

Гідрогеологічна карта транскордонної польсько-української території. Принципи складання

Михайло Гейченко

Спілка геологів України

e-mail: geich@ukr.net

WE STAND
WITH UKRAINE



EU-WATERRES

<http://eu-waterres.eu/>



Етапи:



1. Початковий етап



Мета, концепція,
потенційні користувачі,
вивчення території досліджень

2. Етап польових робіт

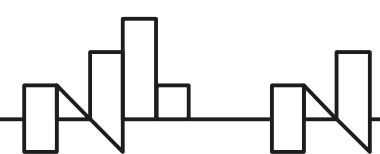


Збір інформації, визначення
Додаткових видів та обсягів
робіт, які необхідно провести

3. Етап інтерпретації та
складання карти

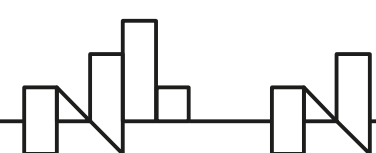


Відображення результатів
проведених робіт





Історія складання загальноєвропейських транскордонних гідрогеологічних карт починається з 1959 р., коли Міжнародна асоціація гідрогеологів (ІАН) створила Комісію гідрогеологічних карт, завданням якої було підготувати стандартизовану легенду Гідрогеологічної карти Європи в масштабі 1:1 500 000. В результаті багаторічних робіт була розроблена методологія складання гідрогеологічної карти Європи в масштабі 1 : 1 500 000, повну версію якої опублікували в 1995 році після пілотного дослідження вибраних аркушів

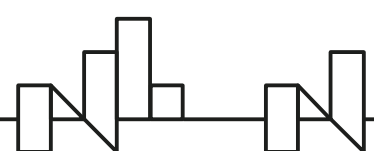


Методика складання гідрогеологічної карти Європи масштабу 1 : 1 500 000



Гідрогеологічні карти пропонується поділити на чотири категорії залежно від їх основного змісту та призначення наступним чином:

1. Карта ресурсів підземних вод
2. Карта гідрогеологічних параметрів
3. Карта систем підземних вод
4. Спеціалізовані гідрогеологічні карти, включаючи похідні карти, такі як карти вразливості, придатності та захисту

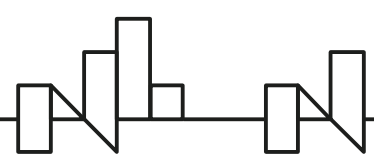




Карта ресурсів підземних вод – це карта потенціалу ресурсів підземних вод, яка містить переважно інформацію про наявність та придатність для використання підземних вод.

Карти гідрогеологічних параметрів представляють з максимальною точністю певний набір даних, що описують умови залягання водоносних горизонтів, їх протяжність і гідрогеологічні характеристики.

Карта систем підземних вод представляє гідродинамічні системи та граничні умови конкретної території. Загальними відображеними параметрами є гідродинамічні зони регіональних водоносних горизонтів, типи границь систем стоку підземних вод, напрямки течії та ділянки з локальним, неглибоким водоносним горизонтом. Такі карти, крім іншого, є найефективнішим інструментом для визначення мереж моніторингу підземних вод та цілей охорони вод.



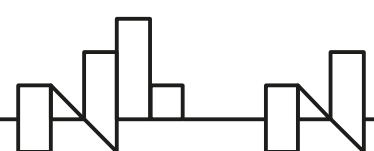


Тип спеціалізованих гідрогеологічних карт є найрізноманітнішим, оскільки відображає потреби конкретного користувача.

Як правило, їх можна згрупувати в карти, які надають інформацію про:

