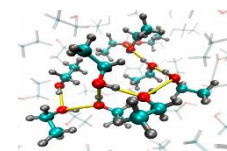


# Отбор проб в окружающей среде

Марк Шир  
sirm@vscht.cz





# ВВЕДЕНИЕ

## Отбор проб

Порядок отбора проб или их составление

Отбор проб является важной частью программы тестирования

## Оценка доли ошибок:

Выборка 85%

Перевозка 10%

Лабораторный анализ 5%

## Программа тестирования

Операция отбора проб считается полноценной когда она проходит все стадии: начиная с первого шага, в процессе которого определяются цели выборки, до последнего шага, на котором данные анализируются на предмет соответствия с итоговым результатом.

# Программа тестирования

1. Определение целей программы тестирования (сравнение качества пробы с правилами, установленными законодательством, оценка риска для здоровья, оценка экологического риска...)
2. Подготовка плана выборочного контроля
3. Отбор проб в соответствии с планом и их обработка на месте
4. Создание протокола отбора проб
5. Способ хранения / транспортировка в лабораторию
6. Подготовка образца для испытаний
7. Предварительная обработка образцов
8. Проведение теста
9. Заключительный отчет
10. Сравнение результатов с целями программы

# Документация по отбору образцов

В документацию должно входить как минимум:

- План отбора проб
- Протокол отбора проб
- Лабораторный отчет

# Методы отбора проб

## **Выборка с заключением**

Метод отбора проб, при котором выбор места отбора основан на субъективном суждении лица его проводящего (модификация - целевой отбор проб).

## **Вероятностная выборка**

Этот метод, основанный на принципах статистической выборки

Основной принцип заключается в том, что каждая часть исследуемого набора имеет одинаковую вероятность быть выбранной в качестве исследуемого объекта.

**Предпочтительно использовать вероятностную выборку.**





# Отбор проб на месте

- Выборка - это процесс, с помощью которого мы получаем большую часть информации об отобранной единице путем выбора характеристик.
- Образец - это выбранная для дальнейшего исследования маленькая часть материала, отобранная из большого количества материала
- Подвыборка - отдельная порция материала, собранная за одну операцию из устройства для отбора проб.
- Составной образец - две или более подвыборки, смешанные вместе соответствующими порциями, из которых может быть получено среднее значение желаемой характеристики.
- Репрезентативная выборка - выборка, от которой можно ожидать адекватного отражения интересующих свойств среди естественной популяции.



# Количество образца

Образца должно быть достаточное количество, чтобы учесть пределы определения метода, и в то же время, чтобы с ним можно было манипулировать и обрабатывать, работать с ним.

Образец должен включать все размеры частиц в той же пропорции, в которой они встречаются в отобранной единице. Размер частиц определяет общий размер образца.

Размеры частицы	Характеристики материала			
	очень однородный	в основном однородный	в основном неоднородный	Очень неоднородный
	Показательное количество образца			
mm	g	g	g	g
0,010	0,015	0,010	0,006	0,003
0,100	0,951	1,000	1,012	1,012
1,000	60,000	100,000	180,000	320,000
10,000	3786	10000	32009	101193

Если образец недостаточного размера - необходимо провести испытания на большем количестве образцов и использовать статистические оценки контролируемых параметров.

Однородность / неоднородность - это степень определения равномерного распределения составляющих в определенном количестве материала.

# Упаковка, консервация, транспортировка и хранение образцов

## **Образец**

С момента сбора до передачи в лабораторию не положено делать никаких изменений в параметрах образца.

## **Контейнер для отбора проб**

Материал не должен влиять на исходные свойства образца (сорбция, химические реакции, выщелачивание материала).

Контейнер для проб должен исключать утечку пробы в окружающую среду и защищать здоровье и безопасность людей.

Для определения неорганических параметров - рекомендуемый контейнер для проб из полиэтилена.

Для определения органических параметров - рекомендуется стеклянная емкость для отбора проб с тефлоновыми крышками.

# Упаковка, консервация, транспортировка и хранение образцов

## **Маркировка контейнера для проб**

Маркировка должна быть четко обозначена однозначными кодами на каждом контейнере для проб

Наклейте пометку непосредственно на контейнер для проб, подпишите перманентным маркером или обозначте наклейкой (желательно и тем, и другим!)

Далее поместите контейнер для проб в специальный пластиковый пакет и плотно закройте его.

# Упаковка, консервация, транспортировка и хранение образцов

## Консервация образцов

Любой метод используемый для стабилизации образца должен быть исполнен таким образом, чтобы тестируемые свойства оставались стабильными с самого отбора образца заканчивая его анализом.

