

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/275655055>

Ecological catastrophs Baia Mare & Baia Borsha (reasons and consequences). Екологічні катастрофи Байя Марє та Байя Борша (причини та наслідки). (In Ukrainian).

Book · January 2001

DOI: 10.13140/RG.2.1.3466.8965

CITATIONS

0

READS

105

8 authors, including:



Andrey Kovalchuk

Uzhhorod National University

324 PUBLICATIONS 141 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Andriy Mihaly

Uzhhorod National University

35 PUBLICATIONS 74 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Ludvig Potish

Uzhhorod National University

29 PUBLICATIONS 40 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Vasyl Sabadosh

Uzhhorod National University

15 PUBLICATIONS 6 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

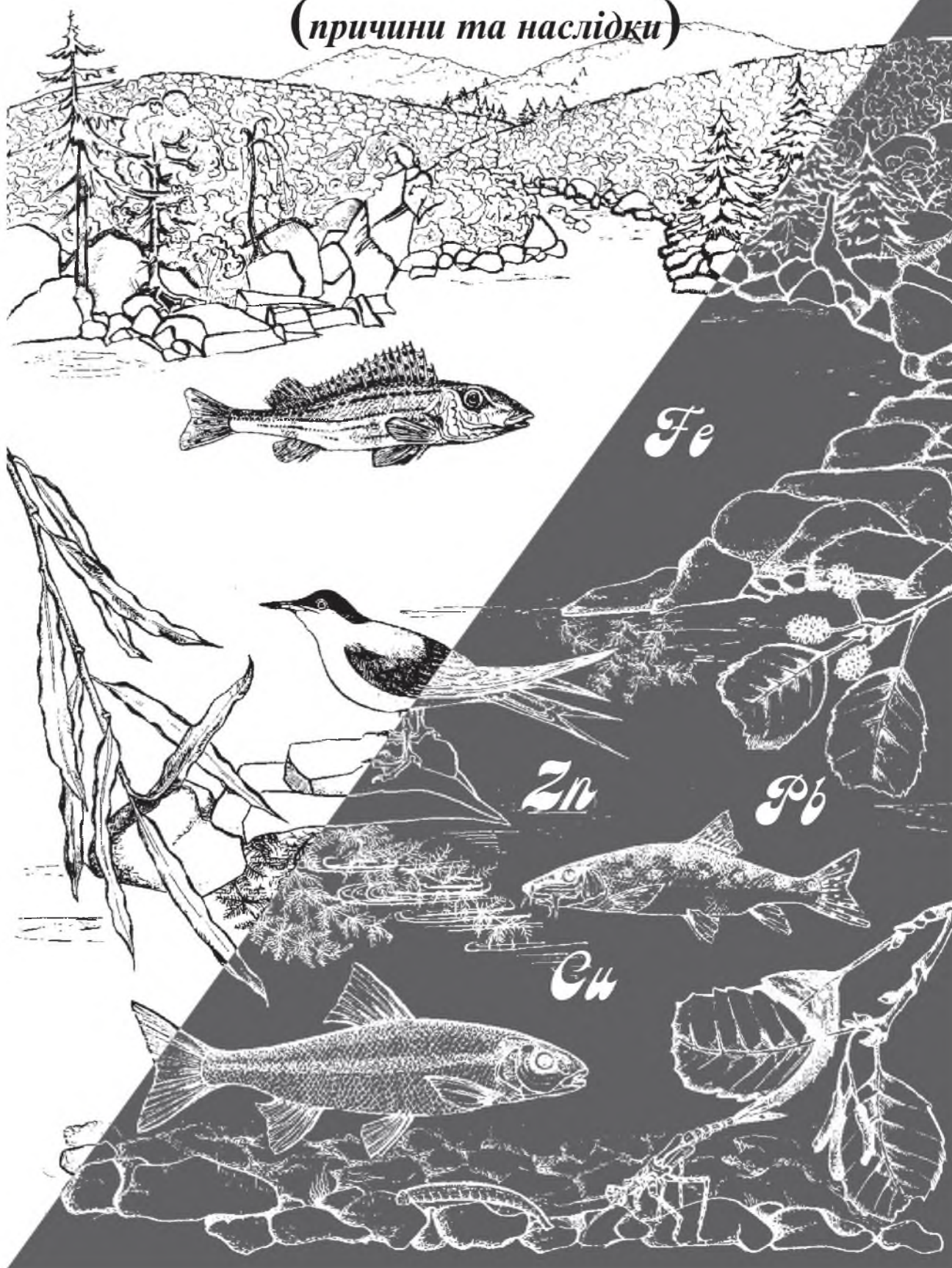


Some notes on the fauna of "Taman National Ujung Kulon" (Western Java, Indonesia). [View project](#)



The Conservation of Insects and Their Habitats [View project](#)

Екологічні катастрофи Байя Маре та Байя Борша (причини та наслідки)



Ця праця ініційована неурядовою громадською організацією Карпатський екологічний клуб «*РУТЕНІЯ*» в рамках міжнародного проекту (запропонованого *WWF International Danube Carpathian Programme Office* для *Baia Mare Taskforce*):

«Agreement for the purpose of provide information about the BMTF's work (Baia Mare Task Force) and findings to all appropriate stakeholders and building trust between the BMTF and local communities through transparency of actions and clarity of communication».

Упорядники: *Андрій Ковальчук, Андрій Мигаль, Людвіг Потіш, Василь Багін, Наталія Мандрикова, Інна Бесеганич, Василь Сабодош та Олександр Карпунін*

Відповідальний редактор української версії: *Андрій Ковальчук*

Короткий вступ

Інциденти, що сталися внаслідок аварій на румунських гірничодобувних об'єктах у містах Байя Марє та Байя Борша, мали значний вплив не тільки на довкілля, але й на політичне та економічне життя усієї Центральної та навіть і Південної Європи. Гостро постало питання: а що робити у таких випадках? Як проводити рекультивацію виведених із сільськогосподарського виробництва земель? Що діється з флорою та фауною на вражених шкідливими забруднювачами територіях? Яке відшкодування можна вимагати за нанесену шкоду? Чи можна порахувати довготермінові збитки та багато-багато інших питань виникло після того, як спало перше напруження після аварій. Одним із важливіших результатів аналізу причин та наслідків аварій стала програма, в ході реалізації якої була створена система раннього попередження із розміщенням Центрів раннього попередження в усіх країнах регіону Дунаю від України до Хорватії та Болгарії. Причому в Україні таких Центри два – в Ужгороді та Ізмаїлі, враховуючи розірваність водних басейнів Тиси та Нижнього Дунаю. Була також розроблена строга схема класифікації небезпечних об'єктів регіонального та загальнодержавного значення. Кожен рік ця схема поновлюється і до списку або додаються, або з нього вилучаються об'єкти, котрі криють у собі страшну загрозу для довкілля. У цілому у басейні Тиси налічується близько 40 таких об'єктів (42 на 2000 рік), в тому числі 17 хвостосховищ, із яких 16 знаходяться на території Румунії. З інших небезпечних об'єктів наведемо сховище рідких радіоактивних відходів в Угорщині, Свалявський лісохімкомбінат та, на превеликий жаль, очисні споруди міста Ужгорода! Щодо регіонально небезпечних об'єктів, то їх багато десятків і навіть, можливо, сотень, оскільки навіть звичайна заправочна станція чи окремих бензовоз (згадаймо аварію біля Латориці 2000 року) несе у собі значну потенційну загрозу довкіллю. Особливо зростає небезпека наведених вище об'єктів при інших природних катаклізмах, зокрема паводках, коли потужні розливи води значно активізують процеси розмиву сховищ небезпечних речовин, автозаправок, сміттєзвалищ.

Серед позитивних моментів, котрі мали місце у політичному та економічному житті Центральної Європи після аварій, відмітимо посилення регіональної співпраці у сфері інформації, створення механізмів відшкодування збитків від аварій, посилення роботи над створенням регіональних енвайронментальних програм тощо. У цілому, слід сподіватися, що у майбутньому спільними зусиллями країн басейну Тиси удасться якщо не подолати, то значно послабити небезпеку виникнення таких катастроф, як відомими під назвою Байя-Марє та Байя-Борша.

**Заступник начальника Державного управління екоресурсів в Закарпатті, професор
Ужгородського національного університету**

Андрій Ковальчук

© Карпатський екологічний клуб «*РУТЕНІЯ*»

Ужгород, квітень 2001 року

Звіт міжнародної комісії з питання оцінки інциденту Байя Марє

Вступ

Цей звіт містить додаткову інформацію щодо виконання міжнародним форумом “Впровадження завдань Байя-Марє” (далі ВМТФ) завдань, покладених на нього спеціальним уповноваженим Маргот Вольстром за підтримки Міністерств з охорони довкілля Угорщини та Румунії. Він стосується аварій, які сталися у румунських містах Байя-Марє та Байя-Борша у січні 2000 року. У звіті висвітлено наступні питання:

1. Що сталося і чому?
2. Вплив катастроф.
3. Які інші небезпечні проблеми залишаються у басейні річки Тиса?
4. Які заходи пропонуються для зменшення ризику подібних аварій?

Ми намагалися виконати цей звіт у стиснутому та зрозумілому вигляді. Ми сподівалися, що він буде доступним для населення у регіонах аварій. Ми виходили з настанов спеціального уповноваженого активізувати спілкування та діалог між населенням та недержавними громадськими організаціями (далі НГО).

Представники ВМТФ протягом часу аварій та прояву їхніх наслідків відвідували всі постраждалі регіони басейну річки Тиса та місця аварій (проміжок часу між аваріями та надходженням забруднюючих речовин від місць катастроф до річки Дунай був значним).

Ми проводили інтенсивні переговори з населенням, місцевими та регіональними чиновниками, НГО, іншими фаховими об'єднаннями вздовж течії річки у Румунії, Угорщині, Федеративній Республіці Югославія – від міст Байя-Марє та Байя-Борша до Белграду. Кожний з урядів трьох країн надав нам матеріали офіційних досліджень аварій та їхніх впливів.

На самому початку роботи – у лютому та березні 2000 р., нам пощастило отримати підтримку від групи “Програма з Охорони Довкілля Об'єднаних Націй” (Офіс із Координації Гуманітарних Ініціатив) (далі UNEP/ОСНА), яку очолював п. Фріц Шлінгеман. Ми одержали доступ до результатів досліджень, що проводилися німецькими, голландськими установами та Фондом Дикої Природи (далі WWF), а також провели декілька незалежних вивчень та досліджень із метою з'ясування напрямків упровадження спеціальних регуляційних, інженерних та енвайронментальних ініціатив.

Аварії, які сталися, були надзвичайно небезпечними і, тільки, завдяки щасливому збігу обставин, не мали більш серйозних наслідків. Так, ніхто не загинув і не захворів, не дивлячись на те, що в оточуюче середовище попало 120 тон ціанідів та 20000 тон забруднених важкими металами стоків. Наслідки такого інциденту були б набагато трагічнішими, якби річки на віддаль до 200 км нижче за течією від м. Байя-Марє не були вкриті кригою. І, якби не одна із самих значних за 100 років повеней, що відбулася через декілька днів після другого інциденту. В результаті, важкі метали були вимиті, розосереджені, і рівень їх умісту у річкових системах та в заплавах упав до значень, які вже не несли прямої загрози здоров'ю людей.

Однак, - усе це не дає нам підставу ігнорувати той факт, що в багатьох інших місцевостях даного регіону, та й узагалі в Європі, є подібні промислові об'єкти – як діючі, так і законсервовані, котрі несуть потенційну загрозу подібних інцидентів. Наступним разом, у разі аварії, нам, можливо, так не пощастить.

Ми вважаємо, що дані інциденти мають стати механізмом активізації термінових і серйозних

досліджень подібних промислових об'єктів. Необхідно розробити нормативи їхнього функціонування, які б базувалися на методології управління ризиком. Усі мають знати про ступінь ризику в кожному випадку та про необхідність її зменшення. Таке стоїть сьогодні завдання і головна відповідальність за його виконання лежить на самих країнах.

Оскільки справа стосується регіону басейну річки Дунай, Міжнародна Комісія Захисту Річки Дунай (далі ICPDR) має бути головною координуючою організацією. Однак, ми наполегливо рекомендуємо, щоб у роботі прийняла участь Європейська Комісія, гарантуючи адекватну кооперацію між усіма партнерами. Такий механізм має слугувати базою розробки й упровадження програм із відновлення та відшкодування збитків. Усі, відповідні конвенції й протоколи Економічної Комісії Об'єднаних Націй для Європи (далі UN-ECE) мають також бути терміново ратифіковані усіма країнами-членами UN-ECE та Європейського Союзу.

Ми підготували ряд рекомендаційних матеріалів, як для посилення існуючих правил, враховуючи планування витрат у критичних ситуаціях, так і для видання нових правил. Зокрема, ми рекомендуємо, що ні один новий об'єкт, на якому використовуються ціаніди, не повинен проектуватися з відкритим зберіганням у відстійниках їхнього водного розчину.

Ми відчуваємо, що існує реальна необхідність у розробці головного Провідного Документу Індустрії, який би впровадив та розтлумачив багато різних правил стосовно гірничої, добувної та рудобробної галузей промисловості, які сьогодні функціонують у широкому полі законодавств, як Європейського Союзу (далі EU), так і національних. Для країн Європейського Союзу і тих, які є кандидатами у члени EU, - це завдання може бути виконане Європейською Комісією. Подібний документ полегшить, як для індустрії, так і для громадськості можливість бути обізнаними із зобов'язаннями, які має індустрія стосовно охорони довкілля, громадської безпеки, планування дій під час критичних ситуацій. В наших рекомендаціях ми наголошуємо на тому, *що*, із нашої точки зору, *має бути зроблене*, а не на тому як, чи на якому рівні це має бути зроблено. У цьому контексті нові Пропозиції Європейської Комісії співзвучні з нашими рекомендаціями.

Нарешті, ми звертаємо увагу на недавнє прийняття Водної Директиви Європейського Союзу, яка закликає до кожногоденного моніторингу та захисту водних ресурсів через басейнові управління. Вимога проводити моніторинг якості й кількості води у менеджменті водних ресурсів буде сприяти тому, що в басейнових управліннях будуть поступово нарощувати, розвивати необхідний кваліфікаційний, ресурсний потенціал та гнучкість у роботі для виконання цих завдань. У випадку Басейну річки Дунай, очікується, що ICPDR буде відігравати активну роль у сприянні координації моніторингу та роботи зі швидкого оповіщення, у зв'язку з чим буде потребувати більшого фінансування від країн членів, збільшення ресурсних можливостей для прийняття швидких дій також необхідно.

Велика кількість людей та організацій помагала нам у роботі. Європейська Комісія працювала з вирішенням питань щодо створення ВМТФ, а також забезпечувала нас ресурсами, без яких ми не змогли б провести необхідні дослідження. Уряди Румунії, Угорщини, Словаччини, України та Федеративної Республіки Югославія надавали нам повну підтримку. У критичних ситуаціях ми отримували неоціниму допомогу від багатьох регіональних та місцевих чиновників, а також від громадських організацій. Без їх вкладу, наші дослідження були б не такими повними. На міжнародному рівні, фінансову підтримку для розвитку громадських ініціатив, запропонованих ВМТФ, нам надавали уряди Голландії та Данії. Нас також інформаційно підтримували й допомагали агенції охорони природи з Ірландії та Сполучених Штатів. На технічному рівні, роз'яснення з питань управління та менеджменту хвостосховищ нам надавали провідні спеціалісти Румунії, Угорщини, Німеччини. Усім цим людям та багатьом іншим, що допомагали нам, ми висловлюємо щире подяку за допомогу у виконанні поставлених завдань.

РОБОЧА ГРУПА ВМТФ – Підписи: Голова комісії: Том Гарвей, члени комісії: Кай Барлунд, Ліліана Мара, Еміл Марінов, Кальман Морвей, Жан-Франко Верстрінге, Філіп Веллер.

1. ЩО СТАЛОСЯ І ЧОМУ?

1.1. Огляд

30 січня 2000 року в Румунії, поблизу м. Байя-Маре стався прорив дамби відстійника гірничодобувної шахти. У відстійнику обробляли використаний шлам, а намул у якості відходів виробництва переправляли в інший відстійник. В результаті цієї події, 1000000 м³ забрудненої води, що містила приблизно 120 тонн ціанідів та важких металів, потрапили в річку Лапош, а звідти, по течії, – в річки Самош та Тиса. З річки Тиса ця вода потрапила у Дунай.

10 березня 2000 року в Румунії, в м. Байя-Борша біля українського кордону прорвалася ще одна дамба відстійника. Не дивлячись на те, що частину стоків затримали системою дамб, 20000 тонн забрудненої води потрапило в річку Новац, яка є притокою річки Вішеу, а через неї – в річку Тиса.

Ця частина звіту коротко узагальнює події, що сталися на цих двох промислових об'єктах, та причини, що їх обумовили. Первинним завданням Робочої групи було вивчення Байя-Марської катастрофи, в подальшому були включені також події і біля м. Байя-Борша.

1.2. Байя-Маре - що сталося ?

Перша катастрофа сталася біля м. Байя-Маре у відстійнику, котрий належить фірмі AURUL. Ця фірма є спільним підприємством австрійської фірми Esmeralda Exploration та румунської державної видобувної фірми REMIN. Підприємство було створене з метою добування золота, срібла та інших металів з одночасною відправкою відпрацьованої сировини на відстань 8 км від населеного пункту.

Виробниче підприємство спроектоване у вигляді “закритої технологічної системи” із метою недопущення викидів забрудненої води в навколишню річкову мережу. Навіть із ліквідованих відстійників вітер усе ж переносить на заселені території пилюку, котра містить сліди важких металів і є безперечно, шкідливою для здоров'я. Отже, відправка відпрацьованої сировини подалі від населеного пункту видається бажаною з точки зору охорони здоров'я, а також є вигідною в економічному аспекті, так як підприємство AURUL забезпечувало роботою частину населення. Таким чином, експлуатація споруд була перспективною як для населення, так і для підприємства (так звана ситуація win-win) і давала можливість, дотримуючись екологічної безпеки, мати економічний зиск. Згідно зі спроектованим технологічним процесом для добування золота, відстійники наповнювались водою з високим умістом ціанідів. Використану таким чином воду вертали у виробничу споруду, щоб зменшити кількість витрачених ціанідів і пов'язані з цим витрати.

Проект розпочато в 1992 році - після затяжного процесу дозволів та погоджень, AURUL, у травні 1999 року, розпочав виробництво. Після шестимісячного періоду діяльності драматичне пошкодження опірної водоутримуючої стіни призвело до виливу забрудненої води в навколишні річки.

Перелік подій, які, в кінцевому результаті, призвели до катастрофи, наступний:

- 1999 р. Будівництво дамби відстійника здійснювалося згідно з планами; в рамках цієї діяльності. За допомогою гідроциклонів¹ будували опорну стінку вище, ніж очікуваний рівень переробленої сировини. Під час цього відпрацьовану воду закачували у відстійник;

- зима 1999 р. Внаслідок великих дощів та снігопадів у відстійник потрапила значна кількість води - поверхню басейну вкривав товстий шар криги та снігу;

- Значні (але не незвичні) дощі та снігопади у грудні 1999 р. та січні 2000 р., швидке танення снігу 27 січня 2000 р., спричинене раптовим потеплінням (із мінусових температур - до +9,5° C), а також, майже 40-міліметрові опади у вигляді дощу, що випали 30 січня 2000 р., спричинили підняття

води до критичного рівня. Стінки дамби, на поверхні яких безпосередньо танув сніг, просочилися водою та стали нестабільними;

- 30 січня вода протекла через дамбу і вимила частину опорної стіни довжиною 25 м та глибиною 2,5 м. Приблизно 1000000 м³ забрудненої води потрапило у річку Лапош. Підприємство AURUL зупинило виробництво і розпочало ремонт дамби.

1.3. Байя-Борша - що сталося ?

Друга, наступна катастрофа сталася поблизу м. Байя-Борша на новацьких спорудах (с. Новац) із відстійниками, котрі були у власності державного підприємства REMIN. За первинною дамбою нижче по річці було збудовано вторинну та третинну дамби. Роль другої дамби полягала в тому, щоб у випадку досягнення водою максимального рівня на першій дамбі, взяти виконання її функцій на себе. Третя дамба була побудована з бетону і слугувала для того, щоб утримувати воду, котру не втримали дві попередні дамби, а також для відкачки води у основне водосховище.

10 березня 2000 р. дамба протекла. 100000 м³ води та 40000 тон сировини з важкими металами пройшли через першу дамбу. З цієї кількості приблизно 20000 тон сировини утримала друга та третя дамби, а залишок (приблизно 20000 тон сировини) протік через третю дамбу і потрапив у струмки Новац та Васер, звідки потік у річки Вішеу та Тиса.

З огляду на те, що територія, розташована вниз по течії від дамби, має статус природоохоронної особливої значення, забороненим є навіть аварійний спуск води у річку. Тому, система дамб була запроєктована на діяльність по типу "замкненого циклу", згідно якого потрапляння води за межі третьої дамби не передбачене.

Технологічний процес був запроєктований по типу закритого циклу, під час котрого запущену у відстійник технічну воду пропускали через металовідфільтовуючий пристрій. Крім цього, у відстійник потрапляє також вода внаслідок опадів (безпосередньо) та стоку поверхневих вод із схилів навколишніх гір (опосередковано). Для забезпечення регуляції рівнів води у відстійнику та



Рисунок. Водозбірний басейн річки Дунай та місця катастрофи.

річці застосовувалися випаровування та відкачка води в головну систему шахт. Але, разом із тим, у системі відстійників не була передбачена система аварійного спуску води. Як результат, в момент, коли рівень води став критичним, не було можливості його зменшити.

Узимку 1999-2000 рр. у результаті сильних дощів та швидкого танення снігу рівень води у відстійнику досяг критичного рівня. Стінки дамби стали нестабільними. У зв'язку з тим, що насоси, за допомогою яких можна було б відкачати воду, не функціонували, витікання води та прорив дамби стали невідворотними.