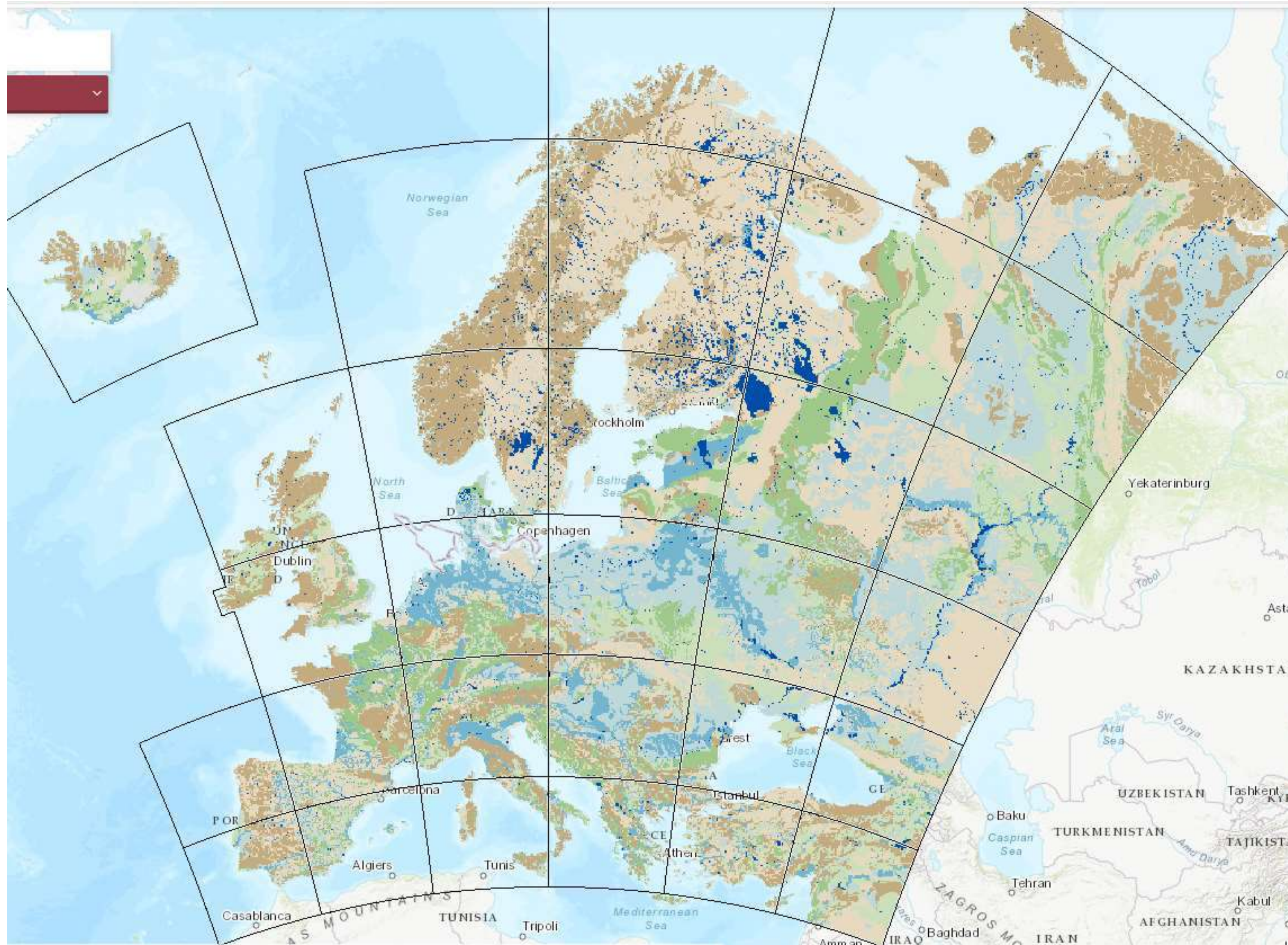
- придатність для експлуатації підземних вод;
- якість підземних вод;
- чутливість підземних вод до забруднення;
- охорону підземних вод із зазначенням охоронних зон підземних водосховищ або індивідуальних водозаборів.

Складання гідрогеологічної карти Європи 1: 1 500 000 було завершено в 2013 році.










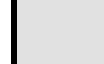
Гідрогеологічна карта Європи масштабу 1 : 1 500 000

<https://geoviewer.bgr.de/mapapps4/resources/apps/geoviewer/index.html?lang=en&tab=grundwasser&cover=grundwasserEU>



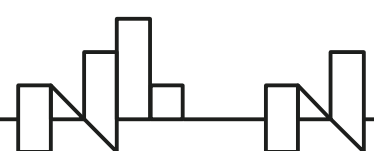
Hydrogeology Europe

Aquifer type (raster overview)

-  *Highly productive porous aquifers*
-  *Low and moderately productive porous aquifers*
-  *Highly productive fissured aquifers (including karstified rocks)*
-  *Low and moderately productive fissured aquifers (including karstified rocks)*
-  *Locally aquiferous rocks, porous or fissured*
-  *Practically non-aquiferous rocks, porous or fissured*
-  *Inland water*
-  *Snow field / ice field*

