



# Зміст доповіді

1. Геологічна будова західного закінчення Східноєвропейської платформи та характеристика газоперспективних силурійських сланців.
2. Гідрогеологічна характеристика західного закінчення Східноєвропейської платформи. Основні джерела прісної води та об'єми її використання у Івано-Франківській та Львівській областях.
3. Основні етапи розвідки та розробки родовищ природного газу із сланцевих порід.
4. Технічні та соціальні аспекти розвідки та розробки родовищ природного газу з сланцевих порід в Івано-Франківській області.





# Адміністративна приналежність

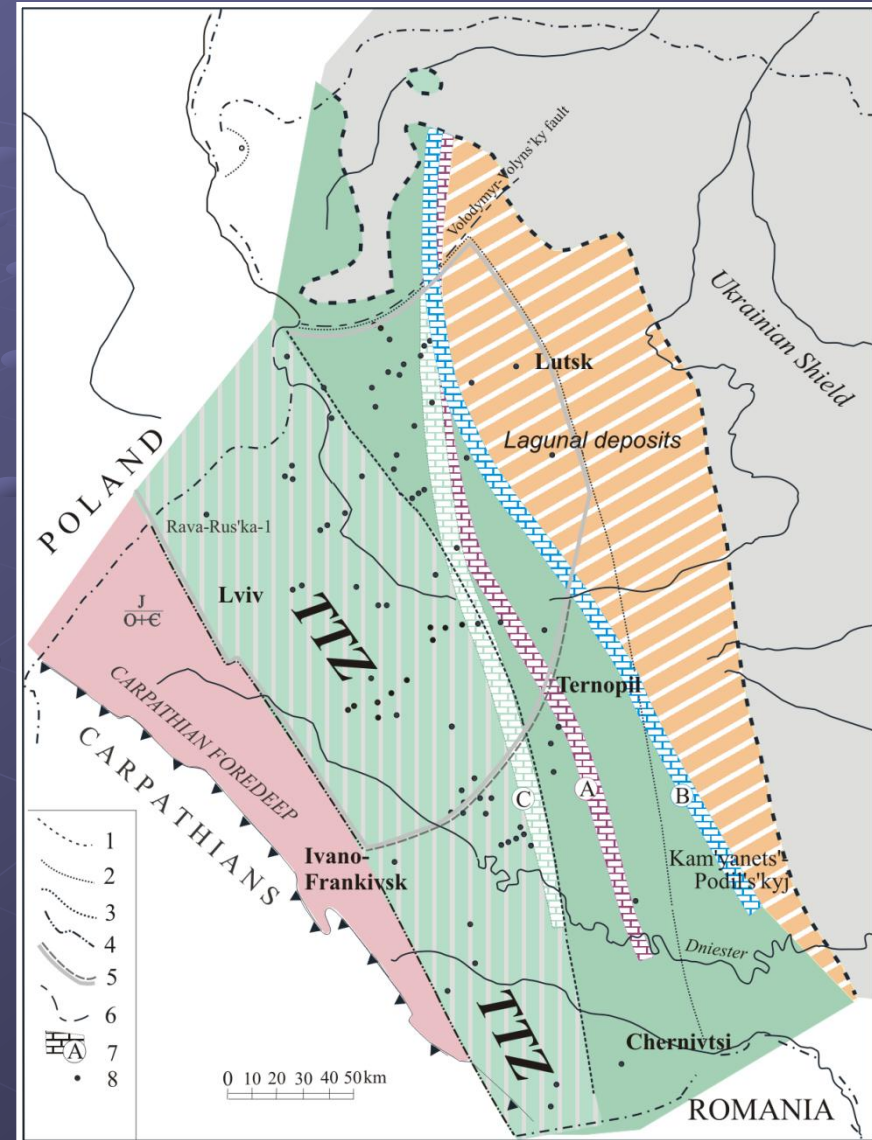
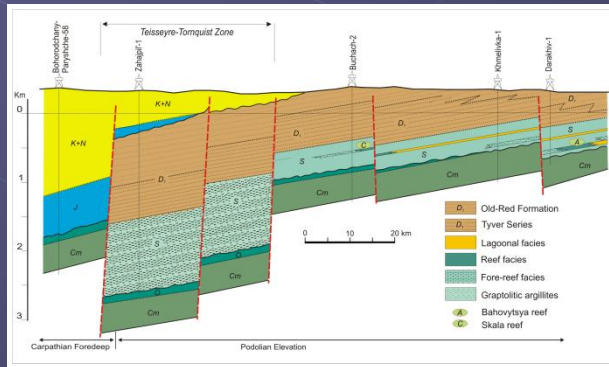
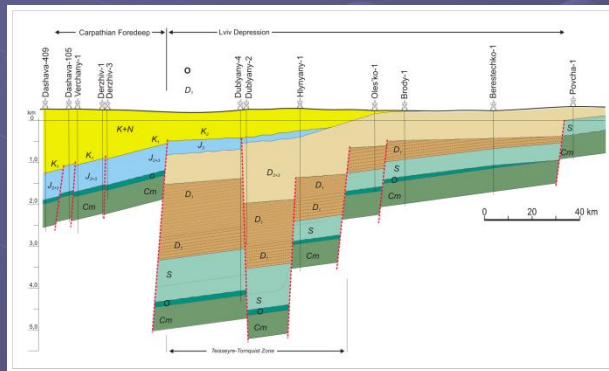
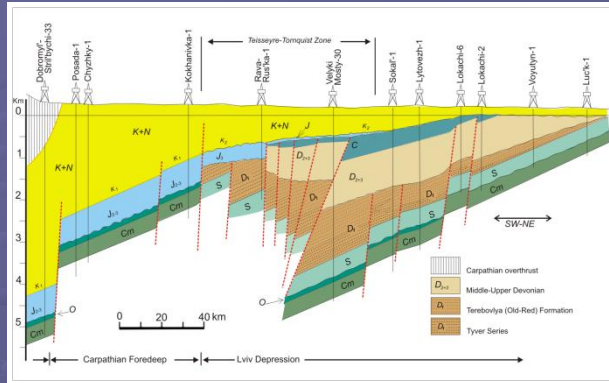
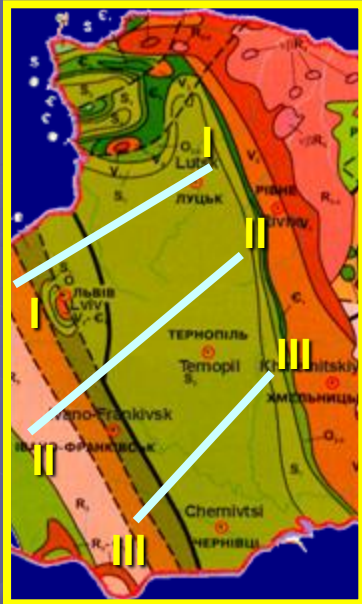
## Адміністративний поділ

