



**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О. М. БЕКЕТОВА**



**ТОВ «СВНЦ ІНТЕЛЕКТ-СЕРВІС ЛТД»**

# **ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ НА ОБ'ЄКТАХ НАФТОГАЗОВИДОБУВНОГО КОМПЛЕКСУ**

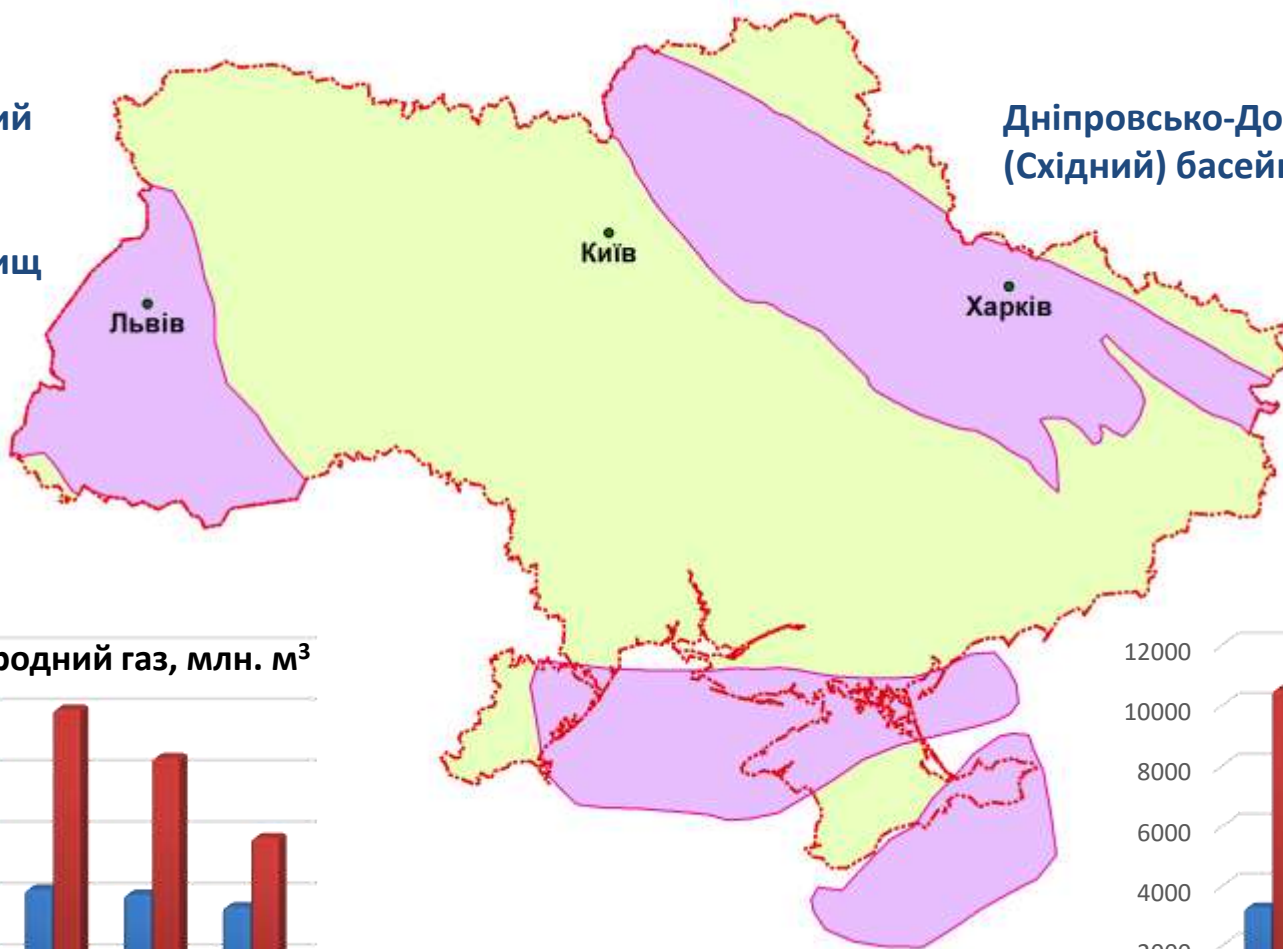
**Дмитро Дядін**

ГІС-Форум, ХНУ ім. В. Н. Каразіна  
Харків, 2016

# Нафтогазоносність України

Карпатський  
(Західний)  
басейн:  
180 родовищ

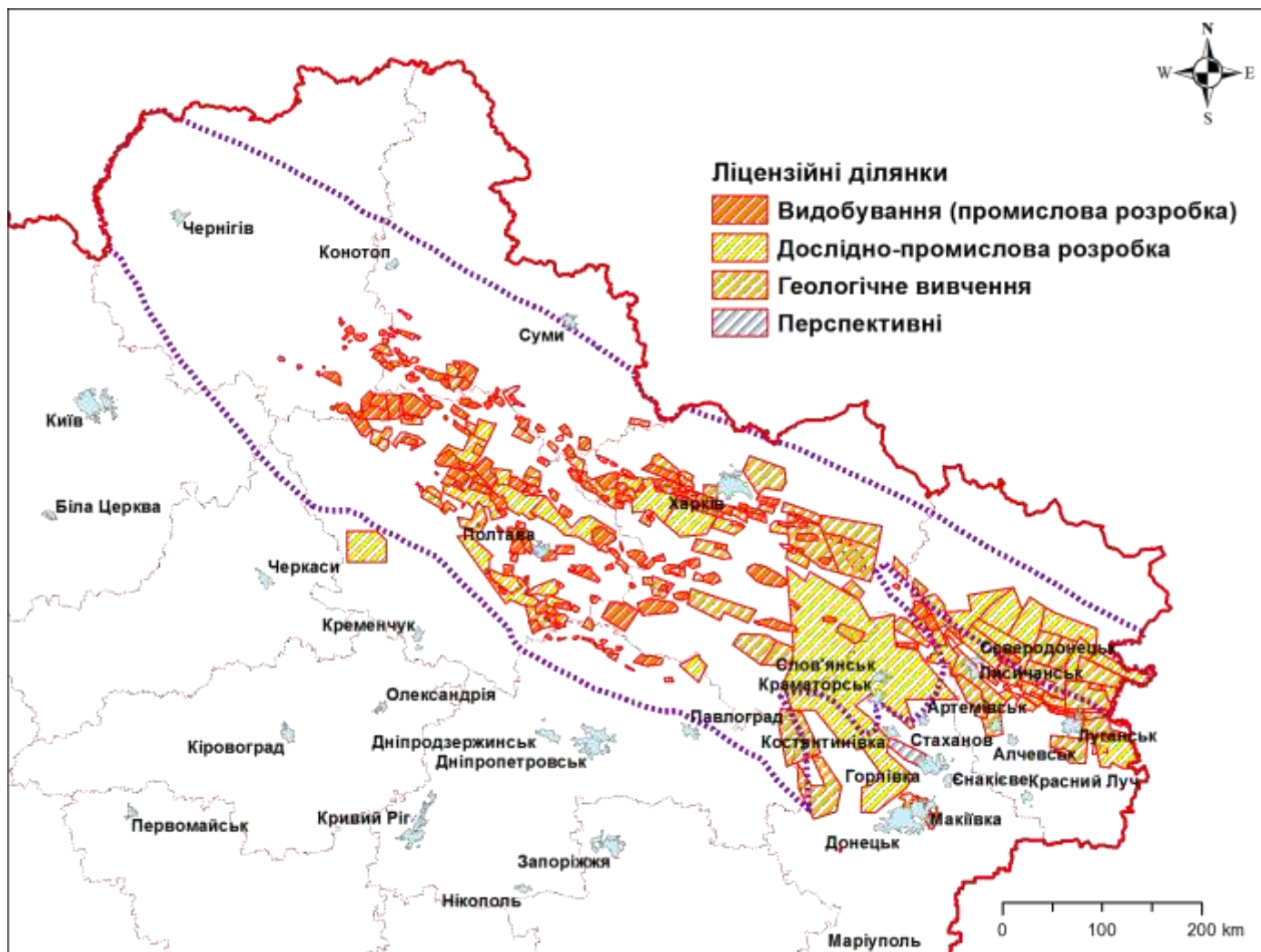
Дніпровсько-Донецький  
(Східний) басейн: 250 родовищ



