

Modelling and Interpretation of Environmental Data

Cvičení #3

Kinetické vlivy na osud polutantů v životním prostředí:

Level-II Model

V tomto cvičení budeme pokračovat ve vytváření boxového modelu pro Švýcarsko z minulého týdne. Předpokládáme tři kompartmenty vzduch, vodu a půdu se stejnými vlastnostmi z minulého zadání. Tentokrát ale zvýšíme komplexnost modelu zavedením kinetických procesů (odbourávání a advekce) a vytvoříme tzv. Level-II model. Chemické látky zůstávají stejné jako v modelu Level-I, tedy tetrafluoropropen (TFP), α -HCH a PCB-180.

| | TFP | α -HCH | PCB-180 |
|------------------------------------|------|------------------|------------------|
| degradace $t_{1/2}$ ve vzduchu [h] | 260 | 1418 | 1200 |
| degradace $t_{1/2}$ ve vodě [h] | 1000 | 2920 | $5.5 \cdot 10^4$ |
| degradace $t_{1/2}$ v půdě [h] | 1000 | $1.4 \cdot 10^4$ | $1.0 \cdot 10^6$ |

1.1: Kromě rozdělování, chemické látky v prostředí podléhají též odbourávání v jednotlivých kompartmentech vyjádřených pomocí "poločasu života". Vypočítejte rychlostní konstanty prvního řádu pro degradaci v kompartmentech, respektive takzvané "D-koeficienty" pro degradaci, které se používají ve fugacitních modelech.

1.2: Průměrné množství vody, které odtéká ze Švýcarska řekami Rýn a Rhône je $400 \text{ m}^3/\text{s}$ a $250 \text{ m}^3/\text{s}$. Advektivní tok vzduchu přes Švýcarsko z okolních zemí je $5.5 \cdot 10^8 \text{ m}^3/\text{s}$. Použijte do modelu D-koeficienty pro advekci vzduchu a vody (předpokládáme tok vody odpovídající součtu obou řek).

1.3: Vypočítejte distribuci polutantů použitím **Level-II fugacitního modelu**. Předpokládejme, že emise polutantů na území Švýcarska je následující:

TFP: 450 kg/rok přímo do vzduchu.

α -HCH: 10 kg/rok přímo do vody.

PCB-180: 9 kg/rok přímo do vzduchu.

Prezentujte výsledek ve formě tabulky.

1.4 Přidejte do modelu rovnice pro výpočet celkového rezidenčního času (T_{ov}), celkové perzistence (P_{ov}) a advektivního rezidenčního času (A_{ov}).

1.5 Co pozorujete při pohledu na distribuci polutantů? Popište vaše pozorování. Stručně diskutujte rozdíly mezi polutanty a pro každý identifikujte média ve kterých se pravděpodobně bude akumulovat.