## Івано-Франківської та Львівської областей

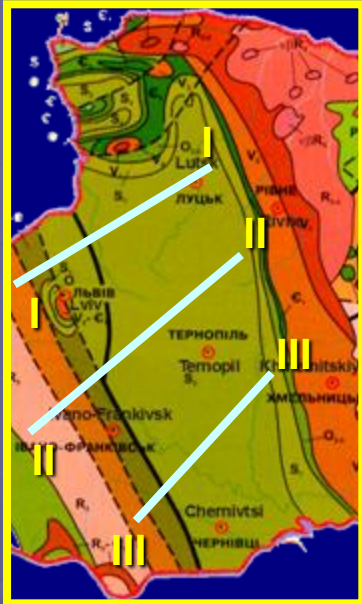


# Геологічна будова

## Фаціальна карта силурійських відкладів

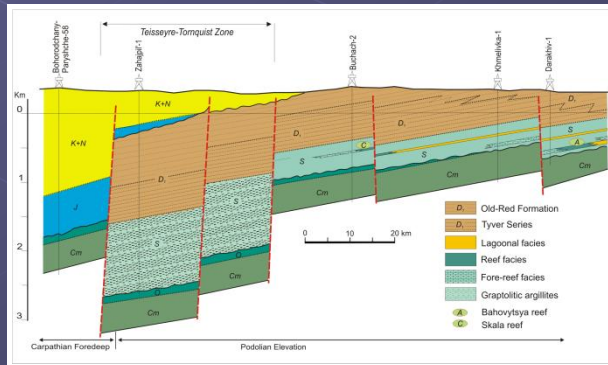
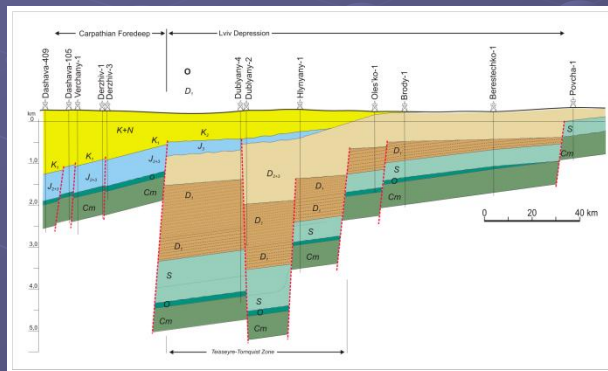
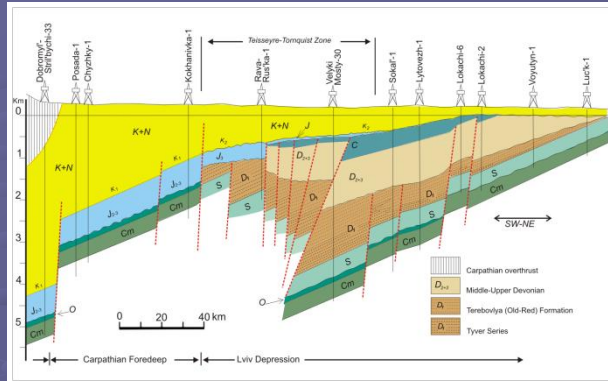




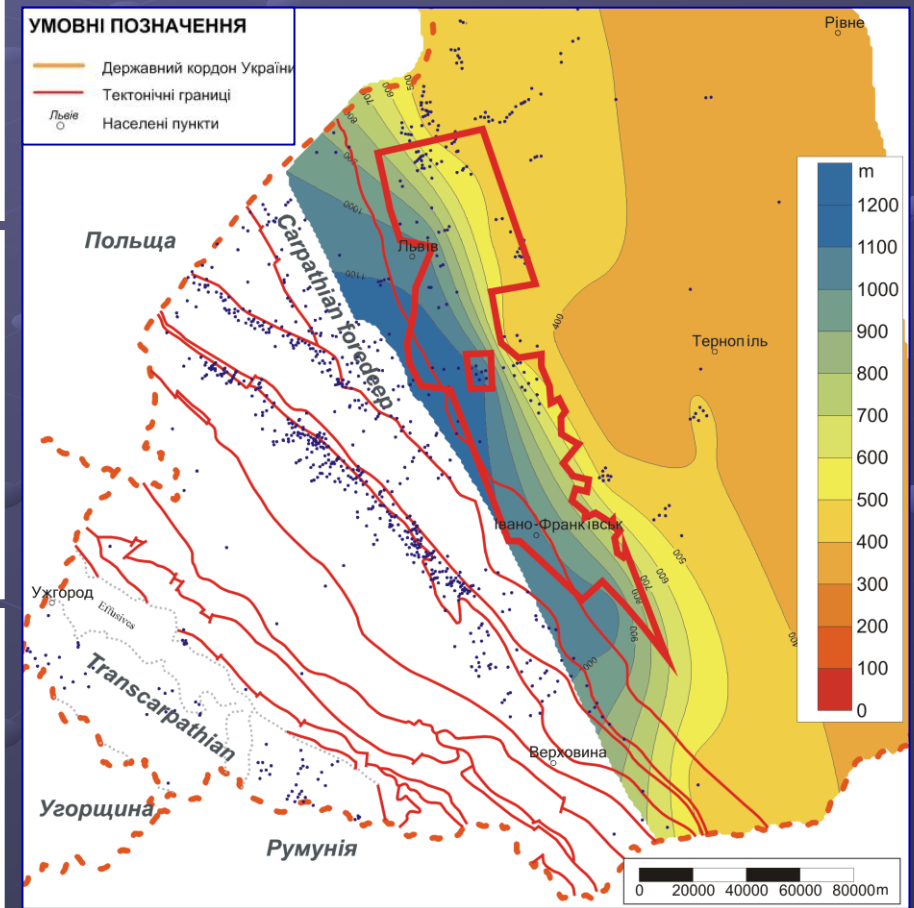


Глибина до покрівлі:  
2000 м

Товщина:  
600-1200 м



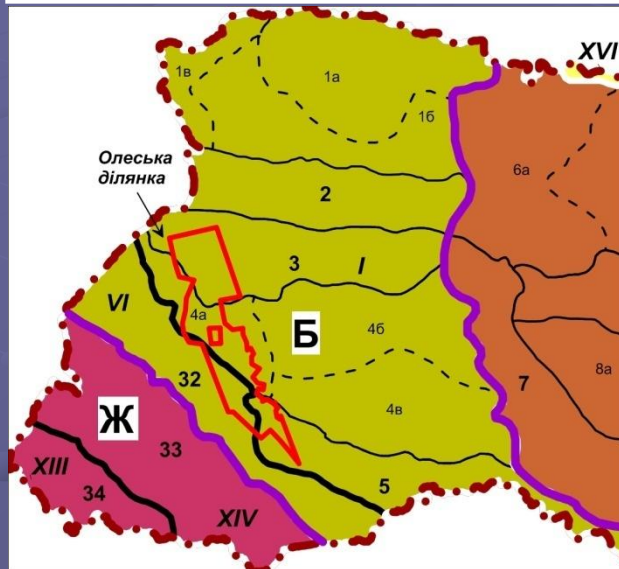
## Карта товщин силурійських відкладів та розміщення свердловин