Перелік подій, що призвели до катастрофи, наступний:

- на початку грудня велика кількість дощових вод потрапила у відстійник та в навколишні водосховища;
- із середини грудня 1999 р. до кінця січня 2000 р. випало більш ніж 120 мм опадів у вигляді снігу у відстійник та в навколишні водосховища;
- з 21 грудня 1999 р. температура опустилась нижче 0° С, а з 22 січня 2000 р. була нижчою від -10° С;
- з 27 січня 2000 р. температура почала різко підніматись, 30 січня піднялась вище 0°С;
- 8-10 березня 2000 р., внаслідок великих злив та раптового танення снігу, рівень води у відстійнику піднявся, в той час як насоси перестали функціонувати;
- 10 березня об 11 годині в дамбі утворилася щілина шириною 25 метрів та висотою 10 метрів, в результаті чого 20000 тон забрудненої води потрапило в річку Новац;
- забруднена вода пройшла через другу та третю дамби, потрапила у річкову мережу і вздовж українського кордону потрапила в Угорщину².

1.4. Чому відбулися катастрофи?

Причини катастроф ясно видимі й безспірні; нижче наводиться їх обговорення.

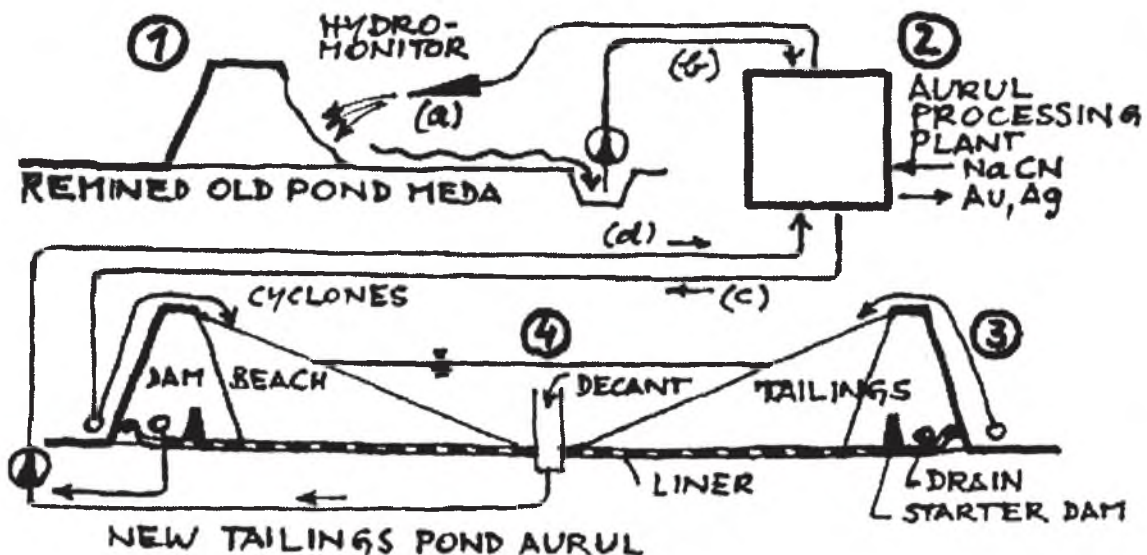


Рисунок. Схема технологічного процесу на підприємстві AURUL. (Джерело: Програма охорони навколишнього середовища ООН. Офіс координації гуманітарних справ)

1.4.1. Використання закритих систем

Як AURUL, так і споруда Новац, були спроектовані у вигляді закритих систем із метою уникнення викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище. Використовувану воду (включаючи воду з високою концентрацією ціанідів із підприємства біля м. Байя-Маре) направляли на повторне використання. Це, саме по собі, є позитивним з екологічної та економічної точок зору. Однак, під час проектування, не були передбачені ті елементи, які в небезпечних випадках, пов'язаних з різким підйомом рівня води, могли б забезпечити видалення бажаної її кількості. Без таких запобіжних систем, згідно з базовими вимогами до підприємств із виробництвом по типу закритого циклу, вони не повинні були функціонувати на територіях із частими та інтенсивними опадами. Ця частина Румунії є такою територією і тому її владні структури не повинні були давати дозвіл на будівництво. В обох випадках причиною катастроф є те, що під дією несприятливих погодних умов відстійники не змогли утримати надлишок води, спричинений значними опадами та таненням снігів.

1.4.2. Будівництво

Після цих подій, у випадку м. Байя-Маре виявилася проблема стабільності прибережних опірних стін. Підприємство в м. Байя-Маре застосовувало загальновідому технологію будівництва опірних стін (вона має назву “будівництво під час експлуатації”), зміст котрої полягає в тому, що частинки сировини відповідних розмірів поступово наносять на фундамент стіни і, таким чином, забезпечують стабільне та рівномірне нарощування висоти опірних стін. Але, співвідношення крупних та дрібних частинок у застосовуваній сировинній суміші не відповідало необхідним



Рисунок. Вигляд дамби підприємства AURUL із гідроциклонами та берегом із пологими схилами (Джерело: Міністерство охорони природи США).

вимогам. Крім того, у зв'язку з надто низькою температурою напередодні катастрофи, гідроциклони, що застосовувалися для рівномірного нанесення й нарощування сировини, не могли функціонувати. В результаті цього будівництво опірної стіни припинили в дуже критичний момент, що призвело до зменшення загальної висоти стіни, прориву опірної стіни та витоку забруднених вод.

У м. Байя-Борша проєктована потужність переробного підприємства становила 2 мільйони м³ намулу, в той час, як у ємності запустили лише 400000 м³ намулу. Таким чином, кількість сировини, необхідної для будівництва дамби, була меншою від запланованої і, як результат, дамба була збудована на висоту, нижчу від проєктованої.

1.4.3. Моніторинг (контроль)

Контроль за станом обох відстійників здійснювався візуально (на око), що не було легким завданням у ті моменти, коли відстійники були вкриті кригою та снігом. В м. Байя-Маре ця форма контролю відповідала вимогам експлуатації та безпеки, встановленим експлуатаційниками та контролюючими органами і не змогла передбачити майбутню катастрофу. У м. Байя-Борша результати поточного контролю сповіщали про небезпеку, що наближалася, але, у зв'язку з хибами у системі насосів та відсутності, у зв'язку з цим можливості зменшити рівень води у відстійниках, експлуатаційники не змогли запобігти катастрофі.

За таких обставин було очевидним, що, результатом швидкого потепління й танення снігу та криги, а також, постійних тривалих значних опадів, може бути саме такий наслідок. Це якраз і спостерігалось перед катастрофою. Сильні дощі супроводжувалися швидким потеплінням: із -13⁰ С до +9⁰ С. Таким чином, крім різкого танення криги та снігу, підйом рівня води спричинили також значні дощі. Наша перевірка встановила, що погодні умови, хоч і були досить аномальними, але аж ніяк не невідомими та незвичними у цьому регіоні, і, таким чином, треба було враховувати можливість такого розвитку подій.

1.4.4. Контролюючий нагляд (інспекція)

Крім проєктувальних та експлуатаційних факторів, серйозні зауваження викликають діючі дозвільні норми під час проєктувальних робіт та будівництва. Очевидно, що відповідним чином не оцінювали і не враховували очікувані коливання “водного балансу” (різницю між кількістю води, що поступає в систему, та кількістю води, що випаровується). Згідно з попереднім вивченням щодо впливу на навколишнє середовище, здійсненим Національним Інститутом Досліджень Розвитку й Охорони Довкілля Румунії (далі ICIM) по проєкту підприємства AURUL, було сформульоване таке твердження: “небезпека переливу вод через дамбу в результаті великої кількості опадів є виключеною”.

Починаючи з цього моменту, до початку дії румунського Закону з охорони навколишнього середовища (№ 137/95), протягом шести років, затрачених на збір усіх необхідних дозволів, не визнавалася небезпека, котру містить закрита система, запроектована без засобів аварійного скиду води. Робоча Група, в ході багатьох зустрічей з відповідними владними установами, так і не змогла встановити, хто безпосередньо несе відповідальність за безпеку підприємств такого типу. Система регулюючих заходів є виключно складною та розгалуженою і, на думку Робочої Групи, потребує негайного реформування. Румунські владні структури повідомили нас про те, що вже відбувся значний прогрес у сфері такого реформування.

1.4.5. Заключення

Робоча Група встановила, що згадані катастрофи спричинені наступними чинниками:

- по-перше, експлуатувалось відстійне підприємство невідповідного типу;
- по-друге, дозвільні установи дозволили використання саме цього типу відстійника;
- по-третє, не було відповідного контролю, будівництво опірних стін, експлуатація та

утримання комплексу не були у належному стані.

Це саме ті фактори, котрі були висвітлені (активовані) аномальними погодними умовами, і які можна було б передбачити. У випадку з водосховищем Новац, нам незрозуміло, як узагалі почали експлуатувати цей об'єкт, адже Місцеве Управління з Охорони Навколишнього



Рисунок. Вид із верхівки головної дамби з відкладеним під дамбою осадом (Джерело: Міністерство охорони природи США).

Середовища не прийняло позитивного висновку про відсутність впливу підприємства на навколишнє середовище, поданого фірмою REMIN, і повернуло подане клопотання про дозвіл на експлуатацію.

2. ВПЛИВ КАТАСТРОФ

2.1. Вступ

В результаті катастрофи в м. Байя-Маре в річку Тиса потрапили токсичні відходи, які містили ціаніди та мідь. Масив забрудненої води пройшов через притоки по всій Тисі, влився в річку Дунай, а потім, у значно розбавленому вигляді, потрапив у Чорне море. В забруднених річкових системах була знищена значна кількість представників рослинного й тваринного світу, але, після стоку забруднених вод, якість води та річкового намулу почала повертатись у нормальний стан. Тому, після проходження забруднених вод, в річці й на берегах ціанідів практично не залишились.

Характер катастрофи в м. Байя-Борша був зовсім інший. В річку Новац потрапили маси намулу

та води, котрі містили важкі метали. Велика частина намулу залишилася поблизу відстійників, а забруднена вода потрапила у річку Вішеу і далі у Тису. Після цього значна частина важких металів поширилася на відрізок верхньої течії Тиси. Крім того, безпосередньо після згаданих катастроф, по Тисі зійшли великі маси весняних повеневих вод. Повінь знову мобілізувала важкі метали.

2.2. Впливи на “суспільне здоров’я”

2.2.1. Короткотривалі впливи

У зв’язку з катастрофами найбільш вартим уваги є той факт, що, наскільки відомо, на сьогодні відсутні випадки загибелі або важких захворювань людей.

Завдяки швидким та узгодженим діям відповідних місцевих органів влади та служб водного господарства по течії річок Тиси та Дунаю, система забезпечення населення питною водою в цілому не зазнала забруднень. Високий рівень ґрунтових вод сприяв лише незначному їхньому забрудненню. Місцеві жителі отримували воду в окремій тарі, - з метою уникнення забруднень у період проходження течією річки токсичних речовин водогони були закриті. Поблизу м. Байя-Маре забруднень зазнали місцеві колодязі і місцеве населення отримувало воду також в окремій

Узагальнені причини обох катастроф:

Байя-Маре	Байя-Борша
<i>Хиби проектування</i>	<i>Хиби проектування</i>
Використання підприємства із закритою системою, без механізмів аварійного скиду води у випадку небезпеки	Використання підприємства із закритою системою, без механізмів аварійного скиду води у випадку небезпеки
Невідповідне будівництво стін периметру у зв’язку з недостатньою гомогенністю сировини (технологічна неузгодженість)	Непридатність насосного устаткування
Неможливість функціонування гідроциклонів в умовах низької температури	Невирішеність проблеми відводу стоків із навколишніх схилів гір
<i>Хиби дозвільної системи</i>	<i>Хиби дозвільної системи</i>
Хибні попередні висновки про вплив виробництва на навколишнє середовище	Підприємство експлуатували взагалі без дозволу установи з охорони довкілля
Невирішеність питання про підтримку водного балансу в даних умовах	
Неможливість однозначного встановлення відповідальності за кінцеве рішення стосовно безпеки в занадто складній та розгалуженій системі дозвільних заходів	
Невідповідні вимоги до контролю за об’єктом	
<i>Експлуатаційні хиби</i>	<i>Експлуатаційні хиби</i>
При будівництві опірних стін не були враховані інструкції стосовно ступеня подрібненості частинок у сировині	Утримання в неналежному стані системи труб та насосного устаткування
	Відсутній план дій в умовах аварійної ситуації
<i>Погодні умови</i>	<i>Погодні умови</i>
Збіг несприятливих, але не виключних погодних умов	Збіг несприятливих, але не виключних погодних умов

тарі.

2.2.2. Довготривалі впливи

Прогноз, щодо довготривалого впливу обох катастроф, на даний час не є чітким. Імовірно, вони не будуть пов'язані з ціанідами, котрі розклалися, а біологічно не акумулюються. Довготривалі впливи можуть бути пов'язані з важкими металами, котрі потрапили в екосистему річки Тиса та відклалися в намулі та ґрунтах. Результати вимірів свідчать, що в результаті катастроф рівень важких металів у річковій системі суттєво не піднявся, за виключенням ділянки, що знаходиться безпосередньо під дамбою біля річки Новац. Ситуацію треба постійно тримати під контролем, застосовуючи моніторингові виміри. Крім того, треба знайти можливість запобігати попаданню важких металів у річку з ділянки під дамбою.

2.3. Вплив на навколишнє середовище

Ті дані про вплив на навколишнє середовище, якими ми на сьогодні володіємо, можна розглядати як початкові виміри. Базовими, частково, є дослідження Угорського Інституту Водних Досліджень (далі VITUKI), а також деякі дані, зібрані WWF. Подальші дослідження провадяться в Угорщині на тих територіях, що зазнали значної шкоди. Велика кількість спеціалістів висловили думку, що дані однорічного природного репродуктивного циклу не є достатніми для остаточної оцінки довготривалих впливів. Схвалюється запровадження постійного моніторингу екологічної регенерації та розвитку річкової системи.

2.3.1. Короткотривалі впливи

Аварія в м. Байя-Маре завдала дуже тяжкого удару рослинному й тваринному світу річки Тиса. Однак, оскільки ціаніди є хімічно нестабільними сполуками, а регіон Верхньої Тиси знаходиться у відносно непошкоджені природному стані, річкова екосистема змогла розпочати регенерацію після стоку токсичного матеріалу.

Планктон

На річці Самош та на верхній ділянці басейну річки Тиса на угорській території (найближчої до місця аварії) був знищений увесь планктон. В середній та нижній течіях Тиси загинуло від 30% до 60% планктону. Через декілька днів після забруднення планктон рослинного (фітопланктон) і тваринного (зоопланктон) походження почав відновлюватись на всій ділянці річки.

Теперішні дані свідчать, що кількість та видовий склад фітопланктону, в основному, повернувся до норми на всій течії річки. Схоже, що одним із найважливіших чинників, котрі сприяли процесу регенерації, була березнева повінь, котра створила ідеальні умови для відтворення планктону.

Безхребетні, у тому числі донні річкові організми

Згідно з наявними даними, у верхній течії річки Самош значних утрат зазнали угруповання водних безхребетних у тому числі донних річкових організмів. Імовірно, що кількість видів, котрі живуть у тому регіоні, знижувалася тривалий час, внаслідок забруднень. В середній та нижній течіях річки Тиса (в Угорщині та Югославії) донні річкові організми витримали забруднення ціанідами, але є докази й того, що популяції багатьох видів унаслідок забруднення зменшилися.

Однією з основних показових ознак стану річкових екосистем було виживання в них одноденок *Palingenia longicauda*. Ця комаха у великих кількостях роїлася вздовж усієї річки Тиса. Ідеальні умови для виходу личинок були створені весняними повенями. Оскільки, найбільш імовірно, що ціаніди були сконцентровані в головному руслі річки, личинки змогли витримати забруднення і перетворитися у дорослу стадію. Наступні 2-3 роки необхідно запровадити контроль за регенерацією популяцій *P. longicauda*, щоб можна було впевнитися у стабілізації її циклу розмноження.

Загалом можемо зробити висновок, що популяції крупних безхребетних, хоч і зазнали значної шкоди у зв'язку із забрудненнями, але не зникли повністю, як передбачалось раніше. Період після забруднень супроводжувався швидким зростанням різноманітності та кількості видів.

Риба

Скупчення мертвої риби ясно вказували на вплив катастрофи в м. Байя-Маре. Угорські органи влади заявили про знищення 1240 тон риби у зв'язку із забрудненнями. 33,8% загиблої риби склали хижі види, 13,5% - коропа, 8,1% - осетрові і 44,6% - травоїдна риба. У скупченнях мертвої риби були виявлені представники практично всіх видів, що населяють річку Тиса. Але, в той же час, було чітко видно, що не всі види риби постраждали однаково. Травоїдні риби, особливо білий товстолоб (*Hypophthalmichthys molitrix*), виявилися особливо вразливими і склали велику частину загиблої риби. Великою є ймовірність того, що деякі аборигенні, охоронювані та загрожувані види риб зникли повністю. До цієї категорії відносяться осетрові – білуга (*Huso huso*) та осетер російський (*Acipenser gueldenstaedti*), котрі і до забруднення були дуже нечисленими в Тисі. Крім цього, практично повністю зникли три інші види – судаки (*Stizostedion lucioperca*, *Stizostedion volgensis*) та минь (*Lota lota*).

Дослідження, проведені в Югославії, показали, що тут забруднення лише незначним чином ушпинуло на склад іхтіофауни. Хоч було знайдено декілька скупчень загиблої та агонізуючої риби, але, в ході проведеного WWF детального обстеження 4-х видів риби, виявилось, що за винятком *Huso huso* жоден вид не зазнав особливих популяційних змін.

Відсутні факти про спричинену ціанідами загибель риби в річці Дунай. Одним із питань, котрі потребують вивчення, є те, чому не спостерігались великі скупчення загиблої та агонізуючої риби в Румунії поблизу м. Байя-Маре та в системі річки Самош³. Найвірогідніше пояснення цього факту є те, що скупчення загиблої риби не були видимі під покриваючим річку шаром криги. Таким чином, ці скупчення потрапили в Угорщину, де й були зібрані. Також, схоже на те, що у зв'язку з попередніми забрудненнями, видова різноманітність і чисельність риби у регіоні м. Байя-Маре суттєво зменшилася ще до викиду ціанідів. На ділянках річки, вкритих кригою, шкідлива дія ціанідів була більш сильною, у зв'язку з тим, що тут рівень забезпеченості води киснем був меншим. Така фатальна комбінація могла б спричинити ще більшу шкоду на верхніх відрізках Тиси в Угорщині.

Птахи та ссавці

Спостереження, проведені безпосередньо після аварії, показали, що вплив забруднень на птахів та ссавців був обмеженим. Те, що птахи та ссавці здатні відчувати наявність ціанідів у воді, а також та обставина, що значну частину поверхні річки вкривала крига, запобігли їх контакту із забрудненою водою.

Існують безпосередні докази того, що степові орли гинуть від ціанідів. Що стосується інших птахів, то довготривалі впливи на них можуть бути більш значними, так як у зв'язку із зменшенням кількості представників іхтіофауни, зменшується кормова база птахів і, природно, можливість їхнього розмноження. В той же час, перші повідомлення з Угорщини та Румунії вказують на те, що значного зменшення чисельності тих видів птахів, котрі вважаються найбільш чутливими, не спостерігається.

Проведені в Угорщині та Югославії дослідження птахів, котрі вважаються особливо чутливими до зменшення кормової бази внаслідок забруднень (баклан, лелека, орлан-білохвіст, берегова ластівка, рибалочка), показали, що не відбулося значного зменшення чисельності популяцій. Ці види знаходили достатню кількість корму з інших джерел – рибних ставків, котрі не зазнали забруднень.

На верхній позиції трофічної піраміди річкової системи знаходяться видри. Дані показують, що популяція видри зазнала значної шкоди в період забруднення - частина видр загинула, а частина переселилась далі від забруднених місць. Протягом декількох місяців після забруднення ситуація

THE SCHEME OF SOMEȘ RIVER BASIN

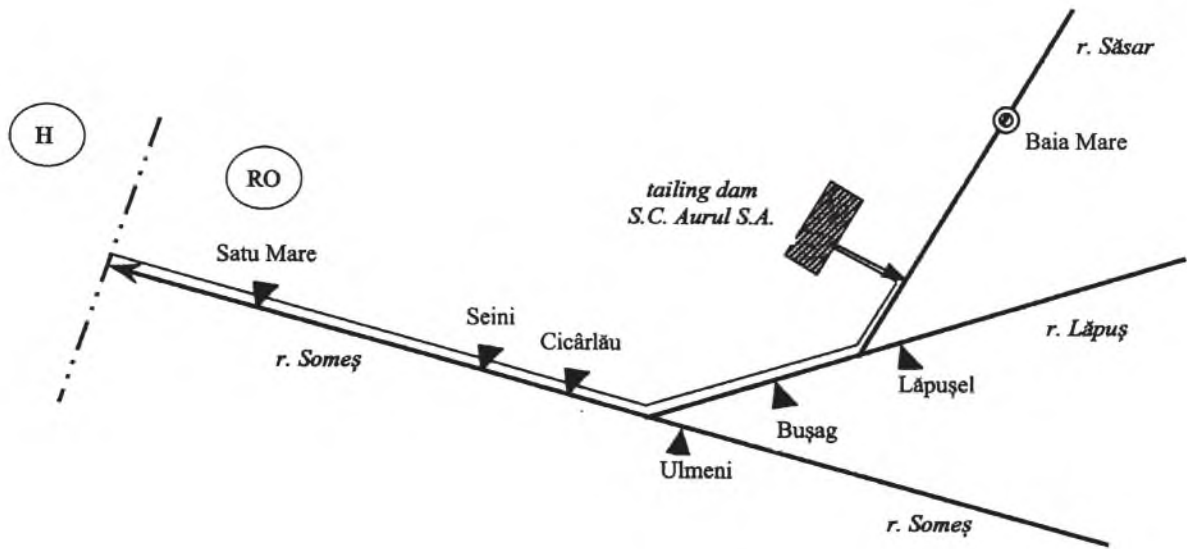


Рисунок. Шлях забруднених стоків від м. Байя-Маре.

