

## UPOTREBA POMOCNIH FLOKULACIONIH SREDSTAVA KOD KONDICIONIRANJA BLATA OD OTPADNIH VODA PROIZVODNJE VISKOZE

Z. HAZNADAR i B. JAKŠIĆ

*Institut za hemijsku preradu drveta »Incel«, Banja Luka*

Kod prečišćavanja otpadnih voda proizvodnje viskoze stvara se primarno i sekundarno blato. Filtrabilnost blata je otežana te se ispitivala mogućnost korištenja polielektrolita. Pored kreča korištili su se kao pomoćna flokulaciona sredstva Flokal B i NALCO 633 i 633 H. Sumarno su prikazani rezultati ispitivanja.

U procesu proizvodnje viskoze nastaju otpadne vode koje su dosta opterećene suspendovanim materijama, a posebno je značajno da sadrže cink i sumporovodik.

Kako je zakonskim propisima zabranjeno unošenje ovih supstancija u vodotok, otpadne vode proizvodnje viskoze se prije ispuštanja podvrgavaju određenom tretmanu.

U Fabrici viskoze u Banja Luci u radu je kompletno postrojenje za kemijski i biološki tretman otpadnih voda, koje obuhvata slijedeće faze tretiranja:

- miješanje kiselih i alkalnih voda (ph-vrijednosti nakon miješanja 3—4);
- aeracija (uduvavanje zraka u svrhu uklanjanja  $H_2S$ );
- neutralizacija odnosno precipitacija cinka u cink-hidroksid pomoću kreča;
- prva sedimentacija;
- biološki tretman sa biološkim filtrom;
- druga sedimentacija i
- tretiranje blata.

Talog  $Zn(OH)_2$  formiran u fazi neutralizacije i precipitacije cinka sa krečom  $[Ca(OH)_2]$ , sedimentira zajedno sa suspendovanim materijama koje otpadna voda nosi sa sobom, u prvom sedimentacionom bazenu. Taj talog, odnosno blato miješa se sa blatom iz drugog sedimentacionog bazena nakon bio-tretmana i tako pomiješano se odvodi na dalje tretiranje.

Pomiješano blato sa prosječnom koncentracijom 1,6% suhe supstance dovodi se u zgušnjivač blata gdje se ugusti na koncentraciju 3,0 do 3,5%. Blato se zatim preko jednog mješača u koji se dozira kreč radi poboljšanja filtrabilnosti odvodi na vakuum filtre. Tu se dobije »kolač« sa 20—25% suhe supstance koji se zatim spaljuje u peći.

Kako je glavni sastojak blata cink-hidroksid, konačni cilj tretmana blata je da se dobije pepeo sa dovoljnim sadržajem ZnO, da bi se mogao koristiti kao komercijalni produkt.

U fazi filtriranja blata javljaju se znatne poteškoće. Analiza blata iz zgušnjivača pokazuje da u ukupnoj količini suhe materije oko 50% otpada na organsku materiju koja je raznovrsna po karakteru. Suspendovane materije koje se talože u prvom sedimentacionom bazenu dosta se razlikuju po svom porijeklu, pa prema tome i osobinama, a blato iz drugog sedimentacionog bazena je biološko blato.

Zbog ovakvog sastava blato se teško filtrira, dobijeni »kolač« još uvijek sadrži dosta vode i teško se odvađa sa filtra. Filtarska platna se brzo zalijepe, moraju se skidati i prati te se oštećuju.

Da bi se poboljšala filtrabilnost i blato u izvjesnoj mjeri dehidriralo, prije filtracije se blatu dodaje kreč. Iskustva u pogonu pokazuju da se povećanjem količine kreča koji se miješa sa blatom filtracija lakše odvija i dobija se bolji »kolač« koji se lako odvađa od filtarskog platna.