Причорноморсько-  
Кримський (Південний)  
басейн: 35 родовищ

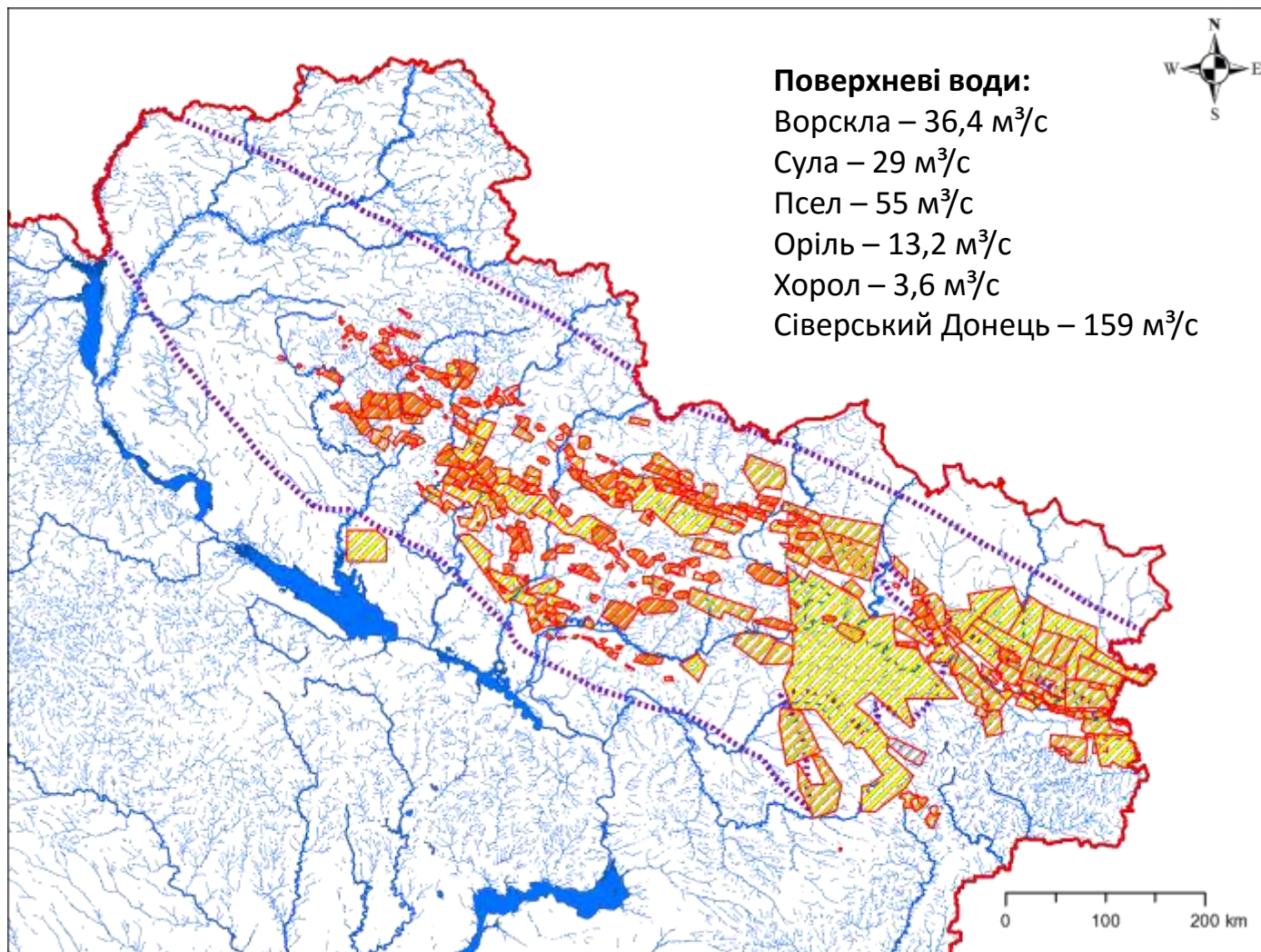


# Дніпровсько-Донецький (Східний) басейн: ліцензійні ділянки



Область	% площі ділянок від площі області
Чернігівська	3,2
Сумська	8,2
<b>Харківська</b>	<b>65,1</b>
<b>Полтавська</b>	<b>60,1</b>
Дніпропетровська	2,9

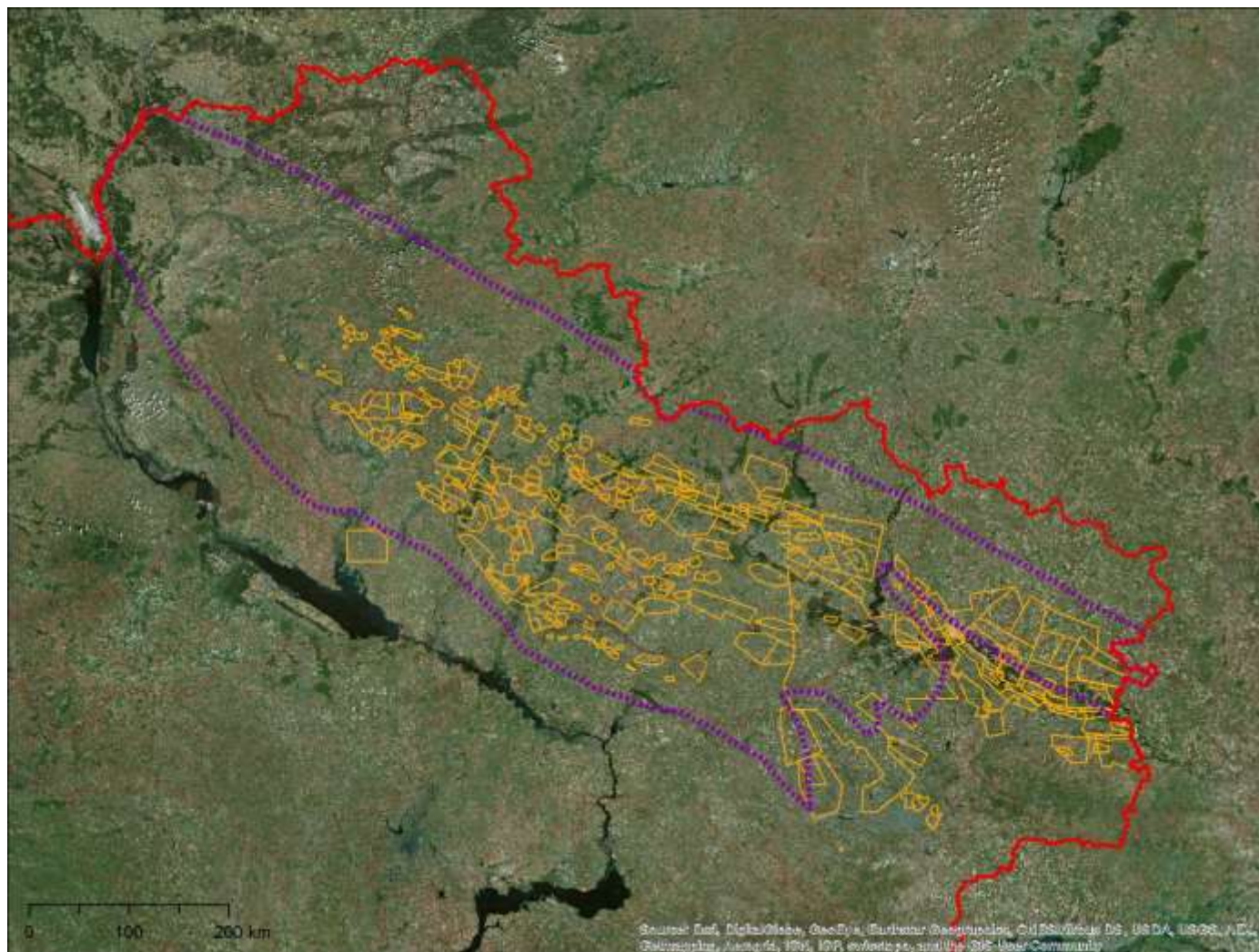
# Дніпровсько-Донецький (Східний) басейн: водні ресурси



**Підземні води:**  
Прісні водоносні  
горизонти регіонального  
розвитку на глибинах  
0-800 м  
Природні ресурси  
підземних вод  
Дніпровсько-Донецького  
артезіанського басейну:  
530 м<sup>3</sup>/с



# Дніпровсько-Донецький (Східний) басейн: ландшафти



Агроландшафти  
займають >90%

Лісові або інші  
ландшафти –  
зрідка

Десятки та сотні  
об'єктів ПЗФ,  
що межують  
з родовищами  
або розташовані в  
зоні впливу

# Моніторинг довкілля на територіях нафтогазовидобування

---

## Підземні та поверхневі води

Поверхневі водотоки і водойми

Колодязі, приватні свердловини

Водозабірні артсвердловини

Каптажі джерел

## Ґрунтовий покрив

Родючі ґрунти агроландшафтів

Ґрунти територій, вкритих природною рослинністю

## Рослинність і тваринний світ

Природно-заповідний фонд

Ліси, лісосмуги

## Населення

Трав'яниста рослинність на схилах і днищах балок

# Просторові об'єкти, задіяні у спостереженнях

---

Об'єкти нафтогазовидобувної інфраструктури:

свердловини різного призначення, майданчики буріння, установки з переробки сировини, нафтоловки і відстійники, трубопроводи

Адміністративні об'єкти:

межі областей, районів, сільських рад, населені пункти

Природні об'єкти та землі різного призначення:

водойми і водотоки, підземні водоносні горизонти, ґрунти за генетичними типами, ліси, лісосмуги, сільгоспугіддя

Джерела забруднення довкілля:

промислові об'єкти, звалища відходів, склади хімічних речовин, тваринницькі комплекси

# Структура баз просторових і непросторових даних

.mdb

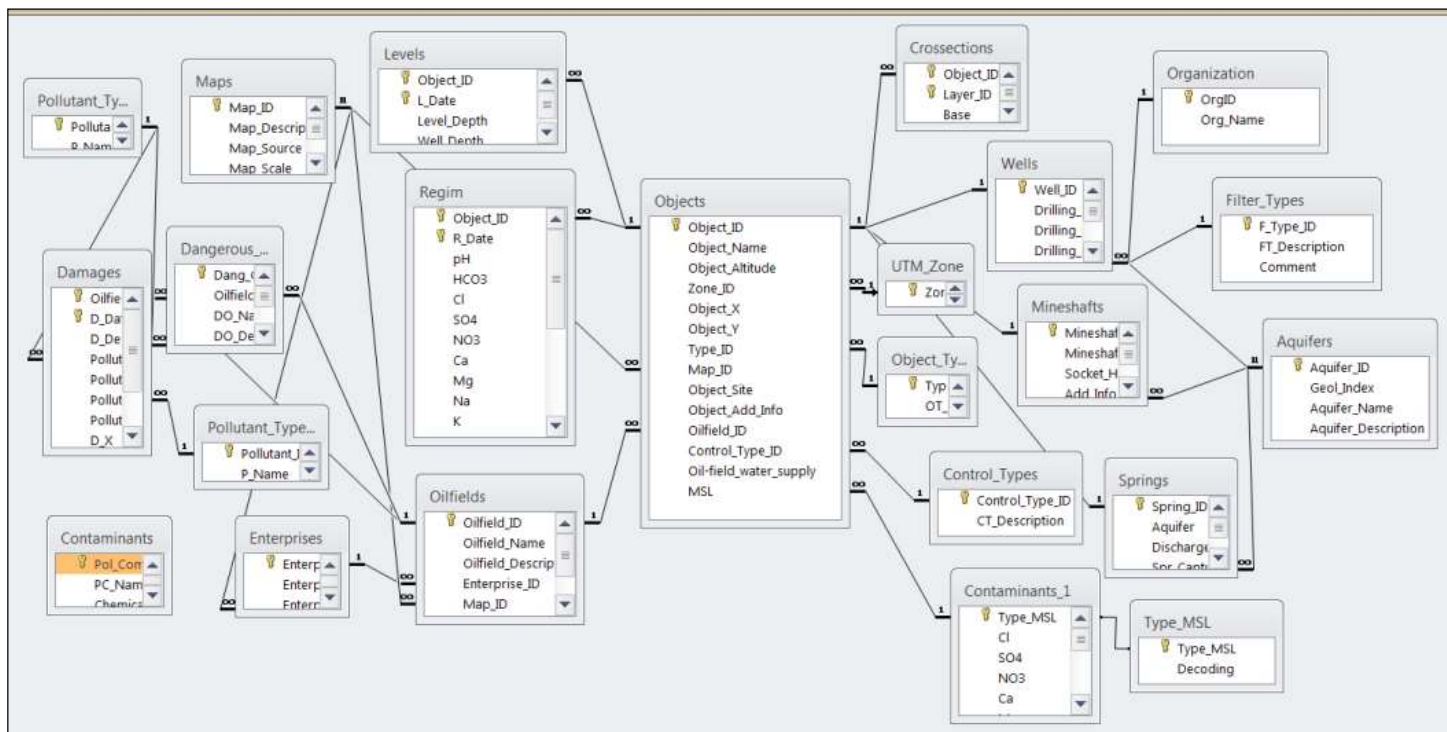
- Monitoring.mdb
  - Administrative
    - Borders\_districts
    - Borders\_oblast
    - Borders\_silady
  - Biodiversity
    - Bio\_StudyArea
    - Ecocorridors
  - Env\_Hazards
    - Chemicals\_storage
    - Farms
    - Landfills
    - Production\_sites

