

### Environmental radiological impact by a fertilizer complex in the Ebro river (Spain)

#### Wpływ przemysłu produkcji nawozów sztucznych na skażenia promieniotwórcze środowiska naturalnego na przykładzie rzeki Ebro (Hiszpania)

E. Costa<sup>1)</sup>, J.A. Sanchez-Cabeza<sup>1)</sup>, J. Garcia<sup>1)</sup>, P. Masqué<sup>1)</sup>, J.O. Grimalt<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Institut de Ciències i Tecnologia Ambiental-Departament de Física, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra, Barcelona, SPAIN

<sup>2)</sup> Department of Environmental Chemistry, Institute of Chemical and Environmental Research (CSIC), Jordi Girona 18, 08034-, Barcelona, SPAIN

In this work we report the distribution of U and Th series radionuclides in the disposal area located in the vicinity of a fertilizer production complex in the Ebro river. This industry produces dicalcium phosphate (DCP), used as a source of calcium and phosphorus for domestic animals. The wastes are released into 5 dumping areas in the Flix hydro electrical reservoir, producing the presence of 5 sedimentary lobules near the river shore. A sediment core (longitude circa 1.5 m) was collected from each lobule. The concentrations of natural radionuclides determined by  $\gamma$ -spectrometry, clearly showed the enhancement of concentrations in the sediments since the beginning of production in 1973. The activities observed ranged from  $^{238}\text{U}$  (42–11 000 Bq kg<sup>-1</sup>),  $^{210}\text{Pb}$  (32–5600 Bq kg<sup>-1</sup>),  $^{226}\text{Ra}$  (21–9900 Bq kg<sup>-1</sup>),  $^{232}\text{Th}$  (10–163 Bq kg<sup>-1</sup>). These concentrations may be of concern as it is well known that radionuclides such as  $^{210}\text{Pb}$  can be accumulated by certain aquatic organisms. However, concentrations in water samples collected downstream, until the Ebro delta, have not shown the presence of enhanced levels of  $^{226}\text{Ra}$ .

★ ★ ★

W pracy prezentujemy rozkład skażeń izotopami z serii uranowej i torowej w rzece Ebro, w sąsiedztwie zakładów produkcji nawozów sztucznych. W zakładach produkowany jest fosforan dwuwapniowy (DCP), stosowany jako źródło wapnia i fosforu, które wzbogacają dietę zwierząt hodowlanych. Odpady odprowadzane na 5 zwałowisk w obszarze zbiornika hydroelektrowni Flix utworzyły w tych miejscach wzniesienia przy brzegu rzeki. Z każdego zwałowiska osadów pobrano rdzeń o długości około 1,5 m. Na podstawie wyników analizy spektrometrii gamma stwierdzono, że w porównaniu ze stanem z 1973 roku, kiedy uruchomiono produkcję nawozów, stężenie naturalnych radionuklidów w badanych osadach uległo wyraźnemu podwyższeniu. Zmierzone aktywności wahają się obecnie w zakresach: 42–11 000 Bqkg<sup>-1</sup> dla uranu  $^{238}\text{U}$ , 32–5600 Bqkg<sup>-1</sup> dla ołowiu  $^{210}\text{Pb}$ , 21–9900 Bqkg<sup>-1</sup> dla radu  $^{226}\text{Ra}$ , 10–163 Bqkg<sup>-1</sup> dla toru  $^{232}\text{Th}$ .

Wzrost koncentracji pewnych izotopów, jak na przykład ołowiu  $^{210}\text{Pb}$ , może być spowodowany zdolnością kumulowania ich przez pewne organizmy wodne. Jednak pomiary zawartości izotopu radu  $^{226}\text{Ra}$  w próbkach wód pobieranych z rzeki Ebro, od miejsca produkcji nawozów aż do delty rzeki, nie wykazały podwyższonych koncentracji tego izotopu.