i mehanički).

5.2.6. Toplotna obrada mlijeka

Cilj toplotne obrade je zakonski propisan toplotni tretman mlijeka u cilju uništenja svih patogenih i drugih bakterija u mlijeku.

Područje primjene: Toplotna obrada cjelokupnih količina mlijeka koje se zaprimaju u mljekare.

Opis tehnika, metode i opreme: U primjeni su dva oblika toplotnog tretmana:

- Pasterizacija i
- Sterilizacija.

Razlikuju se po temperaturama, vremenu djelovanja, efektima na bakteriološka stanja, pa i u razlikama oprema, specifičnostima tehnika provođenja.

5.2.6.1. Pasterizacija mlijeka

Toplotna obrada pri temperaturama do 100 °C, određeno vrijeme, naziva se pasterizacija.

Pasterizacija je proces koji se primjenjuje na proizvod u svrhu da se unište patogeni mikroorganizmi i što je moguće više smanji opasnost proizvoda za zdravlje, a da toplotna obrada izazove minimalne hemijske, fizikalne ili organoleptičke promjene proizvoda. Ona nema samo za cilj uništenje svih patogenih i dio saprofitnih mikroorganizama, već izaziva i flokulaciju proteina surutke i obezbjeđuje neometan razvoj startera.

Osnovni cilj pasterizacije je da se u mlijeku:

- unište patogeni mikroorganizmi i
- inaktiviraju njihovi enzimi.

Mycobacterium tuberculosis mora biti uništen, jer je on najotporniji patogeni mikroorganizam u mlijeku, pa ako se on uništi sigurno su uništeni i ostali mikroorganizmi. Zbog ovoga je režim pasterizacije i određen na osnovu ovoga mikroorganizma.

Istovremeno se pasterizacijom uništava i dio neškodljivih mikroorganizama (saprofitnih). Stepenn uništenja saprofitne mikroflora je 99,5 – 99,9%.

Isti efekat na uništenje mikroorganizma se može postići višom temperaturom za kraće vrijeme, ili nižom temperaturom za duže vrijeme. Ali je za očuvanje termolabilnih komponenata mlijeka znatno bolji prvi postupak.

Primjenjuju se dvije metode pasterizacije:

- niska pasterizacija, 63°C /30 min
- visoka pasterizacija, 72°C/15 s.

Oba načina se koriste u industriji, mada je drugi način kao mnogo povoljniji i brži (kontinualan) potisnuo prvi koji je dugotrajan.

Niska pasterizacija Mlijeko se zagrijava u zatvorenim duplikatorima sa ugrađenom mješalicom. Ovaj način nije kontinualan, a i postoji mogućnost rekontaminacije, pa je napušten.

Drugi način izvođenja niske pasterizacije je pasterizacija mlijeka u bocama. Ona se izvodi kontinualno: zatvorene boce se transporterom provode kroz uređaj sa toplom vodom, gdje se obavlja pasterizacija, te ne postoji mogućnost ponovne infekcije.

Visoka pasterizacija. Danas isključivo korišten način pasterizacije u savremenim mljekarama je visoka pasterizacija. Ovaj način je potisnuo prvi jer je brži i bolje ostaju očuvane termolabilne supstance (vitamini, proteini i dr.), i fizičko hemijske osobine mlijeka.

Odvija se u kontinualno u pločastim pasterizatorima (pločasti izmjenjivači toplote) sa regeneracijom upotrebljene toplotne energije. Mlijeko se prvo zagrijava već pasterizovanim mlijekom (čime se ovo hladi), a zatim se u narednoj sekciji pasterizatora dogrijeva vrelom vodom na temperaturu pasterizacije 75°C koja se održava u cijevi za održavanje temperature pasterizacije 15s.

Nakon pasterizacije mlijeko odlazi u sekciju za regeneraciju čime se hladi. Zatim u sekciju sa hladnom vodom, pa kroz sekciju sa pothlađenom vodom, gdje se hladi na +4°C.

Ako nije dobro pasterizovano mlijeko se preko sigurnosnog ventila vraća na početak procesa u balansni tank. Da li je mlijeko dobro pasterizovano provjerava se pomoću termometra postavljenog na izlazu iz sekcije za pasterizaciju. Dakle, provjerava se da li je postignuta temperatura od 72°C.

Danas se primjenjuje i jedna metoda netermičke pasterizacije, a to je bakteriofugiranje mikroorganizama iz mlijeka. To su centrifuge. Obrazovani talog mikroorganizama i drugih sastojaka u mlijeku (leukociti, sluz, zgrušani proteini) se izbacuje u toku rada. Nedostaci ovog postupka su:

- Ukloni se 90% mikroorganizama, što je manje od toplotne pasterizacije kojom se uništi 95-99% mikroorganizama,
- zaostaju najmanje ćelije, a među njima i *M. tuberculosis*,
- ne inaktiviraju enzime.

Zbog ovih nedostataka se kombinuje termička obrada i bakteriofugiranje. Mlijeko se prije ili poslije termičke obrade podvrgava bakteriofugiranju. Ovaj kombinovani postupak je skup, ali daje odlične rezultate.

5.2.6.2. Sterilizacija

Cilj. U industriji sterilizacija je zagrijavanje mlijeka na temperaturu preko 100°C sa ciljem uništenja mikroorganizama.

Područje primjene:- Sterilizirano mlijeko

Pasterizovano mlijeko ima malu održivost jer nisu uništeni svi mikroorganizmi i ne može da se čuva na sobnoj temperaturi, zato se za dugotrajna mlijeka mora primijeniti režim sterilizacije.

Kvalitet mlijeka mora biti bolji od onog namjenjenog pasterizaciji (higijena; manji broj spora mikroorganizama, kiselost, mora biti svježije, termostabilno, što se provjerava alkoholnom probom).

Koriste se sljedeće vrste sterilizacije:

- u ambalaži, 110-120°C/10-40 min.
- u protoku, 130-150°C/par sekundi, (indirektna i direktna).

Opis tehnika, metode i opreme

a) Direktna

Sa ubrizgavanjem mlijeka u vodenu paru ili obrnuto. Dolazi do turbulencije što ujednačuje temperaturu u cijeloj masi, tako da trajanje zagrijavanja može biti vrlo kratko. Udaljavanje kondenzata pare vrši se u vakuum komorama. Usljed isparavanja vode dolazi do naglog pada temperature, mnogo brže nego u cijevnom izmjenjivaču toplote.

Prijem, prečišćavanje, hlađenje i skladištenje sirovog mlijeka. Iz balansnog tanka mlijeko ide u pločasti izmjenjivač toplote na predgrijavanje na 75°C.

Predgrijevanjem se povećava termička stabilnost mlijeka. To se postiže se prevođenjem Ca^{2+} u nerastvorljive soli fosforne i limunske kiseline. Ove soli se obično talože na površini kazeinskih čestica i nazivaju se koloidnom frakcijom kalcijuma. Zatim slijede:

- **Standardizacija** masti u mlijeku.

- **Homogenizacija** se može izvršiti:

- na početku termičke obrade (poslije predgrijevanja na 75°C) ili
- poslije hlađenja u vakuum komorama.

Sa stanovišta homogenizacije bolje je da se vrši poslije sterilizacije, jer nakon nje mlijeko se ne podvrgava većim mehaničkim potresima. Međutim, sa mikrobiološkog stanovišta bolje je da se vrši prije sterilizacije jer je moguća rekontaminacija u homogenizatoru. Zbog ovoga se polaže velika pažnja održavanju higijene homogenizatora kao i pumpe koja doprema mlijeko u homogenizator.

Pošto je sterilizovano mlijeko namijenjeno dužem čuvanju ono se obavezno mora homogenizovati.

- **Dezodorizacija.** Isto kao i kod pasterizacije, pomoću parcijalnog vakuuma u dezodorizatoru se uklanjaju neprijatni mirisi iz mlijeka.

U mljekarstvu Bosne i Hercegovine u malom broju mljekara primjenjuje se degazator za uklanjanje neprijatnih mirisa iz mlijeka. U primjeru jedne mljekare u okviru linije proizvodnje UHT mlijeka direktnim postupkom sa suho zasićenom parom, vrši se naravnanje sadržaja vode oduzimanjem pridodatka vode, odvajanjem vode djelimičnim vakuumom, kad se iz mlijeka zajedno odstrane i neprijatni mirisi.

- **Sterilizacija.**

Pumpom visokog pritiska se mlijeko transportuje do injektora pare u kome se u mlijeko ubrizgava para podižući temperaturu mlijeka ($140-150^{\circ}\text{C}/2-4$ s).

Zatim ulazi u ekspanzioni sud gdje se održava stalan vakuum koji odgovara temperaturi od 77°C . Ovdje kondenzat od injektovane pare isparava i na taj način se trenutno hladi proizvod. Vakuum se podešava tako da cijela količina vode koja se u vidu pare ubaci u injektoru ispari u ekspanzionom sudu.

Mlijeko se aseptičnom pumpom pumpa u aseptičan homogenizator (ako je postavljen iza sterilizatora).

- **Hlađenje.** Mlijeko se hladi u pločastom toplotnom izmjenjivaču, gdje predaje toplotu ulaznom mlijeku.

- **Punjenje i zatvaranje ambalaže.** Sterilizovano mlijeko odlazi u puferni tank, zatim u mašinu za razlivanje. Ambalaža mora biti sterilna, nepropusna za gasove i svjetlost, bez mirisa i ukusa i da podnosi termičku i hemijsku obradu.

Najčešće se koristi kartonska ambalaža. Foliya od koje se formira kartonska ambalaža sastoji se od:

- polietilena, nepropustan za vodu
- Al, nepropustan za svjetlost i
- kartona, daje čvrstinu.

Ova ambalaža može se oblikovati u tetra-pak (tetraedar) ili tetra-brik (paralelepiped) i predviđena je za jednokratnu upotrebu.

- **Skladištenje i isporuka.** Sterilizovano mlijeko čuva se na sobnoj temperaturi (20°C). Trajnost mu je 2 do 3 mjeseca. Vodena para za sterilizaciju mora biti apsolutno čista jer dolazi u direktan dodir sa mlijekom. Ovaj način sterilizacije ubrizgavanjem vodene pare naziva se još i uperizacija.

b) Indirektna

Indirektna sterilizacija u protoku izvodi se u pločastim ili cijevnim izmjenjivačima toplote.

Iz balansnog tanka mlijeko ide u sekciju za rekuperaciju toplote, standardizator potom u homogenizator, zatim u sekcije izmjenjivača toplote za sterilizaciju koje se zagrijevaju vodenom parom, potom u sekcije za hlađenje (rekuperacija, zatim hladnom vodom), puforni tank i pakovanje.

Preklopni ventil kao i kod linije za pasterizaciju vraća mlijeko na početak procesa ukoliko nije dobro sterilizovano.

Kod indirektno sterilizacije naročito se ističe značaj deaeracije jer gasovi u mlijeku mogu da izazovu neravnomjerno prostiranje toplote u sirovini.

Kod većine ovih linija homogenizacija je na početku procesa.

Podjednako su zastupljena oba postupka sterilizacije u protoku: indirektna i direktna.

c) U ambalaži

Izvodjenje sterilizacije u ambalaži može biti diskontinualno u rotirajućim autoklavima ili kontinualno gdje se boce transporterom prevode kroz sekcije za zagrijevanje, za sterilizaciju i hlađenje. Kod ovog drugog načina iskorišćenje toplote i energije je veće, a kvalitet proizvoda bolji.

Oba ova načina nemaju veću primjenu posljednjih godina.

Pored toplotne postoje i druge fizičke metode sterilizacije, kao zračenje (UV, mikrotalasno) i dr. koje se veoma rijetko primjenjuju u industriji prerade mlijeka. Hemijske metode sterilizacije (kiselinama, alkalijama, solima) koriste se jedino za konzervisanje uzorka za analizu u kontroli kvaliteta mlijeka, odnosno proizvoda.

Utica j termičkih tretmana na komponente i osobine mlijeka

Mlijeko se podvrgava dejstvu:

- Viših temperatura, $> 60^{\circ}\text{C}$. Koriste se da bi se uništili mikroorganizami, enzimi, očistio teren za startere (da ne bi imali konkurenciju za razvoj), poboljšanje tehnoloških svojstava (povećanje termičke stabilnosti), denaturaciju proteina, koncentrisanje suve materije.

- Srednjih temperatura $18-55^{\circ}\text{C}$. Koriste se za dogrijevanje mlijeka da bi se omogućilo izvođenje tehnoloških operacija: separiranje, standardizacija, homogenizacija, podsirivanje, obezbjedi optimalna temperatura djelovanja startera.

- Nižih temperatura, od 10°C do temperature zamrzavanja mlijeka. Koriste se da bi se spriječio razvoj mikroorganizama, produžila trajnost proizvoda i onemogućile senzorne promjene.

Uticaj visokih temperatura

Koriste se pri pasterizaciji i sterilizaciji. Teži se da se primjeni što viša temperatura, kraće vrijeme, jer na taj način ostaju najbolje očuvane termolabilne komponente mlijeka.

Kazein. Termo je stabilan. Međutim kazeinske čestice u mlijeku nisu tako neosjetljive. To proizilazi iz toga što njihova stabilnost zavisi od njihovog električnog naboja, pa prema tome i od vrste i koncentracije jona u sredini u kojoj su dispergovane, a u prvom redu od koncentracije jona Ca i Mg, i anjona fosforne i limunske kiseline.

Pri djelovanju visokih temperatura izdvaja se CO_2 usljed čega dolazi do poremećaja ravnoteže soli u sistemu i obrazuju se nerastvorne soli Ca i Mg. Smanjenje $c(\text{Ca}^{2+})$ izaziva dezagregaciju micela kazeina koje sada postaju manje, a takve su stabilnije prema dejstvu povišene temperature.

Ova osobina iskorišćena je za povećanje termičke stabilnosti mlijeka kod proizvodnje koncentrisanih proizvoda od mlijeka. U ovim proizvodima je povećana koncentracija kazeina i Ca^{2+} , a veća $c(\text{Ca}^{2+})$ izaziva uvećanje kazeinskih čestica koje su zbog uklonjene vode bliže jedna drugoj te čestice mogu da se povezuju i da obrazuju gel što je nepoželjno.

Priroda ovog gela je sasvim različita od one nastale dejstvom proteolitičkih fermenta jer nije rezultat denaturacije kazeina.

Smanjena osjetljivost termički obrađenog mlijeka prema sirišnom fermentu je posljedica obrazovanja kompleksa kazeina sa nekim proteinima surutke. κ -laktoglobulin reaguje sa β -denaturisanim κ -kazeinom na temperaturi iznad 90°C . Obrazovani kompleks sporije podliježe razgradnji pod dejstvom sirišnih proteaza i obrazuje se mekši gruš.

Na umanjenu osjetljivost termički obrađenog mlijeka na dejstvo sirišnog fermenta utiče i dezagregacija polimera kazeina na monomere (usljed smanjene $c(\text{Ca}^{2+})$), pa je potrebno dodati više ovih fermenta da bi se postiglo isto vrijeme koagulacije.

Albumini i globulini. Termolabilne su i denaturišu se pod dejstvom povišenih temperatura. Njihova denaturacija počinje sa 65°C ali je veoma slabo izražena sve do 80°C (potpuno denaturišu na $90^{\circ}\text{C}/10-15\text{min}$). Ovo znači da je u pasterizvanom mlijeku količina denaturisanih proteina mliječnog seruma veoma mala ili ravna nuli.

Proteini surutke ne denaturišu pri izoelektričnoj tački usljed veće hidratisanosti, ali postaju znatno osjetljiviji prema povišenoj temperaturi, kao i ostalim činiocima koji izazivaju denaturaciju.

Soli.

CO₂ – do potpunog uklanjanja CO₂ dolazi samo u slučaju zagrijavanja u otvorenim sudovima ili pod dejstvom vakuuma. Karbonati u mlijeku praktično ne postoje jer je H₂CO₃ slaba i nepostojana kiselina (u mlijeku postoje jače kiseline koje sa Ca takođe obrazuju soli).

Ca, P – povišene temperature povećavaju količinu nerastvorljivog Ca i fosfata. Ovo se dešava iz dva razloga;

- rastvorljivost Ca₃(PO₄)₂ se smanjuje sa povećanjem temperature. Nerastvorljivi molekuli ove soli se adsorbiraju na površini kazeinskih micela.

- dolazi do asociiranja nerastvorljivih molekula, postaju krupnije tvorevine koje se zbog veće gustine izdvajaju prilikom centrifugiranja mlijeka.

Promjene boje – diskoloracija. Javlja se siva ili mrka boja različitog inteziteta. Uzrok su:

- nastajanje aminošećera (laktoza + ak) po tipu Majarovih reakcija (najčešći uzrok)

- karamelizacija laktoze

- oksidativne promjene (rijetko se javljaju).

Na intezitet promjene boje više utiče vrijeme djelovanja temperature, nego visina temperature.

Uzroci poremećaja termičke stabilnosti

Termička stabilnost mlijeka se izražava vremenom potrebnim da se izazove koagulacija mlijeka na određenoj temperaturi. Kazein je izuzetno termostabilan, dok su proteini surutke u odnosu na njega termolabilni.

1. fiziološko-patološki poremećaji muznih životinja koji dovode do lučenja mlijeka manje termičke stabilnosti, jer dovode do povećanja količine termolabilnih proteina i poremećaja tzv. sone ravnoteže.

2. nehigijenska muža. Nedovoljno hlađenje na mjestu proizvodnje i loši uslovi transporta. Rezultat ovoga su povećana kiselost ili promjene proteina pod proteolitičkim enzimima mikrobiološkog porijekla.

3. tehnološke operacije koje smanjuju termičku stabilnost: homogenizacija, uparavanje i neadekvatna termička obrada.

Kazein

Termička stabilnost najviše zavisi od stabilnosti kazeina u sistemu i ako je termostabilan. Razlog tome je:

- čini 4/5 svih proteina

- najviše je osjetljiv na promjene u sredini u kojoj je dispergovan.

Pošto termička stabilnost mlijeka zavisi od stabilnosti kazeina u sistemu na nju utiču sljedeći faktori:

1. Kiselost (pH). Najveću termičku stabilnost mlijeko ima pri pH = 6,6 do 6,7 (normalno svježe mlijeko ima nešto nižu 6,55). Smanjenje pH na 6,4 izaziva znatno smanjenje termičke stabilnosti mlijeka.

Mlijeko ima puferne osobine pa pH ne pruža tačnu sliku o količini fermentacijom stvorene kiseline, zbog ovoga titraciona kiselost je često bolji parametar termostabilnosti.

Povećana kiselost djeluje na smanjenje termičke stabilnosti:

- pH se približava izoelektričnoj tački kazeina
- povećanje kiselosti dovodi do pretvaranja jednog dijela nerastvorljivog Ca u rastvorni pa koncentracija Ca^{2+} u mliječnoj plazmi raste.

2. Sastav i osobine kazeina. Mlijeko čije su kazeinske čestice veće ima manju termičku stabilnost.

3. Sastav mliječnog seruma. Povećana količina proteina mliječnog seruma smanjuje termičku stabilnost mlijeka (kolostrum, mastitis).

4. Sastav i stanje mineralnih soli. Joni Ca i Mg imaju agregacionu ulogu i tako smanjuju termičku stabilnost. S druge strane K^+ , Na^+ i anjoni sposobni da Ca^{2+} prevedu u nerastvorni ili nedisocirani oblik imaju suprotan uticaj.

Termička stabilnost mlijeka zavisi od uspostavljene ravnoteže izmadju Ca^{2+} , Mg^{2+} / PO_4^{3-} , $(C_6H_5O_7)^{3-}$. Ova ravnoteža poznata je u literaturi kao sona ravnoteža.

Za provjeru termičke stabilnosti mlijeka u praksi se najviše koriste alkoholna (alizarolna) proba.

5.2.7. Homogenizacija mlijeka

Cilj homogenizacije je povećanje stabilnosti emulzije mliječne masti, odnosno spriječavanje izdvajanja masti na površinu stajanjem mlijeka, međusobnu aglomeraciju i hvatanje na stijenke posuda i ambalaže. Međutim, postoji i niz drugih pozitivnih efekata.

Homogenizacija je postupak usitnjavanja i izjednačavanja veličine masnih kuglica u mlijeku (ili kod pavlake) pod uticajem visokog pritiska radi veće stabilnosti emulzije.

Područje primjene homogenizacije

Izvodi se kod ovih proizvoda iako nisu proizvodi duge trajnosti jer pored povećanja stabilnosti emulzije mliječne masti, usljed veće hidratisanosti masnih globula teže je izdvajanje vode iz proizvoda.

Homogenizuje se ono mlijeko koje je namjenjeno dužem čuvanju, ili za izradu proizvoda namjenjenih dužem čuvanju (koncentrisani mliječni proizvodi).

Kako pasterizovano mlijeko nije proizvod duge trajnosti (samo par dana), ova operacija nije obavezna, kao kod sterilizovanog mlijeka.

Kod fermentisanih proizvoda se primjenjuje jer pored povećanja stabilnosti mliječne masti, usljed veće hidratisanosti homogenizovanih masnih globula teže je izdvajanje sirutke. Homogenizacija mlijeka u proizvodnji sira se rijede primjenjuje se mlijeko teže koaguliše, a dobijeni gruš teže izdvaja sirutku.

Ovo se postiže smanjenjem prosječnog prečnika masnih globula. Dakle, njome se usitnjavaju i ujednačuju kuglice mliječne masti. Prečnik globula u nehomogenizovanom mlijeku varira od 0,1-15 μm , dok se poslije homogenizacije dobijaju vrijednosti prečnika 0,1 do 2 μm .

Sušтина zbivanja u ventilu homogenizatora je da pri ulazu medija u zazor ventila energija pritiska se pretvara u energiju brzine. Poslije hiljaditog dijela sekunde na izlazu iz ventila dolazi ponovo do velike promjene brzine u pritisak što prouzrokuje turbulenciju. Usljed ovog intezivnog mehaničkog tretmana, prvo na ulazu u uski zazor ventila dolazi do deformacije i razvlačenja masne globule, a pri izlazu do konačnog cijepanja na sitnije kuglice. Pri tome dolazi do regeneracije membrane masne kuglice adsorpcijom proteina iz

mlijeka. Mliječna mast i poslije homogenizacije je u formi masnih globula prema površini.. Zato se ovo mlijeko ne naziva homogenim već homogenizovanim..

Uticaj homogenizacije na komponente i osobine mlijeka

Uticaj na fizičke osobine

1. Povećava stabilnost emulzije mliječne masti.

Ovo je posljedica povećanja stecifične površine masnih globula pa je sila viskoznog trenja na njih veća i teže se kreću prema površini mlijeka.

Drugi razlog je što je proces nastajanja aglomerata masnih globula veoma usporen; aglomerati se znatno brže kreću ka površini.

Usljed smanjenja veličine masnih globula dolazi do povećanja Braunovog kretanja, pa teže dolazi do aglomerizacije masnih globula.

Nije samo smanjenje globula razlog odsustva izdvajanja masti, čak se i veći uticaj pripisuje fizičko-hemijskim promjenama u adsorpcionom sloju.

Kazein adsorbovan na površini masnih globula pokazuje znatno manju adhezivnu sposobnost nego nativni (onaj koji je u adsorpcionom sloju bio prije homogenizacije).

Globulini koji u nehomogenizovanom mlijeku utiču na aglomeraciju (ljepljenje) masnih globula homogenizacijom se inaktiviraju.

2. Čini mlijeko viskoznijim. Posljedica je adsorpcije veće količine proteina iz rastvora u novonastali adsorpcioni sloj i zbog povećanja broja masnih kapi. Potrošači ga rađe kupuju jer ostavlja utisak veće masnoće.

3. Nastaje intezivnija bijela boja kao posljedica većeg broja masnih globula koje reflektuju i prelamaju svjetlost. Na ovo utiče i preraspodjela karotena iz adsorpcionog sloja.

Uticaj na hemijske osobine

1. Smanjuje oksidativnu užeglost mliječne masti sterilisanog mlijeka. Smanjuje se koncentracija fosfolipida i Cu po jedinici površine adsorpcionog sloja i tako smanjuje mogućnost oksidacije mliječne masti.

2. Povećana sklonost ka lipolitičkoj užeglosti, koja je posljedica relativno veće površine masnih globula i boljeg kontakta sa lipazom.

Uticaj na tehnološke osobine

1. Smanjuje termičku stabilnost.

Na novoobrazovanoj površini masnih globula koncentriše se kazein, čime se smanjuje njegova koncentracija u mliječnom serumu. Ovim je promjenjen odnos između kazeina i Ca^{2+} u mliječnoj plazmi. Ne utiče na Ca^{2+} , a smanjuje koncentraciju kazeina u plazmi. Usljed ovoga se kazeinske čestice povećavaju pa se termička stabilnost smanjuje.

Ovo je takođe i posljedica poremećaja ravnoteže soli.

2. Smanjuje čvrstinu gruša jer je znatno veći dio masti inkorporiran između micela koagulisanog kazeina, to predstavlja 'slaba' mjesta u grušu. Tako da onemogućavaju da koagulisane kazeinske čestice obrazuju kompaktnu stromu.

Još jedan uzrok ovoga je smanjenje količine kazeina u serumu, jer se pri homogenizaciji povećava količina kazeina u adsorpcionom sloju masnih globula.

3. Homogenizacija razbija i kolonije bakterija koje zatim visoka temperatura bolje uništava.

Posljedica smanjenja veličina masnih kuglica nije samo uvećanje stabilnosti mlijeka (teže izdvajanje masti na površini) već i bolja svarljivost homogenizovanog mlijeka. Utvrđeno je i da je bolje iskorišćenje proteina i masti iz homogenizovanog mlijeka, kao i brza razgradnja i masti i proteina.

Opis tehnike, metode i opreme

Konstrukcija homogenizatora

U mljekarskoj praksi u Bosni Hercegovini srećemo razne oblike i konstrukcije i od više proizvođača Osnovu konstrukcije svakog homogenizatora čini nekoliko klipnih pumpi visokog pritiska i sistem ventila homogenizatora. Sa povećanjem broja pumpi postiže se ujednačeniji pritisak homogenizacije.

U praksi se koriste dvostepeni i jednostepeni homogenizatori. U primjeni srećemo i trostepene homogenizatore.

Kod dvostepenih pritisak je veći u prvom stepenu 15-25 MPa, dok je drugi stepen nižeg pritiska 5-10 MPa i prije svega služi da spriječi koalescenciju i stvaranje nakupina masnih globula. Sem toga, drugi stepen obezbjeđuje konstantni pritisak poslije prvog stepena što omogućava maksimalnu efikasnost.

Navedeni pritisak homogenizacije (15-25 MPa) je pritisak koji mlijeko mora imati da bi došlo do otvaranja ventila homogenizacije, a podešava se ručno ili automatski.

Pritisak homogenizacije kontroliše se na manometru ugrađenim u cjevovod ispred ventila.

Homogenizator mora biti postavljen tako da u njega dospjeva mlijeko povišene temperature, odnosno da se mliječna mast nalazi u tečnom stanju.

Ako se nalazi iza pasterizatora u njemu se izvjesno zadržava temperatura pasterizacije; čak i povišava za 1-2°C, zbog povećanja pritiska. Ovim se povećava kapacitet pasterizatora.

5.2.8. Sušenje mlijeka

U Bosni i Hercegovini postoji jedno postrojenje za proizvodnju mlijeka u prahu. Postrojenje se sastoji iz trostepene vakum-uparne stanice i tornja za sušenje sprej sistemom u ustosmjernoj struji vrelog zraka.

U tekstu su dati i drugi mogući oblici uparavanja i sušenja, kao moguće tehnike.

U mljekarstvu se koriste tehnike sušenja i postupkom liofilizacije, najčešće mljekarskih kultura, ali u Bosni i Hercegovini nije u primjeni.

Cilj je smanjiti sadržaj vode u osušenom proizvodu, čime se obezbjeđuje trajnost proizvoda.

Područje primjene. U sušenju mlijeka, gdje se iz sušenja obranog mlijeka dobija obrano mlijeko u prahu i sušenjem djelimično obranog mlijeka kad se sušenjem dobija punomasno mlijeko u prahu.

U Bosni i Hercegovini se ne koriste tehnike sušenja drugih mliječnih proizvoda.

Opis tehnika, metode i opreme: Koristi se slijedeća tehnika:

- 1.vakum uparavanja u trostepenom cijevnom vakum uparivaču,
- 2.sušenje u tornju sa sprej sistemom u istosmjernoj struji vrelog zraka, temperature 176 – 182 °C, gdje se zrak grije u cijevnom grijaču sa suhozasićenom parom.

U daljem tekstu su opisane i druge tehnike.

Vrste i konstrukcije uparivača

Uparavanje mlijeka vrši se kod proizvodnje kondenzovanih proizvoda od mlijeka da bi se povećala suva materija na pravilnikom predviđenu vrijednost.

Koriste se višestepeni vakuum uparivači, cijevnog ili pločastog tipa.

Cijevni

Cijevni uparivači se mogu podijeliti na:

- horizontalne i vertikalne – prema položaju cijevi.
- kratki, dugi i srednji – po dužini cijevi.
- prema smjeru kretanja proizvoda – ka gore ili ka dolje
- sklopčane, prstenaste i prave – prema obliku cijevi.

U industriji prerade mlijeka najčešće se koriste cijevni uparivači sa kretanjem mlijeka ka dolje. Mlijeko ulazi u cijevi u gornjem dijelu uparivača. Oko cijevi struji medijum za zagrijavanje (vodena para). Cijevi su dužine oko 9 m.

Po stizanju u donji dio uparivača, isparena voda se odvaja od proizvoda u odvajaču pare. Isparena voda se kondenzuje u kondenzatoru.

Ovaj tip uparivača je dosta u upotrebi u industriji mlijeka jer smanjuje negativan uticaj temperature na termolabilne komponente mlijeka u toku evaporacije.

Pločasti

Pločasti uparivači umjesto cijevi za razmjenu toplote koriste ploče koje su čvrsto povezane preko rama (npr. četiri ploče povezane u jedan ram). U jedan uparivač se može staviti proizvoljan broj ramova. Na izlazu iz uparivača nalazi se separator odvajač pare vode.

Pločasti vakuum uparivači daju proizvod boljeg kvaliteta zbog kraćeg kontakta mlijeka i zagrijane površine.

Pored ovoga ima i tehničke prednosti: uređaj je manje visine (do 3m), rad je jednostavan, kontrola rada vrši se automatski, održavanje uređeja je jednostavno, moguće je mjenjati kapacitet (promjenom broja ploča uparivača), lako demontiranje i sklapanje u slučaju potrebe.

Baterija

Da bi se povećala ekonomičnost više uparivača istog tipa se veže na red tako da čine višestepeni vakuum uparivač. U industriji mlijeka se koriste višestepeni vakuum uparivači od 2 do 7 stepeni.

Bolja ekonomičnost se postiže boljim iskorišćenjem toplote koju u sistem unosi primarna para, iskorišćenjem toplote nastale sekundarne pare.

Da bi ovakav sistem efikasno radio, odnosno da bi količina toplote koju nosi para u jednom stepenu bila dovoljna da izazove uparavanje u sljedećem stepenu, mora da se u njemu obezbjedi niži pritisak .

Temperaturna razlika između dva susjedna uparivača iznosi 5 do 7,5°C.

Ne koriste se temperature više od 100°C zbog termolabilnih komponenata, ni niže od

45°C da se ne bi omogućio razvoj mikroorganizama (stafilokoke se razvijaju na 46°C). Zagrijevanje se najčešće vrši parom niskog visokog pritiska.

Prema načinu napajanja uparivača razlikujemo tri osnovne mogućnosti:

- Istostrujno – mlijeko se kreće od prvog ka posljednjem uparivaču,
- Protivstrujno – mlijeko se kreće od posljednjeg ka prvom uparivaču,
- Paralelno – svi uparivači se istovremeno napajaju mlijekom.

U sva tri slučaja para se kreće od prvog ka posljednjem uparivaču.

Pored uparivača u sklop uparivačke stanice ulaze:

- kondenzator. Postavlja se na kraju baterije. U njemu se kondenzuje sekundarna para iz posljednjeg uparivača. Kondenzacijom pare znatno se smanjuje zapremina i na ovaj način lako održava vakuum stvoren vakuum pumpom
- vakuum pumpa.
- separator odvajač kapi koncentrovanog proizvoda koje je ponijela para – sprječava odnošenje proizvoda sa parom.

Kontrola stepena uparavanja vrši se kontinualno u toku procesa preko specifične težine, indeksa refrakcije ili električne provodljivosti proizvoda.

Načini sušenja mlijeka i mliječnih proizvoda

Mlijeko u prahu:

Tehnološki proces se sastoji iz slijedećih operacija: prijem mlijeka, prečišćavanje, hlađenje i skladištenje, standardizacija, termička obrada, homogenizacija, uparavanje, sušenje i pakovanje.

Obrano mlijeko u prahu

Tehnološki proces se sastoji iz slijedećih osnovnih operacija: prijem mlijeka, prečišćavanje, hlađenje i skladištenje sirovog mlijeka, separiranje (odvajanje masti), pasterizacija, uparavanje, sušenje i pakovanje.

U industrijskim uslovima mlijeko se suši na dva načina:

- u sušnicama sa valjcima u atmosferskom pritisku ili vakuumu, i
- u komorama za sušenje raspršivanjem u struji toplog vazduha, koje može biti jednostepeno, dvostepeno ili trostepeno.

Apsolutno dominantan način sušenja u industriji mlijeka je sušenje raspršivanjem.

Sušenje mlijeka raspršivanjem, prednosti i nedostaci

Upareno mlijeko se disperguje unutar komore za sušenje, koja može da bude vertikalnog ili horizontalnog tipa. Češća je uporeba vertikalne komore za sušenje, ravnog ili koničnog dna, u koju se dovodi topao vazduh.

Vazduh

Vazduh se prvo profiltrira. Prečišćavanje se najčešće vrši mehaničkim putem provođenjem vazduha kroz filtere mehaničkih nečistoća.. Filtriranje se uvijek vrši prije zagrijavanja vazduha.

Zagrijavanje vazduha na temperaturu 176 -184°C može biti:

- direktno, gdje produkti sagorijevanja (gasovitih ili uljanih goriva) zajedno sa toplim vazduhom ulaze u komoru.

- indirektno, podrazumjeva zagrijavanje parom u cijevnom ili pločastom izmjenjivaču toplote.

Osnovna prednost uređaja sa direktnim zagrijavanjem je u manjim toplotnim gubicima, dok je u higijenskom smislu bolji indirektna način. S obzirom na visoku temperaturu zagrijavanja, vazduh pri ulazu u komoru za raspršivanje ima veoma nisku relativnu vlažnost (4%).

Struja vazduha može da ulazi u raspršivač istog smjera kao i mlijeko, iz suprotnog ili pod uglom. Najbolje rješenje je da mlijeko i vazduh ulaze istostrujno jer tako mlijeko dolazi u kontakt sa vazduhom kada je najtopliji, na početku sušenja kada sadrži najviše vode. Isparavanje vode (latentna toplota isparavanja) spriječava pregrijavanje mlijeka i tako ostaju čuvane termolabilne komponente.

Da bi se smanjila količina potrebnog vazduha i toplotni gubici u komori za raspršivanje, važno je da:

- Temperatura ulaznog vazduha bude visoka, a izlaznog što je moguće niža, što povoljno utiče i na kvalitet proizvoda,
- Da se izlazni vazduh upotrebljava za zagrijavanje ulaznog,
- Da se ulazni vazduh uzima iz gornjeg dijela prostorije gdje je najtopliji,
- Da komora bude izolovana i hermetički zatvorena.

Mlijeko

Mlijeko se pri ulazu u komoru za sušenje se pod pritiskom raspršava u centrifugalnom atomizeru (u obliku diska s preforacijom po obodu) i suši u kontaktu sa toplim vazduhom.

Na taj način se dobijaju fine, jednake čestice, prečnika 50-150 μ m. Ovim se povećava dodirna površina kontakta sa zagrijanim vazduhom i time pospješuje prelaz toplote sa vazduha na kapljice mlijeka i prenos mase (vode) iz mlijeka u vazduh.

Raspršene čestice brzo predaju svoju vlagu, za šta se koristi energija – latentna toplota isparavanja vode, a temperatura dispergovanog mlijeka raste do oko 65°C i zavisi od temperature ulaznog (oko 200°C), odnosno izlaznog (oko 90°C) vazduha.

Čestice mlijeka tokom sušenja dobijaju sferni oblik usljed djelovanja površinskog napona i sadrže u sebi inkorporiran vazduh, te se njihova mikrostruktura bitno razlikuje od praha dobijenog sušenjem na valjcima.

Sušenje u ovakvim uslovima traje manje od 1s, i kada se ima u vidu da je temperatura zagrijavanja mlijeka tokom sušenja raspršivanjem veoma niska, približno jednaka temperaturi izlaznog vazduha, jasno je zašto ovaj postupak daje proizvod visokog kvaliteta.

Najveći dio praha izlazi na dnu komore odakle se odmah i neprekidno odnosi strujom hladnog vazduha, spaja se sa prahom koji je ciklonom izdvojen iz komore, zatim se zajedno pneumatski transportuju kroz sistem ciklona u kojima se prah odvaja od hladnog vazduha.

Princip razdvajanja praha od vazduha u ciklonu. Vazduh ulazi u ciklon preko voda koji ima znatno manji prečnik od ciklona, zbog toga dolazi do smanjenja brzine vazduha pa prah pod uticajem gravitacije, kao teži, pada na dno ciklona, odakle se kontinualno uklanja.

Veći pad pritiska se postiže ako je veća brzina vazduha u dovodnoj cijevi u ciklon, odnosno ako je ona uža. Što je veći pad pritiska u ciklonu bolje je odvajanje čestica od vazduha, odnosno mogu se odvojiti sve sitnije čestice. Zbog ovoga cikloni manjeg prečnika imaju bolju efikasnost ali je njihov rad skuplji.

Danas su najviše u upotrebi sistemi od nekoliko ciklona većeg prečnika dovodne cijevi sa jednim ciklonom malog prečnika na kraju, koji služi za odvajanje najsitnijih čestica praha. U sklopu sistema ciklona obično se odmah vrši i dalje hlađenje praha.

Odnosenje gotovog proizvoda mora biti veoma brzo, i odmah po završenom sušenju, kako bi se spriječio duži kontakt para sa toplim vazduhom, što bi prouzrokovalo otapanje masti i njen izlazak na površinu čestica, sljepljivanje, pregrijavanje i pregorijavanje mliječnog praha.

Prednosti i nedostaci

Sušenje raspršivanjem ima niz prednosti u odnosu na konvencionalne načine sušenja.

- Cio proces se odvija veoma brzo (15 do 30 s),
- Zahvaljujući i brzini i nižoj temperaturi sušenja proizvod ima odlična svojstva: ne dolazi do oksidacije, gubitka vitamina, nema denaturacije proteina, transformacije laktoze itd.,
- Tokom sušenja raspršivanjem mogu se automatski regulisati parametri sušenja, a time i osobine gotovog proizvoda,
- Proces je skraćen potpuno automatizovan, tako da i veliki kapaciteti uz visoku produktivnost zahtjevaju malo radne snage,
- Proizvod dodiruje zidove komore tek u obliku praha, što omogućuje lako održavanje uređaja i zaštitu od korozije, kao i zaštitu mikrobiološkog kvaliteta proizvoda.

Nedostaci sušenja raspršivanjem su: velike dimenzije komore za sušenje, skupi uređaji i velika potrošnja električne energije i pare. Povećanjem stepena disperznosti moguće je intenzivirati proces sušenja, čime se smanjuje potrošnja energije i dimenzije komore.

Sušenje mlijeka na valjcima, prednosti i nedostaci

Ovaj način se najčešće koristi samo za proizvodnju obranog mlijeka ili mlijeka u prahu namjenjenog drugim industrijama (konditori, stočna hrana), zbog slabe rastvorljivosti proizvoda.

Direktan kontakt nanijetog tankog sloja mlijeka sa toplom površinom rotirajućih valjaka prilikom ovog načina sušenja prouzrokuje ireverzibilne promjene komponenata mlijeka kako što su:

- karamelizacija laktoze (razlaganje laktoze),
- Majarova reakcija (interakcija aminokiselina i laktoze),
- denaturacija proteina i dr.

Kvalitet gotovog proizvoda sušenog na valjcima, zavisi pored temperature i vremena trajanja sušenja i od temperature ulaznog mlijeka kao i stepena njegovog koncentrisanja, debljine nanijetog sloja i ravnomjernosti nanošenja mlijeka na valjke.

Postoje i neke prednosti sušenja na valjcima: mala investiciona ulaganja, relativno mali potreban prostor za rad, ekonomičnost i lako rukovanje.

Kod sušenja na valjcima mlijeko se dovodi na parom zagrijanu površinu valjaka gdje se suši. Konstrukcija sušnice može da bude sa jednim ili sa dva rotirajuća valjka. U industriji mlijeka najčešće se koristi uređaj sa dva valjka u atmosferskom pritisku.

Napajanje glatke površine valjaka mlijekom može se izvesti na više načina:

- 1) doziranjem iz rezervora na vrhu,
- 2) raspršivanjem po površini valjaka brizgalicama,
- 3) dodirivanjem površine mlijeka u sudu za napajanje i
- 4) napajanjem valjaka zaranjanjem u sud regulisanog nivoa.

Za zagrijavanje valjka se koristi suva zasićena para temperature do 150°C, koja se dovodi u unutrašnjost valjka kroz njegovu osovinu. Odvođenje kondenzovane pare odvija se kontinualno, pumpom na drugom kraju osovine valjka.

Brzina obrtanja valjaka je posebno važna jer od nje zavisi debljina nanijetog filma i vrijeme trajanja kontakta mlijeka sa toplom površinom valjaka. Ona može da se podešava, što zavisi od koncentracije mlijeka koje se suši i od željene suve materije u gotovom proizvodu.

Pošto je osušeno mlijeko se kontinualno skida u obliku tankog filma noževima strugačima. Suvi film pada na pužasti transporter (uz svaki valjak po jedan) gdje se usitnjava i transportuje elevatorom do mlina čekićara, na mljevanje. Prah se zatim prosijava kroz sistem sita u cilju klasiranja po veličini čestica.

Isparena vlaga se otklanja aspiratorom uz cirkulaciju vazduha koji je odnosi.

5.2.9. *Proizvodnja maslaca*

U Bosni i Hercegovini je poznata samo jedna kontinuirana linija za proizvodnju maslaca.

Cilj: je dobiti buter sa sadržajem 82%-86% mliječne masnoće, u cilju dobijanja produkta duže održivosti.

Područje primjene: je proizvodnja maslaca iz pasterizovane pavlake.

Tokom tehnološkog procesa proizvodnje maslaca dolazi do prelaska emulzije ulja u vodi (povlaka) u emulziju vode u ulju (maslac) na dva načina:

- aglomeracijom kuglica masti (kontinualno ili diskontinualno),
- koncentrisanjem pavlake (kontinualan proces).

Opis tehnika, metode i opreme: Poznate su slijedeće tehnike, metode i oprema:

- A. Proizvodnja maslaca aglomeracijom kuglica masti, diskontinualni postupak
- B. Proizvodnja maslaca aglomeracijom kuglica masti, kontinualni postupak
- C. Proizvodnja maslaca po postupku koncentrisanja

- A. Proizvodnja maslaca aglomeracijom kuglica masti, diskontinualni postupak

Sadržaj masti u pavlaci koja se koristi za diskontinualnu proizvodnju maslaca treba da iznosi 25-35%. Pavlaka se prebacuje iz tanka za zrijenje u bućalicu.

1. **Buckanje.** Intezivan mehanicki tretman postize se rotacijom uredjaja za buckanje. Usljed sudaranja i intezivnog turbulentnog kretanja, kristali mlijecne masti razbijaju membranu koja ih obavija, usljed toga dolazi do aglomeracije i to je razlog nakupljanja masnih kuglica, odnosno stvaranja zrna maslaca. Preostala tecnost se naziva mlacenica. Ona se nakon završenog muckanja ispusta iz buckalice.

Temperatura buckanja se krece 8-14oC, jer je tada odnos tecne i cvrste faze u zreloj pavlaci podjednak. Vrijeme buckanja 35-45 min, nakon cega se dobijaju dvije frakcije:

- zrna maslaca velicine 3-4 mm
- mlacenica, sporedni proizvod (sadrzi 0.3% masti).

2. **Ispiranje.** Njime se odvaja ostatak mlacenice od zrna maslaca vodom t 4-6oC, odnosno vodom koja ima za 2-4oC nizu t od t na kojoj se proizvodi maslac. Ispiranjem se istovremeno maslac i hladi kako bi se nastavila kristalizacija tecne frakcije sto utice na konacnu konzistenciju maslaca. Nakon završenog ispiranja voda se ispusta iz buckalice.

3. Ukolioko se proizvodi slani maslac, so se posipa po površini maslaca. **Soljenjem** se maslacu daje specifican ukus i produzava trajnost.

4. **Obrada** (gnjecenje). Obavlja se u buckalici gnjetacima (valjci koji se okreću razlicitom brzinom od buckalice). Cilj je da se voda pravilno rasporedi u maslacu. Od velicine cestica vode zavisi trajnost maslaca; optimalna velicina je 10mm.

5. **Pakovanje.** Maslac lako prima strane mirise i podlozan je oksidaciji, pa se pakuje u ambalazni materijal otporan na vlagu i nepropustan za svijetlost. S toga se maslac pakuje u Al foliju kasiranu pegamentom.

6. **Skladistenje.** Nakon pakovanja maslac se skladisti u rashladne komore do distribucije. Maslac se skladisti na +4oC, a za duzi period skladistenja preporucuje se zamrzavanje na -25oC.

B. Proizvodnja maslaca aglomeracijom kuglica masti, kontinualni postupak

Kontinualni postupak ide po istoj blok semi kao i diskontinualni. Sadržaj masti u pavlaci koja se koristi treba da je 35-45%. Pavlaka se prebacuje iz tanka za zrijeenje u uređaj po Fricu. U ovom uređaju redom, kontinualno se obavljaju operacije u odvojenim sekcijama:

buckanje. Obavlja se u cilindru za buckanje u kome se nalazi mjesalica sa lopaticama koja se okreće brzinom 1500 o/min tako da se u toku 5s stvara zrna maslaca.

ispiranje. Maslac i mlacenica se prebacuju u sekciju za pranje vodom.

gnjecenje. U sekciji koja ima ugradjen vijak istiskuju se mlacenica i voda, a podesava kolicina vode u maslacu (mlacenica sadrzi 0.5% maslaca).

Ako se zeli proizvesti slani maslac u vodu za ispiranje dodaje se so.

C. Proizvodnja maslaca po postupku koncentrisanja

Obavlja se u specijalnom uređjaju - separatoru. Maslac se ovim postupkom proizvodi od slatke pavlake koja se u separatoru koncentriše do 80-82% masti.

Moguće je također proizvesti maslac kontinualnim postupkom emulgovanja i slatke i kisele pavlake.

5.2.10. Proizvodnja sira

Cilj:-Je proizvest traženi proizvod, kao vid konzervacije mlijeka i čuvanja na duži period ove vrijedne namirnice.

Područje primjene:- Je prerada mlijeka u razne vrste sireva.

U Bosni i Hercegovini proizvodi se sir na industrijski način tipa tvrdog sira u Mljekari Livno, tipa polutvrdog sira Trapist u Mljekari Banja Luka i Mljekari „Smajić-Arapovac“ Čelić, tip kriška osobina feta sira, ovčijih i miješanih mlijeka (kravlje i ovčije) auhtotone vrste Travnički sir.U ostalim mljekarama je zastupljena proizvodnja sira tipa mehkog, svježeg sira.

U tekstu su date napomene načina proizvodnji sireva koje srećemo na tržištu, a zbog mogućih prilagođavanja uslova i osvajanja tehnika sličnih tipova.Napominje se sve veća prisutnost registracijskih prava nad određenom vrstom sira, najčešće kao pravo nekog lokaliteta nad autohtonom proizvodnjom.Tako je i u Bosni i Hercegovini ustanovljen autohtoni sir tipa Livanjski sir i Travnički ili Vlašički sir.

Opis tehnika, metode i opreme:

Kriterijumi klasifikacije sireva

1. prema sadržaju masti:

ekstra masni najmanje 55% mlijecne masti

punomasni 50%

masni 45%

tricetvrt masni 35%

polumasni 25%

cetvrt masni 15%

posni manje od 15%

2. da li su imali zrijeenje ili ne:

- tvrdi
- svježi

3. prema načinu kako su koagulisani:

enzimatski (himozin, mikrobilološki enzimi, enzimima genetskog porijekla)

kiselinom (kazeinski sir)

4. Prema vrsti mlijeka

od ovcijeg
od kravljeg
kombinovanog kravljeg i ovčijeg i dr.

Tvrđi sirevi:

Sa presovanjem: kackavalj, cedar, parmezan, ementaler, grojer, edam, gauda, trapist.

Bez presovanja: kefalotir, manur, slovenski, tilzitski.

Meki sirevi: feta, bijeli mekani, rokfor, gorgonzola, kamember, bri, limbuški.

Poznati albuminski sirevi su bohinjska skuta i manur.

Tehnološki proces proizvodnje sira

1. Izbor mlijeka. Mlijeko koje se koristi mora biti dobrih hemijskih i senzornih osobina, dobrog mikrobiološkog kvaliteta, bez antibiotika koji inhibiraju razvoj starter kulture.
2. Precišćavanje, hlađenje i skladištenje sirovog mlijeka.
3. Predgrijevanje mlijeka da bi se obavila standardizacija.
4. Standardizacija. Koji procenat masti ćemo podesiti zavisi od toga koji sir želimo da napravimo. Mast se podešava prema proteinima. Mlijeko koje se koristi za pravljenje sira treba da ima što veći odnos proteini/mast, jer što ima više proteina, proteinski gel je gušći, i lakše se ukomponuje u njega mast i drugi sastojci (dakle, bolje se iskoriste). Ono što se mehanicki ne uklapa u ovaj gel odlazi u surutku.

Obično se mlijeko standardizuje na 2.9-3.3% mliječne masti.

5. Pasterizacija. Negativan uticaj pasterizacije na osobine mlijeka: Ca na visokoj temperaturi prelazi u nerastvoran oblik, pa je takav neupotrebljiv što dovodi do stvaranja mekšeg gruš . Obrada gruš je otežana i duže traje, a sinerezis surutke se sporije odvija.

Zbog ovog tp treba da je što niža, ali treba paziti da se unište patogeni mikroorganizmi. Kod većine sireva primjenjuje se HTST pasterizacija (visoka temperatura kratko vrijeme), npr. 71-75°C/15s.

Pozitivni efekti pasterizacije: uništenje patogenih mikroorganizma, čisti teren za startere, nemaju konkurenciju za razvoj.

Homogenizacija mlijeka se rijede primjenjuje jer se homogenizovano mlijeko teže koaguliše, a dobijeni gruš teže izdvaja surutku.

6. Poslije pasterizacije mlijeko se hladi do temperature koagulacije i odlazi u sirarske kade.
7. Priprema za koagulaciju. Dodaju se hemikalije i starteri.

Koncentracija Ca u mlijeku nije dovoljna pa se dodaje u obliku CaCl₂. Dodaje se 10-15g/100kg ulaznog mlijeka. Ca se dodaje obavezno, jer on utiče primarno na dobijanje čvrstog gruš pogodnog za obradu.

U nekim zemljama dodaje se NaNO_3 , da bi se spriječilo nadimanje sira ako mlijeko sadrži bakterije buterne kiseline. Kod nas on nije dozvoljen.

Boje, moraju biti prirodne, npr. β -karoten i dr. One nisu neophodne, dodaju se da bi se postigao neki specifičan izgled sira (intenzivnija žuta boja, ružičaste tackice na presjeku itd.).

- Ovdje se dodaje i starter, da bi se privikao na sredinu i tako ispoljio maksimalnu aktivnost u periodu zrijenja.

Može se koristiti monokultura ili polivalentne kulture (više mikroorganizma u kombinaciji), a mogu se koristiti u kombinaciji sa starterom i plijesni (rokfor, kamember sir); izbor zavisi od vrste sira koji proizvodimo.

Dodaje se 1-2% kulture na kolicinu ulaznog mlijeka.

8. Koagulacija. Kod većine sireva se izvodi dodavanjem proteolitickih enzima razlicitog porijekla, a rijede djelovanjem organskih kiselina uglavnom u kombinaciji sa proteolitickim enzimima (svježi sirevi).

Tokom koagulacije dolazi do transformacije kazeina iz sol stanja u gel stanje, što se manifestuje stvaranjem proteinske mreže u koju se uklapaju mast, liposolubilni vitamini i nerastvorne soli.

9. Obrada gruša. Cilj je da se mehanickim putem ubrza sinerezis surutke i surutka odvoji od gruša. Ova operacija podrazumjeva rezanje gruša, mješanje, dogrijevanje i sušenje zrna gruša i ispuštanje surutke.

Najprije se obavlja uzdužno, a zatim poprecno rezanje gruša specijalnim noževima, tzv. harfama. Veličina zrna gruša utice na teksturu sira. Ukoliko se proizvodi tvrdi sir, veličina zrna gruša treba da je manjih dimenzija. Prosječna veličina nakon rezanja treba da iznosi 1 do 3 mm.

Nakon završenog rezanja, zrna gruša se mješaju određeno vrijeme da bi se pravilno dispergovali u surutki.

Dogrijevanje. Ono omogućava izdvajanje surutke i pospješuje aktivnost startera. Temperatura dogrijevanja zavisi od vrste sira i vrste startera.

- može se koristiti temperatura koagulacije, 30-35°C (meki sir)
- 40-42°C, ako se koriste mezofilni mikroorganizmi (polutvrđi sir)
- 50-55°C, ako se koriste termofilni mikroorganizmi (Emmentaler)

Vrijeme zagrijavanja je od 10 do 40 min i zavisi od vrste sira, pri čemu je neophodno da se temperatura postepeno povećava, najčešće 1°C/2min. Ukoliko je dogrijevanje naglo, stvara se oko zrna gruša čvrsta opna (pokožica) koja spriječava izdvajanje surutke i negativno utiče na kvalitet sira.

Kada se postigne temperatura dogrijavanja, slijedi sušenje zrna na toj temperaturi, uz stalno mješanje, da bi se postigla dalja dehidracija zrna. Prekidom mješanja, zrna se sljepljuju u sirnu masu, poslije čega se ispušta surutka.

10. Formiranje. Nakon odvajanja surutke formira se sir određenog oblika i veličine tipičnih za vrstu sira. Izvodi se u sirarskoj kadi ili ispuštanjem sirnog zrna u kalupe.

11. Presovanje. Ima višestruki značaj: obezbjeđuje sljepljivanje sirnih zrna, dodatno odvajanje surutke i obrazovanje kore oderđenih sireva. Razlikuju se dva postupka:

- samopresovanje, sirna masa istiskuje surutku pod dejstvom sopstvene mase (Cheddar, kačkavalj).
- presovanje. Veličina pritiska zavisi od vrste i mase sira. Ako je masa veća i pritisak je veći. Izuzetno je važno da se pritisak povećava postepeno da bi se onemogućilo obrazovanje dehidriranog sloja (kore) na površini, koji otežava odvajanje surutke.

12. Soljenje. Soljenje poboljšava ukus sira, utiče na intezitet biohemijskih procesa tokom zrijeanja i ima konzervišući efekat. Dodaje se 1-2% na ukupnu količinu sira. Soljenje može biti suvo ili u slanom rastvoru (u bazenima).

13. Zrijeanje. Najvažnija operacija u tehnologiji sira.

14. Pakovanje. Za pakovanje sira prije ili poslije zrijeanja koriste se razni ambalažni materijali različitog sastava i karakteristika, uglavnom folije nepropusne za vazduh i plastični materijali. Sir se pakuje u originalnoj formi ili konfekcioniran u manjim komadima.

Enzimi za koagulaciju

- Himozin se dobija iz želudca mladih preživara ekstrakcijom sa NaCl. Sa starenjem životinje himozin prelazi u pepsin. Svega nekoliko nedjelja po rođenju postoji himozin, što znači da moramo zaklati mlado tele da bi došli do himozina. Zbog ovoga su traženi novi preparati.

Koagulacija mlijeka himozinom se izvodi na 30-32°C. Optimalna temperatura za himozin je 37-40°C, u želudcu preživara se formira, pa mu je to i optimum djelovanja. Međutim, pri koagulaciji na ovoj temperaturi ne dobijaju se dobre karakteristike grušta što smanjuje randman.

Koagulacija mlijeka himozinom odvija se u dvije faze:

I faza (enzimska, biohemijska). Himozin izaziva hidrolizu κ -kazeina na para- κ -kazein i makropeptid (odlazi sa surutkom) i tako mjenja -kazeina. Na ovaj način kazeinska micela gubi svoju stabilnost, jer gubi hidratni sloj (makropeptid).

II faza (neenzimska). Para- κ -kazein flokuliše u prisustvu Ca^{2+} i dobija se Ca- κ -kazeinat. Tada se čestice Ca- κ -kazeinata međusobno spajaju i stvaraju 3D proteinsku mrežu – gel u koju se uklapaju ostali sastojci mlijeka. To je u stvari gruša.

Količina himozina koja se koristi za koagulaciju mlijeka je u funkciji aktivnosti enzima. Stoga se enzimi dodaju u koncentraciji takvoj da proces koagulacije traje 20-40 min. Brzina koagulacije mlijeka zavisi i od mnogih drugih faktora od kojih su najvažniji: temperatura, $c(\text{Ca}^{2+})$, pH mlijeka, vrsta mlijeka, $c(\text{SM})$, prije svaga proteina koji su supstrat reakcije).

Ako ne bi bilo Ca, uopšte ne bi došlo do stvaranja koaguluma (sira).

Pepsin se može koristiti u kombinaciji sa himozinom. Sam daje slabe karakteristike gruša.

- Mikrobiološki enzimi. Dobijaju se od plijesni, od kojih je najkorišćenija *Mucor miehei*. Postoje mnogi komercijalni nazivi za ove enzime, obično po nazivima fabrika koje ih proizvode. Mikrobiološke proteaze su za razliku od himozina nespecifični enzimi jer razlažu κ -kazein na veći broj komponenata.

Zrenje sira

Najvažnija je operacija u tehnologiji proizvodnje sira. Zavisno od tipa sira koji se proizvodi i primjenjenog startera definišu se temperatura, relativna vlažnost u prostoriji za zrenje, kao i vrijeme trajanja zrenja.

Starter kultura se dodaje u toku pripreme za koagulaciju, zajedno sa hemikalijama (CaCl_2 , NaNO_3 , boje). Starter se dodaje u ovoj fazi, da bi se privikao na sredinu i tako ispoljio maksimalnu aktivnost u periodu zrijenja.

U slučaju da se proizvodi sir od nepasterizovanog mlijeka, kulture se ne dodaju, jer se računa na mikroorganizme iz mlijeka.

Može se koristiti monokultura ili polivalentne kulture (više mikroorganizama u kombinaciji), a mogu se koristiti u kombinaciji sa starterom i plijesni (rokfor, kamember sir); izbor zavisi od vrste sira koji proizvodimo.

Dodaje se 1-2% kulture na količinu ulaznog mlijeka.

Hemijske promjene u toku zrijenja

Nastaju pod dejstvom enzima koji potiču iz mlijeka, dejstvom sirila, i prije svega djelovanjem enzima mikroorganizama i njihovog metabolizma.

Kultura ispoljava svoje maksimalno dejstvo u toku zrijenja, ali utiče na čitav proces tehnologije sira od trenutka njenog dodavanja, jer stvara mliječnu kiselinu i tako spušta pH, čime se postiže bolji sinerezis.

Tokom zrenja samo se nastavlja faza aktivnosti startera, koja je započeta tokom obrade gruša, presovanja i salamurenja. Stvorena mliječna kiselina u toj fazi utiče na tok zrijenja.

Nastali gruši se tokom procesa zrenja sira transformišu preko složenih biohemijskih procesa. Zrenjem se transformišu proteini, mast i preostala laktoza i to daje siru definitivan ukus miris i boju.

Promjene proteina su najznačajnije za formiranje arome i teksture. Promjene proteina su posljedica dejstva proteaza dodatih mikroorganizama i manjim dijelom sirila i originalne proteaze mlijeka.

Najčešće se razlažu na frakcije manje molekulske mase, a krajnji produkti su jedinjenja tipa albumoza i peptona, zatim aminokiseline. Ova jedinjenja su rastvorljiva u vodi i njihova količina se koristi kao jedno od mjerila zrelosti sira.

Produkti razgradnje proteina reaguju sa mliječnom kiselinom, što ima za posljedicu smanjenje kiselosti, odnosno porast vrijednosti pH, što se dešava u kasnijim fazama zrijenja.

Mast se tokom zrijenja hidrolizuje do glicerida i slododnih masnih kiselina. One kratkog lanca doprinose tipičnom ukusu i mirisu pojedinih sireva.

Veće hidrolitičke promjene masti odvijaju se u sirevima koji zru sa plijesnima u tijestu (rokfor, gorgonzola). Ove promjene dovode do nastajanja oštrog (pikantnog) ukusa, a niže masne kiseline utiču i na njihov miris.

Oksidativne promjene masti se odigravaju na površini sireva koji duže zriju, a najviše kod onih čija je kora iz različitih uzroka vlažna.

Metabolizmom laktoze u toku proizvodnje i zrijenja sira nastaju aktivne komponente ukusa kao što su: mliječna kiselina, acetati, alkohol i CO₂. Nastajanje okaca u siru vezano je za izdvajanje CO₂.

Aroma sira potiče od isparljivih komponenata, od kojih su najvažnije: aldehidi, ketoni, estri, alkoholi.

Tokom zrijenja smanjuje se sadržaj vode usljed isparavanja, pri čemu se povećava količina vezane vode, a smanjuje količina slobodne vode, kao posljedica degradacije proteina i difuzije soli u unutrašnjost sira, što smanjuje elastičnost i krtost, a povećava plastičnost sira.

Zrijenje se obavlja u specijalnim komorama u kojima se temperatura i vlažnost moraju održavati konstantnim. Koriste se temperature, niže: 4-8°C, srednje: 10-15°C, više: 16-18°C.

Vlažnost je visoka i iznosi 75-95%. Ovako visoka vlažnost veoma je pogodna za razvoj plijesni, pa se mora paziti na higijenu.

Trajanje zrijenja:

1. bez zrijenja, svježi sirevi
2. 3-4 nedjelje, meki sirevi
3. 3-4 mjeseca, tvrdi i polutvrđi sirevi (gauda, trapist)
4. 1-2 godine, supertvrđi (parmezan)

Njega sira

Tokom zrijenja obavezna je tzv. njega sira i podrazumjeva brisanje kore i okretanje sira kako bi se površina sira zaštitila od pojave plijesni.

Ukoliko se na površini pojave plijesni ili mrlje od bakterija i plijesni, treba ih ukloniti četkanjem, struganjem ili pranjem. Ove operacije se mogu izvoditi i u mehanizovanim uređajima.

Da bi se produžila održivost površina sireva se prilikom zrijenja premazuje parafinom, voskom, plastičnim premazima ili vodenim disperzijama nekih plastičnih masa uz dodatak fungicida i baktericida.

5.2.11. Sirni namazi, tipa kvark

Svježi sir se proizvodi od mlijeka, obranog mlijeka i pavlake, poslije pasterizacije, koagulacijom proteina. Koagulacija se može izvršiti:

- fermentacijom
- dejstvom organskih kiselina
- razne kombinacije uz dodatak sirila.

Konzistencija može biti pastozna (kvark) ili zrnasta (kotaz).

Konvencionalni postupak

I faza. Kiseljenje 12-16h, pH se smanji na 4,7-4,3. Pored kiseline stvara se i niz jedinjenja koja doprinose karakteristišnom ukusu proizvoda.

II faza. Izdvoji se kazein centrifugovanjem u kvark separatoru. Poslije izdvajanja kazeina, masa se homogenizuje i dobija se proizvod sa prosječnom SM oko 17%.

Dakle, postupak se sastoji od: pasteizacije mlijeka – hlađenja na temperaturu inokulacije – dodavanja startera, sirila – inkubacije – izdvajanja gruša u sirnom separatoru.

Pošto se ovim postupkom oko 20% proteina gubi (posebno proteina surutke) razvijene su nove metode.

Zagrijevanjem (termo-kvark)

Ovaj postupak se razlikuje od prethodnog u tome što se mlijeko poslije inkubacije, a prije separacije, zagrije na 60-65°C, i potom hladi na 40-45°C.

Termizacijom kiselog mlijeka se pospješuje sinereza gruša.

ULTRAFILTRACIJA:

U Bosni i Hercegovini nema u primjeni metod ultrafiltracije.

Cilj: dobiti koncentrat bjelancevina mlijeka.

Područje primjene: Stvaranje uslova za nove proizvode, kao što su:

- mliječno- kiselinski napitci,
- mliječni i sirni namazi,
- razni tipovi sireva,
- smanjenja transportnih troškova (eliminacijom vode).

Primjena ultrafiltracije u proizvodnji sira

U konvencionalnom postupku proizvodnje sira se gubi oko 25% ukupnih proteina mlijeka, 10% mliječne masti.

Uvođenjem ultrafiltracije u proces postignute su brojne prednosti:

- povećanje nutritivne vrijednosti proizvoda usljed inkorporiranja proteina surutke,
- povećanje randmana sira za 10 do 30%,
- smanjenje gubitka kazeina,
- smanjenje potrošnje koagulišućeg enzima i starter kulture,
- smanjenje gubitka mliječne masti (ispod 2%),
- ušteda radne snage; visok stepen automatizacije proizvodnje,
- uniforman kvalitet proizvoda.

U proizvodnji tvrdih i polutvrdih sireva potreban se stepen koncentrisanja može se postići primjenom UF tehnike na sljedeće načine:

- MMV (potpuno koncentrisanje, 5 do 7 puta),
- Kombinacija: UF (4 do 6 puta) i izdvajanje surutke,
- Kombinacija: UF i evaporacija,
- Djelimično koncentrisanje (2x).

UF se koristi na 3 načina u tehnologiji sira:

Predkoncentrisanje do stepena koncentrisanja 1,5-2 a zatim slijedi klasičan proces u tradicionalnoj opremi.

Koncentrisanje stepen 3-5 uz modifikovanje klasičnog procesa i izdvajanje surutke. Oprema se značajno razlikuje od klasičnog procesa CHEDDAR.

Koncentrisanje do finalnog sadržaja suve materije u siru, ~ 35% P stepen koncentrisanja 6-8. Tada nema izdvajanja surutke u toku obrade sira.

Opis tehnika, metoda i opreme:

U ovom postupku sirni separator se zamjenjuje ultrafiltracijom. U početku se nisu dobijali željeni rezultati jer se dobijao sir promjenjenog ukusa, što se objašnjavalo promjenom odnosa laktoze, ukupnog pepela i Ca u siru. Korišćeni su postupci:

- UF surutke. Pa su se proteini ovako izdvojeni naknadno dodavali siru proizvedenom konvencionalnim postupkom. Međutim, naknadno dodavanje proteina surutke mjenja konzistenciju proizvoda.

- UF mlijeka, koncentrisanje. Nastaje gorak ukus.

Ovi postupci danas se više ne koriste. Riješenje problema je pronađeno u UF gruša.

1. pasterizacija mlijeka 95°C/5 minuta
2. hladi se na temperaturu fermentacije – starteri
3. inkubacija (starteri do pH=4,5)
4. termizacija gruša na 60°C; pospješuje izdvajanje surutke
5. UF, koncentriše se 3 do 5 puta.

Sirni namazi. Dobijaju se mješanjem svježih sireva sa drugim sastojcima. Dodaju se voće, povrće i dr. čime se dobija nov ukus i povećana nutritivna vrijednost proizvoda.

Dobijaju se i termizacijom svježeg sira.

Mehanizam koagulacije

Dodatak starter kulture i enzima za koagulaciju mlijeka, izaziva niz složenih fizičko-hemijskih i strukturnih promjena komponenata mlijeka tokom proizvodnje kvarka. U zavisnosti od sadržaja pojedinih komponenata, njihove strukture i parametara procesa moguće su sljedeće promjene:

1. Destabilizacija kazeinske micelle u intervalu pH=6,7-5,3:
 - rastvaranje koloidnog Ca-fosfata (CCP);
 - disocijacija pojedinih molekula kazeina i promjena voluminoznosti;
 - solvatacija i promjena veličine kazeinske micelle.
2. Agregacija kazeinskih micela pri pH=5,3-4,6:
 - sniženje negativnog naelektrisanja i ζ-potencijala, povećanje hidrofobnosti kazeinskih micela u pH intevalu 6,7-4,6;
 - smanjenje hidratacije pri pH=5,4-4,6;
 - ponovna asocijacija β-kazeina sa kazeinskom micelom pri pH=5,2 (3,4).

Feta sir

Predstavlja posebnu grupu bijelih, mekih sireva, čije se zrijeenje obavlja u rastvoru (salamuri). Tradicionalno se proizvodi u Grčkoj. Pretežno se proizvodi od ovčijeg mlijeka, a može i iz kombinacije ovčijeg i kozjeg.

Tradicionalno se proizvodi od nepasterizovanog mlijeka. Međutim danas se pasterizuje, da bi se zaštitili potrošači, a i da bi se izbjegle mane sira.

Ukus tipične Fete je srednje užegao, blago kiseo i slan. Tekstura je čvrsta, glatka, kremasta, boja snježno bijela u unutrašnjosti i na površini. Izgled ovog sira je u obliku kriški glatke površine (u obliku četvrtine kruga ili četvrtastog oblika).

Tradicionalna proizvodnja

1. Izbor mlijeka. Zahtjev je da mlijeko ima $\text{pH} > 6,55$.
2. Standardizacija. Obično se mlijeko standardizuje na 5,8-6% mliječne masti. Podešava se da odnos masti i proteina bude 1,2:1.
3. Pasterizacija. $72^{\circ}\text{C}/15$ s. Hladi se na 32°C .
4. Priprema za koagulaciju. Dodaju se starteri (kiselomliječne bakterije). Ostavi se 15-30 min.
5. Koagulacija. Na 30°C . Doda se CaCl_2 i toliko koagulansa da se stvori gruša za 50 minuta.
6. Obrada gruša. Sir se siječe na kockice, a zatim se ostavi deset minuta da se izdvoji dio surutke.
7. Formiranje. U kalupima. Ne smiju se napuniti odjednom da se ne bi otežalo izdvajanje surutke. Na dnu kalupa su otvori za surutku. Kalup ima poklopac pa se može prevrtati. Kalupi se ostavljaju na siraske stolove da se izdvoji surutka.
Poslije 2-3h ovakvog cijedenja sir u kalupima se ostavi na $14-16^{\circ}\text{C}/2-3$ h da se dovrši izdvajanje surutke. Na nižim temperaturama zrijeenje traje dva dana.
8. Presovanje. Ovo je meki sir i ne presuje se.
9. Soljenje. Kada je sir dovoljno kompaktan uklanjaju se kalupi i gruša se siječe na kriške. Kriške se sole suvom solju po površini. Svakih 24h druga strana i to ponovi 4 puta tako da svaka strana bude soljena dva puta. Završna koncentracija soli treba da je oko 3%.
Koristi se granulirana so. Ovakva so se teže rastvara (tako da postepeno prodire u masu) od fino granulirane pa površina ne postaje tvrda i presoljena, a surutka se normalno cijedi.
10. Zrijeenje. Nakon soljenja kriške se prevrću svakih 24h dok se na površini ne formira sluzasti sloj koji omogućuje rast bakterija i kvasaca. Ova mikroflora učestvuje u zrijeenju sira.
Tada se pažljivo stavljaju u burad u slojevima, a pergament papir se stavlja između slojeva sira. Dodaje se salamura (6-8% NaCl) i burad zatvaraju. Jednom nedjeljno burad se okreću.
Na gornjoj strani burad imaju otvor zatvoren zapašaćem. Zpašać se vadi s vremena na vrijeme da se ispuste gasovi.
Sir ostaje u prostorijama za zrijeenje dok se ne postigne $\text{pH} 4,4 - 4,6$. U prostoriji za zrijeenje je $14-16^{\circ}\text{C}$ i visoka relativna vlažnost. Poslije zrijeenja sir se skladišti na $3-4^{\circ}\text{C}$ najmanje dva mjeseca do distribucije.
11. Pakovanje. Zreo sir se može pakovati u plastične kese.

ULTRAFILTRACIJSKI metod

Feta je pogodna za UF zbog male koncentracije SM sira (kao i kvark). Međutim, UF feta se znatno razlikovala od tradicionalne naročito u pogledu strukture i teksture. Konzistencija ovakvog sira bila je mekša i maziva, pa je nazvan 'livena' feta.

Kasnije je razvijen postupak kojim se dobijala feta koja se nije uopšte razlikovala od tradicionalane i nazvana je 'strukturirana' feta.

Liveana UF feta. Pasterizovano mlijeko se podvrgava UF na 50-55°C dok se ne dobije retentat sa 35% SM. Retentat se pasterizuje, odmah zatim se izvrši homogenizacija i ohladi na 32°C. Doda se kultura *S. lactis*, prenosi se u kante.

Retentat se dozira u kante iz tri puta. Kada se prenese prvi sloj retentatu se dodaje ravnomjerno sirilo da se gruša stvori za 30 minuta. Pošto gruševina u kanti dovoljno očvrsla dodaje se novi sloj. Ovako se u kanti obrazuju tri sloja koja se međusobno ne sljepljuju.

Jedan sat nakon posljednjeg dodavanja sirila gruševina se siječe u kriške. Zatim se kante ostavljaju na 24°C da bi se obavila acidifikacija do pH 4,7. Soljenje se vrši tako što se so pospe po površini posljednjeg sloja; potom se kante zatvore. Zrijeenje se vrši na 15°C u toku 15 dana.

Razlike u procesu proizvodnje strukturirane fete mogu se vidjeti iz šeme.

Ukus sira potiče od rada bakterija u toku zrijeenja sira. Ove bakterije se nazivaju starter kulture. U zavisnosti od toga koji varijetet kulture stavimo takav ćemo i ukus dobiti.

Što se tiče sadržaja masti. Kada mlijeko uđe u mljekaru, prvo se svo pasterizuje, direktno ide iz cisterni u pasterizator. A potom se iz mlijeka izdvoji sva mast, ili se u mlijeku ostavi 0,1% masti. Kada se odluči šta će se od tog mlijeka praviti dodaje mu se (vraća) željeni procenat masti.

U nativnom kravljem mlijeku je prosječan sadržaj masti oko 3,7%, a u ovčijem oko 5,0. Feta se autohtono proizvodi od ovčijeg mlijeka, ali zbog ograničenja perioda laktacije (muže) ovaca koji traje samo od februara do avgusta, feta se sve više proizvodi od kravljeg mlijeka.

Specifičnosti tehnologije sireva *Pasta filata*

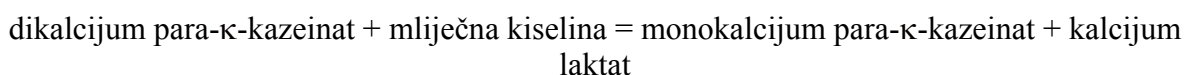
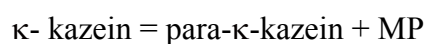
U grupu sireva pasta filata spadaju sirevi izdužene tegljive strukture. To su: kačkavalj (gnječen), mocarela i provolone (plastični i oblikovani).

Imamo dvije nezavisne faze u toku proizvodnje:

- proizvodnja gruša i zrijeenje (cedarizacija),
- termički tretman zrelog (cedarizovanog) gruša potapanjem u toplu vodu (slani rastvor) u cilju dobijanja plastične mase koja može da se oblikuje (testuracija).

Zrijeenje grude se naziva čedarizacijom i ona se ogleda u porastu kiselosti grude. Nastala mliječna kiselina snižava pH, usljed čega nastaje parakazeinat sa manje Ca, tzv. mono-Ca-kazeinat. Ovaj daje grudi određenu plastičnost i sposobnost sljepljivanja.

Čedarizacija je dobila ime po siru čedaru.



Svojstva monokalcijum para- κ -kazeinata:

- rastvorljiv u toplom rastvoru NaCl

- sposobnost istezanja pri termičkoj obradi dajući tijesto lisnate strukture.

Ako MKPK i dalje gubi Ca usljed pretjerane acidifikacije stvara se treće jedinjenje kiseli para-kazeinat koje teško zadržava mast pri termičkoj obradi i nema sposobnost sljepljivanja i istezanja.

Kao starteri koriste se: *S. thermophilus*, *L. lactis* subsp. *diacetylactis*, *Leuconostoc mesenteroides* subs. *dextranicus*, *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. casei*.

Kačkavalj je tvrdi sir. Proizvodi se od ovčijeg, kravljeg ili mješavine ove dvije vrste mlijeka. Kačkavalj ima kompaktno, lisnato tijesto prozeto mašću. Ima mrvičasto tijesto bez okaca .

- sirovo mlijeko
- koagulacija (koagulant, 31°C, 40 min)
- rezanje gruša (5 min, na kockice ivice 1 cm)
- hladna obrada (mješanje, 32°C, 5 min). Da bi se ubrzalo isticanje surutke i da bi kockice malo očvrsle,
- dogrijevanje (42°C, 10 min). Temperatura se pažljivo povećava 1°C svaka 2 minuta.
- sušenje zrna (25 min). Sušenje se smatra dovršenim kada kada kiselost surutke dostigne 15°T, a zrna su elastična i pokazuju umjerenu sposobnost sljepljivanja.
- mješanje (10 min),
- presovanje (30 min). Zrna se prenesu u cjedila. Koristi se dakle samopresovanje. Ovako se formira svježa gruda (svježa baskija).
- siječenje u komade (15×30 cm). Ovi komadi se okreću svakih 20 min,
- čedarizacija (3 dana, 20°C). U toku zrijenja grude nastavlja se fermentacija laktoze pri čemu nastaje mliječna kiselina koja snižava pH, usljed čega nastaje parakazeinat sa manje Ca, tzv. mono-Ca-kazeinat. Ovaj daje grudi određenu plastičnost. Međutim, ako se stvori previše mliječne kiseline, ona će oduzimati Ca i iz monoCa para-kazeinata i stvoriće se kiseli para-kazeinat, tako da će gruda biti prezrela i raspadaće se u toploj vodi, a ako se i uspije formirati sir on će imati mnogo mana. Ovo govori da se zrelost baskije može kontrolisati mjerenjem kiselosti,
- usitnjavanje zrelog gruša (siječenje i mljevenje),
- termički tretman (75°C, 1-2 min, 5% NaCl). Parenje ili kuvanje. Vršiti se u vodi temperature 75°C koja sadrži 3-5% soli i 3% mliječne masti. Vršiti se u metalnim ili drvenim korpama uz gnječenje i mješanje dok se ne dobije homogena masa bez gromuljica.
- soljenje (NaCl). Masa se prenosi na sirarske stolove gdje se premjesuje, slično kao hljebno tijesto, uz dodavanje krupnije soli.
- formiranje (kalupi),
- hlađenje (20°C, 24h). Da očvrsne sir u kalupu kako bi se kalupi mogli skinuti,
- predzrijenje (15°C, $\phi = 80\%$, 15 dana),

- pakovanje,
- zrijenje (10°C, $\phi = 80\%$, 1 godina).

Primjena ultrafiltracije u proizvodnji sira

U konvencionalnom postupku proizvodnje sira se gubi oko 25% ukupnih proteina mlijeka, 10% mliječne masti.

Uvođenjem ultrafiltracije u proces postignute su brojne prednosti:

- povećanje nutritivne vrijednosti proizvoda usljed inkorporiranja proteina surutke
- povećanje randmana sira za 10 do 30%
- smanjenje gubitka kazeina
- smanjenje potrošnje koagulišućeg enzima i starter kulture
- smanjenje gubitka mliječne masti (ispod 2%)
- ušteda radne snage; visok stepen automatizacije proizvodnje
- uniforman kvalitet proizvoda.

U proizvodnji tvrdih i polutvrdih sireva potreban se stepen koncentrisanja može se postići primjenom UF tehnike na sljedeće načine:

- MMV (potpuno koncentrisanje, 5 do 7 puta)
- Kombinacija: UF (4 do 6 puta) i izdvajanje surutke
- Kombinacija: UF i evaporacija
- Djelimično koncentrisanje (2x)

UF se koristi na 3 načina u tehnologiji sira:

1. Predkoncentrisanje do stepena koncentrisanja 1,5-2 a zatim slijedi klasičan proces u tradicionalnoj opremi.
2. Koncentrisanje stepen 3-5 uz modifikovanje klasičnog procesa i izdvajanje surutke. Oprema se značajno razlikuje od klasičnog procesa CHEDDAR.

Koncentrisanje do finalnog sadržaja suve materije u siru, ~ 35% P stepen koncentrisanja 6-8. Tada nema izdvajanja surutke u toku obrade sira.

Ultrafiltracija

Membrane za ultrafiltraciju propusne su za vodu, laktozu, soli. Dakle, ultrafiltracija se koristi za koncentrisanje makromolekula u mlijeku (proteina i masti). Izdvojena tečnost (ono što prođe kroz membranu) naziva se permeat, a preostali proizvod koji se koncentriše naziva se retentat.

Ekspanziju u primjeni membranskih metoda koncentrisanja donio je pronalazak asimetričnih membrana.

One se sastoje iz vrlo tankog i gustog površinskog sloja debljine (0,1 – 0,2 μm), sa porama veličine (1 do 10 nm), i relativno debelog (100 do 300 μm), sunderastog, poroznog donjeg sloja sa porama veličine (100 do 1000 nm) .

Gornji sloj ponaša se kao posebna membrana, a s obzirom da je veoma tanak ima dobru propustljivost za vodu te je protok znatno bolji. Ovo je aktivni dio membrane.

Donji sloj je grub, visoko porozan, praktično je nosač i ne smanjuje propustljivost membrane. Ovo je nosač membrane.

Drugi razlog koji je omogućio veliku primjenu ove metode je primjena cross-flow tehnike (unakrsni tok), odnosno filtracija u protoku. Ovim postupkom postignuto je manje nakupljanje pogače na površinu membrane, nego u slučaju kada mlijeko ide normalno na membranu.

Još jedna prednost ovih membrana je što sitni molekuli koji prođu kroz gornji sloj sigurno prolaze i kroz donji jer je porozniji. Ovo znači da se u slučaju zapušavanja membrana veoma lako čisti.

6 TRENUTNI NIVOI POTROŠNJE I EMISIJA

6.1 UVOD

U industriji proizvodnje i prerade mlijeka koriste se velike količine vode radi održavanja potrebnog nivoa higijene i čistoće u pogonima i postrojenjima. Voda se koristi kao tehnološka voda, voda za hlađenje, za sanitarne potrebe, itd. Općenito veliki dio vode koja se koristi je voda koja ima kvalitet vode za piće.

Također kao posljedica velike potrošnje vode dolazi do ispuštanja velikih količina otpadnih voda. Količina otpadne vode zavisi od količine upotrebene vode.

Emisije u zrak su otpadni gasovi i emisije neprijatnih mirisa. Samo se kanalisane emisije mogu tretirati i time smanjiti njihov uticaj na okoliš/životnu sredinu. Emisije u zrak potiču iz procesa proizvodnje energije (kotlovnica), kao i neznatne emisije rashladnog sredstva koje sadrže amonijak.

U mljekarama se koristi značajna količina energije. Najveći dio energije se troši za proizvodnju pare i tople vode za potrebe tehnološkog procesa i čišćenja, kao i za grijanje objekata. Najviše energije se troši u procesima isparavanja i sušenja mlijeka. Električna energija koristi za rad svih mašina, hlađenje, ventilaciju, klima-uređaje, osvjetljenje, proizvodnju komprimiranog zraka i drugog.

Otpad koji nastaje u mljekarama je ambalažni otpad, zatim neki proizvodi koji nisu zadovoljili zahtjeve, čvrsti otpad iz mrežica na sifonima, kao i ostali otpad od ostalih industrijskih operacija (npr. maziva, baterije, boje, sijalice, laboratorijske hemikalije, itd.)

Buka unutar mljekara uglavnom potiče iz postrojenja za isparavanje i sušenje mlijeka, zatim iz pomoćnih operacija (npr. kompresori, sistem ventilacije, ventilatori, rashladni sistemi) i u zonama za pakovanje.

Osnovne karakteristike potrošnje i emisija, kao i trenutni nivoi i količine u mljekarama u BiH, daju se u nastavku.

6.2 VODA

Potrošnja vode u mljekarama

Tabela 27 Opšti podaci o izvoru vodosnabdijevanja i mjerenju vode u mljekarama u RS-u

Redni broj	Izvor vodosnabdijevanja		Postoji uređaj za mjerenje količina zahvaćene vode	Broj instalir. mjerača	Kontrola kvaliteta zahvaćene vode
	sopstveni izvor	gradski vodovod			
Mljekara 1	Da		Da	1	Da
Mljekara 2		Da	Da	1	nema podataka
Mljekara 3		Da	Da	1	Da
Mljekara 4	Da		Ne	-	nema podataka
Mljekara 5	Da		Ne	-	Da

Tabela 28. Podaci o potrošnji vode u mljekarama u RS-u

Red. broj	Ukupna potrošnja vode (m ³ /god)			Postoji uređaj za mjer. količ. vode samo u pogonu za proizv. mlijeka	Potrošnja vode po jedinici proizvoda (m ³ po t proizvedenog mlijeka)		
	2005	2006	2007		2005	2006	2007
Mljekara 1	153 080 m ³	401 m ³ /dan	551 m ³ /dan	Ne	4,08		
Mljekara 2	16.850 m ³			Ne	0,057		

Red. broj	Ukupna potrošnja vode (m ³ /god)			Postoji uređaj za mjer. količ. vode samo u pogonu za proizv. mlijeka	Potrošnja vode po jedinici proizvoda (m ³ po t proizvedenog mlijeka)		
	2005	2006	2007		2005	2006	2007
Mljekara 3		1275 m ³ (ali bez podataka za potrošnju za decembar mjesec).		Ne			
Mljekara 4		13500 m ³		Ne			
Mljekara 5		10800 m ³		Ne	0,59		

Tabela 29. Opšti podaci o izvoru vodosnabdijevanja i mjerenju vode u mljekarama u FBiH

Redni broj	Izvor vodosnabdijevanja		Postoji uređaj za mjerenje količina zahvaćene vode	Broj instalir. mjerača	Kontrola kvaliteta zahvaćene vode
	sopstveni izvor	gradski vodovod			
Mljekara 1	-	Da	Da	1	Da
Mljekara 2		Da	Da	1	Da
Mljekara 3		Da	Da	1	Da
Mljekara 4	Da		Ne	-	-

Redni broj	Izvor vodosnabdijevanja		Postoji uređaj za mjerenje količina zahvaćene vode	Broj instalir. mjerača	Kontrola kvaliteta zahvaćene vode
	sopstveni izvor	gradski vodovod			
Mljekara 5		Da	Da	1	-

Tabela 30. Podaci o potrošnji vode u mljekarama u FBiH

Red. broj	Ukupna potrošnja vode (m ³ /god)			Postoji uređaj za mjer. količ. vode samo u pogonu za preradu mlijeka	Potrošnja vode po jedinici proizvoda (m ³ / t gotovih proizvoda)		
	2005	2006	2007		2005	2006	2007
Mljekara 1		27.709		Ne		3,59	
Mljekara 2		63.751		Ne		3,6	
Mljekara 3		14.699		Ne		2,88	
Mljekara 4		10.950		Ne		0,0025	
Mljekara 5		154.498,0		Ne		5,18	

Otpadne vode iz mljekara

Tabela 31. Podaci o praćenju otpadnih voda u mljekarama u RS-u

Redni broj	Tip recipijenta za tehnološke otpadne vode		Postoji uređaj za mjerenje količina tehnološ. otpadne vode	Broj instalir. mjerača	Kontrola kvaliteta tehnološ. otpadnih voda
	Javni kanalizac. sistem	Vodotok			
Mljekara 1	-	Da	Da	1	Da (4 puta godišnje prema Pravilniku o ispuštanju otpadnih voda u površinske vode)
Mljekara 2	Da		nema podataka	-	Da (Planom aktivnosti propisano više puta u toku godine u skladu sa Pravilnikom)
Mljekara 3	Da		nema podataka	-	Da (4 puta godišnje prema Pravilniku o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju)
Mljekara 4	Da		nema podataka	-	

Redni broj	Tip recipijenta za tehnološke otpadne vode		Postoji uređaj za mjerenje količina tehnološ. otpadne vode	Broj instalir. mjerača	Kontrola kvaliteta tehnološ. otpadnih voda
	Javni kanalizac. sistem	Vodotok			
Mljekara 5		Da	nema podataka	-	Da (Monitorin g otpadnih voda u skladu sa Pravilniko m o ispuštanju otpadnih voda u površinske vode)

Tabela 32. Karakteristike efluenta iz mljekara u RS-u

Redni broj	Parametar	Jedinica mjere	Vrijednost	Izmjereni teret zagađenja otp. voda –EBS (ukupno)
Mljekara 1	KPK	g/m ³	3700-3900	11.837-14.377
	BPK5	g/m ³	1750-2000	
	KPK/ BPK5	-		
	Suspendovane materije	g/m ³	970-1050	
	Ukupni fosfor	g/m ³ P	2,8-3,00	
	Ukupni azot	g/m ³ N	25,51-26,71	
	pH	-	9,2	
	KPK	g/m ³	2480	19604

Redni broj	Parametar	Jedinica mjere	Vrijednost	Izmjereni teret zagađenja otp. voda –EBS (ukupno)
Mljekara 2	BPK ₅	g/m ³	362	
	KPK/ BPK ₅	-	6,9	
	Suspendovane materije	g/m ³	552	
	Ukupni fosfor	g/m ³	7,7	
	Ukupni azot	g/m ³	113	
	pH	-		
Mljekara 3	KPK	g/m ³	684	175
	BPK ₅	g/m ³	423	
	KPK/ BPK ₅	-	1,6	
	Suspendovane materije	g/m ³	17	
	Ukupni fosfor	g/m ³	8,2	
	Ukupni azot	g/m ³	11,3	
	pH	-	7-8	
Mljekara 4	KPK	g/m ³	1500	795
	BPK ₅	g/m ³	700	
	KPK/ BPK ₅	-	2,1	
	Suspendovane materije	g/m ³	332	
	Ukupni fosfor	g/m ³	3,00	
	Ukupni azot	g/m ³	8,00	
	pH	-		
	KPK	g/m ³	1532 – 1849,6	

Redni broj	Parametar	Jedinica mjere	Vrijednost	Izmjereni teret zagađenja otp. voda –EBS (ukupno)
Mljekara 5	BPK ₅	g/m ³	383-578	
	KPK/ BPK ₅	-	-	
	Suspendovane materije	g/m ³	161 – 239	
	Ukupni fosfor	g/m ³	4,383-5,090	
	Ukupni azot	g/m ³	16,7- 29,10	
	pH	-	5,4– 5,6	

U otpadnim vodama nekih mljekara parametri pH vrijednost, suspendovane materije BPK₅, KPK i ukupan fosfor odstupaju od dozvoljenih vrijednosti Pravilnika o ispuštanju otpadnih voda u površinske vode “Službeni gl. RS”, br. 44/01

Upoređujući analizirane parametre iz otpadnih voda nekih mljekara sa graničnim vrijednostima iz Pravilnika o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju (Sl. Gl. RS br. 44/01), uočavaju se povećane vrijednosti ukupnog fosfora, a takođe i povećane koncentracije bakra koje nisu navedene u tabeli.

Tabela 33. Podaci o praćenju otpadnih voda u mljekarama F BiH

Redni broj	Tip recipijenta za tehnološke otpadne vode		Postoji uređaj za mjerenje količina tehnološ. otpadne vode	Broj instalir. mjerača	Kontrola kvaliteta tehnološ. otpadnih voda
	Javni kanalizac. sistem	Vodotok			
Mljekara 1	Da	-	Ne	-	Da (jednom u 2 godine)
Mljekara 2	Da	-	Ne	-	Da (jednom u 2 godine)
Mljekara 3		Da	Ne	-	-

Redni broj	Tip recipijenta za tehnološke otpadne vode		Postoji uređaj za mjerenje količina tehnološ. otpadne vode	Broj instalir. mjerača	Kontrola kvaliteta tehnološ. otpadnih voda
	Javni kanalizac. sistem	Vodotok			
Mljekara 4		Da	Ne	-	-
Mljekara 5	Da		Ne	-	Da

Tabela 34. Karakteristike efluenta iz mljekara u BiH

Mljekara	Parametar	Jedinica mjere	Vrijednost	Izmjereni teret zagađenja otp. voda –EBS (ukupno)
Mljekara 1	KPK	mg/l	1 855 – 11 451	1.986
	BPK5	mg/l	1120 – 5680	
	KPK/ BPK5	-	-	
	Suspendovane materije	mg/l	168 – 1 116	
	Ukupni fosfor	mg/l	6,88 – 19,02	
	Ukupni azot	mg/l	8,12 – 52,64	
	pH	-	7,05	
Mljekara 2	KPK	mg/l	43,9- 403,55	5.909
	BPK ₅	mg/l	16,01-294,11	
	KPK/ BPK ₅	-	2,74- 1,37	
	Suspendovane materije	mg/l	112,14-126,22	

Mljekara	Parametar	Jedinica mjere	Vrijednost	Izmjereni teret zagadenja otp. voda –EBS (ukupno)
	Ukupni fosfor	mg/l	0,05-0,10	
	Ukupni azot	mg/l	1,5- 5,1	
	pH	-	7,4-8,5	
Mljekara 3	KPK	mg/l		
	BPK ₅	mg/l		
	KPK/ BPK ₅	-		
	Suspendovane materije	mg/l		
	Ukupni fosfor	mg/l		
	Ukupni azot	mg/l		
	pH	-		
Mljekara 4	KPK	mg/l		1.463
	BPK ₅	mg/l		
	KPK/ BPK ₅	-		
	Suspendovane materije	mg/l		
	Ukupni fosfor	mg/l		
	Ukupni azot	mg/l		
	pH	-		
Mljekara 5	KPK	mg/l		7.576
	BPK ₅	mg/l		
	KPK/ BPK ₅	-		
	Suspendovane materije	mg/l		

Mrjekara	Parametar	Jedinica mjere	Vrijednost	Izmjereni teret zagađenja otp. voda –EBS (ukupno)
	Ukupni fosfor	mg/l		
	Ukupni azot	mg/l		
	pH	-		

6.3 EMISIJE U ZRAK

Tabela 35 Karakteristike emisija u zrak iz mljekara u RS-u

Mrjekara	Parametar	Jedinica mjere	Kotao TK 650 (čvrsto gorivo-drvo):	Kotao RSG 600 (mazut);
Mrjekara 1	Koncentracija praškastih materija	mg/m ³	18	20
	Koncentracija CO ₂	%	3,6%	
	Ugljen monoksid CO	mg/m ³	458	120
	Oksidi sumpora (SO ₂)	mg/m ³	28,5	29,5
	Oksidi azota NO ₂	mg/m ³	118,4	81,7
	Emisija čađi po Bakaraku	-	0,5	0,7
	Gasna neorganska jedinjenja floura izražena kao HF			1,8
	Gasna neorganska jedinjenja hlora izražena kao HCl			14,5

Tabela 36 Karakteristike emisija u zrak iz mljekara u RS-u

Mrjekara	Parametar	Jedinica mjere	Vrijednost
Mrjekara 2	Koncentracija praškastih materija	mg/m ³	nema podataka
	Koncentracija CO ₂	%	nema podataka
	Koncentracija CO ₂	%	nema podataka
	Ugljen monoksid CO	mg/m ³	nema podataka
	Oksidi sumpora (SO ₂) -	mg/m ³	nema podataka
	Oksidi azota NO ₂	mg/m ³	nema podataka
	Emisija čadi po Bakaraku	-	nema podataka
Mrjekara 3	Kiseonik O ₂	%	10,4
	Ugljen-monoksid CO	mg/m ³	39
	Ugljen-dioksid CO ₂	%	7,8
	Sumpor-dioksid SO ₂	mg/m ³	-
	Azot-dioksid NO ₂	mg/m ³	-
	Azotni oksidi NO _x	mg/m ³	140
	Azot-monoksid NO	mg/m ³	140
	Dimni broj po BACHARACH-u:		0
Mrjekara 4	Ugljik (IV) oksid (CO ₂) -kotlovi	g/Nm ³	
	Ugljik (II) oksid (CO) - kotlovi	g/Nm ³	
	Sumpor (IV) oksid (SO ₂) - kotlovi	g/Nm ³	

Mljekara	Parametar	Jedinica mjere	Vrijednost
	Azot (IV) oksid (NO ₂) - kotlovi	g/Nm ³	
	Kisik (O ₂) - kotlovi	g/Nm ³	
	Čvrste čestice - kotlovi	g/Nm ³	
	Emisija organske prašine	g/m ³	
	Emisija CO ₂ – na izlazu iz starih fermentora	g/Nm ³	
	Emisija NH ₃ iz ventilatora u kompresorskoj stanici	g/Nm ³	
Mljekara 5	Ugljik (IV) oksid (CO ₂) -kotlovi	g/Nm ³	
	Ugljik (II) oksid (CO) - kotlovi	g/Nm ³	
	Sumpor (IV) oksid (SO ₂) - kotlovi	g/Nm ³	
	Azot (IV) oksid (NO ₂) - kotlovi	g/Nm ³	
	Kisik (O ₂) - kotlovi	g/Nm ³	
	Čvrste čestice - kotlovi	g/Nm ³	
	Emisija organske prašine – prijem sirovina	g/m ³	
	Emisija NaOH	mg/m ³	0,09-0,11
	Emisija CO ₂ – ležni i vrioni podrumi, druck tankovi	g/Nm ³	5,30 – 14,02
	Emisija NH ₃ iz sistema za hlađenje	g/Nm ³	0,0030-0,0054

Tabela 37. Karakteristike emisija u zrak iz mljekara u FBiH

Mrjekara	Parametar	Jedinica mjere	Vrijednost
Mrjekara 1	Kiseonik (O ₂)- kotao	%	2,9-4
	Ugljen dioksid CO ₂ -kotao	%	
	Ugljen monoksid CO-kotao	mg/m ³	6-26
	Sumpor dioksid (SO ₂) -kotao	mg/m ³	-
	Čađ (po Bucharachu)	mg/m ³	1
	Čvrste čestice (mg/m ³)	mg/m ³	-
Mrjekara 2	Ugljen dioksid (CO ₂)-kotlovi	g/m ³	86,43-157,1
	Ugljen monoksid (CO)-kotlovi	mg/m ³	23,7-3067
	Oksidi azota (NO ₂)-ktlovi	mg/m ³	11,7-20,7
	Sumpor dioksid (SO ₂)-kotlovi	mg/m ³	614-25,1
	Čvrste čestice - kotlovi	mg/m ³	20-23,3
	Kiseonik (O ₂)- kotlovi	g/m ³	194,3-162,8
Mrjekara 3	Kiseonik (O ₂)- kotao	%	17,8
	Azotni oksidi (NO _x)-kotao	ppm	33
	Ugljen monoksid (CO)-kotao	ppm	867
	Sumpor dioksid (SO ₂)-kotao	ppm	174

6.4 POTROŠNJA SIROVINA, POMOĆNIH MATERIJALA I HEMIJSKIH SREDSTAVA

Potrošnja osnovnih sirovina i pomoćnih materijala koji se koriste u proizvodnji mlijeka dati su u Tabeli 38. S obzirom da se radi o pogonima za preradu mlijeka i proizvodnju mliječnih

proizvoda, tj. prehrambenih proizvoda, u samom procesu proizvodnje ne koriste se nikakve hemijske supstance. Upotreba hemijski supstanci je izražena u procesu čišćenja i održavanja pogona, gdje se koriste standardni deterdženti i dezinficijensi navedeni u donjoj tabeli, odnosno u postupku kružnog (cirkulacionog) pranja opreme gdje se koriste kiseline i baze.