**Убытки образца или его изменения могут быть вызваны, например, следующими причинами:**

- Микробиологической активностью
- Окисление кислородом, реакция  $CO_2$ , а также реакция с водой (влажность)
- Улетучиванием ингредиентов
- Фотохимической реакцией, химическим превращением (изменением температуры)

# Упаковка, консервация, транспортировка и хранение образцов

## **Общие методы консервирования образцов:**

Хранение без доступа воздуха (или непосредственно азотной атмосферы)

Хранение в темном месте

Хранение при температуре  $<4 \pm 2$  ° С (может привести к выпадению осадков) или замерзанию.

Хранение в сухом месте (обратите внимание на летучие компоненты)

Химическая консервация (добавление консерванта, экстракция на месте)

## **Химические реактивы:**

гидроксид натрия, азотная кислота, тиосульфат натрия ...

# Анализ образца

- Место хранения
- Подготовка образца для испытаний
- Предварительная обработка исследуемого образца
- Анализ
- Сравнение результатов с установленными пределами





# Результаты лабораторных исследований

**Неопределенность результата — это диапазон значений, в котором фактическое значение совпадает с определенной вероятностью**

- Случайные ошибки - влияют на точность результата
- Систематические ошибки - влияют на достоверность результата
- Точностью называется - степень совпадения результатов исследования, повторенных в заранее подготовленных определенных условиях.
- Правдивость - степень соответствия между средним арифметическим и контрольным значениями.

# Техника безопасности труда

Меры предосторожности - неотъемлемая часть, которая обязана входить в план отбора проб

Исследования могут нести опасность для здоровья, например, в случае отбора проб (выброс токсичных газов при работе с ними), опасная, токсичная среда в лаборатории

Определение важных мер безопасности для защиты лаборанта:

Особое внимание следует обратить на:

- Ответственность при организации
- Обязательное профилактическое обучение персонала по охране труда и технике безопасности
- Осторожность и внимательность при работе с опасными веществами (особенно при работе с летучими химическими веществами, существует опасность их вдохнуть, соответственно: обязательна охрана дыхательных путей)
- Опасные биологические факторы
- Проверка порядка на месте отбора проб
- Применение средств индивидуальной защиты и соблюдение принципов оказания первой помощи
- Другие риски!