Map index

-  *Map index*



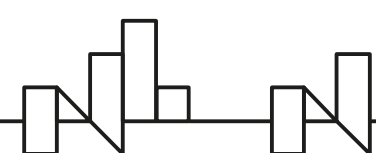


На інтерактивній карті, яка є у відкритому доступі, показані 5 шарів:

- Топографічний індекс
- Елементи тектоніки (розломи)
- Проникнення морської води
- Літологія водоносного горизонту
- Тип водоносного горизонту

Крім того, набувають популярності цифрові геологічні моделі (від 3D до 5D). Нинішній виклик – загальноєвропейська гармонізація гідрогеологічних даних відповідно до еталонної моделі. Цю діяльність в основному координує Асоціація геологічних служб

Європи



В рамках проекту EU-WATERRES всіма учасниками в результаті вирішення низки задач було визначено три типи гідрогеологічних карт, репрезентативних для польсько-українського та естонсько-латвійського транскордонних дослідницьких територій:

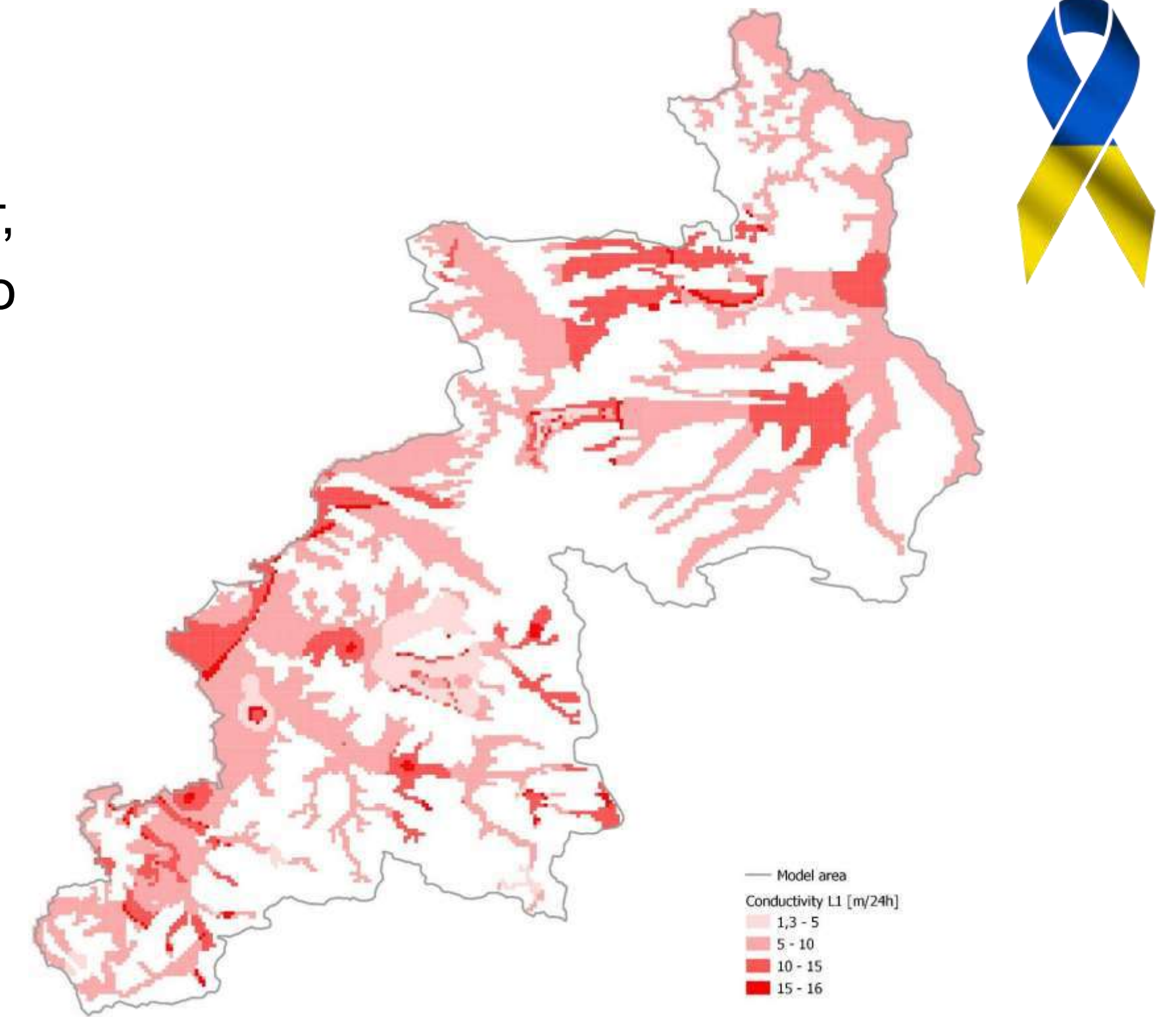
1. Карта гідрогеологічних параметрів

- потужність основного водоносного горизонту
- провідність води основного водоносного горизонту
- гідроізопіси та напрямки потоку
- глибина до рівня основного водоносного горизонту
- ступінь ізоляції основного водоносного горизонту
- гідрогеологічні підрозділи основного водоносного горизонту

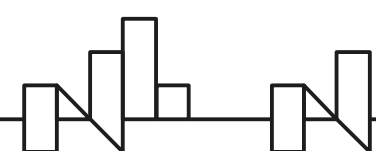
2. Карта експлуатації підземних вод

- наявні ресурси підземних вод, розбиті на зони балансу
- експлуатаційні ресурси водозаборів
- антропогенний вплив
- гідрогеологічні об'єкти - свердловини, водозабори та джерела води

3. Карта вразливості та якості підземних вод



Карта-схема розподілу коефіцієнта фільтрації в першому від поверхні водоносному горизонті





На карті гідрогеологічних параметрів обов'язково показують:

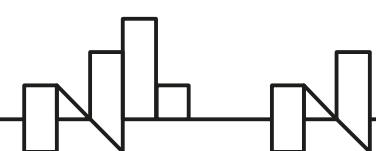
- потужність основного водоносного горизонту
- провідність води основного водоносного горизонту
- гідроізогіпси та напрямки потоку
- глибина до рівня основного водоносного горизонту
- ступінь ізоляції основного водоносного горизонту
- гідрогеологічні підрозділи основного водоносного горизонту (визначаються за літологією та стратиграфією, умовами залягання тощо)

В якості обов'язкових елементів карти експлуатації підземних вод визначено наступні параметри:

- наявні ресурси підземних вод, розбиті на зони балансу
- експлуатаційні ресурси водозаборів
