

МЕТОД ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ПРИБЕРЕЖНИХ РЕГІОНІВ

Керівник: к.т.н. доц. Крижановський Є. М.

Доповідач: Яцко Л. І.

Актуальність

Моделювання затоплення територій за допомогою ГІС є актуальним, тому що дозволяє побудувати зони затоплення на карті із фіксованим рівнем підняття води і побачити масштаб можливих завданих збитків.

Метою роботи є підвищення рівня оперативності та точності при прогнозуванні та візуалізації затоплення територій Вінницької області.

Задачі роботи:

- оглянути проблеми затоплення територій,
- провести техніко-економічне обґрунтування затоплення територій з використанням ГІС,
- розробити алгоритм прогнозування затоплення територій з використанням ДЗЗ та ГІС,
- провести прогнозування затоплення територій

Повінь - значне затоплення місцевості внаслідок підняття рівня води в річці, озері, водосховищі, спричинене зливами таненням снігу, вітровим нагоном води, руйнуванням дамб тощо. Спричинюють великі матеріальні збитки та призводять до людських жертв.

Наслідки повеней:

- Затоплення шаром води значної площі землі
- Руйнування будівель
- Ушкодження доріг та залізниць
- Псування комунікацій
- Гибель тварин та знищення врожаїв
- Погіршення якості питної води
- Загроза інфекційних захворювань



