



Heavy metal contamination of the Tisza river system
Poluarea cu metale grele în bazinul hidrografic al râului Tisa
Забруднення важкими металами річкової системи Тиси
Nehézfém szennyeződés a Tisza folyórendszerében

Tisza Klub
Hungary
2001



Державне Управління Екології
та Природних Ресурсів в
Закарпатській Області



Sponsored by/Sponsor/Спонсор/Тámogató:
Ministry of Environment, Hungary
Ministerul Protecției Mediului, Ungaria
Міністерство Охорони Оточуючого Середовища, Угорщина
Környezetvédelmi Minisztérium, Magyarország

Photo/Fotoi/Фото/Fotó: EPA/EPA

Maps/Hărți/Карти/Térképek:
ICPDR - Zinke Environment Consulting (azinke.environ@vienna.at)

Editor/Redactor/Редактор/Szerkesztő: HAMAR József

Published by/Publicat de/Видавництво/Kiadja:
Tisza Klub
H-5001 Szolnok, pf. 148., Hungary
tiszaklub@externet.hu
www.tiszaklub.hu



On the heavy metal pollution of the River Tisza

What do we call heavy metals?

Chemically, heavy metals are metals whose density is higher than 5 g/cm^3 and whose atomic number is higher than 20. Most of the environmental problems are caused by cadmium (Cd), lead (Pb), chromium (Cr), copper (Cu), zinc (Zn), nickel (Ni) and mercury (Hg) pollution.

How do heavy metals get in the rivers?

In a natural process, by being scoured from rocks. This heavy metal content of geological origin is as insignificant in the case of the Tisza as in any other rivers in general. Heavy metal get in rivers artificially as well, especially from waste water created by industrial activities. The major sources of pollution are mining, metallurgy and electrodeposition, but heavy metals may get into waters during paint and dye production, too. Plants and mills of those types regularly contaminate the waters to a certain extent. When a large mass of waste water is coincidentally or deliberately discharged in the natural world, we speak of accidental pollution. Of these the most well-known are the oil spills of the seas. In recent years, unfortunately, there has more and more often been catastrophes hazardous to nature and humans in the Tisza basin.

What happens to the heavy metals washed into the rivers?

Depending on the technology, heavy metals are either dissolved compounds or they drift undissolved attached to particles of the deposit. Of the two, dissolved compounds pose a greater hazard as they can infiltrate the food chain more easily. However, the undissolved ones can be deposited and accumulated more quickly on the riverbed, flood plains or in reservoirs. In certain conditions (for example to the effect of bacteria), they may become dissolved. Compounds of hazardous heavy metals (e.g. cyanide) do not decompose, rather, they accumulate and may stay hazardous to the environment for a long time. Dissolved compounds flow all along the rivers, and in the case of the Tisza, they, through the Danube, reach the Black Sea. Most of the undissolved heavy metal sludge is deposited at the upper and middle reaches of the river. Later, rises may drift some of it to the lower reaches.

What effects may the heavy metals have on the environment and humans?

Unlike well-known poisons, heavy metals are characterized by having a slow effect over a long period of time. They are not discharged from living organisms, or they are discharged slowly. The presence of several heavy metals is important for the human body in small amounts, whereas a large quantity accumulated in it may result in serious illnesses.

Dissolved heavy metals may reach the soil and later the groundwater and a limit may have to be put on water consumption. Heavy metals deposited on the flood plains may cause problems in agriculture, too (grazing, plant growing, irrigation). They may enter the food chain in the waters and may be accumulated, so heavy metals in fish may pose a threat to the health of birds, mammals and humans.

The occurrences of heavy metal pollution in the Tisza basin in 2000

The disaster happened on 10 March, in Romania, when a huge amount of sludge containing heavy metals spilled out of the tailing pond of the lead and zinc mine at Baia-Borsa in Maramures County. The sudden rainfalls and rapid thaw meant a great amount of water that burst the dam of the tailing



pond. During the catastrophe approximately 20,000 m³ of polluted water flowed out and on to the Novac stream, the Vaser stream and from there into the rivers Viseu and Tisza. Because of similar causes there were two additional but minor accidents in March, when smaller amounts of heavy metal sludge poured into the watercourses.

Surveys concluded the following:

- The wastewater flowed down the rivers with a rise, covering the flood plains to the height of 2-3 m.
- Most of the heavy metals were present undissolved, so in a directly ineffective form.
- On the other hand, the concentration of dissolved heavy metals made water quality be characterized as heavily polluted in the upper reaches. The tributaries had a diluting effect in the middle and lower reaches.
- In the upper reaches the sludge was deposited in the riverbed and on the flood plains.
- The Hungarian and Ukrainian authorities introduced a partial ban on agricultural activities.
- The rise coming after the contamination washed out most of the deposited heavy metals from the riverbed and the flood plains.
- According to the surveys of the authorities agricultural activities can be continued because the heavy metal concentration is below the level of being hazardous.
- According to the biological surveys the heavy metals do not cause traceable damage in the biology of waters.

What should be done in case of accidental pollution?

The *authorities* should monitor water quality. In the endangered sections this should include heavy metals as well. In case of accidental pollution the population should immediately be informed, and the necessary surveys have to be done. If there is a danger the authorities may impose a ban or restrictions, which those affected have to abide by (in their own interests as well).

The *inhabitants* should keep an eye on the condition of their environment. They must not let the riverbanks and flood plains become rubbish dumps. If they come across contamination, they should report it to the authorities. In case of accidental pollution they should help undo the damage and follow the regulations of the authorities.

Our common causes

In recent years we have been unhappy to experience that rises, instances of pollution, deforestation and rubbish dumping on riverbanks and flood plains cause more and more problems. We are interfering in the course of nature to the extent that our own safety and the safety of our properties may be in danger. Similarly, multiple contaminations put ever-increasing limits on the use of rivers and their environment. Even the attention of the European Union has been attracted to accidental pollution, and it has started the Baia Mare Task Force. Based on the report of the task force and the opinions of international organizations our duties can be summarized as follows:

- In order to protect the natural values of the rivers and their catchment areas, and to utilize them in an environmentally friendly way the nations of the Carpathian Basin must join forces! The basis of the cooperation should be the agreements between the countries involved, and the relevant recommendations of the European Union should be guiding principles.
- The important polluting sources should be surveyed and we should prevent them from endangering the rivers.
- Introduction of environmental-friendly industrial technologies should be encouraged.
- In case of accidental pollution the '*polluter pays*' principle should be applied.



Despre poluarea cu metale grele a râului Tisa

Ce sunt metalele grele ?

