

Česká zemědělská univerzita v Praze
Technická fakulta
Katedra: Technologická zařízení staveb

Způsoby sanitace v agropotravinářském průmyslu

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Ladislav Chládek, CSc.

Autor práce: Jiří Bahenský

Praha 2013

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra technologických zařízení staveb

Technická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Bahenský Jiří

Technologická zařízení staveb

Název práce

Způsoby sanitace v agropotravinářském průmyslu

Anglický název

Different ways of sanitation in agricultural and food industry

Cíle práce

Provedení analýzy současného stavu sanitačních procesů v agropotravinářském průmyslu z hlediska kvality finálního výrobku a ekonomiky provozu

Metodika

Na základě literární rešerše odborné literatury a odborných časopisů provést zhodnocení současného stavu sanitace v českých a zahraničních závodech agropotravinářského průmyslu

Osnova práce

1. Úvod
2. Současný stav sanitačního procesu v závodech agropotravinářského průmyslu v České republice a v zahraničí
3. Rozbor vlivu použití různých postupů sanitačních procesů na kvalitu finálního výrobku a ekonomiku provozu
4. Diskuze výsledků
5. Závěr

Rozsah textové části

30 textových stran

Klíčová slova

agropotravinářský průmysl, kontaminace, sanitace, sanitační prostředky, hygiena,

Doporučené zdroje informací

1. Chládek, L. "Pivovarnictví, Praha Grada Publishing, 2007, ISBN 978-80-247-1616-9, 208 stran
2. Kosař a kol. "Technologie výroby sladu a piva, VÚPS Praha 2000, ISBN 80-902658-6-3, stran 398
3. Basařová, G. a kol.: Pivovarství, Vydavatelství VŠCHT 2010. ISBN 978-80-7080-734-7
4. Firemní literatura firem NATE, Tenez, Ecolab, Alfa Laval, Centexc, Denwel

Vedoucí práce

Chládek Ladislav, doc. Ing., CSc.

Termín zadání

listopad 2010

Termín odevzdání

duben 2012


doc. Ing. Miroslav Přikryl, CSc.

Vedoucí katedry




prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením docenta Ladislava Chládky. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Praze dne:

.....

podpis autora

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce doc. Ing. Ladislavovi Chládkovi CSc. za odbornou pomoc a další rady při konzultacích mé bakalářské práce.

Abstrakt: Cílem této bakalářské práce bylo popsat jednotlivé sanitační postupy v potravinářských provozech. Práce je zaměřena na pivovarnický, mlékárenský a masný průmysl jako příklady hlavních oborů. V pivovarnictví je popsána sanitace varny, ležáckých tanků, cylindrokónických tanků, KEG sudů, mytí lahví, ošetřování dopravníků a ošetřování tunelového pastéru. Při sanitaci KEG sudů je vysvětlen rozdíl mezi alkalickou, kyselou a kombinovanou sanitací. U mlékárenského průmyslu začíná problematika již při prvovýrobě. Tato kapitola obsahuje sanitaci struků, správný proces sanitace před dojením a po dojení, sanitaci dojících zařízení. Dále je tato práce zaměřena na sanitaci technologických zařízení při výrobě mléčných produktů a jejich stáčením do obalů. Mezi technologické zařízení, ke kterým se popis vztahuje, jsou např.: talířová odstředivka, homogenizátor a kontinuální zmáselňovač. Ve třetí části je řešena sanitace na jatkách. Dále je zahrnuta sanitace pro bourárnu vepřového a hovězího masa a jeho následujícího zpracování. V této kapitole je také popsán postup pro čištění udírny.

Klíčová slova: sanitace, alkalická sanitace, kyselá sanitace, agropotravinářský průmysl

Summary: The aim of this bachelor's thesis was to describe individual sanitation methods in food industries. The thesis is focused on breweries, dairies industry and slaughteries. In brewery is described the process of sanitation of brew house, fermentation and lager tanks, cylindricoconical tanks (CCT), kegs, bottle washing machines, belt conveyor and tunnel pasteurizers. The difference between alcalic, combined and acid sanitation is explained on the sanitation of KEG casks. In dairy industry starts issue already on primary manufacture. This chapter contains sanitation of tits, correct process before and after milking, sanitation of milking devices. Further this thesis is focused on sanitation technological devices during production of milk products. Among technological devices which description were applied for example: plate centrifugal, homogenisation, continual butter producer. In the third chapter is solved sanitation on slaughterhouses. Also is included The sanitation of slaughter pork and beef meat. In this head is described approach for cleaning smokehouse too.

Key words: sanitation, alkaline sanitation, acid sanitation, agricultural industry

Obsah

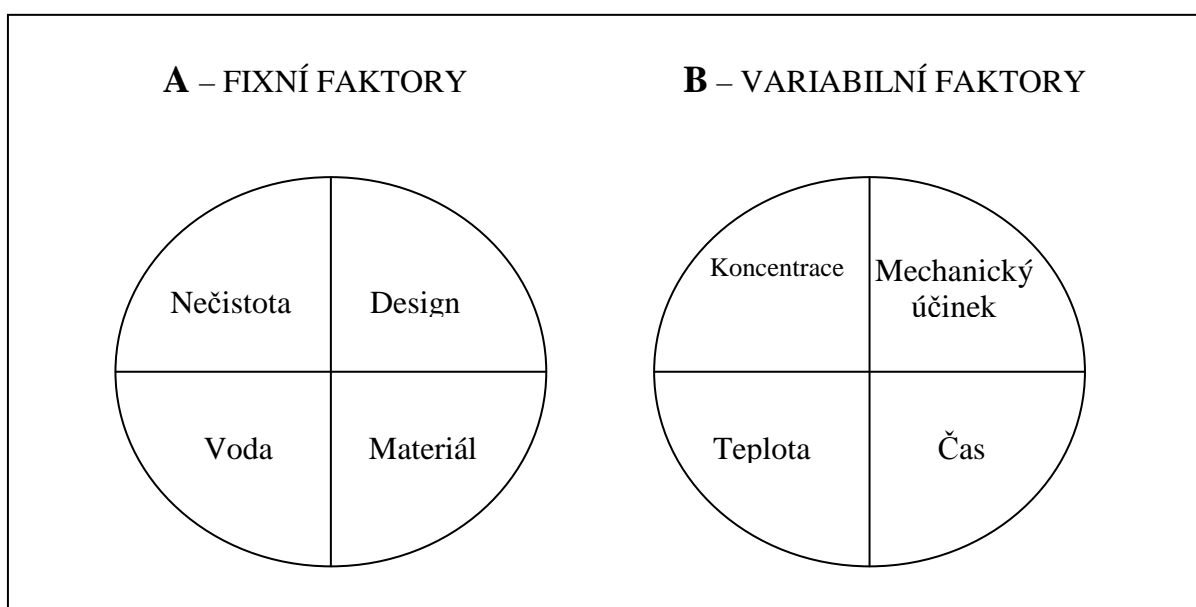
1	Úvod	1
2	Základní pojmy	3
2.1	Úklid a čištění	3
2.2	Dezinfekce	3
2.3	Dezinsekce	3
2.4	Deratizace	4
3	Variabilní faktory sanitace	4
3.1	Teplota	4
3.2	Mechanický účinek	5
3.3	Doba působení	5
3.4	Koncentrace	5
4	Sanitace v pivovaru	5
4.1	CIP stanice	5
4.2	Sanitace varny	7
4.3	Sanitace cylindrokónických tanků (CKT)	8
4.3.1	Oplach použitou vodou	8
4.3.2	Oplach čistou vodou	8
4.3.3	Čištění příslušným prostředkem dle koncentrace doporučeného výrobcem	8
4.3.4	Dezinfekce vodou s oxidem chloričitým nebo Persterilem	10
4.4	Sanitace ležáckých tanků	10
4.4.1	Sanitační zvon	10
4.4.2	Manuální čištění	11
4.4.3	CIP stanice	11
4.5	Sanitace povrchů	12
4.6	Mytí a plnění KEG sudů	13
4.6.1	Sanitace KEG sudů	14
4.7	Složení lahvárenské linky na mytí a plnění skleněných lahví	16
4.7.1	Mytí lahví	18
4.7.2	Kontrola umytých lahví	19
4.8	Mytí přepravek	20
4.9	Ošetřování tunelových pastérů a vody	20
4.10	Sanitace dopravníků	21
5	Čištění a dezinfekce v prvovýrobě mléka, sanitace dojících zařízení	22
5.1	Sanitace mléčných žláz před dojením	23
5.2	Dezinfekce struků po každém dojení (postdipping)	24
5.3	Čištění dojícího zařízení	25
5.4	Sanitace úchovných nádrží na mléko	25
5.5	Sanitace úchovných tanků na mléko	25
6	Čištění a dezinfekce při základním ošetření mléka	27
6.1	Sanitace svozných cisteren	27
6.2	Čištění pastéru	28
6.3	Čištění odstředivek	29
6.3.1	Čištění bubnu odstředivky	29
6.3.2	Čištění odstředivkových talířů	30
6.4	Čištění homogenizátorů	30
7	Čištění a dezinfekce při plnění tekutých mléčných výrobků do transportních obalů	30
8	Čištění a dezinfekce při výrobě másla	31
9	Čištění a dezinfekce při výrobě tvarohu a sýrů	33

9.1	Čištění výrobníků sýřeniny.....	33
9.2	Čištění tvarohářské vany	34
10	Čištění a dezinfekce při výrobě zahuštěných a sušených mléčných výrobků	34
11	Sanitace v masném průmyslu	34
11.1	Hygiena a sanitace při porážení zvířat na jatkách	34
11.2	Sanitační plán pro vepřovou porážku	37
11.3	Sanitační plán pro vepřovou bourárnu.....	39
11.4	Čištění udíren.....	40
11.5	Sanitační plán pro obvod vařené výroby	41
12	Osobní hygiena	42
13	Kontrola účinnosti sanitace	43
13.1	Stěrová metoda	43
13.2	Luminiscenční metoda – měření ATP	43
13.3	Kontrola hygieny ovzduší.....	44
14	Závěr.....	46

1 Úvod

Sanitace v agropotravinářském průmyslu znamená souhrn činností a opatření, které musí zajistit, aby byly splněny hygienické a protiepidemické požadavky v souladu s danými hygienickými předpisy. Pod pojmem sanitace souvisí tyto pojmy: úklid, čištění, dezinfekce, dezinfekce a deratizace. Proces sanitace ovlivňují fixní a variabilní parametry, které jsou zobrazeny viz obr.1. U variabilních faktorů musí být rovnováha. Tyto faktory jsou navzájem závislé. To znamená, že když se změní jeden faktor sanitace, musí se změnit jiné faktory, aby bylo dosaženo stejného výsledku sanitace. Takže když se zvýší teplota, může se snížit koncentrace přípravku nebo zkrátit dobu působení.

Obr. 1 Fixní a variabilní faktory



Zdroj: [15]

Sanitace v pivovarnictví se provádí z toho důvodu, aby se nemnožily bakterie mléčného kvašení především z rodu *Lactobacillus* a *Pediococcus*. Tyto bakterie vytvářejí v pivu masivní zákal. Dalším důvodem je to, aby se nemnožily všechny druhy kvasinek, které tvoří hutnou sedimentu. Tyto bakterie a kvasinky by potom měly za následek kontaminaci piva. Došlo by tedy ke zhoršení zejména chuťových vlastností a pivo by se začínalo kazit. Z toho vyplývá, že je opravdu velmi důležité provádět pravidelnou sanitaci. V mlékárenském průmyslu je zapotřebí už věnovat velkou pozornost při sanitaci před dojením a po dojení. Pro maximální omezení kontaminace mléka je nutné mít řádně vyčištěné dojící zařízení. Mezi další faktory, které ovlivňují čistotu dojícího zařízení jsou: podtlak, kvalita gumových částí, těsnění, čerpadla, míchadla, chladič systém atd. Obecně platí, že na organické nečistoty se používají alkalické

čisticí prostředky. Mezi organické nečistoty patří tuky, bílkoviny, volné mastné kyseliny a mléčný kámen. Pro odstranění anorganických nečistot se používají kyselé čisticí prostředky. Mezi anorganické nečistoty patří minerální usazeniny. Dezinfekcí se odstraňují nežádoucí a patogenní mikroorganismy. Účinnost dezinfekce je závislá na koncentraci přípravku, teplotě vody, době expozice a kvalitě zvoleného přípravku. Většina výrobců udává koncentraci okolo 0,5 %. Ovšem odvíjí se to od stupně znečištění a tvrdosti vody. Dezinfekční prostředky jsou neúčinnější při teplotě 55 až 65°C. Některé přípravky mají nejvyšší účinnost při teplotě 40°C. Při teplotě přibližně nad 80°C dezinfekční účinek klesá. Doba, která obvykle stačí na sanitaci se pohybuje okolo 20 minut za předpokladu, že se dodrží koncentrace a teplota. Pro sanitaci technologických zařízení na jatkách se nejčastěji používá pěnové čištění při teplotě 50 až 60°C při tlaku přibližně 2,53 MPa. K tomu se používají nízkotlaké čisticí zařízení. Zařízení, které je efektivní pro pěnové čištění je např. Hydra Compact C21/40 od firmy S.U.P. spol. s.r.o. Jako vhodný alkalický pěnový prostředek je např. KÄRCHER RM 58 ASF. Hlavní výhoda pěnové sanitace je nižší spotřeba vody a efektivnější využití dezinfekčních přípravků. Je také velice důležité, aby všichni pracovníci dodržovali hygienická pravidla a osobní hygienu. Jenom tak se totiž docílí toho, že riziko mikrobiální kontaminace bude minimalizováno. Nezbytnou součástí procesu sanitace je také její následná kontrola. Ta spočívá v tom, že se provádějí stěry pomocí jednorázových testovacích přípravků. Tento test se nazývá ATP test a je v současnosti považován za nejefektivnější řešení kontroly účinnosti sanitace. Je přijatelný i z hlediska finančního. [5,13,14,31,42]

2 Základní pojmy

2.1 Úklid a čištění

Pod tímto pojmem je zahrnuto odstraňování prachu, špíny nečistot a zbytků potravin z pracovních ploch a technologických zařízeních. Na čištění se používá namočený hadr v teplé vodě, kartáč a příslušný chemický prostředek. Na odstranění prachu lze i použít vysavače prachu. Kvalita a účinnost čištění je ovlivněna samotným prováděním a pravidelným dodržováním intervalů. Dále čištění ovlivňuje množství a složení nečistoty, konstrukce zařízení, kvalita povrchu, mechanické a fyzikálně – chemické působení chemického prostředku. [42]

2.2 Dezinfekce

Dezinfekcí se rozumí umrtvení mikroorganismů tj. plísní, kvasinek, bakterií a virů. Hlavním úkolem dezinfekce spočívá v zajištění hygienické nezávadnosti objektů. Dezinfekční postupy se rozdělují na fyzikální a chemické. Mezi fyzikální metody patří dezinfekce horkou vodou nebo parou, různé typy záření např. UV, γ . Tyto metody se např. používají při propařování KEG sudů nebo UV záření při sterilizaci korunek. Nejdůležitějším parametrem pro chemickou dezinfekci je správná volba chemického prostředku a jeho koncentrace při daném rozsahu a stupni znečištění. Dalšími činiteli, které ovlivňují účinnost chemické dezinfekce jsou: teplota, doba působení, obsah Ca + Mg, pH. [42,1]

