

Príspevok Výskumného ústavu potravinárskeho k riešeniu problematiky čistenia odpadových vôd potravinárskeho priemyslu

J. OLEKŠÁK

Význam a závažnosť tvorby a ochrany životného prostredia vystupuje v súčasnosti do popredia vo všetkých krajinách s vysoko rozvinutým priemyslom a poľnohospodárstvom.

Koncepcia optimalizácie vodného hospodárstva v ČSSR musí vychádzať z koncepcie starostlivosti o životné prostredie a z hlavných smerov rozvoja vodného hospodárstva. Rozvoj potravinárskeho priemyslu v ČSSR za posledné obdobie značne pokročil, čo sa nedá tvrdiť o vodnom hospodárstve potravinárskych závodov, ktoré z rozličných príčin zaostáva predovšetkým na úseku hospodárenia s vodou a likvidácie odpadových vôd. Z celoštátneho hľadiska patrí potravinársky priemysel ČSSR medzi významných odberateľov vody i producentov odpadových vôd, v niektorých oblastiach alebo v určitých obdobiach aj k potencionálnym zdrojom znečisťovania vodných tokov.

Z rozboru doterajšieho stavu vodného hospodárstva v potravinárskych závodoch, ako aj z jeho vývoja vyplýva, že v najbližších rokoch nedôjde k podstatnejšiemu zlepšeniu.

Hlavné úlohy, na ktoré treba zamerať výskumnú činnosť v oblasti hospodárenia s vodou v potravinárskych závodoch, sú:

- znížiť spotrebu vody (zaviesť recirkuláciu),
- využiť pevné odpady z čistenia odpadových vôd účelovou likvidáciou,
- prehodnotiť systémy čistenia odpadových vôd jednotlivých potravinárskych závodov.

Úspešné riešenie tohto programu predpokladá poznať najskôr mieru a závažnosť odpadových vôd, spôsob ich čistenia vrátane efektu vyčistenia čistením a konečne ich vplyv na tok. Budovanie a prevádzka čistiacich staníc je pomerne nákladná.

Základom každého programu, ktorého cieľom je boj za zníženie znečistenia tokov, musí byť zhodnotenie faktorov ovplyvňujúcich samočistenie. Toky nemožno generalizovať. Každá prírodná voda má svoje špecifické vlastnosti, ktoré sa odzrkadľujú v jej prirodzenej samočistiacej schopnosti. Práve táto schopnosť určuje rozsah a stupeň potrebného zníženia znečistenia. Je zrejmé, že správne ekonomické riešenie problému zníženia znečistenia spočíva na dokonalom poznaní každého jednotlivého toku. Iba tak možno očakávať, že

sa za vynaložené investície dosiahne to, čo sa od čistenia očakáva. Prognóza účinku čistených odpadových vôd na tok, dosah takto zníženého znečistenia v pozdĺžnom profile toku na ďalšie používanie vody sú ukazovateľmi potreby a techniky čistenia.

Na podnet pracovníkov z VHJ Vinárske závody, o. p., a Pivovary a sladovne GR sme sa začali zaoberať problematikou čistenia a recirkulácie odpadových vôd z myčiek fliaš vo fľašovacích strediskách.

Tento problém sme rozšírili ešte o odpadové vody z myčiek fliaš mliekárenského priemyslu a z výroby nealkoholických nápojov (tab. 1).