# Гідрогеологічна характеристика

## Гідрогеологічне районування західної України

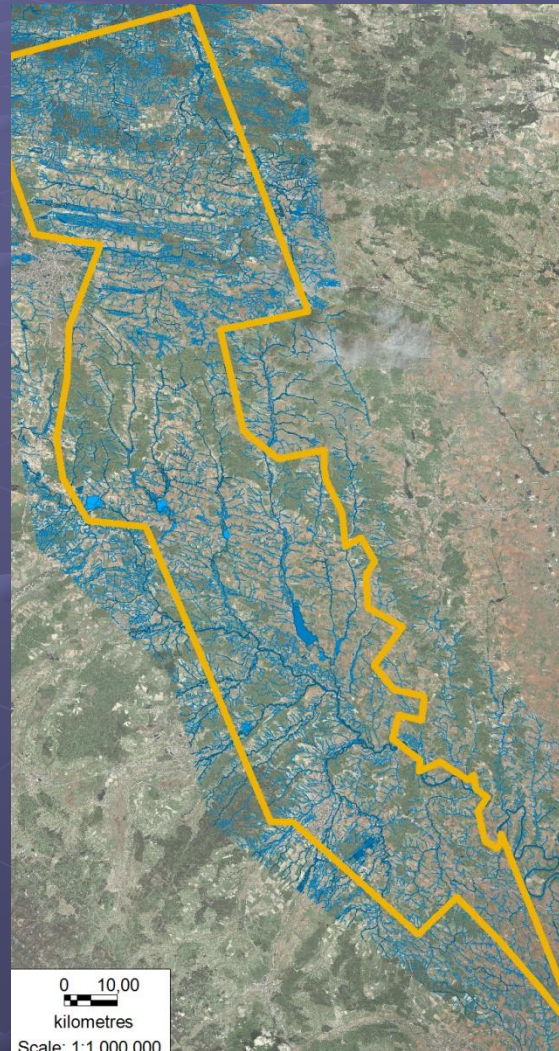


### УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

-  Б, Ж - межі основних басейнів підземних вод за каталогом БД
-  I - XIV - межі басейнів підземних вод II порядку
-  1 - 36 - межі гідрогеологічних районів
-  а - в - межі гідрогеологічних підрайонів

Основне джерело води –  
поверхневі води

## Поверхневі та підземні води Олеської ділянки



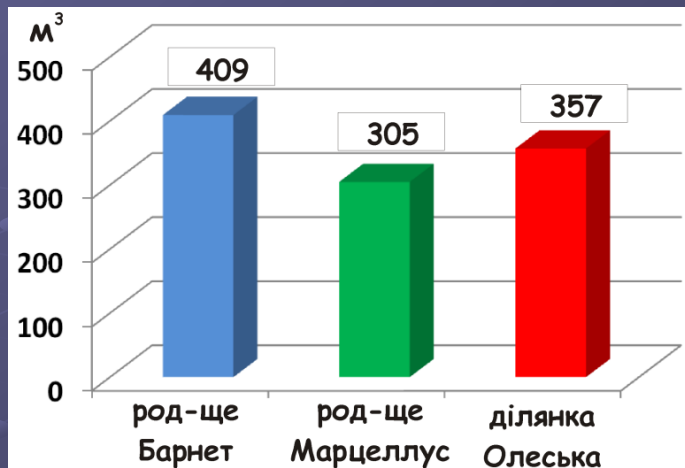


# Витрати води – досвід США

Джерела забору води для буріння свердловин в США (частка кожного коливається в залежності від гідрогеологічної ситуації в регіоні):

- Поверхневі води
- Ґрунтові води
- Муниципальні та приватні водойми
- Повторне використання відпрацьованої води після очистки

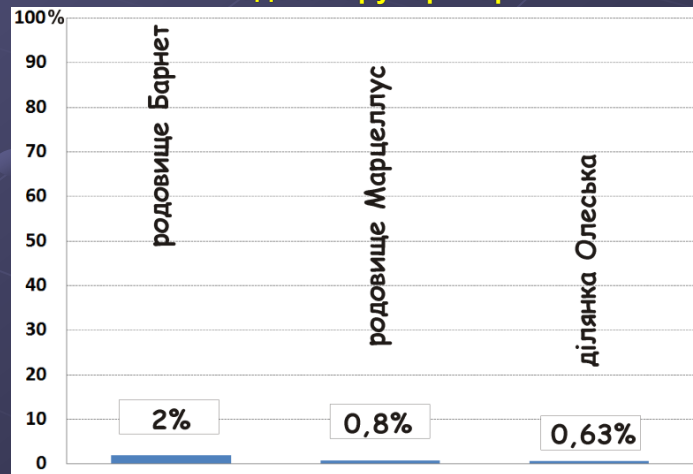
Середньорічний об'єм води на розробку 1 км<sup>2</sup> родовища газу із сланцевих порід



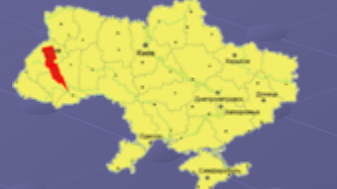
## Найбільші родовища газу із сланцевих порід в США



Частка води на розробку родовища газу із сланцевих порід відносно загального водозабору території



Перспективна Олеська ділянка  
S=6 324 км<sup>2</sup>



Співвідношення площ родовищ



СЕРЕДНЬОРІЧНИЙ ОБ'ЄМ ВОДИ, ЩО ВИТРАЧАЄТЬСЯ ПРИ РОЗРОБЦІ\* **РОДОВИЩА БАРНЕТ**

(15 000 свердловин):  
5,3 млн. м<sup>3</sup> (< 2% загального водозабору штату Техас)

**РОДОВИЩА МАРЦЕЛЛУС:**

75 млн. м<sup>3</sup> (0,8% загального водозабору Нью-Йорку, Західної Вірджинії та Пенсільванії)

**ПРОГНОЗНИЙ**  
СЕРЕДНЬОРІЧНИЙ ОБ'ЄМ ВОДИ, НЕОБХІДНИЙ ДЛЯ РОЗРОБКИ

**ДІЛЯНКИ ОЛЕСЬКА:**

**2,26 млн. м<sup>3</sup>**  
(0,63% загального водозабору Львівської та Івано-Франківської областей)

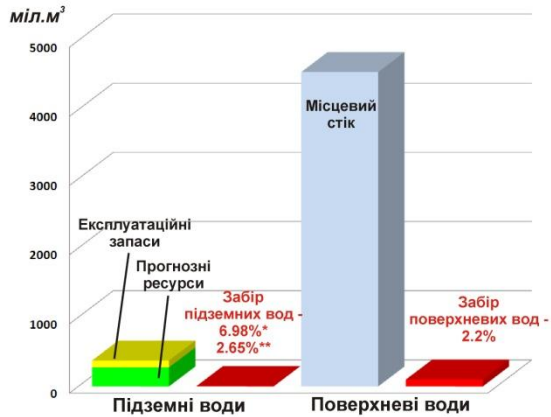
**З налаштуванням технології та методики розробки родовища, об'єми затраченої води на свердловину з часом зменшуються!!!**