2.3 Dezinsekce

Naplní dezinsekce je umrtvení a následné odstraňování hmyzu a ostatních členovců (např. mravenců, much, vší, komárů, roztočů, štěnic apod.). Podstatou je zajistit, aby nedocházelo k rozmnožování těchto škůdců a zabezpečit zdravotní nezávadnost potravin v souladu s hygienickými předpisy. Mezi základní preventivní opatření patří dodržování čistoty tj. úklid a čištění v pravidelných intervalech, pravidelná a nezávadná likvidace odpadů, dezinfekce odpadních košů, zamezení vnikání hmyzu do provozovny (např. sítě do oken), pravidelné odvětrávání. Mezi základní technologie patří postřik, aerosol, aplikace tuhých látek a plynování (fumigace). Mezi kapalně aplikační formy patří tyto výrobky: Actellic EC 50, Diacap 300 CS, FICAM 80 W. Do aerosolů spadá např. Aqua Reslin Super (ULV-aplikace), Actellic (dýmovnice), Ambuschfog 2 (termomechanický), Biolit (spray). Mezi pevné

aplikační formy patří následující výrobky: např. Drione D (popraš), Neporex SG2 (granule). Do skupiny nástrah patří např. Blatex (past v krabičce), Formitox (granule), Maxforce gel (gel), Moscalik AZA (prášek). Plynné aplikační formy tzv. fumiganty jsou zastoupeny těmito prostředky: kyanovodík, metylbromid a fosforovodík. Je nutné, aby aplikace neohrozila bezpečnost potravin. Pro dosažení nejvyšší účinnosti dezinsekce je zapotřebí, aby byl vhodně použit chemický prostředek. Dalšími hledisky které ovlivňují kvalitu jsou koncentrace, doba expozice, proškolení pracovníka, dodržování preventivních zákroků (doporučeno provádět cca po 3 měsících). [42,19]

2.4 Deratizace

Deratizace je likvidování krys a jiných škodlivých hlodavců (myši, křečků, potkanů). Cílem je zabránění přežívání a rozmnožování hlodavců. Deratizaci lze rozdělit na mechanickou a chemickou. Do mechanické deratizace patří např. past s čelistmi nebo past v podobě nádrže s vodou. Do chemické deratizace patří chemické prostředky např. KUMATOX G, KUMATOX S nebo BRODITOX G. Kumatox G a S mají za účinnou látku warfarin. Broditox G má účinnou látku brodifacoum. Rozdíl mezi kumatoxem G a S spočívá jednak v množství účinné látky a jednak ve způsobu aplikace. Kumatox G má 0,1% warfarinu. Kumatox S má 0,45% warfarinu. Druhý rozdíl spočívá v tom, že Kumatox G se používá bez dalších úprav. Zatímco Kumatox S je nutné smíchat s nějakou návnadou. Mezi návnady lze použít např. drcené bílé pečivo, chléb, ovoce, zeleninu, škvarky, maso, ryby, uzeniny. Když Kumatox S špatně drží k návnadě, je zapotřebí přidat 5 až 10% potravinářského oleje nebo ovocného sirupu. Aplikace přípravku je zejména ovlivněna četností hlodavců v daném objektu. Obecně u přípravku Kumatox je doporučeno výrobcem použít pro potkany a krysy 1 až 5 hromádek o hmotnosti 100 až 500g na 100 m² a pro myši 1 až 3 hromádky o hmotnosti 25 až 100g na 100 m². Pro přípravek Broditox G je doporučováno výrobcem použít na jedno krmné místo pro potkany a krysy 10 až 15 granulí. Pro myši je doporučeno 3 až 5 granulí. Preventivní deratizační opatření spočívá v pravidelném úklidu a čištění v provozovně, čištění a dezinfekce nádob s odpady, nezávadné skladování obalů a znemožnit vnikání hlodavců do provozovny např. oplechováním dveří. [42,46]

3 Variabilní faktory sanitace

3.1 Teplota

Příznivý účinek teploty umožňuje měknutí některých tuhých látek a také dochází ke snižování viskozity mastnoty. Nevýhodou je, že při vyšší teplotě přecházejí koloidní roztoky na pravé roztoky a ty jsou neúčinné. To však lze kompenzovat tím, že se zvýší koncentrace čisticích látek, aby se usnadnilo tvoření micel. Praktické výsledky ukazují, že čištění je účinnější při vyšších teplotách. [41,5]

3.2 Mechanický účinek

Působí tak, že protrhává souvislý film nečistoty. Zahnuje to následující procesy: tlakové postřiky (strojní mytí sudů, lahví), ruční a strojní kartáčování, cirkulace, vyvařování. Mezi fyzikální podmínky patří tlak, objemový průtok a průtoková rychlost. [41,5]

3.3 Doba působení

Je snaha, aby doba působení byla co neoptimálnější. Optimální doby čištění se dosahuje správným výběrem druhu čisticích a dezinfekčních prostředků, vyšší koncentrací, vyšší teplotou, zlepšením mechanického účinku. [41,5]

3.4 Koncentrace

Platí závislost, že s vyšší koncentrací se dosahuje lepší funkce čisticích lázní. Ovšem na druhé straně dochází k větší spotřebě chemických prostředků a nebezpečí koroze. Doba čištění je delší, protože je zapotřebí vydatnější proplach pitnou vodou. [41,5]

4 Sanitace v pivovaru

4.1 CIP stanice

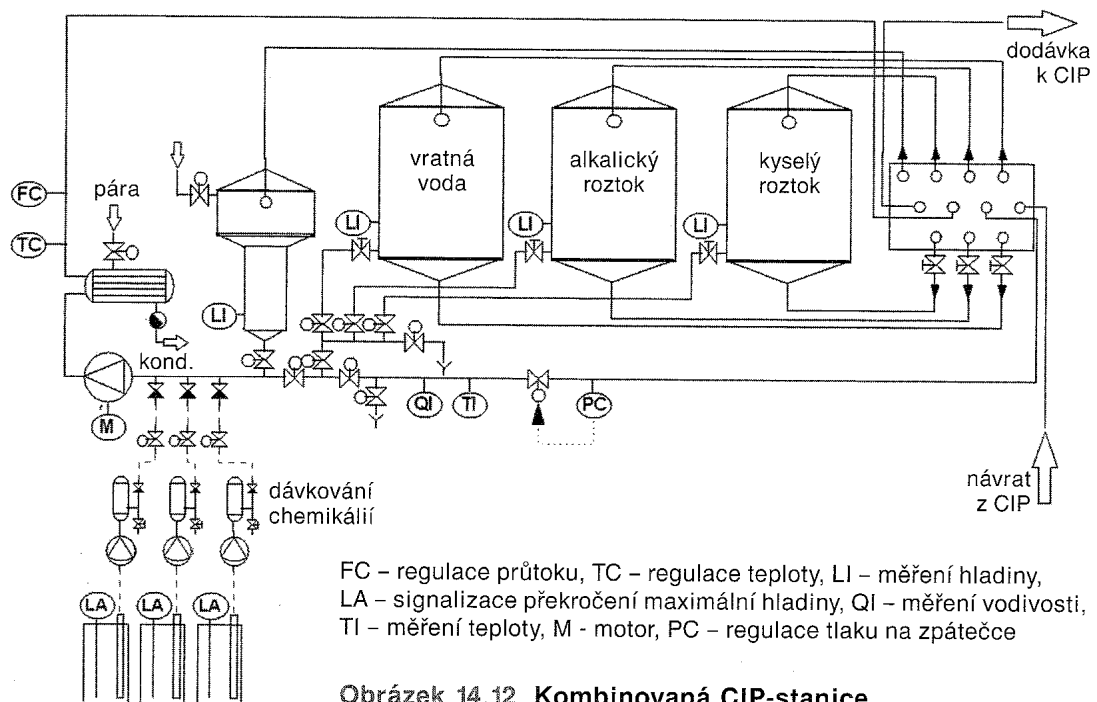
Zkratka CIP stanice pochází z anglického Cleaning in place, tj. mytí na místě nebo také proplachové mytí. CIP stanici viz obr. 2 tvoří soustava nerezových nádob, které jsou navzájem propojeny potrubím. Každá nádoba je opatřena přívodním a odvodním potrubím, výtlačným a vratným čerpadlem, přepadem, indikátorem hladiny, odvodem do kanalizace, průlezem v horní části nádoby a čidly pro snímání teploty, vodivosti a průtoku jednotlivých sanitálních prostředků. Sanitované okruhy nebo objekty lze v zásadě rozdělit na uzavřené a otevřené. Uzavřené okruhy jsou charakteristické tím, že se při sanitaci zcela zaplaví.

Podmínkou pro dobrou cirkulaci sanitačního prostředku je nutné, aby bylo zajištěno turbulentní proudění. Hodnota Reynoldsova čísla pro turbulentní je nad 9000. [1]

Vztah pro výpočet Reynoldsova čísla je: $Re = \frac{U \cdot d \cdot \rho}{\eta}$, kde

U ...rychlost proudění ($m \cdot s^{-1}$), d ... průměr potrubí (m), ρ ... hustota kapaliny ($kg \cdot m^{-3}$),
 η ...dynamická viskozita kapaliny ($Pa \cdot s$)

Obr. 2 Schéma CIP stanice



Obrázek 14.12 Kombinovaná CIP-stanice
 (Firemní materiály JohnsonDiversey)

Zdroj: [1]

Důležité pro konstrukci potrubí je, aby nevznikaly tzv. mrtvé konce. Mrtvé konce jsou úseky potrubí s nekontrolovatelnými hydraulickými vlastnostmi. Jedná se o místa, která v systému potrubí nejsou oddělena klapkami. To znemožňuje přesné stanovení sanitačního okruhu. Nelze také kontrolovat pohyb sanitačního roztoku a tím se tedy snižuje mechanická účinnost sanitace. Pod pojmem sanitační prostředek se rozumí prostředky pro mytí a dezinfekci tanků, potrubí a příslušného strojního zařízení. V otevřených systémech se používají mycí hlavice. U otevřených okruhů je nutné mít správně navrženo mycí zařízení. Dále je zapotřebí, aby výtlačné čerpadlo zajišťovalo dostatečný tlak a průtok pro danou mycí hlavici. Vratné CIP-čerpadlo musí provádět kvalitní odčerpávání sanitačního roztoku ze dna sanitované nádoby. Hlavice se častěji provádějí rotační, méně pak stacionární viz obr. 3. Pro vysoký účinek

čištění tanků je zapotřebí správného umístění stacionární hlavice včetně její hloubky zapuštění. Rotační hlavice mají svou polohu víceméně danou, protože se dodávají společně s přívodním potrubím. Výhodou rotačních mycích hlavic oproti stacionárním je jejich větší mechanická účinnost čištění. Naopak nevýhodou je, že mají větší náchylnost k poruchovosti. Jsou také konstrukčně složitější a to také souvisí s vyšší pořizovací cenou. [1]

Obr. 3 Stacionární mycí hlavice



Zdroj: [34]

4.2 Sanitace varny

Pro sanitaci varny se provádí alkalická sanitace s periodickým zařazováním kyselého kroku. Sanitace vařáku se provádí po 4 až 8 várkách. Mladinová pánev by se měla sanitovat 1krát týdně. Sanitace začíná předoplachem vratnou chladnou vodou. Doba předoplachu trvá přibližně 10 minut. Pak se provádí alkalický krok. Jako alkalický přípravek může být např. Superalka 55. Superalka 55 je čisticí a dezinfekční přípravek na bázi aktivního chloru. Výrobcem je firma C&D Spol. s.r.o. Tento přípravek se používá v koncentraci 0,3 až 0,5 % objemových. Používaná teplota je od 65 do 80°C. Doba expozice bývá 30 až 40 minut. Tato doba stačí i pro silné znečištění. Pro zvýšení účinnosti alkalického kroku lze použít vhodné aditivum. Vhodné aditivum také umožní zkrácení doby sanitace a zlepší oplachovatelnost. Jako aditivum, který lze použít pro sanitaci varny může být např. TM Dispersol 90. Po alkalickém kroku přichází asi 10 minutový výplach čistou vodou. Poté se provádí kyselý krok. Jako kyselý přípravek lze použít např. P3-Horolith FL od firmy Ecolab Hygiene s.r.o. Koncentrace přípravku bývá 1,5 až 2 %. Doba působení je okolo 20 minut při teplotě 70°C. Po kyselé sanitaci se provede závěrečný výplach čistou vodou. Doba závěrečného výplachu trvá asi 5 minut. Závěrečný výplach se ukládá do zásobníku vratné vody, který se použije pro začátek výplachu pro další sanitaci. [18,41,58,1]

4.3 Sanitace cylindrokónických tanků (CKT)

Při sanitaci cylindrokónických tanků se dává přednost pouze kyselému kroku. Je to z důvodu, že při alkalickém kroku je nutné odstranit kvasný oxid uhličitý. Reakce oxidu uhličitého s hydroxidem sodným vyvolává implozi, která může mít za následek poškození nádoby CKT viz obr. 4. Při kyselém čištění tento proces odpadá, protože nedochází k reakci prostředku s CO₂. [3]

Kyselou sanitaci lze rozdělit na následující pracovní úseky:

- oplach použitou vodou
- oplach čistou vodou
- čištění příslušným prostředkem dle koncentrace doporučeného výrobcem
- dezinfekce vodou s oxidem chloričitým nebo persterilem [3,5]

4.3.1 Oplach použitou vodou

Slouží k podstatnému odstranění organických nečistot. K tomu se používají pulzní nástřiky s dostatečnou dobou odčerpání CKT do minima, aby bylo zajištěno i mechanické působení v kónusu.

4.3.2 Oplach čistou vodou

Oplach čistou vodou umožňuje dokonalé oddělení médií (vodivost).

4.3.3 Čištění příslušným prostředkem dle koncentrace doporučeného výrobcem

V této fázi jde o to, aby se odstranily zbytky organických nečistot. Povrch musí být po této fázi čistý. Musí být také zaručeno stabilní mikrobiologické prostředí. Kvalitu čištění ovlivňují následující parametry, mezi které patří koncentrace, doba působení a teplota příslušného prostředku. Tyto parametry jsou ovlivněny tím, jak je silné znečištění. Kyselé čištění se provádí do teploty 25°C. Pro čištění lze např. použít kyselý prostředek Divbrau. Pro tento prostředek se používá obvykle koncentrace od 1,5 do 2,5 %. Doba působení se pohybuje v rozmezí od 20 do 60 minut. Zde jsou uvedeny základní technické údaje viz tab.1. [7,38,3]

Tab. 1 Základní technické údaje kyselého prostředí Divbrau

pH (1 % roztok)	cca 1,7
Hustota	cca 1,34 g/cm
Vodivost (roztok v demineralizované vodě)	
Koncentrace [%]	Vodivost při teplotě 25°C [mS/cm]
0,5	4,3
1	6,9
1,5	8,9
2	10,8
2,5	12,6

Zdroj: [38]

Obr. 4 Cylindrokónický tank



Zdroj: [47]

4.3.4 Dezinfekce vodou s oxidem chloričitým nebo Persterilem

Tento závěrečný oplach vodou s oxidem chloričitým se provádí, aby se zvýšila provozní spolehlivost. Může se také použít přípravek, který je na bázi peroxyoctové kyseliny. Přípravek, který lze použít může být např. Persteril 4. Tento přípravek se běžně používá v koncentraci 1 až 2 % viz tab. 2. Doba působení je závislá na čištění a řízení procesu. Doba působení je obvykle v rozmezí 20 až 40 minut. [39,3]

Tab. 2 Ředění přípravku Persteril 4

Aplikační roztok	Na 1 l aplikačního roztoku		Na 5 l aplikačního roztoku	
	Množství Persterilu	Množství vody	Množství Persterilu	Množství vody
1 %	10 ml	990 ml	50 ml	4950 ml
2 %	20 ml	980 ml	100 ml	4900 ml

Zdroj: [39]

4.4 Sanitace ležáckých tanků

Mycí a sanitační zařízení slouží pro dokonalé umytí ležáckého tanku viz obr. 5 a 6, ale také i jednotlivých příslušenství. Mezi příslušenství patří hradicí přístroj, vzorkovací ventil, trubka labutího krku a vypouštěcí kohout. Průlez tanku je uzavřen speciálním víkem s průchodkou pro vstupní potrubí sanitačního roztoku. Je zapotřebí vysokotlakého pojízdného čerpadla. Pomocí něho se přivede sanitační roztok do mycích hlavic. Po dokončení sanitace se může sanitační roztok vypustit do zásobní nádrže pro další použití v ležáckém tanku. Tento proces sanitace spočívá v tom, že obsluha nemusí chodit dovnitř do ležáckého tanku. Sanitace je nutné provádět po každém použití. Pokud by tomu tak nebylo, v tancích by se množily škodlivé bakterie a tzv. divoké kvasinky. To by potom vedlo k znatelnému negativnímu ovlivnění v chuti piva. Jako velmi často používaným prostředkem, který je používán především v minipivovarech je kombinovaný čisticí a dezinfekční prostředek TM CIP 22. Tento prostředek je na bázi aktivního chloru. To zaručuje, že po propláchnutí budou ležácké tanky bez nečistot a mikrobiologicky čisté. [6,48]

