

u špeciálne nadaných ľudí ako aj u vedúcich ľudí v závodoch a v kanceláriách. Títo majú často rozprávkové platy a sú vo veľkej vážnosti. Sú to napr. takí chemici, ktorí dobre poznajú aj strojársky sektor a tiež komerčnú stránku podnikania. Preto sa aj stali vedúcimi. Potrebné by teda bolo, aby náš chemik a vôbec technik snažil sa stať samostatným podnikateľom

## Dnešný stav zhodnotenia sulfitových výluhov\*)

FRANTIŠEK KOZMAL

Za dnešného stavu platných zákonov má politický úrad kedykoľvek možnosť donútiť užívateľa vody, — a teda i každý priemyslový podnik, — aby odpadové vody pred vypúšťaním do verejného recipientu vyčistil natoľko, aby nebol poškodzovaný verejný zápieira.

Pritom, pravda, je povinný šetriť **hospodársky záujem podniku**. Takýto je stav de jure. Aký je však stav fakticky? Podívajme sa trochu bližšie na tento problém z hľadiska výroby celulózy a papiera.

Priemysel papiera a celulózy má iste nemalý podiel na znečistení verejných tokov. Treba však priznať, že s odstránením tejto závady, t. j. s vyčistením odpadových vôd v tomto priemyslovom sektore, bude sa treba postarať o čistenie odpadových vôd v iných odboroch výroby a bude treba zriadiť čistiace stanice mestských kanalizácií. Je to problém značného hospodárskeho významu. Predstavuje pre verejnú prostriedky investície stomiliónové, ak nie miliardové. Akým spôsobom sme dospeli k takémuto žalostnému stavu?

Verejní činitelia, ktorí boli poverení dozorom nad dodržiavaním zákona o ochrane verejných vôd, postupovali často dosť benevolentne a niekedy ani neboli vybavení dostatočnou právomocou, aby plne uplatňovali právo, ktoré im zákon v tomto smere priznával. Majitelia konsensu o vodnom práve boli rutinovani priemyselníci, — čo platí práve tak o celulózkach ako aj o iných továrňach, — ktorí mali za sebou nielen váhu finančnú a vo svojich službách vypočítavých odborníkov, ale často i značný vplyv politický. Na obranu svojich sebeckých záujmov využívali najrozličnejších zámiecnck a odôvodnení, ako napr. že je kríza, že podnik zamestnáva toľko

\*) Táto prednáška odznela na sjazde Spolku chemikov Slovákov, ktorý bol v Banskej Štiavnici 5. a 6. júla 1947.

a tolko robotníkov, alebo sa dovoľávali exportu a nikdy neboli ochotní investovať väčšie sumy, potrebné na vybudovanie čistiacich zariadení odpadových vôd, pokiaľ tieto investície neboli rentabilné samy o sebe. Predovšetkým cudzí majitelia našich celulózok a papierní nemali záujem, aby chránili zdravie našich ľudí. Hlavná vec, že chránili svoje vrecká. A tak sa stalo, že naše rieky sa podobajú odpadovým kanálom, kde pri doterajšom postupe sa za niekoľko málo desaťročí zničí všetko živé a zelené.

A predsa vyčistenie odpadových vôd z papierní je pomerne jednoduchým problémom. Je to otázka zachytenia splavenín mechanickým spôsobom. Na tomto vyčistení majú záujem nielen ochráncovia zákona v záujme verejného zdravia a naši rybári v záujme prosperity svojho rybného hospodárstva, ale i sami výrobcovia papiera, lebo odpadovými vodami im unikajú cenné suroviny, ktoré možno zachytiť pomerne ľahko na dnes už skoro dokonalých filtroch. Postupným vybudovaním týchto filtrov v našich papierniach odstráni sa závada, ktorú spôsobujú odpadové vody z papierní vo verejných tokoch.

Oveľa väčším problémom je však už odstránenie sulfitových výluhov u celulózok a ich zhodnocovanie.