Din punct de vedere chimic metalele grele sunt acele metale care au densitatea mai mare de 5 g/cm^3 , și numărul atomic mai mare de 20. Cele mai multe probleme ale poluării mediului sunt cauzate de cadmiu (Cd), plumb (Pb), crom (Cr), cupru (Cu), zinc (Zn), nichel (Ni) și mercur (Hg).

Cum ajung metalele grele în râuri ?

Pe cale naturală pot ajunge prin spălarea din minereuri. Cantitatea de metale grele existentă în râul Tisa având proveniență geologică este foarte mică în cazul râului Tisa. În râuri metale grele ajung și datorită apelor uzate provenite din activități industriale. Poluatorii sunt în primul rând apele uzate provenite din industria minieră, din siderurgie, atelierele de galvanizare și industria vopselelor. Aceste întreprinderi poluează tot timpul într-o măsură mai mare sau mai mică. În cazul când accidental sau voit ajunge în natură o cantitate mai mare de ape uzate vorbim de poluare accidentală. Dintre acestea cele mai cunoscute sunt poluările apelor marine cu produse petroliere. Din păcate în ultima perioadă și în bazinul râului Tisa apar tot mai frecvent evenimente ce constituie un pericol atât pentru natură cât și pentru om.

Ce se întâmplă cu metalele grele ajunse în râuri ?

În funcție de tehnologia utilizată, metalele grele pot ajunge în apă sub formă de compuși care se dizolvă sau în stare solidă nedizolvabilă aderând la particulele de sedimente. Compușii dizolvați prezintă un pericol mai mare deoarece ajung mai ușor în lanțul trofic. Cele care nu se dizolvă se depun mai ușor în albiile râurilor, în lunca râului unde se acumulează. Acestea în condiții corespunzătoare, de ex. sub acțiunea bacteriilor pot ajunge sub formă dizolvată.

Compușii metalelor grele periculoase nu se descompun ca de ex. Cianurile, ei se acumulează și pun în pericol mediul înconjurător timp îndelungat. Compușii dizolvați sunt purtați de-a lungul cursului apei, în cazul râului Tisa ajungând în Dunăre și apoi în Marea Neagră. O parte însemnată a nămolului concentrat cu metale grele se depune de-a lungul cursului superior și a celui mijlociu al apei. Datorită inundațiilor acestea pot ajunge și în cursurile inferioare.

Ce efecte pot avea asupra mediului și a omului ?

O caracteristică a metalelor grele este aceea că față de otrăvurile cunoscute, efectul cauzat de prezența lor este lent și de lungă durată. Din organisme vii nu se elimină deloc, sau foarte lent. În cantități mici, prezența unor metale grele în organism este importantă (de ex. cupru, zinc) dar acumulându-se peste anumite limite, pot cauza boli grave.

Metalele grele dizolvate ajung în sol, iar în timp pot ajunge în pânza de apă freatică și îngrădind folosirea ei. Metalele depuse în lunca râului pot provoca probleme și în agricultură. (pășunatul în aceste zone, culturile de plante, irigare) Aceste ape poluate pot ajunge în lanțurile trofice acvatice unde se pot acumula, fiind periculoase pentru pești, păsări, mamifere și chiar pentru sănătatea oamenilor.

Catastrofa s-a produs în data de 10 martie, când din iazul de decantare Novăț aparținând Sucursalei Miniere Baia Borșa din cadrul Companiei Naționale REMIN județul Maramureș, s-a deversat o cantitate mare de nămol încârcat cu metale grele. Cantitatea mare de apă provenită din ploile abundente și topirea zăpezilor a provocat ruperea digului iazului de decantare, deversându-se o cantitate de 28 mii mc de apă poluată. Aceasta a ajuns în râurile Novăț, Vaser, Vișeu și Tisa. Datorită



unor cauze asemănătoare în luna martie încă de două ori s-au produs deversări în cantitate mai mică. Cercetările au stabilit următoarele:

- Apa poluată s-a scurs împreună cu viitura și a acoperit lunca pe o înălțime de 2-3 m.
- Cea mai mare parte a metalelor grele a fost sub formă nedizolvată de nămol inactiv.
- În zona cursului superior concentrația metalelor grele dizolvate a fost cea caracteristică apelor poluate puternic. În zona cursului mijlociu respectiv inferior s-a manifestat efectul de diluație datorat afluenților.
- În zonele superioare nămolul poluat s-a depus în albie și în zona inundabilă.
- În zonele inundabile autoritățile maghiare și ucrainene au instituit interdicție parțială privind activitățile agricole.
- Inundațiile care au urmat au antrenat cea mai mare parte a metalelor grele depuse în albie și în zona inundabilă.
- Pe baza constatărilor autorităților în lunca râului se poate continua activitatea agricolă, deoarece concentrația metalelor grele a scăzut sub limita admisibilă.
- Analizele biologice efectuate au reliefat că prezența metalelor grele nu a produs daune în ecosistemul râului.

Ce trebuie făcut în cazul poluărilor ?

Autoritățile efectuează în mod regulat acțiuni de verificare a calității apei. În zonele periculoase este recomandată și analiza regulată a metalelor grele. În cazul poluărilor accidentale trebuie înștiințată imediat populația și trebuie efectuate analizele crespunzătoare. În caz de pericol autoritățile pot institui interdicții care trebuie respectate.

Locuitorii trebuie să urmărească cu atenție curățenia mediului. Nu trebuie îngăduit ca malul sau lunca râului să devină loc de depozitare a deșeurilor. Trebuie anunțate autoritățile când se semnalează fenomene de poluare. În cazul poluărilor accidentale trebuie acordat sprijin autorităților în vederea eliminării într-un timp cât mai scurt a pagubelor produse și trebuie respectate indicațiile autorităților.

Cauză comună

În ultima perioadă putem constata cu tristețe problemele cauzate de inundații, de poluări, de defrișări, respectiv de deșeurile depozitate pe malul și luncile râurilor. Implicarea noastră în modificarea naturii este așa de mare încât putem pune în pericol viața și averea noastră. Poluările limitează din ce în ce mai mult folosirea râurilor și a ambiantului acestora. Poluarea accidentală de la Novăț a intrat și în atenția Uniunii Europene care a înființat Grupul de lucru de la Baia Mare (Baia Mare Task Force). Pe baza raportului grupului de lucru și a concluziilor diverselor organisme internaționale trebuie adoptată următoarea strategie:

- În vederea protejării potențialului natural al albiilor și a luncilor râurilor, precum și pentru exploatarea acestora în mod ecologic trebuie să colaboreze statele din bazinul Carpaților. Baza colaborării trebuie să fie tratatele dintre aceste țări având în vedere și recomandările în domeniu făcute de Uniunea Europeană.
- Trebuie inventariate sursele de poluare cele mai importante și trebuie să ne asigurăm că acestea nu vor mai periclita râurile.
- Trebuie sprijinită introducerea de tehnologii nepoluante.
- În cazul poluărilor accidentale trebuie aplicat principiul „*Poluatorul plătește*”!