THE SCHEME OF TISA RIVER BASIN

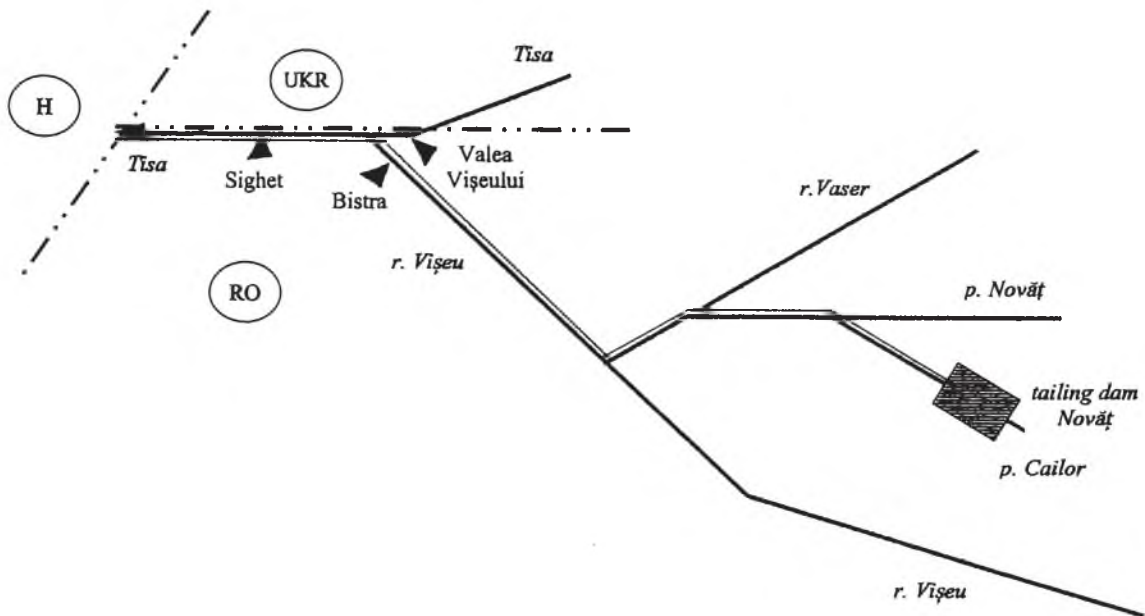


Рисунок. Шлях забруднених стоків від м. Байя-Борша.

почала покращуватись. Останнім часом в околицях м. Токай (Угорщина) видри повернулись на звичні місця. Є сподівання на те, що процес відновлення буде поширюватись вверх по течії річки, але поки-що рано робити якісь узагальнення.

Дослідження кажанів дозволяють також зробити висновок, що їхня чисельність, зменшена в результаті звуження кормової бази минулого літа, тепер почала зростати. Одним із можливих пояснень може бути те, що в результаті зменшення кількості риби більша кількість комах стає здобиччю кажанів.

2.3.2. Середньо- та довготривалі впливи

Унаслідок аварії у м. Байя-Борша найбільшу небезпеку становлять середньотривалі впливи токсичних речовин. Важкі метали й надалі залишаються в навколишньому середовищі та накопичуються в живих організмах. Як результат, навіть малі концентрації можуть бути небезпечними для екосистеми та людського здоров'я внаслідок середньо- та довготривалої дії.

Безпосередньо після стоку забруднених важкими металами речовин річковий намул містив їх у концентраціях, котрі перевищували дозволені межі. Ситуацію покращило те, що через кілька тижнів після аварії, по річці Тиса зійшла величезна кількість повенеких вод. Вони підмили відкладені важкі метали, а потім винесли їх, і, таким чином, забезпечили зниження їхньої концентрації до дозволених меж. Але, як узагальнення, відзначимо, що кількість важких металів у цілому зросла, хоча цей процес і важко контролювати. Оскільки, ймовірно, рівні вмісту важких металів будуть зростати, додавання кожної нової їх порції до вже наявного "основного масиву" становитиме серйозне джерело небезпеки.

Схоже, що більша частина важких металів, вивільнених під час аварії у м. Байя-Борша, залишилася в межах 6-10 кілометрового відрізка русла річки Новац від дамби вниз за течією. Тому, в майбутньому, варто очікувати поступового розповсюдження важких металів по всій довжині річки внаслідок дії повеней. Залишкові забруднення важкими металами необхідно взяти під контроль та здійснювати постійний моніторинг.

2.4. Соціально-економічні впливи

Кількісна оцінка економічних утрат є комплексним завданням, для виконання якого Робоча Група не мала ні достатнього часу, ні необхідних даних.

Видається однозначним, що втрати будуть виявлятися також і після підготовки цього Звіту, і, крім того, для будь-якої оцінки необхідний детальний економічний аналіз. Початкові оцінки через певний час можуть виявитися ненадійними. У той же час, безпосередні економічні впливи наявні однозначно, точно так, як і економічні втрати громадян, що мешкають на водозбірній території річки Тиса в Румунії, Угорщині та Югославії. Економічних впливів негайно зазнали такі галузі та категорії зайнятості як:

- безпосередня зайнятість;
- рибальство;
- туризм;
- негайні кошти, призначені для відновлення;
- промислові та інвестиційні проекти.

2.4.1. Безпосередня зайнятість

В містах Байя-Маре та Байя-Борша кількість випадків безпосередньої втрати робочих місць була значно нижчою від очікуваної. Хоча фірма AURUL у м. Байя-Маре і припинила виробництво, всі працівники зберегли свої робочі місця. В той же час зменшилось працевлаштування на тих підприємствах, де виробництво базувалось на продукції, придбаній у фірми AURUL. В м. Байя-

Борша гірничодобувна та рудозбагачувальна діяльність продовжувала функціонувати, оскільки план перенаправили на інші виробничі структури. Однак, на обох підприємствах, імовірно, очікується несприятлива економічна ситуація.

2.4.2. Рибальство

Рибальство зазнало найбільших раптових утрат. Промислове рибальство є важливою галуззю на угорському відрізку річки. Забруднення спричинили загибель 1240 тон риби й рибальство заборонили на шість місяців. Загальні втрати в галузі рибальства в Угорщині включають ціну загиблої риби, втрачені доходи професійних рибалок, втрати підприємств по розведенню риби та виробництва харчових продуктів, втрачену сприятливу економічну ситуацію в населених пунктах, де проводилася діяльність у галузі рибальства. Треба відмітити, що, хоч темпи відновлення річки добре помітні, ще потрібні будуть роки для того, щоб чисельність іхтіофауни, її вікова структура та розміри риби повернулися до нормального стану.

Після першої аварії на території всього водозабору річки Тиса була запроваджена заборона на рибальство. Ця заборона діяла до 16 червня 2000 р.. Заборона стосувалася 8-и рибальських організацій. Унаслідок цього значних утрат доходів зазнали 114 сімей, котрі займалися рибальством та 115 рибалок із частковою зайнятістю. Також під заборону попала діяльність 50.000 спортивних рибалок. Кількість виданих у другій половині 2000 року дозволів на рибальство на річці Тиса становила лише 65% від кількості виданих у 1999 р. дозволів.

На ділянках річки Тиса в Румунії та Республіці Югославія суттєва діяльність у галузі промислового рибальства не проводилася, тому і не спостерігалось значних утрат.

2.4.3. Туризм

Усі три країни⁴ зазнали втрат у галузі туризму, як місцевого, так і іноземного. Найбільші втрати відчувалися в Угорщині, так як саме в цій країні туризм є джерелом серйозних доходів. На річку Тиса прибувають відпочиваючі, як з інших регіонів Угорщини, так і з Австрії та Німеччини. Населення Європи, європейськими засобами масової інформації було повідомлене про забруднення, внаслідок чого велика кількість потенційних туристів відмовились від своїх планів на літо. У зв'язку з цим важких наслідків зазнали також галузі готельного та туристичного сервісу, а також пов'язані з туристичним бізнесом інші сфери обслуговування. У Республіці Югославія також були відчутні втрати на місцевому рівні - югославські відпочиваючі у цьому році не відвідували регіон забруднення.

Процес підрахунку економічних утрат від аварій ще не завершений. Необхідно передбачити серйозні та довготривалі маркетингові витрати для переконання туристів, щоб вони повернулися на місця традиційного відпочинку.

2.4.4. Витрати на відновлення та компенсацію шкоди

Необхідно врахувати витрати на негайну ліквідацію наслідків аварії. Ці витрати включають кошти, витрачені на забезпечення населення водою в тарі (наприклад, в м. Бозанта-Маре (Румунія) та в м. Солнок (Угорщина), на ліквідацію скупчень загиблої риби, на моніторинг стану річки та втрачені податки на відповідні доходи на місцевому та загальнодержавному рівнях. Крім цього, значних витрат потребували інформаційне забезпечення населення, соціальні дослідження.

2.4.5. Промислові та інвестиційні аспекти

Місцева промисловість усіх потерпілих країн зазнала втрат частини прибутків. Додаткових витрат вимагали вирішення проблеми альтернативного забезпечення населення питною водою та відсутність виробництва в період аварійного забруднення. Але, найімовірніше, найбільш значною шкодою стане втрата майбутніх інвестицій у прирічкових регіонах.

Нам відомо, що численні інстанції робили спробу відобразити ці втрати в цифрах. Утримаємося

від наведення оцінок, оскільки вважаємо, що точні цифрові дані можуть базуватись тільки на основі детального тривалого аналізу.

На наш погляд, довготривалий вплив забруднення може оцінюватись на зміні рівня інвестування, а якраз інвестицій регіон дуже потребує. В околицях м. Байя-Маре розташовано багато застарілих, забруднюючих навколишнє середовище промислових підприємств, а вздовж масиву Мармарош знаходяться багато закинутих, потенційно небезпечних відстійників. В Угорщині рівень економічного розвитку регіону в басейні річки Тиса та її притоки річки Самош уже набагато відстає від рівня розвитку інших регіонів країни. Обидва регіони потребують інвестицій в екологічно безпечне промислове виробництво, але очікується, що, внаслідок аварії, привабливість регіонів із точки зору інвестицій зменшиться. Тому, на наш погляд, тепер найважливішою є ліквідація ситуації певної невизначеності та негативних впливів, котрі можуть загрожувати майбутнім інвесторам. Так, першою вимогою до всіх інноваційних проєктів, метою котрих є економічний розвиток території басейну річка Тиса, є створення передумов “енвайронментальної безпеки” на верхній ділянці річкової системи. Після ліквідації небезпеки забруднення навколишнього середовища вкрай необхідні: наступні кроки – із відновлення водно-болотних територій та лісів, розвиток місцевої промисловості, туризму. Найдоцільнішим засобом відновлення довіри потенційних інвесторів є сприяння співпраці між угорськими та румунськими органами влади в рамках програми стійкого довгострокового розвитку регіону, до котрої можна залучити і Республіку Югославія. На нашу думку, ця ініціатива могла б отримати підтримку від міжнародних спонсорів та фінансових інвестицій. Але це коло проблем плануємо розглянути в наступному, більш детальному звіті.

3. ЗВ'ЯЗОК ІЗ ГРОМАДСЬКІСТЮ

Після викидів значного об'єму токсичних речовин у водойму, яка так широко використовується, особливо важливим було питання попередження широких верств населення про небезпеку. Це і було оперативно зроблено. Перше і найбільш важливе завдання – негайне інформування населення про загрозу здоров'ю і необхідність дотримання певних правил безпеки, було виконано на належному рівні як національною, так і регіональною владою. Підтвердженням цьому є те, що не було людських жертв, не було хвороб, спричинених токсичним забрудненням. Особливо активно діяли у цьому напрямку регіональні органи влади, що необхідно відмітити як позитив. В тих ділянках річок, де вода була забруднена, швидко та ефективно приймалися необхідні заходи щодо забезпечення населення питною водою. Муніципальна влада м. Солнок (Угорщина) зробила найбільше до вирішення цих питань. Відвідини країн спеціальним уповноваженим Маргот Вольстром, у супроводі Угорського та Румунського міністрів охорони навколишнього середовища, сприяло зменшенню напруги серед населення, як і наступне оприлюднення даних UNEP/ОСНА.

Як нам повідомили, заходи влади щодо систематичного інформування населення відносно характеру та тривалості забруднень, були різні. Для населення трьох країн (Румунії, Угорщини, Югославії), були, зокрема, недоступні джерела інформації про перші наслідки забруднення, а саме – про їхню тривалість, про період заборони ловлі риби та купання. Однією з причин такої ситуації була нездатність національних урядів координувати потік інформації у таких випадках. Відповідно, муніципальні органи не отримували у своє розпорядження матеріали для публікацій і, взагалі, не мали точних даних про таку безпрецедентну по масштабах аварію.

Відмічається також, що для населення, яке мешкає на території вздовж течії ріки “культура” отримання та обміну інформації розвинута слабо. В окремих випадках нами було виявлено, що для недержавних організацій (НГО), саме ми ставали джерелом інформації про тривалість та наслідки забруднень. Частина інформації, яка поширювалась засобами масової інформації (ЗМІ),

була непотрібною і не сприяла зниженню напруги серед населення. З огляду на це, представниками ВМТФ були зроблені конкретні кроки по поширенню інформації, якою ми володіли й могли зібрати. Ми також звертались у Регіональний Енвайронментальний Центр (REC) м. Сентендре (Угорщина), із пропозицією видання спрощеної версії повідомлення UNEP/ОСНА для подальшого поширення на чотирьох мовах через громадські організації широкому загалу. Крім того, із нашої ініціативи, Уряд Данії забезпечив підтримку для Дунайсько–Карпатської програми WWF по створенню мережі взаємозв'язків між неурядовими організаціями для оперативного інформування про наслідки аварії.

Ми хотіли би звернути увагу на необхідність більш активного розвитку взаємозв'язків між населенням різних країн та владою, більш тісного співробітництва між центральними та регіональними органами влади. Це вимагає більш тісного співробітництва з неурядовими організаціями.

Ми сподіваємося, що, враховуючи такі транснаціональні спільні видання як це, міжнародна комісія охорони р. Дунай розгляне питання про нарощування потужностей для роботи зі ЗМІ. У швидкому реагуванні, щодо безпеки отруєння, ключовим фактором були хороші особисті стосунки, підтвержені білатеральною угодою між Румунією та Угорщиною, між регіональними, прикордонними управліннями водного господарства та охорони навколишнього середовища. Завдяки телефонним дзвінкам, інформація про забруднення була поширена. На нашу думку, не дивлячись на велике значення таких особистих контактів, необхідним є створення системи оповіщення на більш ранніх етапах по всьому басейну річки Дунай.

Ми розуміємо, що ICDR працює в даному напрямку, в напрямку створення нової більш сучасної системи стеження за рікою, системи “раннього попередження”. Для цього необхідна подальша консолідація як сторін партнерів, так і донорів. З огляду на це, ICDR необхідно прийняти відповідні рішення та впровадити інші адміністративні процедури для досягнення швидкого реагування у випадку виникнення в майбутньому подібних проблем.

4. СИСТЕМА РЕГУЛЯЦІЇ

У відповідності до нашого завдання “пропозиція заходів, що можуть бути впроваджені для мінімізації можливостей виникнення таких ситуацій”, ми акцентували увагу на тих обмеженнях, які повинні виконуватись при збагаченні руд у відповідності до директив Європейської Унії та конвенцій ООН і Європейської комісії з питань охорони навколишнього середовища. Наші результати та рекомендації по даних питаннях є наслідком наших безпосередніх досліджень і нами виявлено, що регулюючі механізми в багатьох країнах, включаючи нові незалежні держави (NIS) необхідно уточнити. Наші рекомендації можуть бути впроваджені у цих країнах.

На наш погляд, є вкрай необхідним прийняти механізм регуляції на національному, пан-європейському рівні і на рівні ЄС. При формуванні висновків приймали також до уваги інформацію Комісії по Безпечній Роботі Добувної Промисловості. У своєму розпорядженні ми мали зміст директив ЄС та угод ООН, але не мали змоги детально вивчити національні та регіональні інструкції всіх європейських країн. Можливо, що певні пункти наших рекомендацій уже запроваджені в деяких державах.

У Звіті звертаємо увагу також на те, *що саме*, на наш погляд, *необхідно зробити і в якій формі це має бути виконано*. Наприклад: як доповнення до вже існуючого законодавства або у вигляді нових законодавчих актів на національному та європейському рівнях.

Менеджмент управління відходами, як правило, пов'язують із діяльністю збагачувальних заводів та шахт. Таким чином система регуляції повинна охоплювати усі експлуатаційні елементи. Система регуляції, застосована тільки на одному з елементів, навряд чи буде сприяти досягненню

ефективного збереження навколишнього середовища. При відсутності системи регуляції добувних робіт, у відповідності до Інструкції добувної промисловості, яка враховувалася раніше, всі промисловці або засновники добувних компаній повинні планувати роботи із врахуванням природоохоронного аспекту. Фінансування угод і будь яких робіт у цій галузі також повинно враховувати прийняття міжнародних стандартів практики управління станом довкілля.

Усе управління процесом повинно базуватися на строгому аналізі ступеню ризику й питаннях регулювання у разі виникнення ризикових ситуацій. В питаннях технічних стандартів, які використовуються, наприклад, при зведенні будинків, мостів і дамб, повинен бути передбачений ризик із боку метеорологічних та кліматичних факторів, відображений даними попереднього досвіду. Таким чином, стандарт будівництва може бути виражений також у термінах здатності будівлі протистояти найбільш несприятливим факторам за останні тридцять, п'ятдесят, сто років.

Слід відмітити, що багато інструкцій були прийняті без огляду на історичний досвід. Мало хто тепер заперечує існування такого явища, як загальна зміна клімату, цей показник дедалі більше враховується в обчисленнях системи страхування у світі. У нашому випадку, вплив метеорологічних умов повинен прийматись до уваги. При розгляді цих проблем ВМТФ був вражений важливістю даної умови, необхідністю обов'язкового врахування її у будь якій сфері діяльності на майбутнє, а також тим, що нові дані відрізняються від історичного досвіду. Необхідність врахування зміни кліматичних умов очевидна. Це питання потребує детального розгляду, але не входить до сфери завдань ВМТФ. Однак, ми переконливо звертаємо увагу влади та структур, відповідальних за розробку стандартів, відводити кліматичним факторам більше значення при розробці інструкцій та стандартів.

Наші рекомендації, в деякій мірі, базуються на законодавчій базі ЄС і відповідних угодах Економічної Комісії Об'єднаних Націй для Європи (UN-ECE) по охороні навколишнього середовища. Під егідою UN-ECE, екс 55 держав членів та Європейська Комісія ухвалили систему регуляції відносно основних елементів управління навколишнім середовищем. Транскордонна Угода по Наслідках Промислових Аварій (Хельсінкі, 1992), Транскордонна Угода Захисту й Використання Міжнародних Водних Артерій та Озер (Хельсінкі, 1992), Протокол про Воду й Здоров'я (Лондон, 1999), Угода про Вивчення Транскордонних Вод (Еспоо, 1991), Угода про Відкритість Процесів по Питаннях Охорони Навколишнього Середовища та Участь Громадськості при Прийнятті Судових Рішень Стосовно Охорони Навколишнього Середовища (Орхус, 1998), Угода по Забрудненню Повітряного Басейну (Женева, 1979) – забезпечують керівництва країн інструментами для поліпшення спільної діяльності. В даних угодах відмічається стурбованість зниженням транскордонної співпраці, зростанням, у зв'язку з цим, можливостей небажаних інцидентів. Ці угоди є також юридичною базою системи регуляції і є можливими тільки коли сусідні країни, застосовуючи даний інструмент, “подадуть один одному руки”. Але це далеко не все. Ми закликаємо усі країни та Європейське економічне співтовариство, якщо вони ще цього не зробили, розглянути питання ратифікації Угод UN-CE, в яких акцентується увага на випадках, подібних до розглянутих аварій та відповідальності за шкоду, заподіяну довкіллю.

4.1. Регуляція використання ціанідів та токсичних речовин

Нами було розглянуто питання можливості повної заборони використання ціанідів при обробці руди та переробці відходів, або заміні їх менш небезпечними сполуками. Спеціалісти гірничодобувної промисловості, з якими ми спілкувались, запевняли, що не можливо буде знайти альтернативу, яка була б менш отруйна і, у той же час, настільки комерційно вигідна⁵. Слід відмітити, що, з огляду на час і ресурси ВМТФ, ми не могли провести детального дослідження. Ми переконані, що дослідження в даному напрямку повинні бути проведені й підтримані. Необхідно відмітити, що ризик забруднення важкими металами є не тільки там, де використовуються ціаніди. Сам факт присутності у виробничому процесі важких металів, при неправильному управлінні, є потенційною небезпекою навколишньому середовищу.

Крім того, ми стурбовані наявністю просто великої кількості технічних водойм із значними концентраціями ціанідів, так як не можна не враховувати випадків людських помилок та дій Бога. Тому, наша перша рекомендація – зберігання відходів із великими концентраціями ціанідів та важких металів не повинно відбуватись у відкритих водоймах. Ціаніди повинні бути видалені з відходів, а відкриті водойми не повинні взагалі містити ціаніди. Таким чином, у випадку руйнування дамб водойм, це не призведе до витоку ціанідів. Технічно та економічно це можна виконати до того, як ціаніди попадуть із труби у водойму. На раді експертів ми рекомендували румунській владі якомога швидше використати такий засіб детоксикації для підприємства AURUL. Прості сподівання на можливе зменшення ступеня ризику нами розглядаються, як неприйнятне рішення.

Крім того, ми рекомендуємо для усіх подібних підприємств вважати терміновим пріоритетом з'ясування можливості запровадження щодо зберігання відходів такого виду модифікації виробничої діяльності.

4.2. Інші важливі моменти

Перелік робіт, що забезпечують збагачення руд, є великим і для багатьох із цих робіт регулюючий нагляд є необхідним. Ми переконані, що у промисловості, де сьогодні широко застосовуються такі небезпечні технології, просте дотримання інструкцій не призведе до зменшення ступеня ризику. Існує необхідність упровадження та розвитку “культури переробки” діючими фірмами із застосуванням усіх існуючих потужностей та робочої сили. Профспілки мають пріоритет у вирішенні даних питань. Річ у тім, що це питання не відноситься до таких, що можуть бути у повній мірі врегульовані іззовні. Однак, ми переконані, що приведення загальних параметрів до стандарту Міжнародної Організації Стандартів ISO 9000 (управління якістю) та ISO 14000 (управління довкіллям) або Схеми Еко-Менеджменту та Аудиту Євросоюзу (EMAS), будуть індикаторами взаємозв'язку інтересів компанії та соціальних потреб. Тому, рекомендуємо прийняття та впровадження цих стандартів у якості регулюючих механізмів при нових розробках.