- Land\_cover
  - Plant\_Forest
  - Plant\_Forest\_Belts
  - Plant\_Garden
  - Road\_Railways
  - Road\_Roads
  - Settlement\_Dachas
  - Settlement\_Settlements
  - Settlement\_Streets
- Relief
  - Relief\_BreakLines\_Ridge
  - Relief\_BreakLines\_Thalweg
  - Relief\_Contour\_Lines
  - Relief\_Z\_Points

- Soils
  - Soil\_ControlArea
  - Soil\_map
  - Soil\_SamplingPoints
  - Soil\_SamplingSite
- Water
  - Hydro\_Channels
  - Hydro\_Lakes\_Ponds
  - Hydro\_Rivers
  - Hydro\_Rivers\_P
  - Hydro\_Swamps

- OilGas\_Production
  - Drilling\_Site
  - PNN\_Obj
  - PPC\_Allotments
  - PPC\_Flare\_pit
  - PPC\_Pipelines
  - PPC\_Product\_Obj
  - PPC\_Wells\_Prod\_new
  - PPC\_Wells\_Prod\_old
  - Prod\_Objects\_San\_Protect\_Zone
  - Prod\_Site\_Obj\_1
  - Prod\_Site\_Obj\_2
  - Well\_Site\_Impact\_Zone