Tabuľka 1. Prehľad o počte myčiek v závodoch potravinárskeho priemyslu

Typ	Spotreba pitnej vody m ³ /h	Počet kusov vo VHJ				Spolu	Spotreba vody celkom* m ³ /rok	Cena za vodu + stočné Kčs/rok
		VZ	PaS	LIKO	MP			
Nama 12	6,2	2	8	1	17	28	520 800	3 150 840
Nama 18	9		3	1		4	108 000	653 400
Nama 24	9	3		1	2	6	162 000	980 100
Nama 28	12	2	22			24	864 000	5 227 200
RS 20	4				10	10	120 000	726 000
MDG	4,8		6	15		21	302 400	1 829 520
ML	5			4		4	60 000	363 000
Fontána	3,2			1		1	9 600	58 080
Koma	4,5		1	1		2	27 000	163 350
Delta	6,2		1	1		2	37 200	225 060
WS 18	11		5			5	165 000	998 250
MM 3	4		4			4	48 000	290 400
UNIMA 18	4,5		2			2	27 000	163 350
PROMA 3	15		1			1	45 000	272 250
BW	8,3		2			2	49 800	301 290
Iné	10		17			17	510 000	3 085 500
Spolu		7	72	25	29	133 3	055 600	18 487 510

* Spotreba počítaná priemerne na 12-hodinový pracovný čas a 250 pracovných dní v roku pri cene vody a stočného 6,05 Kčs/m³.

Myčky fliaš spotrebujú veľa pitnej vody. Voda sa v nich použije na vymytie iba raz (posledný výstrek), hoci jej znečistenie je takého charakteru, že sa po regenerácii môže použiť znovu. Cieľom riešenia je preskúmať možnosť takéhoto čistenia, recirkulácie, a tým doceliť značné ekonomické úspory na nákladoch za odber pitnej vody a za vypúšťanie oplachovej vody do kanalizácie. Pravda, predpokladom na to je najstť vhodný proces s nízkymi investičnými nákladmi. Podľa vykonaného prieskumu množstiev odpadových vôd z myčiek fliaš za 250 pracovných dní, priemernej doby prevádzky dvoch myčiek 12 hodín, pri jednotkovej cene 6,05 Kčs/m³ a v závislosti od typu myčky so spotrebou 4—11 m³/h, pohybujú sa poplatky za vodu od 80 000 do 200 000 Kčs za rok.

Za predpokladu, že vyčistená voda recirkuluje aspoň raz (môže i viackrát), bude prínos 80—200 tisíc Kčs za rok. Pravda, nepočítame investičné a prevádzkové náklady, pretože v súčasnosti sa vykonávajú iba rozborov odpadov

vých oplachových vôd a až na výsledky týchto rozborov bude nadväzovať návrh spôsobu čistenia a recirkulácie. Je jasné, že úspory, ktoré predpokladáme vo výške 80—200 tisíc Kčs za rok, budú o niečo nižšie. Z návrhu technológie čistenia a recirkulácie vyplynie ekonomická efektívnosť, návratnosť investičných prostriedkov a iné ekonomické údaje.

Charakteristika procesov mytia a oplachov v bežných typoch myčiek fľaš

Bežné typy myčiek fľaš s kontinuálnym procesom mytia a oplachov majú v podstate rovnaké konštrukčné prvky.

Mycí proces začína vyliatím zvyškov nápojov a potom sa fľaše intenzívne predstriedkavajú alebo premývajú vodou, ktorá prichádza zo sekcie oplachov. Tým sa zbavujú mechanických nečistôt. Fľaše ďalej prichádzajú do prvého máčacieho kúpeľa s teplotou 60—65 °C, ktorý obsahuje roztok myčích prostriedkov koncentrácie 0,5—1,5 %. Väčšina u nás používaných čistiacich prostriedkov pre myčky fľaš neobsahuje povrchovo aktívne látky. Používajú sa najmä alkony, obsahujúce nepenivý tenzid a technický lúh — NaOH.

Pred výstrekovou oblasťou sa z fľaš ešte odstraňujú papierové etikety intenzívnym lúhovým ostrekom. Uvoľnené nálepky sa dostávajú na sitový vyhrnovač.

V ďalšej fáze mycieho procesu nasleduje vystriekanie lúhovým roztokom teploty 75—80 °C a koncentrácie 0,5—1,5 % NaOH a napokon viacnásobné oplachy teplou a studenou pitnou vodou. Z vodohospodárskeho hľadiska je dôležitá predovšetkým spotreba a využitie pitnej vody v procese oplachovania. Všetky typy myčiek fľaš používajú v závere mycieho procesu oplach studenou pitnou vodou, ktorá musí vyhovovať ČSN 83 0611.