Verejný a vlastný záujem káže, aby sa otázke odpadových vôd z papierní a celulózok, ako aj z ostatných priemyslových podnikov venovala najväčšia pozornosť. Výskum svetový i náš si veľmi bedlivo všima tohto závažného a nielen u nás značne ťažkého problému. Takého ťažkého, že dnes s tejto stránky najvyššie dve štáty — Švédsko a Nemecko — sa ním zaoberajú už celé desaťročia. A hoci štúdium všetkých možností a skúseností z cudziny prináša už skoro dokonalé riešenie pre čistenie vôd a odstraňovanie mechanických nečistôt, nedospela otázka chemického zneškodnenia odpadových lúhov, obzvlášť sulfitových ešte tak ďaleko, aby ich bolo možno označiť za vyriešený problém.

Veľa spôsobov, námetov a možností získať v lúhu obsažené substancie a čistiť tak vody so stránky chemickej, je a bolo už riešené, a to tak s hľadiska verejného záujmu, ako aj s hľadiska ich rentabilného zhodnotenia. Problém zúžitkovania výluhov, odpadajúcich pri výrobe sulfitovej celulózy, ostal však v našom celulózovom priemyle — ináč iste veľmi pokročilom — až do posledného času neriešený a definitívne nedoriešený.

A predsa, a azda práve preto, treba venovať tomuto problému zvýšenú pozornosť nielen nás — papiernických chemikov, ale i chemikov vôbec, a to, ako som už naznačil, hlavne z dvoch dôvodov:

1. Sulfitové výluhy — ak ich nemožno zúžitkovať — musia sa vypúšťať do verejných vôd. Vzhľadom na vysoký obsah ústrojných látok a kyselín spôsobuje sa tým značné trestuhodné a tiež trestateľné znečisťovanie vôd, čím trpia hygienické pomery v povodí takto znečisťovaných riek a vodná fauna i flóra.

2. Vypúšťaním sulfitových výluhov do riek prichádzajú nanivoč značné množstvá veľmi cenných látok, obsažených v odpadových lúhoch. Rozriešiť problém, ako tieto zúžitkovať, je na celom svete dôležitou úlohou a stáva sa v poslednom čase z veľmi závažných príčin naliehavým i z nášho vnútroštátneho hľadiska.

Problém previesť drevo, resp. drevnú hmotu vo formu vhodnú pre výrobu papiera a umelých vláken, bol síce riešený už v roku 1866 Američanom Tilghmannom tým, že varil drevo s kyslým síričitanom vápenatým pod tlakom, ale iný veľmi dôležitý a s výrobou huničiny úzko súvisiaci problém zúžitkovania sulfitového lúhu, ktorý odpadá pri rozkladnom procese dreva, doteraz nebol uspokojivo rozriešený.

Z hľadiska národohospodárskeho treba si však uvedomiť veľkú hmotnú stratu, vznikajúcu tým, že sa nevyužije cenný materiálový obsah síričitanových výluhov. Veď získavame pri síričitanovom varení dreva prakticky len 50% drevnej hmoty zavedenej do procesu, kým ostatné veľmi hodnotné ústrojné látky sa vo výluhoch strácajú. Zhruba možno tu povedať, že na každú tonu vyrobenej celulózy odchádza do výluhu rovnaké množstvo odpadu. Vo svetle týchto skutočností a v dôsledku veľkého nedostatku všetkých surovín, spôsobenej svetovou vojnou, treba, prirodzene, venovať zvýšenú pozornosť surovinovému zdroju, skrytému v sulfitových výluhoch, a to tým viac, že celulóзовý priemysel a s ním úzko súvisiaci priemysel umelých vláken stále zvyšuje svoju výrobnú kapacitu. Zatiaľ čo národohospodára musí tu zaujímať predovšetkým možnosť získavania nového surovinového prameňa, sústreďuje sa pozornosť celulóзовého chemika a technika viacej na zhospodárnenie výroby sulfitovej celulózy, čo by nesporne nastalo, keby sa podarilo získavať aspoň časť hodnotných látok, obsažených v týchto výluhoch, cieľavedomým spracúvaním sulfitových výluhov. Nechýbaly na tomto poli už od dávna rozličné návrhy a patenty, ktoré však nezaručovali prenikavejšie úspechy, pokiaľ ide o racionálne zúžitkovanie sulfitových výluhov. Dosiahnuté úspechy boli väčšinou len lokálneho rázu a ich význam spočíval najmä v tom, že pobádaly k vytrvalosti v ďalších pokusoch. Iba v poslednom čase rysovaly sa konkrétne cesty na úspešné a racionálne rozriešenie tohto problému.

