

EFEKTYWNOŚĆ ZASTOSOWANIA SIT ŁUKOWYCH DO OCZYSZCZANIA CUKROWNICZYCH  
WÓD SPŁAWIAKOWYCH

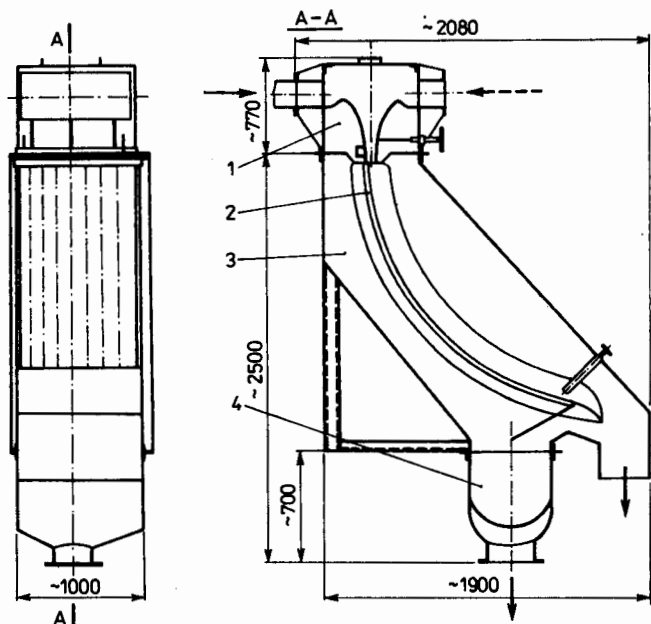
T. Frączek, M. Sobkowiak

Katedra Technologii Przemysłu Rolno-Spożywczego i Przechowalnictwa  
AR w Lublinie

Malejące naturalne zasoby wody i stale rosnąca potrzeba poprawy ochrony środowiska naturalnego człowieka postawiły większość zakładów przemysłu rolno-spożywczego w obliczu konieczności znacznego ograniczenia poboru wody i ilości oraz ładunku odprowadzanych ścieków. Pierwsze miejsce pod względem zużycia wody na cele produkcyjne zajmują cukrownie. Największą ilość wody zużywa się w cukrowni do spławiania i mycia buraków, około 600 razy więcej niż wynosi ciężar przerobionych buraków [2]. Ścieki spławiakowe wyróżniają się dużą zawartością zawieszin mineralnych oraz cząstek organicznych buraków cukrowych, których odkładanie się na dnie rzeki powoduje zamulanie koryt i niszczenia życia biologicznego. Przed ponownym wprowadzeniem wody spławiakowej do obiegu lub do odbiornika obciążniki te powinny być usunięte. Oddzielone zanieczyszczenia, tzw. błoto spławiakowe, kierowane są do specjalnie przygotowanych stawów błotnych. W stawach tych zachodzą procesy sedymentacji zawieszin i rozkład substancji organicznych zawartych w błocie. Długi czas przetrzymywania błota w stawach, konieczny do całkowitego rozłożenia materii organicznej, połączony jest z uciążliwymi zapachami w okolicy, szczególnie dokuczliwymi, gdy cukrownie położone są w granicach dużych miast. Trwają więc poszukiwania i próby zastosowania nowych technologii i urządzeń do obróbki ścieków. Jednym z nowych rozwiązań w tym względzie jest wykorzystanie sit łukowych do oddzielania cząstek organicznych buraków cukrowych z wód spławiakowych [1, 3].

## MATERIAŁY I METODY BADAŃ

W badaniach oceniano przydatność sit łukowych do oczyszczania ścieków w cukrowni „Lublin”. Budowę sita łukowego przedstawiono na rys. 1. Sito łukowe składa się z trzech zasadniczych części: górnej, środkowej i dolnej. Górną część stano-



Rys. 1. Sito łukowe typu SŁ 1000b : 1 - skrzynia nadawcza, 2 - wkład sita łukowego, 3 - korpus sita, 4 - wanna zbiorcza

wi komora nadawcza, do której doprowadzana jest ciecz z zawiesiną. Wewnątrz komory umieszczone są przegrody lub półki pozwalające uśrednić nadawę. W najniższym punkcie zbiornika nadawczego jest umieszczona szczelina wylotowa przebiegająca wzdłuż całej szerokości sita. Szczelina może być odpowiednio regulowana. Środkową częścią sita jest obudowa, w której mocuje się wkład sitowy wykonany z rusztowin o przekroju prostokątnym lub trapezowym albo z drutu oczkowego. Ustawienie tych rusztowin lub drutu oczkowego jest prostopadłe do kierunku przepływu medium. Nachylenie wkładu sitowego może być zmieniane w niedużych granicach, tak aby oddzielony materiał nie zatrzymywał się w dolnej jego części. Dolna część sita do odprowadzenia produktów rozdziału wykonana jest w formie zsyków i rynien. Pozostałość na sicie zsuwa się na przenośnik taśmowy lub do koryta przenośnika ślimakowego. Rozdział zawiesiny na sicie odbywa się na zasadzie siły odśrodkowej, której wielkość zależy od promienia krzywizny i prędkości stycznej zmieniającej się wzdłuż całej powierzchni roboczej. Promień krzywizny w zależności od szerokości sita, typu i jego przeznaczenia może wynosić od 150 do 2000 mm. Prędkość wlotowa, w zależności od stosowanego ciśnienia i własności zawiesiny, a także od szerokości szczelin wynosi od 1 do 30 m/s. W przemyśle cukrowniczym sita łukowe znalazły zastosowanie w operacjach oczyszczania mleka wapiennego, wód spławiakowych oraz do odwłókniania wód wysłodkowych i soków surowych. W cukrowni „Lublin” sita łukowe