Наші подальші рекомендації щодо підприємницької діяльності згруповані в п'ять категорій питань:

- Планування та затвердження діяльності
- Дії (напрямки діяльності)
- Менеджмент відходів
- Закриття підприємства
- Залишені території

4.3. Планування та затвердження діяльності

· Податок за Можливу Шкоду Довкіллю має прийматися відповідно до умов Директиви 85/337/ЕС і цей документ (Податок...) має бути представлений на обговорення широкому загалу до того, як буде отримано попереднє ухвалення. Ми вважаємо, що особливо важливим є широке надання населенню інформації про специфіку робіт та можливі наслідки такої діяльності. Така інформаційна прозорість має бути забезпечена органами місцевого самоврядування.

· Гірничодобувний комбінат є, фактично, підприємством - водокористувачем. Ця особливість має вирішальну роль при складанні проекту й плануванню гірничодобувних комбінатів, яка обов'язково має враховуватись при виданні дозволу на діяльність. Ніякий замкнений цикл устаткування по збагаченню не повинен бути затвердженим без урахування вимог не тільки особливих умов зберігання, але і коштів, необхідних для обслуговування цієї структури.

· Усі підприємства по збагаченню, які використовують ціаніди або інші високотоксичні речовини, повинні відраховувати кошти на детоксикацію, щоб нейтралізувати ці сполуки до їхнього попадання в місця зберігання. Ніякий новий гірничодобувний комбінат, де використовуватимуться

такі речовини, не можна вводити в експлуатацію, якщо заплановано просто водойму для зберігання відходів із високим умістом токсикантів. Ми рекомендували румунським владним структурам, щоб механізм детоксикації на підприємстві AURUL був уведений відразу, як тільки будуть отримані дані про фінансову спроможність підприємства. Такі кроки пропонуємо приймати і до інших гірничодобувних комбінатів, які будуть використовувати ціаніди.

- Відповідно, проекти технічних водойм, де планується зберігати відходи, крім загальних параметрів, таких, як висота та довжина дамби, матеріал дамби, потужність насосів по відкачуванню, тощо, повинні обов'язково враховувати кліматичні особливості (у світлі глобальних змін клімату).

- Методологія ризику для гірничодобувних комбінатів повинна базуватись на основі обов'язкових для виконання положень. Має бути строгий звіт про характер та природу елементів, які будуть зберігатись у водоймах. Перелік цих речовин повинен бути затверджений та погоджений з місцевою владою.

- Інші життєво важливі аспекти безпеки проекту, повинні бути викладені у формі юридичних зобов'язань, де мають бути чітко визначені принципи управління, як органами контролю, так і підприємствами. Враховуючи, що внаслідок діяльності гірничодобувних комбінатів, можуть пройти суттєві зміни у навколишньому середовищі, угода повинна бути досягнута на рівні ЄС, у зв'язку з чим параметри будуть обов'язковими до виконання, їх зможуть у якості додатків, але в рамках Директиви ЄС про Інтегроване Запобігання Забруднень та Контролю (EU IPPC), використовувати представники влади.

- Коли проходить будівництво дамб технічних водойм для зберігання відходів, контролюючий орган повинен затвердити: матеріали, з яких дамби зводяться, механізми контролю за станом дамб, концентрацію токсикантів, кількість завислих речовин та розміри часток осаду, роботу гідроциклонів.

- Обов'язкові вимоги повинні бути встановлені відносно процедури визначення ступеня ризику, та показників, які будуть зніматися та подаватися оператором. Має враховуватись і ступінь ризику в разі виникнення критичних ситуацій. Принципи управління, або у випадку дотримання Директиви ЄС IPPC додаток (ВАТ), повинні бути чітко викладені.

- Кожен новий проект гірничодобувних комбінатів повинен бути розглянутий *незалежним експертом*, який повідомляє владі свої висновки.

- У кожному новому дозволі повинно бути чітке роз'яснення обов'язкових умов контролю та дані стосовно інформативності перевірки.

- Інспекція засобів виробництва контролюючими структурами, має бути передбачена у дозволі, де, в інтересах безпеки, чітко відмічається можливість утручання цих структур.

- Правила оцінки ступеня ризику, вірогідності виникнення випадковостей або критичних ситуацій, повинні бути викладені у дозволі, де чітко вказується, які пункти Директиви ЄС II Seveso відображаються в національному законодавстві. Частина можливих надзвичайних заходів має бути викладена у обґрунтуванні для отримання дозволу.

- Процедура отримання дозволу повинна бути простою та прозорою, із чіткими обов'язками для забезпечення безпечної експлуатації об'єкту.

- Видача ліцензій повинна проводитись тільки після надання "плану утилізації та відновлення", із чітко вказаними фінансовими затратами, погодженими з технологом (див. нижче).

4.4. Виробничий процес

- Обов'язком виробника повинно бути обов'язкове дотримання положенням дозволу, із відповідальним ставленням до безпеки людей і навколишнього середовища.

- Розвиток “культури виробництва” є життєво важливим для компаній з огляду на наслідки інцидентів. Виробники, таким чином, зобов’язані дотримуватись міжнародних стандартів управління типу ISO 9000, ISO 14000 або схеми ЄС EMAS. Виробник, також, повинен забезпечувати відповідні виробничі потужності та навчання обслуговуючого персоналу.

- Виробник повинен бути спроможним забезпечити належний рівень компенсації у випадку виникнення аварійних ситуацій та після них. Розмір компенсації повинен базуватись на незалежній оцінці ризику для навколишнього середовища.

- У країнах Європейського Союзу та тих країнах, чий вступ у ЄС знаходиться у стані обговорення, умови директиви ЄС II Seveso необхідно застосувати як у виробничих процесах гірничодобувної, рудообробної промисловості, так і у навчальних курсах для обслуговуючого персоналу.

4.5. Менеджмент відходів

- Даний пункт був запропонований для ВМТФ представниками Європейської Гірничодобувної Промисловості, у зв’язку з тим, що існує відмінність національних законодавств у деяких державах – членах ЄС у виконанні Директиви Менеджменту Відходів (75/442/ЄС), Директиви 99/3 про захоронення відходів. Під час останньої зустрічі комісія вказувала, що, на її погляд, згадані директиви, у цілому, виконуються. Є загальне розуміння необхідності їхнього дотримання. Крім того, остання директива повинна бути проаналізована в контексті менеджменту відходів і ясно показати, які з положень виконуються, а які ні.

- Виробник повинен максимально сприяти проведенню контролю, а у випадку, коли певні вимоги не виконуються, причини повинні бути доступні, прозорі.

- Стиль, у якому все має бути виконано, уже пояснювався в наших рекомендаціях вище, у Документах для Керівництва Виробництвом.

4.6. Закриття

- Виробник повинен підготувати план закриття, до якого включити заходи по рекультивациі територій.

- Виробник повинен продемонструвати органам контролю законність та ефективність запропонованого плану рекультивациі.

- Виробник повинен усіляко підтримувати виконання процесу закриття та плану рекультивациі.

- Система регуляції повинна проводитись послідовно, від проектування об’єкту до його закриття та рекультивациі.

4.7. “Залишені” території

В Європі існує багато територій - залишків гірничодобувних фабрик та хвостосховищ, які є потенційною небезпекою для здоров’я людини та довкілля. У вересневій заяві 2000 року ми опублікували перелік 23 гірничо-збагачувальних комбінатів, згідно інформації урядів Угорщини, Словаччини та Румунії, із метою постійного контролю за ними і внесення необхідних коректив у роботу. В даний перелік не було включено території, які потребують рекультивациі.

Ми ще раз висловлюємо занепокоєння існуванням покинутих, колишніх промислових територій, які є сьогодні джерелом поширення отруйних речовин та важких металів у Європі.

Крім того, проблемою найближчого майбутнього є закриття ще існуючих гірничо-збагачувальних комплексів після того, як вони використають ресурси. Відходи, що залишаться після виробничих процесів у відстійниках хвостосховищах, будуть небезпечними для довкілля завжди. Це пан-європейська проблема, яка потребує розуміння. У коло повноважень ВМТФ не

входить надання пропозицій по кожному об'єкту окремо. Ми знаємо, що у зв'язку з останніми подіями, кожен із таких об'єктів у Європі було взято під контроль. Стосовно одного з найбільших гірничодобувних комплексів світу в м. Лешен, Ірландія, де видобувається й переробляється 1 500 000 тон руди в рік, то його документація від 1997 року потребує перезатвердження. Крім того, тут необхідний перегляд Системи Енвайронментального Менеджменту, прийняття Плану Закриття, Плану Рекультивації, із паралельним започаткуванням досліджень та розробкою проектів по вибору способу рекультивації ще під час функціонування підприємства. Згідно документів, передбачаються витрати 12.2 млн. євро на закриття підприємства та 1.7 млн. євро для рекультивації. ВМТФ звертає увагу на те, що у випадку розрахунків для гірничодобувної діяльності, кошти на закриття та рекультивацію повинні бути враховані (див. вище).

У тих випадках, коли існуючі потужності ще використовуються, а плани закриття та рекультивації для них не були передбачені, владою повинні бути *обов'язково* виконані конкретні заходи по організації захисту навколишнього середовища, вирішені питання щодо фінансування закриття підприємства та рекультивації території.

Реальною проблемою залишається стан територій, де виробнича діяльність завершилась, а остаточне закриття та рекультивація не проводились. Відносно таких територій, особливо тих, де власник не існує, або не може бути знайдений, або фінансово неспроможний провести роботи, існує реальна проблема пошуку відповідального за їхній менеджмент. У таких випадках, кошти повинні бути віднайдені з іншого джерела. Тому ми звертаємо увагу на те, що такі об'єкти повинні бути виявлені негайно для подальшого планування перерозподілу коштів.

Залишається питання: хто повинен нести відповідальність та фінансувати проведення відновлювальних робіт на таких територіях? Найперше, що повинно бути зроблено - це інвентаризація уже існуючих виробництв відповідно до ступеня ризику для довкілля та здоров'я людини, на основі узгодженої методології визначення ступеню ризику. По-друге, ми знаємо, що ICDR проводила роботи в даному напрямку в басейні річки Тиса протягом літа 2000 року. По-третє, нам відомо, що румунською владою проводиться детальний аналіз як покинутих, так ще діючих гірничо-збагачувальних комбінатів. По-четверте, Угорсько-Словацько-Румунсько-Українська комісія 05.10.2000 року згодилась працювати спільно по складанню переліку об'єктів-джерел забруднення вод басейну річки Тиса, як основи для пошуку потенційних донорів по забезпеченню безпеки та рекультивації.

На нашу думку, очевидним є необхідність координації між тими, хто має виконувати ці пункти, для вироблення єдиної узгодженої методології оцінки ступеня ризику та уникнення дублювання.

Ми звертаємося до Європейської Комісії взяти на себе координацію, необхідну для досягнення мети у цій важливій справі.

Тільки тоді, коли перелік таких небезпечних для Європи ділянок буде складено, нагальна робота по їхньому перепідпорядкуванню та фінансуванню буде серйозно започаткована.

5. СТІЙКИЙ РОЗВИТОК БАСЕЙНУ РІЧКИ ТИСА

Одним із завдань, які перед нами стояли, було - скласти перелік територій гірничо-збагачувальних комбінатів та покинутих територій у басейні річки Тиса, на яких існує ризик виникнення аварійних ситуацій. Нагальність даного питання була підтверджена наступним випадком у м. Байя-Борша. Відповідно, 30.03.2000 року ВМТФ було ініційовано розгляд питання про направлення експертів для збору такої інформації перед засіданням Міжнародної Комісії по Захисту Річки Дунай (ICDR). У Відні, на зустрічі представників делегацій ICDR, було прийнято рішення про експертну оцінку цих об'єктів. 03.04.2000 року міністри з питань охорони довкілля

Угорщини, Румунії, Словаччини та України на зустрічі в Будапешті домовились про проведення такої роботи експертами кожної з країн. Ці дані були отримані від ICDR 25.08.2000 року, а ВМТГ отримав гарантії від міністрів Угорщини, Румунії, Словаччини відносно проведення протягом зими спеціальних заходів щодо забезпечення безпеки територій гірничо-збагачувальних комбінатів та закинутих територій.

Усе ж таки, ми залишаємося занепокоєними майбутнім річкового басейну, його “природною незахищеністю” з точки зору можливих забруднень. Від кроків, які будуть зроблені для мінімізації ризику виникнення подібних випадків, буде залежати необхідний рівень інвестицій, створення робочих місць, майбутнє процвітання населення, котре проживає у межах басейну річки Тиса.

Нам видається логічним, що в басейнах річок, де існує такий тісний взаємозв'язок між економікою й екологічними умовами, ніякої альтернативи створенню регіональної програми стійкого розвитку басейну річки Тиса немає. Тому, нами представлені концепції з цього напрямку урядам Угорщини та Румунії. Ми переконуємо ці уряди в необхідності створення такої програми і її подальшого менеджменту⁶. На наш погляд, цей напрямок є перспективним, як у сфері роботи з міжнародними донорами, так і з міжнародними фінансовими установами.

Така ініціатива відповідала б також умовам нової Водної Директиви ЄС, яка передбачає спільне управління державами регіону басейном річки Тиси. Крім того, у цьому специфічному випадку, враховуючи наявність ряду міжнародних угод по басейну річки Дунай, в основу яких покладено принципи співробітництва у сфері водного менеджменту, доцільно було б включити в існуючі угоди концепцію сталого розвитку та захисту довкілля Тиси, спрощуючи таким чином виконання об'єднаного підходу до питань розвитку басейну ріки. Така експертиза повинна проаналізувати також роль і можливості ICDR із метою висунення оптимальних варіантів та ініціатив по менеджменту даних проблем.

Нам відомо, що урядами Румунії, Угорщини, Словаччини та України створена Об'єднана Експертна Комісія по виробленню плану рекультивативної забруднених територій басейну річки Тиса. Ми інформовані також про те, що Угорським міністерством охорони довкілля ініційована зустріч у січні 2001 року, на яку були запрошені представники Румунії, Словаччини, України та Федеративної республіки Югославія, де пропонувалося розглянути програму розвитку басейну річки Тиса⁷. Було запропоновано проект програми, як основу для обговорення. Загальна мета програми: *покращання якості життя населення в басейні річки Тиса, підвищення рівня екологічної безпеки, захист довкілля та природних цінностей через розвиток стійкого водного менеджменту та зменшення забруднень.*

ВМТГ вітає цю ініціативу, оскільки це дає можливість вирішити спільні проблеми спільними зусиллями. Ми просимо Європейську Комісію, IFIS та інших донорів прискорити розгляд питань про фінансову підтримку проектів, які будуть розроблятися у рамках цієї програми.

6. ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Аварійні ситуації були наслідком:

- Використанням неправильно розроблених методів обслуговування та менеджменту відходів.
- Прийняттям недосконалих проектів регулюючими та контролюючими органами Румунії.
- Неадекватним контролем за конструкціями та використанням дамб.
- Перераховані вище недоліки були значною мірою підсилені несприятливими, але не винятковими метеорологічними умовами.

Впливи аварій:

- Впливу на здоров'я людей не було відмічено, але вплив на зайнятість населення у галузях рибальства та туризму був значним.
- Моментальний вплив на довкілля був серйозним, але швидкість відновлення річки Тиса була високою.
- Невідкладні заходи повинні бути спрямовані на виявлення, менеджмент та зменшення ризику від хвостосховищ із токсичними відходами.

Рекомендації по зміцненню системи регуляції:

- Заборона тих потужностей, які використовують замкнуті цикли, але не мають умов для зберігання забрудненої води.
- Ціаніди та інші агресивні речовини повинні вилучатись із води на фабриках до їхнього попадання на зберігання у хвостосховище.
- Уведення ряду заходів по імплементації та посиленню існуючого законодавства ЄС відносно гірничо-збагачувальної промисловості.
- Підвищення “культури безпеки” у гірничо-збагачувальній промисловості.
- Уведення для підприємств умов по закриттю та рекультивації шахт та хвостосховищ гірничо-збагачувальних комплексів.
- Термінова ратифікація всіма країнами та європейським співтовариством відповідних Конвенцій та Протоколів Економічної Комісії Об'єднаних Націй для Європи.

Інші рекомендації:

- Законодавство ЄС, що стосується гірничо-збагачувальної промисловості, повинно бути об'єднано в єдиний Документ Управління Промисловості; загальні положення, запропоновані Європейською Комісією по безпечному проведенню добувних робіт, уже затверджені.
- Необхідно посилити роль, фінансування Міжнародної Комісії по Охороні Басейну Річки Дунай (ICPDR) та можливості її роботи з прийняття рішень.

Примітки

¹ Функція гідроциклонів полягає у відділенні дрібнозернистого осаду і води від грубішого крупнозернистого осаду. Дрібнозернистий осад і вода зберігаються в центрі відстійника в той час, як крупнозернистий осад потрапляє на стіну дамби і утворює по периметру крайню стіну.

² Слід зазначити, що забруднена вода пройшла через територію України, попала у заплаву річки Тиса, чим нанесла значні збитки. Наслідки відчуються і зараз (Ред.)

³ Іншим поясненням може бути те, що малоактивна при низьких зимових температурах риба ще зимувала “на ямах” і за час швидкого проходження хвилі забруднених ціанідами вод не зазнала їх нищівного впливу (Ред.)

⁴ Втрат зазнала і Україна. Особливо значних – внаслідок забруднення важкими металами заплави щільно заселеної річки (Ред.).

⁵ На Кафедрі хімічної технології та виробничої екології Ужгородського національного університету розроблено прогресивні технології вилучення дорогоцінних металів без застосування ціанідів (Ред.)

⁶ Створення такої програми знаходиться на вирішальній стадії. Редактору української версії Звіту довелося очолювати українську делегацію на робочій зустрічі у Будапешті з цього питання (Ред.)

⁷ Таких зустрічей уже було дві (Ред.)

7. APPENDICES (Додатки)

В додатках оригіналу містяться словник, базові документи, використані ВМТФ, дати робочих зустрічей та адреси організацій, котрі приймали участь у наданні інформації по обставинах аварій (подано англійською).

7.1 GLOSSARY

BMTF The International Task Force for Assessing the Baia Mare Task Force, known as ‘the Baia Mare Task Force’

EMAS The EU Eco-Management and Audit Scheme

NGO Non-governmental organisation

ICIM National Research and Development Institute for Environment Protection, Romania

ICPDR International Commission for the Protection of the Danube River

ISO International Standards Organisation

NIS Newly Independent States

IPPC Integrated Pollution Prevention and Control

TMF Tailings Management Facility

UN-ECE United Nations Economic Commission for Europe

UNEP/OCHA United Nations Environment Programme/Office for the Co-ordination of Humanitarian Affairs

VITUKI A Hungarian water research institute

WFD Water Framework Directive

WWF World Wide Fund for Nature

7.2 KEY DOCUMENTS SUBMITTED TO BMTF

Apele Romane S.A. Accident occurred at S.C. AURUL S.A. Baia Mare decantation pond. March 2000.

Apele Romane S.A. Accident occurred at Novat decantation pond, Sucursala Miniera Baia Borsa. May 2000.

AURUL S.A. Baia Mare Operations Overview. March 2000.

Brauns, J. Accidents with Tailings Disposal Facilities – A Comment. Personal Communication. August 2000.

European Commission. Commission Communication on Safe Operation of Mining Activities: A Follow-up to the Recent Mining Accidents. September 2000.

Farago, T. and Kocsis-Kupper, Z. Accidental transboundary water pollution: principles and provisions of the multilateral legal instruments. Report produced for WWF. June 2000.

Federal Ministry for Development, Science and Environment, Federal Republic of Yugoslavia. Preliminary Information on the Environmental Catastrophe of the Tisza and Danube Rivers Caused by Cyanide and Heavy Metals Spilled in Romania. 20 March 2000.

ICIM. Special survey program of the Novat impact area – Romania. October 2000.

ICPDR. Regional Inventory of Potential Accidental Risk Spots in the Tisa catchment of Romania, Hungary,

- Ukraine and Slovakia*. August 2000.
- Institute of Geography and Earth Sciences, University of Wales. *The long term fate and environmental significance of contaminant metals resulting from the January to March 2000 mining accidents in Maramures county, Romania*. November 2000.
- Lorber, K., and Erhart-Schippeck, W. *Report on fact-finding mission (16.04 – 18.04. 2000), for AURUL Dam, Baia Mare, and Novat Dam, Baia Borsa, Maramures County, Romania*. Report prepare for WWF Danube Carpathian Programme Office. May 2000.
- Lorber, K., and Erhart-Schippeck, W. *Fact-finding mission report: Project Baia Mare. Environmental Impacts of Mining Industry and Rehabilitation Measures for Mining Sites in Maramures County, Romania*. Report prepare for the Austrian Know-How Transfer Centre. May 2000.
- Ministry of Environment and Water, Bulgaria. *Monitoring data on the effects of Baia Mare accident*. 15 February 2000.
- Ministry for Environment, Hungary. *Cyanide pollution of the rivers Szamos and Tisza (preliminary evaluation)*. February 2000.
- Ministry of Transport, Public Works and Water Management, The Netherlands. *The RIZA mission on the Aurul accident, Baia Mare, Romania*. April 2000.
- Ministry of Waters, Forests and Environmental Protection, *The accidental pollution with cyanide of the rivers Lapus, Somes, Tisa and Danube: Preliminary evaluation*. 29 February 2000.
- Ministry of Waters, Forests and Environmental Protection. Permitting documentation submitted for AURUL (submitted to the BMTF on 14 April 2000):
- 1. Exploitation Concession License for Meda and Central Flotation dams.
 - 2. ICIM. Environmental Impact Study, 1993.
 - 3. Report o the Experts Commission on the accident occurred at Aurul dam.
 - 4. Point of view of Aurul with respect of the above report.
 - 5. Response of the Experts Commission to Aurul’s point of view.
 - 6. Minutes of Control, issued by the CONSIB Office on 19 February 2000.
 - 7. CONSIB Note of 18 February 2000.
 - 8. Environmental Permit issued by EPA Baia Mare for Aurul tailings re-treatment plant.
 - 9. Environmental Permit issued by EPA Baia Mare for Aurul deposition dam.
 - 10. Construction Permit no. 38/1999.
 - 11. Environmental Endorsement no. 33/1993.
 - 12. Water Management Endorsement, 1992.
 - 13. Water Management Permit, 1999.
 - 14. Index of the volumes of the Lycopodium Feasibility Study.
- Prefecture of Maramures County. *Information concerning the technical accident of S.C. AURUL S.A. Baia Mare from 30 January 2000*. 26 February 2000.
- Technisches Hilfswerk. *Assignment Romania 2000, Environmental Catastrophe Borsa, on behalf of the (German) Federal Ministry for Environment, Nature Protection and Nuclear Reactor Safety*. August 2000.
- Technical University of Civil Engineering of Bucharest. *The assessment of the safety condition of the tailings decanting dam owned by AURUL S.A. Stage II – Preliminary Assessment, Expert’s Appraisal Report*. May 2000.
- UNDAC. *Mining waste spill from the Baia Borsa processing complex in Romania: Assessment Mission to Hungary and Romania*. March 2000.
- UNEP/OCHA Assessment Mission: *Cyanide Spill at Baia Mare Romania*. March 2000.
- UNEP/OCHA Assessment Mission: *Cyanide Spill at Baia Mare Romania. Report of the ‘dam team’*. March 2000.
- US Army Corps of Engineers. *Memorandum for Record: Trip record – Cyanide Spill and Tailings Dam, Baia*

Mare, Romania. 7 March 2000.