\* <http://fracfocus.org/>

# Використання водних ресурсів

## Поверхневі та підземні водні ресурси

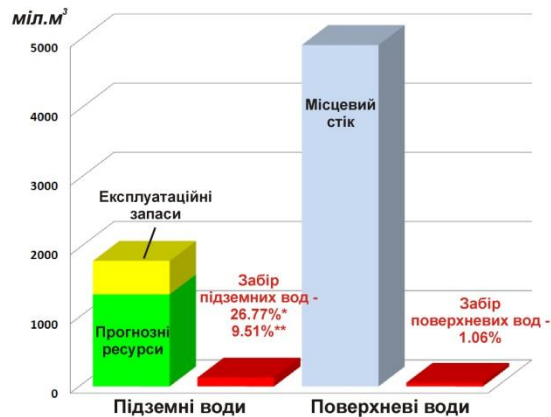
### ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА ОБЛАСТЬ



Об'єм, міль. м³	379.93	4544.4
Забір, міль. м³	7.3	99.9

Примітка:  
 \* - водозабір підземних вод відносно експлуатаційних запасів  
 \*\* - водозабір підземних вод відносно прогнозних ресурсів

### ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСТЬ



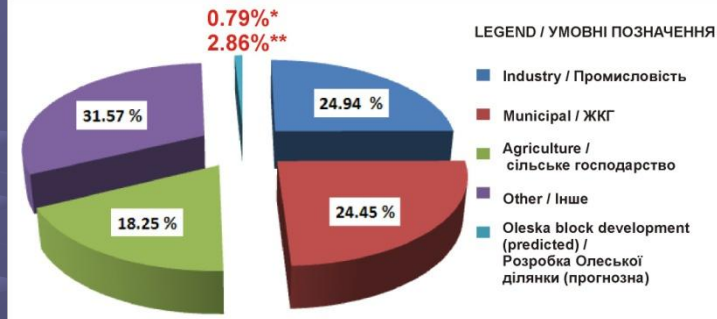
Об'єм, міль. м³	1802.63	4934
Забір, міль. м³	126.5	52.23

Примітка:  
 \* - водозабір підземних вод відносно експлуатаційних запасів  
 \*\* - водозабір підземних вод відносно прогнозних ресурсів

## Забезпеченість водними ресурсами на 1 людину:

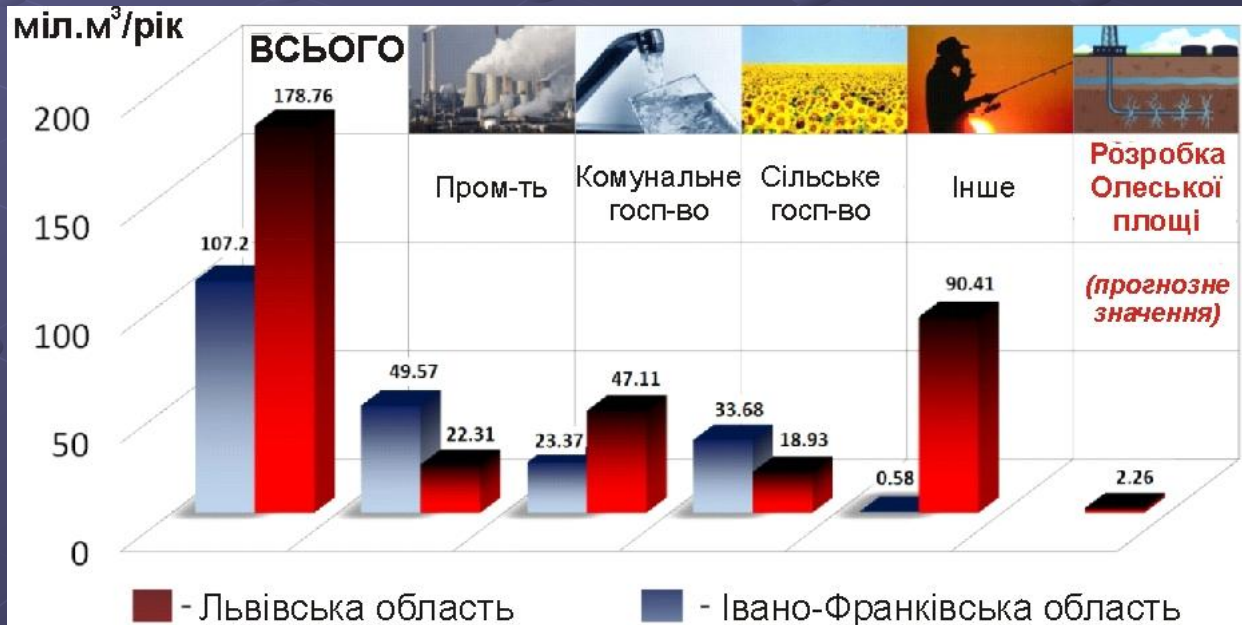
**3,22 тис м³/ рік**  
 (Івано-Франківська область)  
**1,82 тис м³/ рік**  
 (Львівська область)

## Частка використання водних ресурсів різними галузями у 2012 р.



\* - of the total water intake in Lviv and Ivano-Frankivsk blast / від загального водозбору Львівської та Івано-Франківської областей  
 \*\* - of the water intake within the territory of Oleska block / від водозбору в межах території Олеської площі

