

Slajd 1

Zastosowanie i użycie modeli czasu spływu przy obciążeniach spowodowanych wypadkiem na wodach granicznych

Dr. Stephan Mai

Referat M1 (hydrometria i opinia eksperta wodnego)
Dział M (jakościowa inżynieria wodna)
Urząd Gospodarki i Inżynierii wodnej, Koblencja

Warsztaty techniczne

„Wspólne pokonanie nagłych wypadków przekraczających granice na międzynarodowych szlakach wodnych”
Słubice, 10.09.2009

Slajd 2

1. Podstawa operacyjnego modelowania transportu substancji szkodliwych

Ramy "prawne"

- Europejska wytyczna wodna (Art. 11 (3) I)

Każde państwo członkowskie troszczy się o to, ażeby dla każdej jednostki terenu rzecznego....

ustalono program środków zaradczych

Każdy program środków zaradczych zawiera "**podstawowe środki zaradcze**"

Podstawowe środki zaradcze ... zawierają.....

Wszystkie konieczne środki...

(przy nieoczekiwanym zanieczyszczeniu)...

Celem wczesnego ostrzegania...

Celem zmniejszenia ryzyka

Slajd 3

1. Podstawa operacyjnego modelowania transportu substancji szkodliwych

Zastosowanie Art. 11 (3) europejskiej wytycznej wodnej

- Międzynarodowy plan ostrzegania i alarmowy Ren

Celem planu ostrzegania i alarmowego jest, ...

przekazanie dalej meldunku o pojawiających się zanieczyszczeniach substancjami zagrażającymi wodzie

... ostrzeżenie odpowiednich urzędów ... przy użyciu modelu alarmowego Renu (model czasu spływu)

aby

- zwalczenia zagrożenia
- stwierdzenia przyczyn
- ustaleniem sprawcy,
- kroków usunięcia szkód
- środków celem uniknięcia i zmniejszenia szkód,
- uniknięcia skutków szkód

mogły zostać osiągnięte.

Slajd 4

1. Podstawa operacyjnego modelowania transportu substancji szkodliwych

Art. 11 (3) europejskiej wytycznej wodnej

- Międzynarodowy plan ostrzegania i alarmowy Łaba (2004)

Celem planu ostrzegania i alarmowego jest, ...

przekazanie dalej meldunku o pojawiających się zanieczyszczeniach substancjami zagrażającymi wodzie

... ostrzeżenie odpowiednich urzędów ... przy użyciu modelu alarmowego (model

aby

- zwalczenia zagrożenia
- stwierdzenia przyczyn
- ustaleniem sprawcy,
- kroków usunięcia szkód
- środków celem uniknięcia i zmniejszenia szkód,
- uniknięcia skutków szkód

mogły zostać osiągnięte.

... Dla sprecyzowania meldunków wykorzystywane są wyniki obliczeń modelu alarmowego Łaba ...

Slajd 5

1. Podstawa operacyjnego modelowania transportu substancji szkodliwych

Ramy organizacyjne/ drogi meldunkowe

Slajd 6

1. Podstawa operacyjnego modelowania transportu substancji szkodliwych
Sytuacja wodna na Łabie

Slajd 7

2. Operacyjne modelowanie odprowadzeń wód płynących

- wymagania
 - prosty model (przyjazny dla użytkownika)
 - działający na PC
 - niewielki czas trwania (quasi natychmiastowe wyniki)
- Realizacja ► ALAMO
 - jednowymiarowy numeryczny model
 - empiryczne formułowanie dyspersji i krzyżowania poprzecznego
- wymóg
 - kalibracja dyspersji i wartości krzyżowania poprzecznego
- Eksperymenty metodą tracza

Slajd 8

3. Fizyczne podstawy modelowania

Skuteczne procesy w:

- **Prądzie głównym**
 - Adwekcja
 - dyfuzja/ dyspersja
 - rozkład
 - wyprowadzenie z / wprowadzenie do stref spokojnej wody
- **Strefa spokojnej wody**
 - Rozkład
 - wyprowadzenie z / wprowadzenie do stref spokojnej wody

Numeryczne zastosowanie:

Poszerzony model Taylor

1,5 – wymiarowy model

- **Kalibrierung nötig**

Wprowadzenie substancji i przesunięcie w czasie wyprowadzenie substancji

Slajd 9

4. Eksperymenty metodą tracer do kalibracji modelowej

- Przegląd prób
- Wyposażenie w instrumenty
- wyniki

Slajd 10

4. Eksperymenty metodą tracer do kalibracji modelowej

Przegląd prób: wyposażenie w instrumenty; wyniki

wprowadzenie Tracer : w różnych miejscach wzdłuż Łaby;