US EPA. *Mission report of USEPA mission to Romania. 21 June 2000.*

VITUKI. *Preliminary assessment of the environmental consequences of the Romanian cyanide spill on the Hungarian reaches of the Szamos and Tisza rivers. April 2000.*

VITUKI. *Preliminary assessment of the environmental consequences of the Romanian cyanide and heavy metal spills on the Hungarian reaches of the Szamos and Tisza rivers. August 2000.*

WWF. *Report on Toxic waste storage sites in EU countries: Suggested action at the European Union level to prevent unregulated, accidental pollution from metal mining activities. 19 April 1999.*

WWF. *Ecological Effects of the Baia Mare/Baia Borsa Mine Tailings Spills (Romania). October 2000.*

Key web sites consulted:

<http://www.ktm.hu> Ministry for Environment, Hungary

<http://www.epa.gov/owm/permits/hrming> USEPA, hard rock mining website

<http://www.esmeralda.com.au> Esmeralda Exploration website

<http://www.natural-resources.org/environment> UNEP mining website

<http://panda.org/crisis> WWF website

<http://europa.eu.int/comm/dgs/environment> DG Environment website

<http://www.apmbm.ro> Baia Mare EPA website

<http://www.tisaforum.org.yu> Tisa Forum website

<http://www.rec.org> Regional Environmental Centre website

7.3 LIST OF KEY LOCAL ORGANIZATIONS INTERVIEWED

25-27 April 2000, Federal Republic of Yugoslavia

- Federal Ministry for Development, Science and Environment
- Federal Ministry of Foreign Affairs
- Federal Hydro-Meteorological Office
- Yugoslav Water Association
- Serbian Ministry of Environment
- Serbian Ministry of Forestry
- Serbian Ministry of Health
- Tisza Club
- Municipality of Kanijza
- Scouts Association
- Inter-Municipal Commission for Monitoring the River Tisza
- Municipality of Novo Becze
- REC Yugoslavia
- Serbian Ecological Society
- Danube Environmental Forum
- University of Novi Sad

24-26 May 2000, Hungary

- Ministry of Environment
- Office of the Government Commissioner for Tisza-Szamos
- Ministry of Agriculture
- Environmental Inspectorate of the Upper Tisza Region
- Vasarosnameny Primary School

- Tisza Tourism Association
- Mayor of Tivador
- Blond Tisza Club
- Local fishermen
- Tisza Platform
- Environmental Inspectorate of the Middle Tisza Region
- Szolnok Water & Sewage Company
- Mayor of Szolnok
- Local citizens of Szolnok
- Tourist Association of Szolnok
- Police of Szolnok
- Fire Brigade of Szolnok
- Health Authority of Szolnok
- Fishing Association of Szolnok
- Duna Circle hotel

9-14 June 2000, Romania

- Ministry of Waters, Forests and Environmental Protection
- Ministry of Foreign Affairs
- Maramures Prefect's Office
- Baia Mare Environmental Protection Agency
- REMIN (national mining company)
- Eco Centre Baia Mare
- Apele Romane
- AURUL S.A.
- Satu Mare Prefect's Office
- Satu Mare Environmental Protection Agency
- Local fishermen's association
- REMIN, Baia Borsa
- Ministry of Industry
- Ministry of Public Works
- National Agency of Mineral Resources
- National Commission for Dam Safety
- ICIM
- Regional Environmental Centre local office
- Ecosis
- Danube Environmental Forum
- Earth-Kind
- UNDP
- Embassy of Canada
- USAID
- World Bank

7.4 CALENDAR OF MEETINGS

30 January 2000 Accident occurs at Aurul, near Baia Mare

18 February 2000 Commissioner Wallström announces the creation of the BMTF

10 March 2000 Accident occurs at Novat pond, near Baia Borsa
14 March 2000 First meeting of the BMTF, in Brussels
27-28 March 2000 BMTF Chairman visits the accident sites
30-31 March 2000 BMTF Chairman presents to ICPDR Steering Group meeting in Vienna
17 April 2000 Second meeting of the BMTF, in Brussels
24-26 April 2000 BMTF visits Federal Republic of Yugoslavia
24-26 May 2000 BMTF visits Hungary
25 May 2000 Third meeting of the BMTF, in Hungary
9-14 June 2000 BMTF visits Romania
13 June 2000 Fourth meeting of the BMTF, in Romania
24 July 2000 NGO 'open day' at the REC, Hungary
25 July 2000 Fifth meeting of the BMTF, in Hungary
4 September 2000 BMTF publishes the Inventory of High Risk Sites
2 October 2000 Regulatory seminar
3 October 2000 Sixth meeting of the BMTF, in Brussels
23 October 2000 Seventh meeting of the BMTF, in Brussels
6 November 2000 Eighth meeting of the BMTF, in Brussels
20 November 2000 Ninth meeting of the BMTF, in Brussels
15 December 2000 Report publication

7.5 MEMBERSHIP OF THE BAI A MARE TASK FORCE

The Baia Mare Task Force was established to provide a considered and consensual analysis and response to the accidents which occurred. The membership of the BMTF was as follows:

Tom Garvey Independent Chairman

Kaj Barlund Director, Environment and Human Settlements Division, United Nations Economic Commission for Europe

Liliana Mara General Director, General Directorate of Waters, Ministry of Waters, Forests and Environmental Protection, Romania

Emil Marinov Deputy Minister, Ministry of Environment and Waters, Bulgaria, President International Commission for the Protection of the Danube River Basin (ICPDR)

Kalman Morvay Director, Tisza-Szamos Trust Fund, Hungary

Jean-François Verstrynge Deputy Director-General, Directorate-General for Environment, European Commission

Philip Weller Director, Danube-Carpathian Programme, WWF

Zsuzsanna Kocsis-Kupper Alternate member for Hungary Environmental lawyer, Office of the Prime Minister, Hungary

Andrew Murphy Alternate member for the European Commission, Balkans Desk Officer, Directorate-General for Environment, European Commission

Alex Mayhook-Walker Co-ordinator

Previous members of the BMTF have included:

Robert Rakics Ministry for Environment, Hungary

Janos Borbely Ministry for Environment, Hungary

Timo Mäkelä Directorate-General for Environment, European Commission

7.6 BMTF PRESS RELEASE OF 4 SEPTEMBER 2000, CONCERNING THE INVENTORY OF HIGH RISK SITES

STATEMENT FROM THE BAIJA MARE TASK FORCE

As part of its mandate, the Baia Mare Task Force was given the task of publishing an *Inventory of High Risk Sites* in the mining, extractive and ore-processing industries in the Tizsa river basin. These sites use dams and ‘tailings ponds’ to store mining wastes and sludges which can contain heavy metals and other toxic substances used in the mining and processing of metal ores. If these sites are poorly designed or maintained, they can pose a serious threat of significant pollution into river systems, either due to chronic leakage or catastrophic dam failure during periods of bad weather. While some of these plants are still in operation, many sites have been abandoned and may be in a poor state of repair.

The Ministers of Environment of Romania, Hungary, Slovakia and Ukraine met on 3rd April this year, and agreed to undertake the task of preparing such an inventory. This has been conducted under the auspices of the International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR). The resulting list covers a wider range of ‘hotspots’ than solely those in the mining and extractive industries. Nevertheless, for those sites identified within the mining, extractive and ore-processing industries, the Baia Mare Task Force has sought assurances from each Government that, commencing immediately, the following actions will be taken at each site by the competent authorities of each country :

- Each site will be inspected by suitably qualified personnel and a safety/risk assessment made;
- Hydro-meteorological data for each site will be re-evaluated in order to ensure that tailings ponds and lagoons are designed to cope with extreme weather events;
- Assessments will be made of the structural capacity of the tailings dams and impoundments to withstand extreme precipitation and snowmelt events;
- Immediate steps to improve safety will be carried out where these are deemed necessary;
- Operational and accident/emergency procedures will be reviewed and improved where necessary at both a facility and local administration level;
- All sites, will immediately be placed under regular surveillance - this will include, in respect to abandoned sites, daily inspection and tests in times of adverse weather conditions.

To date we have received assurances from the Ministers of Environment in Romania, Hungary and Slovakia that they will undertake these actions.

These actions are short-term measures to minimise the risks of accidents/spillages in the year ahead.

In its report to be published at the end of this year, the Baia Mare Task Force will be making recommendations for the improvement of existing legislation, at both national and international level, to strengthen the environmental regulation of the mining, extractive and ore-processing industries in Europe.

As in all listings, the possibility exists that some high-risk sites may not – for one reason or another – be listed. In those cases, we have asked that the measures listed above also be taken in respect of such sites.

A full copy of the Inventory and a map indicating the location of the sites may be found at the following web-sites :

<http://www.cian.hu/doc/hotspots.htm>

<http://www.tisaforum.org.yu>

Quotation :

Tom Garvey, Chairman of the Baia Mare Task Force noted *‘the preparation and publication of this inventory represents an important first step in the identification and management of potential environmental risks in the region. We welcome the positive response that we have received from the governments in the region and encourage them to make every effort to ensure that such accidents do not occur in the future’*.

Editors note :

The International Task Force for the Assessment of the Baia Mare Accident (Baia Mare Task Force) was established by the governments of Romania and Hungary, the European Commission and the United Nations. Its remit is to review the mining accidents that occurred earlier this year at Baia Mare and Baia Borsa in Romania and to arrive at a considered and consensual conclusion as to :

- 1. What happened and why ;
- 2. The environmental and socio-economic impacts of the accidents ;
- 3. Measures that could be taken to reduce the risks of such accidents occurring in the future.

The Baia Mare Task Force will produce its report during December this year.

The Baia Mare Task Force is headed by an independent Chairman and contains representatives from the Romanian Ministry of Waters, Forests and Environmental Protection, the Hungarian Ministry of Environment, the International Commission for the Protection of the Danube River Basin, WWF-International, the United Nations Economic Commission for Europe and the European Commission.

Sites identified in the Inventory as ‘high-risk’ in the mining, extractive and ore processing industries (presented in ARS map number order) :

Romania

Somes-Tisza sub-basin

- SC AURUL SA (pond), ARS map no. 2
- SM BORSA (Colbu pond), ARS map no. 3
- SM NOVAT (Novat pond), ARS map no. 4
- SM BAIA MARE UP Central Flotation Unit, UP Sasar (pond), ARS map no. 5
- SC AURUL SA (pond), ARS map no. 2
- SM BAIA MARE – EM Baia Sprie (pond), ARS map no. 7
- SM BAIA MARE – EM Cavnic (pond), ARS map no. 8
- EM AURUM – Ilba Sector, ARS map no. 9
- SM BAIA MARE – EM Herja, ARS map no. 10
- CMNPN REMIN BAIA MARE – EM Turt (pond), ARS map no. 11
- EM AURUM – Nistru Section, ARS map no. 12
- CMNPN REMIN SA BAIA MARE – Mining Subsidiary Rodna (pond), ARS map no. 13
- SM BAIA MARE – EM Baiut (pond), ARS map No. 14
- SC COMINEX NEMETALIFERE SA – Mining Subsidiary Aghires (ponds), ARS map no. 16

Crisuri sub-basin

- CNCAF Minvest, SC Devamin SA, Branch Mine Brad – UP Gurabarza, Râbita Pond, ARS map no. 18
- CNCAF Minvest, SC Devamin SA, Branch Mine Băita – UP Băita, Fâinate Pond, ARS map no. 19

Mures sub-basin

- EM ABRUD (pond), ARS map no. 21
- EM Rosia Montana (pond), ARS map no. 22
- EM Baia de Aries (pond), ARS map no. 23
- EM Coranda Certej (pond), ARS map no. 24

Ukraine

- Zakarpatskyi polymetallic industrial complex, State, (not included on ARS map)

Slovakia

- Želba š.p. 02 Siderit, Rožnava, ARS map no. 1

Hungary

- HIDROTECH Bányászati – és Környezetvédelmi Kft., ÁPV Rt, Gyöngyösoroszi, ARS map no. 5

ОБ'ЄКТИ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ БАСЕЙНУ ТИСИ

Підготував *Андрій Ковальчук*

Згідно рішення Міністрів довілля Румунії, Угорщини, Словаччини та України, котрі зустрілися 3го квітня 2000 року, була проведена інвентаризація небезпечних об'єктів басейну Тиси. такі об'єкти поділяються на об'єкти підвищеної небезпеки (**High risk spots**), невисокої небезпеки (**Lower risk spots**) та інші об'єкти (**Other spots**). Повний перелік таких об'єктів міститься у звіті, підготованому постійним секретаріатом ICPDR (*Permanent Secretariat of the ICPDR in cooperation with ZINKE ENVIRONMENT CONSULTING for Central and Eastern Europe, Vienna August 2000*). На карті, що додається, міститься повний перелік **об'єктів підвищеної небезпеки**, розташованих у басейні Тиси.

В межах України на 2000 рік для басейну Тиси виділялося 19 небезпечних об'єктів, з яких шість були віднесені до підвищеної небезпеки загальнодержавного значення. Зараз кількість таких об'єктів знизилась і становить два, частково за рахунок тимчасового призупинення діяльності деяких, а в інших випадках і за рахунок переобладнання (Перечинський лісохімкомбінат). Однак високу небезпеку для регіону усе ще становлять 11 об'єктів. Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18 січня 2001 року за № 2245-III, визначив порядок обліку та подання інформації про такі об'єкти. Їхній список переглядається щорічно регіональними Державними управліннями екології та природних ресурсів і надається у державні адміністрації. Нижче (англійською мовою)

Table of high dangerous spots of the Tisa Basin (in the Ukraine) in the year 2001

N	Hot spot place	Object**	Contamination danger	Risk	River
All State level					
•	Svaliava	Industrial complex (timber and chemical industry, food industry). Asphaltogoudron and concrete plant in the final building stage.	International	High	Latoritsa
•	Uzhgorod	Sewage-purification constructions of Uzhgorod: Organic sewage contamination and high epidemiological danger	International	High	Uzh
Regional level					
1.	Perechin*	Industrial complex (timber and chemical industry)	Regional	High	Uzh
2.	Velikij Bychkiv	Industrial complex (timber and chemical industry)	Regional	High	Tisa
3.	Latoritsa Valley, Uzh Valley	Oil-pipe line Druzhiba	Regional	High	Latoritsa, Uzh
4.	Dubrinichi	Oil pipe line "Prykarpatttransnaftoproduct"	Regional	High	Uzh
5.	Mizhhiria, Hust (Khust)	Ethylene pipe line of "Polyolephin" plant (city of Kalush – Ivano-Frankivs'k region)	Regional	High	Rika, Tisa
6.	Mukachevo	Sewage-purification constructions of Mukachevo: Organic sewage contamination and high epidemiological danger	Regional	High	Latoritsa
7.	Berehovo	Sewage-purification constructions of Berehovo: Organic sewage contamination and high epidemiological danger	Regional	High	Borzhava, Tisa
8.	Rahiv	Sewage-purification constructions of "Ecology" venture of Rahiv carton factory: Organic sewage contamination	Regional	High	Upper Tisa
9.	Hust	Oil complex "Zakarpattianaftoproduct"	Regional	High	Tisa

Notes. * – the Perechin plant is now reconstructed therefore its direct negative influence fall to minimum but there is a problem of the great amount (minimum 500 thousands cubic meters) of phenol-acidic wastes storages (during 1890-2000).

** – Three areas of hard litter of the regional importance are not in the list.

наведено офіційно визнаний список особливо небезпечних джерел забруднення для басейну Тиси у межах України, а значить саме для Закарпаття.

Угорщина ймовірно перестрахувалася, надавши статус небезпечних 447 об'єктам. Реально небезпечними є 11 об'єктів особливої небезпеки, серед яких відзначимо: 1 сховище рідких радіоактивних відходів, 1 звалище з декількома мільйонами тон шлаку та летючого попелу, 1 став відстійник цукрової фабрики, 1 сховище пального, 1 комплекс водосховищ із відходами гірничодобувної та металургійної (хвостосховища!), 1 великий відстійник теплової електростанції зі шлаком та рідкою глиною, 4 установки для перекачування нафти до сховищ, 1 комплекс теплової електростанції із значними кількостями шлаку та рідкої глини. Решта 54 об'єкти є невисокого статусу небезпеки для довкілля.

На території Румунії у басейні Тиси міститься 43 небезпечні об'єкти, зокрема 24 підвищеної небезпеки, з них 16 хвостосховищ, 1 металоплавильний комбінат, 1 фармацевтична фабрика, 1 хімкомбінат із ставом-відстійником, 1 свиноферма з небезпечними для довкілля стоками біологічної очистки, 1 целюлозно-паперовий комбінат.

Що стосується Словаччини, то тут встановлено наявність 16 небезпечних для довкілля об'єктів, серед яких лише 1 особливо небезпечний загальнодержавного значення. 12 із них становлять лише регіональну небезпеку.

АНАЛІЗ СИТУАЦІЇ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ВОДОЙМ ТА НАВКОЛОВИЩНИХ ТЕРИТОРІЙ БАСЕЙНУ ТИСИ

Андрій Ковальчук

Класичні стічні води гірничодобувних підприємств складаються із солей таких важких металів: Cd, Cu, Pb, Zn, Fe, Mn. Саме по них необхідно проводити аналіз у першу чергу. Приблизно так, як у цьому списку й зменшується небезпека сполук металів для біоти (живого). Наслідки впливу (дії) можуть бути прямі й непрямі. Вони проявляються у прямому отруєнні, що призводить до смерті, поступової деградації організмів, дисфункції окремих органів та ін. Малі дози призводять до порушень у поведінці, особливостях нересту, слабкості молоді і т. ін.

Якщо проаналізувати характер скидів по деяких металах (див. рис.) з підприємства у Байя-Борша, то видно, що ймовірно відбулося не менше двох таких скидів – 10 березня та 14 березня 2000 року. Третій максимум, який спостерігається на деяких графіках, це ймовірно вторинне забруднення. Що стосується ґрунтів на затоплених заплавах, то тут ситуація у значній мірі формується за рахунок вододинамічних характеристик у період скиду. На ділянках, де течія сповільнюється, відбувається (див., наприклад, Велика та Мала Копаня) зростання сорбції ґрунтами сполук важких металів.

Особливо небезпечною є здатність до нагромадження сполук важких металів у тканинах різних органів організмів. Коефіцієнт такого нагромадження (порівняно з навколишнім середовищем) може становити десятки й сотні разів. Як же можна оцінити ситуацію в Тисі та навколо неї?

Ряд кліматичних та фізико-хімічних факторів дещо нівелювали шкідливу дію забруднювачів:

- 1) низька температура води;
- 2) слабко-лужна активна кислотність води (рН);
- 3) повінь (значна динаміка водних мас);

- 4) наявність значної кількості дрібнодисперсних фракцій ґрунту у воді;
- 5) значне розбавлення водою з приток Тиси (Боржава, Ріка та ін.).

Тварини та рослини басейну Тиси (особливо гірської ділянки) дещо менш чутливі до забруднення важкими металами, оскільки фонові (природні) концентрації у регіоні вищі за звичайні. Тому, для прикладу, лососеві риби (мешканці саме гірських регіонів) деколи менш чутливі до цих забруднювачів, як звичайна рівнинна риба (минь, щука та ін.).

Слід зазначити, що у поєднанні з іншими металами ті або інші метали в тій самій концентрації ведуть себе по різному. Наприклад цинк в організмі здатний знижувати токсичність кадмію та міді – надзвичайно небезпечних забруднювачів.

З часом буде відбуватися інактивація розчинних солей металів шляхом переходу іонних форм металів у комплекси, частина з яких узагалі не становить небезпеки, оскільки не проникає через мембрану клітини, решта має понижено токсичність.

Небезпеку в цій ситуації становить:

1. Ефект нагромадження у зв'язку зі сповільненням течії;
2. Додаткові розливи води дають повторне забруднення, оскільки підкислювання ґрунтів після сходження води призводить до зростання небезпечних для організмів форм металів.
3. Добові зміни рН, оскільки в кислому або нейтральному середовищі розчинність солей металів чи ступінь переходу в розчинні форми різко зростає. Для прикладу, концентрація свинцю у воді за інших однакових умов зростає у декілька разів (до 10!) при зниженні рН з 8,0 до 6,5.
4. Зростання температури від весни до літа;
5. Дефіцит кисню (може спостерігатися у заплавах р. Тиса);
6. Зростання твердості води;
7. Присутність хелатоутворюючих сполук.