Про забруднення Тиси

важкими металами

Які метали називаємо важкими?

З хімічної точки зору важкими називають ті метали, порядковий номер яких >20 і густина перевищує 5 г/см^3 . Найбільш небезпечними для оточуючого середовища є забруднення кадмієм (Cd), оловом (Pb), хромом (Cr), міддю (Cu), цинком (Zn), нікелем (Ni) і ртуттю (Hg).

Як потрапляють важкі метали у ріки?

Природнім шляхом, в процесі вимивання породи. В Тисі такий, геологічно спричинений, вміст важких металів дуже малий. Штучно в ріки важкі метали потрапляють з спрацьованими водами, які виникають в процесі виробництва, в першу чергу на підприємствах важкої промисловості: гірничої, ливарної, гальванічної, а також на деяких фарбозаводах. Ці підприємства систематично в більшій чи меншій мірі забруднюють води. В тому випадку, якщо з будь-якої причини в природне середовище раптово потрапляє значна кількість спрацьованих вод, говоримо про його особливе забруднення. До найбільш відомих забруднень цього типу належать 'нафтові плями' на поверхні морів і океанів. На жаль, останнім часом в басейні Тиси ми щораз частіше є свідками небезпечних для природи і життя людей екологічних катастроф.

Що відбувається з металами, коли вони потрапляють у ріки?

Залежно від технології виробництва важкі метали перебувають у воді в формі розчинних сполук або, в нерозчиненому стані, з піщинками намулу переносяться за течією в руслі ріки. Розчинені сполуки найбільш небезпечні, бо легко можуть потрапити в ланцюг живлення. Нерозчинені сполуки осідають на дні ріки і нагромаджуються в її руслі, в зонах затоплення і в намулі водоймищ. За певних умов наприклад, при наявності відповідних бактерій ці сполуки можуть перейти з нерозчиненого в розчинений стан.

Сполуки шкідливих важких металів не розпадаються, як наприклад ціанід, а нагромаджуються (акумуляуються), ставлячи тим самим під загрозу чистоту оточуючого нас середовища на довгий час. Розчинені сполуки разом з водою ріки, в даному випадку Тиси, проходять по всій її довжині, а пізніше через Дунай потрапляють у Чорне море. Намул з нагромадженнями нерозчинених сполук здебільшого осідає у верхній і середній частині русла. Підчас повені деяка його частина може переміститися вниз по течії ріки.

Як можуть впливати ці забруднення на людину і оточуюче середовище?

Характерною ознакою важких металів є те, що, на відміну від загальновідомих отруйних речовин, їх дія є повільною і триває довгий час. З живого організму ці речовини або не виводяться взагалі, або виводяться, але дуже повільно. Присутність деяких з них (наприклад, міді, цинку) в організмі в малій кількості важлива для його функціонування, але нагромадження в великій кількості можуть спричинити серйозні захворювання.

Розчинені сполуки важких металів можуть потрапити у ґрунт, а пізніше у ґрунтові води, тим самим обмежуючи можливості використання води. Важкі метали, які потрапили в зону затоплення, можуть шкідливо впливати і на сільське господарство (випас худоби і вирощування культурних рослин на затоплюваних територіях, зрошення).

Потрапивши з водою в ланцюг живлення, важкі метали нагромаджуються в організмі риб, наражаючи тим самим на небезпеку життя птахів, ссавців і в кінцевому результаті людини.

Забруднення Тиси важкими металами в 2000-му році

10-ого березня в Румунії в області Марамуреш сталася катастрофа. З відстійника Бая-Борса-ського олово- і цинковидобувного рудника в воду потрапила велика кількість намулу з вмістом важких металів. Раптові дощі і відлига привели до того, що велика кількість води розмила загату відстійного басейну. В період катастрофи з водозбірника витекло ще приблизно 28 тис. кубометрів спрацьованої води. Ці забруднення потрапили спочатку в потоки Новац і Васер, а потім у Вішеу.



Звідси пряма дорога вела до Тиси. Подібним шляхом тоді ж у березні у води ще два рази потрапила менша кількість забрудненого важкими металами намулу.

Дослідження показали, що:

- Спрацьована вода підчас повені була перенесена по всій довжині річок і на 2-3 метри залила заплавні території.
- Більша частина важких металів потрапила у води в формі безпосередньо не діючих нерозчинених сполук.
- Незважаючи на це, концентрація розчинених сполук важких металів у верхів'ї ріки відповідала їх рівню в дуже забрудненій воді. В середній і нижній течії концентрація була меншою завдяки розріджуючій дії вод приток.
- У верхів'ях забруднений намул осів у річці та заплавах.
- Державні органи України і Угорщини видали постанови про часткову заборону сільськогосподарського використання заплавних територій.
- Повінь, що настала після забруднення, вимила більшу частину осілих важких металів з русла і заплавних земель.
- Владою було встановлено, що на заплавах можна продовжувати сільськогосподарську діяльність, так як рівень вмісту важких металів у ґрунтах не перевищує допустимого.
- Біологічні дослідження показали, що важкі метали не завдали помітної шкоди для живого світу річок.

Що потрібно зробити у випадку особливого забруднення?

Органи влади повинні систематично проводити перевірку якості води. В місцях підвищеної небезпеки забруднення рекомендується проводити дослідження на вміст важких металів. У випадку особливого забруднення потрібно негайно сповістити населення і провести необхідні дослідження! В разі небезпеки *органи влади* мають право запровадити заборони або обмеження, яких в своїх інтересах повинні дотримуватися всі ті, кого ці постанови безпосередньо торкаються!

Населення повинно постійно дбати про чистоту оточуючого середовища. Не дозволяймо перетворювати береги річок і заплави на звалища сміття! Про помічені забруднення негайно треба доповісти відповідним *органам влади*! У випадку особливого забруднення населення повинно подати допомогу для якнайшвидшої ліквідації його наслідків, дотримуючись при цьому запроваджених *органами влади* постанов!

Спільні заходи

Останнім часом ми з сумом помічаємо, що повені, забруднення річок, вирубування лісів, а також складання відходів на берегах рік і в заплавах завдають нам що далі то більше проблем. Людина настільки порушила рівновагу в природі, що під загрозою стали не тільки її матеріальні цінності, а й життя. Адже забруднення чим далі тим більше обмежують використання води і оточуючого нас середовища.