Tabela 38. Potrošnja osnovnih sirovina, određenih pomoćnih materijala i hemijskih sredstava u mljekarama u BiH

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	2006		2007	
		Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/l proizv. mlijeka)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/l proizv. mlijeka)
Mljekara 1	Sirovo mlijeko	37488800 litara			
	Obrano mlijeko u prahu	127100			
	Punomasno mlijeko u prahu	-			
	Kuhinjska so	1650			
	Šećer	240			
	Stabilizator za voćni jogurt	480			
	Voćna pasta jagoda	1360			
	Voćna pasta šumsko voće	1080			
	Termofilne m.b. kulture	1436 kom.			
	Mezofilne m.b. kulture	1580 kom.			
	Himozin 500 g	4 kom			
	HNO ₃ 57 %	200 – 250 lit /dan			

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	2006		2007	
		Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/l proizv. mlijeka)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/l proizv. mlijeka)
	NaOH 96-98 %	350 kg /dan			
	H ₂ O ₂ 33 %	40 – 50 lit /dan			
	Perisirćetna kiselina 15 %	oko 10 lit /dan			
Mljekara 2	sirovo mlijeko	15.800 l/dan			
	kuhinjska so (NaCl)	6.000			
	sirilo	24			
	so za topljeni sir	300			
	kulture za jogurt	2.640 kom			
	kulture za pavlaku	420 kom			
	kalcijum hlorid(CaCl ₂)	300			
	natrijum nitrat (NaNO ₃)	350			
	soda (NaOH), granulat	18.000			
	azotna kiselina (HNO ₃)	24.000			

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	2006		2007	
		Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/l proizv. mlijeka)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/l proizv. mlijeka)
	peroksid (H ₂ O ₂)	120 l			
	Amonijak(kori štenje u sistemu)-nije na godišnjoj osnovi	2.000			
	freon 12(korištenje u sistemu)	200			
	etilalkohol (C ₂ H ₅ OH), 96%-tnog	600 l			
	H ₂ SO ₄ , gerber	220			
	amilalkohol conc	14 l			
Mljekara 3	Sirovo mlijeko	1.825.000 litara			
	Mlijeko u prahu	Po potrebi			
	Sirilo1:100000	73 (proizvodn ja bijelog kriška sa 45% mm) 10,96 (proizvodn ja sitnog sira)			

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	2006		2007	
		Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/l proizv. mlijeka)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/l proizv. mlijeka)
	kuhinjska so (2,5%)	1.606 (proizvodnja bijelog kriška sa 45% mm) 365 (proizvodnja sitnog sira)			
	kalcijum hlorid	21,9			
	Čiste kulture	730 kesa (proizvodnja jogurta) 365 kesa (proizvodnja kiselog mlijeka i kisele pasterizovane pavlake) 256 kesa (proizvodnja bijelog kriška sa 45% mm) 56,94 kesa (proizvodnja sitnog sira)			
	Ekosteril plus, nepjenušavi	1116			
	NaOH 45%	26052			

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	2006		2007	
		Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/l proizv. mlijeka)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/l proizv. mlijeka)
	Tehnička azotna kiselina	14880			
	Peral-S	1116			
	Tečna sapunica	1116			
	Ekosteril	186			
	Deterdžent za ručno pranje	186			
Mljekara 4	Standardizova no mlijeko	18250000 lit			
	Čiste kulture	32 388 lit			
	Sirilo 1:50 000	94,1 lit			
	Kalcijum hlorid	5356,88			
	Kuhinjska so	22 204,5			

Tabela 39. Potrošnja osnovnih sirovina, određenih pomoćnih materijala i hemijskih sredstava u mljekarama u BiH

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	Jedinica mjere	2006		2007	
			Ukupna potrošnja	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg got. proizv.)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg gotovog proizvoda)
	Kartonske kutije	kg	2000	0,0018		
Mljekara 1	Mlijeko	l	7000000	9,02		
	Sirilo u prahu	kg	163	0,00021		
	DVS Kulture (DCC 240,FRC65,Lyofast,CH N22)	kom	1971	700		
	Anato boja	l	31	0,00005		
	CaCl i KNO ₃	kg	2000	0,0018		

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	Jedinica mjere	2006		2007	
			Ukupna potrošnja	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg got. proizv.)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg gotovog proizvoda)
	Lužnati deterdžent	l	6000	0,01		
	Kiseli deterdžent	l	4000	0,01		
	Kartonske kutije	kg	2000	0,0018		
	Kartonske kutije	kom	60 000	0,1		
Mljekara 2	Mlijeko	l	27.127.625	1,53		
	FD DVS ABT-4 kultura za kefir	kg	67			
	FD DVS XT 303 kultura za kefir	kg	149			
	Sirište u prahu	kg	3,10			
	Mljek. kulture FADUS/C180 50V	kg	10			

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	Jedinica mjere	2006		2007	
			Ukupna potrošnja	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg got. proizv.)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg gotovog proizvoda)
	Mljek. kulture FADUS/C380 50V	kg	42			
	Mljek. kulture FADUS/C704 50V	kg	608			
	Mljek. kulture FD-DVS-N 11 500	kg	1032			
	Mljek. kultura FLORA	kg	1687			
	Voćni pripravak dinja	kg	165			
	Voćni pripravak grejp	kg	120			
	Aditiv stabilizator	kg	1.110			
	FD DVS CHN 19	kg	13.105,90			

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	Jedinica mjere	2006		2007	
			Ukupna potrošnja	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg got. proizv.)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg gotovog proizvoda)
	FD DVS YC-X16 500	kg	95			
	FD DVS YF-L8	kg	74			
	Frimulsion aditiv	kg	125			
	Sitni šećer	kg	85			
	Čaše	kg	3.187. 664			
	Poklopci	kg	16.33 3.615			
	TBA folije	kg	15.15 4.330			
	Kartonska ambalaža	kg	1.818. 172			
	Folije PVC	kg	14.92 7,55			
	PVC kante, kutije, boce	kg	67.571,89			

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	Jedinica mjere	2006		2007	
			Ukupna potrošnja	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg got. proizv.)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg gotovog proizvoda)
	Vreće (papirne, PVC)	kg	54.646			
	Trake, razne etikete	kg	1.195.783,75			
Mljekara 3	Mlijeko	kg	6.185.518	-		
Mljekara 4	Mlijeko	l	130.000.000			
	Baktrijska kultura za jogurt YC16	kom	292kom			
	Bakterijska kultura za pavlaku CHN 22	kom.	707			
	Stabilizator MTM 80	kg	2.232			

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	Jedinica mjere	2006		2007	
			Ukupna potrošnja	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg got. proizv.)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg gotovog proizvoda)
	So	kg	746			
	Xsantan	kg	1,235			
	Milei	kg	3.170			
	MKS 101 i 102 kuhinjska vrhnja	kg	3.868			
	Ambala.a-kombi blok	kom.	17.333.996			
	Natrijum hidroksid	l	114.000			
	Vodonik peroksid	l	15.000			

Mljekara	Sirovina/ Pomoćni materijal/ Hemijsko sredstvo	Jedinica mjere	2006		2007	
			Ukupna potrošnja	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg got. proizv.)	Ukupna potrošnja (kg)	Potrošnja po jedinici proizvoda (kg/kg gotovog proizvoda)
	Kutije kartonske kom.	kom	1.505.185			
	Čokoladna aroma	kg	3276			
	Vanilija aroma	kg	215			
	Jagoda aroma	kg	562			
	PVC čaše	kom.	4.757.361			
	PVC kante	kom.	687.555			
	Aluminijski poklopci		4.821.500			
	Čepovi		16.415.700			

6.5 OTPAD

U skladu sa važećim Pravilnikom o kategorijama otpada sa listama/katalogom (“Službene novine FBiH”, br. 09/05; “Službeni glasnik RS”, br. 39/05, “Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 32/06), sve vrste otpada koji nastaje u pogonima za preradu mlijeka i proizvodnju mliječnih proizvoda moguće je svrstati u sljedeće kategorije otpada:

<i>02 05</i>	<i>Otpad od industrije mliječnih proizvoda</i>
02 05 01	materijali nepodobni za jelo ili obradu
02 05 02	muljevi od tretmana tečnog otpada na lokaciji stvaranja
02 05 99	Otpadi koji nisu drugačije specifikovani
10 01	otpadi iz energana i drugih postrojenja za sagorijevanje
10 01 01	šljaka i prašina iz kotla
10 01 03	leteći pepeo treseta i sirovog drveta
10 01 04	leteći pepeo od nafte i prašina iz kotla
13 02	otpadna motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje
13 02 08*	ostala motorna ulja, ulja za mjenjače i podmazivanje
15 01	Ambalaža
15 01 01	Ambalaža od papira i kartona
15 01 02	Ambalaža od plastike
15 01 04	Ambalaža od metala
15 01 07	Staklena ambalaža
<i>16 01</i>	<i>Stara vozila iz različitih načina prevoza (uključujući necestovna sredstva) i otpad od rastavljanja starih vozila i održavanja vozila</i>
16 01 07*	Filteri za ulje
16 01 12	Kočione obloge koje nisu navedene pod 16 01 11
16 01 13*	Tečnosti za kočnice
16 01 15	Antifriz tečnosti koje nisu navedene pod 16 01 14
16 01 17	Metali sa sadržajem željeza
16 01 18	Obojeni metali
16 01 19	Plastika
16 01 20	Staklo
<i>16 02</i>	<i>Otpad iz električne i elektronske opreme</i>
<i>16 06</i>	<i>Baterije i akumulatori</i>
20	opštinski otpad
20 01 01	papir i karton
20 01 02	staklo
20 01 08	biorazgradivi kuhinjski otpad iz restorana
20 03 04	muljevi iz septičkih jama

* Opasni otpad

Tabela 40. Otpad koji nastaje u mljekarama u BiH – podaci za 2006. godini

Vrsta otpada	Mrjekara 1	Mrjekara 2	Mrjekara 3	Mrjekara 4	
	(kg/dnevno)				
otpadna plastična ambalaža iz procesa proizvodnje i povrata (PVC folija, najlon)	odvozi se na gradsku deponiju	sakuplja se i šalje na reciklažu		nema podataka	
otpadna kartonska ambalaža	odvozi se na gradsku deponiju	20 sakuplja se i šalje na reciklažu	-		
Povrat mlijeka i mliječnih proizvoda	Odvozi se na svinjogojsku farmu	nema podataka	Odvozi se na svinjogojsku farmu	nema podataka	
Mulj od otpadnih voda	odvozi se na gradsku deponiju		odvozi se na gradsku deponiju	odvozi se na gradsku deponiju	
organski otpad iz procesa proizvodnje (otpadni sir, prosuta pavlaka, jogurt)	-	3,2			-
drveni otpad	spaljuje se u kotlovnici				
otpadna plastična ambalaža iz procesa proizvodnje Polipak folija	-	-	0,07 odvozi se na gradsku deponiju		
otpadna plastična ambalaža iz procesa proizvodnje	-	-	1 odvozi se na	10	

Vrsta otpada	Mrjekara 1	Mrjekara 2	Mrjekara 3	Mrjekara 4	
	(kg/dnevno)				
ambalaža iz procesa proizvodnje Plastična čaša			gradsku deponiju		
otpadna plastična ambalaža iz procesa proizvodnje Al poklopac za čaše	-	-	0,5 odvozi se na gradsku deponiju	10	
otpadna plastična ambalaža iz procesa proizvodnje- Flaše za pasterizovano mlijeko				5	
otpadna ambalaža iz procesa proizvodnje Vakum kese				1,3	
otpadna ulja			Odvozi se na rerafinaciju prema ugovoru		
Komunalni otpad			Odvozi se na gradsku deponiju		

Tabela 41 Otpad koji nastaje u mljekarama u BiH – podaci za 2006. godini

Vrsta otpada	Mrjekara 1	Mrjekara 2	Mrjekara 3	Mrjekara 4	Mrjekara 5
--------------	------------	------------	------------	------------	------------

	(kg/godišnje)				
Otpadna plastična ambalaža iz procesa proizvodnje i povrat (PVC folija, najlon)	Odvozi se na gradsku deponiju	12.000 Odvoze se na gradsku deponiju	Odvozi se na gradsku deponiju	Nema podataka	Nema podataka
Otpadn kartonska ambalaža	Odvozi se na gradsku deponiju		Odvozi se na gradsku deponiju		
Otpadan plastična ambalaža iz procesa proizvodnje Plastična čaša	Odvozi se na gradsku deponiju		Odvozi se na gradsku deponiju		
Otpadan plastična ambalaža iz procesa proizvodnje Proizvodnja Al i poklopac za čaše	Odvozi se na gradsku deponiju		Odvozi se na gradsku deponiju		
Otpadan plastična ambalaža iz procesa proizvodnje Flaše zapasterizovano mlijeko	Odvozi se na gradsku deponiju		Odvozi se na gradsku deponiju		
Otpadan plastična ambalaža iz procesa proizvodnje Vakum kese	Odvozi se na gradsku deponiju		Odvozi se na gradsku deponiju		
Vrsta otpada	Mljekara 1	Mljekara 2	Mljekara 3	Mljekara 4	Mljekara 5
	(kg/godišnje)				
Povrat mlijeka i mliječnih proizvoda (Sir koji nije dobrog kvaliteta		Nema podataka		600 Poklanja lokalnom

otpadni sir, organski otpad iz procesa proizvodnje (otpadni sir, prosuta pavlaka, jogurt)	odvozi se drugu mljekaru na termičku obradu u drugu vrstu sira. Otpadni sir se odvozi na gradsku deponiju				lokalnom stanovništvu
Drveni otpad	-	800	-		
Otpadna ulja	Nema podataka	Nema podataka	Poklanja se trećim licima		
Dijelovi (metal, guma)		1500	-		
Komunalni otpad	Odvozi se na gradsku deponiju	Odvozi se na gradsku deponiju	Odvozi se na gradsku deponiju		
Papir i karton					
Metalni otpad					
Plastični otpad, folije i sl.					
PET boce					

Mljekare u BiH imaju sklopljene ugovore sa komunalnim preduzećima, specifičnim podgovaračim/preduzećima ili privatnim licima (poljoprivrednicima) sa ciljem redovnog odvoza produkovanih količina otpada iz pogona na gradske deponije ili za dalje korištenje kao sirovine.

6.6 ENERGIJA

U narednim tabelama dati su podaci o potrošnji električne energije, mazuta, lož ulja i prirodnog gasa u mljekarama u BiH.

Tabela 42. Opšti podaci o snabdijevanju električnom energijom za mljekare u BiH

Redni broj	Izvor snabdijevanja električnom energijom	Postoji uređaj za	Broj instaliranih
------------	--	----------------------	----------------------

	sopstveni izvor	gradska mreža		
Mljekara 1		Da		
Mljekara 2		Da		
Mljekara 3	-	Da		
Mljekara 4		Da		

Tabela 43. Podaci o potrošnji električne energije u mljekarama u BiH

Redni broj	Ukupna potrošnja električne energije (kWh/god)			Postoji uređaj za mjerenje količina elekt. energije samo u pogonu za proizvod. mlijeka	Potrošnja električne energije po jedinici proizvoda (kWh po 1 l prerađenog mlijeka)		
	2005	2006	2007		2005	2006	2007
Mljekara 1							
Mljekara 2	1.381.000				0,46		
Mljekara 3		53 253,5				0,029	
Mljekara 4		36000				0,0019	

Tabela 44. Podaci o potrošnji goriva u mljekarama u BiH

Redni broj	Ukupna potrošnja goriva (mazuta, lož ulje, TNP) (kg/god)			Potrošnja goriva po jedinici proizvoda (kg po 1 l prerađenog mlijeka)		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007

Redni broj	Ukupna potrošnja goriva (mazuta, lož ulje, TNP) (kg/god)			Potrošnja goriva po jedinici proizvoda (kg po 1 l prerađenog mlijeka)		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Mljekara 1		TNG- 1.200 kg mazut- 300.000 l nafta-D2- 144.000 l				
Mljekara 2		50 000 (lož-ulje)			0,027	

Tabela 45. Opšti podaci o snabdijevanju električnom energijom za mljekare u BiH

Redni broj	Izvor snabdijevanja električnom energijom		Postoji uređaj za mjerjenje količina električne energije	Broj instaliranih mjerača i na kojim proizvodnim linijama
	sopstveni izvor	gradska mreža		
Mljekara 1		Da	Da	
Mljekara 2		Da	Da	
Mljekara 3	-	Da	Da	
Mljekara 4		Da	Da	
Mljekara 5	Da		Da	

Tabela 46. Podaci o potrošnji električne energije u mljekarama u BiH

Redni broj	Ukupna potrošnja električne energije (kWh/god)			Postoji uređaj za mjerenje količina elekt. energije samo u pogonu za preradu mlijeka	Potrošnja električne energije po jedinici proizvoda (kWh/ t gotovog proizvoda)		
	2005	2006	2007		2005	2006	2007
Mljekara 1	-	489 917		Ne		0,63	
Mljekara 2	-	1.745.314		Ne		98,65	
Mljekara 3	-	6.208		Ne		1,21	
Mljekara 4	-	415 000		Ne		0,19	
Mljekara 5	-	2.522.440		Ne		84,65	

Tabela 47. Podaci o potrošnji goriva u mljekarama u BiH

Redni broj	Ukupna potrošnja goriva (mazuta, lož ulje, TNP) (l/god)			Potrošnja goriva po jedinici proizvoda (l/t gotovog proizvoda)		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
1.		183.800 - lož ulje				
2.		664.050 mazut				
3.		105.000 lož ulje				

Redni broj	Ukupna potrošnja goriva (mazuta, lož ulje, TNP) (l/god)			Potrošnja goriva po jedinici proizvoda (l/t gotovog proizvoda)		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
4.		500.000 lož ulje				

6.7 BUKA

Buka može biti značajan izvor uticaja na opće stanje okoline. Ona nije aktivni zagađivač, ali po svom često razornom djelovanju na psihičko zdravlje čovjeka predstavlja određeni vid zagađivača čovjekove prirodne okoline.

Mjerenja nivoa buke koja su rađena u krugu objekta pogona jedne mljekare su pokazala da izmjereni nivoi buke u krugu proizvodnog pogona, na mjernim mjestima ispred kotlovnice i ispred kompresorske stanice, ne prelaze maksimalno dozvoljeni trenutni nivo buke u životnoj sredini, koji iznosi $Leq = 60$ (dBA).

Prilikom mjerenja nivoa buke izvan kruga proizvodnog pogona, na mjernom mjestu ispred glavnog ulaza i preko puta tranzitnog puta u blizini ove mljekare, izmjerene su vrijednosti buke u granicama dozvoljenih ili u manjim vrijednostima prelaze dozvoljene granice nivoa buke danju, pri čemu je evidentan uticaj saobraćajne buke koja se generiše sa bukom koju proizvode proizvodni pogoni mljekare.

Buku proizvode stacionarni izvori buke u krugu objekta ove mljekare (kompresor, ventilatori, kotlovnica, aktivnosti u krugu objekta (npr. rad viljuškara) kao i nestacionarni (promjenljivi) izvori izvan kruga objekta.

Mjerenja nivoa buke u životnoj sredini izvršena su u krugu objekta još jedne mljekare (mjerna mjesta 1,2,3 i 5) i njenoj neposrednoj okolini (mjerno mjesto 4) i to na pet mjernih mjesta.

Tabela 48 Izmjerene vrijednosti nivoa buke u životnoj sredini

MJERENI PARAMETAR	PERIOD UZORKOVANJA	MJERNO MJESTO BR. 1	MJERNO MJESTO BR. 2	MJERNO MJESTO BR.. 3	DOZVOLJENA VRIJEDNOST PO PRAVILNIKU
Buka dB (A)		50	56,1	60	70 dB (A)

MJERENI PARAMETAR	PERIOD UZORKOVANJA	MJERNO MJESTO BR.. 4	MJERNO MJESTO BR. 5	DOZVOLJENA VRIJEDNOST PO PRAVILNIKU
Buka dB (A)		48	62	70 dB (A)

Mjerenja nivoa buke koja su rađena u krugu objekta mljekare i njenoj neposrednoj okolini su pokazala da izmjereni nivoi buke ne prelaze maksimalno dozvoljeni nivo buke u životnoj sredini za industrijska područja, gdje je i smješten pogon mljekare, a prema Pravilniku o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma (Sl. list SR BiH, br. 46/89) (ekvivalentni nivo buke iznosi 70 dBA, a vršni nivo 85 dBA).

Izvori emisije buke u pogonu za preradu mlijeka i proizvodnju mliječnih proizvoda u dvije mljekare u RS/u su mašine koji čine tehnološku cjelinu pogona za preradu mlijeka i proizvodnju mliječnih proizvoda, a takođe izvori buke potiču i od rada kompresorske stanice, kotlovskeg postrojenja, centrifugalnih pumpi itd.

U nekim mljekarama rađena su mjerenja inteziteta buke nastale radom tehnološke opreme (1.) i radom ventilatora (2.).

Tabela 49 Rezultati mjerenja inteziteta buke

Red.br.	PARAMETAR	JED.MJERENJA	IZMJERENA VRIJEDNOST	GRANIČNA VRIJEDNOST
1.	BUKA	dB	40	74-80
2.	BUKA	dB	52	74

Na osnovu analize podataka dobijenih mjerenjem inteziteta buke u predmetnom objektu, prilikom rada tehnološke opreme i ventilatora, ustanovljeno je da dobijene vrijednosti ne prelaze prag dozvoljenih vrijednosti.

Rezultati mjerenja intenziteta buke su upoređivani sa Pravilnikom o opštim mjerama i normativima zaštite na radu od buke uradnim prostorijama "Sl. list SFRJ" 29/71.

7 TRENUTNO RASPOLOŽIVE TEHNIKE U BIH

U mljekarama u Bosni i Hercegovini najčešće se implementiraju trenutno raspoložive tehnike koje se opisuju u nastavku.

7.1 OPŠTE PREVENTIVNE TEHNIKE

Mali broj većih mljekara u BiH uglavnom imaju ostvarene preduvjete za ostvarivanje HACCP sistema ili su u procesu uvođenja istog. Nekoliko mljekara ima uveden sistem kvalitete ISO 9001, uglavnom iz razloga zahtjeva kupaca i potrošača. ISO 14001 se ne uvodi jer se ne nalazi razlog za uvođenje ovog standarda. Zaposleni nisu obučeni u vezi sa okolinskim aspektima rada njihovih preduzeća i svojim ličnim odgovornostima. Neformalno se pokušava skrenuti pažnja da zaposleni štede vodu i energiju.

Većina mljekara provodi redovno okolinske monitoringe (emisije u zrak iz kotlovnica, teret zagađenja otpadnih voda izražen preko EBS-a, nivoa buke) propisane zakonom. Međutim, urađeni izvještaji o monitoringu nisu predmet analize od strane menadžmenta, te nadalje poduzimanja konkretnih koraka i aktivnosti ka njihovom smanjenju. Treba napomenuti da se u Federaciji BiH sa novim Pravilnikom o graničnim vrijednostima opasnih i štetnih materija za tehnološke otpadne vode prije njihovog ispuštanja u sistem javne kanalizacije odnosno u drugi prijemnik (Sl. novine FBiH br. 50/07) i u Republici Srpskoj sa Pravilnikom o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u javnu kanalizaciju (Sl. glasnik RS, br. 44/01) i Pravilnikom o uslovima za ispuštanje otpadnih voda u površinske vode (Sl. glasnik RS, br. 44/01) propisuju strožije granične vrijednosti opasnih i štetnih materija za tehnološke otpadne vode koje će biti potrebno zadovoljiti i također je povećan broj ispitivanja tehnoloških otpadnih voda odnosno monitoringa zavisno od proticaja (količine) tehnoloških otpadnih voda.

7.2 PREVENCIJA I MINIMIZACIJA POTROŠNJE VODE I NASTANKA OTPADNE VODE

Tipične mjere koje se primjenjuju danas u mljekarama u BiH su one koje ne zahtijevaju visoke investicione troškove, osim u slučaju instaliranja CIP sistema za čišćenje koji je poznat po racionalnoj potrošnji vode. Ipak, CIP sistem za čišćenje se može pronaći samo u većim mljekarama u BiH. Neutralizacijom otpadnih voda pranja iz CIP-a postiže se smanjenje neorganskog zagađenja u vodi.

U nekim mljekarama rashladna voda se reciklira i koristi u proizvodnom procesu, ili npr. postoji regeneracija vode na vodotornju. Ostale mjere malih investicija su uglavnom vezane za korištenje automatskih ventila za zatvaranje na lavaboima i sudoperima, korištenje suhog čišćenja prije čišćenja sa vodom, i postavljanje sifona sa mrežom na podove pogona što sprečava ulazak čvrstih materija u otpadne vode.

Većina mljekara u BiH ne prati potrošnju vode po pojedinim pogonima, tj. nemaju precizne podatke o potrošnji vode, kao ni udjela troškova potrošene vode u cjelokupnim troškovima proizvodnje pojedinih proizvoda. Uglavnom postoje mjerači na glavnom ulazu u krug preduzeća, ili na ulazima u objekte. U skoro svim mljekarama linije za prikupljanje

tehnološke, sanitarno-fekalne otpadne vode i oborinske vode su odvojene, ali idu zajedno u isti recipijent bez prethodnog prečišćavanja.

U okviru HACCP sistema, a u cilju pripreme za HACCP certifikat nešto pažnje se posvećuje obuci osoblja za uspostavljanje radne procedure čišćenja, sve u cilju prevencije bilo kakvog rasipanja materijala i sirovina i njihovog odlaska u otpadne vode.

Proizvodnja u mljekarama je organizirana u više proizvodnih linija. Kod proizvodnje sira nastaje sirutka kao nus proizvod i uglavnom samo kod nekoliko većih mljekara je riješeno pitanje plasiranja sirutke na tržište.

Da bi se izbjeglo odlaženje sirutke u otpadne vode čime se smanjuje teret opterećenja otpadnih voda iz mljekare, u nekim mljekarama problem sirutke kao sekundarnog proizvoda riješen je na taj način što se koristi za ishranu stoke, bilo u svježem stanju (u slučaju kisele sirutke od svježeg sira) ili u pasterezovanom stanju (u slučaju sirutke od trapista). Svježa sirutka od trapista se ne hladi nego se odmah, kada se napuni u tanku, preuzima u proces obrade. S obzirom da sirutku treba što prije konzervirati da bi se spriječilo njeno kiseljenje, linija obrade je sinhronizovana na odgovarajući protočni kapacitet.

Kod nekih mljekara pitanje vrhnja koje se dobije separacijom sirutke je riješeno na taj način što se iskoristi u proizvodnji maslaca.

Kisela sirutka iz proizvodnje svježeg sira se ne podvrgava nikakvoj obradi nego se kao takva isporučuje.

U nekim mljekarama sirutku koriste i u procesu proizvodnje bijelog sira u kriškama kao sastavni dio salamure.

U mljekarama koje imaju proizvodnju maslaca nastaje mlaćenica i ona se uglavnom koristi u tehnologiji tipizacije mlijeka, čime se spriječava dospjeće mlaćenice u otpadne vode i time povećanje tereta zagađenja otpadnih voda.

Kod mljekara gdje se koristi mazut kao gorivo za sagorijevanje u kotlovnici, otpadna voda na platou mazutne stanice se kod jednog broja mljekara tretira u separatoru masti i ulja, gdje se odvajaju masti i ulja, a preostala otpadna voda ide u kanalizacijski sistem.

Mljekare većinom ne prate i ne analiziraju redovno količine i kvalitet otpadne vode koja nastaje tokom proizvodnog procesa. Jedini podatak o količinama i kvalitetu otpadne vode može se dobiti iz elaborata o teretu zagađenja otpadne vode izraženog preko EBS-a, a koji se izrađuje svake 2 godine.

U mljekarama u BiH ne postoje kontrolna mjesta (šahtovi) za kontinuirano praćenje kvaliteta i kvantiteta otpadne tehnološke vode prije njenog konačnog ispuštanja u recipijent, a u skladu sa zakonskim propisima.

Primjer jedne od najvećih mljekara u BiH je da rede utvrđivanje EBS – a četiri puta godišnje iz izlaznog šahta – po zahtjevima za dobivanje ekološke dozvole, pa dalje efluent odlazi u lagunu – aerobni vid prečišćavanja. Analiza otpadne vode iz lagune se ne vrši.

7.3 PREVENCIJA I MINIMIZACIJA NASTANKA OTPADA

Količina otpada nastalog u mljekarama je općenito veoma mala. U nekim mljekarama ako postoji mogućnost plasmana na tržište, papir se sakuplja odvojeno i prodaje tvornici za proizvodnju papira, a karton se presuje. Ako smatraju da je to izvodljivo, mljekare recikliraju materijal za pakovanje, a u protivnom se odlaže na odlagališta otpada. U većini mljekara ne vrši se razdvajanje papira, kartona, plastike i folije već se sakuplja sve zajedno u jednom kontejneru za otpad koje odvozi komunalno preduzeće.

Samo mali broj većih mljekara je upoznat sa zakonskom obavezom izrade Plana za upravljanje otpadom u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom (Sl. novine FBiH br. 33/03 i Sl. glasnik RS br. 53/02) i klasifikaciji otpada u skladu sa Pravilnikom o kategorijama otpada sa katalogom (Sl. novine FBiH br. 9/05 i Sl. glasnik RS br. 39/05), te sklapanja ugovora sa ovlaštenim firmama koje se brinu o uništavanju i daljnjoj obradi ovog otpada.

Također, u jednom manjem broju mljekara vrši se upozorenje radnika na radnu disciplinu kojom se nalaže i kontroliše pažljivo rukovanje sa svim sirovinama i repromaterijalima.

Gotovi proizvodi stoje u skladištu samo onoliko vremena koliko je potrebno da stoje pri određenim uvjetima, a odmah nakon toga se šalju na tržište.

Otpad sa separatora na platou mazutne stanice se prazni od strane komunalnog preduzeća.

7.4 PREVENCIJA I MINIMIZACIJA POTROŠNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Veće mljekare su opremljene sa savremenim postrojenjima koja rade uglavnom automatski. U takvim slučajevima može se reći da se energija koristi na optimalan način. Pojedine proizvodne cjeline proizvodnog procesa se regulišu automatskom kontrolom procesa.

Mljekare u BiH ne prate potrošnju električne energije po pojedinim pogonima, tj. nemaju precizne podatke o potrošnji energije, kao ni udjela troškova potrošene energije u cjelokupnim troškovima proizvodnje pojedinih proizvoda.

U mljekarama se ne vrši kontinuirani sistematski monitoring potrošnje energije na osnovu kojeg bi se izvlačili zaključci o uspješnosti primijenjenih mjera.

Optimiziranje potrošnje energije je postignuto upotrebom pasterizatora u vidu pločastih izmjenjivača toplote, gdje se rekuperacijom vrši povrat toplote. Instalirana oprema za proizvodnju mlijeka u prahu takođe ima performanse da smanjuje potrošnju energije. Također u procesu sušenja mlijeka kroz procese uparavanja smanjuje se potrošnja energije korištenjem sekundarne pare, odnosno supare.

Rashladne komore podešene su na specifičnu temperaturu za hlađenje određenih vrsta proizvoda. Automatska kontrola temperature se primjenjuje u svim dijelovima korištenjem sistema za termoregulaciju i kontrolnim termometrima u hladnjačama i termo komorama

Međutim, postoji veliki broj malih mljekara koje imaju zastarjelu opremu i u kojima se ne implementiraju bilo kakve mjere za smanjenje potrošnje energije.

U većim mljekarama sve administrativne prostorije u okviru sistema za grijanje imaju zasebne termometre i mogućnost reguliranja temperature, tako da se izbjegava upotreba više energije nego je neophodno za procese grijanja.

Također, kada je u pitanju potrošnja električne energije ima primjera u većim mljekarama da je u trafostanici u krugu pogona ugrađen sistem za smanjenje vršnog opterećenja.

7.5 PREVENCIJA I MINIMIZACIJA NASTANKA BUKE

Iako je uočeno da nivo buke u radnim prostorijama (npr. kompresorska stanica, linija proizvodnje mlijeka u prahu) može biti povećan, adekvatnim dizajnom, odabirom, upravljanjem i održavanjem opreme vrši se kontrola nivoa buke na izvoru u svim mljekarama gdje postoji ovakva oprema. Osigurana je zaštita radnika na radu postavljanjem zaštita oko mašina koje stvaraju buku. Upotrebnim dozvolama su za radnike koji rukovode odgovarajućim operacijama u spomenutim pogonima, propisana odgovarajuća sredstva lične zaštite (čepovi za uši i antifoni). U tom smislu vrši se periodično i kontrola nivoa buke u radnom prostoru u skladu sa zakonskim propisima. U kompresorskim stanicama postoji zvučna izolacija.

Vozila se kratko zadržavaju na lokaciji mljekara i tijekom transporta mlijeka pumpanjem iz vozila koja dovoze mlijeko u mljekaru, vozila su isključena, tj. ne rade. Također prilikom utovara gotovih proizvoda izbjegava se da motor vozila radi.

7.6 TEHNIKE SPECIFIČNE ZA POJEDINE POGONE I OPERACIJE

- Zamjena diskontinuiranih (kotlastih) pasterizatora sa kontinuiranim. Kod kontinuirane pasterizacije, kao protočni izmjenjivači toplote koriste se npr. cjevni i pločasti pasterizatori. Oni imaju sekcije za zagrijavanje, zadržavanje i hlađenje. U cilju smanjenja potrošnje energije i smanjenja količine otpadne vode, koriste se kontinuirani pasterizatori umjesto kotlastih pasterizatora.

- Korištenje regenerativne izmjene toplote u procesu pasterizacije, odnosno povrata toplote rekuperacijom. Pasterizatori su obično opremljeni sa sekcijama za zagrijavanje sa određenom količinom regenerativnog povratnog toka. Mlijeko koje ulazi se predgrijava sa tokom vrućeg mlijeka koje izlazi iz sekcije pasterizacije.

Također, unaprjeđen je proces prethodne mehaničke filtracije i čišćenja mlijeka, te uvođenjem samočistivih centrifugalnih separatora količina taloga u centrifugalnim separatorima je minimizirana, i time smanjena učestalost čišćenja.

U nekim velikim mljekarama u BiH koje imaju veliki broj razgranatih cjevovoda primjenjuje se nekoliko manjih CIP sistema umjesto jednog centralizovanog CIP sistema.

CIP sistemi su sistemi za čišćenje koji su ugrađeni u opremu i mogu se kalibrisati i namjestiti da koriste samo potrebnu (zahtijevanu) količinu deterdženata i vode na određenoj temperaturi (i ponekad i pritisku). CIP sistemi se optimiziraju ugradnjom unutrašnjeg recikliranja vode i

kemijskih sredstava; pažljivo namještanje programa rada, koji se u potpunosti poklapaju sa stvarnim zahtjevima za čišćenje u procesu; Kemijska sredstva koja se koriste u CIP-u su *alkalni rastvori*, na bazi kaustične sode NaOH i *kiselih rastvori*, na bazi HNO₃ čime se postiže odvajanje i uklanjanje naslaga masnoće, proteina i minerala. Korištenje i kiselih i alkalnih rastvora za čišćenje zahtjeva dva rezervoara za rastvore za čišćenje sa dodatnim cjevovodom, središnjim ispiranjem i time zahtjeva korištenje više vode i energije i traje duže.

Pošto nije bilo primjera mljekare u BiH gdje su primjenjene mjere čistije proizvodnje na osnovu kojih bi se mogla ocijeniti ekonomska i okolišna korist za preduzeće, u nastavku je dat opis mjera čistije proizvodnje za primjer jedne mljekare u susjednoj Republici Hrvatskoj.

Primjer ostvarenih okolinskih i ekonomskih koristi primjenom najboljih raspoloživih tehnika na primjeru mljekare³

ČISTIJA PROIZVODNJA U INDUSTRIJI PROIZVODNJE I PRERADE MLIJEKA – LURA tvornica, Zagreb Dukat

Industrijski sektor

Prehrambena industrija, proizvodnja i prerada mlijeka.

Osnovni podaci o mljekari

LURA je najveći proizvođač mlijeka i mliječnih proizvoda u Hrvatskoj. U tvornici LURA, Zagreb-Dukat, prerađuje se približno 166.000 litara mlijeka godišnje i izrađuju se slijedeći gotovi proizvodi: svježe i UHT mlijeko, fermentirani proizvodi, pavlaka, namazi, mliječni deserti i napici.

Identificirani problemi

U ovom preduzeću upotrebljavala se voda za piće za pranje dostavnih i distributivnih vozila, proizvodnih linija i mašinerije, za potrebe izmjenjivača toplote u tehnološkom procesu i za sanitarne potrebe.

Otpadna voda od pranja postrojenja je sadržavala i sredstva za pranje i ostatke sirovina i odlazila je bez prethodnog tretmana u sistem kanalizacije.

Dodatno, ustanovljeni su gubici vrele vode i kondenzata iz razloga koji su tehničke prirode i zbog neodgovarajućih navika zaposlenika.

Dijagnoza

Uzimajući u obzir okolišno stanje preduzeća, glavni aspekti za poboljšanje stanja su bili smanjenje potrošnje vode za piće i nastanka otpadne vode, smanjenje tereta zagađenja otpadne vode i smanjenje potrošnje energije.

Uvođenje izmjena

Tvornica je implementirala sljedeće mjere za postizanje sprečavanja zagađenja i uštede vode i energije:

- Provela obuku zaposlenih vezano za smanjenje potrošnje vode i korištenja optimalne koncentracije sredstava za pranje
- Uvela upotrebu crijeva manjeg prečnika (12 mm) za pranje tehnoloških linija i postrojenja
- Uvela korištenje vrućeg kondenzata kao dodatnog izvora energije za pripremu tople vode
- Primjenila cirkulaciju tople vode i zamijenila paru sa toplom vodom u mješaču

³ GRECO, MED Clean Report Overview, Regional Activity Centre for Cleaner production, Januar 2008

<i>Bilans</i>		
Mjere	Nastala poboljšanja u procesu	
Ušteda vode i smanjenje tereta zagadenja	Smanjenje otpadne vode za 286.000 m ³ /godišnje (27%) Smanjenje tereta zagadenja otpadne vode (KPK) za 25 % Ušteda vode za piće za 280.000 m ³ /godišnje Ušteda sredstava za pranje za 183 t/godišnje (12%)	
Ušteda energije	Ušteda pare za 904 t/godišnje (2%) Uštede toplotne energije za 500.000 kWh/godišnje	
Ukupna ušteda	328.008 €/godišnje	
Ukupna investicija	31.051 €	
Povratni period investicije	1 mjesec	
<p><i>Zaključak</i></p> <p>Zahvaljujući implementaciji dobrih okolinskih praksi koje se odnose na izolaciju transportnih cjevovoda, preduzeće je značajno smanjilo potrošnju energije koja je dobivena sagorijevanjem prirodnog gasa.</p>		

7.7 TEHNIKE NA KRAJU PROIZVODNOG PROCESA

Prečišćavanje otpadnih voda na kraju procesa

Niti u jednoj mljekari u BiH ne postoji uređaj za prečišćavanje otpadnih voda. Kod većih mljekara uglavnom se čeka da ovo pitanje bude riješeno zajedno sa izgradnjom uređaja za prečišćavanje otpadnih voda grada na glavnom gradskom kolektoru.

Trenutno se samo u veoma malom broju mljekara u BiH vrši određeni nivo prethodnog prečišćavanja otpadnih voda na kraju tehnološkog procesa.

Tehnološke otpadne vode (procesne vode, vode od pranja, vode iz CIP-a uz prethodnu neutralizaciju i rashladne vode) i sanitarno-fekalne otpadne vode se prikupljaju odvojenim sistemom kanala i ispuštaju putem mješovitog kanalizacionog sistema u kolektor gradske kanalizacije tamo gdje postoji priključak na gradsku kanalizaciju, a kada to nije slučaj onda direktno u prirodni recipijent (rijeka). Tehnološke otpadne vode koje nastaju u kotlovnici se preko taložnika (u kome se istaloži mulj) ispuštaju u kolektor gradske kanalizacije. Oborinske otpadne vode se prikupljaju zasebnim sistemom kanala i ispuštaju u kolektor gradske kanalizacije ili u većini slučajeva direktno u recipijent.

U mljekarama u BiH ne postoje tehnike primarnog i sekundarnog prečišćavanja otpadnih voda u krugu preduzeća, a u određenom broju mljekara postoje mogućnosti da se otpadne vode ispuštaju direktno u kolektor gradske kanalizacije, gdje bi se zatim prečišćavanje vršilo zajedno sa ostalim otpadnim vodama grada na postrojenju za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda.

Prečišćavanje otpadnih gasova na kraju procesa

Niti jedna mljekara u BiH ne posjeduje sistem za prečišćavanje otpadnih gasova i neugodnih mirisa iz pogona za proizvodnju i preradu mlijeka, na kraju proizvodnog procesa. Otpadni gasovi nastali u kotlovskim postrojenjima, redovno se prate u skladu sa odgovarajućim pravnim propisima za emisije otpadnih gasova iz ovakvih objekata.

Redovnim servisiranjem svih ložišta u kotlovnicama, odnosno zamjenom istrošenih dijelova koji utiču na kvalitet sagorijevanja, te redovnim čišćenjem dimnjaka od strane podugovarača za obavljanje usluga iz dimnjačarske djelatnosti, koncentracije polutanata usljed sagorijevanja se svode na dozvoljene granične vrijednosti utvrđene pravnim propisima.

8 NAJBOLJE RASPOLOŽIVE TEHNIKE

Imajući u vidu da radna grupa za izradu Tehničkih uputa o najboljim raspoloživim tehnikama u sektoru proizvodnje i prerade mlijeka nije raspolagala cjelovitom informacijom o tehničkim, okolišnim i ekonomskim učincima tehnika kojima se postižu visok nivo zaštite okoliša, odlučeno je da se u ovom poglavlju da detaljan opis svih tehnika, od kojih bi se za svaki pojedini slučaj industrijskog pogona i postrojenja trebale odabrati one koje su najbolje raspoložive za njihov proizvodni proces, okruženje i lokalne uslove u kojima se nalaze.

8.1 OPŠTE PREVENTIVNE TEHNIKE

Alati za okolinsko upravljanje

Danas je u svijetu sasvim normalno da preduzeće posjeduje certificiran sistem upravljanja kvalitetom prema standardu ISO 9001. S aspekta sličnosti sa drugim sistemima upravljanja u

organizaciji, sistem okolinskog upravljanja prema standardu ISO 14001 (EMS) je najbliži upravo sistemu upravljanja kvalitetom, prema standardu ISO 9001. To ne znači da je sistem upravljanja kvalitetom uslov za uvođenje EMS-a, nego da preduzeća sa već uvedenim ovim sistemom upravljanja kvalitetom imaju određene prednosti jer su oba sistema zasnovana na sličnoj poslovnoj filozofiji i imaju brojne zajedničke osobine.

Osnovna veza između ISO 14001 i 9001 može se objasniti na slijedeći način: standard ISO 9001 osigurava da preduzeće isporuči kupcu proizvod u skladu sa njegovim zahtjevima, dok standard ISO 14001 osigurava da se što veći dio neželjenih "nus" proizvoda, koji nastaju prilikom izrade traženog proizvoda, obradi na takav način da svi zainteresirani (pojedinci ili grupe koje su na bilo kakav način zainteresirane ili pogođene aktivnošću preduzeća) budu zadovoljeni. Zajedno primijenjeni standardi ISO 14001 i ISO 9001, uz još neke predušlove, čine osnovu održivog razvoja, a time i sveukupnog kvaliteta upravljanja u preduzeću.

U mnogim zemljama širom svijeta, zakonodavstvo o bezbjednosti i prikladnosti namirnica zahtjeva da HACCP bude implementiran u svim biznisima ili preduzećima koja se bave hranom, bilo da su ona profitna ili ne, državna ili privatna. Prema direktivi EU 93/43/EEC o higijeni hrane svi operateri u biznisu hrane u EU moraju implementirati HACCP.

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) u prijevodu znači "Analiza rizika i kritične kontrolne tačke" predstavlja sistematičan pristup identifikaciji opasnosti i rizika u postupanju sa namirnicama, a koji pruža jasne metode utvrđivanja načina kontrole tih rizika. To je od Komisije Codex Alimentarius prihvaćeni sistem u kojem se sigurnost hrane postiže analizom i kontrolom hemijskih, bioloških i fizičkih opasnosti u cijelom lancu, počev od primarne sirovine, nabavke i rukovanja, tehnološke proizvodnje, pakovanja i skladištenja, distribucije, do konzumiranja gotovih proizvoda.

Na temelju Zakona o veterinarstvu u Bosni i Hercegovini ("Službeni glasnik BiH", broj 34/02), Ministarstvo vanjske trgovine i ekonomskih odnosa, na prijedlog Ureda za veterinarstvo Bosne i Hercegovine, donijelo je Odluku o provedbi obaveznih mjera u odobrenim objektima radi smanjenja mikrobioloških i drugih onečišćenja mesa, mesnih proizvoda i ostalih proizvoda životinjskog porijekla namijenjenih prehrani ljudi ("Službeni glasnik BiH", broj 8/05), kojom je propisana obaveza uspostave kontrole procesa proizvodnje na temelju primjene sistema "analize rizika i kontrole kritičnih tačaka" u procesima proizvodnje i prerade mesa i ostalih proizvoda životinjskog porijekla (namirnice životinjskog porijekla) namijenjenih za prehranu ljudi. Navedena Odluka elaborira problematiku uspostave kontrole procesa proizvodnje u odobrenim objektima za klanje životinja, obradu i preradu te uskladištenje proizvoda životinjskog porijekla, na temelju primjene sistema HACCP-a u cilju smanjenja mogućih mikrobioloških i drugih onečišćenja mesa, mesnih proizvoda i ostalih proizvoda životinjskog porijekla, kao i određenih obaveza vlasnika objekata u provedbi načela sistema HACCP u proizvodnim procesima, te ostale obaveze u smislu izrade i provedbe standardnih sanitacijskih operativnih postupaka.

HACCP je naučno zasnovan princip koji podrazumijeva dobru higijensku praksu i dobru proizvođačku praksu. Kao rezultat HACCP studije izrađuje se HACCP plan u kome su identificirane kritične kontrolne tačke i način monitoringa nad njima.

Implementacijom HACCP sistema određenom detaljnom analizom i praćenjem kritičnih tačaka u cijelom prehrambenom lancu, moguće je pratiti i kritične tačke uticaja na okoliš.

- HACCP sistem se manifestuje kroz sedam načela:
 - Identifikacija i analiza rizika,
 - Određivanje kritičnih kontrolnih tačaka,

- Utvrđivanje kritičnih granica za sve kritične kontrolne tačke,
- Uspostavljanje sistema praćenja,
- Definisanje korektivnih mjera,
- Uspostavljanje verifikacije,
- Uspostavljanje dokumentacije i vođenje evidencije.

HACCP koncept u okviru navedenih sedam osnovnih principa predstavlja dio cjeline savremenog sistema upravljanja kvalitetom. Naime, HACCP i ISO 9001 treba posmatrati kao sisteme koji su komplementarni i međusobno se podržavaju.

Pristup i jednog i drugog sistema se koristi da bi dao i pokretao poboljšanja u zadovoljavanju zahtjeva kupca.

Osnovna razlika između sistema upravljanja kvalitetom prema ISO 9001 i HACCP- sistema ogleda se kroz dva ključna momenta:

- sistema upravljanja kvalitetom je vezan za poslovanje, a HACCP za specifičan proizvod,
- sistema upravljanja kvalitetom nema odrednicu obavezne primjene, dok HACCP-koncept gotovo u svim razvijenim zemljama, pa i u mnogim zemljama u razvoju, ima status sistema sa obaveznom primjenom.

Rastući zahtjevi potrošača za sigurnošću hrane vršili su pritisak na proizvođače i distributere da razviju sistem upravljanja sigurnošću hrane koji je baziran na HACCP-u.

Kao odgovor na te zahtjeve, ISO je 2001. godine preduzeo mjere za razvoj odgovarajućeg standarda. Nije bila namjera da se njime definišu minimalni zahtjevi, već da se definišu zahtjevi za preduzeća koja žele da nadmaše uobičajene zahtjeve za bezbjednošću hrane. Standard ISO 22000 se pojavio 2005.godine.

Ovaj međunarodni standard predstavlja zahtjeve za sistem upravljanja sigurnosti hrane za ona preduzeća u prehrambenom lancu koja žele dokazati svoju sposobnost i vještine da drže pod kontrolom opasnosti po sigurnost hrane, a sve u svrhu osiguranja sigurnog prehrambenog proizvoda u trenutku njegove konzumacije.

Ovaj standard je primjenjiv na sva preduzeća koja su uključena u bilo koji aspekt poslovanja sa hranom, odnosno za sva ona preduzeća koja nalaze svoje mjesto u prehrambenom lancu.

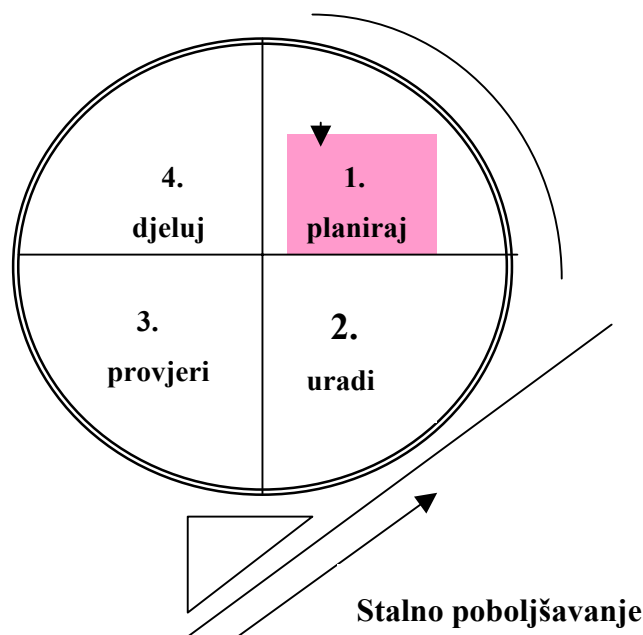
ISO 22000:2005 je također primjenjiv za sva ona preduzeća koja žele integrirati svoje sisteme upravljanja kao što su sistem upravljanja kvalitetom – ISO 9001:2000 te sistem upravljanja sigurnosti hrane – HACCP, dakle, ISO 22000:2005 predstavlja vješto sačinjenu kombinaciju ova dva sistema koji kao takvi osiguravaju jednom preduzeću – poslovnu savršenost.

Porastom interesa za stalnim poboljšavanjem kvaliteta okoline, preduzeća svih vrsta i veličina svoju pažnju pojačano usmjeravaju na uticaje koje njihove aktivnosti, proizvodi i usluge imaju na okolinu. Dostizanje prihvatljivog okolinskog učinka zahtijeva potpunu predanost preduzeća sistemskom pristupu i stalnom poboljšavanju sistema okolinskog upravljanja.

Opći cilj ovog međunarodnog standarda je da obezbijedi pomoć preduzećima koja žele da implementiraju ili poboljšaju sistem okolinskog upravljanja, te time poboljšaju i svoj okolinski učinak. Ovaj standard mogu koristiti preduzeća svih tipova, veličina i nivoa zrelosti, koji pripadaju bilo kom sektoru. U njega su ugrađene specijalne potrebe malih i srednjih preduzeća tako da je ovaj međunarodni standard prilagođen njihovim potrebama.

Ovaj međunarodni standard dio je serije standarda okolinskog upravljanja, utvrđenih od strane ISO/TC 207. U ovoj seriji jedino ISO 14001 sadrži zahtjeve koji objektivno mogu biti predmet audita u svrhu certifikacije/registracije ili u svrhu samodeklarisanja. Standard opisuje elemente sistema okolinskog upravljanja i daje upute preduzećima kako da uspostave, implementiraju, održavaju ili poboljšavaju sistem okolinskog upravljanja. Takav sistem može suštinski poboljšati sposobnost jednog preduzeća da predvidi, identificira i upravlja svojim odnosom sa okolinom, ispuni svoje okolinske ciljeve i obezbijedi stalnu usklađenost sa primjenjivim pravnim zahtjevima i drugim zahtjevima koje preduzeće potpisuje.

Za preduzeća koja planiraju uspostavljanje sistema okolinskog upravljanja (EMS) prema međunarodnom standardu ISO 14001 kao prvi korak predstavlja procjenu postojećeg sistema okolinskog upravljanja, te utvrđivanje aktivnosti, procesa i mjera koje zadovoljavaju zahtjeve, kao i one kod kojih treba vršiti promjene. Zahtjevi standarda ISO 14001:2004 slijede dinamički proces Demingov PDCA kruga (Plan – planiraj, Do- uradi, Check – provjeri i Act – djeluj).



Slika 5. Demingov PDCA krug

Certifikacija (pisano uvjerenje o usklađenosti sa specifičnim zahtjevima) u skladu sa zahtjevima standarda ISO 14001:2004 i u najrazvijenijim državama svijeta govori o velikoj prednosti preduzeća u shvatanju i organizovanju svog poslovanja u odnosu na svoju konkurentnost.

EMS u skladu sa ISO 14001:2004 može se primijeniti za svaku organizaciju koja želi da:

- uvede, održava i poboljšava sistem okolinskog upravljanja,

- obezbijedi da njen sistem okolinskog upravljanja bude usaglašen sa njenom okolinskom politikom,
- pokaže drugima tu usaglašenost,
- traži certifikaciju/registraciju ovog sistema okolinskog upravljanja od strane neke eksterne organizacije.

Preduzeće po vlastitom izboru određuje granice implementacije EMS-a prema ISO 14001, tj. bira da li će standard primijeniti na nivou cijelog preduzeća ili nekog njegovog organizacionog ili funkcionalnog dijela. Sa druge strane, nivo detalja i kompleksnost sistema, te opseg dokumentacije i sredstava za tu namjenu zavisit će od veličine preduzeća i prirode njegove djelatnosti. Ovo se posebno odnosi na mala i srednja preduzeća.

U EU mnoga preduzeća se dobrovoljno odlučuju da implementiraju EMS u skladu sa ISO 14001 ili EU ekološki menadžment i plan audita (EMAS). EMAS uključuje zahtjeve standarda ISO 14001, ali i dodatno naglašava usaglašenost sa zakonom, okolinski učinak i sudjelovanje zaposlenika, a također zahtijeva vanjsku verifikaciju sistema upravljanja i validaciju javnih okolinskih izvještaja.

Implementacija zahtjeva EMS-a prema ISO 14001 sastoji se od sedam faza:

- Definiranje okolinske politike,
- Planiranje,
- Implementacija i djelovanje,
- Provjera EMS-a (audit) i korektivne mjere,
- Priprema redovnih izvještaja o stanju okoliša,
- Preispitivanje od strane rukovodstva,
- Certifikacija.

Preduzeće mora da uspostavi, dokumentuje, implementira, održava i stalno poboljšava sistem okolinskog upravljanja, prema zahtjevima ovog međunarodnog standarda i utvrdi kako će ispuniti zahtjeve.

Definiranje okolinske politike

Politika predstavlja suštinu stava koje rukovodstvo preduzeća ima prema okolini, a što se upravo mjerama politike pretvara u odnos preduzeća prema okolinskom upravljanju. Važno je da okolinska politika bude kompatibilna viziji, misiji i strategiji preduzeća, te da potiče prevenciju zagađivanja, permanentno usaglašava sa zakonskom regulativom ali i da ukazuje na obavezu stalnog poboljšavanja.

Najviše rukovodstvo mora da definiše okolinsku politiku preduzeća prema okolini i osigura da:

- ona odgovara po prirodi, razmjeri i okolinskim uticajima na vlastite aktivnosti, proizvode ili usluge,
- uključuje obavezu kontinuiranog poboljšavanja i prevencije zagađivanja,
- uključuje obavezu usklađivanja s odgovarajućim zakonodavstvom i okolinskim propisima i drugim zahtjevima koje je preduzeće potpisalo,
- bude okvir za postavljanje i praćenje okvirnih i operativnih okolinskih ciljeva,
- se dokumentuje, implementira i održava te saopćava svim zaposlenim, te
 - da je dostupna za javnost.

Planiranje

Planiranje obuhvata analizu vlastitih procesa radi utvrđivanja promjena unutar procesa koji bi ih mogli unaprijediti. Zahtjevi standarda ISO 14001 jesu da se:

- identificiraju okolinski aspekti kojima je potrebno upravljati,
- utvrde i razviju zakonski i drugi zahtjevi,
- utvrde okvirni i operativni ciljevi, te
- ustanove i održavaju programi okolinskog upravljanja.

Identificiranje okolinskih aspekata

Preduzeće mora da uspostavi i održava proceduru(e) da bi se identifikovali okolinski aspekti njenih aktivnosti, proizvoda i usluga, koje ona može nadzirati i na koje može uticati, kako bi odredilo one koje imaju, ili mogu imati značajne uticaje na okolinu. Preduzeće mora da osigura da se ovi aspekti, koji se odnose na značajne uticaje, uzimaju u obzir kod postavljanja njegovih okolinskih ciljeva, te mora da dokumentuje i aktualizira ove informacije.

Utvrđivanje i razvijanje zakonskih i drugih zahtjeva

Preduzeće mora da uspostavi, implementira i održava proceduru(e) identifikacije i pristupa zakonodavnim i drugim zahtjevima koje je preduzeće potpisalo, a koji su primjenjivi na okolinske aspekte za njegove aktivnosti, proizvode ili usluge.

Utvrđivanje okvirnih i operativnih ciljeva

Preduzeće mora da definiše i održava dokumentovane okvirne i operativne okolinske ciljeve za svaku bitnu funkciju i nivoe unutar preduzeća.

Pri definisanju i preispitivanju svojih ciljeva, preduzeće mora da razmotri zakonske i druge zahtjeve, svoje značajne okolinske aspekte, tehnološke mogućnosti, kao i finansijske, operativne i poslovne zahtjeve, uključujući i stav zainteresiranih strana.

Okvirni i operativni ciljevi moraju biti konzistentni sa okolinskom politikom, uključujući obavezu sprječavanja zagađivanja.

Program okolinskog upravljanja

Preduzeće mora da ustanovi i održava program(e) za postizanje svojih okvirnih i operativnih ciljeva. On mora da obuhvati:

- podjelu odgovornosti za postizanje okvirnih i operativnih ciljeva za svaku bitnu funkciju i nivo organizacije;
- načine i vremenski okvir u kome oni treba da se dostignu.

Kada se projektuje novi razvoj ili uvode nove ili mijenjaju postojeće aktivnosti, proizvodi ili usluge, moraju se, gdje je bitno, dopuniti program(i), da bi se u tim projektima osigurala primjena okolinskog upravljanja.

Implementacija i djelovanje

Implementacija i djelovanje obuhvata zahtjeve za ispunjavanjem sljedećih elemenata:

- Struktura i odgovornost,
- Obučavanje, svjesnost i kompetentnost,
- Komunikacija,
- Dokumentiranje okolinskog upravljanja,
- Kontrola dokumentacije,

- Operativne kontrole,
- Pripravnost reagiranja u slučaju opasnosti.

Struktura i odgovornost

Da bi se omogućilo efikasno okolinsko upravljanje moraju biti definisane, dokumentovane i obavljene uloge, odgovornosti i ovlaštenja.

Rukovodstvo mora da obezbijedi potrebna sredstva za implementaciju i kontrolu sistema okolinskog upravljanja. Sredstva obuhvataju ljudske resurse određenih specijalističkih vještina, tehnološke i finansijske resurse.

Najviše rukovodstvo preduzeća mora da odredi posebnog predstavnika(e) rukovodstva, koji će nezavisno od drugih odgovornosti, imati određene uloge, odgovornosti i ovlaštenja u cilju:

- osiguranja da se zahtjevi sistema okolinskog upravljanja ustanove, implementiraju i održavaju u saglasnosti sa ovim standardom,
- izvještavanja najvišeg rukovodstva o efektima sistema okolinskog upravljanja radi preispitivanja, kao i osnove za poboljšavanje sistema okolinskog upravljanja.

Obučavanje, svjesnost i kompetentnost

Preduzeće mora da identifikuje potrebe za obučavanjem. Ono mora da zahtijeva da osoblje, čiji rad može stvoriti značajan uticaj na okolinu, dobije adekvatnu obuku.

Preduzeće mora da ustanovi i održava procedure, da učini svoje zaposlene ili članove za svaku bitnu funkciju:

- svjesnim važnosti usklađivanja sa okolinskom politikom i procedurama, kao i sa zahtjevima sistema okolinskog upravljanja,
- svjesnim značajnih uticaja na okolinu, stvarnih ili potencijalnih, od vlastitih radnih aktivnosti i okolinskih pogodnosti u slučaju poboljšanih učinaka osoblja,
- svjesnim njihovih uloga i odgovornosti u postizanju usklađenosti sa okolinskom politikom i procedurama, te sa zahtjevima sistema okolinskog upravljanja, uključujući pripravnost u slučaju opasnosti i sanacione mjere, te
- svjesnim potencijalnih posljedica nepoštivanja specificiranih operativnih procedura.

Komunikacija

U odnosu na svoje okolinske aspekte i sistem okolinskog upravljanja, preduzeće mora da ustanovi i održava procedure za:

- internu komunikaciju između različitih nivoa i funkcija unutar preduzeća,
- primanje, dokumentovanje i odgovaranje na bitne obavijesti zainteresiranih strana van preduzeća.

Preduzeće mora da razmatra procese eksternih komunikacija o svojim značajnim okolinskim aspektima, te da registruje svoju odluku.

Dokumentiranje okolinskog upravljanja

Preduzeće mora da ustanovi i održava informacije, u obliku dokumenta ili u elektronskoj formi, tj. da:

- opiše suštinske elemente sistema upravljanja i njihovu interakciju, te
- obezbijedi vezu sa srodnom dokumentacijom.

Kontrola dokumentacije

Preduzeće mora da ustanovi i održava procedure za ovladavanje svim dokumentima koje traži ovaj međunarodni standard, kako bi se osiguralo da:

- se oni mogu locirati,
- se oni periodično preispitaju, revidiraju, ako je potrebno i odobravaju za prikladnost, od ovlaštenog osoblja,
- su aktuelne verzije bitnih dokumenata dostupne na svim mjestima, gdje se izvode djelovanja važna za efikasno funkcionisanje sistema okolinskog upravljanja,
- se zastarjeli dokumenti odmah povuku sa svih mjesta izdavanja i iz upotrebe, ili na neki drugi način osigura od njihove nenamjenske upotrebe,
- se svi zastarjeli dokumenti, zadržani zbog pravnih aspekata i/ili u cilju očuvanja znanja, prikladno obilježe.

Dokumentacija mora da bude jasna, sa datumom (i datumima revizije) i lako prepoznatljiva, uredno održavana i sačuvana za specificirani period. Moraju se ustanoviti i održavati procedure i odgovornosti za izradu i izmjenu različitih tipova dokumenata.

Operativna kontrola

U skladu sa svojom politikom, okvirnim i operativnim ciljevima, preduzeće mora da identifikuje one procese i aktivnosti koji su udruženi sa identifikovanim značajnim okolinskim aspektima.

Preduzeće mora da planira ove aktivnosti, uključujući održavanje, kako bi osiguralo da se one izvode pod specifičnim uslovima uz:

- postavljanje i određivanje dokumentovanih procedura, da bi obuhvatila situacije u kojima bi njihovo nepostojanje moglo dovesti do odstupanja od okolinske politike, okvirnih i operativnih ciljeva,
- određivanje operativnih kriterija u procedurama,
- ustanovljavanje i održavanje procedura, koje se odnose na značajne okolinske aspekte, koji se mogu identifikovati za robe i usluge koje preduzeće koristi i obavještanje dobavljača i ugovarača o bitnim procedurama i zahtjevima.

Pripravnost reagiranja u slučaju opasnosti

Preduzeće mora da ustanovi i održava procedure da bi identifikovalo mogućnost nezgoda i reagovanja na nezgode i opasne situacije, kao i za sprječavanje i ublažavanje okolinskih uticaja, koji mogu biti sa njima povezani.

Preduzeće mora da preispita i revidira, gdje je to potrebno, svoje procedure za pripravnost i reagovanja u slučaju opasnosti, posebno nakon događanja nezgoda ili opasnih situacija.

Preduzeće mora također da, gdje je to izvodljivo, periodično testira takve procedure.

Provjera i korektivne mjere

Ova faza sadrži četiri elementa, a zajednički cilj im je mjerenje i evaluacija efekata akcija koje se preduzimaju nakon implementacije i funkcioniranja EMS-a. Ova faza obuhvata:

- monitoring i mjerenje,
- neusaglašenosti, te korektivne i preventivne mjere,
- zapisi, te

- interni audit sistema okolinskog upravljanja.

Monitoring i mjerenje

Preduzeće mora da ustanovi i održava dokumentovane procedure za redovan monitoring i mjerenje ključnih karakteristika svojih djelovanja i aktivnosti koje mogu imati značajan uticaj na okolinu.

Oprema za monitoring mora biti kalibrisana i održavana, a zapisi ovih procesa moraju biti čuvani prema utvrđenim procedurama preduzeća.

Preduzeće mora da ustanovi i održava dokumentovanu proceduru za periodično vrednovanje usaglašenosti sa relevantnim zakonodavstvom i okolinskim propisima.

Neusaglašenosti, te korektivne i preventivne mjere

Preduzeće mora da ustanovi i održava procedure za određivanje odgovornosti i ovlaštenja za vođenje i istraživanje neusaglašenosti, poduzimanje akcija za ublažavanje izazvanih uticaja kao i za iniciranje i dovršavanje korektivnog i preventivnog djelovanja.

Svaka korektivna ili preventivna mjera, poduzeta za uklanjanjem uzroka stvarnih i potencijalnih neusaglašenosti, mora da bude određena prema važnosti problema i srazmjerna nastalom okolinskom uticaju.

Preduzeće mora da provede i registruje promjene u dokumentovanim procedurama koje rezultiraju iz korektivnih i preventivnih akcija.

Zapisi

Preduzeće mora da ustanovi i održava procedure za identifikaciju, održavanje i raspolaganje okolinskim zapisima. Ovi zapisi moraju uključivati zapise o osposobljavanju i rezultate audita i preispitivanja.

Okolinski zapisi moraju biti jasni, prepoznatljivi i sljedivi za obuhvaćenu aktivnost, proizvod ili uslugu. Oni moraju biti čuvani i održavani na takav način da ih je lako ponovo pronaći, te zaštićeni od oštećivanja, propadanja ili gubitka. Njihovi rokovi čuvanja moraju da se ustanove i registruju. Zapisi moraju biti održavani, prikladno za sistem i preduzeće, kako bi pokazali usaglašenost sa zahtjevima međunarodnog standarda ISO 14001.

Interni audit sistema okolinskog upravljanja

Preduzeće mora da ustanovi i održava programe i procedure za periodične interne audite sistema okolinskog upravljanja, koji se sprovode da bi se:

- utvrdilo da li je ili ne sistem okolinskog upravljanja usklađen sa planiranim dogovorima u vezi sa okolinskim pristupom upravljanju, uključujući zahtjeve iz standarda, te da li je implementiran i održavan na odgovarajući način,
- obezbijedilo rukovodstvo preduzeća informacijama o auditima.

Program audita preduzeća, uključujući svaki plan, mora da bude zasnovan na okolinskoj važnosti aktivnosti koja je u pitanju i na rezultatima prethodnih audita. Da bi bile sveobuhvatne, procedure audita moraju da obuhvate područje primjene audita, učestalost metodologije, kao i odgovornosti i zahtjeve za provođenje audita i izvještavanje o rezultatima.

Preduzeće treba da obezbijedi obuku za internog auditora jer su takve vrste kontrole jedan od osnovnih zahtjeva ISO standarda i svrha im je redovno kontrolisati primjenu istog u radnom okruženju.

Priprema redovnih izvještaja o stanju okoliša

Pripremanje okolinskog izvještaja je veoma značajna faza, koja naročitu pažnju daje rezultatima koje je postigla organizacija prema svojim okvirnim i operativnim ciljevima. Izvještaj se redovno izrađuje – jednom godišnje ili rjeđe zavisno od značaja emisija, nastanka otpada itd. Prilikom izrade izvještaja, operator se može koristiti relevantnim postojećim indikatorima okolinskog učinka, osiguravajući pri tome da izabrani indikatori:

- daju preciznu ocjenu učinka organizacije,
- da su razumljivi i nedvosmisleni,
- da se mogu porediti iz godine u godinu radi procjene razvoja okolinskog učinka organizacije,
- da se mogu po potrebi porediti sa sektorom, nacionalnim ili regionalnim referentnim vrijednostima,
- da se mogu po potrebi porediti sa zakonskim zahtjevima.

Preispitivanje od strane rukovodstva

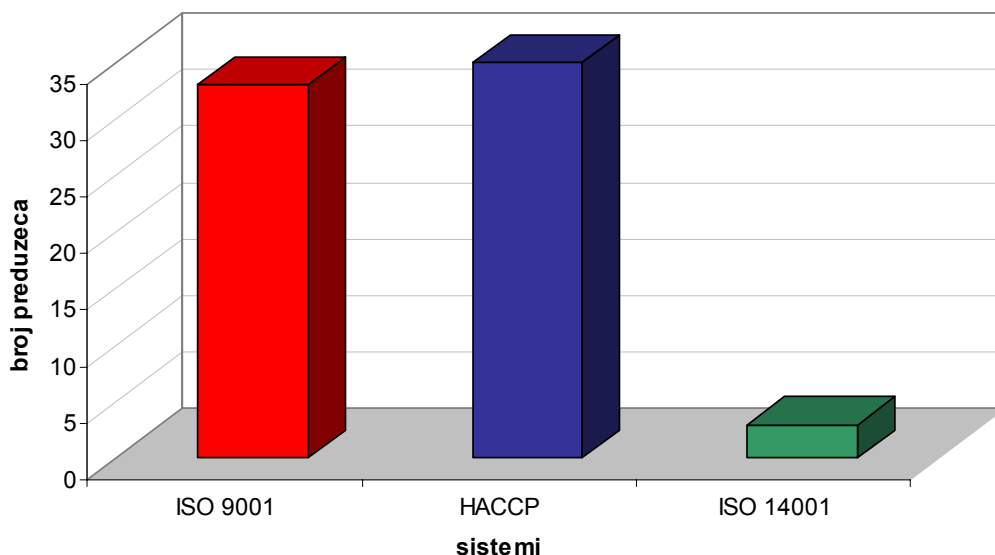
Najviše rukovodstvo preduzeća mora da, u intervalima koje ono odredi, preispita sistem okolinskog upravljanja, kako bi se osigurala njegova kontinuirana pogodnost, adekvatnost i efektivnost. Proces preispitivanja od strane rukovodstva mora da osigura da su prikupljene neophodne informacije kako bi se omogućilo rukovodstvu da provede ovo ocjenjivanje. Ovo preispitivanje mora da bude dokumentovano.

Preispitivanje rukovodstva mora da se odnosi na moguće potrebe za izmjenom politike, ciljeva i drugih elemenata sistema okolinskog upravljanja, a u svijetlu rezultata audita sistema okolinskog upravljanja, te promijenjenih okolnosti i obaveze za stalnim poboljšavanjem.

Certifikacija

Politika, program(i) i procedure audita EMS-a se podvrgavaju provjeri od strane neovisnog akreditiranog tijela. Nakon što preduzeće jednom dobije certifikat za svoj uveden EMS, on je podložan ponovnim provjerama svake godine, odnosno novim recertificiranjima svake tri godine.

Zastupljenost implementiranih sistema po ISO standardima u preduzećima u BiH prikazana je na Slici **xx**.



Slika 6. Certificirani sistemi upravljanja u skladu sa standardima ISO i HACCP sistemom u preduzećima u BiH⁴

Na bazi istraživanja sprovedenih tokom izrade ove tehničke upute uočeno je da većina preduzeća implementacijom sistema upravljanja prema ISO 9001 i HACCP sistema, u značajnoj mjeri mogu da prate uticaj svojih aktivnosti na okolinu, pa se stoga i ne opredjeljuju odmah za implementaciju EMS-a prema ISO 14001. Obično se na taj korak odlučuju naknadno, kada shvate nedostatke implementiranih sistema, te kada prepoznaju da će EMS prema ISO 14001 u značajnoj mjeri poboljšati i unaprijediti sveukupni sistem upravljanja.

Osnovni motivi preduzeća u BiH, koja su implementirala i certificirala EMS prema ISO 14001, bili su:

- o većinska privatna vlasnička struktura u preduzećima, koja je svjesna potrebe zaštite okoliša/životne sredine, prepoznala je sistem okolinskog upravljanja kao dokazan, kvalitetan i pouzdan alat za sistemsku analizu i upravljanje okolinskim uticajima preduzeća,
- o rast povjerenja u preduzeće od strane različitih zainteresiranih strana (zaposlenih, države, dioničara, okolnog stanovništva, osiguravajućih društava, banaka, itd.),
- o kontrolisano korištenje prirodnih resursa, te kontrolisane emisije i ispuštanja polutanata,
- o direktne finansijske koristi racionalnim upravljanjem sirovinama, energijom, vodom, otpadom, te od investicija u okolinski prihvatljive tehnologije,
- o stiže se alat za uravnoteženje okolinskih i ekonomskih interesa u preduzeću,
- o lakše ispunjavanje sve strožijih zakonskih i drugih okolinskih zahtjeva,
- o sprječavanje mogućih incidentnih situacija i njihovih posljedica na okolinu izazvanih aktivnostima preduzeća,
- o prepoznavanje mogućnosti za dodatnim povećanjem ugleda i imidža preduzeća,
- o činjenice da dobiveni certifikat omogućava bolje uslove na tržištu, naročito međunarodnom, te povećanje konkurentnosti preduzeća i njegovih proizvoda ili usluga,
- o zadovoljavanje potreba kupaca naklonjenih okolini i poboljšanje odnosa sa javnošću;
- o efikasna kontrola svih događanja unutar preduzeća,

⁴ POSLOVNE NOVINE, novembar/studen 2007. godine, Privredna štampa, d.o.o. Sarajevo

- o posjedovanje validnog dokaza da se okolinskim uticajima upravlja u skladu sa zahtjevima međunarodnih standarda, čime se uklanjaju prepreke za učešće na javnim tenderima,
- o bolji pristup poticajnim programima u zemlji i EU,
- o bolji uslovi za dobivanje kredita (neke banke u inostranstvu već osjećaju suodgovornost za investicije koje ne poštuju okolinske zahtjeve),
- o smanjenje troškova deponovanja otpada; te
- o olakšice pri izvozu.

Vremenski period uvođenja EMS-a u preduzeću zavisi od više faktora:

- o djelatnosti i veličine preduzeća i složenosti njegovih okolinskih uticaja,
- o odlučnosti i želje samog preduzeća, s tim u vezi i odgovarajuće obezbjeđenje resursa,
- o načina uvođenja EMS-a (vlastitim snagama ili angažovanjem vanjskog konsultanta),
- o motivacije i znanja nosioca realizacije uvođenja EMS-a u preduzeću,
- o postojećeg stepena ispunjenja zahtjeva međunarodnog standarda u preduzeću, te
- o prethodnog postojanja sistema upravljanja kvalitetom ili nekog drugog sistema u preduzeću.

U zavisnosti od navedenih faktora, proces uvođenja EMS-a prema zahtjevima ISO 14001 može trajati u idealnom slučaju 6 mjeseci, pa do 2 ili više godina.

Implementacija EMS-a uključuje uspostavu sistema kojim će preduzeće efikasno prepoznavati i ispunjavati zakonske i druge zahtjeve vezane za njene okolinske aspekte, identificirati, ocjenjivati i na odgovarajući način upravljati svojim okolinskim uticajima, te uz odgovarajući monitoring kontinuirano uticati na smanjenje svojih negativnih uticaja na okoliš. U tom kontekstu finansijska sredstva potrebna za implementaciju EMS-a se prije svega odnose na troškove edukacije i plaća zaposlenih koji će raditi na uspostavi sistema, primjene odabranih mjera, provjere i korekcija, preispitivanja i održavanja sistema, te certifikacije.

Preduzeće često koristi usluge konsultanata tokom faza uvođenja i održavanja sistema. U slučaju da se preduzeće odluči za angažovanje vanjskog konsultanta, troškovi konsaltinga se dogovaraju na osnovu snimka postojećeg stanja u preduzeću, njegove veličine i složenosti njegovih okolinskih uticaja. Visina troškova svakako ovisi i o kvalitetu same konsultantske kuće. Troškovi konsaltinga za manja i srednja preduzeća se trenutno na BiH tržištu kreću u širokom rasponu, od 5.000 KM do 15.000 KM.

Preduzeća trebaju izdvojiti i određena finansijska sredstva za implementaciju mjera predviđenih okolinskim programima poput kupovine nove opreme, ispitivanje elektroinstalacija, mjerenja buke, kontrole otpadnih voda, kontrole emisija u zrak, izrade novog plana zaštite od požara, uređenja zelenih površina oko objekta i sl.

Finansijska sredstva potrebna za certifikaciju sistema zavise od veličine preduzeća, brojnosti i složenosti njenih okolinskih uticaja, približno odgovaraju visini troškova samog konsaltinga, odnosno kreću se od 7.000 do 20.000 KM. Troškovi certifikacije određuju se između preduzeća i certifikacijske kuće, obično na bazi trogodišnjeg ugovora, a sastoje se od: troškova certifikacijskog audita, troškova godišnjeg nadzornog audita i godišnje takse za

korištenje certifikacijskog znaka. Dodatni troškovi se odnose na troškove dolaska vanjskog auditora, troškova putovanja i sl. Nakon isteka trogodišnjeg ugovora sklapa se novi trogodišnji ugovor, za recertifikaciju sistema, čiji troškovi su obično nešto manji od troškova prvog ugovora.

Financijska sredstva potrebna za održavanje EMS-a na godišnjem nivou, odnosno za realizaciju određenih aktivnosti, ne moraju predstavljati dodatne troškove, već mogu biti dio budžeta koje je preduzeće planski odredilo, imajući u vidu potrebe za održavanjem ovog sistema. U izuzetnim slučajevima ta sredstva mogu iznositi dodatnih 5-10 % od planiranog budžeta preduzeća.

Preduzeća u većini slučajeva danas uvode EMS radi zahtjeva tržišta i svojih kupaca, dok manji broj preduzeća prepoznaje ISO 14001 kao prednost u poboljšanju svog sistema upravljanja. Spremnost BiH preduzeća da investiraju u uvođenje EMS je još uvijek na izuzetno niskom nivou. Razlozi za to su brojni i razlikuju se od preduzeća do preduzeća, a u suštini su:

- nizak nivo svijesti o potrebi očuvanja okoliša,
- preduzeća nisu svjesna činjenice da su godišnji troškovi koji su direktno vezani za održavanje EMS-a zanemarivi u odnosu na koristi koje preduzeće može imati,
- loša vladina politika – nedovoljno se čini na poboljšanju uslova poslovanja BiH preduzeća, ništa ne radi na popularizaciji EMS-a, uz časne izuzetke nema programa poticaja, EMS nije uključen u zakon o javnim nabavkama i sl.

Svako društveno odgovorno preduzeće, dakle preduzeće koje želi graditi svoj ugled i biti prepoznatljivo u oblasti kojom se bavi, treba biti spremno da, uz ostale zahtjeve, ispunjava i zahtjeve sistema okolinskog upravljanja.

Posjedovanje certifikata može donijeti brojne koristi:

- racionalizacija rada dovodi do uštede kroz smanjenje potrošnje vode, energije i sirovina,
- prihod od efikasnog upravljanja otpadom kroz njihovu revalorizaciju i smanjenje troškova zbrinjavanja otpada,
- izgradnjom vlastitih ljudskih resursa dolazi do smanjenja troškova vanjskog konsaltinga,
- potvrda ispunjavanja zakonskih i drugih okolinskih zahtjeva,
- indirektna finansijska korist kroz povećanje imidža i ugleda preduzeća, te mogućnost ispunjavanja posebnih zahtjeva kupaca i javnih ponuda.

Implementirani EMS koji se stalno unaprjeđuje u velikoj mjeri pomaže preduzeću prilikom pripremanja zahtjeva i dobivanja okolinske dozvole. Konkurentnost certificiranih BiH preduzeća za dobivanje poslova u inostranstvu se značajno povećava, a u nekim granama industrije to je i isključivi zahtjev. U BiH ovo još uvijek nije slučaj, međutim približavanjem ulaska naše zemlje u EU i posjedovanje certifikata o ISO 14001 sve više dobiva na značaju.

Optimizacija rada kroz obuku

Obezbijeđenje neophodne obuke i instrukcija osoblja na svim nivoima, od menadžmenta do radnika u proizvodnji, za sva njihova zaduženja, može pomoći da se poboljša kontrola procesa, minimizira potrošnja i nivo emisija, te smanji rizik od nesreća. Obuku mogu izvršavati domaći ili vanjski eksperti, ali oni nisu odgovorni za okolinsko upravljanje

procesima koji su već u toku. Svi problemi koji nastaju tokom rutinskih operacija, stavljanja u pogon, zaustavljanja rada mašina, čišćenja, održavanja, izvanrednih stanja i ne rutinskih radova bi trebali biti pokriveni ovom obukom. Tekuću procjenu rizika procesa i radnih prostora, te monitoring u skladu sa utvrđenim standardima i praksama rada vrše rukovodioci u saradnji sa radnicima u proizvodnji. Priprema obuke zahtijeva utrošak radnog vremena svih kadrova za pružanje informacija, instrukcija, obuke i nadzora te postupak procjene programa, da bi se ustanovile potrebe i učinkovitost obuke.

Ostvarene okolinske koristi

Snižena potrošnja i nivoi emisija, te smanjeni rizici nesreća širom preduzeća.

Operativni podaci

Postoje brojni primjeri za okolinske koristi, uključujući prevenciju od nesreća, koji su rezultat optimiziranog rada tokom obuke, npr.

- Izbjegavanje prolijevanja prilikom odvajanja cijevi i crijeva za polijevanje, npr. tokom otpremanja velike zapremine mlijeka; čišćenja hemikalija kao što su kaustični i organski rastvarači i sl.,
- Prevencija gubitaka gotovih proizvoda ili prolivanja u skladištima osiguranjem adekvatne obuke radnika (npr. vozača viljuškara),
- Osiguravanje da su posude i crijeva za polijevanje ispražnjeni prije isključenja i/ili gašenja,
- Osiguravanje da se sa opremom koja stvara buku, a za koju se nivo buke ne može dovoljno smanjiti na samom izvoru, radi minimalno tj. koliko je neophodno i da se ta mjera smanjenja buke, poput zatvaranja vrata i prozora, uvijek primjenjuje. Odredbe propisa o zdravlju i sigurnosti na radnom mjestu su također jako značajne.

Primjenjivost

Primjenjivo za mljekare.

Ključni razlozi za implementaciju

Sagledavanjem uticaja na okoliš/životnu sredinu može se postići smanjenje potrošnje i nivoa emisija, što vodi do ušteda i rasta povjerenja kod nadležnih organa i vlasti.

Izbor i projektovanje opreme

Na samom početku, prilikom projektovanja i planiranja izgradnje pogona i postrojenja za dati tehnološki proces podsektora prehrambene industrije, veoma je važno opredijeliti se ispravno za projektovanje objekata industrijskog pogona u kojima će biti smješteni proizvodni kapaciteti i izbor postrojenja i opreme koja će se koristiti u proizvodnim procesima na način koji će doprinijeti integralnoj zaštiti okoliša, odnosno smanjenju potrošnje vode i energije, te emisija u zrak, vode i zemljište.

Kada je u pitanju oprema za proizvodnju, distribuciju i korištenje energije u prehrambenoj industriji, veoma je važno pitanje energijske efikasnosti. Zbog toga je potrebno obratiti pažnju na izbor i projektovanje opreme i prostora za odvijanje slijedećih procesa:

- Proizvodnja nosilaca toplote (vodena para, vrela i topla voda, uključujući hemijsku pripremu vode) u kotlovnica,

- Distribucija nosilaca toplote unutar fabrike (cjevovodi) i potrošnja toplote za proizvodne (u samom tehnološkom procesu) i neproizvodne svrhe (grijanje prostorija),
- Korištenje električne energije unutar fabrike (za pogon raznih uređaja u proizvodnom procesu, rashladnih sistema, osvjetljavanje proizvodnih i administrativnih prostorija, kao i fabričkog kruga),
- Proizvodnja fluida pod pritiskom (kompresori, zajedno sa pogonskim mašinama-elektro i dizel motori),
- Uređaje i prostor za skladištenje, distribuciju i potrošnju čvrstih i tečnih goriva unutar fabrike.

Za potrošnju vode najvažnije je obratiti pažnju na postojanje mjerača potrošnje na dijelovima proizvodnog pogona gdje se smatra da dolazi do najveće potrošnje vode, a u cilju analize potrošnje vode radi postizanja okolinske i ekonomske koristi.

Projektovanje prostorija sa ravnim zidovima i zaobljenim uglovima jednostavnim za čišćenje umnogome doprinosi smanjenju količine vode potrebne za čišćenje. Također je veoma važno projektovati/izabrati opremu koja optimizira potrošnju vode i energije, te nivoe emisija i koja olakšava ispravan rad i održavanje.

Način projektovanja opreme za pumpanje i prenošenje sirovina može spriječiti nastanak otpada, emisije u zrak i vodu, kao i nastanak buke. Rezervoari, pumpe, zatvarači i ventili na kompresorima i ispusna mjesta u tehnološkim procesima mogu biti značajan izvor gubitaka vode i energije.

Također, projektovanje opreme u cilju minimiziranja prepunjavanja može smanjiti rizik od prolijevanja i emisije u zrak.

Osnovni uzrok buke nastale radom ventilatora kod sistema hlađenja, ventilacije i klimatizacije je vrtloženje i lokalno usporavanje brzine protoka uslijed vrtložnog odbacivanja. Vrtložno odbacivanje je periodično odvajanje vrtloga od predmeta u fluidnom toku, što uzrokuje da na predmet utiču sile promjenljivog intenziteta. Za dati režim, tupo zakrivljeni ventilator koji radi sa najvećim stepenom iskorištenja je manje bučan od radijalno oblikovanog ventilatora.

Najefikasniji i najjednoličniji ventilatori su obično oni sa najnižom brzinom lopatica, tj. koji imaju lopatice velikog prečnika i male brzine. Također, veće frekvencije koje proizvode ventilatori sa većim brojem lopatica prostiru se na manje udaljenosti nego niže frekvencije nastale iz ventilatora sa manjim brojem lopatica.

Najjeftiniji ventilatori su obično oni sa najmanjim prečnikom lopatica, ali pokazalo se da oni proizvode najveću buku. Cijena ventilatora je, međutim, obično mali dio bilo kojeg projekta i zbog toga ne bi trebala da bude odlučujući faktor pri izboru.

U cilju smanjenja nastanka buke, cijevi mogu biti postavljene u zidove ili posebne kanale. Optimalni rezultati se postižu oblaganjem ili punjenjem šupljina sa materijalima koji apsorbuju zvuk. Materijal od kojih su cijevi napravljene i geometrija stjenke cijevi određuje širenje buke u zraku. Način na koji su cijevi postavljene, trasa postavljanja cjevovoda, kao npr. broj i mjesto postavljanja koljena i T-komada i bilo koje unutrašnje pregrade utiču na sve prirodne frekvencije zvuka.

Kada su u pitanju emisije neprijatnih mirisa potrebno je obratiti posebnu pažnju na skladištenje i korištenje sirovina. Vrlo je bitno da se sirovine koriste dok su svježije, čime je potrošnja sirovina optimizirana, te time minimiziran i nastanak otpada.

Tabela 50. Neki efikasni primjeri kod projektovanja opreme

Izbor i projektovanje opreme	Primjeri
Potrošnja vode	Instaliranje pojedinačnih uređaja za mjerenje potrošnje vode po proizvodnim pogonima
	Postavljanje cjevovoda pod nagibom radi poboljšanja gravitacionog odvođenja vode
	Transportne trake mogu biti projektovane da vrše samopražnjenje i opremljene sa drenažom (odvodima) što olakšava čišćenje
Smanjenje potrošnje energije-energijska efikasnost	Planiranje optimalnog iskorištenja energije uključujući ponovno korištenje otpadne toplote
	Ugradnja automatiziranog sistema za mjerenje i upravljanje procesom
	Ugradnja termostatskih ventila za kontrolu miješanja vode i pare
	Izolacija cjevovoda za razvod pare i vode
	Odvojiti snabdijevanje parom i vodom
	Identifikacija i označavanje svih namještenih ventila i opreme radi smanjenja rizika neispravnog namještanja od strane osoblja
	Izolacija krova zgrade i cijelog objekta
	Projektovanje osvjetljenja industrijskog pogona odvajanjem strujnih krugova kako bi se omogućila rasvjeta samo onog prostora u kojem se trenutno obavlja neki rad
	Izbor odgovarajućih veličina kotlova i rashladnih tornjeva u cilju zadovoljenja maksimalno očekivane potražnje i odgovarajuća kontrola kako bi se uvijek dostavljale potrebne količine
Smanjenje nastanka otpada	Optimizacija kapaciteta sistema cjevovoda i ostale opreme radi minimizacije gubitaka proizvoda

Izbor i projektovanje opreme	Primjeri
	<p>Prostorije za skladištenje sirovina mogu biti projektovane na način da je moguć sistem protočnog reda (sirovine koje su primljene prve, prve se i koriste), npr. da se prostor za isporuku puni odozgo, a prazni odozdo čime se sprječava kvarenje sirovina i njihovo korištenje u skladu sa rokom trajanja kako ne bi došlo do bacanja onih kojima je istekao rok trajanja</p>
Smanjenje opterećenja otpadnih voda	Odvajanje tehnološke otpadne vode od sanitarnih otpadnih voda
	Ugradnja slivnika na podovima sa rešetkama radi sprječavanja dospjeća čvrstih materija u otpadne vode
	Projektovati prostor koji se koristi za utovar i istovar sirovina tako da je olakšano često i efikasno čišćenje, predviđajući glatke površine i minimiziranje uglova i ostalih mjesta koja su teško dostupna za čišćenje
	Projektovanje i izrada radnog platoa ispred mazutne stanice sa slivnim kanalima, kako bi se usmjerilo odvođenje otpadnih voda prema separatoru masti i ulja
	Ugradnja CIP sistema koji sadrži recirkulaciju sredstava za čišćenje, i automatsko doziranje hemijskih sredstava ili ugradnja mjerača provodljivosti radi utvrđivanja koncentracije hemijskih sredstava u vodi za pranje CIP sistema, te planiranje samoneutralizacije u rezervoaru za neutralizaciju
Smanjenje emisija u zrak	Transportne trake mogu biti potpuno zatvorene i zavarene, ili montirane sa poklopcima sa lokalnom ispusnom ventilacijom projektovanom da hvata emisije, kada ograđivanje nije izvodljivo
	Minimiziranje dužine transportne trake ili broja transfer tačaka može smanjiti emisije neke sirovine u prahu

Izbor i projektovanje opreme	Primjeri
Smanjenje buke	Kod sistema za rukovanje sirovinama, žljebova i lijevaka, buka nastala od udara između sirovine i žljeba može se minimizirati izbjegavanjem naglih promjena pravca i minimiziranjem sila udara, npr. održavanjem kliznog kontakta proizvoda sa žljebom i minimiziranjem visine padanja, ili izborom materijala za oblogu trake koji će ublažiti buku
	Korištenje elastičnih priključaka između ventilatora i žljebova kako bi se minimiziralo prenošenje vibracija na potporne elemente
	Izbor ventilatora sa manjim brojem lopatica
	Odabir materijala za cijevi koji ima osobine izolacije zvuka, tj. izabrati cijevi od lijevanog željeza umjesto plastičnih
	Odabir materijala za prigušenje zvuka na pokretnim trakama na linijama za punjenje staklenih boca, kao npr. odabir gumenog materijala
	Pozicioniranje opreme na način da najbučnija strana koju stvara oprema ne bude okrenuta prema lokaciji osjetljivoj na buku
Smanjenje neprijatnih mirisa	Izgradnja odgovarajućeg ventilacionog sistema
	Slivnici moraju biti projektovani tako da spriječavaju povratak neprijatnih mirisa. tj. zaklapanje, regulacija, ventilacija.

Promjene i redizajn postrojenja

Ukoliko uslovi za doprinos efikasnom korištenju resursa i smanjenja emisija u zrak, vode i zemljište nisu zadovoljeni na samom početku, prilikom projektovanja pogona i izbora postrojenja i opreme, onda se u toku već postojećeg izgrađenog i zatečenog stanja može pribjeći promjenama i redizajniranju pogona i postrojenja.

Postoje mnoge mjere kod redizajniranja postrojenja koje se mogu primijeniti kako bi se smanjila potrošnja vode, kao npr. optimizacija procesa kontrole, te recikliranje i ponovno korištenje vode.

Također je potrebno razmotriti posebno dijelove pogona i postrojenja kod kojih je moguće primijeniti mjere redizajniranja radi postizanja energijske efikasnosti. Postoje mnoge tehnike

za postizanje energijske efikasnosti, i ako one strogo zavise od određene lokacije i vrste procesa. Potrebno je znati da je ukupna ušteda energije obično rezultat malih ušteda u određenom broju područja. Prelazak na opremu koja je energijski efikasnija, zatim na mala kogeneracijska postrojenja za kombinovano korištenje dva ili više izvora energije mogu umnogome doprinijeti dodatnim uštedama. Neke mjere koje se poduzmu radi uštede energije mogu dovesti do pozitivnih uticaja na okoliš, ali u svakom slučaju je potrebno uraditi procjenu uzimajući u obzir troškove i okolinske učinke kojom bi se pokazalo da je takva mjera opravdana.

Kod pogona i postrojenja kod kojih se učestalo proizvodi para za zagrijavanje, a koja koriste električnu energiju iz gradske elektroenergetske mreže, ovaj način može se zamijeniti mnogo efikasnijim načinom kogeneracijske proizvodnje pare za zagrijavanje i električne energije za druge potrebe. Kogeneracija se može predstaviti preko termodinamičkog ciklusa: kotao se koristi za proizvodnju pare visokog pritiska, koja se zatim vodi cijevima do turbine koja pokreće generator. Proizvedena električna energija se koristi za podmirivanje potreba objekta, a višak se prodaje lokalnoj gradskoj mreži. Kako para iz turbine zadržava veliki dio svoje energije, ta energija se može iskoristiti za grijanje ili u druge svrhe. Električna energija se može jednako dobro proizvesti ili preko gasnih turbina i dizel motora ili parnih turbina. Izbor zavisi od potrebne količine električne i toplotne energije.

U nekim zemljama Evropske unije pokazalo se da je opcija korištenja kogeneracijskih postrojenja za proizvodnju toplotne i električne energije veoma dobra u mljekarama u kojima postoji linija za proizvodnju mlijeka u prahu pošto je u procesu isparavanja i sušenja potrebna i električna i toplotna energija u velikim količinama. Kogeneracijska postrojenja se veoma mnogo koriste, dakle u procesima sušenja mlijeka gdje se zahtijeva para visoke temperature i pritiska, kao npr. 220-240 °C i 32-34 bara. Gubici u cjevovodima se također moraju uzeti u obzir, tako da se proizvodnja pare mora odvijati na minimalno 40 bara.

Kada je u pitanju smanjenje buke, oprema koja predstavlja izvor buke kao što su ventilatori, kompresori i pumpe može se izolirati pregradom, koja se obično sastoji od metala obloženog zvučnom izolacijom, koja djelomično ili u potpunosti izoluje buku.

Tabela 51. Neki efikasni primjeri kod promjene i redizajna postrojenja

Promjene i redizajn postrojenja	Primjeri
Potrošnja vode	Ukloniti sva crijeva za vodu koja cure, popraviti neispravne slavine i toalete iz kojih curi/kapa voda
	Postaviti automatske mlaznice na crijeva sa otvorenim krajem za pranje podova i radnih površina
	Uvesti i redizajnirati CIP (centralno industrijsko pranje) sistem u pogonima gdje je oprema podesna za takvu vrstu čišćenja radi optimizacije potrošnje vode

Promjene i redizajn postrojenja	Primjeri
	<p data-bbox="799 309 1383 454">Uvesti način pranja vodom pod visokim pritiskom umjesto pranja vodom bez visokog pritiska, a pri kojem se koristi velika količina vode tokom čišćenja</p> <p data-bbox="799 488 1278 562">Korištenje automatskih pjenušaca za čišćenje</p> <p data-bbox="799 595 1318 701">Korištenje vode iz protočnih rashladnih sistema za pranje npr. radnih površina u proizvodnji</p>
Smanjenje potrošnje energije-energijska efikasnost	<p data-bbox="799 741 1342 846">Prodaja bilo koje proizvedene toplote i/ili energije koja se ne može iskoristiti na lokaciji pogona i postrojenja</p> <p data-bbox="799 880 1374 954">Izolacija rezervoara za sakupljanje kondenzata, ventila i prirubnica u kotlovnici</p> <p data-bbox="799 987 1366 1133">Razmotriti korištenje kogeneracijskih postrojenja na mjestima gdje je za svaki dio procesa potrebna i električna i toplotna energija</p>
Smanjenje nastanka otpada	<p data-bbox="799 1173 1374 1346">Redizajnirati prostor skladišta na način da je omogućeno lako i sigurno korištenje, npr. organizacija polica tako da je omogućena efikasna manipulacija i korištenje viljuškara u skladištu</p> <p data-bbox="799 1379 1358 1563">Uvesti odvojeno prikupljanje organskog otpada, plastične ambalaže, stakla, papira i kartona, itd. organizovanjem odvojenih mjesta za tu namjenu, te dalje plasiranje prikupljenog otpada na tržište</p>
Smanjenje opterećenja otpadnih voda	<p data-bbox="799 1606 1366 1711">Ugradnja automatskih sistema za zatvaranje dotoka vode ili sirovine u cilju izbjegavanja prolijevanja iz opreme</p> <p data-bbox="799 1744 1382 1850">Redizajniranje CIP sistema na najoptimalnije rješenje, npr. ugradnja nekoliko manjih CIP-ova u većim pogonima</p> <p data-bbox="799 1883 1334 1957">Optimizacija CIP programa pranja prema veličini posuda i pogona i vrsti zaprljanja</p>
Smanjenje emisija u zrak	Zamjena korištenja lož ulja sa prirodnim

Promjene i redizajn postrojenja	Primjeri
	gasom, u područjima gdje postoji mreža snabdijevanje prirodnim gasom
Smanjenje buke	Motore mehanički izolovati od spojenih cijevi ili cjevovoda gdje god je to moguće
	Kod fluidnih sistema, mogu se koristiti prigušnice ili amortizeri za ublažavanje udaranja, kako bi se smanjilo prenošenje nastale buke u sistem cjevovoda
	Povećati debljinu stjenke cjevovoda
	Izolirati cijevi
	Smanjiti brzinu rada ventilatora
	Izolacija opreme koja stvara buku pomoću izolacione pregrade
	Ograđivanje parnih kompresora izolacionom pregradom
	Kod prostorija za zamrzavanje i rashlađivanje, ograditi mašine i opremu rashladnog sistema uz ostavljanje potrebnog prostora za ventilaciju motora i ventilatora

Održavanje opreme i postrojenja

Održavanje je postupak kojim se fizičkom elementu postrojenja osigurava sposobnost vršenja funkcije koju korisnik od tog postrojenja traži.

Efikasno planirano preventivno održavanje opreme i postrojenja može minimizirati učestalost i količinu nastanka otpada, otpadnih voda i emisija u zrak, kao i potrošnju vode i energije. Na primjer, rezervoari, oprema za transport sirovina ili pomoćnih fluida, zatvarači na kompresorima, ventili i ispusti u procesu mogu biti glavni izvori curenja, odnosno gubitaka. Neispravna kontrolno-procesna oprema može uzrokovati curenja, prelijevanja i gubitke.

Općenito, održavanje komunalnih instalacija u preduzeću dobiva mnogo niži prioritet nego održavanje koje ima direktan uticaj na proizvodnju ili sigurnost. Ovo se može pokazati kao glavni faktor koji doprinosi prekomjernom korištenju vode i nepotrebnom nastanku otpadne vode. Režim održavanja kojim se dobro upravlja može osigurati, na primjer popravke na mjestima gdje dolazi do propuštanja i gubitaka, otkrivanje grešaka uslijed kojih može doći do prelijevanja ili prosipanja u slivnike.

Ukoliko se sprovode redovni programi održavanja i kontrole opreme i postrojenja moguće je procijeniti određena odstupanja ili izmjene u smislu njihovog uticaja. Jednostavnim izmjenama u toku procesa mogu se postići smanjenje potrošnje vode i deterdženata za čišćenje, a time i smanjenje količine i opterećenja otpadne vode.

Suho čišćenje u procesu čišćenja doprinosi smanjenju potrošnje vode namijenjene za čišćenje, a samim tim i smanjenju nastanka otpadne vode.

Kada su u pitanju emisije buke veoma je važno kontrolisati emisije buke na samom izvoru održavanjem opreme, kao i izbjegavanjem ili smanjenjem nastanka buke kontrolom rada vozila i drugih transportnih sredstava.