Táto voda sa po poslednom oplachu zachytáva a dostáva sa do najbližšie predradenej časti, kde sa zahrieva a použije na výstrek a potom čiastočne zmiešaná s malým množstvom lúhu alebo alkonu sa používa ešte na prvé ostriekovanie alebo predmytie. Tu sa kontaminuje malým množstvom nečistôt prevažne organického charakteru. Táto voda má pH 8—11, nevyhovuje teda zákonným predpisom. Množstvá vypúšťaných odpadových oplachových vôd z myčiek fľaš závisia od typu myčky a jej výkonu.

Podľa našich predbežných rozborov oplachových vôd (tab. 2) z myčiek fľaš sa ukazuje opodstatnenosť čistenia týchto vôd a ich recirkulácia do myčky.

Množstvo nerozpustných látok neprekročilo v analyzovaných vzorkách hodnotu 30 mg/l, hodnota pH sa pohybovala od 7,8 do 11 a hodnota BSK₅ bola do 35 mg O₂/l. Sú to teda vody málo znečistené, svojím zložením podobné povrchovým vodám s vyššími hodnotami pH. Ich kvalita však nie je dostatočná na ich znovuvyužitie v oplachových procesoch, v ktorých musí voda vyhovovať kritériám kladeným na pitnú vodu.

Úlohou bude teda navrhnúť recirkulačné čistenie oplachových vôd fyzikálno-chemickou cestou pozostávajúcou z týchto etáp:

1. neutralizácia, 2. segregácia, 3. hygienické zabezpečenie recirkulovanej vody.

Neutralizácia by sa mala zamerať predovšetkým na použitie klasických metód doteraz používaných s dobrými výsledkami. Pre prípad kanalizačného čistenia sa overí možnosť využiť CO₂ z dymových plynov.

Tabuľka 2. Rozbory odpadových vôd z myčiek fliaš

Typ myčky, závod	Dátum odberu čas	Prietok odpadovej vody m ³ /h	Teplota vzduchu a vody °C	pH	Zákal	Imhoff usadené látky ml/30 min
Nama 12 A Milex	1. 2. 1978 8,00	6,2	26/8,5	10,64	biely (jemná zmes)	5
Nama 28 A Sódovkárne	8. 2. 1978 7,45	10,5	15/19	7,8	bez	0
Nama 28 Pivovar	19. 2. 1978 12,45	10,5	18/10,5	8,52	bez	0
Nama 28 Vin. závody	21. 2. 1976 14,00	10,5	8/13	7,15	bez	0

Typ myčky, závod	Všetky látky mg/l		Rozpustené látky mg/l		CHSK mg O ₂ /l	BSK ₅ mg O ₂ /l	Alkalita mval/l
	105 °C	600 °C	105 °C	600 °C			
Nama 12 A Milex	639	404	600	342	88,9	32,8	7,39
Nama 28 A Sódovkárne	302	180	276	110	24,2	35,2	3,4
Nama 28 Pivovar	344	206	334	231	31,8	15,6	3,3
Nama 28 Vin. závody	309	169	276	180	39,6	16,5	2,8

Pre segregáciu suspendovaných látok bude potrebné navrhnúť progresívny spôsob tlakovej filtrácie cez vrstvu piesku, aktívneho uhlia alebo inú účinnú látku.

Dezinfekcia bude najvhodnejšia pomocou chlorácie spojenej s ozonizáciou, aby sa ďalej znížili CHSK a BSK₅.

Tretiu etapu plánujeme riešiť v spolupráci s Hygienickou stanicou, ktorá bude robiť mikrobiologické rozbory oplachových vôd pred čistením a po ňom, pretože, ako sme už spomenuli, oplachová voda musí spĺňať kritériá pitnej vody, ako to požaduje ČSN 83 01 11.