На особливі забруднення звернув увагу і Європейський Союз, створивши Робочу Групу Бая Маре (Baia Mare Task Force). В своєму звіті Група, приймаючи до уваги думку причетних до справи держав і міжнародних органів, пропонує наступні заходи з метою відвернення подальших катастроф:

- Держави, що знаходяться в басейні Тиси, повинні об'єднати свої зусилля з метою захисту рік і прилеглих до них територій, а також екологічно-правильного їх використання! Основою співпраці повинні стати міждержавні договори, розроблені зацікавленими державами з врахуванням побажань Європейського Союзу в даній області!
- Необхідно виявити джерела підвищеного забруднення і подбати про те, щоб вони не ставили під загрозу чистоту вод річок!
- Підтримувати впровадження нешкідливих для зовнішнього середовища технологій!
- В разі особливого забруднення треба керуватися принципом 'винуватець повинен платити'!



A tiszai nehézfém szennyezésről

Mit nevezünk nehézfémeknek?

Kémiai értelemben nehézfémeknek azokat a fémeket nevezzük, amelyek sűrűsége 5 g/cm^3 -nél, rendszáma 20-nál nagyobb. A legtöbb környezeti problémát a kadmium (Cd), az ólom (Pb), a króm (Cr), a réz (Cu), a cink (Zn), a nikkel (Ni), és a higany (Hg) szennyeződés okozza.

Hogyan kerülnek nehézfémek a folyókba?

Természetes úton, a kőzetekből való kimosódással. Ez a geológiai eredetű nehézfém-tartalom a Tisza esetében is minimális. A folyókba mesterséges úton is jutnak be nehézfémek, elsősorban az ipar tevékenysége során keletkező szennyvizekből. Főként a bányászat, a fémkohászat, a galvanizáló üzemek szennyeznek, de a festékgyártás során is kerülhet nehézfém a vizekbe. Ezek az üzemek kisebb-nagyobb mértékben rendszeresen szennyeznek a vizeket. Amennyiben véletlenül, vagy szándékosan nagyobb mennyiségű szennyvíz kerül a természetbe, rendkívüli szennyezésről beszélünk. Ezek közül a legismertebbek a tengerek olajszennyezései. Sajnos az utóbbi években a Tisza medencéjében is egyre gyakrabban fordulnak elő a természetre és az emberre egyaránt veszélyt jelentő katasztrófák.

Mi a sorsuk a folyóba jutott nehézfémeknek?

A technológiától függően a nehézfémek oldott vegyületek, vagy az üledékszemcsékhez tapadva oldatlan állapotban sodródhatnak a vízben. Az oldott vegyületek a veszélyesebbek, mert könnyebben beépülhetnek a táplálékláncba. Az oldatlanok viszont gyorsabban kiülepedhetnek és felhalmozódhatnak a folyók medrében, az ártereken és a tározók üledékében. Megfelelő körülmények között pl. baktériumok hatására oldott állapotba kerülhetnek.

Az ártalmas nehézfémek vegyületei nem bomlanak el, mint pl. a cianid, hanem felhalmozódhatnak (akkumulálódnak), és hosszú időn keresztül veszélyeztethetik a környezetüket. Az oldott vegyületek végigvonulnak a folyókon, és a Tisza esetében a Dunán keresztül a Fekete-tengerbe jutnak. Az oldatlan nehézfémiszap jelentős része a folyó felső és középső szakaszán kiülepedik. Később ezek egy részét az alsóbb részekre sodorhatják az áradások.

Milyen hatással lehetnek a környezetre és az emberre?

A nehézfémekre jellemző, hogy ellentétben a közismert mérgekkel hatásuk lassú és hosszú ideig tart. Az élő szervezetből nem, vagy csak lassan távozik el. Számos nehézfém jelenléte kis mennyiségben fontos az ember számára (pl. réz, cink), ugyanakkor nagyobb mennyiségben felhalmozódva komoly betegséget okozhat.

Az oldott állapotú nehézfémek bejuthatnak a talajba később a rétegvizekbe, és korlátozhatják a víz használatát. Az árterekre kijutott nehézfém gondokat okozhat a mezőgazdaságban is (ártéri legeltetés és növénykultúrák, öntözés).

A vizek táplálékláncába bekerülhetnek, és ott akkumulálódnak, így a nehézfém felhalmozódása a halakban veszélyeztetheti a madarak, az emlősök és az ember egészségét is.

A tiszai nehézfém-szennyezések 2000-ben

A katasztrófa március tizedikén történt Romániában, amikor is a *Máramaros* (Maramureș) megyei Borsabánya (Baia-Borșa) ólom- és cinkbányájának derítőjéből ömlött ki a nagy mennyiségű, nehézfém-tartalmú iszap. A hirtelen esőzések és gyors hóolvadás hatására keletkezett nagy mennyiségű víz szétmosta a ülepitőmedence gátját. A katasztrófa ideje alatt a tárolóból kb. 28 ezer köbméter szennyezett víz folyt ki. Ez a Novac majd a Vaser patakba, onnan Visóba (Vișeu) került. A Visón keresztül vezetett az útja a Tiszába. Hasonló okok miatt márciusban még két alkalommal, az elsőnél kisebb mennyiségű nehézfémiszap ömlött ki a vízfolyásokba.



A vizsgálatok a következőket állapították meg:

- A szennyvíz áradó vízzel vonult végig a folyókon, és 2-3 méter magasságban öntötte el az ártereket.
- A nehézfémek jelentős része oldatlan állapotú, így közvetlenül nem ható iszap formájában volt jelen.
- Ettől függetlenül az oldott állapotban lévő nehézfémek koncentrációja az erősen szennyezett víz minőségére volt jellemző a felső szakaszon. A középső és alsó szakaszokon érvényesült a mellékfolyók hígító hatása.
- A felső szakaszokon a szennyvíziszap a mederben és az ártereken kiülepedett.
- Az ártereken az ukrán és a magyar hatóságok részleges tilalmat rendeltek el a mezőgazdasági tevékenységet illetően.
- A szennyezést követő árvíz a kiülepedett nehézfémek jelentős részét kimosta a mederből és az árterekről.
- A hatóságok megállapításai szerint az ártereken folytatni lehet a mezőgazdasági tevékenységet, mert a nehézfém-tartalom az előírt határértéket nem haladja meg.
- A biológiai vizsgálatok szerint a nehézfémek nem okoztak kimutatható kárt a vizek élővilágában.

Mi a teendő rendkívüli szennyezés esetén?