Tabela 52. Neki efikasni primjeri kod održavanja pogona i postrojenja

Održavanje	Primjeri
Potrošnja vode	Primjena planiranog programa za čišćenje i održavanje opreme i prostorija
	Suho čišćenje pogona i postrojenja
	Namočiti podove i opremu prije pranja kako bi došlo do otpuštanja prljavštine prije konačnog čišćenja
	Prenošenje nus-proizvoda suhim putem, uz primjenu čišćenja vodom pod pritiskom, korištenjem crijeva sa automatskim prskalicama
	Upravlјati i minimizirati količine vode koje se troše redovnim popravkama na mjestima gdje dolazi do gubitaka i curenja, te redovnim izvještavanjem
Smanjenje potrošnje energije-energijska efikasnost	Primjena sistema upravljanja energijom:
	za sistem proizvodnje pare (maksimizirani povrat kondenzata, izbjegavanje gubitaka pare iz povrata kondenzata, popraviti mjesta gdje dolazi do izlaska pare)
	za sistem proizvodnje komprimiranog zraka (vršiti redovan pregled i upravljanje procesom, provjeravati temperaturu uređaja za sušenje zraka, provjeravati korištenje komprimiranog zraka i potrebe za istim, provjeriti da li ima curenja komprimiranog zraka i izvršiti popravke)

Održavanje	Primjeri
	<p>za rashladne sisteme i klimatizaciju (redovno čistiti kondenzatore, osigurati da zrak koji ulazi u kondenzator bude što hladniji, odnosno držati rashladne sisteme podalje od izvora toplote, provjeravati da li dolazi do curenja rashladnog sredstva, provjeravati nivo ulja, provjeravati da li je termostat prilagođen na odgovarajuću temperaturu)</p> <p>Primjena sistema upravljanja osvjetljenjem</p> <p>Izbjegavanje dugotrajnih otvaranja prozora i vrata radi prozračivanja prostorija u periodima grijanja ili hlađenja prostorija</p> <p>Uvođenje radne discipline da se svjetla ne drže upaljena tokom dana bez potrebe, već da se koristi dnevno svjetlo</p>
Smanjenje nastanka otpada	Održavati sistem odvojenog prikupljanja i odvoženja kartonske, papirne i PVC ambalaže na reciklažu
Smanjenje opterećenja otpadnih voda	<p>Upravlјati i minimizirati količinu deterđenta koja se koristi</p> <p>Izabrati deterđente koji uzrokuju minimum štetnih uticaja na okoliš, bez narušavanja efikasnosti čišćenja</p> <p>Izbjegavati gdje je to moguće, korištenje sredstava za čišćenje i dezinfekciju koji sadrže aktivni hlor</p> <p>Redovno provoditi laboratorijske analize sastava otpadnih voda iz pogona i postrojenja</p>
Smanjenje emisija u zrak	<p>Redovno provoditi mjerenja emisije u zrak iz kotlovnice</p> <p>Kontrola na mjestima gdje dolazi do pretovara sirovina i materijala u prahu da li je ivica za pretovar na odgovarajućem mjestu</p>

Održavanje	Primjeri
	Redovna kontrola cjevovoda sistema za rashlađivanje i zamrzavanje u cilju sprječavanja curenja rashladnog sredstva i održavanje ovakvih sistema, te zaštita cjevovoda od oštećenja uslijed vanjskog utjecaja
Smanjenje buke	Primijeniti sistem za upravljanje bukom
Smanjenje neprijatnih mirisa	Sprovoditi audit i kontrolu neprijatnih mirisa
	Redovno održavanje ventilacionog sistema
	Čistiti često prostore za skladištenje sirovina
	Spriječiti zastoje otpadne vode

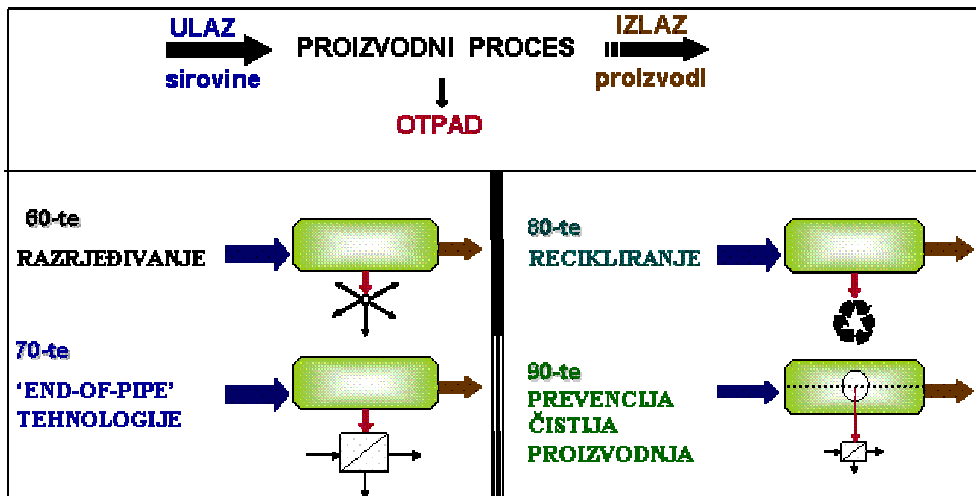
Metodologija za minimizaciju i sprječavanje potrošnje vode i energije i nastanka otpada

Sa razvojem ljudske civilizacije i porastom populacije, dolazi do povećanja negativnih utjecaja čovjeka na okoliš. Problemi kao posljedica čovjekove nepažnje javljaju se još u antičko doba. Tu se spominju problemi erozije uzrokovani pretjeranom sječom šume, kao i zagađenje vode teškim metalima eksploatiranim u rudnicima. Ipak, svi ovi problemi su bili lokalnog ili regionalnog tipa. Takvo stanje se zadržalo sve do industrijske revolucije. Početak dvadesetog vijeka je prekretnica kada dolazi do globalizacije okolišnih problema, kao i intenzivnije degradacije čovjekove okoline.

Raniji pristupi ovoj problematici su se sastojali od izbjegavanja problema, a mogu se svesti u tri kategorije:

- Uprljaj i bježi - ovaj pristup je bio tipičan za mjesta sa malom naseljenošću, a sastojao se u migracijama stanovništva izazvanih degradacijom okoline (najčešće uslijed degradacije obradivog zemljišta)
- Razrijedi i rasprši - ovo je bio jedini način upravljanja otpadom u pred-industrijskom i klasičnom industrijskom dobu, baziran na prirodnom kapacitetu samoprečišćavanja.
- Koncentriraj i zadrži - jedno vrijeme je smatrano za dobru metodu upravljanja otpadom, npr. za kontrolirano odlaganje toksičnog i nuklearnog otpada. Međutim, uslijed fizičkog propadanja kontejnera i/ili kontrole, nemoguće je garantirati dugoročno skladištenje bez pojave curenja.

Od 60-tih godina pa naovamo, postalo je jasno da strategija «razrijedi i rasprši» nije više efikasna u borbi sa tačkastim izvorima zagađenja. Zbog toga su nova tehnologija i poslovanje zasnovani na uvođenju postupka prečišćavanja na kraju proizvodnog procesa, ili tzv. «end-of-pipe» tretmana. Iako je do određenog stupnja učinkovit, ovaj pristup tretmana na kraju procesa nije «rješenje».




Slika 7. Povijest upravljanja otpadnim tokovima

“End-of-pipe” tretman ima i nusprodukte kao što je otpadni mulj, koji mora biti odložen ili spaljen, što stvara novu dimenziju zagađenja okoliša, koja također može biti neprihvatljiva.

Tek u zadnjih 10-15 godina, došlo se na ideju da se smanje emisije štetnih materija na izvoru njihovog postanka. Ova strategija prevencije zagađenja i minimiziranja otpada je bila neophodna da bi se smanjili ogromni troškovi prečišćavanja, posebno od momenta kada je u pravni sistem uveden princip zagađivač plaća.

Ovaj novi pristup, nazvan «čistija proizvodnja» obećava, jer ujedinjuje okolišnu i poslovnu stranu problema.

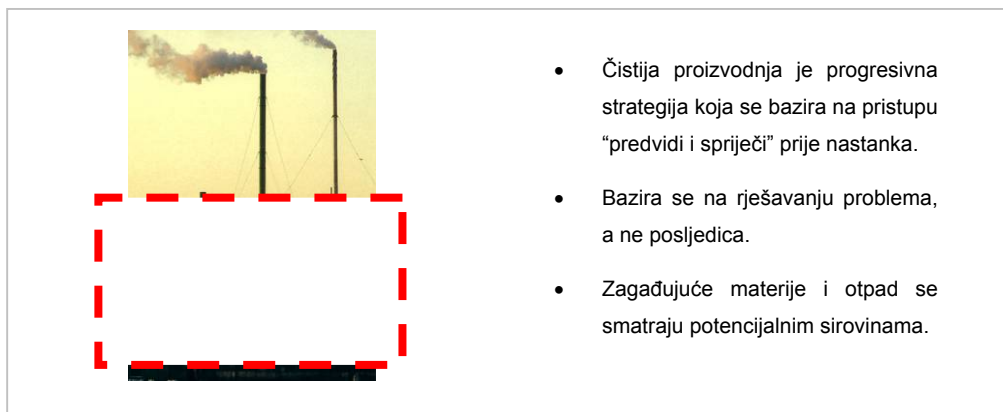


- tretman gasa (prašina, SO₂, NO_x, itd.)
- tretman i odlaganje otpada
- tretman otpadne vode (BPK, P, N, metali itd.)

- Kontrola zagađenja putem “tretmana na kraju procesa” dolazi nakon što je zagađenje nastalo i predstavlja pristup “reagiraj da bi izliječio” nastalu posljedicu.
- Kontrola nastanka zagađenja i okolišna poboljšanja se uvijek gledaju kao dodatni troškovi za preduzeće.

Slika 8. Osobine “end-of-pipe” pristupa

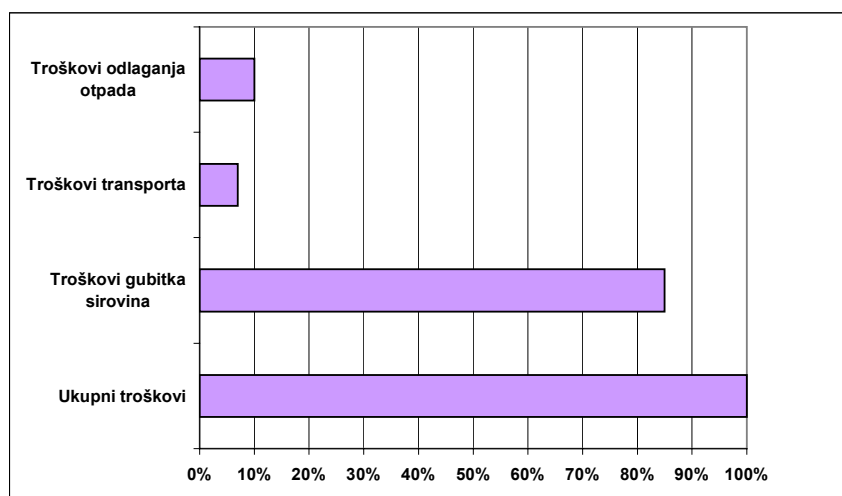
Intervencijom u proizvodnom procesu na mjestu nastanka otpada, sa ciljem njegova smanjenja ili potpunog izbjegavanja, može se eliminirati ili minimizirati onečišćenje i istovremeno umanjiti troškovi proizvodnje. Ovaj preventivni koncept, kojim se smanjuje ili čak izbjegava nastanak otpadnih tokova, naziva se čistijom proizvodnjom.



Slika 9. Osobine čistije proizvodnje

Čistija proizvodnja je kontinuirana primjena integrirane preventivne okolišne strategije primijenjene na procese, proizvode i usluge u cilju povećanja sveukupne efikasnosti i smanjenja rizika po ljude i okoliš, te u isto vrijeme poduzeća čini konkurentnijem i jamči njihovu ekonomsku održivost.

Naime, analizom troškova proizvodnje uočljivo je da značajan procent pripada otpadnim tokovima iz procesa proizvodnje i ostalih pratećih segmenata jednog poduzeća. U strukturi troškova koji se odnose na otpad, gotovo 80 % se odnosi na rasipanje sirovina za proizvodnju, naročito vodu i energiju. Sirovina u otpadnim tokovima značajno opterećuje okoliš, a zahtijeva adekvatno zbrinjavanje, odnosno prečišćavanje, kako bi se postigla kvaliteta kojom su zadovoljeni standardi za emisiju u okoliš. Otpadni tok predstavlja financijski gubitak za poduzeće i opterećuje cijenu proizvoda, i kao gubitak, i zbog troškova potrebnih za zbrinjavanje i prečišćavanje. Dodatni trošak predstavljaju i naknade za ispuštanje otpadnih tokova.



Slika 10. Procenatualni iznos pojedinih kategorija u ukupnim troškovima otpada

Praksa je pokazala da se ova integralna preventivna okolišna strategija može primijeniti i na procese, i na proizvode, i na usluge, sa ciljem poboljšanja cjelokupne efikasnosti te smanjenja rizika po ljude i okoliš. Kada je riječ o procesima, dobri rezultati postignuti su u gotovo svim industrijskim granama, od prehrambene, metaloprerađivačke, kožarske, drvne do termoelektrana i kemijske industrije.

Prednosti čistije proizvodnje

Čistija proizvodnja se, generalno gledajući, isplati jer dovodi do povećanja proizvodne efikasnosti i utiče na poboljšanje kvaliteta proizvoda. Ekonomske prednosti čistije proizvodnje posebno dolaze do izražaja kada se ova strategija usporedi sa ostalim metodama za zaštitu okoliša kao što su tretman otpadne vode na kraju procesa, prerada otpada, tretman ispusnih gasova itd. Ukratko, čistija proizvodnja donosi mnoge koristi u koje spadaju:

- Rizik** Dovodi do smanjenja okolišnih, zdravstvenih i incidentnih rizika.

- +Imidž** Unaprjeđenje ugleda poduzeća na tržišnom, društvenom i administrativnom polju.

- +Kvaliteta** Povećanje kvalitete proizvoda i smanjenje nastajanja proizvoda koji ne zadovoljavaju postavljene zahtjeve.

- +Uštede** Uštede u sirovinama, vodi i energiji, kao i u upravljanju i tretmanu otpadnih tokova. U stvari financijske uštede.

- +Efikasnost** Unaprjeđenje radne strukture, racionalizacija i unaprjeđenje tehnološkog nivoa.

- +Inovacija** Pomaže savladavanju rutinskih poslova i unaprjeđenju, redefiniranjem procesa, procedura, faza, materijala, itd.

+Produktivnost Povećanje produktivnosti poduzeća, optimizacija procesa i racionalna upotreba resursa. Međutim, okolišno održivi industrijski razvoj ne mogu postići industrije same, to zahtijeva učešće svih sektora društva. Vlasti ovdje imaju glavnu ulogu putem svoje zakonske regulative, poreskog sistema, te putem brojnih drugih aktivnosti.

Koristi ostvarene implementacijom čistije proizvodnje

Brojni su primjeri primjene čistije proizvodnje u zemljama Mediterana (Hrvatska, Maroko, Egipat, Španjolska, Tunis, Bosna i Hercegovina), kao i pozitivni rezultati ostvareni na:

- Uštedi sirovina, vode i energije,
- Smanjenju štetnih sirovina , te
- Smanjenju količine i moguće toksičnosti ispuštenih zagađujućih materija i otpada.

U projektu koji je realizirao Hrvatski centar za čistiju proizvodnju tijekom 2000. godine u Osječko - Baranjskoj županiji u okviru 8 projekata rađenih sa metalnom, industrijom deterdženata, šećeranom, termoelektranom i vinskom industrijom, ostvareni su sljedeći povoljni učinci na okoliš:

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| • Smanjenje količine otpadnih voda | 1.528.090 m ³ /god. |
| • Smanjenje emisija u zrak | 412 t/ god. |
| • Smanjenje kol. tehnološkog otpada | 72.670 t/ god. |
| • Smanjenje količine opasnog otpada | 245 kg/god. |
| • Uštede svježe vode | 350.185 m ³ /god. |
| • Uštede sirovina i pomoćnih tvari | 65 t/ god. |
| • Uštede zemnog plina | 153.000 m ³ /god. |

Kroz realizaciju preventivnih mjera na redukciji otpadnih materija na mjestu nastanka, u okviru projekta su ostvarene ukupne financijske uštede od 9,44 milijuna kuna godišnje.

Učesnici programa za jačanje kapaciteta za primjenu čistije proizvodnje u Bosni i Hercegovini⁵ koji realizira Centar za okolišno održivi razvoj, njih 11 iz metalne i prehrambene industrije, svjesni da industrijska postrojenja predstavljaju značajne zagađivače životne sredine, izrazili su interes da upravo preventivnim mjerama suzbiju prekomjerno zagađenje kako vode, tako i zemlje i zraka.

Njihova zainteresiranost za koncept čistije proizvodnje polazi i od činjenice da se primjenom ovog koncepta industrijska poduzeća pripremaju za uvođenje ISO standarda, jer će biti potrebno da izvrše kompletnu reorganizaciju proizvodnog procesa u smislu uvođenja radnih procedura i kontrole kvaliteta radi efikasnijeg poslovanja, uvođenja napredne tehnologije, ušteda sirovina i energije i smanjenja otpadnih materija. Sve to praktično znači izvršenje zadatah kriterija koje propisuje novi set Zakona o okolišu. Očekivanja od uvođenja čistije proizvodnje su velika, jer u uvjetima teške gospodarske situacije, čistija proizvodnja pomaže oživljavanju posustale industrije u Bosni i Hercegovini, a posebno onih koje predstavljaju izvor zagađenja.

Stoga je upravo razvoj ovakvih novih preventivnih pristupa smanjenju utjecaja industrijskih aktivnosti na okoliš, uključujući i primjenu najboljih raspoloživih praksi i tehnologija (BAP i BAT), esencijalan za zaštitu okoliša. Potencijalne koristi od implementacije čistije proizvodnje su značajne, i stoga je neophodno raditi na stvaranju sistema koji omogućava širu implementaciju ovog koncepta, odnosno uspostavi sistema praćenja emisija u cilju dobivanja kompletnih i pouzdanih informacija o zagađivačima i njihovim otpadnim tokovima, inspekcijskoj kontroli utjecaja industrijskih aktivnosti na okoliš, te uvođenju zakonodavnih i gospodarskih poticajnih mjera i mehanizama.

⁵ Jačanje kapaciteta za primjenu čistije proizvodnje u BiH, EC projekt iz LIFE Third Countries programa, 2001-2004

Tabela 53. Rezultati devet pokaznih projekata

Preduzeće	Ušteda vode (m ³ /god.)	Ušteda energije (kW/god.)	Lož ulje	Sirov.	Otpad (t/god.)	Ukupna ušteda	Investic.	Period povrata (mjesec)
Živinoprodukt, Srbac	25.543,1	0				62.911,0	37.165,0	6
Tvornica dalekovodnih stubova-TDS, Sarajevo	20.925,0	5.850,0		85 %		703.800,0	21.000,0	1
Sinalco, Sarajevo	0	11.100,0			12	5.907,4	471,0	1
Krajina Klas, Banja Luka	0	7.5680,		0	1,8	7.075,0	1.379,0	2,5
Sarajevska pivara, Sarajevo	64.000,0	119.454,0			470	114.620,0	26.290,0	3
Fana, Srebrenik	3.836,0	0			30	11.359,0	53.200,0	52
Žica, Sarajevo	13.647,0		18649 Sm ³ gas	49 %	0	51.481,0	1.000,0	0
Meboš, Šamac	0	400,0	400 l nafta	2 %		12.000,0	36.000,0	36
Vegafruit, Mala Brijesnica	0	0			585	20.000,0	19.487,0	12
Ukupno	127.951,1	144.372,0			1.098,8	989.153,4	195.992	

Uštede vode, a prema tome i smanjenje količine otpadne vode variraju od 24 do 81 %, i sa prosjekom od 60 % je za 50 % više nego što je predviđeno (10 %). Ukupna godišnja ušteda energije je 144372 KW, dok je otpad smanjen za 1098,8 t/god. Troškovi proizvodnje su smanjeni za KM/god (505.746,1 EUR/god). Većina primijenjenih mjera čistije proizvodnje (78 %) je imala period povrata investicija manji od 12 mjeseci.

Značajni rezultati koji su postignuti, potvrđuju da je smanjenje otpada i emisija za 20 % ili više, moguće ostvariti u Bosni i Hercegovini bez značajnih finansijskih ulaganja. Dodatnih 10-20 % smanjenja je moguće sa malim investicijama, koje imaju period povrata manji od 12 mjeseci. Većina preduzeća bi zbog toga trebala biti u stanju da smanji zagađenje i otpad za 30-40 %, korištenjem procedura čistije proizvodnje i bez zahtjeva za investicijski zajam. U isto vrijeme, mjere čistije proizvodnje dokazano povećavaju profitabilnost preduzeća.

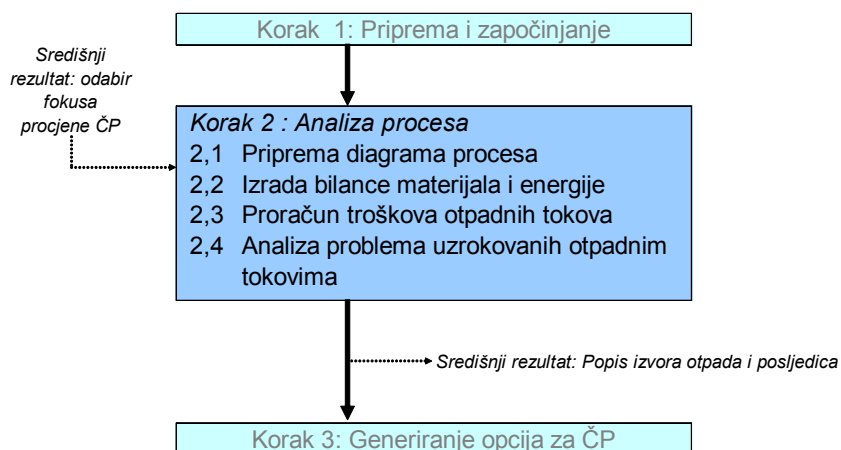
Metodologija okolišnog dijagnosticiranja za uvođenje mjera prevencije i minimizacije

Aktivnosti na implementaciji se odvijaju prema jedinstvenoj metodologiji koja se sastoji iz šest osnovnih koraka.

Početak	Korak 1: Priprema i započinjanje
Analiza	Korak 2: Analiza procesa Korak 3: Definiranje mogućnosti za uvođenje ČP
Poboljšanje	Korak 4 : Odabir opcija ČP Korak 5: Implementacija opcija ČP
Integracija	Korak 6: Učiniti opcije ČP održivim

Slika 11. Koraci u implementaciji čistije proizvodnje

Početni korak u implementaciji čistije proizvodnje predstavlja analiza procesa kojom se od stručnog tima zahtijeva da specificiraju sve pogone i procese, od proizvodnih do skladišta, uključujući i energetske blokove i sl. Posebnu pažnju, potrebno je posvetiti pomoćnim procesima, kao što je čišćenje. Krajni cilj ove aktivnosti je identifikacija najvažnijih ulaznih i izlaznih materijala, energije, vode, izražena na nivou poduzeća.



Slika 12. Analiza procesa

Analizom se dobiva uvid u rad poduzeća, okolišne utjecaje koji nastaju kao posljedica svih aktivnosti u poduzeću, te troškove vezane za potrošnju prirodnih resursa i sirovina i troškove zaštite okoliša. Deset industrijskih poduzeća prilikom rada na analizi procesa uglavnom su nailazili na poteškoće u prikupljanju podataka. Naime, računovodstvena evidencija, kao i evidencija o utrošku materijala vodi se obično na razini cijeloga poduzeća. Izvori podataka su:

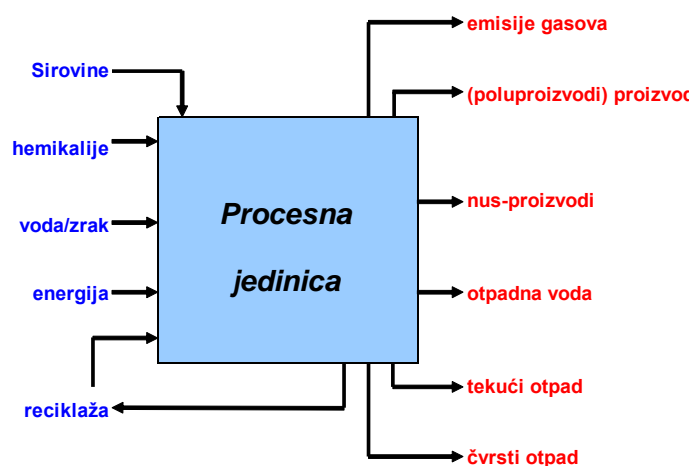
- Evidencija nabavke i prodaje,
- Evidencija o proizvodnji,
- Računovodstveni podaci,
- Mjerenja na licu mjesta.

Podatke na nivou proizvodnih ili organizacionih jedinica gotovo je nemoguće bilo dobiti. Članovi timova su najčešće rješavali ovaj problem procjenom pojedinih parametara, naročito utroška vode i energenata, na osnovi tehnoloških pokazatelja. Međutim, za pouzdanu sliku o učinkovitosti upravljanja industrijskim pogonima i postrojenjima potrebno je evidentirati sve podatke na nivou proizvodnih ili organizacionih jedinica. Iz podatka o utrošku vode na razini poduzeća, npr., nemoguće je zaključiti koliko se vode troši po pojedinim proizvodnim pogonima, da bi se zaključilo da li se u nekom od proizvodnih pogona prekomjerno troši. Istu poteškoću predstavlja evidentiranje utroška energije ili drugih sirovina na razini poduzeća.

Kako metodologija predviđa poteškoće u prikupljanju podataka, to se zapravo zahtijeva da se pouzdani bilans odredi za odabrani pogon ili postrojenje, nakon što se uradi analiza na razini poduzeća. Kriteriji za odabir "fokusa" analize su sljedeći:

- Ekonomski –financijski gubici uslijed nastanka otpada, rasipanja i neracionalne potrošnje sirovine, vode i energenata,
- Okolišni-količina i sastav otpada,
- Tehnički - očekivani potencijal poboljšanja.

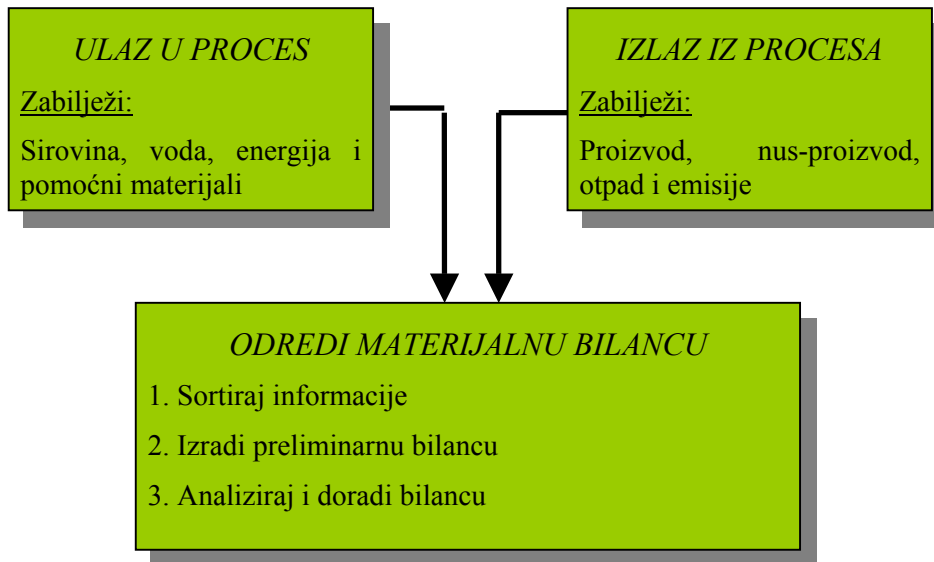
Svih deset stručnih timova je odabralo svoj fokus i započeli su detaljnu analizu pravljenjem dijagrama procesa. Najprije su identificirane operacije iz tog procesa, a potom su sve operacije povezane sa materijalnim tokom. Suština je bila povezati ulaze i izlaze materijala i energije kako je to prikazano na Slici 13.



Slika 13. Ulazno – izlazni parametri iz procesne jedinice

Kod fokusne analiza procesa ključna je bila identifikacija uzroka nastajanja otpada, i to:

- Utjecaj kvaliteta ulaznih materijala,
- Utjecaj tehničkih faktora - dizajna procesa/ opreme, prostornog pozicioniranja opreme / cjevovoda, monitoring ispravnosti rada opreme, itd.
- Utjecaj radnih procedura – planiranje proizvodnje, radne procedure, učestalost održavanja, obuka osoblja, itd, te
- Utjecaj procedura za rukovanje otpadom.



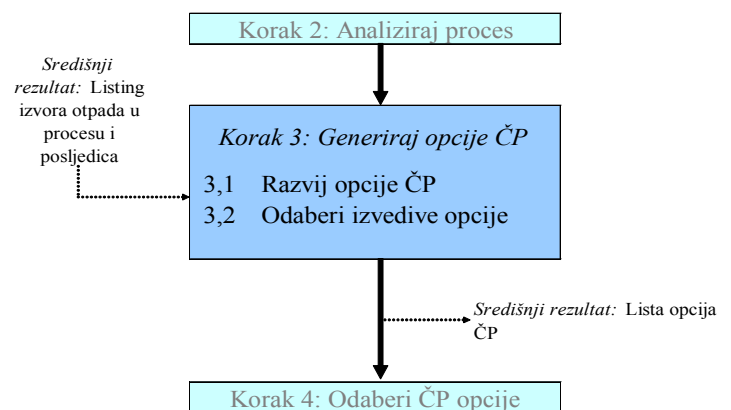
Slika 14. Koraci fokusne analize

Nakon što su prepoznati uzorci nastanka otpadnih materija pristupilo se proračunu troškova vezanih za otpadne tokove, i to internih troškova:

- Gubitak sirovine i poluproizvoda,
- Rad postrojenja,
- Prikupljanje i zbrinjavanje otpada,
- Eksterni troškovi,
- Naknade za ispuštanje otpadnih voda,
- Ostale naknade, troškovi za dozvole.

Projektini tim poduzeća, u traženju opcija ČP, oslonit će se na vlastite zamisli, potaći druge zaposlenike u traženju ideja, provjeriti baze podataka o primjeni ČP u sličnim poduzećima, te o tehnološkim dostignućima. Ideje treba tražiti u :

- Izmjenama u proizvodnju
- Izmjenama u ulaznom materijalu
- Tehnološkim izmjenama
- Modificiranju opreme
- Boljoj kontroli procesa
- Dobrom gospodarenju
- Ponovnoj upotrebi u procesu proizvodnje
- Proizvodnji iskoristivih nus-proizvoda.

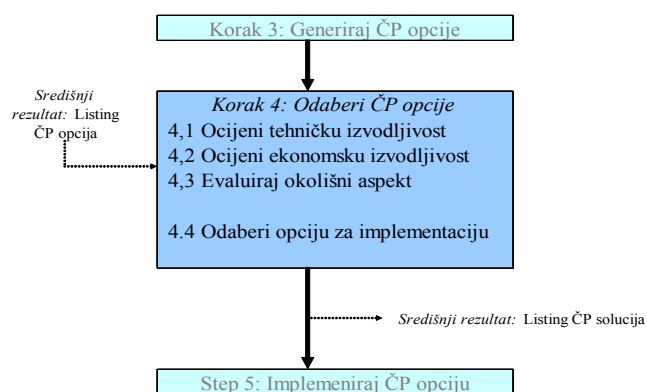


Nakon što se dobije lista opcija potrebno ih je kategorizirati kao:

- Opcije koje su očigledno izvodive,
- Opcije koje su očigledno neizvodive,
- Preostale opcije.

Za preostale opcije treba angažirati eksperte i tehničare, kako bi napravili analizu izvodljivosti, korištenjem neke od kvalitativnih metoda. Preliminarna evaluacija treba pružiti sljedeću vrstu informacija o preostalim opcijama:

- jednostavne za implementaciju
- očekivana tehnička izvodljivost
- očekivana ekonomska izvodljivost
- očekivano smanjenje otpada/emisija.



Kada je riječ o tehničkoj izvodivosti potrebno je fokusirati se na sljedeće:

- Raspoloživost i pouzdanost opreme,
- Zahtjevi za prostorom, dodatnim instalacijama, monitoringom i kontrolom procesa,
- Zahtjevi u pogledu održavanja,
- Zahtijevane tehničke vještine (operateri, tehničko osoblje, itd.).

Za ocjenu financijske izvodivosti potrebno je prikupiti podatke o potrebnim ulaganjima u oprema, izgradnju, obuku, pokretanje, itd., o operativnim troškovima i očekivanoj dobiti. Za konačnu odluku moguće je izabrati neke od ekonomskih kriterija:

Neto sadašnja vrijednost (NSV)

n = vrijeme amortizacije (godina)

i = godišnja kamatna stopa (%)

I = ukupno ulaganje

$$NSV = \sum_{j=1}^n \frac{Ekstranetoprilivnovca}{(1+i)^j} - I$$

Period povrata investicije (PPI)

$$PPI = \frac{Ulaganje}{Netoprilivnovca}$$

Interna stopa povrata (ISP)

r = interna stopa povrata

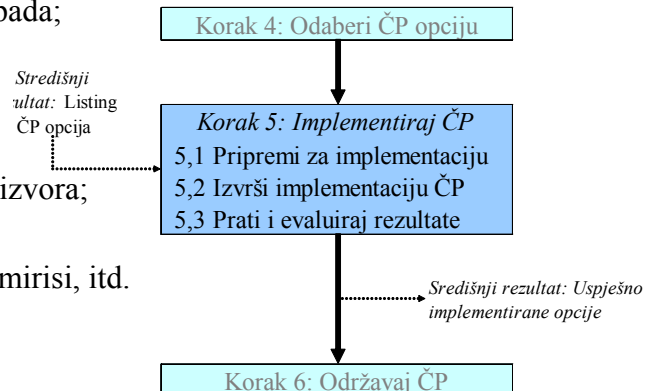
$$\sum_{j=1}^n \frac{Ekstranetoprilivnovca}{(1+r)^j} - I = 0$$

Najčešće korišteni kriteriji za odlučivanje je PPI kod kojeg se za implementaciju preporučuju projekti sljedećim redoslijedom :

- o < 1-2 godine (projekti sa malom investicijom)
- o < 3-4 godine (projekti sa srednje velikom investicijom)
- o < 5 godina (projekti sa velikom investicijom)

Kada je riječ o okolišnim aspektima potrebno je evaluirati okolišna poboljšanja:

- Smanjenje količine zagađujućih materija i nastalog otpada;
- Smanjenje toksičnosti zagađujućih materija/otpada;
- Smanjenje potrošnje sirovina;
- Smanjenje upotrebe neobnovljivih sirovina;
- Smanjenje potrošnje energije;
- Smanjenje potrošnje energije iz neobnovljivih izvora;
- Smanjenje potrošnje vode;
- Smanjenje “neugodnosti”: buka, prašina, dim, mirisi, itd.



Projektini tim će kombinirati rezultate tehničkih, ekonomskih i okolišnih evaluacija ČP opcija. No, za uspješnu implementaciju važno je odgovarajuće dokumentirati očekivane rezultate za svaku pojedinu opciju kako bi se olakšao proces prikupljanja novca i monitoring rezultata implementacije.

Tehnike upravljanja procesom proizvodnje

Planirati proizvodnju kako bi se smanjio nastanak otpada i učestalost čišćenja

Opis

Dobro planiran raspored proizvodnje koji smanjuje broj prijelaza na druge proizvode i u skladu s tim broj čišćenja proizvodnih linija, može minimizirati nastanak otpada, potrošnju vode i nastanak otpadnih voda. Ukoliko se umjesto proizvodnje istog proizvoda iz dva ili više puta isti može napraviti u jednoj seriji, broj prijelaza se može minimizirati. Planiranje proizvodnje može također uticati na broj i dužinu potrebnih čišćenja.

Ukoliko postrojenje proizvodi nekoliko različitih proizvoda ili isti proizvod, ali sa drugačijim okusima ili bojama, onda je u zavisnosti o razlikama između specifikacija proizvoda i rizika unakrsne kontaminacije, neophodno čišćenje opreme i postrojenje između proizvoda. Ovo može biti važno iz razloga sigurnosti hrane, npr. kada se vrši izmjena sa korištenja sastojaka na koje ljudi mogu biti alergični. Također, zbog razloga različitih okusa ili boja, npr. kada se vrši izmjena okusa jogurta sa borovnice na npr. breskvu.

Ukoliko se ostaci moraju ukloniti sa opreme između dva proizvoda, utvrditi da li možda postoji mogućnost da se oni koriste kao nusproizvodi, a ukoliko ne postoji ta mogućnost ostaci se odlažu kao otpad. Ukoliko se broj izmjena smanji, može se smanjiti i broj uklanjanja ostataka, te se može maksimizirati ukupna količina sirovina koja se koristi za finalni proizvod. Također, minimizira se količina utrošene vode, energije i hemikalija u procesima čišćenja između dva proizvoda.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje vode, energije i hemikalija, kao i nastanak otpada i otpadnih voda.

Primjenjivost

Primjenjivo za mljekare pošto se ista oprema koristi za više proizvoda i pošto se miješanje među proizvodima mora izbjegavati iz razloga zakonske, sigurnosne ili kvalitativne prirode.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje potrošnje vode, energije i kemikalija i nastanak otpadne vode i otpada, te s tim u vezi i smanjenje odgovarajućih troškova.

Nabavljati materijale u većim pakovanjima

Opis

Većina materijala, bilo za direktnu upotrebu u procesu ili za pomoćne aktivnosti, kao što su sredstva za čišćenje, mogu se nabavljati na “veliko”, za skladištenje u silosima ili povratnim kontejnerima/posudama, ili za direktnu upotrebu u povratnoj umjesto u nepovratnoj ambalaži.

Ostvarene okolinske koristi

Izbjegava se korištenje određenih materijala za pakovanje i omogućava ponovna upotreba iskorištenih.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Ukoliko se prazni kontejneri vraćaju bez prethodnog čišćenja, nema utjecaja na druge okolišne medije.

Operativni podaci

U postrojenjima iz prehrambene industrije, hemikalije koje se koriste za čišćenje, kao što je kaustična soda, se uglavnom dostavljaju bilo cisternama, te nadalje skladište u tankovima, ili se dopremaju u kontejnerima srednje veličine i direktno koriste iz istih. Ovo je pogotovo slučaj kada se ove hemikalije koriste za CIP sisteme, kao što je to slučaj u mljekarama.

Primjenjivost

Široka primjena tamo gdje se koriste sredstva za čišćenje.

Uštede

Općenito, jeftinije je nabavljati materijale i hemikalije u većim nego u manjim količinama.

Ključni razlozi za implementaciju

Prevenција i recikliranje otpada i ambalažnog otpada i zakonodavstvo o zdravlju i sigurnosti, kako bi se smanjilo izlaganje supstancama opasnim za zdravlje, kao i eventualni akcidenti zbog manualnog rukovanja.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Široko primijenjene u mljekarama.

Minimizirati vrijeme skladištenja lako kvarljivih materijala

Opis

Sirovine, nus-proizvodi, proizvodi i otpad se svi mogu skladištiti u što kraćem vremenskom periodu. Imajući u vidu njihovu prirodu, rok trajanja, karakteristike mirisa i kako se brzo

raspadaju bakteriološkim putem i stvaraju neugodne mirise, može se koristiti i hlađenje. Prerada proizvoda u što kraćem periodu, te minimiziranje vremena skladištenja, može povećati kvalitet i dobit, te time profitabilnost procesa.

Ukoliko se zalihe minimiziraju kako bi se izbjeglo starenje/kvarenje i materijali idu u preradu što je prije moguće, na taj način se minimiziraju i gubitci. Ovo uključuje planiranje i praćenje nabavki, proizvodnje i otpreme materijala i gotovih proizvoda, materijala namijenjenih daljnjim korisnicima i otpada. Brza upotreba sirovina ili djelomično obrađenih materijala ili njihova otprema može smanjiti gubitke uslijed raspadanja, te smanjiti potrebu za hlađenjem. Razdvajanje otpadnih materijala i uklanjanje otpada iz pogona što je brže to moguće doprinose smanjenju nastanka problema vezanih uz neugodne mirise.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjeno rasipanje sirovina, djelomično prerađenih proizvoda, te gotovih proizvoda. Smanjene emisije neugodnih mirisa, te smanjena potrošnja energije za hlađenje.

Operativni podaci

Za optimizaciju gubitaka i potrebe za hlađenjem, neophodna je suradnja između dobavljača sirovina i ostalih sastojaka, kao i pomoćnih materijala neophodnih za odvijanje proizvodnog procesa, kao što je to ambalaža. Možda postoje ugovorni aranžmani koji utiču na cijenu koja se plaća dobavljaču, u zavisnosti od kvalitete, npr. dobavljenih sirovina.

Zbog svoje lake kvarljivost, mlijeko se čuva na farmama u velikim posudama za hlađenje, a brzi termički tretman i daljnja prerada smanjuju gubitke.

Ukoliko se polupreradeni proizvodi otpreme što je prije moguće iz jednog prehrambenog pogona u drugi, gdje će se nastaviti sa daljnjom preradom, mogu se minimizirati zahtjevi za hlađenjem u proizvodnom pogonu, kao i minimizirati nastanak otpada u pogonu u koji se poluproizvod doprema.

Primjenjivost

Primjenjivo za sva postrojenja iz prehrambene industrije koja rukuju, skladište i prerađuju kvarljive materijale.

Uštede

Obično veliki procent proizvođačkih troškova unutar prehrambene industrije, otpada na sirovine. Financijske posljedice proizvodnje otpada ne odnose se samo na troškove za odlaganje otpada, nego i na primjer gubitka sirovina, gubitka u proizvodnji, kao i na troškove dodatne radne snage. Minimiziranjem vremena skladištenja u hladnjačama smanjuju se i troškovi za energiju.

Ključni razlozi za implementaciju

Maksimiziranje kvalitete sirovina, smanjenje troškova odlaganja otpada, smanjenje zahtjeva za hlađenjem, te sprječavanje nastanka neugodnih mirisa.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Široko primijenjeno u mljekarama.

Korištenje tima za upravljanje otpadom u preduzeću

Opis

Nastanak otpada se može minimizirati efikasnim korištenjem sirovina i paralelno s tim odvajanjem otpada u svrhu recikliranja, koji bi u suprotnom bio pomiješan sa drugim otpadnim tokovima. Formiranje posebnog tima u preduzeću, koji bi u cijelosti bio posvećen smanjenju otpada može osigurati zadržavanje fokusa na minimizaciji otpada, bez obzira na druge probleme u preduzeću. Ovakav pristup može biti još efikasniji ukoliko se primjenjuje zajedno sa praksom uključivanja smanjenja otpada u okvir odgovornosti radnih smjena, kao i uključivanja u ciljeve tima za upravljanje kvalitetom.

Formiranje ovakvog tima, također šalje jasnu poruku da se radi o nečemu važnome za preduzeće.

Tim se može uključiti u projektiranje nove opreme, kao što je to na primjer nova proizvodna linija. Ovim se osigurava da se od samog početka, znači od projektiranja, traže načini za smanjenje nastanka otpada.

Dnevni podaci o nastanku otpada se mogu izložiti na vidno mjesto u pogonu, pokazujući kako preduzeće stoji u odnosu na dnevne ciljeve, šta su uzroci nastanka otpadnih tokova, analizirati podatke i planirati šta treba poduzeti u budućnosti kako bi se spriječio daljnji nastanak otpada. Sedmični izvještaji se također mogu slati top menadžmentu preduzeća na uvid i praćenje napretka.

Smanjenjem količine otpada koji se mora zbrinuti, mogu se poboljšati higijenski i sigurnosni uvjeti u prostoru za odlaganje otpada. Također, mogu se postaviti daljnji ciljevi vezano za stalna poboljšanja.

Ostvarene okolinske koristi

Značajno smanjenje u količini nastalog otpada, te u skladu s tim smanjen uticaj na okoliš povezan sa odlaganjem otpada.

Operativni podaci

U jednom primjeru pogona, preduzeće je bilo u značajnim finansijskim poteškoćama. Značajno smanjenje troškova je prepoznato kao dobar poticaj da investiraju novac i krenu sa projektom. Projekt je postavio izazovan cilj smanjenje količine miješanog otpada za 50 %. Cilj je i ostvaren.

Primjenjivost

Primjenjiv za mljekare.

Uštede

Fokusiranje na poduzimanje pojedinih jednostavnih akcija dovelo je do značajnih finansijskih ušteda u periodu od 8 mjeseci.

Ključni razlozi za implementaciju

Značajne finansijske uštede uzrokovane povećanim iskorištenjem sirovina u finalnom proizvodu, te smanjenim troškovima odlaganja otpada.

Razdvajanje izlaznih tokova u cilju optimiziranja upotrebe, ponovne upotrebe, recikliranja i odlaganja (i minimiziranje upotrebe vode i zagađivanja otpadne vode)

Opis

Izlazni tokovi bez obzira da li su ili ne namijenjeni za upotrebu u proizvodnju, mogu se razdvajati u cilju optimalnije i lakše upotrebe, ponovne upotrebe, povrata, recikliranja i odlaganja. Ovim se također smanjuje kako potrošnja, tako i zagađivanje vode. Ovo se može raditi ručno ili automatski. Ovi izlazni tokovi mogu uključivati npr. sirovine koje ne zadovoljavaju upotpunosti sve postavljene uslove za proizvodnju, ostatke i proizvode koji ne zadovoljavaju specifikaciju.

Precizno pozicionirani uređaji za sprječavanje prskanja, rešetke, poklopci, posude za prikupljanje eventualnih kapanja mogu se koristiti kako bi se odvojeno prikupili izlazni tokovi. Ovakvi uređaji/oprema se mogu postaviti na proizvodnu liniju, liniju za punjenje/pakiranje, liniju za transfer, te pored pojedinih radnih jedinica, kao što su stolovi za guljenje, sječenje i oblikovanje. Pozicija i dizajn ovakvih posuda zavisi od operacija u pogonu, željenog stupnja razdvajanja različitih materijala i namjere njihovog krajnjeg korištenja ili odlaganja.

U industriji prerade mlijeka, primjeri materijala koji se mogu prikupljati odvojeno u cilju optimalne upotrebe ili odlaganja uključuju odvode za jogurt i voće kroz proces prerade, prva ispiranja mlijeka za puter i ostataka masnoće u operacijama pravljenja putera, za korištenje u drugim procesima, npr. za namaze sa malo masnoće, ili npr. za pravljenje sireva sa malo masnoće.

Također se surutka može izdvojiti iz mješavine surutke i vode. Ovaj proces se može optimizirati korištenjem mjerača mutnoće.

Također materijali se mogu prikupiti za daljnje korištenje ili odlaganjem korištenjem metoda suhog čišćenja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjena potrošnja vode i manje dospijeće materijala u vodu, manje otpadne vode. Ukoliko se materijali efikasno prikupe smanjuje se količina vode neophodne za operacije čišćenja, te se također koristi i manje energije za zagrijavanje vode za čišćenje. Također, potrebna je manja količina sredstava za čišćenje. Smanjuje se i teret zagađenja otpadne vode po jedinici proizvodnje, npr. BPK, KPK, azot i fosfor, kao i nivo deterdženata.

Razdvajanje tečnih i čvrstih materija namijenjenih za daljnju upotrebu ili uništavanje ima nekoliko prednosti. Ukoliko postoje adekvatni sistemi za prikupljanje smanjuje se mogućnost unakrsne kontaminacije između različitih nusproizvoda. Razdvajanjem nusproizvoda smanjuje se mogućnost pojave neugodnih mirisa od materijala, koji i kada su svježi emitiraju neugodne mirise, tj. pomoću njihovog odvojenog skladištenja/uklanjanja pod kontroliranim uvjetima, umjesto potrebe za kontrolom velikih količina miješanih nusproizvoda.

Također, minimiziranjem unakrsne kontaminacije, razdvajanje omogućava pojedinim proizvodima koji se mogu iskoristiti da se iskoriste, umjesto njihovog odlaganja jer su pomiješani sa drugim materijalima koji se ne mogu iskoristiti. Na ovaj način svi pojedini materijali se mogu iskoristiti ili odložiti na za njih najprikkladniji način.

Operativni podaci

Ovo razdvajanje može rezultirati čistijim otpadnim vodama, smanjenom potrošnjom vode i smanjenim otpadom.

Primjenjivost

Primjenjiv za mljekare.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjene količine otpada budući da se ovako prikupljeni materijali mogu iskoristiti. Smanjen tretman otpadne vode i odlaganje otpada, te s tim u vezi smanjeni odgovarajući troškovi.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Mljekare u Velikoj Britaniji.

Upotreba nusproizvoda, proizvoda i ostataka kao hrane za stoku

Opis

Postoje brojni primjeri u prehrambenoj industriji gdje se sirovine, djelomično obrađena hrana i finalni proizvodi namijenjeni ljudskoj potrošnji ili od kojih je izdvojen dio namijenjen ljudskoj potrošnji mogu iskoristiti kao stočna hrana. Na primjer, hrana koja neznatno odstupa od zahtjeva kvaliteta za potrošače, ili koje je previše proizvedeno, može se iskoristiti kao stočna hrana.

Ostvarene okolinske koristi

Povećano iskorištenje materijala, te smanjeno nastajanje otpada. U skladu s tim i smanjenje troškova za energiju za tretman i odlaganje otpada.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Pojedini materijali se trebaju skladištiti u uvjetima kontrolirane temperature, ukoliko ih nije moguće preraditi prije nego što se počnu raspadati i prestanu biti upotrebljivi za stočnu hranu.

Primjenjivost

Primjenjivo u pogonima za proizvodnju mlijeka jer se koriste sirovine i djelomično prerađeni sastojci i proizvode koji su primjenjivi za hranjenje životinja, bilo direktno ili nakon dodatne prerade, a koji odgovaraju relevantnoj zakonskoj regulativi kojom se regulira kvaliteta i sastav hrane za životinje.

Uštede

Smanjenje troškova tretmana i odlaganja otpada.

Ključni razlozi za implementaciju

Ekonomska upotreba nusproizvoda, proizvoda koji ne zadovoljavaju specifikaciju, koji bi se u suprotnom morali tretirati i odložiti kao otpad.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Primjeri izvora hrane za stoku iz procesa iz postrojenja prehrambene industrije koja proizvodi proizvode namijenjene za ljudsku upotrebu prikazani su u narednoj tabeli.

Tabela 54. Primjeri izvora hrane za stoku iz pogona za proizvodnju i preradu mlijeka

Izvor hrane za stoku	Primjer industrijskog izvora
Prosuti sastojci, djelomično ili potpuno prerađeni materijali	Mljekare, ali primjenjivo i u drugim postrojenjima prehrambene industrije koji

Izvor hrane za stoku	Primjer industrijskog izvora
	proizvode proizvode koji se mogu primjenjivati kao stočna hrana
Pranje bačvi sa jogurtom	Mljekare
Surutka koja nije namijenjena za pravljenje sira, dječje hrane ili drugih proizvoda	Mljekare
Mliječna otpada voda nastala kod pokretanja pasteurizatora	Mljekare

Razdvajanje vodnih tokova radi optimizacije ponovne upotrebe i tretmana

Opis

Općenito postoje četiri tipa vodnih tokova prisutnih u postrojenjima iz prehrambene industrije, tj. voda koja se direktno koristi u procesu/tehnološka, voda za sanitarne potrebe, nezagađena voda i oborinska voda. Sistem za razdvajanje vode može se projektovati za skupljanje ovih vodnih tokova i njihovo razdvajanje prema osobinama, npr. prema teretu njihovog zagađenja.

Nezagađeni vodeni tokovi se mogu, kad je to izvodljivo i kada neće uticati na sigurnost proizvoda ponovo upotrijebiti za specifične procese npr. pranje, čišćenje, za sanitarne potrebe, uzastopnu ponovnu upotrebu, te za sam tehnološki proces. Nezagađena voda, koja se ne može ponovo upotrijebiti, generalno se može ispuštati bez tretmana, a time se sprječava nepotrebno opterećenje za postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda.

Zagađene otpadne vode se razdvajaju da bi bile podvrgnute odgovarajućem tretmanu prema svojim karakteristikama. U tom slučaju je moguće za tokove velikih količina, a malog tereta zagađenja da se recikliraju odgovarajućim tretmanom, da se ispuste direktno u gradsko postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda bez tretmana ili da se pomiješaju sa tretiranim otpadnim vodama prije ispuštanja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjeno zagađivanje vode, putem odvajanja čiste od prljave vode, dovodi do smanjenja potrošnje električne energije koja se koristi za tretman otpadnih voda. Ponovna upotreba vode smanjuje potrošnju vode što rezultira i smanjenjem emisija. Također se na ovaj način omogućava povrat toplote.

Operativni podaci

Mogućnosti za ponovnu upotrebu vode uključuju:

- Upotrebu vode koja nije zagađena u procesu gdje se zahtijeva kvalitet vode koja nije za piće
- U mljekarama se rashladna voda, zatim kondenzati stvoreni u procesima isparavanja, sušenja, kao i na proširenjima generisani uslijed membranskog razdvajanja, mogu ponovo koristiti
- Recikliranje unutar jednog procesa ili grupe procesa bez tretmana
- Recikliranje sa tretmanom

- Kondenzat nastao tokom evaporacije se može ponovo koristiti u procesu zavisno od njegovog kvaliteta, npr. sadržaja organske i/ili anorganske materije i suspendovane materije. Kondenzat se može koristiti kao voda za potrebe kotlovnice. Ovo vodi do obnavljanja znatne količine toplote, kao i do uštede prilikom korištenja hemikalija za tretman vode za kotlovnice. Ako se kondenzat ponovo koristi to se može optimizirati maksimizacijom povratnog kondenzata i izbjegavanjem gubitaka vrele pare od povrata kondenzata.
- Voda koja nije bila u dodiru sa proizvodom, kao što je rashladna voda iz rashladnih sistema, kondenzat i voda koja je blago zagađena, može se koristiti za čišćenje manje osjetljivih zona, npr. pranje dvorišta, ili za pripremanje rastvora za čišćenje. Ponovna upotreba rashladne vode u druge svrhe nije moguća ukoliko ona sadrži biocide.

Primjenjivost

U mljekarama postoje određene mogućnosti za ponovnu upotrebu vode. Razdvajanje otpadne vode je primjenjivo. Sistem za razdvajanje otpadnih voda se može projektovati za nova postrojenja tako što će se razdvajati različite vrste otpadne vode unutar preduzeća. Za postojeća postrojenja, ovo je složeniji proces zbog dodatnih troškova te fizičkih i inženjerskih ograničenja na datom području.

Uštede

Za razdvajanje otpadnih voda potrebna su velika finansijska sredstva, ali to se može nadoknaditi smanjenjem tekućih troškova zbog nižih zahtjeva tretmana otpadne vode, bilo da se prečišćavanje radi na lokaciji preduzeća ili u gradskom postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda, ili u obje ove kombinacije. Nije ekonomično razdvajati male, pojedinačne tokove. Smanjeni troškovi su vezani sa potrošnjom vode, a u nekim slučajevima i sa smanjenjem potrošnje energije.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje dugoročnih troškova za tretman otpadne vode. Nadalje, razdvajanjem vodnih tokova manjeg tereta zagađenja, veličina postrojenja za tretman se može smanjiti. Smanjenje potrošnje vode i energije.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Koristi se u mljekarama.

Minimiziranje trajanja perioda zagrijavanja i hlađenja

Opis

Trajanje procesa zagrijavanja i hlađenja se može optimizirati tako da se minimizira potrošnja energije. To se može postići na različite načine, npr. upotrebom predtretmana, zaustavljanjem operacije čim se potrebni efekat ostvari i odabirom opreme s kojom se može postići potrebni efekat sa minimalnom potrošnjom energije.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjena potrošnja energije.

Operativni podaci

Zaustavljanje radnje čim se potrebni efekat ostvari uključuje i to da se hrana ne hladi na nižim temperaturama nego što je potrebno u preradi ili skladištenju.

Primjenjivost

Primjenjivo je na mjestima gdje se obavljaju radnje zagrijavanja i hlađenja.

Ključni razlozi za implementaciju

Snižavanje potrošnje energije i odgovarajućih troškova

Optimizacija pokretanja i zaustavljanja rada i ostalih posebnih operativnih situacija

Opis

Pokretanje i zaustavljanje rada i ostale posebne operativne situacije se mogu optimizirati. Na primjer, minimiziranjem broja pokretanja i zaustavljanja, otpadni gasovi iz prodivne ventilacije ili opreme za predgrijavanje se također minimiziraju. Vrhunci emisija povezani sa pokretanjem i zaustavljanjem rada mogu se izbjeći, a otuda su i emisije po toni sirovine niže. Ovo se također primjenjuje na opremu koja se koristi za smanjenje zagađenja.

Ostvarene okolinske koristi

Zavisno od primjene, postižu se smanjenja u potrošnji energije, nastanku otpada i emisija u zrak i vodu.

Operativni podaci

Pri smanjenju zagađenja zraka, npr. toplotni oksidanti iz otpadnih gasova ne djeluju učinkovito dok ne dosegnu temperaturu sagorijevanja zagađivača za koje se koriste da ih unište, te se stoga moraju pokrenuti prije no što su zaista potrebni.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjena potrošnja i nivoi emisija.

Dobro gazdovanje

Opis

Uvođenjem sistema za održavanje postrojenja čistim i urednim može poboljšati cjelokupni okolišni učinak preduzeća. Ako se materijali i oprema čuvaju na za to predviđenom mjestu, onda će se lakše osigurati potrošnja po datumima i stvaranje manje količine otpada. Također se lakše čisti postrojenje, te se smanjuje rizik od čestog pojavljivanja insekata, glodara i ptica. Aktivno se mogu minimizirati prolijevanja i curenja, a izliveni materijali se odmah mogu prikupiti suhim čišćenjem ili brisanjem.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje nastanka otpada, smanjena zagađenost vode suhim čišćenjem, smanjeno stvaranje neugodnih mirisa i emisija, te smanjen rizik od čestog pojavljivanja insekata, glodara i ptica.

Primjenjivost

Primjenjivo je u mljekarama.

Uštede

Anuliranje troškove za ublažavanje mirisa, odlaganje otpada i tretman otpadnih voda

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje produkcije otpada i sigurnost (prevencija nesreća uslijed klizanja ili zapinjanja)

Upravljanje kretanjem vozila u krugu industrije

Opis

Kontroliranjem vremena kada vozila ulaze i izlaze iz pogona, te vremena kretanja vozila u krugu industrije, može se smanjiti emisija zagađujućih materija, kao i buke van kruga industrije u osjetljivim periodima, npr. u toku noći kada susjedi, u stambenim područjima, žele da spavaju.

Ovo se dodatno može optimizirati odabirom vozila koji ne stvaraju veliku buku tokom rada, uključujući one koji se dobro održavaju, te obezbjeđujući puteve sa površinom koja umanjuje buku.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisija buke u toku noći.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Povišena buka i nivo emisija iz vozila tokom dana.

Operativni podaci

Za neke procese u mljekarama koji prakticiraju preradu 24 sata dnevno, značaj prijema svježih sirovina za brzu preradu može ograničiti mogućnosti isporuka tokom dana.

Može biti teško da se ograniči vrijeme dolaska i odlaska radnika u smjenama da bi se izbjegli periodi kada buka može uzrokovati neprijatnosti u stambenim područjima.

Učestalost kretanja vozila u toku dan može imati uticaje na sigurnost na radu. Vidljivost je bolja tokom dana, ali ako se u isto vrijeme u industriji nalazi više ljudi i zajedno sa dodatnom koncentracijom vozila čini da upravljanje kretanjem vozila i odvajanje vozila od ljudi, bude veliki prioritet.

Mogući su utjecaji na područje izvan industrije u smislu zagušenja transporta uslijed ograničenja sati za prijem i otpremu u i izvan preduzeća.

Primjenjivost

Primjenljivo u mljekarama.

Ključni razlozi za implementaciju

Dobri odnosi sa susjedima i eliminiranje žalbi na nivoe buke izvan kruga industrije.

Tehnike kontrole procesa proizvodnje

Koristi od poboljšanja kontrole procesa uključuju povećanje kvaliteta proizvoda, te time i njegove prodaje, te smanjenje količina otpada. Poboljšanje kontrole ulaznih sirovina, uvjeta rada procesa, rukovanja, skladištenja, produkcije otpadne vode, može smanjiti količine nastalog otpada. To se može postići ukoliko se smanji količina proizvoda koji ne zadovoljavaju specifikaciju, prosipanje/prolijevanje, stavljanje prevelikih količina materijala u dozirne posude (kako se njihova sadržina ne bi prelijevala ili prosipala iz njih), potrošnja vode i druge vrste gubitaka.

Da bi se poboljšala kontrola procesa, važno je identificirati u kojoj fazi procesa se proizvodi otpad, koji je uzrok nastanka otpada, i šta se može poboljšati da bi se otpad smanjio. Na primjer, ugradnja mjerača nivoa vode, ventila sa plovkom, ili mjerača protoka, može eliminirati otpadnu vodu koja nastaje prelijevanjem. Učestalost čišćenja i baždarenja svih

ovih naprava zavisit će od njihovog dizajna, od toga koliko često i u kakvim uvjetima se koriste.

Neophodno je da se projektuje, ugradi i stavi u funkciju oprema za monitoring i kontrolu procesa, kako ovi uređaji ne bi predstavljali smetnju higijenskim uvjetima u proizvodnom procesu i kako sami ne bi uzrokovali gubitke proizvoda i stvaranje otpada.

Dodatne informacije o monitoringu mogu se naći u „Referentnom dokumentu o općim principima monitoringa“.

Kontrola temperature putem namjenskog mjerenja i izmjena

Opis

Otpad od sirovina i produkcija otpadne vode mogu se smanjiti putem kontrole temperature, npr. u spremnicima/posudama u kojima se vrši prerada i vodovima za transfer proizvoda. Moguće koristi uključuju smanjenje kvarenja sirovina, smanjenje količina proizvoda koji ne zadovoljavaju specifikaciju i smanjenje biološkog zagađenja. Korištenje senzora za temperaturu ponekad se može optimizirati tako što će se koristiti u dvije svrhe, npr. za monitoring proizvodne temperature, kao i temperature čišćenja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjena potrošnja energije i smanjena proizvodnja otpada. Može doći i do smanjenja potrošnje vode, ukoliko se voda ili para koriste za grijanje.

Operativni podaci

U mljekarama, temperatura mlijeka može da se održava tokom termičke obrade, putem kontrole protoka pare ili vrele vode.

Primjenjivost

Ovo je primjenjivo u mljekarama jer se koriste procesi termičke obrade i sirovine i materijali se skladište, ili se njihov transfer vrši pri određenim temperaturama, ili određenim temperaturnim rasponima.

Ključni razlozi za implementaciju

Minimiziranje kvarenja proizvoda, povećanje proizvodnog prinosa i smanjena potrošnja vode.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Gore navedene mjere primijenjene su u mnogim mljekarama.

Kontrola protoka ili nivoa vode putem namjenskog mjerenja pritiska

Opis

Pritisak ili vakum može se primijeniti u nekoliko radnih operacija, npr. u filtriranju, sušenju, fermentaciji, itd.

Kontrola procesa se obično može primijeniti, korištenjem senzora za pritisak, za indirektnu kontrolu drugih parametara, npr. protoka ili nivoa. Senzori za pritisak u vodovima mogu se koristiti za kontrolu pritiska brzine pumpe i brzinu protoka, te za minimiziranje otpada od materijala koji je oštećen silom smicanja ili trenja. Sistem diferencijalnog pritiska koristi se za monitoring nivoa u spremnicima ili reakcionim posudama, da bi se minimizirao gubitak materijala iz preljeva ili vrijeme zastoja proizvodnje zbog nedostatka zaliha. Sistem

diferencijalnog pritiska također se koristi za monitoring pada pritiska u filterima, kako bi se kontrolirali ciklusi čišćenja i optimizirao rad, te time i minimizirala količina otpada.

Senzori za pritisak generalno zahtijevaju zatvarače i površine koje su dizajnirane tako da osiguravaju higijenske uvjete.

Ostvarene okolinske koristi

Minimiziranje otpada

Operativni podaci

Na primjeru jedne mljekare, mjerenje pritiska koristi se za monitoring i kontrolu brzine protoka u cjevovodima, putem regulatora pumpe, kako bi se izbjeglo oštećenje proizvoda trenjem.

Primjenjivost

Može se primjenjivati u mljekarama.

Mjerenje nivoa tečnosti

Opis

Postoje dvije glavne kategorije senzora za nivo tečnosti, senzori koji detektuju nivo i senzori koji mjere nivo. Senzori koji detektuju nivo ukazuju da li je tečnost stigla do određene tačke u posudi (obično je to najviša ili najniža tačka). Većinom su te aplikacije vezane za vizualni indikator, vizualni ili audio alarm, ili regulator koji kontrolira količinu tečnosti koja ulazi i izlazi iz posude. Senzori za mjerenje nivoa omogućavaju stalni monitoring stvarnog nivoa tečnosti, putem odgovarajuće vrste reguliranja, npr. ubrzavanja ili usporavanja brzine pumpanja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjena potrošnja sredstava za čišćenje i vode; smanjena produkcija otpadne vode i smanjen rizik od zagađenja tla, površinskih i podzemnih voda.

Primjenjivost

Vrlo primjenjivo u mljekarama npr. u rezervoarima ili reakcionim posudama, bilo tokom procesa proizvodnje ili procesa čišćenja. Tabela 55 pokazuje neke primjere kako senzori za nivo mogu da se koriste za smanjenje količina otpada i proizvodnje otpadnih voda.

Tabela 55. Primjeri korištenja senzora za nivo

Postrojenje	Razlog za postavljanje regulatora
Rezervoari ili reakcione posude	Spriječavanje prelijevanja i bezrazložnog trošenja materijala ili vode
Spremišta	Obezbjeđenje informacija za kontrolu zaliha. Minimiziranje količine otpada koja je nastala zbog zastarjelih zaliha, te proizvodnih gubitka nastalih zbog nedostatka materijala.
Posude sa automatskim regulatorom	Minimiziranje količine otpada koji nastaje

ulaznih/izlaznih količina	zbog gubitaka u dovodu/odvodu, te proizvoda koji nisu napravljeni tačno u skladu sa receptom.
Tečni prehrambeni materijali	Praćenje nivoa vode u rezervoarima da ne bi bili previše napunjeni, te da ne bi došlo do prelijevanja vode.
CIP/sterilizacija na licu mjesta	Mjerenje nivoa u posudi za čišćenje, kako bi se optimizirala količina vode/deterdženta koja se koristi, te kako bi se spriječilo prosipanje.

Ključni razlozi za implementaciju

Skupi proizvodni gubici. Postrojenja koja su već primijenila navedene mjere. Široka primjenjivost u mljekarama.

Mjerenje i regulacija protoka

Opis

Tehnike mjerenja i regulacije protoka mogu smanjiti količine otpada i proizvodnju otpadne vode u mljekarama. Primjena mjerenja i regulacije protoka u cjevovodima omogućava tačno dodavanje sirovina u posude za preradu i skladištenje, te za punjenje u ambalažu, na taj način minimizirajući korištenje većih količina materijala nego što je potrebno, te generiranje proizvoda koji ne zadovoljavaju specifikaciju.

Mjerači protoka bez unutrašnjeg elementa za mjerenje, npr. elektromagnetski mjerači, posebice odgovaraju higijenskoj primjeni. Da bi se smanjilo zagađenje, mjerači moraju biti čvrsti i laki za čišćenje. U procesima gdje tečnost može preći u čvrsto stanje na niskim temperaturama, potrebno je praćenje temperature kako se tečnost ne bi učvrstila u i oko opreme. Postoje različite vrste mjerača protoka na tržištu, npr. elektromagnetski mjerači protoka, ultrazvučni mjerači itd. Za svaku vrstu se prilikom ugradnje moraju ispuniti određeni zahtjevi, kako bi se osiguralo da su njihova mjerenja tačna.

U CIP sistemima, mjerenja protoka može kontrolirati i optimizirati korištenje vode, na taj način minimizirajući produkciju otpadne vode.

Vrlo je važno voditi računa o tome da u pogonima mljekara, tj. u mljekovodima nema zaostale vode od procesa čišćenja, jer u protivnom kvalitet mlijeka neće biti na zadovoljavajućem nivou. Time se mogu prouzrokovati značajni gubici. Sredstva za čišćenje cjevovoda se također mogu koristiti.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjena količina otpadnih materijala, proizvoda i vode, te manja produkcija otpadne vode.

Operativni podaci

U primjeru prerade mlijeka, 3.000 m³ sirovog mlijeka sedmično, 0,2 % otpadnog mlijeka uštedeno je putem optimiziranja granice voda/mlijeko sa mjeračima protoka i sondama za provodljivost. KPK u otpadnoj vodi smanjio se sa 3.100 na 2.500 mg/l.

U jednom preduzeć, instaliran je vodomjer kako bi se mogla pratiti količinu vode koja se potroši na čišćenje opreme. Nakon nekoliko sedmica praćenja, ustanovljeno je da potrošnja značajno varira, i da nije vezana za nivoe proizvodnje. Nakon diskusije sa drugim operatorima u blizini, uvedene su poboljšanje procedure čišćenja. Kao rezultat toga, potrošnja vode se odmah smanjila za 80 m³/sedmično.

Prema izvještajima od različitih preduzeća, također je vrlo korisno da se ambalaža ne puni skroz do vrha.

Primjenjivost

Vrlo primjenjivo u mljekarama. Primjeri primjene mjerenja protoka prikazani su u Tabeli 56.

Tabela 56. Primjeri korištenja regulatora protoka

Oprema	Uvjet/aktivnost	Razlog za reguliranje
Cjevovodi za dovod materijala	Tačno dodavanje materijala u reakcione posude	Minimiziranje korištenja većih količina materijala nego što je to potrebno i kreiranja proizvoda koji ne zadovoljavaju specifikaciju
Dovod pare	Održavanje odgovarajućih operativnih temperatura	Minimiziranje količina otpada koji nastaje uslijed nedovoljno zagrijanih ili pregrijanih materijala i proizvoda
Sistemi za čišćenje	Potrošnja vode	Optimiziranje potrošnje i minimiziranje proizvodnje otpadne vode

Primjeri gdje se obično koriste mjerači protoka dati su u Tabeli 57.

Tabela 57. Mjesta na kojima se obično primjenjuje mjerenje protoka

Proizvod/aktivnost	Primjena
Mlijeko u prahu	Mjerenje protoka u svrhu pravilnog dodavanja sastojaka u proces, u skladu sa receptom
CIP	Mjerenje protoka, kako bi se osiguralo da se tačno određena količina vode unosi u svaku fazu čišćenja.

Uštede

Na primjeru mljekare, uštede na sirovom mlijeku i otpadnoj vodi iznosile se u 88.640 funti godišnje.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje potrošnje veće količine sirovina i vode nego što je to potrebno, te uštede koje se time postižu.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Mjerenje i reguliranje protoka se u velikoj mjeri primjenjuje u mljekarama.

Analitičko mjerenje

Da bi se smanjila bezrazložna potrošnja sirovina, i provjerio njihov kvalitet, obično se vrši provjera pH vrijednosti, provodljivosti i mutnoće tečnosti.

Mjerenje pH vrijednosti

Opis

Sondama za pH mjeri se kiselost ili bazičnost tečnosti. pH vrijednost je važna u mnogim procesima, naprimjer, za kontrolu kvaliteta mlijeka, praćenje sazrijevanja vrhnja i sira, procesima fermentacije, za prečišćavanje vode i otpadne vode.

Sonde se mogu postaviti na liniju za preradu ili se mogu ručno ubaciti u spremišta i posude. Postoje različite vrste uređaja. Od jednostavnih sondi i mjerača, do onih sofisticiranih koji upozoravaju operatore na kvarove opreme, te se mogu održavati i baždariti bez skidanja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjena potrošnja kiselina i baza, te kao posljedica toga, smanjena proizvodnja vode. Smanjena bezrazložna potrošnja materijala prilikom prerade, zbog neodgovarajućeg miješanja tokom prerade i čišćenja.

Operativni podaci

Da bi se izbjegla pogrešna očitavanja, brzina tečnosti ne bi trebala biti veća od 2 m/s, te bi elektrodu uvijek trebalo prvo smočiti, da ne bi izgubila svoju funkciju.

Primjenjivost

Može se primjenjivati u mljekarama gdje se kiseli i/ili bazični materijali dodaju u proces, kod čišćenja ili u tokovima otpadne vode. Primjeri korištenja sondi za mjerenje pH u nekim postrojenjima prikazani su u Tabeli 58 Mjesta na kojima se obično koristi mjerenje pH vrijednosti prikazana su u Tabeli 59.

Tabela 58. Primjeri korištenja mjerenja pH

Aktivnost	Razlog za reguliranje
Reguliranje dodavanja kiselina i baza u reakcione posude	Minimiziranje otpada koji nastaje zbog prevelikih doza materijala i generiranja proizvoda koji nisu u skladu sa specifikacijom

Aktivnost	Razlog za reguliranje
Monitoring tokova otpadne vode za korištenje u miješanju i neutraliziranju prije ispuštanja	Minimiziranje korištenja kiselina za prečišćavanje otpadnih voda

Tabela 59. Mjesta na kojima se obično koristi mjerenje pH vrijednosti i

Sektor/aktivnost	Primjena
Mljekara	pH analiza mlijeka koje stiže u mljekaru, kako bi se minimizirali gubitci koji nastaju zbog miješanja mlijeka neodgovarajućeg kvaliteta sa drugim sirovinama

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjena potrošnja kiselina i baza, npr. u CIP-u, te smanjena proizvodnja otpada.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Mljekara, te prečišćavanje otpadne vode.

Mjerenje provodljivosti

Opis

Mjerenja provodljivosti se koriste za određivanje čistoće vode ili koncentracije kiselina ili baza, tj. određivanje sume jonskih komponenti vode. Dvije vrste senzora koje se koriste za mjerenje provodljivosti su ćelije sa elektrodama i induktivni senzori.

Ćelije sa elektrodama su senzori kontaktnog tipa, koji funkcionišu prolaženjem procesnog fluida između dvije pločaste elektrode. One su se pokazale veoma tačnim. Izvedbe obuhvataju monitoring tehnološke vode za ponovno korištenje, minimizirajući time nastanak otpadne vode i monitoring vode iz kotlovnice radi smanjenja nagomilavanja naslaga na toplim površinama.

Provodljivost se može također mjeriti koristeći induktivne senzore. Ovi senzori koji nisu kontaktnog tipa koriste dva elektromagnetna namotaja (zavojnice) okolo procesnog fluida i podesna su za higijenske primjene.

Induktivni senzori imaju veći opseg od ćelija sa elektrodama.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjeno korištenje vode i deterdženata i smanjene količine otpadne vode.

Operativni podaci

Iako protok fluida nije bitan, on obezbjeđuje efekat samočišćenja. Trebalo bi izbjegavati vazdušne džepove. Oprema bi trebalo da nadoknadi promjenu provodljivosti fluida sa temperaturom.

Na primjeru mljekare, jedan ciklus CIP-a sastoji se od ispuštanja vode za ispiranje da bi se isprali ostaci proizvoda, te čišćenja kiselinom ili kaustičnim deterdžentom određeni vremenski period, nakon čega slijedi ispiranje vodom.

Ove faze su ranije kontrolirane putem pojedinačnih programatora, kako bi se ograničila količina deterdženta koja se koristi. Broj vodova i posuda čisti se od strane svake CIP jedinice, tako da su ciklusi čišćenja različiti.

Stoga je vrijeme otvaranja i zatvaranja odvodnog ventila bio rezultat kompromisa. Zbog toga su se značajne količine deterdženta ispuštale u vidu otpadne vode.

Uvedena su mjerenja provodljivosti kako bi se kontroliralo dodavanje kiseline ili kaustičnih sredstava za čišćenje, te kako bi se odredilo da li se sredstva za čišćenje i/ili voda mogu ponovno iskoristiti.

Na osnovu toga se odredilo kada deterdžent i/ili voda mogu biti ponovo upotrijebljeni, i da li se koristila odgovarajuća količina deterdženta. U sve postojeće CIP jedinice naknadno su ugrađene sonde za provodljivost, te su iste uključene u specifikaciju za sve nove jedinice.

Sistem radi tako što se sonda za provodljivost postavlja u glavni vod iz procesne opreme, u blizini ulaza u spremište za deterdžent. Ova sonda vrši monitoring koncentracije deterdženta/vode koja protječe kroz vod tokom procesa čišćenja. Programator započinje čišćenje deterdžentom, i deterdžent postepeno zamjenjuje vodu u sistemu, koja se odvodi na prečišćavanje. Kada sonda detektuje odgovarajuću koncentraciju deterdženta, ona šalje signal aktivatoru da zatvori odvodni ventil. Tok zatim ide nazad u spremište za deterdžent, i cirkulira kroz sistem, umjesto ispuštanja. Programator zatim započinje fazu ispiranja. Deterdžent se reciklira u spremište za deterdžent sve dok ne dođe do razblažavanja, i dok deterdžent opet ne dostigne odgovarajuću koncentraciju. U tom trenutku, signal iz sonde za provodljivost otvara odvodni ventil i voda za ispiranje se ispušta u proces prečišćavanja, sve dok sonda opet ne detektuje čistu vodu.

Odvodni ventil se zatim zatvara i čista voda ide u spremište. Sonda za provodljivost također osigurava održavanje zahtijevane koncentracije deterdženta u cijelom procesu čišćenja. Od operatora se stoga zahtijeva minimalna pažnja. Svaka sonda za provodljivost se donekle čisti prilikom čišćenja opreme. Dnevna potrošnja deterdženta prati se mjeračem protoka na svakoj CIP jedinici. Ukoliko se potrošnja deterdženta poveća, to ukazuje da je sondi potrebno dodatno čišćenje, odnosno operator treba tome da posveti oko 10 minuta svog vremena. Dodatno čišćenje sonde obično se zahtijeva svake 4 do 6 sedmica.

Prema izvještajima mljekare, napravljene su uštede na deterdžentu od oko 15 % na svakoj CIP jedinici, smanjene su količine vode i deterdženta koje se šalju na prečišćavanje, smanjeno je vrijeme zastoja rada opreme, te je optimizirana količina deterdženta koja se koristi za svaki ciklus čišćenja.

U drugoj mljekari, mjerači provodljivosti ugrađeni su kako bi se smanjila potrošnja deterdženta.

Sonda za provodljivost detektuje da li je u cijevima deterdžent ili voda, te ukoliko se radi o deterdžentu, usmjerava protok u spremište u koju se deterdžent ostavlja kako bi se ponovo mogao upotrijebiti. Na taj način se reciklira voda od ispiranja, smanjuje se potrošnja deterdženta, te kao posljedica toga dolazi do smanjenja KPK u otpadnoj vodi.

Primjenjivost

Jako puno se primjenjuje u mljekarama u procesima prerade i čišćenja. Primjeri primjene mjerenja provodljivosti prikazani su u Tabeli 60. Mjesta na kojima se obično vrši mjerenje provodljivosti u postrojenjima prikazana su u Tabeli 61.

Tabela 60. Primjeri mjesta na kojima se primjenjuje mjerenje provodljivosti

Aktivnost	Razlog za reguliranje
Monitoring nivoa rastvorenih soli prije ponovne upotrebe vode	Minimiziranje potrošnje vode i proizvodnje otpadne vode
Monitoring vode iz bunara	Minimiziranje kreiranja proizvoda lošeg kvaliteta (koji postaju otpad) zbog korištenja neadekvatne procesne vode

Tabela 61. Mjesta na kojima se obično primjenjuje mjerenje provodljivosti

Sektor/aktivnost	Primjena
CIP	Monitoring provodljivosti za kontrolu ventila na postrojenju, a na osnovu razlika između proizvoda, npr. između mlijeka i vode ili baze i kiseline
Punjenje u boce (općenito)	Monitoring provodljivosti za korištenje baza u sredstvima za čišćenje boca
Monitoring proizvoda (induktivni senzori)	U mljekarama

Uštede

Prema izvještajima prve mljekare, ostvarene uštede na deterdžentu iznosile su 13.000 funti godišnje. Period za povrat investicije iznosio je 16 mjeseci.

Prema izvještajima druge mljekare, uštede su iznosile 10.000 funti godišnje, a period povrata investicije trajao je 4 mjeseca.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjena potrošnja deterdženta.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Brojna postrojenja u mljekarama, te tamo gdje se koristi CIP.

Mjerenje mutnoće

Opis

Postoje mjerači mutnoće koji koriste metod difuzije svjetlosti. Ovaj metod se koristi za mjerenje male i srednje mutnoće, uključujući mutnoću destilovane vode.

Uređaji za uzimanje uzoraka mogu se koristiti u slučajevima kada je teško ugraditi mjerač mutnoće u postupak prerade. To pomaže u poboljšanju higijenskih uvjeta. Mjerači mutnoće koji koriste metod apsorpcije svjetlosti, mjere količinu svjetlosti koja se prenosi kroz materije u tekućini. Ovi uređaji koriste se za mjerenje srednjeg do visokog stepena mutnoće.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjeni gubitak materijala tokom prerade, povećano ponovno iskorištavanje vode i smanjena proizvodnja otpadne vode.

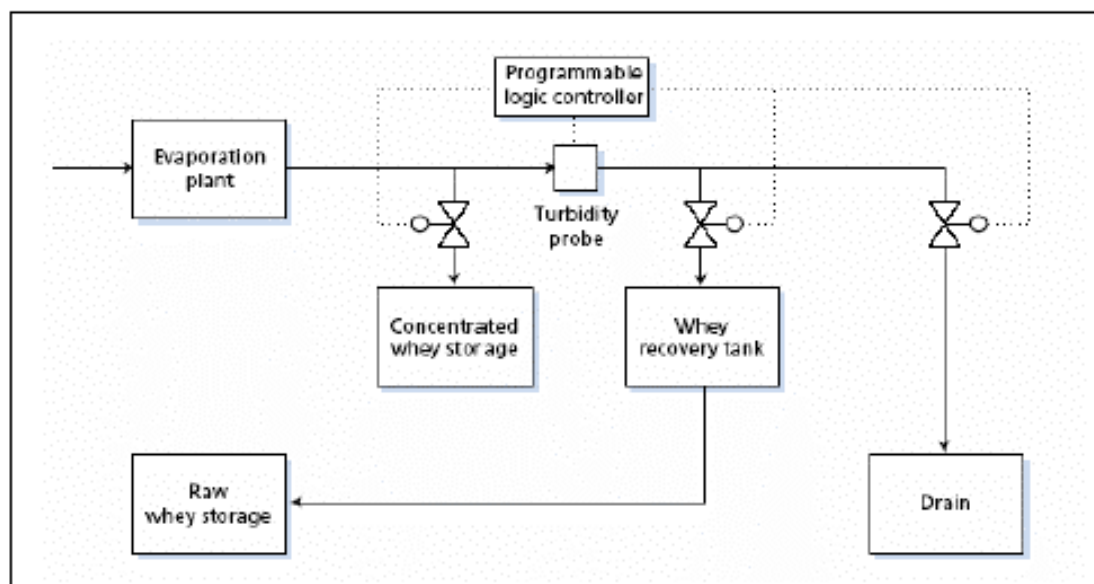
Operativni podaci

Mjerači mutnoće bi se po mogućnosti trebali ugraditi na vertikalne cijevi gdje tok ide prema gore, dok bi optički uređaj trebao biti ugrađen tako da je okrenut nasuprot smjeru tečenja, kako bi se omogućio maksimalni stepen samočišćenja. Da bi se izbjegla nepravilna mjerenja uzrokovana čvrstim nanosom koji pluta ili se nataložio u cijevima, mjerači bi u horizontalnim cijevima trebali biti ugrađeni sa strana, a ne na vrhu ili dnu. Brzina tečnosti ne bi trebala biti veća od 2 m/s, kako bi se izbjegla pogrešna očitavanja. Da bi se izbjeglo savijanje snopa svjetlosti, treba izbjegavati stvaranje kao i uklanjanje mjehurića iz tekućine.

Prema izvještaju jedne industrije, određeni dio proizvoda je otišao u odvod tokom faza razdvajanja, što je uzrokovalo kršenje saglasnosti za ispuštanje vode. Ugradnjom higijenskog mjerača mutnoće i mjerača protoka, smanjen je gubitak proizvoda u odvod, što je povećalo prinos proizvodnje i kreiralo finansijske uštede.

Jedna mljekara u svom izvještaju navodi da se sirutka, nus-proizvod pravljenja sira, zgušnjava korištenjem faze isparavanja prije sušenja, kako bi se sirutka pretvorila u prah. Isparivači se redovno čiste, što uključuje ispiranje ostataka koncentrata prije čišćenja deterdžentom, odnosno pred-ispiranje. Značajna količina sirutke odlazi u odvod kada se isparivač izvadi iz procesa za CIP.

Sonda za mutnoću instalirana je na kraju linije za punjenje, na spremištu za koncentrat kao dio automatskog sistema za povrat. Sonda detektuje prisustvo mješavine vode/sirutke i ove informacije šalje nazad u sistem kontrole. Povrat koncentrata sirutke u spremište za sirutku se zatim kontroliše putem mjerača gustoće, dok sonda za mutnoću kontroliše povrat mješavine vode/sirutke u posebno spremište. Mješavina se nakon toga miješa sa sirovom sirutkom kako bi se mogla ponovo preraditi. Kada je mutnoća između određenih tački, ukazujući na prisustvo sirutke, protok se automatski preusmjerava u spremište za povratnu sirutku putem aktiviranih ventila. Kada počne ciklus deterdženta, signal sonde se gasi, kako bi se osiguralo da bazični deterdžent ili kiselina ne dođu do spremišta za sirutku. Zagađenje sirutke se tako izbjegava i samo čista voda ili voda koja sadrži deterdžent se ispušta u proces prečišćavanja. Proces povrata sirutke prikazan je na Slici 15.



Slika 15. Povrat sirutke korištenjem mjerenja mutnoće

Prema izvještaju mljekare, nije bilo problema otkako je sistem za povrat sirutke počeo da funkcioniše 1996. godine. Kada je sistem tek instaliran, operatori su imali obuku kako bi naučili kako sistem funkcioniše i koje su njegove prednosti. Operativni troškovi su zanemarljivi, a sonda za mutnoću zahtjeva vrlo malo održavanja. Sonda se čisti kada se čisti i glavni isparivač. Održavanje se vrši jednom godišnje. Koristi uključuju uštede u troškovima, povećani proizvodni prinos, te manje količine sirutke odlaze u odvod, i smanjeni su troškovi rada postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Primjenjivost

Primjenjivo jer se proizvodni prinos može povećati putem procesa povrata vode i ponovne upotrebe čiste vode.

Primjeri korištenja mjerenja mutnoće prikazani su u Tabeli 62.

Tabela 62. Primjeri korištenja mjerenja mutnoće

Aktivnost	Razlog za kontrolu
Monitoring kvaliteta procesne vode	Minimiziranje količine otpadne vode koja nastaje zbog procesne vode ili proizvoda koji ne zadovoljavaju specifikaciju
Monitoring CIP sistema	Optimiziranje ponovne upotrebe čiste vode, na taj način minimizirajući proizvodnju otpadne vode

Uobičajena primjena mjerenja mutnoće je monitoring procesa otpadnih tokova kako bi se odredila održivost povrata nazad u proces.

Uštede

Preduzeće za proizvodnju hrane, za koje je rečeno da je smanjilo troškove za prečišćavanje otpadne vode, uštedjelo je preko 100.000 funti godišnje.

Prema izvještaju jedne mljekare, uštede su iznosile oko 16.000 funti godišnje, a period povrata bio je 8 mjeseci za kombinovane kapitalne troškove i troškove ugradnje.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjeni proizvodni gubici.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Najmanje jedna mljekara koja se bavi proizvodnjom sira u Velikoj Britaniji.

Korištenje automatskih regulatora za otvaranje/zatvaranje vode

Opis

Senzori, kao što su fotoćelije, mogu se ugraditi kako bi detektovali prisustvo materijala, te kako bi se voda otvarala samo kada je to potrebno. Dovod vode može se automatski zatvoriti između proizvoda i tokom svih obustava proizvodnje.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjena potrošnja vode, smanjene količine vode koje zahtijevaju prečišćavanje, te ukoliko se regulira pritisak, smanjena količina bioloških i zagađujućih materija.

Operativni podaci

Treba obratiti pažnju tokom odabira, ugradnje i održavanja fotoćelija, kako bi bili sigurni da su pouzdane i da njihovo pravilno pozicioniranje osigurava adekvatno pranje proizvoda do zahtijevane mjere, a ne preko toga.

Korištenje ove tehnika podrazumijeva da voda treba biti primijenjena na svaki detektovani proizvod, te tehnika ne pravi razliku između čistih i prljavih proizvoda.

Primjenjivost

Primjenjivo tamo gdje se zahtjeva naizmjenični dovod vode.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjeni troškovi za vodu.

Korištenje regulacijskih uređaja

Opis

Ventili su regulacijski uređaji koji se najčešće koriste u manualnim i automatskim kontrolnim sistemima. Ventili se često koriste za izmjenu protoka, a da bi se kontrolirali različiti parametri u procesu, ukoliko je potrebno, može se prilagođavati putem reguliranja protoka vode za zagrijavanje i hlađenje. Primjeri uključuju regulatore protoka, elektromagnetne ventile, a i druge vrste su također dostupne.

Regulatori protoka koriste se da bi se obezbijedio konstantan protok pri unaprijed određenoj brzini. Protok kroz regulator može se prilagoditi unutar određenog raspona, ali su ovi uređaji napravljeni pod pretpostavkom da prilagođavanja neće biti česta.

Elektromagnetni ventili su dva poziciona ventila, gdje se magnet koristi za otvaranje ili zatvaranje ventila po primitku signala.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjena potrošnja vode i energije.

Primjenjivost

Regulatori protoka su vrlo primjenjivi na svim mjestima gdje se zahtijeva konstantan protok pri određenoj brzini. Elektromagnetni ventili mogu se koristiti u mljekarama i često se koriste za kontrolu dovoda vode.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjena potrošnja vode i drugi relevantni troškovi.

Izbor sirovina i pomoćnih materijala

Izbor sirovina koje minimiziraju otpad i štetne emisije u zrak i vode

Opis

Dio upotrijebljenih sirovina i pomoćnih materijala naći će se u vidu otpada, kao i na postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda. Pomoćni materijali su svi materijali koji se upotrebljavaju u preradi, a koji se neće naći u finalnom proizvodu npr. materijali za čišćenje. Mlijeko je prirodna sirovina i ima visok sadržaj organske materije, a njen uticaj na kopneni i vodeni okoliš može biti značajan.

U praksi, opcija upotrebe različitih sirovinskih materijala je često limitirana budući da su materijali specificirani u recepturama, te postoji često mali broj ili nijedna alternativa. U mljekarama se pokušava upotrijebiti nus-proizvode ili otpad kao sirovinu, kako bi se količine otpada smanjile.

Količine otpada, tijekom proizvodnog procesa, mogu se minimizirati, tako što će se npr. sirovina koja se počela kvariti prije unošenja u proizvodni proces, eliminirati.

Ovo je moguće ostvariti ako se naprave sporazumi sa dobavljačima o npr. usklađivanju vremenu muže mlijeka sa vremenom i planom prerade i proizvodnje u postrojenima (kako bi se izbjeglo da sirovine čekaju, tj. da bi se izbjegla mogućnost njihovog kvarenja).

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje otpadnih sirovina, smanjenje zagađenja otpadnih voda i emisija neugodnih mirisa

Operativni podaci

Specifikacija sirovina koje se isporučuju postrojenjima može biti dogovorena sa dobavljačima, kao i specifikacija sirovina koja može biti vraćena dobavljaču (kako bi se nabavile količine sirovina koje su potrebne, ali i omogućio povrat onih koje su otpad ili višak) Ovo može maksimizirati količine sirovina koje završavaju u proizvodu i konsekvntno minimizirati količine koje završavaju kao otpad ili kao nus produkti slabije kvalitete za npr. životinjsku ishranu.

Ovo može biti postignuto sa dobavljačima uz ostvarivanje kontrole kvalitete, tako da operator brine i provjerava kvalitet sirovina koje ulaze u postrojenja iz prehrambene industrije. Npr. egzistira rutinsko preuzimanje kod mljekara. Mlijeko stiže u tankerima i uposlenici mljekare vizuelno pregledaju mlijeko, pomiriše ga i šalju na laboratorijsko testiranje. Ako mlijeko nema zahtjevani standard, nije prihvatljivo.

Primjenjivost

Primjenjivo u mljekarama.

Ključni razlozi za implementaciju

Maksimizacija proizvodne dobiti i minimizacija troškova odlaganja otpada.

Odabir pomoćnih materijala

Hemikalije se također koriste u procesu proizvodnje (npr. koagulacija, neutralizacija). Neke supstance koje se koriste u proizvodnji hrane su procijenjene da su visokog rizika u okviru dostupne zakonske regulative EU 793/93/EEC. Ova procjena rizika odnosi se na rizike po ljudsko zdravlje i okoliš. Za supstance koje nisu procijenjene u okviru direktive 793/93/EEC, informacije o opasnostima o nesrećama i rizicima moraju biti prikupljene od drugih izvora,

kako bi se osiguralo da su rizici minimalni i ponuđene alternative za slučajeve manjih nesreća, gdje je to izvedivo. Primjer je procjena rizika i strategija upravljanja razvijena u Njemačkoj.

Preporučuje se zamjena korištenja kancerogenih, mutagenih i teratogenetskih sirovina.

Izbjegavanje upotrebe supstanci koje utječu na smanjenje ozonskog omotača npr. halogene supstance

Opis

Halogene supstance su u širokoj upotrebi u mljekarama, u procesima hlađenja i zamrzavanja. Interakcija halogenih supstanci sa ozonom u zraku inicira postavljanje zabrane na prodaju i upotrebu proizvoda i opreme koja sadrži ove supstance. Trenutačno postoji prijedlog Europskog parlamenta i zajednice za regulaciju nekoliko fluorinatnih gasova.

Ovi spojevi se zamjenjuju sa drugim rashladnim sredstvima kao što su amonijak i glikol, a u nekim slučajevima i sa ohlađenom vodom.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje rizika od smanjenja ozonskog omotača i globalnog zagrijavanja.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Rizik od curenja amonijaka i glikola, koje može prouzrokovati zdravstvene i sigurnosne probleme.

Operativni podaci

Upotreba supstanci koje mogu izazvati smanjenje ozonskog omotača, može biti prevenirana i minimizirana sa:

- Upotrebom zamjene za takve supstance
- Ako su ipak primjenjuju supstance koje su opasne po ozonski omotač, upotrijebiti zatvorene linijske sisteme
- Zatvorenim sistemima u objektima
- Zatvaranjem dijelova sistema
- Kreiranjem parcijalnih vakuma u zatvorenom prostoru i prevencija curenja u sistemima
- Sakupljanjem ovih supstanci tokom tretmana otpada
- Korištenjem optimiziranih tehnika za prečišćavanje otpadnih gasova
- Pravilno upravljanje povratnim supstancama i otpadom.

Ključni razlozi za implementaciju

Postojeće zakonodavstvo

8.2 TEHNIKE SPECIFIČNE ZA POJEDINE POGONE I OPERACIJE U PROIZVODNJI I PRERADI MLIJEKA

Prijem materijala, rukovanje i skladištenje

Gašenje motora i rashladnog uređaja vozila tokom utovara/istovara i prilikom parkiranja

Opis

Rad motora i rashladnih uređaja vozila može prouzrokovati neprijatnu buku. Ovo se može izbjeći njihovim gašenjem tokom utovara, istovara i kada je vozilo parkirano. Ako je neophodno održavati hladne ili smrznute uslove skladištenja u vozilu, ovo može biti urađeno korištenjem izvora energije iz pogona skladišta ili parkinga.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisija buke

Primjenjivost

Primjenjivo tokom utovara i istovara vozila kada ona rade ili ne rade (misli se na rashladna vozila).

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje emisija buke

Homogenizacija, pasterizacija

Djelimična homogenizacija mlijeka za prodaju

Opis

Pavlaka se homogenizira zajedno sa malom količinom obranog mlijeka. Optimalni sadržaj masnoće ove mješavine je 12 %. Ostatak obranog mlijeka ide direktno iz centrifugalnog separatora do sekcije za pasterizaciju samog pasterizatora. Homogenizirana pavlaka se ponovno miješa sa tokom obranog mlijeka prije nego što uđe u zadnju sekciju zagrijavanja. Korištenjem ove tehnike, može se značajno smanjiti veličina homogenizatora, čime se postiže ušteda energije.

Postignute koristi za okoliš

Smanjenje potrošnje energije.

Operativni podaci

Kao primjer u slučaju jedne mljekare, uvođenje djelimične homogenizacije u liniju pasterizacije sa nominalnim kapacitetom od 25.000. l/h dovelo je do smanjenja kapaciteta homogenizacije na 8.500 l/h. Ukupna snaga električne energije je reducirana na 65 % instalirajući manji homogenizator od 55 kW.

Primjena

Primjenjivo u svim mljekarama

Uštede

Manji homogenizatori su jeftiniji u smislu troškova investicije i operativnih troškova. Cijena manjih homogenizatora je 55 % iznosa cijene jednog dijela opreme sa kapacitetom koji bi tretirao nominalni kapacitet linije.

Podsticaj za implementaciju

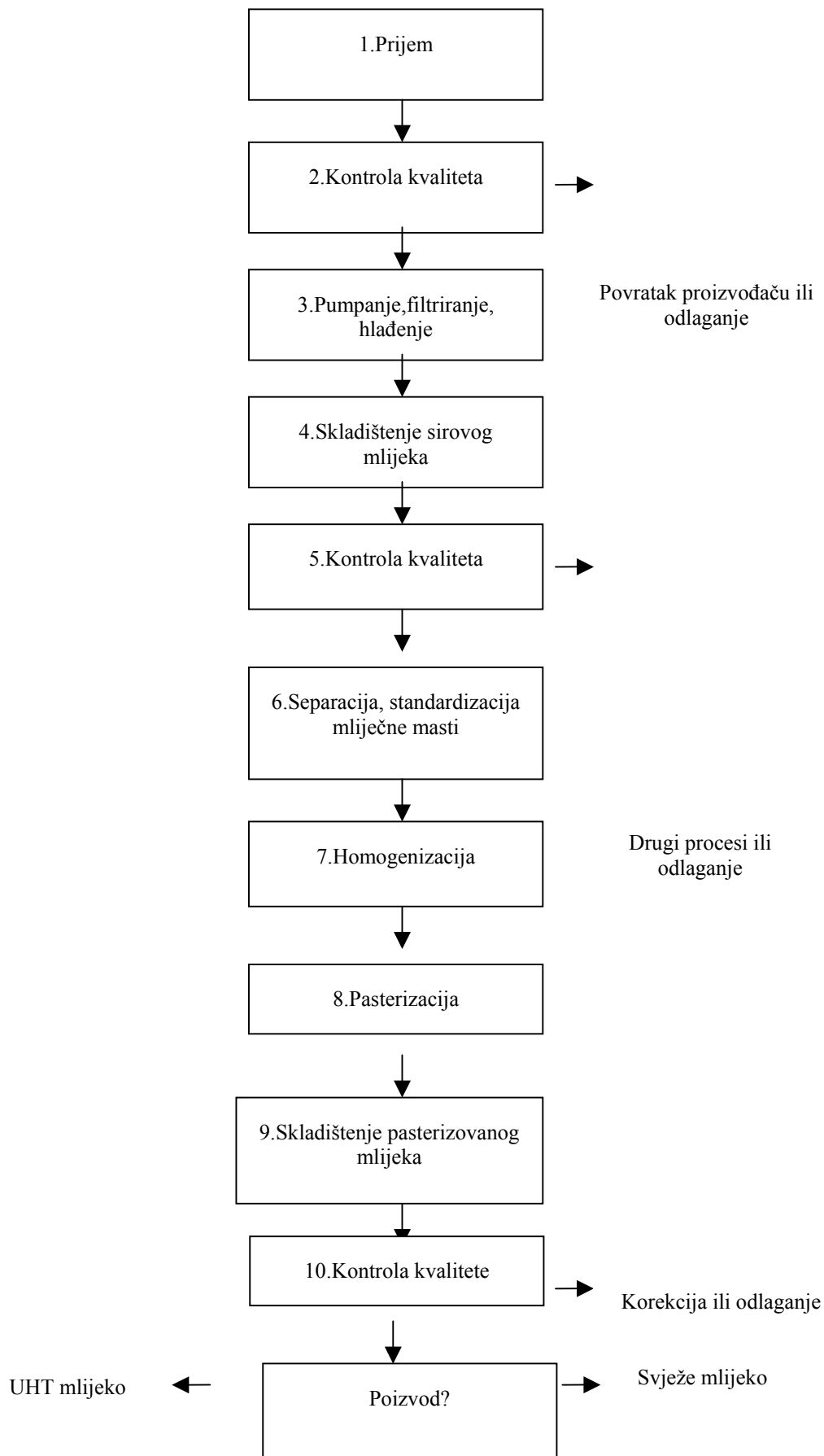
Niži troškovi za investicije i energiju.

Primjer postrojenja

Široko je primjenjeno u modernim mljekarama.

Korištenje kompjuterske kontrole za transfer mlijeka, pasterizaciju, homogenizaciju i CIP opremu

U slučaju jednog pogona mljekare koja primi 450.000 litara mlijeka, kvaliteta koji zadovoljava Direktivu 92/46/EEC, pogon i postrojenje zahtjeva od snabdjevača da koriste mašinsku mužu, da imaju odgovarajuće kapacitete rashladnih uređaja i da primjenjuju HACCP. Dijagram toka za proces prerade u datom pogonu i postrojenju je prikazan na slici 16 .



Slika 16 Proces skupljanja mlijeka u mljekari

Prijem mlijeka se vrši pomoću dva paralelna kontrolisana zatvorena sistema. Primjena ove tehnike kojom se koriste specijalni ventili je značajno smanjila gubitke mlijeka.

Zabilježeno je da je korištenjem ovih ventila na mjestima gdje su postavljeni u potpunosti eliminisani gubici mlijeka tokom transfera između cjevovoda, prilikom punjenja rezervoara i ljudski faktor, tako da je došlo i do smanjenja zagađenja iz tog izvora.

Mlijeko se takođe pasterizuje putem kompjuterski kontrolisanih pločastih izmjenjivača toplote koji ima veću površinu za izmjenu toplote od ostalih i opremljeni su sa automatskim jedinicama za standardizaciju masnoće i homogenizaciju.

Proces se obavlja u zatvorenom sistemu. Kontrola skladištenja i manipulacija sirovine, poluproizvoda i proizvoda različitih procesnih jedinica je potpomognuta kompjuterskim sistemom. Korištenjem ovog sistema gubici su svedeni na minimum. Isti sistem za kontrolu upravlja i CIP sistemom. U tom slučaju, zadnja voda za ispiranje se koristi za slijedeći ciklus čišćenja.

Svježe pasterizirano mlijeko se pakuje u PE vrećice, ili PET flaše.

Postignute koristi za okoliš

Smanjeni gubici otpadnog mlijeka i kontaminacija otpadne vode. Kompjuterski CIP sistem također dovodi do smanjenja potrošnje vode i uštede sredstava za čišćenje.

Operativni podaci

Tokom pasterizacije, veća površina izmjenjivača toplote i recirkulacija tople vode ukazuju na rezultate od oko 25 % ušteda u potrošnji energije i oko 50 % ušteda u potrošnji vode, u poređenju sa starim pasterizatorom koji se ranije koristio.

Kompjuterskom kontrolom procesa izbjegavaju se ili smanjuju gubici mlijeka tokom prijema i dalje obrade.

Automatskim doziranjem uštedi se oko 15 % potrošnje vode i sredstava za čišćenje i dezinfekciju.