Celkový priebeh výskumu a usporiadania pokusov je takýto:

— zhodnotenie doterajšieho stavu oplachových vôd z myčiek fliaš, ich kvalita a množstvo,

— určenie fyzikálnochemických vlastností oplachových vôd z myčiek fliaš inštalovaných v potravinárskom priemysle,

— výpočet, návrh a zadanie do výroby experimentálneho modelového zariadenia pozostávajúceho zo zberných nádrží, neutralizačných reaktorov, pieskových alebo uhlíkových filtrov a dezinfektorov,

— výber najvhodnejšieho variantu čistenia oplachových vôd z pokusov na modelovom zariadení,

— chemická, fyzikálnochemická a mikrobiologická analýza oplachových vyčistených vôd,

— technicko-ekonomické porovnanie — vyhodnotenie čistenia oplachových vôd z myčiek fliaš z jednotlivých závodov potravinárskeho priemyslu.

Na základe uvedeného etapového plánu a výskumných výsledkov sme sa rozhodli riešiť problém oplachových vôd takto:

a) oplachové vody sa budú predčisťovať a potom vypúšťať do kanalizácie (spôsob mechanického čistenia a neutralizácia),

b) recirkulačné čistenie, t. j. oplachová voda po predčistení (filtrácia) a hygienickom zabezpečení (chlorácia, ionizácia) sa opäť vráti do myčky,

c) uskutočnenie zásahov do konštrukcie a technológie oplachov, aby sa znížila spotreba vody, t. j. preskúmajú sa možnosti zmeny tokov myčiek a oplachových vôd.

Termín vyriešenia úlohy recirkulačného čistenia oplachových vôd z myčiek fliaš je do konca roku 1980.

Realizačným výstupom bude modelový projekt — návrh technológie čistenia. Na tento modelový projekt bude nadväzovať projekcia a výroba čistiarenského zariadenia. Tu treba pripomenúť, aby zodpovední pracovníci tých VHH, ktorých sa uvedená problematika týka, vyvinuli maximálne úsilie o realizáciu výsledkov nášho výskumu.

Druhá úloha z oblasti vodného hospodárstva, ktorú riešime, je Vypracovanie TH noriem potreby vody v mliekárskom priemysle. To je aj požiadavka, s ktorou sa na VÚP obrátili pracovníci z GR Mliekársky priemysel, Bratislava. Technickohospodárske normy spotreby vody sa spracúvajú pre závody v Trnave a Čalove. Úloha sa rieši v rámci technickej pomoci. Technickohospodárske normy spotreby vody nadobúdajú v súčasnosti čoraz väčší význam vzhľadom na nedostatok nových vodných zdrojov, pričom výdatnosti súčasných zdrojov už nestačia kryť stály rast požiadaviek priemyslu, poľnohospodárstva i obyvateľstva.

Jedným z opatrení na znížovanie nadmerných strát vody je riadenie jej potreby technickohospodárskymi normami. Vypracovanie a zavedenie takýchto noriem do praktického života sťažuje veľa faktorov, z ktorých najznámejšie sú:

— rozsiahly, stále sa meniaci a rozširujúci sortiment priemyslových výrobkov, časté zmeny spracovaných surovín s rozličnou náročnosťou na množstvo a kvalitu vody,

— zmeny technologických výrobných postupov,

— rôznorodosť konštrukcie príslušných agregátov a ich technickej úrovne, úroveň ovládania techniky, t. j. organizácia výrobného procesu, operatívnosť prípravy výroby, úroveň obsluhujúceho personálu, údržby zariadení a pod.

V praxi sa stretávame s rozličnými normami, rozličným stupňom ich technickej úrovne. Pre našu prax sú najdôležitejšie normy technicky zdôvodnené a určujú sa na základe teoretického rozboru technologických výrobných postupov. Technicky zdôvodnená norma je výpočtom určená a meraním overené množstvo vody potrebné na určitú výrobu pri maximálnych ekonomických schopnostiach výrobného zariadenia a jeho najhospodárnejšom využití. Vzťahuje sa na príslušnú technickú jednotku finálneho výrobku alebo spracovanej suroviny.