- території зі значною зміною положення рівня підземних вод придатного водоносного горизонту в результаті антропогенного впливу.
- гідрогеологічні об'єкти - свердловини, водозабори та джерела води

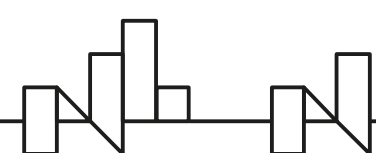
Метою карти вразливості та якості підземних вод є картографічне відображення хімічного стану та загроз якості підземних вод, включаючи їх чутливість до забруднення. На ній знаходять відображення дві групи проблем:

1. Якість підземних вод і гарячі точки забруднення
2. Уразливість підземних вод до забруднення





Концепція вразливості підземних вод до забруднення ґрунтується на припущенні, що природні властивості водоносного горизонту можуть забезпечити певний ступінь захисту підземних вод від антропогенного впливу, особливо щодо міграції забруднюючих речовин з поверхні землі. Основними атрибутами для оцінки природної вразливості підземних вод є гідрогеологічні параметри водоносного горизонту та показники умов живлення. Ці показники визначаються на основі потужності зони аерації або глибини ґрунтових вод і літології покриву, через який забруднювачі мігрують вертикально з поверхні землі. На основі бази даних карт природної вразливості підземних вод можна розробити сценарії ризику забруднення підземних вод. Карта також може використовуватись для визначення уразливих до забруднення територій, вирішення проблем впливу на хімічний стан підземних вод, розробки плану їх захисту і управління водними ресурсами. Враховуючи транскордонний характер робіт по проекту був застосований уніфікований і гармонізований спосіб представлення хімічного стану та вразливості підземних вод транскордонних водоносних горизонтів, що дозволило використовувати цю карту для аналізу транскордонного впливу та оцінки ефективності вжитих захисних заходів.





Основні інформаційні шари геопорталу

На початковому етапі були узгоджені вихідні дані для польської та української частин досліджуваної території. Наступним етапом був визначений перелік об'єктів, які знайшли відображення у легенді до гідрогеологічної карти, і по яких зроблений опис у пояснювальному тексті до карти по окремих басейнах. Повний опис всіх факторів наведений у проміжному звіті (№3), опублікованому на сайті eu-waterres.eu

1. Гідрогеологічні одиниці основного корисного водоносного горизонту.