Primjenjivost:

Primjenjivo i u novim i postojećim pogonima i postrojenjima

Ekonomska isplativost

Investicioni troškovi su visoki.

Podsticaj za implementaciju

Smanjeni troškovi vode i energije

Primjer: Mljekare u Mađarskoj.

Upotreba kontinuirane pasterizacije

Opis:

Kod kontinuirane pasterizacije, koriste se protočni izmjenjivači toplote, npr. cijevasti, pločasti i rebrasti. Oni imaju sekcije zagrijavanja, zadržavanja i hlađenja. Umjesto kotlastih (diskontinuiranih) pasterizatora koriste se kontinuirani čime se postiže smanjenje potrošnje energije i smanjenje nastanka otpadne vode.

Postignute koristi za okoliš

Smanjena potrošnja energije i nastanak otpadne vode, u poređenju sa upotrebom diskontinuiranih pasterizatora.

Operativni podaci

Diskontinuirani pasterizatori rade pri temperaturama od 62°do 65°C u trajanju od 30 minuta. Kontinuirana pasterizacija podrazumjeva pasterizaciju na visokoj temperaturi kratko vrijeme i pri visokoj toploti kratko vrijeme. Pasterizacija na visokoj temperaturi se vrši pri temperaturi od 72 do 75 °C u trajanju od 15 do 240 sekundi. Ova druga pasterizacija pri visokoj toploti primjenjuje temperature od 85 do 90 °C od 1 do 25 sekundi.

Primjenjivost

Primjenjivo za sve mljekare.

Ekonomska isplativost

Smanjeni troškovi energije i prečišćavanja otpadnih voda.

Regenerativna izmjena toplote u procesu pasterizacije

Opis:

Pasterizatori se obično sastoje od nekoliko regenerativnih sekcija za zagrijavanje sa protustrujnim tokom. Mlijeko koje dopijeva, se predgrijava sa vrućim mlijekom koje napušta sekciju pasterizacije.

Posignute koristi za okoliš

Smanjena potrošnja energije

Operativni podaci

Mogu se postići tipične uštede energije od 90 %.

Npr. Zabilježeno je da se u jednoj mljekari koja primjenjuje indirektnu izmjenu toplote između proizvoda već toplotno tretiranog i ulaznog proizvoda, može smanjiti specifična potrošnja energije od 148.000 kcal/t za 80 %, tj. na 29.000 kcal/t. Zabilježene temperature procesa su slijedeće:

- temperatura ohlađenog (početnog) mlijeka od 4°C
- temperatura regenerativnog zagrijavanja od 65°C
- temperatura pasterizacije od 78 °C
- temperatura regenerativnog hlađenja od 20 °C
- temperatura pasterizovanog mlijeka od 4°C.

Takođe, zabilježeno je da se izmjenjivači toplote primjenjuju u mljekarama između ulaznog hladnog proizvoda, tj. hladnog mlijeka, i pare nastale evaporacijom u toku ekspanzije vakuuma nakon UHT obrade. Specifična potrošnja energije od 251.000 kcal/t može se smanjiti na 185.000 kcal/t odnosno za 26 %.

Zabilježene temperature u ovom procesu su slijedeće:

- početna temperatura mlijeka od 4°C
- temperatura regenerativnog zagrijavanja od 70 °C
- temperatura UHT tretmana od 140 °C
- temperatura punjenja UHT mlijeka od 25 °C.

Noviji primjer u jednoj novoj mljekari gdje se primjenjuje 9 izmjenjivača toplote koji pružaju veću efikasnost regeneracije. Kalkulacijom je utvrđeno da je postignuta povećana efektivnost sa 85 na 91 % ili sa 91 na 95%. Zabilježene su uštede energije za grijanje od 2.712 MWh/godišnje i električne energije od 542 MWh/godišnje, sa troškovima ulaganja od 370.000 eura i rokom otplate 3,6 godina.

Primjenjivost

Široka primjena u mljekarama. U starijim mljekarama, energija za zagrijavanje i hlađenje se može još smanjiti zamjenom starih pločastih izmjenjivača toplote sa onim efikasnijim.

Ekonomska isplativost

Smanjenje troškova za energiju.

Podsticaj za implementaciju

Umanjeni troškovi za energiju

Primjer: jedna mljekara u Danskoj

Centrifuga/odvajanje

Minimizacija pražnjenja otpada iz centrifugalnih separatora.

Opis

Frekvencija i količina pražnjenja otpada iz centrifuge je obično određena od strane proizvođača opreme koja se koristi. Tamo gdje su ove informacije poznate, stvarni učinak može se provjeriti prema specifikaciji. Radom opreme po propisanom učinku, moguće je smanjiti količinu faznog pražnjenja otpada i povećati održivost proizvoda sve dok su kvalitet i higijenski standardi zadovoljeni. Ovo se može postići bliskom saradnjom sa osobljem zaduženim za kvalitet.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje otpada od sirovina.

Operativni podaci

Zabilježeno je da u mljekarstvu 1 % sirovog mlijeka bude prosuto, a 0,1 % od tog mlijeka, tokom prerade, se izgubi putem pražnjenja tokom centrifugalne separacije.

Primjenjivost

Primjenjivo kod svih centrifugalnih separatora.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjeni gubici sirovina i povećana dobit.

Smanjiti zahtjeve u pogledu čišćenja u procesu centrifugiranja poboljšanjem prethodne filtracije i prečišćavanja mlijeka

Opis:

Poboljšanjem procesa prethodne filtracije i prečišćavanja mlijeka, minimiziraj se talog kod centrifugalnog separatora, što dovodi do smanjenja učestalosti čišćenja.

Postignute koristi za okoliš

Smanjenje potrošnje vode i zagađenja otpadne vode.

Primjenjivost

Primjenjivo u svim u mljekarama.

Fermentacija

Opis

Fermentacija se može definisati kao proces koji dovodi do biohemijskih promjena organskih sastojaka djelovanjem enzima mikroorganizama (oksidno – redukcione reakcije), najčešće bez kiseonika (ponekad i uz njegovo prisustvo), uz oslobađanje energije, potrebne za život mikroorganizama. U tim promjenama, organski supstrat i jedinjenja dobivena iz supstrata služe kao primarni elektro - donori i krajnji elektron – akceptori tokom metabolizma u mikrobnj ćeliji. Bakterije mliječne kiseline mogu biti fakultativno – anaerobne ili mikroaerofilne.

Proces mliječno – kisele fermentacije laktoze mlijeka u mliječnu kiselinu djelovanjem enzima bakterija mliječne kiseline, vrlo je složen i odvija se postupnom razgradnjom laktoze pri čemu nastaju brojni međuproizvodi i energija.

Gotovo su iste faze tehnološkog procesa proizvodnje fermentiranih mliječnih napitaka, bez obzira na vrstu proizvoda, a različita je uglavnom količina suhe materije (ili mliječne masti) upotrebene sirovine ili tip primjenjene kulture. Važni koraci u proizvodnji fermentisanih napitaka dobrog kvaliteta (fermentisanog mlijeka, pavlake, mlaćanice) su:

- ↳ odabir i obrada sirovine
- ↳ standardizacija suhe materije i mliječne masti
- ↳ aditivi
- ↳ deaeracija
- ↳ homogenizacija
- ↳ visoka toplotna obrada (pasterizacija ili čak sterilizacija) i
- ↳ izbor i priprema kulture.

Dimljenje

Dimljenje je proces kuhanja, prezervacije ili poboljšanja okusa proizvoda izlaganjem istog dimu. Postoje dvije vrste dimljenja. Vruće dimljenje se obično izvodi na temperaturama od 65-120°C i može se koristiti za potpuno kuhanje proizvoda. Kod vrućeg dimljenja se koriste dimni generatori koji generiraju dim gorenjem i tinjanjem drveta. Hladni dim se obično izvodi na temperaturi od 30-55°C i koristi se za očuvanje kvalitete proizvoda, prezervaciju, ili dodavanje okusa proizvodu. Za hladno dimljenje se koriste dimni generatori koji generiraju dim tinjanjem drveta, dimnim kondenzatima (tečni dim), frikcijom ili jako zagrijanom parom. Opšte metode dimljenja su prikazane u narednim poglavljima.

Količina VOC (isparljivih organskih jedinjenja) zavisi od vremena trajanja postupka i vrste dimnog generatora. Zavisno od metoda dimljenja određuje se uticaj na okoliš i utvrđuju mjere za prečišćavanje zraka. Izabrana vrsta dimljenja određuje okus koji se će se dobiti.

Ispušni plinovi iz dimnih peći se tretiraju spaljivanjem. Količina upotrijebljene energije se može smanjiti korištenjem katalitičkog sagorijevanja i toplotne rekuperacije.

Katran se deponuje na štapovima za dimljenje, na kojima su okačeni proizvodi, i na zidovima komora za dimljenje. Štapovi se čiste u bubnju koji se konstantno okreće i omogućava trenje između štapa kako bi se odstranio depozit. Katran se zatim uklanja pomoću kontrolisane tačno određene količine vode. Katran iz komora se skuplja i odlaže kao hemijski otpad, a ne kroz sistem prečišćavanja otpadnih voda.

Kolica za dimljenje se često peru manualno vodom pod pritiskom. Koristi se i prostorija za pranje u kojoj se skuplja i reciklira voda koja sadrži deterdžente za pranje. Kod finalnog ispiranja voda se ispušta u uređaj za prečišćavanje otpadnih voda. Može se koristiti i tunel za pranje u kojem se voda iz drugog koraka pranja ponovo koristi za predpranje.

Naredna tabela daje prikaz uticaja na okoliš različitih tipova dimnih generatora.

Tabela 63. Uticaj na okoliš različitih tipova dimnih generatora

	Emisija u zrak	Tretman	Količina katrana	Čišćenje (količina upotrijebljene vode/stepen zagađenja otpadne vode)
Gorenje drva	Velika količina VOC	Potreban	Velika količina	Količina upotrijebljene vode i nastale otpadne vode zavisi od načina čišćenja.
Tinjanje drva	Više od 200 hemijskih komponenti	Potreban	Velika količina	Količina upotrijebljene vode i nastale otpadne vode zavisi od načina čišćenja.
Tečni dim	Smanjeno stvaranje VOC i mirisa	Značajno smanjen	Nema depozita	Smanjeno
Frikcija	Smanjeno	Nepotrebno	Smanjeno	Smanjeno, nisu potrebni jako deterdženti
Jako zagrijana	Smanjeno	Smanjeno	Smanjeno	Smanjeno

	Emisija u zrak	Tretman	Količina katrana	Čišćenje (količina upotrijebljene vode/stepen zagađenja otpadne vode)
zagrijana para				

Dim nastao tinjanjem drva

Opis

Stvaranje dima dimljenjem tinjajućih drva ima dvije faze: disperznu tečnu fazu i parnu fazu. Prva faza sadrži dijelove dima koji nisu značajni za proces dimljenja. Parna faza je mnogo značajnija kod formiranja okusa.

Dimljenje se može odvijati na dvije temperaturne vrijednosti: ambijentalnoj do 30°C, i povišenoj temperaturi između 50 i 90°C. Toplota tinjanja drveta nije dovoljna da povisi temperaturu iznad 50 do 90°C, pa se dodaje ekstra toplota u vidu pare ili toplotnih izmjenjivača. Dužina vremena dimljenja zavisi od vrste proizvoda koji se dimi. Neki proizvodi između procesnih koraka dimljenja zahtijevaju predušenje ili sušenje ili zrenja. Kondicionirani zrak, kojem se temperatura i vlažnost regulišu zagrijavanjem pomoću cijevi sa parom ili električnim grijačima, se koristi za kontrolu sušenja proizvoda. Vrijeme zadržavanja proizvoda u komorama varira od jednog sata do nekoliko dana. Period dimljenja proizvoda može trajati od 15 minuta do 4 sata po fazi procesa.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Parna faza sadrži više od 200 hemijskih komponenti, od kojih nisu sve identifikovane. Tu spadaju organske kiseline, aldehidi, ketoni, alkoholi i policiklični hidrokarbonati. Katran se deponuje u komorama za dimljenje.

Operativni podaci

Dimni generatori mogu biti male peći gdje se drveni briketi ili piljevina polagano dodaju na podlogu od već tinjajućih drva ili na električne grijače. Zrak cirkuliše kroz peći i nosi dim u dimnu komoru gdje se nalaze proizvodi. Dim izlazi iz komore kroz sistem ventilacije ili se djelimično reciklira. U nekim sofisticiranim sistemima, oprema može da sadrži i jedinicu za kondicioniranje zraka, koja provjetrava, zagrijava, hladi ili vlaži zrak. Kod starijih načina hladnog dimljenja pilota se obično pali direktno na podu komore u posebnim posudama.

Primjenjivost

Primjenjivo u procesima prerade sira.

Tečni dim

Opis

Tečni dim se proizvodi kondenzacijom dima, koja se vrši pomoću frakcione destilacije, kako bi se smanjila količina katrana i ostalih kontaminirajućih materija. Dobiveni rastvor se razrjeđuje vodom i šprica na proizvod. U nekim slučajevima tečni dim se dodaje u smjesu za salamurenje i injektuje se u proizvod kako bi mu se poboljšao okus.

Prednost toga da u proizvodu postoji okus dima bez dimljenja je u tome da se izbjegava unos štetnih komponenti dima koje mogu oštetiti zdravlje konzumenata. Kako nema emisije dima tako nije potreban ni tretman prečišćavanja zraka.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisija u zrak kao što su miris i VOC. Katran se ne stvara u ovom procesu.

Operativni podaci

Miris se može eliminisati koristeći tečni dim. Naravno treba uzeti u obzir da tečni dim proizvodi okus koji je različit od okusa koji se stvara konvencionalni dimljenjem, i da kao takav ne mora biti prihvaćen od strane konzumenata, glede okusa i mirisa.

Primjenjivost

Primjenjivo u procesima prerade sira.

Frikcioni dim

Opis

Dim se stvara frikcijom između drva i brzo rotirajućih grubih cilindara dovodeći do pirolize. Dobiveni dim je blag i ne sadrži nikakve karcinogene komponente. Proces se može voditi u zatvorenom sistemu sa recirkulacijom, tako da nije potrebno vršiti naknadno sagorijevanje ili upotrebljavati neki drugi sistem prečišćavanja. Ova metoda je u mogućnosti da mnogo preciznije vrši kontrolu količine proizvedenog dima, mijenjanjem pritiska između točkova ili diskova i drva.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje upotrebe energije i vode. Smanjenje tereta zagađenja otpadnih voda. Smanjenje količina katrana.

Operativni podaci

Količina upotrebene energije sa smanjuju za 50 % ovom metodom. Kao rezultat upotrebe blagog dima depozit katrana u komorama za dimljenje se smanjuje za 10 % u odnosu na depozit koji se stvara upotrebom čvrstih drva. Samim tim čišćenje je mnogo lakše, i izbjegnuta je potrošnja jakih sredstava za čišćenje. Pojavljuje sa manje organskih komponenti u otpadnoj vodi, i voda je sačuvana time da su duži intervali između dva čišćenja.

Primjenjivost

Primjenjivo u procesima prerade sira.

Dim iz jako zagrijane pare

Opis

Piroliza drvenih briketa/pilote se također može prenositi pomoću jako zagrijane pare koja se pušta iznad briketa i koja nosi dim do proizvoda i tako formira njegov okus. Time se smanjuje broj komponenti dima, te omogućava da se višak dovedenog zraka svede na minimum. Kako se višak pare može kondenzovati, tako je i izlaz manji. Čišćenje je također lakše uzimajući u obzir da se stvara manje količina katrana u komorama.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisija u zrak. Smanjenje stvaranje katrana.

Primjenjivost

Primjenjivo u procesima prerade sira.

Proizvodnja maslaca

Minimizacija gubitaka prilikom pravljenja maslaca

Opis

Zbog visoke viskoznosti vrhnja (skorupa), grijač skorupa se može isprati obranim mljekom, koje se zatim zadržava i koristi, prije čišćenja. Ovo smanjuje gubitak masnoće. Mlaćenica koja nastaje kao nusproizvod se može koristiti, a ne bacati kao npr. u otpadnu vodu. Ovi ostaci se mogu koristiti npr. kao osnova za nisko kalorične namaze.

Postiže se očuvanje okoline smanjenjem otpada.

Primjenjivost.

Primjenjuje se u pravljenju maslaca i vrhnja.

Podsticaj za implementaciju.

Smanjuje se otpad i povećava prinos proizvoda.

Proizvodnja sira

Korištenje ultrafiltracije (UF) za proteinsku standardizaciju mlijeka za izradu sira

Opis

Ultrafiltracija (UF) se može koristiti za proteinsku koncentraciju u standardizaciji mlijeka za izradu sira. Mlijeko teče pod pritiskom preko membrane koja zadržava molekule proteina, time povećavajući sadržaj proteina na retentatu. Veličina pora membrane je od 10 do 100 nm. Korištenje UF-a dovodi do povećanja u proizvodnji sira po obrađenoj jedinici mlijeka, generisana količina surutke je manja u poređenju sa tradicionalnom standardizacijom. Dalje, čak i kada UF zahtjeva dodatnu električnu energiju, termalnu energiju i vodu u poređenju sa tradicionalnom standardizacijom, u proizvodnji velikog obima, porast proizvodnje sira nadoknađuje povećanu potrošnju energije i vode.

Permeat od jedinice UF-a se dalje tretira putem RO (reverzna osmoza). RO voda, koja je kvaliteta kao i voda za piće, se može koristiti za čišćenje.

Postignute koristi za okolinu.

Smanjena energija i potrošnja vode, surutka i otpadna voda u poređenju sa tradicionalnom standardizacijom.

Neželjeni efekti

Membrane se moraju čistiti. Pošto se za ovo koriste hemikalije, krug za filtraciju se mora dobro isprati velikim količinama vode. Korištene membrane se odlažu.

Operativni podaci.

Jedinica UF-a u Danskoj u jednoj mliječnoj industriji se sastoji od 10 spiralnih modula opremljenih sa polimernim membranama, četiri pumpe i neophodnim transmiterima toka i regulacionim ventilima. Kapacitet filtracije 65000 l/h. Sadržaj proteina u mlijeku se standardizuje do 3,7 – 3,8% kontrolisanjem omjera između materijala koji se obrađuje i permeata. U poređenju sa metodom tradicionalne standardizacije, prinos sira je veći, tj. postiže se oko 12% redukcije u obimu mlijeka. Kalkulacija napravljena za 25.000 t/godišnje proizvodnje žutog sira dovela je do uštede u vodi i energiji prikazanoj u tabeli 64.

Tabela 64 Uštede u potrošnji vode i energije u mljekari korištenjem UF za standardizaciju proteina

Električna energija	473 MWh/godišnje	19 kWh/t sira
Toplotna energija	1.235 MWh/godišnje	49 kWh/t sira
Voda	7.500 m ³ /godišnje	300 l/t sira

UF membrane imaju ograničen vijek trajanja od jedne do tri godine. Nakon upotrebe one se spaljuju ili odlažu na odlagalište otpada.

Primjenjivost

UF se može primjenjivati i na obrano mlijeko i na surutku. UF jedinice se mogu instalirati u novim i postojećim pogonima i postrojenjima zato što ne zahtijevaju puno prostora.

Ekonomičnost

Trošak investicije je veliki. Period vraćanja investicije je prihvatljiv samo ako su kapaciteti dovoljno veliki.

Npr. investicioni trošak u slučaju jedne danske industrije mlijeka se procjenjuje na 430.000 eura, a period vraćanja investicije je 5,9 godina.

Podsticaj za implementaciju.

Korištenjem ove tehnike može se proizvesti sir homogenog kvaliteta. Također nudi veliku fleksibilnost za izradu različitih vrsta sira.

Pogoni za primjer.

Mliječna indurstrija u Danskoj.

Smanjenje masti i vlakana u surutci.

Opis

Da bi se postiglo smanjenje masti i vlakana u surutci, najprije, prilikom obrade usirenog mlijeka (gruša), postiže se najveći mogući prinos masti i proteina, a kasnije surutka se procjeđuje da bi se sakupila preostala vlakna.

Postiže se očuvanje okoline time što se smanjuje gubitak proizvoda. Ako surutka uđe u postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, teret zagađenja je niži.

Primjenjivost.

Primjenjuje se u postrojenjima za proizvodnju sira.

Ekonomičnost.

Optimizacija troškova proizvodnje. Smanjeni troškovi obrade otpadnih voda.

Podsticaj za implementaciju.

Smanjeni gubitak proizvoda.

Minimiziranje proizvodnje kisele surutke i njeno ispuštanje u postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda

Opis

U proizvodnji sira, oko 90% korištenog mlijeka završi kao surutka. Za kisele sireve kulture mlječne kiseline se uzgajaju na određenom sredstvu, a zatim se kulture razmnožavaju i dodaju mlijeku za proizvodnju sira. Kisela surutka se odvaja nakon stvaranja gruš. Ako se kisela surutka ispušta u postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, to može uzrokovati nizak pH nivo. Da bi se to spriječilo izbjegava se rasipanje materijala dreniranjem vrha ili platforme suda za soljenje. Pored toga surutka se brzo obrađuje tako da se stvara manje kisele surutke zbog stvaranja mlječne kiseline.

Postiže se očuvanje okoline time što se smanjuje zagađenje otpadnih voda.

Primjenjivost.

Primjenjuje se u proizvodnji kiselih sireva, npr. mladi sir, quark i mozzarella.

Ekonomičnost.

Smanjeni troškovi obrade otpadnih voda.

Rekuperacija i korištenje surutke

Opis

U proizvodnji sira oko 90% mlijeka koje se koristi završi kao surutka. Slatka surutka se proizvodi tokom pravljenja tvrdih sireva rennet tipa, npr. cheddar ili Swiss cheese. Slana surutka se proizvodi nakon što se so dodaje usirenom mlijeku da bi se uklonila dodatna tečnost. Slatka surutka se skuplja i ponovno koristi u istom procesu ili u drugim procesima da bi se dobili nus proizvodi, npr. za rekuperaciju proteina, kao hrana za životinje, u proizvodnji mitzithra sira kao dodatak hrani i kao dječija hrana. Čak i kada se slana surutka ne može ponovno koristiti u procesu bez uklanjanja soli, može se ili sakupiti u stanju u kakvom jeste, ili koncentrisati evaporacijom i koristiti kao hrana za životinje.

Postignute koristi za okoliu

Smanjuje se zagađenje voda. Smanjuje se otpad odnosno surutka se ponovno iskorištava.

Operativni podaci.

Karakteristike tipične otpadne vode od proizvodnje sira sa ili bez rekuperacije surutke su pokazane u Tabeli 65.

Tabela 65 Sastav otpadnih voda iz proizvodnje sira

Parametar	Postrojenje sa rekuperacijom surutke	Postrojenje bez rekuperacije surutke
	mg/l	

BPK ₅	2.397	5.312
KPK	5.312	20.559
Masti	96	463
N _{ukupno}	90	159
P _{ukupno}	26	21

Primjenjivost

Primjenjuje se u postrojenjima za proizvodnju sira.

Ekonomičnost.

Smanjeni troškovi obrade otpadnih voda.

Rekuperacija slane surutke evaporacijom

Opis

U proizvodnji sira oko 90% korištenog mlijeka završava kao surutka. Slana surutka se proizvodi nakon što se so doda usirenom mlijeku da bi se uklonila dodatna tečnost. So se može ponovno koristiti u procesu ili koristiti kao hrana za životinje ili direktno ili nakon isušivanja evaporacijom. Kondenzovana voda se može koristiti za čišćenje.

Postignute koristi za okolinu

Smanjuje se otpad npr. surutka se koristi. Smanjeno zagađenje otpadnih voda.

Neželjeni efekti

Potrošnja energije.

Primjenjivost.

Primjenjuje se u postrojenjima za proizvodnju sira.

Rekuperacija surutke uklanjanjem soli korištenjem RO

Opis

U proizvodnji sira oko 90% korištenog mlijeka završava kao surutka. Slana surutka se proizvodi nakon što se so doda usirenom mlijeku da bi se uklonila dodatna tečnost. Slana surutka se može ponovno koristiti u procesu zajedno sa slatkom surutkom, samo kada se so ukloni putem RO.

Postignute koristi za okolinu

Smanjuje se otpad, npr. surutka se ponovno koristi. Smanjeno zagađenje otpadnih voda.

Neželjeni efekti su RO permeat je veoma slan.

Primjenjivost.

Primjenjuje se u postrojenjima za proizvodnju sira.

Ekonomičnost.

Visoki troškovi.

Korištenje topline od vruće surutke za predgrijavanje mlijeka za proizvodnju sira

Opis

Mlijeko koje dolazi se predgrijava pomoću tople surutke koja se zatim istovremeno cijedi iz drugog suda. Izmjenjivači toplote i rezervoari su potrebni za cirkulisanje vode. Postižu se uštede energije za grijanje dolazećeg mlijeka i energije za hlađenje za obrađenu surutku.

Postiže se očuvanje okoline

Smanjuje se potrošnja energije.

Operativni podaci.

U primjeru u Danskoj u jednoj industriji mlijeka, mlijeko za proizvodnju sira se grije od 12-32 °C sa toplotom iz zatvorenog sistema sa cirkulisanjem vode pri 34,5 °C. Temperatura vode se smanjuje na 13 °C, a zatim se ponovno grije u odjeljku za hlađenje pasterizatora surutke, gdje se surutka hladi od 36 na 14,5 °C. Pored pločastog izmjenjivača toplote, instalirana su dva rezervoara od 150 m³ za vodu koja cirkuliše. Uštede, kod 250 miliona kg/godišnje surutke su procjenjene na 1200 MWh/godišnje električne energije, 6.065 MWh/godišnje toplotne energije i 4.200 m³/godišnje vode.

Primjenjivost.

Primjenjivo u novim i postojećim pogonima i postrojenjima. U postojećim pogonima i postrojenjima nedostatak prostora bi mogao biti ograničenje.

Ekonomičnost.

U primjeru u Danskoj u jednoj industriji mlijeka izvršena je procjena troškova, ali to je izvršeno za čitav proces obrade surutke; uključujući RO jedinicu kao i tretman toplotom i rekuperaciju toplote. Ukupni troškovi su oko 1,6 miliona eura sa vraćanjem investicije od 3,8 godina.

Podsticaj za implementaciju.

Smanjeni troškovi energije.

Postrojenja kao primjer.

Mliječna industrija u Danskoj.

Zrenje sira na visokim temperaturama sa kasnijom humidifikacijom i ionizacijom ventilacionog vazduha

Opis

U proizvodnji sira, temperatura vazduha se povećava da bi se smanjilo vrijeme zrenja. To vodi do smanjenja u zahtjevima za objekte skladištenja, energije za hlađenje i ventilaciju. Pošto viša temperatura povećava rizik od dehidracije sira i zagađenja kalupom, ventilacioni vazduh se humidifikuje i čisti ispusnom cijevi koja ionizira vazduh koji prolazi kroz ventilacione kanale. Pošto ioni u ventilacionom vazduhu reaguju sa česticama prašine, mikroorganizmima i virusima, vazduh se efikasno čisti od ovih izvora kontaminacije.

Postignute koristi za okolinu

Smanjuje se potrošnja energije.

Operativni podaci.

U primjeru postrojenja za proizvodnju sira, projekat je započet u januaru 1994. za smanjenje potrošnje energije. Prije projekta, proizvođač je skladištio sir na 12 °C da bi omogućio da se obezbijedi zrenje. Temperatura je povećana na 15 °C. Ventilacioni vazduh je humidifikovan i očišćen od prašine i mikroorganizama ionizacijom prije ulaska u skladište. Nova oprema omogućava da temperatura vazduha raste na 16 °C pri relativnoj vlažnosti od 85%. Uštede energije su 272.000 kWh/godišnje, ili 85.000 m³/godišnje prirodnog gasa. Takođe je zabilježeno skraćanje vremena zrenja za 50%, poboljšanje u kvalitetu proizvoda i smanjenje potrošnje plastike i fungicidalnih sredstava.

Primjenjivost.

Primjenjivo u postrojenjima za proizvodnju sira.

Visoka temperatura zrenja je ograničena zbog željenog ukusa, kvaliteta proizvoda i stabilnosti.

Ekonomičnost.

U pogonu koji je pokazan kao primjer, znatno je uštedeno na troškovima radne snage, održavanja i korištenja materijala za čišćenje ventilacionog sistema. Period vraćanja investicije je dvije godine.

Razlog za implementaciju

Smanjenje troškova energije.

Fabrike kao primjer

Skladište sira u Nizozemskoj.

Literatura

Proizvodnja sladoleda

Povrat toplote pomoću pasterizacije u proizvodnji sladoleda

Opis

Toplota i voda mogu biti povraćene pomoću procesa pasterizacije sladoleda. Smjesa sladoleda se ubaci u pasterizator na temperaturi od 60 °C i onda se zagrije do 85 °C, a onda se ohladi na temperaturu od 4 °C prije nego što se ostavi da "sazrije ili odstoji". Faza hlađenja se sastoji od dva koraka. U prvom koraku, sladoled se ohladi na 70 °C pomoću regenerativne razmjene toplote a u drugom koraku, voda za hlađenje se koristi kako bi se dalje ohladio na 20 °C. Finalna temperatura od 4 °C se postiže tako što se hladi sa ledenom vodom.

Toplota koja odlazi u vodu, iz smjese sladoleda u drugom koraku hlađenja može da prethodno zagrije vodu za različite svrhe, uglavnom za operacije čišćenja. Ovo zahtjeva određen broj skladišnih rezervoara za vruću vodu.

Postignute koristi za okoliš

Smanjena potrošnja vode i energije.

Neželjeni efekti na ostale medije

Higijenski kvalitet vode mora biti provjeren jer pukotine na pločama izmjenjivača toplote mogu da uzrokuju zagađenje vode sa proizvodom.

Operativni podaci

U pogonu i postrojenjima za proizvodnju sladoleda koja je pokazana kao primjer, toplota iz drugog koraka hlađenja se koristi za prethodno grijanje oko 25% ukupne količine vode korištene u tom pogonu. Povrat toplote daje vruću vodu od oko 70 °C. Prosječna ulazna temperatura vode za hlađenje je 10 °C i podudarajuća količina povraćene toplote je 7600 GJ/godišnje, što predstavlja oko 14% potrošnje energije u pogonu. Vruća voda se koristi za CIP i količina uštedene vode je oko 1000 l/t mješavine proizvedenog sladoleda.

Primjenjivost

Može se primjenjivati u novim i postojećim pogonima i postrojenjima. Potreban je prostor za rezervoare za skladištenje vode.

Ekonomska isplativost

Smanjeni troškovi za energiju i vodu.

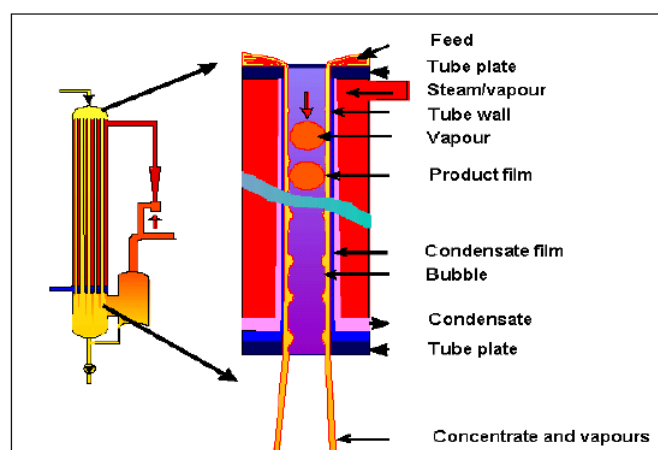
Fabrike kao primjer

Najmanje jedan pogon i postrojenje za proizvodnju sladoleda u Švedskoj.

Isparavanje (evaporacija)

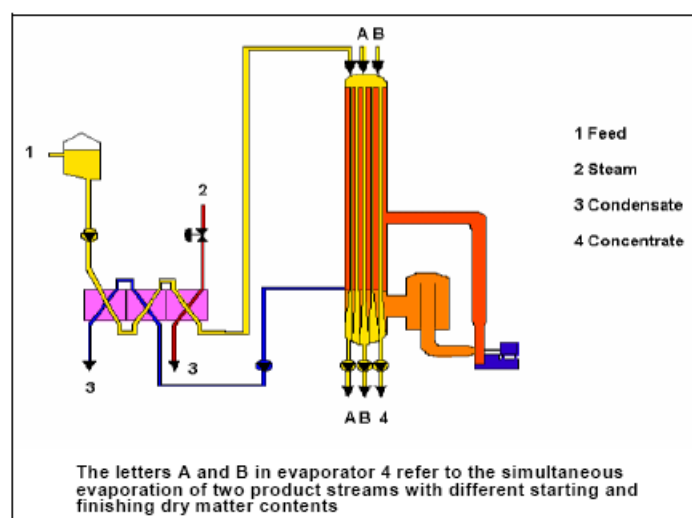
Sušenje i evaporacija su glavni procesi u mljekarama u kojima se koristi energija. U nekim postojećim pogonima i postrojenjima, kompleksna kombinacija različitih tehnika se upotrebljava za različite individualne operacije. Evaporacija se koristi da poveća čvrsti sadržaj tečnosti. Ponekad se evaporacija primjenjuje kao preliminarni korak prije sušenja, koje se može vršiti primjenom različitih tehnika. Teoretski za evaporaciju vode, potrebno je 0,611kWh/kg (2,2 MJ/kg). U praksi ovo zavisi od metode evaporacije i tipa sušenja koje se koristi, kreće se od 0,556-0,972 kWh/kg (2,0-3,5 MJ/kg). Potrošnja energije za sušenje može biti manja ako je sadržaj suhe supstance vlažne sirovine veći. Ovo se može postići prethodnom evaporacijom ili cijedenjem opremom kao što su prese i centrifuge. Sušare na paru mogu da imaju znatno manju potrošnju energije ako se sastoje iz više faza. Ponekad se ispusni gasovi iz sagorijevanja u kogeneracijskim postrojenjima koriste za sušenje proizvoda pa se redukuju potrebe za energijom.

Evaporatori kod kojih tečnost teče u obliku tankog filma niz zidove, mogu da se koriste za pojedinačnu i višefaznu evaporaciju. Oni su dugi cilindri napravljeni od nehrđajućeg čelika. Tečnost se unosi na vrhu evaporatora i teče kao tanki film niz unutrašnju stranu zagrijane cijevi ili ploče koja se nalazi u evaporatoru.



Slika 17. Princip isparavanja sa tankim filmom kondenzata koji klizi niz zidove

Izgled sistema isparavanja je prikaza na Slici 18.



Slika 18. Evaporacija mlijeka korištenjem tankog filma koji klizi niz zidove

Višefazna evaporacija

Opis

Evaporatori mogu raditi pojedinačno ili u fazama. Kada nekoliko evaporatora radi u seriji, svaki evaporator utiče na proces. Kod sistema evaporatora sa višestrukim efektom, izlazni produkt jednog evaporatora utiče na evaporaciju drugog, visoka temperatura pare koja se oslobađa iz jednog evaporatora se koristi za zagrijavanje produkta sa nižom temperaturom u sljedećem evaporatoru.

Površina evaporatora se zagrijava parom, koja se ubacuje na vrhu evaporatora. Ova para ili ispusni gasovi se stvaraju u drugim operacijama u kojima se ključanjem tečnosti stvara para i ovo je primjer ponovne upotrebe energije.

Vodena para sadrži dovoljno energije da se iskoristi za zagrijavanje u sljedećoj fazi. Vakum se koristi u višestrukoj evaporaciji da omogući ključanje vode. Tečnost koja se koristi u procesu prolazi kroz seriju evaporatora, tako da je predmet višefazne evaporacije. Na osnovu toga, jedna jedinica pare koja se injektira u prvi evaporator, može da eliminiše tri do šest jedinica vode iz tečnosti. Ušteda energije se povećava sa brojem faza (etapa) evaporacije. Do sedam faza može raditi u seriji, ali tri do pet je uobičajeno. U finalnoj fazi, hlađenje hladnom

vodom može kondenzovati paru. Para evaporatora može da se koristi kao izvor zagrijavanja za druge procese.

U cilju postizanja dodatne efikasnosti, para koja se oslobađa iz svakog evaporatora može se kompresovati, da bi se povećala energija prije upotrebe za zagrijavanje medija koji ide u sljedeći evaporator.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije npr. uvođenjem pare iz jedne faze u drugu fazu evaporatora u kojoj je temperatura niža od prethodne.

Operativni podaci

Pošto se toplota koristi za sljedeću fazu evaporacije, višefazni evaporatori štede energiju, za razliku od jednofazne evaporacije gdje se ne može toplota više puta iskoristiti. Zahtjevi za parom u jednofaznim evaporatorima su od 1,2 do 1,4 t/t vodene pare. U Tabeli 66. predstavljeni su podaci o potrošnji energije za različit broj evaporatora koristeći toplotnu rekompresiju pare (TRP). Ušteda energije upotrebom mehaničke rekompresije pare (MRP) je također predstavljena u Tabeli 66.

Tabela 66. Poređenje efikasnosti višestrukog evaporatora u industriji prerade mlijeka

Tip evaporatora	Ukupna potrošnja energije (kWh/kg vodene pare)
TRP 3 faze	0,140
TRP 4 faze	0,110
TRP 5 faza	0,084
TRP 6 faza	0,073
TRP 7 faza	0,060
MRP jedna faza	0,015

Primjer jedne velike mljekare koja proizvodi suhe mliječne proizvode, svježe proizvode, polutvrđi sir i maslac. Ukupna količina prerađenog mlijeka u 2000. godini je bila oko 321.000 litara i ukupna proizvodnja mlijeka u prahu i sirutke u prahu je iznosila oko 19.000 tona. U toj mljekari, korišteni su i jednofazni isparivač i petofazni isparivač sa tankim filmom tečnosti. Jednofazni isparivač ima ulazni kapacitet od 30.000 l/h i koristi MRP za prethodnu koncentraciju i TRP za koncentraciju.

Petofazni isparivač ima ulazni kapacitet od 22.000 l/h i koristi TRP za prethodnu koncentraciju i koncentraciju. Zabilježene su uštede energije uz korištenje petofaznog isparivača.

Primjenjivost

Primjenjivo u evaporaciji mlijeka i sirutke.

Kompresija/rekompresija

Kompresijom ispuštene pare, moguće je postići glavna smanjenja energetske potrebe za procese koncentrisanja u mljekarama. Toplota kojom se voda isparava i rastvor zgušnjava, može se nadoknaditi kondenzacijom pare koja se ispušta. Neki tipovi kompresora koji se koriste su: kružni kompresori, savijeni kompresori, turbo kompresori i kompresori na uduvavanje.

Kondenzacija pare mora se odvijati na temperaturi koja je veća od tačke ključanja. Da bi se postigla temperatura kondenzacije, para se kompresuje na 0,1 do 0,5 bar (0,1- 0,5 hPa). Razmjena toplote se koristi da bi se vratila toplota kondenzacije od kompresovane pare na jedinicu za koncentrisanje.

Pored energije koja je potrebna za rad kompresora, nema dodatnih zahtjeva za energijom.

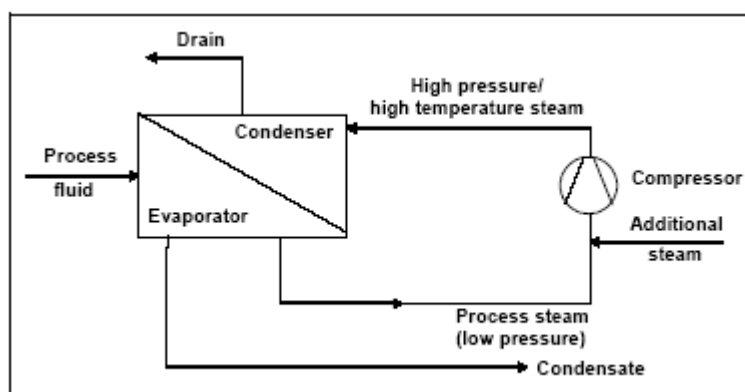
Osim uštede energije i smanjivanja troškova energije, drugi bitan razlog za kondenzaciju pare je smanjivanje emisije mirisa.

Izvodljivost instaliranja tehnika za kompresiju pare uveliko zavisi od investicionih troškova i perioda povrata investicije zbog nižih radnih troškova. Različiti i promjenjivi troškovi energije u različitim državama mogu također uticati na tu odluku.

Mehanička rekompresija pare (MRP)

Opis

Mehaničkim kompresorom se kompresuje para koja se oslobađa evaporacijom i ponovo koristi za zagrijavanje. Latentna toplota je veća od ulazne snage kompresora i veliki je koeficijent učinkovitosti. Sa MRP, sva para se kompresuje, pa se postiže veliki stepen povrata toplote. Za rad sistema se koristi električna energija, ali je potrebno konačno zagrijavanje parom da bi se postigle visoke temperature. Dva tipa kompresora se koriste: ventilator i turbine velike brzine. U praksi se najčešće koristi tip ventilatora zato što je on energijski efikasniji. Princip rada MRP je prikazan na Slici 19.



Slika 19. Princip rada MRP isparivača

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisije mirisa. Smanjenje potrošnje energije u poređenju sa toplotnom rekompresijom pare (TRP). Smanjenje potreba za čišćenjem uslijed manjeg stvaranja produkata sagorijevanja.

Nepoželjni efekti na ostale medije

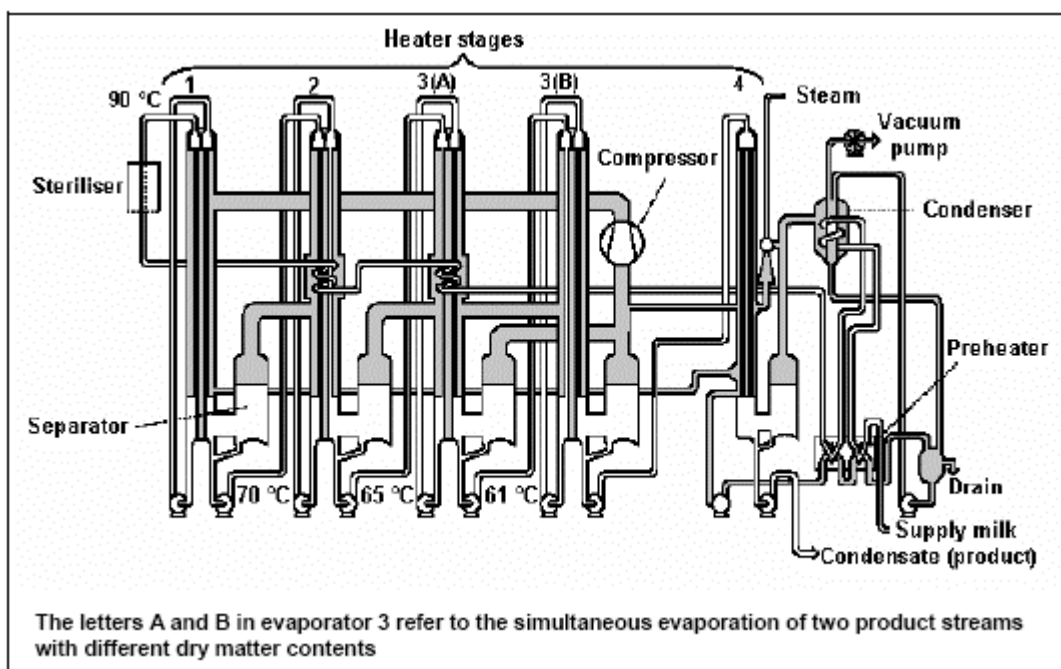
Električna energija je potrebna za kompresore na paru. MRP proizvodi buku, pa je zvučna izolacija potrebna

Operativni podaci

Smatra se da je potrošnja energije MRP evaporatora oko 10 kWh/t isparene vode, sa neznatnom potrošnjom pare. Pošto je sva para ponovno komprimirana, za razliku od TRP evaporatora, gdje se samo jedan dio rekompresira, postiže se visok stepen povrata toplote. Također, niža temperatura evaporacije je potrebna, što znači manje produkta sagorijevanja.

U Tabeli xxx se vidi da se mogu postići veće uštede energije korištenjem MRP u poređenju sa TRP.

U jednoj mljekari u Japanu unaprijedio se proces proizvodnje mlijeka u prahu i instalirao se 4-fazni MRP isparivač koji je zamijenio postojeći 4-fazni TRP isparivač. Kada se usvoji sistem MRP, neophodno je bilo održavati projektovani kapacitet isparavanja i istovremeno spriječiti mlijeko da ne zagori i time kontaminirajući površine cijevi izmjenjivača toplote na isparivaču. Instalirani su isparivač sa klizećim filmom i sistemom automatske kontrole za kontrolu radnih parametara, npr. brzina protoka, temperatura i pritisak. MRP je radio uspješno sa pažljivim pregledima svake 2 godine. Postigle su se uštede u radnim troškovima do 75 %, uglavnom kao rezultat smanjene potrošnje pare. Slika xx ilustruje novi 4-fazni MRP isparivač.



Slika 20. Dijagram toka 4-faznog MRP sistema za evaporaciju mlijeka

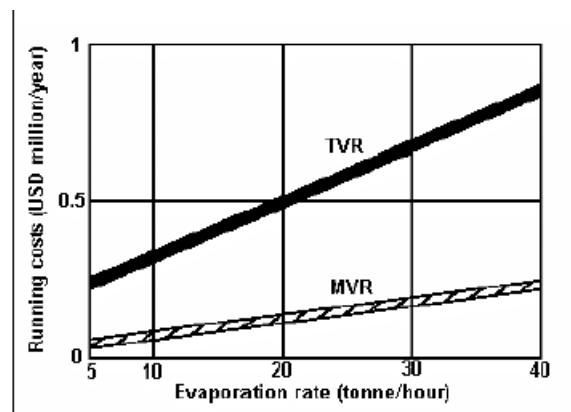
U jednoj mljekari u Finskoj, MRP sistem izvlači svu para izvan isparivača i komprimira je korištenjem mehaničke energije prije nego što je vrati u isparivač. Nema snabdjevanja toplotnom energijom, izuzev pare koja je potrebna za pokretanje procesa. Jedina količina električne energije koja je potrebna je za rad isparivača. U ovom pogonu i postrojenju, MRP može ispriti 100 – 125 kg vode korištenjem 1 kW energije.

Primjenjivost

Primjenjuje se u mljekarama u procesima evaporaciji mlijeka i sirutke. Mnogi novi evaporatori su opremljeni MRP sistemom.

Uštede

Pošto se za rad MRP sistema koristi električna energija radije nego para, troškovi rada su znatno manji u poređenju sa TRP. Na primjer, radni troškovi 3-faznog MRP isparivača iznose približno pola troškova konvencionalnog 7-faznog TRP isparivača. Razlika u tekućim troškovima za TRP i MRP se povećavaju sa kapacitetom isparivača, kao što je ilustrovano na Slici 21.



Slika 21. Poređenje radnih troškova TRP i MRP isparivača

Na primjeru jedne mljekare u Japanu, troškovi novog MRP isparivača su iznosili 1,5 miliona EUR.

U poređenju sa 1,3 miliona eura za novi TRP isparivač. Za brzinu isparavanja od 30 t/h, godišnji radni troškovi MRP isparivača su iznosili 175.000 eura, u poređenju sa ranijim godišnjim radnim troškovima od 680.000 eura za TRP isparivač, tj. Ostvarene su uštede od blizu 75 %.

Primjer pogona i postrojenja

Mljekare u Japanu i Finskoj.

Toplotna rekompresija pare (TRP)

Opis

TRP koriste kompresore sa ubrizgavanjem pare za kompresiju pare. Kompresori sa ubrizgavanjem pare mogu imati fiksne ili promjenjive injekcione rasprskalice. Toplotna energija potrebna za kompresiju je para iz kotla.

Para prolazi kroz injekcijske mlaznice i priguši se na nivo pritiska pare koja ima ulogu prijemnika. Para se uvodi kao rezultat u različiti brzina. Para i svježa para se miješaju u komori za miješanje. Promjenu otvora za protok na difuzoru određuje pritisak na kojem miješana para napušta kompresor za injekciju pare.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisije mirisa

Nepoželjni efekti na ostale medije

Viša potrošnja energije od MRP

Operativni podaci

U poređenju sa MRP, TRP je u prednosti što nema pokretne dijelove i pouzdanost u procesu je veća. Smatra se da TRP uzima u obzir duži ciklus proizvodnje i smanjenje frekvencije čišćenja.

Primjenjivost

Primjenjuje se u mljekarama u procesima evaporaciji mlijeka i sirutke.

Uštede

Niža kupovna cijena, ali veći operativni troškovi u odnosu na MRP

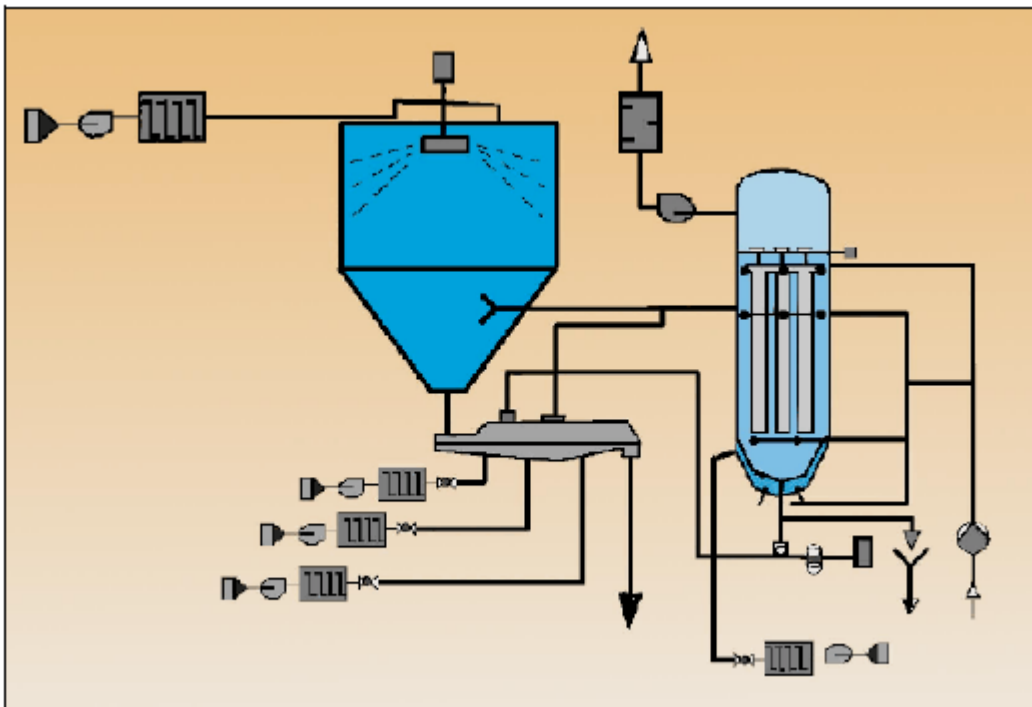
Dvofazno sušenje u procesu proizvodnje mlijeka u prahu

Nakon uparavanja mlijeka sa 11 % na 50 – 60 % suhe materije u evaporatoru, kondezovano mlijeko se može još sušiti do 95 – 97 % sadržaja suhe materije. Za proizvodnju mlijeka u prahu se koristi sušenje raspršivanjem ili sušenje na valjcima. Iako se sušenje na valjcima može pronaći u mljekarama i ponekad su korisni za specijalizovane proizvode, ipak je češće korištenje sušenja raspršivanjem sa sušačima fluidiziranog sloja koji se nalazi u liniji ovog procesa ili su integrirani u postrojenje. Razlog tome je što se sušenjem raspršivanjem koristi manje energije, proizvodi se bez prašine, i smanjeno je toplotno opterećenje .

Korištenje sušenja raspršivanjem uz korištenje sušača sa fluidiziranim slojem koji se nalazi u liniji procesa sušenja se takođe zove dvofazno sušenje. Slika xx. prikazuje proces dvofaznog sušenja koji se vrši korištenjem mlaznog sušača sa rotacionim atomizerom i odvojenim vanjskim sušačem sa fluidiziranim slojem. Izlazni zrak se filtrira sa CIP filterom, koji se sastoji od cjevastog filtera bez ciklona .

Korištenjem dvofaznog sušenja, može se postići manja vlažnost rezidualnog proizvoda sa manje štete za kvalitet proizvoda, kao takođe i efikasnije iskorišćenje energije.

Čvrste čestice izlaze iz sušača sa 3 – 5 % preostale vlažnosti. Krajnji korak sušenja se odvija pod blagim uslovima sa malim korištenjem energije.



Slika 22 Proces dvofaznog sušenja u velikoj mljekari

Postignuta korist za okoliš.

Smanjuje se trošenje energije i trošenje vode. Smanjuje se emisija prašine.

Neželjeni efekti za ostale medije

Postrojenje za sušenje raspršivanjem proizvodi emisiju buke i može se pojaviti eksplozivna mješavina prašine i zraka.

Operativni podaci

Jedna velika mljekara u Njemačkoj proizvodi obrano mlijeko u prahu i slatku sirutku u prahu. Ta mljekara prerađuje 240.000 t sirovog mlijeka i proizvodi 19.000 t mlijeka i sirutke u prahu.

Mljekara primjenjuje dvofazni sistem sušenja uz kapacitet od 1 t/h. Volumen otpadnih gasova je u velikoj količini, 45.000 m³/h. Proces sušenja koristi veliki dio tj. 58 % potrošnje toplotne energije pogona i postrojenja, tj. 39 miliona kWh od ukupne potrošnje koja iznosi 67,5 miliona kWh u 2000. godini. Oko 30 % ukupne potrošnje energije, tj. 18 miliona kWh je bilo potrošeno za proces sušenja.

U ovoj mljekari koja je uzeta kao primjer, zabilježena je specifična potrošnja električne energije od 315,8 kWh/t proizvoda ili 25 kWh/t sirovog mlijeka.

Specifična potrošnja toplotna energija je bila 2.052,6 kWh/t proizvoda ili 162,5 kWh/t sirovog mlijeka. Uzimajući u obzir da je oko 600 kWh energije potrebno za isparavanje 1 tone vode, ove cifre su blizu teoretskim potrebama za energijom.

Ukupna potrošnja vode u procesu sušenja je takođe niska, tj. 9.500 m³ ili 0,5 m³/t proizvoda ili 0,04 m³/t sirovog mlijeka.

Zabilježeno je da ukoliko se koristi integrirani FBD, onda se može smanjiti potrošnja energije za sušenje otprilike za 20 %. Investiranje obuhvata dodatne kapitalne i operativne troškove.

Obavezna je zaštita od požara i eksplozije. Primjer protivpožarnog alarmnog uređaja sa prijevremenim upozorenjem je CO detekcija.

U sušarama za proizvodnju mlijeka u prahu poseban problem je statički elektricitet, debljina depoa osušenog mlijeka u prahu i depoa masnoća. Veoma bitna mjera ovdje je takođe nadzor i čišćenje i pranje.

Primjenjivost

Primjena u mljekarama.

Ekonomska isplativost

Visoki kapitalni troškovi.

Podsticaj za implementaciju

Smanjeni troškovi za energiju i vodu.

Primjer pogona i postrojenja

U Njemačkoj velika mljekara koja proizvodi mlijeko u prahu.

Rashlađivanje

Upotreba pločastog izmjenjivača toplote sa amonijakom za predhlađenje ledene vode

Opis

Ledena voda se koristi kao medij za hlađenje, npr. mlijeka. Količina energije koja se troši za proizvodnju ovakve vode može se smanjiti instaliranjem pločastog izmjenjivača toplote da bi se prethodno ohladila ledena voda koja se vraća sa amonijakom, prije konačnog hlađenja u akumulirajućem rezervoaru ledene vode sa spiralnim evaporatorom. Ovo je zasnovano na činjenici da je temperatura isparavanja amonijaka viša u pločastom rashlađivaču nego kada se koriste spirale, tj. $-1,5^{\circ}\text{C}$ umjesto $-11,5^{\circ}\text{C}$.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Upotreba amonijaka uključuje rizike. Istjecanje se može spriječiti odgovarajućim dizajnom, operacijom i održavanjem.

Operativni podaci

Smatra se da kapacitet postojećeg sistema sa ledenom vodom može da se poveća bez povećanja kapaciteta kompresora, i to instaliranjem pločastog rashlađivača za predhlađenje povratne ledene vode.

Npr. u jednoj mljekari, ovaj sistem prethodnog hlađenja je uštedio skoro 20 % električne energije kad se postavi u postojeći sistem sa ledenom vodom.

Primjenljivost

Ovaj sistem se normalno koristi u svim novim pogonima i postrojenjima, ali se može upotrijebiti i u postojećim.

Uštede

Cijena zavisi od postojećeg sistema ledene vode i kapaciteta. U predmetnoj mljekari, troškovi investicije su bili približno 50.000 EUR, uključujući pločasti rashlađivač, pumpu, ventile, regulatore, cijevi i instalaciju.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjena potrošnja električne energije i/ili povećanje kapaciteta hlađenja, bez potrebe za investicijama u novi rezervoar za ledenu vodu.

Upotreba hladne vode iz rijeke ili jezera za predhlađenje ledene vode

Opis

Ledena voda se koristi kao medij za hlađenje, npr. mlijeka. Hladna voda iz rijeke ili jezera se može koristiti za predhlađenje ledene vode.

Ostvarene okolinske koristi

Potrošnja električne energije je nešto smanjena, zavisno od temperature riječne vode.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Potrebna je energija za pumpanje vode do rashladnog tornja. Riječna voda se vraća nezagađena ali sa malo povećanom temperaturom.

Operativni podaci

U mljekari, hladna riječna voda se pumpa u rashladni toranj, gdje se topla voda zatvorenog sistema ledene vode prethodno hladi prije konačnog hlađenja u rezervoaru za ledenu vodu. Riječna voda se onda vraća u rijeku. Sistem uštedi energiju za hlađenje što odgovara smanjenju temperature od 7-10 °C.

Primjenljivost

Primjenljivo kad su pogoni locirani blizu rijeke sa hladnom vodom.

Uštede

Sistem zahtijeva cijevi do rijeke i nazad, kao i efikasan sistem za pumpanje i cisternu/rezervoar za skladištenje. Predmetna mljekara navodi troškove investicije od otprilike 230.000 EUR i godišnju uštedu od približno 23.000 EUR .

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje troškova energije.

Hlađenje u zatvorenom krugu

Opis

Voda se koristi za hlađenje, npr. kod pasterizatora. Voda recirkuliše putem rashladnog tornja ili rashlađivača spojenog sa centralnim rashladnim postrojenjem, što znači da se ponovno rashlađuje i vraća do opreme koja se hladi. Ukoliko postoji potreba da se spriječi rast algi ili bakterija, mogu se dodati hemikalije u vodu koja recirkuliše. U suprotnom, voda za hlađenje se može opet koristiti u svrhu čišćenja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje vode i smanjen tretman otpadnih voda.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Energija se može koristiti za hlađenje vode za hlađenje. Moguće je povratiti nešto od ove toplote.

Operativni podaci

Smatra se da ovakvo hlađenje može da uštedi 80 % potrošnje vode, u poređenju sa otvorenim sistemom. Ovo može biti značajno u oblastima gdje voda nije lako dostupna. Rashlađujuća voda koja je već jednom prošla i koja ne dolazi u kontakt sa sirovinama u prehrambenoj industriji neće povući kontaminante i može se razmatrati za direktno ispuštanje u vodotoke, iako će imati određeno toplotno opterećenje. Ponovno prolaženje nezagađene vode za hlađenje kroz postrojenje za prečišćavanje otpadne vode povećava potrošnju energije i izaziva razrjeđivanje, bez smanjenja sveukupnog tereta zagađenja, tako da je direktno ispuštanje korisno.

U sistemima sa recirkulirajućim rashladnim tornjem, voda za hlađenje se konstantno reciklira kroz taj toranj. Ipak, prolazak vode preko tornja za rashlađivanje dovodi do visokog nivoa rastvorenog kiseonika što može izazvati koroziju unutar sistema, i isparavanje vode u tornju može izazvati porast suspendovanih čestica. Voda koja kruži može stoga zahtijevati tretman kojim se sprečava korozija i dio vode treba da bude ispuštan periodično da bi se spriječio porast razrijeđenih čestica. Mjere predostrožnosti također treba da budu preduzete da bi se kontrolisali uslovi za porast bakterije *Legionella*, koja može da se širi u kapljicama iz tornja i da bude uzročnik legionarske bolesti. Zatvoreni sistemi minimiziraju koroziju i nema nagomilavanja rastvorenih čvrstih materija.

Ako se radi o velikom izvoru vode, kad je dostupna rijeka sa velikom količinom vode, onda negativne posljedice zajedno sa hlađenjem u zatvorenom krugu mogu biti veće. Ukoliko rijeka daje potreban volumen i prima termalno opterećenje bez značajnih posljedica po vodeni svijet ili ako ne pravi smetnju drugim korisnicima površinske vode i voda ne postaje zagađena, onda jednosmjerno hlađenje predstavlja bolje rješenje kad je u pitanju zaštita životne sredine. Voda koja je već jednom prošla također zahtijeva energiju da bi se mogla ispumpati iz izvora i van pogona i postrojenja. Ukoliko se ne preduzmu mjere za sprečavanje curenja iz sistema koji se hladi, može doći do ispuštanja zagađene vode.

Primjenljivost

Primjenjivo u mljekarama.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje potrošnje vode, a samim tim smanjenje količina otpadne vode što za posledicu ima finansijsku uštedu.

Zamrzavanje

Efikasnost upotrebe energije za duboko smrzavanje

Najviše uštede energije se može postići u hlađenju i smrzavanju. Uštede su moguće korektnim podešavanjem radnih parametara kao što su temperatura isparavanja, brzina transportne trake i snaga uduvavanja hladnog vazduha u tunelu za smrzavanje. Ovo zavisi od proizvoda koji se prerađuje i od protoka. Potrošnja energije u električnim sistemima u tunelima za smrzavanje

se može držati na najnižem mogućem nivou biranjem frekvencijskih konvertora na uređajima za uduvavanje, na distributivnom transporteru i instaliranjem osvijetljenja visoke efikasnosti i niske potrošnje energije.

Smanjenje pritiska kondenzacije

Opis

Efikasnost ili koeficijent učinkovitosti zamrzivača se uglavnom određuje pritiskom isparivača i pritiskom kondenzacije. Smanjenje pritiska kondenzacije povećava koeficijent učinkovitosti i smanjuje potrošnju električne energije. Pritisak kondenzacije se drži što nižim obezbjeđivanjem dovoljnog broja kondenzatora.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje električne energije.

Primjenljivost

Primjenjuje se u dubokom zamrzavanju i hlađenju pakovanih i nepakovanih prehrambenih proizvoda.

Smanjenje temperature kondenzacije

Opis

Smanjenje temperature kondenzacije povećava koeficijent učinkovitosti i smanjuje potrošnju električne energije. Ovo smanjenje se može postići podešavanjem adekvatnog kapaciteta baterija kondenzatora tako da se, može postići dovoljno niska temperatura kondenzacije.

Niske temperature se također mogu očuvati održavanjem kondenzatora čistim i zamjenom onih koji su dosta zahrđali. Blokirani kondenzatori dovode do povećanja temperature kondenzacije i također opada kapacitet hlađenja, tako da se ne može postići tražena temperatura.

Osiguravanjem da što hladniji vazduh ulazi u kondenzatore doprinosi smanjenju temperature kondenzacije. Što je topliji vazduh koji ulazi u kondenzator time je viša temperatura kondenzacije. Ovo se može minimizirati zaklanjanjem kondenzatora ukoliko je potrebno, osiguravanjem da topli vazduh ne cirkuliše opet, i uklanjanjem svega što sprečava protok vazduha i zamrzavanje noću.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje električne energije.

Operativni podaci

Smanjenje temperature kondenzacije za 10°C povećava koeficijent učinkovitosti za 2 %. Smanjenje temperature kondenzacije za 50°C dovodi do pada potrošnje električne energije od 10 %.

Primjenljivost

Primjenjuje se u dubokom zamrzavanju i hlađenju pakovanih i nepakovanih prehrambenih proizvoda.

Rast temperature isparavanja

Opis

Podizanje temperature isparavanja poboljšava učinkovitost korištenja energije. Da bi se to postiglo, može se izvesti istovremena optimizacija raznih tunela za zamrzavanje. Ova optimizacija treba da se preduzme opet nakon isključenja tunela, prerade drugog proizvoda i postavljanja novog protoka.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje električne energije.

Operativni podaci

Smatra se da ako se temperatura isparavanja poveća za 1⁰C, koeficijent učinkovitosti se povećava za 4 % i kapacitet hlađenja se podiže za 6 %.

Primjenljivost

Primjenjuje se u dubokom zamrzavanju pakovanih i nepakovanih prehrambenih proizvoda.

Upotreba visoko efikasnih motora za rad ventilatora

Opis

Motori za pokretanje ventilatora su postavljeni u tunelu za zamrzavanje. Električna energija koja napaja motore stoga mora da se troši u jedinici za zamrzavanje. Izborom ovakvih visoko efikasnih motora za pogon ventilatora ne samo da se direktno štedi električna energija, tj. manje je troše ventilatori, nego se i indirektno štedi, i to kroz manju količinu proizvoda za hlađenje u jedinici za hlađenje.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje električne energije

Primjenljivost

Primjenjuje se u dubokom zamrzavanju pakovanih i nepakovanih prehrambenih proizvoda.

Smanjenje rada ventilatora tokom kratkih prekida u proizvodnji

Opis

Prilikom zamrzavanja hrane, obično se javljaju problemi sa dostavljanjem u zamrzivač u procesu proizvodnje ili kad se prelazi sa jednog proizvoda na drugi. Tokom ovih perioda, bitno je držati prazni tunel za zamrzavanje na dovoljno niskoj unutrašnjoj temperaturi. Da bi se ovo postiglo, treba ostaviti ventilatore da rade, ali se protok vazduha može smanjiti. Da bi se to uradilo, motori sa regulisanom brzinom rotacije se mogu podesiti na najnižu moguću frekvenciju. Uz to, može se isključiti nekoliko ventilatora. Ovo smanjuje potrošnju električne energije od strane ventilatora i jedinice za hlađenje.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje električne energije.

Operativni podaci

Svako smanjenje snage ventilatora za 1 kW ima za rezultat uštedu od oko 1,4 do 1,6 kW.

Primjenljivost

Primjenjuje se u dubokom zamrzavanju pakovanih i nepakovanih prehrambenih proizvoda.

Rad bez automatskog odmrzavanja tokom kratkih prekida u proizvodnji

Opis

Prilikom zamrzavanja hrane, obično se javljaju problemi sa dostavljanjem u zamrzivač u procesu proizvodnje ili kad se prelazi sa jednog proizvoda na drugi. Tokom ovih perioda, bitno je držati prazni tunel za zamrzavanje na dovoljno niskoj unutrašnjoj temperaturi. Da bi se smanjila potrošnja električne energije tokom ovih prekida, automatsko odmrzavanje isparivača se može isključiti pošto u praznom tunelu za zamrzavanje ima malo ili čak nimalo prenosa vlage ili vode, tj. voda se jedino prenosi kroz ulaz i izlaz hrane. Ovim se izbjegava ponovno hlađenje isparivača nakon odmrzavanja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje električne energije.

Operativni podaci

Predmetni isparivač je težine oko 2 tone i napravljen je od čelika. Da bi se ova masa ponovno ohladila sa 15 do -35 °C potrebno je oko 13,33 kWh (48 MJ) hlađenja. Ipak, isključivanje automatskog odmrzavanja tokom kratkih prekida u proizvodnji dovodi do uštede u potrošnji kompresora, tj. ušteda od 5 do 9 kWh se može ostvariti po isparivaču koji nije odmrzavan.

Primjenljivost

Primjenjuje se u dubokom zamrzavanju pakovanih i nepakovanih prehrambenih proizvoda.

Ambalažiranje i punjenje

Ekstenzivno ambalažiranje koristi se u čitavoj prehrambenoj industriji jer gotovi proizvodi moraju biti upakovani na odgovarajući način za distributere i kupce ne samo iz higijenskih zahtjeva, već da pakovanje sadrži neophodne informacije o proizvodu, da bude privlačno za kupca i da zaštiti proizvod, a također i da pokaže ime marke, te da bude dosta primjetljivo u često vrlo okrutnim tržišnim uslovima. Ovo uključuje kako veća pakovanja tj. pakete, tako i pojedinačne ambalaže. Higijenski uslovi moraju biti zadovoljeni, slijedeći osnovne HACCP principe.

Izbor ambalažnog materijala

Opis

Ambalažni materijali mogu biti izabrani da minimiziraju uticaj na okolinu. Da bi se otpad minimizirao, treba uzeti u obzir težinu i volumen svakog materijala, kao i mogućnost za ponovnu upotrebu, odnosno reciklažu.

Na izbor ambalažnog materijala može uticati mogućnost ponovnog korištenja, čime se direktno smanjuje količina otpada. Lako se mogu izabrati materijali koji se recikliraju, pokušati ne koristiti složene materijale, obilježiti ambalažu navodeći korištene materijale, te smanjiti neželjene kontaminacije materijala, npr. papirne naljepnice na plastičnoj ambalaži.

Izbor ambalažnog materijala treba se zasnovati na bitnim zahtjevima iz člana 9 Aneksa II Direktive o ambalažnom otpadu 94/62/EC [213 EC 1994]. Aneks uključuje minimiziranje prisustva štetnih i drugih opasnih supstanci i materijala, s obzirom na njihovo prisustvo u

emisijama, pepelu ili otopinama, kada se pakovanja ili ostaci spaljuju ili odlažu, te sadrži maksimalno dozvoljene koncentracije za sadržaj kadmija, žive, olova i šesterovalentnog hroma.

Treba uzeti u obzir pogodnosti korištenja materijala za rekliranje i/ili kompostiranje, tj. njegove biodegradacije i/ili za proizvodnju energije tj. njegove kalorične vrijednosti.

Direktiva o ambalažnom otpadu 94/64/EC sadrži sve potrebne detalje. Materijali i kombinacija materijala utiču na pražnjenje, sakupljanje, sortiranje, razdvajanje i recikliranje, te potrebne zapremine za narednu upotrebu. Na primjer, prirodni materijali kao što su drvo, drvena vlakna, pamučna vlakna, papirna pulpa i juta, koji nisu bili hemijski modificirani, mogu se bez detaljnog testiranja prihvatiti za biorazgradnju.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje neobnovljivih materijala i smanjenje stvaranja otpada. Smanjenje troškova odlaganja otpada.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Ambalaža predviđena za ponovnu upotrebu često je teža nego ambalaža za jednu upotrebu, tako da će možda biti potrebna dodatna energija za njegovo rukovanje i transport. Ambalažu koja može doći u kontakt sa proizvodom, treba prije ponovne upotrebe očistiti, za što je potrebno korištenje vode i deterdženata, a što nadalje proizvodi otpadne vode.

Primjenjivost

Primjenjivo za mljekare.

Ključni razlozi za implementaciju

Postojeće zakonodavstvo, Direktiva 94/62/EC.

Optimizacija plana ambalažiranja u cilju smanjenja količine otpada

Opis

Spriječavanje zagađenja u odnosu na ambalažni otpad se posmatra koristeći hijerarhiju postupka sa otpadom, dakle izbjeci ambalažiranje; smanjiti ambalažiranje; ponovno koristiti ambalažu i reciklirati ambalažu.

Optimalna količina primarne i sekundarne ambalaže može se koristiti uzimajući u obzir veličinu proizvoda, oblik, težinu zahtjeva distribucije i izabrani ambalažni materijal. Ambalaža se može izabrati da odgovara svrsi, minimizira količine upotrebljenog materijala za pakovanje, maksimizira količinu proizvoda po paleti i optimizira držanje u skladištu.

Ovo se može učiniti uz istodobno osiguranje da ambalaža kontinuirano daje traženi stepen zaštite za proizvod i bez povećanja rizika otpada proizvoda. Izbor ambalaže i ambalažnog materijala treba se zasnivati na bitnim zahtjevima iz člana 9 Aneksa II Direktive o ambalažnom otpadu 94/62/EC. Jedan način da se to postigne je raditi na usaglašavanju standarda kao što su EN 13428 Ambalažiranje – Specifični zahtjevi za proizvodnju i sastav – spriječavanje smanjenjem izvora (rad na ovom standardu postiže ispunjenje trećeg cilja Aneksa II(1) Direktive i EN 13432 Ambalažiranje - zahtjevi za ambalažiranje koje se može povratiti kroz kompostiranje i biodegradaciju – šema testiranja i kriteriji ocjene za konačno prihvatanje ambalaže.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje materijala za ambalažiranje i smanjenje otpada u pogonima i na mjestu raspakiranja.

Primjenjivost

Primjenjivo u mljekarama.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjena upotreba pakovanja.

Razdvajanje ambalažnog materijala u cilju optimizacije upotrebe, ponovne upotrebe, povrata, recikliranja i odlaganja

Opis

Isporučiocima sirovina, pomoćnih materijala i hemikalija za čišćenje mogu uzeti natrag svoje prazne posude izrađene naprimjer od plastike, drveta ili metala, za recikliranje. Ovo može biti lakše za operatore pogona i isporučioaca ako uredi da se koriste posude najveće moguće veličine. Pored toga, korišteni ambalažni materijali, ako su odvojeni od drugih materijala, ako se ne mogu ponovno koristiti mogu se poslati na recikliranje.

Odvajanje ambalažnog otpada može stvoriti mogućnosti da se otpad reciklira i smanji količina koja se šalje na odlagališta otpada. On se može čak i prodati. Postupak može biti jednostavan kao što je npr. postavljanje papira, drveta, plastike i hrane u odvojene kontejnere. Alternativno to može uključiti složeniji postupak kao što je upotreba sprave za kvašenje u cilju odvajanja ambalaže od proizvoda.

Na primjer zaštitni plastični film oko flaša koje idu na liniju za flaširanje može se skupljati, kompresovati u bale i slati na reciklažu.

Ostvarene okolinske koristi

Spriječavanje nastanka otpada, lakše recikliranje ambalaže i prehrambenih materijala.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Ako se prazne posude vraćaju bez čišćenja nema međusobnih neželjenih efekata. Posuda koja dolazi u direktan kontakt s hranom treba udovoljavati traženim higijenskim standardima, te se treba prije ponovne upotrebe očistiti. Ovo može izazvati emisije prašine, korištenje hemikalija, nastanak otpadne vode i korištenje energije. Prijevoz natrag od korisnika do snabdijevača obuhvata efekat na okolinu.

Operativni podaci

Flaše, bačve, burad, plastični i metalni sanduci, kontejneri za nepakovanu robu, palete, plastične kutije i plastični podmetači mogu se ponovno koristiti. Karton, plastika, staklo i metali mogu se reciklirati. Ovi materijali se mogu skupljati u postrojenjima gdje se prazne za pakovanje koje treba ponovno koristiti, potrebno je da preduzeća imaju aranžmane kao što je sistem zatvorene petlje gdje povratni prevoz omogućava da se ambalaža vrati za ponovnu upotrebu. Ovo je obično efektivnije gdje je udaljenost prevoza relativno kratka.

Primjenjivost

Primjenjivo u mljekarama gdje se koriste raznovrsni ambalažni materijali.

Uštede

Ekonomski podaci razlikuju se od mjesta do mjesta i zavise od dogovorenih uslova sa isporučioцем i/ili operatorom za recikliranje otpada. Smanjeni su troškovi odlaganja i obrade otpada.

Ključni razlozi za implementaciju

Sheme sprječavanja i recikliranja otpada, zakonodavstvo koje je vezano za upravljanje otpadom. Smanjuje se stvaranje otpada, te troškovi odlaganja.

Optimiziranje efikasnosti linije za pakovanje

Opis

Loše konstruisane i vođene linije za pakovanja čine da mnoga preduzeća gube i do 4 % svog proizvoda i ambalaže. Da bi se poboljšala efikasnost i produktivnost, te da bi se smanjio otpad pojedine mašine treba tačno specificirati tako da rade skupa kao dio ukupnog efikasnog plana.

Važno je održavati da najsporija mašina u proizvodnoj liniji radi sa maksimalnim kapacitetom. Idealno je ako ona nikad ne oskudijeva sa materijalom za rad. Efikasnost linije za pakovanje može se kontrolirati npr. sedmično mjeriti indikatore ključne za rad, npr. odnos proizvodnje i otpada. Može se napraviti dijagram optimalnih i stvarnih vrijednosti za mašinu za pakovanje, da se identificira da li mašina radi sa optimalnom efikasnošću. Mogu se također ucrtati i druge vrijednosti da se pokaže pouzdanost pojedinih mašina. Ključni indikatori kvalitete rada mogli bi biti broj neispunjenih zahtjeva u smjeni ili danu i vrijeme zastoja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje ukupnog otpada od pakovanja.

Primjenjivost

Primjenjivo u mljekarama, tj. Primjenjivo za nove i postojeće pogone i postrojenja koji imaju mašine za automatsko punjenje.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje otpadnih proizvoda i pakovanja, kao i ušteda troškova.

Minimiziranje otpada optimiziranjem brzine linije za pakovanje

Opis

Rad linije za pakovanje može se optimizirati i postaviti odgovarajuća brzina mašina, da se osigura da se proizvod odvaga u tačnom odnosu koji je u skladu sa radom opreme za toplotno zatvaranje.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje otpadnih proizvoda i ambalaže.

Primjenjivost

Primjenjivost u svim pogonima koji koriste način zatvaranja i punjenja mašinom.

Ključni razlozi za implementaciju

Poboljšana efikasnost proizvodnje.

Korištenje kontrolnih vaga u cilju prevencije od prepunjavanja ambalaže

Opis

Korištenje kontrolnih vaga može smanjiti količinu proizvoda izgubljenog zbog prepunjavanja. Prepunjavanje može dovesti do gubitaka proizvoda, zbog prelijevanja, te ulaza ambalažnog materijala, koji postaje blokiran u zatvaračima, i kontaminira ih kod mašinskog načina zatvaranja proizvoda. Ovo može dovesti do prosipanja ili potrebe da se proizvodi odbace. Mogu se koristiti tehnike kao što je kontrola statističkim procesom da se prati prepumpavanje i označi kada mašina traži podešavanje. Ovo se može postići također preko izvježbanog pažljivog rukovaoca koji održava optimalno postavljanje na mašini za punjenje.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje otpada kod punjenja ili kontaminacije ambalažnih zatvarača.

Operativni podaci

Na osnovnoj mašini koja radi na punjenju od 400 g, standardna devijacija je od 0,5 g, tj. 0,125 %. Na starijoj mašini vrijednosti devijacije mogu biti više tj. između 0,15 i 0,25 %.

Primjenjivost

Primjenjivost u svim postrojenjima sa automatskim mašinama za punjenje.

Uštede

Uštede se postižu tim što se ne puni više nego što je potrebno i što se smanjuju gubici zbog prosipanja.

Ključni razlozi za implementaciju

Pridržavanje zakonskih normi u mjeriteljstvu.

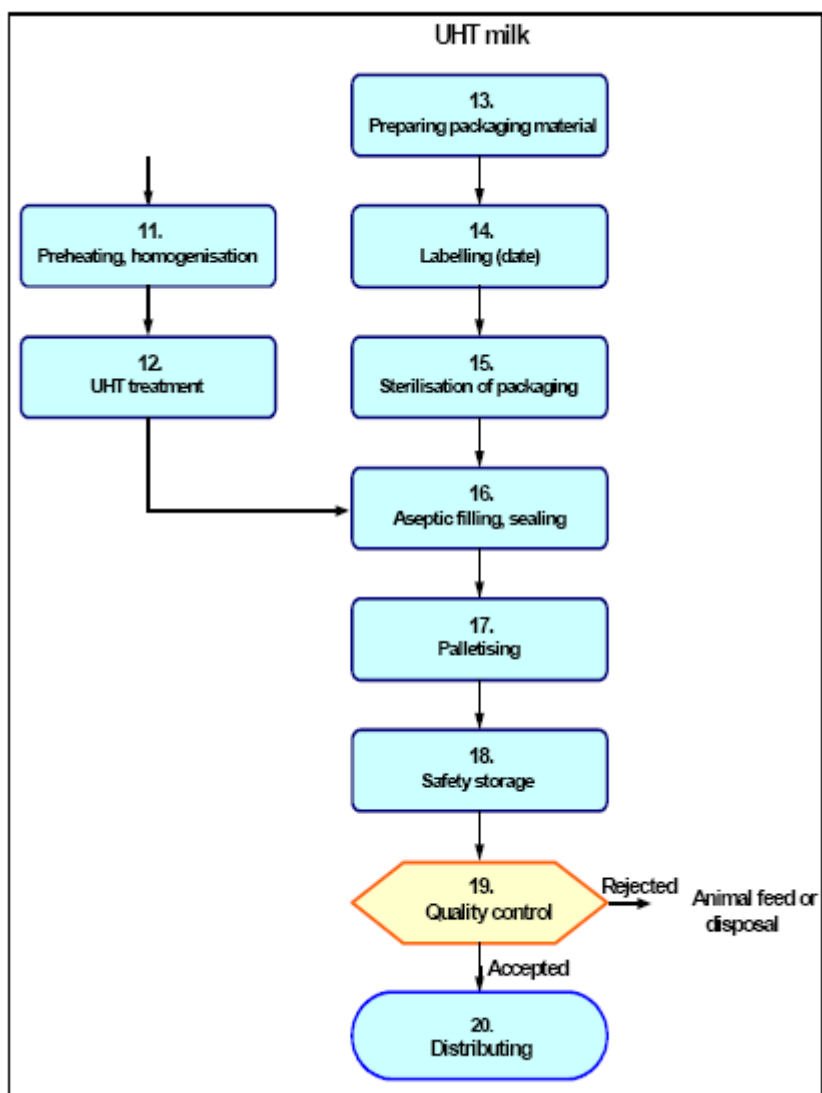
Upotreba sterilnog sistema pakovanja koji ne zahtjeva sterilnu komoru

Opis:

Primjer jedne mljekare koja ima prijem od 450.000 litara mlijeka, čiji kvalitet zadovoljava zahtjeve Direktive 92/46/EEC. Operator pogona i postrojenja zahtijeva od snabdjevača da koriste mehaničku mužu mlijeka, da imaju odgovarajući kapacitet rashladnih sistema i da primjenjuju HACCP.

Primjenjuje se prerada mlijeka UHT postupkom, nakon čega slijedi homogenizacija i sterilno pakovanje na liniji. U ovom procesu upotrebljava se visoko efikasni cjevasti tip izmjenjivača toplote. Pakovanja u formi bloka (cigle) se pravi od papirnog slojevitog materijala, koji sadrži nekoliko slojeva plastičnog filma i aluminijske folije. Pakovanja se oblikuju od trake materijala koja dolazi u kontinuitetu, i ulazi u mašinu za punjenje preko kupke vodonik peroksida radi sterilizacije. Nakon toga, traka se oblikuje u cijev oko linije za unošenje steriliziranog proizvoda, i nakon što se pakovanje napuni prave se odgovarajući longitudinalni i poprečni šavovi na unutrašnjim plastičnim površinama i zatvara se primjenom toplote. Ovaj kontinualni sterilni sistem pakovanja ne zahtijeva sterilnu komoru.

Proces pakovanja je prikazan na Slici 23.



Slika 23 Sterilno pakovanje UHT mlijeka, bez sterilne komore

Postignute koristi za okoliš

U toplotnoj obradi uštede u energiji, zatim manje otpada od pakovanja i manje gubitaka mlijeka.

Operativni podaci

Zabilježeno je da prilikom korištenja ovog sistema mlijeko se manje kviri, čak ispod 0,5 %.

Primjenjivost

Primjena u novim i postojećim pogonima i postrojenjima.

Ekonomska isplativost

Visoki investicioni troškovi.

Podsticaj za implementaciju

Reduciranje troškova za energiju i vodu

Primjer postrojenja

Bar jedna mljekara u Madjarskoj.

Proizvodnja energije i potrošnja

Kombinovana proizvodnja toplotne i električne energije (CHP-cogeneration of heat and power)

Opis

Kombinovana proizvodnja toplotne i električne energije (CHP), također poznato kao kogeneracijska proizvodnja energije, je tehnika kojom se toplotna i električna energija proizvode u jednom procesu. „In-house“ kombinovana proizvodnje toplotne i električne energije može se iskoristiti u procesima proizvodnje hrane kod kojih su korištenje toplotne i električne energije izbalansirani. Na primjer, proizvodnja zahtjeva električnu i toplotnu energiju u svakom koraku procesa. Struja je potrebna za osvjetljenje, za procesnu kontrolu pogona, a i pogonska je snaga za strojeve. Para i vruća voda se koriste za termičke procese, kotlove i zgrade. Kao rezultat povećanja proizvodnje u sektoru proizvodnje i prerade mlijeka, količina toplotne i električne energije koja se koristi u koracima evaporacije/sušenja je u porastu, čineći CHP izvodljivom alternativom.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije i emisije u zrak npr. NO_x, CO₂ i SO₂.

Operativni podaci

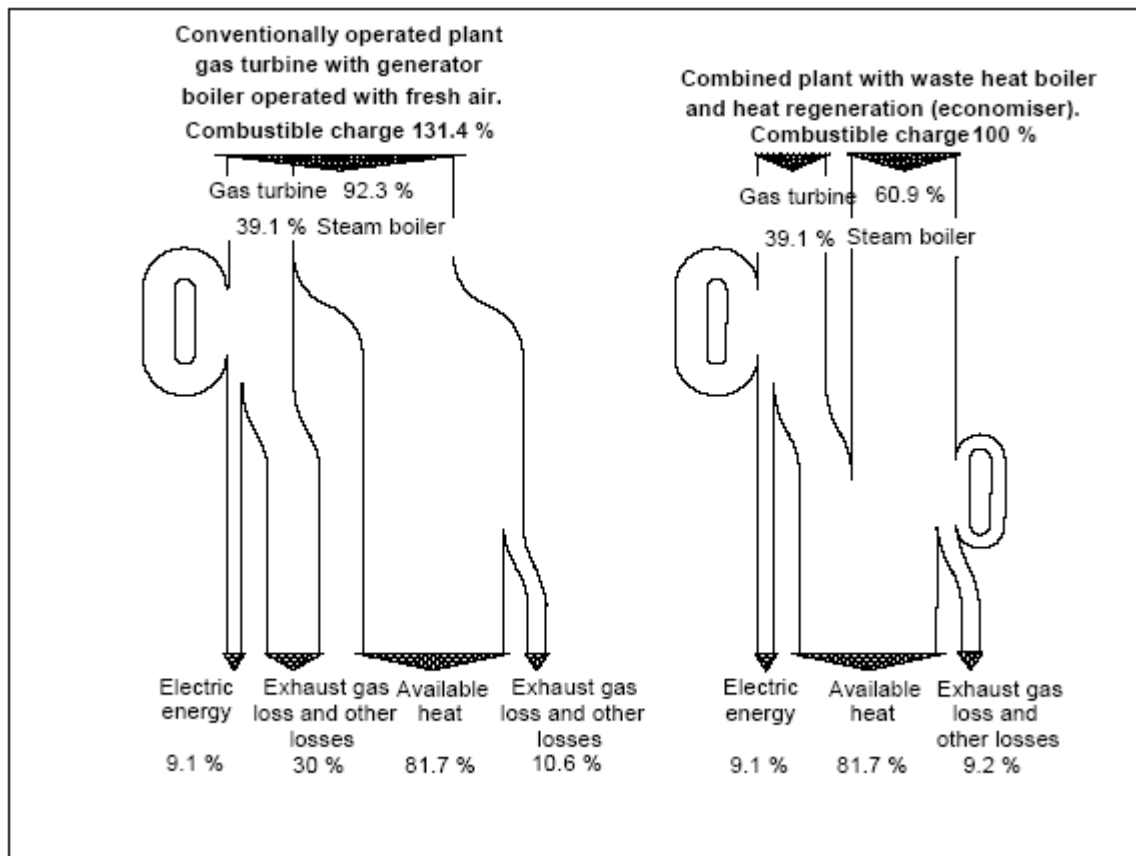
Energijska efikasnost CHP-a može ići i do 90 %. Ona optimizira korištenje fosilnih goriva i smanjuje produkciju CO₂. Nova CHP postrojenja štede najmanje 10 % goriva, inače korištenog u odvojenoj proizvodnji toplotne i električne energije. Osim toga CHP sheme sagorijevanja gasova mogu spriječiti SO₂ emisije, a i NO_x može biti kontrolisan kako bi zadovoljili okolišnu legislativu. Moderna CHP oprema će vjerovatno iziskivati manje napore za upravljanjem i održavanjem nego mnogi stari kotlovski sistemi.

U sektoru proizvodnje i prerade mlijeka, CHP je dobra alternativa jer koraci evaporacije/sušenja trebaju i toplotnu i električnu energiju u velikim količinama. Na primjer, CHP se široko koristi tokom sušenja sirutke i mlijeka, gdje su potrebne velike temperature i pritisci pare, npr. 220-240 °C i 32-34 bara. Gubici u cjevovodima se, također, moraju uzeti u obzir kod razmatranja, pa se proizvodnja pare mora ostvariti na min. 40 bara. CHP sistem se ostvaruje na bazi zaostalog pritiska parne turbine. Kod ovog tipa CHP opreme, razlika pritiska pare u zaostalom pritisku parne turbine proizvodi mehaničku energiju za pogon elektro generatora. Prije sušenja sirutke i mlijeka neophodne su niže temperature i pritisci pare. Para niskog pritiska se može dobiti ili redukcijom pritiska pare pomoću prigušnih ventila ili putem CHP sistema na bazi zaostalog pritiska parne turbine. CHP opcija ima veću energijsku efikasnost pošto redukcije pritiska pare pomoću prigušnih ventila „uništavaju“ energiju.

Ako se u mljekarama ne radi sušenje i zahtijevane temperature i pritisci pare su znatno manji, zaostali pritisak parne turbine nije iskoristiv jer je pritisak pare na glavi premali što rezultira

slabom efikasnošću. U ovim slučajevima, blok-tip termalnih energana sa gasnim ili dizel pogonima, je podesniji.

Slika 24 pokazuje Shankey-ev dijagram gdje se poredi energijska efikasnost u radu konvencionalne gasne turbine i generatora i CHP opreme u mljekari.



Slika 24 Shankey-ev dijagram

Gasne turbine, koje koriste čisto gorivo i rade sa visokom termičkom efikasnošću, prikladne su za male razmjere CHP postrojenja, npr. 1000 kW ili manje.

Primjenjivost

Široko primjenjiva tehnika. Primjenjivost CHP-a jako zavisi od nekoliko tehničkih aspekata. Iako je CHP dobro uspostavljen i tehnički razvijena tehnika, bitno je da je donesena prava dizajnerska odluka. Glavni faktori za razmatranje su potrošnja električne i toplotne energije u pogonima i postrojenjima, te odnos između potrošnje električne i toplotne energije. Dodatni važni faktori su da li je pogon i postrojenje neprekidno bilo u funkciji, te da li je bilo velikih varijacija u odvijanju procesa. Jednostavno pravilo je da strane trebaju da imaju stimulativan zahtjev za toplotnom i električnom energijom od najmanje 4.000 sati godišnje. Primjenjivo u pogonima za proizvodnju mlijeka.

Uštede

Odluka da li implementirati CHP bazirana je na istraživanju ekonomskih aspekata koji će razmotriti izvještaj troškova gasa i električne energije. Balans relativno skupog gasa ili drugog goriva i jeftine električne energije olakšan je izborom CHP-a. Naprimjer, ako cijena električne energije padne ili cijena gasa poraste, povrat sredstava uložениh u CHP-a će opasti. Ovo je moguće na slobodnom tržištu energije. Jedna od opcija, koja je ponekad primjenjiva je dizajniranje CHP postrojenja na osnovu potrošnje toplote sa viškom električne energije koja se prodaje gradskoj mreži. Iako je ovo atraktivna opcija, veoma puno zavisi od nametnute cijene za višak električne energije koja je prodana.

S obzirom na finansiranje CHP postrojenja, tendencija za kompanije je ne finansirati ga samostalno. Ponekad se formira zajednički poduhvat sa dobavljačima energije, a ponekad i treća strana finansira kompletno CHP postrojenje. Ugovor za isporuku električne i toplotne energije putem CHP postrojenja normalno traje 10 do 15 godina.

U Velikoj Britaniji je ustanovljeno da se instaliranjem CHP-a ponekad mogu smanjiti računi za ukupnu energiju i do 20 %.

Efikasnost toplotnog generatora

Efikasnost je definirana kao odnos ulazne i izlazne energije procesa. Efikasnost toplotnog generatora može se opisati kao odnos između energije oduzete fluidu pri čemu se uzima u obzir toplota i ulazna energija goriva, procijenjen na niskoj kaloričnoj vrijednosti snage. Tipičan metod za kalkulaciju efikasnosti toplotnih generatora je tzv. „indirektna metoda“. Ova metoda je bazirana na konvencionalnoj evaluaciji gubitaka putem mjerljive toplote u dimu, nepotpunog sagorijevanja i disperzije sa zidova toplotnog generatora.

Za evaluaciju gubitaka na dimnjaku i gubitaka zbog nepotpunog sagorijevanja, generalno se pribjegava mjerenju dva od sljedećih parametara, npr. O₂, CO₂ i CO, a oni se koriste za izradu procentualnog gubitka na način kako se to prikazuje u Ostwaldovom dijagramu sagorijevanja.

Gubici uslijed disperzije kroz zidove toplotnog generatora su generalno konstantni sa promjenama u napajanju i mogu se evaluirati koristeći dijagrame dobivene od proizvođača kotlova.

Kontrole za procjenu efikasnosti nadzornog uređaja su sljedeće:

- analize dima i O₂,
- korištenje sagorijevanja goriva i zraka,
- pritisak, temperatura i kapacitet toplotnog prenosnog medija u grijaču, npr. diatermičkog ulja, i toplotnog prenosnog fluida do korisnika, npr. pare ili pregrijane vode.

Poboljšanje efikasnosti toplotnog generatora

Opis

Efikasnost toplotnog generatora može se poboljšati smanjenjem gubitaka ili povećanjem efikasnosti transfera toplote putem medija za prijenos toplote. Za smanjenje gubitaka u dimu, temperatura dima do dimnjaka može se smanjiti, tako se smanjuju gubici u formi mjerljive toplote. Također, suvišni zrak može biti regulisan podešavanjem potreba baziranih na protoku ulaznog goriva, za smanjenje gubitaka nastalih nekompletnim sagorijevanjem.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije i emisija u zrak.

Operativni podaci

U postojećim postrojenjima, efikasnost bi mogla porasti od 85 do 90 % uz smanjenje nivoa emisija CO₂ od 5,5 do 6,5 %. U novim postrojenjima, efikasnost bi mogla biti veća od 91 % uz smanjenje nivoa emisije CO₂ više od 7,6 %.

Dodatno, predgrijavanjem zraka za sagorijevanje pomoću dima ostvaruje se povećanje efikasnosti od 2 % za svakih 50 °C smanjenja temperature dima. Temperature predgrijanog zraka obično variraju između 170 i 200 °C.

Kod postojećih kotlova sa ispravnim sagorijevanjem, može se ostvariti efikasnost od 90 %. Kod novih kotlova koji koriste diatermičko ulje sa ponovnim korištenjem dima za predgrijavanje zraka za sagorijevanje, mogu se ostvariti parametri efikasnosti od 92 % u uslovima ekonomičnog rada i 91 % u uslovima maksimalnog rada.

Primjenjivost

Primjenjivo za mljekare.

Uštede

Troškovi implementacije su niski za postojeće pogone i postrojenja, ali visoki za nova.

Izolacija cjevovoda, kotlova i opreme

Opis

Izolacija cjevovoda i opreme kao što su peći i rashladne komore, može smanjiti potrošnju energije. Izolacija može biti optimizirana izborom efektivnog materijala za oblaganje, male provodnosti i velike debljine, kao i korištenjem cjevovoda kotlova i opreme koja je izolirana prije ugradnje. Prethodna izolacija ima prednost da su, npr. cijevni držači montirani izvan izolacionog omotača umjesto da su direktno spojeni. Ovo smanjuje gubitak toplote preko nosača. Nedovoljna izolacija cjevovoda može dovesti do prekomjernog zagrijavanja okolnog procesnog prostora kao i do rizika šteta od opekotina.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije, te dodatno potrošnje goriva i emisija u zrak.

Operativni podaci

Izolacija cjevovoda i rezervoara može smanjiti gubitke toplote/hladnoće do 82 – 86 %. Dodatno 25 – 30 % toplote može se uštediti korištenjem prethodno izoliranih cjevovoda umjesto onih koje su na uobičajen način izolirani.

U mljekarama se skladište i prepumpavaju topli i hladni proizvodi. Na primjeru nove mljekare u Danskoj svi cjevovodi sa temperaturnom razlikom od 10 °C u odnosu na ambijentalnu temperaturu izolirani su sa izolacijom debljine 30 mm. Rezervoari su obloženi sa izolacijom debljine 50 mm. Koriste se prethodno izolirane cijevi sa oblogom od mineralne vune, koja je obavijena metalnim limom. Više od 9 km cjevovoda i 53 rezervoara su izolirani. Kalkulativna ušteda energije je iznosila 6.361 MWh/god. toplotne energije i 2.397 MWh/god. energije koja se koristi za hlađenje, što je ekvivalentno 479 MWh/god. električne energije.

Primjenjivost

Primjenjivo u mljekarama, bilo novim ili postojećim. Prethodna izolacija cijevi je primjenjiva na novim pogonima i postrojenjima i tamo gdje dolazi do zamjene postojećih cjevovoda, rezervoara i opreme.

Uštede

Na primjeru jedne mljekare u Danskoj, investicija je koštala oko 1.408.000 EUR sa periodom povrata sredstava od 7,6 godina.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje troškova energije.

Toplotne pumpe za povrat toplote

Opis

Radni princip toplotne pumpe baziran je na prijenosu toplote sa niže temperature na višu temperaturu uz pomoć električne energije. Na primjer, povrat toplote iz tople rashladne vode. Rashladna voda je ohlađena i toplota se može koristiti za grijanje tople vode.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Toplotne pumpe zahtijevaju električnu energiju.

Operativni podaci

1997. godine bilo je više od 16 preduzeća u prehrambenom sektoru u Australiji koja su koristila više od 30 sušača sa toplotnim pumpama za sušenje prehrambenih sirovina na nižim temperaturama. Sušač sa toplotnom pumpom sastoji se od uobičajenih komora za sušenje sa sistemom vazdušne cirkulacije i uobičajenim komponentama sistema hlađenja sa kondicioniranjem zraka. Zrak koji se suši je na evaporatoru oslobođen vlage, koji je sekcija hlađenja ciklusa rashlađivanja, i ponovno zagrijan na kondenzatoru toplotne pumpe. Energijska efikasnost izražena specifičnim odnosom ekstrakcije vlage, npr. kg odstranjene vode/kWh utrošene energije, je između 1 – 4, sa prosjekom od 2,5 kg/kWh. Dva sušača mogu se koristiti serijski. Osušeni zrak sa toplotne pumpe se prvo usmjerava prema fluidiziranom sloju sa polu osušanim proizvodom. Struja zraka zatim prolazi kroz kabinetni sušač. Korištenjem ove kombinacije, energijska efikasnost može biti poboljšana do 80 %.

Primjenjivost

Dobar toplotni izvor je potreban u kombinaciji sa simultanom potrebom za toplotom u blizini izvora.

Uštede

Ekonomska izvodljivost zavisi od cijene goriva koja je vezana sa električnom energijom.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjeni troškovi za potrošnju energije i vode.

Povrat toplote na sistemu za hlađenje

Opis

Povrat toplote može se ostvariti na rashladnoj opremi i kompresorima. Ovo uključuje upotrebu izmjenjivača toplote i rezervoara za skladištenje tople vode. Zavisno od opreme za hlađenje, može se ostvariti temperatura od 50 – 60 °C.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije, npr. kroz povrat toplote

Operativni podaci

Povratna toplota može se koristiti za zagrijavanje vode na česmama ili zraka za ventilaciju, ili predzagrijavanje tekućina za čišćenje ili proizvoda.

Instalacija sistema povrata toplote u postrojenju za hlađenje u jednoj nordijskoj mljekari, koja uključuje i vijčani i klipni kompresor sa kapacitetom za hlađenje od 3.200 kW, rezultirala je uštedom energije od otprilike 1.200.000 kWh/god.

Primjenjivost

Široko primjenjivo u novim pogonima i postrojenjima. Nedostatak prostora može biti prepreka za postojeće pogone. Tehnika je ekonomski izvodljiva u pogonima sa skladištima za duboko zamrzavanje, pošto uobičajeni skladišni prostor za hlađenje ne proizvodi dovoljnu količinu toplote u zimskom periodu.

Uštede

Smanjeni troškovi energije. Investicioni troškovi na primjeru navedene nordijske mljekare bili su oko 160.000 EUR sa periodom povrata od 6,3 godine.

Isključenje opreme kada se ne koristi

Opis

Mnogi primjeri mjera štednje energije bez troškova ili sa malim troškovima su oni koji sami uposlenici mogu poduzeti, na primjer isključenja opreme, kao što su kompresori i osvjetljenje. Pumpe i ventilatori kroz koje cirkuliše hladni zrak, ohlađena voda ili rastvor antifrizna proizvode toplotu, trošeći najviše energije na hlađenje, tako da njihovo isključivanje kad ne trebaju raditi, štedi energiju. Ovo važi i za osvjetljenje u hladnjačama ili u prostorima koji se koriste za hlađenje.

Isključivanje može biti planirano čvrstim programima i pravilima rasporeda. Stanje može biti nadzirano da bi otkrili npr. visoke ili niske temperature, te isključili motore kada nisu u upotrebi. Opterećenje motora može se čuti, tako da se motor može isključiti kad ima prazan hod.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije.