4.4.1 Sanitační zvon

Sanitační zvon slouží k automatickému čištění. V jedné operaci čistí vzdušné potrubí ležáckého tanku, hradicí přístroj a vzorkovací ventil. Sanitační zvon se nasazuje na lucernu hradicího přístroje. Připojení sanitačního zvonu ke vzorkovacímu ventilu se provádí přes hadičku a převlečnou matici. Propojovací hadice je složena ze dvou částí. Kratší část slouží k mytí dolního vzorkovacího ventilu. Kratší hadice spolu s delší hadicí se používá pro mytí vzorkovacího ventilu na horním ležáckém tanku. [54]

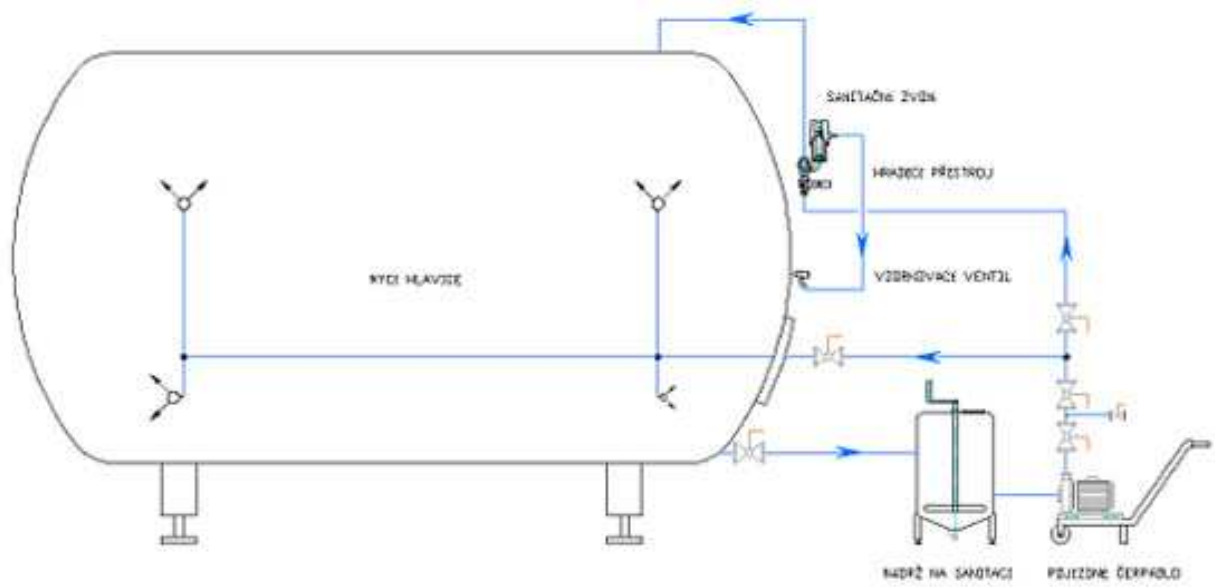
4.4.2 Manuální čištění

Zařízení a armatury se nejdříve opláchnou v pitné vodě. Ponoří se do předem připraveného čisticího roztoku TM CIP 22. Pak se kartáčem mechanicky důkladně čistí. Po mechanickém vyčištění se nechají asi 20 minut v roztoku. Po vyndání z roztoku nastává propláchnutí pitnou vodou a nechají se usušit. Jiná alternativa, kterou lze použít místo prostředku TM CIP 22 může být prostředek TM DESANA MAX. [6]

4.4.3 CIP stanice

Předpokladem pro okruhové čištění je možnost uzavření okruhu pomocí hadic a okruhového čerpadla. Zařízení, které se používá pro čištění se nazývá rotační rozstřikovací hlavice. Nejdříve se provádí oplach vodou, který slouží k odstranění hrubých nečistot. Poté se připraví 2,5 % - ní roztok TM CIP 22. Čerpadlo slouží k přivedení roztoku do okruhu. Teplota roztoku se řídí dle možnosti provozu. Při použití teplého roztoku dosahuje teplota až 70°C. Doba působení bývá obvykle 10 až 20 minut v každé nádobě při čerpání do kola. Znečištěný roztok, který je v neutralizační nádobě se musí vypustit. To znamená, že se roztok nesmí používat vícekrát, protože by ztrácel dezinfekční účinnost. Výplach vodou musí trvat tak dlouho, až vyplachovaná voda bude mít pH neutrální. Mezi výhody při použití tohoto prostředku patří: větší úspora vody, snížení spotřeby elektrické energie a menší časová náročnost. [6]

Obr. 5 Schéma sanitace ležáckého tanku



Zdroj: [48]

Obr. 6 Ležácký tank



Zdroj: [49]

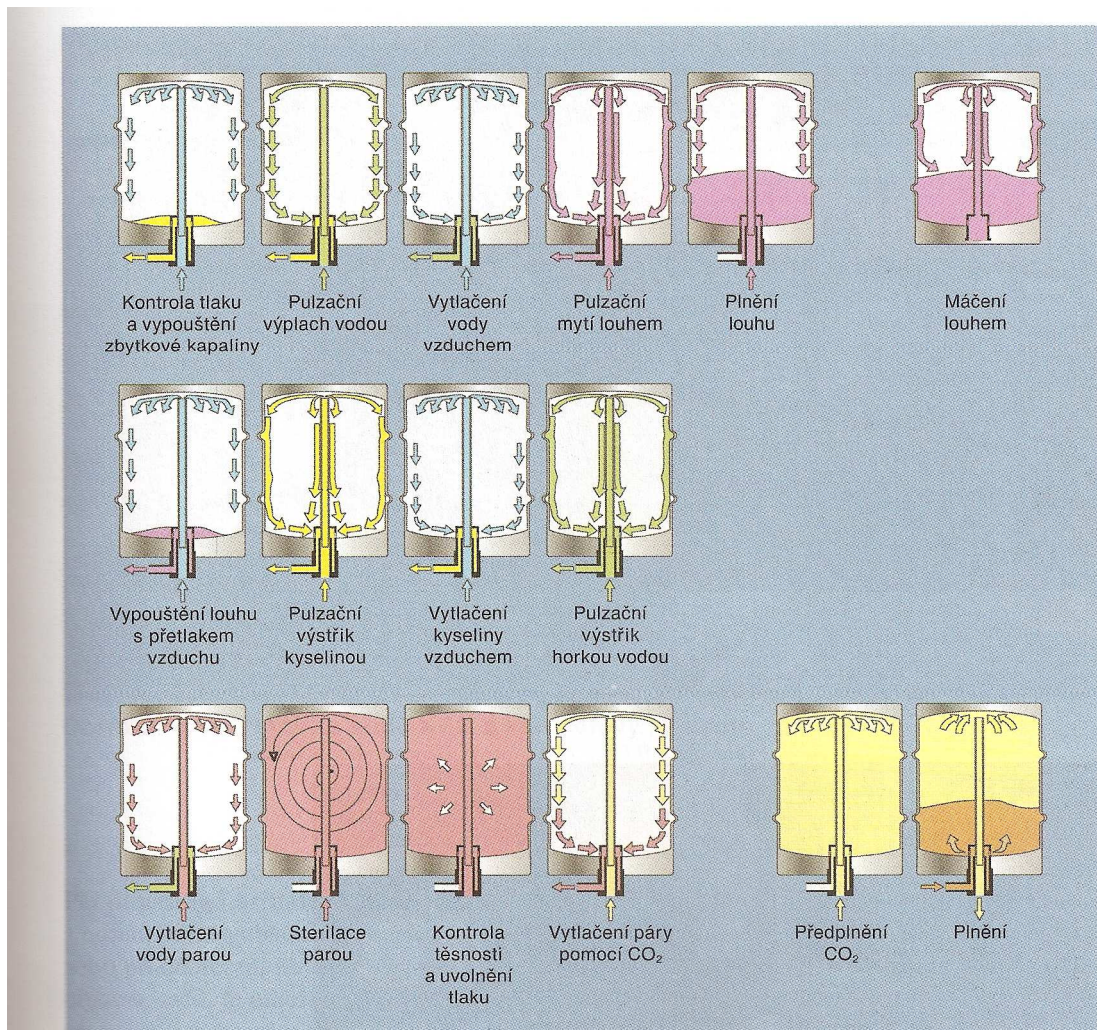
4.5 Sanitace povrchů

V současnosti pro čištění a dezinfekci povrchů se nejčastěji používá pěnová nebo gelová sanitace se středotlakým oplachem. Středotlaký oplach je přibližně při tlaku 2 MPa. Optimální pěna by měla mít vlhkost v rozmezí 15 až 20 %. Koncentrace aplikačních roztoků pro pěnotvorné přípravky se většinou pohybuje v rozmezí 3 až 5 %. Dalším parametrem, který ovlivňuje kvalitu sanitace povrchu, je její tloušťka. Platí závislost, že čím je tloušťka vrstvy pěny menší, tak tím je sanitace účinnější. Jako příklad pěnového čisticího prostředku může být NP Freefoam. Doporučená aplikační koncentrace se pohybuje v rozmezí 2 až 10 % (objemově). Koncentrace se odvíjí od stupně znečištění. Ovšem aplikační koncentrace se musí stanovit. To se provádí tak, že se nejdříve odpipetuje 5 ml vzorku aplikačního roztoku do titrační baňky. Vzorek se naředí 100 ml vody a přidají se 2 až 3 kapky roztoku indikátoru fenolftaleinu. Titruje se 0,1N odměrným roztokem hydroxidu tak, aby se získalo růžové zbarvení. Spotřeba hydroxidu (ml) x 0,3 = aplikační koncentrace NP Freefoam (% objem.). [7,1]

4.6 Mytí a plnění KEG sudů

Po přivezení sudu, následném vyzvednutí sudu z palety a případném odstranění staré krytky armatury se zkontroluje vnitřní přetlak sudu. Poté se také případně vyprázdní zbytky piva ze sudu tlakovým vzduchem. Následuje umytí vnějšího povrchu a provede se nástřik horkého louhu do sudu. Po určité době, která je nutná k působení horkého louhu se louh vyprázdní. Sud se obrátí fitinkem směrem dolů a nasadí se mycí hlavice. Mytí vnitřního povrchu sudu se provádí výstřiky sanitačním prostředkem nebo postupným mytím horkým louhem, parou, horkou vodou, kyselinou a případnou dezinfekcí. Mytí je ukončeno proplachem pitnou vodou a vyprázdněním sudu sterilním oxidem uhličitým. Následně je sud přemístěn na plnicí ventil a předtlakován na požadovaný tlak. Plnění sudu probíhá ve třech fázích. Počáteční a konečná fáze je pomalá. Naopak střední fáze plnění je rychlá. Plnění se provádí do natlakovaných sudů z toho důvodu, aby nedocházelo k napěnění. Po naplnění se vyjme sud z plnicího ventilu. Nasadí se krytka s požadovanými údaji. Poslední krok je ruční nebo strojové nasazení sudu na paletu. Postup na mytí a plnění KEG sudu je na obr. 7. [1]

Obr. 7 Schéma mytí a plnění KEG sudu



Zdroj: [1]

4.6.1 Sanitace KEG sudů

Při sanitaci KEG sudů viz obr. 8 se rozumí čištění vnitřních i vnějších ploch. Pro vnější čištění se používá alkalický prostředek s následným proplachem pitnou studenou vodou. Při sanitaci vnitřního povrchu je důležité dodržovat předepsané parametry sanitačního prostředku. Mezi tři nejdůležitější parametry patří koncentrace, teplota a čas. Pro sanitaci KEG sudů se používají nejčastěji dva způsoby. Jedná se o kombinovanou nebo kyselou sanitaci. Podstatou kombinované sanitace je, že se používá alkalický i kyselý krok. Při kyselé sanitaci se používá pouze kyselý krok. Příklad kyselé sanitace je uveden v tab. 4. Výhodou kombinované sanitace je vyšší účinnost odstranění organických nečistot. Naopak nevýhodami jsou nižší detergenční účinnost alkalického roztoku, zvýšení nákladů na přípravu roztoků, větší zatížení odpadních vod, obtížnější udržování aplikační koncentrace. Hlavní výhodou kyselé sanitace je, že se

nevytváří úsady. Dalšími pozitivními parametry jsou: spolehlivější řízení koncentrace, menší náklady na přípravu roztoků, lepší oplachovatelnost. S lepší oplachovatelností úzce souvisí menší spotřeba vody. Na druhé straně je oproti kombinované sanitaci největší nevýhodou nižší účinnost při odstraňování organických nečistot. Kombinovaná sanitace má alkalický a kyselý krok. Příklad kombinované sanitace uvádí tab. 3. Před alkalickým krokem se většinou vypustí zbytkové pivo a CO₂. Sud se před použitím alkalického kroku vypláchne teplou vodou (cca 50°C). Mezi alkalickým a kyselým krokem se používá výplach pitnou vodou. Po kyselém kroku se používá závěrečný výplach pitnou vodou. Pak se provádí sterilizace horkou parou a předplnění CO₂. Pro úspory vody lze shromažďovat vodu z mezivýplachu a závěrečného výplachu v separátním zásobním tanku. Takto shromážděnou vodu lze použít před alkalický krok jako předvýplach. Příkladem sanitačního alkalického přípravku může být Habla CIP od firmy Lindr. Jako aditivum na rozpouštění pивního a vodního kamene může být např. TM VITRO TOP RQ od firmy Sanitace s.r.o. Prostředkem pro kyselou sanitaci může být např. TM 55 SAEURE. Výrobce tohoto prostředku je firma Sanitace s.r.o. [6,1,59]

Tab. 3 Příklad koncepce kombinované sanitace KEG sudů

Sanitační krok	produkt	Koncentrace [%]	Teplota [°C]
Alkalický	formulovaný přípravek	1,0 – 2,0	70 – 80
	Nebo		
	NaOH	1,0 – 1,2	
	aditivum	0,2 – 0,3	
kyselý	HNO ₃	1,0 – 1,2	60 – 70
	Nebo		
	formulovaný přípravek	1,0 – 2,0	

Zdroj: [1]

Tab. 4 Příklad koncepce kyselé sanitace KEG sudů

Sanitační krok	produkt	Koncentrace [%]	Teplota [°C]
První kyselý	formulovaný přípravek	1,5 – 2,0	70 – 80
Druhý kyselý	HNO ₃	1,0 – 1,2	60 – 70
	Nebo formulovaný přípravek	1,0 – 1,5	60 – 70

Zdroj: [1]

Obr. 8 KEG sud v řezu



Zdroj: [33]

4.7 Složení lahvárenské linky na mytí a plnění skleněných lahví

Mezi vybavení, které zahrnuje složení lahvárenské linky na mytí a plnění skleněných lahví patří tyto zařízení: depaletizátor, vykladač lahví, myčka lahví, kontrolní zařízení (inspektor),

protitlaký plnič piva, uzavírací zařízení na vydezinfikované korunky a následné uzavření láhve, kontrolní zařízení na správnost naplnění a uzavření láhve, tunelový pastér, etiketovací zařízení, kontrolní zařízení na správnost naplnění, uzavření a etiketování láhve, vkladač lahví, kontrolní zařízení plnosti přepravky, paletizátor, fixace palety, odvoz palety ze skladu. V podstatě lze rozdělit lahvárenskou linku na část suchou a mokrou. Do suché části lahvárenské linky patří depaletizátor a paletizátor, vykladač a vkladač, zařízení na třídění lahví nebo přepravek, zásobník přepravek, kartonovací stroje a zařízení na balení skupinových obalů, kontrolní zařízení. Do mokré části lahvárenské linky patří následující technologické operace: mytí lahví, kontrola umytých lahví (inspektor), mytí přepravek, plnění a uzavírání lahví, pasterace a etiketování.