Normy potreby vody vo väčšine prípadov súvisia i s inými technickohospo-

dárskymi normami a ukazovateľmi. Sú to normy potreby energie, paliva, materiálu, produktivity práce, normy kapacitné a pod. Z uvedených dôvodov nemôže spočívať zodpovednosť za normovanie potreby vody a starostlivosť o jej hospodárne využívanie iba na vodohospodároch, ale musí sa stať záležitosťou predovšetkým tých pracovníkov, ktorí riadia výrobu a rozhodujú o výrobných a technologických postupoch. Sú to spravidla majstri, vedúci príslušných výrobných úsekov, a technológovia. Za ich úzkej spolupráce možno vypracovať technicky zdôvodnené normy spotreby, ktoré budú zodpovedať skutočnosti.

Vlastná tvorba noriem potreby vody sa uskutočňuje meraním v určitom časovom intervale, v ktorom sa súčasne sleduje aj množstvo výroby alebo spracovanej suroviny. Keď nie sú k dispozícii potrebné meracie prístroje, možno použiť aj iné spôsoby, napr. meranie vody čerpadlami, určenie potreby vody podľa objemu prevádzkových nádob a počtu plnenia, prípadne i meranie výtoku do menších pomocných nádob známeho objemu za presne meraný čas. Z takto získaných hodnôt sa prepočtom určí množstvo vody na jednotku výroby alebo spracovaného materiálu.

Pri vodohospodárskych úvahách treba rozlišovať pojem potreby a spotreby. Potrebou vody sa rozumie celé množstvo odobratej vody, kým spotreba vody je rozdiel medzi množstvom odobratým a vráteným späť do toku. Spotreba vody je vlastne strata vody odparovaním, v rozvode, v hotovom výrobku a pod.

Riešenie vedeckotechnických problémov z oblasti vodného hospodárstva potravinárskeho priemyslu v rokoch 1981—1990

V rokoch 1981—1990 sa chceme zamerať na riešenie týchto vedeckotechnických problémov z oblasti vodného hospodárstva potravinárskeho priemyslu:

1. Prehodnotenie výrobných technológií a uskutočňovanie zásahov na zníženie všetkých druhov odpadov (bezodpadové technológie).

2. Preskúvanie možnosti čistenia odpadových vôd s využitím najnovších poznatkov a fyzikálnych procesov, ako sú napr.

- filtrácia reverznou osmózou,
- tlaková flotácia a elektroflotácia,
- redukčné a oxidačné biologické procesy,
- adsorpčná filtrácia s regeneráciou filtračného média,
- využitie kyslíka na čistenie odpadových vôd v biologickom stupni,
- využitie radiačných procesov (elektrónové urýchľovače),
- spaľovacie metódy (ZIMPRO procesy).

3. Intenzifikácia postupov na vybudovaných čistiarňach odpadových vôd:

- zvýšenie účinnosti odlučovačov tukov a olejov,
- zvýšenie účinnosti mechanického čistenia,
- zlepšenie hydrauliky vtokových a výtokových oblastí,
- zaradenie vyrovnávacích nádrží do technologického postupu čistenia odpadových vôd,
- kombinácia miešania rôznych druhov odpadových vôd,
- rozširovanie mechanického predčistenia o fyzikálnochemické postupy,
- optimalizácia dávkovania koagulantov,
- automatická regulácia hodnoty pH,

- intenzifikácia prevádzky čistiacich staníc spojením biologických a chemických procesov,
- využitie špecifických látok a kalov, ktoré vzniknú čistením odpadových vôd,
- odvodňovanie kalov,
- znižovanie soľnosti vôd.

Charakteristika vplyvu realizácie úlohy na životné prostredie

Riešením najobťažnejšie čistiteľných odpadových vôd z fermentačného priemyslu a riešením spôsobov čistenia ostatných druhov odpadových vôd potravinárskeho priemyslu vytvoria sa predpoklady na zníženie, resp. maximálne obmedzenie znečistenia tokov a vytvoria sa podmienky na ozdravenie životného prostredia. V niektorých prípadoch sa novým riešením čistenia odpadových vôd dosiahne zníženie nárokov na spotrebu elektrickej energie a vylepší sa aj situácia v závlahovom hospodárstve.