# Отбор проб данных отложений и воды



Пробоотборник



Пробоотборник поршневой  
дрели



Торфяной зонд

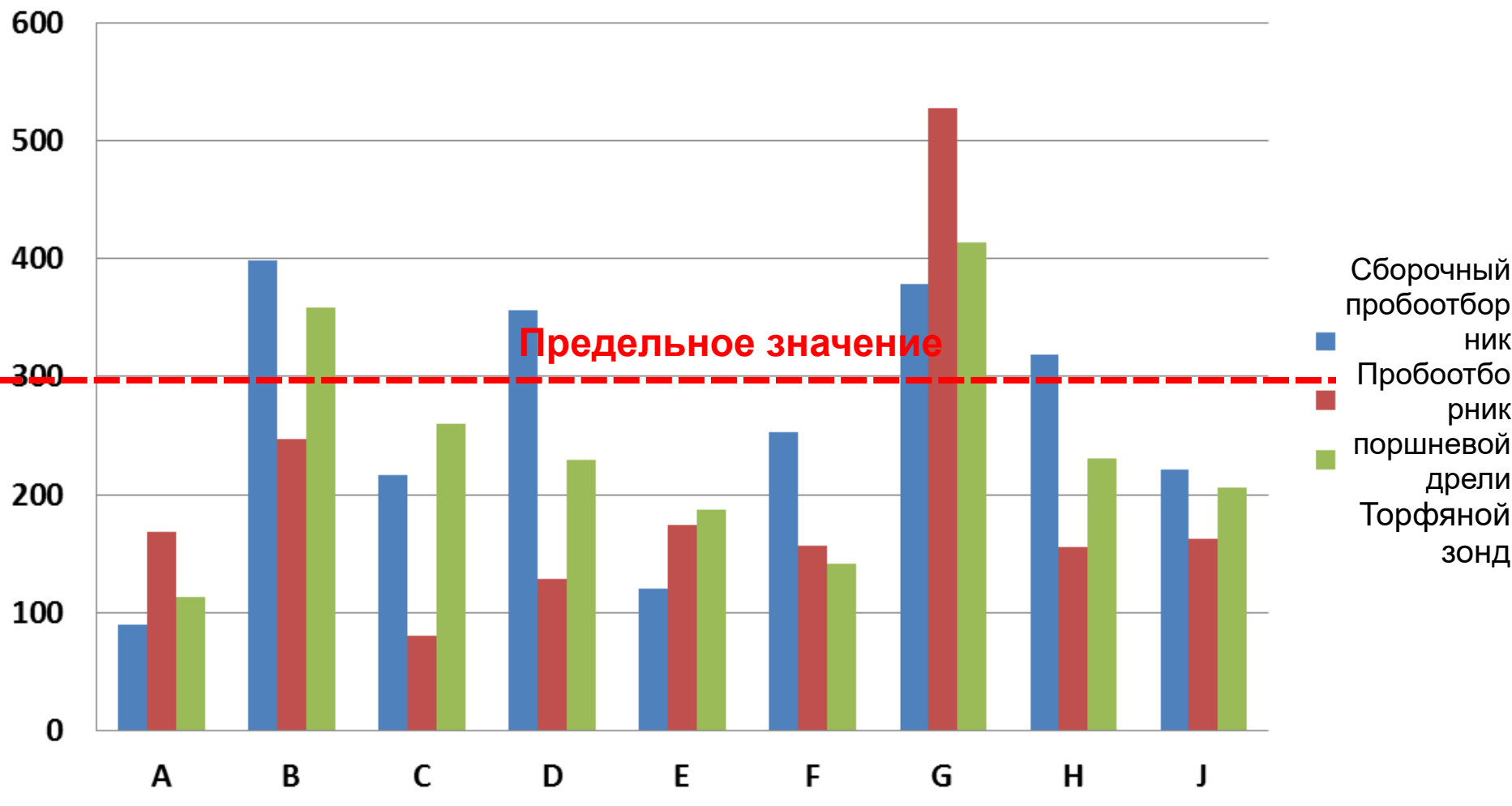
# Тематическое исследование



# Decree No. 257/2009 Coll.

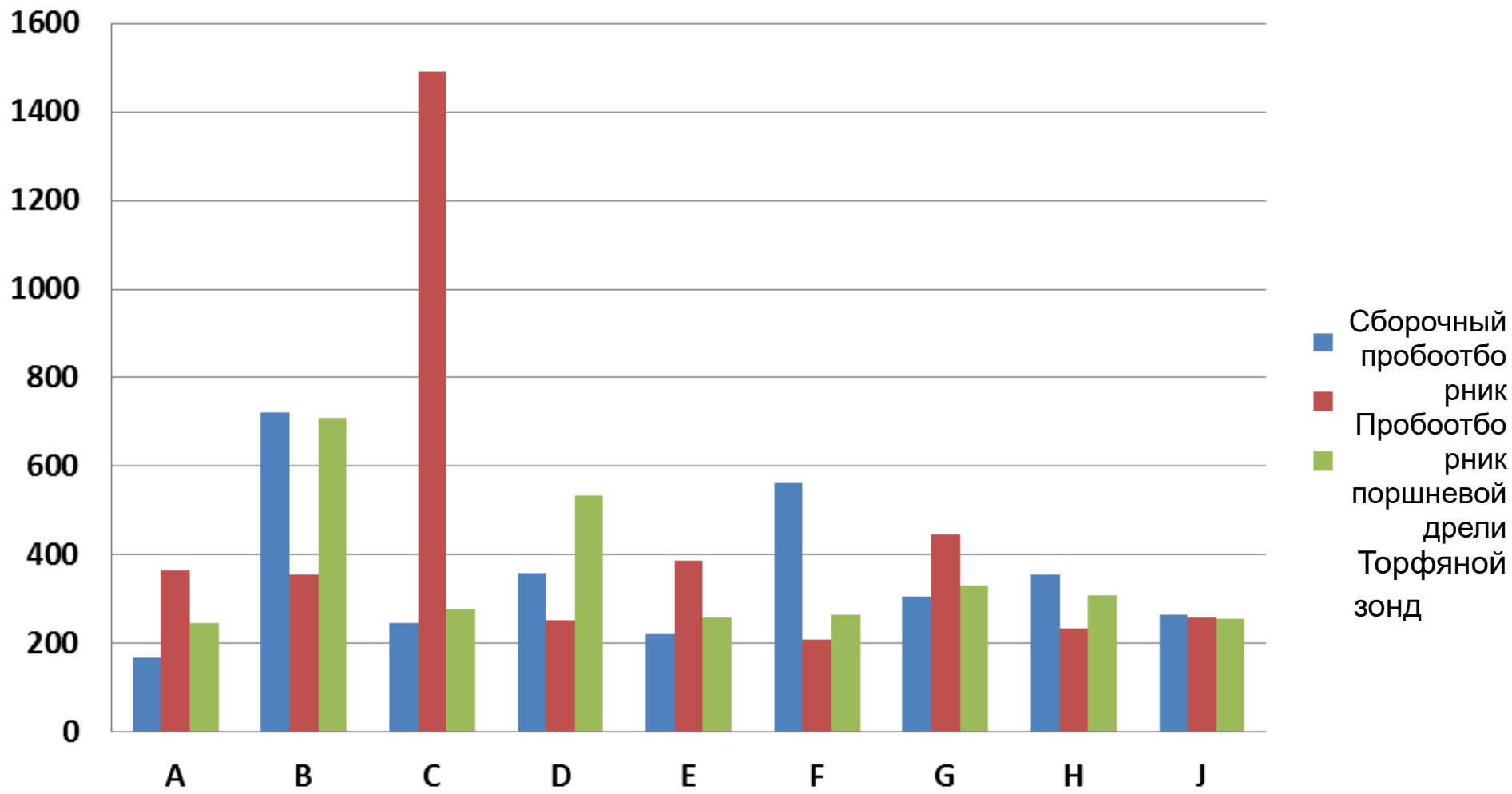


# Концентрация Zn в сухом веществе (мг/кг)



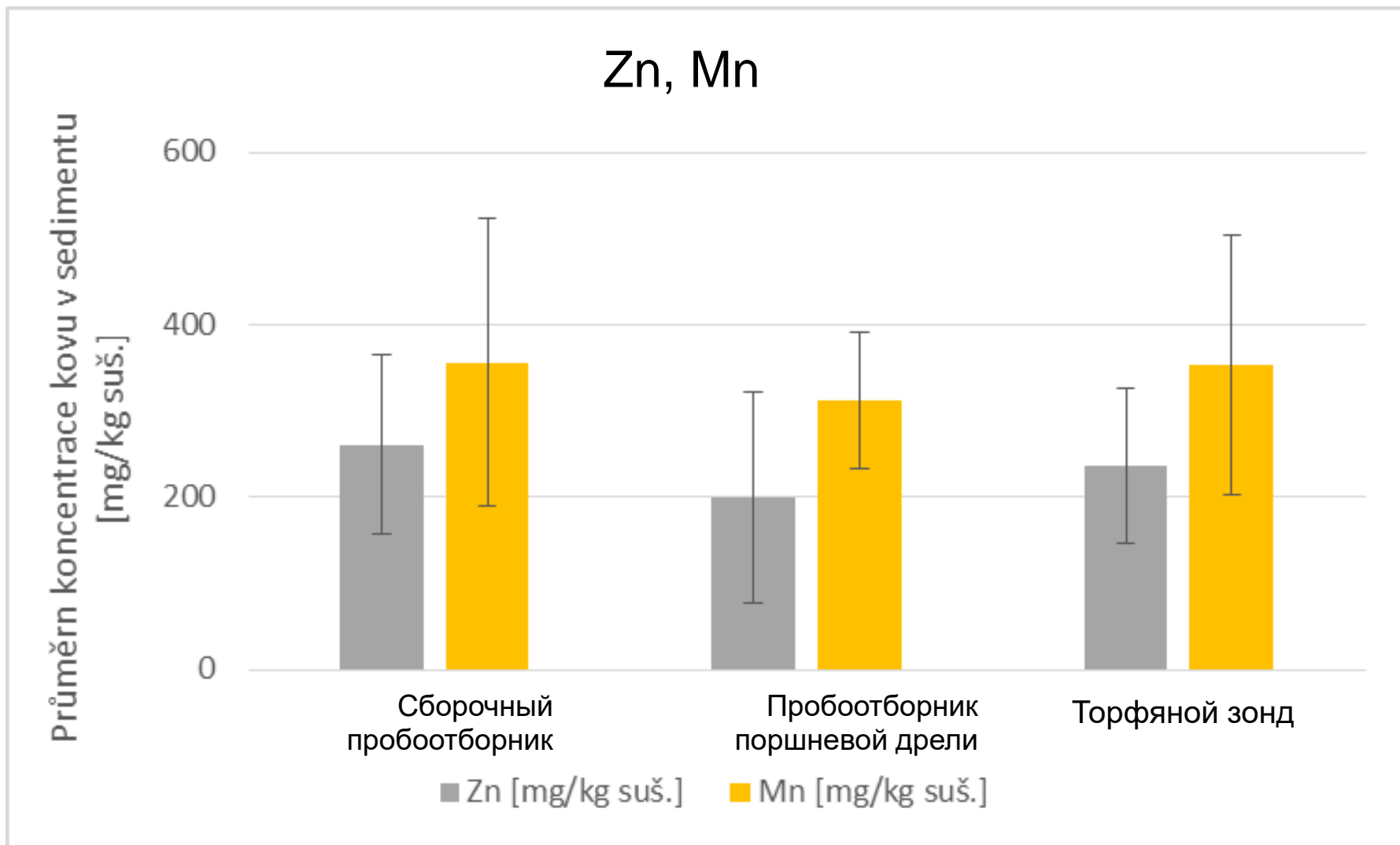


# Концентрация Zn в сухом веществе (мг/кг)



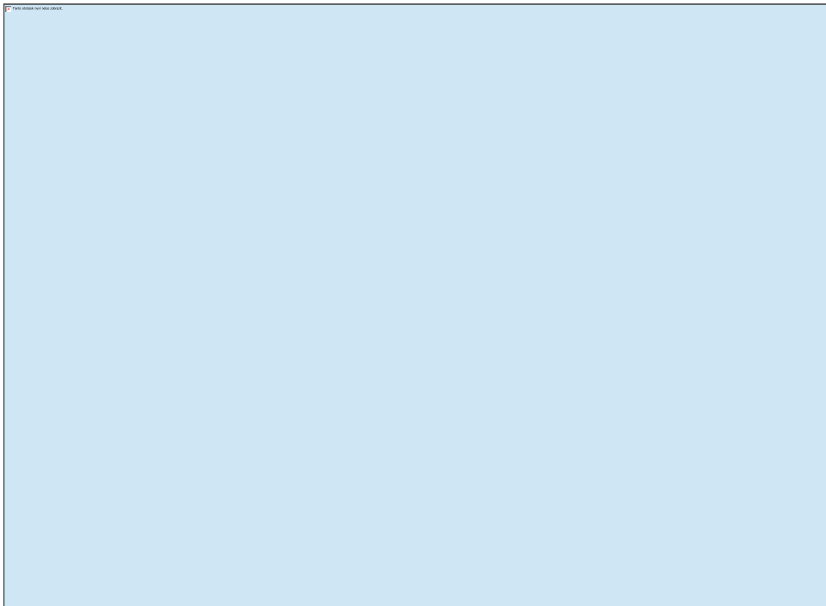
Неопределенность результата - интервал значений, в котором фактическое значение лежит с определенной вероятностью

Точность = Истинность + Точность



# Sampling of playgrounds

Постановление № 238/2011 Сб., Устанавливающее гигиенические требования для бассейнов, саун и гигиенические ограничения для песка в песочницах на открытых игровых площадках.



# Выборка детских площадок

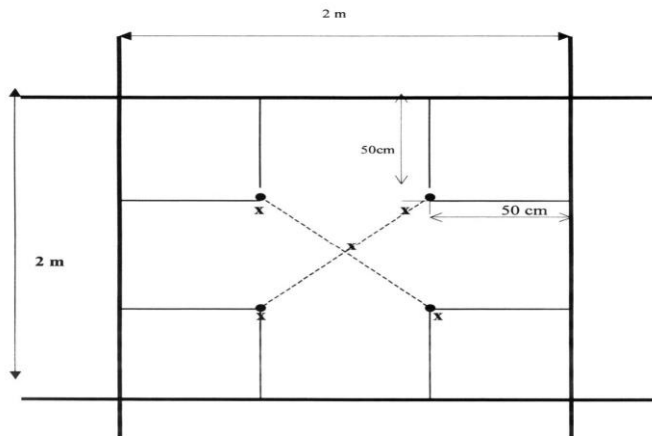
Пути воздействия: контакт с кожей, попадание внутрь посредством пыли, проглатывание почвы

ЕРА - факторы воздействия

Дети:

Заглатывание почвы: 50 мг / день.

Проглатывание пыли: 60 мг / день.