Depaletizátor je stroj, který umí paletu osazenou přepravkami s prázdnými lahvemi rozebrat na jednotlivé přepravky. Paletizátor pracuje opačným způsobem. Paletizátor je stroj, který z jednotlivých naplněných přepravek vytvoří paletovou jednotku. Vykladač lahví zajišťuje vyndávání jednotlivých lahví z přepravky a následně vkládání na odkládací stůl. Vkladač lahví pracuje opačně akorát s tím rozdílem, že dopravníkový stůl musí seřadit plné lahve podle roztečí. Základním funkčním prvkem vykladačů a vkladačů jsou tzv. „zvonky“ (chapače). Zásobník přepravek je zařízení určené k tomu, aby regulovalo výkyvy v chodu lahvárenské linky. To znamená, že při přebytku přepravek je odebírá z dopravníku a naopak při nedostatku vrací přepravky zpět. V tab. 5 jsou základní účinné látky a jejich doporučené aplikační vlastnosti a v tab. 6 jsou uvedeny doporučené parametry pro CIP stanici plniče lahví. [4]

Tab. 5 Doporučené podmínky aplikace čistících a sanitačních prostředků plniče lahví

Účinná látka na bázi	Koncentrace [%]	Doba působení [min]	Teplota [°C]
Hydroxid sodný	do 2	30	80
Kyselina fosforečná	do 1	20	místnosti
Kyselina dusičná	do 1	20	místnosti
Kyselina peroxooctová	do 0,1	20	20
Chlornan sodný	do 150 ppm Cl	15	20

Zdroj: [3]

Tab. 6 Doporučené parametry stanice CIP pro sanitaci plniče lahví

Počet plnicích orgánů plniče	DN potrubí do stroje	DN potrubí zpětného	Orientační průtok detergentu [$l \cdot \text{min}^{-1}$]
do 40	50	40	250 – 500
50 až 80	80	50	300 – 600
100 až 140	100	65	500 - 750

Zdroj: [3]

4.7.1 Mytí lahví

Hlavním požadavkem na mytí lahví je, aby byl čistý a sterilní obal. Myčky podle průchodu lahví se dělí na vratné a průchozí. Myčky vratné mají vstup i výstup lahví na jedné straně myčky. U myčky průchozí je vstup a výstup na protilehlé straně. Tyto myčky se nazývají kombinované. Kombinované se nazývají proto, že jsou vybaveny namáčecími vanami a sekcemi výstřiků a ostříků. K posunu lahví do myčky slouží návalový stůl. Tady jsou lahve rozříděny dle roztečí do lahvových košů. Pohyb lahví myčkou je opatřen lahvovými koši s nosiči. Průměr lahvových košů by měl být o 10 až 20 % větší než největší průměr lahve. Důvodem je, aby bylo snadné odplavování etiket. Druhým typem myček jsou vystřikovací myčky tzv. rinsery. Tyto myčky se používají na plastové lahve, nové skleněné lahve nebo plechovky. Účinnost mytí lahví je ovlivněno čtyřmi základními parametry. Mezi čtyři základní parametry patří doba působení, teplota, koncentrace a chemické složení. Základním pravidlem je nutnost sledovat a udržovat tyto parametry v hodnotách, které doporučuje výrobce myček a výrobce mycích prostředků. Platí obecná zásada, že čím je kratší doba působení mycího prostředku, tím vyšší musí být teplota a koncentrace.

Mycí proces lze rozdělit do čtyř fází. První fáze obsahuje předmáčení a předstřík. Tato fáze má za úkol odstranit nečistoty (zbytky nápoje, prach, písek) tak, aby co nejvíce omezilo znečištění louhových van. Do druhé fáze patří louhové vany a stříky. Louhová vana odmočí a odstraní etikety, lepidla a další nečistoty. Tento proces probíhá za postupného zvyšování teploty. Konečná teplota mycího roztoku je 80 až 85°C. Koncentrace hydroxidu sodného se pohybuje v rozmezí 1,5 až 2,5 %. Pro zvýšení účinku mycího procesu je vhodné přidávat nějaké aditivum. Jako příklad vhodného aditiva může být např. nitrilotriacetát (NTA) nebo fosfonáty. Ve třetí fázi dochází k odstranění zbytků mycích roztoků. To se provádí výstřikem

a oplachem v horké (45 až 50°C) a pak teplé (35 až 40°C) vodě. Pak probíhá ochlazování stříky v chladné vodě o teplotě 20 až 25°C. Ve čtvrté fázi se lahve vystříkují studenou pitnou vodou a následně se nechávají odkapávat od zbytků vody. Studená voda má teplotu v rozmezí od 10 do 15°C. Do příslušenství myčky také patří přístroje na kontrolu a regulaci teploty, na koncentraci a regulaci mycího roztoku. Každá vana musí být opatřena odstředivým čerpadlem pro cirkulaci mycího roztoku a zásobování trysek. [1]

4.7.2 Kontrola umytých lahví

Zařízení, které se používá na kontrolu umytých lahví se nazývá inspektor prázdných lahví. Tímto zařízením se kontrolují na lahvi následující části: nečistoty + louh, dosedací plocha hrdla, dno lahve a stěna lahve. Poškozené hrdlo pивní lahve se pozná na snímku tím, že vznikne na obraze jakákoliv nepravidelnost geometrického tvaru. Pro kontrolu nečistot na dně lahve se používá prosvětlení zespoda pomocí homogenního zdroje světla a jeho obraz snímání rotujícími kamerami. Osvit snímku je korigován expozimetrem. Expozimetr se používá z důvodu, že lahve mají různou barvu a tím je také odlišná propustnost světla. Zařízení na kontrolu nečistot na stěně lahve se skládá z těchto komponentů: dvě snímací jednotky (jedna na začátku, druhá na konci), prosvětlovací deska a soustava zrcadel. Pohyb lahve musí být nastaven tak, aby se otočila okolo své osy o 90°. Také u kontroly stěn se musí upravovat osvit snímku, tak aby nebyl snímek buď nepřexponovaný nebo naopak nepodexponovaný. Za nevyhovující lahev je standardně považována lahev s vadou o velikosti přibližně 3 x 3 mm. Poslední kontrolou před plněním je kontrola zbytkové kapaliny a louhu. K tomu se např. používá zařízení Exan Stop. Zařízení je vybaveno řídicí deskou s mikroprocesorem. Pracuje na vysokofrekvenčním principu. Lahve, které obsahují i nepatrné množství louhu mají vyšší citlivost. Dalším bodem kontroly je kontrola barvy, výšky a tvaru lahve. Principem při kontrole barvy je měření barevného spektra pomocí kamerového systému. Kontrola výšky lahve se provádí optickými čidly Omron. Vyhodnocování tvaru se také provádí kamerovým systémem. Porovnávají se odchylky rozměrů lahve ve čtyřech výškových rovinách. Zařízením může být např. Exan Sort CCD. Poté se kontroluje výška naplnění a uzavření lahve za plněním. Pro kontrolu hladiny v lahvi se používá optický infra snímač Banner. Optický snímač Omron indikuje přítomnost pěny. Indukčním měřicím zařízením Aeco se zjišťuje přítomnost korunek. Vyřazené lahve se odkládají na vyřazovací stůl. K vyřazení lahví se používá např. pneumatický vyřazovač Hoerbiger.

Dále je v pořadí kontrola přítomnosti etikety, přesahu celoobvodové etikety a natištění data. Zařízení je ovládáno pomocí řídicího systému Siemens S7. Přítomnost etiket se kontroluje pomocí optických čidel. Čidla jsou umístěna v etiketovacím stroji. Opět vyřazené lahve se odkládají na vyřazovací stůl. K tomu je opět použit pneumatický vyřazovač Hoerbiger. [50]

4.8 Mytí přepravek

K mytí přepravek se používá např. myčka typu MP 2000. Umístění myčky bývá většinou za vykladačem lahví. Mezi hlavní části myčky patří dopravník přepravek, obraceč přepravek, mycí tunel a vany s mycí roztokem. Obraceč přepravek slouží k odstranění cizích předmětů. Samotný mycí proces probíhá v mycím tunelu. V tunelu jsou ostříkovány přepravky horkým mycím roztokem. Mycí roztok bývá zpravidla 1% roztok NaOH v 60 až 80°C horké vodě. Pro cirkulaci mycích roztoků je zapotřebí odstředivých čerpadel. Na počet mycích sekcí má vliv stupeň znečištění přepravek a výkon myček. Pro udržování konstantní hladiny mycích roztoků je zapotřebí hladinový snímač, regulátor a ventil na dopouštění vody. Na závěr se provádí oplach v čisté vodě. [1]

4.9 Ošetřování tunelových pastérů a vody

Tunelové pastéry se ošetřují, aby se předešlo korozi plechovek a korunek lahví, zabránění nadměrné tvorby biofilmů, zabránění tvorby úsad z tvrdé vody.

Pro předcházení vzniku napěťové koroze je nutné plechovky důkladně oplachovat vodou s neutrální hodnotou pH (5 až 8,5). Je také potřeba věnovat náležitou pozornost osušení plechovek. Obsah tekutiny na víčku plechovky by neměl přesáhnout 3 mg. Skladování by mělo probíhat při stálé teplotě a neměla by překročit hranici 28°C. Pro zabránění koroze se do pasterační vody přidávají inhibitory např. na bázi kombinace zinků a fosfátů. Příčinou nadměrného množství biofilmů je především rozlité pivo z lahví, které prasknou v tunelovém pastéru. Větší množství biofilmu by mohlo negativně ovlivnit pasteraci a to tak, že by mohlo dojít k zanesení trysek v pastéru. Tím pádem by se zhoršily senzorycké vlastnosti piva. Pivo by dostalo tzv. pasterační příchut'. Ochranou proti nadměrné tvorbě biofilmů jsou neoxidativní a oxidativní biocidy. Ty se dávkují většinou do předehřívacích a chladicích zón pastéru. Příkladem neoxidativního biocidu je isothiazolin, který je 2x týdně doplňován šokovými dávkami DBNPA (2,2-dibrom-3-kyanpropanamidu). Oxidativní biocidy jsou založeny na sloučeninách chloru a bromu. K omezení tvorby biofilmů je také nutné

pravidelně čistit pastéry, které nepřicházejí do styku s vodou. Problémy s úsadami se objevují v horkovodních zónách pastérů. Pro omezení tvorby vápenatých a hořečnatých solí se používají sekvestrační přípravky např. na bázi fosfátů. [1]

4.10 Sanitace dopravníků

Dopravníky lahví, KEG sudů, plechovek a jiných obalů je nutné ošetřovat z následujících důvodů. Prvním důvodem je, aby se snížil koeficient tření mezi dopravníkem a dopravovaným materiálem. Jinými slovy, aby byly dobré mazací vlastnosti. Koeficient tření se musí snížit také mezi jednotlivými částmi dopravníku. Snížení koeficientu tření bývá mezi 30 až 50 %. Dalším důvodem je, že se odmyjí nečistoty, které byly zaneseny vratnými obaly, rozlitym pivem apod. V neposlední řadě se sníží mikrobiální kontaminace dopravníků. V současné době lze rozdělit ošetřování dopravníků na mokré mazání a suché mazání. Označení způsobu mokrého mazání spočívá v tom, že mazací přípravky jsou ředěny vodou. Pro suché mazání je charakteristické to, že přípravky nejsou ředěny vodou. Pro mokré mazání se většinou používají aminová a mýdlová mazadla. Vlastnosti mýdlových a aminových mazadel je uvedeno v tab. 7. [1]

Tab. 7 Vlastnosti mýdlových a aminových mazacích přípravků

Parametr	Mýdlový přípravek	Aminový přípravek
pH aplikačního roztoku	mírně alkalický 8 - 10	neutrální asi 7
Pěnovost	vysoká mokrá pěna	nízká stabilní suchá pěna
afinita k povrchu dopravníku	velmi dobrá	dobrá
citlivost ke zbytkům nápoje	velmi nízká	nízká
odmývání nečistot	velmi dobré	dobré
biocidní vlastnosti	špatné	dobré
tolerance k tvrdosti vody	velmi špatná	velmi dobrá
tolerance k aniontům	dobrá	dostačující
vliv na CHSK odpadních vod	vysoký	malý
Korozivita	nezbytný přídavek inhibitoru	může atakovat měď
reakce se zbytky nápoje	nereaguje	může být problém
Biodegradabilita	dobrá s výjimkou sekvestrantů	dobrá po adaptaci

Zdroj: [1]

Z tabulky je zřejmé, že aminové přípravky jsou výhodnější, protože mají výrazně nižší pěnovost, výrazně lepší toleranci k tvrdé vodě, lepší bakteriostatické účinky a také umožňují redukovat tvorbu šlemu v tryskách a na pásech.

Suché mazání je velmi nová technologie v oblasti ošetřování dopravníků, ale i v celé oblasti čištění a dezinfekce. Tato technologie používá např. silikonové emulze. Nanášení se provádí buď pomocí štětců nebo se provádí ostřikování pomocí trysek v pravidelných intervalech. Mezi výhody patří minimální spotřeba mazacího přípravku, nulová spotřeba vody a nepěnovost. Nevýhodou je to, že chybí mycí účinek. Z tohoto důvodu se suché mazání aplikuje při stáčení do čistých nevratných obalů (krabice, PET-lahve apod.). Je vhodné suché mazání kombinovat s pěnovou sanitací. [1]

5 Čištění a dezinfekce v prvovýrobě mléka, sanitace dojících zařízení

Je ověřeno, že hlavní příčinou pro kontaminaci syrového mléka je nedostatečné vyčištění a vydezinfikování dojícího zařízení. Je to z toho důvodu, že plocha je poměrně velká (řádově v desítkách m²) a vnitřní povrch je členitý. Dalším důvodem je to, že zbytky mléka jsou ideálním prostředkem pro pomnožování bakterií. Přípravky, které se používají k sanitaci dojících zařízení lze rozdělit na jednoduché a kombinované. Jednoduché přípravky jsou takové, které obsahují alkalickou nebo kyselou složku, a nebo jen složku dezinfekční. Kombinované přípravky mají obě složky. To znamená, že kombinované přípravky mají alkalickou a dezinfekční složku nebo kyselou a dezinfekční složku. Přípravky používané k sanitaci se rozdělují na zásadité a kyselé. Funkcí zásaditých přípravků je odstranění organických látek (tuky, bílkoviny) a kyselé přípravky odstraňují anorganické látky (mléčný nebo vodní kámen). Mezi aktivní složky zásaditých přípravků patří: hydroxid sodný, soda kalcinovaná, fosforečnan sodný normální, hexametrafosforečnan sodný, vodní sklo sodné. Do aktivních složek pro kyselé přípravky patří: kyselina dusičná, kyselina fosforečná, kyselina chlorovodíková, kyselina sírová. Dezinfekční složka je obvykle zastoupena chlordioxidem (správně oxid chloričitý, ClO₂). V tekutých přípravcích je většinou ve formě chlornanu sodného. Jako nejvhodnější se ukazuje denní střídání alkalického a kyselého přípravku např. ráno alkalický a večer kyselý.

Postup čištění a dezinfekce jednoduchými přípravky zahrnují následující pracovní části: výplach zařízení vlažnou vodou, cirkulační čištění, výplach vodou, cirkulační dezinfekci a

výplach zařízení studenou vodou. Do postupu čištění a dezinfekce kombinovanými přípravky patří výplach zařízení vlažnou vodou, cirkulační čištění a dezinfekci a výplach studenou vodou. Rozdíl mezi postupem čištění a dezinfekce jednoduchými a kombinovanými přípravky spočívá v tom, že u použití kombinovaných přípravku je proces jednodušší a také úspornější z hlediska časového.