Međutim dodavanje kreča se mora ograničiti iz dva glavna razloga. Talog  $Zn(OH)_2$  je amfoternog karaktera. Literaturni pokazatelji, a i naša iskustva pokazuju da se potpuno taloženje cink-hidroksida u otpadnim vodama viskoze provodi kod pH-vrijednosti 8—9. Početak otapanja taloga zbog amfoternosti je kod pH 10,5, a potpuno otapanje u višku alkalija dešava se kod pH 12—13.

Dodavanje većih količina kreča povećat će pH vrijednost blata i dovesti do otapanja taloga cink-hidroksida i stvaranja topivih cinkata, koji se sa filtratom vraćaju ponovno u tretman. Sadržaj cinka u blatu, pa prema tome i u pepelu smanjuje se i pepeo neće imati komercijalnu vrijednost. Pored toga dodavanje prekomjerne količine kalcijevog hidroksida dovodi do formiranja inkrustacija na filtarskom platnu što vrlo brzo onemogućuje normalan rad filtra.

Dok upotreba pomoćnih flokulacionih sredstava u tretiranju voda nalazi sve širu primjenu, kod tretiranja blata, naročito onog nastalog u procesu obrade industrijskih otpadnih voda, još nema dovoljno iskustva.

Svrha naših ispitivanja bila je da se utvrdi efekat dodavanja nekih pomoćnih flokulacionih sredstava na poboljšanje filtrabilnosti blata.

Blato od otpadnih voda viskoze po svom karakteru predstavlja jedan složen koloidni sistem, vrlo koncentrovan i vrlo stabilan. Kako je glavni sastojak blata  $Zn(OH)_2$ , koji je pozitivno nabijen koloid, to smo naša ispitivanja uticaja dodavanja pomoćnih flokulacionih sredstava na filtrabilnost blata započeli sa pomoćnim flokulacionim sredstvima anionskog tipa.

Ispitivanja su provedena sa Flokalom B, proizvodom Hemijske industrije Župa Kruševac i Nalcom 633 i 633 H, proizvodima firme Nalco



Chem. Company, Chicago, Illinois, SAD, koja već ima dugogodišnje iskustvo u proizvodnji i primjeni flokulacionih sredstava.

Nalco 633 i 633 H su anionski visokomolekularni polimeri, dok Flokal B također spada u grupu anionskih polielektrolita, a po svojstvima odgovara proizvodima firme Dow Chem. Co., Separanu NP 10 i NP 20. Uzorci blata su uzimani iz zagušnjivača, iz centra, s dubine cca 2,5 metara. Pokusi su provedeni u čašama, sa 100 ml uzorka blata. Dodavani su kreč i pomoćno flokulaciono sredstvo, uzorci su miješani 3 min. na magnetnoj miješalici. Vizuelno je praćena pojava koagulacije i flokulacije, a filtrabilnost je mjerena filtracijom uzoraka kroz Büchner lijevak i filter papir (crna traka), sa vodenom vakuum sisaljkom. Mjerena je količina filtrata nakon 3 min. filtracije. Ovo vrijeme je uzeto na osnovu prethodnih pokusa kao optimalno za dobijanje »kolača« sa oko 30% suhe supstance. Prethodnim pokusima je također utvrđeno da blatu koje je ispitivano treba dodati 0,2 g kreča na 100 ml da bi se postigla pH-vrijednost 10,5.

Kreč je dodavan u vidu 0,2% suspenzije u vodi, a pomoćna flokulaciona sredstva kao vodeni rastvori, i to: Flokal B kao 0,2% rastvor s obzirom na aktivnu supstancu, a Nalco 633 i 633 H kao 0,3% rastvori.

Rezultati ispitivanja prikazani su u tablici 1.