Cieľom úlohy je:

- výskum, vývoj a vybudovanie skúšobných zariadení na čistenie odpadových vôd z fermentačného priemyslu a z ďalších odborov potravinárskeho priemyslu. Zavedením nových účinných spôsobov likvidácie odpadových vôd používaných v zahraničí možno doceliť oproti klasickým spôsobom viac ako 15 % zníženie investičných nákladov a nákladov na prevádzkové účely. Riešenie úlohy predpokladá optimálnu kombináciu fyzikálnych, chemických a biologických procesov čistenia odpadových vôd, spracovanie kalov a zisťovanie rozsahu, v ktorom je reálna automatická regulácia;
- výskum spôsobov čistenia odpadových vôd zafarbených tukmi a olejmi;
- vylepšenie účinnosti lapačov tukov a olejov, spôsoby zlepšenia;
- spôsoby a metódy zahusťovania kalov a ich využitie;
- výskum nových metód čistenia škrobárenských odpadových vôd.

Údaje o časovom riešení úlohy

Výskum progresívnych metód likvidácie jednotlivých druhov odpadových vôd potravinárskeho priemyslu — 1980—1985.

Návrh a zabezpečenie výroby a realizácie laboratórnych skúšobných zariadení — 1983—1985.

Odskúšanie účinnosti čistenia vybraných druhov odpadových vôd na laboratórnych zariadeniach. Optimalizácia prevádzok vybudovaných čistiarní odpadových vôd — 1987—1990.

Vypracovanie podkladov (1987—1990)

Z výsledkov výskumu sa vypracujú záverečné správy a materiály, ktoré budú slúžiť projektantom, investorom a vodohospodárskym pracovníkom pri zabezpečovaní:

- intenzifikácie vybraných technologických procesov čistenia odpadových vôd,
- dopĺňovania už vybudovaných ČOV o ďalšie vhodné stupne čistenia,

— rekonštrukcií a projekcií nových ČOV,
— požiadaviek a nárokov na mimorezortných a zahraničných dodávateľov technologických zariadení ČOV.

Pre uvedenú výskumnú činnosť treba dobudovať chemicko-vodohospodárske laboratória s najmodernejšími domácimi a zahraničnými laboratórnymi prístrojmi a štvrtprevádzkovými skúšobnými zariadeniami.

Zo skúšobných zariadení sú to najmä:

- zariadenie na aktiváciu (aerobná, anaerobná),
- zariadenie na reverznú osmózu a ultrafiltráciu,
- zariadenie na mokré spaľovanie (ZIMPRO proces),
- radiačné zariadenie (urýchľovač elektrónov),
- zariadenie pre tlakovú flotáciu a elektroflotáciu.

Pri riešení problémov z oblasti vodného hospodárstva plánujeme spolupracovať s výskumnými ústavmi ČSSR a krajín RVHP. Sú to výskumné ústavy v MLR, NDR, PNR, RSR a ZSSR z rezortov potravinárskeho priemyslu a chémie.

Z výskumu a vývoja vyplynú požiadavky predovšetkým na rezorty všeobecného a ťažkého strojárstva, ktoré budú zabezpečovať výrobu účinných čistiarenských zariadení tak pre potravinársky priemysel, ako aj pre ostatné odvetvia národného hospodárstva, a tým prispieť k znižovaniu znečisťovania životného prostredia.

Súhrn

V článku sa poukazuje na problémy, ktoré treba riešiť v oblasti vodného hospodárstva potravinárskych závodov a na možnosti využitia niektorých nových metód na likvidáciu odpadových vôd. Čiastočne je rozpracovaný problém oplachových vôd z mycích strojov inštalovaných v nápojovom priemysle SSR a problematika tvorby technickohospodárskych noriem spotreby vody na jednotku výroby.

