

Анатолій Гайдин, Іван Зозуля

# РЕВИТАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ



# ЕКОЛОГІЧНІ БОЛЯЧКИ ЛЬВІВЩИНИ

Підтоплення земель у  
Червонограді



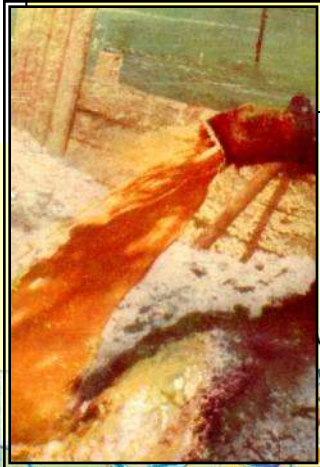
Руїни Роздола і Яворова



Некероване затоплення  
шахти у Бориславі



# ГІРНИЧО-ХІМІЧНА ПРОМИСЛОВІСТЬ ЛЬВІВЩИНИ



## Яворівське ДГХП „Сірка

- 74 км<sup>2</sup> земельного відводу, в т.ч.
- сірчаний кар'єр площею 9 км<sup>2</sup>, глиб 70 м,
  - сім великих водосховищ,
  - три хвостосховища, 20 млн м<sup>3</sup> відходів,
  - розташування в басейні Вісли,
  - розвиток гіпсового карсту,

## Роздільське ДГХП СІРКА

- 29 км<sup>2</sup> земельного відводу, в т.ч.
- кар'єрні виїмки площею 7 км<sup>2</sup>,
  - 4 млн т фосфогіпсу на березі Дністра,
  - 65 млн т відходів збагачення,
  - 500 000 м<sup>3</sup> кислої води,
  - зсуви, що загрожують місту Новий Розділ

## Подорожненський рудник

- 17 км<sup>2</sup> земельного відводу, в т.ч.
- сірчаний кар'єр площею 5 км<sup>2</sup>, глиб. 90 м
  - село Подорожне на борту кар'єра,
  - більше 30 новоутворених озер,
  - річка Свіча поблизу кар'єру

## Стебницький „Полімінерал”

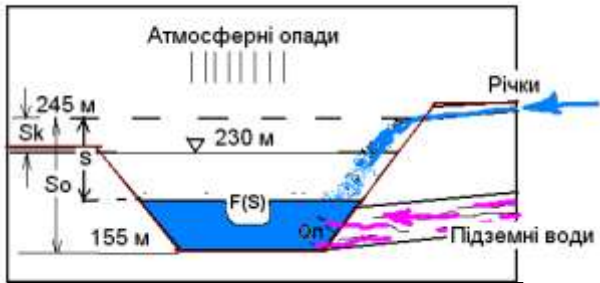
- 2 шахти, 30 млн м<sup>3</sup> порожнин,
- Рудник №2 в стані консервації, соляний карст, хвостосховище в басейні Дністра з розсоллом, місто Стебник над гірничими виробками, гірничий відвод на межі з Трускавцем.

# НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ДІЯЛЬНОСТІ ГІРНИЧО-ХІМІЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ



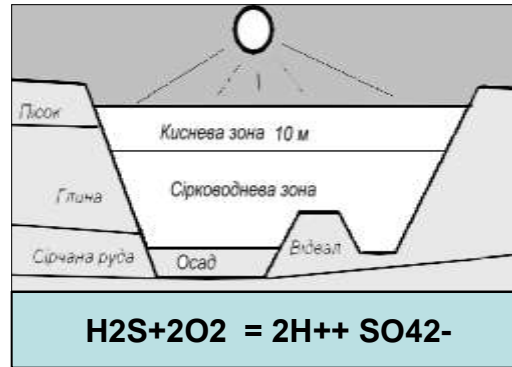
# ПРОЦЕСИ ВРІВНОВАЖЕННЯ

Затоплення

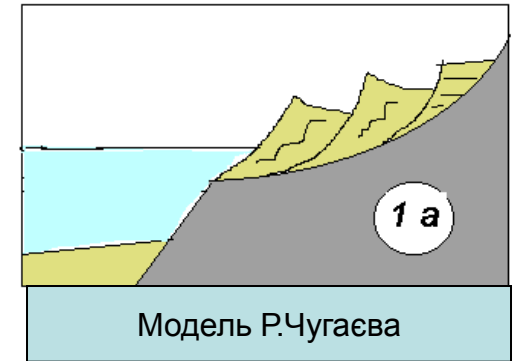


$$(Q_p(S) + Q_a + Q_r) \cdot dt = - F(S) \cdot dS,$$

Формування хімічного складу



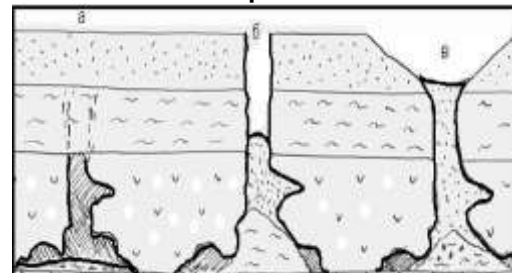
Зсуви



Розмив



Карст



Ревіталізація



# ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ

- 1. Відновлений ландшафт має бути кращим за історичний
- 2. Наукове прогнозування поведінки неврівноважених систем
- 3. Порівняння витрат з можливими збитками
- 4. Опора на процеси природного самовідновлення
- 5. Постійний моніторинг і коректировка проектів
- 6. Розмежування компенсаційних витрат і інвестицій
- 7. Гарантійне фінансування
- **Мінімальні витрати –**
- **максимальний ефект**

