

Farmaceutisko atkritumu apsaimniekošana: Esošā pieredze un prakses

**2011. g. 14.-15. novembrī
Rīga, Latvija**



Apvienoto Nāciju Attīstības Programmas un Pasaules Vides fonda globālā projekta «Labas veselības aprūpes atkritumu apsaimniekošanas prakses veicināšana, lai samazinātu vides piesārņojumu, kā arī dioksīnu un dzīvsudraba izdalīšanos» ietvaros

Ed Krisiunas, MT (ASCP), MPH
WNWN International, Inc.

PO Box 1164

Burlington, Connecticut 06013
USA

860-675-1217

860-675-1311(fax)

860-839-3993 (mobile)

ekrisiunas@aol.com

ekrisiunas@gmail.com

SKYPE: boutiquewaste



ASV ģeoloģiskās izpētes centra ūdens kvalitātes pētījums *

- Pirmais nacionālais pētījums par farmaceitisko vielu, hormonu un citu organisko vielu klātbūtni notekūdeņos (2002. gada marts)
- 139 plūsmas 30 štatos, analizētas 95 dažādas organiskās notekūdeņu vielas (ONV)
- 82 no 95 ir definēti vismaz vienā paraugā
- Viena vai vairākas ONV ir konstatētas 80% no paraugiem
- 13% vietās tika konstatētas vairāk kā 20 ONV
- Pētījuma turpinājums «Time Magazine», 2003. gada 25. augusts

Galvenie farmaceitiski piesārņoto ūdeņu avoti

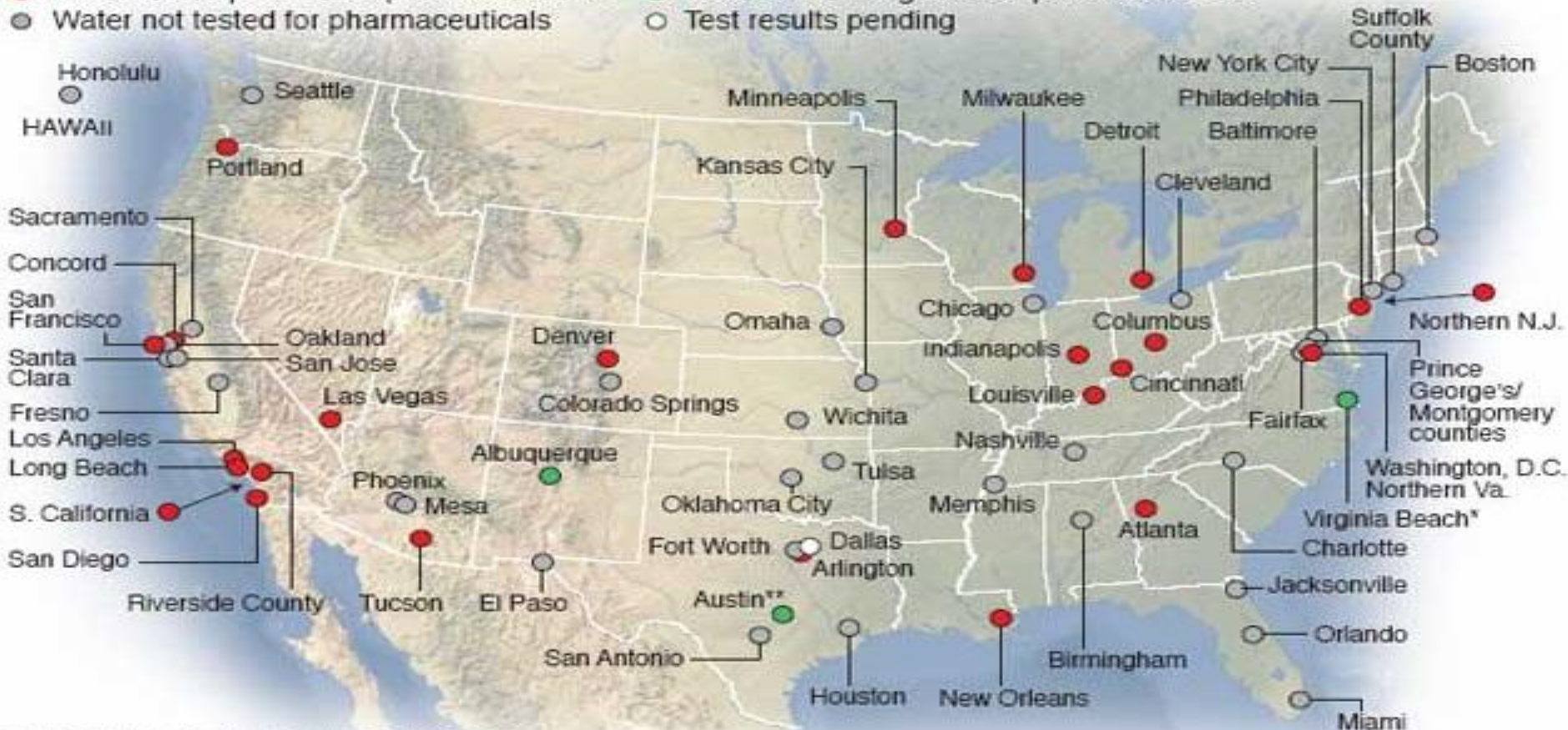
At least one pharmaceutical was detected in tests of finished drinking water supplies for 24 metropolitan areas, according to an Associated Press survey of 62 major water providers. Only