## Використання води основними об'єктами господарювання (станом на 2012 р.)

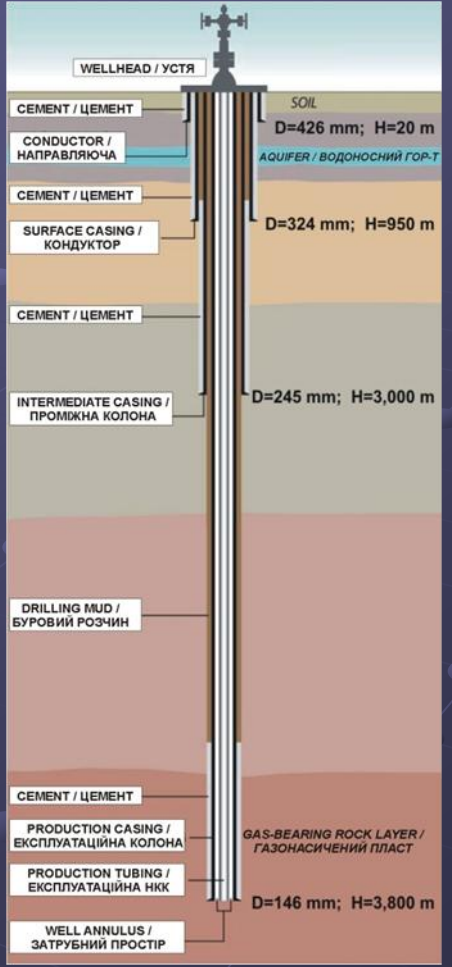




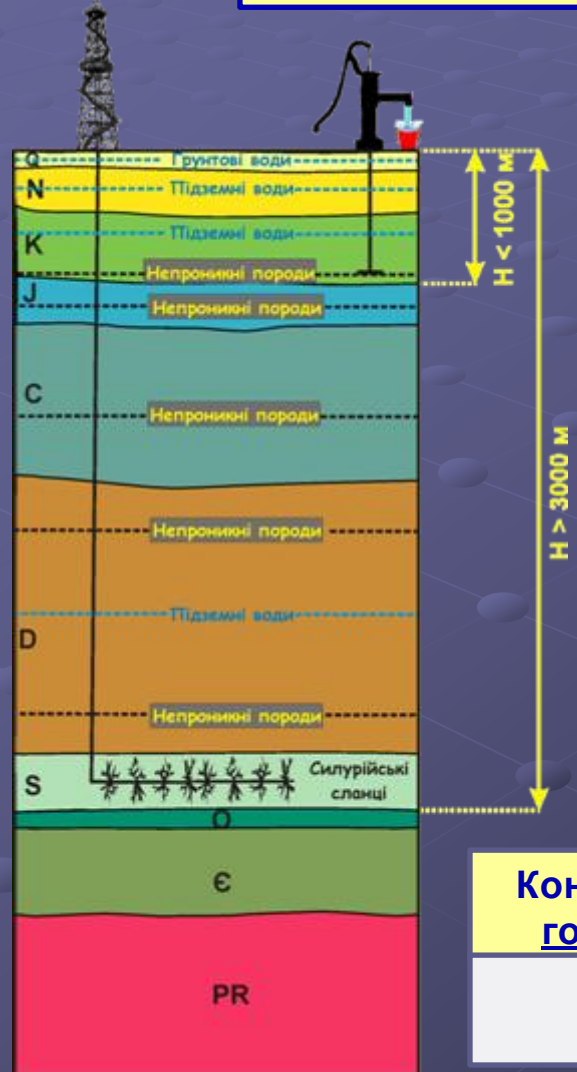
# Екологічні ризики забруднення води

**ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ**  
 технології гідророзриву пласта пов'язані з:  
 - забрудненням ґрунтових вод;  
 - забрудненням поверхневих вод.

## Типова конструкція свердловини



Типовий геологічний розріз Олеської ділянки



Основні водоносні горизонти, що використовуються для водовідбору залягають на глибині до 1000 м.

Перспективні силурійські сланці залягають щонайменше на 2000 м глибше за прісні водоносні горизонти та перекриті потужними товщами (1000-2000 м) непрониких порід.

Конструкція свердловини передбачає надійну ізоляцію водоносних горизонтів від технологічних розчинів по всій довжині її стовбура.

Для уникнення екологічних ризиків необхідним є контроль за дотриманням технологічного режиму процесу буріння.

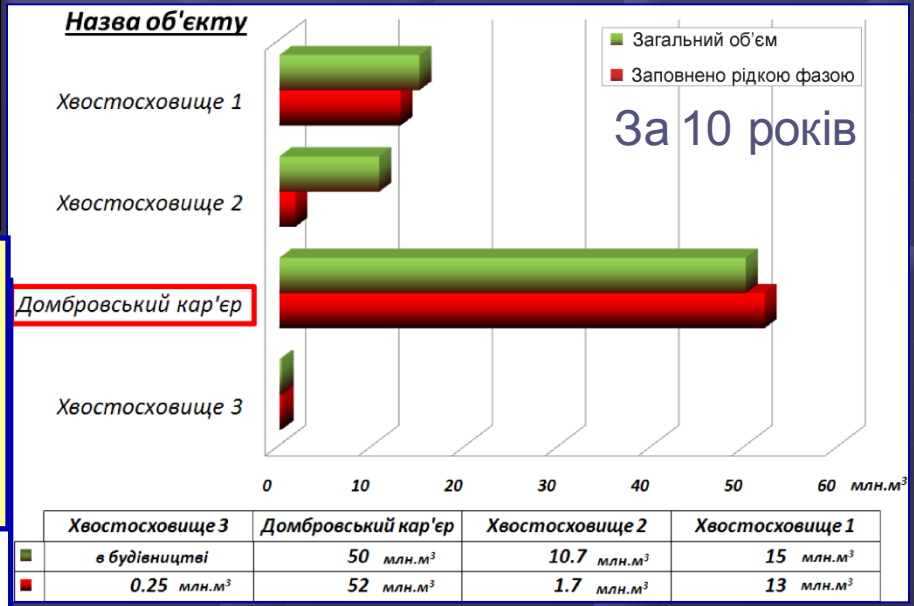
# Альтернативні шляхи постачання води в Івано-Франківській області



**ПРОМИСЛОВІ ВОДНІ ОБ'ЄКТИ КАЛУШ-ГОЛИНСЬКОГО РОДОВИЩА КАЛІЙНИХ СОЛЕЙ:**  
 Домбровський кар'єр, шахтні поля підземного видобутку калійних солей, хвостосховища хімічної фабрики



## Характеристика штучних водойм Калущ-Голинського родовища калійних солей



**Вистачить на 11 років і 11 місяців розробки Олеської ділянки**



**ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ НЕБЕЗПЕКИ:**

- Сольове забруднення поверхневих та підземних вод, ґрунтів;
- Підтоплення житлових та господарських будівель;
- Перелив розсолів через тіло дамби хвостосховища №2 та потрапляння їх у зовнішні водойми.