Водоносний горизонт - це гідравлічно безперервне тіло з відносно проникних неуцільнених пористих відкладів або пористих чи тріщинуватих порід, що містять підземні води. Критерії визначення корисного водоносного горизонту:

- водопроводимість $> 50 \text{ м}^2/\text{добу}$
- загальна потужність не менше 5 м
- можливість буріння свердловини з дебітом понад $5 \text{ м}^3/\text{год}$

Виділені п'ять основних водоносних горизонтів :

- Четвертинний алювіальний
- Четвертинний флювіо-льодовиковий
- Міоценовий
- Верхньокрейдний
- Крейдяно-палеогеновий



2. Глибина до основного корисного водоносного горизонту.

3. Гідроізогіпси покрівлі основного корисного водоносного горизонту.

4. Потужність основного корисного водоносного горизонту.

5. Водопроникність основного корисного водоносного горизонту.

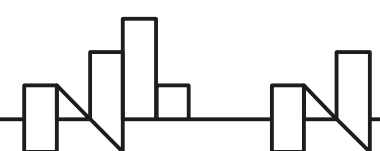
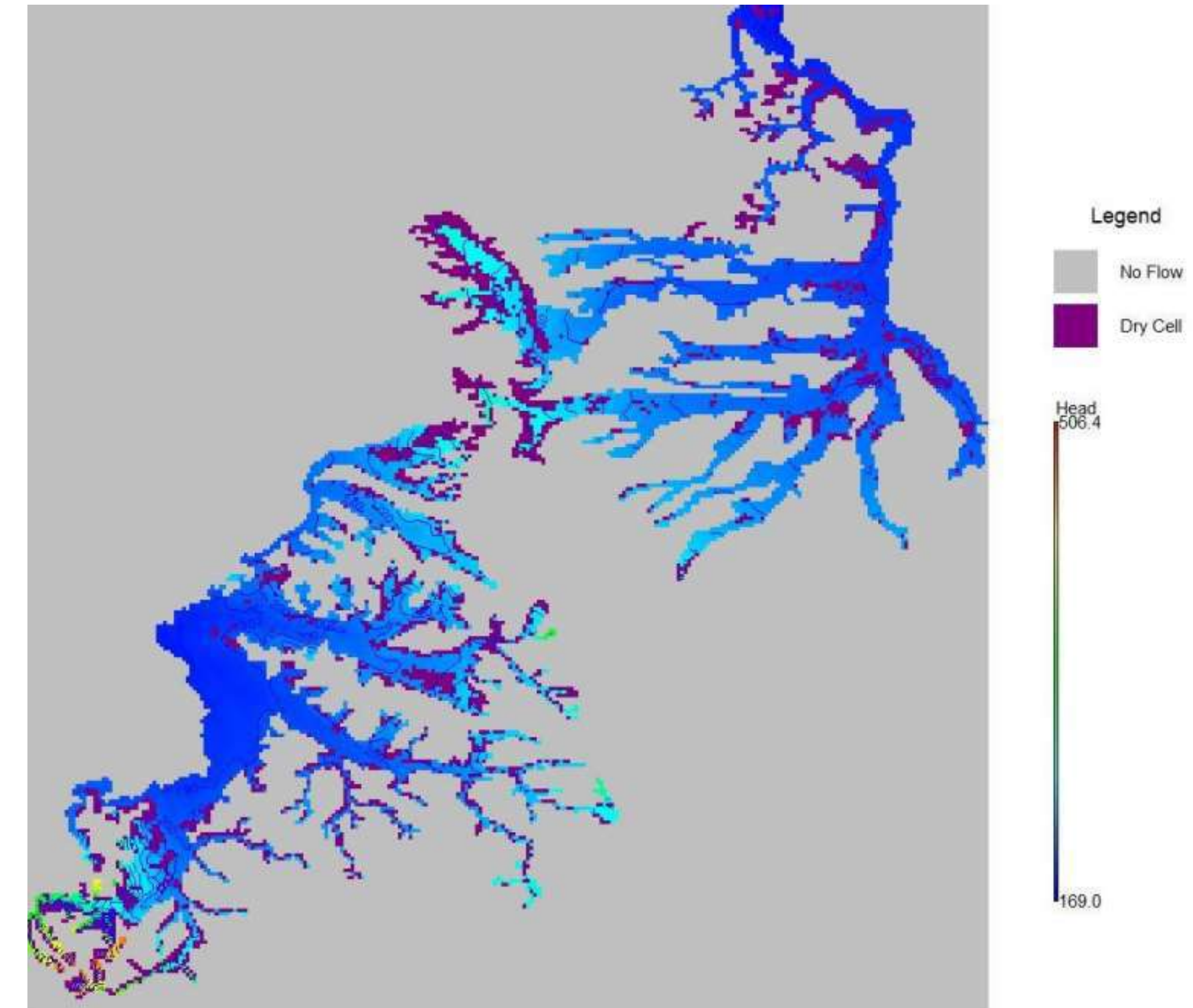
6. Потужність непроникного шару над основним корисним водоносним горизонтом