28 tested finished drinking water. Test results vary widely. Some water systems said tests had been negative, but the AP found independent research showing otherwise.

Pharmaceuticals in drinking water

- Water tested positive for pharmaceuticals
- Water not tested for pharmaceuticals

- Water tested negative for pharmaceuticals
- Test results pending



* In Virginia Beach, pharmaceuticals were found in source water but not in treated drinking water.
 ** Drinking water in Austin, Texas, was tested for only one prescription drug, a synthetic birth control chemical.

NOTE: All places include some surrounding areas except: Albuquerque, N.M.; Arlington, Texas; Fresno, Calif.; Long Beach, Calif.; Los Angeles; Memphis, Tenn.; New Orleans; New York City; and Orlando, Fla.

Farmaceutisko atkritumu plūsmu saturs

Sadzīves atkritumi

- Iepakojums
- Tukšās stikla pudeles
- Tukšās plastmasas pudeles
- Papīrs
- Plastmasa
- Pārtikas atlikumi, u.c.

Notekūdeņu sistēma

- Sistēmas
 - D5W (5% glikoze)
 - NaCl
 - citas???
- Kontrolētās vielas?
- Antibiotikas?

Ķīmiskie atkritumi - Asie priekšmeti

- Pudelītes
 - Tukšas
 - Daļēji tukšas
- Šļircēs/Adatas
 - Tukšas
 - Neizmantotās
- Sistēmpudeles
 - Tukšas
 - Neizmantotās, daļēji tukšas
- Spill clean up?

Ķīmiskie atkritumi - Mīkstie atkritumi

- Tekstils
- Cimdi
- Aizsargbrilles
- Caurules
- Salvētes
- Spill clean up?

Asie priekšmeti

- Pudelītes
 - Tukšas
 - Daļēji tukšas
- Šļircēs/Adatas
 - Tukšas
 - Neizmantotās, daļēji tukšas
- Sistēmpudeles
 - Tukšas
 - Neizmantotās, daļēji tukšas

Atkritumu poligons vai
sadedzināšanas stacija

Emisijas virszemes
ūdeņos vai gaisā

Notekūdeņu attīrīšanas
stacija

Novade virszemes ūdeņos

Medicīnas atkritumu sadedzināšanas iekārta

Pelni

Autoklāvs/
mikrovīļņu iekārta

Smalcināšana (?)