Tablica 1

Uticaj dodavanja pomoćnih flokulacionih sredstava na filtrabilnost blata

Blato iz zgušnjivača							
Uzorak br.	Količina ml	pH	Konc. ‰	Kreč g/100 ml	Pom. flokul. sredstvo mg/100 ml	Vrijeme filtracije min.	Količina filtrata ml
Flokal B (0,2% rastvor)							
1	100	8,5	3,5	0,2	0,5	3	80,0
2	100	8,5	3,5	0,2	1,0	3	82,0
3	100	8,5	3,5	0,2	2,0	3	81,5
4	100	8,5	3,5	0,2	3,0	3	82,0
5	100	8,5	3,5	0,2	5,0	3	92,0
Nalco 633 (0,3% rastvor)							
1	100	8,5	3,5	0,2	0,5	3	82,0
2	100	8,5	3,5	0,2	1,0	3	80,0
3	100	8,5	3,5	0,2	2,0	3	82,0
4	100	8,5	3,5	0,2	3,0	3	81,0
5	100	8,5	3,5	0,2	5,0	3	85,0
Nalco 633 H (0,3% rastvor)							
1	100	8,5	3,2	0,2	0,5	3	78,0
2	100	8,5	3,2	0,2	1,0	3	81,0
3	100	8,5	3,2	0,2	2,0	3	83,0
4	100	8,5	3,2	0,2	3,0	3	85,0
5	100	8,5	3,2	0,2	5,0	3	90,0

Rezultati ispitivanja su pokazali da je neophodno doziranje kreča koji u ovom slučaju djeluje kao primarno flokulaciono sredstvo i destabilizira koloide. Ispitivanja sa drugim anorganskim flokulacionim sredstvima ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  i  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) govore u prilog upotrebi kreča. Količina kreča koju treba dodati ograničena je pH-vrijednošću koja ne smije preći 10,5 zbog mogućnosti formiranja topivih cinkata. Doziranjem pomoćnog flokulacionog sredstva efekat filtracije se znatno povećava u odnosu na blato kojem je dodavan samo kreč. Povećanjem količine dodanog pomoćnog flokulacionog sredstva, povećava se filtrabilnost, odnosno količina filtrata pri konstantnom vremenu filtracije.

Kod doziranja Flokala B i Nalca 633, javljaju se izvjesna odstupanja kod nižih doza i tek nakon dodatka količina većih od 30 mg/l uočava se povećanje volumena filtrata sa porastom doze pomoćnog flokulacionog sredstva. Kod doziranja Nalca 633 H količina filtrata se povećava pri svakom povećanju doze flokulanta.

Najbolji rezultati su dobijeni doziranjem po 50 mg na 1 litar blata svakog od ova tri ispitivana pomoćna flokulaciona sredstva. Najveći volumen filtrata, dakle najbolja filtrabilnost postignuta je doziranjem 50 mg Flokala B na 1 litar blata.

Međutim, s obzirom na način pripreme rastvora, na karakter »kolača«, tj. efikasnost skidanja sa filtra i svakako na postignute rezultate ispitivanja, za poboljšanje filtrabilnosti blata najbolji se pokazao Nalco 633 H.

Započeta istraživanja se dalje nastavljaju istraživanjem uticaja i drugih pomoćnih flokulacionih sredstava na poboljšanje filtrabilnosti blata. Ova istraživanja će biti kompletirana studioznom analizom koloidnih svojstava blata i mjerenjima zeta-potencijala, kao i određivanjem filtrabilnosti blata metodom leaf-testa.

#### *Zusammenfassung*

#### ANWENDUNG VON FLOCKUNGSHILFSMITTEL BEI DER KONDITIONIERUNG VON SCHLAMM DER VISKOSEABWASSER

Bei der Reinigung der Viskoseabwässer wird der primäre und der sekundäre Schlamm gebildet. Da die Filterfähigkeit von Schlamm erschwert ist, wurde die Möglichkeit der Anwendung von Polyelektrolyten untersucht. Als Flockungshilfsmittel wurden Flokal B als auch Nalco 633 und 633 H, neben dem Kalk benutzt. Die Ergebnisse der Untersuchungen wurden summarisch dargestellt.