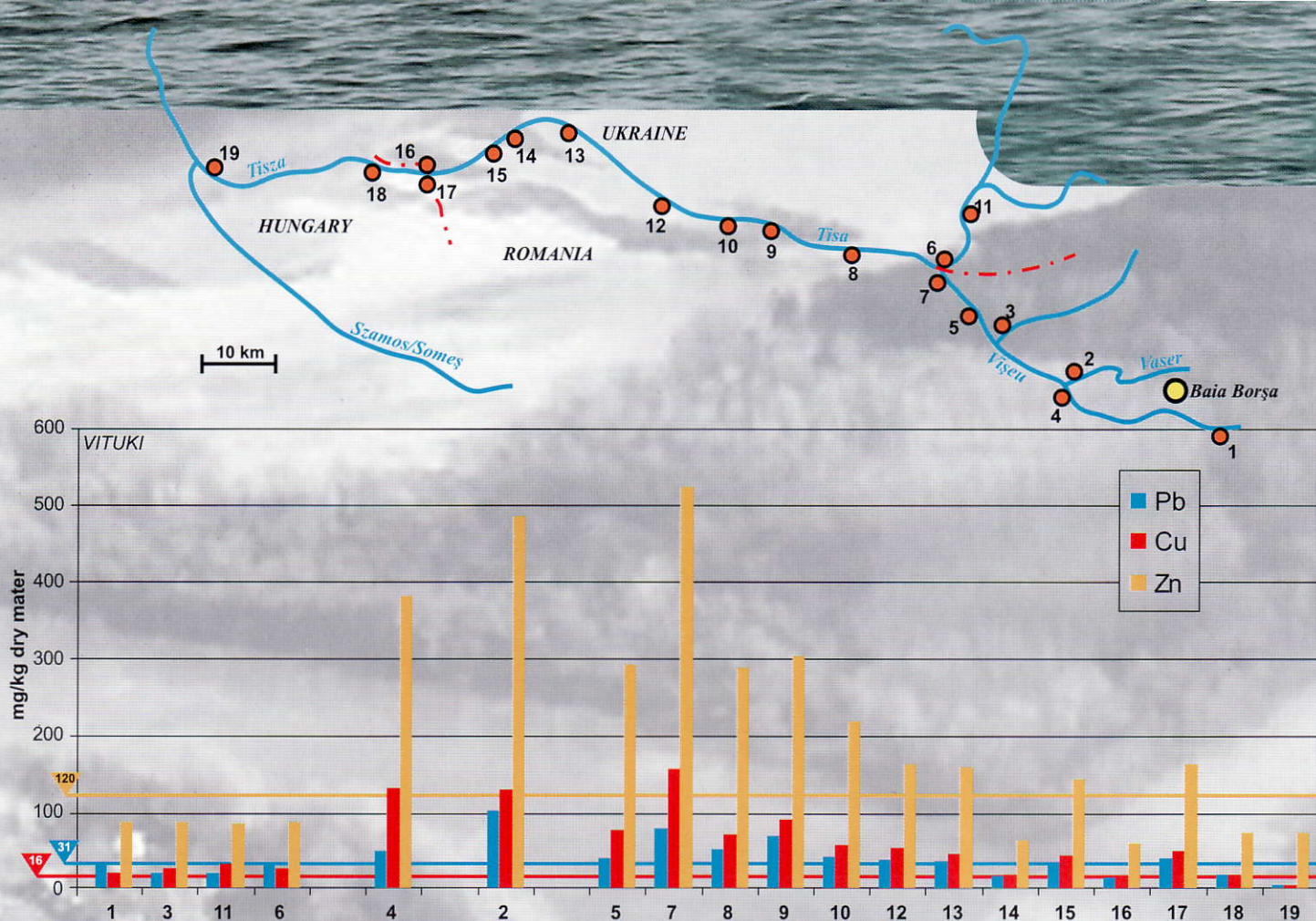
A hatóságok rendszeresen vizsgálják a vizek minőségét. A veszélyeztetett szakaszokon ajánlott a nehézfémek vizsgálata is. Rendkívüli szennyezés esetén azonnal értesíteni kell a lakosságot, és el kell végezni a szükséges vizsgálatokat! Veszély esetén a hatóság tilalmat, illetve korlátozásokat vezethet be, amelyeket az érintetteknek a saját érdekükben is be kell tartani!

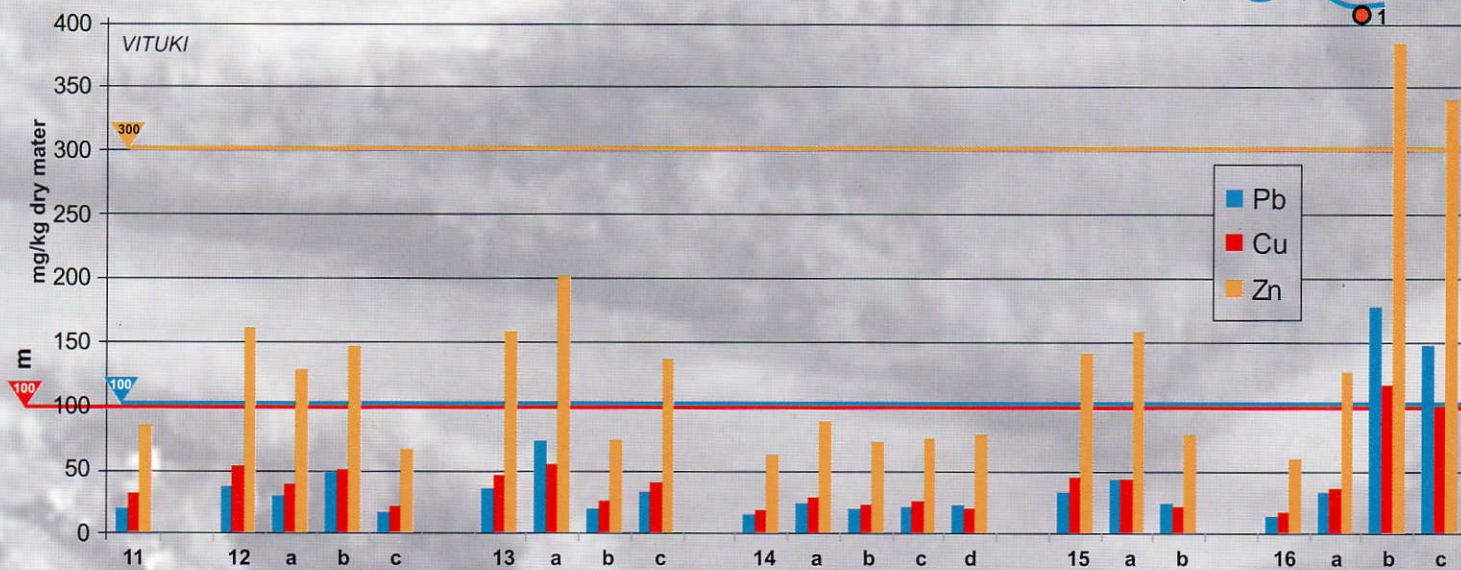
A lakosok kísérik figyelemmel környezetük tisztaságát! Ne engedjék, hogy a folyópart és az ártér személtlerakó hely legyen! Jelentsék be a hatóságnak, ha szennyeződést tapasztalnak! Rendkívüli szennyezés esetén segítsenek a kár elhárításában, és tartsák be a hatóságok előírásait!