Nebīstamo atkritumu poligons

Infiltrāts

Farmaceutisko atkritumu apsaimniekošana notekūdeņos

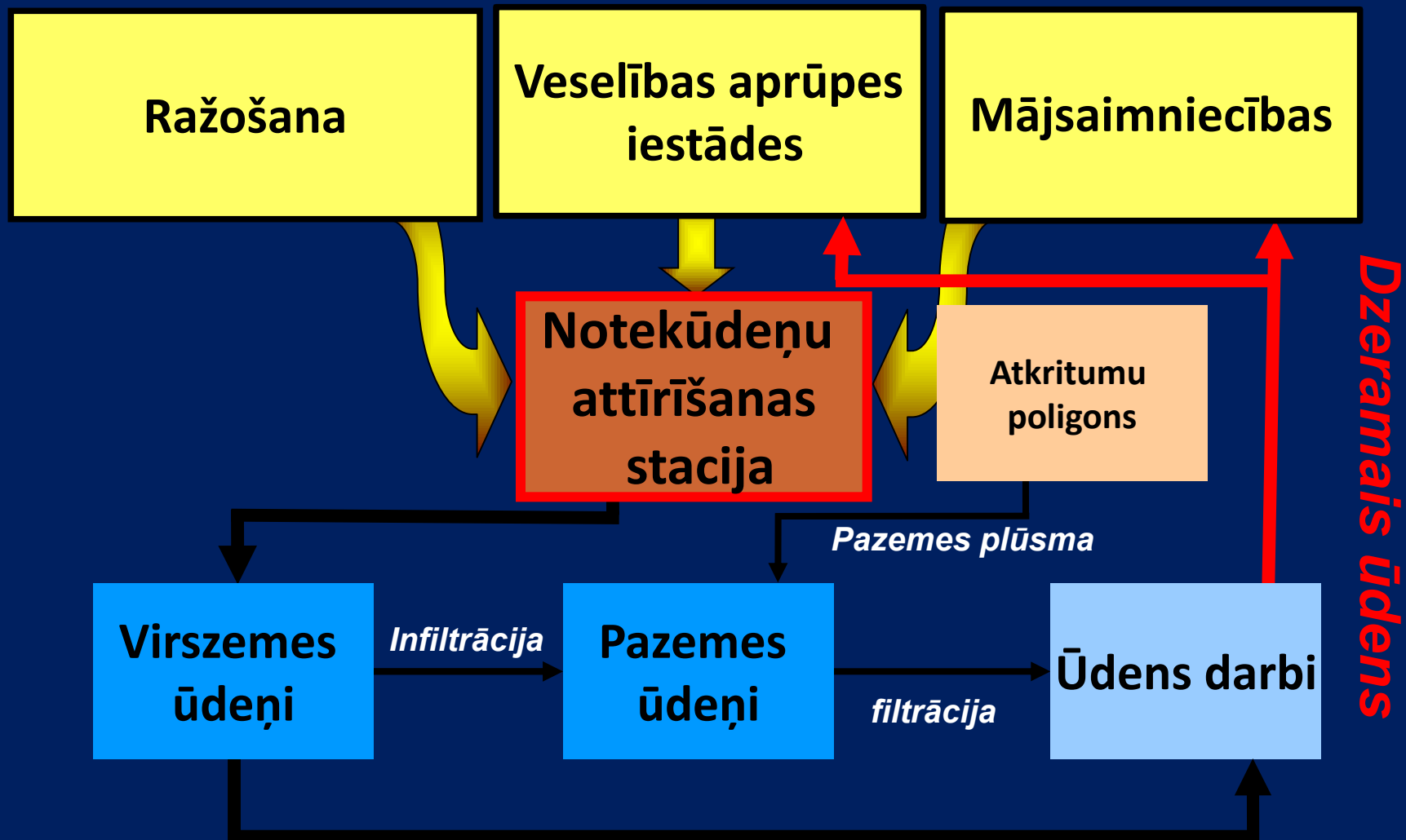
Eiropas Medicīnas atkritumu konference
2011. Gada 8.-9. februāris, Amsterdamā, Nīderlande

Klaus Kümmerer

**Material Resources
Institute of Environmental Chemistry
Faculty of Sustainability Science**



Farmaceitiskie līdzekļi ūdens ciklā



Emisijas attiecināmas uz ražošanu

- Eiropa un ASV: plānots, ka ir zemas emisijas, tomēr:
 - Norvēģija: Oslo konstatēts paaugstināta Ciprofloxacin koncentrācija (Thomas un citi, 2008)
 - ASV: piesārņojošo vielu koncentrācijas pilsētas notekūdeņu attīrīšanas stacijās ir 1000 reizes lielākas nekā šo vielu koncentrācijas ražošanas notekūdeņos
(<http://toxics.usgs.gov/highlights/PMFs.html>)
- Indija (Larsson un citi, 2007) līdz 30 mg/l
(arī urbuma/dzeramais ūdens)
- Ķīna (Li un citi. 2007, 2008)
- Āfrika, Dienvidamerika, ... ???