Primjenjivost

Primjenjivo u mljekarama.

Uštede

Smanjenje troškova energije.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje troškova energije.

Smanjenje opterećenja motora

Opis

Motori i pogoni se koriste za odvijanje mnogih mehaničkih sistema u industrijskim procesima. Opterećenje motora i pogona može se smanjiti tako što će se osigurati poduzimanje redovnog servisiranja i osnovnih koraka održavanja kao što su podmazivanje strojeva.

Ako su potvrdne sljedeće tačke, opterećenje motora može biti minimizirano:

- da li je stroj koji motor pokreće efikasan?
- da li sistem radi koristan i neophodan posao?
- da li je prijenos između motora i opreme koju pokreće motor efikasan?
- da li su programi održavanja adekvatni?
- da li su gubici na cjevovodima, kanalima i izolacijama minimizirani?
- da li je kontrolni sistem efektivan?

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije.

Primjenjivost

Primjenjivo gdje se koriste motori.

Uštede

Smanjenje troškova energije.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje troškova energije.

Minimiziranje gubitaka motora

Opis

Gubici motora mogu se minimizirati kroz:

- specificiranje motora više efikasnosti na mjestima gdje je to izvodljivo,
- ako je motor prestao sa radom, osigurati pružanje odgovarajuće brige i pažnje u procesu popravke u pogledu minimizacije gubitka energije,
- izbjegavanje korištenja veoma predimenzioniranih motora,
- razmotriti stalne ponovne konekcije električnog napajanja motora u fazu zvijezde, pošto ovo smanjenje gubitaka od slabo opterećenih motora ne košta ništa,
- provjeru da neuravnoteženost napona, visoko ili nisko napajanje, harmoničko izobličenje ili slab strujni faktor, ne uzrokuju prekomjerne gubitke.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije.

Primjenjivost

Primjenjivo gdje se koriste motori.

Uštede

Smanjenje troškova energije.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje troškova energije.

Pretvarači frekvencije (ili frekvencijski pretvarači) na motorima

Opis

Kontrola brzine motora pumpe putem pretvarača frekvencije osigurava to da je brzina rotora tačno prilagođena zahtijevanim parametrima pumpe, kao što su potrošnja električne energije i trošenje tečnosti.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije.

Operativni podaci

Smanjenje potrošnje energije zavisi od kapaciteta i broja pumpi i motora. Generalno, 10 % smanjenja produktivnosti pumpe odgovara 28 % smanjenja potrošnje energije pumpe.

U jednoj mljekari u Danskoj, 203 motora su opremljena frekvencijskim pretvaračima. Ukupna snaga motora je iznosila 1.216 kW. Procijenjeni troškovi investicije su bili 311.000 EUR. Procijenjena godišnja ušteda je 90.000 EUR (1.325.000 kWh).

Preduzeće za proizvodnju proizvoda od sirutke prerađuje sirutku u nekoliko sirovina za upotrebu u farmaceutskoj i prehrambenoj industriji. Jedan od proizvoda je laktoza čija proizvodnja obuhvata i proces prečišćavanja, u kojem se „mokra“ laktoza (čistoće 9 %) u cirkulacionom procesu rastvara u vrućoj vodi. Mokra laktoza se transportuje pomoću vibracione trake u rezervoar za miješanje, gdje se miješa sa vrućom vodom. Mješavina se prepumpava u pufer tank (rezervoar), gdje se miješa, i iz njega vraća u rezervoar za miješanje. Ovako se sadržaj laktoze u mješavini postepeno povećava. Nakon otprilike 1 sat, mješavina se prazni iz jedinice za miješanje i ide na daljnju preradu. Nivo tečnosti u rezervoaru za miješanje u početku se kontrolisao regulacijom protoka vode/laktoze iz pufer tanka. Ovo se postizalo prigušnim ventilom na prednjoj strani centrifugalne pumpe koja se koristi za transport. Ovaj prigušni sistem je imao nekoliko nedostataka, npr. bio je neefikasan jer je prouzrokovao nepotrebno rasipanje električne energije i nepotrebno habanje pumpe. Sistem je zamijenjen sistemom za kontrolu brzine na motoru koji je pokretao pumpu. Ovo je rezultiralo uštedom energije oko 12.600 kWh/godišnje, sa vrijednošću od 1.638 holandskih guldena (1994), smanjenje troškova održavanja od 10.257 holandskih guldena godišnje (1994) i periodom povrata sredstava od 0,3 godine.

Primjenjivost

Pretvarači frekvencije mogu se koristiti na standardnim trofaznim motorima. Oni su pogodni i za ručnu i za automatsku kontrolu brzine. Mogu se primjeniti i u postojećim i u novim pogonima i postrojenjima za pumpe, ventilacionu opremu i za sisteme trakastih transportera. Izvijesteno je da motori sa pretvaračima frekvencije ne bi trebali prekoračiti 60 % od ukupne energije koja se koristi u pogonu i postrojenjima jer mogu imati nepovoljan efekat na napajanje električnom energijom i mogu napraviti tehničke probleme.

Uštede

Cijena 5,5 kW frekvencijskog pretvarača je oko 600 EUR.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje potrošnje električne energije u kombinaciji sa blagim tretmanom proizvoda.

Korištenje promjenjive brzine pogona za smanjenje opterećenja ventilatora i pumpi

Opis

Pobuđena snaga sama može napraviti značajan doprinos na uštedi energije u industrijskim procesima. Glavni troškovi visoko efikasnog motora nisu ništa veći od troškova motora standardnog kvaliteta, ali povećanje efikasnosti od 2 – 3 % čini značajne uštede tokom životnog vijeka motora. Dodatno, korištenje promjenjive brzine pogona za smanjenje opterećenja na ventilatorima i pumpama je energetske puno efikasniji metod za regulaciju protoka od regulatora, prigušivača ili recirkulacionih sistema.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije.

Primjenjivost

Primjenjivo u svim mljekarama gdje se koriste ventilatori i motori.

Uštede

Smanjenje troškova energije.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje troškova energije.

Korištenje vode

Opis

Ako se crpi i koristi samo ona količina vode koja se zapravo zahtjeva u industrijskim procesima, uticaj na podzemne vode je minimiziran a energija se štedi. Voda se može pumpati samo na zahtjev kako bi se izbjeglo prekomjerno skladištenje i rizik da postane neupotrebljiva ili se rasipa, usljed zagađivanja ili curenja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje vode i energije.

Primjenjivost

Primjenjivo u mljekarama kod kojih se koriste podzemne vode.

Ključni razlozi za implementaciju

Nedovoljne količine raspoložive podzemne vode.

Hlađenje i klimatizacija

Optimizacija temperatura klimatizacije i rashladnih sistema

Opis

Nerashlađivanje klimatiziranih prostora i rashladnih komora na temperaturu ispod zahtijevane, smanjuje potrošnju energije bez negativnog uticaja na kvalitet hrane. Rashladne komore se često drže na nižim temperaturama nego što je potrebno zbog zabrinutosti da će

doći do prekida rada. Držanje rashladne ostave na nižim temperaturama od potrebne povećava mogućnost da dođe do kvara.

Primijećeno je da vršeci jednostavne kontrole i ispravno podešavanje može biti veliki korak prema omogućavanju pravilnog i što efikasnijeg rada rashladnog uređaja npr. podešavanje termostata da postigne najoptimalniju potrošnju energije za pogon i postrojenje bez uticaja na pouzdanost.

Obilježavanje standardnog očitavanja na mjernom instrumentu pomaže ranoj detekciji kvara na opremi. Automatske kontrole se mogu koristiti da isključi rashladni uređaj i/ili svjetla kada za iste nema potrebe. Svjetla i motori u rashladnim komorama ne samo da koriste energiju, nego stvaraju i toplotu koja doprinosi energiji koja je potrebna za smanjivanje temperature na zahtijevanu. Energija se može uštedjeti ukoliko se oni mogu ukloniti tamo gdje nisu neophodni ili isključeni kada za to nema potrebe.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije

Primjenjivost

Primjenjivo u mljekarama koje imaju klimatizirane prostore i rashladne uređaje.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjeni potrošnje energije.

Minimiziranje gubitaka prijenosa i ventilacije iz klimatiziranih prostorija, rashladnih komora i tunela za zamrzavanje

Opis

Da bi se smanjili prijenosni i ventilacioni gubitci u jedinicama za zamrzavanje, trebaju se poduzeti sljedeće mjere:

- držati vrata i prozore zatvorene što je više moguće
- ugraditi brzo-zatvarajuća i efikasna izolaciona vrata između prostora sa različitim temperaturama
- smanjiti veličinu vrata na neophodni minimum za bezbjedan pristup
- održavati dobru hermetizaciju vrata, stvaranje ledenih naslaga oko vrata ukazuje na lošu hermetizaciju
- ne slagati robu u prostoru oko vrata
- rashladiti prostor ispred rashladnih komora
- ako se vrata često koriste, postaviti trakastu zavjesu
- ograničiti ventilaciju ugrađivanjem prolaza između utovarnog/istovarnog prostora za vozila i prostora za skladištenje sa adekvatnim dihtungom/izolacijom
- smanjiti cirkulisanje zraka kada su vrata i poklopci otvoreni
- primijeniti adekvatnu toplotnu izolaciju i pregrade tunela za zamrzavanje prema njihovom okruženju
- rashlađivati noću kada je temperatura okoline najniža.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije. U nekim slučajevima, može bit smanjeno širenje mirisa i nivoa buke.

Primjenjivost

Primjenjivo tokom dubokog zamrzavanja zapakovanih i nezapakovanih proizvoda za ishranu u klimatizovanim prostorijama.

Uštede

U 2001. godini, je zabilježeno, da je trošak otvaranja vrata 6 funti/h za komore za zamrzavanje i 3 funte/h za rashladne komore.

Redovno odmrzavanje čitavog sistema

Opis

Isparivači koji rade na temperaturi ispod 0°C trebaju biti kompletno odmrznuti prije nego što led počne pokrivati rebrasti dio. Ovo se može raditi svakih par sati ili svakih par dana. Kada je isparivač prekriven ledom, temperatura isparavanja opada, povećavajući utrošak energije. Kapacitet se takođe smanjuje i ne može se postići potrebna temperatura.

U slučaju da elementi za odmrzavanje nisu ispravni, onda će se naslage leda na isparivačima pogoršati. Iz ovog razloga je važno provjeriti da se isparivači odmrzavaju ispravno.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije.

Operativni podaci

Pad od 1°C u temperaturi isparavanja može povećati troškove rada za 2-4 %. Sistem odmrzavanja-na-zahtjev, koji pokreće odmrzavanje kada je to potrebno, a ne po mjeracu vremena, smanjuje korištenje energije za 30 % u nekim slučajevima.

Primjenjivost

Primjenjivo tokom dubokog zamrzavanja i rashlađivanja zapakovanih i nezapakovanih mliječnih proizvoda.

Optimizacija ciklusa odmrzavanja

Opis

Da bi se postigao optimalni ciklus odmrzavanja isparivača, vrijeme između ciklusa odmrzavanja se može podesiti. Ako je period između dva ciklusa odmrzavanja predug onda pada efikasnost isparivača i pritisak opada preko isparivača. Ako je ovaj period suviše kratak, onda se stvara značajna ali nepotrebna toplota u skladišnom prostoru.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije.

Primjenjivost

Primjenjivo tokom dubokog zamrzavanja zapakovanih i nezapakovanih mliječnih proizvoda.

Automatsko odmrzavanje isparivača rashladnih uređaja u rashladnim komorama

Opis

Sloj leda formiran na površini isparivača smanjuje njihovu efikasnost u razmjeni toplote. Topli gas iz kompresora se može koristiti za odmrzavanje i uklanjanje ovih slojeva. Ušteda energije zavisi od kapaciteta/broja isparivača i vremena rada zamrznutih isparivača.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije.

Operativni podaci

U jednom pogonu i postrojenjima za pravljenje sladoleda, pet isparivača koji su radili 3.000 sati godišnje sa ledenim slojem od 0,87 mm bili su opremljeni automatskim sistemom odmrzavanja. Rezultat toga bila je ušteda energije od otprilike 100.000 kWh/god. Predviđene investicije su bile 15.000 EUR, sa periodom povrata od 2,2 godine.

Primjenjivost

Široka upotreba u novim pogonima i postrojenjima, a lako može biti primijenjeno i u postojećim.

Uštede

Smanjena potrošnja energije. Kratak period otplate.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

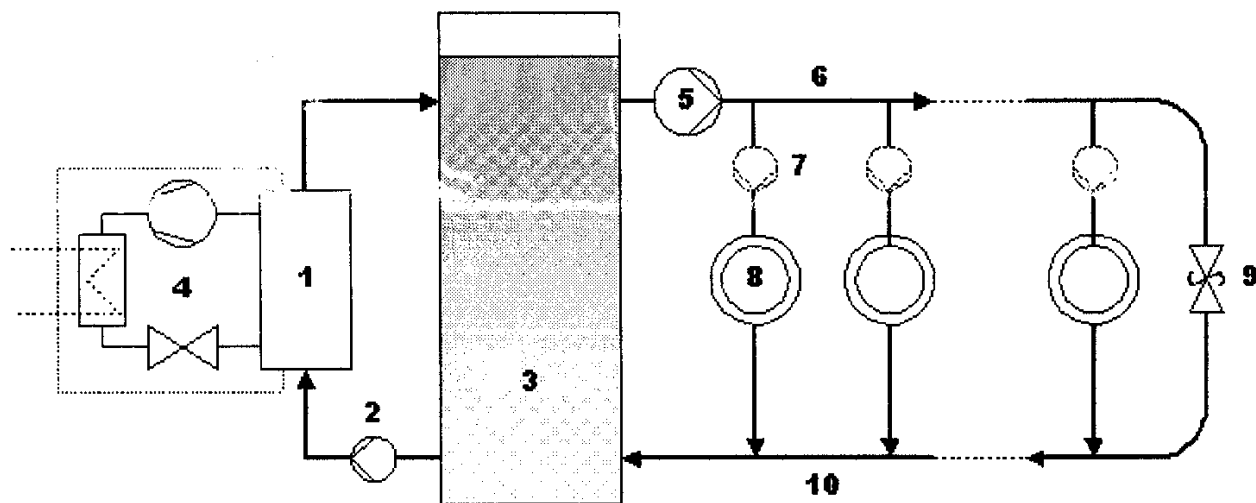
Pogoni i postrojenje sladoleda u nordijskim zemljama

Korištenje binarnog leda kao rashladnog fluida (sekundarno rashladno sredstvo)

Opis

Binarni led se može koristiti kao rashladni fluid. Binarni led se može opisati kao tečni led. Sastoji se od kristala leda veličine od 10-100 µm, suspendovanih u vodi i sadrži još i antifriz. Antifriz može biti na bazi etanola i sadrži antikorozivne supstance ili ako je tečni led za potapanje hrane koristi se obična so.

Opisane su dvije tehnologije za proizvodnju tečnog leda. Prva koja je prikazana na Slici 25. je tečni led malog ili srednjeg kapaciteta, npr. 100-1.000 kW. Brojevi u sljedećem tekstu se odnose na Sliku 25. Tečni led se proizvodi sa specijalnim isparivačima, koji se zovu generatori tečnog leda (1), koji se snabdjevaju sa tečnošću putem pumpe (2), iz posude tečnog leda (3). Konvencionalno rashladno postrojenje (4), sa malim punjenjem rashladnog sredstva, povezan je sa generatorom binarnog leda. "Prirodna" rashladna sredstva kao što je voda (ne za zamrzavanje), zrak, CO₂ (još uvijek u razvoju), amonijak i ugljikovodonici, mogu se koristiti kao alternative za hloro-fluoro-ugljikovodonike. Sekundarna pumpa (5) snabdijeva tečni led na datu koncentraciju leda u glavni dovod (6), gdje pumpe (7)(opcija), snabdijevaju tečni led prema punjenju rashladnog sredstva (8). U slučaju "nultog punjenja", ali u rezervi, tečni led se ostavi da kruži u sekundarnom prstenu (6) i (10) ali se propušta preko ventila (9), koji se otvaraju čim se punjenje rashladnog sredstva propusti. Povratne cijevi (10) transportuju tečni led, (sa ili bez kristala leda) nazad u rezervoare. (3)



- | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| 1 generator tečnog leda | 4 rashladni uređaj | 7 distributivna pumpa (opcija) | 10 cijev za povrat |
| 2 primarna pumpa | 5 sekundarna pumpa | 8 punjenje sredstva za hlađenje | koja sadrži istopljeni led |
| 3 posuda za smještanje tečnog leada | 6 dovodna cijev koja sadrži led | 9 zaobilazni ventil | ili ledenu vodu |

Slika 25 tehnologija za proizvodnju tečnog leda

Srednji i veliki kapacitet tečnog leda, npr. 1.000 kW – 1MW, može se dobiti takođe sa procesom rashlađivanja koji koristi „vodu kao rashladno sredstvo“. Tehnologija je veoma slična ovoj sa Slike 26, sa izuzetkom da konvencionalno rashladno postrojenje nije neophodno. Kompresor vodene pare i odgovarajući uslovi vakuma, za tečni led 500 Pa (5 mbar), izazivaju da voda isparava u praznu posudu (evaporator) i kompresor uklanja vodenu paru, koja se zatim kondenzuje.

Ostvarene okolinske koristi

Pod uporedivim uslovima, koeficijent učinkovitosti za tečni led je uglavnom bolji nego za konvencionalne rashladne postrojenja i postrojenja za zamrzavanje, npr. koristi se manje energije. Potrebni su manji rashladni uređaji, tako da je manji broj materijala potreban, zato što ne trebaju biti toliko otporni na hemikalije, mogu biti jednostavniji i više su pogodni za reciklažu. Zbog toga što čitav pogon i postrojenje nije opremljeno sa potencijalno štetnim rashladnim sredstvima, mogućnost i ozbiljnost slučajnog ispuštanja istih je smanjena. Za razliku od drugih rashladnih sredstava, tečni led napravljen od vode i alkohola može normalno biti pušteni u postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda, sa dozvolom regulatora. Odlike brze izmjene faza ledenog kristala navodno omogućavaju odličan prijenos toplote. Površina, zbog ovoga, može biti smanjena ili tečni led može biti topliji, što omogućava manju potrošnju energije i manju površinu zamrzavanja. Gubitak težine proizvoda je značajno manji i odmrzavanje može biti nepotrebno za rashlađivače zraka. Hladnjaci za rashladni fluid mogu takođe biti manji 20 do 50 % .

Operativni podaci

U Tabeli 67 se porede zapremine rashladnih sredstava morske vode i tečnog leda koje su potrebne za postizanje smanjenja temperature za 3°C.

Tabela 67. Poređenje zapremina morske vode i tečnog leda potrebnih za postizanje pada temperature za 3°C

Proces hlađenja	Rashladno sredstvo	Upoređivanje mogućnosti hlađenja za datu masu, da bi se postiglo smanjenje temperature od 3°C	Energija obezbjeđena za hlađenje (kJ/kg)
Hlađenje	Morska voda	1	11
	Tečni led sa 10 % ledenih kristala	3,0	33
	Tečni led sa 20 % ledenih kristala	6,0	66
Zamrzavanje	Morska voda	1	11
	Tečni led sa 10 % ledenih kristala	3,7	33
	Tečni led sa 20 % ledenih kristala	7,3	66

Na primjer, četiri do sedam puta više rashladnog sredstva treba da cirkuliše ako je morska voda u upotrebi kao rashladno sredstvo, u odnosu na tečni led. Potvrđeno je da promjer cijevi može biti u prosjeku 50 % manji i snaga pumpe 70 % manja za tečni led u poređenju sa morskom vodom. Također je potvrđeno da postrojenja sa tečnim ledom uglavnom rade čitavih 24^h dnevno tako da je potreban mali ledomat i mala zapremina prostora za smještaj leda.

Primjenjivost

Primjenjivo u mljekarama.

Uštede

Potvrđeno je da postrojenja sa tečnim ledom obično rade na jeftinoj tarifi ili tokom vremena kada je nisko ukupno električno opterećenje.

Ključni razlozi za implementaciju

Izbacivanje za ozon štetnih hloro-fluoro-ugljikovodonika u skladu sa „Montrealskim protokolom“ i predviđeni pritisak da se smanji korištenje hloroflorougljikovodonika prema „Kyoto protokolu“.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Primjena u skladištenju u Njemačkoj.

Proizvodnja i korištenje komprimiranog zraka

Optimalna podešavanja pritiska

Opis

Pritisak u kompresoru može se podesiti na potreban maksimum, a onda se može podešavati za svaku pojedinačnu primjenu da se smanji energija potrebna za proizvodnju komprimiranog zraka i smanji nekontrolisano izlivanje. Za primjenu koja zahtjeva veći pritisak ili duži period rada od većine drugih primjena gdje se koristi komprimirani zrak, možda bi bilo energijski efikasnije i jeftinije da se ugradi kompresor u tu svrhu.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije i smanjenje nivoa buke, ako veliki kompresori rade kraće vrijeme.

Primjenjivost

Primjenjuje se tamo gdje u pogonu i postrojenjima postoji više primjena koje koriste komprimirani zrak.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje potrošnje energije i smanjenje popratnih troškova.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Širok spektar upotrebe

Optimizirati temperaturu zraka na ulazu u sušač kompresora

Opis

Kompresori rade efikasnije kada koriste hladan vazduh. Ovo se generalno postiže osiguravanjem da se za kompresor uzima zrak izvan zgrade. Ovo se može provjeriti mjerenjem temperature na ulazu u sušač koja ne smije preći 35 °C kada je kompresor pod punim opterećenjem. Temperatura u prostoru sušača bi trebala biti u okviru 5 °C razlike u odnosu na vanjsku temperaturu. Ako je temperatura prostorije previsoka, to smanjuje efikasnost rada kompresora.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjena potrošnja energije i smanjenje popratnih troškova.

Ugradnja prigušivača na usisnike i izduvne cijevi

Opis

Ugradnja prigušivača na usisnik zraka i izduvnu cijev kompresora. Prigušivači mogu biti apsorpcijski i reaktivni. Apsorpcijski prigušivač apsorbuje buku. Reaktivni prigušivači sadrže komore i pregrade čija veličina i pozicija određuju zvučne karakteristike prigušivača.

Reaktivni prigušivači mogu biti efektivniji za kompresore koji stvaraju značajan nivo nisko frekventne tonalne buke.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjeno rasprostiranje buke.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Ako prigušivač nije dobro dizajniran, može doći do povećane potrošnje energije, uslijed povratnog pritiska ili začepljenja.

Operativni podaci

Potvrđeno je da dobro projektovani prigušivači neće povećati povratni pritisak sistema. Ako prigušivač nije dobro projektovan, izraženo slabljenje može podići gubitak pritiska i srazmjerno povećati potrošnju energije. Povratni pritisak može se smanjiti povećavanjem veličine prigušivača i spojnice između prigušivača i kompresora. Ugradnja simetričnog prigušivača može spriječiti povratni pritisak i začepljenje.

Potvrđeno je da se višebrojne izduvne cijevi mogu prikačiti na cjevovod koji se svode u jednu cijev većeg dijametra. Također je potvrđeno da se zadnji prigušivač bilo kojeg tipa automobila može koristiti da se postigne tipično smanjenje od 25 dB (A).

Primjenjivost

Primjena tamo gdje se koristi kompresovani zrak.

Uštede

Niski troškovi.

Ključni razlozi za implementaciju

Prevenција radne buke koja izaziva oštećenje sluha i smanjenje broja žalbi na širenje buke van pogona i postrojenja.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Širok spektar upotrebe

Sistemi na paru

Maksimalno povećanje povrata kondenzata

Opis

Ako se topao kondenzat ne vraća u kotao onda se mora zamijeniti sa prečišćenom hladnom vodom za dopunjavanje. Dodatna voda za dopunjavanje također stvara dodatne troškove prečišćavanja vode. Umjesto rutinskog ispuštanja kondenzata u postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda zbog rizika od zagađenja, kondenzat može biti prikupljen u srednjem rezervoaru i analiziran da se registruje prisutnost bilo kojeg zagađivača. Ovo također vodi ka smanjenju korištenja hemikalija za prečišćavanje vode za napajane kotla. Dodatno ili alternativno, ako se kondenzat ne može vratiti u kotao zbog zagađenosti, toplota može biti izdvojena iz zagađenog kondenzata prije nego što se iskoristi za niži nivo čišćenja (npr. čišćenje okolnog prostora).

Energija bilo koje pare koja se koristi za direktno ubrizgavanje u proces može se smatrati potpuno iskorištenom.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije i vode i smanjenje nastanka otpadnih voda. Smanjeno korištenje hemikalija za prečišćavanje vode za napajanje kotla.

Operativni podaci

U slučaju da se topao kondenzat ne vraća u kotao, onda mora biti zamijenjen sa prečišćenom hladnom vodom za dopunjavanje uz gubitak od cca. 20 % energije apsorbirane u proizvodnji pare iz koje nastaje kondenzat. Ovo može biti najveći gubitak energije prilikom korištenja pare.

Primjenjivost

Primjenjuje se tamo gdje se para stvara u kotlu.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje potrošnje energije i popratnih troškova.

Izbjegavanje gubitaka pare prilikom povrata kondenzata

Opis

Kada se kondenzat ispušta iz kolektora pare i teče duž cijevi za povrat, stvara se određen naboj pare. Ovaj naboj se obično ispušta u zrak i gubi se energija koju posjeduje. Moguće je da se ova para prikupi i iskoristi (npr. u kotlu).

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije i vode.

Operativni podaci

Para pod pritiskom uglavnom sadrži oko 40 % energije u kompresovanom kondenzatu.

Primjenjivost

Primjenjuje se tamo gdje dolazi do ispuštanja pare i gdje se ta energija može iskoristiti.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje potrošnje energije i popratnih troškova

Izbjegavanje neiskorištenih/neredovno korištenih cijevi

Opis

Mogu postojati ogranci sistema za razvod pare koji se više ne koriste i mogu se odstraniti iz sistema. Također, cjevovod koji dostavlja paru u neredovno korištenu opremu može biti stavljen van upotrebe ugradnjom ventila ili klizne pločice. Nekorišten i neredovno korišten cjevovod izaziva nepotrebnu potrošnju energije i vjerovatno dobiva manje pažnje prilikom održavanja.

Uklanjanje ovakvog cjevovoda može ostaviti ostatak sistema cjevovoda bez adekvatnih oslonaca, tako da je potrebno obezbjediti dodatne oslonce.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje korištenja energije i vode.

Primjenjivost

Primjenjivo u potpunosti.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje potrošnje energije i popratnih troškova

Minimiziranje ispiranja kotla

Opis

Ispiranje kotla se koristi kako bi se izbjeglo nagomilavanje soli, npr. hlorida, baza i silikatnih kiselina te je zato neophodno da se ovi parametri održavaju u okviru propisanih ograničenja. Također se koristi za otklanjanje naslaga šljake npr. kalcijum fosfat i proizvodi korozije, npr. željezni oksidi iz kotla te da se voda održava bistra i bez boje. Otpadna voda pod visokim pritiskom i temperaturom se stalno ispušta, ili na određeno vrijeme ili konstantno. Iz ovog razloga potrebno da se sapiranje svede na minimum.

Najbolje je da se ukupna količina rastvorenih čvrstih materija u kotlovske vode održava na najvećem dozvoljenom nivou. Ovo se može postići preko automatskog sistema koji se sastoji od sonde-provodnika u kotlovske vode, regulatora ispiranja ili regulacionog ventila za ispiranje. Provodljivost se mjeri konstantno. Ako izmjerena provodljivost prelazi maksimalnu vrijednost, onda se regulacioni ventil više otvara.

Da bi se smanjilo korištenje energije, toplota se može odvojiti tokom ispiranja kotla.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje energije. Smanjena proizvodnja otpadnih voda.

Primjenjivost

Primjenjivo tamo gdje se koristi kotao.

Čišćenje

Oprema i postrojenja koji se koriste u toku proizvodnje se čiste i dezinfikuju periodično, a učestalost ovisi od proizvoda i procesa prerade. Cilj čišćenja i dezinfekcije je uklanjanje ostataka iz procesa prerade, drugih zagađujućih materija i mikroorganizama kako bi se osigurala kvaliteta proizvoda, bezbjednost hrane, kapacitet proizvodne linije, prenos toplote i optimalan rad opreme. To se može raditi ručno, kao npr. čišćenjem pod pritiskom ili automatski, npr. korištenjem CIP –a. Ručno čišćenje u osnovi zahtijeva razdvajanje opreme (rastavljanje na dijelove), za vrijeme čišćenja.

Suho čišćenje opreme i postrojenja

Opis

Mnogi zaostali (rezidualni) materijali (sirovine) mogu se odstraniti iz posuda, sa opreme i postrojenja, prije čišćenja vodom. Ovakav postupak čišćenja se može primijeniti tijekom, kao i nakon radnog vremena. Sva prosipanja, ispadanja, itd. mogu se očistiti bilo krpom ili spužvom, bilo odstraniti vakuum usisivačem, radije nego ih isprati u odvodne cijevi. Ovim se smanjuje dospijeće sirovina u vodu, koji bi se nakon toga morali odstraniti na postrojenju za tretman otpadnih voda. Ovim se smanjuje potrošnja vode, pa se shodno tome taj nastali otpad

tretira kao bilo koji komunalni otpad. Ovo se također može unaprijediti korištenjem suhog transporta sirovina i otpada.

Suho čišćenje opreme je uvijek brzo i pogodno, ako je osigurano spremište(sanduk) za sakupljanje otpada.

Pribor za sakupljanje može biti zaključan na određenom mjestu, kako bi sigurno bio dostupan za vrijeme procesa čišćenja.

Osim ručnog čišćenja opreme i postrojenja, mogu se koristiti i druge mjere kao što su, ostaviti neko vrijeme da sirovine iscure prirodnim putem, korištenjem gravitacije, u pogodno postavljene posude za tu namjenu, kao i korištenjem metode "pigginga" (mehaničkog čišćenja putem loptica).

Postupak čišćenja se može odvijati na način da se osigura da je mokro čišćenje minimizirano a da su neophodni higijenski standardi zadovoljeni. Npr. korištenje crijeva može biti zabranjeno do završetka postupka suhog čišćenja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjena potrošnja vode i količina otpadne vode. Smanjeno dospijeće materija u otpadne vode, te samim time, smanjeni nivoi KPK i BPK₅. Povećana mogućnost ponovne upotrebe i recikliranja supstanci nastalih u procesu. Smanjena upotreba energije neophodne za zagrijavanje vode za čišćenje. Smanjeno korištenje deterdženta.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Povećanje količine otpada.

Operativni podaci

Uobičajena praksa osoblja uključenog u proces čišćenja je da uklone rešetke sa podova i sirovine speru direktno u odvođe, možda vjerujući da će neke naknadne rešetke ili posude zaustaviti čvrste materije. Međutim, kada ove materije dospiju u otpadnu vodu one su predmet različitih utjecaja kao što su turbulencija, pumpanje ili mehaničko filtriranje. Ovo dovodi do lomljenja čvrstih čestica i otpuštanja rastvorljivog BPK, zajedno sa pojavom koloidnih i suspendiranih čvrstih masnoća.

Naknadno uklanjanje ponovo rastvorenih, koloidnih i suspendiranih organskih materija može biti daleko složenije i skuplje nego korištenje jednostavnih posuda sa rešetkama.

Prilikom čišćenja praškastih materijala, veoma je važno razmotriti rizike vezane za požar i eksploziju, te za zaštitu na radu.

Kod čišćenja opreme, važno je razmotriti rizike vezane za pristup opasnim materijama i oštrim ivicama.

Žurno uklanjanje može biti neophodno i nužno za održavanje (čuvanje) higijene i prevenciju mikrobioloških rizika.

Primjenjivost

Primjenjivo u mljekarama.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjena potrošnja energije i vode, smanjena potreba za tretmanom otpadnih voda, manja upotreba deterdženata i manji troškovi.

Primjer postrojenja

Mnoga postrojenja primjenjuju postupke suhog čišćenja prije postupka mokrog čišćenja.

Primjeri gdje se primjenjuje ova tehnika

Postoje mnoge druge mogućnosti takođe gdje se može primjeniti ova tehnika unutar sektora.

- usvojiti metode suhog čišćenja u cilju skupljanja ostatka od proizvodnje sira
- pomesti komade gruša umjesto sapiranja istih u odvodne kanale na podovima
- tretirati prosute dijelove gruša, jogurta ili mješavine sladoleda kao otpad radije nego sapirati ih u odvodne sifone na podovima .
- koristiti suhi proces za sakupljanje suvišnu so, nego samo ispirati je putem odvodnih kanala na podovima.
- postaviti slivnike (sifone) na podovima sa mrežicama radi sprječavanja odlaska bilo koje količine čvrstog materijala u otpadne vode.

Nabavka i upotreba sifona u podovima

Sifon je fina mrežica smještena u odvodnom kanalu koja sprječava čvrste materije da dospiju u vodu, te u uređaj za tretman otpadnih voda. Sifoni sa rešetkama se mogu fiksirati tako da budemo sigurni da nema dospijeća čvrstih čestica u otpadnu vodu. Ukoliko se isprazne nakon suhog čišćenja i ponovo vrate na isto mjesto prije mokrog čišćenja, može se izbjeći da čvrste materije i čestice dospiju u otpadnu vodu.

Ostvarene okolinske koristi

Čvrste materije za koje se nije spriječilo rasipanje po podu nekim drugim načinom, primjenjujući ovu tehniku ne dospijevaju u otpadnu vodu. Ovim se smanjuju suspendirane materije, BPK, KPK, masti i ulja, ukupni azot i ukupni fosfor u otpadnoj vodi. Čvrste materije sakupljene na ovaj način mogu se iskoristiti u neke druge svrhe koje nisu vezane za dati proizvodni proces ili odložiti na odgovarajući način.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Povećanje količine otpada

Operativni podaci

Veličina otvora na rešetkama može varirati u zavisnosti od primjene, a učestalost pražnjenja može također varirati u ovisnosti o karakteristikama potencijalno prosutog materijala.

Primjenjivost

Primjenjivo u mljekarama.

Uštede

Vrlo jeftino za održavanje

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjeno zagađivanje otpadne vode i samim time jednostavniji tretman otpadne vode

Primjer pogona

Široko primjenjivo u mljekarama.

Prethodno namakanje podova i otvorene opreme kako bi se odstranile nečistoće prije čišćenja

Opis

Podovi i otvorena oprema se mogu namočiti prije postupka mokrog čišćenja. Ovim se uklanja prljavština i samim time olakšava naknadno čišćenje, npr. koristi se manje vode i manje deterdženata.

Ostvarene okolinske koristi

Ovisno o okolnostima može biti smanjena potrošnja vode i energije za zagrijavanje vode. Može se smanjiti potrošnja kemikalija.

Primjenjivost

Primjenjivo tamo gdje treba odstraniti jača zaprljanja.

Metoda "Pigging" (mehaničko čišćenje putem loptica)

Opis

Metoda "Pigging" (mehaničkog čišćenja putem loptica) se koristi kako bi se prikupili vrijedni proizvodi iz cjevovoda te smanjili troškovi za vodu i otpadnu vodu.

Sistem se sastoji od ispaljivača, hvatača, opreme za komprimirani zrak i ventila koji omogućuju prolazak loptice kroz sistem. Jednokomadni gumeni „pig“ (loptica) se ispaljuje putem komprimiranog zraka i zaustavlja na drugom kraju cijevi pomoću šipke koja omogućuje proizvodu ali ne i loptici da prođe. Loptica se vraća natrag ka ispaljivaču pomoću ventila koji mijenja smjer kretanja komprimiranog zraka. Prozorčić na kraju cijevi omogućava operatoru da vidi lopticu. Loptica se koristi između svake smjene, sa dodatnim ispiranjem sistema kada je u pitanju mogućnost unakrsne kontaminacije različitih boja ili okusa. Povremeno se koriste CIP sistemi za čišćenje iz npr. higijenskih razloga.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjeni gubici u proizvodu tijekom smjena u proizvodnji i čišćenja; smanjena potrošnja vode za čišćenje i smanjena količina otpadne vode koja je pritom i manje zagađena.

Primjenljivost

Primjenjivo kada se vrši transport viskoznih materijala pomoću cjevovoda, npr. tijekom proizvodnje mliječnih proizvoda kao što je jogurt.

Ključni razlozi za implementaciju

Povrat vrijednog proizvoda, smanjeni troškovi za vodu i tretman otpadne vode.

Uklanjanje ostataka iz cjevovoda koristeći komprimirani zrak prije čišćenja ili izmjene u proizvodu

Opis

Komprimirani zrak koji zadovoljava kvalitetu u pogledu sigurnosti hrane može se koristiti za uklanjanje ostataka materijala iz cjevovoda, vodeći računa da ne dođe do povećanja nivoa prašine na radnom mjestu.

Jedna od prednosti ovoga načina čišćenja, uključuje da to može biti korišteno da se poveća prilaz opremi gdje loptice „pigs“ (vidi prethodno poglavlje) ne mogu fizički proći i bilo kakav rizik od kontaminacije alatom ili opremom koji se ubacuje u cijevi radi čišćenja može biti izbjegnuto.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje proizvodnih gubitaka tokom izmjena u šaržama i procesa čišćenja; smanjuje se potrošnja vode za čišćenje i smanjuje se količina otpadne vode koja je također i manje zagađena.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Za proizvodnju komprimiranog zraka se upotrebljava energija.

Operativni podaci

Da se smanji količina ostataka putera u cjevovodu opreme za proizvodnju putera, može se koristiti komprimirani zrak kako bi se pogurao čep od stvrdnutog putera kroz cjevovod i ventile na kraju proizvodnje, prije samog čišćenja. Ovo radi na način jako sličan "pigging" sistemu, ali postoji mogućnost rada na opremi gdje optika iz "pigging" sistema ne može doprijeti.

Primjenjivost

Primjenjivo u postrojenjima gdje se prah i druge čestice transportuju upotrebom komprimiranog zraka i gdje čvrsta hrana i ujedno ona hrana koja se može sabiti može ispuniti prostor i fizički progurati sirovinu kroz taj prostor.

Ključni razlozi za implementaciju

Minimizacija otpada od proizvoda.

Primjer postrojenja

Mljekara koja proizvodi maslac u Njemačkoj.

Upravljanje potrošnjom vode, energije i upotrebom deterdženata

Opis

Ukoliko se vodi dnevna evidencija o potrošnji vode, deterdženata i čistoći, moguće je utvrditi odstupanja od uobičajene prakse, te zatim pratiti i planirati tekuće aktivnosti kako bi se smanjila buduća potrošnja kako vode, tako i deterdženata, bez narušavanja higijene. Ovo se odnosi na svo čišćenje, bilo da se radi o manualnom ili automatskom, kao što je na primjer korištenje CIP-a.

Moguće je uraditi probna čišćenja, na primjer sa manje ili bez deterdženata; upotrebom vode različitih temperatura; koristeći mehanički tretman, tj. koristeći "snagu" kako pritiska vode, tako i "snagu" čišćenja sredstava kao što su različite spužve za trljanje, četke, itd.

Praćenje i kontroliranje temperature čišćenja može omogućiti ispunjavanje zahtijevanih standarda čistoće opreme i postrojenja bez prekomjerne upotrebe sredstava za čišćenje.

Važan udio u prevenciji prekomjerne upotrebe vode i deterdženata, čini obuka uposlenika o upotrebi i načinu pripreme otopina za čišćenje, kao i o načinu njihove primjene. Na primjer, osoblje ne bi trebalo pripremati otopine u prevelikim koncentracijama, bilo da to rade ručnim ili automatskim doziranjem. Ovakve situacije se dešavaju vrlo često, ukoliko ne postoji obuka ili nadzor, pogotovo tijekom automatskog doziranja sredstava za čišćenje.

Ostvarene okolinske koristi

Moguće smanjenje potrošnje vode, deterdženata i energije neophodne za zagrijavanje vode. Mogućnost smanjenja zavisi o zahtjevima u pogledu čišćenja za svaki pojedini dio opreme ili postrojenja.

Operativni podaci

Neadekvatna kontrola higijene uzrokuje probleme u pogledu sigurnosti hrane, koji mogu rezultirati odbacivanjem proizvoda ili skraćanjem roka upotrebe proizvoda. Poboljšanja u tehnikama čišćenja mogu također biti postignuta korištenjem ograničenja toka kod snabdijevanja vodom i regulacijom pritiska vode, iz visokog pritiska u srednji i niski. Učestalost mokrog čišćenja se također može procijeniti u cilju smanjenja broja kompletnih mokrih čišćenja.

U nekim postrojenjima, jedno kompletno mokro čišćenje dnevno može biti dovoljno da se osigura zahtijevani nivo higijene. Kod planiranja učestalosti i trajanja čišćenja opreme potrebno je uzeti u obzir njenu veličinu i složenost, kao i vrstu i stupanj zaprljanosti.

Primjenljivost

Primjenljivo za mljekare.

Uštede

Primjena tehnike može rezultirati u smanjenju troškova za vodu, energiju i deterdžente.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjeni troškovi za vodu, energiju i deterdžente.

Postavljanje pištolja na crijeva za čišćenje

Opis

Na crijeva za čišćenje se mogu postaviti pištolji sa okidačem bez potrebe za još nekim izmjenama, u slučaju da se koriste bojleri za zagrijavanje vode. Ukoliko se koriste ventili za miješanje vodene pare i vode kako bi se osigurala topla voda, u tom slučaju neophodno je ugraditi kontrolne ventile, koji bi spriječili vodenu paru i vodu da uđu u pogrešnu cijev. Automatski ventili za zatvaranje su često opskrbljeni prskalicama. Prskalice povećavaju učinak vode, a smanjuju njen protok.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje vode i energije.

Operativni podaci

U jednom primjeru postrojenja, izračunata je ušteda u energiji za korištenje crijeva sa postavljenim automatskim ventilom i prskalicom, koristeći vodu temperature 71 °C. Protok prije ugradnje je bio 76 l/minuti, a po ugradnji je iznosio 57 l/minuti. Vrijeme rada crijeva je bilo 8 h/d prije ugradnje, a 4 h/d nakon toga. Za cijenu vode od 21 USD/m³ godišnja ušteda vode je iznosila USD 4.987 (cijena u 2000 godini). Također je izračunata godišnja ušteda energije od 919 GJ.

Primjenljivost

Primjenljivo za mljekare.

Uštede

Ukoliko se prskalice instaliraju bez automatskog zaustavljanja, cijena opreme je manja od 10 USD. Automatski pištolj sa prskalicom košta približno 90 USD (Cijena je u 2000. godini). U ovom slučaju je povratni period bio trenutani.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje troškova za vodu i energiju.

Primjer postrojenja

Široko primijenjen.

Čišćenje pod pritiskom

Čišćenje pod pritiskom se koristi za čišćenje podova, zidova, posuda, kontejnera, otvorene opreme i transportera, kao i za ispiranje nakon čišćenja i primjene hemikalija. Mogu se koristiti kako topla, tako i hladna voda zavisno od zahtjeva čišćenja.

Opskrba vodom sa kontroliranim pritiskom, te putem prskalice

Opis

Tamo gdje je potrebna opskrba vodom, to se može učiniti putem prskalica postavljenih na opremi za preradu ili putem prskalica postavljenih na crijeva koja se koriste za čišćenje opreme i/ili postrojenja. Za operacije čišćenja, do crijeva se može dovesti voda iz vodovoda. Prskalice postavljene na procesnoj opremi se projektiraju i pozicioniraju za svako pojedino čišćenje.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje vode. Tamo gdje se koristi vruća voda, može se smanjiti ukupna potrošnja energije.

Operativni podaci

Na svakoj se prskalici može podesiti protok vode, u zavisnosti od primjene. Takođe, pritisak vode se može podesiti u skladu sa operacijama koje zahtijevaju veći ili manji pritisak vode, te se također može ugraditi odgovarajući regulator pritiska na svaku od stanica za čišćenje koje zahtijevaju vodu. Potrošnja vode se može optimizirati praćenjem i održavanjem pritiska vode, kao i stanja prskalica za vodu.

Primjenjivost

Primjenljivo za mljekare, u skladu sa zahtjevima za čišćenjem.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje potrošnje vode.

Čišćenje visokim pritiskom upotrebom centralnog sklopnog bloka

Opis

U čišćenju visokim pritiskom, voda se šprica po površini koja treba da bude očišćena pritiskom od oko 15 bara, što se podrazumijeva da je niski pritisak, pa do 150 bara, što se smatra visokim pritiskom. Pritisak od oko 40 bara do 65 bara se također smatra visokim.

Mašine za čišćenje pod pritiskom na dizel gorivo emitiraju dim, što ih čini neupotrebljivim za rad unutar pogona prehrambene industrije. Mašine koje koriste električnu energiju zahtijevaju dodatne mjere sigurnosti, naponske uređaje, te dobro održavanje. Postoje podaci da mobilne mašine koriste više vode.

Sredstva za čišćenje se ubacuju u vodu na umjerenoj temperaturi do 60 °C. Čišćenje pod pritiskom smanjuje potrošnju vode i hemikalija poredeći ih sa crijevima. Međutim, bitno je da se pritisak koristi na siguran i učinkovit način. Postoji dilema u prehrambenoj industriji oko

utjecaja na higijenu koje imaju aerosol i prskanja, povezanih sa upotrebom crijeva sa visokim pritiskom.

Mašine za čišćenja sa visokim i srednjim pritiskom imaju prednosti u poređenju sa mašinama za čišćenje sa niskim pritiskom, koje se sastoje od manje potrošnje vode zbog efekata mehaničkog čišćenja vodenih prskalica; potrošnja hemikalija je manja budući da se teška zaprljanja uklanjaju uslijed vodenog mlaza, također smanjenje količine vode podrazumijeva manje podloge za razvoj bakterija. Međutim, postoji problem oko povećanog rizika od aerosola kod čišćenja pod visokim pritiskom.

Istraživanja pokazuju da čak i sistemi sa nižim pritiskom mogu prouzročiti značajan nivo aerosola iznad visine od 1 metra, te se stoga ne bi trebali koristiti tijekom procesa proizvodnje u higijenski osjetljivim područjima. Mogu se koristiti pokretni sistemi za suho čišćenje, kojim se ne samo da smanjuje potrošnja vode i optimizira odlaganje otpada, nego se i smanjuje rizik od akcidentnih pokliznuća. Izvan proizvodnog vremena se sigurno mogu koristiti kako sistemi sa visokim, tako i oni sa niskim pritiskom, ali zbog bolje učinkovitosti, sistem sa visokim pritiskom je jeftiniji. Postoje podaci koji govore da je čišćenje visokim pritiskom brzo, jednostavno za korištenje, efikasno i troškovno učinkovito.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje vode i hemikalija, u usporedbi sa tradicionalnim crijevima, kao i u usporedbi sa čišćenjem sa srednjim i niskim pritiskom.

Operativni podaci

Kada se koristi čišćenje visokim pritiskom, važno je da je postignut korektan balans između pritiska, količine vode gdje se voda šprica, temperature vode i doziranja hemikalija za svaku pojedinu primjenu. Neadekvatan pritisak može rezultirati lošim čišćenjem, dok će prevelik pritisak povećati rizik od oštećenja površine i opreme ili čak može povrijediti ljude.

Primjenjivost

Široka primjena u mljekarama.

Uštede

Postoje podaci da se korištenjem sistema visokog pritiska a male količine, mogu ostvariti uštede u pogledu troškova za paru, vodu i otpadnu vodu od 85 %, u usporedbi sa sistemima sa niskim pritiskom a velikom količinom vode. Smanjenje troškova povezano sa smanjenom potrošnjom hemikalija.

Primjer postrojenja

Široka primjena.

Čišćenje niskim pritiskom uz pomoć pjene

Opis

Čišćenje niskim pritiskom uz pomoć pjene se može koristiti umjesto tradicionalnog načina čišćenja crijevima sa vodom, četkama i ručnim doziranjem deterdženata. Može se koristiti za čišćenje zidova, podova, i površina opreme. Pjena za čišćenje, kao što je neki alkalni rastvor, se popraska po površini koja treba da bude očišćena. Pjena prianja na površinu. Ostavlja se da djeluje 10-20 minuta, a potom se ispira vodom.

Čišćenje pjenom niskim pritiskom može koristiti bilo centralni sklopni blok, ili decentralizirane pojedinačne jedinice. Centralizirani sistemi opskrbljuju sa otopinom za

čišćenje i vodom pod pritiskom iz jedne centralne jedinice, te se tijekom čišćenja automatski izmjenjuju procesi prskanja pjene i ispiranja. Mobilne mašine za čišćenje zahtijevaju više vremena, nego one koje se opskrbljuju iz centralnog sklopnog bloka.

Mašine za čišćenje pod pritiskom na dizel gorivo emitiraju dim, što ih čini neupotrebljivim za rad unutar pogona prehrambene industrije. Mašine koje koriste električnu energiju zahtijevaju dodatne mjere sigurnosti, naponske uređaje, te dobro održavanje. Postoje podaci da mobilne mašine koriste više vode.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje vode, hemikalija i energije u usporedbi sa upotrebom tradicionalnih crijeva za vodu, četki i ručnog doziranja deterdženata.

Operativni podaci

Nova mljekara u Danskoj, proizvodi 25.000 tona sira godišnje, ima centralizovani sistem koji se sastoji od oko 50 satelitskih jedinica, lociranih na različitim mjestima proizvodnog procesa. Izračunato je da se potrošnja vode smanjila za 40 %, u odnosu na potrošnju vode kod tradicionalnog ručnog čišćenja. Postoje podaci da sistemi za čišćenje uz pomoć pjene koriste hladnu vodu od oko 10 °C, dok ručno čišćenje crijevom sa vodom zahtijeva temperaturu od najmanje 40 °C. U ovom slučaju izračunate uštede iznose 19.800 m³ vode/god i 1.160 MWh/godini.

Prednosti korištenja sistema sa pjenom uključuje povećano vrijeme kontakta sa zaprljanom površinom, što omogućava poboljšanje rezultata čišćenja koji se postižu, čak uz upotrebu manje agresivnih kemikalija. Kemijski sastojci omekšavaju zaprljanja, što rezultira poboljšanom učinkovitosti ispiranja i čišćenja. Troškovi radne snage su također smanjeni, budući da je u usporedbi sa tradicionalnim metodama sad potrebno daleko manje vremena. Budući da se koriste manje agresivne kemikalije, smanjen je i broj oštećenja na mašinama, te smanjen rizik po rukovaoca. Potencijalni nedostatak korištenja pjene je njena gustoća, budući da se zbog toga odvaja od površine djelovanjem sopstvene težine, te se time smanjuje vrijeme kontakta sa površinom.

Primjenjivost

Primjenjivo na novim i postojećim postrojenjima, za čišćenje podova, zidova, posuda, kontejnera, otvorene opreme i transportera.

Uštede

Investicioni troškovi sistema za čišćenje pjenom, npr. za postrojenje za proizvodnju sira u Danskoj (izvještaj za 2000. godinu) su bili oko 188.000 EUR, sa vremenom povrata od 3,2 godine.

Ključni razlozi za implementaciju

Bolje čišćenje i eliminaciju problema vezanih uz čišćenje visokim pritiskom, npr. širenje aerosola koji sadrži prljave čestice i bakterije.

Primjer postrojenja

Postrojenje za proizvodnju sira u Danskoj.

Čišćenje gelovima

Opis

Gelovi se obično koriste za čišćenje zidova, stropova, podova, opreme i kontejnera. Hemikalija se pošprica po površini koja se treba očistiti.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje potrošnje vode, hemikalija i energije, u usporedbi sa tradicionalnim pranjem crijevom i vodom, četkama, uz ručno doziranje deterdženata.

Operativni podaci

Čišćenje gelom omogućuje duže kontaktno vrijeme nego pjena, između prljavštine i aktivnog deterdženta, zbog prirode prijanjanja gela za površinu, te veću pristupačnost udubljenjima, budući da pristup nije onemogućen mjehurićima zraka. Kako god, gelovi su providni i teško vidljivi, te mogu biti nepostojani pri visokim temperaturama.

Prednost korišćenja gelova uključuje povećanje vremena kontakta sa prljavom površinom, što dovodi do poboljšanja rezultata čišćenja koji se postižu, čak i kada se koriste manje agresivne hemikalije. Kemijski sastojci omekšavaju zaprljanja, što rezultira poboljšanom učinkovitosti ispiranja i čišćenja. Budući da je gel lako sprati, koriste se manje količine vode. Troškovi radne snage su također smanjeni, budući da je u usporedbi sa tradicionalnim metodama sad potrebno daleko manje vremena. Budući da se koriste manje agresivne kemikalije, smanjen je i broj oštećenja na mašinama, te smanjen rizik po rukovaoca.

Primjenjivost

Primjenljivo na novim i postojećim postrojenjima, za čišćenje podova, zidova, posuda, kontejnera, otvorene opreme i transportera.

Ključni razlozi za implementaciju

Eliminacija problema povezanih uz čišćenje visokim pritiskom, npr. širenje aerosola koji sadrži prljave čestice i bakterije.

Odabir sredstava za čišćenje

Odabir sredstava za čišćenje je predmet nekoliko kriterija, uključujući konstrukciju postrojenja, dostupne tehnike čišćenja, vrstu prljavštine i prirodu proizvodnog procesa. Sredstva za čišćenje moraju biti odgovarajuća za upotrebu, ali i drugi aspekti su takođe važni, npr. glukonska kiselina je manje korozivna nego druge kiseline. Također, čišćenje u sektorima prehrambene industrije ne znači samo otklanjanje nečistoća, i dezinfekcija je isto tako značajna.

Izbor i upotreba sredstava za čišćenje i dezinfekciju mora obezbjediti efikasnu kontrolu higijene, ali sa značajnim uvažavanjem uticaja na okoliš. Kada je upotreba sredstava za čišćenje neophodna, prvo je potrebno provjeriti da li oni mogu postignuti adekvatan higijenski nivo, a potom provjeriti njihov potencijalni uticaj na okolinu.

Tipična sredstva za čišćenje u prehrambenoj industriji su:

- alkalije, natrij i magnezij idroksid, metasilikat, soda bikarbona
- kiseline, nitritna kiselina, fosforna kiselina, glukonska kiselina
- predpripremljena sredstva za čišćenje, kelatni agensi kao EDTA, NTA, fosfati, polifosfati, fosfatni agensi ili površinski aktivni agensi.
- oskidirajući ili neoksidirajući biocidi.

Izbor sredstava za dezinfekciju i sterilizaciju

Hemikalije koje se koriste za dezinfekciju i sterilizaciju opreme i postrojenja rade na principu da utiču na ćelijsku strukturu bakterija i sprječavaju njihovo razmnožavanje. Dezinficijensi korišteni u prehrambenoj industriji su regulirani Direktivom 98/8/EC⁶ Procjena utjecaja na okoliš i zdravlje ljudi je obavezna od 2007. godine.

Nekoliko vrsta tretmana može biti primjenljivo. To uključuje upotrebu oksidirajućih biocida, te ne oksidirajućih biocida, UV zračenja i pare.

Ne oksidirajući biocidi uključuju upotrebu npr. kvartarnih amonijumskih soli, formaldehide glutaraldehyde. Oni se općenito nanose korištenjem tehnike zvane "fogging", gdje se supstanca kao magla šprica iz spreja u zonu koja treba biti sterilizirana, te se na taj način oblažu izložene površine. Ovo se obavlja između radnih smjena, tako da se magla raščisti prije nego što radnicu dođu na radna mjesta. Izlaganje ovim kemikalijama može izazvati respiratorne probleme, tako da se moraju uzeti u obzir potrebe zdravlja radnika, onda kada se vrši odabir i upotreba sredstava za dezinfekciju i sterilizaciju.

Upotreba kelatnih agensa

U prehrambenoj industriji, kelatni agensi se prvenstveno koriste u mljekarskoj industriji. Kiseline, alkalije i površinski aktivne supstance za čišćenje, kao i pripremljena industrijska sredstva za čišćenja, općenito sadrže neke od kelatnih agensa. U stanju su rastopiti i inaktivirati metalne jone. Upotrebljavaju se za čišćenje postojanih naslaga, te za sprječavanje taloženja kalcijuma i magnezijuma, te za sprječavanje taloženja i oblaganja u cijevima, uređajima ili kontejnerima.

Jedna od glavnih primjena alkalnih sredstava za čišćenje je u mljekarskoj industriji. Upotrebljavaju se u različite svrhe, npr. u CIP sistemima; za čišćenje boca i sanduka; čišćenje pjenom i/ili gelom; te za ručno čišćenje. Hemikalije koje se koriste u CIP sistemu su obično alkalne otopine, bazirane na kaustičnoj sodi, kako bi se odvojili i uklonili slojevi masti i proteina, te na kiselim otopinama, npr. na bazi azotne kiseline, kako si se odvojili i uklonili mineralni slojevi.

U mnogim slučajevima u CIP-u, korak sa kiselinama se ne zahtijeva i čišćenje se izvodi samo sa alkalnim sredstvima, tj. jednofazno čišćenje. U ovim slučajevima ako su prisutni kalcifikacija i talog, postoje podaci da se oni mogu ukloniti uz pomoć kelatnih agenasa kao što je to EDTA (Etilendiamintetraoctena kiselina ili skraćeno EDTA). EDTA rastvara kalcijum iz taloga i razara strukturu taloga. Ono što ostaje su organske supstance, kao što su ostaci masti i proteina koji mogu biti odstranjeni sa alkalnim rastvorom, koji se obično zasnivaju na sodi.

Najčešće upotrebljavani kelatni agensi su:

- etilendiamintetraoctena kiselina ili skraćeno EDTA
- nitrilotrioctena kiselina ili skraćeno NTA
- metilglicin diacetat ili skraćeno MGDA
- fosfati
- fosfonati (DTPMP, ATMP)

⁶ 6 EC (European Council) (1998). Direktiva o plasiranju biocidnih proizvoda na tržište 98/8/EC, 16/02/1998.

- polifosfati
- enzimski deterdženti.

Upotreba EDTA

EDTA je kelatni agens korišten u velikim količinama. 1999. godine u Sjevernoj Evropi, oko 1/3 od cjelokupne upotrebe, tj. 10.685 tona je upotrebljeno u industrijskim deterdžentima. 1997. godine objavljeno je da Njemačke mljekare ispuste 36 t/godišnje EDTA u vodu, što čini 1 % od ukupne količine u državi.

EDTA se najčešće koristi zbog svog svojstva kao kelatni agens za kalcijum. U mljekarskom sektoru sadržaj kalcijuma u mlijeku je povezan sa sadržajem proteina kao kalcijum fosfokazeinat. EDTA može biti korišten u CIP –u, u mljekarstvu za:

- otklanjanje nečistoća, poznatih kao mliječni kamenac koji zaostaje na površinama nehrđajućeg čelika u toku procesa na temperaturama od 70 – 80 °C. EDTA je pojedinačno korišten u UHT opremi, membranama, kao UF ili RO ili za predčišćenje u uparivačima ili sušačima. Većina ovih prljavština potiče od stabilnih denaturisanih proteina. Upotreba EDTA doprinosi destabilizaciji proteina, što doprinosi tj. dozvoljava površini da bude očišćena. Nakupine se sastoje od proteina, minerala i masti.
- Kao stabilizator zakrčivanja, kako bi se izbjeglo taloženje kalcijuma kad se vodom razrjeđuju koncentrirani alkalni deterdženti. Alkalno čišćenje visokim temperaturama može ostaviti karbonatni sloj koji može uzrokovati pojavu biofilma. U višefaznom čišćenju, alkalno čišćenje, je praćeno čišćenjem sa nitratnom kiselinom. Jednofazno čišćenje, upotrebom EDTA za hvatanje kalcijumovih jona sadržanih u vodi, smanjuje ovaj efekt i uklanja korak sa kiselinama.
- Za vezanje kalcijuma, magnezijuma i teških metala kako bi se spriječilo taloženje i oblaganje (npr. u ventilima i spremnicima).
- Baktericidna aktivnost agensa za čišćenje i dezinfekciju, posebno prema gram negativnim bakterijama, se povećava ukoliko se koristi i EDTA, zbog njegove sposobnosti da uništi spoljašnji ćelijski zid, ovih često rezistentnih vrsta.
- Da poboljša ponovno korištenje hemikalija i da se smanji potrošnja vode i energije, kod jednofaznog čišćenja u usporedbi sa dvofaznim čišćenjem sa kaustičnom i azotnim kiselinom.

Poznati rizici povezani sa upotrebom EDTA

Ne postoje dostupne procjene rizika iz prvih 15 zemalja članica EU vezanog za korištenje drugih kelatnih agensa, tako da je do detalja poznat samo rizik vezan za korištenje EDTA. EDTA formira veoma stabilne i u vodi topive tvari koji se obično ne razgrađuju u biološkom uređaju za tretman otpadnih voda, tako da teški metali ostaju u otpadnoj vodi, a ne u talogu, te se ispuštaju u površinske vodotoke. EDTA takođe može pokrenuti teške metale iz sedimenata iz rijeka. Štaviše, azot sadržan u EDTA može doprinijeti eutrofikaciji vode. Mnogi drugi agensi takođe sadrže ili azot ili fosfor. Biološka razgradnja EDTA je spora i odvija se samo pod određenim uslovima, kao što su:

- dugo vrijeme zadržavanja vode i mulja.
- održavanje blago alkalnih uslova,
- održavanje visokih koncentracija EDTA,
- EDTA ne smije biti prisutan kao kompleks teških metala

- U dodatku prema određenim ocjenama rizika EDTA prouzrokuje rizik u vodenoj sredini kada se upotrebljava kao kelatni agens u pojedinim industrijama. Postoje podaci da koncentracija koja ne dovodi do negativnih posljedica u površinskim vodama iznosi 2,2 mg EDTA/l.

Ne korištenje EDTA

Postoje podaci po kojima EDTA nije neophodna za čišćenje opreme i posuda koje su sadržavale sirovo mlijeko, npr. cisterne za dostavu sirovog mlijeka, gdje je jedino važno ukloniti sloj masnoće, te gdje su dostupne odvojene stanice za čišćenje. Takođe nije neophodno čišćenje PET ili staklenih boca.

Optimiziranjem vremena prerade mlijeka i korištenjem sirovog mlijeka dobre kvalitete, u kojem su proteini stabilniji na toplotu, može se smanjiti formiranje mliječnog kamenca.

Višefazno čišćenje, upotrebom i kiselina i alkalija, izlaže proteinske naslage kiseloj sredini prije alkalnog čišćenja grijne opreme, tako da je alkalno čišćenje pojačano. To je onda praćeno ispiranjem i naknadnim čišćenjem niskom koncentracijom nitratne kiseline.

Prelazak iz jednofaznog čišćenja sa EDTA u dvofazni sistem čišćenja sa NTA kao zamjene, moguće je barem za niže temperature kod pasterizacije. Sa druge strane dok se u jednoj mljekari favorizira upotreba NTA, u drugoj se zabranjuje. Nadalje, stupanj rizika povezan za upotrebu NTA ili drugih kelatnih agensa još nije istražen do istog nivoa kao što je to slučaj sa EDTA.

Zamjena sredstava za čišćenje spremnih za upotrebu sa čistim kemikalijama može biti efikasna, ali zahtijeva optimalni plan čišćenja i precizan izračun, u suprotnom će se vrlo vjerovatno dogoditi problemi vezani za smanjenje učinkovitosti čišćenja, kao i drugi problemi vezani za higijenu. Iz ovog razloga, unaprijed pripremljena sredstva za čišćenje koja su prilagođena pojedinim zahtjevima za čišćenjem i u kojima je tačno određena kombinacija pojedinih sastojaka, vode ka mnogo boljim efektima čišćenja.

Prehrambeni sektor nije još definirao način za potpuno izbacivanje upotrebe EDTA, premda postoje razrađeni načini za smanjenje broja operacija u kojima se koristi, kao i za smanjenje učestalosti čišćenja sa EDTA.

Smanjenje korištenja EDTA pomoću smanjenja nastanka mliječnih kamenaca planiranjem proizvodnje

Opis

Formiranje grudvica mlijeka može se smanjiti korištenjem mlijeka sa visokom proteinskom stabilnosti. Stabilnost mliječnog proteina se smanjuje ponavljanjem postupaka prerade i pumpanja. Planiranje proizvodnje kako bi se smanjila ponovna prerada može zato značajno uticati na sprječavanje nastanka mliječnih kamenaca, te u skladu s tim potrebe za korištenjem EDTA. Formiranje grudvica mlijeka je takođe veliko ako mlijeko ima veliki broj mikroorganizama, tako da može biti smanjeno ako su postroženi higijenski uslovi. Postoje brojni drugi faktori koji uzrokuju proteinsku nestabilnost u mlijeku, kao što je to enzimska aktivnost.

Ostvarene okolinske koristi

Optimalna upotreba mlijeka i smanjenje EDTA potrošnje.

Operativni podaci

Optimizacijom vremena prerade mlijeka i upotrebom dobrog, kvalitetnog sirovog mlijeka u kojem proteini imaju visoku toplotnu proteinsku stabilnost, pojava grudvica mlijeka može biti smanjena. Mliječne grudvice smanjuju efikasnost izmjene toplote, kao i protok, posebno u pločastim izmjenjivačima toplote.

Indirektne posljedice su da izmjenjivači toplote moraju biti očišćeni nakon 8-9 sati nakon početka rada.

Duže vrijeme između čišćenja mogu prouzrokovati nastajanje grudvica mlijeka koje je mnogo teže otkloniti. Mlijeko niskog kvaliteta utiče na vrijeme prerade, budući da se stabilnost proteina na toplotu smanjena, te se lakše talože na površini.

Toplotna stabilnost mlijeka može se provjeriti zagrijavanjem mlijeka do tačke ključanja i mjerenjem količine nastalog sedimenta ili jednostavnim testom koji se izvodi miješanjem mlijeka i etanola provjerom ima li taloženja na površini stakla.

Stabilnost mlijeka takođe određuje gdje će se mlijeko koristiti u proizvodnji. Na primjer mlijeko koje sadrži stabilnije proteine se zahtijeva za proizvodnju mlijeka za piće.

Primjenjivost

Primjenljivo u svim mljekarama.

Ključni razlozi za implementaciju

Optimalna upotreba mlijeka i smanjenje potrošnje EDTA.

Primjer strategije za smanjenje upotrebe EDTA

Postoji primjer mljekare koja je koristila 60 tona EDTA godišnje, prije nego što je počela sa korištenjem je primjenjivana enzimskih tehnika. Dva miliona litara surutke po danu, što je ekvivalentno sa 700.000 tona/godini su korišteni u tom postrojenju za preradu surutke. Poduzeće je također proizvodilo i druge proizvode od surutke.

Poduzeće je pokušalo smanjiti emisiju EDTA. Početkom 1997. godine, kaustična sredstva su dodavana deterdžentima sa ciljem redukcije EDTA za 30 %. Ovo se nije pokazalo efikasnim. Takođe u 1997. godini pokušava sa NTA kao zamjenom. To je smanjilo upotrebu EDTA za 50 % ali ovaj pokušaj je odbačen zbog slabih rezultata čišćenja, vodeći ka smanjenju mikrobiološkog kvaliteta proizvoda.

Procedura zasnovana na enzimima je pokušana na glavnom postrojenju u 1998/99 godini, trajala je godinu i po dana. Sastav deterdženata je promijenjen. Pronađeno je da klor i EDTA mogu biti zamijenjeni sa IDS za rastapanja neorganskih materija. To se nije pokazalo uspješnim, vjerovatno zbog čišćenja, koje je izvršeno jako dobro, što je dovelo do smetnji u formiranju sekundarnog membrasnog sloja neophodnih za filtraciju proteina. Ovo se ponovo desilo kada su membrane zamijenjene, tako da je preduzeće odlučilo da napusti ovu opciju.

Slična procedura bazirana na enzimima, kombinirana sa upotrebom fosfonata kao kelatnih agensa, korišćena je u 1999. godini, nakon što je bila testirana na pilot postrojenju u 1998. godine. EDTA uopće nije korištena. Ovo je dovelo do poteškoća u odstranjivanju jedinjenja kalcija, pogotovo kalcij fosfata. Ovo je dovelo do bakterijske kontaminacije.

Posljedično, preduzeće je odlučilo da kombinuje posljednju tehniku sa naizmjeničnim čišćenjem uz korištenje EDTA od nekoliko puta mjesečno i recikliranjem otopine za čišćenje kod čišćenja NF membrana.

CIP čišćenje i njegova optimalna upotreba

Opis

CIP sistemi su sistemi za čišćenje inkorporirani u cjelokupnu opremu, a koji mogu biti kalibrirani na način da koriste samo neophodnu količinu deterdženta i vode na odgovarajućim uslovima temperature a ponekad i pritiska.

Ugrađivanje CIP sistema se može planirati već u najranijoj fazi dizajniranja opreme, a može biti instaliran od strane proizvođača. Naknadno ugrađivanje CIP sistema je moguće, mada je potencijalno teže i skuplje. Rad CIP sistema se može optimizirati inkorporiranjem internog recikliranja vode i hemikalija; pažljivo postavljenim operativnim programima koji odgovaraju stvarnim zahtjevima za čišćenjem u procesu; koristeći odgovarajuće sprejeve i odstranjujući jaču zaprljanost prije čišćenja. Oprema pravilno dizajnirana za CIP čišćenje, trebalo bi da ima „sprej loptice“ locirane tako da nema „slijepih tačaka“ u procesu čišćenja.

Druga voda iz npr. RO (reverzne osmoze) i/ili kondenzat može biti odgovarajuća za direktnu upotrebu kod predispiranja u CIP-u, ili za druge upotrebe nakon korištenja/tretmana. Upotreba ovakve vode za ispiranje može da zavisi od činjenice da li je moguće materijale ponovno iskoristiti u procesu. Ako je to slučaj neophodna je voda čiji kvalitet odgovara vodi za piće.

Hemikalije koje se koriste u CIP-u su obično alkalne otopine bazirane na kaustičnim sredstvima (koja izjedaju), da bi odvojile i otklonile masnoće i proteine acidnim jedinjenjima, npr. bazirane na HNO_3 da bi otklonile i odvojile mineralni sloj. U mnogim slučajevima korištenje kiselina nije neophodno. Čišćenje kod koga se koriste samo kaustična sredstva se nekada označava kao čišćenje „jednom fazom“. Kelatna sredstva, obično bazirana na EDTA ponekad se dodaju alkalnim otopinama, kako bi se spriječilo taloženje koje se obično javlja kod alkalnih koncentrata i da bi rastopili naslage. Kelatna sredstva i drugi aditivi mogu biti štetni za okolinu.

Neke prednosti jednofaznog čišćenja su da smanjuje potrošnju vode i energije, a povećava brzinu čišćenja. Upotreba i kiselih i alkalnih sredstava za čišćenje zahtjeva 2 tanka sa dodatnim sistemom cijevi, ispiranje između njih, te samim time upotrebu više vode i energije, a i proces duže traje.

Izbor sredstava za čišćenje zavisi od niza faktora i ne može biti generalno određeno. Određena sredstva za čišćenje su dostupna za pojedine upotrebe. Pažnja se mora obratiti da se ne koriste neodgovarajuće hemikalije npr. deterdženti koji sadrže EDTA za čišćenja tankova/cisterni za mlijeko i skladištenje sirovog mlijeka.

Postoje podaci da paralelno ili serijsko čišćenje tankova i paralelno čišćenje sistema cijevi treba izbjegavati.

U paralelnoj konfiguraciji može biti teško postići potrebnu distribuciju toka kroz više od jednog tanka i CIP povratak kroz tankove zahtjeva dugo vremena. Prebacivanje od ispiranja do čišćenja, ili od čišćenja do finalnog ispiranja rezultira sa dugim mješanjem.

U serijskoj konfiguraciji sadržaj cijevi između tanka I i II rezultat će u dugoj zoni mješanja ako sadržaj nije dreniran. Kada hemijska otopina sredstava za čišćenje stiže u tank I (dreniran), sadržaj cijevi može postati izmiješan sa sredstvom za čišćenje u tanku II (ranije dreniranom).

Ostvarene okolinske koristi

Moguća redukcija potrošnje vode, deterdženta i energije potrebne za zagrijavanje vode jer se mogu postaviti nivoi potrošnje potrebne za lociranu površinu koju je potrebno očistiti. Moguća je ponovna upotreba vode i kemikalija unutar sistema.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Moguće povećano korištenje energije vezane za ispumpavanje vode i deterdženta.

Operativni podaci

CIP sistemi mogu npr. smanjiti na minimum upotrebu sredstava za čišćenje i dezinfekciju recikliranjem otopina za čišćenje. Neki gubici će i dalje biti prisutni kod zagađenja voda i otopina.

CIP sistemi mogu biti daleko efikasniji od manuelnih, ali moraju biti adekvatno dizajnirani i upotrebljavani da bi njihove potencijalne vrijednosti bile optimalno iskorištene. Dizajn i upotreba koji minimaliziraju korištenje vode, hemijskih sredstava za čišćenje, a do maksimuma povećavaju rezultat uključuju:

- Ponovno ispiranje korištenjem manje količine vode koja u nekim slučajevima može biti kombinirana bilo sa povratkom vode od ponovnog ispiranja na proces ponovne upotrebe,
- prilagođavanje CIP programa veličini, tipu, zatim doziranje i potrošnja vode, temperature, pritiska, vremena pranja i ispiranja,
- automatsko doziranje hemikalija i tačna koncentracija,
- interna reciklaža vode i hemikalija,
- ponovna upotreba središnje/finalne vode za ponovno ispiranje,
- kontrola reciklaže zasnovana više na provodljivosti nego na vremenu,
- sprej uređaji,
- pravilan izbor CIP deterdženta.

Finalna voda za ispiranje se ponovno upotrebljava bilo za ponovno ispiranje, središnje ispiranje ili pripremu otopina za čišćenje. Cilj finalnog ispiranja je da otkloni posljednje tragove otopina za čišćenje sa opreme. Čista voda i voda za ispiranje koja se vraća u centralni CIP sistem, dovoljno je čista da bude ponovo upotrebljena, umjesto da bude odstranjena u odvod. Ponovna upotreba finalne vode za čišćenje zahtjeva povezanost CIP povratne cijevi do tanka za ponovno ispiranje.

Za velike, razgranate pogone i postrojenja centralni CIP sistem može da bude neadekvatan. Često su razdaljine suviše dugačke, što dovodi do odgovarajućeg gubitka toplote, deterdženata i vode. U tim slučajevima se može koristiti nekoliko manjih CIP sistema.

Za neke male ili rijetko upotrebljavane pogone i postrojenja, ili kod kojih rastvor za čišćenje postaje veoma zagađen, kao što su UHT instalacije koriste se pojedinačni sistemi. U takvim sistemima nema ponovne upotrebe sredstava za čišćenje.

Primjenjivost

Primjenljivo kod zatvorene/zavarene opreme kroz koje može da cirkuliše tečnost, uključujući npr. cijevi i sudove.

Uštede

Kapitalna vrijednost visoka, reducirana cijena vode, energije i hemikalija.

Ključni razlozi za implementaciju

Automatizirano i jednostavno rukovanje.

Primjeri upotrebe

CIP se koristi u mnogim mljekarama.

Često i brzo čišćenje procesne opreme i područja u kome se skladište materijali

Opis

Područje na kome se skladište sirovine, nusproizvodi i otpad treba često čistiti. Program čišćenja treba da obuhvati sve strukture, opremu i unutrašnje površine, kontejnere za odlaganje materijala, odvod, dvorišta i kolovoze.

Ostvarene okolinske koristi

Usvajanje temeljitog čišćenja i dobrog gospodarenja kao rutine, smanjuje pojavu neprijatnog mirisa i rizik od problema i neugodnosti vezanih za higijenu zbog štetočina i gamadi.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Voda se troši za vrijeme procesa čišćenja, mada količina zavisi od suhog čišćenja prije upotrebe vode. Zato postoje mogućnosti za ponovnu upotrebu vode iz izvora unutar pogona i uređaja za prečišćavanje otpadnih voda.

Primjenljivost

Primjenljivo kod svih pogona iz sektora proizvodnje i prerade mlijeka.

Ponovno korištenje i reciklaža vode za čišćenje u mljekarama

Opis

Voda za hlađenje, kondenzati koji se dobiju pomoću isparivanja i sušenja, propusti koji se dobiju pomoću procesa razdvajanja membrana i voda za čišćenje se mogu ponovo koristiti u pogonima i postrojenjima za proizvodnju i preradu mlijeka.

U nekim slučajevima rizici prelaznog zagađivanja na ostale medije će se trebati uzeti u obzir pri ponovnom korišćenju vode, na primjer kod početnih serija u pravljenju sira.

Izbjegavanje nepotrebnog zagađivanja kondenzata maksimizira potencijal za ponovno korišćenje vode, nekad bez bilo kakve obrade, u zavisnosti od toga u koju svrhu se koristi. Najčišći kondenzat može biti odgovarajući za korišćenje kao voda za snabdjevanje kotla. Tabela 68 pokazuje neke prilike za ponovno korišćenje vode u mljekarama.

Tabela 68 Mogućnosti ponovnog korišćenja vode u mljekari

Korištenje Ponovno korištenje	CIP koristi rastvor za čišćenje	CIP finalno ispiranje	Kondenzat	Natapanje iz RO postrojenja
Čišćenje spoljašnje	1	1	1	1

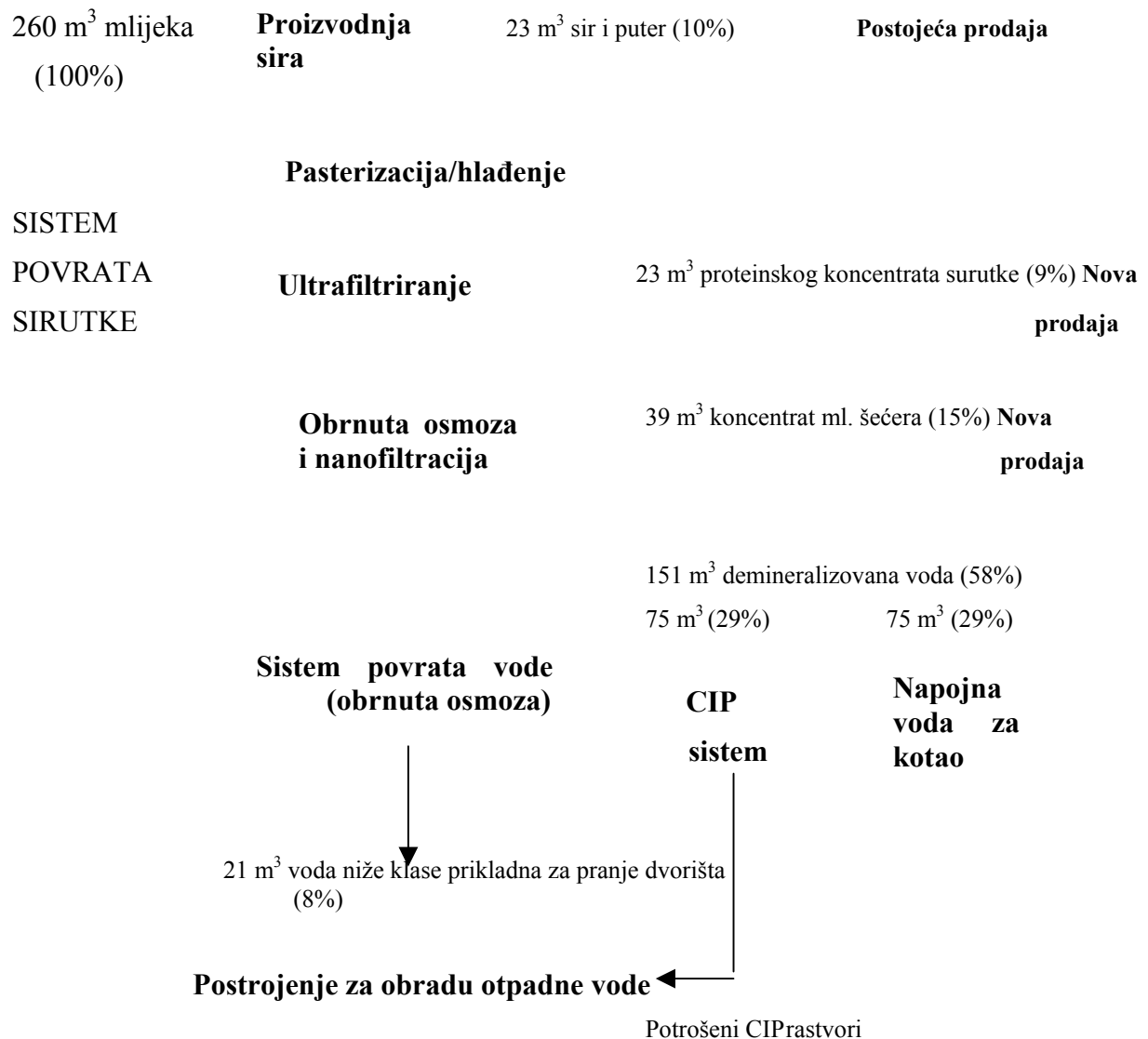
Korištenje Ponovno korištenje	CIP koristi rastvor za čišćenje	CIP finalno ispiranje	Kondenzat	Natapanje iz RO postrojenja
strane vozila				
Čišćenje gajbe	2	1	1	1
Ručno čišćenje vanjske strane opreme	3	3	1	1
CIP prethodno ispiranje	2	1	1	1
CIP glavna zaliha za čišćenje	3	3	3	1
CIP finalno ispiranje	NE	3	3	3
Čišćenje vodom proizvodnih linija	NE	3	3	3
1. Direktno ponovno korišćenje 2. Ponovno korišćenje nakon prosijavanja suve materije 3. Ponovno korišćenje nakon napredne obrade, npr. odvajanje membrana i/ili dezinfekcija				

Postignute koristi za okolinu su smanjena potrošnja vode i smanjena proizvodnja otpadne vode, i smanjena zagađenost otpadne vode. Vrijedni nusproizvodi mogu biti proizvedeni i smanjena proizvodnja otpada.

Operativni podaci

Poznato je da na primjer mljekara u Velikoj Britaniji koja obrađuje 2500 tona mlijeka dnevno povratu sav kondenzat iz svojih isparivača i onda ga obradi pomoću RO i dezinfikuje kako bi se proizvela voda za čišćenje. Količina isparene vode je oko 2000 m³/dan. Oko 10% ulaznog protoka tečnosti se odbija i šalje na obradu otpadne vode. Preduzeće cilja da ima nula odsto ulaza vode za piće na lokaciji. Prije obrade, topli kondenzat se koristi da u početku prethodno podgrije ulazno mlijeko.

Korišćenje membranskih tehnika u proizvodnji surutke omogućava proizvodnju vrijednih nusproizvoda, kao što su proteinski koncentrat surutke i koncentrat mliječnog šećera. Kad je obuhvaćena RO faza, demineralizovana vode se može proizvesti koja se može koristiti kao napojna voda za kotao ili membranski CIP. Slika 26 pokazuje dijagram toka sistema koji obrađuje membranu u proizvodnji sira.



Slika 26 Dijagram toka sistema obrade membrana

Primjenjivost

Može se primjenjivati u svim mljekarama.

Podsticaj za implementiranje

Smanjena potreba da se kupuje voda za piće i proizvodnja vrijednih nusproizvoda.

Fabrike kao primjer

Najmanje jedna mljekara u kojoj se proizvodi mlijeko u Velikoj Britaniji koristi obrađeni isparavajući kondenzat za čišćenje. Najmanje jedna mljekara u kojoj se pravi sir u Velikoj Britaniji proizvodi demineralizovanu vodu od RO i koristi je kao napojnu vodu za kotao ili membranu CIP.

Ponovno korišćenje tople vode nastale pri procesu hlađenja u izmjenjivačima toplote za potrebe čišćenja

Opis

Čišćenje je proces u kojem se najviše vode troši u oblasti proizvodnje mliječnih proizvoda i velike uštede su moguće u ovoj oblasti. Mnoge radnje u pravljenju mliječnih proizvoda obuhvataju hlađenje sa hladnom vodom u izmjenjivačima toplote, što rezultira toplom vodom za hlađenje. Obično se topla voda koja se koristi za hlađenje u izmjenjivaču iz procesa ponovo koristi u svrhu čišćenja, uglavnom za čišćenje rezervoara za mlijeko. Topla voda od procesa hlađenja u izmjenjivačima se generalno može koristiti za čišćenje unutar fabrike, bez obzira na njenu temperaturu. U industriji proizvodnje mliječnih proizvoda, voda iznad 50 °C može biti ponovno korištena za čišćenje rezervoara za mlijeko ili za ručno čišćenje ili za CIP opreme.

Postignute koristi za okoliš

Ušteda vode i energije zavisi od količine korištene tople vode za hlađenje koja se može ponovo koristiti i njene temperature.

Operativni podaci

Kad koristite ovu vodu za čišćenje površine koje su bile u kontaktu sa proizvodima, higijena tople vode za hlađenje je veoma bitna. Kvalitet je uglavnom dobar, pod uslovom da voda ne sadrži bilo kakve tragove proizvoda zbog curenja iz opreme. Obično se ostavi na neko vrijeme u izolovanom rezervoaru kako bi se kasnije koristila. Jedan od načina da se minimiziraju bilo kakvi higijenski rizici je da se voda obradi UV zračenjem. Korišćenje UV zračenja i drugih tehnika je opisano u ovom dokumentu.

Kao primjer, u Nordijskoj mljekari, zabilježeno je smanjenje potrošnje vode od 2%.

Primjenjivost

Ponovno korišćenje vode za hlađenje može se primjenjivati u novim i postojećim pogonima i postrojenjima. Potreban prostor za rezervoar za skladištenje tople vode može se smatrati manom u postojećim pogonima i postrojenjima. Njeno korišćenje takođe zavisi od toga koje hemikalije, ako ikakve, su prethodno bile korišćene za čišćenje.

Ekonomska isplativost

Troškovi su povezani sa instaliranjem opreme potrebne za ponovno korišćenje tople vode koja se koristi za hlađenje u izmjenjivačima toplote, npr. rezervoar za skladištenje i cijevna mreža za sakupljanje i distribuciju vode.

Podsticaj za implementiranje

Smanjuje troškove za vodu i energiju.

Fabrike kao primjer

Dvije mljekare, jedna u Švedskoj i jedna u Finskoj.

Ostale operacije u toku proizvodnog procesa

Razvrstavanje i klasiranje proizvoda, radi optimalnog korištenja, ponovnog korištenja, recikliranja i odlaganja (i minimizacija upotrebe vode i kontaminacije otpadnih voda)

Postoji jako mnogo drugih mogućnosti primjene ove tehnike unutar sektora.

- sakupljanje sastojaka koji su iscurili ili se prosuli te djelimično i u potpunosti prerađenih sirovina.
- sakupljanje sirutke koja nije namjenjena za pravljenje mitzithra sira, hrane za bebe ili ostalih proizvoda
- sakupljanje otpadne vode koja sadrži mlijeko nastale u početnoj pasterizaciji
- sprječavanje odlaska čvrstog otpada dobivenog nakon centrifugiranja u otpadne vode
- sakupljanje i povrat proizvoda / mješavine proizvoda iz promjene izrade proizvoda.
- separacija i sakupljanje mlaćenice, prvog ispiranja i ostataka masnoće u postupku bućakanja maslaca, radi korištenja u drugim procesima, npr. za korištenje kao osnova za namaze sa niskim sadržajem masnoće.
- sakupljanje ispiranja rezervoara od jogurta.
- sakupljanje drenaža jogurta i voća u cijeloj mljekari.
- sakupljanje i pražnjenje proizvoda iz pogrešno napunjenih kontejnera za korištenje kao stočna hrana, ili npr. usljed kvašenja pakovanja.

Primjenjivost

Primjenjivo za sve mljekare.

Detekcija prijelaznih tačaka između faza puštanja proizvoda i vode

Opis

Cjevovodi su obično ispunjeni sa vodom prije početka procesa. Potom proizvod izgura vodu kroz ispusni ventil. Tradicionalno, ispusni ventili su bili zatvarani ručno prema vizuelnom opažanju ili automatski odbrojavanjem vremena potrebnog za punjenje cjevovoda sa proizvodom. Danas se kod potpuno automatizovanih proizvodnih linija koriste online metode za postizanje tačne detekcije prijelaznih tačaka između faza puštanja proizvoda i vode tj. koristi se metoda mjerenja volumena korištenjem protoka ili mjerenje gustoće odašiljačima. Mjerenje gustoće koristeći odašiljače provodljivosti i koristeći optičke senzore radi razlikovanja vode od proizvoda.

Ostvarene koristi za okoliš

Smanjeno zagađenje otpadne vode

Operativni podaci

Optički senzori su najviše pouzdani, tačni i imaju kraće vrijeme odziva (reakcije) u poređenju sa drugim metodama koje se koriste. Utvrđeno je da korištenjem optičkih senzora količina vode za ispiranje koja sadrži mlijeko koja ide na postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda može biti smanjena za nekoliko litara po svakom započinjanju procesa. Gubici proizvoda mogu biti smanjeni za 50 %. U linijama za punjenje proizvoda od mlijeka u tečnom stanju, korištenje ovih senzora smanjuje količinu mješavine prilikom promjena faza za 30 – 40 %.

U jednom primjeru pogona i postrojenja, korištenjem konduktivnih odašiljača, smanjilo se BPK opterećenje u otpadnoj vodi za 30 %. Potrebna je redovna kalibracija odašiljača gustoće.

Primjenjivost

Odašiljači i senzori mogu biti instalirani u nove i u već postojeće pogone i postrojenja. Potrebne su manje izmjene u procesu kontrole sistema da bi se oni instalirali. Konduktivni odašiljači se uglavnom koriste u CIP centrima za detekciju prijelaznih tačaka vode i rastvora deterdženata, ali takođe se mogu koristiti za proizvodne linije. Optički senzori za upotrebu u sklopu sistema su vrlo dostupni na tržištu. Mogu se koristiti za standardizaciju sadržaja masnoće u mlijeku.

Ekonomska isplativost

Cijena jednog optičkog senzora je oko 2700 € (2001. godine). Troškovi primjene kontrole procesa uključuju ne samo cijenu senzora nego i hardversku i softversku opremu, kao npr. odašiljače i displej opremu.

Razlozi za primjenu

Proizvodni gubici su reducirani kao i troškovi tretmana otpadne vode.

Primjeri korištenja ove opreme

Jedna mljekara u Finskoj instalirala je 61 online optički senzor u svojim proizvodnim linijama. Konduktivni odašiljači i protočni odašiljači se široko primjenjuju u nordijskim zemljama.

Nabavka rezervoara za skladištenje u samom toku proizvodnog procesa u cilju minimizacije recirkulacije proizvoda u pasterizatorima.

Opis

Proizvodna linija može biti napravljena tako da su kapaciteti za pojedinačne komponente optimizirani u odnosu na ostale, kako bi se spriječilo nakupljanje proizvoda ili manjka u nekim dijelovima proizvodne linije. Kasnije promjene u proizvodnoj liniji ili u rasporedu punjenja mogu, međutim, poremetiti balans i stvoriti smetnje u daljim operacijama. Npr. ako je kapacitet rezervoara za skladištenje kao dio proizvodne linije suviše mali u poređenju sa izlaznom produkcijom pasterizatora u liniji za pasterizaciju, mlijeko mora biti vraćeno na pasterizaciju nekoliko puta u toku dana. To troši energiju i smanjuje kvalitet proizvoda a to je regulisano od strane Direktive Vijeća EU 92/46/EEC (191, EC, 1992).

Nadalje, duže ometanje povećava potrebu za učestalošću čišćenja pasterizatora.

Prekidi u toku rada proizvodne linije i recirkulacija mlijeka u pasterizatoru mogu se izbjeći ili minimizirati putem prilagođavanja veličine/broja rezervoara za skladištenje u liniji na izlaznu količinu linije pasterizacije i putem optimizacije mijenjanja linije proizvoda.

Postignute koristi za okoliš

Energija se uglavnom može uštedjeti reduciranjem potrošnje vode za hlađenje. Skraćenjem ukupnog vremena prerade smanjuje se i ukupna potrošnja električne energije koja je potrebna za pumpe, homogenizatore i centrifugalne separatore. Smanjenjem učestalosti čišćenja smanjuje se potrošnja energije, vode i hemikalija. Smanjuje se također i negativan efekat pretjerane toplotne obrade na kvalitet proizvoda.

Operativni podaci

U jednoj mljekari, snabdjevanje linije za pasterizaciju sa linijskim rezervoarima za skladištenje prije punjenja, zajedno sa automatskim promjenama proizvodnje produkata rezultira s 30 % smanjenja vremena potrebnog za preradu. Godišnja ušteda energije u ovoj mljekari iznosila je 250 MWh električne energije i 230 MWh toplotne energije. Procijenjeno vrijeme povrata investicije je 4,5 godine.

Primjenjivost

Primjenjivost u mljekarama. Manjak prostora može biti ograničenje u postojećim pogonima i postrojenjima.

Ekonomičnost

Niži operativni troškovi npr. smanjena potrošnja energije i vode.

Podsticaj za primjenu

Ova opcija nudi poboljšanu fleksibilnost, bolji kvalitet i niže operativne troškove.

„Komponentno punjenje“ sa pravovremenim mješanjem

Opis

Koncept mašine za punjenje pod nazivom „komponentno punjenje“ (punjenje sastavnih dijelova smjese) omogućava da sastav mliječnih proizvoda bude što je moguće kasnije promijenjen, po mogućnosti neposredno prije punjenja. U ovoj mašini postoje dvije dovodne cijevi, jedna sa obranim mlijekom i druga sa mlijekom koje ima standardnu količinu masnoće. Miješaju se u mašini za punjenje dok se ne postigne omjer koji se zahtjeva za svaki pojedini proizvod. Npr. neka mljekara proizvodi 3 vrste mlijeka sa tri različite vrijednosti masnoće i to se postiže promjenom količina koje dolaze iz dvije dovodne cijevi. Gubitci proizvoda i materijala za pakovanje nastali prijelazima u proizvodnji sa jedne vrste proizvoda na drugu mogu se izbjeći korištenjem ove tehnike.

„Komponentno punjenje“ također smanjuje potrebe za rezervoarima za skladištenje u sklopu proizvodne linije i odgovarajuće zahtjeve čišćenja.

Postignute koristi za okoliš

Smanjene količine otpadnih proizvoda i pakovanja. Smanjena potrošnje vode npr. za čišćenje i smanjeno zagađenje otpadnih voda.

Operativni podaci

Uobičajeno, 75 – 100 litara mlijeka može lako da pređe u gubitke zbog prijelaza u proizvodnji sa jedne vrste proizvoda na drugu u tradicionalnoj operaciji punjenja.

Primjenjivost

Primjenjivo za nove i postojeće pogone i postrojenja za preradu mlijeka. Modifikacija dovodnih cijevi i sistem za automatizaciju je potreban prije instalacije mašine u postojeće pogone i postrojenja.

Ekonomičnost

Cijena nove komponentne mašine za punjenje sa kapacitetom punjenja od 12.000 – 12.500 pakovanja po satu je prosječno milion eura (2001. godina) ne uključujući bilo koji proces modifikacije koji može biti potreban. U mnogim slučajevima jedna mašina za „komponento punjenje“ može zamijeniti nekoliko uobičajenih punjača.

Podsticaj za primjenu

Flexibilnost proizvodnje je u porastu, omogućavajući više pristup koji je okrenut potrošačima. Što je brže kretanje proizvoda kroz lanac distribucije proizvoda, to se potrebe za prostorom za skladištenje na niskim temperaturama smanjuju.

Primjer korištenja ove opreme

Postoje tri ovakve mašine za punjenje u nordijskim zemljama, uključujući jednu u Finskoj.

8.3 TEHNIKE ZA KONTROLU I TRETMAN EMISIJA U ZRAK NA KRAJU PROIZVODNOG PROCESA

Ovaj poglavlje podijeljeno je na tri podpoglavlja. Prvo poglavlje opisuje sistemski pristup kontroli emisija u zrak, od inicijalne definicije problema te o tome kako izabrati optimalno rješenje. Drugo poglavlje opisuje tehnike integrirane u proces koje se koriste za sprečavanje ili smanjenje emisije u zrak. Na kraju, treće poglavlje opisuje tehnike smanjenja/eliminisanja na kraju proizvodnog procesa koje se koriste nakon mjera integriranih u proces.

Strategija kontrole emisija u zrak

Ova strategija je podijeljena na određeni broj evaluacijskih faza. Nivo do kojeg je potrebno primijeniti određenu fazu zavisi od specifične situacije pogona i postrojenja, a neke faze mogu ali i ne moraju biti potrebne da se postigne nivo tražene zaštite. Ova strategija se može koristiti za sve emisije u zrak, tj. emisije gasova, prašine i karakterističnog mirisa. Karakterističan miris je uglavnom lokalni problem koji se zasniva zbog emisije isparljivih organskih jedinjenja, te ga također treba uzeti u obzir. Za svaku fazu, karakterističan miris se koristi kao ilustrativni primjer. Pristup ovog primjera posebno je koristan za velike pogone i postrojenja, gdje postoji veliki broj zasebnih izvora karakterističnog mirisa i gdje nije u potpunosti moguće shvatiti ukupni nivo ispuštenog karakterističnog mirisa.

Korak 1: Definiranje problema

Prikupljaju se informacije o zakonskim zahtjevima u pogledu emisija u zrak. Lokalni kontekst, npr. vremenski ili geografski uslovi također mogu biti relevantni prilikom definisanja problema, npr. u pogledu karakterističnog mirisa.

Ljudi koji rade u pogonu i postrojenju, generalno će dobro znati o kojim problemima sa karakterističnim mirisom se radi i mogu pomoći konsultantu ili osobi koja ne poznaje lokalnu situaciju.

Prvo, potrebno je izvršiti uvid u broj i učestalost pritužbi i karakteristika koje se odnose na karakterističan miris. Lokacija onih koji podnose pritužbe vezano za pogon i postrojenje, zajedno sa njihovim komentarima ili od strane predstavnika lokalnih vlasti, pomažu u identifikovanju problema koji treba riješiti. Treba biti uspostavljen sistem podnošenja pritužbi, koji uključuje sistem za odgovor na sve pritužbe koje se odnose direktno na pogon i postrojenje bilo da su primljene putem telefona ili lično. Ako se ispituju i dokumentuju egzaktni uvjeti proizvodnog procesa u vrijeme primanja pritužbi, to može pomoći u lociranju izvora karakterističnog mirisa koje treba prekontrolirati. Može biti pregledana i bilo koja korespondencija s lokalnim vlastima ili lokalnom zajednicom. Nivo aktivnosti lokalne zajednice zajedno s pristupom i akcijama koje su poduzeli predstavnici lokalnih vlasti može omogućiti da se utvrdi ozbiljnost problema i uticaj vjerovatnog raspoloživog vremenskog perioda potrebnog za modifikovanje proizvodnog procesa ili instaliranje postrojenja za smanjenje emisija karakterističnih mirisa.

Na kraju, mogu se utvrditi klimatski uslovi koji preovlađuju na datom lokalitetu. Naročito pravac puhanja vjetra koji preovladava, kao i brzina vjetra i učestalost inverzija. Ova informacija se može koristiti za provjeru da li su pritužbe u velikoj mjeri rezultat određenih vremenskih uslova ili specifičnih operacija koje se prakticiraju u proizvodnom procesu.

Korak 2: Popis emisija na određenoj lokaciji

Popis uključuje uobičajene i neuobičajene emisije koje su rezultat rada pogona i postrojenja.. Karakteriziranje svake tačke emisije omogućava naknadno upoređivanje i rangiranje s tačkama emisije na drugim lokacijama. Sistemski način identifikovanja karakteristične emisije u zrak je da se izvrši pregled svakog procesa i identifikuju sve potencijalne emisije. Na primjer, ovim pristupom se mogu pokriti sljedeće operacije na lokaciji:

- isporuka sirovina
- čuvanje sirovina u rasutom stanju
- manja ambalaža za držanje sirovina, npr. metalne bačve i vreće
- proizvodnja
- pakovanje
- stavljanje na palete/skladištenje.

Ovakav pristup se može provesti s različitim stepenom sofisticiranosti. Dijagrami s prikazom toka proizvodnog procesa i dijagrami mašina koje učestvuju u proizvodnom procesu, mogu se koristiti tokom obilaska lokacije radi sistematske identifikacije svih izvora emisija.

Zavisno od težine problema i ključnih operacija na datoj lokaciji, koje su uzrok problema, možda će biti neophodno da se ova analiza proširi kako bi obuhvatila karakteristične emisije, pa čak i vanredne situacije. Može se koristiti pristup tipa unakrsnog popisa u vezi s dijagramom samog procesa i mašina-uređaja koji učestvuju u proizvodnom procesu. Dijapazon ključnih riječi koje treba inkorporirati u ček listu vjerovatno će se drastično razlikovati od jedne do druge operacije koje emituje karakterističan miris.

Problem sa karakterističnim mirisom može se odnositi na kontinuirano ispuštanje iz pogona i postrojenja koje prenosi jedan distinktivan karakterističan miris u okolinu. Tretiranje najznačajnije emisije će u mnogim slučajevima umanjiti problem i smanjiti ili eliminirati pritužbe. U drugim slučajevima, uklanjanje najvećeg izvora karakterističnog mirisa za rezultat će imati druge izvore karakterističnog mirisa s te lokacije koji su jače izraženi. Ti izvori karakterističnog mirisa mogu imati specifičan karakterističan mirise drugačiji od onih koji dolaze iz najvećeg izvora karakterističnog mirisa. Ova situacija može posljedično rezultirati

daljim pritužbama i zahtijevati dalje kapitalne troškove pored onih koji već postoje za tretiranje najvećeg izvora emisije. Zato je važno da se u potpunosti evaluira dijapazon emisija karakterističnog mirisa s određene lokacije i da se identifikuju zasebne emisije koje bi mogle izazvati najveće pritužbe. Tabela 69. prikazuje jedan od načina za evidentiranje informacija o izvorima karakterističnog mirisa u toku rada pogona i postrojenja. Može se desiti i slučaj da se problem sa karakterističan mirisom javi tokom izvanrednog režima rada. Uobičajena ček lista za izvanredan režim rada prikazan je u Tabeli 70.