Közös ügyeink

Az utóbbi években szomorúan tapasztaljuk, hogy az árvizek, a szennyezések, az erdők kivágása, valamint a folyópartokra és az árterekre lerakott hulladékok, egyre több problémát okoznak. Már annyira beleavatkoztunk a természet rendjébe, hogy élet- és vagyonbiztonságunk is veszélybe kerülhet. A szennyeződések pedig egyre inkább korlátozzák a folyók és környezetük használatát. A rendkívüli szennyezésekre az Európai Unió is felfigyelt, és létrehozta a Nagybányai Munkacsoportot (Baia Mare Task Force). A Munkacsoport jelentése, az érintett államok és nemzetközi szervezetek véleménye alapján a teendőket a következőkben foglalhatjuk össze:

- A folyók és vízgyűjtő területük természeti értékeinek védelme és környezetbarát hasznosítása érdekében össze kell fogniuk a Kárpát-medence államainak! Az együttműködés alapja az érintett országok közötti megállapodások, és legyenek az irányadók Európai Unió ide vonatkozó ajánlásai!
- Fel kell mérni a fontosabb, jelentősebb szennyező forrásokat, és biztosítani kell, hogy azok ne veszélyeztessék a folyókat!
- Ösztönözni kell a környezetet kímélő ipari technológiák bevezetését!
- Rendkívüli szennyezések esetén a *szennyező fizet* elvét kell alkalmazni!





Heavy metal content of the Tisza flood plain in Ukraine, September 2000

Conținutul de metale grele în albia și lunca râului Tisa determinat pe teritoriul Ucrainei, septembrie 2000

Вміст важких металів у ґрунтах на заплавах територій басейну Тиси в Україні, вересень 2000 р.

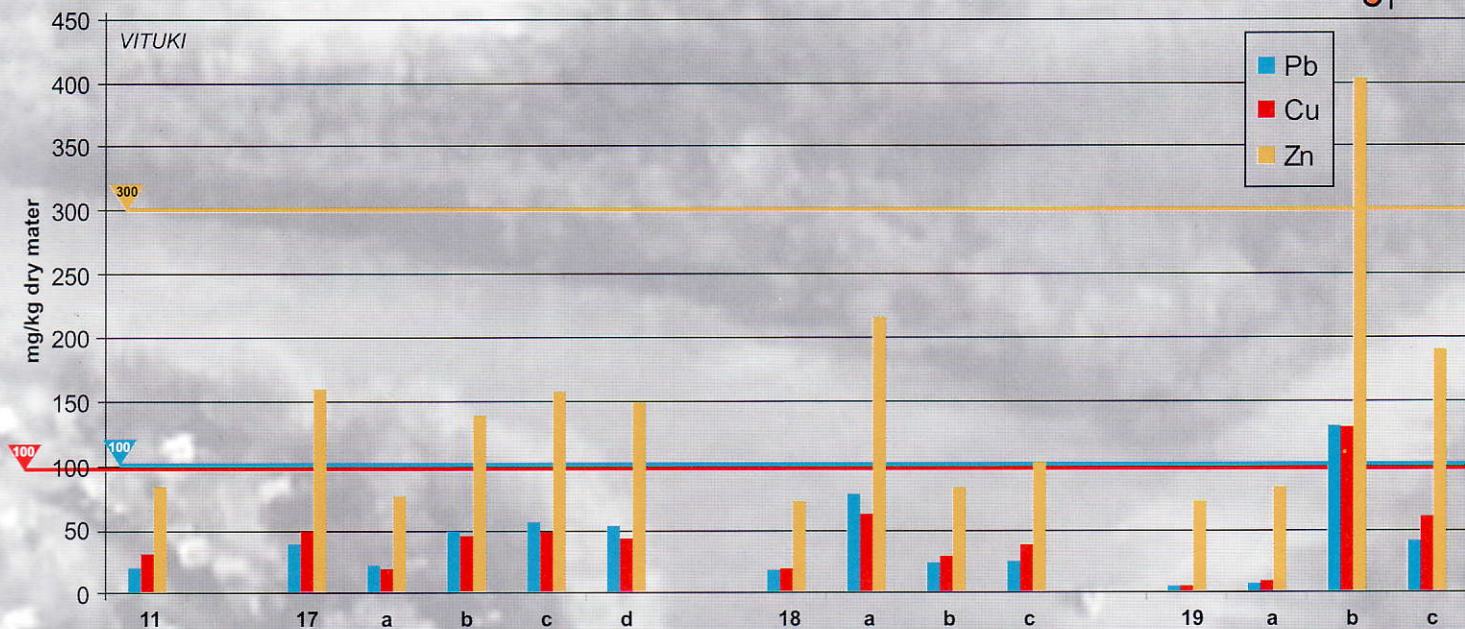
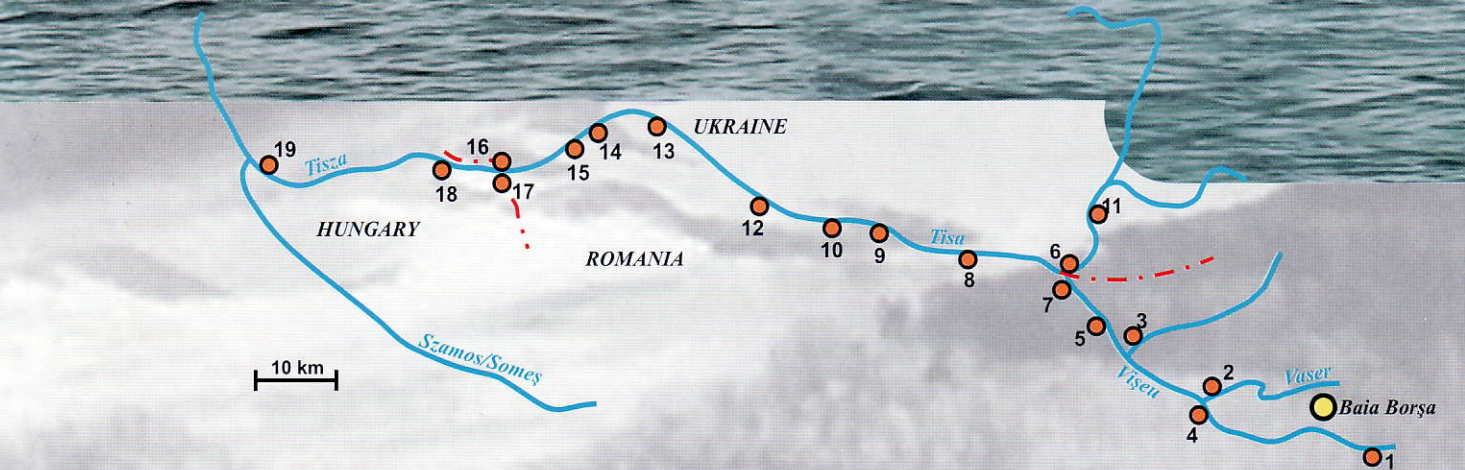
A Tisza medrének és az ártér talajának nehézfém tartalma Ukrajnában, 2000 szeptember