Predpokladom pre riešenie horenačrtnutého problému je presná znalosť priemerného zloženia síričitanových výluhov, pokiaľ ide o druh a množstvo látok, ktoré obsahujú a ktoré možno z nich získať. V ďalšom sa chcem potom zaoberať s hospodárskou a priemyselno-technickou stránkou ich zúžitkovania.

## I. Složenie síričitanového výluhu.

Sulfitové výluhy, ako vychádzajú z varákov, predstavujú jasne žltú až barnavú tekutinu s hustotou 5—7.5°Bé pri 20°C. Ich špecifická váha je 1.045—1.06, obsah sušiny 9—14% a ostatok po spa-

Ťovaní 1.05—1.65%. Zo sušiny je 88.5% povahy organickej a 11.5% anorganickej. Vápna obsahujú výluhy na liter asi 6 gr a úhrnný obsah síry činí 5.5—6.5 gr/lit.

Čerstvý síričitánový výluh silne zápacha po kyseline síričitej, Tento zápach sa dá snížiť na znesiteľnú mieru zbavením výluhu kysličníka síričitého. Sušinový obsah pozostáva z väčšej časti z vápenatej soli kyseliny lignosulfónovej a ďalej zo xylánu. Cukry pozostávajú z glukózy, manózy, galaktózy, levulózy a rozličných pentóz. Okrem toho obsahuje síričitánový výluh isté množstvá voľnej kyseliny octovej, mravčej a niečo metylalkoholu. Z plynných produktov treba spomenúť obsah premenlivého množstva voľnej kyseliny síričitej.

1 m<sup>3</sup> síričitánového výluhu obsahuje priemerne tieto množstvá:

sušina . . . . .	82.835 kg
a) anorganické látky . . . . .	14.49 „
b) organické látky . . . . .	68.34 „
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	3.43 „
SO <sub>2</sub> viaz. . . . .	5.84 „
SO <sub>2</sub> voľ. . . . .	2.65 „
CaO . . . . .	7.18 „
Cl . . . . .	—0.024 „
SiO <sub>2</sub> . . . . .	—0.0024 „
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	—0.01 „
MgO . . . . .	—0.004 „
alkálie . . . . .	—0.02 „

Ca(HSO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> z varného lúhu premenil sa za varenia v monošulfit, síran vápenatý a vápenatú soľ kyseliny lignosulfonovej, pričom istá jeho nespotrebovaná časť je prítomná v nezmenenej podobe.

Okrem neústrojných súčastí, ktoré pochádzajú z varnej tekutiny, obsahuje sulfitový výluh ústrojné slúčeniny, ktoré pri výrobe hodnotnej celulózy z dreva, v dôsledku jeho varenia a vplyvom kyseliny síričitej, prešli do roztoku. Organické súčasti pozostávajú hlavne z vápenatých solí kyseliny lignosulfonovej (65 až 70%) a z uhľohydrátov (20 až 25%). Z uhľohydrátov sú to hlavne hexózy a pentózy. Obsah týchto cukrov v lúhoch z ihličnatého dreva, zriedených už určitým podielom prepieracích vôd tak, ako ich naše celulóžky používajú pri výrobe liehu, činí asi 1,7 až 2,5%. Z toho je asi 2/3 cukrov skvasiteľných na lieh a asi 1/3 nesvasiteľných.

Sú to predovšetkým uhľohydráty, ktoré účinkom kyslej hydrolyzy spôsobenej varnou tekutinou, v danom prípade vodným roztokom kyslého síričitánu vápenatého, sa rozpustily, kým celulózový podiel drevnej hmoty predstavuje v podstate tzv. hemicelulózy, veľmi dôležitú súčasť dreva okrem ligninu a celulózy.