Farmaceitisko līdzekļu lietošana



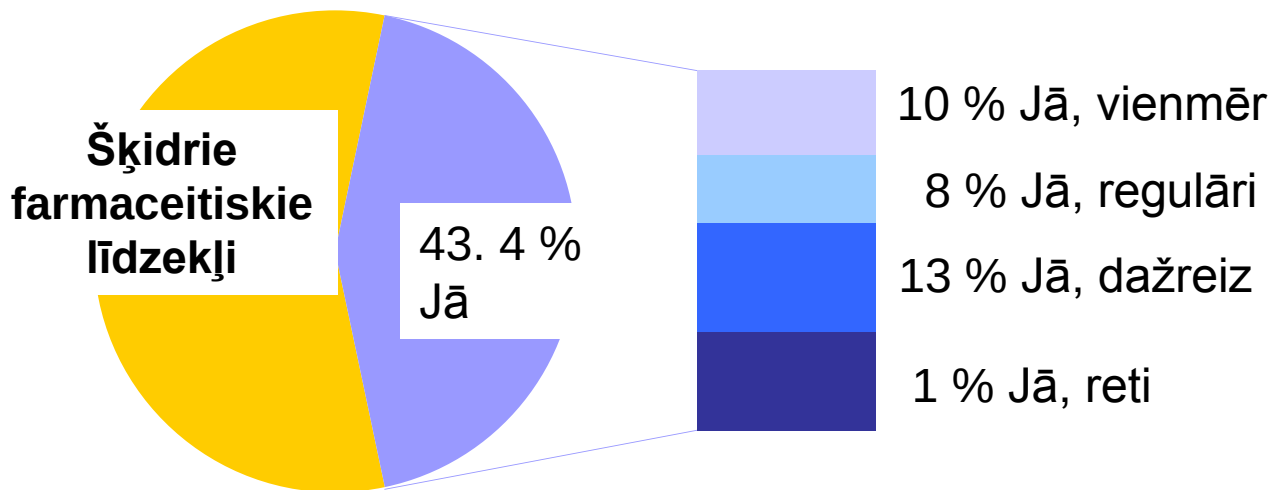
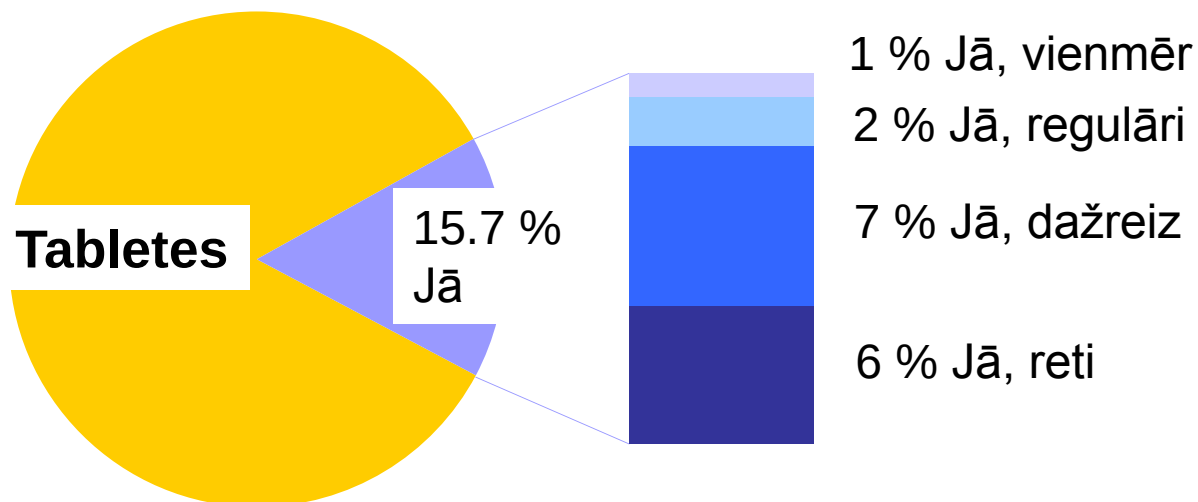
Vācijā:

**Aptuveni 0.5 kg aktīvo
vielu/ iedzīv. gadā**

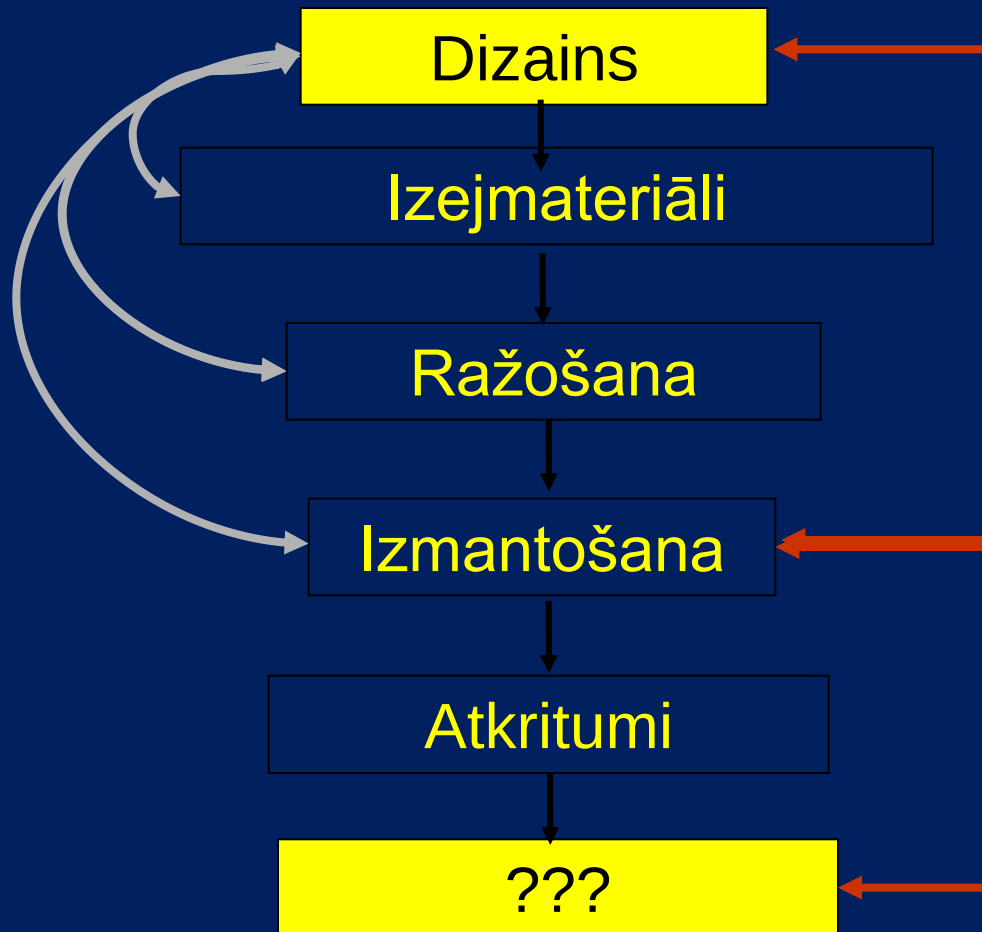
Pasaulē:

Vairāki miljoni tonnu?