# Анализ рисков заражения на участке: цели

Цель анализа рисков - всесторонне описать реальные, существующие и потенциальные риски, возникающие в результате загрязнения. Эти риски могут представлять собой текущую угрозу здоровью человека или компонентам окружающей среды (например, природным ресурсам и экосистемам).

Также можно описать потенциальные угрозы в будущем, например, в случае дальнейшего широкомасштабного загрязнения или изменений в следствии использования изучаемого места. На основании оценки серьезности этих рисков устанавливаются меры по их устранению (или устанавливается стратегия управления рисками).

# Оценка риска

- 1) Обзор имеющихся данных и обследование состояния загрязнения участка.

Исследование обычно проводится в несколько за собой последующих этапов (предварительный анализ рисков может быть подготовлен на уровне предварительной концептуальной модели или на первых этапах исследования)



# Оценка риска

2) Оценка рисков для здоровья и рисков для отдельных компонентов окружающей среды в результате выявленного загрязнения.

# Оценка риска

3) Разработка целей и окончательных параметров реабилитационных мероприятий против загрязнения, а также включение других способов, включая планирования пост-реабилитационного мониторинга.

# Оценка риска

4) Предложить меры по восстановлению загрязненной области или сравнить альтернативные процедуры снижения или устранения риска загрязнения, а также предложение по технико-экономическому обоснованию как, например, оценка практичности предлагаемого проекта или системы.

Очень важно учитывать технические, законодательные, финансовые (анализ затрат и результатов снижения риска) и временные аспекты.

# Оценка риска

5) Риски оцениваются в отношении существующего, ожидаемого или возможного способа использования загрязненного участка и прилегающей территории в пределах возможной миграции и последствий загрязнения.

# Планирование анализа рисков

Всесторонняя обработка анализа рисков предполагает достаточное, высокотехнологичное и современное исследование загрязненной территории. А также информированность о всех маршрутах, по которым загрязнение может распространяться за пределы эпицентра.