.accdb





# Інфраструктура нафтогазовидобувних площ

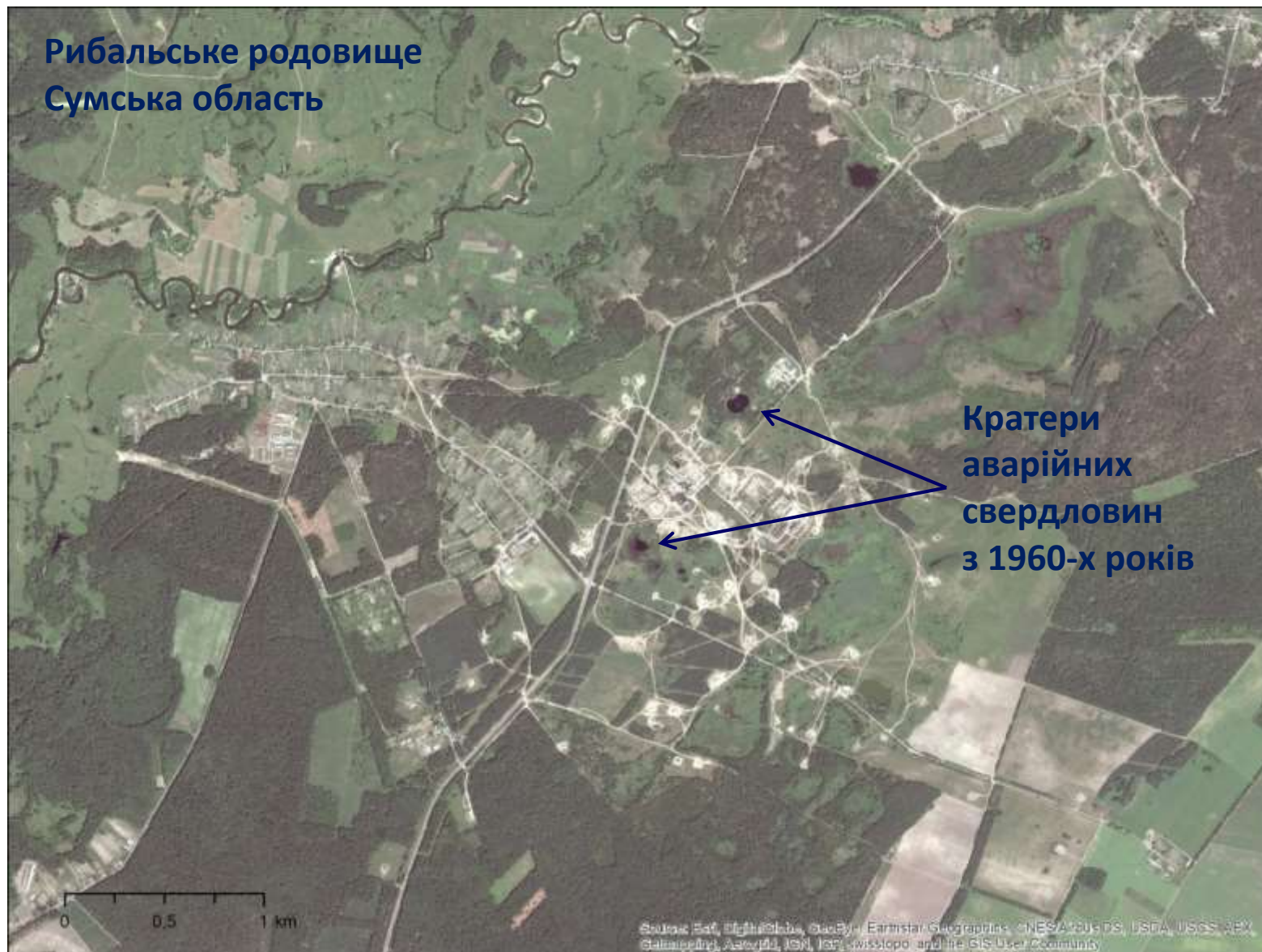


# Інфраструктура нафтогазовидобувних площ





# Інфраструктура нафтогазовидобувних площ

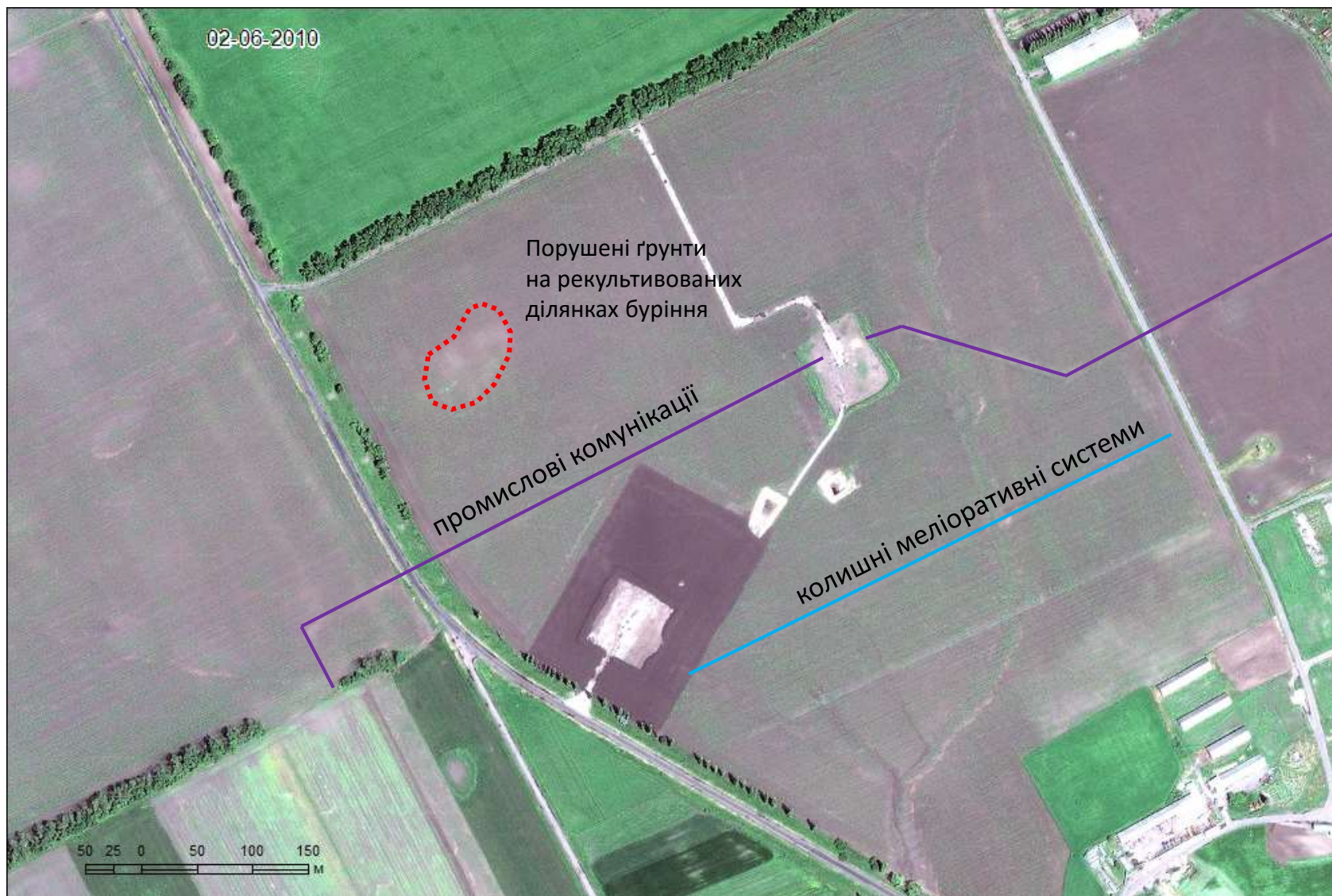


# Інфраструктура нафтогазовидобувних площ





# Інфраструктура нафтогазовидобувних площ

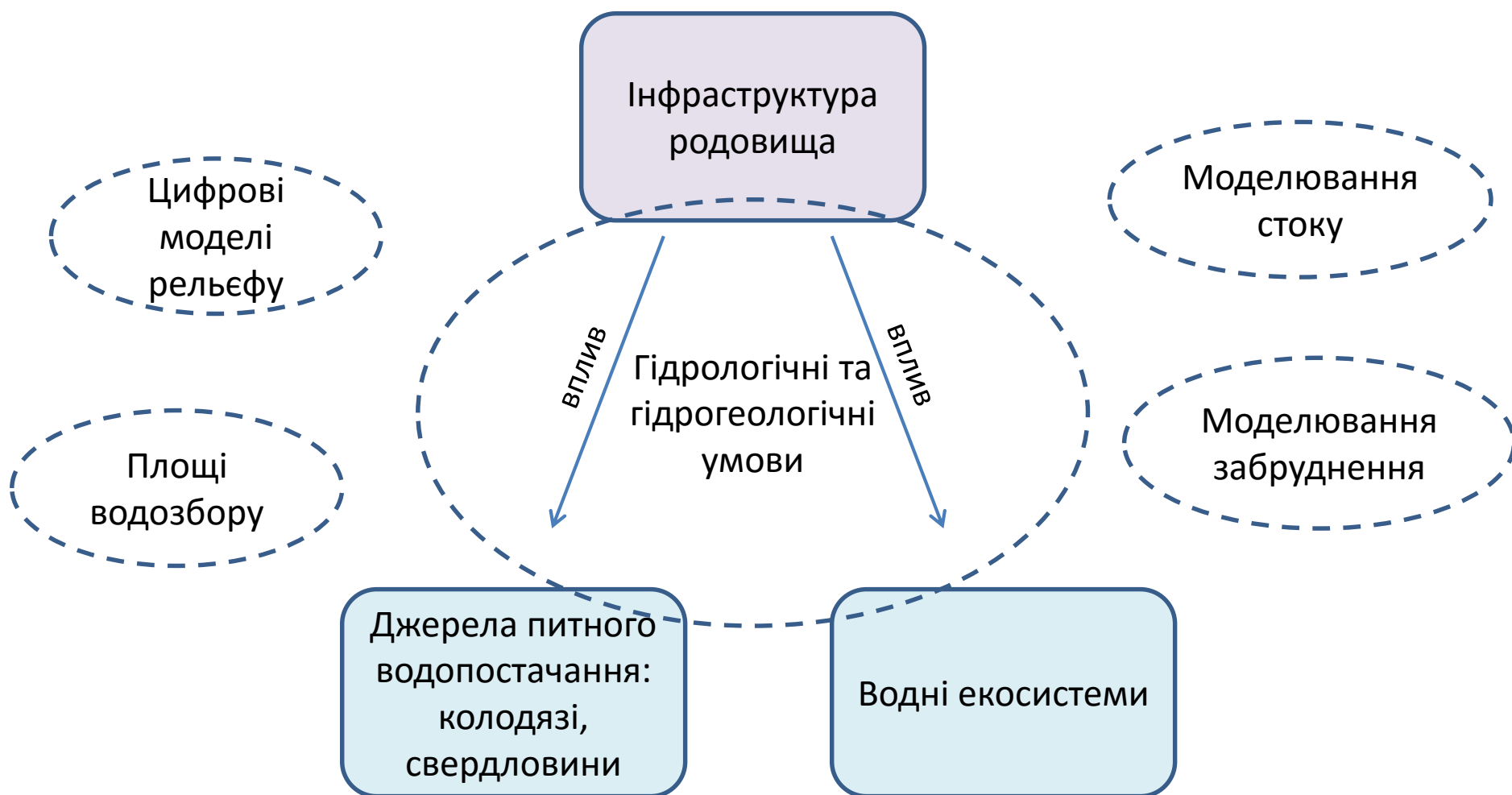




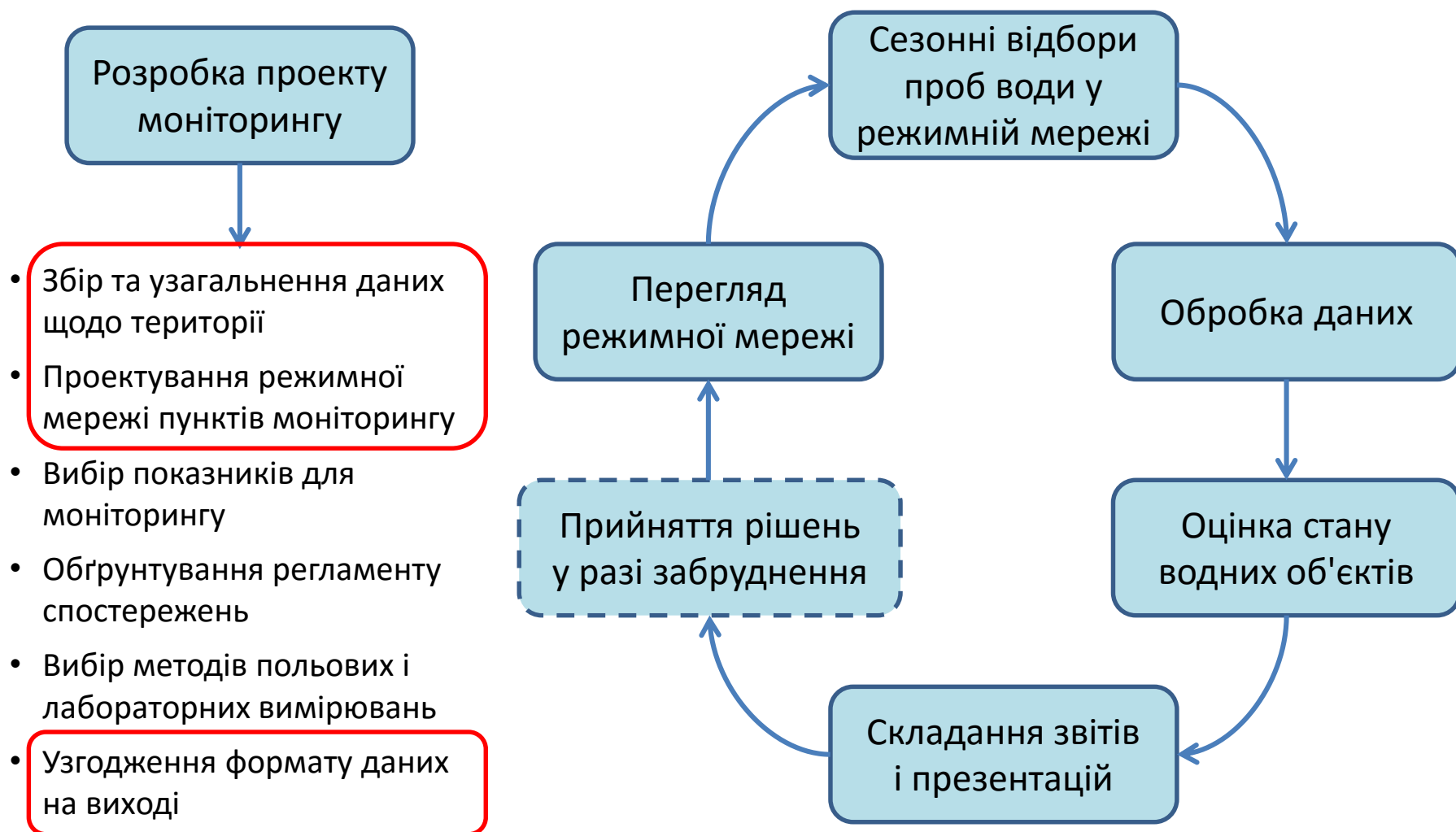
# Інфраструктура нафтогазовидобувних площ



# Моделювання взаємодії інфраструктури з водними об'єктами



# Склад і стадійність моніторингу природних вод





# Збір та узагальнення даних щодо території

## Вихідні дані

### Природні умови:

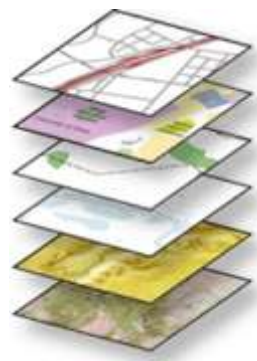
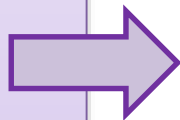
Рельєф  
Водойми та водотоки  
Підземні води  
Ландшафти

### Соціальне середовище:

Населені пункти  
Джерела водопостачання

### Техногенні компоненти:

Промислові підприємства  
Сільське господарство  
Нафтогазова інфраструктура



Просторові об'єкти  
в базах геоданих  
ArcMap .gdb, .mdb



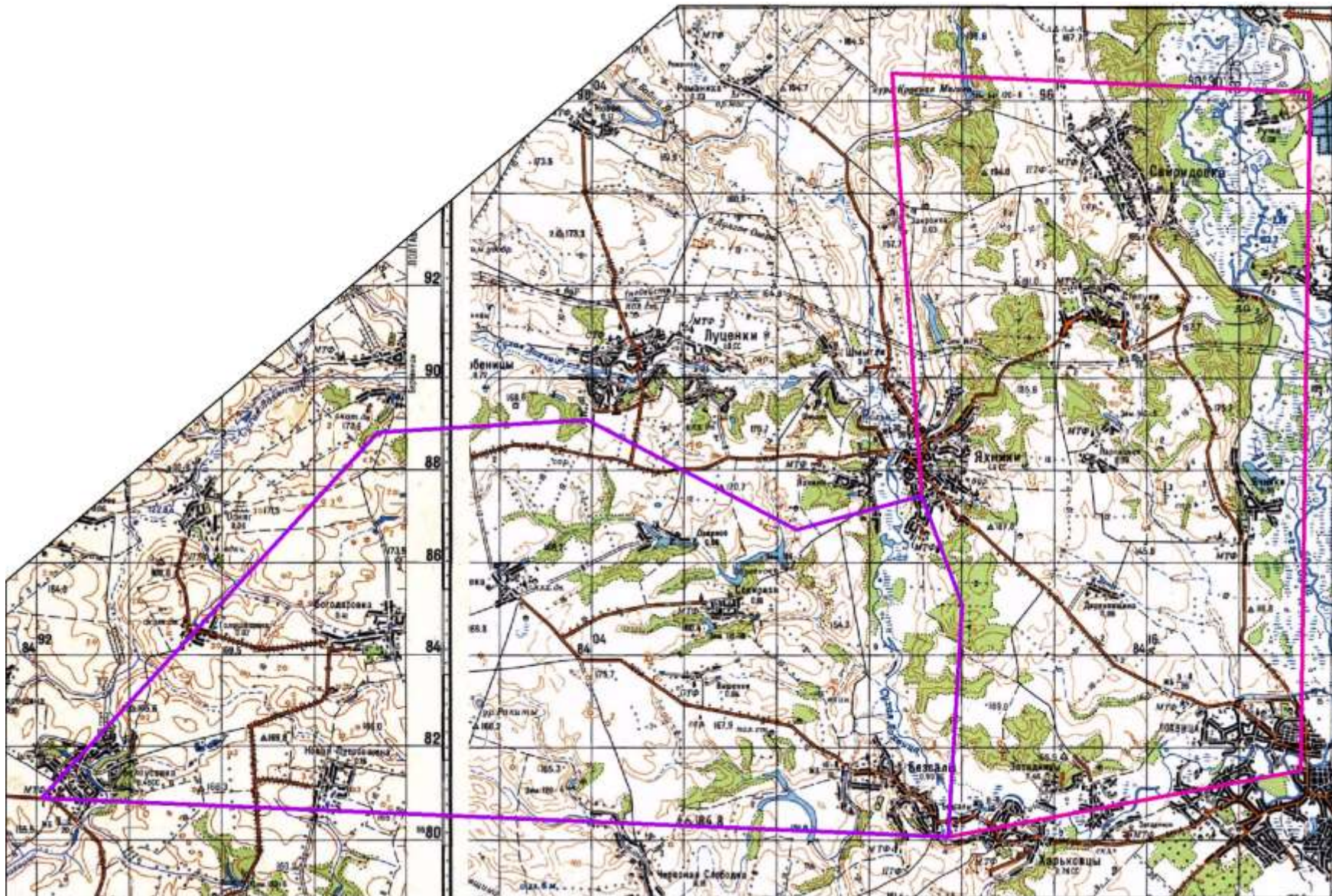
Непросторові дані  
у форматах  
MS Access, Excel,  
текстовому форматі