T a b e l a 1

Przerób buraków i ilość oddzielonej miazgi z wody spławiakowej

Sezon	Średni przerób buraków t/24 h	Polaryzacja krajanki sacharozy %	Czas trwania kampanii dni	Miazga średnio t/24 h	Miazga średnio na ciężar buraków %
1981/82	3361,44	14,59	134	54,85	1,54
1982/83	3496,85	16,23	106	43,67	2,38

T a b e l a 2

Wyniki analiz wód spławiakowych przed instalacją sit łukowych

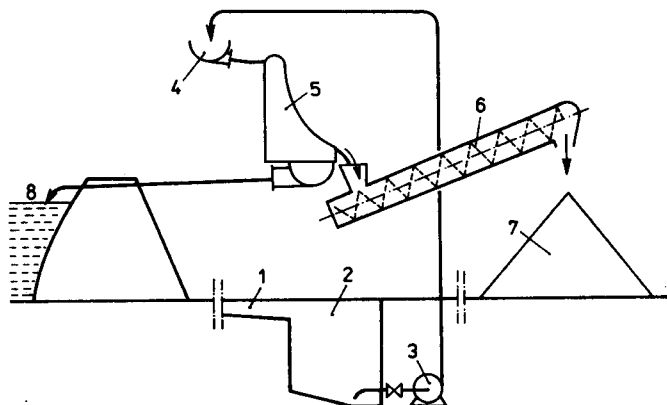
Sezon i daty badań	pH przed osadnikiem	pH po osadniku	ChZT przed osadnikiem mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	ChZT po osadniku mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>
1967/68				
3.10.67	6,3	6,3	3717	3717
6.11.67	6,4	6,4	4035	4035
13.12.67	6,8	6,7	9248	4510
8.01.68	6,8	6,7	4100	4200
średnio	6,6	6,6	4030	4106
1972/73				
24.11.72	11,2	11,2	6464	6456
30.11.72	12,3	12,2	8512	8226
11.12.72	12,4	12,4	6880	7120
12.01.73	11,4	11,4	5029	4704
średnio	11,7	11,7	6720	6626

kowe zastosowano do oczyszczania wód spławiakowych i płuczkowych. Na sitach oddzielano zawieszinę cząstek buraka cukrowego o wielkości do 2 mm. Schemat ideowy oczyszczalni z wykorzystaniem sit łukowych pokazano na rys. 2.

Celem badań było określenie efektywności zastosowania sit łukowych w procesie oczyszczania wód spławiakowych w obiegu zamkniętym. Przedmiotem badań była bateria sit łukowych typu Sł 2 × 1400 B. Analizowano takie cechy, jak: ilość i jakość oddzielonej miazgi, stopień oczyszczania wody spławiakowej, własności eksploatacyjne sit, wpływ sit na pracę innych urządzeń oczyszczalni itp. Niektóre wyniki interpretowano statystycznie. Wyniki badań zebrano z dwóch kampanii cukrowniczych w latach 1981/82 i 1982/83.

Wyniki analiz wód spławiakowych po instalacji sit łukowych

Sezon i daty badań	pH przed osadnikiem	pH po osadniku	ChZT przed osadnikiem $\text{mgO}_2/\text{dm}^3$	ChZT po osadniku $\text{mgO}_2/\text{dm}^3$
1981/82				
25.09.81	5,9	5,9	1816	1821
20.10.81	6,3	6,3	1940	1940
19.11.81	10,2	10,2	2440	2110
21.12.81	6,9	7,0	3780	3810
średnio	7,3	7,3	2494	2420
1982/83				
10.10.82	5,0	5,0	1280	1310
22.10.82	9,6	9,6	1500	1560
9.11.82	5,6	5,6	2210	2270
25.12.82	8,9	8,5	4320	4180
średnio	7,2	7,2	2327	2320



Rys. 2. Schemat oddzielania zanieczyszczeń organicznych z wód spławiakowych na sieć łukową: 1 - kanał spławiakowy, 2 - studzienka, 3 - pompa, 4 - rynna rozdzielająca, 5 - bateria sit łukowych, 6 - przenośnik ślimakowy, 7 - hałda miazgi, 8 - osadnik główny