Je známe, že ako obsah tak aj druh hemicelulózy, obsažených jednak v ihličnatom, jednak v bukovom dreve, je rozličný. Kým v ihličnatom dreve sú prevážne obsažené hexozány v množstve asi 12% počítaných na sušinu a len 5% pentozánov, pri obsahu kyseliny uronovej pod 1%, obsahuje bukové drevo 18% pentozánov a len 5—6% hexozánov, okrem 3—4% kyseliny uronovej. Z toho vyplýva, že aj obsah cukrov je v sulfitových výluhoch z ihličnatých drevín iný, ako vo výluhoch z listnatých drev. Zatiaľ čo sulfitový výluh z ihličnatého dreva obsahuje 2—3.5% celkového cukru, počítaného na váhu výluhu, alebo 20—30% cukru, počítajúc na sušinu, pričom z týchto cukrov je

asi 20—30% manóza, vzniklá hydrolýzou mannánu,

asi 30—35% glukóza, vzniklá hydrolýzou glukánu, škrobu, a celulózy,

asi 10% galaktóza, vzniklá hydrolýzou galaktánu,

asi 15% xylóza, vzniklá hydrolýzou xylánu a

asi 5% arabinóza, vzniklá hydrolýzou arabánu,

čiň obsah cukrov vo výluhoch z listnatého dreva asi 3—4%, počítajúc na váhu výluhu, a celkové jeho množstvo je složené z 50% xylózy, 15—20% arabinózy a asi 10% metylpentózy, ktoré složky neboli ešte jednotlivo identifikované.

## II. Hospodárska stránka zúžitkovanie síričitanových výluhov.

Po objasnení kvalitatívneho a kvantitatívneho zloženia síričitanových výluhov, získavaných varením ihličnatého alebo listnatého dreva, bolo možné prikrčiť k ich racionálnemu spracovaniu.

Regenerácia chemikálií z odpadových lúhov sulfitových, ako sa prevádza pri nátronovom spôsobe, je nepoužiteľná, nakoľko sulfitový lúh je riedky a ďalej vápnik by sa získal vo forme sírnika, sírnatanu a síranu vápenatého, z ktorých spätné získanie vápnika a síry neprichádza v úvahu pre úplnú nerentabilnosť.

Základné úvahy išli dvoma smermi, t. j. či je výhodnejšie zhodnotiť lignin a iné necelulózy vo výluhu obsažené, alebo cukry, ktorým z hľadiska národohospodárskeho treba priznať popredné postavenie.

Vedecké bádanie a prenášanie jeho výsledkov do praxe išlo obidvomi smermi. Pri využití odpadového lúhu sulfitového na nejaké účely musí sa rozhodnúť, či možno použiť lúh ako celok alebo či treba obe základné složky — lignin a cukor — oddeliť. Kvasný proces, zhodnocujúci cukry, používa lúh tak, ako prichádza z výroby s obsahom 9—14% sušiny, ale vo väčšine prípadov musí byť lúh zahustený; jeho koncentrácia sa musí diať veľmi obozretne za starostlivej kontroly pH, lebo viazaná kyselina síričitá i po neutralizácii sa odštiepuje, okysľuje lúh a je príčinou korózií. Zahustený lúh možno použiť alebo priamo, alebo po oddelení cukrov od ligno-

sulfonátu vápenatého vyzrážaním vápnom. Pritom sa tento vylúči ako nereczpustný zásaditý lignosulfonát vápenatý. Cukry sa čiastočne rozložia a sú oddelené filtráciou. Po vypraní a pridaní potrebného množstva kyseliny sírovej a po odfiltrovaní vytvoreného síranu vápenatého sa získa lignosulfonát vápenatý, ktorý možno previesť v rôzne soli lignosulfónovej kyseliny.