7. Потужність непроникного шару над основним корисним водоносним горизонтом –

це якісний показник, який встановлюється на основі загальної потужності малопроникних /практично непроникних шарів, розташованих над основним корисним водоносним горизонтом. Виділяється декілька класів — від повної ізоляції до її відсутності.

8. Мінералізація підземних вод для основного корисного водоносного горизонту

Гідроізогіпси першого від поверхні водоносного горизонту



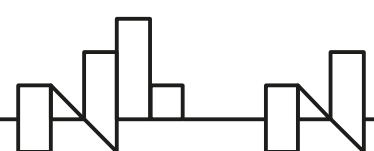


9. Масиви підземних вод.

Для характеристики підземних водних об'єктів враховується низка факторів: площа об'єкту, басейн річки, водний регіон, домінуючий хімічний тип вод, стратиграфія, зона залежних від підземних вод екосистем, зона заповідних територій, зони дифузного забруднення, загальна оцінка стану підземних водних об'єктів і рік останньої оцінки та інші

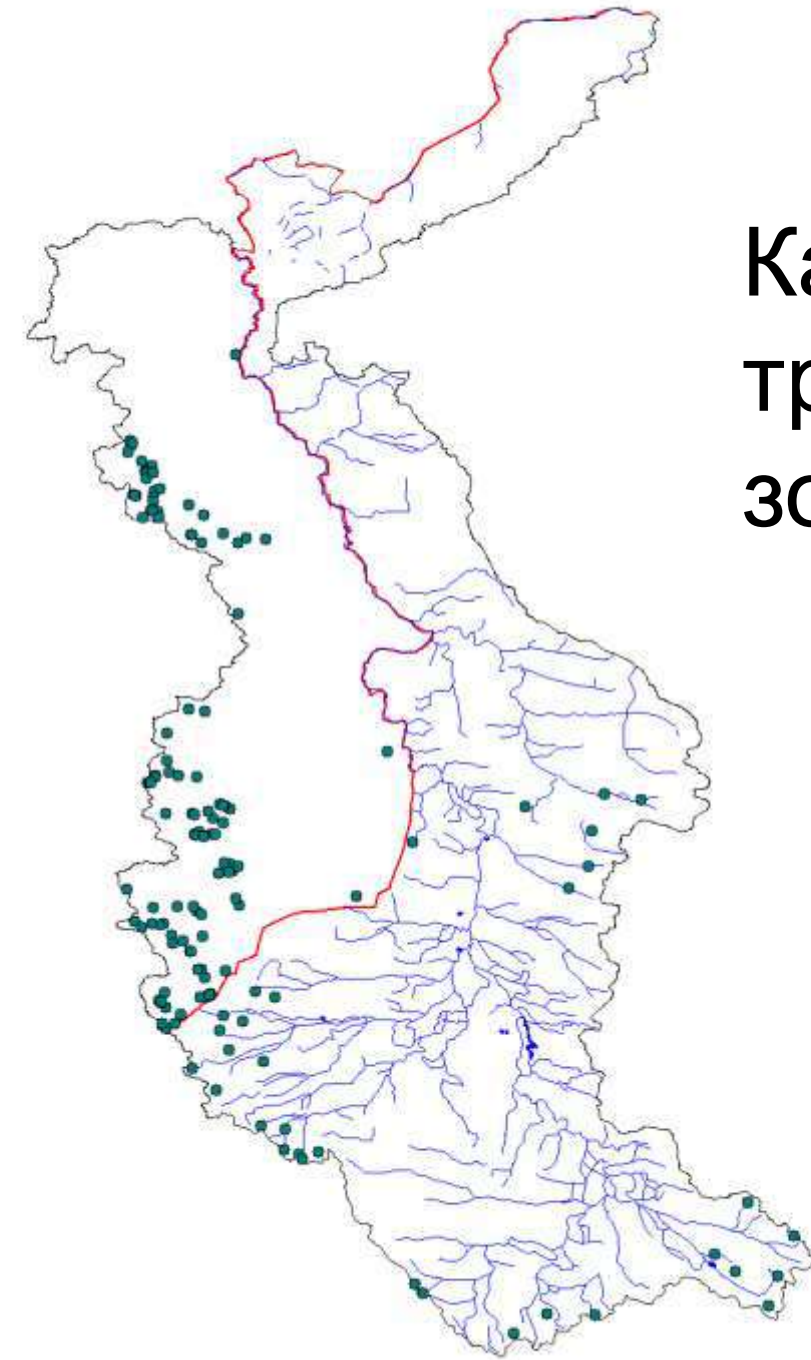
10. Зони лійок депресії (депресивних воронок)