**Щорічний приріст розсолів тільки у Домбровському кар'єрі за рахунок атмосферних опадів та припливу води з водоносного горизонту складає 4 МЛН. М³**



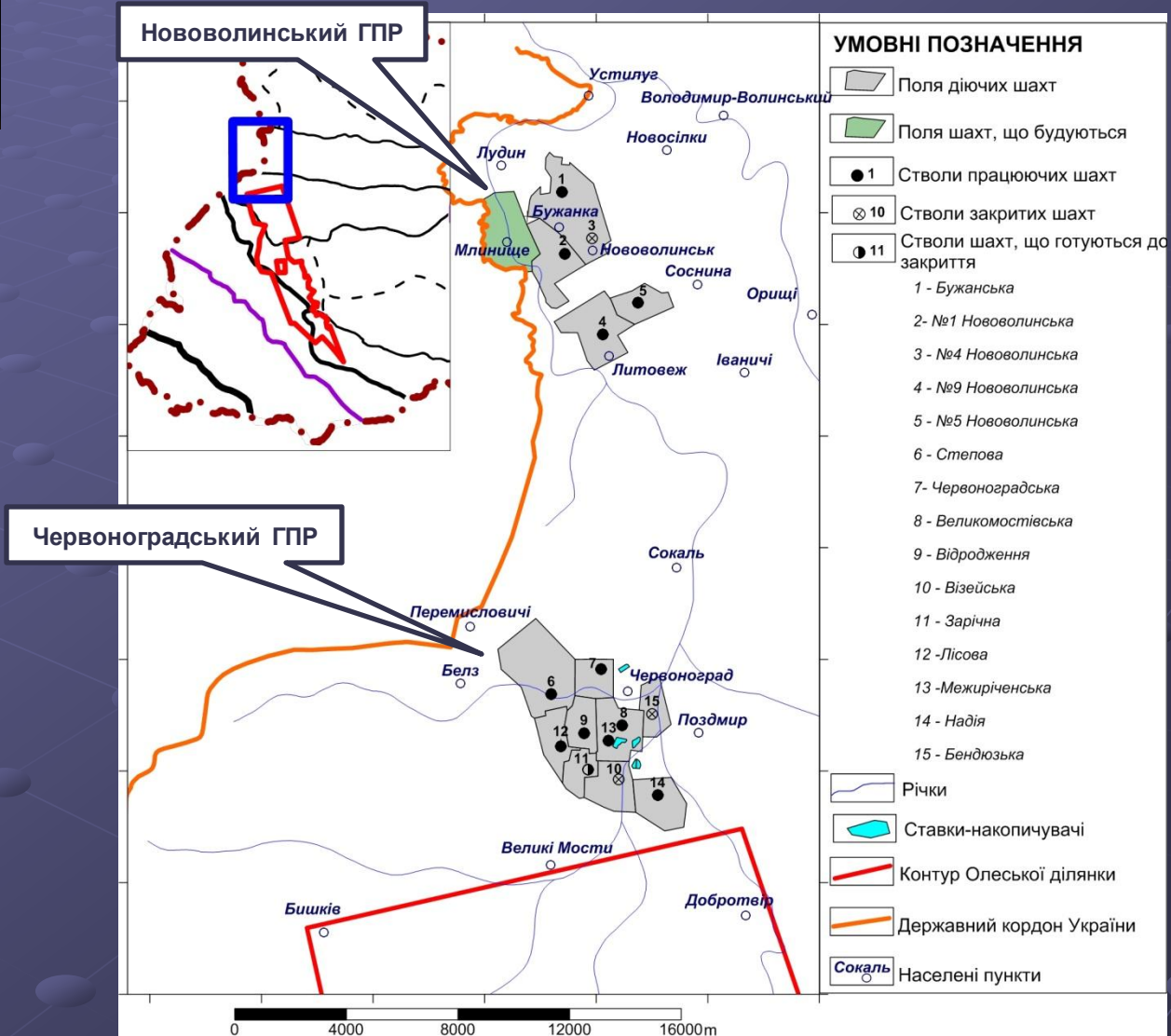


# Альтернативні шляхи постачання води в Львівській області

## Гірничо-промислові об'єкти Львівсько-Волинського вугільного басейну

Шахти Волино-Подільського басейну

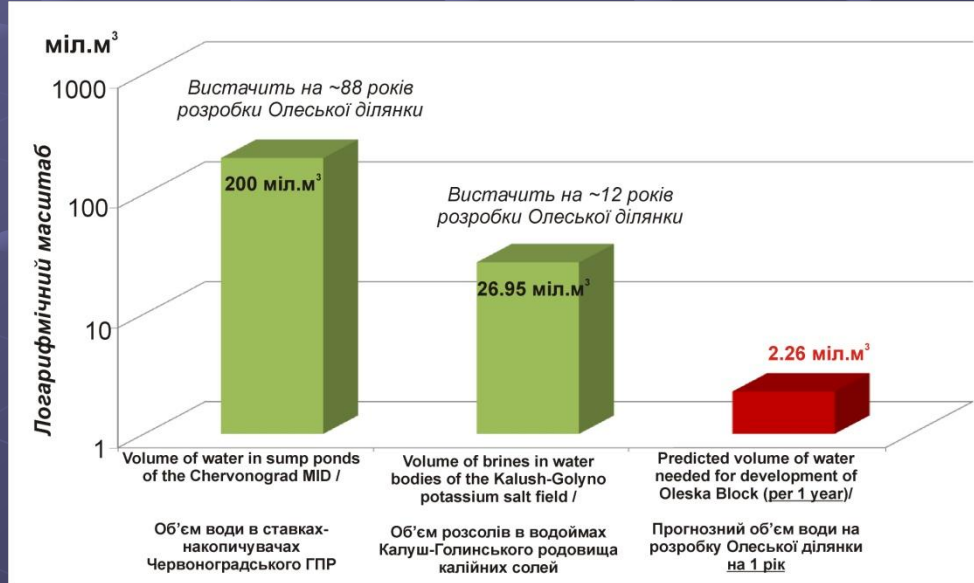
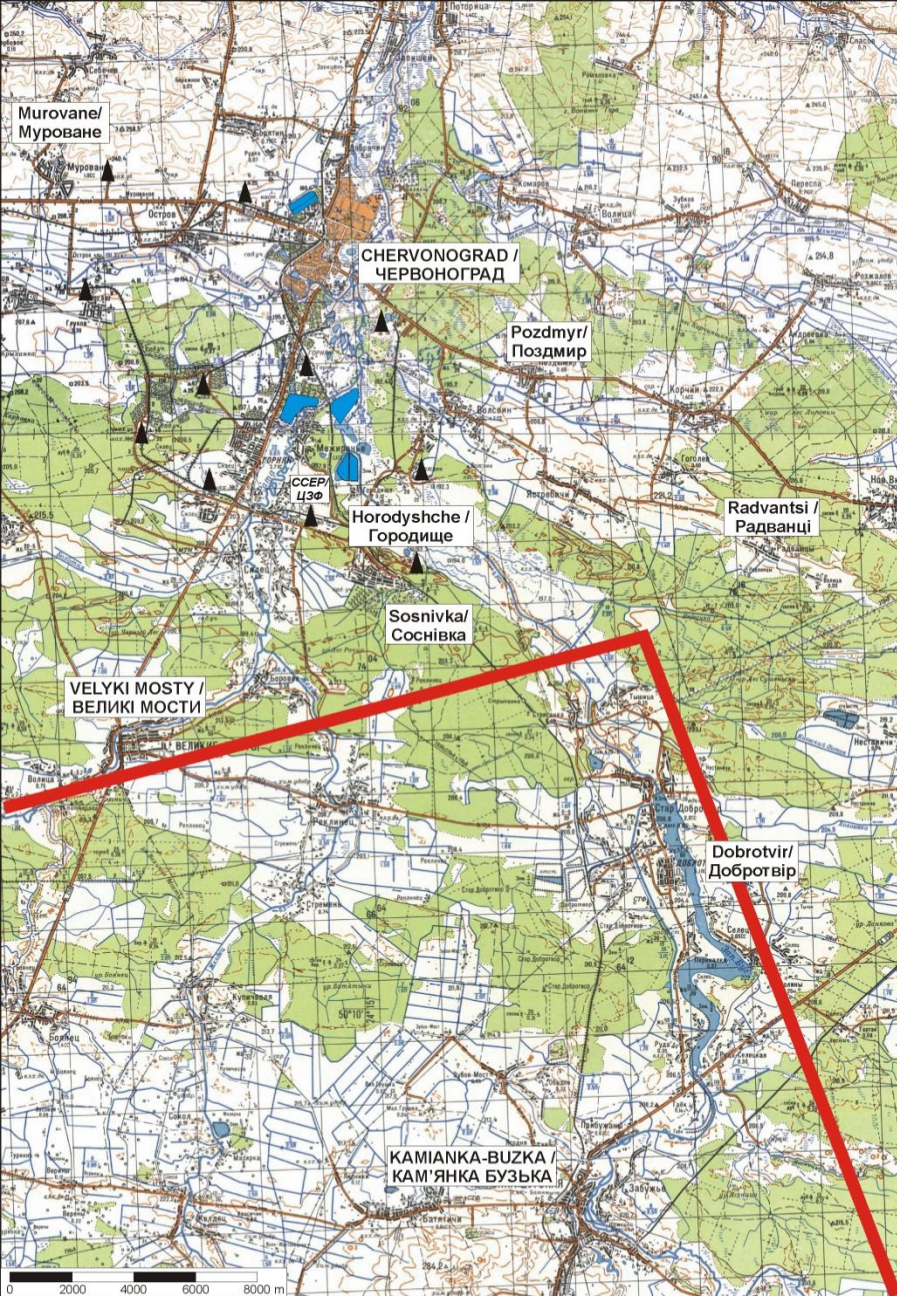
№	НАЗВА ШАХТИ	СТАН
<b>Червоноградський ГПР</b>		
1	Межирічанська	діюча
2	Відродження	діюча
3	Лісова (№6 ВМ)	діюча
4	Зарічна (№7 ВМ)	починають закриття
5	Степова	діюча
6	Надія	діюча
7	№3 Червоноградська	діюча
8	№4 Червоноградська	діюча
9	Бендюзька	закрита
10	Візейська	закрита
11	№1 Червоноградська	закрита
12	№2 Червоноградська	закрита
13	№1 Великомоствська	закрита
14	№5 Великомоствська	закрита
<b>Нововолинський ГПР</b>		
15	№1 Нововолинська	діюча
16	№5 Нововолинська	діюча
17	№9 Нововолинська	діюча
18	Бужанська	діюча
19	№2 Нововолинська	закрита
20	№3 Нововолинська	закрита
21	№4 Нововолинська	закрита
22	№6 Нововолинська	закрита
23	№7 Нововолинська	закрита
24	№8 Нововолинська	закрита
25	№10 Нововолинська	будується