Výsledkom a úspechom tohto vedeckého bádania chemikov a prenášania výsledkov ich práce do praxe je, že dnes možno hovoriť o viacej či menej hospodárnom zúžitkovaní tak ligninu a jemu príbuzných látok, ako aj cukrov, obsažených v sulfitových výluhoch, a to v podstate na tieto účely:

1. spracovanie výluhov v stave zriedenom, zahustenom alebo suchom napr. na úpravu ciest, za pojidlo v slievarniach, ďalej ako súčasť kondenzačných zložiek pri výrobe umelých živíc, na výrobu aktívneho uhlia atď.

2. použitie výluhov na výrobu trieslovín.

3. výroba pracieho prostriedku z kyseliny lignosulfonovej, obsaženej vo výluhu,

4. zúžitkovanie ligninu, obsaženého vo výluhu, pre účely energetické, a to spaľovaním výluhu v zahustenom práškovitom stave,

5. zhodnoteniu ligninu, obsaženého v síričitanových výluhoch pri výrobe umelých hmôt,

6. používanie sulfitových výluhov pre výrobu bielkovín,

7. skvasenie výluhov na sulfitový lieh.

Je mnoho možností zúžitkovať odpadové výluhy. Bohužiaľ, väčšina návrhov predpokladá, že sa obsah sušiny v lúhoch zvýši odparením určitého množstva vody. Táto skutočnosť brzdí do značnej miery praktické využitie týchto návrhov. Odparky trpia obsahom kyselín. Maly by teda byť z drahých kyselinovzdorných materiálov. Lúhy vytvárajú mnohé inkrusty, takže zariadenie treba často čistiť. Okrem toho spotreba pary na zahustenie je aj pri použití vakuá pomerne dosť značná.

Preto treba hľadať cestu na využitie lúhov predovšetkým v procesoch, ktoré nepredpokladajú zahustenie. Prvé miesto v tomto smere prislúcha nesporne výrobe liehu. Najhospodárnejším spôsobom zúžitkovania síričitanových výluhov je totiž práve skvasenie na lieh a v štátoch so silne vyvinutým celulózovým priemyslom možno takým spôsobom uhradiť najväčšiu časť potreby konzumného liehu. Tak napr. činí výrobná kapacita sulfitových liehovarov vo Švédsku ročne 100 mil. litrov a bežná ich výroba 80 mil. litrov, kým výroba poľnohospodárskych liehovarov dosahuje iba 15 mil. litrov, teda nie celú  $\frac{1}{6}$  výroby sulfitových liehovarov. Sulfitový lieh vyrába sa vo Švédsku v 32 sulfitových liehovaroch, z ktorých 15 liehovarov prevádza dehydratáciu liehu. Z celkového množstva sulfito-

vého liehu, vyrobeného vo Švédsku, použilo sa 8 mil., teda  $\frac{1}{10}$ -ny pre konzum a ostatok pre účely priemyslové a za prísadu do pohonnej látky, a to v pomere 25 % sulfitového liehu k 75 % benzínu. Výťažok liehu činí priemerne asi 75—80 litrov na 1 tonu celulózy, pri výrobe kŕmnej celulózy dosahovali však sulfitové liehovary až 150 litrov liehu na 1 tonu celulózy. Používanie výluhov na výrobu siričitanového liehu je vo Švédsku takmer národnou produkciou a hlavným zdrojom liehu, na rozdiel od Československa, kde zatiaľ sulfitový lieh predstavuje iba zlomok celkovej výroby liehu. Teraz je na Slovensku v prevádzke len jeden sulfitový liehovar a v Čechách a na Morave celkom 3.