Сначала разрабатывается предварительная концептуальная модель загрязненной территории, которая включает:

характер области

информация об источниках и горячих точках загрязнения

информация о реальных транспортных маршрутах

информация о зоне риска

# Анализ рисков - концептуальная модель

Концептуальная модель определяет ожидаемые маршруты воздействия от источника к получателю риска.

**Путь воздействия = источник загрязнения**  
**+ путь переноса + сценарий воздействия**  
**получателя риска**

# Оценка риска для здоровья

- 1) Идентификация химических веществ на загрязненной территории с точки зрения возможных рисков для здоровья
- 2) Сравнение концентраций выявленных вредных веществ на загрязненной территории с определенными пределами концентрации в соответствии с правовыми нормами или с рекомендованными стандартами или конкретными значениями для каждого из факторов окружающей среды и рабочей среды
- 3) Оценка рисков для здоровья на основе реальных сценариев воздействия

# Environmental risk assessment

In particular in these cases:

1) Contaminants threaten underground and surface water - in particular protected areas of natural water accumulation, groundwater and surface water sources and their buffer zones

2) Surface water is used or suitable for the life and reproduction of fish and other aquatic animals

3) If there is a social demand for environmental risk assessment for a specific case



# Анализ рисков - обоснованность

Анализ рисков основан на фактах, проверенных или известных на момент его обработки, и поэтому имеет ограниченную силу.

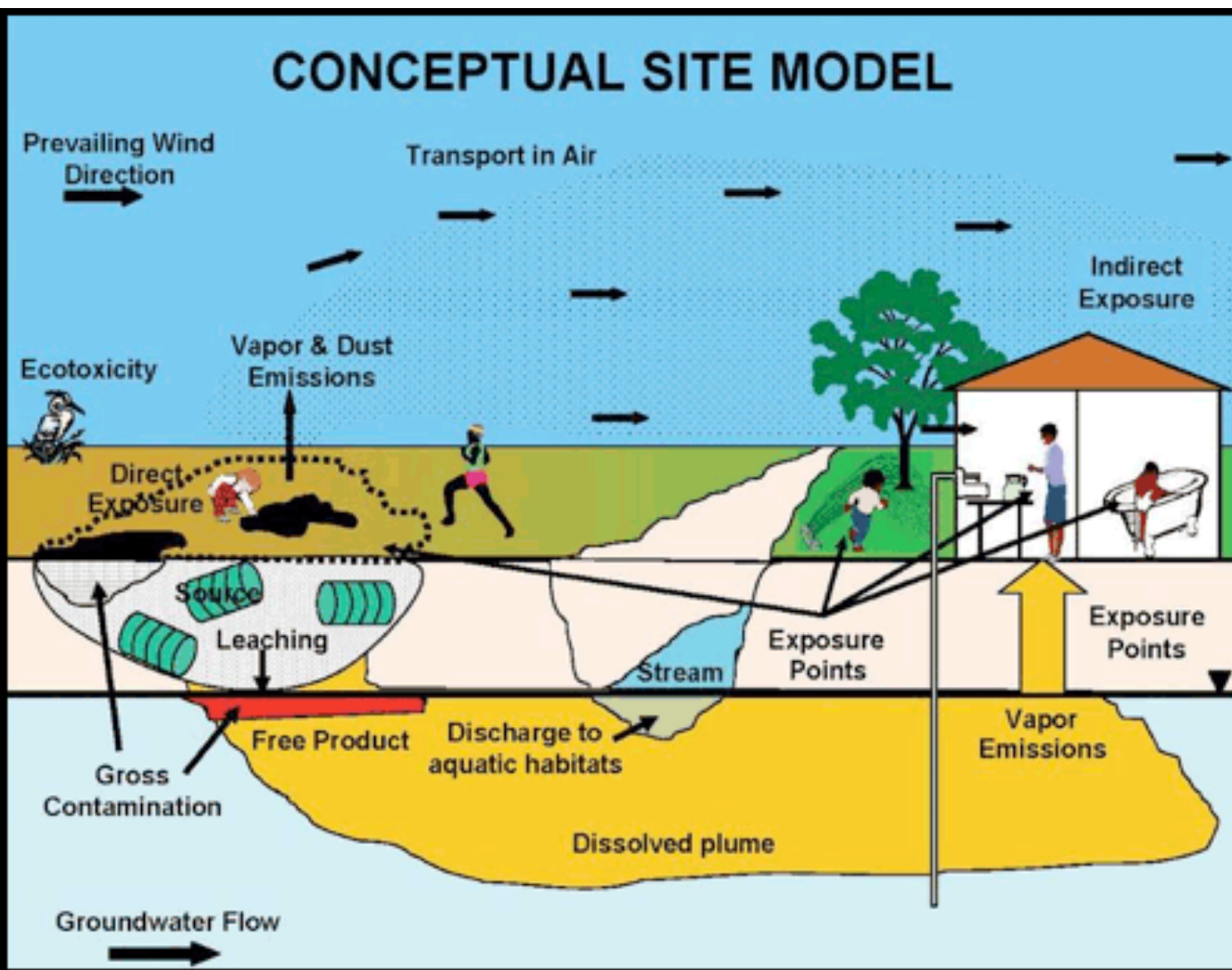
Если есть изменения, которые существенно влияют на выводы анализа рисков (например, изменения в землепользовании, изменения в развитии или степени загрязнения, новые научные знания о воздействии загрязнителя, новые технологии восстановления), необходимо следовать обновленный анализ рисков, который в основном сосредоточен как на оценке так и на последствиях этих изменений