# Альтернативні шляхи 12 постачання води в Львівській області

Співвідношення об'єму розсолів та шахтних вод регіону з прогнозними потребами води для Олеської ділянки



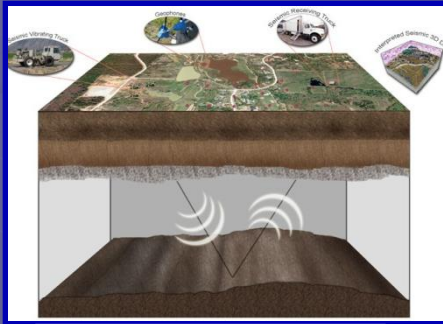
## LEGEND / УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

-  coal mines / вугільні шахти
-  sump ponds / ставки-накопичувачі
-  contour of the Oles'ka area / контур Олеської ділянки

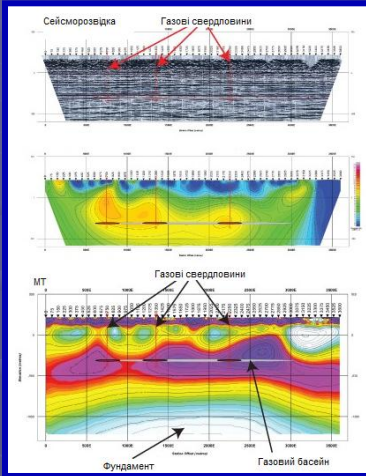


# Розвідка та розробка родовищ природного газу із сланцевих порід

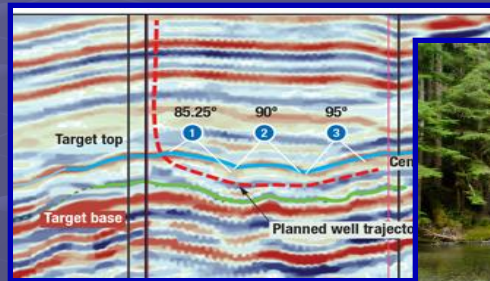
1. Геофізичні дослідження, зокрема 3D сейсмозв'язка



2. Геолого-геофізичне моделювання



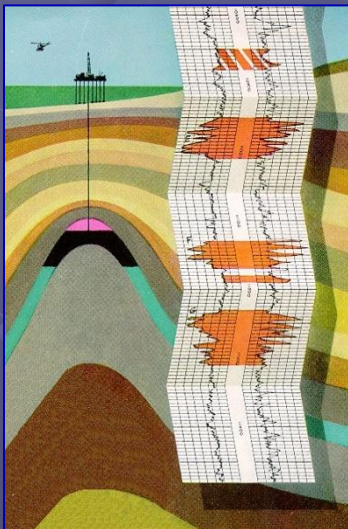
3. Вибір оптимального місця для закладання пошукової свердловини



4. Екологічний моніторинг навколишнього середовища до початку буріння



5. Пошукове буріння та випробування свердловин



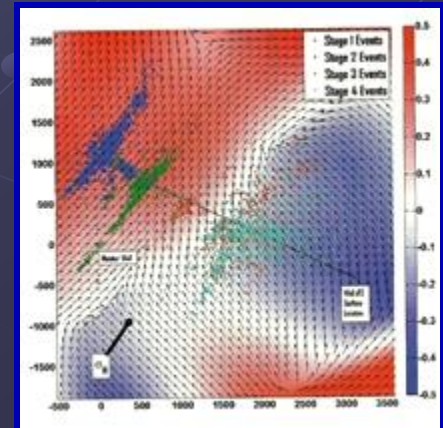
7. Експлуатаційне буріння



6. Петрофізичні дослідження та аналіз керну



8. Геофізичний моніторинг за процесом гідророзриву пласта





# Позитивні аспекти видобутку газу із сланцевих порід у Західній Україні

Розробка природного газу із сланцевих порід дозволить забезпечити вирішення низки соціально-економічних питань:

1. Забезпечить жителів газовими ресурсами власного видобутку.
2. Забезпечить регіон значною кількістю додаткових робочих місць, в тому числі і безпосередньо не пов'язаних із пошуками, розвідкою і видобутком газу із сланцевих порід.
3. Забезпечить бюджети різних рівнів значними стабільними фінансовими поступленнями.
4. Забезпечить розвиток в Україні та у західному регіоні нафтогазової освіти, науки та технологій, які будуть відповідати найсучаснішому світовому рівню.
5. Забезпечить розвиток інших галузей промисловості та сільського господарства.