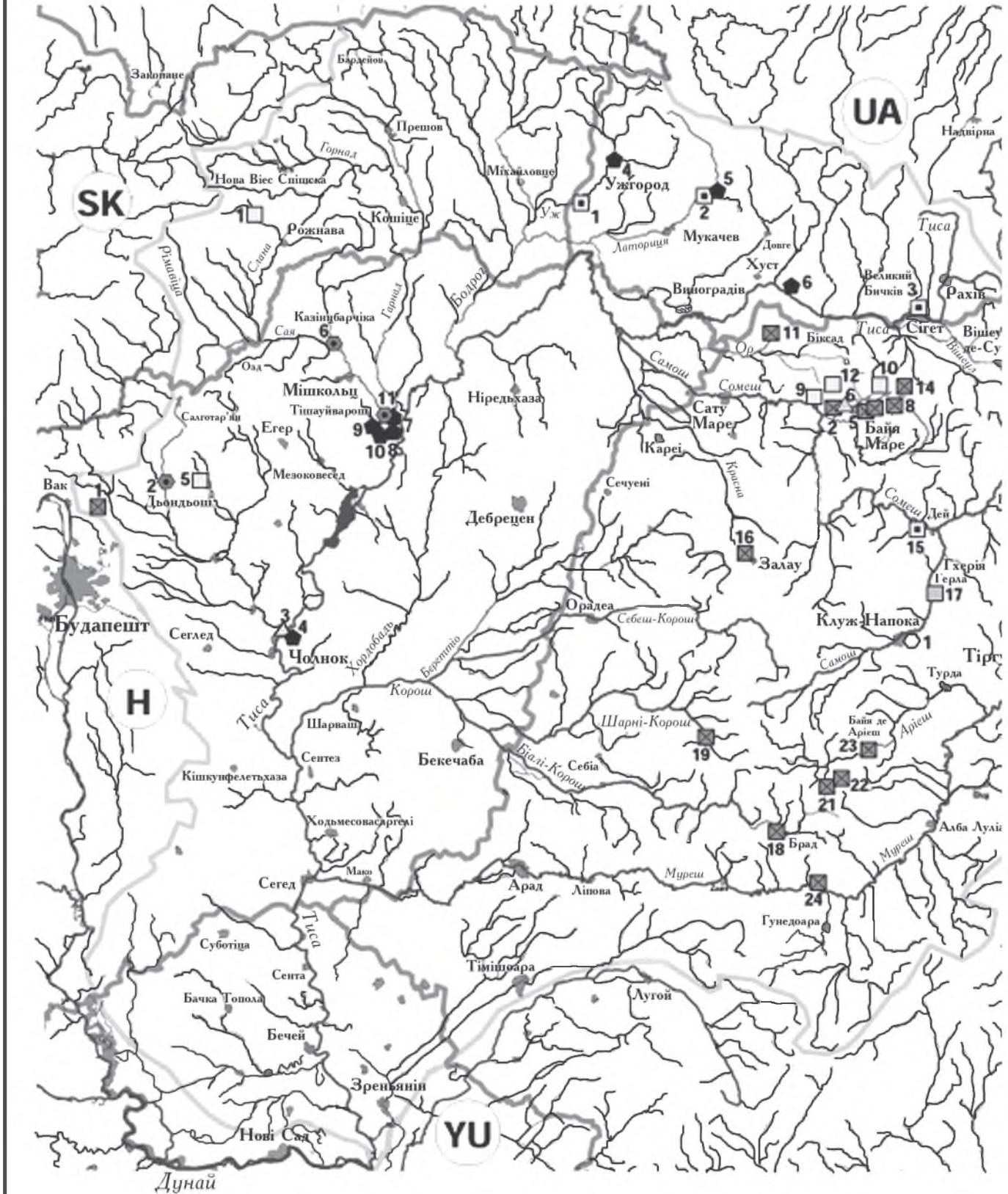
На мій погляд, найбільша небезпека загрожує довкіллю з боку свинцю, для якого на деяких ділянках спостерігається перевищення фону в 100-200 раз! По міді таке перевищення – максимально у 100 раз. І хоч мідь у цілому є отрутною за свинець, однак вона краще за нього інактивується, а при рН=8,0 і концентрації 1 мкг/л може спостерігатися випадання слабкорозчинного гідроксиду міді, тобто її інактивація.

Що стосується свинцю, то він здатний накопичуватися в кістках та інших частинах організмів, де заміщує кальцій. Тому, особливу небезпеку цей метал являє для людей та тварин у період декальцинації (наприклад, для жінок у стані вагітності). Однак, слід зазначити, що у природних водах комплексні сполуки цього металу становлять до 90% його загальної кількості, що спричиняє необхідність постійного контролю за його станом в умовах значного забруднення в силу мінливості різноманітних факторів середовища.

Інактивація металів відбувається різними шляхами. Метилуванню група металів-забруднювачів практично не підлягає, однак дезактивується гідроксидом тривалентного заліза та двоокису марганцю. Цинк та кадмій дезактивується у 2-3 рази слабкіше, ніж мідь та свинець. Саме тому спостерігаються розбіжності в піках цинку та міді. Однак цинк при вмісті 10 мкг/л випадає у вигляді гідроксиду при рН=9,5, що спостерігається у водоймах і водотоках дуже рідко – увечері влітку, як результат активного фотосинтезу. Саме фотосинтез спричиняє значні коливання активної кислотності середовища протягом доби, що може відбитися на правильності поточних аналізів ґрунту і, особливо, води. Виходячи з цього відбори проб у ході моніторингу важких металів слід проводити за мінімального значення рН, що спостерігається, як правило, зранку. Власне, переважна більшість даних по товщі води, відібраних з певним часовим інтервалом протягом дня, підтверджує це положення. Одержані Відділом аналітичного контролю Державного управління

Регіональна інвентаризація потенціальних аварійно-рис водозбору Тиси (РУМУНІЯ, Угорщина, Україна,

Industrial Hot Spots and Tailing Ponds; Summary Assessment of the ICPDR ba



КОВИХ ТОЧОК В МЕЖАХ Словачина)

based on national inventories



Водозбір Тиси в межах басейну Дунаю



ПІДПИСИ

- ☒ Хвостосховища та відстійники
- ☐ Гірничо-добувна промисловість
- △ Металургійна індустрія
- Хімічна індустрія
- Нафтова індустрія, нафтопроводи
- Виробництво енергії
- △ Харчові, цукрові заводи
- ☐ Целюлозно-паперові комбінати
- Свиноферми

- ☐ Басейн Тиси
- ☐ Державні кордони
- Населені пункти
- Основні водотоки
- Притоки

0 25 50 75 100 125 km

Шкала: 1: 2 500 000

Потенційні ділянки високого ризику — індустриальні "гарячі точки" та хвостосховища. Узагальнююча оцінка ICPDR за національною інформацією на серпень 2000.

РУМУНІЯ

- 1.Терапія СА Клуж-Напока
- 2.СК Аурум СА Байя Марє
- 3.СМ Борша (Колбу)
- 4.СМ Борша (Новал)
- 5.СМ Байя Марє УП Сасар
- 6.СЦ Елайд Діал Фоєнікс СА
- 7.СМ Байя Марє-ЕМ Байя Спріє
- 8.СМ Байя-Марє-ЕМ Кавнік
- 9.ЕМ Аурум-Ілба
- 10.СМ Байя-Марє ЕМ Герія
- 11.СМНПН Ремін Б.-М.-ЕМ Турт
- 12.ЕМ Аурум-Ністру
- 13.Ремін СА Б.-М.-Родна
- 14.СМ Б.-М.-ЕМ Байю
- 15.СЦ Сомес СА Дей
- 16.СЦ Комінекс Неметайфере СА
- 17.СЦ Агрокомсуін-СА Бортіда
- 18.СЦ Девамін СА Міне Брад (Рабіта)
- 19.СЦ Девамін СА Міне Бата (Фанате)
- 20.СЦ Бікапа СА Тамавені
- 21.ЕМ Абруд
- 22.ЕМ Росія Монтана
- 23.ЕМ Байя де Арієс
- 24.ЕМ Коранда Кертей

Дружба

ІК—індустріальний комплекс

УКРАЇНА

- 1.Перечинський ІК
- 2.Свалявський ІК
- 3.В.-Бичківський ІК
- 4.Прикарпаттранснафтопродукт
- 5.Дружба
- 6.Прикарпаттранснафтопродукт

УГОРЩИНА

- 1.Пушпоксладь (радіоактивні відходи)
- 2.Гунвірон КТЛ Лорінці
- 3.Бегін-Сей Чолнок
- 4.МОЛ Рт Шайой Базістелеп
- 5.Гідротех Баницаті-єс +АПВ Рт Дьондьошоросі
- 6.АЕС Боршоді Енергетікай КТЛ+АЕС Самміт Генерейшн
- 7.Кочлайтароло Рт Ті ауїварош
- 8.Термектароло Рт+ Ті са уїварош МОЛ Рт
- 9.Колумбіан Тісаї Коромдјарто КФТ+Колумбіан Кемікай Компані
- 10.АЕС Тіса ерому КФТ +АЕС Самміт Генерейшн
- 11.АЕС Боршоді Енергеолоші КТЛ +АЕС Арамтермело Холдінг
- 1.ЗЕЛБА Сідеріт Рожнава

СЛОВАЧЧИНА

ICPDR Українська версія карти Андрій Ковальчук
International Commission for the Protection of the Danube River



ICPDR - Permanent Secretariat
1400 Vienna, P.O. Box 500, Austria

Produced by ZINKE ENVIRONMENT CONSULTING for Central and Eastern Europe, Vienna, August 2000 (Cartography by Ulrich Schwarz)

ZINKE

Схема розміщення потенційних забруднювачів поверхневих вод р. Тиса Закарпатської області

Умовні позначення:

- ▲ - хімічні об'єкти
- - нафтобази, нафтосховища
- - очисні споруди очистки стічних вод
- ◐ - хвостосховища
- ↔ - трубопроводи



38

Карту підготували В.Багін та С.Тагунов

екоресурсів (у той час екобезпеки) результати повністю підтверджують те, про що я говорив вище. Наприклад, протягом дня 27 березня біля м. Тячева активна кислотність змінювалась від 6,85 до 8,04 і відповідно вміст, скажімо, міді від 1,1 до 0,191 мг/л, свинцю від 0,171 до 1,42 мг/л.

Що ж робити людям, котрі збираються сіяти та органам адміністрації, котрі повинні дати людям якісь рекомендації. Є дві стратегії:

- 1) ефективна очистка території біологічними (переважно) та хімічними методами;
- 2) сіяти те, що концентрує метали, по мінімуму.

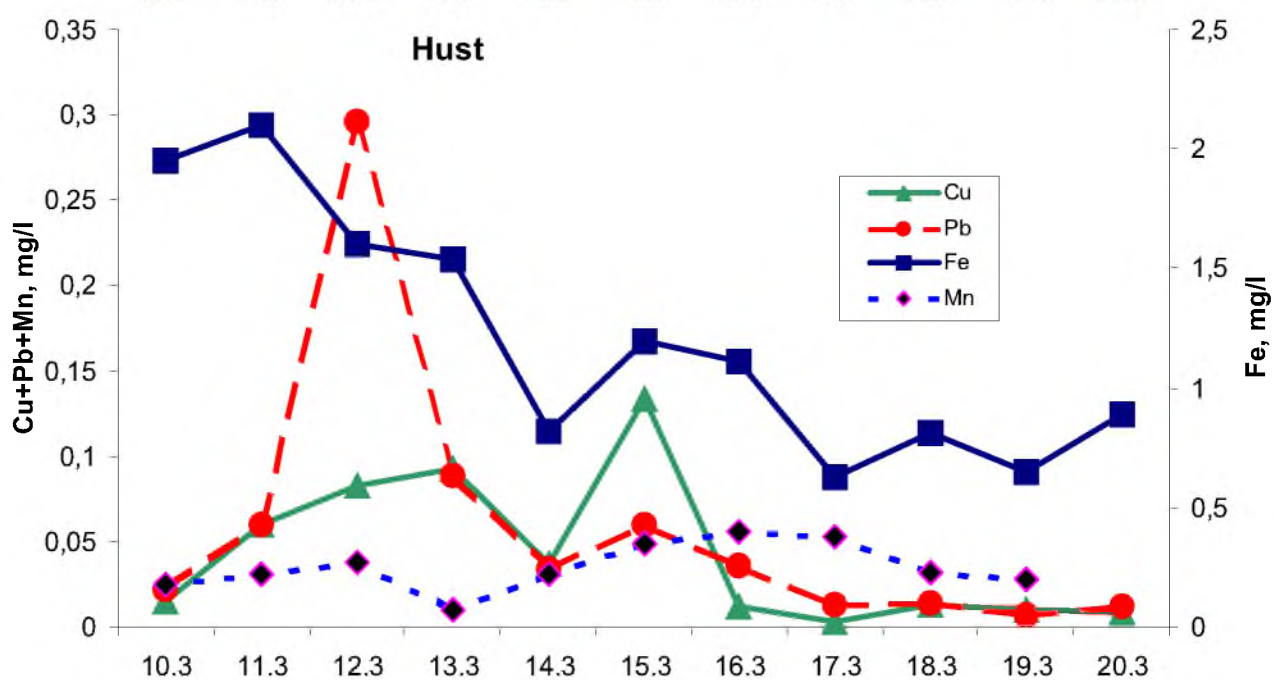
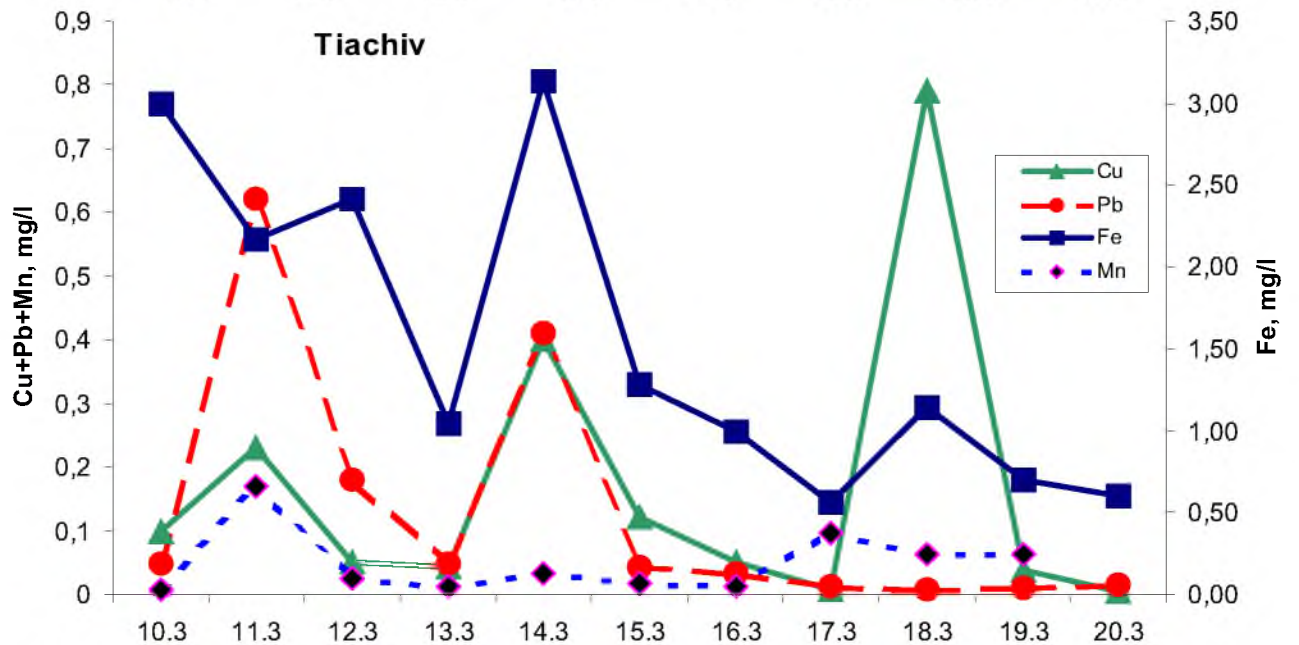
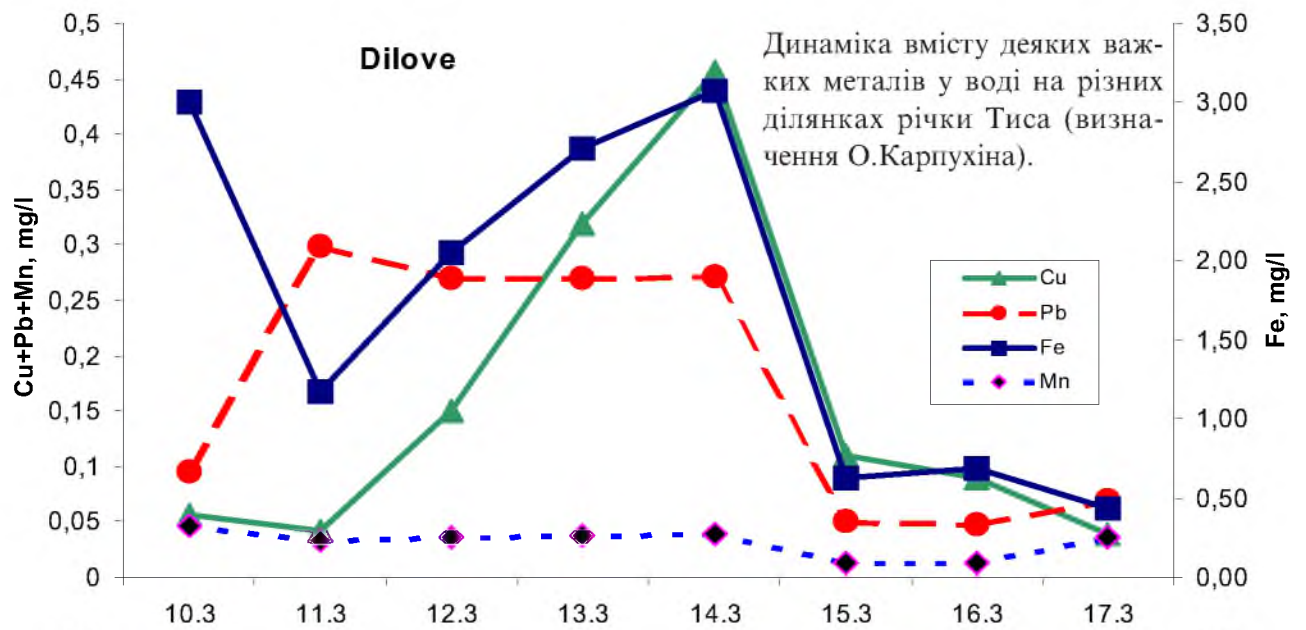
Практика показує (згадаймо Чорнобиль), що сіяти будуть усе одно. Значить люди повинні бути попереджені про можливі шкідливі наслідки, а паралельно слід рекомендувати культури, які накопичують мінімальні кількості металів. Відносно цього повинні бути рекомендації вчених-ботаніків та фізіологів рослин.

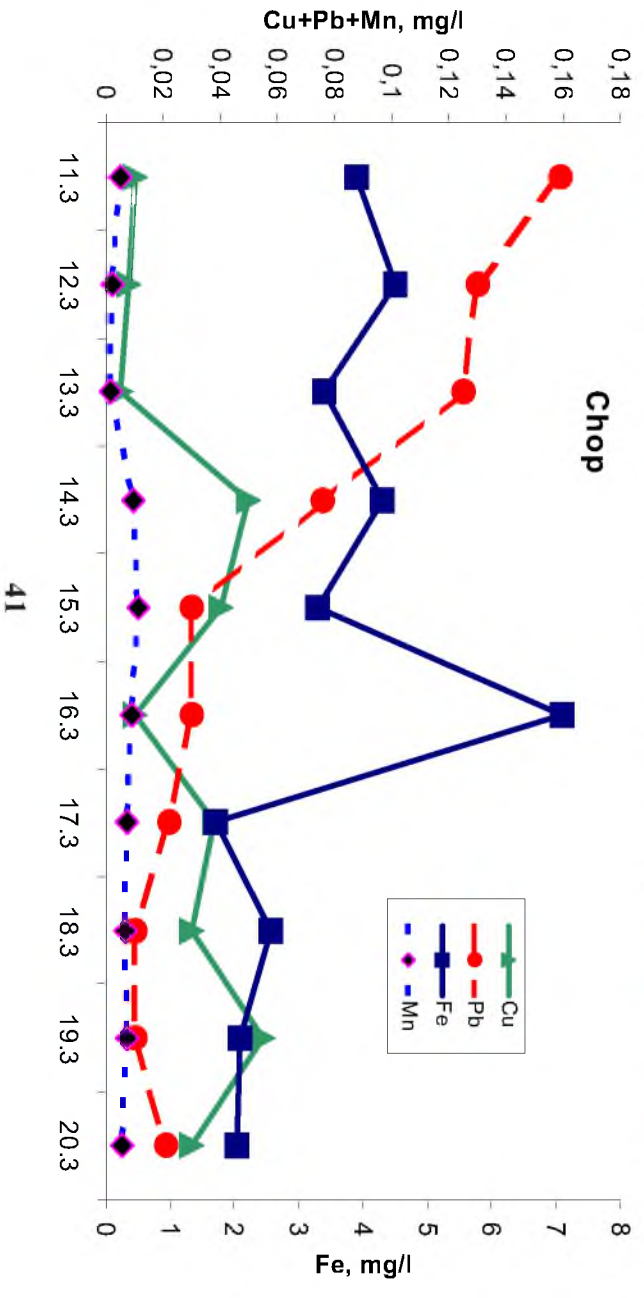
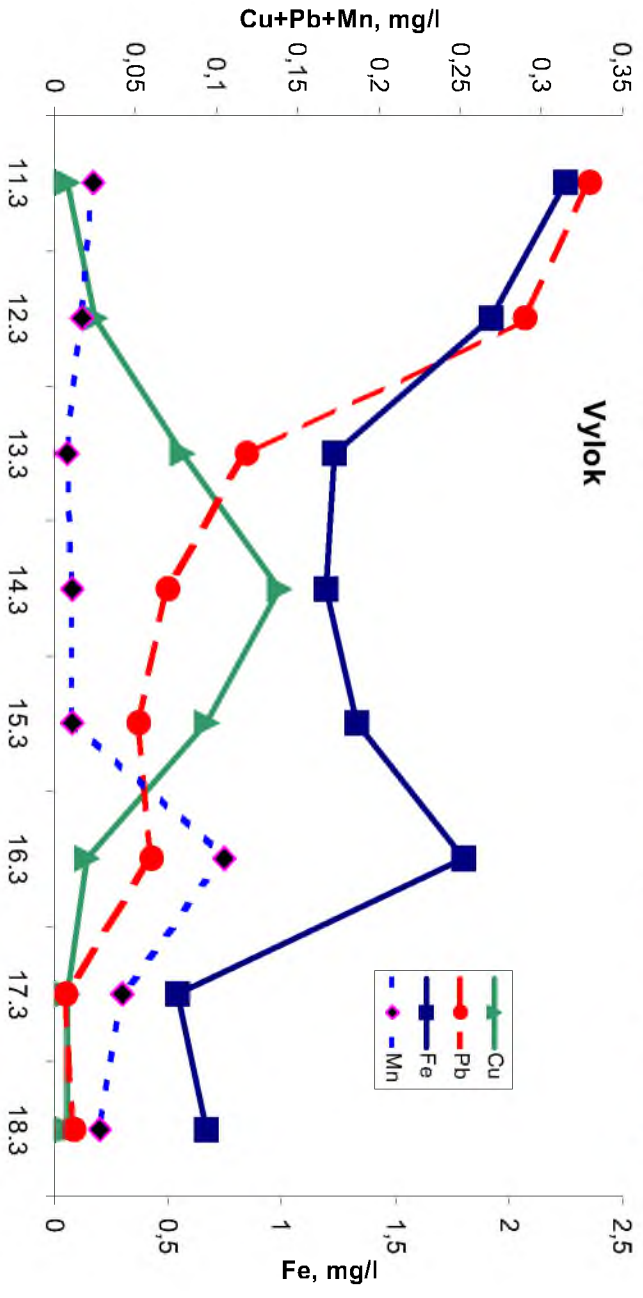
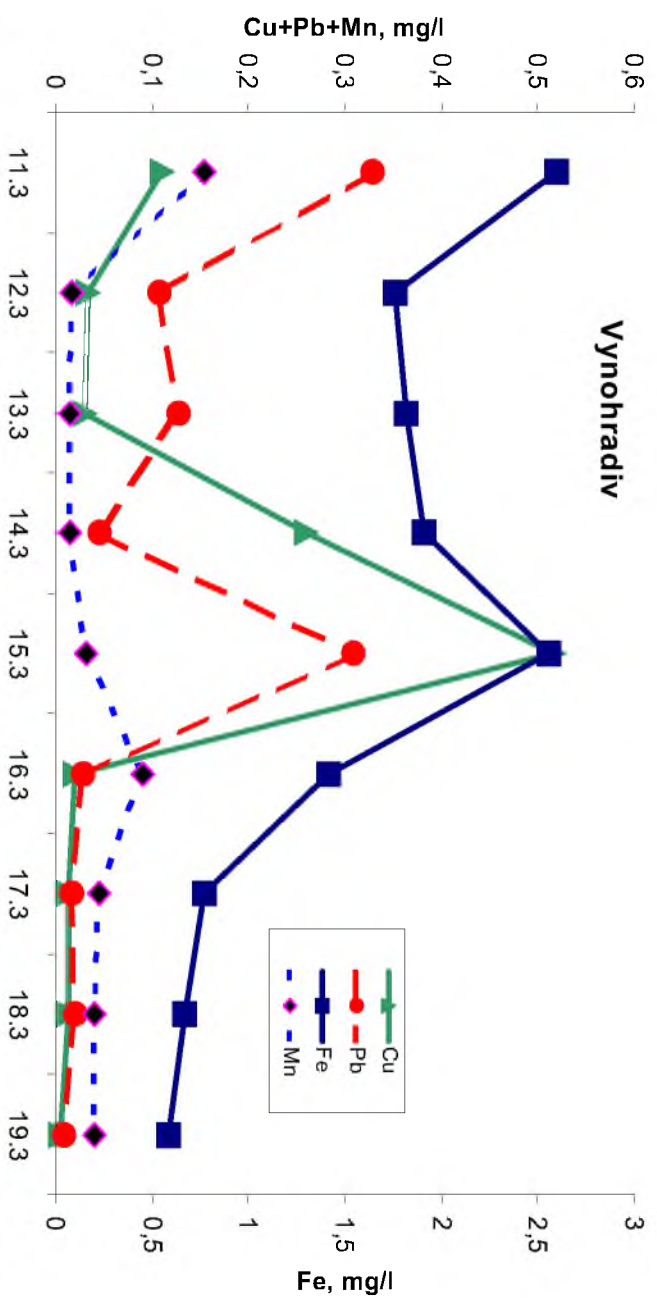
Однак для територій з катастрофічним забрудненням повинен бути обраний перший шлях. Власне такі ділянки повинні бути засаджені рослинами, які протягом року нарощують якомога більшу біомасу. За моїм переконанням, прикладом такої рослин для наших умов може бути топінамбур або земляна груша. Цей вид прекрасно себе почуває в заплавах, що можуть спостерігати ужгородці біля Ужа в межах обласного центру. Але знову ж таки – є й інші рослини. Для заплавної водойми та стариць це рогіз та очерет. Ці рослини, особливо рогіз, ефективно використовують для доочистки побутових стічних вод (третинна очистка). Після закінчення росту рослини слід викосити та утилізувати шляхом спалення в спеціальних умовах. Технологія цього напрацьована. Далі повинні бути проведені додаткові вимірювання, котрі повинні підтвердити безпечність даної території. Можливе теж використання цеолітів, однак цей потужний сорбент здатний порушити й структуру мікрофлори та мікрофауни ґрунтів. Нагадаю, що ґрунти є дуже складним біогеоутворенням. Тому всі хімічні методи повинні використовуватись з обережністю, особливо такі, що здатні привести до вторинного забруднення територій (наприклад, значне внесення суперфосфату призводить до евтрофікації навколишніх водойм і проявляється в їхньому «цвітінні» синьо-зеленими водоростями, котрі здатні виділяти в навколишнє середовище канцерогенні речовини).

