

WYNIKI BADAŃ TOKSYKOLOGICZNYCH

UZYSKANE W RAMACH WSPÓŁPRACY Z INSTYTUTEM METALI NIEŻELAZNYCH

Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach posiada duże osiągnięcia w zakresie optymalizacji procesu wzbogacania rud miedzi i rud ołowio-wo-cynkowych, między innymi przez wdrażanie nowych odczynników flotacyjnych o lepszych właściwościach technologicznych. Oceny stopnia toksyczności tych odczynników dokonano w Zakładzie Badania Jakości Zasobów Wodnych IMGW we Wrocławiu, w wyniku współpracy podjętej z IMN w r. 1972.

Badania nad toksycznością substancji obecnie stosowanych do flotacji w przemyśle metalurgicznym oraz wytypowanych przez IMN do stosowania, polegały na testach z przedstawicielami trzech podstawowych poziomów troficznych zbiorników wodnych:

- producentami: glon: (*Scenedesmus quadricauda*) Turp. (Breb.) rzęsa drobna (*Lemna minor* L.)
- konsumenci: rozwielitka duża (*Daphnia magna* Straus), kielż zdrojowy (*Gammarus pulex* L.), gupik (*Lebistes reticulatus* Peters), karp (*Cyprinus carpio* L.)
- reducenty: mikroflora wody rzecznej.

Oporając się o przeprowadzone testy tzw. stężenia graniczne*) i LC 50/48**), a na podstawie dodatkowych badań określających toksykodynamiczne właściwości badanych substancji ustalono wartości tzw. współczynników bezpieczeństwa***).

Mnożąc LC 50/48 wyliczone dla organizmu zwierzęcego, u którego stwierdzono największą wrażliwość, przez odpowiedni współczynnik bezpieczeństwa otrzymywano wartości dopuszczalnych stężeń badanych substancji. Konfrontowano je z wynikami badań z roślinami i przyjmowano za miarodajne pod warunkiem, że stężenia te nie oddziaływały ujemnie na fotosyntezę, oddychanie, reprodukcję oraz na przyrost biomasy i zawartość w niej chlorofilu.

*) Stężenie graniczne oznacza najwyższe stężenie, które po określonym czasie i warunkach nie wywołuje u organizmów testowych żadnych widocznych ujemnych zmian (np. zaniepokojenie, utrata równowagi, zmniejszenie wrażliwości na bodźce zewnętrzne).

**) LC 50/48 oznacza stężenie badanej substancji powodującej śmierć 50% organizmów testowych po 48 godz. przebywania w zatrutym środowisku.

*** wg US National Technical Advisory Committee [4] dla substancji nietrwałych przyjmuje się współczynnik bezp. = 0,1, natomiast dla związków trudno rozkładających się w organizmach wodnych wsp. bezp. = 0,01.

W okresie 5 lat przebadano 7 odczynników flotacyjnych:

- powierzchniowoczynne: etyloksantogenian sodu (EtXNa), sól sodowa merkaptobenzotiazolu (NaMBT)
- pianotwórcze: olej sosnowy, alkohole ciężkie (AC), mieszanina alkoholu dwuacetonowego z tlenkiem mezytylu (AD+TM) i siarczek sodu (Na₂S).

Wyniki badań nad wpływem tych substancji na wybrane organizmy wodne oraz propozycje dopuszczalnych ich stężeń w wodach powierzchniowych przedstawiono w załączonej tabeli. Wg skali Daughertyego [1] i Liebmann [2] badane odczynniki flotacyjne kwalifikują się do następujących grup:

- silnie toksyczna (1,0 mg/l)
 - EtXNa i NaMBT
- dość silnie toksyczna (1,0—9,0 mg/l)
 - olej sosnowy, AC i Na₂S
- słabo toksyczna (100—500 mg/l)
 - AD+TM

Oceniając ogólnie stwierdzono, że najbardziej toksycznymi spośród badanych substancji były odczynniki powierzchniowoczynne, a dość silną toksyczność wykazywały odczynniki pianotwórcze z wyjątkiem słabo toksycznej mieszaniny AD+TM.