Vai farmaceitiskie līdzekļi tiek izlieti notekūdeņu sistēmā? (1306 aptaujātie)



Farmaceitisko līdzekļu dzīves cikls



**Produktu
beigu posms
vienmēr
jāpatur prātā!**

**Sāc ar
dizainu!**

Risku vadības stratēģijas

1. Tehnoloģijas

(Uzlabotā) Plūsmu attīrīšana
Īstermiņa rīcība

Aspekti:

- Tehnoloģiskie ierobežojumi
- Reakcija starp blakusproduktiem
- Ne visi notekūdeņi tiek attīrīti
- Enerģijas patēriņš
- Nepieejamas mazāk attīstītām valstīm

→ Neilgtspējīgi

📖 Jones et al. (2007) Environ. Sci. Technol 41:5085-5089, Wenzel et al. (2008) Water Sci. Technol. 57:27-32

2. Uzvedība

Mērķauditorija:
pacienti, doktori,
farmaceiti; dzīves veida
zāles (**uztura
bagātinātāji**)

Vidustermiņa rīcība

Aspekti:

Nepieciešams laiks

**Neattiecas uz zāļu
administrēto
izplatīšanu**

3. Aktīvās vielas

Kritisko vielu aizvietošana

Piemērots dizains

Ilgtermiņa rīcība

- Gudri risinājumi
- Biznesa risinājums nākotnei
- Nepieciešama jauna domāšana
- Dažāda domāšana un laba izglītošana

**Svarīgi pamatelementi
ilgtspējīgas farmācijas nozares
nodrošināšanai**

📖 Kümmerer (2007) Green Chem. 9, 899

Vairāk informācijas:

Despo Fatta-Kassinos
Kai Bester
Klaus Kümmerer
Editors



ENVIRONMENTAL POLLUTION 16

Xenobiotics in the Urban Water Cycle



*Mass Flows, Environmental Processes,
Mitigation and Treatment Strategies*

 Springer

K. Kümmerer
M. Hempel
(Eds.)



Green and Sustainable Pharmacy

 Springer

Klaus Kümmerer
Editor

Pharmaceuticals in the Environment

Sources,
Fate,
Effects
and Risks



 Springer

PILLS – objectives

The aims of the project are

- to gain comparable (scientific and practical) solutions for the treatment of pharmaceutically burdened wastewater and
- to widen discussion about the problem in order to increase the public awareness of protective measures.

PILLS – partners

Six partners coming from six European States are working together in the PILLS-project:

- France
- Germany (Lead Partner)
- Luxembourg
- Switzerland
- The Netherlands
- United Kingdom



Project duration: September 2007 – December 2011

Budget: Approx. 8 million Euro; 50% co-financed by ERDF

The PILLS partnership is supported in the framework of the INTERREG IV B programme of the European Union.

Disposal methods	Types of pharmaceutical	Comments
Return to donor or manufacturer, transfrontier transfer for disposal	All bulk waste pharmaceuticals, particularly antineoplastics.	Usually not practical - transfrontier procedures may be time consuming.
High temperature incineration with temperatures greatly in excess of 1200°C	Solids, semisolids, powders, antineoplastics, controlled substances.	Expensive.
Medium temperature incineration with two-chamber incinerator with minimum temperature of 850°C. Cement kiln incineration	In the absence of high temperature incinerators, solids, semi-solids, powders. Controlled substances.	Antineoplastics best incinerated at high temperature.
Immobilization		
Waste encapsulation	Solids, semi-solids, powders, liquids, antineoplastics, controlled substances.	
Inertization	Solids, semi-solids, powders, antineoplastics, controlled substances.	
Landfill		
Highly engineered sanitary landfill	Limited quantities of untreated solids, semi-solids and powders. Disposal of waste pharmaceuticals after immobilization preferable. PVC plastics.	
Engineered landfill	Waste solids, semi-solids and powders, preferably after immobilization. PVC plastics.	
Open uncontrolled non-engineered dump	As last resort untreated solids, semi-solids, powders - must be covered immediately with municipal waste. Immobilization of solids, semi-solids, powders is preferable .	Not for untreated controlled substances.
Sewer	Diluted liquids, syrups, intravenous fluids, small quantities of diluted disinfectants (supervised).	Antineoplastics, and undiluted disinfectants and antiseptics not recommended.
Fast-flowing watercourse	Diluted liquids, syrups, intravenous fluids; small quantities of diluted disinfectants (supervised).	Antineoplastics, and undiluted disinfectants and antiseptics not recommended.
Burning in open containers	As last resort, packaging, paper, cardboard.	Not acceptable for PVC plastics or pharmaceuticals.
Chemical decomposition	Not recommended unless special chemical expertise and materials available.	Not practical for quantities over 50 kg.