# Проектування режимної мережі спостережень

---

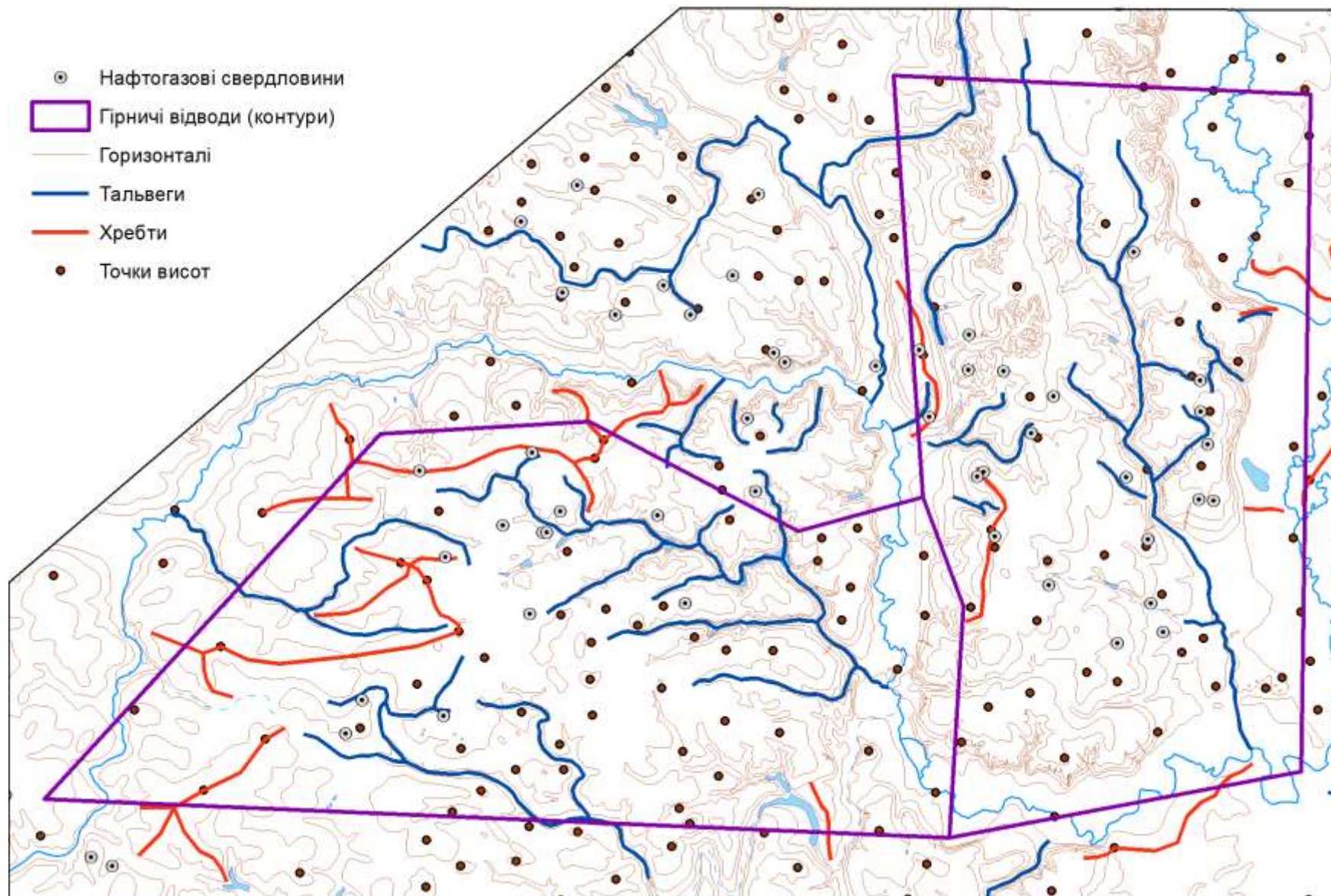


# Побудування ЦМР: підготовка вихідних растрів



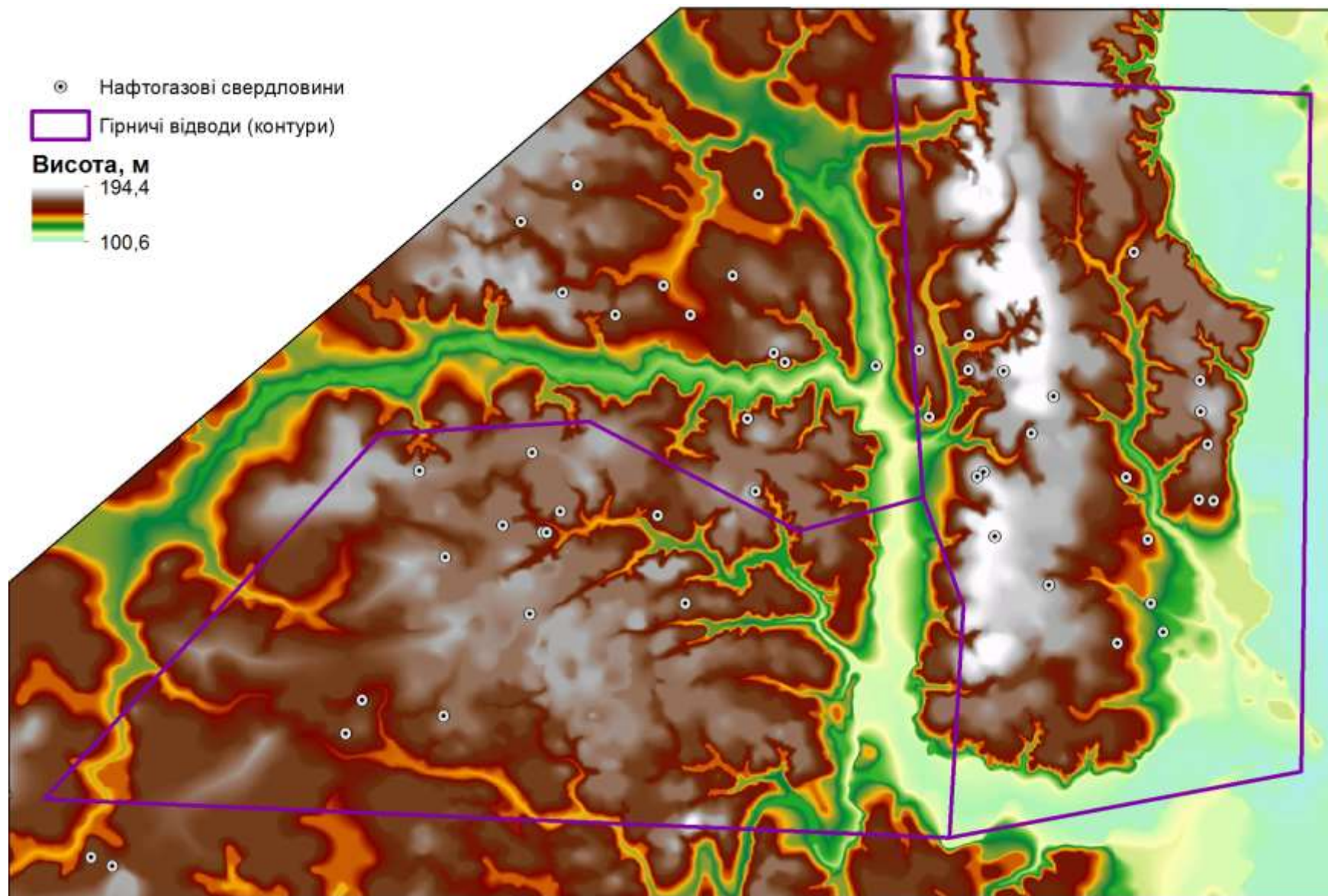


# Побудування ЦМР: векторизація растрових топокарт





## Побудування ЦМР: створення TIN і растру висот



# Вибір місць розташування пунктів моніторингу поверхневих вод

---

Критерії вибору пунктів поверхневих вод:

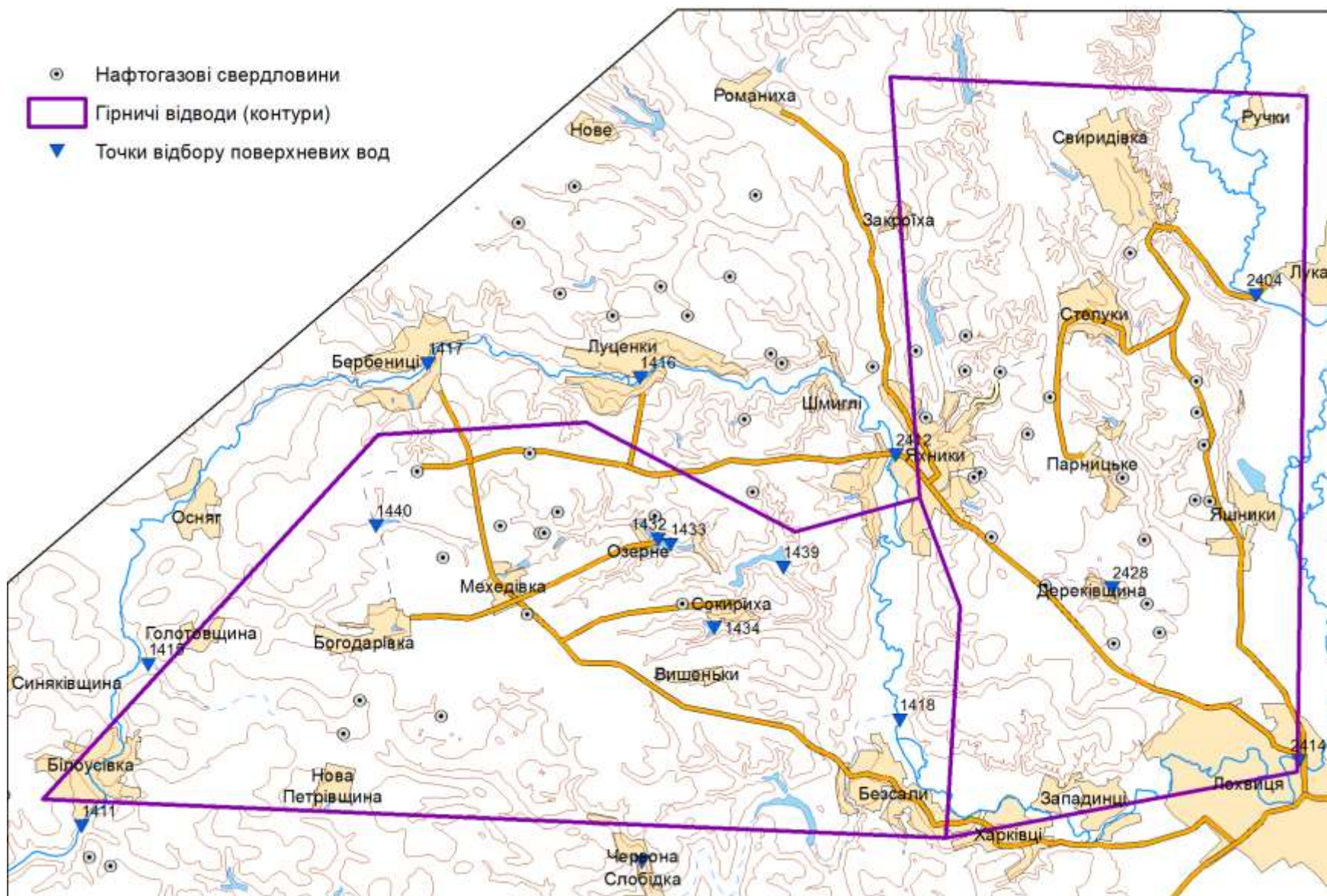
- дренування ділянки розташування технологічних об'єктів нафтогазовидобувної інфраструктури
- наявність водотоку протягом року
- доступність для випробування протягом року
- зручне розташування з точки зору логістики