V zahraničí má výroba sulfitového liehu už dlhoročnú tradíciu. Prvý sulfitový liehovar bol postavený už roku 1903 v meste Skutskär, a od tej doby stalo sa zúžitkovanie sulfitových výluhov na výrobu liehu pravidlom vo všetkých štátoch s pokročilým priemyslom papiera a celulózy. Vyrábaný lieh je veľmi dobrej akosti, a možno ho použiť na všetky účely. Surový lieh obsahuje síce asi 0.7 % metylalkoholu, ktorý však možno celkom jednoduchým zariadením dokonale odlúčiť, takže lieh sa okrem iných spôsobov použitia aj dehydruje a mieša do benzínu. Po rafinácii, obvyklej i u surového liehu z iných surovín, používa sa sulfitový lieh aj na pitie. Určité námietky, ktoré proti tomuto použitiu boli vyslovované, boli celkom vyvrátené dlhoročnými pokusmi na zvieratoch i na ľuďoch, ktoré sa robily vo Švédsku. Aj pokusy u nás vykonané ukázali, že po správnom prevedení rafinácie niet rozdielu v kvalite medzi liehom sulfitovým a liehom z iných surovín.

Veľmi zaujímavé poznatky sme získali s výrobou sulfitového liehu so stránky ekonomickej. V staršej literatúre sa často objavovali pochybnosti, či výroba sulfitového liehu vzhľadom na nízku koncentráciu cukru v lúhoch je rentabilná. Naše skúsenosti celkom potvrdily zistenia, učené v zahraničí, že výroba sulfitového liehu je najekonomickejším získavaním liehu kvasnou cestou vôbec. Výrobné náklady sulfitového liehu u nás činia len cca 50 % výrobných nákladov zemiakového liehu alebo cca 75 % liehu z melasy. Táto skutočnosť ukazuje, že tu ide o priemyselné odvetvie, ktoré stojí na veľmi dobrých hospodárskych základoch.

Iný spôsob využitia cukrov, obsažených v sulfitových výluhoch, je výroba bielkovín vo forme kŕmneho droždia. Tento druh výroby rozšíril sa hlavne za vojny vzhľadom na nedostatok zámorských kŕmív v Nemecku a vo Švédsku. Bohužiaľ, po skončení vojny toto výrobné odvetvie značne upadá, pravdepodobne aj preto, že fyziologické účinky používania droždia ako kŕmiva nie sú celkom uspokojivé. S rozšírením tejto výroby nemožno preto rátať v normálnych časoch.

Ideálne sa dá využiť odpadový sulfitový lúh na výrobu organických slúčenín. Dosiaľ jediným procesom tohto druhu je výroba

vanilfnu. Z tohto bolo by možno vyrábať aj iné slúčeniny a tým by sa jeho výroba a súčasne spotreba sulfitového lúhu mohla značne zvýšiť.

Ďalší spôsob, ako využiť lúh v stave nezahustenom, je jeho použitie ako prostriedku viažúceho prach na cestách. Toto použitie je rozšírené hlavne vo Švédsku. Polievaním ciest sulfitovými lúhmi dosahuje sa veľmi pekný bezprašný povrch. Určitou nevýhodou je, že lúh je rozpustný vo vode, takže dažďom sa ochranná vrstva rýchle rozruší. Tomu sa ačeli pridávaním rôznych vápenitých prípravkov. Z hľadiska národohospodárskeho nemožno, práve, toto riešenie plne akceptovať, lebo hoci sa používa lúh, ktorý bol už predtým zbavený cukru v liehovare, ide predsa len o plýtvanie cennými látkami.

V zahustenom alebo práškovom stave sa lúh používa v mnohých prípadoch a to vždy po zbavení lúhov obsahu cukrov. Zahustený lúh možno použiť ako pojidlo vo slievárňach, ako lepidlo, ako súčasť kondenzačných složíek pri výrobe umelých živíc, pre výrobu umelých trieslovín, pracích a dezinfekčných prostriedkov, ďalej pre výrobu brikiet a pod.

Sulfitový odpadový lúh možno katalytickou hydrogenáciou premeniť až na 50 % na smes cyklopentanolu a cyklohexanolu a ich vyšších homologov, vskrz použiteľných ako veľmi vítané a cenné rozpustidlá.

Zaujímavým spôsobom zúžitkovania je spaľovanie výluhov (Švédsko). Výluh sa zahusťuje asi na 50°Bé alebo až do stavu práškovitého. Nato sa osobitným zariadením vstrieka do horúcich komínových plynov, resp. mieša sa do uhlia. Teplo získané za zahustenia použije sa v destilačnej kolóne liehovaru. Aj táto metóda je zamierená predovšetkým na odstránenie výluhov bez ohľadu na ich ekonomické využitie.