Зона зниження п'єзометричної поверхні ґрунтових і підземних вод, внаслідок падіння тиску, викликаного відкачуванням або осушенням водоносних горизонтів водозаборами, шахтами тощо.





Карта-схема розташування джерел
транскордонної
зони Польща-Україна. Басейн р. Західний Буг



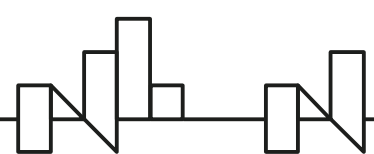
11. Водні джерела

12. Свердловини.

13. Водозабори

14. Пристрої перегородження підземних вод –

це гідротехнічні пристрої (греблі, перегородки на річках / струмках) або інші пристрої, що спричиняють гальмування стоку та перегородження підземних вод і, таким чином, підвищення рівня підземних вод.





15. Ділянки забруднення підземних вод.

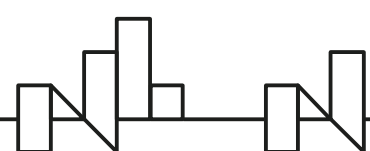
Даний проект зосереджений на гарячих точках забруднення, які є найбільш важливими для досліджуваної області, а саме: *очисні споруди, сміттєзвалища, гірничі відвали.*

15.1 Для *очисних споруд* враховуються такі фактори:

- тип споруд (механічні / біологічні / хімічні / тощо)
- потужність станції очищення стічних вод (в м³/добу)
- тип стічних вод (муніципальний / промисловий / муніципально-промисловий / сільськогосподарський);
- приймач стічних вод (вказується назва річки, водотоку, дренажу (поля фільтрації))

15.2 *Сміттєзвалища* характеризуються такими чинниками:

- Площа сміттєзвалища (в га);
- Спосіб зберігання відходів (вище рівня води / нижче рівня води/ змішаний / дані відсутні)
- Технічна безпека (дренаж фільтрату / ізоляція дна полігону / дані відсутні)
- Походження відходів, що зберігаються (муніципальний / промисловий / муніципально-промисловий / гірничодобувний / немає даних)
- Тип відходів, що депонуються (небезпечно/безпечно/ немає даних)
- Стан полігону (відкритий / не використовується / під час ліквідації / ліквідований / закритий без рекультивації / закритий під час рекультивації / закритий рекультивований / закритий саморекультивований)
- Рік закриття полігону
- Моніторинг підземних вод (так / ні / немає даних)
- Відоме забруднення підземних вод (так / ні / немає даних)