w różnych warunkach odpływu Q z $MNQ < Q < MHQ$

Data	Miejsce wprowadzenia tracer	stacja [km]	Ilość na tracer [kg]	Odpływ Q [ml/s]	MNQ [ml/s]	MHQ [ml/s]	referencja
29/11/99	Němčice	-249,2	2,0	16	12	309	Dostál et al.
02/05/05	Němčice	-249,2	8,0	52	12	309	
26/04/99	Mělník	-104,8	24,0	255	76	1324	Dostál et al.
30/11/97	Ústí	-37,0	12,1	130	91	1430	Dostál et al.
15/07/97	Schmilka	4,1	33,5	330	102	1480	Hanisch et al.
29/03/01	Schmilka	4,1	75,8	912	102	1480	Hanisch et al.
06/10/04	Mauken	184,5	20,0	136	114	1380	
11/10/99	Elster	200,4	26,0	160	130	1490	Hanisch et al.
27/10/98	Elster	200,4	26,4	265	130	1490	Hanisch et al.

Slajd 11

4. Eksperymenty metodą tracer do kalibracji modelowej

- Przegląd prób
- Wyposażenie w instrumenty
- wyniki

na tracer SRG dopasowane fluorometry

Pomiar w prądzie głównym

Pomiar w strefie spokojnej wody

Slajd 12

4. Eksperymenty metodą tracer do kalibracji modelowej

Eksperymenty tracer do kalibracji modelu

Szeregowanie w czasie zmierzonej koncentracji tracer

W Łabie (odpływ $Q=150$ m³/s)

Ocena wyników ze względu na:

Czas trwania

Start przejścia tracera

Maksimum przejścia tracera

Koniec przejścia tracera

Maksymalna koncentracja chmury tracera

W prądzie głównym

W strefie spokojnej wody

Slajd 13

5. Kalibracja i zastosowanie modelu

podanie awarii

- Sprawca i miejsce
- Substancja szkodliwa
- Czas i ilość

Slajd 14

5. Kalibracja i zastosowanie modelu

- Podanie Aktualnej sytuacji odpływu

- Odpływ - stan wody i krzywa wodna

Slajd 15

5. Kalibracja i zastosowanie modelu

obliczenie transportu substancji szkodliwych

Slajd 16 - 19

5. Kalibracja i zastosowanie modelu

Przedstawienie wyników

- animacja transportu substancji szkodliwych w rzece
- przedstawienie na mapie transportu substancji szkodliwych
- hydrogramy koncentracji substancji szkodliwych
- maksymalna koncentracja
- czas wystąpienia
- meldunek ostrzegawczy
- podzielenie koncentracji po wcześniej podanym okresie czasu

Slajd 20

5. Kalibracja modelu

Model versus pomiar - przegląd

Slajd 21

5. Kalibracja modelu

Model versus pomiar – obserwacja procesów cząstkowych

Adwekcja; Dyspersja; Krzyżowanie poprzeczne

Slajd 22-24

5. Kalibracja i zastosowanie modelu

Przedstawienie wyników

- animacja transportu substancji szkodliwych w rzece
- przedstawienie na mapie transportu substancji szkodliwych

- hydrogramy koncentracji substancji szkodliwych
- maksymalna koncentracja
- czas wystąpienia
- meldunek ostrzegawczy
- podzielenie koncentracji po wcześniej podanym okresie czasu

Slajd 25-27

6. Weryfikacja modelu

Zastosowanie modelu w przypadku wypadku z substancjami szkodliwymi

- **zanieczyszczenie wód**
 - substancja: Cjanek
 - miejsce: Nymburk
 - czas: 09.01.2006
 - koncentracja.: >500 µg/l
 - ilość: > 100 kg
 - sprawca: LZ Draslovka
 - pierwsze ostrzeżenie: 16.01.2006
- **Problem**
 - brak dokładnej informacji o wprowadzeniu

Slajd 28

7. Podsumowanie

- Wytyczna wodna UE wymaga środków do wczesnego ostrzegania w przypadku zanieczyszczenia wody
 - konieczność operacyjnego modelowania transportu substancji szkodliwych
- **Dla Łaby dostępny jest operacyjny model obejmujący kilka państw**
 - **ALAMO** - podaje czas trwania i maksymalną koncentrację chmury substancji szkodliwych
- ALAMO jest częścią planu ostrzegawczo alarmowego Łaby IKSE
- ALAMO bazuje na oznakach Taylora rozszerzonych na strefy spokojnej wody
- W internecie można ściągnąć dane, konieczne do obliczenia transportu, np. odpływy na Łabie

Slajd 29

Dziękuję Państwu za uwagę

Dr. Stephan Mai (dyplomowany fizyk i inżynier budowlany)
 Jakościowa inżynieria wodna (referat M1: hydrometria)
 Niemiecki Urząd Gospodarki i Inżynierii Wodnej
 Am Mainzer Tor 1
 56068 Koblenz

Tel.: 0261/1306-5322, Fax: 0261/1306-5363
 E-Mail: mai@bafg.de
 www.bafg.de