

ИСПИТУВАЊЕ НА ТЕШКИ МЕТАЛИ ВО ВОДАТА ОД ГЛАВНИОТ КОЛЕКТОР НА ЖЕЛЕЗАРНИЦА "СКОПЈЕ" ПРЕД ВЛИВОТ ВО РЕКА ВАРДАР

К. Василева¹, Л. Ралевска¹, Т. Стафилов² и Н. Милошевиќ¹

¹Институт за рударство и металургија, Рудници и железарница
"Скопје", 91000 Скопје, Македонија

²Институт за хемија, Природно-математички факултет, п. фах 162,
91000 Скопје, Македонија

1. УВОД

Водата е економски ресурс кој се наоѓа во ограничени количини. Затоа и принципот за повторно користење и рецикулација треба да биде општо правило прифатено во индустријата. Отпадните води во индустријата не смее да се третираат како отпад, туку и како многу важна секундарна суровина, т.е. не смее да се изостави рекулерацијата на важните соединенија од отпадните води.

Изворите на загадување на реките не се само многубројни, туку и разновидни. Меѓу нив, секако се отпадните води од индустриските претпријатија кои имаат сложен процес, а се зголемуваат со развојот и капацитетите на индустријата. Кон поголемо загадување на водниот систем посебно придонесуваат загадувањата од нафта и нафтени деривати, додека тешките метали се релативно стабилни во водата и многу негативно се одразуваат врз развитокот на животинскиот и растителниот свет во водните ресурси. Тие, во главно, имаат токсично дејство кога создаваат постојани комплекси кои ги блокираат активните животни центри. Така на пример, ако бакарот во водата е присутен заедно со цинкот токсичното дејство му се зголемува.

Во овој труд се обработени резултатите од петгодишните испитувања на концентрацијата на поедини тешки метали (Fe, Mn, Cu, Pb, Zn, Cr и Cr⁶⁺) во водата од главниот колектор од железарницата "Скопје" и населбата "Железарница" пред вливот во реката Вардар.

2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЕН ДЕЛ

Испитувањата на тешките метали се врши према Програмата за следење на квалитетот на отпадните води во Рудници и железарницата "Скопје" од Скопје. Одредено е местото и времето на земање на извадоци. Извадоците од водата се земаат еднаш месечно. Концентрацијата на тешките метали е одредувана во течната фаза (филтрирана вода) со методите на атомска апсорпциона спектрометрија и UV-V спектрофотометрија.

Споредувањето на добиените резултати е вршено према Одлуката за максимално дозволените концентрации на радионуклиди и опасни материи во меѓурепубличките водотеци, меѓудржавните води и крајбрежните води на Југославија.

3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Во Табелата I се прикажани резултатите од петгодишните испитувања на тешките метали: железо, манган, бакар, олово, цинк и хром (вкупен и Cr^{6+}) во водата од главниот колектор од железарницата "Скопје" пред вливот во реката Вардар. Во овој колектор се собираат отпадните води од железарницата "Скопје" од Скопје, како и отпадните води од населбата Железарница.

Резултатите од испитувањата на застапеноста на наведените метали покажаа дека скоро во целиот период на испитување не е забележано присуство на олово, вкупен хром и Cr^{6+} . Зголемена концентрација (над онаа утврдена како максимално дозволена концентрација од $1,0 \text{ mg/dm}^3$) во поедини периоди се забележува кај железото. Така во 1987 година (сл. 1) за месеците март (104 mg/dm^3), јуни ($18,6 \text{ mg/dm}^3$) и ноември ($34,2 \text{ mg/dm}^3$), во 1989 година определени се високи вредности во месеците април ($42,5 \text{ mg/dm}^3$), јуни ($72,66 \text{ mg/dm}^3$) и август (155 mg/dm^3). Во 1990 година само во месец август е забележана концентрација на железото во водата од колекторот над МК ($90,0 \text{ mg/dm}^3$) а во 1991 година во месец февруари ($57,3 \text{ mg/dm}^3$) и септември (25 mg/dm^3).

Табела I

Содржина на тешки метали во водата од Главниот колектор од железарницата "Скопје" пред влив во реката Бардар (во mg/dm^3)