Podmínkou pro úspěšnou sanitaci dojícího zařízení je, aby byla provedena co nejdříve po ukončení dojení. Z velké části se používají kombinované přípravky. Také je velmi důležité, aby se pro závěrečný výplach zařízení používala pitná voda. V zásadě lze rozdělit sanitaci dojícího zařízení na denní, týdenní a měsíční. Do denní sanitace patří manuální očištění povrchu dojících zařízení a automatická sanitace výplachem a cirkulací. Do týdenní sanitace kromě těchto 2 procesů patří ještě manuální dočištění těžko čistitelných míst vnitřního povrchu. U měsíční sanitace se provádí výplach podtlakového rozvodu alkalickými přípravky. Mezi základní faktory, které ovlivňují účinnost sanitace, jsou koncentrace účinných složek, dodržení předepsané teploty a dodržení doby expozice. Tyto parametry se musí velmi přesně dodržovat, protože jakákoliv výchylka od doporučených hodnot vede ke snížení účinnosti sanitace, např. může být poškozena pryžová součást dojícího zařízení. Pro zvýšení účinnosti sanitace je nutné, aby před každou automatickou sanitací bylo provedeno manuální očištění dojícího zařízení kartáči a tekoucí vodou. Dalším faktorem, který ovlivňuje sanitaci je podtlak. Je doporučováno, aby se podtlak v podstrukové komoře v průběhu dojení pohyboval mezi 32 až 40 kPa. Nominální podtlak je také ovlivněn podle transportní výšky mléka. Pro dojení je nutný pulzační systém. K tomu se většinou používají asynchronní pulzátory. Asynchronní pulzátory zajišťují takt sání a takt stisku na sousedních párech strukových násadců. Jako příklad elektromagnetického asynchronního pulzátoru může být PAE – 2. Výrobcem pulzátoru PAE – 2 je firma Forst – Dojící technika, která má sídlo v Pelhřimově. [12,16,22,23]

5.1 Sanitace mléčných žláz před dojením

V zásadě se sanitace mléčných žláz rozděluje na suchou a mokrou sanitaci. Suchá sanitace se používá pro méně znečištěné mléčné žlázy. Její princip spočívá v tom, že se používají vlhké utěrky, které jsou smočeny dezinfekčním prostředkem. Platí zásada, že by se měla jedna utěrka používat na jednu dojnici. Je zapotřebí přednostně očišťovat struky. Platí pravidlo, že by se měly utírat jednotlivé struky, zvláště ústí strukového kanálku a to směrem nahoru až k základně struku. Největší pozornost při očištění struků je nutný u hrotu struků. V tomto

místě je totiž největší počet mikroorganismů. Je také zapotřebí být obezřetný při osušování struků. Je to z důvodu, aby nedocházelo ke kondenzaci vodních částic ve formě kapének do mléka. Neúplné osušení struků může vést k tomu, že by docházelo k pohybu návlečky s eventuálním přísáváním vzduchu. To může způsobovat přenos zánětů.

Mokrý sanitace se používá u silně znečištěných žláz. Je zapotřebí si připravit nádobu s teplou vodou o teplotě 45°C. Je také nutný přídavek dezinfekčního prostředku. U mokré sanitace by se měly používat dvě utěrky. Jednou utěrkou se důkladně očistí struky a jeho okolí, případně vemeno. Druhá utěrka bude sloužit k osušení struků zejména konečků struků. Zejména u mokré toalety platí zásada, že struky se musí řádně usušit. Pokud tomu tak není, hrozí mléku vysoká kontaminace mikroorganismy. Obecně tedy platí, že se dává přednost suché toaletě před mokrou.

Dalšími faktory, které ovlivňují toaletu mléčných žláz, jsou opatrnost a osobní hygiena dojiče, čistota dojícího zařízení, dobré osvětlení, provádět první odstříky, pravidelný interval dojení. Opatrnost souvisí s tím, aby dojič nepřišel při čištění struků do styku např. s končetinami. Musí se používat čistý pracovní oděv s gumovými rukavicemi. Osvětlení, kterého by se mělo dosáhnout v místě ruky dojiče se struky je minimálně 400 luxů. V místě pracovní chodby by to mělo být alespoň 200 luxů. Je nutné provádět první odstříky. Musí se provádět 2 až 3 stříky z každého struku. Tyto první odstříky musí být dělány do předem připravených detekčních nádob s ideálně černým dnem. Černé dno se používá z toho důvodu, že jsou na něm nejlépe vidět po oddojení prvních stříků případné hnisavé vločky. Odstříky se uskutečňují z toho důvodu, že se tím v podstatě pročistí strukové kanálky a tím se snižuje počet mikroorganismů v mléce. Hlavním důvodem je, aby se zjistilo, zda mléko nemá nějaké negativní vlastnosti. Pokud dojič zpozoruje, že mléko obsahuje vločky, změnu konzistence nebo barvy znamená to, že mléčná žláza není v pořádku. Toto mléko se nesmí dodávat do mlékárny. Je doporučováno, aby pravidelný interval dojení byl 2 x 12 hodin. [12,16,21,56]

5.2 Dezinfekce struků po každém dojení (postdipping)

Je to důležitý proces v hygieně. Tlumí se tím stafylokokové infekce. Správnou aplikací a dodržováním se eliminuje až 85 % bakterií na povrchu vemene. Musí se provést bezprostředně po sejmutí strukových násadců. Jakékoliv zpoždění má za následek snížení účinnosti. Struky jsou buď namočeny nebo ostříknuty sprejem. Pro dezinfekci se může např. použít přípravek Desinficin s aktivním jódem a glycerínem. Z 1 litru Desinficinu se připraví 20 litrů pracovního roztoku. Jako příklad pro přípravek na postříkování může být např. JBS –

DIP a. Tento přípravek obsahuje kyselinu mléčnou, která se stará o výživu pokožky struku. Dále obsahuje chlorhexidin, který slouží proti bakteriím. Tento přípravek také obsahuje ošetřující látky alantoin, glycerin a lanolin. Tyto látky mají za úkol chránit kůži před vysycháním. [20,16]

5.3 Čištění dojícího zařízení

Po ukončení dojení se musí bezprostředně provést proplach vlažnou vodou o teplotě 30 až 35°C. Celý systém mléčného potrubí se musí vyčistit od zbytkového mléka. Čisticí a dezinfekční prostředky je nutné správně nadávkovat. Dávkování se řídí podle doporučení od výrobce. Správné nadávkování je podstatné pro optimální působení čisticího roztoku. Čisticí roztok se musí nechat cirkulovat alespoň 10 až 15 minut tak, aby teplota na konci vedení byla 40 až 45°C. Oplachová voda musí být vlažná pitná voda. Musí se zajistit dokonalé odstranění zbytkové vody z potrubí. Dojící stroje se musí nechat osušit a potom je zavěsit. Doporučuje se, aby se dojící zařízení nechalo alespoň 1x za rok přezkoušet renomovanými specialisty. [13,16]

5.4 Sanitace úchovných nádrží na mléko

Důležitým předpokladem pro účinnost sanitace je to, že se musí sanitce nádrží provádět pravidelně ihned po vyprázdnění. Sanitace se provádí ručně. Nejdříve se provede výplach proudem pitné vody. Pro mytí stěn a výpustného ventilu se používá roztok horkého kombinovaného přípravku. Příkladem kombinovaného přípravku může být přípravek Calgonit A premium. Doporučená koncentrace je 0,5 až 1 %. Pro optimální účinek se zařazuje kyselý krok sanitace. K tomu lze použít kombinovaný přípravek Calgonit K premium. Jeho doporučení koncentrace je 0,5 %. Výrobce těchto přípravků je společnost Calvatis. Na závěr se provede oplach studenou pitnou vodou. [12,16,22]

5.5 Sanitace úchovných tanků na mléko

Proces sanitace se provádí plně automaticky. Příkladem tanku může být např. tank DXCE viz obr. 9 od firmy DeLaval. Zařízení jsou vybavena rotačními rozstříkovacími hlavicemi viz. obr. 10. U rotačních mycích hlavic se osazují kontrolní zařízení. Toto zařízení měří počet otáček hlavice za jednotku času. Otáčení hlavic je vyvoláno tlakem přiváděného sanitačního prostředku. Aby byl zajištěn požadovaný počet otáček, musí být dostatečný tlak přiváděného

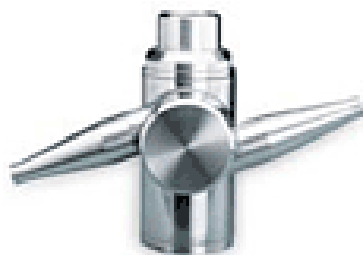
sanitačního prostředku. Jako příklad tohoto zařízení může být např. mycí hlavice firmy Alfa Laval. Proces sanitace se provádí kombinovanými prostředky. Nejdříve se provede výplach zařízení vlažnou vodou z předchozí sanitace, pak následuje cirkulační čištění a dezinfekce. K tomu se může např. použít přípravek Despon A a K. Despon A je alkalický koncentrát. Nejdříve se použije Despon A o koncentraci 0,5 %. Pak následuje Despon K, což je kyselý koncentrát. Jeho doporučená koncentrace je 0,25 %. Jako nejpříjemnější použití je večer použít Despon A a druhý den Despon K. Střídání je nutné, protože jenom tak, se dosahuje co nelepších výsledků. Střídání přípravků také eliminuje možnost vzniku rezistence. Po vypuštění roztoku se provádí dostatečný závěrečný oplach studenou pitnou vodou. Výrobce přípravků Despon A a K je firma NeraAgro spol. s.ro. [9,10,11,37]

Obr. 9 Tank DXCE



Zdroj: [11]

Obr. 10 Rotační rozstříkovací hlavice



UltraClean

Zdroj: [37]

6 Čištění a dezinfekce při základním ošetření mléka

6.1 Sanitace svozných cisteren

Sanitace svozných cisteren začíná po ukončení denního svozu. Průběh čištění probíhá podle CIP systému. Je to automatizovaný systém proplachového čištění na místě, kde se nemusí nic rozebírat ani ručně čistit. To snižuje náklady, mechanizuje se obtížná práce a zejména dává možnost provést čištění důkladněji. Pracovník našroubuje hadice na čisticí zařízení. Potom nastaví příslušný program. Čištění začíná tím, že se provede proplach vodou o teplotě 25°C. Doba proplachu pro cisternu jsou minimálně 2 minuty a pro měřicí zařízení jsou to také alespoň 2 minuty. Pak následuje čištění roztokem louhu NaOH o koncentraci 1 až 1,5 %. Teplota roztoku v době působení je 75 až 80°C. Doba působení je okolo 5 minut. Jednou týdně by měl být použit kyselý čisticí prostředek na bázi kyseliny dusičné. Jako kyselý čisticí prostředek může být např. prostředek Depros K viz tab.8. K závěrečnému výplachu se používá studená pitná voda o teplotě 20°C. Doba výplachu by měla trvat okolo 3 minut. Tento závěrečný výplach jde do odpadu.

Účinnost sanitace je závislá na tom, jestli se provádí pravidelně. Pokud tomu tak není, má to za následek, že vznikají nánosy zaslého mléka. K odstranění mazu při použití cirkulace čisticího roztoku je nedostačující. Důležité také je, aby se prováděla pravidelná údržba čisticího zařízení. Např. se může jednat o rotační čisticí zařízení, mycí hlavice apod. Když se rotační čisticí zařízení neotáčí a mycí hlavice nemají průchodné otvory, má to za následek, že vnitřní povrch není v celé ploše smáčen. Tím pádem se zvyšuje možnost kontaminace mléka mikroorganismy. Dalším nedostatkem může být i to, že se cisterny nečistí v pravidelných

intervalech kyselinou. To potom vede k tomu, že se usazují soli na vnitřním povrchu cisterny. [17,44]

Tab. 8 Vlastnosti a parametry kyselého čisticího a dezinfekčního prostředku Depros K

pH (1 % roztok)	2,7
Hustota	1,2 g/cm ³
Složení	kys. fosforečná < 20 %, kys. sírová < 10 %, peroxid vodíku < 2 %
Vzhled	nažloutlá kapalina
Koncentrace	0,3 – 1,0 % (dle stupně znečištění a tvrdosti vody)
Teplota	40 – 50°C (max.80°C)
Kontaktní doba	15 – 20 minut

Zdroj: [17]

6.2 Čištění pastéru

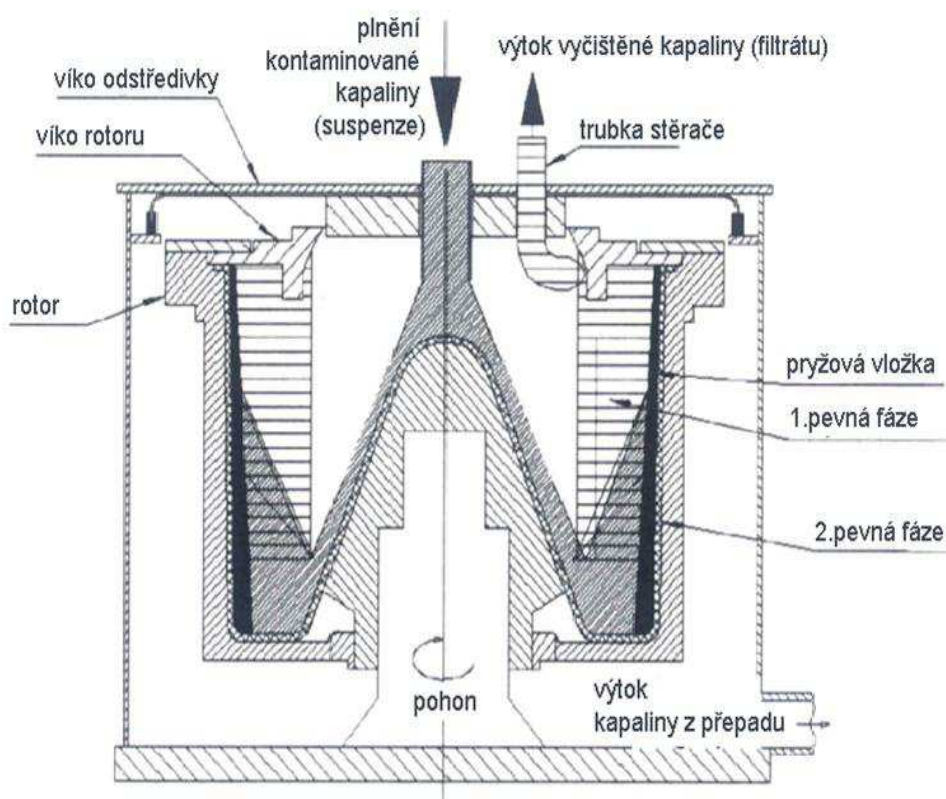
Pastéry slouží k základnímu tepelnému ošetření mléka a smetany. Používají se také k výrobě zakysaných a sušených mléčných výrobků. Také slouží k výrobě mražených smetanových výrobků. Proces čištění se obvykle skládá z těchto operací: výplach vodou, čištění alkalickým roztokem, výplach vodou, čištění kyselým roztokem, výplach vodou, sterilizace horkou vodou. Výplach trvá asi 10 minut při teplotě okolo 25°C. Pak se provede cirkulační čištění alkalickým roztokem. Podle stupně znečištění se používá roztok hydroxidu sodného v koncentraci 1 až 2,5 %. Pro zvýšení účinnosti sanitačního procesu se přidávají aditiva. Jako vhodné aditivum může být např. alkalický přípravek Divo 109. Toto aditivum obsahuje tenzidy. Divo 109 má vysokou schopnost vázat vápenaté a hořečnaté ionty. Zabraňuje vysazování anorganických úsad v čisticím roztoku. Zabraňuje také tvorbě vodního kamene. Toto aditivum také zlepšuje oplachovatelnost čisticího roztoku. Doporučená koncentrace tohoto přípravku je od 0,3 do 0,6 %. Doba cirkulace se pohybuje okolo 40 až 45 minut při teplotě asi 85°C. Po ukončení cirkulace alkalického čisticího prostředku se provede výplach vodou. Výplach trvá přibližně 10 minut. Pak následuje cirkulace kyselým čisticím prostředkem. K tomu se používá většinou kyselina dusičná v koncentraci 1 – 2 %. Doba bývá v rozmezí 20 až 30 minut při teplotě 70 až 80°C. Kyselý krok se používá hlavně proto, aby se zabránilo tvorbě mléčného kamene. Opět následuje přibližně 10 minutový výplach vodou.