Рекомендований підхід і набір геоінформаційних засобів:

1. Вибір наявних, доступних і зручних точок відбирання проб у ході рекогносцирувальних досліджень
2. Побудування водозбірних площ для кожної точки відбору на основі растру ЦМР (ArcGIS Spatial Analyst – Hydrology Tools – Watershed)
3. Визначення просторової приналежності об'єктів інфраструктури водозбірним площам

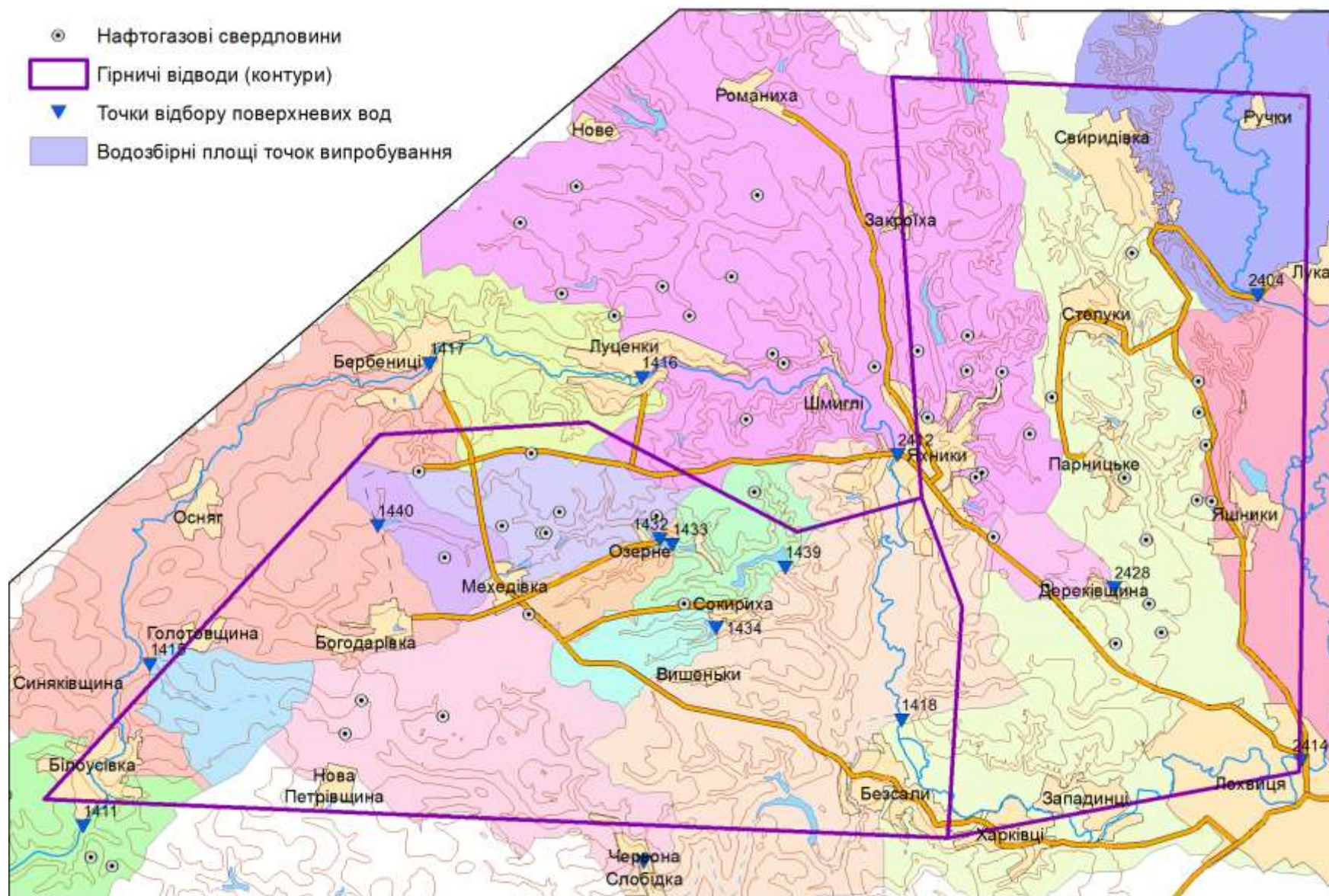


# Проектування режимної мережі: вибір точок моніторингу





# Проектування режимної мережі: створення водозбірних площ





# Вибір місць розташування пунктів моніторингу підземних вод

---

## Критерії вибору пунктів моніторингу підземних вод

### Спеціальні спостережні свердловини

- дренування ділянки розташування найбільш небезпечних технологічних об'єктів (скидні свердловини, ділянки зберігання рідких відходів)
- доступність для під'їзду автомобілем під час спорудження і подальшого випробування

### Колодязі та джерела

- розташування нижче технологічних об'єктів за потоком
- постійне використання і значна кількість водокористувачів

### Водозабірні свердловини централізованого водопостачання

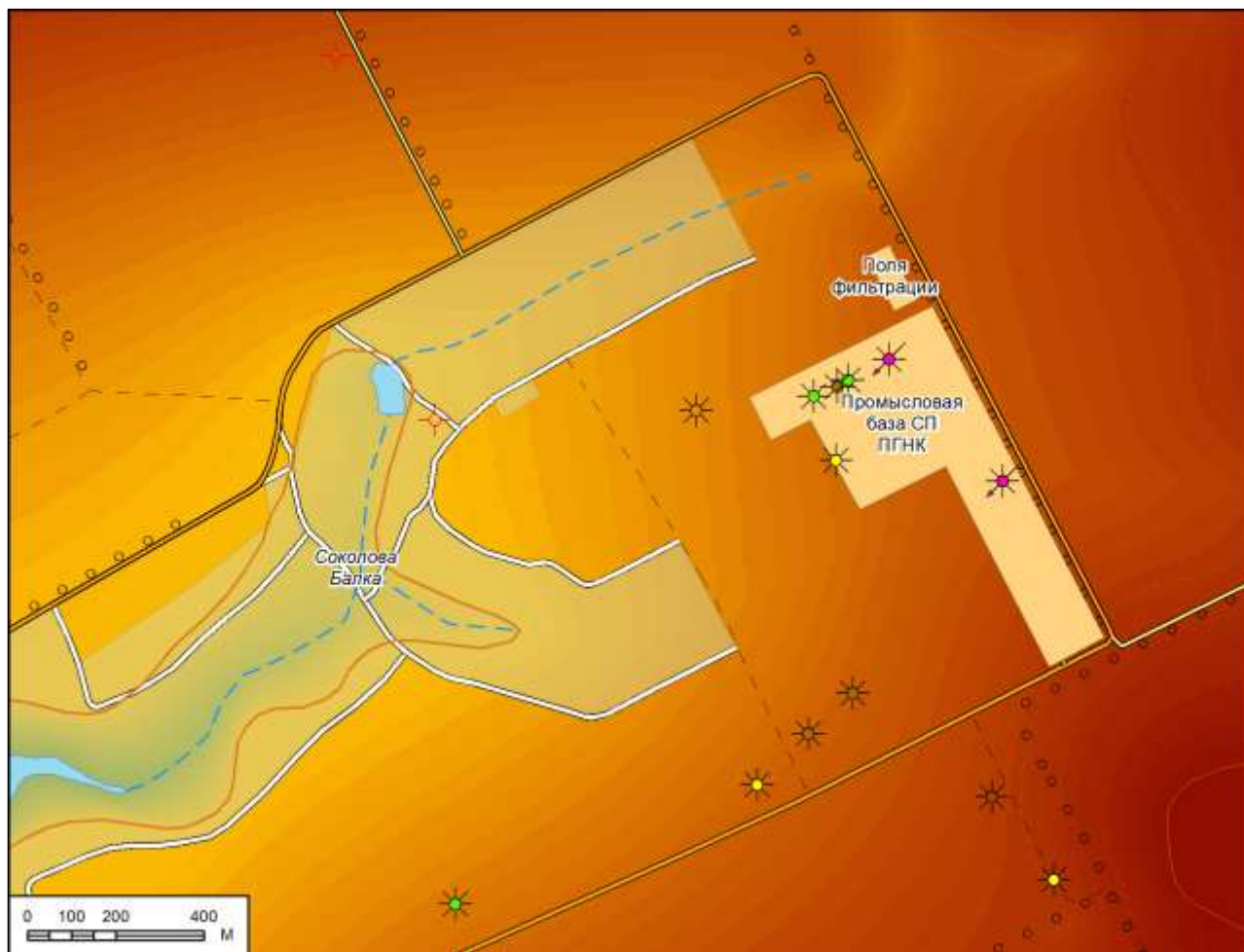
- всі рекомендуються до відбору, зважаючи на їх обмежену кількість у населених пунктах

## Рекомендований набір геоінформаційних засобів

1. Побудування карт напрямків потоку першого від поверхні водоносного горизонту на основі растру ЦМР (ArcGIS Spatial Analyst – Hydrology Tools – Flow Direction / Surfer Vector Grid) або на основі карт гідроізогіпс (за їхньої наявності)
2. Побудування карт напрямків потоку міжпластових водоносних горизонтів на основі карт гідроізоп'єз (за наявності вихідних даних)