Pb: lead, plumb, свинець, ólom, **Cu:** copper, cupru, мідь, réz, **Zn:** zinc, zinc, цинк, cink

mg/kg dry matter: mg/kg substanță uscată - мг/кг сухих речовин - mg/kg szárazanyag

▽ - limit concentration of no effect level for agriculture, concentrații maxim admise pentru terenuri destinate culturilor agricole, допустима концентрація шкідливих речовин в ґрунтах, придатних для сільськогосподарського використання, mezőgazdasági művelésre alkalmas talaj határértéke

Nr./Nr.	sampling sites	puncte de prelevare	пункти досліджень	mintavételi helyek
11.	Tisza, Delove-clear	Tisa, la Delove-curat	Тиса, Делове-чистий	Tisza, Delove-tiszta
12.	Tisza, Viskovo	Tisa, la Viskovo	Тиса, Вишково	Tisza, Visk
-a.	- forest	- pădure	- ліс	- erdő
-b.	- forest	- pădure	- ліс	- erdő
-c.	- cornfield	- lan de porumb	- нива	- gabonaföld
13.	Tisza, Kriva	Tisa, la Kriva	Тиса, Крива	Tisza, Kriva
-a.	- pasture	- pășune	- пасовище	- legelő
-b.	- pasture	- pășune	- пасовище	- legelő
-c.	- pasture	- pășune	- пасовище	- legelő
14.	Tisza, Mala Kopania	Tisa, la Mala Kopania	Тиса, Мала Кораня	Tisza, Mala Kopanja
-a.	- pit	- groapă	- яма	- gödör
-b.	- cornfield	- lan de porumb	- нива	- gabonaföld
-c.	- cornfield	- lan de porumb	- нива	- gabonaföld
-d.	- pasture	- pășune	- пасовище	- legelő
15.	Tisza, Vinogradov	Tisa, la Vinogradov	Тиса, Виноградов	Tisza, Vinogradov
-a.	- canal	- canal	- канал	- csatorna
-b.	- forest	- pădure	- ліс	- erdő
16.	Tisza meder, Vilok	Tisa, la Vilok	Тиса, Вилок	Tisza, Vilok
-a.	- bank	- mal	- берег	- folyópart
-b.	- forest	- pădure	- ліс	- erdő
-c.	- forest	- pădure	- ліс	- erdő



Heavy metal content of the Tisza flood plain in Hungary, September 2000

Conținutul de metale grele determinat în albia și lunca râului Tisa pe teritoriul Ungariei, septembrie 2000

Вміст важких металів у ґрунтах на заплавах територій басейну Тиси в Угорщині, вересень 2000 р.

A Tisza medrének és az ártér talajának nehézfém tartalma Magyarországon

Pb: lead, plumb, свинець, ólom, **Cu:** copper, cupru, мідь, réz, **Zn:** zinc, zinc, цинк, cink

mg/kg dry matter: mg/kg substanță uscată - мг/кг сухих речовин - mg/kg szárazanyag

▽ - limit concentration of no effect level for agriculture, concentrații maxim admise pentru terenuri destinate culturilor agricole, допустима концентрація шкідливих речовин в ґрунтах, придатних для сільськогосподарського використання, mezőgazdasági művelésre alkalmas talaj határértéke

Nr./Hp.	sampling sites	puncte de prelevare	пункти досліджень	mintavételi helyek
11.	Tisza, Delove-clear	Tisa, la Delove-curat	Тиса, Делове-чистий	Tisza, Delove-tiszta
17.	Tisza Tiszabecs	Tisa la Tiszabecs	Тиса, Тисабеч	Tisza, Tiszabecs
- a.	- beach	- plajă	- пляж	- strand főveny
- b.	- forest	- pădure	- ліс	- erdő
- c.	- forest	- pădure	- ліс	- erdő
- d.	- forest	- pădure	- ліс	- erdő
18.	Tisza Tiszakóród	Tisa, la Tiszakóród	Тиса, Тисакород	Tisza Tiszakóród
- a.	- forest	- pădure	- ліс	- erdő
- b.	- kitchen garden	- grădină de legume	- город	- veteményes
- c.	- fruit garden	- livadă	- сад	- gyümölcsös
19.	Tisza, Jánd	Tisa, la Jánd	Тиса, Йанд	Tisza, Jánd
- a.	- beach	- plajă	- пляж	- strand főveny
- b.	- forest	- pădure	- ліс	- erdő
- c.	- pasture	- pășune	- пасовище	- legelő

Regional Inventory of Potential Accidental Risk Spots in the Tisza Catchment Area
Inventarul regional a surselor de poluare potențiale în bazinul râului Tisa
Регіональна інвентаризація потенційних аварійно-небезпечних місць у водозборі Тиси
A Tisza-vízgyűjtő potenciálisan veszélyt jelentő szennyező forrásainak regionális leltára