Před napuštěním mléka dochází ke sterilizaci vnitřních stěn pastéru cirkulací horkou vodou o teplotě 85 až 95°C. Doba sterilizace je většinou od 20 do 30 minut. [38,2]

6.3 Čištění odstředivek

Příkladem odstředivek mohou být talířové odstředivky. Talířové odstředivky se používají k oddělování smetany od mléka. Čištění odstředivky lze rozdělit na čištění bubnu a odstředivkových talířů. Schéma talířové odstředivky v řezu je na obr. 11.

Obr. 11 Schéma talířové odstředivky v řezu



Zdroj: [36]

6.3.1 Čištění bubnu odstředivky

Po rozebrání se součásti opláchnou a nechají se odležet v čisticím roztoku do teploty 40°C. Jako sanitační přípravek může být použit např. V Standard Chlor Plus. Je to alkalický prostředek na bázi chlornanu sodného. Snadno odstraňuje bílkovinné usazeniny na technologických zařízeních. Je také vysoce aktivní při odstraňování mastných nečistot. Doporučená koncentrace je 0,5 až 2 %. Pak se součásti kartáčují v čisticím roztoku. Tento

roztok se spláchne s vodou o teplotě 50 až 60°C. V této horké vodě se ponechají několik minut. Je to z důvodu, aby se součásti prohřály a následně rychle osušily. [57]

6.3.2 Čištění odstředivkových talířů

Pro cirkulaci čisticího roztoku lze použít např. alkalický prostředek Divostar. Jeho doporučená koncentrace pro odstředivky je od 2,5 do 4 %. Teplota, při které se nechá čisticí roztok působit je v rozmezí od 60 až 80°C. Doba působení se odvíjí od stupně znečištění talířů, který je závislý na kyselosti mléka. Bývá zpravidla v rozmezí od 20 do 40 minut. Pak se čisticí roztok vypustí a následuje oplach pitnou vodou. Alespoň jednou týdně je doporučováno zařadit ještě kyselý krok čištění. Ten spočívá v tom, že se použije kyselý čisticí prostředek např. Super Dilac. Doporučené aplikační parametry předepisuje výrobce Johnson Diversey. Tento výrobce doporučuje, aby koncentrace roztoku byla od 1 do 3 %, teplota 60°C a doba působení 20 až 40 minut. Po tomto cirkulačním čištění musí znovu nastat oplach pitnou vodou. [38,52,2]

6.4 Čištění homogenizátorů

Příkladem homogenizátorů používaných v mlékárenském průmyslu můžou být homogenizátory řady HM. Homogenizátor typu HM je určen pro zpracování mléka, smetanových krémů, zmrzlinových směsí apod. Postup čištění začíná zastavením přívodu smetany do homogenizátoru. Pak se provede výplach homogenizátoru odtučněným mlékem. Po výplachu se zastaví chod homogenizátoru. Pak následuje výplach vodou. Poté se nechá cirkulovat alkalický čisticí prostředek např. P3-Mip LF při koncentraci 1,5 až 2 %. Teplota čisticího roztoku je 65 až 80°C a doba působení přibližně 40 minut. Pak se musí provést důkladný výplach pitnou vodou. Jednou týdně je doporučeno provést čištění kyselinou dusičnou. Používaná koncentrace je v rozmezí od 0,85 do 1 %. Doba působení je alespoň 15 minut. [18,2]

7 Čištění a dezinfekce při plnění tekutých mléčných výrobků do transportních obalů

Zde se místo čištění a dezinfekce používá výraz mytí. Zařízením pro mytí transportních obalů jsou myčky. Hlavním představitelem myček je firma Nate a.s. v Chotěboři. Myčky podle

provedení se rozdělují na vratné a průchozí. Spotřeba vody na umytí 0,5 litrové lahve je 160 až 250 ml. Spotřeba páry na 0,5 l je v rozmezí 31 až 33 KJ. Podle výkonu se myčky rozdělují na myčky s nízkým, středním a vysokým výkonem. Proces mytí pro myčku se středním výkonem je v tab. 9. U myček se středním výkonem je výkon od 12 000 do 28 000 lahví za hodinu u půllitrových lahví. U litrových lahví je výkon myčky od 8 000 do 20 000 lahví za hodinu. [8]

Tab. 9 Proces mytí u myčky se středním výkonem (myčka vratná)

Proces	Teplota [°C]
Vkladač lahví	
Předmáčení lahví	35 – 45
Předstřík / temperace lahví	45 – 55
Máčení v louhové mycí lázni (koncentrace 1,5 – 2,5 %)	80 – 84
Výstřík louhu	80 – 90
Vylévání zbytku louhu ze dna lahví	
Výstřík a oplach v horké vodě	55 – 65
Výstřík a oplach v teplé vodě	45 – 55
Výstřík a oplach ve studené vodě	25 – 35
Výstřík a oplach v pitné vodě	10 - 15
Vykladač lahví	

Zdroj: [8]

Doba působení lahví s mycím roztokem je většinou od 8 do 12 minut. Používaný tlak u výstřikových čerpadel je 0,15 MPa.

8 Čištění a dezinfekce při výrobě másla

Zařízení, které se používají pro výrobu másla jsou kontinuální zmáselňovače. Příkladem zmáselňovače může být zmáselňovač typu KM 1000 E viz obr.12. Do zmáselňovače patří tyto konstrukční prvky: stloukací válec, hnětač, náhon stloukače, odlučovací válec, hnětač a kostra. Proces čištění zmáselňovače lze rozdělit do tří okruhů. V prvním okruhu probíhá čištění čerpadla podmáslí, stloukače, odlučovacího válce, nádoby na prací vodu a podmáslí. Do druhého okruhu se zahrnuje čištění čerpadla podmáslí, sprchy na mytí jímek na podmáslí a vnější povrch odlučovacího válce. Do třetího okruhu čištění spadá čerpadlo podmáslí, ústí

hnětače, přepadová trubka u hnětače a nádoba. Jak může vypadat proces sanitace zmáselňovače podle tří okruhů je uveden v tab. 10. [20,35,2]

Obr. 12 Kontinuální zmáselňovač KM 1000E



Zdroj: [35]

Tab. 10 Příklad sanitace zmáselňovače

Operace	První okruh		Druhý okruh		Třetí okruh	
	Doba (min)	Teplota (°C)	Doba (min)	Teplota (°C)	Doba (min)	Teplota (°C)
Výplach vodou	5	60 - 70	3	60 - 70	5	60 - 70
Čištění 1-2% ním roztokem NaOH	25	75 - 80	10	75 - 80	25	75 - 80
Výplach vodou	5		3		5	
Čištění 1-2% ním roztokem HNO ₃ dvakrát za měsíc	25	70	10	70	25	70
Výplach vodou	5		3		5	

Zdroj: [2]

9 Čištění a dezinfekce při výrobě tvarohu a sýrů

9.1 Čištění výrobníků sýřeniny

Pro výrobu sýřeniny a syrovátky pro všechny druhy sýrů lze např. použít horizontální tank typu Tetra Tebel OST. Příklad pracovního cyklu čištění začíná výplachem zbytků sýrového zrna vodou při teplotě 20°C po dobu cca 5 minut. Pak přichází alkalický krok čištění. K tomu lze použít např. alkalický čisticí prostředek od firmy Ecolab Hygiene s.r.o. P3-mip FL. Doba působení je okolo 10 minut při teplotě 75 – 85°C. Po alkalickém kroku následuje přibližně dvouminutový výplach vodou při teplotě 20°C. Po výplachu přichází kyselá krok čištění. Zde se může aplikovat např. přípravek P3-Horolith FL od firmy Ecolab Hygiene s.r.o. Koncentrace přípravku je okolo 0,5 %. Teplota je v intervalu od 60 do 65°C. Doba cirkulace

bývá alespoň 5 minut. Poté opět následuje závěrečný výplach pitnou vodou při teplotě 20°C. Závěrečný výplach pitnou vodou trvá asi 5 minut. Jednou za měsíc je nutné zkontrolovat účinnost čištění výrobníku. [18,2]

9.2 Čištění tvarohářské vany

Tvarohářská vana je zařízení pro výrobu tvarohu tradičním způsobem. Nejrozšířenější jsou vany o objemu 3000 l. Toto zařízení používá např. firma Ekomilk s.r.o. Tvarohářské vany se čistí ručním způsobem. Po vyprázdnění vany se provede výplach vodou. Používají se vystřikovací trysky. Přípravek, který lze použít k přípravě čisticího roztoku může být např. Althosan MB od firmy Chemotex. Doporučená koncentrace přípravku Althosanu MB je 0,5 gramu na 1l. Při ručním čištění se používají kartáče, které jsou vybaveny delší násadou. Kartáčuje se ze shora dolů a pak dno nádrže. Pracovník, který čištění provádí, musí dodržovat pravidla o bezpečnosti práce. Po pečlivém vyčištění vany se čisticí roztok spláchne vlažnou nebo horkou vodou. Potom zpravidla ještě následuje být dezinfekce. Konečnou dezinfekci lze vykonat např. přípravkem Divosan Extra. Koncentrace tohoto dezinfekčního přípravku je od 0,25 do 1,0 %. Poté následuje závěrečný výplach pitnou vodou. [7,51,2]

10 Čištění a dezinfekce při výrobě zahuštěných a sušených mléčných výrobků

Zařízení, které se používá ke kontinuálnímu zahušťování mléka a syrovátky se nazývá odparka. Postup čištění odparky začíná výplachem vodou při teplotě 20°C. Doba výplachu je 15 až 20 minut. Pak následuje cirkulace alkalického čisticího roztoku. Může se použít např. prostředek Divostar. Koncentrace je v rozmezí od 2 do 4 %. Používaná teplota je okolo 85°C. Doba se odvíjí opět od stupně znečištění a pohybuje se v rozmezí od 15 do 45 minut. Pak následuje výplach vodou při teplotě 20°C po dobu cca 15 minut. Po výplachu nastupuje kyselé čištění. Může se aplikovat prostředek Super Dilac. Používá se v koncentraci od 1 do 2 %. Teplota je 60°C a doba působení přibližně 30 minut. Zase i zde musí následovat výplach pitnou studenou vodou o teplotě 15 až 20°C po dobu asi 20 minut. [7,38,2]

11 Sanitace v masném průmyslu

11.1 Hygiena a sanitace při porážení zvířat na jatkách

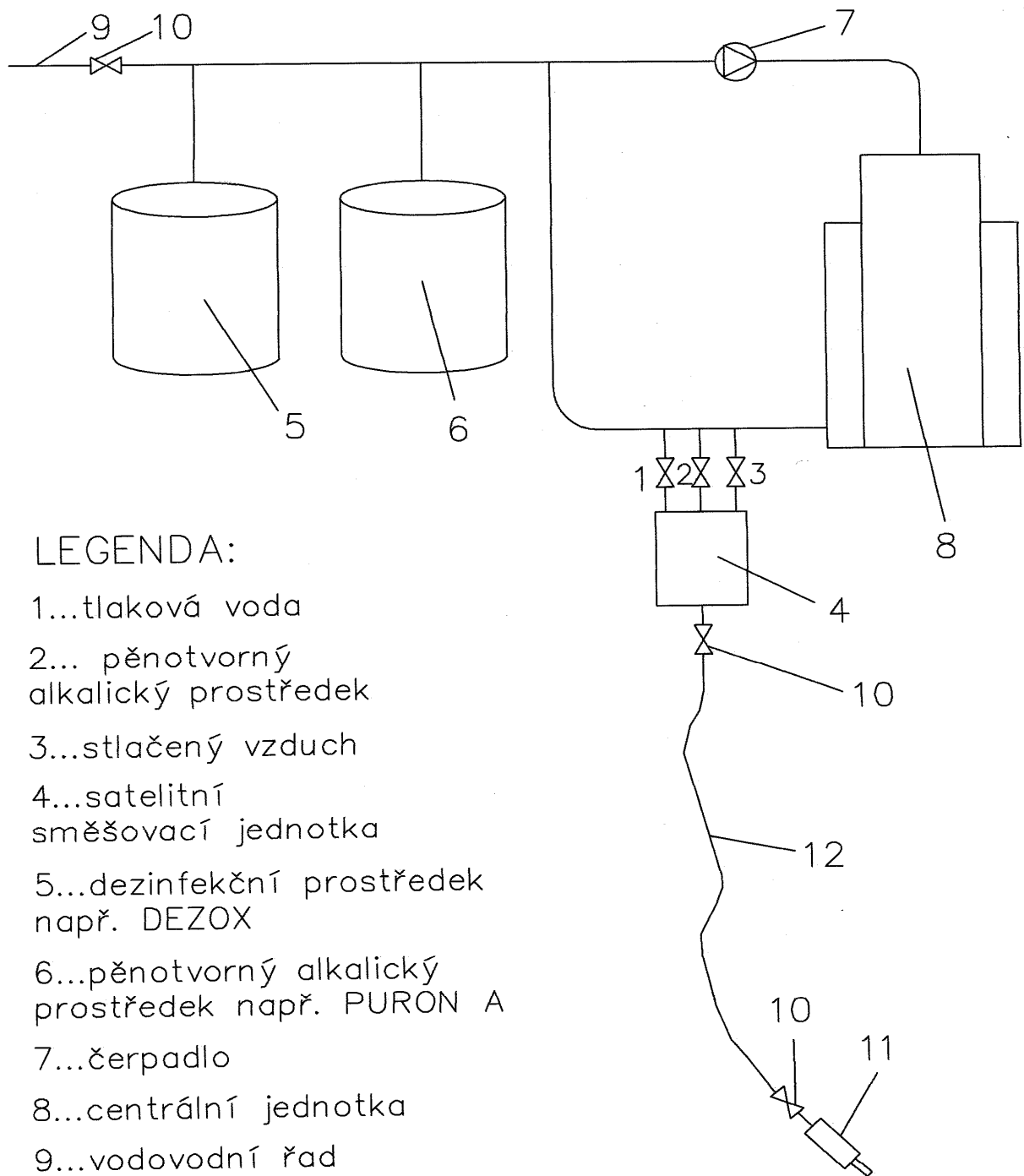
V současnosti jsou technologická zařízení z antikorozivních materiálů. Na příslušných úsecích v masném průmyslu musí být opatřeny sterilizátory nástrojů. Sterilizátory jsou vybaveny automatickým ohřevem při teplotě 82 až 84°C. Dále jsou místnosti vybaveny bezdotykovými bateriemi s vodou o teplotě 40°C. Umyvadla jsou opatřena dávkovači tekutého mýdla a schránkami s papírovými ručníky. Před vstupem do haly se nacházejí myčky pracovních bot a myčky zástěr. Pro umývání háků se používá myčka s rotačními kartáči.

Provozovatel, který odpovídá za provoz by měl mít zhotoven sanitační plán pro jednotlivé úseky. Návod musí obsahovat následující náležitosti: název čisticího a dezinfekčního prostředku, aplikační koncentraci sanitačního roztoku, používanou teplotu a dobu expozice. Pokud by nastalo, že jeden z faktorů by byl omezen, musí se ostatní faktory posílit. Účinnost je tedy závislá na tzv. synergickém efektu. Obecně platí, že sanitační proces zahrnuje následující kroky: [15]

- odstranění hrubých nečistot
- opláchnutí teplou vodou
- aplikace roztoku čisticího prostředku s dodržáním doby expozice
- opláchnutí vodou
- aplikace roztoku dezinfekčního prostředku s dodržáním doby expozice
- opláchnutí všech ploch pitnou vodou [15]

Velmi používanou metodou je nyní metoda používání detergentů, které vytvářejí pěnu. Schéma pěnové sanitace je na obr.13.