Zatiaľ vyhlíadky na hospodárne využitie všetkého vyrobeného odpadového sulfitového lúhu nie sú skvelé, hlavne preto, že štruktúra ligninu nie je známa. Priama výroba ligninu zo sulfitových lúhov bola by veľmi výhodná. Priemysel umelých hmôt by týmto spôsobom získal významný zdroj surovín. Dosiť vypracované metódy neprinášajú však plne uspokojujúce výsledky a najmä otázka výrobných nákladov ostáva stále otvorenou.

U nás sa v otázke zúžitkovania sulfitových výluhov až do poslednej svetovej vojny veľa neurobilo. Množstvo cenných látok, unikajúcich touto cestou nášmu hospodárstvu, je veľmi značné. Len cukrov, skvasiteľných na lieh, obsahujú výluhy našich celulózk pri normálnej výrobe asi 450.000 q ročne. Toto chromé množstvo sa strácalo nezúžitkované v našich riekach. Naše štyri čl. sulfitové liehovary môžu zúžitkovať len asi  $\frac{1}{3}$  výluhov v Republike odpadajúcich, takže asi 300.000 q skvasiteľných cukrov stále ešte uniká



do riek. So stránky prevádzkovej získaly sa so sulfitovými liehmi veľmi dobré skúsenosti, hoci ide o výrobné odvetvie, ktoré u nás nemá ešte dostatočnú tradíciu. Je isté, že sa podarí túto výrobu ešte ďalej zracionalizovať, takže hospodársky úspech z nej plynúci sa ešte podstatne zvýši. Ústredné orgány našich, obzvlášť znárodnených celulózok venujú týmto možnostiam najväčšiu pozornosť. Výroba sulfitového liehu môže napomôcť aj zavedenie ďalších druhov priemyslov, u ktorých lieh je východiacou surovinou. Ich rozvinutie znemožňovala doterajšia vysoká cena liehu. Ani v tomto smere nemožno pokladať vývoj za skončený.

Náš primysel celulózy a papiera zaoberá sa, pravda, intenzívne i štúdiom ostatných tu naznačených možností a dúfame, že postupným zdoľaním problémov sulfitových výluhov dôjdeme k uspokojivému riešeniu, a to tak z hľadiska hospodárneho využitia dreva, ako aj z hľadiska potrebnej asanácie našich riek.

Pre výskum a riešenie problémov, týkajúcich sa odpadových lúhov, obzvlášť sulfitových, javí sa mnoho úkolov, hlavne pre nás chemikov, ktoré sa môžu zdoľať len usilovnou a cieľavedomou vedeckou a výskumnou prácou, podporou výskumu z verejných prostriedkov a dotáciami závodov, ktoré sú na veci v prvom rade zainteresované. Výchova dorastu, najmä vysokoškolského, so zamierením na papier a celulózu, je hlavnou požiadavkou, aby pri dokonalom vybavení výskumných inštitúcií bola otázka kvalitného personálneho obsadenia vyriešená tak, ako to účel a potreba nevyhnutne vyžaduje.

## REFERÁTY O KNIHÁCH

Ing. Dr. Václav Kubelka: *Koželužské analyzy a zkoušení usní*. 1946. Čs. společnost koželužských chemiků, Brno. Str. 730, cena Kčs 450.—.

Ing. Dr. Václav Kubelka: *Koželužství*. Díl II. *Vyčiňování kůže na useň*. 1947. Čs. společnost koželužských chemiků, Brno. Str. 328, cena Kčs 250.—.

Vyjdenním týchto kníh odborná chemická literatúra bola obohatená o dve vzácné diela, ktoré vyplnily veľkú medzeru v tomto odbore chemickej technológie. Diela dobre poslúžia poslucháčom odborných škôl a plne uspokoja aj nároky garbiarskych odborníkov praktikov.

Obidve knihy sa navzájom dobre dopĺňajú. *Koželužství* ob-