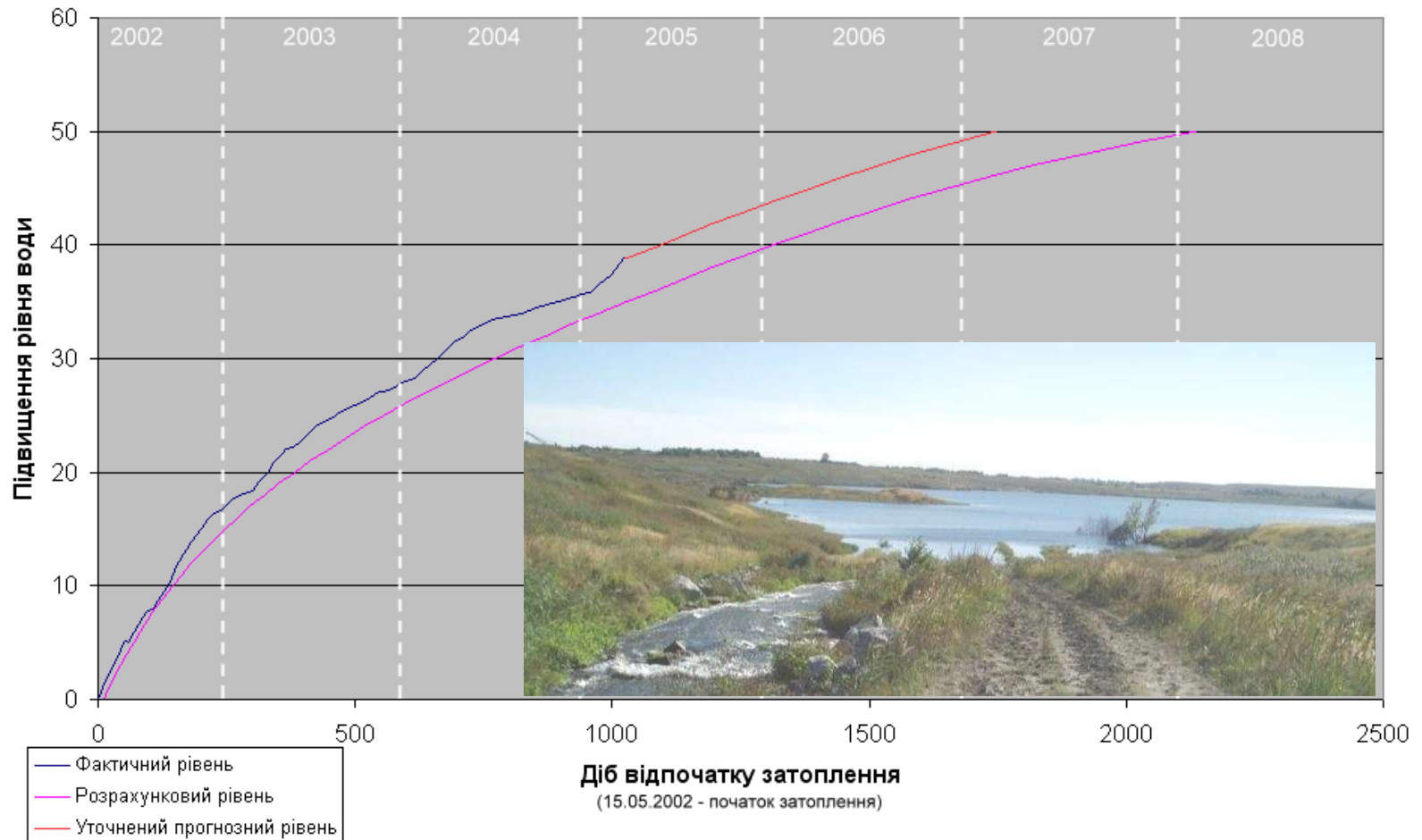


\$15  
МЛН

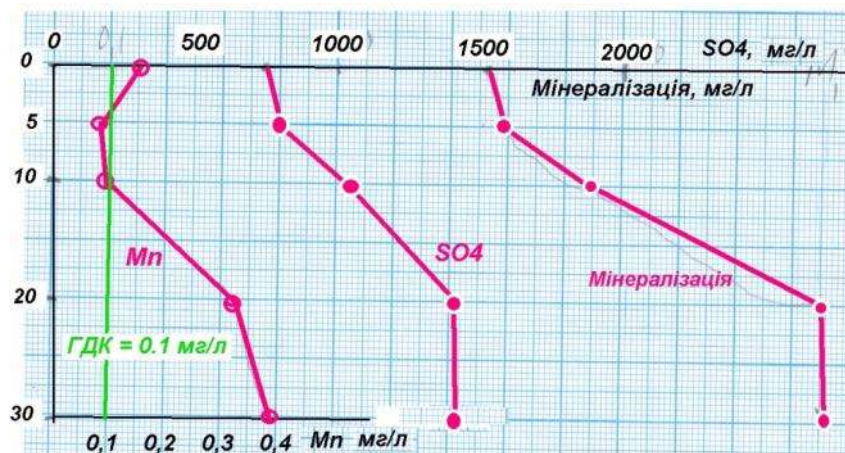
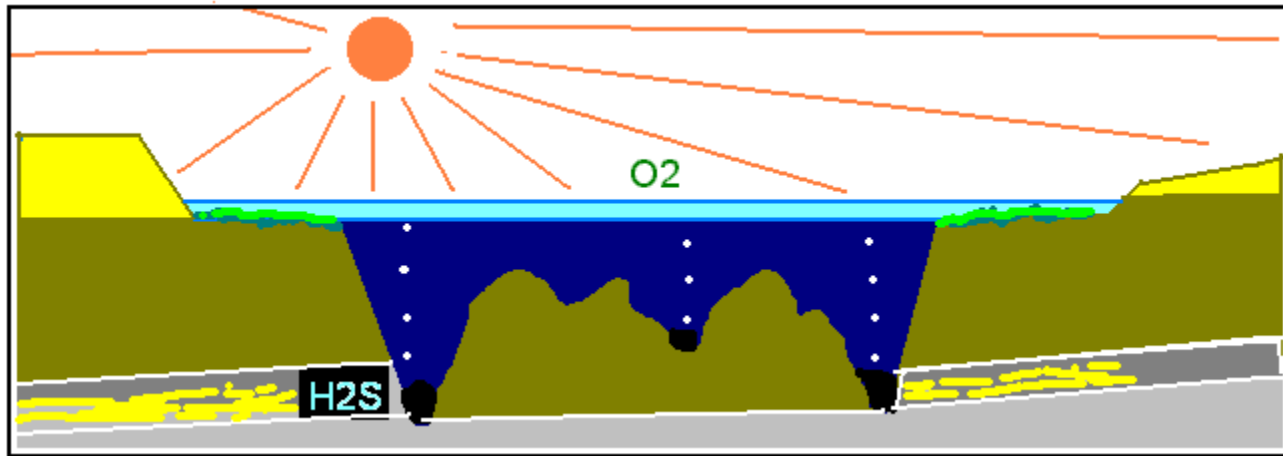


\$200  
МЛН

# ЗАТОПЛЕННЯ КАР'ЄРІВ



# ФОРМУВАННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ



Змішування  
Розчинення  
Окислення  
Катіонний обмін  
Біохімічні процеси  
Біочистка: млини,  
фільтри, насоси  
**Техногенне  
забруднення**



# ЗСУВИ



Зсувонебезпечна ділянка в Роздолі



Укріплення борта в Подорожному



Перенесення кладовища в Яворові

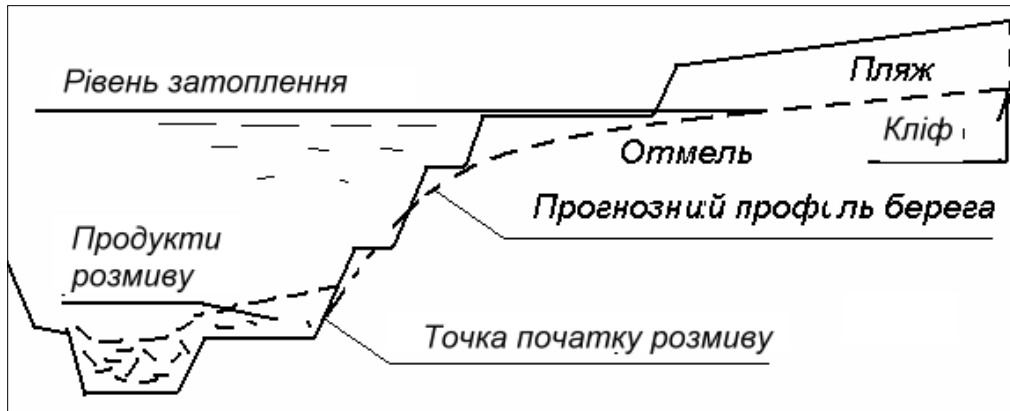
**Із зсувами треба боротися, якщо вони створюють загрозу.**