Obr. 13 Schéma pěnové sanitace



LEGENDA:

- 1...tlaková voda
- 2... pěnotvorný alkalický prostředek
- 3...stlačený vzduch
- 4...satelitní směšovací jednotka
- 5...dezinfekční prostředek např. DEZOX
- 6...pěnotvorný alkalický prostředek např. PURON A
- 7...čerpadlo
- 8...centrální jednotka
- 9...vodovodní řad
- 10...uzavírací armatura
- 11...hubice
- 12...hadice

Zdroj: [5,31]

Tato metoda je založena na tom, že se musí používat nízkotlaké čisticí zařízení. Běžně používaný tlak je 2,53 MPa. Voda s detergentem při ostřikování náradí a zařízení je zpravidla v rozmezí 50 až 60°C. Alkalické detergenty se používají pro rozpouštění proteinů, tuků,

sacharidů a jiných druhů organických usazenin. Téměř vždy tyto detergenty obsahují hydroxid sodný nebo draselný. Použití kyselých detergentů spočívá v tom, že rozpouštějí vápenaté usazeniny. Mezi běžně používané kyseliny patří tyto kyseliny: dusičná, chlorovodíková, octová a citrónová. Tyto prostředky mají částečné dezinfekční vlastnosti. Po vyčištění se aplikují dezinfekční prostředky, které slouží k tomu, aby zničily zbylé mikroorganismy. Dezinfekční prostředky jsou zastoupeny sloučeninami chloru např. chlornanem sodným nebo oxidem siřičitým. Dále jsou dezinfekční prostředky zastoupeny např. peroxidem vodíku, kyselinou peroctovou, formaldehydem a kvartérními amoniiovými solemi (QAC). Mezi nejčastěji používanou sloučeninu patří chlornan sodný. Po aplikaci dezinfekčního prostředku je nutné provést oplach vodou. [14,15]

11.2 Sanitační plán pro vepřovou porážku

Místnost, kde se provádí vepřová porážka viz obr.14 a 15 se nazývá porážková hala viz obr.16 a 17. Nejdříve se musí odstranit hrubé nečistoty. K tomu slouží kartáče, stěrky, košťata apod. Pak se provádí opláchnutí veškerých ploch a pracovních zařízení. Opláchnutí se provádí teplou vodou o teplotě 55 až 60°C. Pak dojde k nanesení pěny zesponu nahoru. Může se např. použít přípravek MERAX 67 o koncentraci 2 % (2 dcl na 10 l vody – na čisticím zařízení ukazatel koncentrace na pozici 4). Anorganickou nečistotu lze odstranit roztokem MERAX 52 o koncentraci 1 % (1 dcl na 10 l vody – na čisticím zařízení ukazatel koncentrace na pozici 3). Doba působení pěny musí být alespoň 15 minut. Odvíjí se to od stupně znečištění. Pak dochází k oplachu rozpuštěné nečistoty shora dolů a to směrem ke kanálům. Oplach se provádí při teplotě 55 až 60°C. Po oplachu se provede dezinfekční krok. K dezinfekci lze aplikovat např. prostředek MERAX 91 o koncentraci 0,5 % (0,5 dcl na 10 l vody – na čisticím zařízení ukazatel koncentrace na pozici 2). Doba působení přípravku bývá zpravidla okolo 60 minut. Na závěr se provede důkladný oplach veškerých ploch a zařízení. [15]

Obr. 14 Vepřová porážka



Zdroj: [26]

Obr. 15 Vepřová porážka



Zdroj: [28]

Obr. 16 Porážková hala



Zdroj: [25]

Obr. 17 Porážková hala - detail



Zdroj: [27]

11.3 Sanitační plán pro vepřovou bourárnu

Příklad jak může vypadat místnost pro vepřovou bourárnu je na obr. 18. Postup sanitačního plánu je obdobný jako u sanitačního plánu pro vepřovou porážku. Začít se musí odstraněním hrubých nečistot a to s použitím kartáčů, stěrek a košťat. Pak následuje předplach všech zařízení a ploch vodou o teplotě 55 až 60°C. Musí se také vyjmout mřížky odpadů a řádně je propláchnout. Všechna zařízení a plochy se nanese pěnou zespodu nahoru. Přípravek k tomu určen je MERAX 66 o koncentraci 2 %. Postup dávkování je totožný jako v předchozím postupu. Pro odstranění anorganické nečistoty se používá MERAX 56 o koncentraci 1 %. Pěna se musí nechat účinkovat min.15 minut. Poté se provede oplach vodou o teplotě 55 až 60°C. Postupuje se směrem shora dolů směrem ke kanálům. Po oplachu následuje dezinfekce. Dezinfikovat se může např. roztokem MERAKTIV DES o koncentraci 0,5 %. I zde je dávkování stejně jako v předchozím sanitačním plánu. Doba působení by měla být min.60 minut. Pak se provede závěrečný oplach. Všechny plochy a zařízení se důkladně opláchnou pitnou vodou. [15]

Obr. 18 Vepřová bourárna



Zdroj: [24]

11.4 Čištění udíren

Pro uzení masa se používají udírny. Příkladem udírny může být např. udírna Fessmann T1800RT viz obr.19 a 20. Pro čištění udírenských usazenin lze použít alkalický pěnový čisticí přípravek PURON RA. Tento přípravek se používá při pěnovém dvouetapovém čištění. Dvouetapový postup se může rovněž použít pro mytí nástřikem nebo pro ruční mytí podlah. Koncentrace pro pěnové mytí je obvykle v rozmezí od 3 do 10 %. Koncentrace přípravku je závislá na stupni znečištění. PURON RA má i velice dobrý dezinfekční účinek. Dřívější výsledky ukazují, že optimální teplota mycího roztoku je při teplotě cca 60°C. Aby bylo čištění udírny efektivní, musí se nechat přípravek působit alespoň 15 minut. Jiným přípravkem, který se také běžně používá a má obdobné vlastnosti může být přípravek HD Plusfoam. [29,53]

Obr. 19 Udírna Fessmann T1800RT



Zdroj: [29]

Obr. 20 Udírna Fessmann T1800RT



Zdroj: [29]

11.5 Sanitační plán pro obvod vařené výroby

Základním zařízením je varná vana z ušlechtilé oceli viz obr. 21. Sanitační plán opět začíná odstraněním hrubých nečistot. Následuje předplach teplou vodou o teplotě 55 až 60°C. Poté se provede alkalický krok čištění. K tomu se použije přípravek MERAX 67 o koncentraci 2 %. Účinná doba je od 10 do 15 minut. Následuje vypuštění a oplach teplou vodou o teplotě 55 až 60 °C. Kyselé čištění se provádí v případě anorganických usazenin. Vhodný prostředek je

např. MERALIT USP o koncentraci 1 až 2 %. Koncentrace pro praktické použití může např. vypadat tak, že se 1l přípravku nalije do 100 l vody. Dojde k zahřátí aplikačního roztoku cca na 80°C. Doba působení při 80°C bývá zpravidla od 20 do 25 minut. Pak se provede vypuštění a závěrečný oplach pitnou vodou. [15,30]

Obr. 21 Varná vana



Zdroj: [30]

12 Osobní hygiena

Osobní hygiena se vztahuje na všechny zaměstnance ve výrobním procesu v potravinářském závodě. Aby se zbytečně nezvyšoval počet mikroorganismů, musí se dbát na to, aby se správně dodržovala hygienická opatření. Při zacházení s potravinami musí pracovník nosit ochranné pomůcky. Mezi ochranné pomůcky patří: pracovní oděv světlé barvy, pracovní obuv, pokrývka hlavy a rukavice. Ochranný oděv se používá tam, kde je to zapotřebí. Při zacházení s chlazenými a mraženými výrobky je doporučeno používat jednorázové ochranné rukavice a ústní roušky. S osobní hygienou úzce souvisí mytí rukou. Je nutné mýt ruce pravidelně. Nehty na ruce musí být krátké, nelakované a bez jakýchkoliv ozdobných předmětů. Každý pracovník má za povinnost si umýt ruce před započítím nebo každým znovuzahájením práce, po každém kontaktu se špinavými nebo zemí znečištěnými předměty, při přechodu

z nečisté práce na čistou např. úklid, hrubá příprava. Dále je nutné mýt ruce po čištění nosu (smrkání, kýchání) a po každém použití toalety. Mytí rukou má tento sled činností: úplné namočení, namydlení, vyčištění nehtů, opláchnutí a osušení. Tam, kde je to nutné, tak se doplňuje zařízení pro dezinfekci rukou. Příklad mycího a dezinfekčního přípravku může být např. Mentex HD. Pro osušení rukou se používají horkovzdušné osoušeče nebo jednorázové papírové utěrky. Když se používají jednorázové papírové utěrky, tak musí zajištěn dostatečný počet zásobníků na papírové utěrky včetně odpadkových košů. Pracovník, který se pořeže nebo jinak zraní, nesmí pokračovat v manipulaci s potravinami. Osoba, u které se projeví nějaké příznaky onemocnění (např. vředy, průjem) nesmí pokračovat v žádné pracovní činnosti. U takto postižené osoby je velká pravděpodobnost, že může přímo nebo nepřímo kontaminovat potraviny patogenními mikroorganismy. Potravinářský závod má za povinnost seznámit pracovníka s tzv. hygienickým minimem. [40]

13 Kontrola účinnosti sanitace

13.1 Stěrová metoda

Ke stěru se používá odběrový tampon, který je zvlhčen sterilním fyziologickým roztokem. Stírá se plocha 10 cm². K vymezení plochy se používá sterilní šablona. Stěr je potřeba provést dvakrát. Druhý stěr se provádí kolmo na stěr předchozí. Po odběru stěru se odběrový tampon vloží do sterilní zkumavky, která obsahuje 10 ml sterilního fyziologického roztoku. Zachycené mikroby se převedou do fyziologického roztoku vytřepáním tamponu. Jako velice používaný stěrový přípravek se používá např. Q-Swab od společnosti SKA-TEC. Postup procesu stěrového přípravku Q-Swab zahrnuje následující činnosti: setření povrchu, zlomení ventilu, zmáčknutí, vytřepání. Příslušný roztok (1 ml) je obsažen v ampuli s patentovaným lámacím ventilem. Po zlomení ventilu je roztok uvolněn do tuby se stěrovým tamponem, kde zneutralizuje zbytky sanitačních činidel a umožní efektivní uvolnění mikroorganismů. Vzorek je tak připraven k přepravě, nanesení na agar nebo nalití přímo na dehydrované médium. [44]

13.2 Luminiscenční metoda – měření ATP

Ke kontrole efektivity sanitace lze využít např. ATP test. ATP je zkratka pro adenosintrifosfát. Je to látka, která je přítomna ve všech rostlinných a živočišných organismech. Tento test vyžaduje dvě základní složky. Je tedy zapotřebí mít měřicí přístroj

(tzv. luminometr) a jednorázový testovací přípravek. ATP test je v podstatě test znečištění. ATP test ukazuje přítomnost organických nečistot (zbytky produktu, biofilmu, mikroorganismů). Mezi přípravky patří Ultrasnap, Supersnap a Aquasnap. Ultrasnap a Supersnap se používají pro kontrolu technologických zařízení. Rozdíl je v tom, že Supersnap je přibližně 5x citlivější pro určení znečištění. Supersnap má také vyšší odolnost proti nepříznivým podmínkám (zbytky kyselin, hydroxidu, čisticích prostředků). Přípravek Aquasnap se používá na kontrolu čistoty vody, oplachové vody a mikrobiologické úrovně odpadní vody apod. Přípravky jsou ve velikosti tužky. Obsahují stěrový tampon. Pro stěr se používá standardní plocha o velikosti 10 x 10 cm. Přípravky jsou na principu lámacího ventilu a obsahují kapalný reagent. Po odebrání vzorku se aktivuje test. Aktivace testu spočívá v tom, že se zlomí ventil a nechá se protřepat. Délka testu trvá okolo jedné minuty. Pak se nechá změřit na luminometru. Jednotkou, ve kterých se měří na luminometru je tzv. relativní luminometrická jednotka (RLU). Pro dobře vysanitovaný ocelový nerezový materiál nesmí hodnota překročit 0 až 5 RLU. Pro přenos výsledků z luminometru do počítače slouží program System Sure results upload utility. S výsledky se dále může pracovat např. v programu Excel. [5,43]

13.3 Kontrola hygieny ovzduší

Kromě kontroly povrchů technologických zařízení je také doporučováno kontrolovat hygienu ovzduší. Rozlišují se dva základní typy a to aktivní a pasivní způsob. Pro pasivní metodu se používá Petriho miska a pro aktivní způsob slouží nárazový vzorkovač nebo aeroskop. Pasivní metoda používá spady na standardní Petriho misku, která obsahuje vhodné kultivační médium. Kultivační médium se liší podle druhu sledovaných mikroorganismů. U aktivní metody princip spočívá v tom, že je nasáván známý objem vzduch do odběrové hlavice. Vytváří se laminární proudění vzduchu, které je pak usměřováno na standardní Petriho misku. Petriho miska obsahuje agar. Příkladem použitého agaru může být např. PCA médium (plate – count agar). Složení tohoto agaru je uvedeno v tab. 11.

Tab. 11 Složení PCA médium

Trypton	5 g
Kvasničný extrakt	2,5 g
Glukosa	1 g
Agar	10 g
Voda	1000 ml
pH	7,0 ± 0,2

Zdroj: [32]

Na hodnocení hygieny ovzduší se používá tzv. IMA–index. Tento index vyjadřuje mikrobiální znečištění vzduchu. Při této metodě se určuje celkový počet mikroorganismů, kvasinek a plísní za použití vhodného kultivačního média. Jako vhodný agar pro stanovení kvasinek a plísní se používá např. GKCH agar od firmy Merck. Pasivní metodu je vhodnější používat v prostředí méně rizikovém. Výsledky při této metodě jsou spíše orientační. Naopak aktivní metoda je velice přesná a používá se v rizikových oblastech.

Jiným způsobem jak ověřit hygienu ovzduší může být použitím např. přístroje Airy P 611. Při této metodě se používají laserové čítače. Ty jsou schopny stanovit počet a velikost jednotlivých částic. Přístroj je založen na základě odrazného záření od částic. Rozptýlené světlo je zaostřováno do objektivu a převedeno na elektrický impulz. Amplituda impulzů udává velikost částic. Počet impulzů udává počet částic. Pro objektivitu výsledků je nutné provést měření na více místech. Dalším příkladem pro měření hygieny ovzduší může být přístroj Airy P 231. Tento přístroj slouží pro nepřetržité monitorování. Oba tyto přístroje jsou od firmy Blue Panter s.r.o. Pro maximální účinnost pro kontrolu hygieny ovzduší je zapotřebí, aby monitoring byl prováděn pravidelně a to alespoň jednou za měsíc, lépe dvakrát do měsíce. Je také nutné, aby kontrola byla provedena na stejném místě a za stejných podmínek. [32,45]

14 Závěr

Tato bakalářská práce byla zaměřena na sanitaci v agropotravinářském průmyslu. Jsou zde popsány postupy sanitace v pivovarnickém, mlékárenském a masném průmyslu. V těchto hlavních oblastech jsou uvedeny příklady vhodných čisticích a dezinfekčních prostředků. Je zde také stručně vystižena alkalická a kyselá sanitace. V této práci je jednoduše popsán princip CIP stanice. U konkrétních sanitačních prostředků jsou specifikovány jejich významné parametry, kterými jsou teplota, koncentrace a doba expozice. V masném průmyslu je vysvětlen princip pěnové sanitace. V této práci jsou také popsána základní pravidla o osobní hygieně všech pracovníků, kteří jsou zapojeni do pracovního procesu. Ke konci této práce se velmi okrajově zaměřuji na dvě základní metody, jak kontrolovat účinnost sanitace.