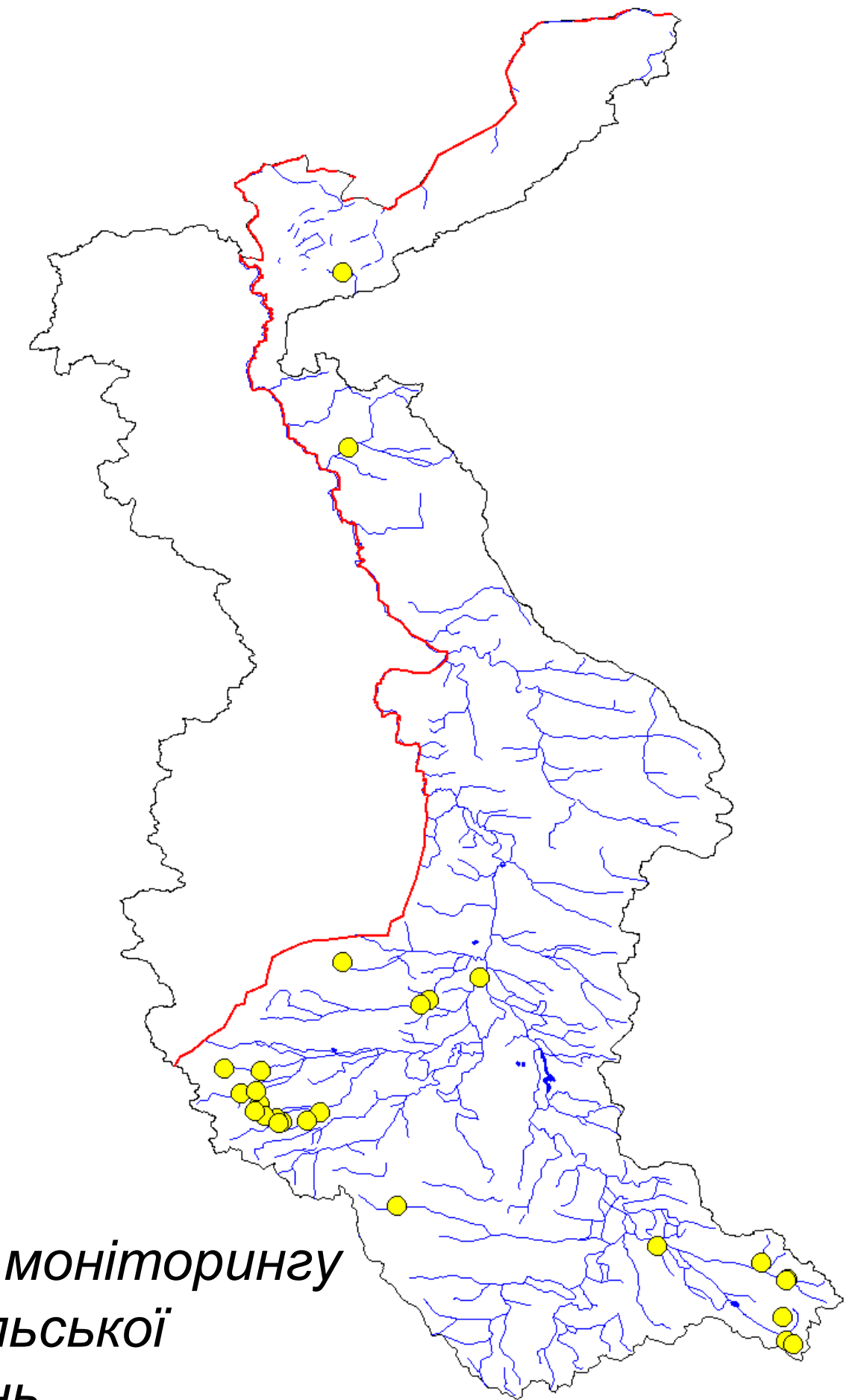




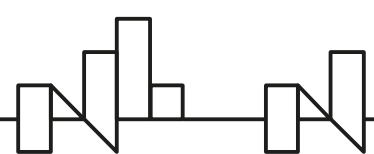
16. Вразливість підземних вод базується на концепції, що природне середовище забезпечує захист підземних вод. Захист залежить від геологічних і гідрогеологічних умов.

17. Пункти моніторингу підземних вод характеризуються наступними чинниками:

- національний номер пункту
- тип точки (п'єзометр / свердловина)
- абсолютна відмітка
- рік початку спостережень
- тип моніторингу (кількісний / хімічний / комплексний)
- глибина спостережної свердловини
- глибина водоносного горизонту
- стратиграфія водоносного горизонту (Q / Ng / Pg / K / J)



*Карта-схема розташування пунктів моніторингу на українській частині українсько-польської транскордонної території досліджень .
Басейн р. Західний Буг*



Thank you!

WE STAND
WITH UKRAINE



The project No.2018-1-0137 “EU-WATERRES: EU-integrated management system of cross-border groundwater resources and anthropogenic hazards” benefits from a € 2.447.761 grant Iceland, Liechtenstein and Norway through the EEA and Norway Grants Fund for Regional Cooperation.

Михайло Гейченко

Спілка геологів України

e-mail: geich@ukr.net

<http://eu-waterres.eu/>