High Risk Spots in Romania		
ARS Map no.	National number and sub-region	Industry Sector
<i>Somes-Tisa Sub-basin</i>		
1	1. SC TERAPIA SA	Chemical (pharma)
2	2. SC AURUL SA (pond)	Mining
3	3. SM BORSA - Colbu Pond	Mining
4	4. SM BORSA - Novat Pond	Mining
5	5. SM BAIA MARE UP Central Flotation Unit, UP Sasar (pond)	Mining
6	6. SC ALLIED DEALS PHOENIX SA	Metallurgy
7	7. SM BAIA MARE - EM Baia Sprie (pond)	Mining
8	8. SM BAIA MARE - EM Cavnic (pond)	Mining
9	9. EM AURUM - Ilba Sector	Mining
10	10. SM BAOA MARE - EM Herja	Mining
11	11. CMNPN REMIN BAIA MARE - EM Turt (pond)	Mining
12	12. EM AURUM - Nistru Section	Mining
13	13. C.N.M.P.N. REMIN SA BAIAN MARE Mining Subsidiary Rodna (pond)	Mining
14	14. SM BAIA MARE - EM Baiut (pond)	Mining
15	15. SC SOMES SA, Dej	Pulp & Paper
16	16. SC COMINEX NEMETALIFERE SA - Mining Subsidiary Aghires (ponds)	Mining
17	17. SC AGROCOMSUIN - SA BONTIDA (biological ponds)	Agric./Pig Farm
<i>Crisuri Sub-basin</i>		
18	2. CNCAF MINVEST, SC Devamin sa, Branch Mine Brad - U P Gurabarza, Râbita Pond	Mining
19	4. CNCAF Minvest, SC Devamin SA, Branch Mine Bâita - U P Bâita, Fânate Pond	Mining
<i>Mures Sub-basin</i>		
20	2. SC BICAPA SA (pond)	Chemical
21	4. E.M. ABRUD (pond)	Mining
22	5. EM Rosia Montană (pond)	Mining
23	7. E.M. Baia de Aries (pond)	Mining
24	10. EM Coranda Certej (pond)	Mining

High Risk Spots in Ukraine		
ARS Map no.	National number and sub-region	Industry Sector
1	1. Opened joint-stock company "Perechynskyi chemical timber industrial complex", State	Pulp & Paper
2	2. Opened joint-stock company "Svalyava chemical timber industry complex", State	Pulp & Paper
3	3. Opened joint-stock company "Velykohychkivsky chemical timber industrial complex", State	Pulp & Paper
4	6. "Prykarpattransoilproduct", Russian Federation	Oil
5	7. "Druzhba", State	Oil
6	19. Platform 2/1 village Rososh, "Prykarpattransnafloproduct", Russian Federation	Oil

ARS Map no.	High Risk Spot in Hungary	Industry Sector
<i>Budapest region</i>		
1	4. Landfill for radioactive wastes Püspökszilág	Waste
2	6. HUNVIRON Kft. Pile from flying ashes, Lőrinci	Energy
<i>Szolnok region</i>		
3	1. Sugar factory Rt. Begin-Say (French)	Food
4	3. MOL Rt., Szajol Bázistelep	Oil
<i>Miskolc region</i>		
5	22. HIDROTECH Bányászati- és Környezetvédelmi Kft. ÁPV Rt, Gyöngyösoroszi	Mining
6	30. AES Borsodi Energetikai Kft. Power Plant, AES Summit Generation Ltd., Kazincbarcika	Energy
7	78. Kőolajtároló Rt., Tiszaújváros MOL Rt. Tiszai Finomító	Oil
8	79. Terméktároló Rt., Tiszaújváros MOL Rt. Tiszai Finomító	Oil
9	81. Columbian Tiszai Koromgyártó KFT, Columbian Chemical Company USA, Tiszaújváros	Oil
10	82. AES Tisza Erőmű KFT, AES SUMMIT Generation Ltd., Tiszaújváros	Oil
11	83. AES Borsodi Energetikai KFT. Tiszapalkonyai Hőerőmű, AES Áramtermelő Holding, Tiszaújváros	Energy

ARS Map no.	High Risk Spot in Slovakia	Industry Sector
1	12. Želba š. p. 02 Siderit, Rožňava	Mining

Tables and maps by courtesy of International Commission for the Protection of the Danube River (ICPDR)

Regional Inventory of Potential Accidental Risk Spots in the Tisa Catchment Area (Romania, Hungary, Ukraine, Slovakia)

Industrial Hot Spots and Tailing Ponds; Summary Assessment of the ICPDR based on national inventories



LEGEND

- Tailing ponds & deposits
- Mining industry
- Metallurgical industry
- Chemical industry
- Oil industry, pipeline
- Energy production
- Food, sugar factory
- Cellulose & paper industry
- Pig farm
- Tisza basin
- Country border
- Settlements
- Main rivers
- Tributaries

0 25 50 75 100 125 km
Scale: 1: 2 500 000

Potentially High Risk Spots (Industrial Hot Spots and Tailing Ponds): Summary Assessment of the ICPDR based on national inventories, August 2000

Romania

1. SC Terapia SA Cluj-Napoca
2. SC Aurul SA Baia Mare
3. SM Borsa (Colbu)
4. SM Borsa (Novat)
5. SM Baia Mare UP Sasar
6. SC Allied Deals Phoenix SA
7. SM Baia Mare - EM Baia Sprie
8. SM Baia Mare - EM Cavnic
9. EM Aurum - Iba
10. SM Baia Mare - EM Herja
11. CMNPN Remin B. Mare - EM Turt
12. EM Aurum - Nistru
13. Remin SA Baia Mare-Rodna
14. SM Baia Mare - EM Baiut
15. SC Somes SA Dej
16. SC Cominex Nemetalifera SA
17. SC Agrocormuln-SA Bontida
18. SC Devamin SA Mine Brad (Rabita)
19. SC Devamin SA Mine Baia (Fanate)
20. SC Bicapa SA Tarnaveni
21. E.M. Abrud
22. E.M. Rosia Montana
23. E.M. Baia de Arles
24. E.M. Coranda Certej

Ukraine

1. Perechynski industrial complex
2. Svalyava industrial complex
3. Velykobyshchivsky industrial complex
4. Prykarpaltrans oil product
5. Druzhba
6. Prykarpaltrans naftoproduct

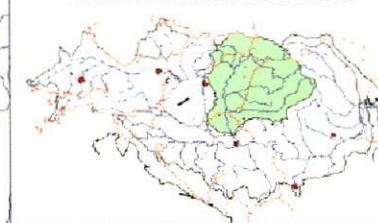
Hungary

1. Püspökszilágy (radioactive wastes)
2. Hunvilon Kft. Lorinci
3. Began-Say Szolnok
4. MOL Rt. Szajol Bazistelep
5. Hidrotech Banyaszati-es + APV Rt. Gyöngyösorosi
6. AES Borsodi Energetikai Kft. + AES Summit Generation
7. Koolajtarolo Rt. Tiszaujvaros MOL Rt. + Tiszaujvaros MOL Rt.
8. Termektarolo Rt.
9. Columbian Tiszai Koromgyarto KFT + Columbian Chemical Company
10. AES Tisza eromu KFT + AES Summit Generation
11. AES Borsodi Energetikai Kft. + AES Aramtermelo Holding

Slovakia

1. ZELBA Siderit Roznava

The Tisa Catchment Area within the Danube River Basin



ICPDR 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)