**Порівнювати вартість захисних робіт з вартістю відселення**

**Враховувати при визначення водозахисних зон.**

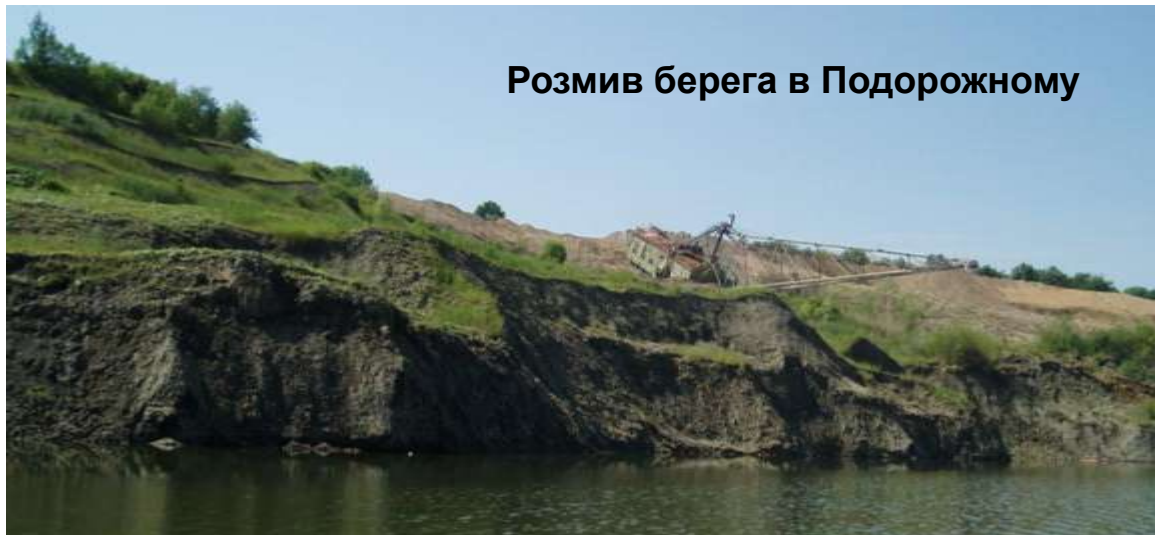
**Оцінювати позитивну роль в гідроізоляції дна озер**

# РОЗМИВ



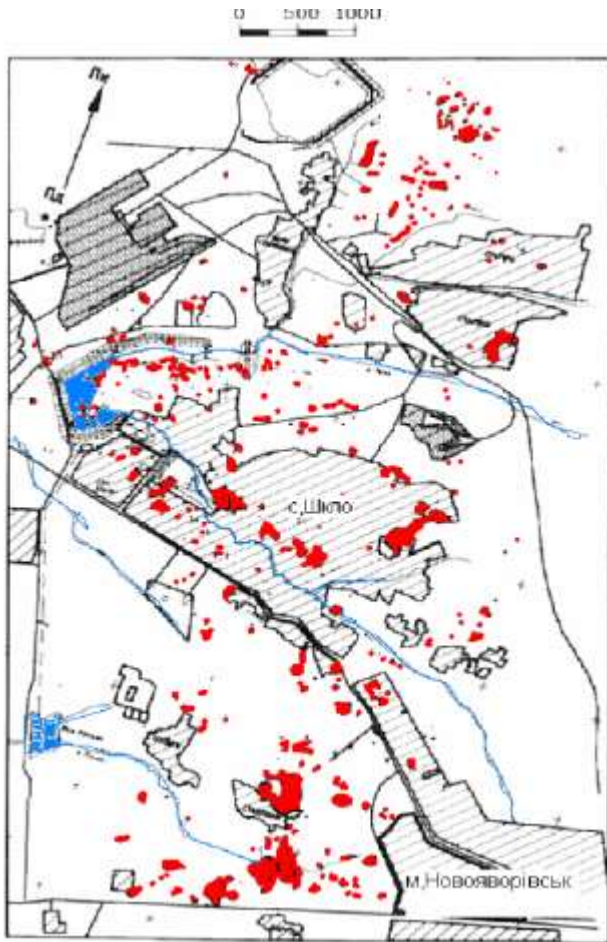
$$i = V_{\text{затопл.}} / V_{\text{розм.}}$$

$$H = a + 1,33hr$$



Розмив залежить від складу порід, розгону хвиль, наявності скальних включень, нахилу берега, темпів затоплення.  
**Найбільша загроза в Подорожному**