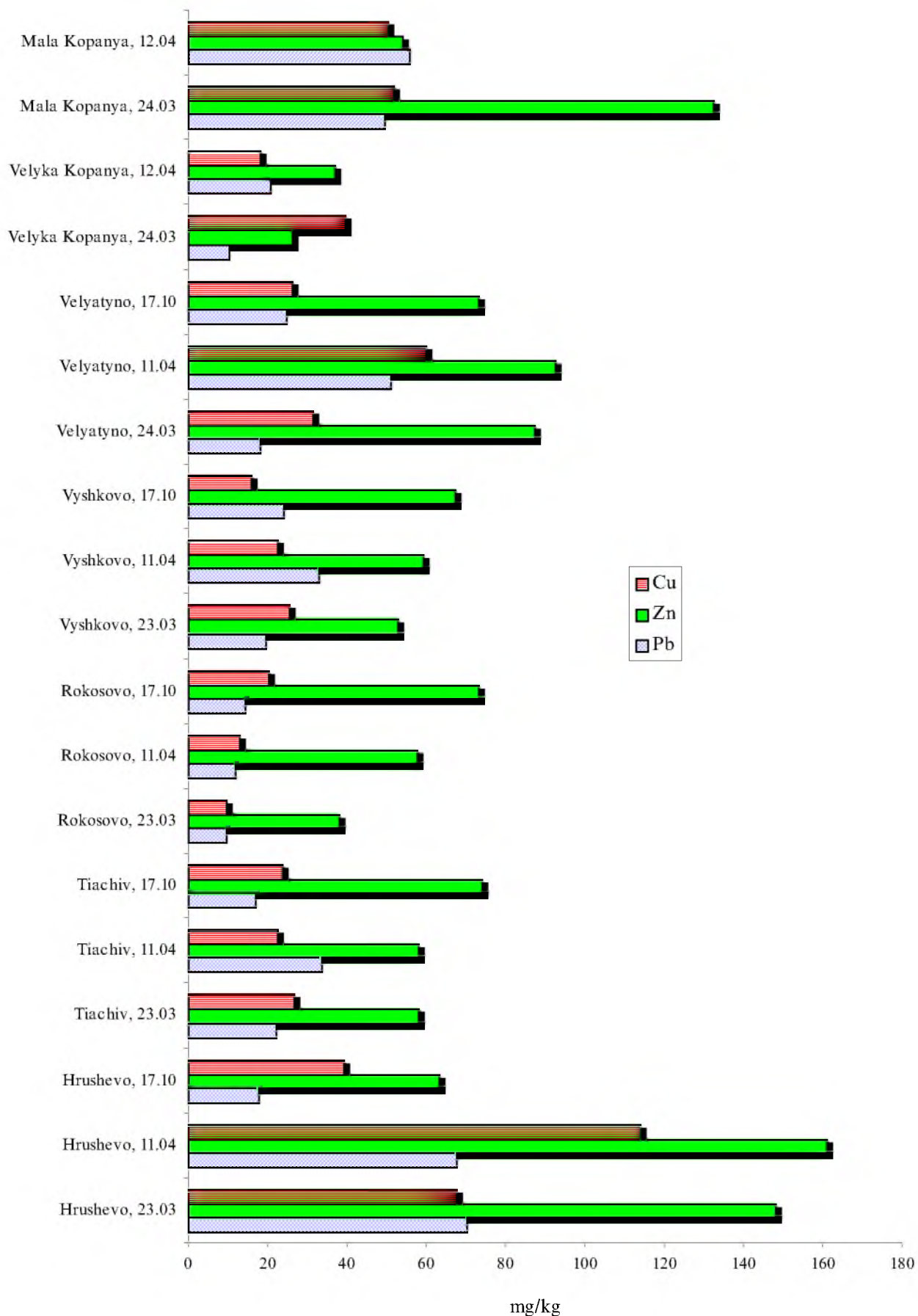
Слід також заборонити використання в області етилованого бензину, перейшовши виключно на неетиловані сорти. Це одне з найбільших джерел забруднення свинцем довкілля в басейні Тиси. Про небезпеку свинцю уже говорилось вище. Додам лише, що римляни, які мали системи водопостачання з цього металу, страждали багатьма фізичними та психічними захворюваннями – згадаймо хоча б імператорів Нерона та Калігулу.

Що стосується риби, то споживати її з Тиси не можна було уже давно (див. Додаток). Перевищення вмісту по важких металах в ній спостерігається досить часто. Дані, що підтверджують це, були одержані нами ще у 1991 році. Причому, навіть практично чисті ділянки подекуди характеризуються перевищенням гранично допустимих меж вмісту важких металів.

Що ж далі? Потрібно розширити дослідження біоценозів зони забруднення спочатку на госпдоговірній основі, із залученням київських фахівців, адже проблема виходить за рамки регіональної. Потрібно створити на базі біологічного факультету Ужгородського університету спеціалізованої наукової лабораторії з достойним фінансуванням. Адже тільки по змінах кількісних та якісних характеристик біотичного компонента екосистем порівняно з нормальним станом можна дати оцінку екоситуації у цілому. Слід також вивчити форми важких металів, оскільки, як уже говорилося, їхній значний тотальний уміст ще ні про що не говорить. Необхідно пам'ятати, що існують не тільки короткотермінові наслідки подібних аварій, але й довготривалі, які часто є навіть більш небезпечними. Вивчення довготривалого впливу також потребує значних фінансових затрат. Зараз розпочалась активна співпраця ДУ Екоресурсів із науковцями Ужгородського університету. Очевидно, що якби співпраця науки та природоохоронних органів відбувалась в масштабах







Динаміка вмісту деяких важких металів у ґрунтах заплави на різних ділянках річки Тиса (визначення О.Карпухіна).

Центральної Європи на належному рівні і раніше, то можливо навіть катастрофі з ціанідами вдалося б запобігти. Адже ще минулого року на конференції у Нідерландах я попереджав про страшну потенційну небезпеку від золотодобувних підприємств.

ЗБИТКИ, ЗАПОДІЯНІ АВАРІЄЮ НА ГІРНИЧОДОБУВНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ У БАЙЯ-БОРША

Підготували *Василь Багін* та *Василь Сабодюк*

Уповноваженими особами Державного управління екобезпеки (нині – екоресурсів) у Закарпатській області наприкінці квітня 2000 р. було проаналізовано стан забруднення земель області внаслідок скиду хімічних речовин з хвостосховища гірничовидобувної шахти «Байя Борша» (Румунія) через р.Вассер у р. Вішеу і далі в Тису. У підсумковому документі, зокрема, відмічено наступне:

1. Встановлено, що внаслідок паводків у період з 11 березня по 10 квітня 2000 року вилив забрудненої важкими металами води з річки Тиси спричинив затоплення території загальною площею 5200 га (Тячівський, Хустський, Виноградівський, Березівський, Ужгородський райони). Площа затоплених сільськогосподарських угідь - 3310 га (з них 1876 га ріллі, у т. ч. 857 га приватного сектору) та 1390 га лісів, водозахисних чагарників і інших земель зон санітарної охорони водозаборів, прибережних захисних смуг вздовж річки Тиси.

2. При здійсненні контролю за забрудненням затоплених земель внаслідок аварії на підприємствах Румунії, 23 та 24 березня в місцях затоплення було відібрано проби ґрунту та проведено їхній аналіз у лабораторії Держуправління екологічної безпеки. На 6 ділянках загальною площею 2410 га в Тячівському, Хустському і Виноградівському районах виявлено забруднення земель важкими металами: свинцем, цинком і міддю.

3. Аналіз повторно відібраних проб ґрунту 11 та 12 квітня 2000 р. показав забруднення земель важкими металами понад фонові показники на 9 ділянках загальною площею 1629 га у Тячівському, Хустському та Виноградівському районах. Всього забруднено 1060 га пасовищ, з яких 150 га - прибережні смуги р. Тиса, 120 га сіножатей та 449 га ріллі, з якої 414 га - у приватному секторі. Глибина просочування забруднюючої речовини становила 5 см. Загальна вага забруднюючої речовини, що була внесена у ґрунт паводковими водами після скиду хімічних речовин (понад фонові показники), на 1629 гектарах становить 140,2 т, з них свинцю 32,2 т, цинку 55,2 т, міді 52,8 т.

4. Розрахунки, виконані згідно відповідної методики, затвердженої наказом Мінекобезпеки України від 27.10.1997р. (М 171) та зареєстрованої в Міністерстві юстиції України 05.05.1998р. (N 285/2725), показують, що загальна сума відшкодувань збитків, заподіяних Закарпатській області внаслідок забруднення 1629 га земель свинцем, цинком та міддю, становить **52921200** (п'ятдесят два мільйони дев'ятсот двадцять одна тисяча двісті) гривень.

Слід зазначити, що відомості про те, що у організмах із водойм басейну Тиси спостерігається високий уміст металів, уже наводилися. Нижче ми, із деякими змінами редакційного порядку, наводимо статтю, опубліковану у шостому номері Вісника Ужгородського державного університету (серія «біологія») за 1999 рік. Таке «перевидання» видається нам необхідним також у зв'язку із тим, що вказаний номер журналу вийшов з величезною кількістю помилок, що перешкоджає нормальному сприйняттю поданого матеріалу (Ред.).

ВМІСТ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ТКАНИНАХ ОРГАНІЗМІВ З ВОДОЙМ БАСЕЙНУ ТИСИ

А.Ковальчук, Н.Брень

Біоіндикація й моніторинг - основні напрямки визначення антропогенного впливу на водні екосистеми й оцінки їхнього стану. У своїй більшості забруднюючі речовини, що попали у водостік, перерозподіляються зі стоком, однак значна їхня частина осідає на дно і накопичується в організмах, впливаючи на екосистеми (Денисова й ін., 1987). В літературі (Тодераш, 1991; Мур, Рамамурти, 1987; Христофорова, 1989; Никаноров й ін., 1989) не раз відзначалося акумулятивна спроможність безхребетних і риб. Очевидно, що найбільш інтенсивно накопичують забруднюючі речовини малорухомі донні безхребетні і водорості. Особливу небезпеку для населення водойм являють собою важкі метали. Деякі великі водотоки й водойми достатньо добре досліджені у цьому відношенні (Филенко, Хоботьев, 1976). Однак про басейн Тиси цього сказати не можна, хоча в Угорщині (Gaál et al., 1985), Словаччині (Svobodová, Hejtmánek, 1985) і Румунії (Sárkány-Kiss et al., 1997) такі дослідження, безумовно, проводилися. Узагалі не вивчався вміст важких металів у тканинах організмів із Тиси в межах України.

Матеріал і методика

Відлови організмів для досліджень на вміст важких металів проводили в 1991 р. у ході комплексних експедицій по Тисі й водоймах її басейну. У весняний період є значні складнощі в наборі матеріалу для такого виду досліджень, тому наявні в літературі дані звичайно відносяться до літнього періоду. В наших дослідженнях отримані дані і по весні.

Вивчалася здебільшого риба, у якої відбиралися на аналіз різноманітні тканини. Досліджені такі види риб: *Cottus gobio* L., *Salmo trutta* L., *Salmo irideus* Gibbons, *Rutilus rutilus* L., *Acerina schraetser* (L.), *Abramis brama* (L.), *Stizostedion lutioperca* (L.), *Aspius aspius* (L.), *Chondrostoma nasus* (L.), *Acerina cernua* (L.), *Perca fluviatilis* L., *Blicca bjoerkna* (L.), *Barbus barbus* (L.), *Alburnus alburnus* (L.), *Gobio gobio* (L.), *Leuciscus cephalus* (L.), *Cobitis taenia* L., *Leucaspis delineatus* (Henchel).

Уміст металів без диференціації по тканинах виконували і для інших організмів (ікра тритона, личинки комах і прибережні рослини й ін.). У відловлених організмів відбирали 2 г тканини, яку фіксували 70-80% спиртом-ректифікатом і у присутності декількох мілілітрів азотної кислоти залишали на добу. При цьому спирт випаровувався, а тканини частково розчинялися. Далі спалювали наважку в колбі на електроплитці при температурі не більш 102°C, постійно доливаючи кислоту до повного знебарвлення розчину.

Визначення вмісту важких металів виконували за допомогою методу атомно-абсорбційної спектроскопії. Для об'єктів, кількість проб по яких перевищувала 2, проведена статистична обробка вмісту металів.

Результати дослідження

В табл. 1 і 2 представлені результати досліджень різноманітних видів риб. Насторожує підвищений уміст свинцю навесні майже в усіх об'єктах (від 1.5 до 12 раз), що, вірогідно, пов'язане з активним рухом автотранспорту вздовж основного русла ріки. Небезпечно також підвищений уміст нікелю. Однак особливо тривожним є підвищений уміст кадмію, що по токсичності ряду металів (Филенко, Хоботьев, 1976): $Hg > Cd = Cu > Zn > Pb > Co > Cr > As > Mn = Fe$ стоїть слідом за ртуттю. Рівень накопичування кадмію в гідробіонтах практично в усіх випадках перевищує МДК (межу допустимих коливань) і влітку від 1.5 до 5 раз (табл. 2). Що стосується свинцю, то вже при концентрації його в 0.07 мг/л відзначаються порушення поведінки риб (Филенко, Хоботьев, 1976). Небезпека свинцю в означеній системі Тиси полягає також у м'якості води, бо при підвищеній жорсткості знижується істинна концентрація металу за рахунок комплексоутворення. Незадовільний також стан із міддю. Особливо чутливою до міді і кадмію виявилася печінка риб.

Навіть на, здавалося б, відносно благополучних ділянках (Чорна Тиса вище с. Чорна Тиса) у печінці форелі й бабця відзначене сильне перевищення по цих металах. Дещо кращий стан по найбільш небезпечних металах тканин інших гідробіонтів (табл. 1,2). Лише для моллюсків і водопериці *Murgiorphyllum spicatum* перевищення МДК було значним. Необхідно відзначити, що основним джерелом надходження важких металів у рибу в Тисі є організми бентосу в силу відсутності сформованого планктону.

Природно, що можливість накопичування у тканинах організмів металів прямо зв'язана з його наявністю в довкіллі. Тому для коректної оцінки впливу важких металів на життєдіяльність гідробіонтів слід знати їхній уміст у воді й ґрунтах. Природно, що значна кількість різноманітних форм важких металів надходить у воду під час повені.

Серед гідробіонтів найбільш високою чутливістю до ряду токсикантів, в тому числі до важких металів, володіють нітрифікуючі бактерії (Строганов, 1978). Цей же автор вказує на важкі метали як імовірно на компонент забруднення, що піддається самоочищенню слабкіше всього. Слід також пам'ятати, що різні форми металів впливають на гідробіонтів по різному (Строганов, 1976), причому, на рівні популяції про однозначність відповіді на підвищений вміст металів в середовищі не може бути й мови (Бойкова, 1991). Різноманітна також і біологічна роль різних форм металів (Линник, Набиванец, 1981).

Під час літніх досліджень нами вивчені причини загибелі малька форелі в риборозплідникові Ясінянського лісокомбінату. Нажаль, жодної особини малька вивчити не вдалося, однак проби води і організмів (райдужна форель) показали перевищення МДК по цинку, нікелю і кадмію, що повинно розглядатися як одна з імовірних причин загибелі. Необхідно дослідити можливі шляхи надходження цих металів в водойму.

Як і навесні, в літньо-осінній період 1991 р. практично повсюдно відзначене перевищення МДК в тканинах гідробіонтів по кадмію, свинцю, нікелю, залізу (табл. 2). В печінці плотви, відловленої нижче Рахова, вміст свинцю перевищував МДК в 7.7 рази; концентрація свинцю в печінці пічкурів з Тиси вище с. Виллок становила 6.75 МДК; в печінці шиповок нижче села Вучково - 4.75 МДК. В середньому трикратне перевищення МДК по свинцю відзначене в оз. Синевир. В еталонній зоні (р. Стоговець) відзначене перевищення вмісту свинцю в тканинах риб в 2.34 рази. Мінімальні концентрації свинцю в тканинах гідробіонтів, що не перевищують МДК, зареєстровані в Тисі вище Рахова, а також в притоках Тересва і Тересулька (табл. 2).

Серед гідробіонтів перших трофічних рівнів ефективним нагромаджувачем свинцю виявилися рослини водопериці (нижче міста Хуст), *Fontinalis* sp. (вище села Чорна Тиса), *Cladophora glomerata* (вище с. Виллок). Абсолютні показники вмісту свинцю в тканинах рослин і безхребетних неадекватні їхньому вмісту в тканинах риб, тому розроблені для риб МДК не можуть застосовуватися в цих випадках.

Це же стосується миш'яку, вміст якого в рдесниках з оз. Синевир у 10 раз перевищує його в тканині форелі.

Схожий характер має розподіл кадмію, вміст якого коливається від МДК (0.2 мкг/г) до 1.2-2.4 мкг/г. При цьому накопичування кадмію у тканинах гідробіонтів нерідко значно перевищує МДК у зонах із відносно невисоким промисловим навантаженням (верхів'я р. Тиса, озеро Синевир). Аномально високі концентрації кадмію відзначені у тканинах форелі з Тиси вище села Чорна Тиса й озера Синевир (табл. 2), мінімальні (у межах МДК) - в р. Тиса вище Рахова, ріці Стоговець, а також у притоках Тересві й Тересульці. Сказане дозволяє стверджувати наявність у зазначених районах джерел забруднення кадмієм, не зв'язаних із промисловістю і сільським господарством *(на нашій території – Прим. Ред.)*. Слід перевірити гіпотези про існування захоронених токсичних відходів та про особливості геохімічного складу гірських порід *(зараз зрозуміло, що йдеться про хронічне отруєння Тиси з Румунських хвостосховищ та перерозподіл по басейну шляхом міграції гідробіонтів, водно-болотної та наземної фауни – Прим. Ред.)*.

Достатньо характерним для гідробіонтів басейну Тиси є накопичування значних кількостей заліза.