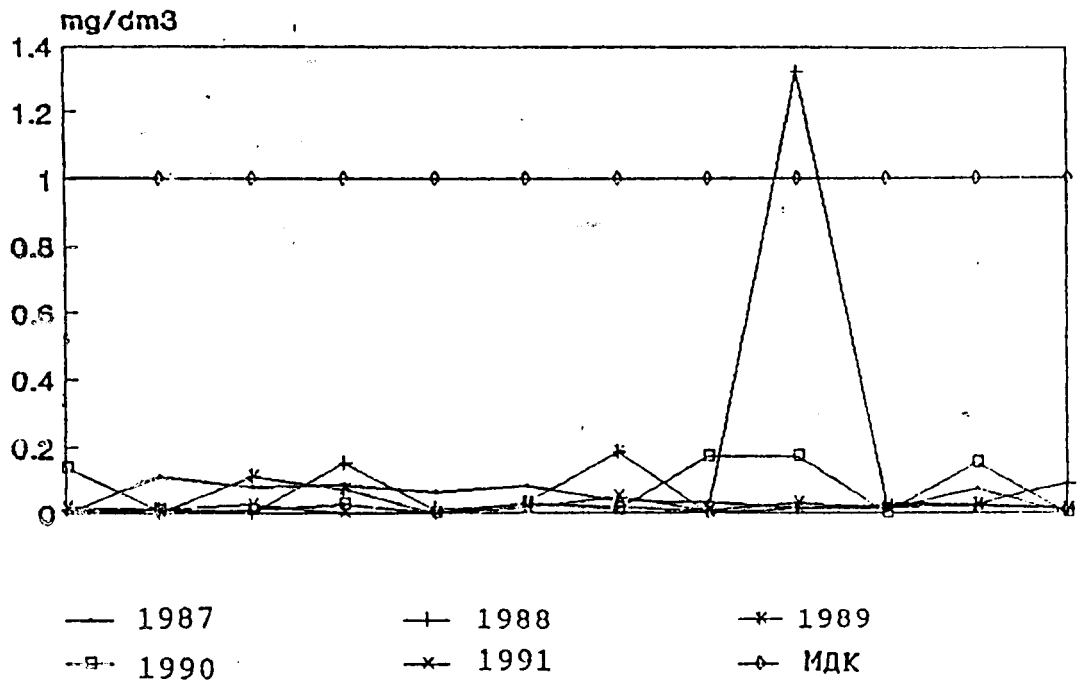
Месец	Година	Fe	Mn	Cu	Zn
Јануари	1987	0,80	-	-	-
	1988	0,35	-	0,085	0,01
	1989	0,06	-	0,0	0,01
	1990	1,00	-	0,0	0,138
	1991	0,035	0,0	0,0	0,02
Февруари	1987	0,20	-	0,0	0,011
	1988	0,0	-	0,029	0,01
	1989	0,0	-	0,0	0,0
	1990	0,15	-	0,0	0,012
	1991	57,3	0,0	0,0	0,013
	1987	104,0	-	0,0	0,079
	1988	0,22	-	0,029	0,0
	1989	0,33	-	0,0	0,110
	1990	0,08	-	0,0	0,011
	1991	0,05	0,0	0,0	0,028
Април	1987	0,0	-	0,0	0,084
	1988	0,25	-	0,075	0,15
	1989	42,5	-	0,0	0,072
	1990	0,075	-	0,0	0,026
	1991	0,0	0,0	0,0	0,00
Мај	1987	0,20	-	0,0	0,062
	1988	0,0	-	0,002	0,012
	1989	0,13	-	0,0	0,0
	1990	0,0	-	0,0	0,001
	1991	0,05	0,0	0,0	0,0
Јуни	1987	18,6	-	0,02	0,082
	1988	0,0	-	0,019	0,027
	1989	72,66	-	0,0	0,03
	1990	0,05	-	0,0	0,03
	1991	0,0	0,05	0,0	0,017
Јули	1987	0,0	-	0,011	0,035
	1988	0,08	-	0,07	0,02
	1989	82,0	-	0,0	0,182
	1990	0,0	-	0,0	0,01
	1991	0,0	0,0	0,0	0,05
Август	1987	0,08	-	0,013	0,033
	1988	0,075	-	0,028	0,003
	1989	155,0	-	0,0	0,0
	1990	90,0	1,57	0,0	0,171
	1991	0,65	0,08	0,0	0,007

Месец	Година	Fe	Mn	Cu	Zn
Септември	1987	0,0	-	0,0	0,014
	1988	0,0	-	0,026	1,32
	1989	0,30	-	0,0	0,015
	1990	0,0	1,9	0,0	0,170
	1991	25,0	0,58	0,0	0,03
Октомври	1987	0,275	-	0,0	0,014
	1988	0,15	-	0,08	0,03
	1989	0,25	-	0,0	0,023
	1990	0,0	1,04	0,0	0,0
	1991	0,075	0,0	0,0	0,014
Ноември	1987	34,2	-	0,0	0,073
	1988	0,2	-	0,0	0,026
	1989	0,25	-	0,0	0,02
	1990	0,15	0,85	0,0	0,15
	1991	0,175	0,0	0,0	0,027
Декември	1987	0,0	-	0,0	0,002
	1988	0,0	-	0,07	0,09
	1989	0,26	-	0,0	0,01
	1990	0,15	0,0	0,0	0,0
	1991	1,80	0,0	0,0	0,015
МДК		1,0	-	0,1	1,0