# ГІПСОВИЙ КАРСТ



**Затоплення кар'єру зменшило карстову небезпеку.**

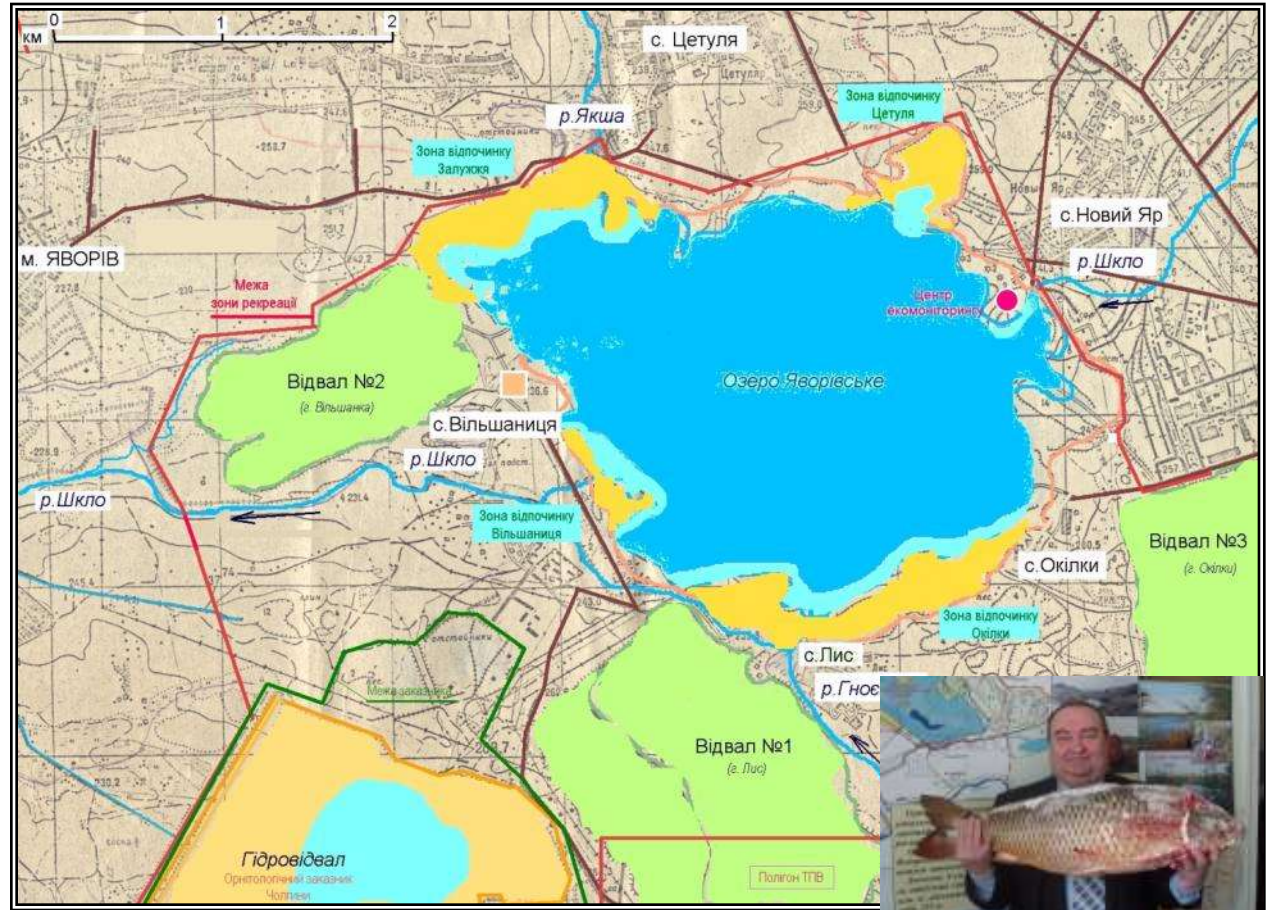
**В Яворові можлива активізація карсту в районі Нового Яру і Гноєнця**