Відзначимо, що у різних особин одного виду спроможність до накопичування різноманітних металів схожа, а зазначені відмінності, як правило, попадають у межі помилки.

По річним даним для виявлення найбільш неблагополучних ділянок по вмісту металів у рибах був виконаний кластерний аналіз із розбивкою на 8 кластерів по числу наведених ділянок. В якості змінних використані 8 металів, в якості спостережень - тканини різноманітних видів риб. Як виявилось, виділяються ділянки нижче г. Хуст і у з. Виделок, де спостерігається різко висловлене надужиття МДК по ряду металів у рибах (табл. 2).

Висновки

1. Серед важких металів, що містяться у тканинах гідробіонтів Тиси і її приток особливу увагу слід приділити кадмію й свинцю.

2. Вміст свинцю повсюдно перевищує МДК незалежно від сезону року і зв'язаний, головним чином, із розташуванням густої мережі автошляхів уздовж русла ріки і її приток.

3. Особливу тривогу викликають аномально високі концентрації кадмію, вміст якого у тканинах гідробіонтів з окремих ділянок річки перевищує МДК більш ніж у 10 раз.

4. Гранично високі концентрації кадмію в гідробіонтах водойм, що мають рекреаційне значення, вказують на необхідність проведення спеціальних досліджень по пошуку джерел кадмієвого забруднення у водозборі оз. Синевир і верхів'я Чорної Тиси.

5. Специфічне забруднення нікелем відзначене практично уздовж усієї ріки, досягаючи максимуму (більш 10 МДК) в оз. Синевир, Тисі вище с. Велятин, нижче м. Хуст.

6. Аномально високі концентрації заліза в гідробіонтах приток і верхньої ділянки річки частково пояснюються особливостями геохімічного складу гірських порід. Перевищення вмісту заліза від 2 до 10 раз у рибі із середніх і нижніх ділянок річки пояснюється антропогенним впливом (захламленість водозбору металами й промстоками).

7. В багатьох місцях відзначене перевищення МДК по міді і цинку (Чорна Тиса, оз. Синевир, Тиса вище с. Велятин, Тиса біля м. Хуст).

8. В деяких районах ріки відзначені високі концентрації хрому й марганцю.

10. Еталонною ділянкою регіону, що був обстежений, слід вважати р. Стоговець, де накопичування важких металів у живих організмах мінімальне.

11. Найбільш неблагополучними зонами Тиси по вмісту комплексу з 8 металів є ділянки нижче м. Хуст і біля с. Вилोक.

Summary

The contents of heavy metals in tissues of hydrobionts from the Tisa and basins of its region are investigated. The estimation of the most dangerous reaches of the river on a complex of metals and most net — «template» site is executed.

Література

1. Бойкова Э.Е. Циляты-биоиндикаторы среды Балтийского моря. -Автореф.дисс. ... канд. биол. наук. - М., 1990. -27 с.
2. Линник П.Н., Набиванец Б.И. Биологическая роль различных форм металлов в водных экосистемах// Круговорот вещества и энергии в водоемах. –Иркутск: Обл. типография, 1981. – Вып.5. –С.85–86.
3. Мур Дж.В., Рамаурти С. Тяжелые металлы в природных водах. Контроль и оценка влияния. -М.: Мир, 1987. -287 с.
4. Никаноров А.М., Жулидов А.В., Покаржевский А.Д. Биомониторинг тяжелых металлов в пресноводных экосистемах. -Л.: Гидрометеоздат, 1985. -144 с.

5. Строганов Н.С. Сравнительная чувствительность гидробионтов к токсикантам// Общая экология. Биоценология. Гидробиология. -3. Итоги науки и техники. -М.: ВИНТИ, 1976. -С.151-176.
6. Строганов Н.С. Актуальные задачи водной токсикологии в связи с охраной водоемов от загрязнений токсическими веществами// Элементы водных экосистем.-М.:Наука,1978.-С.150-173.
7. Тодераш И.К. Общие основы оценки функционального значения популяций водных животных в экосистемах континентальных водоемов. -Автореф. дисс.... докт. биол. наук.-Л., 1991. -47 с.
8. Филенко О.Р., Хоботьев В.Т. Загрязнение металлами// Общая экология. Биоценология. Гидробиология. -3. Итоги науки и техники. -М.: ВИНТИ, 1976. -С.110-150.
9. Христофорова Н.А. Биоиндикация и мониторинг загрязнения морских вод тяжелыми металлами. -Л.: Наука, 1989. -192 с.
10. Sárkány-Kiss A., Fodor A., Ponta M. Bioaccumulation of certain heavy metals by unionidae molluscs in Criş /Körös rivers// In: The Criş/Körös Rivers' Valleys. Tiscia monograph series. -Czolnok-Szeged-Târgu Mureş: Lyra, 1997. -P.209-219.
11. Svobodová Z., Hejtmánek M. Total mercury content in the components of running water, reservoir and pond ecosystems in Czechoslovakia. -In: «Heavy metals in water organisms». -Budapest: Akad. Kiado, 1985. -P.171-178.
12. Gaál S., Füzesi I., Péntes B. Heavy metal content of the fishes of lake Balaton, Danube and Tisza during the period of 1979-1982. -In: «Heavy metals in water organisms». -Budapest: Akad. Kiado, 1985. -P.91-104.

Таблиця 1. Вміст важких металів (мкг/мг сирової маси) у гідробіонтах р. Тиса, квітень 1991 р.

Гідробионти	Cu	Zn	Cd	Mn	Fe	Pb	Co	Ni	Cr
МДК мкг/мг	10	40	0.2	Немає	30.0	1.0	Немає	0.5	Немає
Тиса вище с. Вилок									
<i>L. delineatus</i>	4.1 ±1, 6	15.1 ±4, 4	0.5 ±0, 2	2.0 ±1, 3	36.7 ±30, 0	4.8 ±4, 1	1.1 ±1, 1	2.6 ±1, 3	1.8 ±1, 0
<i>G. gobio</i>	4.5 ±0, 6	25.6 ±7, 2	0.3 ±0, 1	4.9 ±4, 6	29.4 ±14, 6	6.8 ±6, 7	2.4 ±3, 4	40.6 ±51, 7	18.9 ±23, 2
<i>R. rutilus</i>	3.0	4.4	0.7	0.4	7.0	1.5	1.0	1.6	1.4
<i>A. cernua</i>									
m	4.5	30.7	0.5	4.5	19.1	10.7	2.9	2.4	1.7
l	6.8	35.7	0.3	0.5	8.0	2.4	1.7	9.6	0.2
c	18.1	0.2	2.0	22.1	0.5	1.2	3.5	0.9	7.1
<i>R. rutilus</i>									
m	3.6	5.9	0.3	0.5	42.5	0.0	1.0	2.5	1.8
l	8.4	18.0	0.2	0.8	41.9	0.7	0.8	3.2	2.0
c	9.8	35.4	0.3	1.9	46.4	1.9	0.0	8.4	2.2
Тиса вище с. Велятин									
<i>G. gobio*</i>	5.0	15.9	0.3	1.9	99.5	0.6	0.9	3.3	1.3
Ріка Стоговець (еталон)									
<i>C. gobio</i>	3.3	6.2	0.2	0.7	18.8	4.8	0.5	1.8	0.9
<i>Triturus sp. c</i>	5.3	13.3	1.1	0.6	21.1	2.6	2.7	1.9	1.7
<i>Carex sp.</i>	3.2	1.5	0.2	0.9	4.7	0.0	1.1	1.4	5.1

Примітки. Всі дані по вмісту металів в мкг/мг сирової маси; МДК визначені згідно СанПіН 42-123-4089-86 по деяких металах становить Cu-Zn-Cd-Fe-Pb-Ni: хижа риба 10.0-40.0-0.2-30.0-1.0-0.5; мирна риба 10.0-40.0-0.2-немає-1.0-немає; молюски і ракоподібні - 30.0-200.0-2.0-немає-10.0-немає. * – див. табл.2.

Таблиця 2. Результати аналізу вмісту важких металів в тканинах гідробіонтів з різноманітних ділянок р. Тиси (літній і літньо-осінній період 1991 г.)

Гидробионты	K	Cd	Cu	Zn	Pb	Co	Ni	Mn	Fe	Cr	As
МДК*		0.1	10.0	40.0	1.0	Нет	0.5	Нет	30.0	-	-
Чорна Тиса вище с. Чорна Тиса											
<i>C. gobio</i> m	4	0.50	2.19	11.33	1.83	0.08	2.00	1.73	53.12	-	-
m	4	0.36	2.75	16.48	0.37	0.65	0.00	1.10	16.97	-	-
<i>S. trutta</i> m	4	0.32	2.06	5.12	1.33	1.05	0.53	0.69	5.17	-	-
m	4	0.65	2.59	11.91	1.65	0.32	0.07	0.89	28.92	-	-
l	1	2.40	24.86	30.94	3.34	0.00	0.00	6.34	48.52	-	-
l	4	0.76	20.09	18.16	1.27	0.28	0.89	1.68	131.09	-	-
s	2	1.04	3.79	45.95	2.93	0.94	0.00	5.17	149.00	-	-
ml	4	0.69	1.26	9.03	0.52	0.26	0.00	1.25	17.35	-	-
c	4	0.59	3.70	14.26	1.04	0.52	0.00	2.50	34.70	-	-
<i>Trichoptera</i>	-	0.06	1.85	7.50	0.06	0.19	32.33	37.13	64.89	-	-
<i>Triturus</i> sp.	-	0.47	3.17	11.06	0.25	1.01	4.85	31.49	86.63	-	-
<i>Limnea</i> sp.	-	1.00	7.37	10.67	1.40	1.17	1.83	53.19	402.00	-	-
<i>Carex</i> sp.	-	0.17	1.62	4.70	0.49	0.52	1.43	23.01	249.60	-	-
<i>Juncus effusus</i> L.	-	0.12	1.50	5.36	0.20	0.48	0.84	11.62	201.90	-	-
<i>Fontinalis</i> sp.	-	0.46	3.85	12.02	3.25	1.75	4.78	47.13	191.60	-	-
Чорна Тиса - форелеве господарство (верхів'я)											
<i>S. irideus</i> m	4	0.56	2.51	17.44	1.34	0.08	1.76	0.92	11.46	-	-
m	4	0.63	1.70	21.57	0.43	1.44	2.78	0.72	11.00	-	-
l	4	0.19	1.55	10.65	0.40	0.78	1.18	0.82	34.20	-	-
l	4	0.40	11.30	10.73	0.67	0.60	0.17	0.77	56.22	-	-
s	4	0.59	2.45	25.76	0.98	0.38	2.00	1.07	14.54	-	-
s	4	0.25	3.86	25.27	0.25	0.35	2.07	1.24	25.07	-	-
ml	4	0.08	2.06	18.50	0.43	0.76	2.11	0.72	0.00	-	-
Икра	4	0.49	4.94	2.52	0.12	0.32	0.60	2.84	64.22	-	-
Тиса вище Рахова											
<i>C. gobio</i> m	4	0.3-0.4	2.2-3.9	17.7-18.5	0.2-0.4	0.3-0.7	0.5-2.3	0.7-1.3	12.1-21.0	-	-
Стоговець											
<i>C. gobio</i> m	4	0.32	1.92	18.15	1.46	0.11	2.34	1.46	22.20	-	-
Тиса нижче Рахова											
<i>R. rutilus</i> m	4	0.07	1.64	15.08	1.10	1.36	0.69	0.83	0.00	-	-
l	3	0.90	2.08	3.27	7.70	6.85	9.95	4.80	135.05	-	-
ml	4	0.00	5.83	21.25	2.85	3.08	1.33	1.73	0.00	-	-
<i>Radix</i> sp.	-	0.32	9.97	33.18	1.16	0.62	0.63	19.43	51.53	-	-
<i>Plecoptera</i>	-	0.23	2.31	8.53	1.40	0.03	1.41	5.12	71.70	-	-
Тиса вище с. Велятин											
<i>A. schraetser</i> m	4	0.5-1.1	2.3-3.4	6.0-7.2	1.5-1.9	0.3-1.4	0.8-1.9	0.8-64.6	31.5-41.4	11.25	107.17
l	5	0.57	8.76	56.28	4.62	3.36	8.73	4.95	82.38	-	-
<i>R. rutilus</i> m	4	0.26	2.40	19.25	1.58	0.14	0.00	0.77	13.62	-	-
<i>A. brama</i> g	-	0.00	1.25	8.04	0.44	0.32	0.99	19.16	18.96	3.39	32.21
m	-	0.295	1.84	8.28	0.71	0.445	1.55	20.42	14.23	6.73	61.32
l	-	0.44	6.62	20.47	0.40	0.91	1.59	15.02	56.88	6.44	38.84
<i>S. lutioperca</i> g	-	0.038	5.75	3.90	1.55	1.58	6.00	26.75	40.50	12.00	66.25
l	-	0.302	2.46	7.49	0.64	0.44	1.01	21.42	16.32	4.54	40.69
m	-	0.132	1.43	3.85	0.66	0.42	1.32	6.82	8.96	5.61	72.97
s	-	0.116	1.39	16.56	0.84	0.147	1.18	15.36	14.88	4.87	44.74
<i>A. aspilus</i> m	4	0.34	3.64	17.24	1.77	0.00	1.94	0.95	14.28	-	-
<i>C. carassius</i> m	-	0.44	2.77	11.85	1.26	0.907	1.68	29.4	54.53	7.43	113.25

Продовження табл.2.

<i>C. nasus</i> s	-	0.12	1.71	37.73	0.547	0.125	1.37	26.96	26.90	9.52	23.93
m	-	0.11	2.15	15.02	0.62	0.73	1.13	11.00	27.74	6.93	147.84
l	-	0.54	1.93	21.98	0.97	1.02	1.92	40.95	35.77	11.85	75.78
g	-	0.36	3.30	55.35	1.05	1.30	1.52	42.22	32.40	6.67	50.32
<i>P. fluviatilis</i> m	-	0.53	2.66	11.53	0.91	0.88	0.85	17.94	4.56	7.06	148.7
<i>A. cernua</i> m	-	0.33	1.34	9.02	0.66	0.57	0.62	12.19	2.29	4.44	93.5
<i>A. alburnus</i> m	-	0.42	3.75	7.79	1.12	1.10	1.48	27.83	11.25	52.89	107.17
<i>B. bjoerkna</i> m	-	0.46	2.85	8.17	1.21	2.1	1.8	61.5	15.36	5.4	101.77
<i>E. lucius</i> m	-	0.20	2.20	11.78	0.596	0.05	0.97	13.92	19.17	3.41	101.88
l	-	0.47	3.42	21.30	0.22	0.00	0.75	17.10	55.66	7.132	46.35
<i>B. barbus</i> m	-	0.90	2.79	17.32	0.30	0.83	0.87	17.63	18.44	6.83	91.28
<i>B. barbus</i> (j.) t	-	0.23	3.097	37.79	0.675	0.112	0.71	42.53	59.85	7.20	94.20
Trichoptera	-	0.32	3.045	16.36	0.72	0.44	0.87	278.55	39.28	14.03	46.07
Cladophora	-	0.60	4.94	11.73	2.54	1.67	2.74	534.11	114.59	49.27	153.40
Тиса нижче Хуста											
<i>C. nasus</i> m	4	0.37	1.48	23.02	1.28	0.68	2.13	1.24	17.25	-	-
l	6	1.17	35.83	23.76	1.53	1.09	0.93	2.84	349.50	-	-
s	7	0.34	3.96	54.56	1.95	0.00	3.30	4.83	142.60	-	-
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	-	2.78	0.25	46.04	21.41	6.03	10.10	97.19	192.98	-	-
Тиса вище с. Вилоч											
<i>B. bjoerkna</i> m	4	0.49	2.36	24.91	0.92	1.19	0.42	1.15	10.35	-	-
<i>P. fluviatilis</i> m	-	0.4-0.5	1.9-3.0	6.8-13.3	0.1-1.2	0.8-1.4	0.7-0.8	15.3-19.5	16.3-18.8	5.5-7.3	56.4-65.1
<i>A. cernua</i> m	4	0.18	2.28	10.37	1.83	0.44	2.79	1.18	108.68	-	-
<i>A. alburnus</i> m	-	0.375	3.075	22.99	0.44	0.77	0.95	2.55	15.82	6.07	55.27
<i>C. nasus</i> m	-	0.2-0.4	1.7-1.9	3.9-25.0	0.3-2.2	0-0.1	1.1-1.4	14.1-14.4	27.0-36.1	6.2-6.5	21.9-91.7
<i>G. gobio</i> m	8	0.5-0.9	3.9-5.2	13.8-27.7	0.2-6.8	0.9-1.1	1.9-3.2	1.2-18.6	36.9-553.5	6.95	55.48
<i>B. barbus</i> m	8	0.66	1.78	10.29	0.85	0.84	1.78	0.63	363.75	-	-
l	9	1.69	11.25	47.47	4.57	0.00	3.98	3.45	560.25	-	-
<i>Lythoglyphus</i> sp.	-	1.03	25.63	21.82	3.36	1.53	6.69	788.4	57.93	16.43	198.37
<i>Cladophora glomerata</i> (L.)	7	0.3	2.71	9.83	1.09	2.36	1.75	26.18	93.98	-	-
Ріка біля с. Липча											
<i>A. alburnus</i> m	-	0.285	7.95	15.19	0.72	0.37	1.245	170.77	29.77	21.37	127.27
<i>G. gobio</i> m	-	0.35	3.34	49.28	0.264	0.48	0.48	16.10	13.90	6.60	211.02
<i>L. cephalus</i> m	-	0.47	2.44	17.30	1.02	0.517	0.141	19.27	31.30	8.08	79.15
<i>Radix</i> sp.	-	0.202	2.25	14.77	0.48	0.36	0.907	19.80	18.07	5.70	39.67
Trichoptera	-	0.277	2.10	12.00	1.27	0.443	1.35	11.17	15.22	6.82	54.83
Ріка вище Міжгір'я											
<i>C. gobio</i> m	-	0.50	4.76	21.82	1.46	1.36	1.81	470.80	198.4	25.53	64.16
Trichoptera	-	0.32	3.45	12.30	1.20	1.05	1.84	296.78	134.4	11.63	35.93
Ріка нижче Вучково											
<i>C. taenia</i> m	-	0.43	2.67	25.71	1.37	1.14	3.07	25.6	29.6	10.7	72.83
l	-	1.20	10.14	71.70	4.74	6.06	3.93	52.5	118.5	29.4	353.40
Теребля вище гирла											
<i>C. nasus</i> l	-	0.35	2.90	14.61	1.51	0.77	1.20	13.55	21.65	8.45	127.65
m	-	0.412	2.55	6.075	1.20	0.60	1.245	6.75	25.43	9.87	10.62
c	-	0.25	2.81	22.79	0.53	0.66	3.15	21.75	17.25	7.80	111.83

Продовження табл.2.

<i>Astacus sp.</i>	-	0.675	6.60	49.5	1.065	0.803	7.85	39.00	42.06	6.60	63.00
Синевир											
<i>S. irideus (j.) m</i>	-	1.20	11.4	79.50	2.97	4.53	14.61	51.30	63.60	24.90	85.80
<i>Potamogeton sp.</i>	-	1.20	6.67	38.16	4.43	5.02	12.45	1245.8	205.7	18.67	718.27
Тересва гирло											
<i>L. cephalus m</i>	-	0.18	2.24	48.90	0.53	1.125	3.77	12.83	10.53	8.76	125.25
<i>A. alburnus m</i>	-	0.55	1.69	23.93	0.68	0.00	1.21	11.85	13.92	4.20	111.87
<i>B. pettenyi m</i>	-	0.34	2.12	14.42	0.63	0.30	1.43	9.60	10.33	5.25	98.68
<i>Cladophora sp.</i>	-	0.50	3.83	15.00	1.97	1.92	5.24	45.75	199.05	8.65	113.43
Тересулька											
<i>B. pettenyi (j.)</i>	-	0.33	2.62	23.55	0.795	0.412	1.73	30.37	69.75	8.38	61.27
<i>Trichoptera</i>	-	0.36	3.07	21.83	0.95	1.02	2.145	250.4	27.37	16.95	57.85
<i>Chironomidae</i>	-	0.93	6.45	33.15	2.55	1.32	6.33	564.75	210.34	69.9	283.60

Примітки. МДК*- відмічено МДК для рибних продуктів (Беспамятнов, Кротов, 1985). **m** - м'язи, **ml** - молока, **g** - гонади, **s** - шкіра, **t** - тканина тіла (загальна), **l** - печінка, **c** - ікра, **j** - молодь.

ЗМІСТ

Короткий вступ	2
Звіт міжнародної комісії з питання оцінки інциденту Байя Маре	3
Вступ	3
1. Що сталося і чому?	5
1.1. Огляд	5
1.2. Байя-Маре - що сталося ?	5
1.3. Байя-Борша - що сталося ?	6
1.4. Чому відбулися катастрофи?	8
2. Вплив катастроф	11
2.1. Вступ	11
2.2. Впливи на “суспільне здоров’я”	12
2.3. Вплив на навколишнє середовище	12
2.4. Соціально-економічні впливи	15
3. Зв’язок із громадськістю	17
4. СИСТЕМА РЕГУЛЯЦІЇ	18
4.1. Регуляція використання ціанідів та токсичних речовин	20
4.2. Інші важливі моменти	20
4.3. Планування та затвердження діяльності	20
4.4. Виробничий процес	22
4.5. Менеджмент відходів	22
4.6. Закриття	22
4.7. “Залишені” території	23
5. Стійкий розвиток басейну річки Тиса	24
6. Висновки та рекомендації	25
Примітки	27
7. APPENDICES (Додатки)	27
Об’єкти підвищеної небезпеки басейну Тиси	33
Аналіз ситуації та пропозиції щодо проблеми забруднення важкими металами водойм та навколводних територій басейну Тиси	34
РЕГІОНАЛЬНА ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ПОТЕНЦІАЛЬНИХ АВАРІЙНО-РИСКОВИХ ТОЧОК...(КАРТИ)	36
Збитки, заподіяні аварією на гірничодобувному підприємстві у Байя-Борша	43
Вміст важких металів у тканинах організмів з водойм басейну Тиси	44

Переклад матеріалів з угорської: Андрій Мигаль та Людвіг Потіш

Рисунок обкладинки та коректування за англійським оригіналом: Наталія Мандрикова

Комп’ютерна верстка та дизайн: Андрій Ковальчук

Карпатський екологічний клуб «*РІМЕТІЯ*»