Tabela 69. Obrazac za prikupljanje informacija o emisiji karakterističnog mirisa

Izvor karakterističnog mirisa	Primjeri
Vrsta ispuštanja	Forsirana/prirodna /ventilacija
Radni proces koji se provodi	Grijanje/hlađenje/održavanje/čišćenje
Kontinuitet emisija	Kontinuirano/diskontinuirano/periodično
Operativno vrijeme	Trajanje po satu/po danu/po proizvod.ciklusu
Aranžman za ispuštanje	Dimnjak//šaht/ugrađen/atmosferski
Konfiguracija za ispuštanje	Prečnik dimnjaka/elevacija ispusta
Opis karakterističnog mirisa	Sladak/kiseo/ljut/voćni
Jačina karakterističnog mirisa	Veoma slab/izražen/jak/veoma jak
Procijenjena stopa ispuštene količine	Mjerenje/krivulje/procjena
Lokacija na mjestu instalacije	Koordinate ispusta
Vrsta operacije/rada	uobičajena/neuobičajena/vanredna
Ukupno rangiranje	Npr. -10 to +10 ili 0 to 10

Tabela 70. Ček lista za određene (neuobičajene) tehnološke operacije

Parametar	Primjeri
Gubitak sadržaja	Prepunjavanje/isticanje/greška kontrole
Pražnjenje odlagališta	Otpadni materijali i procesni materijali
Potencijal za materijal koji ulazi u proces	Prelom parnog kalema
Reakcija ubrzanja	Propuštanje da se stavi ulazni materijali ili da se kontrolira temperatura

Parametar	Primjeri
Korozija/erozija	Učestalost inspekcija
Servisni gubici	Greške sigurnosnih instrumenata
Kontrola/osoblje	Nivo kontrole i supervizije
Ventilacija/ekstrakcija	Korektna baza projekta
Održavanje/inspekcija	Učestalost, šta je potrebno?
Pokretanje/zatvaranje	Implikacije za nizvodne operacije
Izmjene proizvodnje/protoka	100 %, 110 % proizvodnje + niska proizvodnja
Izmjene formulacije	Smrdljivi sastojci

Emisije karakterističnog mirisa mogu se rangirati u smislu težine njihovog uticaja na okolinu. Mogući sistem za određivanje redoslijeda na rang listi mogao bi započeti s grupisanjem emisija u kategorije kao što su velika, srednja i mala, prema karakteristikama njihovog karakterističnog mirisa i s njim u svezi pritužbi. Na rangiranje unutar svake kategorije snažno utiče jačina mirisa povezana sa zračnim tokom i prirodom operacija, tj. da li se mirisi javljaju kao kontinuirani ili nekontinuirani. Ovaj proces rangiranja može zahtijevati pristup, pored gore nabrojanih faktora, i dodatnih eksperata.

Korak 4: Izbor tehnika za kontrolu emisija u zrak

Popis emisija, imisija i pritužbi, npr. u slučaju karakterističnog mirisa koji se često javlja zbog emisije isparljivih organskih jedinjenja, kojim se mogu identifikovati najveći izvori emisija u zrak s određene lokacije, treba biti sastavni dio plana tretmana ili strategije. On omogućava da se identifikuje svaki izvor čiji bi uticaj mogao biti eliminisan, ili barem umanjen. Kontrolne tehnike uključuju tretman koji je integrisan u sam proces ili koji se vrši na kraju proizvodnog procesa. Tretman koji je integrisan u sam proces uključuje mjere koje se odnose na izbor supstanci, kao što je izbor zamjenskih supstanci umjesto onih štetnih, kao što su karcinogeni, mutageni ili teratogeni, korištenje materijala s niskom emisijom, npr. nepostojećih (isparljivih) tekućina i čvrstih materijala s niskim sadržajem sitne prašine i mjera vezanih za sam proces, kao što je korištenje sistema s malom emisijom i proizvodnih procesa s malom emisijom u zrak. Ako je i nakon primjene mjera integrisanih u sam proces i dalje potrebna redukcija emisije, možda će biti potrebna dalja kontrola gasova, karakterističnih mirisa/isparljivih organskih jedinjenja i prašine primjenom tehnika na kraju proizvodnog procesa.

Integrirane proizvodne tehnike

Integrirane proizvodne tehnike za minimizaciju emisija u zrak, generalno imaju okolinske dobiti kao što su upotreba sirovina i minimizacija otpada koji nastaje tokom proizvodnog procesa. U ovom dijelu, navedene su okolinske dobiti koje su primjenjive sa aspekta tehnike. Neke od opisanih tehnika kao tehnike za smanjenje emisija u zrak su također integrirane u proces i omogućavaju povrat materijala za ponovnu upotrebu u proizvodnom procesu kao npr. cikloni.

Tretman zraka na kraju proizvodnog procesa

Naredna poglavlja opisuju neke tehnike smanjenja na kraju proizvodnog procesa koje se koriste za tretman emisija u zrak u okviru prehrambene industrije. Mjere za smanjenje emisija na kraju proizvodnog procesa kreirane su tako da bi se smanjile ne samo masovne koncentracije, nego i masovne tokove zagađivača zraka koji potječu iz rada pojedinih dijelova ili cjelokupnog proizvodnog procesa. One se normalno koriste tokom rada postrojenja.

Tabela 71. navodi neke tehnike smanjenja emisija na kraju proizvodnog procesa koje su u širokoj upotrebi.

Tabela 71. Tehnike za smanjenje emisija na kraju proizvodnog procesa

Procesi tretmana	
Čvrsti i tečni zagađivači	Gasoviti zagađivači s karakterističnim mirisom/ isparljivim organskim jedinjenjima
Dinamička separacija	Apsorpcija
Vlažna separacija	Adsorpcija ugljika
Elektrostatička precipitacija	Biološki tretman
Filtracija	Termalni tretman
Aerosolska/droplet separacija*	Tretman kondenzacijom netermalne plazme* Membranska separacija*
*Nije opisana kao tehnika minimizacije emisije u zrak u ovom dokumentu	

Separacija raspršenih čestica/prašine koristi primjenu eksternih sila, tj. primarno gravitacionih, inertnih i elektrostatičkih sila. Također se praktikuje korištenje fizičke disperzije putem dimnjaka i rastućeg potencijala za disperziju povećavanjem visine ispusnog dimnjaka ili povećavanjem brzine ispuštanja.

Karakteristike emisije određuju koja je tehnika za smanjenje emisija na kraju proizvodnog procesa najprikladnija. Za to će možda biti potrebna određena fleksibilnost, kako bi se kasnije mogao identifikovati tretman dodatnih izvora. Naredna tabela prikazuje ključne parametre za proces izbora tehnike.

Tabela 72. Ključni parametri za izbor procedure za tretman na kraju proizvodnog procesa

Parametar	Jedinica
Stopa protoka	m ³ /h
Temperatura	°C
Relativna vlažnost	%

Uobičajeni dijapazon prisutnih komponenti	–
Nivo prašine	mg/Nm ³
Organski nivo	mg/Nm ³
Nivo prisutnog karakterističnog mirisa	Jedinica mirisa/Nm ³

U nekim slučajevima komponente emisije se lako identifikuju. U slučaju karakterističnog mirisa, emisija koja se tretira obično sadrži složen koktel, a ne samo jednu ili dvije komponente koje je lako definisati. Zato se postrojenje za smanjenje emisija u zrak često dizajnira na osnovu iskustva s drugim sličnim postrojenjima. Neizvjesnost do koje dovodi prisustvo značajnog broja komponenti koje se prenose zrakom može zahtijevati pokuse sa pilot-postrojenjima. Stopa protoka koji treba tretirati najvažniji je parametar u procesu izbora i veoma često tehnike za smanjenje emisija nabrajaju se u poređenju s optimalnom stopom protoka za njihovu primjenu.

Nabavka postrojenja za smanjenje emisija obično podrazumijeva jedan broj garantnih izvjava, npr. vezano za mehaničku ili električnu pouzdanost za period od najmanje jedne godine. U okviru procedure izbora i nabavke, dobavljač će također tražiti podatke o efikasnosti procesa u uklanjanju. Oblik garancije procesa važan je dio ugovora. Na primjer, garantne izvjave koje se odnose na performanse za uklanjanje karakterističnih mirisa mogu imati više oblika. U odsustvu olfaktometrijskih podataka garancija može jednostavno navesti “nema primjetnog karakterističnog mirisa izvan granične linije procesa ili izvan lokacije na kojoj se nalazi pogon i postrojenje”.

Ekstremno visoki standardi za koncentracije prašine čistog gasa mogu se postići korištenjem dvostepenih separacionih tehnika visoke performanse, npr. korištenje dva platnena filtera ili korištenje istih u kombinaciji sa specifičnim filterima koji su detaljno opisani u Referentnom dokumentu o najboljim raspoloživim tehnikama za hemijsku industriju.⁷

Tabela 73 prikazuje komparaciju performansi nekih tehnika separacije.

Tabela 73. Poređenje nekih tehnika separacije

Tehnika	Veličina čestice μm	% efikasnosti skupljanja na 1 μm	Maksimalna operativna temperatura $^{\circ}\text{C}$	Dijapazon nivoa emisija koji se mogu postići mg/Nm³	Komentari
Cikloni	10	40*	1100	25 – 100	Grube čestice. Koriste se kao pomoć ostalim metodama

⁷ EC (European Council) (2003). Integralna prevencija i kontrola zagađivanja, Referentni dokument o najboljim raspoloživim tehnikama za zajedničke sisteme za obradu/zbrinjavanje otpadne vode i gasa u hemijskoj industriji.

Tehnika	Veličina čestice μm	% efikasnosti skupljanja na 1 μm	Maksimalna operativna temperatura $^{\circ}\text{C}$	Dijapazon nivoa emisija koji se mogu postići mg/Nm^3	Komentari
Vlažna separacija	1 – 3	>80 – 99	Ulaz 1000 Izlaz 80	<4 – 50	Dobra performansa s odgovarajućim vrstama prašine Redukcija kiselog gasa
Suha ESP	<0.1	>99 Zavisno od dizajna	450	<5 – 15 (prije-smanjenja)	Četiri ili pet zona. Uobičajena aplikacija je prije smanjenja
Vlažna ESP	0.01	<99	80	<1 – 5 Optički jasan	ESP s dvije zone u seriji. Uglavnom precipitacija pare
Filtracija Tj. Platneni filter	0.01	>99.5	220	<1 – 5	Dobra performansa s odgovarajućom vrstom prašine
Filtracija– Tj. keramički filter	0.01	99.5	900	0.1 – 1	Dobra performansa s odgovarajućom vrstom prašine

*Za čestice većih dimenzija i ciklone visoke efikasnosti, djelotvornost prikupljanja kreće se oko 99 %.

Optimalno korištenje opreme za smanjenje emisija u zrak

Opis

Zahtjev za rad opreme za smanjenje emisije može varirati zavisno od recepture, npr. u slučaju karakterističnog mirisa. Ako se radi o procesima ili recepturama koje ne zahtijevaju da se oprema za smanjenje emisija u zrak koristi cijelo vrijeme, upotreba takve opreme se može programirati tako da se osigura njena raspoloživost kao i da se ista nalazi u odgovarajućem radnom stanju kada je potrebna. Ista se može instalirati tako da je ne može zaobići pojedinac koji njome rukuje, ali kad ne važe uslovi koji bi zahtijevali smanjenje emisije, tada bi rukovodioci mogli zaobići korištenje te opreme.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisije u zrak.

Primjenjivost

Primjenjivo gdje se koristi oprema za smanjenje emisija u zrak.

Ključni razlozi za implementaciju

Prevenција emisije u zrak.

Sakupljanje emisija u zrak na mjestu njihovog nastanka – lokalna ispušna ventilacija

Opis

Da bi se osigurali prikladni radni uslovi, obezbijedio kisik za sagorijevanje kod opreme koja radi na naftu ili gas i da bi ista činila dio sistema za kontrolu emisija u zrak, potrebno je obezbijediti adekvatnu ventilaciju radnog prostora i specifičnih operacija procesa. Generalna i lokalna ventilacija uklanja, npr. produkte sagorijevanja kod opreme koja radi na naftu ili gas i karakteristične mirise i isparenja.

Lokalna ispušna ventilacija može obezbijediti zaštitu od opasnosti po zdravlje koji su rezultat nekih isparenja od kuhanja, kao što su oni koji uključuju direktnu primjenu toplote kod hrane. Ako takva ventilacija nije dizajnirana da se može čuvati hranu u čistom stanju i bez ostataka masnoća, ona može izgubiti na svojoj efikasnosti i uzrokovati rizike od požara. Ako je ulazeći zamjenski zrak previše vreo ili previše hladan, postoji rizik da će ga osoblje isključiti. Kada se ulazeći zrak povlači prirodnim putem, obično je potrebno neko sredstvo za kontrolu ulaska štetnih supstanci. Ventilirani zrak se može upuštati u postrojenje za smanjenje emisije, a u nekim slučajevima, on može recirkulirati, uzimajući u obzir higijenske zahtjeve. U nekim primjenama, moguće je sakupljanje materijala koje nosi zrak radi ponovne upotrebe.

Identifikovane emisije koje zahtijevaju tretman kanališu se na izvoru i po mogućnosti kombinuju se prije transportovanja do neke tehnike za smanjenje emisija. Cilj ove opreme je da spriječi, gdje je moguće, te kontroliše do najmanjeg detalja, ispuštanje svih emisija u zrak. Slijede primjeri za ove probleme:

- tačke utovara/istovara vozila
- pristupne tačke postrojenja za proces
- otvoreni prenosnici-transportne trake
- objekti za čuvanje/skladištenje
- procesi transfera

- procesi punjenja
- procesi ispuštanja

▪

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisija u zrak i potencijalno ponovno korištenje materijala donesenih zrakom.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Potrošnja energije.

Operativni podaci

Veći dio tehnika za smanjenje emisija dizajniran je na bazi obima zračnog toka koji je potrebno tretirati. To zahtijeva efektivno zadržavanje separatne emisije dok ipak zadržava odgovarajući obim zračnog toka koji osigurava da neće biti emisije u zrak u radnoj okolini.

Primjeri u kojim se zrak recirkulira uključuju:

- zrak iz dovoda za prašinu može se recirkulisati na pneumatske transportere čime se također skuplja prašina za ponovnu upotrebu;
- dim iz dimnih komora može djelomično ili potpuno recirkulirati.

Evidencije o kriterijima za dizajn, o testovima performansi, zahtjevima održavanja i testovima i inspekcijama mogu olakšati dalje održavanje, modifikovanje i testiranje u odnosu na originalnu specifikaciju.

Primjenjivost

Primjenjiv na sve pogone iz prehrambene industrije sa emisijama u zrak, npr. tokom utovara i istovara vozila, na žlijebovima, tačkama transfera, utovarnim mjestima.

Uštede

Minimiziranjem volumetrijske stope protoka koja zahtijeva tretman može se postići znatna ušteda na rashodima za troškove kapitala postrojenja za smanjenje emisija. Važno je napraviti razliku između generalne ventilacije pogona i lokalne ispušne ventilacije. Generalna ventilacija uključuje kretanje mnogo većih količina zraka, pa tako troši više energije i postaje mnogo skuplja.

Ključni razlozi za implementaciju

Zaštita na radu.

Transport kanalisane emisije do postrojenja/opreme za tretman ili smanjenje

Opis

Kanalisane emisije se transportuju do opreme za tretman na kraju proizvodnog procesa ili do opreme za smanjenje emisije. Postoje tri najvažnija faktora koja treba uzeti u obzir prilikom projektovanja opreme za transport emisije do postrojenja za tretman. To su brzina transporta, projekat ventilacijskih kanala i diskontinuirani tokovi.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisija u zrak.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Potrošnja energije.

Operativni podaci

Transport kanalisane emisije do postrojenja za tretman treba pažljivo razmotriti kako bi se minimizirali bilo koji operativni problemi. Naročito, potencijal za taloženje čestica i potencijal za kondenzovanje vode i drugih zagađivača koje nosi zrak mogu rezultirati teškim zagušenjem, koje zahtijeva često čišćenje, a može dovesti i do higijenskih problema. Inkorporirajuće tačke čišćenja i drenažni ventili u ventilacijskom sistemu omogućavaju čišćenje u cilju uklanjanja akumulisanog materijala.

Izborom niske brzine transporta minimiziraju se troškovi ventilatora za izbacivanje nečistog zraka. Ako se prisustvo prašine smatra problemom, tada se smatra da je neophodni minimum brzina transporta barem 5 m/s.

Ako postoji vjerovatnoća da će prisustvo prašine dovesti do operativnih problema, uprkos radu pri velikim brzinama transporta, onda se može instalirati jedna plenum komora, tj. prošireni kanal gdje bi ulazile zračne struje krcate česticama, a ukupna brzina se smanjuje na 2,5 do 5,0 m/s.

Ova komora je namjenski projektovana da pospješuje taloženje čestica, opremljena je užlijebljenom stranom i jednim brojem malih vrata za čišćenje cijelom svojom dužinom. Izlazni cjevovodni sistem koji vodi od plenum komore reduciran je u prečniku kako bi ponovo dostigao brzinu transporta u sistemu.

Provodni kanali ventilacije projektovani su sa zajedničkom brzinom transporta cijelim putem, tako da je brzina zraka u svim ograncima provodnih kanala i ispušnoj tački ista. Ulaz ogranka u glavni provodni kanal može biti pod uglom od najviše 45°, iako je ugao od 30° efikasniji. Na ulaznoj tački ogranka u glavni provodni kanal, prečnik glavnog provodnog kanala postepeno se penje na ugao od 15°. Da bi se osiguralo postizanje potrebne performanse, projektovanje ventilacijskog kanalnog sistema često vodi neki specijalizovani izvođač.

Diskontinuirani ispušni tokovi su prilično uobičajeni tamo gdje postoji jedan broj ispušnih tačaka koje se prazne u centralno postrojenje za tretman, ako su neke kontinuirane, a neke diskontinuirane.

Ovo može omogućiti potencijal nekim ispušnim tačkama da kontaminiraju druge emisije iz procesa tokom režima rada s greškom, pa će možda trebati razmotriti mogućnost rada ventilatora pod varirajućim uslovima opterećenja.

Kontrolni sistem koji je potreban za ovu vrstu aranžmana može biti složen. Na primjer, ventilator može biti specificiran kao sistem sa samo jednom brzinom, tako da može uvijek postizati projektovanu stopu protoka. Ovaj sistem zahtijeva dodatni ulazni tok za ventilacijski sistem radi ispravljanja eventualnih nedostataka u dizajniranoj stopi protoka kad se proces isključi. Ovaj dodatni ulazni tok bi se mogao izvlačiti s mjesta na kojem radi operater ili biti korišten za obezbjeđenje dodatne ventilacije za objekat zgrade.

Alternativno, može se koristiti ventilator koji radi s izmjenjivačem frekvencije/učestalosti.

U tom slučaju brzina ventilatora bi se kontrolisala mjerenjem statičkog pritiska na ulazu u ventilator, a zadnji odvojni ulaz bi išao nadole.

Ovaj sistem bi rezultirao varijabilnom stopom protoka u postrojenje za tretman u skladu s posebnim procesima koji su u radu. Izbor opcije s fiksnom brzinom ili sistemom pretvaranja uveliko zavisi od vrste instalisanog postrojenja za smanjenje emisija i od toga da li efikasnost nekog tretmana opada s promjenom stope protoka.

Primjenjivost

Primjenjivo na sve pogone iz prehrambene industrije sa emisijama u zrak.

Izbor tehnika na kraju proizvodnog procesa sa ciljem smanjenja neugodnih mirisa/isparljivih organskih jedinjenja

Opis

Prilikom odabira tehnika za smanjenje neugodnog mirisa, prva faza je analiza protoka, temperature, vlažnosti, te koncentracije zagađujućih supstanci i lebdećih čestica u emisiji sa neugodnim mirisom. Neugodni mirisi često nastaju zbog emisija isparljivih organskih jedinjenja, i u tom slučaju primijenjena tehnika treba da uzme u obzir toksične i zapaljive supstance. Kratki prikaz generalnih kriterija za odabir tehnika za smanjenje neugodnih mirisa/isparljivih organskih jedinjenja dat je u Tabeli 74, gdje su ovi parametri prikazani zajedno sa generalnim vrstama dostupne opreme za smanjenje istih.

Tabela 74 je vrsta smjernice i ne sadrži sve detalje o prednostima i manama svake pojedine tehnike. Svaka karakteristika emisije neugodnog mirisa podijeljena je na dva ili tri raspona vrijednosti. U ovom primjeru, protok je podijeljen na dva raspona vrijednosti, odnosno preko i ispod 10.000 m³/h. Svakoj ćeliji u tabeli data je vrijednost između 0 i 3, gdje vrijednost 3 predstavlja najbolju dostupnu tehniku.

Za svaku tehniku smanjenja neugodnih mirisa, dat je ukupan relevantni raspon emisija neugodnih mirisa. To omogućava jednostavan sistem rangiranja, prema kojem se tehnike sa najvećim ocjenama dalje razmatraju. Obično od tri do pet tehnika za smanjenje neugodnih mirisa prelazi u sljedeću fazu procedure odabira.

Tabela 74. Sažetak generalnih kriterija za odabir tehnika za smanjenje neugodnih mirisa/isparljivih organskih jedinjenja

Tretman	Protok (m ³ /h)		Temperatura (°C)		Relativna vlažnost (%)		Lebdeće čestice (mg/Nm ³)		Koncentracija zagađujućih supstanci (mg/Nm ³)		Ocjena	
	<10000	>10000	<50	>50	<75	>75	0	<20	>20	<500		>500
Fizički	1	2	1	2	2	1	1	1	2	1	0	
Apsorpcija - voda	1	1	2	1	2	1	1	1	3	1	0	
Apsorpcija - hemijska	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	
Adsorpcija	3	1	3	0	2	0	3	0	0	2	1	
Biološka	3*	2*	3	0	2	2	3	1	0	3	0	
Termalna oksidacija	3	1	1	3	2	1	3	2	1	3	3	
Katalitička	3	2	1	3	2	1	3	0	0	3	3	

oksidacija												
Plazma	2	3	3	1 – 2	3	2	3	3	1 – 2	3	2	
Ocjenjivanje	Opis											
0	Ova vrsta tretmana nije odgovarajuća, ili je mala vjerovatnoća da će biti efikasna, te se stoga ne smatra dijelom procedure odabira.											
1	Ovu vrstu tretmana vrijedi uzeti u razmatranje, iako je mala vjerovatnoća da je to najbolji mogući tretman.											
2	Tehnika za smanjenje dobro odgovara datim uvjetima.											
3	Predstavlja najbolju vrstu tretmana za dati sistem.											
*	Zависи od površine.											

Dalje se razmatra efikasnost ili zahtijevani uspjeh. To se može procijeniti uz pomoć stručnjaka iz ove oblasti i informacija od onih koji se bave kreiranjem tehnika za smanjenje.

Sljedeći korak u proceduri odabira je procjena izvodljivosti. Ovdje se razmatraju kapitalni i operativni troškovi, potrebni prostor, kao i to da li je u sličnom procesu dokazano da je relevantna tehnika primjenjiva.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisije neugodnih mirisa.

Primjenjivost

Primjenjivo u svim postrojenjima iz prehrambene industrije.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje emisija neugodnih mirisa.

Tehnike dinamičke separacije

Osnova za separaciju i uklanjanje čestica u dinamičkim separatorima su sile polja, koje su proporcionalne masi čestica. Zato su, gravitacioni, skretni ili inercioni separatori i centrifugalni separatori kao što su cikloni, multicikloni i otprašivači sa rotacionim tokom, svi dinamički separatori. Oni se uglavnom upotrebljavaju za separaciju krupnih čestica samo (>10 am.) ili kao prvi korak prije uklanjanja sitne prašine na druge načine.

Separatori

Opis

Struja otpadnog gasa prelazi u komoru gdje se prašina, aerosoli i/ili kapljice izdvajaju iz gasa pod uticajem gravitacije/masene inercije. Efekat se povećava smanjivanjem brzine gasa projektovanim elementima uređaja, npr. pregradama (žlijebovima), lamelama ili metalnom rešetkom.

Projektovani uređaj treba obezbijediti dobru, ujednačenu raspodjelu brzine u sudu. Preferencijalni tokovi imaju negativan uticaj na efikasnost. Upotreba unutrašnjih prepreka u inercionom separatoru omogućava rukovanje na većim brzinama, koje utiču na smanjenje

zapremine u separatoru u poređenju sa taložnom komorom. Nedostatak je povećavanje pada pritiska.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje zagađenja zraka. Potencijalna višekratna upotreba praškastih materijala.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Potrošnja energije.

Operativni podaci

Separatori su karakteristični po svojem jednostavnom i čvrstom dizajnu, malim zahtjevima u pogledu prostora i velikoj radnoj pouzdanosti.

Skretni ili inercioni separatori omogućuju efektivno uklanjanje prašine. Uslijed njihove inercije, velike čestice ne mogu da slijede ponovno skrenut gasni tok i izdvajaju se. Kod odgovarajućeg modela, moguće je postići separaciju od 50 % za čestice veće od 100 µm.

Primjenjivost

Separatori su podesni za upotrebu gdje:

- su visoki nivoi prašine u netretiranom gasu
- nema zahtjeva za uklanjanje sitnih čestica
- nema potrebe za prethodnom separacijom i/ili zaštitom i izdvajanjem nizvodnih sistema
- su pritisci visoki, npr. visok pritisak otprašivanja
- su temperature visoke, npr. visoka temperatura otprašivanja

Uštede

Jeftinija tehnika.

Mokra separacija

Opis

Dinamičke tehnike separacije, efektivna masa sila, to jest gravitacija, inercija i centrifugalne sile, sve opadaju naglo sa povećavanjem veličine čestice. Mokri cikloni su jedinice visoke efikasnosti, raspršuju vodu unutar struje otpadnog gasa da povećaju težinu mase materijala i zbog toga također odstranjuju sitan materijal i povećavaju efikasnost separacije. Mada, govoreći uopšte, ovo samo premješta zagađivače iz vazduha u vodu. Mokri separatori mogu se odabrati za pojedine primjene, npr. tamo gdje je opasnost od eksplozije povezana sa prahom (prašinom).

Različiti tipovi mokrih separatora mogu biti izdvojeni klasifikovanjem u pogledu njihovih karakteristika. Neki od primjera su:

- tehnike apsorpcije kao što su skruber tornjevi, sprej skruber (skruber; uređaj za sprečavanje zagađenja vazduha), slojni apsorber
- skruberi za injektiranje, npr. visoki pritisak/ skruberi za injektiranje dualne supstance
- mlazni skruberi
- vrtložni skruberi
- rotacioni skruberi, rasčlanjivači (visoki učinak)

- venturi (cijev) skruberi (visoki učinak).

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisija u vazduh, npr. prašine. Potencijalna višekratna upotreba vazdušastih materijala. Može biti koristan ako postoji mogućnost u samoj fabrici za višekratnom upotrebom prikupljene tečnosti. Sprečavanje opasnosti od vatre.

Elektrostatički taložnici

Opis

Elektrostatički taložnici, koriste se za izdvajanje čvrstih ili tečnih čestica iz otpadnih gasova. Čestice koje se raspršuju u gasu su elektrostatički nabijene, tako da se nakupljaju na metalnim pločicama. Glavne komponente elektrostatičkih taložnika su filtersko kućište, elektroda za pražnjenje i nakupljanje, dovod električne energije, pločice koje regulišu protok gasa i vibracijski sistem pomoću kojeg se čiste elektrode na kojima se nakupljaju čestice. Proces izdvajanja može se podijeliti u sljedeće pojedinačne faze:

- Nabijanje čestica u jonskom polju.
- Transport nabijenih čestica na pločicu na kojoj se iste nakupljaju.
- Nakupljanje i stvaranje tankog sloja čestica na pločici.
- Skidanje tankog sloja prašine sa elektrode.

Postoji razlika između suhih i mokrih elektrostatičkih taložnika. Oni mogu imati horizontalni ili vertikalni protok gasa. Suhi elektrostatički taložnici uglavnom su napravljeni od elektroda koje sakupljaju čestice, a koje su u obliku metalnih pločica. Stoga se ovi taložnici nazivaju i pločasti elektrostatički taložnici. Kod mokrih elektrostatičkih taložnika, elektrode na kojima se nakupljaju čestice često imaju oblik cijevi, te se stoga protok gasa uglavnom odvija u vertikalnom smjeru. Stoga se ovi taložnici također nazivaju i cjevasti elektrostatički taložnici.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisija u zrak. Manja potrošnja energije u poređenju sa drugim tehnikama izdvajanja.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Proizvodnja otpadne vode ukoliko se koriste mokri elektrostatički taložnici.

Operativni podaci

Elektrostatički taložnici omogućavaju stopu izdvajanja čestica do čak 99,9 %, efektivno izdvajanje čestica čak i manjih od 0,1 μm , te prečišćavanje količina gasa od preko 1.000.000 m^3/h .

Elektrostatički taložnici imaju vrlo male gubitke pritiska, npr. od 0,001 do 0,004 bara, malu potrošnju energije, npr. 0,05 do 2 $\text{kWh}/1000 \text{ m}^3$ i dug životni vijek. Mokri elektrostatički taložnici mogu ostvariti bolji nivo izdvajanja čestica od suhih taložnika. Posebice, oni mogu izdvojiti vrlo male čestice prašine, aerosoli, i u određenoj mjeri, teških metala i gasovitih supstanci.

Primjenjivost

Koriste se za uklanjanje čvrstih i tečnih supstanci koje zagađuju zrak, a posebice prašine. Elektrostatički taložnici koriste se u velikim sistemima za čišćenje velikih količina otpadnih gasova pri velikim temperaturama. Mokri elektrostatički taložnici koriste se za čišćenje

gasova zasićenih tečnošću, za izmaglicu od kiselina i katrana, ili ukoliko postoji rizik od eksplozije.

Filteri

Filter separatori se tipično upotrebljavaju kao završni separatori, pošto se prethodni separatori upotrijebe, npr. tamo gdje otpadni gas sadrži komponente sa osobinama koje čine štetu na filterima, npr. abrazivna prašina ili agresivni gasovi. Ovo obezbjeđuje adekvatan vijek trajanja filtera i radnu pouzdanost.

U filter separatorima, gas se dodaje kroz porozan medijum u kojem dispergovane čvrste čestice su zadržane kao rezultat različitih mehanizama. Filter separatori se mogu klasifikovati na osnovu filter medijuma, rasponu učinka i postrojenjima za čišćenja filtera.

Kod filtera-tkanine, otpadni gas prolazi kroz tijesnu mrežu ili osjetljivu tkaninu, stvarajući prašinu koja se skuplja na tkanini procijedom ili drugim mehanizmima. Filteri-tkanine mogu biti u obliku ploča, kasete ili fišeka (najčešći tip) sa mnogim pojedinačnim filter tkaninama zajedno u grupi. Stvrdnuta prašina koja se stvara na filteru može značajno povećati efikasnost skupljanja.

Filteri koji se čiste su među najvažnijim tipovima filter separatora, upotrebljavaju se za industrijsko uklanjanje mase. Praksa korištenja mrežastih materijala za filter tkanine je u velikoj mjeri zamijenjena upotrebom ne-mrežastih i igličasto-osjetljivih materijala. Najznačajniji parametri kod filtera koji se čiste su vazduh u promjerima tkanine i gubitak pritiska.

Materijal filtera vrši separaciju i osnovni je dio filter separatora. Mrežaste tkanine imaju niti koje se ukrštaju na desnim uglovima. Ne-mrežasti i igličasto-osjetljivi, s druge strane, su radne trodimenzionalne strukture koje mogu biti stabilizovane adhezijom vlakana ili naizmjenično umetanjem ili uklanjanjem vlakana. Ne-mrežasti i igličasto-osjetljivi mogu također sadržavati unutrašnju podržavajuću mrežastu tkaninu, npr. poliester ili staklastovlaknastu tkaninu, da ih pojača. Igličasto-osjetljivi napravljeni od sintetičkih vlakana se sve više upotrebljavaju.

Ne-mrežasti i igličasto-osjetljivi posjeduju trodimenzionalne karakteristike procjeđivanja. Čestice prašina se zaustave na filter strukturi, formirajući pomoćni sloj filtera koji obezbjeđuje dobru separaciju čak i najsitnijih čestica. Jedna od karakteristika ove "duboke filtracije" je velika efektivna specifična površina. Stalno intenzivno čišćenje uklanja nagomilan sloj prašine i sprečava prekomjerne gubitke pritiska. Probleme, međutim, mogu prouzrokovati ljepljive, masne, gomilajuće, adhezivne, abrazivne i/ili higroskopske čestice prašine.

Cjevasti filteri

Opis

Kod cjevastih filtera, medijum filtera se sastoji od cijevi do 5 metara dugačkih, sa prečnikom između 12 i 20 cm. Gas se kreće od unutra prema vani ili obrnuto, zavisno od metode čišćenja.

Oprema sadrži okrugao filter koji uključuje niz vertikalnih cijevi postavljenih u valjku, slično po spoljašnosti sa ciklonom, a ne zahtijeva poseban prostor. Struja vazduha prolazi kroz filter i fine čestice se nanose na površinu pojedinih cjevastih filtera. Cjevasti filteri se čiste sa potpuno automatizovanim postupkom slično impulsu, suprotno sistemu ispiranja vodenom strujom, upotrebljavajući komprimirani vazduh ili druge hermetizovane gasove, uz pomoć

višestepenog sistema za injektiranje. Cijevi se čiste pojedinačno, što obezbjeđuje neprekidno čišćenje cjevastih filtera i uklanjanje prašine.

Proizvod očišćen u cjevastim filterima pada na ispusnu bazu, gdje se prenosi vazduhom koji protiče kroz specijalni sistem perforacije, do ispusta za prašinu. Gasovi koji se čiste na ovaj način ostavljaju filter čistim preko čiste gasne komore.

Pojedinačno čišćenje cjevastih filtera smanjuje količinu prašine koja je očišćena iz filtera u svako doba, što znači potencijalnu eksplozivnu prašinu-zapremina vazduha u filter komori je odgovarajuće manja u poređenju sa konvencionalnim filter sistemima. CIP filteri se uspješno upotrebljavaju u prehrambenoj industriji od 1995.godine. Ako se upotrebljava u mljekarskoj industriji, filter proizvod je uporediv sa sprej sušilicom proizvoda. Cjevasti filteri mogu se upotrebljavati bez prethodnog ciklon separatora.

Sistem čišćenja za okrugle filtere je sličan onom koji se upotrebljava za čišćenje cjevastih filtera instalisanih kao CIP sistem. Struja vazduha prolazi kroz CIP raspršivače u osnovi cjevastog filtera i drugih raspršivača unutar filtera, u toku rukovanja, ali ne u toku čišćenja CIP-a. Ovo sprečava CIP raspršivače da budu blokirani sa prašinom od procesuiranog vazduha.

Druga važna prednost je to što je cjevasti filter smješten u zoni gdje se struja vazduha opterećena sa prašinom održava čistom protokom vazduha. Ovo znači da i sa čak vrlo higroskopskim proizvodima osnova je čista od teških taloga. Ovo je suštinska prednost upoređujući sa drugim modelima filtera i produžava vrijeme rada između faza čišćenja. Zone čistog i prljavog gasa, cjevasti filteri, filterski zid i drugi unutrašnji dijelovi su intenzivno poprskani putem temeljno poredanih grupa raspršivača.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjene emisije prašine u vazduh. Smanjena potrošnja energije je također zabilježena (nema obezbijedenih podataka).

Smanjena proizvodnja otpada, npr. uslijed separacionog procesa sušenja, može, u principu, biti moguća višekratnom upotrebom odvojene mase tvari u procesu, ili sporednog proizvoda.

Filteri upotrebljavaju znatno manje energije nego cikloni i proizvode manje buke. Ako su filter instalacije podesne za CIP upotrebljavaju za izlazeći vazduh, nije potrebno koristiti ciklone uzimajući u obzir velike uštede energije i smanjenja buke koje se postižu. Smanjena potrošnja vode i sredstava za čišćenje, upotrebom CIP.

Filter separatori mogu postići visoke stope separacije, npr. >99 %, čak i sa vrlo sitnim česticama koje se izdvajaju na vrlo efikasan način.

U primjeru jedne mljekare, emisije prašine od sušenja ukupno iznose 534 kg/godinu, prašine poslije filtriranja, daju 28 mg prašina/t osušenog proizvoda. Također je zabilježeno da je nivo emisije 10 mg/Nm³ ostvarljiv. U istoj mljekari, precizirano je da interval od 3 do 4 minute treba biti dozvoljen između radnog čišćenja, da omogući vodi da otiče iz cijevi. Važno je obezbjediti kompletno oticanje vode, da spriječi nastupajuće kapanje na rasprskaçima. Na kraju cijelog programa čišćenja, bitni pokretni poklopci i ventili se vraćaju u početni položaj moraju biti otvoreni da bi voda u cjevastim filterima slobodno oticala. Sušenje sistema treba započeti oko 1 do 2 sata poslije procedure čišćenja. Cjevasti filteri trebaju se sušiti sa toplim vazduhom, sa ugašenim sistemom čišćenja cjevastog filtera, da spriječi probleme u radu uslijed vlage kad se opet upotrijebi.

Primjenjivost

Cjevasti filteri se široko primjenjuju u pogonima prehrambene industrije. Upotrebljavaju se za čvrste i tečne zagađivače vazduha.

Vrećasti filteri

Opis

Vrećasti filteri su napravljeni od filter materijala do oko 30 mm debljine i raspona do 0.5 m visine i 1.5 m dužine. Vrećasti filteri su montirani jednim svojim krajem otvorenim prema cijevi čistog gasa. Netretirana struja gasa uvijek teče izvana prema unutrašnjosti, uglavnom u gornjem dijelu vrećastog filtera. Naredna tabela prikazuje poređenje između različitih vrećastih filter sistema

Tabela 75. Poređenje različitih vrećastih filter sistema

Parametar	Impuls mlaznog filtera	Membrana filtera stakleno vlakno	Filter stakleno vlakno
Vazduh prema gustini vlakna	22 – 25 m/s	19 – 25 m/s	8 – 10 m/s
Granice temperature	200 °C	280 °C	280 °C
Vrećasti tip	Poliester	Membrana/stakleno vlakno	Stakleno vlakno
Vrećasti tip, veličina	0.126 x 6.0 m	0.292 x 10 m	0.292 x 10 m
Površina vlakna za vrećasti tip	2.0 m ²	9.0 m ²	9.0 m ²
Plašt	Da	Ne	Ne
Pad pritiska	2.0 kPa	2.0 kPa	2.5 kPa
Vrećasti tip, trajanje	Do 30 mjeseci	6 – 10 godina	6 – 10 godina

Ostvarene okolinske koristi

Smanjene emisije prašine u vazduh. Smanjena potrošnja energije je također zabilježena (nema obezbijedenih podataka).

Smanjena proizvodnja otpada, npr. uslijed separacionog procesa sušenja, može, u principu, biti moguća višekratnom upotrebom odvojene mase tvari u proizvodnom procesu..

Filteri upotrebljavaju znatno manje energije nego cikloni i proizvode manje buke. Ako su filter instalacije podesne za CIP, te se upotrebljavaju za vazduh na izlazu, nije potrebno koristiti ciklone uzimajući u obzir velike uštede energije i smanjenja buke koje se postižu. Smanjena potrošnja vode i sredstava za čišćenje upotrebom CIP-a.

Operativni podaci

Filter separatori mogu postići visoke stope separacije, npr. >99 %, čak i sa vrlo sitnim česticama koje se izdvajaju na vrlo efikasan način. Vrećasti filteri mogu se upotrebljavati da smanje emisije prašine do <5 mg/Nm³.

Kao opće pravilo, prosječan razmak između vlakana je značajno veći od čestica koje se skupljaju. Stope separacije uslijed efekta filtra su dopunjene sa masenim silama, kočionim efektima i elektrostatičkim silama.

Primjenjivost

Filteri se upotrebljavaju za uklanjanje čvrstih i tečnih zagađivača vazduha. Također se upotrebljavaju za čišćenje cijevi za provođenje gasa. Vrećasti filteri se upotrebljavaju u skoro svim pogonima prehrambene industrije.

Apsorpcija

Riječi „apsorber- upijač“ ili „ispirać“ se nekada koriste simultano što može uzrokovati konfuziju. Apsorberi se generalno koriste za uklanjanje gasa u tragovima (male količine), dok se „ispiraći“ koriste za određeno smanjenje. Ovakva podjela nije uvijek tako kruta, tako da mirisi i gasovite komponente u zraku također mogu biti uklonjene zajedno sa prašinom putem kondenzovane pare ili postupkom mokrog struganja (ispiranja, četkanja).

Cilj apsorpcije je da omogući najveću moguću dostupnu površinu tečnosti i obezbijedi dobro strujanje povratnog toka gasa i tečnosti. Proces apsorpcije ovisi o željenoj rastvorljivosti komponenti zagađivača koje su prisutne u strujanju izduvnih gasova u apsorpcionom mediju. Postoji znatan broj vrsta dizajna usisivača- apsorbera, i mnogo različitosti (varijacija) koje su u vezi sa efikasnošću načina odstranjivanja na kontaktu između gasa i tečnosti. Postoje tri vrste apsorbera (usisivača):

- o Apsorber sa nasutim slojem
- o Pločasti apsorber
- o Sprejni ispirać

Principi rada

Proces uključuje razmjenu mase između rastvorljivog gasa i tečnog rastvarača u uređaju za kontakt gasa i tečnosti. Brzina odstranjivanja (otklanjanja) supstance iz zračnog toka zavisi od njegovog stepena zasićenja na površini rastvarača u usisivaču (apsorberu) koji s druge strane zavisi od rastvorljivosti i brzine njegovog otklanjanja iz cirkulirajućeg rastvora reakcijom i ispuštanjem. Ovaj mehanizam određuje efikasnost otklanjanja za određenu veličinu usisivača, uređaja za apsorpciju i određenu brzinu toka zraka. Tako da efikasnost otklanjanja zavisi od vremena reakcije, stepena zasićenosti na površini tečnosti i reaktivnosti komponenata gasa u apsorpcionom rastvaraču.

Osiguravajući da su štetne komponente iz zraka dovoljno rastvorljive u vodi, usisivač (apsorber) treba biti projektovan da dostigne željenu efikasnost otklanjanja. Problem raste s potrebom da se na površini apsorberajuće tečnosti održi dovoljno niska koncentracija kako bi se obezbijedile jake sile za rješavanje problema. Ovo često rezultira sa prekomjernom

količinom vode potrebne za dostizanje dovoljne efikasnosti. Zbog toga generalno nije praktično da se otklanjanju različite komponente samo uz upotrebu vode i obično se primjenjuju drugi apsorberi.

Sistemi koji koriste samo vodu mogu biti razmatrani u prvoj fazi, prije drugih apsorbera, ali treba imati na umu da je učinkovitost ovih sistema bazirana na njihovom mehanizmu a ne na sposobnosti apsorpcije. Na primjer apsorpcija vodom nezasićenih zračnih struja rezultiraće hlađenjem zraka do saturacije putem procesa adiabatskog hlađenja. Ovaj efekat hlađenja može dovesti do kondenziranja i otklanjanja komponenti iz strujanja zraka kada se one ohlade do temperature ispod njihove tačke ključanja.

Dizajn

Efektivna raspodjela tečnosti i zraka su fundamentalni uslovi za sve dizajne apsorbera. Optimalni dizajn prema standardnim principima hemijskog inženjeringa zahtjeva podatke o koncentraciji, rastvorljivosti i prelazu mase za komponente koje trebaju biti uklonjene iz strujanja gasa. Najviše emisija u zrak iz prehrambene industrije su složene mješavine za koje je teško izdvojiti sve prisutne hemijske sastojke i čak još teže odrediti njihovu koncentraciju. Priroda i kinetika oksidacionih reakcija su obično nepoznate i njih je veoma teško odrediti čak i za pojedinačne komponente. Može se tvrditi da dizajn opreme za apsorpciju mora biti zasnovan na empirijskom, a ne naučnom pristupu. Tako je zapremina paketa odabrana prema zapremini za koju je prethodno utvrđeno da omogućava prihvatljivu potpunu apsorpciju komponenata koje se mogu apsorbirati. U slučaju ograničenog radnog iskustva kada je u pitanju ispuštanje (emisija), mogu se primijeniti probe na pilot-uređajima. Pilot-uređaji ili već stečeno iskustvo, mogu, stoga, biti korišteni za određivanje visine paketa koja je potrebna da se dostignu zadate karakteristike rada. Paket se odabire tako što se određuje broj jediničnih visina kako bi se dostigla zahtijevana efikasnost. Veličina i vrsta paketa, linearna brzina gasa, koja određuje prečnik apsorbera, linearna brzina tečnosti, pad pritiska gasa i efikasnost apsorbera po jediničnoj visini koji određuje visinu paketa su međusobno povezani. Procedura projektovanja je usmjerena u pravcu optimiziranja dizajna u pogledu kapitalnih troškova i troškova rada, uzimajući u obzir zahtijevanu zapreminsku, apsorpcionu efikasnost i ograničenja kao što su moguća začepjenja paketa i maksimalno dozvoljeni pad pritiska.

Tipični raspon parametara je prikazan u narednoj Tabeli 76.

Tabela 76. Smjernice za projektovanje apsorbera

Parametar za dizajn (projekat)	Jedinica	Vrijednost
Brzina gasa		
Protok gasa		
Protok tečnosti		
Vrijeme boravka gasa		
Pad pritiska		
Stepen (brzina) isticanja tečnosti	% povratnog toka	

Parametar za dizajn (projekat)	Jedinica	Vrijednost
Plavljenje	% plavljenja	

Apsorpcioni reagensi

Efikasnost apsorpcije može biti povećana ukoliko apsorpciona tečnost sadrži reagense koji stupaju u reakcije sa komponentama koje se nalaze u zračnom toku. Ovo efektivno smanjuje koncentraciju zračno-štetnih komponenti na površini tečnosti i time održava jake sile za apsorpciju bez potrebe za velikom količinom apsorpcione tečnosti. Postoje brojni specifični reagensi koji se mogu koristiti u apsorpcionim sistemima za odstranjivanje sastojaka neugodnog mirisa i ostalih organskih sastojaka iz zračnog toka. Ovi reagensi su generalno oksidirajući rastvori.

Najšire primjenjivani reagensi uključuju natrijum-hipohlorit, hidrogen-perioksid, ozon i kalijum permanganat. Upotreba baza i kiselina kao apsorpcionih medija je također rasprostranjena i često kiselinsko/bazni sistem se upotrebljava zajedno sa nekim oksidirajućim apsorbentom. Zbog značajnog broja komponenata koje mogu biti prisutne u emisijama u zrak iz pogona za preradu hrane, višestupni apsorberi mogu biti primijenjeni. I ako apsorpcioni sistem može uključiti inicijalno ispiranje vodom iza kojeg slijedi proces sa kiselinama ili bazama, a zatim konačno oksidacioni proces.

Natrijum hipohlorit je veoma široko primjenjiv oksidans prvenstveno zbog svoje visoke reaktivnosti. Hipohlorit se pokazao kao posebno koristan za instalacije čije emisije sadrže značajan nivo sumpora i azota, te sastojaka neugodnog mirisa.

Hipohlorit se generalno koristi za alkalni pH kako bi se spriječilo razgradnja u slobodan hlor. Postoji tendencija da hipohlorit reaguje sa određenim komponentama kroz procese hlorinacije prije nego kroz procese oksidacije. Ovo se posebno događa kada se u zračnom toku nalaze aromatične materije koje mogu razviti hlorinirane aromatske sastojke u tretiranom toku zraka. Potencijal za hlorinaciju je veći ukoliko je koncentracija hipohlorita veća, tako da dizajn uvrštava nižu koncentraciju hipohlorita u apsorbirajućoj tečnosti nego što je stvarno potrebna za optimalnu apsorpciju, smanjujući rizik ove pojave.

Kako bi se ovo riješilo razvijen je novi proces koji je u osnovi konvencionalni hipohlorini apsorber ali sa katalizatorom uključenim u sistem recikliranja tečnosti. Katalizator je baziran na nikel-oksidu i ovaj sistem bi trebao da drastično poveća stepen reakcije hipohlorita i spriječi sve reakcije hlorinacije. Potencijalne reakcije hlorinacije su izbjegnute prilikom dekompozicije hipohlorita u gas, kisik i natrijum hlorid, suprotno od slobodnog hlora, koje su omogućene upotrebom katalizatora. Ovim se sa druge strane omogućava povećana koncentracija hipohlorita u apsorberu i povećanje efikasnosti. pH se kontrolira na približno pH 9, a redoks potencijal se održava na optimalnoj voltaži.

Hidrogen-peroksid je generalno manje efektivan od hipohlorita, zbog svoje niže oksidacione snage. Ipak, prednost postoji u tome što je produkt reakcije voda i može se primjenjivati kada su prisutni aromatori kako je gore objašnjeno. Hidrogen-peroksid se obično koristi u acidofilnim uslovima, prvenstveno radi kontrole stepena dekompozicije.

Ozon je također jak oksidacioni agens, i ako je njegova oksidaciona moć više izraženija u tečnoj fazi nego u gasovitoj fazi.

Čvrsti oksidacioni agenti se također koriste kao što su kalcijum-oksidi ispirać, kod kojeg čestice kalcijum-oksida dolaze u kontakt sa neugodnim mirisima u strujanju gasa proizvodeći čvrsti ostatak kalcijum-karbonata. Identificirano je ograničeno odstranjivanje neugodnih mirisa i nerijetki operativni problemi (tokom rada) u vezi sa rukovanjem čvrstim materijama. Zbog toga je češća primjena tečnih apsorpcionih agensa.

Apsorber sa nasutim slojem

Opis

Sistemi sa nasutim slojem su najčešće korišten tip upijača koji nudi prednost maksimiziranja površine po jedinici zapremine i relativno nizak pad pritiska.

Zračni tok koji treba biti tretiran (prečišćen) je usmjeren u suprotnom smjeru u odnosu na tok recirkulirajuće tečnosti. Nasuti sloj se sastoji od velikog broja dijelova paketa, obično napravljenih od plastike, koji dozvoljavaju značajnu površinu za ostvarivanje kontakta između gasa i tečnosti. Sistem za tečnost može sadržavati sve od jednostavne pumpe za recikliranje do složene sofisticirane stanice za doziranje hemikalija sa objektom za kontrolu pH. Distribucija tečnosti se pokazala kao najefektivnija u obliku serije simetrično postavljenih prskalica na površini jedinice. Prečišćeni zrak se ispušta kroz eliminator sumaglice kako bi se uklonile višak kapljica prije emisije.

Ostvarene okolinske koristi

Odstranjivanje neugodnih mirisa i prašine iz zraka.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Nastaje otpadna voda. Vjerovatnoća da nastane vidljivi trag na izlazu iz dimnjaka.

Operativni podaci

Apsorberi su efektivniji za ostvarivanje specifični komponenti u odnosu na sveukupno odstranjivanje i oni su registrirali efikasnost od 70-80 %. Upotreba jedne centralne prskalice za distribuciju tečnosti opada zbog toga što daje slabiju distribuciju tečnosti. Zavisno od vertikalne dužine paketa u apsorberu može se javiti potreba da se uvede sistem redistribucije tečnosti. Ova oprema je kompaktna tako da apsorber ne zauzima puno prostora ali oni mogu trebati prostor za bezbjedno skladištenje hemikalija.

Primjenljivost

Generalno govoreći apsorberi su prikladni za široku primjenu zapreminski velikih zračni tokova koji sadrže gasove i/ili neprijatne mirise u relativno niskoj koncentraciji.

Uštede

Relativno jeftin u poređenju sa ostalim tehnikama za kontrolu neugodnih mirisa na kraju procesa („end-of-pipe“). Relativno niski kapitalni i troškovi rada. Troškovna efikasnost se smanjuje ukoliko tretirani gasovi imaju veći sadržaj vlage zbog njihovog prioriteta apsorpcije vodene pare.

Primjer uređaja

Široka primjena za kontrolu neugodnih mirisa.

Pločasti apsorber

Opis

Pločasti apsorber (upijač) se sastoji od vertikalnog tornja sa nekoliko horizontalnih perforiranih tacni ili sitastih ploča koje su uglavljene u njemu. Pregrade su postavljene na kratkom rastojanju iznad otvora na pločama. Tečnost za ispiranje ulazi na vrhu tornja i sukcesivno teče duž svake tacne. Zračni tok koji se tretira ulazi na dnu tornja i kreće se naviše prolazeći kroz otvore (perforacije) na pločama. Brzina strujanja zraka je dovoljna da spriječi tečnost da curi kroz otvore. Zrak koji se tretira se usmjerava kroz zavjesu koja nastaje prelivanjem tečnosti preko tacni. Postoji mnogo varijacija u dizajnu ploča i pozicioniranju prskalica tečnosti.

Ostvarene okolinske koristi

Odstranjivanje neugodnih mirisa gasova i prašine iz zraka.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Nastaje otpadna voda. Vjerovatnoća da nastane vidljivi trag na izlazu iz dimnjaka.

Operativni podaci

Uočeno je da ovi apsorberi imaju relativno mali pad pritiska. Efektivniji za ostvarivanje specifičnih komponenti u odnosu na sveukupno odstranjivanje, a tipično registrirana efikasnost je 70-80 %. Ova oprema je kompaktna tako da apsorber ne zauzima puno prostora ali oni mogu trebati prostor za bezbjedno skladištenje hemikalija.

Primjenljivost

Generalno govoreći apsorberi su prikladni za široku primjenu na zračne tokove koji sadrže gasove i/ili neprijatne mirise u relativno niskoj koncentraciji.

Uštede

Relativno jeftin u poređenju sa ostalim tehnikama za kontrolu neugodnih mirisa na kraju procesa („end-of-pipe“). Relativno niski kapitalni i troškovi rada. Troškovna efikasnost se smanjuje ukoliko tretirani gasovi imaju veći sadržaj vlage zbog njihovog prioriteta apsorpcije vodene pare.

Sprejni ispiraći

Opis

Sprejni ispirać jednostavno sadrži tečni sprej koji dolazi u kontakt sa zračnim tokom koji se diže naviše u datoj posudi. Posuda ne sadrži ni „pakovanje“, niti ploče niti bilo kakav uređaj koji se koristi za omogućavanje kontakta između gasa i tečnosti.

Ostvarene okolinske koristi

Odstranjivanje kondenzovanih para i prašine iz zraka.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Nastaje otpadna voda. Vjerovatnoća da nastane vidljivi trag na izlazu iz dimnjaka.

Operativni podaci

Ova oprema je kompaktna tako da apsorber ne zauzima puno prostora, ali mogu trebati prostor za bezbjedno skladištenje hemikalija.

Tamo gdje je prisustvo prašine ili kondenza potencijalni problem i zahtjeva se da se u istom uređaju (opremi) otkloni zagađenje gasova ili neugodnih mirisa, mogu se pojaviti ozbiljni problemi u radu i tokom vremena apsorber se mora čistiti da bi se vratio u funkciju. S obzirom na ovo možda bi više odgovaralo da se instalira apsorber sa talasastim pločama. Na ovaj način bi ulazni zrak prolazio kroz seriju ploča sa talasastim rubovima sa raspršivačem tečnosti postavljenom na početku svakog skupa talasastih ploča. Skup talasastih ploča može biti dizajniran da se može odstraniti na licu mjesta, očistiti i zamijeniti bez potrebe za isključivanjem postrojenja. .

Primjenljivost

Raspršna komora nije generalno pogodna za kontrolu neugodnih mirisa i gasovitim supstanci zbog ograničenog prelaza mase. Ipak, ukoliko zrak, koji se treba prečistiti sadrži značajan nivo prašine ili kondenzirajućih materija, onda se može koristiti jednostavan raspršni toranj, kako bi se oni odstranili prije tretmana kojim će se omogućiti povećanje kontakta između gasa i tečnosti, kao što su prethodna dva navedena upijača.

Uštede

Relativno niski kapitalni i troškovi rada.

Toplotni tretman otpadnih gasova

Toplotnim tretmanom se mogu oksidirati na visokim temperaturama određeni gasoviti polutanti. Brzina reakcije se eksponencionalno povećava sa temperaturom.

Oksidiraju svi polutanti, uključivo sve organske smjese, također isto i neorganske supstance kao što su ugljenmonoksid i amonijak.

Obezbeđujući potpuno sagorijevanje, ugljik i vodonik reaguju sa kiseonikom obrazujući CO₂ i vodu. Nepotpuno sagorijevanje stvara nove polutante, kao što su ugljenmonoksid CO i potpuno ili djelimično neoksidirana organska jedinjenja.

Ako otpadni gas sadrži elemente kao što su sumpor, azot, halogene i fosfor tada se sagorijevanjem stvaraju neorganski polutanti kao što su oksidi sumpora, oksidi azota, vodonikova jedinjenja, koji se kasnije uklanjaju načinima procesa prečišćavanja otpadnih gasova ukoliko su koncentracije previsoke. To ograničava područja primjene za postupak sagorijevanja polutanata.

Postoji obaveza za više sigurnosnih tehničkih zahtjeva, a naročito za:

- Potrebna je zaštita od povrata plamena između postrojenja za termičko spaljivanje i gasne struje koja se tretira. Uopšteno, to se može postići pomoću plamenih osigurača od eksplozije povratnog plamena ili vodenim preprekama.

- Na početku rada, a prije paljenja gorionika, postrojenje za termičko spaljivanje mora biti propuhano sa zrakom volumena 5 puta većeg od volumena peći.

Svakom ponovnom paljenju gorionika u toku rada prethodi čišćenje gorionika .

- Korištenje zraka obogaćenog rastvorom solventa čini postupak rizičnim.

Termička oksidacija (termičko spaljivanje) otpadnih gasova

Za potpunu oksidaciju mješavine da bi se postigla razgradnja u vazdušnoj struji mora biti podešena količina zraka sa dovoljnom količinom kiseonika, dovoljnim vremenom kontakta i

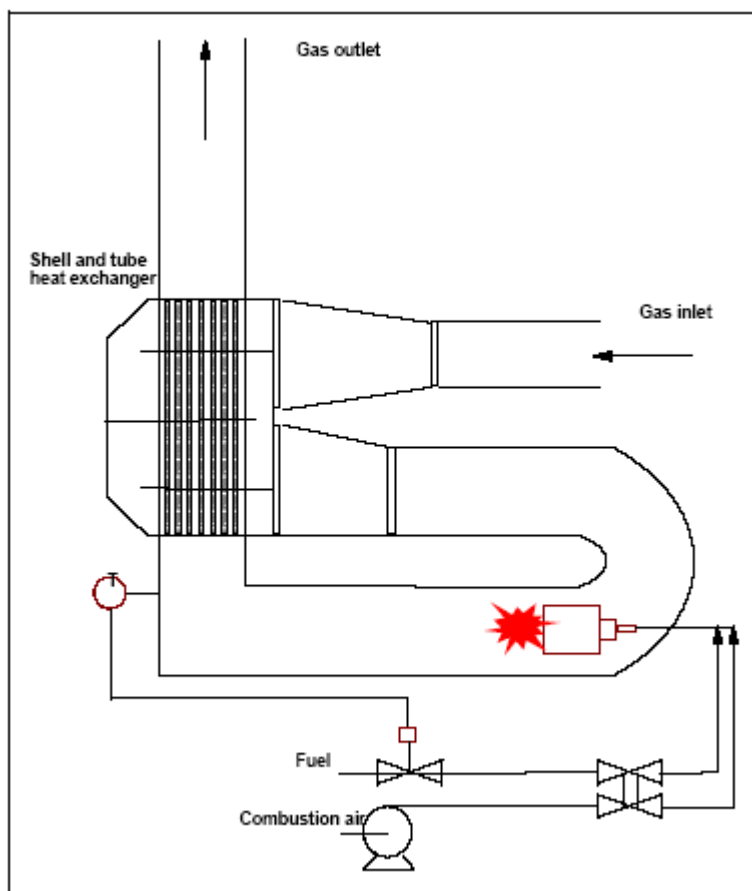
dovoljno visokom temperaturom. Oksidacija organskih jedinjenja će se odvijati ako se održava temperatura gasova u peći između 200 – 400 °C veća nego što je temperatura samopaljenja prisutnih hemijskih sadržaja. Pri termičkoj oksidaciji pretvorba polutanata se odvija na visokim temperaturama, npr. većim od 600 °C.

Obzirom da će primjenom termičke oksidacije biti uništena jedinjenja polutanata važno je razmotriti povrat toplote iz procesa termičke oksidacije i tako smanjiti troškove goriva. Kod prehrambene industrije emisije u zrak rijetko imaju organske komponente u koncentracijama koje izazivaju eksplozivna stanja, pa se uglavnom koriste konvencionalne peći ili postrojenja za termičku oksidaciju koja imaju direktan kontakt plamena sa vazdušnom strujom koja se tretira. U slučaju kada je visoka koncentracija organskih komponenti, iznad relevantne granice za nastanak eksplozivnog stanja, onda se zahtijeva vrsta sistema bez plamena. Ti sistemi koriste toplotni medij za grijanje vazdušne struje i na taj način se izbjegava direktan kontakt vazdušne struje sa plamenom.

Postrojenja za termičku oksidaciju sa direktnim plamenom obično rade pri temperaturama 700 do 900 °C. Temperatura reakcije zavisi od prirode polutanta; ona može biti niža ali za manje lako oksidirajuće supstance, kao što su organo-halogeni jedinjenja može biti i iznad 1.000 °C. Za jedinjenja neugodnog mirisa općenito je usvojena temperatura 750 do 800 °C. Uslovi opreme za pojedine etape termičke oksidacije prikazani su u Tabeli 77. a tipičan izgled postrojenja za termičku oksidaciju prikazan je na Slici 27.

Tabela 77. Uvjeti za različite faze termičke oksidacije

Faze i oprema	Uvjeti
GORENJE	Gorivo sagorijeva sa čistim zrakom ili sa dijelom kontaminiranog zraka što dovodi do stvaranja plamena na tipičnoj temperaturi 1350 do 1500 °C
MIJEŠANJE	Obezbjediti odgovarajuću turbulenciju i time miješanje procesnog gasa postizujući jednoličnu temperaturu.
SAGORIJEVANJE	Gasovi se zadržavaju na temperaturi sagorijevanja dok se ne završi oksidacija, obično 0,5 do 1 sekunde
POVRAT TOPLOTE	Smanjuje troškove rada i potrošnju goriva.



Slika 27. Shema postrojenja za termičko spaljivanje(oksidaciju)

Gorionik može imati dvije izvedbe, sa jednim plamenikom i onog kod kojeg se gorivo distribuira kroz više mlaznica. Prema obliku strujanja imamo gorionike sa laminarnim strujanjem, mlaznicama i vrtložnim tokom strujanja. U specifičnim slučajevima gorionik može biti zamijenjen sa električnim grijućim sistemom.

Kiseonik neophodan za sagorijevanje može se uzeti iz zraka, ili iz zračne struje koja se tretira ili alternativno kao omjer zraka i zračne struje. Moguća dodatna goriva mogu biti lako ulje za loženje, prirodni gas ili LPG-liquefied petroleum gas (tečni naftni gas).

Potrebno je obratiti pažnju na mogućnost prisustva bilo koje količine vodene pare u vazdušnoj struji koja bi mogla dovesti do gašenja plamena, što ima za rezultat loše sagorijevanje.

Gorionik također može biti tipa prethodnog miješanja goriva i zraka potrebnog za sagorijevanje prije prolaska kroz mlaznice, ili difuzionog tipa gdje se gorivo miješa sa zrakom za sagorijevanje na mjestu iza mlaznice. Većina gorionika je difuzionog tipa.

Mješavina gasne struje se može postići prirodnom difuzijom ili mehanizmom miješanja ili pomoću odbojnika (žljebova) koji obezbjeđuju promjenu smjera a time miješanje.

Komora za sagorijevanje u kojoj se odvija reakcija oksidacije mora biti projektovana da izdrži velika toplotna opterećenja. Neke konstrukcije komora napravljene su od termootpornog

materijala sa metalnim plaštom i vatrostalnom oblogom. Veličina komora za sagorijevanje je dovoljna da postigne željeno vrijeme zadržavanja i da prilagodi dovoljnu dužinu plamena bez gašenja.

Neki oblici povrata toplote su skoro uvijek zagarantovani čime se smanjuju troškovi rada i potrošnja goriva. Povrat toplote se konvencionalno provodi u cijevnim izmjenjivačima toplote u kojima se toplota kontinualno prenosi za predgrijavanje ulazne gasne struje gasa.

Ova vrsta sistema se naziva rekuperativni sistem i ima 70 do 80 % povrata toplote sa jednim tipičnim nivoom dizajna.

Povrat toplote može se također postići i sistemom regeneracije, koji koristi 2 kompleta izmjenjivača toplote sa keramičkim pločama. Tako se jedna ploča grije neposredno u kontaktu sa izlaznim gasovima, dok se druga ploča koristi za predgrijavanje dolaznih gasova. Sistem radi tako da ploče budu naizmjenično u funkciji grijanja i hlađenja. Potencijal za povrat toplote ovog sistema je veći od rekuperativnog sistema, sa 80 do 90 % povrata toplote, što je tipično dizajnirana konstrukcija. Upotreba termičkih fluida stoji kao alternativa ovom tipu sistema.

Toplotu možemo također povratiti korištenjem kotlova koji koriste otpadnu toplotu, gdje se tretirani izlazni gasovi koriste za proizvodnju vodene pare za korištenje u drugim pogonima i postrojenjima ili lokaciji. Rad postrojenja za termičko spaljivanje ne može uvijek ići zajedno sa potrebama za parom, tako da integracija može biti složena.

Postoji također mogućnost za sekundarni povrat toplote, upotrebom tretiranih izlaznih gasova iz prve faze povrata toplote za grijanje vode ili prostora. Postoje primjeri gdje se toplota sagorijevanja može vratiti u poprečnom izmjenjivaču toplote i koristiti u procesu kuhanja umjesto pare.

Izveštajima upoznajemo da se problemi neprijatnih mirisa u neposrednoj sredini okruženja mogu riješiti sagorijevanjem dimnih gasova iz kuhanja/dimljenja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisije gasova i neprijatnih mirisa.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Primjenom procesa termičke oksidacije, međutim postoji mogućnost za stvaranje nepoželjnih nus-proizvoda sagorijevanja, kao na primjer visokog sadržaja NO_x i CO₂. U suštini, što je veća temperatura reakcije to je veća mogućnost stvaranja povećanog nivoa NO_x. Obično je korisno vršiti izbor gorionika sa nižim stvaranjem NO_x.

Potrebno je razmotriti kako minimizirati stvaranje SO₂ emisija iz gasova neprijatnog mirisa koji sadrže neka jedinjenja sa sumporom. Mora biti razmotreno i prisustvo hlorida u gasovima neprijatnog mirisa radi mogućeg obrazovanja kiselih gasova, kao što je HCl. Također se javlja potencijalni problem korozije unutar opreme. Kada su prisutna isparljiva organska jedinjenja (VOC) nužno je posebnim uslovima spriječiti formiranje dioksina, mada je uobičajeno njegovo neznatno obrazovanje u procesima izgaranja otpadnih gasova.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Potrošnja energije, kao npr. potrošnja goriva za rad postrojenja za termičko spaljivanje gasova.

Operativni podaci

Postrojenje za termičku oksidaciju neće dobro raditi sve dok se ne postignu temperature za efikasno izgaranje polutanata, kako bi bili sigurni u njihovo uništenje. Pravilno projektovano postrojenje za termičko spaljivanje i pravilan rad ovog postrojenja može postići efikasno uklanjanje neprijatnih mirisa sa 100 % učinkom, pa je ova tehnika neovisna o intenzitetu neprijatnih mirisa.

Kod neprijatnih gasova koji sadrže značajnu količinu čestične tvari nepohodno je provesti predtretman prije tretmana procesom termičke oksidacije. To je naročito relevantno ako instalirani sistem podržava povrat toplote, uslijed mogućeg kvara izmjenjivača toplote.

Dok visoko prisustvo vode, odnosno vodene pare u zraku, ne stvara problem u procesu, zahtjevi koje mora zadovoljiti gorivo su veći nego za zagrijavanje suhog zraka. U praksi, uklanjanje vodene pare iz zračne struje se obično ne poduzima i obično su uključeni dodatni zahtjevi za gorivo u sveobuhvatnim ekonomskim razmatranjima termičke oksidacije kao tehnike.

Termičkom oksidacijom otpadnih gasova može se postići nivo isparljivih organskih jedinjenja (VOC) od 1 – 20 mg/m³.

Norveška istraživanja sušenja dimljenih kobasica, gdje je razmatrana komora za kuhanje/dimljenje, nađeno je poslije termičke oksidacije prisustvo u otpadnom gasu 7 mg TOC/m³ odnosno 0,2 mg TOC/ t kobasica. Gas nije sadržavao CO.

Na primjeru jedne sušnice sa godišnjom proizvodnjom od 3000 t dimljenih proizvoda, otpadni gasovi od procesa sušenja se sagorijevaju korištenjem termičke oksidacije sa direktnim plamenom.

Otpadni gas iz bezdimnih faza procesa koji ne zahtijevaju smanjenja emisije nemaju potrebu da se tretiraju.

Sistem se smatra kao robustan tretman otpadnih gasova i zahtijeva malo održavanja.

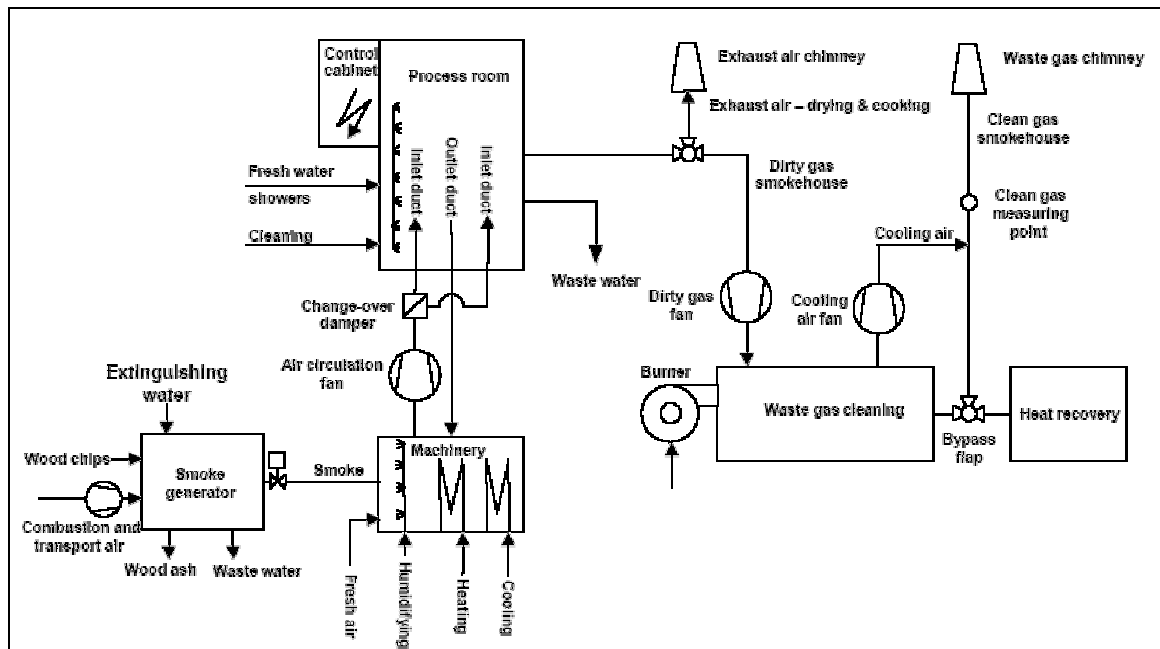
Postrojenje za termičku oksidaciju se zagrijava na svoju radnu temperaturu prije nego se upotrijebi dimni generator. U vrijeme dimljenja, ventilator tjera izlazni gas preko ugrijanih dijelova roštilja kroz klapnu bajpasa na predgrijavanje. Tu se tako prljavi gas zagrije na 300 – 350 °C prije ulaska u komoru za sagorijevanje, gdje se miješa sa vrućim gasovima iz gasnog gorionika. Poslije tretmana, čisti gas se upotrebljava za predgrijavanje prljavog gasa putem integrisanog izmjenjivača toplote, hladi ga na 400 do 450 °C, prije nego se ispusti u zrak kroz odvodni dimnjak.

Tabela 78 prikazuje tehničke podatke za termičku oksidaciju sa direktnim plamenom na primjeru dimnih komora. Dijagram toka vođenja procesa dimnih gasova ove sušnice je ilustriran na Slici 28.

Tabela 78. Tehnički podaci termičke oksidacije sa direktnim plamenom koji se primjenjuju u sušnici

DIMENZIJE	
Ukupna dužina uključujući gorionik	4250mm
Ukupna dužina bez gorionika	3750 mm
Prečnik	1150 mm

Dimenzije spoja prljavog gasa	200x200 mm ili 200 mm Ø
Dimenzije spoja čistog gasa	300 mm Ø
Težina	1250 kg
PROJEKTOVANI SPOJEVI	
Gorivo	Lož ulje
Električni spoj	220 V/50 Hz (približno 1 kW)
Ventilator izlaznog gasa	380 V/50 Hz (približno 4 kW)



Slika 28. Dijagram toka upravljanja procesom dimnih gasova iz otpadnih gasova u sistemu čišćenja sušnice

Na primjeru sušnice, sve sekcije za sušenje su bez obzira na svoju veličinu opremljene sa dimnim generatorom. Intenzitet dimljenja je određen vremenom dimljenja, koje je približno 60 – 120 min/ po šarži. Stepenn proticanja za jedan generator je 200 Nm³/h u primjeru sušenja za komoru sa 11 sekcija i čini ukupnu brzinu proticanja 2.300 Nm³/h, pa uz primjenu realnog koeficijenta rada od 75 % čini stupanj proticanja od 1.650 Nm³/h.

Tabela 79 pokazuje tehničke podatke za korištenu termičku oksidaciju sa direktnim plamenom.

Tabela 79. Tehnički podaci za korištenu termičku oksidaciju

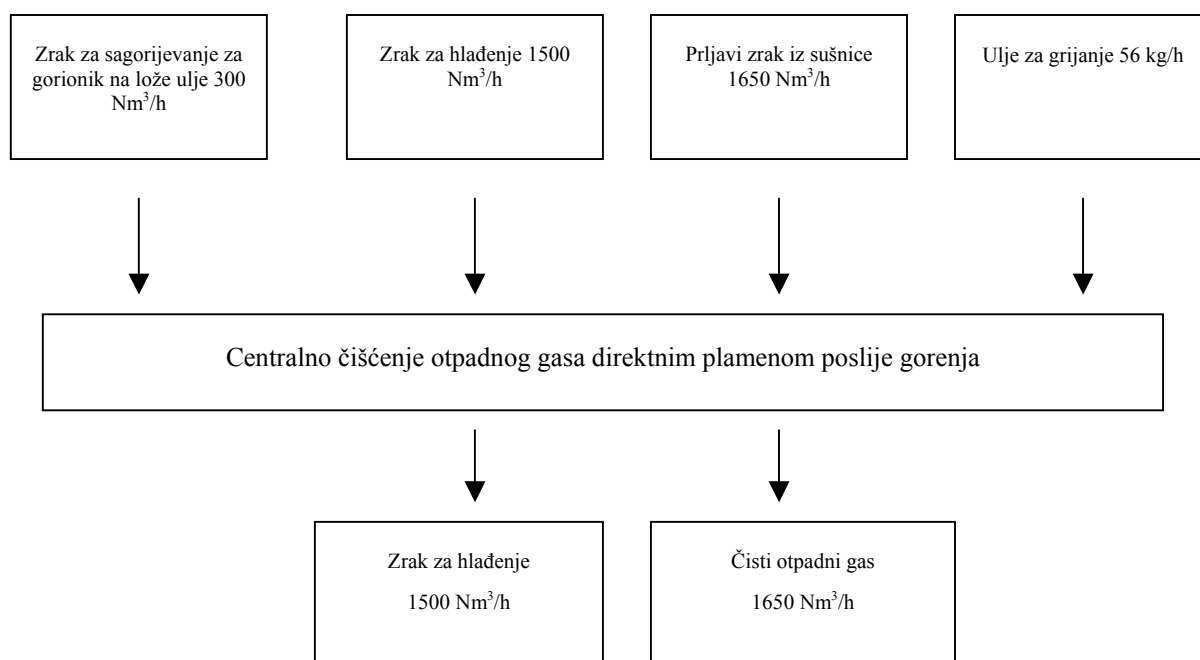
Parametar	Vrijednost	Napomena
-----------	------------	----------

Parametar	Vrijednost	Napomena
Brzina protoka otpadnog gasa	2300 m ³ /h	Normalno stanje (0 °C i 1013 mbar, suho)
Kapacitet gorionika	600 kW	Kapacitet se kontinuirano prilagođava
Koncentracije supstanci u otpadnom gasu	Dostignuti nivoi u izvještaju nisu dati <50mg/Nm ³ TOC ≤ 0,115 kg/h	2300 Nm ³ /h x 50 mg/Nm ³ 0,115 kg/h

Izvještaj upućuje da se kod 620 – 660 °C postiže kompletno uklanjanje emisija neprijatnih mirisa, a po nekom opštem pravilu, TOC se emituje kod nespecifične razine ispod 50 mg/Nm³.

Termička oksidacija sa direktnim plamenom može se postići iznad 1.000 °C.

Djelotvornost tehnike ovisi od nekoliko parametara, kao što su radna temperatura, vrijeme zadržavanja i uslovi miješanja u komori za sagorijevanje. Postižu se nivoi TOC manji od 10 mg /Nm³.



Slika 29. Ravnotežno stanje masa otpadnog gasa u sistemu tretmana otpadnog gasa kod

Primjena:

Sistem se upotrebljava za uklanjanje VOC i neprijatnih mirisa. Termička oksidacija ima prednost, jer je univerzalno primjenjiva kao metod kontrole neprijatnih mirisa, jer većina komponenti neprijatnih mirisa može biti oksidirana u produkte bez neprijatnog mirisa na visokoj temperaturi, dok je primjena drugih metoda mnogo restriktivnija, ograničenja. Termička oksidacija se primjenjuje za tretman manjih volumena, manjih od 10.000 Nm³/h, gdje faktor ekonomičnosti rada ukazuje povećanje troškova za grijanje većih volumena protoka zraka. Metod je prikladan za otpadne gasove neprijatnih mirisa sa promjenljivom koncentracijom kontaminanata i može tretirati različite volumena protoka.

Ako su prisutni alkalni metali u zemljištu, kod postrojenja za sušenje povrća, oni mogu izazvati preranu degradaciju keramičkih materijala koji se upotrebljavaju u konstrukcijama regenerativnog povrata toplote.

Uštede

Ova tehnika zahtijeva visoke kapitalne troškove, ali glavna razmatranja u procjeni pogodnosti za termičku oksidaciju su radni troškovi u smislu zahtjeva za gorivom. Korištenje sistema za rekuperativni ili regenerativni povrat toplote može poboljšati efikasnost tehnike i smanjiti troškove rada. Moguće je remodeliranje za sve vrste peći za dimljenje, uz različite troškove. Postoje peći za dimljenje sa integriranom opremom za termičku oksidaciju.

Primjer postrojenja

Koristi se u barem jednoj sušnici u Njemačkoj i u sušnicama u nordijskim državama.

Oksidacija otpadnih gasova u postojećem kotlu

Opis

Moguće je usmjeriti gasove neprijatnog mirisa na postojeći kotao na lokaciji pogona i postrojenja. Ovo ima prednost korištenja postojeće opreme i izbjegavanja investiranja u dodatnu opciju prečišćavanja. Princip rada je u biti isti kao i kod termičke oksidacije kod postrojenja izgrađenog za tu svrhu.

Izlazni tok neprijatnih mirisa se vodi na ventilator kotla zračnog toka za sagorijevanje ili ventilator kotlovnice, a onda na kotao. To obezbjeđuje kiseonik potreban za sagorijevanje i uništavaju se komponente neprijatnih mirisa.

Sveobuhvatna izvodljivost korištenja postojećeg kotla uveliko zavisi od volumena zraka neprijatnog mirisa koji se tretira u odnosu na potreban zrak za sagorijevanje u kotlu pod ekstremnim opterećenjem. Ako je zrak neprijatnog mirisa značajno manji nego potreban zrak za sagorijevanje onda će to vjerovatno predstavljati problem. Ukupan volumen zraka neprijatnog mirisa bi mogao jednostavno da se vodi kanalom kroz ventilator za sagorijevanje. Ipak, velika većina radnih uslova rezultira time da kotao radi na cikličan način kao odgovor na signal pritiska pare.

Moguće implikacije na rad kotla treba u potpunosti razmotriti. Elementi sigurnosti povezani sa trasiranjem ispuštanja neprijatnih mirisa u kotao su u osnovi obuhvaćeni u radu postojećeg kotla. Mogu se dodati osigurači protiv plamena ili vodene prepreke za sprječavanje povrata plamena između kotla i gasnog toka koji se tretira.

Ostvarene okolinske koristi

Visoko efikasno i, ukoliko je korektan rad, isto toliko efikasno u uklanjanju neprijatnih mirisa, uključujući i intenzivne neprijatne mirise kao i ostale metode gorenja.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Potrošnja energije. Potrošnja goriva može se povećati pošto to može biti neophodno radi održavanja rada kotla, ukoliko se to drugačije ne zahtijeva .

Operativni podaci

Normalan rad kotla je proizvoditi paru u skladu sa potrebama pogona i postrojenja pošto se stalno prati na signalu za pritisak pare na izlazu kotla. Kada se pritisak pare poveća na svoju postavljenu vrijednost, kotao će reagirati smanjenjem dotoka goriva na gorionik. Protok zraka za sagorijevanje, koji je električno ili mehanički povezan sa brzinom ubacivanja goriva, će također biti smanjen radi održavanja optimalnih uslova sagorijevanja. Ako je brzina dotoka zraka za sagorijevanje na ovim niskim uslovima gorenja niža od volumena zraka neprijatnog mirisa koji se tretira, onda strategija za kontrolu kotla treba da se promijeni. Također, poznavanje sadržaja kiseonika koji sadrži zrak neprijatnog mirisa, ukoliko se sumnja da je manji od 21 %, će nadalje pomoći kod početne probe izvedivosti.

Strategija kontrole bi se mogla promijeniti da ne bude zavisna od pritiska pare i da ne bude zavisna od brzine dotoka zraka za sagorijevanje. Brzina dotoka zraka za sagorijevanje bi se onda postavila na minimum, tj. da je ekvivalentna volumenu zraka neprijatnog mirisa koji se tretira, što bi po redu onda postavilo minimalni brzinu dotoka goriva i brzinu gorenja. Kada se postigne postavljeni pritisak pare, kotao se vraća na režim rada sa minimalnom brzinom dotoka zraka za sagorijevanje i neželjena toplota se ispušta kroz dimnjak kotla. Ključni dio procjene je utvrditi procenat vremena za koji kotao radi sa brzinom dotoka zraka za sagorijevanje nižom od brzine dotoka zraka neprijatnog mirisa, radi proračuna dodatnih troškova za gorivo.

Na samom početku treba razmotriti da li će kotao raditi uz stvaranje gasova neprijatnih mirisa.

Primjenjivost

Koristi se za uklanjanje gasovitih zagađujući materija i neprijatnih mirisa. Pogodno za neprijatne mirise malog volumena i visokih koncentracija.

Uštede

Mogućnost za korištenje postojeće kotlovnice ima ekonomske koristi, i u smislu kapitalnih troškova i operativnih troškova.

Ključni razlozi za implementaciju

Ispunjavanje zahtjeva postavljenih zakonskom legislativom.

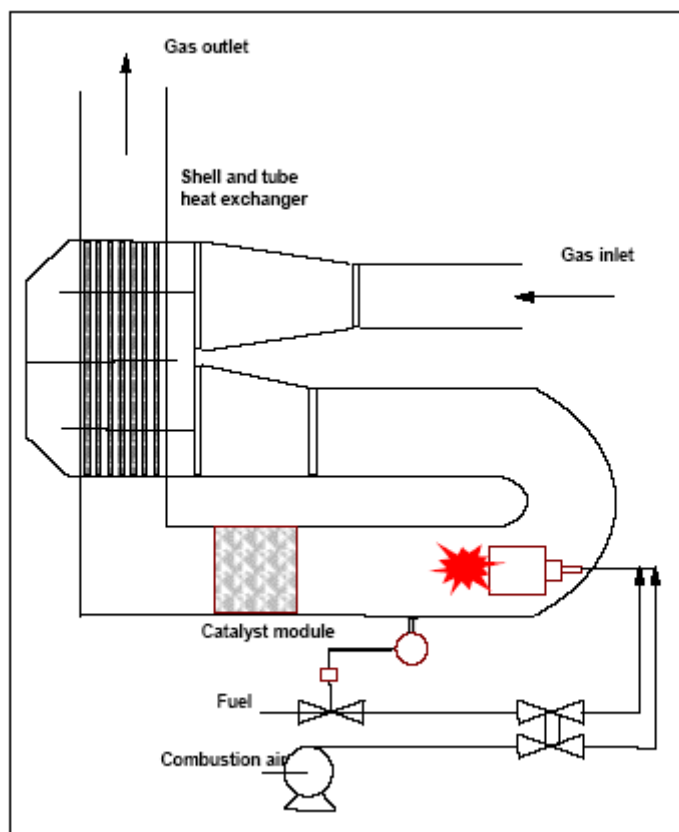
Katalitička oksidacija otpadnih gasova

Opis

Katalitička oksidacija je proces sličan termičkoj oksidaciji uz jednu osnovnu temeljnu razliku, a to je da se u ovom slučaju oksidacijske reakcije odvijaju uz prisustvo katalizatora, a ne na zraku. Glavna prednost katalitičke oksidacije je da se zahtijevaju značajno niže radne temperature, npr. 250 do 500 °C.

Kao i kod apsorpcije, reaktanti za heterogene gasne reakcije moraju biti prvo prenijeti na unutrašnju površinu općenito poroznih katalizatora. Pošto općenito postoji nedostatak adekvatnih podataka o supstancama, kao što je konstanta brzine reakcije i koeficijent difuzije, reaktori se obično planiraju na osnovu empirijskih podataka.

Glavne komponente sistema za katalitičko sagorijevanje su pomoćna oprema za gorenje, izmjenjivač toplote i reaktor sa katalizatorom. Tipični izgled postrojenja za katalitičko sagorijevanje je prikazano na Slici 30.



Slika 30. Prikaz katalitičkog sagorijevanja-u pripremi

Zračna struja ulazi u jedinicu i predgrijava se u konvencionalnoj oplati i cijevnom izmjenjivaču toplote. Predgrijana ulazna struja se dalje zagrijava putem gorionika na željenu temperaturu oksidacije, prije prolaska na katalizator. Kontaminanti prisutni u zračnom toku neprijatnih mirisa, zajedno se sa kiseonikom rasipaju po površini katalizatora. Oksidacija se odvija i produkti oksidacije se desorbiraju nazad u gasnu struju. Ovi transferni procesi zahtijevaju ograničeno vrijeme unutar katalizatora, uz brzinu reakcije koja je pod jakim uticajem radne temperature. Tretirani gasni tok zatim prolazi kroz izmjenjivač toplote, zagrijavajući dolazeći zračni tok neprijatnih mirisa.

Najvažniji aspekt osnove katalizatora je omjer površine područja i volumena i otuda raspoloživo područje za reakciju.

Aktivne komponente koje se obično koriste su metali iz grupe platine i oksidi metala Co, Cr, Cu, Fe, Mo, Ni, Ti, V, i W. Pomoćni materijali su obično metali u obliku ploča, tkanine ili mreže, metalni oksidi, npr. Al_2O_3 , SiO_2 i MgO , i minerali, npr. plavi kamen ili zeolit, u kalupima.

Prilikom procjene potencijalnih postrojenja za katalitičko sagorijevanje potrebno je razmotriti slijedeće upute kao moguće rješenje za ublažavanje: prostorna brzina, pad pritiska i temperatura.

Prostorna brzina se definiše kao recipročna vrijednost vremena boravka gasa unutar bloka katalizatora, sa volumetrijskim protokom zraka izraženim na 0 °C. Tipični obim prostornih

brzina koji se koristi u industrijskim primjenama je između 20.000 i 45.000 m/h. Ovo odgovara obimu vremena boravka od 0,03 do 0,1 sekundi na tipičnim radnim temperaturama. U osnovi, postoji balansiranje između količine katalizatora ugrađenog u dizajn i radne temperature.

Što je više katalizatora i time rada u odnosu na prostornu brzinu od 20.000 m/h, time će biti potrebna niža radna temperatura za postizanje datog učinka. Ako je zračni tok koji se tretira velik, onda treba ugraditi dodatni katalizator za smanjenje troškova goriva zagrijavanjem na nižu radnu temperaturu. Međutim, povećano punjenje katalizatora će stvoriti povećan pad pritiska, zahtijevajući time dodatnu snagu ventilatora za ekstrakciju.

Katalizator pokazuje linearnu vezu između brzine dotoka i pada pritiska uslijed laminarnog toka unutar katalizatora. Tipični dizajn bi dozvolio ukupan pad pritiska sistema od približno 500 mm. Konfiguracija bloka katalizatora igra važnu ulogu u minimiziranju pada pritiska i time radnih troškova. Katalitička oksidacija je egzotermna reakcija. Postoje pogoni i postrojenja gdje se temperatura povećava na dovoljnu veličinu da se omogući katalitička oksidacija za rad na samoodrživ način bez dodavanja goriva nakon što se postignu radni uslovi.

Povrat toplote je bitan dio procesa i obično se integriše u dizajn, korištenjem tretiranih gasova za predgrijavanje dolazećih gasova. Izmjenjivači toplote su tipično dizajnirani sa povratom toplote od 80 °C, što efikasno rezultira sa krajnjom temperaturom ispuštanja između 150 i 200 °C za tipične temperature oksidacije.

Postrojenja za katalitičko spaljivanje zauzimaju manje prostora nego postrojenja za spaljivanje otpadnih gasova.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje emisije gasova i neugodnih mirisa.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Postoji mogućnost da će proces spaljivanja generirati neželjene nus-proizvode, npr. visoke nivoe NO_x i CO_2 . Što je temperatura reakcije veća, to je veći i potencijal za generiranje povećanih nivoa NO_x . Obično je vrlo korisno izabrati gorionik koji prilikom sagorijevanja proizvodi male nivoe NO_x . Na radnim temperaturama nastaju relativno male količine NO_x , te se može dostići nivo od 15 mg/Nm³.

Sva jedinjenja koja sadrže sumpor, a koja su prisutna u gasu sa neugodnim mirisom, generiraju će emisije SO_2 , te se stoga treba razmotriti mogućnost za njihovo minimiziranje.

Prisustvo hlorida u emisiji sa neugodnim mirisom treba također razmotriti, jer postoji mogućnost za stvaranje kiselih gasova kao što je HCl. Osim što može doći do stvaranja emisija, također može doći do problema sa korozijom unutar postrojenja za spaljivanje. Kada su prisutna halogenizirana isparljiva organska jedinjenja, mogu biti potrebni posebni uvjeti kako bi se spriječilo stvaranje dioksina, iako je po pravilu stvaranje dioksina tokom sagorijevanja otpadnih gasova zanemarljivo.

Potrošnja energije, npr. potrošnja goriva za rad postrojenja za spaljivanje.

Operativni podaci

Postrojenje za katalitičku oksidaciju ne može raditi efikasno ukoliko se ne dostignu temperature sagorijevanja potrebne da bi se uništile relevantne zagađujuće supstance, tako da ono treba da počne sa radom prije nego što započne sam proces sagorijevanja.

Katalitičkim spaljivanjem otpadnih gasova mogu se dostići nivoi isparljivih organskih jedinjenja od $<1 - 20 \text{ mg/Nm}^3$. Izvještaji pokazuju da su nivoi ugljen monoksida bili $<100 \text{ mg/Nm}^3$. Nasuprot tome, nivoi NO_x mogu dostići jako visoke vrijednosti, npr. izvještaji pokazuju da je tokom katalitičkog sagorijevanja nivo NO_x 1.000 mg/Nm^3 .

Pravni zahtjevi u Njemačkoj uglavnom se ispunjavaju korištenjem katalitičkog spaljivanja, ali se u potpunosti ispunjavaju korištenjem običnog spaljivanja.

U poređenju sa spaljivanjem, katalitičko spaljivanje zahtijeva manju operativnu temperaturu, te ne postoji potreba za posebnim građevinskim materijalom. Uklanjanje mogućih neugodnih mirisa od strane katalitičkog postrojenja za spaljivanje u regiji iznosi preko 95 %, što je manje od skoro 100 %, koje se postiže prilikom spaljivanja.

Jedinjenja kao što je sumpor, halogeni, cink i organske čvrste materije imaju tendenciju da prekriju katalitičku površinu.

Na svu sreću, ovaj proces je reverzibilan, te se katalitička aktivnost ponovo može postići putem primjene visoke temperature. Inertne lebdeće čestice također utječu na postepeno smanjenje katalitičke aktivnosti, iako će primjena visoke temperature, $500 \text{ }^\circ\text{C}$, ponovo pokrenuti katalitičku aktivnost.

Prašina prisutna u gasu ima tendenciju da se akumulira na prednjem rubu katalizatora, što rezultira u postepenom povećavanju pada katalitičkog pritiska. Iako literatura predlaže da su moguće koncentracije prašine do 115 mg/Nm^3 , u praksi se kao referentna vrijednost spominje 50 mg/Nm^3 .

Struktura oblika pčelinjih saća je efikasnija od drugih, jer minimizira probleme sa trenjem, mehaničkom stabilnošću, prevelikim padom pritiska, te hemijskom stabilnošću u oksidirajućem okruženju.

Efektivni životni vijek katalizatora uglavnom zavisi od prirode protoka zraka koji se tretira. Podaci o ovome su različiti, te izvještaji pokazuju da je životni vijek katalizatora u rasponu od dvije do deset godina, iako obično traje od tri do pet godina.

Primjenjivost

Ove mjere koriste se za smanjenje emisija gasovitih zagađujućih supstanci i neugodnih mirisa pri malim koncentracijama prašine. Mogu raditi i pri protocima zraka na različitim temperaturama i različitim nivoima neugodnih mirisa.

Uštede

Manji troškovi za gorivo u odnosu na spaljivanje. Troškovi zamjene katalizatora koštali su otprilike 50.000 GBP/m^3 (2001.), te je to jedan važan parametar kod izračuna operativnih troškova.

Ključni razlozi za implementaciju

Poštivanje zakonske regulative i kontrola neugodnih mirisa.

8.4 TEHNIKE ZA TRETMAN OTPADNIH VODA NA KRAJU PROIZVODNOG PROCESA

Tretman otpadnih voda je tretman na kraju proizvodnog procesa koji se zahtijeva iz razloga što se otpadne vode javljaju iz različitih izvora tokom proizvodnog procesa. Ovo uključuje vode iz pranja vozila, opreme, čišćenja pogona. Otpadne vode se isto također javljaju i kod

isparavanja ili sušenja hrane. Postrojenja za tretman otpadnih voda troše energiju i stvaraju otpad koji se takođe treba odložiti.

Tretman otpadnih vode se primjenjuje nakon što su aktivnostima “integriranim u toku procesa” minimizirane i potrošnja i kontaminacija vode.

U ovom poglavlju predstavljeni su opći problemi o otpadnim vodama u prehrambenoj industriji i njihovim tretmanima u pogonima i postrojenjima. Nakon toga, individualno su prezentirani najčešće korišteni tretmani koji su bazirani na informacijama o tretmanima otpadnih vode u nekim sektorima prehrambene industrije.

Tehnike široke upotrebe u prehrambenoj industriji ostvaruju dobrobiti za okruženje kao što su minimizacija otpadnih voda i u odnosu na specifične tokove otpadnih voda mogu da se postignu neke ili sve tačke koje slijede:

- smanjenje u volumenu,
- smanjenje u opterećenju
- eliminaciji ili smanjenju koncentracije određenih supstanci,
- povećanje podobnosti za recikliranje ili ponovno korištenje voda.

Ove tehnike su obrazložene u ovom dokumentu. Neke od njih su u potpunosti primjenjive u prehrambenoj industriji, a neke samo u određenim tehnološkim operacijama ili sektorima.

U prethodnim poglavljima navedene su tehnološke operacije, koje se javljaju u prehrambenoj industriji, ali nisu uključene tehnološke operacije koje koriste tehnike tretmana na kraju proizvodnog procesa. Prema tome, ovaj odjeljak obuhvata manju primjenu tehnika koje se koriste kod ispuštanja otpadnih voda iz prehrambene industrije. Ove tehnike uključuju one tehnike koje mogu ili ne moraju biti razmatrane kao BAT.-najbolje raspoložive tehnike. U narednim odjeljcima, biti će opisane tehnike koje se koriste u većini sektora, ali i tehnike koje imaju primjenu u samo određenim sektorima.

Postoje mnogi faktori koji utječu na izbor tretmana otpadnih voda, a glavni faktori su:

- volumen i sastav otpadnih voda koje se ispuštaju
- lokalna situacija u pogledu vodoprijemnika otpadnih voda npr. rijeka, ušće, jezero, more ili bilo koja druga primjena ograničenja vezana za ispušt otpadnih voda.
- Ekonomičnost
- odstranjivanje zagađujućih supstanci uključujući npr. opasne supstance definirane u Direktivi vijeća 76/464/EEC [206, EC 1976] i prioritetne opasne supstance definirane u Direktivi 2000/60/EC [207, EC 2000].

Ispuštanje otpadnih voda iz pogona i postrojenja

Prije tretmana otpadnih voda poželjno je razdvajanje pojedinih tokova otpadne vode.

Mnogi faktori se uzimaju u obzir prilikom odabira opcija za ispuštanje otpadnih voda:

- da li su otpadne vode koje se ispuštaju iz proizvodnog procesa čiste ili zagađene
- mogućnost prikladnog mjesta za tretman na licu mjesta tj., na samoj lokaciji pogona i postrojenja
- blizina i kapacitet postrojenja za tretman otpadnih voda

- blizina i karakteristike potencijalnih prijemnih voda –vodoprijemnika
- dostupnost postrojenja za tretman ili raspoloživih objekata
- troškovi poređenja između lociranja budućeg postrojenja za tretman na samoj lokaciji pogona i postrojenja i ako se ono treba locirati izvan lokacije ili u okviru drugih raspoloživih objekata
- relativna efikasnost npr. bazirana na smanjenju tereta zagađenja otpadnih voda na licu mjesta, tj. na samoj lokaciji ili na postrojenjima lociranim izvan lokacije pogona i postrojenja.
- procjena rizika u okruženju udružena sa drugim opcijama
- disponiranje sekundarnog otpada koji nastaje na postrojenju za tretman otpadnih voda, ako se ono nalazi na samoj lokaciji pogona i postrojenja
- mogućnost rada i održavanja na objektima postrojenja za tretman otpadnih voda koje je locirano unutar lokacije pogona i postrojenja
- pregovaranje sa vlastima ili operatorom uređaja za tretman otpadnih voda i mogućnost dobijanja odobrenja
- projektovani trendovi u pogledu volumena i sastava otpadnih voda, te
- blizina lokalnog stanovništva.

Glavne opcije za ispuštanje otpadnih voda iz pogona su:

- ispuštanje bez tretmana, na postrojenje za tretman otpadnih voda izvan lokacije pogona i postrojenja
- ispuštanje nakon djelimičnog tretmana, na postrojenje za tretman otpadnih voda izvan lokacije pogona i postrojenja
- ispuštanje u riječne tokove, nakon potpune obrade na postrojenju za tretman otpadnih voda unutar lokacije pogona i postrojenja
- ponovno korištenje određenih tokova otpadnih voda u drugim industrijama ili za navodnjavanje.

U većini slučajeva dvije ili više opcija se detaljno razmatraju. Ispuštanje otpadnih voda može biti glavni faktor u izboru lokacije za nova postrojenja.

Prednosti tretmana tokova otpadnih voda na licu mjesta, tj. u okruženju ili na lokaciji pogona i postrojenja su sljedeća:

- veća fleksibilnost na povećanje proizvodnje ili na promjene uvjeta proizvodnog procesa,
- objekti za tretman otpadnih voda unutar lokacije pogona i postrojenja su obično izgrađeni po „mjeri“ i funkcionišu dobro,
- operatori proizvodnih jedinica pokazuju više odgovornosti prema tretmanu otpadnih voda kada su sami odgovorni za kvalitet otpadne vode koja se ispušta.

Prednosti tretmana otpadnih voda na kombiniranim postrojenjima, od kojih se dio nalazi na samoj lokaciji a dio izvan lokacije, su:

- iskorištavanje kombiniranih efekata, kako temperature ili pH vrijednosti,
- manji troškovi zbog nivoa ekonomičnosti,

- više efikasna iskorištenost hemikalija i opreme koja će relativno smanjiti operativne troškove,
- razrjeđivanje određenih zagađujućih materija koji mogu biti teški za obradu (npr. emulgirane masnoće ili sulfati).