Dokonując analizy danych załączonych w tabeli stwierdzono różną wrażliwość organizmów testowych na badane substancje, przy czym wśród gatunków roślinnych największą wrażliwość wykazywała *Lemna minor*, a wśród zwierząt — *Daphnia magna*. Do wzbogacania rud miedzi używane są obecnie: etyloksantogenian sodu (krystaliczny), olej sosnowy, alkohole ciężkie oraz mieszanina AD+TM. Istnieje duża zmienność w ilościowym i jakościowym stosowaniu tych odczynników [3].

Przedstawione informacje o stopniu ich szkodliwości mogą być wykorzystane przy ustalaniu odpowiedniego składu odczynników flotacyjnych poprzez zastępowanie bardziej toksycznych takich jak alkohole ciężkie i olej sosnowy, słabiej toksycznymi np. mieszaniną AD+TM. Uzyskane dane o stopniu toksyczności badanych odczynników flotacyjnych dla organizmów wodnych oraz ustalone wartości ich dopuszczalnych

Organizm testowy	Toksycz- ność/wy- rażona stęż.gran. i LC50/	Odcz. powierzchniowoczynne			Odcz. pianotwórcze			
		EtXNa kryst.	EtXNa bezw.	NaMBT	Olej sosnowy	Alkohole ciężkie	AD+TM	Na ₂ S
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	stęż.gran.	2,6	2,3	0,9-1,5	18,0	21,0	130	88
<i>Lemna minor</i>	stęż.gran.	0,7	0,7	0,4-0,5	11,0	4,3	49	66
<i>Daphnia magna</i>	stęż.gran.	0,6	0,5	0,9-1,6	3,4	5,0	120	5,6
	LC50/48	3,7	3,2	4,3-6,4	4,3	10,1	136	14,8
<i>Gammarus pulex</i>	stęż.gran.	20,0	18,0	3,1	32,0	16,0	650	24,0
	LC50/48	79,5	47,3	9,7	48,5	31,8	764	170
<i>Lebistes reticulatus</i>	stęż.gran.	8,7	8,7	11,4	33,0	38,0	420	79
	LC50/48	18,4	17,8	16,6	43,4	49,1	593	295
<i>Cyprinus carpio</i> ^x	stęż.gran.	-	-	11,6	18,0	10,0	120	-
	LC50/48	-	-	24,7	27,3	14,5	179	-
Stężenie dopusz- czalne		0,04	0,04	0,21	0,04	0,36	2,2	1,5

* karp w wieku 5 dni

stężenia w wodach powierzchniowych stanowią podstawę do działania w zakresie ochrony wód przed zanieczyszczeniem.

Istotnym osiągnięciem nawiązanej współpracy obu Instytutów jest przyjęcie przez IMN zasady, że wdrażanie nowych odczynników flotacyjnych uzależniać się będzie nie tylko od efektów ekonomicznych, lecz również od wyników badań toksykologicznych.

LITERATURA

1. F. M.: DAUGHERTY. Effects of some chemicals used in oil well drilling on marine animals. Sewage and Ind. Wastes, 23, 1951, 1282—1287.

2. H. LIEBMANN: Handbuch der Frischwasser — und Abwasserbiologie, Bd. 2, München und Jena, 1960, 679—974.
3. A. SOLSKI, E. SKIBA: Ocena stopnia zagrożenia wód powierzchniowych odczynnikami flotacyjnymi. Sesja naukowa z okazji 100-lecia obserwacji meteorologicznych w Zielonej Górze, 27.10.1978, (w druku).
4. U.S. National Technical Advisory Committee — Report of National Techn. Adv. Com. on water quality criteria to the Secretary of the Interior U.S. Fed. Wat. Poll. Control Adm., Wash. D. C., 1968, 1—234.