# Застереження щодо видобутку газу із сланцевих порід у Західній Україні



## Технічні застереження:

1. Для буріння свердловин необхідно використовувати потужні сучасні бурові установки, які забезпечують максимальну продуктивність буріння та зменшують час знаходження розбурених порід у відкритому стані.
2. Забезпечити надійний геофізичний контроль за станом цементування стовбуру свердловини, в тому числі при перекритті водоносних горизонтів із питними та мінералізованими водами.
3. При проведенні гідророзриву сланцевих пластів необхідно забезпечувати дистанційний геофізичний контроль за його процесом.
4. Після закінчення експлуатації свердловини забезпечувати надійну ліквідацію шляхом цементування як самого стовбуру свердловини, так і навколо свердловинної зони, в якій виконується гідророзрив пласта.

# Застереження щодо видобутку газу із сланцевих порід у Західній Україні



## Екологічні застереження:

1. Суворо дотримуватися діючих нормативів України, щодо захисту природного середовища при проведенні будівництва свердловин та розміщення іншого нафтогазового обладнання.
2. Удосконалювати діючі нормативно-правові акти, які регламентують правила захисту природного середовища із врахуванням світового досвіду, а також досвіду, який буде отримано в процесі реалізації проекту.
3. Провести попередні екологічні та гідрогеологічні дослідження території, де планується майбутній видобуток газу із сланцевих порід, які зафіксують сучасний стан середовища і дадуть можливість у майбутньому запобігти екологічним ризикам.
4. Проводити постійний моніторинг за станом екосистеми території яка охоплює площадку де буриться свердловина.



# Застереження щодо видобутку газу із сланцевих порід у Західній Україні

## Екологічні застереження:

5. При бурінні свердловин застосовувати кущовий метод (буріння низки похило спрямованих свердловин із однієї площадки), який створює мінімальне екологічне навантаження на поверхню землі.
6. Проводити надійне і контрольоване перекриття поверхневих водоносних горизонтів металічними трубами та цементуванням з метою недопущення їх будь-якого забруднення або з'єднання з іншими горизонтами, в тому числі питної води.
7. Розробити або використовувати технології, які би дозволили повторно використовувати рідини, що застосовуються при бурінні та гідророзриві свердловин.



# Застереження щодо видобутку газу із сланцевих порід у Західній Україні

## Екологічні застереження:

8. При технологічній можливості використовувати для гідророзриву не тільки прісні води, але технічні води які утворюються в результаті виробничої діяльності інших виробництв.
9. Проводити повну рекультивацію площадки, з якої відбувалось буріння, після ліквідації всіх свердловин куща.
10. Застосовувати найсучасніші світові та вітчизняні технології забезпечення екологічної безпеки при проведенні буріння, гідророзриву та експлуатації газових свердловин, і в першу чергу, в умовах сланцевих відкладів.
11. Проводити за рахунок інвестора повне відновлення стану екосистеми при її погіршенні в результаті виробничої діяльності.





# Перспективи видобутку газу із сланцевих порід в Західній Україні

## Що потрібно зробити сьогодні?

1. Необхідним є проведення комплексних геолого-тематичних досліджень по узагальненню всіх наявних геолого-геофізичних матеріалів та створенню узгодженої моделі будови території поширення сланцевих порід з метою прогнозування ділянок найбільш імовірного розвитку газонасичених сланців
2. Забезпечити децентралізацію надходжень рентних платежів та податку на прибуток за використання природних ресурсів, починаючи з рівня власників земель і місцевих бюджетів, де здійснюється видобуток вуглеводнів
3. Переглянути закон про відрахування 10% від прибутку держави по угодах про розподіл продукції (УРП) при видобутку вуглеводнів у бік перерозподілу виплати даних коштів спочатку власникам земель, потім місцевим бюджетам, районним та обласним бюджетам
4. Поширити дію даної норми закону на всі нафтогазовидобувні підприємства незалежно від форми власності



# Перспективи видобутку газу із сланцевих порід в Західній Україні



Початок пошуково-розвідувальних робіт та можливий наступний видобуток природного газу із сланцевих порід забезпечить як економічний підйом, так і політичну вагу Західного регіону та України в цілому.

## Висновок:

Виходячи із геологічних, технічних та екологічних передумов при дотриманні діючих технічних та екологічних регламентів щодо пошуків, розвідки та видобування природного газу, жодних застережень щодо проведення робіт по вивченню і освоєнню потенційних ресурсів природного газу із сланцевих порід немає.





# Забезпечення видобутку газу із сланцевих порід в Івано-Франківській та Львівській областях

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу (ІФНТУНГ) – єдиний в Україні вищий навчальний заклад освіти, що готує спеціалістів для усіх напрямків нафтогазової промисловості.

Перелік факультетів ІФНТУНГ, на базі яких готуються інженери за спеціальностями, що охоплюють всі етапи розвідки та розробки природного газу із сланцевих порід:

- геологорозвідувальний факультет (ГРФ)
- інженерно-екологічний факультет (ІЕФ)
- газонафтопромисловий факультет (ГНПФ)
- факультет нафтогазопроводів (ФНГП)
- механічний факультет (МФ)
- механіко-технологічний факультет (МТФ)



Результати наведених досліджень отримані у співавторстві з

д.г.-м.н. Дригантом , к.г.-м.н. Бодлаком П.В.,  
к.г.-м.н. Куровцем І.М.,  
к.г.-м.н. Чалим П.П., Полиняком Б.К.,  
к.г.-м.н. Кічкою О.А., Булмасовим О.В.

Автори висловлюють подяку  
компаніям Шеврон Україна та  
ДЕПРОІЛ за ініціацію робіт  
з вивчення силурійських  
сланцевих відкладів Волино-  
Поділля



© ІФНТУНГ 2015





# Західний регіон

Геологічні,  
гідрогеологічні, технологічні  
та соціальні аспекти  
видобутку природного газу  
із силурійських сланцевих  
порід



© ІФНТУНГ 2015

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
О.П. Петровський, Федченко Т.О., Ціховська О.М., Кухар Н.П.