Gore navedene prednosti odnose se na slučaj gdje se otpadne vode obrađuju na postrojenjima za tretman otpadnih voda, koja su djelimično locirana izvan lokacije pogona i postrojenja, a koja obezbjeđuju da:

- obrada otpadnih voda na postrojenjima za tretman otpadnih voda lociranim na lokacijama udaljenim od pogona i postrojenja je dobra onoliko koliko bi se postiglo na postrojenjima za tretman da su locirani na samoj lokaciji pogona, naročito u pogledu opterećenja, ali ne i koncentracije svake supstance u vodi koja dolazi na postrojenje,
- postoji prihvatljivost male vjerovatnoće optimizacije u okviru propuštanja otpadnih voda preko automatskog preliva ili posrednih pumpnih stanica,
- postoje odgovarajući programi praćenja emisija do postrojenja za tretman otpadnih voda, uzimajući u obzir potencijalnu inhibiciju bilo kog daljeg biološkog procesa.

Ukoliko je postrojenje za tretman otpadnih voda udaljeno od lokacije pogona i postrojenja, to može biti i prednost s obzirom na biološku razgradljivost otpadnih voda iz prehrambene industrije.

Osnovne karakteristike otpadne vode iz sektora proizvodnje i prerade mlijeka

Otpadna voda predstavlja glavni okolinski problem u sektoru proizvodnje i prerade mlijeka. Najveći izvor otpadna vode je voda od pranja koja se koristi u operacijama kao npr. za pranje opreme, za propuhivanje i čišćenje linija kod izmjene proizvodnog programa, za pokretanje procesa, kod zatvaranja i u procesima izmjene kod procesa kratkotrajne pasterizacije na visokim temperaturama, kao i kod pranja proizvoda. Iako CIP sistem doprinosi uštedi vode, energije i hemijskih sredstava, ipak i u slučaju CIP-a nastaju velike količine otpadne vode, koje mogu imati visok ili nizak pH.

Poznato je da je otpadna voda iz mljekara promjenljivog sastava. Tipično ima visok BPK, posebno otpadna voda iz procesa izrade pavlake, maslaca, sira i sirutke. Visoki nivoi KPK i visoke koncentracije suspendovanih materija mogu također predstavljati problem u otpadnim vodama iz ove industrije kao također i prisustvo ostalih zagađujućih materija kao što su fosfor, azot i kloridi. Također može se javiti i problem širokog raspona pH i temperature otpadne vode. Koncentracija zagađujućih materija u otpadnim vodama umnogome zavisi od procesa upravljanja vodom u preduzeću (npr.ponovno korištenje vode, odvajanje, dobro gazdovanje).

Neke važne karakteristike otpadnih voda iz mljekare koje je potrebno razmotriti kada je u pitanju tretman otpadnih voda su slijedeće:

- velika dnevna varijacija protoka
- promjenjiv pH

- otpadne vode mogu imati nedostatak azota, osim u slučaju da neobrađena voda ima visok sadržaj nitrata ili se koristi azotna kiselina
- otpadna voda može imati visok nivo fosfora ukoliko se za čišćenje koristi fosforna kiselina. Mlijeko također ima visok sadržaj fosfora, npr. 93 mg P/100 g punomasnog mlijeka
- tretman otpadnih voda iz mljekare rezultira u manjim količinama viška mulja nego što je slučaj sa tretmanom otpadnih voda iz domaćinstava, zbog npr. nižeg sadržaja suspendovanih materija, nižeg odnosa hranljivih materija i mikroorganizama koji se koristi i viših temperatura otpadne vode
- uprkos korištenju prethodnih egalizacionih bazena, ipak je pametno ostaviti prostora za maksimalni teret zagađenja kada se projektuje dotok kiseonika.

Tehnike tretmana otpadnih voda

Veoma je važno naglasiti da je prije svega potrebno primjeniti eliminaciju, tj. smanjenje zagađenja vode na samom izvoru umjesto ili prije tretmana nastale otpadne vode.

Kada se primjenjuju tehnike za tretman otpadnih voda, potrebno je razmotriti slijedeće pojedinačne procese prije tretmana:

- Odvajanje otpadne vode po jednom od ili po svim od navedenih kriterija: visok sadržaj čvrstih materija, veoma visok BPK, visok salinitet
- Postaviti rešetke za uklanjanje krupnih čvrstih materija na mjestima gdje je to potrebno
- Obezbjediti izjednačavanje protoka i opterećenja u sistemu za ispuštanje otpadnih voda. Obezbjediti adekvatno mješanje i aeraciju kako bi se spriječilo raslojavanje u balansnom tanku i održavati pozitivan nivo rastvorenog kisika
- Flotacija rastvorenog zraka za uklanjanje masnoća, ulja i maziva i suspendovanih čestica
- Za otpadne vode sa koncentracijom BPK većom od 1000-1500 mg/l BPK, razmotriti korištenje procesa anaerobnog tretmana
- Za otpadne tokove nižih koncentracija zagađenja, najbolja opcija je aerobni tretman, npr. kapajući filteri uz veliku brzinu filtriranja. Može biti neophodno i sekundarno izravnjanje uz filtere velikog učinka, a prije direktnog ispuštanja u kanalizaciju
- Konvencionalni sistemi aktivnog mulja za otpadne vode iz mljekara nižih koncentracija zagađenja
- Ostale varijante aktivnog mulja (čisti kisik, uzastopni šaržni reaktori, membranski bioreaktori) se također mogu primjenjivati, gdje je to ekonomski izvodljivo
- Mogu se koristiti i hibridni aerobni reaktori, kao na primjer zaronjeni biološki aerirani filteri

Tehnike tretmana otpadne vode su podijeljene u tri dijela: primarne, sekundarne i tercijarne. Podaci o kvalitetu efluenta nakon odgovarajućeg primarnog i sekundarnog tretmana su dati u Tabeli xx.

Nakon primarnog tretmana, može također biti potreban i sekundarni tretman. Za otpadne vode sa koncentracijom BPK većom od 1000-1500 mg/l, koriste se procesi anaerobnog tretmana. Anaerobne tehnike se široko promjenjuju u Evropi za otpadne vode iz mljekara kada je BPK veći od 3000 mg/l. Nakon površinske aeracije, rezultujuća finalna otpadna voda iz anaerobnog procesa se može ispustiti direktno u postrojenje za prečišćavanje komunalnih otpadnih voda. Ipak, prisutna je opasnost od ispuštanja fosfora u finalnu otpadnu vodu u slučaju kada se koriste anaerobni procesi. Za otpadne tokove manjeg zagađenja, primjenjuje se aerobni tretman.

U Tabeli 80 prezentiran je kvalitet otpadnih voda iz prehrambene industrije koji može biti postignut nakon tretmana. Za neke sektore prehrambene industrije, moguće je postizanje nižeg nivoa kvalitete ispuštene otpadne vode. Lokalni uvjeti mogu zahtijevati da bude postignut niži nivo emisija.

Tabela 80 Karakteristični parametri kvaliteta otpadnih voda iz prehrambene industrije nakon tretmana otpadnih voda

Parametri	Koncentracija (mg/l)
BPK ₅	< 25
KPK	< 125
Suspendovane materije	< 50
pH	6-9
Ulja i masti	< 10
Ukupni azot	< 10
Ukupni fosfor	< 5
Koli bakterije (nekoliko bakterija ove vrste, naročito <i>Escherichia coli</i>)	400 BNV/100 ml*
<p>*BNV – broj najveće vjerovatnoće</p> <p>Bolji nivoi BPK₅ i KPK se mogu postići. To nije uvijek moguće postići ili efektivni trošak za dostizanje prikazanih nivoa azota i fosfora, u skladu sa lokalnim uvjetima</p>	

Tabela 81 prikazuje moguće tehnike u tretmanu otpadnih voda mljekara prikazane redoslijedom primarnog, sekundarnog i terciarnog tretmana.

Tabela 81. Tehnike obrade otpadnih voda u mljekarama

Tehnike tretmana otpadnih voda
Primarni tretmani
Rešetke i sita (izdvajanje krupnog otpada)
Separatori masti i ulja ili mastolovi koje se koriste za uklanjanje masnoća, masti i ulja i lakih ugljikohidrata
Ujednačavanje toka i opterećenja
Neutralizacija
Pomoćni bazen sa skretanjem toka
Flotacija
Sedimentacija
Centrifugiranje
<i>Između primarnog i sekundarnog tretmana, može se primjeniti hemijski tretman kao što je precipitacija, flokulacija, koagulacija i acidifikacija kako bi se dodatno uklonile suspendovane materije u otpadnoj vodi.</i>
Sekundarni tretmani su tipično biološki tretmani i oni mogu biti ili aerobni, ili anaerobni ili kombinacija ova dva.
Aerobni tretmani
Aktivni mulj
Uzastopni šaržni reaktori (UŠR)
Aerobne lagune
Kapajući filteri
Bio-tornjevi
Biološki aerisani potopljeni filteri (BAPF)
Zaronjeni biološki aerisani filteri (ZBAF)
Anaerobni procesi

Anaerobni kontaktni procesi
Anaerobni filteri
Uzvodni anaerobni muljni prekrivač (UAMP)
Reaktori sa fluidiziranim i proširenim slojem mulja
Aerobni/Anaerobni kombinovani procesi
Membranski bio-reaktori (MBR)
Tercijarni tretman
Uklanjanje amonijaka
Uklanjanje fosfora
Uklanjanje opasnih i štetnih prioritenih supstanci
Filtracija
Membranske tehnike
Biofiltracija
Tehnike sterilizacije i dezinfekcije
Obrada mulja
Kondicioniranje mulja
Zgušnjavanje mulja
Dehidracija mulja

Primarni tretmani

U ovom dokumentu termin primarni tretman se koristi kako bi se opisalo ono što je ponekad opisana kao primarni tretman, početni tretman ili predtretman.

Rešetke i sita (izdvajanje krupnog otpada)

Opis

Nakon što su čvrste tvari uklonjene određenim tehnikama u proizvodnom procesu i zaštićene od ulaska u otpadne vode npr. korištenjem sudova za njihovo prikupljanje lociranih na određenim mjestima unutar postrojenja, te iste čvrste tvari mogu biti uklonjene iz otpadnih voda korištenjem rešetki i sita. Velike količine neemulgiranih supstanci mogu biti uklonjene

ako se prosijavanje izvrši zajedno sa tehničkim i operativnim mjerama u cilju izbjegavanja začepljenja.

Rešetke se koriste za izdvajanje krupnijih komada koje plivaju u otpadnoj vodi. Otvor na rešetkama može da bude različit (16, 30, 60 mm). Rešetke mogu da budu pokretne i nepokretne, lučne i lančane. Mogu da se čiste ručno ili automatski.

Sito je uređaj sa otvorima, obično istih veličina koji se koristi za zadržavanje krupnih čvrstih tvari koje se mogu naći u otpadnim vodama. Sito se sastoji od paralelnih rešetaka, šipki ili žica, isprepletenih žica ili perforiranih limenih daščica. Otvori mogu biti bilo kakvog oblika, ali su većinom kružnog ili pravokutnog oblika. Da bi se otklonili manji komadi, razmak između šipki obično ne prelazi 5 mm. Otvori u automatskim situ idu od 0,5 do 5 mm sa otvorima od 1-3 mm u širokoj upotrebi. Manji otvori (1-1,5 mm) su i manje podložni blokadama nego veći (2-3 mm).

Glavni tipovi sita su: statički (krupni ili sitniji), vibrirajući i rotacioni.

Statičko sito se može sastojati od vertikalnih šipki ili perforiranih limenih pločica. Ovaj tip sita zahtijeva ručno ili automatsko čišćenje.

Vibrirajuće sito zahtijeva da brzo kretanje bude učinkovito. Najčešće se koriste za primarne tretmane udružene za obnavljanje nusproizvoda, posebno tvrdih tvari sa niskim sadržajem vlage i koji se preferira tamo gdje otpadna voda ne sadrži masnoću. Vibrirajuće sito radi između 900-1.800 rpm; kretanje može biti kružno, pravokutno ili četverokutno i da varira od 0,8-12,8 mm od ukupnog kretanja. Brzina i kretanje mogu biti odabrani u zavisnosti od konkretne primjene. Od primarne važnosti u selekciji ispravnog vibrirajućeg finog sita je primjena tačne kombinacije jačine žice i procenta otvorenog područja sita. Kapaciteti vibrirajućih sita su bazirani na procentu otvorenog područja sitnog medija.

Rotaciono ili bubanj sito prima otpadnu vodu na jednom kraju i odvaja čvrste materije na drugom kraju. Tekućina izlazi napolje putem sita do prijemne kutije za dalji prenos. Sito se obično čisti stalnim prskanjem preko eksternih štrcaljki, koje su nagnute prema ispusnom kraju čvrste faze. Ova vrsta sita je pogodna za vodne tokove koji sadrže čvrste tvari. Mikrosita mehanički odvajaju čvrste čestice iz otpadnih voda pomoću mikroskopske fine građe. Najvažniji operativni parametar je pad pritiska. Drugim riječima gubitak radnog tlaka sa najboljim parametrima separacije treba da bude između 5 i 10 mbar.

Ostvarene okolinske koristi

Nivoi suspendiranih materija, ukupnih ulja i masti i BPK/KPK su smanjeni. Smanjen rizik širenja mirisa nizvodno od postrojenja za tretman otpadnih voda.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Može doći do širenja neugodnog mirisa u zavisnosti od npr. vrste i veličine izdvojenih čvrstih tvari.

Primjenjivost

Primjenljiv u pogonima za preradu mlijeka.

Uštede

Rešetke i sita otklanjaju potrebu za dodatnim tretmanom otpadnih voda i dodatnim troškovima. Smanjuje količinu proizvedenog mulja što bi u suprotnom zahtijevalo dodatne troškove za njegovo odlaganje.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje potrebe za tretmanima otpadnih voda.

Separatori masti i ulja ili mastolovi koje se koriste za uklanjanje masnoća, masti i ulja i lakih ugljikohidrata

Opis

Ako se masnoće, ulja i masti ne uklone prije početka aerobnog biološkog tretmana, to može ugroziti operaciju tretmana otpadnih voda s obzirom da nisu lako razgradive bakterijama. Oslobođene masnoće mogu se izdvojiti iz vode koristeći „zamke“ za masnoće (presretni masnoća). Slična oprema se koristi i za odvajanje lakih ugljikovodika.

Dalji razvoj „zamki“ za masnoće je separator/razdvojnica sa paralelnim pločama. Ovdje su separatorske/razdvojne komore nagnute na kutu od 45 °. Europska standardizacija separatora za ulje, masnoće i lake ugljikovodike je trenutno u obradi (prEN 1825 i prEN 858, prvi i drugi dio).

Ostvarene okolinske koristi

Otklanjanje oslobođenih masti i ulja iz otpadne vode. Sistem obično ne zahtijeva nikakve dodatne kemikalije tako da se povratne masnoće mogu ponovo koristiti.

Nepoželjni efekti na ostale medije

U zavisnosti od vrste „zamki“ za masnoće npr. bez kontinuiranog otklanjanja masnoće može postojati mogućnost emisije/širenje neugodnog mirisa posebno tokom pražnjenja.

Instaliranje „zamki“ za masnoće unutar procesnih područja može prouzrokovati probleme sigurnosti hrane. Pretjerano vruća voda može prouzrokovati da se masnoće provedu kroz procesna područja i mogu otopiti već prikupljene masnoće i zbog toga ovo bi se trebalo izbjegavati. Zaštitni materijali i lakoća čišćenja bi se trebalo uzeti u obzir.

Tačno određivanje veličine komora je kritično za osiguravanje pravilnog odvajanja i izbjegavanja ispiranja tokom jakog ili izvanrednog bujanja vode. Skretanje toka može biti potrebno ako dotoci trpe veliku fluktuaciju. Pražnjenje i redovno održavanje je bitno kako bi se izbjegli problemi neugodnog mirisa.

Operativni podaci

Efikasnost odvajanja/separacije zavisi od temperature vode i može se povećati ako je temperatura vode niža. Isto tako prisustvo emulgatora može smanjiti efikasnost odvajanja. Rečeno je da se efikasnost od 95 % u odnosu na sadržaj oslobođene masnoće i ulja može postići.

Primjenjivost

Primjenljiv u prehrambenoj industriji, u otpadnim vodama koje sadrže životinjske i biljne masnoće, ulja i masti.

Uštede

Zahtjevne investicije se kompenziraju uštedama u troškovima tretmana otpadnih voda i održavanjem postrojenja.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje problema prouzrokovanih masnoćama u cjevovodima otpadnih voda i na postrojenju za tretman otpadnih voda, te smanjenje zahtijeva prilikom tretmana otpadnih voda.

Ujednačavanje dotoka i opterećenja otpadnih voda

Opis

Egalizacijski bazen obično obezbjeđuje usklađivanje varijabilnosti dotoka i sastava otpadnih voda ili obezbjeđuje poboljšanje tretmana (npr. kontrola pH vrijednosti). Potreba da se izjednači ispuštanje otpadnih voda može biti razmatrana tako da se osigura da se dotok i sastav otpadnih voda nađu unutar projektnih parametara postrojenja za tretman otpadnih voda.

Ostvarene okolinske koristi

Omogućava tehnikama daljeg tretmana da rade sa optimalnom efikasnošću. Koristi kombinirane efekte do krajnje uravnoteženosti temperature ili pH vrijednosti.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Pretjerano zadržavanje otpadne vode u egalizacijskom bazenu može dovesti do povećanja kiselosti ili nastanka neugodnog mirisa.

Operativni podaci

Aдекватno miješanje i ventilacija je potrebno za minimizaciju stvaranja pjene na površini egalizacijskog bazena, te održavanje dovoljnog nivoa kisika kako bi se spriječilo povećanje kiselosti i širenje neugodnog mirisa. Egalizacijski bazeni obično imaju vrijeme zadržavanja od 6 do 12 sati.

Primjenjivost

Široko primjenjivo u sektoru za preradu mlijeka. Egalizacijski bazeni se koriste u sektoru prerade mlijeka.

Uštede

Troškovi izgradnje i rada egalizacijskog bazena treba da budu upoređeni sa uštedom vezanom za rad bez smetnji tehnika daljeg tretmana.

Ključni razlozi za implementaciju

Da omogući nesmetano odvijanje daljeg tretmana otpadnih voda.

Neutralizacija

Opis

Cilj neutralizacije je da se izbjegne ispuštanje jakih kiselina ili alkalnih otpadnih voda. Neutralizacija može isto tako spriječiti potrebu za daljim tretmanom otpadnih voda. Za neutralisanje otpadnih voda sa niskim pH vrijednostima obično se koriste sljedeće hemikalije:

- Krečnjak, emulzija krečnjaka ili krečno mlijeko (gašeni kreč $\text{Ca}(\text{OH})_2$),
- Natrijev hidroksid (NaOH) ili natrijum karbonat (Na_2CO_3),
- Jonski izmjenjivač-kationski.

Za neutralisanje otpadnih voda sa visokim pH vrijednostima obično se koristi sljedeće:

- Uvođenje CO_2 npr. kao gasa iz fermentacionih procesa,

- Sumpor-vodonična kiselina (H₂SO₂) ili hlora-vodonična kiselina (HCl),
- Jonski izmjenjivač-anionski.

Termin samo-neutralizacije se koristi kada veličina egalizacijskog bazena u kombinaciji sa pogodnim varijacijama dotoka otpadnih voda ne zahtjeva upotrebu dodatnih hemikalija.

Ostvarene okolinske koristi

Izbjegavanje efekata jako kiselih i jako alkalnih otpadnih voda tj. korozije, smanjenja efikasnosti bioloških tretmana i/ili smanjenja osobina u samo-prečišćavanju jezera i rijeka, te mogući pogonski problemi za druge korisnike vode.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Zbog dodatnih hemikalija u otpadnim vodama, sadržaj rastvorenih soli može značajno porasti u tretiranim vodama i problemi sa nastalim otpadom (problemi vezani za ponovnu upotrebu ili odlaganje nastalog otpada).

Primjenjivost

Primjenjivost u pogonima sa jakim kiselim ili alkalnim otpadnim vodama. Neutralizacija se koristi u mljekarama.

Sedimentacija

Opis

Sedimentacija je odvajanje čestica (koje su teže od vode) iz vode gravitacionim taloženjem. Nataložene čvrste tvari se uklanjaju kao talog sa dna taložnika ili periodično nakon što se voda ukloni. Taložnici za primarnu sedimentaciju mogu biti sa vertikalnim, radijalnim i horizontalnim tokom otpadne vode.

Oprema koja se koristi za sedimentaciju može biti:

- pravokutni li kružni rezervoari opremljeni sa odgovarajućim strugačima (strugač na vrhu za otklanjanje masnoća, ulja i masti i strugači na dnu za otklanjanje čvrstih tvari) i dovoljnog kapaciteta da se obezbijedi vrijeme zadržavanja potrebno za izvršenje sedimentacije,
- pločasti ili cjevasti strugači gdje se ploče koriste za povećanje površine za proces odvajanja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje nivoa suspendiranih materija i nivoa masnoća, ulja i masti. Smanjenje nivoa štetnih i opasnih tvari koje se mogu emitirati.

Operativni podaci

Prednosti i mane sedimentacije su predstavljene u narednoj Tabeli 82.

Tabela 82. Prednosti i mane sedimentacije

Prednosti	Mane
Jednostavnost instaliranja, nisu sklone kvarenju	Pravokutni ili kružni rezervoari mogu zauzeti veliku površinu

Nepogodna za sitno rasute materijale
Pločasti separatori mogu biti blokirani masnoćama

Primjenjivost

Primjenjiv u mljekarama sa otpadnom vodom koja sadrži suspendirane čestice. Primjena ove tehnike može biti ograničena zbog zahtijeva za upotrebu velikih površina.

Uštede

U poređenju sa flotacijom ispuštenog zraka, tehnike sedimentacija imaju veće kapitalne troškove, ali manje operativne troškove.

Flotacija ispuštenog zraka

Opis

Odvajanje materijala lakših od vode npr. jestivih ulja/masnoća može biti pojačano korištenjem tehnike flotacije. Tehnika flotacije ispuštenog zraka se najčešće koristi u prehrambenoj industriji. Ova tehnika smanjuje vrijeme zadržavanja, ali ne omogućava odvajanje emulgiranih masnoća, ulja i masti iz vode i iz tog razloga je široko upotrebljena u prehrambenoj industriji za odstranjivanje oslobođenih masnoća, odnosno ulja i masti.

Osnovni mehanizam tehnike flotacije ispuštenog zraka je ispuštanje malih mjehurića zraka u otpadne vode koje sadrže tvrdi otpad koji pluta na površini. Čisti mjehurići zraka se pripajaju kemijskim stvorenim česticama i kako mjehurići rastu na površini, tako i čvrste tvari plutaju skupa sa njima.

Zrak se ispušta pod pritiskom 300-600 kPa (3-6 bar). Zrak je obično pušten u kružni protok tretiranih otpadnih voda, koje su već prošle kroz jedinicu flotacije ispuštenog zraka. Ova super-zasićena mješavina zraka i otpadne vode teče kroz veliki fluktuirajući rezervoar gdje se ispušta zrak stvarajući male mjehuriće zraka. Ovdje se oni akumuliraju, sabijaju i uklanjaju mehaničkim lebdjenjem ili usisnim odvođenjem. Kemikalije kao što su polimeri, aluminijski sulfat ili željezni klorid mogu se koristiti za pojačanje flokulacije i adhezije mjehurića. Oprema za ovu tehniku je slična onoj koja se koristi za sedimentaciju.

Ostvarene okolinske koristi

Nivoi oslobođenih masnoća, ulja i masti, BPK₅, KPK i suspendiranih materija, nitrogena i fosfata su smanjeni. Smanjenje proizvedenog otpada npr. talozi se mogu ponovo iskoristiti kao nusprodukt npr. u mljekarama, gdje se mogu koristiti za ishranu životinja. Čitav sistem je aerobni tako da je problem širenja neugodnog mirisa nizak.

Primjenjivost

Široka primjena u prehrambenoj industriji. Koristi se u mljekarama.

Uštede

Naknade tretmana otpadnih voda općenito su skuplji za većinu pogona koje pokriva IPPC kako bi se izvršile neke vrste procesa odvajanja suspendiranih materija. U poređenju sa sedimentacijom, tehnika flotacije ispuštenog zraka ima manje kapitalne troškove, ali veće troškove operacija.

Ključni razlozi za implementaciju

U poređenju sa sedimentacijom, ova tehnika zahtijeva manje područje, ima veće efikasnosti odvajanja i može apsorbirati ogromnu količinu opterećenja (tereta).

Pomoćni bazen sa skretanjem toka

Opis

Praćenje nepredviđenih situacija može omogućiti prevenciju od akcidentnih ispuštanja iz procesa koji mogu oštetiti postrojenje za tretman otpadnih voda (PTOV) i/ili ugroziti rad primajući iznenadno veliko opterećenje.

Prevenciju čini postavljanje pomoćnog bazena takvog kapaciteta da prihvati obično 2 – 3 sata vršnog protoka. Tok otpadne vode se prati (kontroliše) uzvodno o PTOV, tako da se može automatski usmjeriti do pomoćnog bazena, ako je potrebno. Pomoćni bazen je povezan sa balansnim tankom ili primarnim prečistačem tako da se višak tečnosti može postepeno vraćati u glavni tok otpadne vode. Alternativno, može se napraviti da se sadržaj pomoćnog bazena ispušta negdje drugo. Pomoćni bazeni se koriste i tamo gdje nema odvojenog sistema za odvođenje atmosferskih voda, a on se može povezati sa postojećim PTOV.

Ostvarene okolinske koristi

Izbjegavanje nekontrolisanih i netretiranih ispuštanja otpadne vode.

Primjenljivost

Široka primjenljivost u prehrambenoj industriji.. Koristi se u sektoru prerade mlijeka.

Centrifugiranje

Opis

Postoje četiri glavna tipa centrifuga. Centrifuge sa čvrstim cilindrom i košarom služe za odvajanje vode iz mulja u šaržnom procesu. Konfiguracija čvrstog cilindra pomaže izdvojenoj tečnosti ili da bude izbačena sa površine ili da preskoči branu na vrhu centrifuge. Košara je izbušena, tako da tečna faza prolazi kroz sito tokom centrifugiranja. Disk-otvor centrifuge se primarno koriste za separaciju tečno/tečno. Na kraju, dekanter centrifuge je standardna tehnologija široko korištena za separaciju aktivnog mulja. Centrifuge mogu biti korištene za razdvajanje čestica suviše malih za taloženje, iz razloga što se koristi veća gravitaciona sila.

Centrifuge se mogu koristiti za obradu stabilizovanog ili nestabilizovanog mulja. Ova centrifuga je u obliku konusnog doboša i puža postavljenog unutra na osovini doboša. Mulj se zadržava na zidovima doboša i pomoću puža transportuje u konusni dio rotora. Filtrat se odvodi na suprotnu stranu.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje nivoa suspendiranih materija, masti i ulja i BPK/KPK. Manja proizvodnja otpada.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Velika potrošnja energije.

Uštede

Troškovi održavanja i energije mogu biti veliki, i zbog toga ova tehnika nije privlačna za pogone i postrojenja sa relativno malim protokom.

Precipitacija (obaranje)

Opis

Kad se čvrste čestice ne mogu razdvojiti samo gravitaciono (npr. kad su previše male, njihova gustina je približna gustini vode ili one obrazuju koloide/emulzije) može se koristiti precipitacija. Ova tehnika pretvara supstance rastvorene u vodi u nerastvorne čestice putem hemijske reakcije. Precipitacija se može koristiti i za uklanjanje fosfora. Ovaj proces se sastoji iz tri glavna dijela. Prvi stepen je koagulacija, koja destabilizuje koloide/emulzije smanjujući napon odgovoran za njihovu stabilnost. Ovo se postiže doziranjem neorganskih hemikalija kao što su aluminijumsulfat, željezohlorid ili kreč. Sljedeći korak je flokulacija malih čestica u velike, koji se mogu lakše taložiti ili flotirati. Ovo može uključiti dodavanje polielektrolita koji formiraju veze između čestica formirajući velike flokule. Pored koagulacije-flokulacije, javlja se i precipitacija nekih metalnih hidroksida i ovi hidroksidi apsorbuju čestice masti. Pored precipitacije, mulj se uklanja ili sedimentacijom ili flotacijom.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje nivoa suspendiranih materija, masti, ulja i masnoća, te fosfora. Ako se u procesu proizvodnje koriste opasne i visoko štetne supstance, njihov nivo u otpadnoj vodi se smanjuje.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Zbog dodavanja hemikalija u otpadnu vodu, može doći do značajnog povećanja rastvorenih čvrstih materija/soli, te može biti komplikovano ponovo upotrebiti ili odložiti nastali otpad.

Podaci o radu

Tokom precipitacije, primijećeno je da je efikasnost uklanjanja fosfora 70 – 90 %. U sektoru prerade mlijeka, primijećen je povećan nastanak mulja kad se koristila precipitacija fosfata radi njihovog uklanjanja. Također je primijećeno da je precipitacija lakši način uklanjanja fosfora od biološkog tretmana.

Postrojenja za hemijski tretman su komplikovana upravljanje jer su njihove performanse jako osjetljive na promjenu karakteristika otpadnih voda, tako da su veoma teška za automatizaciju i zahtijevaju značajnu operatorsku radnu snagu.

Izbor hemikalija koji se koriste za koagulaciju i flokulaciju zavisi od toga gdje se namjerava prazniti mulj.

Ako se precipitacija koristi simultano sa tretmanom otpadne vode sa aktivnim muljem, primijećeno je da ona pomaže taloženju aktivnog mulja. Primijećeno je da u nekim slučajevima dodatak fosfora čini mulj vrjednijim u pogledu njegove upotrebe u poljoprivredi, dok u drugom povećava problem eutrofikacije.

Primjenljivost

Primjenjivo u svim postrojenjima prehrambene industrije, npr. za uklanjanje suspendiranih tvari, ukupnih ulja i masti i fosfora. Ova tehnika se može koristiti simultano tokom sekundarnog tretmana, npr. u procesu sa aktivnim muljem, ili kao terciarni tretman.

Uštede

Ova tehnika proizvodi čvrsti otpad, koji je skup za odlaganje.

Sekundarni tretmani

Sekundarni tretman je usmjeren uglavnom prema uklanjanju biorazgradljivih organskih i suspendiranih tvari, pri čemu se koriste biološke metode. Adsorpcija zagađivača na nastalom organskom mulju će ukloniti i nebiorazgradljive materijale, npr. teške metale. Organski azot i fosfor se djelimično uklanjaju iz otpadne vode. Vrste sekundarnog tretmana mogu biti upotrebene same ili u kombinaciji, što zavisi od karakteristika otpadne vode i postavljenih zahtjeva prije ispuštanja u recipijent. Ako se upotrebljava kombinacija u seriji, tehnika se zove višestepeni sistemi. Postoje tri osnovna tipa metaboličkih procesa: aerobni proces - koji koristi rastvoreni kiseonik; anaerobni proces - bez kiseonika i anoksični proces - koji koriste biološku redukciju kiseonika.

U ovom dijelu će biti opisane tehnike koje uglavnom koriste aerobne i anaerobne metaboličke procese. Glavne prednosti i nedostaci anaerobnih procesa u prečišćavanju otpadnih voda u poređenju sa aerobnim procesima su prikazane u Tabeli 83.

Tabela 83. Prednosti i nedostaci anaerobnog i procesa prečišćavanja otpadnih voda u poređenju sa aerobnim procesom

Prednosti	Nedostaci
Niska proizvodnja specifičnog viška; niža stopa rasta znači manje zahtjeve za makro/mikro nutrijentima	Mezofilne bakterije, koje napreduju na 20 – 45 °C, mogu zahtijevati spoljni izvor toplote
Manji zahtjevi za energijom	Niska stopa rasta zahtjeva dobro zadržavanje biomase
Generalno, manji kapitalni troškovi i operativni troškovi po kg uklonjenog KPK. Ovo je u skladu sa smanjenom produkcijom mulja i manjim troškovima miješanja.	Početna faza puštanja u rad/aklimatizacije može biti duga (ne za reaktore sa granularnim muljem)
Proizvodnja biogasa koji se može upotrijebiti za proizvodnju el. energije ili za zagrijavanje.	Anaerobni sistemi osjetljiviji su od aerobnih pri promjenama temperature, pH, koncentraciji i opterećenju zagađenja
Mali zahtjevi za prostorom.	Neke komponente prečišćene vode mogu biti toksične/korozivne, npr. H ₂ S
Može se lako isključiti za duže vrijeme i ostaviti u stanju mirovanja (korisno za sezonsku proizvodnju).	

Prednosti	Nedostaci
Djelimična prednost procesa je formiranje muljnih kuglica (granula). Ovo ne samo da omogućava brzu reaktivaciju sistema koji je mirovao, već i prodaju viška granula, npr. za pokretanje novih sistema.	
Neke supstance koje ne mogu biti razložene aerobno, mogu se razložiti u anaerobnim uslovima, npr. pektin i betain.	
Manje problema sa neugodnim mirisima, ako su primijenjene odgovarajuće tehnike za njegovo snižavanje.	
Nema formiranja aerosola, mogu asimilirati ukupna ulja i masti	

Aerobni procesi

Aerobni procesi su jedino generalno upotrebljivi i isplativi tamo gdje je otpadna voda lako biorazgradljiva. Mikroorganizmi u smjesi tečnosti mogu dobiti kiseonik ili preko površine ili ubacivanjem preko difuzora potopljenih u otpadnoj vodi. Ubacivanje kiseonika preko površine je izvodljivo preko površinskih aeratora ili koševa za aeraciju. Prednosti i nedostaci aerobnog prečišćavanja otpadne vode su prikazani u narednoj tabeli.

Tabela 84 Prednosti i nedostaci aerobnog prečišćavanja otpadne vode

Prednosti	Nedostaci
Raspadanje u bezopasna jedinjenja.	Velika količina mulja.
	Ubacivanje vazduha može prouzrokovati izbacivanje gasova sa neprijatnim mirisima/aerosolima.
	Bakterijska aktivnost opada pri niskim temperaturama. Pored svega, može se upotrijebiti površinska aeracija i ubacivanje čistog kiseonika za poboljšanje procesa.
	Ako ukupna ulja i masti nisu uklonjeni prije aerobnog procesa, to može ometati funkcionisanje PTOV, jer one nisu lako razgradljive za bakterije

AKTIVNI MULJ

Opis

Tehnika sa aktivnim muljem proizvodi aktiviranu masu mikroorganizama koji su u stanju da aerobno stabilizuju otpadne materije. Biomasa se aeriše i održava u suspenziji unutar reaktora. Postrojenje može koristiti vazduh, kiseonik ili kombinaciju ovo dvoje. Ako se koristi kiseonik, onda se zovu sistemi sa čistim kiseonikom.

Da bi se mogao odvijati proces sa aktivnim muljem neophodno je da se u toku čitavog procesa prečišćavanja obezbijedi dovoljna količina kiseonika, živih mikroorganizama, hranljivih materija, kao i veoma dobar kontakt mikroorganizama, hranljivih materija i kiseonika. Postupak prečišćavanja sa aktivnim muljem sastoji se od sljedećih operacija:

- miješanje aktivnog mulja sa otpadnom vodom,
- aeracija i agitacija,
- odvajanje aktivnog mulja u sekundarnom taložniku,
- vraćanje odgovarajuće količine aktivnog mulja (povratni mulj),
- odstranjivanje i odlaganje viška aktivnog mulja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje nivoa BPK/KPK, fosfora i azota. Ako se u proizvodnom procesu koriste opasne i štetne supstance, smanjuje se njihov nivo u otpadnim vodama.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Visoka potrošnja energije.

Podaci o radu

Najčešći problem kod prečišćavanja aktivnim muljem je bujanje mulja. Ovaj izraz se koristi da opiše biološki mulj koji se loše taloži. To se dešava zbog prisustva vlaknaste bakterije i/ili prekomjernog prisustva vode unutar biološke flokule (stvaranje hidratacionog omotača bakterija u sastavu flokula). Jedna važna i fundamentalna činjenica koju treba istaći u vezi bujanja mulja je da je „prevencija bolja od liječenja“. Tipičan „lijek“ za bujanje mulja je upotreba hemijskih sredstava, npr. hlorisanje, upotreba ostalih oksidativnih hemikalija, da bi se uništili končani organizmi koji nisu zaštićeni flokulom aktivnog mulja. Ovi načini „liječenja“ nisu selektivni i mogu uništiti čitavu biološku aktivnost. Prevencija bujanja mulja se postiže sa npr. obezbjeđenjem i održavanjem optimalnog balansa dodatih nutrijenata, minimiziranjem otpuštanja nutrijenata i prekomjerne proizvodnje končastih bakterija. Način za postupanje sa bujanjem mulja kad se ono pojavi, uključuje smanjenje opterećenja. Prisutnost amonijaka, kao prelomnog proizvoda, omogućava evidenciju nivoa i pokazuje da li je potrebna denitrifikacija. Hidrauličko vrijeme zadržavanja, starost mulja i radna temperatura su najvažniji parametri za razmatranje. Parametri trebaju biti podešeni tako da dođe do slamanja otpornije organske supstance.

Dodatno, upotreba odvojenih komora je dobar alat za prevenciju i kontrolu rasta končanih organizama. Ovo je inicijalna kontaktna zona gdje se miješaju primarna otpadna voda i povratni mulj. Ona uključuje selektivni rast organizama koji formiraju flokule omogućujući visok odnos količine aktivnog mulja/mikroorganizama pri kontrolisanom nivou rastvorenog kiseonika. Kontaktno vrijeme je kratko, obično 10 – 30 minuta. Anoksični reaktor, koji zahtjeva prisustvo nitrata u vodi, često se koristi za nitrifikaciju sistema sa aktivnim muljem.

Kao efektivna kontrola končastih bakterija, anoksične komore se koriste u cilju smanjivanja zahtjeva procesa za kiseonikom, dok se nitratni azot koristi kao krajnji primalac elektrona za oksidaciju ulaznih biorazgradljivih organskih materija, pri čemu se održava visoka alkalnost

tokom nitrifikacije, kao rezultat povratka alkalnosti u anoksičnoj zoni. Anoksične komore mogu biti dosta efikasne u kontroli rasta končastih organizama zato što koriste kinetički i metabolički mehanizam selekcije. Ako se ne koriste komore, zadnji taložnik mora biti projektovan u skladu sa malom taloživošću mulja

Primjenljivost

Široko primjenljiv u prehrambenoj industriji. Ova tehnika može biti upotrebljena za tretman otpadne vode sa malim ili velikim BPK, ali će tretman vode sa niskim BPK biti efikasniji i jeftiniji. Upotreba ove tehnike može biti ograničena zahtjevima za prostorom. Korišteno u preradi mlijeka.

Uštede

Tehnika sa aktivnim muljem pruža jeftin tretman rastvorljivih organskih materija.

SISTEMI SA ČISTIM KISEONIKOM

Opis

Sistemi sa čistim kiseonikom u principu služe za intenziviranje procesa sa aktivnim muljem, npr. ubacivanje čistog kiseonika u postojeće konvencionalno aerisano postrojenje. Ovo se obično koristi poslije povećanja proizvodnje, kad se utvrdi da postojeće aerobno postrojenje nije efikasno bar jedan dio njegovog radnog ciklusa.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje BPK₅/KPK i azota. Smanjena mogućnost pojave neprijatnih mirisa ukoliko nije narušena površina rezervoara za aeraciju. Smanjena potrošnja energije.

Podaci o radu

Poredeći sa konvencionalnim aktivnim muljem, sistem sa čistim kiseonikom može intenzivirati proces tako što može raditi pri višem nivou suspendovanih materija. Ova tehnika troši manje energije nego pri konvencionalnom aktivnom mulju (70 % energije se raspe zato što vazduh sadrži oko 70 % zapremine azota).

Primjenljivost

Široko primjenljiv u prehrambenoj industriji, kako u novim tako i u starim pogonima. Koristi se u sektoru prerade mlijeka. Sistemi sa čistim kiseonikom se ugrađuju i u stare sisteme sa aktivnim muljem.

Uštede

Pošto sistem radi pri ekstremno velikim starostima mulja i time podstiče endogenu respiraciju, pri čemu biomasa troši samu sebe, značajno je smanjenje troškova odlaganja mulja. Ipak, postrojenja koja koriste kiseonik umjesto vazduha, imaju veće operativne troškove.

Ključni razlozi za implementaciju

Upotreba čistog kiseonika povećava kontrolu i učinak, a sistemi sa čistim kiseonikom se mogu naknadno ugraditi u postojeće sisteme.

UZASTOPNI ŠARŽNI REAKTORI (UŠR)

Opis

UŠR su jedna varijanta procesa sa aktivnim muljem. Oni rade na principu „napuni i ispusti“ i uobičajeno je da se sastoje iz dva identična reaktora. Različite faze procesa sa aktivnim muljem dešavaju se unutar istog reaktora.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje BPK/KPK, azota i fosfora.

Podaci o radu

Proces je veoma fleksibilan toliko koliko je mogući broj promjena procesa unutar operativnog ciklusa, npr. poboljšana denitrifikacija tokom faze mirovanja. Tipično vrijeme ciklusa je oko šest sati. Vrijeme potrebno za svaku fazu procesa treba podesiti tako da se proces prilagodi lokalnim uslovima. Na kraju, odvijanje procesa je nezavisno od bilo kakvih uticaja uzrokovanih ulaznim hidrauličkim promjenama. U tom pogledu, UŠR ima jednostavniji i robusniji rad, tj. puni i prazni sistem prije nego konvencionalni sistem sa aktivnim muljem.

Pošto pažljivo punjenje šarže vodi stvaranju lako taloživog aktivnog mulja, ovaj proces je podesan za industrijske otpadne vode koje imaju tendenciju prema stvaranju bujanja mulja.

Uobičajeni rad tipičnog UŠR je prikazan u narednoj tabeli.

Tabela 85 Karakterizacija tipičnog UŠR

Korak	Svrha	Operacija (aeracija)	Maksimalna zapremina (%)	Vrijeme ciklusa (%)
Punjenje	Dodavanje supstrata	Vazduh uklj/isklj	25 – 100	25
Reakcija	Biološko razlaganje	Vazduh uklj/miješanje	100	35
Taloženje	Bistrenje	Vazduh isklj	100	20
Ispuštanje	Uklanjanje vode	Vazduh isklj	35 – 100	15
Mirovanje *	Otpadni mulj	Vazduh uklj/isklj	25 – 35	5

*Otpadni mulj se može pojaviti i u drugim koracima. U sistemu sa više tankova, faza mirovanja se koristi da obezbijedi vrijeme za punjenje drugog tanka. Ovaj korak može biti izostavljen.

Primjenljivost

Primjenljiv za sektor proizvodnje i prerade mlijeka. Primjena ove tehnike može biti ograničena zbog zahtjeva za prostorom. Ova tehnika može biti upotrebljena za tretman otpadnih voda sa visokim i niskim sadržajem BPK, ali je tretman vode sa niskim BPK efikasniji i jeftiniji.

Uštede

Manji kapitalni i veći operativni troškovi nego kod konvencionalnog tretmana sa aktivnim muljem.

AEROBNE LAGUNE

Opis

Aerobne lagune su veliki plitki bazeni u zemlji koji se koriste za tretman otpadnih voda prirodnim putem. One uključuju upotrebu algi, bakterija, sunčeve svjetlosti i vjetra. Kiseonik, osim onoga kojeg proizvode alge, ulazi u vodu preko difuzije iz vazduha. Sadržaj laguna se periodično miješa pomoću pumpi ili površinskih aeratora. Vrsta aerobne lagune su aerobna jezera (fakultativne lagune), gdje do stabilizacije dolazi kombinacijom aerobnih, anaerobnih i fakultativnih bakterija. Količina kiseonika se održava u gornjem sloju i to samo preko površinske aeracije.

Vrsta aerobne lagune su aerobna jezera (fakultativne lagune), gdje do stabilizacije dolazi kombinacijom aerobnih, anaerobnih i fakultativnih bakterija. Količina kiseonika se održava u gornjem sloju i to samo preko površinske aeracije.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje nivoa BPK i azota.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Mogući neprijatni mirisi, erozija zemljišta i kontaminacija podzemnih voda.

Podaci o radu

Lagune pružaju veliki puferski kapacitet zbog svoje velike površine i zapremine; izjednačavanje zapremine i koncentracije u sezonskom radu i one uspostavljaju adaptiranoj biocenozi uslove za dugo vrijeme zadržavanja.

U zavisnosti od karakteristika zemljišta, lagune se mogu zatvoriti tako da ne dođe do njihovog izlivanja ili curenja u tlo, da bi se izbjegla kontaminacija podzemnih voda.

Razlaganje BPK podstiče prirodne procese kao što su ugljični, azotni i sumporni ciklusi, kao i djelovanje bakterija. Dalje, površinska aeracija se koristi za povećanje aktivnosti aerobnih bakterija ako je to potrebno, npr. na niskim temperaturama. Dodatni kiseonik se ubacuje u vodu pomoću „slobodnih“ ili „fiksiranih“ plivajućih aeratora na električni pogon. Povremeno, aeratori sa pogonom na vjetar se koriste gdje to dozvoljavaju vremenske prilike. Postoje i mješoviti sistemi na vjetar i struju.

Primjenljivost

Koristi se u sektoru proizvodnje i prerade mlijeka. Primjena ove tehnike može biti ograničena zbog zahtjeva za prostorom. Ova tehnika se može koristiti za tretman otpadne vode sa visokim ili niskim sadržajem BPK, ali je tretman vode sa niskim BPK efikasniji i jeftiniji.

KAPAJUĆI FILTERI

Opis

U aerobnim procesima sa imobilisanom mikroflorom, kao što su kapajućii filteri, biomasa se razvija na površini medija koji ispunjava filter, a otpadna voda se distribuira tako da prelazi preko medija.

Kapajući filter se obično ispunjava kamenjem ili različitim vrstama plastike. Prečišćena voda se skuplja ispod medija i odvodi do taložnika, gdje se jedan dio tečnosti može vraćati da razblaži dolaznu otpadnu vodu. Varijacije uključuju promjenljivu ili stalnu duplu filtraciju.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje BPK/KPK, fosfora i azota. Ako se u proizvodnom procesu koriste opasne i rizične supstance, smanjuje se njihov nivo u otpadnim vodama.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Moguća pojava neprijatnih mirisa.

Podaci o radu

Primijećeno je da u sektoru prerade mlijeka, kapajući filteri sa visokim učinkom su obično projektovani da razlože 50 – 60 % BPK. Za efikasan rad, ključno je minimizirati količinu ukupnih ulja i masti prije filtera. Ako se koriste kapajući filteri sa visokim učinkom, moguća je upotreba taložnika, zavisno od zahtjeva za kvalitet vode koja se ispušta. Efikasnost uklanjanja fosfora u kapajućim filterima je oko 8 – 12 %.

Primjenljivost

Kapajući filteri sa visokim učinkom se koriste u nekim mljekarama u UK.

REAKTOR SA POKRETNIM SLOJEM SA BIOFILMOM (TZV. TEHNIKA MBBR – MOVING BED BIOFILM REACTOR)

Opis

Reaktori sa pokretnim slojem biofilma su modifikacija kapajućeg filtera, s tim da se, za razliku od kapajućeg filtera, vazduh intenzivno uvodi na dnu reaktora, čime se postiže intenzivno miješanje medijuma u reaktoru, a samim tim i bolja iskorištenost medijuma (kompletan medijum učestvuje u procesu prečišćavanja). Medijum se pravi od plastike i u obliku sa što većom površinom (specijalni prstenovi), tako da ukupna površina u odnosu na zapreminu reaktora dostiže i do 500 m²/m³. Imobilisana mikroflora se lijepi za medijum i razgrađuje organske materija u prisustvu velike količine kiseonika, što za posljedicu ima veliki kapacitet uređaja.

U procesu dolazi do autodigestije mulja, tako da je smanjena količina otpadnog mulja. Mulj se odvajaju u taložniku iza reaktora i jedan dio se vraća u proces, a višak se izbacuje.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje BPK₅/KPK, fosfora, azota i suspendiranih tvari.

Nepoželjni efekti na ostale medije

U manjoj mjeri povećana potrošnja energije za aeraciju.

Podaci o radu

U zavisnosti od sastava otpadne vode, projektuje se uređaj, koji se može sastojati od više reaktora. Uređaj se projektuje konzervativno, tako da u radu može podnijeti udare i hidrauličkog i organskog opterećenja. Pošto je medijum u fluidizovanom sloju, iskorištena je čitava površina medijuma i ne dolazi do začepijavanja zbog mulja. Primijećeno je da je uređaj podjednako uspješan i sa niskim i sa visokim organskim opterećenjem, kao i sa različitim količinom nutrijenata.

Primjenljivost

Široko primjenljiv u svim pogonima prehrambene industrije, uključujući i proizvodnju piva, u kojima nastaju otpadne vode sa velikim teretom zagađenja.

Uštede

Nisko investiciono ulaganje, zauzima malu površinu. Mali operativni troškovi.

Ključni razlozi za implementaciju

Mala veličina postrojenja u odnosu na kapacitet. Malo investiciono ulaganje.

BIO-TORNJEVI

Opis

Otpadna voda iz pogona prehrambene industrije je često opterećena organskim materijama u tolikoj mjeri da prevazilazi mogućnosti konvencionalnog tretmana. Zbog toga je potrebno smanjiti BPK na prihvatljiv nivo prije daljeg tretmana. Bio-tornjevi ili grubi filteri su specijalno projektovani kapajući filteri koji rade na visokom organskom opterećenju i koji mogu ukloniti visoki procenat BPK.

Tehnika koristi nadzemne tankove koji sadrže plastični medijum sa velikom ukupnom površinom. Mikrobiološki film je zalijepljen za medijum i konzumira organski materijal. Otpadna voda se često vraća preko bio-tornjeva do prelaska u dalji tretman. Otpadna voda iz bio-tornjeva ide dalje u konvencionalni biološki proces.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje BPK/KPK, fosfora i azota.

Moguća pojava neprijatnih mirisa. Emisija buke.

Podaci o radu

Plastični medijum i koji se koriste u biotornjevima imaju odnos površina/zapremina od oko 100 – 240 m²/m³. Pri opterećenju ulazne otpadne vode od 0.5 kg BPK/m³/dan primijećeno je smanjenje od preko 90 %; do 60 % smanjenje je moguće pri opterećenju od 2,5 kg BPK/m³/dan. Moguća je pojava blokirajućeg i nestabilnog mulja. Može doći do pojave buke prilikom udvavanja vazduha u bio-toranj.

Primjenljivost

Primjenljivo u svim pogonima prehrambene industrije sa velikim organskim opterećenjem otpadne vode.

Ključni razlozi za implementaciju

Bio-tornjevi su efikasan metod za smanjenje BPK do približno kvaliteta otpadne vode domaćinstava.

BIOLOŠKI AERISANI POTOPLJENI FILTERI (BAPF) I ZARONJENI BIOLOŠKI AERISANI FILTERI (ZBAF)

Opis

Biološki aerisani potopljeni filteri (BAPF) i zaronjeni biološki aerisani filteri (ZBAF) su hibridni sistemi nastali nanošenjem mikroorganizama na inertni nosač. Osnovna karakteristika ovih sistema je velika specifična površina koja omogućava bolji rast mikroorganizama, a samim tim i veći efekat prečišćavanja otpadnih voda.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje BPK/KPK.

Podaci o radu

Ispiranje filtera se vrši svaka 24^h da bi se uklonio višak nastale biomase. Za tretman otpadnih voda od ispiranja neophodno je primjeniti taloženje ili flotaciju. Sekundarno taloženje nije potrebno.

Primjenljivost

Koriste se u preradi mlijeka.

Uštede

BAPF reaktori predstavljaju isplativi način tretmana rastvorljivih organskih materija.

Anaerobni procesi

Uslijed nedostatka kiseonika, organska tvar se raspada, stvara se metan (CH₄) kao sekundarni proizvod a koji se koristi za zagrijavanje reaktora. Tokom standardnih anaerobnih procesa reaktori su obično nezagrijani, dok se u visoko anaerobnim procesima reaktori obično griju. U oba slučaja, temperatura reaktora se mora održavati na 30 – 35 °C (mezofilična) ili 45 – 50 °C (termofilična), a da li je zagrijavanje neophodno zavisi prvenstveno od temperature sastojaka.

Mada je anaerobni rast niži u odnosu na aerobne procese, veća količina BPK uklanja se putem anaerobnih tehnika (kg BPK/m³ zapremine reaktora) za otpadne vode jakog intenziteta. Anaerobne tehnike se generalno koriste u onim industrijama gdje postoji visok nivo rastvorljive i lako biorazgradive organske materije, te gdje je nivo KPK visok i iznosi više od 1.500 – 2.000 mg/l. U prehrambenoj industriji primjena anaerobnog prečišćavanja otpadnih voda je uveliko ograničena na relativno teško zagađenu otpadnu vodu čiji je KPK između 3.000 i 40.000 mg/l.

Postignut je i značajan uspjeh u primjeni određenih anaerobnih sistema i za manje zagađene otpadne vode, sa KPK između 1.500 and 3.000 mg/l. Tamo gdje su prisutne velike fluktuacije u zapremini i intenzitetu otpadnih voda, ovaj tretman je manje efikasan. Jedan od ključnih aspekata primjene anaerobnih procesa za tretman otpadnih voda je taj da se većina organskog ugljika, koji je povezan sa vrijednošću za BPK, pretvara u metan umjesto za proces rasta novih ćelija. Ovo je suprotno kod aerobnih procesa, koji pretvaraju većinu organskog ugljika u nove ćelije koje na kraju stvaraju čvrsti biootpad koji zahtijeva dalji tretman ili odlaganje izvan lokacije pogona i postrojenja. Anaerobni procesi stvaraju daleko manje otpadnog mulja. Također, dobiveni metan ima visoku kaloričnu vrijednost i kao takav se može ponovo upotrijebiti kao gorivo npr. na drugom mjestu u pogonu i postrojenjima. Sam anaerobni sistem ne bi mogao postići traženi visoki kvalitet otpadne vode na kraju procesa prečišćavanja za konačno ispuštanje u vodotok. Anaerobna postrojenja za prečišćavanje obično prati aerobni sistem, pošto se sa aerobnim procesom prečišćavanja postiže niži nivo ispuštanja i uklanja hidrogen sulfid, obezbjeđujući time dovoljnu količinu zraka otpadnim vodama kako bi se poboljšao proces raspadanja preostalog BPK. Energija dobivena iz anaerobnog postrojenja može biti jednaka onoj koju koristi aerobno postrojenje. Pod određenim uslovima aerobni tretman može biti primijenjen na postrojenjima za tretman komunalnih otpadnih voda. Anaerobno tretirana otpadna voda može biti površinski snabdjevena zrakom na lokaciji pogona, prije transfera na postrojenje za tretman komunalnih otpadnih voda. Ovo se obično odvija u rezervoaru, nakon tretmana, obezbjeđujući kiseonik po fazama prije ispuštanja u PTOV. Metanogena bakterija iz zadnje faze anaerobnog procesa, koja proizvodi metan, se

mora zaštititi od prejakih hlornih i sumpornih jedinjenja, pH-vrijednosti i temperaturnih fluktuacija. U fazi acidifikacije (stvaranja kiselina) druga bakterija će dominirati i rastvoriti mnoge supstance koje stvaraju probleme. Uslijed sporog mikrobnog rasta ne dolazi do uklanjanja fosfora. Ne dešavaju se ni nitrifikacija niti denitrifikacija, tako da se ovim procesom anaerobnog tretmana azot ne može ukloniti. Savremena rješenja reaktora dozvoljavaju više nivoa opterećenja, povećanu proizvodnju biogasa ili nude veću stabilnost. Kada se bakterije u ovim sistemima adaptiraju na otpadne vode, onda dolazi do povećane stabilnosti. Sistemi na licu mjesta, odnosno na lokaciji pogona i postrojenja, zasnovani na anaerobnim reaktorima kao osnovnim procesima tretmana imaju sličan izgled. Sastoje se od kolektora otpadne vode ili rezervoara za izjednačavanje iz kojeg se voda ispumpava/teče u primarni rezervoar za tretman. Primarni procesi prečišćavanja su isti kao za aerobne sisteme. Iz primarne faze prečišćavanja, otpadna voda ide u rezervoar za kondicioniranje ili privremeni rezervoar gdje se otpadna voda "kondicionira", tj. vrše se pH korekcije ili dodavanja nutrijenata, prije nego se putem distributivnog sistema pusti u bioreaktor. Raniji anaerobni reaktori imali su početne faze anaerobnog metabolizma koji su započinjali u rezervoaru za kondicioniranje (odnosno acidifikacijskom rezervoaru). Savremena rješenja reaktora dozvoljavaju sve opcije procesa metabolizma unutar reaktora. Rezervoar za kondicioniranje je dakle tu samo radi pH korekcija i dodavanja nutrijenata.

Tretman se odvija u reaktoru, uz proizvodnju biogasa koji se mora skupiti. Drugi dijelovi su obično rezervoar za smještanje mulja, ventilacioni otvori za odlaganje gasa i postrojenja za primarni tretman. Tipični podaci izvedbe nekih anaerobnih tehnika su prikazani u Tabeli 86.

Tabela 86 Tipični podaci o učinkovitosti anaerobnih procesa tretmana otpadnih voda

Proces	Ulazni BPK (mg/l)	Vrijeme zadržavanja (sati)	Organsko opterećenje (kg KPK/m ³ na dan)	Uklonjeni KPK (%)
Anaerobne lagune			0,6-1	
Anaerobni kontakt proces	1.500-5.000	2-14	0,5-5,3	75-90
Fiksni sloj	10.000-70.000	24-48	1-15	75-85
UAMP	5.000-15.000	4-12	2-12 (-60)	75-85
Reaktor sa proširenim slojem	5.000-10.000	5-10	5-30	80-85
Reaktor sa fluidiziranim slojem			40-60	
Reaktor sa unutrašnjom recirkulacijom (RUC)			31	

Neki uobičajeni problemi koji su se pokazali tokom djelovanja anaerobnog procesa prečišćavanja su dati u Tabeli 87.

Tabela 87 Uobičajeni operativni problemi tokom bioloških procesa prečišćavanja

Proces	Ulazni BPK (mg/l)	Vrijeme zadržavanja (sati)	Organsko opterećenje (kg KPK/m³ na dan)	Uklonjeni KPK (%)
Anaerobne lagune			0,6-1	
Anaerobni kontakt proces	1.500-5.000	2-14	0,5-5,3	75-90
Fiksni sloj	10.000-70.000	24-48	1-15	75-85
UAMP	5.000-15.000	4-12	2-12 (-60)	75-85
Reaktor sa proširenim slojem	5.000-10.000	5-10	5-30	80-85
Reaktor sa fluidiziranim slojem			40-60	
Reaktor sa unutrašnjom recirkulacijom (RUC)			31	

ANAEROBNI KONTAKTNI PROCESI

Opis

Anaerobni kontaktni procesi mogu biti povezani sa aerobnim procesom aktivnog mulja, s obzirom da je separacija i recirkulacija biomase uključena u projektno rješenje. Neprečišćene otpadne vode se miješaju sa čvrstim materijama iz recikliranog mulja i spremaju u reaktore zaštićene od prodiranja vazduha.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjen nivo BPK/KPK.

Operativni podaci

U poređenju sa UAMP procesima visokog učinka (prošireni i fluidizirani položeni reaktori), kontaktni stabilizacioni procesi ne proizvode tako visoke koncentracije biomase u reaktoru i stoga rade sa manjim opterećenjem (obično do 5 kg KPK/m³ dnevno). Njihova osnovna prednost leži u relativno jednostavnom radu, a posebno nepostojanju problema začepjenja.

Pošto anaerobni mulj proizvodi gas izvan reaktora, a zapremina gasa nastavlja da raste, često se ukazuje potreba za degasifikacijskom jedinicom između metanskog reaktora i jedinice separatora. Degasifikacija se može postići vakumom, iskrcavanjem, hlađenjem ili miješalicama. Ovakav način omogućava operativnost procesa sa vremenom zadržavanja od 6 – 14 sati.

Primjenjivost

Primjenjivo kod pogona i postrojenja u prehrambenoj industriji gdje otpadne vode sadrže rastvorivi otpad jakog intenziteta.

Ključni razlozi za implementaciju

Ova tehnika obezbjeđuje relativno dobro odvijanje procesa, te nepostojanje problema začepljenja.

ANAEROBNI FILTERI

Opis

U anaerobnim filterima rast anaerobne bakterije je uspostavljen na ambalaži. Ambalaža zadržava biomasu unutar reaktora i također pomaže pri separaciji gasa u fazi uklanjanja. Sistem se može izvoditi uzvodno ili nizvodno.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjen nivo BPK/KPK i stabilizacija otpada.

Operativni podaci

Pošto se bakterija zadržava na mediju i ne ispira se u otpadnoj vodi, može se postići prosječno vrijeme boravka ćelije u redoslijedu od 100 dana.

Primjenjivost

Pogodno za tretman teško zagađenih otpadnih voda sa KPK 10.000 – 70.000 mg/l.

UZVODNI ANAEROBNI MULJNI PREKRIVAČ (UAMP)

Opis

U ovakvom sistemu, otpadna voda se usmjerava na dno reaktora radi jednoobrazne distribucije. Otpadna voda prolazi kroz prekrivač (sloj) od prirodno stvorenih bakterijskih granula sa dobrim karakteristikama taloženja, tako da se te bakterije ne ispiraju lako iz sistema. Bakterija je nosilac reakcija i tada prirodna konvekcija podiže mješavinu gasa, tretirane otpadne vode i granula mulja na vrh reaktora. Patentirani trofazni raspored separatora se koristi za separaciju finalne otpadne vode od čvrste materije (biomase) i biogasa.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjen nivo BPK/KPK.

Operativni podaci

Zabilježeno je opterećenje do 60 kg KPK/m³ dnevno, ali je uobičajena stopa opterećenja 10 kg KPK/m³ dnevno sa hidrauličnim zadržavanjem od 4 sata.

Jedna mana UAMP-a je osjetljivost tehnike na ukupna ulja i masti. Nivo masti mora biti ispod 50 mg/l u otpadnoj vodi, u suprotnome dolazi do štetnog efekta za proces. S druge strane, posebna prednost procesa je formiranje granula anaerobnog mulja. Ovo omogućuje ne samo

brzu reaktivaciju poslije mjeseci dugog prekida rada, već i prodaju viška anaerobnog mulja kao npr. za inokulaciju novih sistema.

Primjenjivost

Ovaj proces je posebno pogodan za otpadne vode sa niskim sadržajem čvrste materije i sa relativno niskim nivoom KPK (<2.000 mg/l) i na malim površinama. Reaktori sa slojem mulja na dnu su trenutno najrasprostranjeniji reaktori u prehrambenoj industriji. Koriste se u sektoru proizvodnje i prerade mlijeka.

REAKTORI SA FLUIDIZIRANIM I PROŠIRENIM SLOJEM

Opis

Ovi reaktori su slični anaerobnim filterima. Ako se čestice i biomasa u potpunosti izmiješaju, tada je to proces poznat kao fluidizirani sloj, dok je djelimično pomiješan sistem poznat kao prošireni (ekspanzioni) sloj.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjen nivo BPK/KPK i stabilizacija otpada.

Operativni podaci

Da bi se postigao visoki zapreminsko- vremenski učinak od 15 – 35 kg KPK/m³ dnevno, apsolutno je neophodno puniti metanske reaktore sa koliko je moguće jednakim zapreminama adekvatno acidifikovane otpadne vode bez čvrstih materija. Shodno tome, svi veliki sistemi su izgrađeni kao dvostepeni sistemi, tj sa odvojenom fazom acidifikacije. U reaktorima sa fluidiziranim slojem noseći materijal je stalno u pokretu sa proširenjem sloja od 50 % ili više. Noseći materijal (obično pijesak, a ponekad i šljunak ili plastične kuglice) se drži u suspenziji putem visokog stepena recirkulacije. Recirkulacija mora biti dovoljno jaka da zadrži noseći materijal u suspenziji, ali se mora voditi računa da pretjerana cirkulacija ne izazove razdvajanja biomase od nosećeg materijala. Reaktori sa proširenim slojem također sadrže pomoćni medij, često pijesak ili sintetički, plastični materijal. Laki materijali se često koriste da bi se minimizirala brzina uzvodnog toka neophodnog da se sloj fluidizira. Veličina čestica se kreće od 0,3 – 1,0 mm.

Primjenjivost

Primjenjiv na pogonima i postrojenjima iz prehrambene industrije sa otpadnim vodama niskog tereta zagađenja sa prosječnim KPK između 1.500 i 3.600 mg/l.

Aerobni/anaerobni kombinovani procesi

MEMBRANSKI BIO-REAKTORI (MBR)

Opis

MBR je varijacija konvencionalnog tretmana aktivnim muljem, gdje su brojni moduli membrana ili kaseta postavljeni unutar tijela reaktora. Prateći biološki tretman, izmiješana tečnost se upumpava pod statičkim pritiskom u membranu, gdje se čvrste materije razdvajaju od tečnosti, ispušta se čista otpadna voda, a koncentrovana mješavina tečnosti se ponovno upumpava u bioreaktor. MBR mogu raditi na aerobni ili anaerobni način, čime se povećava broj odgovarajućih hemikalija, npr. za čišćenje membrana u biološkom tretmanu.

Ostvarene okolinske koristi

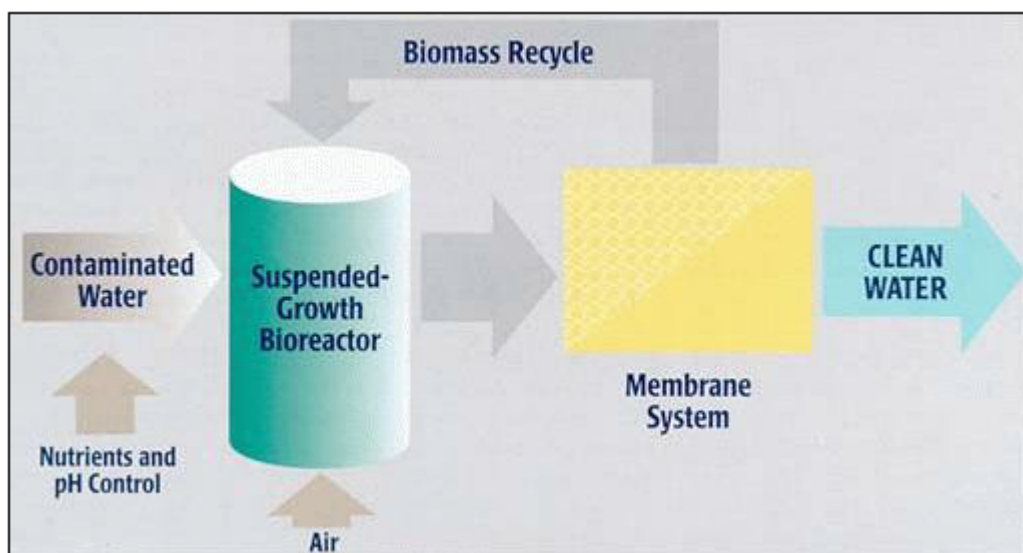
Smanjen nivo BPK/KPK.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Usljed nepravilnog funkcioniranja membrana, dolazi do većih troškova energije nego što je to slučaj kod konvencionalnog tretmana aktivnim muljem, te do nastanka dodatnih količina otpadne vode.

Operativni podaci

MBR je operativan na različitom opsegu opterećenja, ali može postići veće brzine prečišćavanja na više načina, kao npr. povećan statički pritisak povećava količinu rastvorenog kiseonika pomažući pri transferu masa; koristeći kiseonik umjesto zraka i koristeći multifazni sistem za optimizaciju procesa. Za primjenu kod uklanjanja ulja i masti, koncentracije u otpadnoj vodi se mogu smanjiti na manje od 15 mg/l. MBR obezbjeđuje visoko efikasnu separaciju biomase, dozvoljavajući njenu koncentraciju u uzvodnom reaktoru, da bude do deset puta veća u odnosu na normalnu koncentraciju u konvencionalnim sistemima suspendovanog rasta. Pri korištenju MBR, nema potrebe za sekundarnom sedimentacijom i mogu se postići različiti nivoi suspendovanih materija, npr. 12 – 17.000 mg/l.



Slika 31. Pojednostavljen dijagram toka MBR

Potrošnja energije za pumpanje može biti značajno viša u odnosu na tretman konvencionalnim aktivni muljem, ali se može minimizirati primjenom slobodnog pada otpadne vode. Slab rad membrana mogu biti veliki problem. Ozračivanje i ispiranje se može koristiti za kontrolu ovog problema, što može rezultirati stvaranjem dodatne otpadne vode.

Primjenjivost

MBR je primjenjiv u svim pogonima i postrojenjima prehrambene industrije. Ova tehnika ima prednost što nema potrebu za velikim prostorom. Sistem je idealan za otpadne vode većeg opterećenja i manjeg volumena. Posebno je atraktivan u situacijama gdje je neophodno dugo vrijeme zadržavanja čvrste materija kako bi se obezbijedilo neophodno biološko raspadanje zagađujućih materija. Otpadne vode koje sadrže jedinjenja koja nisu lako rastvorljiva kao što

su, fenoli, pesticidi, herbicidi i hlorni rastvori, kao također i veliko organsko zagađenje se mogu tretirati sa MBR.

Uštede

Visoki operativni troškovi.

Tercijarni tretmani

Nakon sekundarnog tretmana, dalji tretman mora omogućiti ponovnu upotrebu vode u procesu proizvodnje ili niži stepen prečišćavanja (upotrebu vode za pranje), ili ispuniti uslove za ispuštanje u recipijent. Tercijarni tretman odnosi se na bilo koje procese koji uzimaju u obzir korake koji "dotjeruju" djelimično prečišćenu otpadnu vodu, uključujući dezinfekcijske i sterilizacijske sisteme. U ovom dokumentu, pod tercijarnim tretmanom se podrazumijeva tretman otpadne vode iz koje se uklanja otpadna tvar, uključujući: amonijak, nutrijente, opasne i štetne materije ili preostale suspendovane i organske materije. Nutrijente, odnosno azot i fosfor, potrebno je ukloniti prije ispuštanja u površinske vode koje su osjetljive na eutrofikaciju.

U odabiru prikladne strategije kontrole hranjivih materija, važno je ocijeniti:

- karakteristike netretirane otpadne vode,
- tip postrojenja za tretman otpadnih voda koji će biti korišten,
- potrebni stepen kontrole nutrijenata,
- potrebu za sezonsko ili godišnje uklanjanja nutrijenata.

Uklanjanje amonijaka

Opis

Pored bioloških procesa, postoje brojni fizičko-hemijski procesi za prečišćavanje vodenih tokova opterećenih nitrogenom. U prehrambenoj industriji, kondenzat koji sadrži visoku koncentraciju amonijaka, može se ukloniti u dvostepenom sistemu. Sistem se zasniva na desorpcijskim i adsorpcijskim kolonama, i obje su napunjene sa ambalažnim materijalom da se poveća povezivanje između vode i zraka.

Desorpcijska kolona je nabijena sa alkaliziranim kondenzatom s vrha, da bi podigla NH_4^+ - NH_3 ravnotežu u smjeru NH_3 , u smjeru NH_3 , koji naknadno opada u kolonu.

U isto vrijeme, zrak se ubacuje u dno kolone. U protusmjernom procesu procesu se stoga vrši prelazak amonijaka iz tečnog u gasovito stanje.

Nakon toga, zrak obogaćen amonijakom se premješta u adsorpcijsku kolonu, gdje se uklanjanje amonijaka iz zraka vrši kiselinskim rastvorom, oko 40 % amonijum sulfat koji cirkulira u desorpcijskoj koloni. Zrak je sada očišćen od amonijaka i konačno se može ponovno upotrijebiti za uklanjanje.

Kondenzat, koji nakon uklanjanja sadrži nizak nivo amonijaka djelimično se upotrebljava kao voda za održavanje u pogonu, a preostali višak kondenzata se uvodi unutar aerobnog biološkog procesa prečišćavanja.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjuje se nivo nitrogena Stvara se manje otpada, npr. Rastvor amonijum sulfata nastao tokom ovog procesa, može biti iskorišten kao tečno gnojivo ili kako neproteinski izvor nitrogena za hranjenje stoke.

Operativni podaci

U oticanju se može postići koncentracija amonijaka od <2 mg/l. Ovo odgovara stepenu efikasnosti otprilike 99 %.

Primjenjivost

Tehnički, proces uklanjanja amonijaka je dokazan za tokove otpadnih voda sa visokim koncentracijama amonijaka.

Uštede

I kondenzat sa niskim sadržajem amonijaka i rastvor amonijum sulfata mogu se ponovo upotrijebiti.

Ključni razlozi za implementaciju

Koncentracija amonijaka u otpadnoj vodi se normalno reguliše zbog njenog škodljivog uticaja na ekosistem vodoprijemnika.

Uklanjanje fosfora biološkim metodama

Opis

Otpadne vode iz prehrambene industrije mogu sadržavati značajnu količinu fosfora, ako se upotrebljavaju sredstva za čišćenje koja sadrže fosfate. 10-20 % fosfora unesenog u sistem može se ukloniti primarnim ili sekundarnim tretmanom. Ako je neophodno daljnje uklanjanje može se upotrijebiti biološki tretman. Ove metode se baziraju na naglašavanju mikroorganizama u mulju, tako da će oni preuzimati više fosfora nego što je potrebno za normalan rast ćelije. U ovom dijelu su opisana dva tretmanska procesa korištena za uklanjanje fosfora. Odgovarajući anaerobni/aerobni proces za uklanjanje većinskog dijela fosfora koristi se za kombiniranu oksidaciju ugljika i uklanjanje fosfora iz otpadne vode. Ovaj proces je jednostruki sistem za zaustavljanje rasta mulja, koji kombinuje anaerobne i aerobne sekcije u nizu. U svojstvu procesa za uklanjanje fosfora iz bočnog toka je da se dio aktiviranog povratnog muljnog procesa preusmjerava do spremnika za otklanjanje fosfora.

Ostvarene okolinske koristi

Redukovan fosfor i nivoi BPK/KPK.

Operativni podaci

Efektivnosti uklanjanja fosfora različitih metoda za tretman otpadnih voda rezimirane su u Tabeli 88.

Tabela 88. Efikasnost uklanjanja fosfora različitih metoda za tretman otpadnih voda

Postupak ili proces tretmana	Uklanjanje fosfora koji je unesen u sistem (%)
Primarni tretman	10-20
Taloženje	70-90
Aktivni mulj	10-25
Kapajuć filteri	8-12

Biološko uklanjanje fosfora	70-90
Adsorpcija ugljika	10-30
Filtracija	20-50
Reverzna osmoza	90-100

Potvrđeno je da je biološki tretman je mnogo teži za manipulisanje od taloženja.

Primjenjivost

Upotrebljiv u postrojenjima iz prehrambene industrije sa vodom koja sadrži fosfor.

Uklanjanje opasnih i štetnih supstanci

Opis

Organski rastvarači, ostaci pesticida, i toksične neorganske supstance mogu se naći u otpadnoj vodi. Direktivom 76/464/EEC⁸ o zagađenju opasnim supstancama koje se ispuštaju u akvatični okoliš i njenim poddirektivama ustanovljen je Spisak 1. („djelimično opasnih“) i Spisak 2. („manje opasnih“) grupa supstanci na bazi toksičnosti hemikalija, postojanosti i bioakumulacije. Direktiva 2000/60/EC⁹ ima za cilj ostvariti uklanjanje prioritetnih rizičnih supstanci. Ova Direktiva nalaže da mora prestati njihovo ispuštanje ili da se izbacuju u fazama.

Uklanjanje mnogih od ovih supstanci može biti realizirano odgovarajućom upotrebom nekih tretmana, kao što su sedimentacija, filtracija i membranska filtracija. Uklanjanje može biti realizirano i upotrebom terciarnog tretmana, kao što su adsorpcija ugljika i hemijska oksidacija. Adsorpcija ugljika je napredna metoda za tretiranje otpadnih voda. Srednje zrnasti filteri se obično koriste uzvodno od kontaktora aktivnog ugljika za uklanjanje topljivih organskih materija povezanih sa suspendiranim materijama prisutnim u sekundarnom efluentu. I zrnasti i praškasti ugljik se koriste, a pokazalo se da imaju slab afinitet za polarne organske vrste sa niskom molekularnom masom. Zrnasti aktivni ugljik radi tako što upija zagađivače unutar ugljikovih granula. Ovi tipovi medija za filtriranje se upotrebljavaju za uklanjanje nekih hemikalija, okusa i mirisa. Hemijska oksidacija se upotrebljava za uklanjanje amonijaka, za smanjenje koncentracije ostataka organske materije, te za smanjenje bakterijskog i virusnog sadržaja u otpadnim vodama. Oksidanti koji se koriste uključuju hlor, hlordioksid i ozon.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje nivoa opasnih i prioritetnih rizičnih supstanci, BPK/KPK i fosfora. Dezinfekcija otpadne vode, ukoliko se koristi hemijska oksidacija.

⁸ C (European Council) (1976). Direktiva o zagađenju prouzrokovanom ispuštanjem opasnih supstanci u akvatični okoliš, 76/464/EC, 04/05/1976.

⁹ EC (European Council) (2000). Direktiva o uspostavljanju okvira za djelovanje Zajednice u području politike voda, 2000/60/EC, 23/10/2000.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Otpadni produkti.

Operativni podaci

Prilikom upotrebe adsorpcije ugljika, doticanje visoke koncentracije suspendovanih materija će formirati taloge na zrcima ugljika, što će rezultirati gubitkom pritiska, blokiranjem doticanja i gubitkom adsorpcionog kapaciteta. Nedostatak konzistentnosti pH, temperature i brzine protoka, također može uticati na djelovanje ugljičnih kontaktora. Efikasnost uklanjanja fosfora korištenjem adsorpcije ugljika je 10-30 %.

Primjenjivost

Primjenjivo u svim postrojenjima iz prehrambene industrije sa otpadnom vodom koja sadrži opasne i prioritete štete supstance.

Uštede

Visoke cijene za energiju.

Ključni razlozi za implementaciju

Podržavanje zakona.

Filtracija

Opis

Filtracija, odnosno spora filtracija, brza filtracija, dubinska filtracija, površinska filtracija (mikrosito), biofiltracija i koagulaciona filtracija, može se koristiti kao korak pri otklanjanju čvrstih materija iz otpadne vode. Nasuprot sedimentaciji ili flotaciji otopljenim zrakom, filtracija ne zahtjeva razliku u gustoći između čestica i tečnosti. Razdvajanje čestica i tečnosti se obavlja razlikom u pritisku između dvije strane filtera dopuštajući prolazak vode kroz filter. Filteri mogu biti gravitacijski ili filteri pod pritiskom. Zavisno od prirode čvrste materije, mogu se upotrebljavati standardni pijesak ili dvostruki medijski filter (pijesak/antracit). Dostupni su brojni trajno samoprečišćavajući pješčani filteri koji su dokazano izrazito efektivni prilikom otklanjanja suspendovanih materija iz krajnje otpadne vode.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjeni nivoi suspendovanih materija i fosfora.

Operativni podaci

Primjenjivost

Primjenjivo u svim postrojenjima iz prehrambene industrije da bi se postigli niži nivoi emisija suspendovanih materija.

Membranska filtracija

Opis

Procesi membranske filtracije koriste pritiskom vođenu, polu-propustljivu membranu radi postizanja selektivnog odvajanja. Veći dio selekcije se postiže određivanjem relativne veličine pora. Veličina membranskih pora je relativno velika ukoliko će se uklanjati talog ili suspendovane materije, ili je vrlo mala za uklanjanje anorganskih soli ili organskih molekula.

Tokom rada, napojni rastvor teče kroz površinu membrane, čista voda prolazi kroz membranu dok se zagađenja i ostaci otpadnih materija zadržavaju u otopini. Čista ili tretirana otpadna voda navodi se kao „proboj ili proizvedeni vodeni tok”, dok se tok koji sadrži zagađenja zove „koncentrirani rastvor ili otpadni tok“.

Unakrsna mikrofiltracija (UM) je unakrsna filtracija upotrebom membrana koje imaju manje pore veličine od 0,1 do 1 μ . Dovodni tok ne zahtijeva opsežan primarni tretman, dok je membrana relativno otporna na onečišćenje i može se lako čistiti.

Ultrafiltracija (UF) je slična sa UM, ali UF membrane imaju manje pore veličine 0,001-0,02 μ . Veličina najmanje pore UF membrane ima kapacitet da otkloni molekule dijametra manjeg od 1 nm ili nominalne molekularne težine veće od 2.000. Neki primarni tretmani mogu biti neophodni da bi se zaštitilo onečišćenje membrane. Za većinu UF projekata ne preporučuje se uvođenje adsorbenata ili flokulanata u dovodni tok jer mogu začepiti membranski modul.

Filtracija reverznom osmozom (RO) ima sposobnost da otklanja otopljene organske i anorganske molekule. Voda se filtriranjem razdvaja od otopljenih soli kroz polu-propustljivu membranu, pri pritisku većem od osmotskog pritiska prouzrokovanog solima. Prednost ove filtracije je ta da su otopljene organske materije manje selektivno razdvojene nego u drugim procesima. Pročišćen rastvor prolazi kroz membranu.

Nanofiltracija (NF) je relativno nova tehnika koja kombinuje svojstva iz UF i RO sa visokom selektivnošću. Njeno ime potiče od približne veličine presjeka od nekoliko nanometara ili tačnije, molarne mase od 200-1.000 g/mol. Ovo se postiže sa specijalnim nanofiltracionim membranama koje čak imaju pore definisane veličine, ali njihovo zadržavanje zavisi od elektrostatičkog punjenja molekula koje će se odvojiti. Membrane imaju selektivnu propustljivost za minerale, tj. visoka propustljivost za jednovalentne katione i anione, a slabu propustljivost za dvovalentne katione. Nanofiltracioni sistem je operativan kad je pritisak medijuma u rangu 1-5 MPa.

Elektrodijaliza omogućava jonsko odvajanje upotrebom električnog polja kao vodeće sile koja se suprotstavlja hidrauličkoj sili. Membrane koje se koriste su prilagođene tako da su selektivne za ione (za katione i anione). Određeni broj ćelija je neophodan da bi se napravila kompletna elektrodijalizna jedinica. Hemijsko taloženje soli na membranskoj površini i nakupine preostalih organskih koloida mogu spriječiti predtretmanom otpadne vode sa aktivnim ugljikom, ili hemijskim taloženjem ili nekim vrstom višemedijske filtracije.

Ostvarene okolinske koristi

Nivo suspendovanih, koloidnih i rastvorenih materija je smanjen. Nivo fosfora također je smanjen upotrebom RO. Koncentriranje tokova otpadne vode sa ciljem smanjenja količina prije daljnjeg tretmana/odlaganja, npr. moguće koncentriranje razrijeđenog otpada do onog pogodnog za ponovnu upotrebu. Mogući povrat skupih sastojaka za ponovnu upotrebu ili vraćanje/prodaju dobavljaču na licu mjesta ili negdje drugdje. Obnavljanje sastojaka materijala na izvoru. Povrat vode za ponovnu upotrebu.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Može nastati dodatna otpadna voda.

Operativni podaci

Problemi mogu proizaći iz začepjenja membrane i polarizacije čvrstog dijela koloidne faze. Pošto su brzine protoka kroz membranu relativno male, velike površine membrane su potrebne da bi se povratio materijal. Upotrebom UF, 90-95 % ulazne vode može biti vraćeno kao proizvedena voda. Upotrebom RO fosfor se uklanja sa efikasnošću 90-100 %. RO

membrane su veoma osjetljive na začepjenja i mogu zahtijevati širok stepen primarnog tretmana. Oksidanti koji mogu razoriti membranu i čestice, npr. ulja, masti i drugi materijali mogu prouzrokovati formiranje opni ili ljuske, moraju se ukloniti primarnim tretmanom ili će se membrana podvrgnuti češćim ciklusima čišćenja. Izlazni tokovi nakon RO su normalno veoma visokog kvaliteta i podesni su za ponovnu upotrebu u procesu proizvodnje. Standardna praksa je da se odstrani otpadni tok ili da se primjeni prikladni tretman na koncentriranom rastvoru. Povrat koji se može dobiti kao i potrebni radni pritisak, zavisit će od tipa otopljenih čvrstih materija i njihove koncentracije.

Primjenjivost

UM su primjenjive za uklanjanje bakterija i zagađujućih materija iz dovodnih tokova, ali ne za efektivni tretman pesticida ukoliko su aktivni sastojci relativno netopljivi ili vezani za suspendovane materije.

Primjene UF uključuju uklanjanje ulja iz otpadne vode i uklanjanje mutnoće iz obojenih koloida.

RO se koristi za uklanjanje teških metala i pesticida čiji su aktivni sastojci molekularne težine veće od 200.

Uštede

Operativni troškovi povezani sa korištenjem i čišćenjem membrana mogu biti vrlo visoki. Veliki su i troškovi za energiju.

Biološko nitrificirajući filteri

Amonijak se uobičajeno uklanja tokom sekundarnog biološkog tretmana dopuštajući mulju proizvedeno vrijeme djelovanja da bi se pomogao rast nitrificirajućih bakterija. Ipak, uobičajeno je da se postave odvojeni tercijski biološki nitrificirajući filteri. Oni su obično varijacije od standardnih prečišćavajućih ili izuzetno brzih aerobnih filtera. Oni mogu biti praćeni postrojenjima sa aktivnim muljem ili povezani na razvijene sisteme.

Dezinfekcija i sterilizacija

Tehnike dezinfekcije i sterilizacije rade po istom principu. Djeluju na ćelijsku strukturu unutar bakterije i sprečavaju njenu reprodukciju. Dezinfekciona sredstva koja se koriste u prehrambenoj industriji se kreću unutar zahtjeva Direktive 98/8/EC¹⁰. Može se koristiti nekoliko tipova tretmana. Ovo uključuje upotrebu oksidirajućih biocida, neoksidirajućih biocida i UV radijaciju. Kuhanje se također koristi u dezinfekciji, da bi se uništili termo-rezistentni mikroorganizmi.

BIOCIDI

Opis

Oksidirajući biocidi djeluju oksidacijom zida bakterijske ćelije u cilju sprječavanja reprodukcije. Ovo se postiže upotrebom jakih oksidirajućih agensa kao što su hlor/brom, ozon i hidrogen peroksid. Upotreba spojeva hlora, npr. hlorni gas, hlor dioksid, natrijum ili kalcijum hipohlorid, se oslanja na formiranje hipohlorne kiseline (aktivni biocidi) u tečnom

¹⁰ EC (European Council) (1998). Direktiva o plasiranju biocidnih proizvoda na tržište 98/8/EC, 16/02/1998.

rastvoru. Biocidi na bazi broma prevladavaju u primjenama u industriji zbog toga što se vrste hipobromne kiseline razdvajaju pri višem pH nego odgovarajući spojevi na bazi hlora. Ozon može nastati iz zraka ili čistog oksigena kada se primijeni visoki napon kroz otvor blisko postavljenih elektroda. Ozon se naglo razlaže nakon nastanka, tako da nikakvi hemijski ostaci ne postoje u tretiranim otpadnim vodama, ali je sadržaj rastvorenog kisika u njemu veoma velik. Ne dolazi do nastanka halogenih komponenti. Ozon se također koristi kao oksidirajući agens. Neoksidirajući biocidi djeluju tako što hemijski mijenjaju strukturu ćelije da bi spriječili reprodukciju bakterijske ćelije. Oni se sve više upotrebljavaju u prehrambenoj industriji, a neki primjeri su četverokomponentna amonijumova so, formaldehidi i glutaraldehidi.

Ostvarene okolinske koristi

Ponovna upotreba otpadne vode, čak i za piće.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Kada se upotrebljavaju hlorne komponente, organske komponente sadržane u otpadnoj vodi mogu reagovati sa hlorom stvarajući toksične supstance, npr. hlor-amine i ostale organske halogene komponente. Šta više, ove reakcije mogu smanjiti efikasnu količinu doziranja hlora. Hlor također može biti veoma agresivan prema konstrukcijskim materijalima, kao što je nehrđajući čelik. Organske halogene komponente mogu umanjiti naknadni biološki tretman otpadne vode, nakon ponovne upotrebe vode. Kada se upotrebljava ozon mogu se formirati kancerogene i mutagene komponente, a ozon je iritantan za respiratorni trakt, stoga se izlaganje istim treba kontrolisati.

Operativni podaci

Ozonizacija se izvodi u dubokim i prekrivenim kontaktnim komorama. Ovo je efektivno bez potrebe za korištenjem drugih hemikalija. Ozon se prirodno raspada i vraća u kisik nakon nekoliko sati.

Primjenjivost

Primjenjiv u svim postrojenjima iz prehrambene industrije.

Uštede

Upotreba ozona ima umjereno visoke troškove. Upotreba drugih biocida ima relativno niske kapitalne i operativne troškove.

UV ZRAČENJE

Opis

UV zračenje je vjerovatno najviše napredovalo u dezinfekcionoj tehnologiji u proteklih 10 godina. UV svjetlo na 254 nm se lako apsorbuje ćelijskim genetskim materijalom unutar bakterija i virusa, i sprječava reprodukciju ćelija. Doziranje se mjeri milivatima po kvadratnom centimetru pomnoženim vremenom kontakta u sekundama. Aktuelna doza zavisi od transmisije, tj. odnosi se na prisustvo drugih komponenti koje mogu apsorbovati i redukovati UV svjetlo smanjujući uticaj na otpadnu vodu.

Ostvarene okolinske koristi

Ponovna upotreba otpadne vode, čak i za piće.

Nepoželjni efekti na ostale medije

Vode tretirane sa UV zračenjem su sklone ponovnoj infekciji, tako da je potrebno uraditi brz i higijenski tretman.

Operativni podaci

Glavna prednost UV dezinfekcije u odnosu na ostale tehnike je da nema skladištenja i potrebe upotrebljavanja opasnih hemikalija, a izostaju i štetni nus proizvodi. S druge strane, glavni nedostatak UV dezinfekcije je da direktna linija vidljivosti mora biti sačuvana između lampe i virusa/bakterija. Prihvatljivi nivoi suspendovanih materija ili mutnoće (koji smanjuju transmisivnost) će štiti bakterije i sprječavati njihovu dezinfekciju. Otpadna voda koja sadrži komponente sa visokom transmisivnošću zahtjeva veće doze UV zračenja. Ozon i UV zračenje su nestabilni i moraju biti generirani kad se koriste.

Primjenjivost

Primjenjiv u svim postrojenjima iz prehrambene industrije.

Uštede

Relativno niski kapitalni i operativni troškovi.

Tretman mulja

Ovo poglavlje pokriva tretman mulja iz otpadnih voda. Tehnike za korištenje i odlaganje mulja nisu sadržane u ovom dokumentu. Izbor ovakvog tretmana može biti izazvan mogućnostima upotrebe i odlaganja koje su dostupne operatoru. Ovo uključuje recimo, rasprostiranje mulja na zemljište, odlaganje koje se vrši na odlagalištima otpada, upotreba materijala za izolaciju, spaljivanje, suspaljivanje, vlažna oksidacija, piroliza, gasifikacija, vitrifikacija. Kapitalni i operativni troškovi vezani za tretman mulja mogu biti visoki u usporedbi sa ostalim aktivnostima vezanim za PTOV, a samim tim i mjerilo pri odabiru, jer se teži smanjenju troškova u ranoj fazi projektovanja postrojenja. Pravni okvir vezan za zaštitu okoliša/životne sredine značajno ograničava mogućnosti odlaganja ili značajno povećava njegove troškove.

Tehnike prerade mulja iz otpadnih voda

Tehnike za tretman mulja tipično ili smanjuju zapreminu za odlaganje ili mijenjaju svrhu za odlaganje ili ponovno korištenje. Smanjenje volumena putem dehidracije se može odvijati na licu mjesta, a dalja prerada mulja se odvija izvan lokacije pogona i postrojenja. Smanjivanjem zapremine mulja za odlaganje dolazi do smanjenja troškova transporta i ako ide na odlagalište otpada, do smanjenja troškova samog odlagališta. Tehnike tretmana koje se primjenjuju u prehrambenoj industriji su prikazane detaljno u nastavku.

KONDICIONIRANJE MULJA

Opis

Svrha kondicioniranja mulja je poboljšanje njegovih karakteristika kako bi se lakše zgusnuo i/ili dehidrirao. Uobičajene tehnike koje se koriste su hemijske ili termalne. Hemijsko kondicioniranje pomaže pri separaciji vezane i ubačene vode iz mulja. Termalno kondicioniranje podrazumijeva zagrijavanje mulja pod pritiskom u kratkom vremenskom periodu.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje zapremine mulja.

Uštede

Troškovi hemikalija su obično veoma visoki..

ZGUŠNJAVANJE MULJA

Opis

Zgušnjavanje je procedura koja se koristi za povećanje sadržaja čvrste materije u mulju uklanjanjem dijela tečne frakcije. Tehnike koje se obično koriste za zgušnjavanje mulja su sedimentacija, centrifuga i flotacija ispuštenim zrakom. Najjednostavnija tehnika zgušnjavanja je dozvoliti mulju da se konsoliduje u rezervoarima za sedimentaciju mulja. Zgušnjavanje se može primijeniti i za primarne i za sekundarne tretmane muljem. Primarni tretman muljem se sastoji uglavnom od neorganske materije i/ili primarne organske čvrste materije. Uglavnom su u stanju da se sastave bez hemijske podrške, pošto tretirana voda nije prekomjerno "ubačena" u mulj. Voda u sekundarnom tretmanu mulja je vezana unutar skupina i teže ju je ukloniti.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje zapremine mulja

Nepoželjni efekti na ostale medije

Moguće otpuštanje neprijatnih mirisa pri upotrebi flotacije ispuštenim zrakom. Visoka potrošnja energije, nastanak buke i vibracija pri centrifugiranju.

Operativni podaci

Mulj koji se uzima sa dna rezervoara za primarnu i sekundarnu sedimentaciju otprilike sadrži oko 0,5 – 1,0 % suhe čvrste materije i do 4 % čvrste materije za flotaciju mulja. Pri upotrebi flotacije ispuštenim zrakom, sistem se održava kao aerobni. U ovom slučaju zabilježena je blokada. Na efikasnost zgušnjavanja u procesu sedimentacije utiče visina sloja mulja, a ne zapremina sloja koji pliva na površini iznad njega. Stoga je uzak i visok rezervoar efikasniji od niskog rezervoara velike površine. Ova tehnika ne zahtjeva veliki utrošak energije. U zavisnosti od načina primarnog uklanjanja mulja, može se razmisliti i o upotrebi dva rezervoara kako bi se postigla mirna sedimentacija u jednom rezervoaru, dok je drugi u ciklusu punjenja. Ako ovo nije izvodljivo, input mulja se mora odvijati blizu vrha rezervoara po mogućnosti na odbojnoj ploči kako bi se minimiziralo hidrauličko ometanje. Rezydentno vrijeme u rezervoaru zavisi od prirode mulja. Pretjerano zadržavanje se mora izbjegavati kako bi se minimizirala mogućnost ostvarivanja anaerobnih uslova koje prati pojava neprijatnih mirisa i korozija. Unutar rezervoara se mora dozvoliti blaga agitacija. Obično se koristi ograda unutar rezervoara za zgušnjavanje kako bi se podstaklo smanjenje stratifikacije mulja i oslobađanje bilo kog ubačenog gasa ili vode. Konvencionalna gravitacijska/postavljena ograda radi zgušnjavanja omogućava zgušnjavanje mulja do 4 – 8 % suhe čvrste materije, u zavisnosti od prirode sirovog mulja i posebno relativnog sadržaja primarnog mulja. Stopa aditiva u zgušnjivaču se kreće između 20 – 30 m³ punjenja/m² površine dnevno. Centrifugiranje pruža dobro zadržavanje čvrste materije koju je teško filtrirati, ne zahtjeva puno prostora i jednostavna je za postavku, ali se time postiže niska koncentracija čvrste materije u čvrstom tijelu. Zahtjeva puno energije i zahtjeva profesionalno osoblje na održavanju. Za mnoge lokacije, samo zgušnjavanje mulja je dovoljno za smanjenje zapremine

mulja do nivoa pri kom je omogućeno odlaganje van lokacije po finansijski povoljnim uslovima. Za veće lokacije, proces zgušnjavanja je prva faza prije odvijanja dehidracije.

Primjenjivost

Primjenjiv u svim pogonima i postrojenjima prehrambene industrije koje proizvode mulj.

Uštede

Smanjenje troškova upumpavanja u uređaj za tretman otpadnih voda. Sedimentaciono zgušnjavanje ima niske operativne troškove.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje veličine cijevi i troškova upumpavanja na većim uređajima za tretman otpadnih voda

DEHIDRACIJA MULJA

Opis

Cilj dehidracije je isti kao kod zgušnjavanja, s tom razlikom da je količina čvrste materija mnogo veća. Postoji nekoliko procesa dehidracije mulja i odabir ovisi o prirodi i frekvenciji proizvedene čvrste materije i količine neophodnog čvrstog tijela. Tehnike dehidracije koje se općenito koriste su centrifugiranje, filterska presa sa remenom, filter presa i vakumski filteri.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjenje zapremine mulja

Nepoželjni efekti na ostale medije

Veliki utrošak energije, nastanak buke i vibracije pri centrifugiranju, mada ovo varira zavisno od brzine i intenziteta individualne operacije.

Operativni podaci

Centrifuga je kontinuiran proces koji proizvodi „pogaču“ od 40 % suhe čvrste materije za određeni mulj. S obzirom na prirodu „zatvorenosti“ centrifuge, problemi neprijatnih mirisa su minimizirani. Dalje, centrifuga dobro zadržava čvrstu materiju koju je teško filtrirati, ne zahtjeva puno prostora i laka je instalacija. Ipak, ovaj proces zahtjeva veliki utrošak energije, postiže nisku koncentraciju čvrste materije u „pogači“ i zahtjeva profesionalno osoblje na održavanju.

Filter prese su grupni procesi i mogu se ručno intenzivirati. Ploče su prekrivene odgovarajućom filter tkaninom, ovisnom o aplikaciji, a mulj se ubacuje u šupljinu ploče. Mulj se dehidrira pod pritiskom tako što filtrat prolazi kroz filtersku tkaninu. Kad se pusti pritisak i ploče se razdvoje, „pogača“ se ili ručno ukloni ili vibracioni mehanizam automatizuje proces. Filter presa može proizvesti i do 40 % suhe čvrste materije i omogućiti filtriranje sa niskim nivoom suspendovanih materija. Mane ove tehnike su te što je ovo grupni proces i filter tkanina ima ograničen rok trajanja.

Remen presa i vakuum filteri su kontinuirani procesi sa filter tkaninom koja konitnuirano prolazi kroz rolere koji silom dehidriraju mulj. Optimizacija učinka zahtjeva redovno i posebno održavanje. Remen presa proizvodi i do 35 % suhe čvrste materije. Dalje, remen prese su visoko efikasne u dehidraciji i relativno lake za održavanje. Mana su im hidraulička ograničenja, kratak rok i osjetljivost na karakteristike prihranjivanja mulja.

Vakum filteri su složeni sistemi sa maksimalnim diferencijalnim pritiskom od 1 bara. Filtrat može imati jako visoke suspendovane materije.

Primjenjivost

Primjenjivi u svim pogonima i postrojenjima prehrambene industrije koje proizvode mulj.

Uštede

Mulj sa preko 10 % suhe čvrste materije postaje težak i skup za upumpavanje. Dehidracija proizvodi čvrsto tijelo od mulja koji može sadržavati 20 – 50 % suhe čvrste materije. Troškovi odlaganja opadaju kako se smanjuje sadržaj vode. Filter prese imaju visoke troškove radne snage. Vakuum filteri imaju visoke operativne i troškove održavanja.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjenje troškova odlaganja.

8.5 TEHNIKE ZA TRETMAN OTPADA NA KRAJU PROIZVODNOG PROCESA

Čvrsti otpad u mljekarama se uglavnom sastoji od ambalažnog materijala i proizvoda koji nisu u skladu sa zahtjevanim standardima.

Za ambalažni materijal preporučuje se:

- odvajati čvrsti otpad kako bi se minimiziralo odlaganje na deponije,
- koristiti materijale “koji su manje štetni za okoliš” kako bi se olakšalo odvajanje i recikliranje,
- koristiti transportna pakovanja koja cirkulišu.

A najbolji način da se tretiraju proizvodi koji nisu u skladu sa zahtjevanim standardima je:

- smanjiti njihovu količinu sistemom sljedivosti, uključujući označavanje i kontrolu,
- odvojiti takve proizvode iz pakovanja i iskoristiti ih kao hranu za životinje ili ih preraditi u neke druge proizvode.

8.6 SPRJEČAVANJE NESREĆA VELIKIH RAZMJERA

Jedna od najznačajnijih potencijalnih ekoloških posljedica vezano za postrojenja iz prehrambene industrije jeste nesreća koja bi mogla da negativno utječe na okoliš. Nju obično karakteriše slučajno ispuštanje otpadnih materija direktno u vazduh, vodu ili zemlju, mada to također može biti i propust koji dovodi do proizvodnje otpada, koji bi se inače mogao izbjeći. Naprimjer, slučajno ispuštanje sadržaja cisterne koja sadrži sirovinu, npr. mlijeko; ili proizvod, ili pomoćni materijal, kao što je amonijak, može imati značajno štetan utjecaj na lokalne vodotoke ili sistem vodosnabdjevanja. Takve nesreće se mogu desiti tokom rutinskih ili nerutinskih radnji.

Postoji niz faza u upravljanju slučajnim ispuštanjima, koje obuhvataju:

- Identifikovanje potencijalnih nesreća koje bi mogle zagaditi okoliš;
- Sprovođenje procjene rizika za identifikovane potencijalne nesreće u cilju utvrđivanja vjerovatnoće pojavljivanja, te potencijalne konkretne vrste i ozbiljnost štetnosti za okoliš
- Razvijanje mjera kontrole u cilju sprečavanja, eliminisanja ili smanjivanja, do prihvatljivog nivoa, rizika povezanih sa identifikovanim potencijalnim nesrećama
- Razvijanje i sprovođenje plana intervencije u slučaju nesreće;
- Analiziranje svih nesreća i izbjegnutih nesreća, kako bi se identifikovali njihovi uzroci i spriječilo ponavljanje.