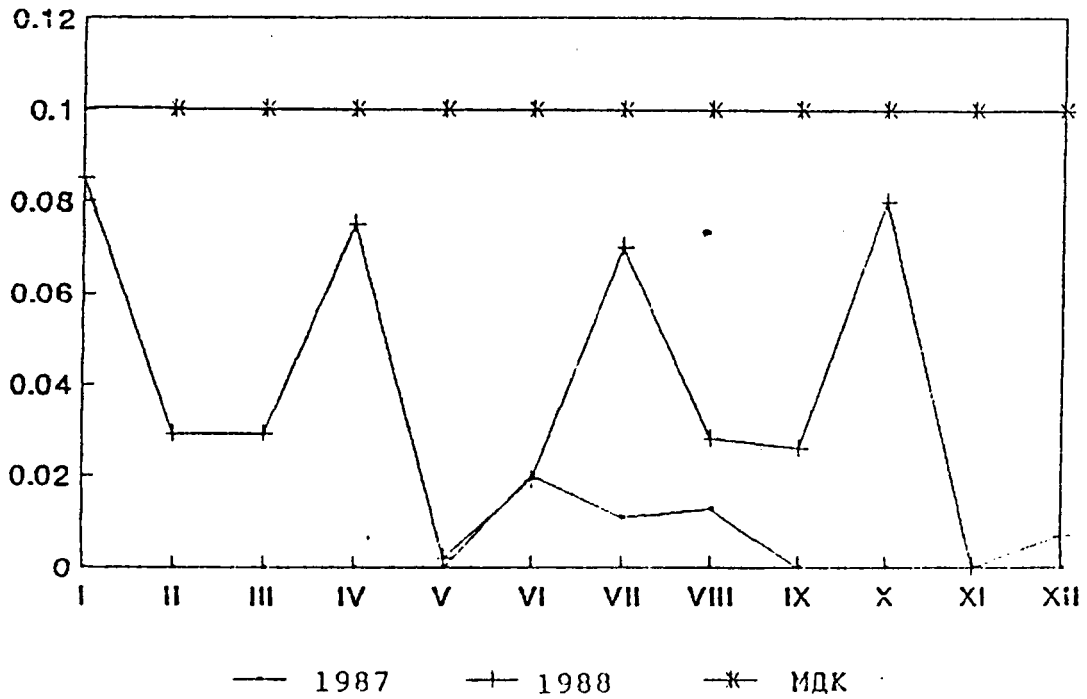
Концентрацијата на манганот е определувана од август 1990 до декември 1991 и се движеше од 0 до $1,9 \text{ mg/dm}^3$ (сл. 2). Во Одлуката за максимално дозволените концентрации на металите во отпадните води вредноста за МДК за манган не е дадена. Сепак, од резултатите дадени во табела 1 се гледа дека концентрациите на манганот во испитуваната вода е скоро секогаш под 1 mg/dm^3 (МДК за железо).

Концентрацијата на цинк е секогаш под дозволената МДК за цинк (1 mg/dm^3). Определените концентрации за сите 5 години на испитување (сл. 3) не ја надминуваат вредноста од $0,2 \text{ mg/dm}^3$ освен во еден случај (за месец септември 1988 година) кога концентрацијата на цинкот изнесувала $1,32 \text{ mg/dm}^3$.

Присуството на бакар, освен во текот на 1987 и 1988 година (сл. 4), не е забележано. Концентрацијата на бакар за 1987 и 1988 година за сите проби е под МДК ($0,1 \text{ mg/dm}^3$).



Сл. 1. Графички приказ на застапеноста на Zn



Сл. 1. Графички приказ на застапеноста на Cu

4. ЗАКЛУЧОЦИ

Резултатите од петгодишните испитувања на застапеноста на тешки метали во водата од главниот колектор на железарницата "Скопје" пред влив во река Вардар, покажаа дека, освен железото, во поедини периоди, сите други испитувани тешки метали се или под вредностите на максимално дозволените концентрации (бакар, цинк, манган) или воопшто не се забележува нивото присуство (олово, вкупен хром и Cr^{+6}). Од овие резултати може да се констатира дека отпадната вода од главниот колектор не ја загадува реката Вардар со тешки метали, но сепак исклучително важно е да се контролираат и следат концентрациите на металите карактеристични за оваа вода.

5. ЛИТЕРАТУРА

1. К. Василева, Л. Ралевска, Т. Стафилов, Н. Милошевиќ, Годишни извештаи за квалитетот на водата од железарница "Скопје"-Скопје 1987-1991, РЖС-ИРМ, Скопје.
2. М. Vasiljević, D. Djerami, M. Stupar, *Voda i sanitarna tehnika*, 21, 21 (1991).
3. А. Marjanović, *Voda i sanitarna tehnika*, 21, 75 (1991).

АПСТРАКТ

Во овој труд се дадени резултатите од испитувањата на застапеноста на тешки метали (железо, манган, бакар, цинк, олово, хром) во водата од главниот колектор од железарницата "Скопје", пред влив во реката Вардар за периодот од 1987 до 1991 година. Испитувањата покажаа дека, освен железото, застапеноста на сите други метали е под максимално дозволената концентрација.