# Анализ рисков - ограничения

Недостоверность анализа рисков загрязнения может принести:

- Отсутствие информации о количестве загрязнения в подземелье
- Отсутствие информации о фоновых концентрациях веществ или фоновом загрязнении
- Некачественная геолого-гидрогеологическая съемка участка
- Устаревшие результаты поисковых работ.

# Концептуальная модель



• Концептуализировать взаимосвязь между источниками загрязнения и рецепторами путем рассмотрения потенциальной или фактической миграции и путей воздействия.

• Представляет текущее понимание сайта


# RISC


RISC


File Information

Continue Cancel Description: **New Project** Save Date: Help

### Select Contaminated Media and Fate and Transport Models

Surface Soil 

Soil Leaching Groundwater Surface Water 

Indoor Air Outdoor Air 

### Select Exposure Pathways

#### Exposure Routes for Surface Soil

- Ingestion of soil
- Dermal contact
- Vegetable ingestion

#### Groundwater Used Indoors

- Ingestion
- Dermal contact
- Inhalation in the shower

#### Groundwater Used For Irrigation

- Ingestion
- Inhalation of volatiles
- Dermal contact w/spray
- Vegetable ingestion

#### Indoor Air

- Inhalation Indoors

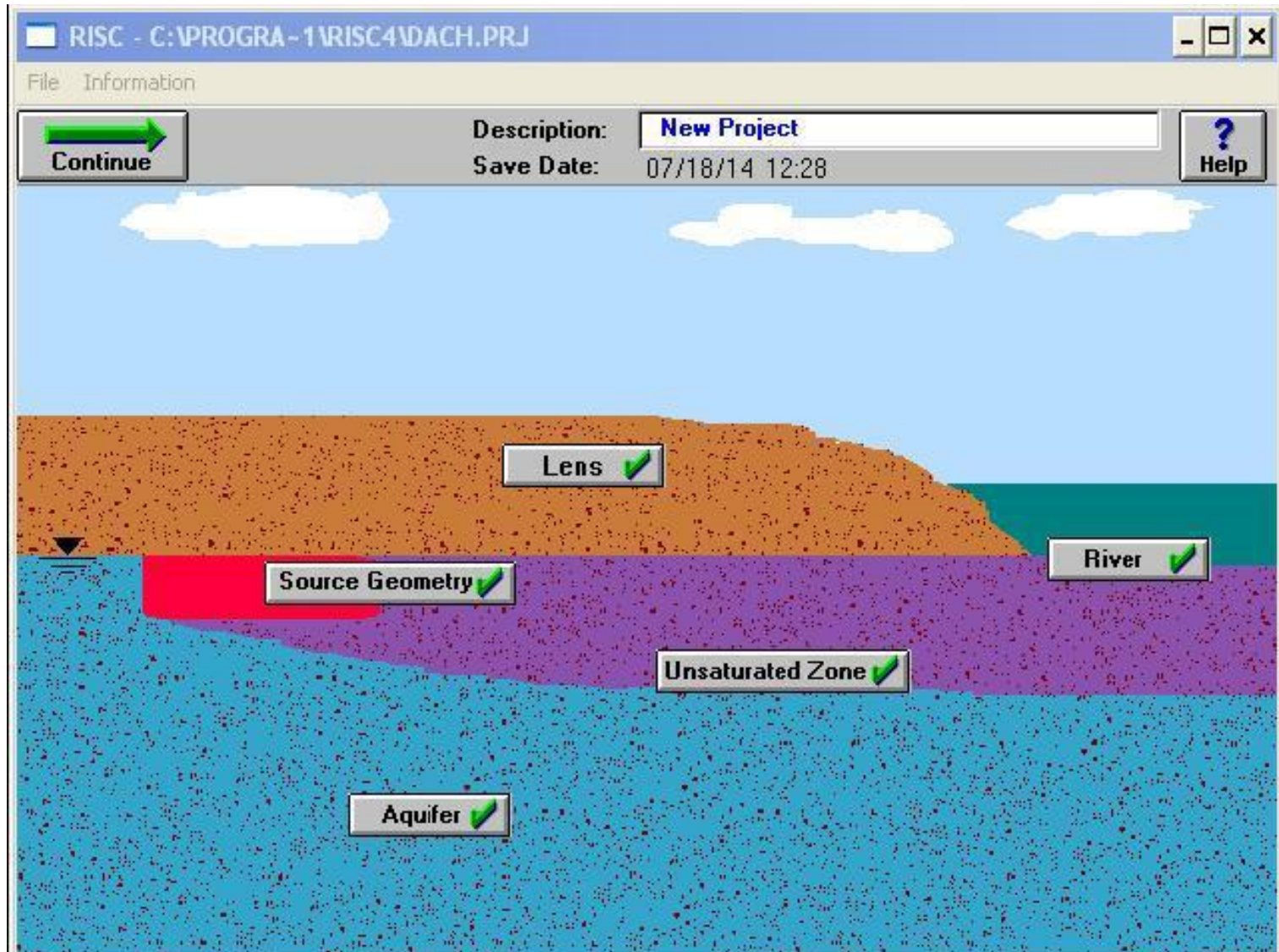
#### Outdoor Air

- Inhalation Outdoors

#### Surface Water

- Ingestion
- Dermal contact

# RISC

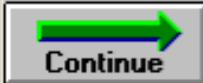






# RISC

RISC - C:\PROGRA-1\RISC4\12.PRJ

File Information



 Description: 


Save Date: 01/01/88 11:42

Choose Chemical:

Chemical: HCB		1st Title Line: 780 2nd: ND	
Chemical Parameters	Value	Toxicity Parameters	Value
CAS Number	118-74-1	EPA Carcinogenic Clasification	B2
Molecular Weight [g/mole]	284.4	Ingestion Slope Factor [1/(mg/kg-day)]	1.6
Density [g/cm <sup>3</sup> ]	2	Inhalation Slope Factor [1/(mg/kg-day)]	1.6
Vapor Pressure [mmHg]	1.09E-5	Dermal Slope Factor [1/(mg/kg-day)]	3.2
Solubility [mg/l]	6.2	Oral Reference Dose [mg/kg-day]	8E-4
Henrys Law [(mg/l)/(mg/l)]	5.41E-2	Inhalation Reference Dose [mg/kg-day]	ND
log Kow	5.89	Dermal Reference Dose [mg/kg-day]	3.2E-4
Koc [cm <sup>3</sup> /g]	5.5E+4	Oral-Soil Abs. Adjust. Factor [-]	1