Identifikovanje potencijalnih nesreća

Opis

Nesreće se mogu desiti kao rezultat, npr.:

- gubitka uskladištenog sadržaja, npr. curenje, proljevanje ili propuštanje posude ili rezervoara;
- gubitka sadržaja zbog propusta na kontroli procesa;
- propusta ili kvara tehnika na kraju procesa, koje imaju za cilj smanjenje zagađenja;
- kvara na komunalnim instalacijama, npr. vodovodnim ili električnim.

Identifikovane informacije o potencijalnim nesrećama se zatim mogu upotrijebiti za procjenu rizika.

Informacije koje se mogu upotrijebiti su, npr.:

(a) Informacije o supstancama u postrojenju

Na mogućnost dešavanja nesreće znatno utječu sirovine, pomoćni materijali, poluproizvodi, proizvodi i otpad u postrojenju, tako da je bitno:

- voditi inventar supstanci. Moguće je da postoji zakonska obaveza da se ovo predoči hitnim službama
- procijeniti njihovu potencijalnu ekološku (i sigurnosnu) opasnost. Dobar izvor ekoloških i informacija o sigurnosti su deklaracije o sigurnosti materijala, koje obezbjeđuje isporučilac supstanci, te deklaracije o proizvodu, koje se obično sačinjavaju interno od strane privrednog subjekta.
- informacije o količinama koje su uskladištene u postrojenju i njihova tačna lokacija.

(b) Identifikovanje emisija iz pogonskih procesa/inventar emisija

Bitno je da se identifikuju sva ispuštanja/emisije ili potencijalna ispuštanja/emisije koje bi mogle dovesti do abnormalne pojave/slučajnog ispuštanja.

Najsistematičniji način da se ovo uradi jeste da se prođe kroz svaki procese i identifikuju potencijalne emisije. To obično podrazumijeva:

- isporuku sirovine
- skladištenje sirovina u rasutom stanju

- skladištenje sirovina koje nisu u rasutom stanju, bačve, vreće, kontejner za prijevoz i skladištenje tečnosti i sirovina u rasutom stanju
- proizvodnju
- pakovanje
- paletiranje
- skladištenje.

Pored razmatranja procesa, potrebno je uzeti u razmatranje i pomoćnu opremu/procese u postrojenju. Tu obično spadaju:

- komunalne instalacije, npr. kotlovnica, kompresovani vazduh, vodovodni sistem, sistem za snabdijevanje amonijakom
- interni transport u postrojenju, npr. viljuškari.

Također, razmatraju se i mogući scenariji koji bi mogli rezultirati slučajnim iznenadnim povećanjem nivoa buke u krugu postrojenja.

(c) Plan postrojenja

Plan postrojenja se koristi za prikaz postojećeg sistema odvoda i mehanizama kontrole/smanjenja zagađenja; poziciju objekata za skladištenje krupnih i sitnih materija za materije koje se skladište u rasutom stanju (rinfuzi), kao i za materije koje su naročito opasne; sisteme transporta, kao što je transport opasnih materija cjevovodima; glavne tačke emisija u zrak i osjetljive predjele i receptore. Važno je da se ovaj plan redovno ažurira.

(d) Pozicija u odnosu na ekološke receptore

U zavisnosti od supstance koja se ispusti uslijed nesreće, štetnost se može čak smatrati globalnim problemom ili onečišćenjem koje zahvata samo područje u blizini postrojenja. Da bi se uvidjelo kakav potencijalni ekološki utjecaj može imati slučajno ispuštanje, bitno je poznavati lokalnu ekološku situaciju. Iako postoje oblasti sličnosti između postrojenja, isto tako postoje i razlike, npr. postrojenja smještena u ruralnim područjima, stambenim sredinama i industrijskim zonama će se vjerovatno baviti različitim ekološkim pitanjima. Slučajno ispuštanje emisija u zrak, smrada i iznenadno povećanje nivoa buke su ključna pitanja za postrojenja koja su smještena u blizini naselja, dok je utjecaj na lokalne vodotoke i biljni i životinjski svijet pitanje od značaja za ruralna područja. Potrebno je razmotriti pitanje javnih komunalija, naročito kad je u pitanju ispuštanje površinskih voda ili otpadnih voda u lokalnu rijeku ili gdje postoji mogućnost zagađenja podzemnih voda.

Osim toga, korisno je posjedovati osnovna znanja o geološkim i hidrogeološkim obilježjima područja na kojem se gradi postrojenje. Ako je ono smješteno na glinenom zemljištu, bit će potrebno više vremena da ispušteni materijal dopre do obližnjih podzemnih voda nego u slučaju pjeskovitog ili propusnog tla.

Snimanjem lokacije mogu se identifikovati svi ekološki receptori na lokaciji i identifikovati oni koji su naročito osjetljivi, npr.

- vodotok - prijemnik, koja prima tretirane i/ili površinske vode
- stambene jedinice u neposrednoj blizini postrojenja
- lokalna turistička atrakcija u blizini postrojenja
- lokalne škole/bolnice
- osjetljivi akviferi
- lokaliteti od naročitog naučnog značaja

- područja izvanredne prirodne ljepote.

e) Informacije o lokaciji postrojenja i njenoj historiji

Cilj dokumentovanja informacija o lokaciji postrojenja je da se pokaže da na tom lokalitetu nema okolinskih problema za koje je postojala mogućnost da nastanu uslijed aktivnosti koje su se ranije odvijale na tom lokalitetu. Prikupljene informacije također pružaju osnovu iz koje se mogu procijeniti utjecaji slučajnih ispuštanja zagađujućih supstanci do kojih može doći u budućnosti.

Ključni problem ovdje je zagađeno zemljište ili zagađene podzemne vode. Do ovakvog zagađenja može doći iz izvora kao što su podzemni rezervoari, loša zaštita od prolijevanja i curenja, odlaganje otpada u krugu postrojenja i odvođi koji cure. Ukoliko se dokumentuje u koje svrhe se zemljište ranije koristilo, mogu se identifikovati područja na kojima je možda došlo do zagađenja, te ukoliko je potrebno, mogu se provesti istraživanja koja uključuju uzimanje uzoraka i analizu tla/podzemne vode. Ovakva istraživanja se obično samo vrše ukoliko se vjeruje da postoji osnovan rizik da je zemljište ili podzemna voda zagađena.

(f) Druge informacije

Drugi faktori koji pomažu u identifikaciji potencijalnih izvora okolinskih nesreća uključuju:

- ranije incidente uključujući izbjegnute nesreće,
- uspostavljene sisteme tehnološke i operativne kontrole i propuste i kvarove ovih sistema
- ljudske postupke, interakciju između operatora i proizvodnih operacija, te mogućnost za okolišne incidente uzrokovane ljudskim postupcima.

(g) Strukturane tehnike

Strukturane tehnike mogu se koristiti da bi se identificirale potencijalne nesreće. Ove tehnike detaljno razmatraju dijagrame toka proizvodne operacije koja se analizira. HAZOPS (Studije opasnih materijala i operabilnosti)¹¹, FMEA (Analiza mogućih propusta i njihovih posljedica)¹² i SWIFT (Strukturana tehnika „Šta ako“)¹³ su primjeri takvih metoda. Ove tehnike mogu oduzeti jako puno vremena i sredstava, i obično se ne koriste u postrojenjima gdje su procesi i operacije relativno jednostavni.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjeni rizik od nesreća koje mogu zagađiti okoliš.

Primjenjivost

Primjenjivo u svim prehrambenim postrojenjima, međutim, ukoliko se potencijalne nesreće identifikuju već u fazi projektovanja postrojenja, njihovo sprječavanje se može na lakši i ekonomičniji način inkorporirati, nego kada se one dodaju kasnije.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjeni rizik od nesreća koje mogu zagađiti okoliš.

¹¹ HAZOPS - Hazard and Operability Studies

¹² FMEA - Failure Mode and Effects Analysis

¹³ SWIFT – Structured What-IF Technique

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Primijenjeno u velikom broju postrojenja.

Procjena rizika

Opis

Procjena rizika je jedan važan dio procedure upravljanja, kao što je i primjena ove tehnike koja će odrediti koliko rukovodioci u preduzećima razmišljaju o tome da li postoji značajan rizik da se desi nesreća.

Detaljnost i vrsta procjene rizika zavisi od karakteristika postrojenja i lokacije na kojem se nalazi. Potrebno je uzeti u obzir obim i prirodu aktivnosti koje se odvijaju u postrojenju koje je predmet istraživanja, kao i rizici po okoliš, uključujući i rizike po ljudsko zdravlje.

Opasnost je bilo šta što prijete mogućnošću da nanese štetu. Rizik je vjerovatnoća da će opasnost nanijeti spomenutu štetu nekome ili nečemu, tj. da li su male ili velike šanse da će biti nanesena šteta od te opasnosti.

(a) Ozbiljnost nesreće

Neki primjeri ozbiljnosti nesreće, na skali od 0 – 4, gdje 4 predstavlja najviši nivo ozbiljnosti, podrazumijevaju:

- ispuštanje čvrste materije u postrojenju, koja je u potpunosti zadržana i koja se može koristiti, ne bi nanijela nikakvu ekološku štetu, te se rangira sa oznakom 0
- u slučaju da je ispuštena materija uzrokovala kratkoročno i blago zagađenje dijela tla u krugu postrojenja, to bi bilo označeno sa 1. Međutim, ako je ispuštena materija prodrla do podzemnih voda, te bi mogla da nanese štetu regionalnih razmjera zagađivanjem vode, to bi bilo označeno u rasponu od 2 do 4 u zavisnosti od zagađivača, količine materije i osjetljivosti podzemnih voda, npr. da li se one koriste kao izvor vode za piće.
- ako je ispuštena materija prodrla u drenažni sistem površinskih voda, može nastati manja, srednja ili ozbiljna šteta po lokalni okoliš. U zavisnosti od količine i toksičnosti ispuštene materije, oznaka bi bila 2, 3 ili 4.

(b) Vjerovatnoća

Vjerovatnoća pojave zavisi od toga da li su uspostavljene i da li se primjenjuju sve neophodne mjere opreza, npr. zakonske ili one koje su usvojene kao nacionalni, međunarodni ili industrijski standardi za procese i operacije specifične za konkretno postrojenje. I vjerovatnoća se može bodovati, npr. na skali od 1 – 5, gdje 5 predstavlja najveću vjerovatnoću.

(c) Opšta procjena rizika

Opšti nivo rizika se dobija množenjem ozbiljnosti nesreće sa njenom vjerovatnoćom.

Primjena procjene omogućava da se napravi sistematična analiza potencijalnih nesreća i da se sačini lista prioriternih mjera za kontrolu rizika, pri tom osiguravajući da se prvo rješavaju najvažniji rizici.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjen rizik od nesreća koje mogu zagađiti okoliš.

Operativni podaci

Procjena rizika zastarijeva kad se promijene tehnološki ili operativni uslovi. Kako bi se osiguralo da su one efektivne, mora se obavljati njihovo redovno periodično ažuriranje, kao i nakon dešavanja značajnih promjena na postrojenju, kao što je uvođenje novih operacija.

Osjetljivost javnosti ne mora nužno da bude u uzajamnoj vezi sa ekološkom štetnosti ili poštivanjem zakona. Veća je vjerovatnoća da će ona biti procijenjena na osnovu broja žalbi od strane građana i relevantnih organa vlasti, te interesovanja koje ove strane budu pokazivale za aktivnosti koje se dovode u vezu sa postrojenjem.

Primjenjivost

Primjenjivo kod svih novih i postojećih postrojenja iz prehrambene industrije.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjen rizik od nesreća koje mogu zagaditi okoliš.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Primijenjeno u velikom broju postrojenja.

Identifikovati potencijalne nesreće koje se moraju kontrolisati

Opis

Nakon što se napravi procjena rizika, neophodno je identifikovati nesreće koje mogu uzrokovati značajne ekološke posljedice i koje se trenutno ne kontrolišu adekvatno. To se radi uz korištenje rezultata procjene rizika. U cilju identifikacije prioriteta, može se koristiti sistem bodovanja. S vremenom može doći do promjena u tom pogledu u okviru kontinuiranog programa poboljšanja zaštite okoliša.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjen rizik od nesreća koje mogu zagaditi okoliš.

Primjenjivost

Primjenjivo kod svih novih i postojećih postrojenja iz prehrambene industrije, međutim, u slučaju da su potencijalne nesreće identifikovane u fazi projektovanja postrojenja, njihovo sprječavanje se može na lakši i ekonomičniji način inkorporirati, nego kada se one dodaju kasnije.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjen rizik od nesreća koje mogu zagaditi okoliš

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Primijenjeno u velikom broju postrojenja.

Identifikovati i sprovesti neophodne mjere kontrole

Opis

Potrebno je sprovesti procjenu o identifikovanim izvorima potencijalnih nesreća u cilju utvrđivanja da li su neophodne nove mjere kontrole ili je neophodno poboljšati postojeće mjere kontrole.

Tipične mjere kontrole koje se mogu uzeti u razmatranje su:

- procedure upravljanja

- operativne procedure
- preventivne tehnike
- ugrađivanje zaštite od prosipanja, prolijevanja itd.
- dizajniranje procesa/kontrola procesa.

(a) Procedure upravljanja

Procedure upravljanja sistemom se mogu uspostaviti u cilju procjene novih aktivnosti postrojenja i osiguravanja da se vodi računa o pitanjima okoliša, uključujući mogućnost potencijalnih ispuštanja. Ove procedure podrazumijevaju:

- procedure procjene ekoloških rizika povezanih sa novim sirovinama
- osiguravanje da su uspostavljene adekvatne mjere kontrole
- provjeravanje kompatibilnosti sa drugim materijalima i sirovinama sa kojima slučajno mogu doći u kontakt
- sprovođenje procedura procjene novih procesa u cilju osiguravanja da su mjere kontrole ugrađene u fazi projektovanja kako bi se spriječila ili minimizirala slučajna ispuštanja.

(b) Operativne procedure

Moraju se uspostaviti operativne procedure, koje obuhvataju sve ključne procese u postrojenju, a u cilju osiguravanja smanjenja rizika od nesreće.

Operativna uputstva za procese postrojenja uključuju, npr.

- sprovođenje rutinskih provjera o potencijalnim izvorima slučajnih ispuštanja i bilo kojih drugih mjera kontrole koje su uspostavljene
- sprovođenje redovnih testiranja opreme za smanjenje zagađenja, kao što su filteri, cikloni i postrojenja za tretman otpada
- sprovođenje redovnih inspekcija podzemnih cisterni i postavljanje zaštite (kao npr. vodonepropusne obloge) s ciljem sprječavanja prosipanja i curenja

(c) Preventivne tehnike

Jedan primjer:

- ugrađivanje odgovarajućih barijera u cilju sprečavanja nastanka štete na opremi koju bi moglo izazvati kretanje vozila.

(d) Ugrađivanje zaštite od prosipanja, prolijevanja itd.

Ove mjere podrazumijevaju:

- primjena zaštite (nepropusne obloge, zaštitni premazi) kod skladištenja materijala u rasutom stanju (rinfuzi).
- korištenje opreme za skupljanje prolivenog materijala, u cilju minimiziranja utjecaja slučajnog ispuštanja
- izoliranje odvodnih cijevi
- zadržavanje ili smanjenje slučajnog ispuštanja putem sigurnosnih ventila ili diskova za zaštitu od prevelikog pritiska.

(e) Projektovanje procesa/kontrola procesa

Postrojenje u kojem se odvijaju procesi mora biti projektovano i kontrolisano na način da je rizik od slučajnog ispuštanja materijala eliminisan ili minimiziran na prihvatljiv nivo.

Projektovanje procesa/mjere kontrole uključuju:

- primjenu tehnika u cilju praćenja efikasnosti opreme za smanjenje zagađenja, npr. pad nivoa pritiska u filterima
- primjena tehnika u cilju sprečavanja prelijevanja cisterni, npr. mjerenje nivoa, alarm i regulacijski ventili za visok nivo.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjen rizik od nesreća koje mogu zagađiti okoliš.

Primjenjivost

Primjenjivo u svim novim i postojećim postrojenjima iz prehrambene industrije.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjen rizik od nesreća koje mogu zagađiti okoliš.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Primijenjeno u velikom broju postrojenja.

Sačiniti, sprovesti i testirati plan za hitne slučajeve

Opis

Moraju se sačiniti i uspostaviti procedure/planovi intervencije, kako bi se, u slučaju da dođe do incidenta, osiguralo da se normalna situacija uspostavi sa minimalnim posljedicama po okoliš. Ako plan nije testiran, on možda neće pravilno funkcionisati u slučaju nastanka nesreće, a postoji potreba za tim. U slučaju promjene uslova u postrojenju ili promjene odgovornosti, potrebno je revidirati plan intervencije.

Obično se planovi intervenciju prave za kompletno postrojenje i uključuju sigurnosne i značajne ekološke rizike. Procedure intervencije koje se odnose na identifikovane bitne ekološke rizike se mogu ugraditi u generalni plan intervencije u slučaju nesreća.

Tipičan plan intervencije koji se tiče ekoloških incidenata sadrži slijedeće komponente:

- uloge i odgovornosti pojedinaca se moraju jasno definisati, i to:
 - procedure za operatore koji ostaju da upravljaju kritičnim operacijama postrojenja
 - procedure i pravce izlaza u slučaju nužde
 - procedure za sve zaposlene
- zaduživanje spasilačkih i medicinskih dužnosti
- moraju se uspostaviti/dogovoriti procedure obavještanja o nesrećama i informisanja nadležnih ekoloških organa i hitnih službi
- potrebno je sprovesti radnje minimiziranja utjecaja bilo kakvog ekološkog incidenta
- potrebno je napraviti spisak zaposlenih sa imenima.

Naprimjer, preporučuje se uspostavljanje procedura intervencije koje se odnose na incidente koji bi se mogli ticati ispuštanja sljedećih materija:

- amonijaka

- uskladištenih tečnih sirovina ili proizvoda koji se skladište u rasutom stanju, npr. mlijeko
- prašine nastale tokom sušenja, kao što je sušenje raspršivanjem
- potencijalno opasni nus-proizvodi, npr. biocidi i dizel gorivo.

Osnovni cilj plana intervencije jeste ponovno uspostavljanje normalnog stanja što je brže moguće sa minimalnim posljedicama po okoliš. Vanredne situacije se veoma razlikuju po težini i složenosti, te je zato važno da su planovi intervencije dovoljno fleksibilni da mogu da se odnose i na manje, ali i na ozbiljne incidente, kao i da budu dovoljno jednostavni kako bi se mogli brzo sprovesti.

Posljedice potencijalno katastrofalnih incidenata mogu biti značajno umanjene sistematičnom pripremom, te redovnim detaljnim testiranjem planova sa obaviještenim i obučanim osobljem. U vanrednim situacijama nema dovoljno vremena da se odlučuje ko je glavni, da se istražuje koje eksterne agencije bi mogle identifikovati izvore pomoći, ili da se osoblje obučava za djelovanje u slučaju nužde. Sve ovo mora biti obezbijeđeno prije nego što se desi vanredna situacija.

Ostali razlozi za pripremu planova intervencije u slučaju nesreće su:

- skraćivanje vremena za razmišljanje nakon što nastupi nesreća može znatno smanjiti njene posljedice, u pogledu, npr. ozljeda ljudi, štete po imovinu, ekoloških posljedica i gubitka privredne aktivnosti ,
- osiguravanje da je situacija pod kontrolom, a ne u haosu ,
- smanjenje lošeg publiciteta, pošto nesreće velikih razmjera mogu ostaviti loš utjecaj na ugled organizacije, a kasnije na prodaju i odnose s javnošću ,
- ispunjavanje zakonskih obaveza. Planovi intervencije u slučaju nesreće su obavezni u mnogim zemljama ,
- omogućavanje uslova za obavještavanje eksternih agencija, šire javnosti, sredstava javnog informisanja i višeg rukovodstva privrednog subjekta.

Planovi intervencije također mogu osigurati uspostavljanje odgovarajućih tehnika nadzora u cilju ograničavanja posljedica bilo kakvog incidenta, kao što je izolacija odvodnih cijevi, alarmiranje nadležnih organa, procedure evakuacije, itd.

Ostvarene okolinske koristi

Minimiziranje zagađenja koja nastaju kao rezultat pojave nesreća.

Primjenjivost

Primjenjivo u slučajevima postojanja znatnog rizika zagađenja kao rezultat nastanka nesreća.

Ključni razlozi za implementaciju

Minimiziranje zagađenja koje nastaje kao rezultat pojave nesreća, ograničavanje štete za ugled privrednog subjekta nakon pojave nesreće i ograničavanje različitih troškova vezanih za ponovno uspostavljanje postrojenja, te zakonskih novčanih naknada i obaveza.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Primijenjeno u velikom broju postrojenja.

Analizirati sve nesreće i izbjegnute nesreće

Opis

Mogu se steći iskustva analiziranjem svih nesreća, kao i izbjegnutih nesreća. Mogu se identifikovati razlozi zašto je došlo do nesreća koje su se desile, i onih koje su izbjegnute, te se mogu preduzeti radnje za sprječavanje njihove ponovne pojave. U slučaju da se ne analiziraju izbjegnute nesreće, može se propustiti prilika da se nesreća spriječi. Vođenje evidencije može pomoći da se osigura da su preduzete sve neophodne radnje i da se održavaju preventivne kontrole.

Ostvarene okolinske koristi

Smanjen rizik od nesreća koje mogu zagaditi okoliš.

Operativni podaci

Primjer izbjegnute nesreće je primjećivanje da je neko ostavio otvoren ventil na praznoj cisterni, ali da je ostalo dovoljno vremena da se on zavrne prije nego što se cisterna ponovo napuni. Uvođenje i korištenje tehničkog ili operativnog rješenja za sprečavanje ove situacije može spriječiti pojavu nesreće u budućnosti, prilikom naprimjer pumpanja tečnosti u otvorenu cisternu i direktno u postrojenje za prečišćavanje otpadne vode ili prosipanja u dvorištu, a potom u površinske i/ili podzemne vode. Primjenom relevantnih mjera sprječava se i proizvodnja otpada i slučajno ispuštanje.

Primjenjivost

Primjenjivo u svim novim i postojećim postrojenjima iz prehrambene industrije.

Ključni razlozi za implementaciju

Smanjen rizik od nesreća koje mogu zagaditi okoliš.

Primjeri postrojenja u kojima su navedene mjere primijenjene

Primijenjeno u velikom broju postrojenja.

9 SMJERNICE I KRITERIJI ZA ODREĐIVANJE GRANIČNIH VRIJEDNOSTI EMISIJA

Davanje okolinskih/ekoloških dozvola je ključni instrument smanjenja industrijskog uticaja na okoliš/životnu sredinu, pomažući da on bude u skladu sa okolinskim zahtjevima i da promovira tehnološke inovacije. Integralna okolinska/ekološka dozvola bavi se svim značajnim uticajima koje veća industrijska postrojenja imaju na okoliš/životnu sredinu kako bi se isti zaštitio kao cjelina.

Opći cilj davanja okolinskih/ekoloških dozvola je zaštita ljudskog zdravlja i okoliša/životne sredine i to definiranjem na transparentan, odgovoran način pravno obavezujućih zakona za pojedinačne izvore sa značajnim uticajem na okoliš.

Izdavanje integralnih dozvola znači da se emisije u zrak, vodu (uključujući ispuštanja u kanalizaciju) i zemljište, produkcija otpada, kao i opseg drugih okolinskih uticaja moraju zajedno razmatrati.

To znači također, da nadležni organi moraju postaviti uvjete dozvole tako da bi se postigao visok nivo zaštite cjelokupnog okoliša/životne sredine koji je definiran kroz standard kvaliteta okoliša/životne sredine. Ovi uvjeti se obično baziraju na upotrebi koncepta „najboljih

raspoloživih tehnika“ koji balansira koristi za okoliš sa troškovima operatora, naglašava sprječavanje i kontrolu zagađenja i smanjenje radije nego tretman na kraju proizvodnog procesa.

U skladu sa odredbama Zakona o zaštiti okoliša/životne sredine, u dijelu koji govori o izdavanju okolinske/ekološke dozvole, granične vrijednosti emisija (GVE) i ekvivalentni parametri i tehničke mjere se zasnivaju na najboljim raspoloživim tehnikama uzimajući u obzir tehničke karakteristike pogona i postrojenja, njihov geografski položaj i ostale uvjete.

Granične vrijednosti emisije mogu se odrediti za određene grupe, vrste ili kategorije materija. Granične vrijednosti emisije zagađujućih materija normalno vrijede za mjesto gdje emisija napušta pogon i postrojenje, a pri određivanju se zanemaruje razrjeđenje.

Ukoliko su standardima kvaliteta predviđeni strožiji uvjeti od onih koji se postižu primjenom najboljih raspoloživih tehnika, utvrdit će se dodatne mjere neophodne za izdavanje okolinske/ekološke dozvole (npr. ograničenje radnih sati, manje zagađujućih goriva, i sl.).

Standard kvaliteta okoliša/životne sredine je mjera stanja određenog okolinskog medija u pogledu određene zagađujuće materije, koja predstavlja gornju granicu prihvatljivosti postavljenu da bi se zaštitilo ljudsko zdravlje ili ekosistem.

U zakonima u BiH koriste se različiti termini za standard kvaliteta okoliša kao npr. granična vrijednost kvaliteta zraka u Zakonu o zaštiti zraka.

U Zakonu o vodama se navodi da se u cilju postizanja i održavanja dobrog stanja ili dobrog ekološkog potencijala vrši određivanje karakteristika tipova vodnih tijela površinskih i podzemnih voda u skladu sa metodologijom koja treba biti definisana podzakonskim aktima.

Također, u zakonu se definiše i klasifikacija stanja voda tj. koriste se termini stanje vodnih tijela površinskih i podzemnih voda, i to ekološko i hemijsko stanje vodnog tijela površinskih i podzemnih voda. Ekološko stanje vodnog tijela površinskih voda može biti visoko, dobro, umjereno, slabo i loše u skladu sa referentnim uslovima. Hemijsko stanje vodnog tijela površinskih voda može biti dobro i loše u skladu sa referentnim uslovima. Stanje vodnog tijela podzemne vode utvrđuje se njegovim kvantitativnim i hemijskim stanjem. Klasifikacija stanja podzemnih voda utvrđuje se podzakonskim aktom. Karakteristika tipova vodnih tijela, klasifikacija, kao i referentni uslovi tj. granične vrijednosti kvaliteta ovih vodnih tijela još nisu definirane podzakonskim aktima.

Standardi kvaliteta okoliša/životne sredine su propisani zahtjevi koji se moraju ispuniti u određenom vremenskom periodu, u određenoj sredini ili određenom dijelu, kao što je propisano zakonom o zaštiti okoliša/životne sredine ili drugim zakonima, npr. koji se odnose na kvalitet zraka ili vode (Direktive o kvaliteti zraka, površinskih i podzemnih voda). Ti standardi će utjecati na industriju putem dozvola koje će poštivati standarde kvalitete postavljene od strane EU i pojedinih zemalja.

Postavljanje GVE u integralne dozvole bi trebalo biti bazirano na kombinaciji pristupa standarda kvaliteta okoliša/životne sredine i pristupa baziranog na najboljim raspoloživim tehnikama.

Standard kvaliteta okoliša/životne sredine (za vodu i zrak) predviđa minimalne okolinske zahtjeve, i bilo koje granične vrijednosti postavljene u dozvoli ne bi trebale prouzrokovati da standard kvaliteta okoliša/životne sredine bude premašen.

Pristup baziran na tehnikama ide dalje, zahtijevajući bolju okolišnu učinkovitost kroz sprječavanje zagađenja, ukoliko to može biti postignuto pri umjerenom trošku za operatora.

Zvanično propisane granične vrijednosti emisija su definirane u podzakonskim aktima. One mogu biti opšte ili specifične za industrijski sektor i predstavljaju minimum zahtijeva koji mogu biti postavljeni u dozvolama specifičnih postrojenja (najmanje stroge GVE). Ove granične vrijednosti emisija su zasnovane na stanju razvoja tehnika u vremenu njihove objave tj. postavke.

Granična vrijednost emisije bazirane na tehnikama je broj koji određuje dozvoljenu koncentraciju ili teret zagađenja koje može biti emitovano ili ispušteno u okoliš iz specifičnog pogona i postrojenja u datom vremenskom periodu ili po jedinici proizvodnje.

Prema tome, treba razlučiti pojam „zvanično propisanih graničnih vrijednosti emisija“ koje su definirane Pravilnikom, i pojam „dopuštene granične vrijednosti emisija“ bazirane na najboljim raspoloživim tehnikama.

Također, treba spomenuti i termin „opseg vrijednosti emisija koje se dobivaju primjenom BAT-a“ koji najbolje odgovara konceptu učinaka koji su rezultat primjene jednog specifičnog BAT-a u različitim postrojenjima, različitim zemljama tj. različitim lokalnim uslovima. One često rezultiraju iz podataka o monitoringu postrojenja koji se izražavaju kao prosječni (mjesečni, godišnji i sl.).

Gdje usaglašenost sa standardom kvaliteta okoliša/životne sredine zahtijeva strožije granične vrijednosti emisija nego što se dobiju primjenom najboljih raspoloživih tehnika, standard kvaliteta okoliša/životne sredine bi trebao imati prednost, a strožije granične vrijednosti emisija morale bi se propisati u dozvolu.

Dakle, to je u suštini kombinirani pristup, za čiju primjenu se prije svega treba poznavati trenutno stanje okoliša/životne sredine (npr. vode i zraka), koje će ukazati na eventualnu potrebu da se u nekom području, zbog trenutno lošeg stanja, lošijeg od onog propisanog standardom kvaliteta vode i zraka, industrijskom zagađivaču propišu strožije granične vrijednosti emisija, kako bi se to stanje poboljšalo.

Kombinirani pristup zahtijeva čvrste odluke menadžmenta, od strane nadležnih tijela za izdavanje okolinske/ekološke dozvole, bazirane na pažljivom vrednovanju od slučaja do slučaja, da bi se obezbijedilo da granične vrijednosti emisija, koje su najzad uključene u integralnu dozvolu, zadovoljavaju kako BAT tako i kriterije standarda kvaliteta okoliša/životne sredine, kao i da ispunjavaju sve zakonom propisane granične vrijednosti emisija.

Ovaj odnos je često historijska dilema i često se ne zna šta je starije «koka ili jaje». U mnogim slučajevima, granične vrijednosti emisija su postavljene u odnosu na dostupne standarde kvaliteta okoliša/životne sredine umjesto najboljih raspoloživih tehnika i stoga dopuštaju ispuštanje emisija u vodu i zrak do odgovarajućih standarda.

Ovo jasno kršenje mjera opreza i prevencije zagađenja može također biti ohrabreno od strane IPPC Direktive koja dozvoljava vlastima da uzmu u obzir lokalne okolišne uvjete kada definiraju granične vrijednosti.

U okviru Studije uticaja na okoliš moraju biti urađene detaljne analize uticaja na okoliš/životnu sredinu s obzirom na osjetljivost lokalnih okolinskih uvjeta. Prema tome, nije dovoljno samo primijeniti BAT (sektorski ili za specifičnu lokaciju) nego i "ne izazvati nikakvo značajno zagađenje".

Emisije se mjere, po definiciji, na granici kruga postrojenja, a granične vrijednosti emisija koje su utvrđene dozvolom odnose se na ove emisije. Ipak je bitno razlikovati emisije i stvarni okolišni uticaj emisija na okoliš. Da bi se stvari pojednostavile, može se razmatrati samo

tačkasti izvor emisije, npr. dimnjak. Procjena stvarnog okolišnog uticaja na datu lokaciju treba uzeti u obzir disperziju / raspršivanje (i općenito sudbinu zagađujućih materija u okolišu/životnoj sredini) i bilo koje relevantne lokalne uvjete da bi se utvrdio okolišni uticaj koji će se porediti sa maksimalnim nivoom utvrđenim standardom kvaliteta okoliša/životne sredine.

Treba naglasiti da su u BiH zvanično propisane granične vrijednosti emisija definirane kao specifične koncentracije ili teret zagađenja, a ne izraženo po jedinici proizvodnje nekog industrijskog postrojenja.

„Uticaj“ označava koncentraciju koja je dobivena od emisija u prijemni okoliš/životnu sredinu i zadnji cilj je uporediti predvidivu ili izmjeriti vrijednost u prijemnom okolišu/životnoj sredini prema standardu kvaliteta okoliša/životne sredine.

Transparentnost procesa određivanja GVE za svaki slučaj posebno (uz upotrebu kriterija) bi trebala biti zagarantovana kako bi se dao kredibilitet postavljenim vrijednostima. Fleksibilnost koju daje IPPC je stoga povezana sa potrebom da se postave GVE na transparentan način. Osnovni problem na evropskom nivou dolazi sa različitim metodama i standardnima za monitoring, te njihovim ograničenjima po pitanju dobivanja podataka ili nedostatka takvih metoda.

Određivanje GVE treba zasnivati na globalnoj analizi niza područja u kojima su primjenjive najbolje raspoložive tehnike.

Treba napomenuti nizak nivo upotrebe Referentnih dokumenata i moguću zloupotrebu fleksibilnosti u postavljanju GVE, što su problemi na koje je ukazala Evropska komisija u zadnjoj ocjeni primjene IPPC-ja u nekim zemljama (npr. Španiji). Prema kriterijima koje je postavila Komisija, fleksibilnost u uspostavljanju GVE treba razumjeti kao dozvolu da se postave niži limiti, dok fleksibilnost povećavanja GVE na bilo kom osnovu nije prihvatljiva. Transparentnost procesa određivanja GVE treba biti garantovana u smislu korištenih kriterija, tako da postavljena vrijednost bude pouzdana.

10 ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Tehnička uputa o najboljim raspoloživim tehnikama u sektoru proizvodnje i prerade mlijeka je podrška cjelovitoj implementaciji Zakona o zaštiti okoliša/životne sredine i pratećih pravilnika u oba entiteta, te u Brčko Distriktu, koji nalažu izdavanje okolinske/ekološke dozvole u skladu sa najboljim raspoloživim tehnikama.

Uputa osigurava primjenu evropskih iskustava prilagođenih stanju sektora proizvodnje i prerade mlijeka u našoj zemlji. Najbolje raspoložive tehnike u ovom dokumentu bazirane su na tehnikama iz EU BREF Dokumenta o najboljim raspoloživim tehnikama u sektoru proizvodnje hrane i pića¹⁴ i UNEP Uputa o najboljim raspoloživim tehnikama za sektor proizvodnje i prerade mlijeka, te Najboljih raspoloživih tehnika za industriju proizvodnje i prerade mlijeka u nordijskim zemljama, uz maksimalno uvažavanje postojeće situacije u navedenom sektoru. Dokument je rezultat participatornog pristupa gdje su se nastojale uzeti u

14 EC (2006). Integrated pollution prevention and Control, Reference document on best available techniques in the food, drink and milk industries, august 2006.

obzir sugestije, primjedbe i problemi svih zainteresiranih strana, te postići odgovarajući nivo konsenzusa među njima.

Tokom izrade ove upute nije se raspolagala dovoljnom količinom informacija o tehničkim, okolišnim i ekonomskim učincima tehnika kojima se postiže visok nivo zaštite okoliša/životne sredine. Zbog toga je odlučeno da se kao opis najboljih raspoloživih tehnika za sektor proizvodnje i prerade mlijeka prezentira detaljan opis selektovanih tehnika iz prethodno spomenutih dokumenata. U poglavlju o najboljim raspoloživim tehnikama dato je puno korisnih informacija za mljekare, te od navedenih tehnika bi se za svaki pojedini slučaj industrijskog pogona i postrojenja trebalo pristupati kreativno, te odabrati one koje su najbolje raspoložive za njihov proizvodni proces i okruženje u kojem se nalazi.

Potrošnja vode i energije, te nastanak velikih količina otpadne vode su najznačajniji okolinski problemi u sektoru proizvodnje i prerade mlijeka. Mljekare bi trebale poduzeti značajnije korake u smanjenju potrošnje vode i energije, a time bi se dobile i manje količine otpadne vode. U ovome će značajno pomoći prezentirane najbolje raspoložive tehnike. Za početak prioritet mogu imati najbolje raspoložive tehnike koje su bazirane na konceptu prevencije zagađivanja, te koje ne izazivaju prevelike troškove, tj. tehnike koje su se pokazale kao profitabilne kada se primjene u odgovarajućem industrijskom sektoru (BATNEEC). Primjenom koncepta prevencije zagađivanja povećava se efikasnost proizvodnog procesa i zadržava konkurentnost, a istovremeno se štiti okoliš/životna sredina. Izbjegavanje i sprječavanje nastajanja otpadnih tokova na izvoru pomoću različitih dostupnih tehnika i okolinskih alata je ključ održivog razvoja.

Danas su već sve nacionalne strategija zaštite okoliša/životne sredine usvojile ovakav pristup i postavile prevenciju na vrh piramide u hijerarhiji opcija u upravljanju otpadnim tokovima. I u praksi, među industrijskim preduzećima razvijenih, kao i zemalja u tranziciji, okolinski alati i tehnike koji potiču i promoviraju koncept prevencije zagađivanja su opće prihvaćeni, dokazali su se kao profitabilni i velika su kompetitivna prednost za kompanije koje ih primjenjuju.

Za buduće analize nameće se i potreba za prikupljanjem većeg broja podataka i informacija, kako bi se identificirala i prioritetizirala mjesta gdje su neophodna poboljšanja, te kako bi se ta poboljšanja mogla adekvatno pratiti (monitoring). Treba napomenuti da je BiH potpuno otvorena zemlja za uvoz, te se u narednom periodu ovom aspektu treba posvetiti posebna pažnja, kao i značajno pojačati sistem kontrole prehrambenih proizvoda i sirovina koji se uvoze. Ovo je posebno značajno sa stanovišta mogućih zagađujućih supstanci koje se mogu naći u njima, a mogu imati značajan negativan uticaj na okoliš/životnu sredinu, a posebno na vode.

Postavljanje GVE u integralnoj dozvoli treba se bazirati na kombinaciji pristupa standarda kvaliteta okoliša/životne sredine i pristupa baziranog na najboljim raspoloživim tehnikama. Gdje usaglašenost sa standardom kvaliteta okoliša/životne sredine zahtijeva strožije GVE nego što se dobiju primjenom najboljih raspoloživih tehnika, standard kvaliteta okoliša/životne sredine bi trebao imati prednost, a strožije granične vrijednosti emisija morale bi se propisati u dozvoli.

Imajući u vidu trenutni status sektora proizvodnje i prerade mlijeka i identificirane okolinske probleme, mnogim operatorima primjena prezentiranih tehnika će uvjetovati i značajne promjene u njihovom poslovanju. Prelazak sa "end-of-pipe" pristupa u rješavanju zbrinjavanja otpadnih tokova na pristupe koji promoviraju održivi razvoj u sasvim drugu poziciju stavlja problematiku okoliša/životne sredine. Briga za okoliš/životnu sredinu više nije trošak koji treba nastojati svim sredstvima smanjiti, nego dio svakodnevnog poslovanja, koje pod određenim uvjetima može doprinijeti i boljim finansijskim rezultatima ukupnog poslovanja.

Treba napomenuti da će ovaj dokument značajno doprinijeti tehnološkoj harmonizaciji sektora proizvodnje i prerade mlijeka u Bosni i Hercegovini sa istim sektorom u EU, što je i jedan od ciljeva Zakona o zaštiti okoliša/životne sredine.

I na kraju treba istaći da okolinska/ekološka dozvola bazirana na principu integralne prevencije i kontrole zagađivanja kroz primjenu najboljih raspoloživih tehnika ne smije biti kočnica ili smetnja u razvoju privrede u Bosni i Hercegovini, već instrument kojim će se zaštititi okoliš/životna sredina i zdravlje ljudi.

11 REFERENCE

1. BAS EN ISO 14001 (2006). Sistemi okolinskog upravljanja – Zahtjevi sa smjernicama za upotrebu (Environmental management Systems- Requirements with guidance for use, EN ISO 14001:2004, IDT; ISO 14001:2004, IDT).
2. BAS EN ISO 9001 (2001). Sistemi upravljanja kvalitetom – Zahtjevi (Quality management systems- Requirements, EN ISO 9001:2000, IDT; ISO 9001:2000).
3. BAS ISO 22000 (2007). Sistem upravljanja sigurnosti hrane- Zahtjevi za sve organizacije u prehrambenom lancu (Food safety management Systems- Requirements for any organization in the food chain, ISO 22000:2005, IDT).
4. Ecolinks (2001). Cleaner Production in Osijek- Baranja County, Croatia, Report.
5. EC (European Commission) (2006). Integrated pollution prevention and Control, Reference document on best available techniques in the food, drink and milk industries, august 2006.
6. EC (European Council) (1994). Direktiva o ambalažnom otpadu 94/62/EC, Official Journal L 365, 31/12/1994., koja je izmijenjena i dopunjena Direktivom 2004/12/EC i 2005/20/EC i Uredbom EC 1882/2003.
7. EC (European Council) (2000). Direktiva o uspostavljanju okvira za djelovanje Zajednice u području politike voda, 2000/60/EC, 23/10/2000.
8. EC (European Council) (1998). Direktiva o plasiranju biocidnih proizvoda na tržište 98/8/EC, 16/02/1998.
9. EC (European Council) (1976). Direktiva o zagađenju prouzrokovanom ispuštanjem opasnih supstanci u akvatični okoliš, 76/464/EC, 04/05/1976.
10. EC (European Council) (2003). Integralna prevencija i kontrola zagađivanja, Referentni dokument o općim principima monitoringa.
11. EC (European Council) (2003). Integralna prevencija i kontrola zagađivanja, Referentni dokument o najboljim raspoloživim tehnikama za zajedničke sisteme za obradu/zbrinjavanje otpadne vode i gasa u hemijskoj industriji.
12. Evropska agencija za okoliš (2008). Kratka povijest čistije proizvodnje, informacija preuzeta sa interneta.
13. Host, M. (2002). Prezentacijski materijal za program obuke u projektu „Jačanje kapaciteta za primjenu čistije proizvodnje u BiH, NVO COOR, Sarajevo“.

14. NVO COOR (2001-2004). Jačanje kapaciteta za primjenu čistije proizvodnje u BiH, EC projekt iz LIFE Third Countries programa, Sarajevo.
15. Šator, S., Šator, N., Aganović, Dž. (2000). Sistem okolinskog upravljanja organizacija po BAS EN ISO 14001: Vodič za praktičnu primjenu u organizacijama, Ceteor, Sarajevo (Biznis i okolina, ISSN 1512-729X; br.3).
16. UNEP Draft BAT Guidance Note on Best Available Techniques for the Dairy Processing Sector, Final Draft, October 2006
17. Eva Korsstrom, Matti Lampi: Najbolje raspoložive tehnike u industriji proizvodnje i prerade mlijeka u nordijskim državama

12 RJEČNIK POJMOVA

Aeracija	Biološki proces prilikom kojeg se uvodi zrak, kako bi se povećala koncentracija kisika u tečnosti. Aeracija može biti izvršena upuštanjem mjehurića zraka kroz tečnost, prskanjem tečnosti u zrak ili miješanjem tečnosti kako bi se povećala površinska adsorpcija. Upuhivanje svježeg i suhog zraka kroz uskladištene usjeve, kao što su zrna žita, da bi povećali njegovu temperaturu i/ili vlažnost.
Agronomski interesi	Vezani su za izučavanje upravljanja zemljištem i proizvodnje usjeva
Akvifer	Vodonosni sloj stijene (uključujući šljunak i pijesak) koji će obezbijediti vodu u upotrebljivoj količini za bunar ili izvor
Anaerobni	Biološki proces koji se događa bez prisustva kisika
Analiza životnog ciklusa	Set tehnika kombiniranih zajedno kao jedna objektivna, sistematična metoda za identificiranje, klasificiranje i kvantificiranje tereta zagađenja, utjecaja na okoliš, kao i materijalnih i energetske resursa vezanih za neki proizvod, proces ili aktivnost od ideje pa sve do kraja životnog ciklusa.
A/O proces	Odgovarajući A/O proces za uklanjanje glavnog toka fosfora koristi se za kombinovanu oksidaciju ugljika i uklanjanje fosfora iz otpadne vode. Ovaj proces je pojedinačni sistem rasta suspendovanog mulja koji kombinuje anaerobne i aerobne dijelove u nizu
Asimilacijski kapacitet	Sposobnost prirodnog vodnog tijela da primi otpadne

	vode ili toksične materije bez štetnih efekata i bez uništavanja akvatičnog života
Aseptično	Sterilno ili oslobođeno bakterijskog zagađenja
Aseptična proizvodnja i ambalažiranje	Pod aseptičnom proizvodnjom i ambalažiranjem, pored termičkih tretmana kojim se proizvod podvrgava (sterilizacija) podrazumjeva se i takav način proizvodnje i pakovanja proizvoda da u toku proizvodnje i punjenja i zatvaranja ambalaže proizvod ne dođe u kontakt sa kontaminantima, koji bi mogli izazvati kvarenje proizvoda.
Azbest	Mineralno vlakno koje može zagađiti zrak ili vodu i prouzrokovati rak ili azbestozu kada se udahne
Baktericid	Supstanca koja se koristi za kontrolu ili uništavanje bakterija
BATNEEC	Najbolje raspoložive tehnike koje ne izazivaju prevelike troškove. Najbolje raspoložive tehnike, koje su se pokazale kao profitabilne kada se primjene u odgovarajući industrijski sektor.
Biocenoze	Grupa različitih organizama koja obrazuje čvrsto integriranu zajednicu. Povezanost između takvih organizama.
Biodiverzitet	Broj i vrsta različitih organizama u ekološkom kompleksu u kojem se oni prirodno nalaze. Organizmi su organizovani na više nivoa, kretajući se od kompletnih ekosistema do biohemijskih struktura koje su molekularni osnov nasljednosti. Prema tome, termin obuhvata različite ekosisteme, vrste i gene koji moraju biti prisutni za zdravi okoliš. Veliki broj vrsta mora karakterisati lanac ishrane, predstavljajući višestruke odnose grabežljivac-plijen
Biohemikalije	Hemikalije koje se ili pojavljuju prirodno ili identično prirodnim supstancama. Primjeri uključuju hormone, feromone, i enzime. Biohemikalije funkcionišu kao pesticidi, putem netoksičnih, nesmrtonosnih načina dejstva, naprimjer tako što uzrokuju poremećaje u režimu parenja insekata, reguliraju rast ili djeluju kao sredstvo za zaštitu
Biorazgradljiv	Onaj koji može biti razgrađen fizički i/ili hemijski putem mikroorganizama. Naprimjer, mnoge hemikalije, ostaci hrane, pamuk, vuna i papir su biorazgradljivi.

Biomasa	Organska tvar koja predstavlja obnovljivi izvor energije. Biomasa uključuje šumske, poljoprivredne usjeve i otpad, drvo i drveni otpad, životinjski otpad, đubrivo od stoke, brzorastuće drveće i biljke, komunalni i industrijski otpad
CIP sistem	Akronim za sistem centralnog industrijskog pranja. To je praksa čišćenja rezervoara i posuda, cjevovoda, opreme za preradu i procesnih linija na način da voda i sredstvo za čišćenje cirkuliraju kroz njih, bez potrebe za demontažom opreme ili rastavljanjem cijevi.
Čistija proizvodnja	To je kontinuirana primjena cjelovite strategije za prevenciju zagađivanja, koja se primjenjuje na industrijske procese, proizvode i usluge, s ciljem poboljšanja ukupne poslovne efikasnosti i smanjenja rizika po ljudsko zdravlje i okoliš. U pogledu proizvodnih procesa, čistija proizvodnja je ušteda sirovina i energije, smanjenje upotrebe štetnih i opasnih sirovina, te smanjenje količine i moguće toksičnosti svih emisija i otpada. U pogledu proizvoda, cilj čistije proizvodnje je da smanji negativne utjecaje koje proizvod može imati tokom svog životnog ciklusa, od trenutka pripreme sirovine pa sve do njegovog konačnog odlaganja. U sektoru usluga, čistija proizvodnja podrazumijeva vođenje brige o okolišu prilikom kreiranja i pružanja usluga. Čistija proizvodnja zahtijeva promjenu načina ponašanja, odgovoran okolišni menadžment, te razvijanje tehnoloških mogućnosti. (Okolišni program Ujedinjenih nacija – UNEP).
Emisija	Emisija u atmosferu, vodu ili tlo, supstanci, vibracija, toplote ili buke za koju se pretpostavlja da direktno ili indirektno potiče od tačkastih ili rasutih izvora u pogonu. (Direktive o Integralnoj prevenciji i kontroli zagađenja 96/61/EC, 24. septembar, 1996.).
Eutrofikacija	Zagađenje vodnog tijela kanalizacijom, đubrivima, spiranjem sa zemljišta, i industrijskim otpadom (neorganski nitrati i fosfati). Ova jedinjenja podstiču rast algi, smanjujući sadržaj kiseonika u vodi, što izaziva smrt životinja kojima je za život neophodan visok sadržaj kiseonika
Fullerova zemlja	Mekana, zelenkasto-siva stijena slična glini, ali nema plastičnosti u sebi kao glina. Napravljena je uglavnom od minerala gline, bogatih montmorilonitom, ali također

	sadrži veliki dio silicija. Njene osobine upijanja čine je pogodnom za uklanjanje ulja i masnoće.
Gram negativna bakterija	Ove bakterije nisu dobile rozu boju prilikom Gram reakcije. Reakcija zavisi od kompleksnosti ćelijskog zida i dugo vremena je služila za glavnu podjelu bakterijskih vrsta
HEPA filter	Visoko efikasni zračni filter na kojem se talože lebdeće čestice
Herbicid	Bilo koja toksična supstanca, koja se najčešće upotrebljava za uništavanje neželjenih biljaka, posebno korova
Imisije	Zagađujuća materija/koncentracija koja je ispuštena u okoliš. Mjeri se tamo gdje postoji utjecaj na okoliš.
Izmjena procesa	Izmjena procesa koji se primjenjuje u poslovanju s ciljem postizanja bolje efikasnosti. Ovo se odnosi na poboljšanja u uštedi vode, energije, materijala, i dr. izmjenom strategije proizvodnje kako se resursi ne bi rasipali i kako bi se povećala efikasnost a reducirali otpadni tokovi.
Izmjena proizvoda	Prilagođavanje svojstava i uporabe proizvoda da bi se i njegov utjecaj na okoliš od momenta izrade pa do konačnog odlaganja uzeo u obzir, uz istovremeno što efikasnije korištenje svih resursa, kao što su energija, voda, te ostali specifični materijali. Ovo podrazumijeva smanjenje u količini ulaznih elemenata koje zahtijeva izrada proizvoda, te istodobno povećavanje trajanja uporabljivosti proizvoda (na primjer, sa dijelovima koji se mogu nanovo koristiti i koji se mogu demontirati, sa više funkcionalnim sposobnostima, itd.).
Kaustičan	Natrijum hidroksid
Koliformne bakterije	Mikroorganizmi koji se mogu naći u crijevima ljudi i životinja. Njihovo prisustvo u vodi ukazuje na fekalno zagađenje i potencijalno opasnu bakterijsku kontaminaciju mikroorganizmima koji uzrokuju bolest.
Lecitin	Bilo koja grupa prirodnih fosfolipida koji su esteri od fosfatidnih kiselina sa kolinom; odnosno kompletno fosfolipidi; smjese koje ih sadrže komercijalno upotrijebljene kao emulgatori za hranu itd.
Ledena voda	Ohlađena voda koja se kasnije upotrebljava za hlađenje

Minimizacija	Redukcija i recikliranje na izvoru što dovodi do smanjenja količina i štetnosti emisija nastalih u proizvodnom procesu i uz povoljan balans.
Mjere dobrog gazdovanja.	Set ispravnih operativnih postupaka za osoblje, menadžment i kontrolu industrijskih aktivnosti, koji stimulira smanjenje otpada i emisija. Općenito, postupci dobrog gazdovanja mogu se primijeniti sa vrlo malim troškovima, i sa vrlo brzim povratom investicije. Osim toga one su vrlo efikasne. U mnogim slučajevima primjena mjera dobrog gazdovanja zahtjeva promjenu ponašanja cjelokupnog osoblja, od radnika u pogonima do menadžera, što se postiže informiranjem radnika o poduzetim projektima i predloženim ciljevima, te kad se ti ciljevi ostvare, dijeleći s njim postignute rezultate.
Mrežasta korpica	Korpica sa finom mrežom koja se stavlja na podni odvod kako bi se spriječio prolazak čvrstih čestica u odvodni sistem i postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda.
Nus-proizvod	Otpad koji se može direktno koristiti kao sirovina za drugi proizvod ili se može koristiti kao zamjena za neki komercijalni proizvod bez potrebe za dodatnim tretmanom
Okolišna procjena	Sveobuhvatna preliminarna analiza problema, učinaka i rezultata, u okolišnom smislu (Odluka Vijeća Evrope br. 1836/93).
Okolišna revizija	Menadžmentski alat koji obuhvata sistematsku, dokumentiranu, periodičnu i objektivnu procjenu organizacione efikasnosti poduzeća, njegovog sistema upravljanja i sredstava iskorištenih za zaštitu okoliša. Ono omogućava menadžmentu kontrolu svih postupaka koji mogu uticati na okoliš i omogućava procjenu okolišne politike poduzeća. (Odluka Vijeća Evrope br. 1836/93)
Okolišno dijagnosticiranje i definiranje mogućnosti za smanjenje zagađivanja (MOED)	Procjena mogućnosti za smanjenje otpada i emisija koje su nastale kao posljedica specifičnih industrijskih aktivnosti.
Onečišćenje	Proces zaprljanja ili začepljenja, npr. u kojem se neželjena strana tijela nagomilavaju na dnu filtera ili sredstvu za izmjenu jona, što dovodi do začepljenja pora i površine gornjeg sloja, sprječavajući ili usporavajući funkcioniranje dna filtera. Zaprljanje

	izmjenjivača toplote se sastoji od nagomilavanja prljavštine ili drugih materijala na zidu izmjenjivača toplote, uzrokujući koroziju, neravnine i konačno dovodeći do smanjene efikasnosti.
Opasni otpad	Otpad koji je eksplozivan, zapaljiv, lako ishlapljiv, iritantan, opasan, toksičan, kancerogen, zarazan, teratogen, mutogen, ekotoksičan; supstance preparati koji ispuštaju toksične i vrlo toksične plinove kad dođu u kontakt sa zrakom, vodom ili kiselinom; supstance i preparati koji se prilikom uništavanja pretvaraju u neku drugu supstancu u bilo kojem od spomenutih medija, npr. procjedna voda sa deponije sa ranije spomenutim karakteristikama. (Direktiva 91/689/EC).
Ostwaldov saogrijevanja dijagram	Ostwaldov dijagram sagorijevanja daje grafički prikaz za teoretski odnos između proizvoda sagorijevanja ugljikovodika. On prikazuje međusobni odnos između CO ₂ , O ₂ , CO i odnos, odnosno omjer zrak-gorivo. Sa ovim je moguće odrediti CO i odnos zrak-gorivo, ako su vrijednosti CO ₂ i O ₂ poznate.
Otpad	Supstanca ili stvar koja je odbačena, ili koju osoba u čijoj je svojini namjerava ili mora odbaciti.
Otpadni tokovi	Emisije otpada u bilo kojem fizičkom stanju (plinovitom, čvrstom, tečnom) ili u bilo koji recipijent (voda, tlo, zrak).
Pasterizacija	Pasterizacija je način konzerviranja hrane, gdje se proizvod zagrijava na temperaturu do 85 °C, u toku određenog vremena, i na taj način se uništavaju mikroorganizmi koji mogu da prouzrokuju kvarenje hrane. Ovim postupkom se produžava vijek održivosti proizvoda za neko kraće vrijeme. Vrijeme pasterizacije i temperatura su različiti i podešavaju se prema proizvodu.
Pesticidi	Biološka, fizička i hemijska sredstva koja se upotrebljavaju radi uništavanja štetočina. Praktično, termin pesticidi se najčešće upotrebljava za hemijska sredstva. Različiti pesticidi su poznati kao insekticidi, herbicidi, nematicidi, fungicidi, rodenticidi, itd., sredstva protiv insekata, nematoda, gljivica, korova odnosno glodara.
„PhoStrip proces“ (proces za uklanjanje fosfora)	Proces za uklanjanje sporednog toka fosfora, dio od povratnog aktivnog mulja se preusmjerava do

	anaerobnog bazena za uklanjanje fosfora.
Početna okolišna dijagnoza	Vidi okolišnu procjenu.
Pogača	Karbonatna suspenzija nakon koncentracije na filterskim presama do oko 70% suhe tvari, npr. sa nataloženim kalcijum karbonatom
Pregrada	Ploča koja sprječava ili reguliše tok fluida
Prevenција	Set mjera usmjerenih na izbjegavanje stvaranja otpadnih tokova, ili njihovo reduciranje, reduciranje opasne supstance ili zagađivača koji taj otpad sadrži.
Primarno pakovanje	Pakovanje u direktnom kontaktu sa proizvodom.
Proces sa aktivnim muljem	Biološki tretman otpadne vode kojim bakterije, koje se snabdijevaju organskim otpadom, cirkulišu kontinuirano i dolaze u kontakt sa organskim otpadom u prisustvu kisika kako bi se povećala brzina razlaganja
Promjene tehnologije.	Izmjene u procesu ili opremi s ciljem smanjivanja nastanka otpada na izvoru. Ove se izmjene mogu promatrati od sasvim malih promjena koje se mogu implementirati sa malim troškovima i za svega nekoliko dana, pa sve do izmjena procesa, što zahtijeva daleko veće troškove. Takve promjene mogu uključivati: promjene proizvodnog procesa, zamjenu opreme, slijeda radnji, automatizaciju, promjenu uvjeta proizvodnih procesa (zapremina, temperatura, pritisak, vrijeme zadržavanja, itd.), novu tehnologiju (elektronsko slanje podataka, automatizacija, biotehnologija, itd.).
Re vrijednost (Reynoldsov broj)	Reynoldsov broj je odnos inercijalnih sila, kao što je to opisano drugim Newtonovim zakonom kretanja, prema silama otpora (sile uslijed viskoznosti). Ukoliko je Reynoldsov broj visok, inercijalne sile dominiraju, rezultirajući turbulentnim tokom. Ukoliko je nizak, dominiraju sile otpora, što rezultira laminarnim tokom.
Redukcija zagađivanja na mjestu nastanka	To je bilo koja izmjena u procesu, proceduri, sastavu proizvoda ili zamjena sirovina koja dovodi do smanjivanja zagađivanja na mjestu njegovog nastanka – po količini i/ili potencijalnoj štetnosti – u proizvodnom procesu ili fazama koji prate proizvodni proces.
Sankeyov dijagram	Dijagrami koji se koriste za prikazivanje tokova kroz

	sistem, npr. za prikazivanje tokova mase i energije
Sekundarno pakovanje	Pakiranje zamišljeno na način da sadrži nekoliko primarnih pakiranja određenog proizvoda bez obzira da li se kao takvo prodaje krajnjem potrošaču ili služi za nadopunjavanje polica u prodavnicama; može se odstraniti sa proizvoda bez da se naruše njegove karakteristike.
Sistem okolinskog upravljanja	Bilo koji sistem implementiran u poduzeću s ciljem organiziranja i kontrole njegovog okolišnog upravljanja.
Sistem okolinskog upravljanja i računanja	Sistem koji omogućava dobrovoljno učešće industrijskih poduzeća u cilju procjene i unaprjeđenja učinaka koje njihove industrijske aktivnosti imaju na okoliš, te u isto vrijeme primjereno informiranje javnosti. (Odluka 1836/93 Vijeća Evrope).
Smeće	Otpad ili otpadne frakcije bez ikakve vrijednosti.
Stanje	Dovesti u željeni oblik ili stanje.
Tercijarno pakovanje	Pakovanje zamišljeno na način da se olakša rukovanje i transport većeg broja proizvoda, ili grupiranih pakovanja, da bi se spriječilo oštećivanje uslijed fizičkog rukovanja i transporta.
Termička otpornost (K/W ili OC/W)	Termička otpornost izolacionih materijala je R-vrijednost (komercijalna jedinica koja se koristi za mjerenje efikasnosti termičke izolacije) podijeljena sa debljinom materijala izraženom u metrima
Tretman na kraju procesa	Tretman otpadnih tokova niže od mjesta njihovog nastanka u procesu proizvodnje, s ciljem kondicioniranja prije konačnog odlaganja.
Van der Wallsove sile	Sile koje postoje između molekula iste supstance. Ove sile su puno slabije od kemijskih sila, te ih slučajne temperaturene promjene oko sobne temperature obično mogu prekinuti. Sile jedino funkcioniraju kada se molekule gibaju veoma blizu jedna drugoj, tokom sudara ili bliskih promašaja
Voda filtrirana kroz obalu	Riječna voda zahvaćena van riječnog korita
Vraćanje u upotrebu	Ponovna upotreba otpada u istom proizvodnom pogonu gdje je nastao, bilo da će se koristiti u istoj proizvodnoj

	liniji ili u nekoj drugoj.
Vrjednovanje	Procedure koje omogućavaju eksploataciju resursa koji se nalaze u otpadu bez rizika po ljudsko zdravlje i bez upotrebe metoda koje su opasne za okoliš.
Zamjena sirovina	Zamjena sirovina sa onim koje su manje toksične ili koje se mogu koristiti u manjim količinama, a koji imaju ista upotrebna svojstva kao prvobitno korištene sirovine ili pomoćni proizvodi koji imaju značajan utjecaj na okoliš

PRILOG I.

Zaštita potrošača i okoliša/životne sredine, kao i eliminacija prepreka za slobodno kretanje roba i usluga su od općeg interesa i predmet su zakonske legislative u Bosni i Hercegovini.

PROPISI KOJI REGULIRAJU DJELATNOST PROIZVODNJE I PRERADE MLIJEKA U BIH

Osnovni zakoni kojima se reguliše poslovanje privrednih društava u BiH koja se bave djelatnošću proizvodnje i prerade mlijeka su:

- Zakon o preduzećima RS (“Službeni glasnik RS”, br. 24/98, 62/02, 66/02, 38/03 i 97/04, 34/06),
- Zakon o radu RS (“Službeni glasnik RS”, br. 38/00, 40/00, 47/02, 38/03),
- Zakon o privrednim društvima (“Službene novine FBiH”, br. 23/99, 45/00, 2/02, 6/02),
- Zakon o radu (“Službene novine FBiH”, br. 43/99, 32/00, 29/03),
- Zakon o radu (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br.07/00),
- Zakon o preduzećima Brčko Distrikta BiH (“Službeni glasnik Brčko Distrikta”, br. 11/01),
- Zakon o zaštiti potrošača u BiH (“Službeni glasnik BiH”, br. 17/02),
- Zakon o koncesijama BiH (“Službeni glasnik BiH”, br. 32/02),
- Zakon o porezu na dodatnu vrijednost (“Službeni glasnik BiH”, br. 9/05),
- Zakon o općoj sigurnosti proizvoda (“Službeni glasnik BiH”, br. 45/04).

Djelatnost proizvodnje i prerade mlijeka kontrolira se i specifičnom, veoma detaljnom i sveobuhvatnom legislativom, koja pokriva područja hrane te higijene i sigurnosti hrane, a koja se velikim dijelom zasniva na zakonima i pravilnicima iz perioda Socijalističke Federativne Republike Jugoslavije (SFRJ) i Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine (SRBiH). Radi se o propisima koji su preuzeti i primjenjuju se u ovoj oblasti do donošenja novih propisa.

U primjeni su sljedeći zakoni:

- Zakon o zdravstvenom nadzoru životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe (“Službeni list SFRJ”, br. 55/78),
- Zakon o zdravstvenoj ispravnosti životnih namirnica i predmeta opće uporabe (“Službeni list SFRJ”, br. 43/86),
- Zakon o sanitarnoj inspekciji (“Službeni list RBiH”, br. 2/92),
- Zakon o sanitarnoj inspekciji (“Službeni glasnik RS”, br. 14/94),

U primjeni su sljedeći pravilnici:

- Pravilnik o načinu i uslovima sprovođenja obavezne dezinfekcije, dezinskcije i deratizacije (“Službeni list SRBiH”, br. 31/77),
- Pravilnik o načinu vršenja zdravstvenih pregleda lica koja podliježu zdravstvenom nadzoru odnosno medicinskoj kontroli (“Službeni list SRBiH”, br. 39/82),

- Pravilnik o količinama pesticida i drugih otrovnih materija, hormona, antibiotika i mikrotoksina koji se mogu nalaziti u životnim namirnicama (“Službeni list SFRJ”, br.59/83),
- Pravilnik o sanitarno-higijenskim uslovima prostorija u kojima se proizvode, čuvaju i stavljaju u promet životne namirnice, sirovine namijenjene za proizvodnju životnih namirnica i predmeti opšte upotrebe (“Službeni list SRBiH”, br. 25/87) ,
- Pravilnik o posebnoj radnoj odjeći i obući lica koja rade u proizvodnji i prometu životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe (“Službeni list SRBiH”, br. 25/87),
- Pravilnik o uslovima i načinu vršenja zdravstvenog pregleda životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe u toku njihove proizvodnje i o načinu vođenja evidencije o izvršenom ispitivanju (“Službeni list SRBiH”, br. 25/87) ,
- Pravilnik o načinu i obimu sticanja potrebnih znanja o higijeni životnih namirnica, sirovina namijenjenih za proizvodnju životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe i o ličnoj higijeni (“Službeni list SRBiH”, br. 30/88),
- Pravilnik o kvalitetu aditiva za prehrambene proizvode (“Službeni list SFRJ”, br. 39/89),
- Pravilnik o kvalitetu piva (“Službeni list SFRJ”, br. 91/91),
- Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće (“Službeni list RBiH, broj 2/92; 13/94; “Službeni list SFRJ”, br. 33/87, 13/91)¹⁵,

Nakon donošenja Zakona o hrani na nivou države BiH (“Službeni glasnik BiH”, br. 50/04), kojim se uređuje osnova za osiguranje visoke razine zaštite zdravlja ljudi i interesa potrošača i formiranja Agencije za sigurnost hrane u Bosni i Hercegovini, uspostavljen je pravni osnov za donošenje provedbenih propisa, te drugih posebnih propisa, koji se odnose na hranu, osobito na higijenu, zdravstvenu ispravnost i kvalitet hrane, a koji će obuhvatiti sve faze proizvodnje, prerade, obrade i distribucije hrane. Provedbenim propisima utvrdit će se zahtjevi koji se odnose na: obaveze subjekata u poslovanju s hranom vezano za kvalitet, klasifikaciju, kategorizaciju i naziv hrane, senzorska svojstva i sastav hrane, vrstu i količinu sirovina, dodataka i drugih tvari koji se koriste u proizvodnji i preradi hrane, tehnološke postupke koji se primjenjuju u proizvodnji i preradi hrane, metode uzimanja uzoraka i analitičke metode radi kontrole kvaliteta hrane, dodatne ili specifične podatke koji bi trebali biti navedeni na deklaraciji hrane, a od interesa su za potrošača, mogućnost sljedivosti hrane, sistem samokontrole, hrana i sastojci hrane koji sadrže genetski modificirane proizvode i dr.

U toku je izrada i usvajanje sljedećih pravilnika¹⁶:

- Pravilnik o opštem deklarisanju ili označavanju upakovane hrane,
- Pravilnik o označavanju hranljivih vrijednosti upakirane hrane,
- Pravilnik o uslovima upotrebe prehrambenih aditiva u hrani namijenjenoj za ishranu ljudi,
- Pravilnik o upotrebi boja u hrani,
- Pravilnik o upotrebi zaslađivača/sladila u hrani,
- Pravilnik o upotrebi prehrambenih aditiva osim boja i zaslađivača/sladila u hrani,
- Pravilnik o oznakama originalnosti i oznakama geografskog porijekla hrane.

¹⁵ Primjenjuje se na teritoriji FBiH

¹⁶ http://www.fsa.gov.ba/bs/pravilnici_za_javnu_raspravu.php

PROPISI IZ OBLASTI ZAŠTITE OKOLIŠA/ŽIVOTNE SREDINE

Ovaj zakonski okvir uspostavljen je na nivou entiteta Federacije BiH i Republike Srpske, te Brčko Distrikta.

U nastavku se daju relevantni propisi na nivou entiteta i Brčko distrikta iz oblasti zaštite okoliša/životne sredine. Ovdje se ne prezentiraju propisi na kantonalnom nivou.

FEDERACIJA BIH

U FBiH nadležnost po pitanju zaštite okoliša i voda podijeljena je između entitetskih i kantonalnih nadležnih organa vlasti. Prema Ustavu FBiH (Član 2. uz član 3. Glave III) ovlasti federalne vlade i kantona iz domena okoline su: ekološka politika, te iskorištavanje prirodnih bogatstava. Ovlasti se mogu ispunjavati zajednički, zasebno ili na nivou kantona koordinirano od federalne vlasti. Federalna vlast bi trebala kreirati politiku i donositi zakone shodno svakoj od ovih ovlasti (kada je u pitanju obaveza na području FBiH).

Relevantni propisi u FBiH¹⁷, (zakoni, uredbe, odluke i pravilnici), a koji se tiču razmatranog sektora proizvodnje piva, daju se u nastavku.

Zakoni

- Zakon o komunalnim djelatnostima (“Službene novine FBiH”, br. 20/90),
- Zakon o geološkim istraživanjima (“Službeni list R BiH”, br. 3/93),
- Zakon o rudarstvu (“Službeni list R BiH”, br 24/93, 13/94, 6/08),
- Zakon o zdravstvenoj zaštiti (“Službene novine FBiH”, br.29/97),
- Zakon o upravnom postupku (“Službene novine FBiH”, br. 2/98),
- Zakon o prikupljanju i prometu sekundarnih sirovina i otpadnih materijala (“Službene novine FBiH”, br. 35/98),
- Zakon o zaštiti od jonizirajućeg zračenja (“Službeni novine FBiH”, br 15/99),
- Zakon o slobodi pristupa informacijama u FBiH (“Službene novine FBiH”, br. 32/01),
- Zakon o šumama („Službene novine FBiH”, br. 20/02, 29/03),
- Zakon o koncesijama (“Službene novine FBiH”, br. 40/02, 61/06)
- Zakon o zaštiti okoliša (“Službene novine FBiH”, br. 33/03),
- Zakon o zaštiti prirode (“Službene novine FBiH”, br. 33/03),
- Zakon o zaštiti zraka (“Službene novine FBiH”, br. 33/03),
- Zakon o upravljanju otpadom (“Službene novine FBiH”, br. 33/03),
- Zakon o Fondu za zaštitu okoliša Federacije BiH (“Službene novine FBiH”, br. 33/03),
- Zakon o građevinskom zemljištu („Službene novine FBiH”, br. 67/05),
- Zakon o inspekcijama („Službene novine FBiH”, br. 69/05),
- Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta (“Službene novine FBiH”, br. 02/06, 72/07),
- Zakon o vodama (“Službene novine FBiH”, br. 70/06),
- Zakon o građenju („Službene novine FBiH”, br. 34/07).

¹⁷ http://www.fmoit.gov.ba/index.php?option=com_content&task=view&id=191&Itemid=134

Podzakonski akti

Uredbe

- Uredba o jedinstvenoj metodologiji za procjenu šteta od prirodnih i drugih nesreća (Sl. novine FBiH, br. 75/04, 38/06),
- Uredba o finansijskim garancijama kojima se može osigurati prekogranični promet otpada („Sl. novine FBiH“, br. 41/05),
- Uredba o obavezi dostavljanja godišnjeg izvještaja o ispunjavanju uvjeta iz dozvole za upravljanje otpadom („Sl. novine FBiH“, br. 31/06),
- Uredba o selektivnom prikupljanju, pakovanju i označavanju otpada (“Službene novine FBiH”, br. 38/06),
- Uredba o finansijskim i drugim garancijama za pokrivanje troškova rizika od mogućih šteta, sanacije i postupaka nakon zatvaranja deponije („Sl. novine FBiH“, br. 39/06),
- Uredba o opasnim i štetnim materijama u vodama (“Službene novine FBiH”, br. 43/07)
- Uredba o građevinama i zahvatima od značaja za Federaciju Bosne i Hercegovine i građevinama, djelatnostima i zahvatima koji mogu u znatnoj mjeri uticati na okoliš, život zdravlje ljudi Federacije Bosne i Hercegovine i šire, za koju urbanističku saglasnost izdaje Federalno ministarstvo prostornog uređenja (“Službene novine FBiH”, br. 85/07),

Odluke

- Odluka o granicama riječnih bazena i vodnih područja na teritoriji F BiH (“Službene novine FBiH”, br. 41/07),
- Odluka o visini posebnih vodnih naknada (“Službene novine FBiH”, br. 46/07).

Pravilnici

- Pravilnik o posebnom režimu kontrole djelatnosti koje ugrožavaju ili mogu ugroziti sredinu (“Službeni list SRBH”, br. 2/76, 23/76, 23/82, 26/88).
- Pravilnik o dozvoljenim granicama intenziteta zvuka i šuma (“Službeni list SRBH”, 46/89),
- Pravilnik o uslovima koje moraju ispunjavati ovlaštene laboratorije i sadržaju i načinu izdavanja ovlaštenja (“Službene novine FBiH“, br. 54/99),
- Pravilnik o uslovima za određivanje zona sanitarne zaštite i zaštitnih mjera za izvorišta voda koje se koriste ili planiraju da koriste za piće (“Službene novine FBiH”, br. 51/02),
- Pravilnik o pogonima i postrojenjima za koje je obavezna procjena utjecaja na okoliš i pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju okolinsku dozvolu (“Službene novine FBiH”, br. 19/04),
- Pravilnik o uvjetima za prijenos obaveza upravljanja otpadom sa proizvođača i prodavača na operatera sistema za prikupljanje otpada (“Službene novine FBiH”, br. 09/05),
- Pravilnik o postupanju s otpadom koji se ne nalazi na listi opasnog otpada ili čiji je sadržaj nepoznat (“Službene novine FBiH”, br. 09/05),
- Pravilnik o kategorijama otpada sa listama (“Službene novine FBiH”, br. 09/05),

- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak (“Službene novine FBiH”, br. 12/05),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije u zrak iz postrojenja za sagorijevanje (“Službene novine FBiH”, br. 12/05),
- Pravilnik o emisiji isparljivih organskih jedinjenja (“Službene novine FBiH”, br. 12/05),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima kvaliteta zraka (“Službene novine FBiH”, br. 12/05),
- Pravilnik o monitoringu emisija zagađujućih materija u zrak (“Službene novine FBiH”, br.12/05),
- Pravilnik o monitoringu kvaliteta zraka (“Službene novine FBiH”, br. 12/05),
- Pravilnik o postepenom isključivanju supstanci koje oštećuju ozonski omotač (“Službene novine FBiH”, br. 39/05),
- Pravilnik o uvjetima i kriterijima koje moraju ispunjavati nosioci izrade studije uticaja na okoliš i visini naknade i ostalih troškova nastalih u postupku procjene uticaja na okoliš („Sl. novine FBiH“, br. 68/05, 92/07),
- Pravilnik o sadržaju izvještaja o stanju sigurnosti, sadržaju informacija o sigurnosnim mjerama i sadržaju unutrašnjih i spoljnih planova intervencije (“Službene novine FBiH”, br. 68/05)
- Pravilnik o uvjetima za podnošenje zahtjeva za izdavanje okolinske dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdate dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti okoliša (“Službene novine FBiH”, br. 68/05),
- Pravilnik o rokovima za podnošenje zahtjeva za izdavanje okolinske dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdate dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti okoliša (“Službene novine FBiH”, br. 68/05),
- Pravilnik o minimumu sadržine opšteg akta o održavanju, korištenju i osmatranju vodoprivrednih objekata („Sl. novine FBiH“, br. 18/07),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima opasnih i štetnih materija za tehnološke otpadne vode prije njihovog ispuštanja u sistem javne kanalizacije odnosno u drugi prijemnik (“Službene novine FBiH”, br. 50/07),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima opasnih i štetnih materija za vode koje se nakon prečišćavanja iz sistema javne kanalizacije ispuštaju u prirodni prijemnik (“Službene novine FBiH”, br. 50/07),
- Pravilnik o registru zagađivanja i postrojenjima (“Službene novine FBiH”, br. 82/07),
- Pravilnik o načinu obračunavanja, postupku i rokovima za obračunavanje i plaćanje i kontroli izmirivanja obaveza na osnovu opće vodne naknade i posebnih vodnih naknada (“Službene novine FBiH”, br. 92/07)
- Pravilnik o donošenju najboljih raspoloživih tehnika kojima se postižu standardi kvaliteta okoliša (“Službene novine FBiH”, br. 92/07),
- Pravilnik o eko-oznakama i o načinu upravljanja eko-oznakama (“Službene novine FBiH”, br. 92/07),
- Pravilnik o uvjetima mjerenja i kontrole sadržaja sumpora u gorivu („Sl. novine FBiH“, br. 6/08),
- Pravilnik o obrascu, sadržaju i postupku obavještanja o važnim karakteristikama proizvoda i ambalaže od strane proizvođača (“Službene novine FBiH”, br. 6/08),
- Pravilnik o sadržaju, obliku, uvjetima, načinu izdavanja i čuvanja vodnih akata (“Službene novine FBiH”, br. 6/08),

- Pravilnik o životinjskom otpadu i drugim neopasnim materijalima prirodnog porijekla koji se mogu koristiti u poljoprivredne svrhe („Sl. novine FBiH“, br. 8/08),
- Pravilnik o uvjetima i kriterijima koje mora ispunjavati pravno lice za izradu dokumentacije na osnovu koje se izdaju vodni akti („Sl. novine FBiH“, br. 17/08).
- Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o uvjetima za podnošenje zahtjeva za izdavanje okolinske dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdate dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti okoliša (“Službene novine FBiH”, br. 29/08).

Uputstva

- Uputstvo o utvrđivanju dozvoljenih količina štetnih i opasnim materija u zemljištu metode njihovog ispitivanja („Sl. novine FBiH“, br. 11/99).

REPUBLIKA SRPSKA

U RS nadležnost po pitanju zaštite životne sredine i voda podijeljena je između entitetskih i opštinskih nadležnih organa vlasti.

Relevantni propisi u RS¹⁸: (zakoni, uredbе, odluke, pravilnici, uputstva), a koji se tiču razmatranog sektora proizvodnje piva, daju se u nastavku.

Zakoni

- Zakon o komunalnim djelatnostima (“Službeni glasnik RS”, br. 11/95, 51/02).
- Zakon o zdravstvenoj zaštiti (“Službeni glasnik RS”, br. 18/99, 58/01, 62/02),
- Zakon o slobodi pristupa informacijama u RS (“Službeni glasnik RS”, br. 20/01),
- Zakon o slobodi pristupa informacijama u RS (“Službeni glasnik RS”, br. 20/01),
- Zakon o zaštiti od jonizirajućeg zračenja i o radijacionoj sigurnosti (“Službeni glasnik RS”, br. 52/01),
- Zakon o opštem upravnom postupku (“Službeni glasnik RS”, br. 13/02),
- Zakon o koncesijama (“Službeni glasnik RS”, br. 25/02, 91/06),
- Zakon o Fondu za zaštitu životne sredine (“Službeni glasnik RS”, br. 51/02),
- Zakon o zaštiti životne sredine-Prečišćeni tekst (“Službeni glasnik RS”, br. 53/02, 28/07),
- Zakon o zaštiti prirode (“Službeni glasnik RS”, br. 53/02, 34/08),
- Zakon o zaštiti vazduha (“Službeni glasnik RS”, br. 53/02),
- Zakon o upravljanju otpadom (“Službeni glasnik RS”, br. 53/02),
- Zakon o šumama („Službeni glasnik RS“, br. 66/03, 53/05, 91/06),
- Zakon o geološkim istraživanjima (“Službeni glasnik RS”, br. 51/04),
- Zakon o zaštiti od nejonizirajućeg zračenja (“Službeni glasnik RS”, br. 2/05),
- Zakon o rudarstvu (“Službeni glasnik RS”, br. 107/05),
- Zakon o inspekcijama (“Službeni glasnik RS”, br. 113/05, 1/08),
- Zakon o vodama (“Službeni glasnik RS”, br. 50/06),
- Zakon o uređenju prostora (“Službeni glasnik RS”, br. 84/02, 112/06),

¹⁸ <http://www.vladars.net/sr-sp-cyrl/vlada/ministarstva/mgr/PAO/Documents/Forms/AllItems.aspx>

- Zakon o građevinskom zemljištu (“Službeni glasnik RS”, br. 112/06).

Podzakonski akti

Uredbe

- Uredba o klasifikaciji voda i kategorizaciji vodotoka (“Službeni glasnik RS”, br. 42/01),
- Uredba o graničnim vrijednostima kvaliteta vazduha (“Službeni glasnik RS”, br. 39/05),
- Uredba o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u vazduh (“Službeni glasnik RS”, br. 39/05),
- Uredba o postepenom isključivanju supstanci koje oštećuju ozonski omotač (“Službeni glasnik RS”, br. 94/05),
- Uredba o projektima za koje se sprovodi procjena uticaja na životnu sredinu i kriterijumima za odlučivanje o obavezi sprovođenja i obimu procjene uticaja na životnu sredinu (“Službeni glasnik RS”, br. 07/06),
- Uredba o postrojenjima koja mogu biti izrađena i puštena u rad samo ako imaju ekološku dozvolu (“Službeni glasnik RS”, br. 07/06),
- Uredba o načinu sudjelovanja u javnosti u upravljanju vodama (“Službeni glasnik RS”, br. 35/07).

Odluke

- Odluka o visini vodoprivrednih naknada (“Službeni glasnik RS”, br. 19/98, 29/98, 4/99, 6/00, 55/01, 49/02),
- Odluka o utvrđivanju granica oblasnih riječnih slivova (Distrikta) i slivova na teritoriji RS-a (“Službeni glasnik RS”, br. 98/06).

Pravilnici

- Pravilnik o načinu održavanja riječnih korita i vodnog zemljišta (“Službeni glasnik RS”, br. 34/01, 22/06),
- Pravilnik o načinu i metodama određivanja stepena zagađenosti otpadnih voda kao osnovice za utvrđivanje vodoprivredne naknade (“Službeni glasnik RS”, br. 44/01),
- Pravilnik o uslovima ispuštanja otpadnih voda u površinske vode (“Službeni glasnik RS”, br. 44/01),
- Pravilnik o uslovima ispuštanja otpadnih voda u javnu kanalizaciju (“Službeni glasnik RS”, br. 44/01),
- Pravilnik o uslovima koje moraju da ispunjavaju vodoprivredne laboratorije kao pravna lica ili u okviru pravnih lica koje vrše određenu vrstu ispitivanja kvaliteta površinskih, podzemnih i otpadnih voda (“Službeni glasnik RS”, br. 44/01),
- Pravilnik o tretmanu i odvodnji otpadnih voda za područja gradova i naselja gdje nema javne kanalizacije (“Službeni glasnik RS”, br. 68/01),
- Pravilnik o mjerama zaštite, načinu određivanja i održavanja zona i pojaseva sanitarne zaštite, područja na kojima se nalaze izvorišta, kao i vodnih objekata i voda namijenjenih ljudskoj upotrebi (“Službeni glasnik RS”, br. 7/03).
- Pravilnik o higijenskoj ispravnosti vode za piće (“Službeni glasnik RS”, br. 40/03),

- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija u vazduh iz postrojenja za sagorijevanje (nominalne termalne snage manje, jednak ili veće od 50 MW) (“Službeni glasnik RS”, br. 39/05),
- Pravilnik o monitoringu emisija zagađujućih materija u vazduh (“Službeni glasnik RS”, br. 39/05),
- Pravilnik o emisiji isparljivih organskih jedinjenja (“Službeni glasnik RS”, br. 39/05),
- Pravilnik o monitoringu kvaliteta vazduha (“Službeni glasnik RS”, br. 39/05, 90/06),
- Pravilnik o vrstama otpada i djelatnostima u oblastima upravljanja otpadom za koje je potrebna dozvola („Službeni glasnik RS“, br. 39/05, 3/07),
- Pravilnik o kategorijama otpada, karakteristikama koje ga svrstavaju u opasni otpad, djelatnostima povrata komponenti i odlaganja otpada (“Službeni glasnik RS”, br. 39/05),
- Pravilnik o kategorijama otpada sa listam (“Službeni glasnik RS”, br. 39/05),
- Pravilnik o transportu opasnog otpada (“Službeni glasnik RS”, br. 86/05),
- Pravilnik o finansijskim garancijama kojima se može osigurati prekogranično kretanje otpada („Službeni glasnik RS“, br. 86/05),
- Pravilnik o uslovima za prenos obaveza upravljanja otpadom sa proizvođača i prodavača na odgovorno lice sistema za prikupljanje otpada (“Službeni glasnik RS”, br. 118/05),
- Pravilnik o rokovima za podnošenje zahtjeva za izdavanje ekološke dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdate dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti životne sredine (“Službeni glasnik RS”, br. 24/06),
- Pravilnik o uslovima za podnošenje zahtjeva za izdavanje ekološke dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdate dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti životne sredine (“Službeni glasnik RS”, br. 24/06),
- Pravilnik o uslovima, načinu, mjestima i rokovima sistematskih ispitivanja sadržaja radionuklida u životnoj sredini („Službeni glasnik RS“, br. 77/06),
- Pravilnik o metodologiji i načinu vođenja registra postrojenja i zagađivača (“Službeni glasnik RS”, br.92/07),
- Pravilnik o donošenju najboljih raspoloživih tehnika kojima se postižu standardi kvaliteta životne sredine (“Službeni glasnik RS”, br. 22/08),
- Pravilnik o eko-oznakama i o načinu upravljanja eko-oznakama (“Službeni glasnik RS”, br. 22/08),
- Pravilnik o uslovima za obavljanje djelatnosti pravnih lica iz oblasti zaštite životne sredine (“Službeni glasnik RS”, br. 36/08).

Uputstva

- Uputstvo o načinu, postupku i rokovima obračunavanja i plaćanja opštih i posebnih vodoprivrednih naknada (“Službeni glasnik RS”, br. 19/98, 27/01).
- Uputstvo o sadržaju studije uticaja na životnu sredinu (“Službeni glasnik RS”, br. 118/05).

BRČKO DISTRIKT

U Brčko Distriktu nadležnost po pitanju zaštite životne sredine i voda podijeljena je između nadležnih odjeljenja u Vladi BD.

Relevantni propisi u BD¹⁹: (zakoni, pravilnici), a koji se tiču razmatranog sektora proizvodnje piva, daju se u nastavku.

Zakoni

- Zakon o upravnom postupku (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 3/00, 9/02).
- Zakon o prostornom uređenju (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 09/03, 23/03, 15/04),
- Zakon o zaštiti životne sredine (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 24/04, 1/05),
- Zakon o zaštiti prirode (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 24/04, 1/05),
- Zakon o zaštiti vazduha (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 25/04, 1/05),
- Zakon o zaštiti voda (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br.25/04, 1/05),
- Zakon o upravljanju otpadom (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 24/04, 1/05),
- Zakon o komunalnim djelatnostima (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 30/04),
- Zakon o koncesijama (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 131/06).

Podzakonski akti

Pravilnici

- Pravilnik o monitoringu kvaliteta vazduha (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br.30/06),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije u vazduh iz postrojenja za sagorijevanje (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br.30/06),
- Pravilnik o monitoringu emisija zagađujućih materija u vazduh (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br.30/06),
- Pravilnik o postepenom isključivanju supstanci koje oštećuju ozonski omotač (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br.30/06),
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u vazduh (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br.30/06),
- Pravilnik o emisiji isparljivih organskih jedinjenja (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br.30/06),
- Pravilnik o pogonima i postrojenjima za koja je obavezna procjena uticaja na životnu sredinu i pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju ekološku dozvolu (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br 30/06),

¹⁹ http://www.bdcentral.net/Members/javni_poslovi/akti/Pravilnici_eko/folder_contents

- Pravilnik o uslovima za prenos obaveza upravljanja otpadom sa proizvođača i prodavača na operatora za prikupljanje otpada (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 32/06),
- Pravilnik o kategorijama otpada sa listama (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 32/06),
- Pravilnik o postupanju sa otpadom koji se nalazi na listi opasnog otpada ili čiji je sadržaj nepoznat (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 32/06),
- Pravilnik o sadržaju plana prilagođavanja upravljanja otpadom za postojeća Pravilnik o izdavanju dozvole za aktivnosti male privrede u upravljanju otpadom („Službeni glasnik Brčko Distrikta“, br. 32/06
- Pravilnik o uslovima za podnošenje zahtjeva za izdavanje ekološke dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdate dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti životne sredine (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 02/07),
- Pravilnik o sadržaju studije uticaja na životnu sredinu (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 02/07),
- Pravilnik o rokovima za podnošenje zahtjeva za izdavanje ekološke dozvole za pogone i postrojenja koja imaju izdate dozvole prije stupanja na snagu Zakona o zaštiti životne sredine (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 02/07).

PROPISI VEZANI ZA NESREĆE VELIKIH RAZMJERA I AKCIDENTNE SITUACIJE

Svi pogoni i postrojenja, uključujući skladišta, u kojima su opasne supstance prisutne u količinama iznad količina navedenih u Pravilniku o pogonima i postrojenjima za koje je obavezna procjena uticaja na okoliš i pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju okolinsku dozvolu (“Službene novine FBiH”, br. 19/04, član 10 i 11), Uredbi o postrojenjima koja mogu biti izrađena i puštena u rad samo ako imaju ekološku dozvolu (“Službeni glasnik RS”, br. 07/06, član 6 i 7) i Pravilniku o pogonima i postrojenjima za koje je obavezna procjena uticaja na životnu sredinu i pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i pušteni u rad samo ako imaju ekološku dozvolu (“Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH”, br. 30/06, član 7 i 8) ovih podzakonskih akata spadaju u pogone i postrojenja koji mogu izazvati nesreće većih razmjera i za njih nadležna entitetska ministarstva i odjeljenje u Brčko Distriktu izdaju okolinsku/ekološku dozvolu. Mješavine i preparati prisutni u pogonima i postrojenjima ili skladištima trebaju biti tretirane na isti način kao i čiste supstance pod uslovom da ostaju u okviru granica koncentracija koje su određene na osnovu njihovih svojstava u spomenutim članovima ovih podzakonskih akata (član 11, 7 i 8).

Izveštaj o stanju sigurnosti, Informacije o sigurnosnim mjerama i Unutrašnji plan intervencije su dužni pripremiti operatori svih pogona i postrojenja, uključujući skladišta, u kojim su opasne supstance prisutne u količinama iznad količina navedenih u Prilogu Pravilnika o sadržaju izvještaja o stanju sigurnosti, sadržaju informacija o sigurnosnim mjerama i sadržaju unutrašnjih i spoljnih planova intervencije (“Službene novine FBiH”, br. 68/05) koji čine sastavni dio ovog podzakonskog akta.

Odredbe ovog podzakonskog akata koje se odnose na plan sprječavanja nesreća većih razmjera i informacije o sigurnosnim mjerama dužni su pripremiti i operatori pogona i postrojenja, uključujući skladišta, iz člana 9. Pravilnika o pogonima i postrojenjima za koje je obavezna procjena uticaja na okoliš i pogonima i postrojenjima koji mogu biti izgrađeni i

pušteni u rad samo ako imaju okolinsku dozvolu ("Službene novine Federacije BiH", br.19/04). Operator pogona i postrojenja u FBiH je dužan Unutrašnji plan intervencije dostaviti Federalnoj/Kantonalnoj upravi civilne zaštite.

Izveštaj o stanju sigurnosti treba da sadrži najmanje:

- Plan sprječavanja nesreća većih razmjera;
- Opis lokacije pogona i postrojenja;
- Opis pogona i postrojenja;
- Identifikaciju i analizu mogućih rizika i mjere prevencije,
- Mjere zaštite i plan intervencije kojima se sprječava širenje posljedica nesreće.

Sistemom sigurnosnog upravljanja se utvrđuje organizaciona struktura, podjela odgovornosti, razrađuju procedure, procesi i vrši raspodjela resursa u cilju sprječavanja nastanka nesreća velikih razmjera. Sistem sigurnosnog upravljanja se provodi donošenjem Plana sprječavanja nesreća većih razmjera a koji treba da sadrži sljedeće podatke: (i) organizacionu strukturu i kadrove, (ii) identifikaciju i evaluaciju nesreća većih razmjera, (iii) kontrolu rada pogona i postrojenja, (iv) upravljanje promjenama u radu postrojenja, (v) plan upravljanja u izvanrednim situacijama, (vi) praćenje djelatnosti (monitoring), te (vii) audit i kontrolu. Unutrašnjim planom intervencije se definišu mjere koje je potrebno poduzeti unutar kruga pogona i postrojenja a u slučaju nesreće većih razmjera. Spoljnim planom intervencije se definišu mjere koje je potrebno poduzeti izvan kruga pogona i postrojenja a u slučaju nesreće većih razmjera.

Akcidentna situacija u osnovi predstavlja pojavu neočekivanog ili nedozvoljenog događaja. Akcidentne situacije u pivarama predstavljaju pojavu velike emisije, požara ili eksplozije nastale kao rezultat neplanskih događanja u okviru neke industrijske aktivnosti, koja ugrožava ljude i okoliš/životnu sredinu, u okviru ili van granica preduzeća, i to uključujući jednu ili više zagađujućih materija. Moguću akcidentnu situaciju u pogonima za proizvodnju i preradu mlijeka može proizvesti neadekvatan rad rashladnog postrojenja koje kao rashladni medij koriste amonijak (npr. popuštanje ventila na spremniku što ima za posljedicu isticanje amonijaka i sl.).

Uslove i stanje zaštite na radu, zaštite od požara, kao i zaštite i spašavanja ljudi i materijalnih dobara od prirodnih i dugih nesreća. te tehničko-tehnološka uputstva za siguran rad definišu Zakoni o zaštiti na radu ("Službeni list SRBiH", br. 22/90, "Službeni glasnik RS", br. 26/93, 14/94, 21/96 i 10/98; "Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH", br.31/05, 35/05), Pravilnik o načinu i postupku vršenja periodičnih pregleda i ispitivanja iz oblasti zaštite na radu ("Službeni list SRBIH", br.02/91), Zakoni o zaštiti od požara ("Službeni list SRBIH", br. 15/87, 36/90,3/93; "Službeni glasnik RS", br. 16/95, 16/02 i 2/05, "Službeni glasnik Brčko Distrikta BiH", br.9/06), Zakon o zaštiti i spašavanju ljudi i materijalnih dobara od prirodnih i drugih nesreća ("Službene novine FBiH", br. 39/03, 22/06), Uredba o sadržaju i načinu izrade planova zaštite i spašavanja od prirodnih i drugih nesreća ("Službene novine FBiH", br. 23/04), te Zakon o civilnoj zaštiti ("Službeni glasnik RS", br.26/02, 39/03).

MEĐUNARODNE OBAVEZE KOJE SE TIČU INDUSTRIJSKOG SEKTORA

Osim važeće zakonske regulative BiH i međunarodnih standarda kojima se obezbjeđuje osiguranje kvaliteta i zdravstvene ispravnosti proizvoda, u narednom periodu svi proizvođači iz prehrambenog sektora BiH, pa i sektora proizvodnje i prerade mlijeka će biti u obavezi da odgovore međunarodnim i EU propisima iz ove oblasti :

- FAO/WHO CODEX Alimentarius,
- Council Regulation EC 1881/2006 Maximum levels for certain contaminants in foodstuffs ,
- Council Directive , No. 93/43/EEC Directive on the Hygiene of Foodstuffs.

Vezano za međunarodne obaveze koje se tiču industrijskog sektora prema direktivama EU, a kojima je regulisana oblast upravljanja otpadom, vodama i zrakom, od strateškog značaja su sljedeće direktive:

- Direktiva o otpadu 2006/12/EC,
- Direktiva o kanalizacijskom mulju 86/278/EC koja je izmijenjena i dopunjena Direktivom 91/692/EC i Uredbom EC 807/2003,
- Direktiva o ambalažnom otpadu 94/62/EC koja je izmijenjena i dopunjena Direktivom 2004/12/EC i 2005/20/EC i Uredbom EC 1882/2003,
- Direktiva o deponijama 99/31/EC koja je izmijenjena i dopunjena Uredbom EC 1882/2003,
- Direktiva o spaljivanju otpada 200/76/EC,
- Direktiva o zbrinjavanju otpadnih ulja 75/439/EEC,
- Direktiva o električnom i elektronskom otpadu 2002/96/EC,
- Direktiva o opasnom otpadu 91/689/EC koja je izmijenjena i dopunjena Direktivom 94/31/EC i Uredbom EC 166/2006,
- Okvirna Direktiva o kvalitetu zraka 96/62/EC koja je izmijenjena i dopunjena Uredbom 1882/2003/EC,
- Direktiva o graničnim vrijednostima SO₂, NO₂, NO_x, lebdećih čestica i Pb u zraku 99/30/EC;
- Direktiva o ozonu 2002/3/EZ,
- Okvirna direktiva o vodama 2000/60/EC koja je izmijenjena i dopunjena Odlukom 2455/2001/EC,
- Direktiva o tretmanu gradskih otpadnih voda 91/271/EC,
- Direktiva o kvalitetu vode za piće 98/83/EC,
- Direktiva Vijeća 99/32/EC EZ o smanjenju sadržaja sumpora u tečnim gorivima do 31.12.2011. godine,
- Direktiva 98/70/EC o kvalitetu benzina i dizelskih goriva,
- Direktiva 99/94/EC o raspoloživosti informacija za kupce o potrošnji goriva i emisijama CO₂ kod prodaje novih putničkih vozila,
- Direktiva 85/337/EC od 27. juna 1985. godine o procjeni efekata određenih javnih i privatnih projekta na okoliš, kako je ona dopunjena Direktivom Vijeća 97/11/EC od 3. marta 1997. godine i Direktivom 2003/35/EC Evropskog parlamenta i Vijeća od 26. juna 2003. godine,
- Direktiva 1999/32/EC od 26. aprila 1999. godine o smanjenju sadržaja sumpora u određenim tečnim gorivima te dopunskom Direktivom 93/12/EEC,
- Direktiva 85/337/EEC o ocjeni efekata određenih javnih i privatnih projekta na okolinu,
- Direktiva 1996/62/EC o procjeni i upravljanju kvalitetom zraka
- Direktiva 1999/30/EC o graničnoj vrijednosti SO₂, NO_x, NO₂, čvrstih čestica i olova u zraku,

- Regulatorna 1836/93/EEC postavlja eko-upravljanje i šeme audita za industrijske kompanije koje nastoje da promoviraju unapređenje okoliša/životne sredine. Šema zahtjeva od postrojenja da:
 - o uspostave i implementiraju politiku, programe i sisteme upravljanja,
 - o kontrolišu proizvodnju,
 - o obezbijede izvještaje za javnost o uticaju proizvodnje na životnu sredinu.

Ovo se odnosi na industrijska postrojenja, postrojenja za proizvodnju energije i recikliranje i može se proširiti na druga postrojenja. Učesnici moraju preduzeti sljedeće korake:

- o usvojiti okolinsku politiku-ona bi trebala uključiti zadovoljenje regulativnih instrumenata, nastavak unapređenja okoliša/životne sredine i smanjenja negativnog uticaja na okoliš/životnu sredinu;
- o pregled postrojenja prema propisima o okolišu/životnoj sredini;
- o uvođenje ekoloških programa i sistema upravljanja okolišom/životnom sredinom;
- o pripremanje ekoloških izvještaja dostupnih javnosti, koji bi uključili detalje o uticaju postrojenja na okoliš/životnu sredinu;
- o sprovođenje verifikacije ekoloških izvještaja preko nezavisnih verifikatora akreditovanih putem državnih akreditovanih sistema.

MEĐUNARODNI STANDARDI

Određeni standardi primjenjivi u sektoru proizvodnje piva nisu obavezujući, ali organizacijama koje ih implementiraju daju izvrstan alat za upravljanje kvalitetom svojih procesa i proizvoda, uključujući zaštitu potrošača i okoliša/životne sredine.

Organizacije koje se bave proizvodnjom piva mogu usvojiti, implementirati i certificirati sljedeće sisteme upravljanja:

- Sistem upravljanja kvalitetom prema međunarodnom standardu ISO 9001.
- Sistem okolinskog upravljanja prema međunarodnom standardu ISO 14001.
- Sistem upravljanja sigurnosti hrane (HACCP sistem) prema međunarodnom standardu ISO 22000 ili prema ALI-NORM 93/13, Anex 2 - Codex Alimentarius.

Svaki od njih se može implementirati ponaosob ili kao sastavni dio integriranog sistema upravljanja organizacije.

Bez obzira na sve prednosti koje nudi primjena međunarodnih standarda, trenutno u BiH tri od šest pivara nema implementirane standarde serije ISO i HACCP, te je neophodno proizvođačima piva ukazivati na njihov značaj u smislu usklađivanja proizvoda sa zahtjevima kvaliteta koje postavlja zakonska regulatorna (do vremena kada će implementacija standarda HACCP kao alata za osiguranje zdravstveno ispravnog proizvoda biti zakonska obaveza, u skladu sa Direktivom Evropske zajednice "Directive on the Hygiene of Foodstuffs", No. 93/43/EEC of the Council of June 14, 1993., koja je propisala opšta pravila i procedure radi povećanja povjerenja potrošača u sigurnost prehrambenih proizvoda namijenjenih za ljudsku ishranu.