# Локалізація пунктів моніторингу підземних вод

## 1 – побудування цифрової моделі рельєфу (ЦМР)





### Умовні позначення


 Промислові об'єкти


### Свердловини

 поглинальні

 експлуатаційні

 в бурінні

 проектні

 ліквідовані

 спостережні

 нафтові

 газові

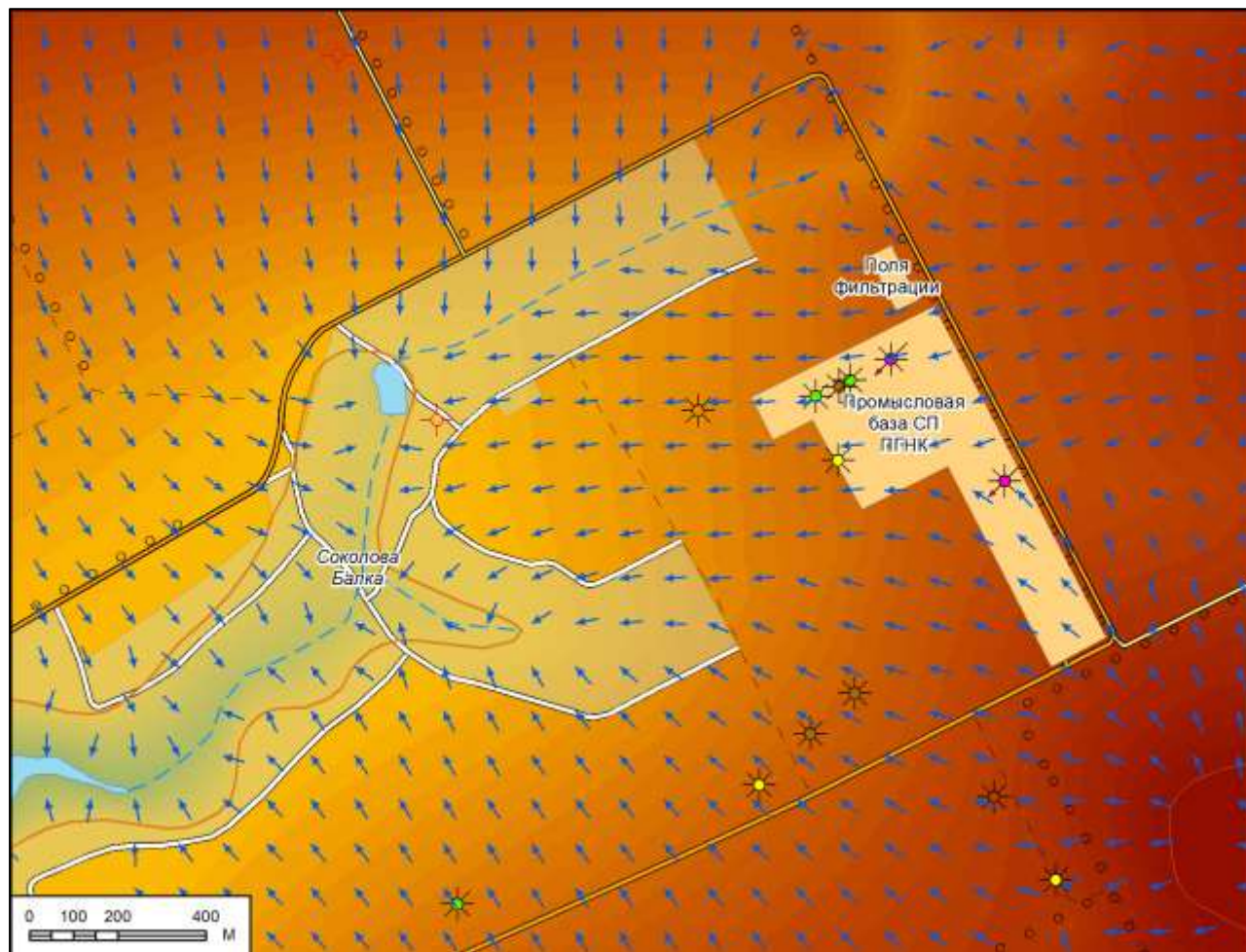
### Висота, абс. отн.