Kd [(mg/L)/(mg/kg)]	ND	Oral-Water Abs. Adjust. Factor [-]	1
Diffusion in Air [cm <sup>2</sup> /s]	5.42E-2	Dermal-Soil Abs. Adjust. Factor [-]	1
Diffusion in Water [cm <sup>2</sup> /s]	5.91E-6	Dermal-Water Abs. Adjust. Factor [-]	1
Vegetable Uptake Factor [-]	use Kow	Inhalation Abs. Adjust. Factor [-]	1
Degradation (high-end) [1/d]	ND	Skin Permeability Coefficient [cm/hr]	0.25
Degradation (low-end) [1/d]	ND	MCL (Maximum Contaminant Level) [mg/l]	ND

# RISC

RISC

File Information

Continue Cancel Description:  Save Date:  Help

### Enter Receptor Specific Data

	Adult Resident - Typic	Child Resident - Typical
Lifetime [yr]	<input type="text" value="70"/>	<input type="text" value="70"/>
Body Weight [kg]	<input type="text" value="70"/>	<input type="text" value="15"/>
Exp. Freq. for Soil [events/yr]	<input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="130"/>
Exp. Duration for Soil [yr]	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="6"/>
Ingestion rate for soil [mg/day]	<input type="text" value="40"/>	<input type="text" value="90"/>
Total Skin Surface Area [cm <sup>2</sup> ]	<input type="text" value="18400"/>	<input type="text" value="6800"/>
Fraction Skin Exposed to Soil [-]	<input type="text" value="0.11"/>	<input type="text" value="0.13"/>
Soil/Skin Adherence Factor [mg/cm <sup>2</sup> ]	<input type="text" value="0.2"/>	<input type="text" value="0.2"/>
Exp. Freq. for Vegetable Intake [events/yr]	<input type="text" value="350"/>	<input type="text" value="350"/>
Exp. Duration for Vegetable Intake [yr]	<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="6"/>

### Enter Bioavailability in Soil for Each Chemical [fraction]

HCB	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="1.0"/>
-----	----------------------------------	----------------------------------

# SEKM

Система оценки зараженных участков «The system for the evidence of contaminated sites».

База данных SEKM и набор других полезных программных систем для сбора, управления и представления информации о зараженных участках.

Система SEKM доступна по адресу

<http://www.sekm.cz/>



# Отбор проб в окружающей среде

Марк Шир  
sirm@vscht.cz