## WYNIKI BADAŃ

W wyniku zastosowania sit łukowych do oczyszczania wód spławiakowych w cukrowni „Lublin” w sezonie 1981/82 otrzymano 1,54% miazgi w stosunku do przerobionych buraków, a w sezonie 1982/83 - 2,38%. Średnio uzyskiwano około 50 ton miazgi na dobę. Charakterystyczne wielkości zebrano w tabelach 1, 2 i 3. Miazga buraków wy-

kazywała zbliżony skład chemiczny do wysłodków buraczanych i może być podobnie jak one wykorzystana. W miazdze znajdowano suchej masy 10,88%, popiołu 2,57% i białka 1,34%. Zanieczyszczenia mechaniczne nie występowały. Oddzielenie miazgi buraków przyniosło określone efekty gospodarcze w postaci dodatkowej ilości cennej paszy, a także wymierne w złotówkach korzyści ekonomiczne. Efekty ekonomiczne wynikały ze sprzedaży miazgi odbiorcom indywidualnym oraz ze zmniejszenia ilości błota spawiakowego, wywożonego corocznie z terenu cukrowni.

Wyniki analiz wód spławiakowych, które przedstawiono w tab. 2 i 3, były również korzystne. Nastąpił spadek zanieczyszczeń wody mierzony według ChZT o około 50%, a odczyn ustabilizował się na poziomie pH 7,0.

### WNIOSKI

W wyniku zastosowania sit łukowych zmniejszyła się ilość materii organicznej przechodzącej do błota spławiakowego. Uniknięto dzięki temu rozkładu gnilnego załadowanego błota, wskutek czego powstawały silnie obciążone biologicznie odcieki przechodzące do zbiornika akumulacyjnego i powodujące wtórne zakażenie wstępne oczyszczonych już ścieków. Zapobiega to również powstawaniu jako skutków ubocznych rozkładu biologicznego, występowaniu nieprzyjemnych zapachów, dających się mocno we znaki mieszkańcom miasta w okresie wiosny i lata. Błoto pozbawione miazgi miało dobrą konsystencję, nie wymagało rocznego przetrzymywania w zbiornikach załadowania w celu odwodnienia i stabilizacji biologicznej. Błoto to wywożono z terenu cukrowni jeszcze w roku, w którym była zakończona kampania cukrownicza. Znaczącej poprawie uległa także praca osadników głównych wody spławiakowej oraz ich obsługi.

Wieloletnie obserwacje wykazują, że sita łukowe mają szereg zalet, takich jak: prostota konstrukcji, brak elementów ruchomych, nieograniczone możliwości łączenia w baterie w celu uzyskania odpowiedniej wydajności. Eksploatacja sit łukowych jest bardzo prosta i polega na wykonaniu nieskomplikowanych czynności regulujących i dbaniu o czystość wkładów sitowych.

Istnieją możliwości rozszerzenia zastosowania sit łukowych we wszystkich cukrowniach w kraju. Celowe byłoby przebadanie efektywności ich zastosowania również w innych branżach, jak np. w ziemniaczanej i w owocowo-warzywnej.

### PIŚMIENNICTWO

1. Bednarski S.: Sita łukowe i ich zastosowanie w cukrownictwie, Gazeta Cukrownicza 1973, 11.
2. Skalski K.: Gospodarka wodno-ściekowa cukrowni. Poradnik inżyniera cukrownika. WNT 1973.
3. Świetlicki S.: Wniosek racjonalizatorski Nr 14/73 Cukrowni „Lublin”.

Т. Фрончек, М. Собковьяк

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛУГОВЫХ РЕШЕТ  
ДЛЯ ОЧИСТКИ САХАРНЫХ ТРАНСПОРТИРУЮЩИХ ВОД

Р е з ю м е

В работе исследовали эффективность применения луговых решет в процессе очистки транспортирующих вод в замкнутом цикле на сахарном заводе в Люблине. При помощи луговых решет типа 2 x 1400В отделяли из транспортирующей воды ос. 50 т мезги в сутки, которую предназначали для кормовых целей. Отделение мезги вызвало понижение загрязнений воды, измеряемое по ХПК, на 50%, а реакция вод стабилизировалась на уровне pH 7,0. Уменьшение количества органического вещества в водах улучшило качество транспортирующего болота, было элиминировано биологическое разложение и неприятные запахи. Из-за простой конструкции, низких инвестиционных затрат, а также эксплуатационных затрат луговых решет и значительной эффективности эти решета могут быть применяемы на всех сахарных заводах. Целесообразным кажется исследование возможностей их применения на других предприятиях пищевой промышленности.

T. Frączek, M. Sobkowiak

EFFECTIVITY OF CURVED SIEVES USED IN PURIFICATION OF BEET FLUME WATER

S u m m a r y

Effectivity of curved sieves used in purification of rotating beet flume water was studied in the Lublin sugar factory. With the help of curved sieves type St 2 x 1400 B about 50 tons pulp were separated from the beet flume water during 24 hours, which was used later as fodder. Pulp separation decreased water pollution, by 50% according to Chemical Oxygen Demand indicator and water pH was 7,0. A decrease in the amount of organic matter in the water improved the quality of beet flume mud, its biological decomposition was eliminated and as well as unpleasant odour. Due simple construction, low investment and exploitation costs of curved sieves and considerable economic effectivity, they may be used in all sugar factories. It is purposeful to study the possibilities of using them in other food factories.