**В Роздолі можливий розвиток карсту під дамбою хвостосховища №2, а також на хвостосховищі №1.**

## •Яворівське озеро.

# НОВЕ ОБЛИЧЧЯ ЯВОРІВЩИНИ

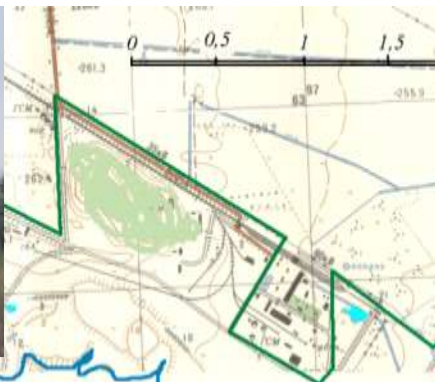
•Об'єм 195 млн м3, площа 9 км2.  
Затоплення проводиться з трьох річок, площа їх водозбору 235 км2. Приток поверхневих вод 37 млн м3/рік. Приток підземних вод по мірі затоплення скорочується з 35 до 3.6 млн м3/рік. Станом на 2006 р глибина озера до 65 м, залишилося затопити ще 1 м.  
Затоплення закінчиться в 2007 році, Якість води відповідає прогнозу.



- Мета проекту- створення ландшафту, який за різноманітністю і біопродуктивністю буде кращий за історичний.
- Відновлено самопливний стік річок, проводиться рекультивация земель на видобувних полях підземної виплавки сірки, впорядкування берегової смуги, ліквідація тимчасового сміттєзвалища і будівництво нового полігону побутових відходів, проти карстові заходи.
-