 155,3 м

 62,7 м

# Локалізація пунктів моніторингу підземних вод

## 2 – побудування карти векторів потоку



### Умовні позначення

Промислові об'єкти

### Свердловини

поглинальні

експлуатаційні

в бурінні

проектні

ліквідовані

спостережні

нафтові

газові

### Висота, абс. отм.

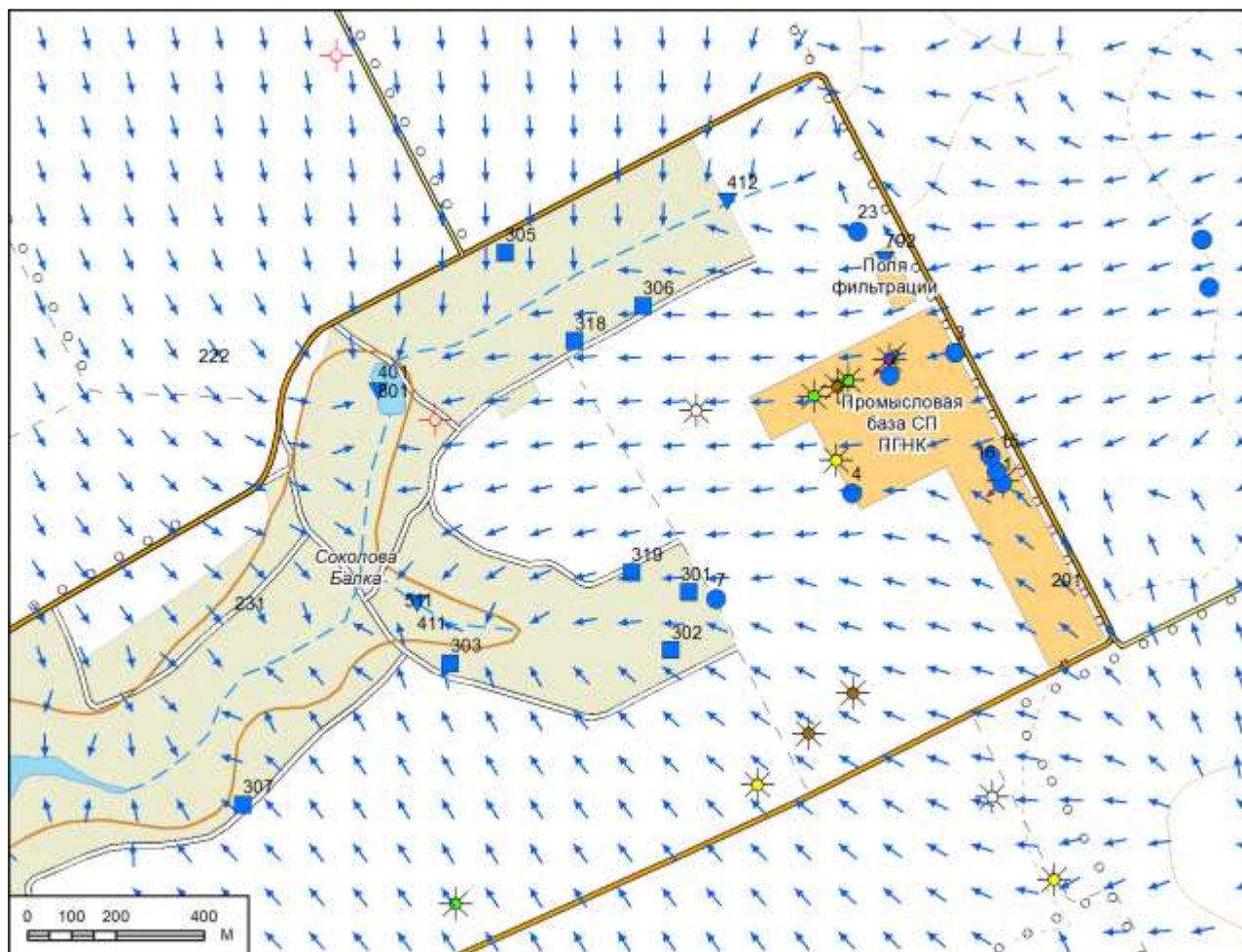
155,3 м

62,7 м



# Локалізація пунктів моніторингу підземних вод

## 3 – розміщення пунктів відбору проб



### Умовні позначення

Промислові об'єкти

### Свердловини

поглинальні

експлуатаційні

в бурінні

проектні

ліквідовані

спостережні

нафтові

газові

### Висота, абс. отм.

155,3 м

62,7 м

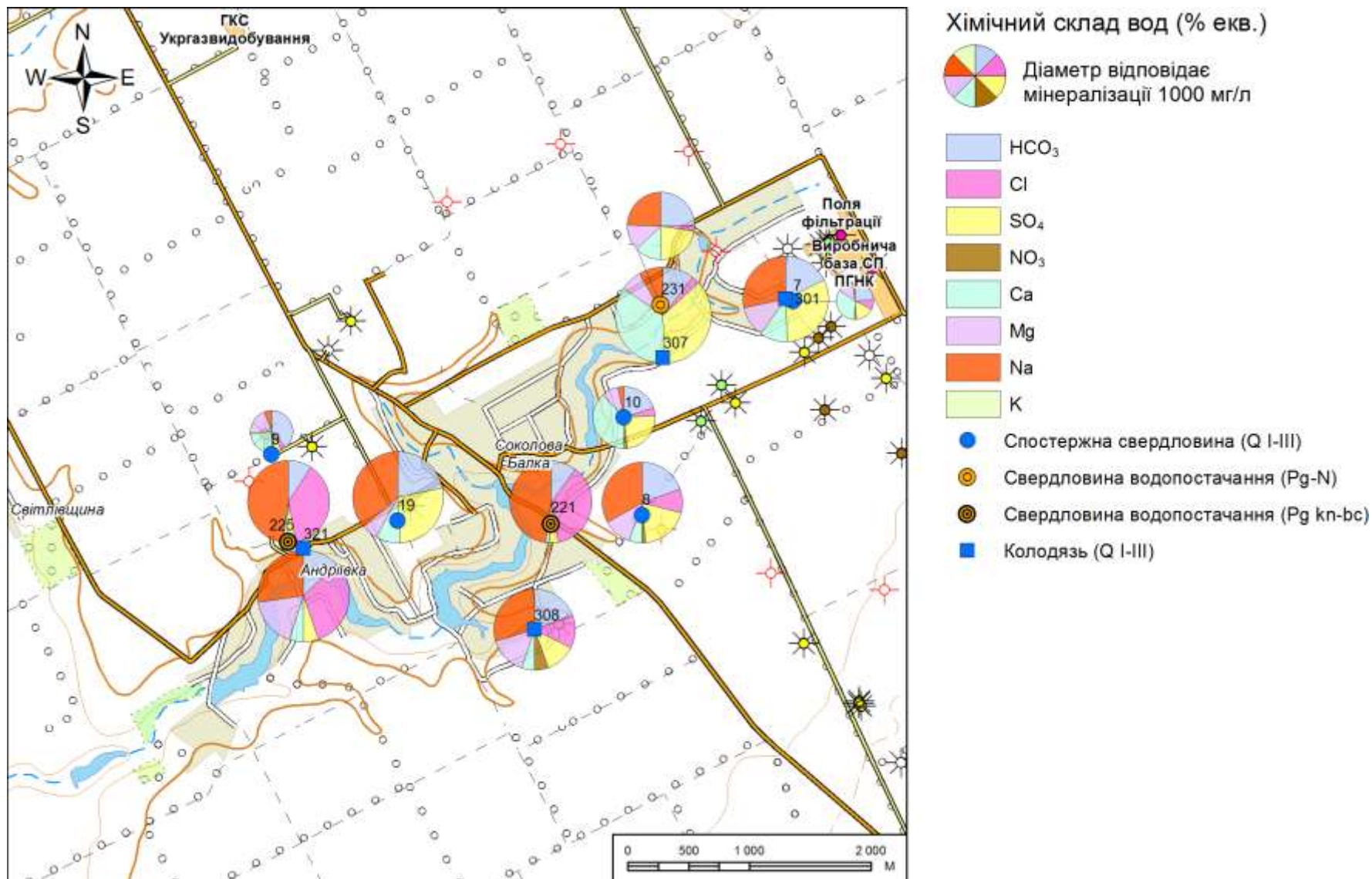
### Пункти моніторингу

Спостережні свердловини

Колодязі

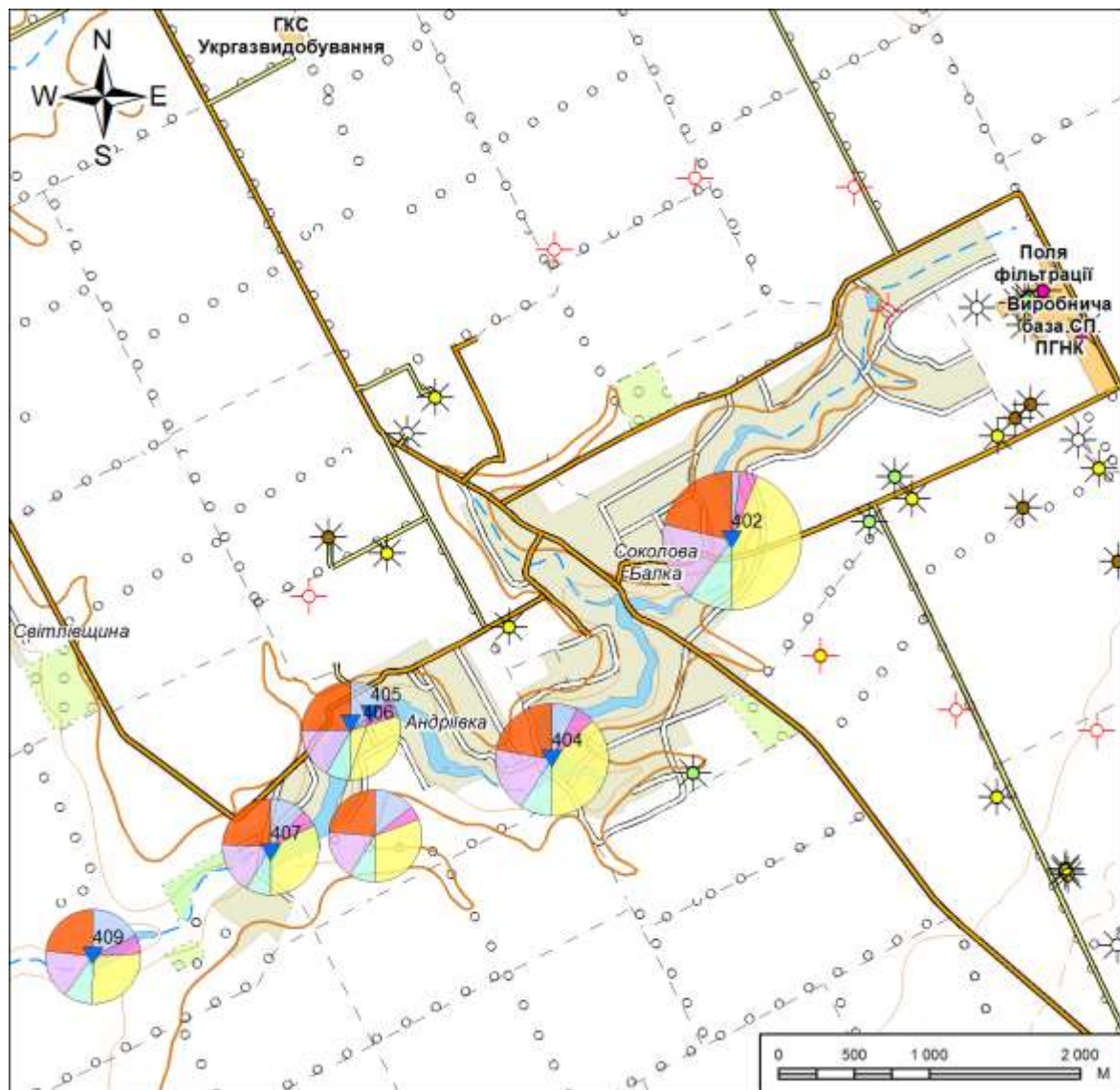
Поверхневі води

# Обробка результатів моніторингу: хімічний склад вод



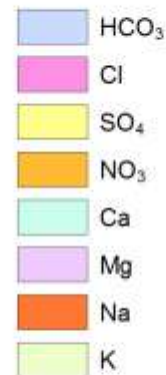


# Обробка результатів моніторингу: хімічний склад вод



Хімічний склад вод (%-екв.)

Діаметр відповідає  
мінералізації 1000 мг/л

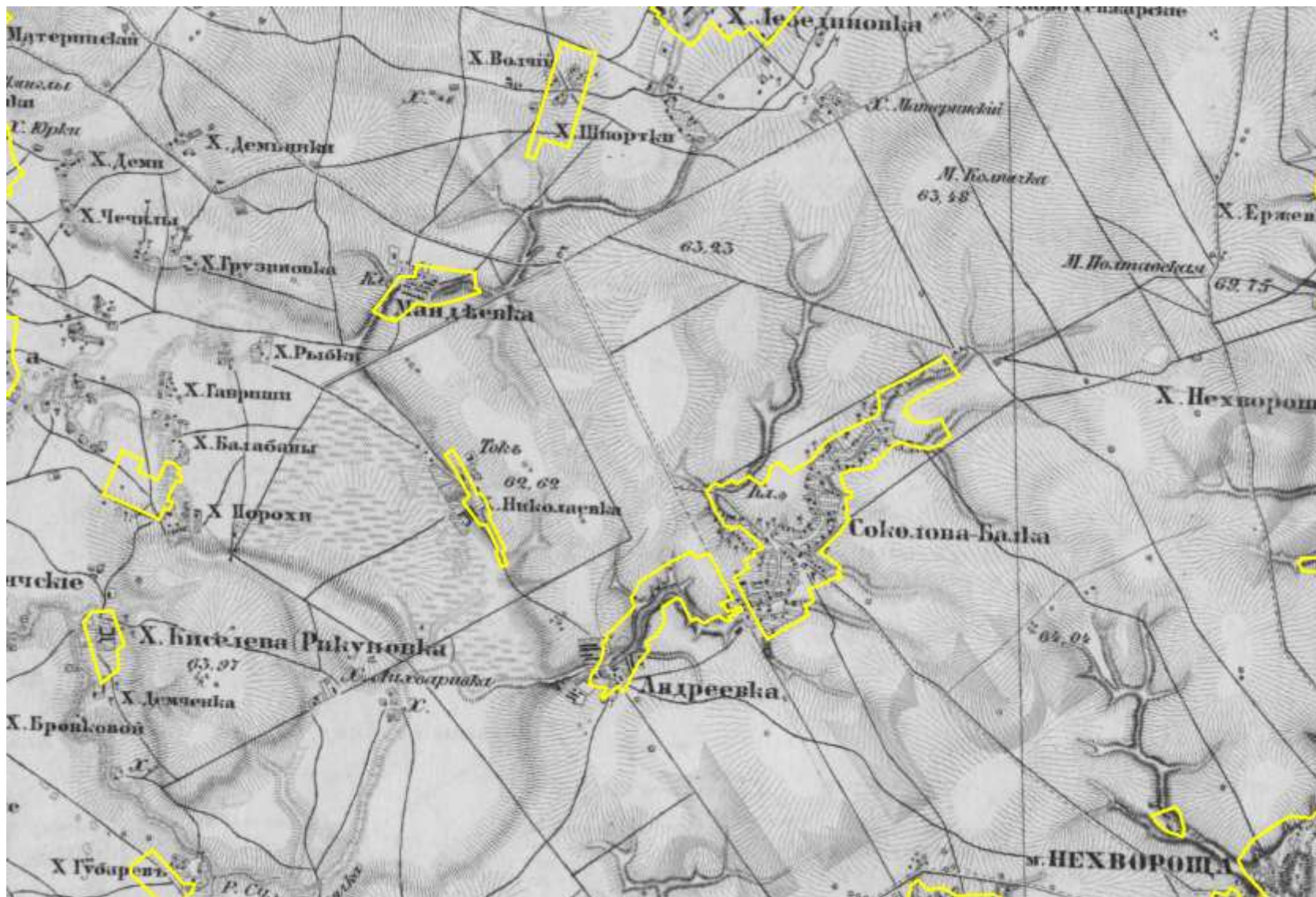


Точки відбирання проб поверхневих вод





# Донесення результатів моніторингу до населення



# ГІС для системи екологічного управління підприємства

---

- Візуалізація інфраструктури, природних і соціальних просторових об'єктів, що підлягають охороні від негативних впливів
- Обґрунтування розташування пунктів моніторингу, визначення напрямків розповсюдження забруднення
- Розрахунок водоохоронних зон водотоків, прибережних захисних смуг зон санітарної охорони водозаборів підземних вод, що дозволить уникнути порушення чинного законодавства
- Виявлення зон найбільш уразливих/найбільш стійких до техногенного впливу з метою планування розташування різних технологічних об'єктів
- Можливість оперативного аналізу поточної екологічної ситуації за допомогою космічних знімків



# ГІС для системи екологічного управління підприємства

---

- Оптимізація моніторингу компонентів довкілля (розташування пунктів із урахуванням найбільшої кількості факторів впливу та особливостей території)
- Вирішення спірних питань щодо зон впливу на ґрунти, рослинність, водні об'єкти з землевласниками
- Наочне та досконале представлення екологічної інформації для різних категорій споживачів цієї інформації, в тому числі контролюючим державним органам та громадськості
- Можливість зв'язку з елементами на карті додаткової інформації (електронні копії оригіналів документів, фото та відео зйомки), що дозволить скласти найбільш повну картину ситуації для прийняття оптимальних рішень по ліквідації та для навчання персоналу діям в аварійних ситуаціях