Seznam použité literatury

- [1] Basařová, Gabriela a kol. *Pivovarství*. Praha: VŠCHT, 2010. 863 s. ISBN 978-80-7080-734-7
- [2] Dědek, Miroslav. *Sanitace při výrobě mléka a mléčných výrobků*. 1.vydání. Praha: SNTL, 1984. 192 s. L18-B2-IV-31/ 82 301
- [3] Kosař a kol. *Technologie výroby sladu a piva*. Praha: VÚPS, 2000. 398 s. ISBN 80-902658-6-3
- [4] Chládek, Ladislav. *Pivovarnictví*. 1.vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. 208 s. ISBN 978-80-247-1616-9
- [5] Chládek, Ladislav: Přednášky v předmětu „Sanitace v agropotravinářském průmyslu“, Praha 2010.
- [6] VOSTŘEL M. *Sanitace s přípravkem TM CIP 22* [online]. 2004 [cit. 2012-11-07]. Dostupné z: <http://www.sanitace.cz/index.php?NADID=58>
- [7] MATĚJEK P. *Divosan Extra 20 l* [online]. 2010 [cit. 2012-12-28]. Dostupné z: <http://www.sanitace-dezinfekce.cz/zbozi/3469/Divosan-Extra-20-l.htm>
- [8] NATE - NÁPOJOVÁ TECHNIKA A.S. *Myčky lahví pro nízké, střední a vysoké výkony* [online]. 2008 [cit. 2012-12-19]. Dostupné z: <http://www.nate.cz/227-mycky-lahvi-pro-nizke-stredni-a-vysoke-vykony.html>
- [9] NERAAGRO SPOL. S.R.O. *Despon K* [online]. 2009 [cit. 2012-11-03]. Dostupné z: <http://www.mercata.cz/pdf/et/Despon%20K.pdf>
- [10] ALFA LAVAL. *Produkty a klíčové technologie* [online]. 2009 [cit. 2013-01-17]. Dostupné z: <http://local.alfalaval.com/cs-cz/produkty/Pages/produkty.aspx>
- [11] DELAVAL. *Chladicí tank DXCE* [online]. 2011 [cit. 2012-12-15]. Dostupné z: <http://www.delavalczech.cz/-/Product-Information1/Milk-cooling--storage/Products/Tank-Silo/Closed-tanks/DeLaval-cooling-tank-DXCE/>

- [12] RYŠÁNEK D. *Hygiena získávání mléka* [online]. 2007 [cit. 2012-10-16]. Dostupné z: http://www.vri.cz/userfiles/image/pracovnici/Rysanek/kapit_predn/Hygiena_ziskavani_mleka.pdf
- [13] ČESKOMORAVSKÁ SPOLEČNOST CHOVATELŮ A.S. *Chov skotu* [online]. 2005 [cit. 2012-10-15]. Dostupné z: www.crv.cz/kestažení/chovskotu.aspx
- [14] MZE. *Stávající úrovně spotřeby a emisí v průmyslu jatek* [online]. 2006 [cit. 2012-10-23]. Dostupné z: eagri.cz/public/web/file/32302/Priruckaporazkadrubeze.doc
- [15] KOPŘIVA V., Matyáš Z., Steinhauserová I. *Zásady správné výrobní a hygienické praxe pro masnou technologii*[online]. Brno, 2002 [cit. 2012-11-04]. Dostupné z: www.foodnet.cz/soubor.php?id=601&kontrola...
- [16] DOLEŽAL O. *Hygiena mléčné žlázy* [online]. 2011 [cit. 2012-10-03]. Dostupné z: www.zootechnika.cz/file/63/dojeni.pdf
- [17] AGROKONZULTA.CZ. *Dezinfekce dojících zařízení a úložných tanků* [online]. 2009 [cit. 2012-11-19]. Dostupné z: <http://www.agrokonzulta.cz/katalog/dojicich-zarizeni-a-uloznych-tanku>
- [18] ECOLAB HYGIENE S.R.O. *Zpracování mléka* [online]. 2007 [cit. 2012-11-18]. Dostupné z: <http://www.ecolabcz.cz/index.php?b1=potravinarsky-prumysl&b2=zpracovani-mleka&b3=zpracovani-mleka&sh=1>
- [19] GRATTIS SPOL. S.R.O. *Dezinsekce* [online]. 2007 [cit. 2012-09-10]. Dostupné z: <http://www.deratizace-dezinsekce-dezinfekce.com/dezinsekce>
- [20] HEMA MALEŠICE S.R.O. *Péče o struky po dojení* [online]. 2007 [cit. 2013-01-12]. Dostupné z: http://www.hema.cz/pdf/chov_skotu_prehled.pdf
- [21] DOLEŽAL O. *Management dojení, jeho optimalizace a realizace* [online]. 2007 [cit. 2012-11-13]. Dostupné z: www.ivzops.cz/files/Sborník%20Doležal.pdf
- [22] EUROFARM SYSTEMS S.R.O. *Calgonit A Premium* [online]. 2007 [cit. 2012-12-27]. Dostupné z: <http://www.eurofarm.cz/produkty-a-sluzby/calgonit-a-premium>

- [23] FORST J. *Pulzátor asynchr.elektromag. PAE-2", 3"* [online]. 2012 [cit. 2012-12-02]. Dostupné z: <http://www.dojicitechnika.cz/eshop/dojici-technika/pulzatory/pulzator-asynchr-elektromag-pae-2-quot-3-quot/>
- [24] STEINHAUSER S.R.O. *Prohlídka podniku* [online]. 2009 [cit. 2012-12-03]. Dostupné z: <http://www.steinhauser.cz/novinky.php?p=fullpage&cislopolozky=23&b=7>
- [25] SCHALLER LEBENSMITTELTECHNIK. *Porážková hala pro prasata* [online]. 2006 [cit. 2012-12-03]. Dostupné z: http://www.schaller.cz/print_page.php?id=38
- [26] JATKY ŽATEC. *Vepřová porážka - odvěšovna prasat* [online]. 2012 [cit. 2012-12-05]. Dostupné z: <http://www.jatkyzatec.cz/fotogalerie.html>
- [27] STROJE.HYPERINZERCE.CZ. *Porážková hala* [online]. 2003 [cit. 2012-12-06]. Dostupné z: http://www.google.cz/search?hl=cs&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1280&bih=933&q=porážková+hala&oq=porážková+hala&gs_l=img.
- [28] MÁLEK J. *Vepřová porážka* [online]. 2009 [cit. 2012-12-05]. Dostupné z: <http://reznikem.kvalitne.cz/fotogalerie.htm>
- [29] KOHOUTEK J. *Udírna Fessmann T 1800 RT* [online]. 2003 [cit. 2012-12-09]. Dostupné z: <http://www.reznicke-stroje.cz/index.php/udirny-varne-kotle>
- [30] ZAPRA. *Varná vana* [online]. 2010 [cit. 2012-11-25]. Dostupné z: http://www.google.cz/search?hl=cs&site=imghp&tbm=isch&source=hp&biw=1280&bih=933&q=varná+vana&oq=varná+vana&gs_l=img.
- [31] S.U.P. SPOL. S.R.O. *Pěnovací systémy* [online]. 2008 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: <http://www.sanitace-penou.cz/sa/centralni-jednotky/nizkotlake/hydra-25-100-e-100/>
- [32] VSCHT. *Kultivační média* [online]. 2012 [cit. 2012-10-05]. Dostupné z: <http://www.vscht.cz/obsah/fakulty/fpbt/ostatni/miniatlas/media.htm>

- [33] WIKIPEDIE. *Keg sud* [online]. 2010 [cit. 2012-10-08]. Dostupné z: http://www.google.cz/imgres?imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2f/Keg_geschnitten.jpg/220px-Keg_geschnitten.jpg&imgrefurl=http://cs.wikipedia.org
- [34] ARMATURY - BUPOSPOL. *Mycí hlavice* [online]. 2010 [cit. 2013-01-15]. Dostupné z: http://www.google.cz/search?hl=cs&gs_rn=3&gs_ri=psy-ab&cp=21&gs_id=2a&xhr=t&q=statická+mycí+hlavice&bav=on.2.or.r_gc.r_pw.r_qf.&bvm=bv.42553238,d.Yms&biw
- [35] B E H O SPOL. S R. O. *Kontinuální zmáselňovač KM 1000E* [online]. 2005 [cit. 2012-11-14]. Dostupné z: <http://www.beho.cz/?cat=zm>
- [36] ROUSSELET ROBATEL. *Odstředivky a separátory s manuálním vyprazdňováním pevných částic* [online]. 2012 [cit. 2013-02-22]. Dostupné z: <http://www.rousselet.cz/produkty/strojirenstvi-emulze-a-kapaliny-manualni.html>
- [37] ARGALÁŠ M. *Rotační čisticí jednotka UltraClean* [online]. 2004 [cit. 2012-10-22]. Dostupné z: http://www.trysky.cz/produkty_tanky_rotacni_hydraulicke.php#ultraclean
- [38] DIVERSEYLEVER S.R.O. *Divo 109* [online]. 2009 [cit. 2012-09-25]. Dostupné z: http://www.palmax.info/download/TL_Divo_109_VB16.pdf
- [39] EURO - ŠARM SPOL. S.R.O. *Čisticí prostředky a kosmetika* [online]. 2010 [cit. 2012-10-11]. Dostupné z: <http://www.eurosarm.cz/web/structure/cistici-prostredky-a-kosmetika-persteril-4-313140404000-35.html>
- [40] WALTEROVÁ D. *Hygienické minimum pro pracovníky potravinářských prodejen* [online]. 2009 [cit. 2012-12-19]. Dostupné z: http://www.socr.cz/assets/aktivity/informacni-misto-pro-podnikatele/35_op_hygienicke_minimum_2009.pdf
- [41] C&D SPOL. S.R.O. *Čištění a dezinfekce v nápojovém průmyslu* [online]. 2005 [cit. 2012-09-07]. Dostupné z:

http://www.candd.cz/index.php?sanitace=oblasti_pouziti.html&sanitace2=napojovy_prumysl.html

[42] HACCP. *Sanitace v potravinářství* [online]. 2009 [cit. 2012-08-28]. Dostupné z: <http://haccp.webnode.cz/sanitace-v-potravinarstvi/>

[43] HYGIENA INTERNATIONAL. *System Sure* [online]. 2001 [cit. 2012-12-19]. Dostupné z: <http://www.atptest.cz/systemsure-plus.html>

[44] SKA - TEC. *Stěrový přípravek* [online]. 2007 [cit. 2012-11-06]. Dostupné z: <http://www.skatec.cz/mi-pri-qswab.php>

[45] KUNOVÁ G. *Mlékařské listy č.123* [online]. 2010 [cit. 2013-02-15]. Dostupné z: http://www.mlekarskelisty.cz/upload/soubory/pdf/2010/123_s_xiii-xviii.pdf

[46] DRUCHEMA PRAHA. *Deratizace a jak na ni* [online]. 2008 [cit. 2012-09-03]. Dostupné z: <http://www.ceskykutil.cz/pepuv-tip/tipy-a-triky/deratizace-a-jak-na-ni>

[47] BREWIA TECHNOLOGIES. *Cylindrokónické tanky* [online]. 2005 [cit. 2012-10-12]. Dostupné z: http://www.brewia.cz/index_4CZ.html

[48] HEPNAR R. *Mycí a sanitační zařízení pro ležácké tanky* [online]. 2003 [cit. 2012-11-16]. Dostupné z: <http://www.lezacke-sklepy.cz/sanitacni-zarizeni.htm>

[49] PACOVSKÉ STROJÍRNY -TRADING, spol. s r.o. *Ležácké tanky* [online]. 2006 [cit. 2012-10-08]. Dostupné z: http://www.pstrading.cz/foto_pivovary/I-4-2.jpg

[50] KOMÁREK, Tomáš. *Detekce znečištění lahví* [online]. Brno, 2009 [cit. 2012-10-15]. Dostupné z: KOMÁREK T. *Detekce znečištění lahví* [online]. Brno, 2009 [cit. 2012-10-15]. Dostupné z: http://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=14850. Bakalářská. Vysoké učení technické v Brně.

[51] CHEMOTEX A.S. *Althosan MB* [online]. 2010 [cit. 2012-11-14]. Dostupné z: <http://www.chemotex.cz/index.php?page=skupiny&idx=779>

- [52] DIVERSEY. *Katalog produktů a hygienických řešení* [online]. 2007 [cit. 2012-11-13]. Dostupné z: <http://www.diverseysolutions.com/cz/Category/7549/Product/27121>
- [53] MPD PLUS S.R.O. *Puron RA* [online]. 2008 [cit. 2012-11-30]. Dostupné z: <http://www.mpd.cz/soubory/80cz.pdf>
- [54] HEPNAR R. *Sanitační zvon* [online]. 2003 [cit. 2012-11-13]. Dostupné z: <http://www.lezacke-sklepy.cz/sanitacni-zvon.htm>
- [55] DIVERSEYLEVER S.R.O. *Divbrau* [online]. 2007 [cit. 2012-09-25]. Dostupné z: http://www.palmax.info/download/TL_Divbrau_VA10.pdf
- [56] DELAVAL. *12 zlatých pravidel dojení* [online]. 2011 [cit. 2012-12-15]. Dostupné z: <http://www.delavalczech.cz/-/Dairy-knowledge-and-advice/12-golden-rules-for-milking/>
- [57] HEMA MALEŠICE S.R.O. *Péče o struky po dojení* [online]. 2007 [cit. 2013-01-12]. Dostupné z: http://www.hema.cz/pdf/chov_skotu_prehled.pdf
- [58] O.K. SERVIS BIOPRO S.R.O. *Tekutý sanitační prostředek s aktivním chlórem* [online]. 2001 [cit. 2012-10-07]. Dostupné z: <http://www.biopro.cz/xmedia/pdf/sanitace/12-V-STANDARD-CHLOR-PLUS-APLIKACNI-LIST-S05-128-01-0306.pdf>
- [59] RUDOLF O. *Sanitační přípravek Habla CIP 1 kg* [online]. 2011 [cit. 2013-02-19]. Dostupné z: <http://www.vycepy.com/sanitacni-pripravek-habla-cip-1kg.html>

Seznam tabulek

Tab. 1	Základní technické údaje kyselého prostředku Divbrau.....	9
Tab. 2	Ředění přípravku Persteril 4.....	10
Tab. 3	Příklad koncepce kombinované sanitace KEG sudů.....	15
Tab. 4	Příklad koncepce kyselé sanitace KEG sudů.....	16
Tab. 5	Doporučené podmínky aplikace čisticích a sanitačních prostředků plniče lahví.....	17
Tab. 6	Doporučené parametry stanice CIP pro sanitaci plniče lahví.....	18
Tab. 7	Vlastnosti mýdlových a aminových mazacích přípravků.....	21
Tab. 8	Vlastnosti a parametry kyselého čisticího a dezinfekčního prostředku Depros K...	28
Tab. 9	Proces mytí u myčky se středním výkonem (myčka vratná).....	31
Tab. 10	Příklad sanitace zmáselňovače.....	33
Tab. 11	Složení PCA médium.....	45

Seznam obrázků

Obr. 1	Fixní a variabilní faktory.....	1
Obr. 2	Schéma CIP stanice.....	6
Obr. 3	Stacionární mycí hlavice.....	7
Obr. 4	Cylindrokónický tank.....	9
Obr. 5	Schéma sanitace ležáckého tanku.....	12
Obr. 6	Ležácký tank.....	12
Obr. 7	Schéma mytí a plnění KEG sudu.....	14
Obr. 8	KEG sud v řezu.....	16
Obr. 9	Tank DXCE.....	26
Obr. 10	Rotační rozstříkovací hlavice.....	27
Obr. 11	Schéma talířové odstředivky v řezu.....	29
Obr. 12	Kontinuální zmáselňovač KM 1000E.....	32
Obr. 13	Schéma pěnové sanitace.....	36
Obr. 14	Vepřová porážka.....	38
Obr. 15	Vepřová porážka.....	38
Obr. 16	Porážková hala.....	38
Obr. 17	Porážková hala - detail.....	39
Obr. 18	Vepřová bourárna.....	40
Obr. 19	Udírna Fessmann T1800RT.....	41
Obr. 20	Udírna Fessmann T1800RT.....	41
Obr. 21	Varná vana.....	42