# ЛАНДШАФТНИЙ ПАРК ПОДОРОЖНЕ

30 малих озер



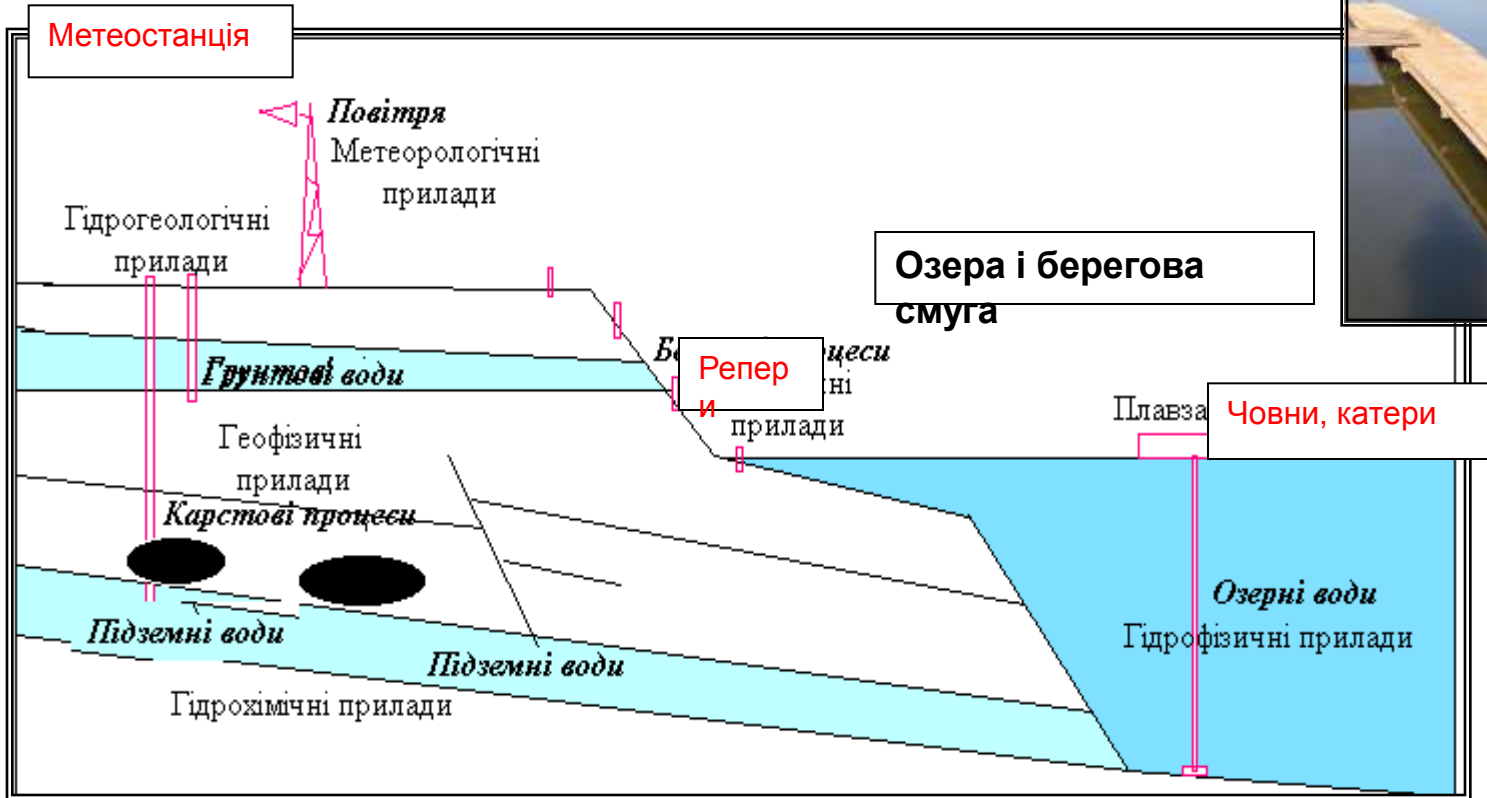
Найглибше в  
Україні озеро



Площа земельного відводу 1565 га, в тому числі кар'єр 570 га, відвали 603 га, акумулюючий басейн 95 га. Довжина кар'єру 3.3 км, ширина до 1 км, глибина до 100 м.



# МОНІТОРИНГ



**Атмосфера:** зміна мікроклімату під впливом новоутворених форм рельєфу і акваторій

**Гідросфера:** техногенні водойми, хімічний склад води, зональність, водообмін, сапробність, трофічність, водний баланс, льодовий режим.

**Підземні води:** гідродинамічний режим, зміни хімічного складу, умови живлення і розвантаження, ореоли забруднення, агресивність, баланс.

**Берегова смуга:** ерозія, хвильовий розмив, зсуви, конуси виносу, твердий стік, заростання, параметри безпеки, рекреаційна ємність.

**Підпрацьовані території:** зсунення поверхні, підтоплення, засолення, провали

# ПРОПОЗИЦІЇ З КОРЕГУВАННЯ ПРОЕКТІВ

- Яворів – пропуск річки Гноєнець повз озеро для забезпечення санітарного стоку
- Ліквідація рудника підземної виплавки сірки
- Подорожне – зміна траси каналу для затоплення виїмки
- Стебник – перегляд проекту консервації, розробка проекту ліквідації рудника №2
- Розділ – прискорення будівництва випускного каналу