Literatúra

1. MOEČAN, L.: VÚ LIKO, oponentský posudok ústavnej úlohy VÚP Ú 08/6.
2. Diversery GmbH, Syst. DIVOTRONIC, Frankfurt/Main, NSR.
3. KURZ, G.: Behandlungstechniken für Flaschenspülmaschinenabläufe. Brauwelt, 114, 1974, č. 44, s. 946—947.
4. LAUGE, P.: Zur Weiterverarbeitung des verbrauchten Reinigungslaugekonzentrats der Flaschenreinigungsmaschine. Brauwelt, 112, 1972, č. 67, s. 1367—1371.
5. Fa. EUZINGER (NSR): Neutralisationsverfahren für alkalische Abwässer. Sep. VWI 7, 1976.
6. HOFFMANN, S.: Neutralisation von Laugen aus Flaschenreinigungsmaschinen. Brauwelt, 113, 1973, č. 46, s. 995—996.
7. Fa. Caleric GmbH (NSR): Neutralisation alkalischer Abwässer. Sep. AN 12, 1974.
8. Fa. Buse (NSR): Neutralisieren alkalischer Abwässer mit Kohlensäure (CO₂) oder Rauchgas. Sep. E 1.
9. Fa. Ortmann u. Herbst (Hamburg 33): Abwasserneutralisation mit CO₂.
10. DUCHEK, W.: Automatizace vysoce výkonných lahvárenských linek. Potravinářská a chladič technika, 1976, č. 2, s. 16060.
11. MEYER, F.: Recycling and disposal of caustic wastes. Amer. Soft Drink J., 127, 1972, č. 22, s. 922.

12. Fa D. Evers and Associates Ltd. (Worcester, Anglicko): Physicochemical treatment including catalytic oxidation with re-cycling and reclamation.
13. SCHLÜSSLER, J.: Theoretische Überlegungen zur Reduzierung des Wasserverbrauchs in Flaschenreinigungsanlagen. *Brauwelt*, 112, 1972, č. 70, s. 1437—1441.
14. HINLAGE, A.: Ein neues Verfahren zur Reduzierung des Wasserverbrauchs bei der Flaschenreinigungsmaschine. *Brauwelt*, 112, 1972, č. 51, s. 1055—1057.
15. Fa Holstein u. Kappert AG (Dortmund, NSR): Beiträge zum Umweltschutz; H und K-Carbo-Verfahren, H und K-Carbo-Therm-Verfahren.
16. Laboratórní zpráva fy D. Evers and Associates Ltd., č. 311: Odpad z mytí lahví.
17. Myčka fliaš NAMA 28 B, Chotěbořské strojírny, n. p.: OTS 1976, 1.
18. Fa Barry-Wehmiller Ltd.: Hydro-jet bottle cleaners: GCP 146/1971.
19. VAVRÍK, A. — OLEKŠÁK, J. — ŠEPITKOVÁ, J.: Analýza súčasného a výhľadového stavu v čistení odpadových vôd v potravinárskom priemysle SSR v 6. päťročnici. VÚP 1976.
20. OLEKŠÁK, J.: Dielčí zámer č. 10, rozvoj potravinárskeho priemyslu. 51. Likvidácia odpadových vôd potravinárskeho priemyslu. VÚP 1977.

Олекшак, Й.

Статья НННННН при решении проблематики сточных вод пищевой промышленности

Выводы

В статье отмечаются проблемы которые надо решить в области водного хозяйства заводов пищевой промышленности как и возможности использования некоторых новых методов ликвидации сточных вод. Частично разработана проблема смывных вод из моечных машин установленных в пищевой промышленности СССР и проблематика творчества технико-экономических стандартов расхода воды/единицу продукции.

Olekšák, J.

Food research institute contribution in problems solution of waste water treatment in food industry

Summary

In the article is referred to problems, which are necessary to solve in water economy area of food industry plants and to utilization possibilities of some new methods for waste water liquidation.

Partly it is started a problem of wash water from washing machines erected in beverage industry of Slovak Socialist Republic and problems of technical economic norms creation of water consumption for production unit.