# НОВІ ПРЕКРАСНІ ОЗЕРА

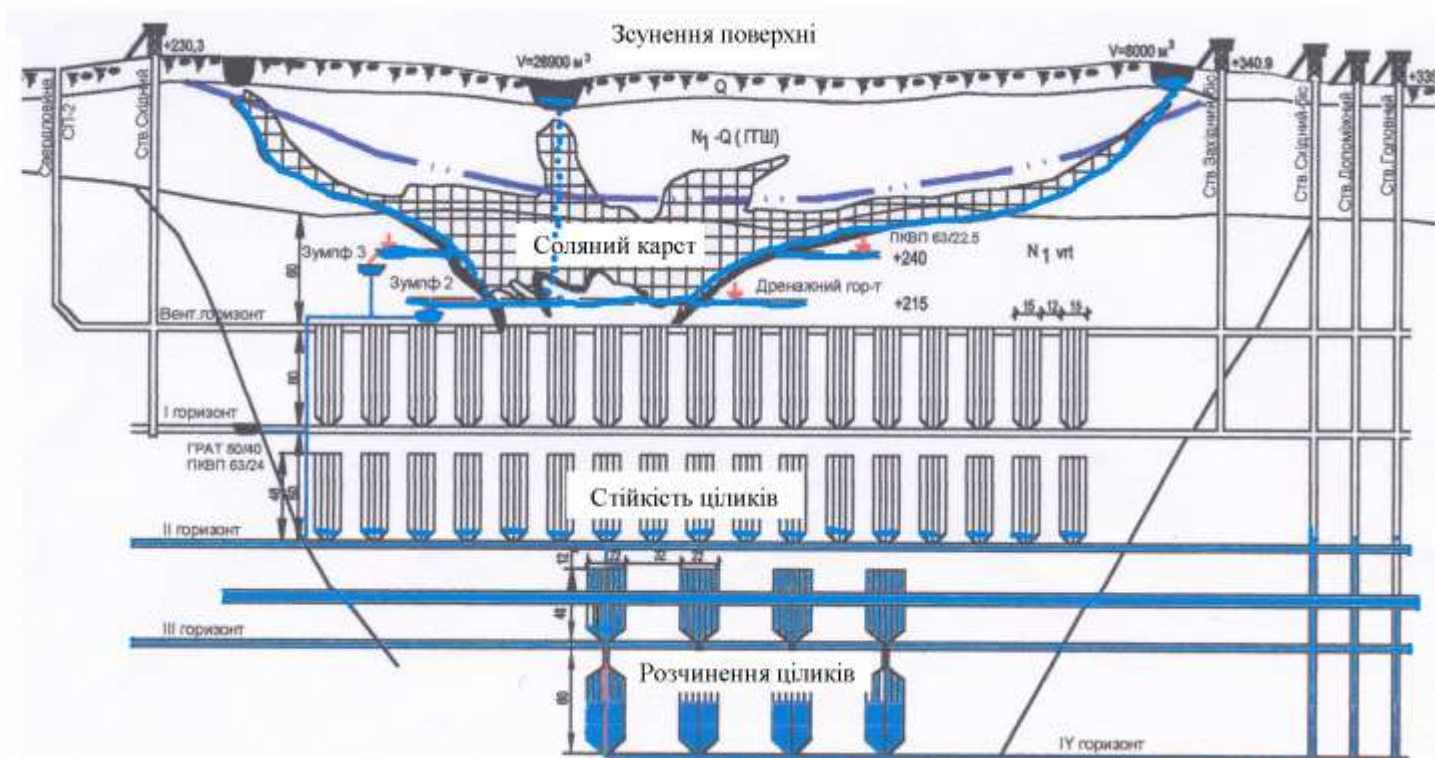


**Відновлений  
ландшафт  
доповнює  
природний  
елементами, яких  
не вистачає  
в даній місцевості.  
Посттехногенний  
ландшафт  
має бути кращим  
за історичний.  
Відновленим  
ландшафтам  
– статус  
природоохоронних  
територій!**



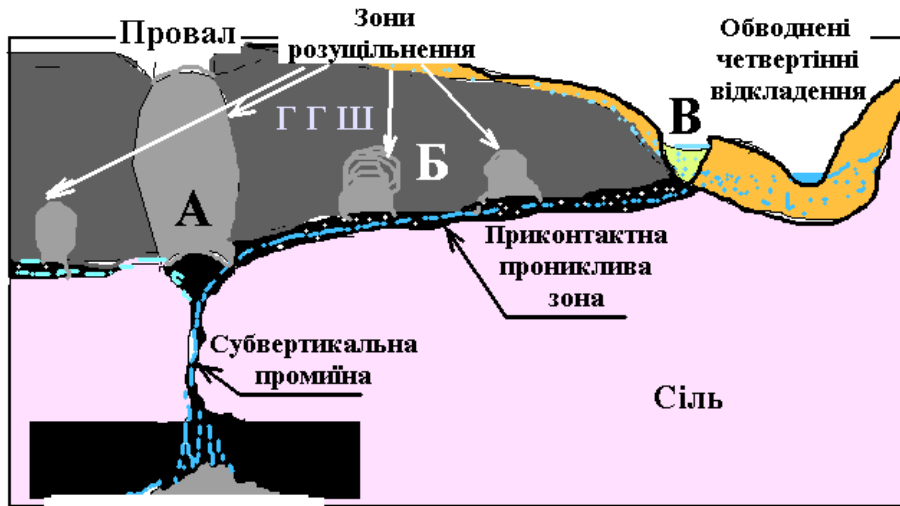
Створення озер відкриває новий етап у розвитку відпочинку і спорту на Львівщині

# ПРОБЛЕМА СТЕБНИКА: В ПЕРЕДЧУТТІ КАТАСТРОФИ



Для консервації шахти необхідно 12 млн. грн. в рік. Підтримка в очікуванні провалу потребує витрат 2 млн в рік.

# СОЛЯНИЙ КАРСТ



Гірничі виробки



Соляний карст – наслідок видобувних робіт. Це причина аварійного стану Стебницького рудника №2.

**Затримка реалізації проекту загострює загрозу провалу**

# ОЗДОРОВЛЕННЯ БОРИСЛАВА

Нафтові промисли в Бориславі  
1902.



На території Борислава 150 років видобували озокерит і нафту шурфами, шахтами, колодзями. Тут близько 12 000 шурфів, дудок, стовбурів, які засипані відходами переробки озокеритової руди і опустилися у вироблений простір на глибину до 70 м. Довоєнні шахти досягали глибини 270 м.

Видобуток нафти  
з колодязів у Трускавці



Борислав поч. XX ст.,  
фрагмент картини. Худ. R. Völkel

# Від ХХ століття залишилися нафтові свердловини і озокеритова шахта



# Екстракційні відвали солоні, фітотоксичні, їх необхідно засипати



Екстракційні  
відвали  
займають  
площу 8 га







# ЧЕРГОВЕ ЗАВДАННЯ – ЕКОЛОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ ЧЕРВОНОГРАДА

Осідання поверхні над виробленим простором призвело до затоплення і підтоплення більше 600 га земель



Кінець доповіді

Дякуємо за увагу