Знищене житло та розмита велика кількість ґрунту



Великі збитки, завдані затопленням значної території

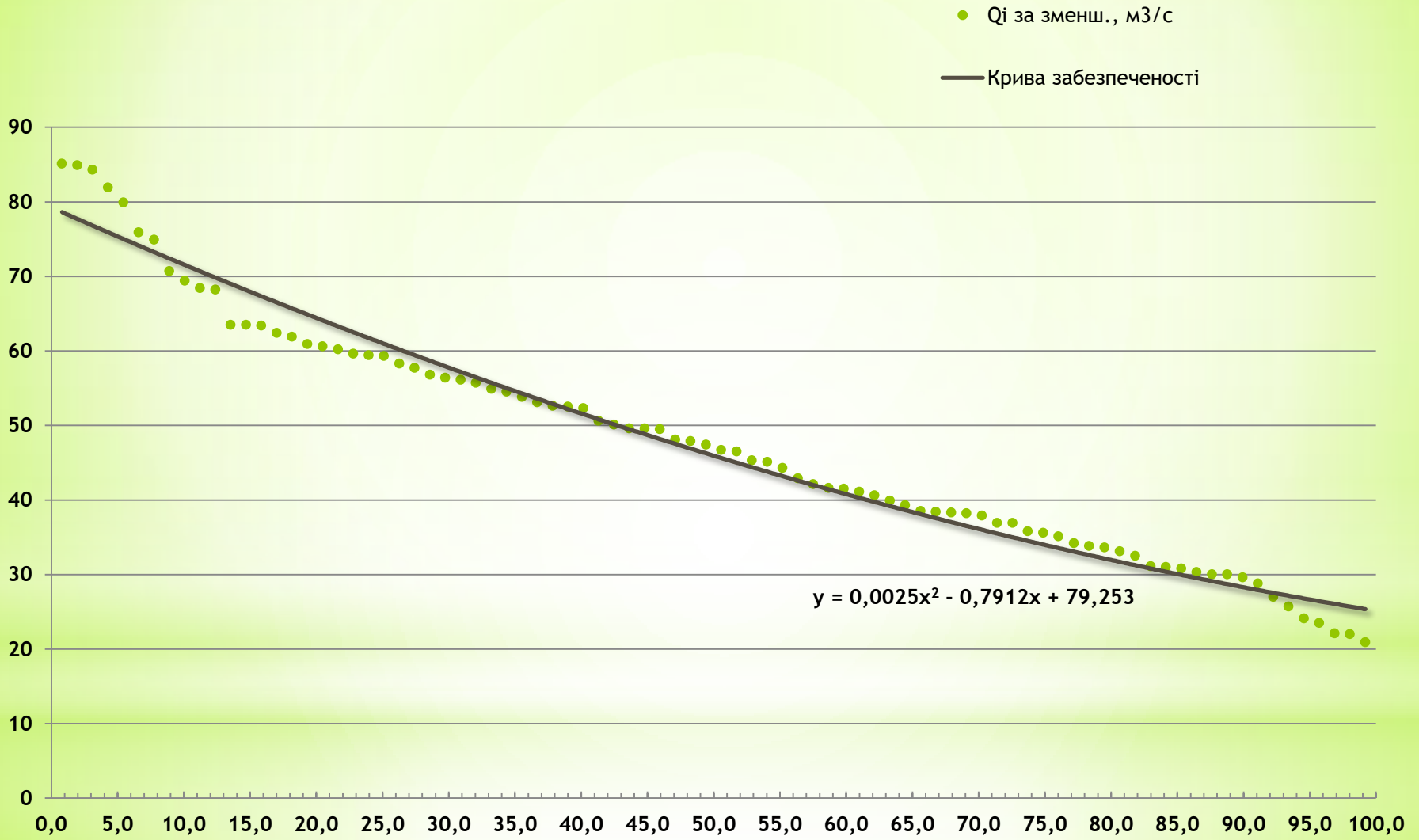


Залізнична колія, деформована внаслідок повені

При прогнозуванні зон затоплень з використанням можливостей сучасних ГІС існують такі основні проблеми:

- Відсутність високоточного рельєфу.
- Відсутність актуальної детальної карти гідрографічних об'єктів територій.
- Відсутність вхідних даних: дані рівнів води на момент створення карти водних об'єктів та даних прогнозу водності.

Крива забезпеченості гідропостів біля с. Тростянчик



Крива перерахунку від витрат до рівнів води р. Південний Буг біля с. Тростянчик

Крива перерахунку



Рівняння прогнозу рівня забезпеченості води

$$\begin{aligned} f(x) = & 0,000000000001 \cdot x^6 - 0,000000001 \cdot x^5 \\ & + 0,000004 \cdot x^4 - 0,0005 \cdot x^3 + \\ & + 0,0279 \cdot x^2 + 0,1004 \cdot x + 76,781 \end{aligned}$$

Прогнозування рівня води при 43%, 45%, та 48% забезпеченості

$$f(48) = 0,00000000001 \cdot 48^6 - 0,00000001 \cdot 48^5 + 0,000004 \cdot 48^4 - 0,0005 \cdot 48^3 + \\ + 0,0279 \cdot 48^2 + 0,1004 \cdot 48 + 76,781 = 109$$

$$f(45) = 0,00000000001 \cdot 45^6 - 0,00000001 \cdot 45^5 + 0,000004 \cdot 45^4 - 0,0005 \cdot 45^3 + \\ + 0,0279 \cdot 45^2 + 0,1004 \cdot 45 + 76,781 = 107$$

$$f(43) = 0,00000000001 \cdot 43^6 - 0,00000001 \cdot 43^5 + 0,000004 \cdot 43^4 - 0,0005 \cdot 43^3 + \\ + 0,0279 \cdot 43^2 + 0,1004 \cdot 43 + 76,781 = 105$$

Щоб знайти рівні підняття води, потрібно знайти різницю між похідними $f(48) - f(45)$ і $f(45) - f(43)$

Отже, для р. Південний Буг біля с. Тростянчик в точці гідропоста рівень підняття води буде змінюватися на 3 і 2 м. відповідно

Щоб знайти рівні підняття води, потрібно знайти різницю між похідними $f(48) - f(45)$ і $f(45) - f(43)$

Імпорт даних висот з SRTM (Shuttle Radar Topography Mission)

1. Select Server: CGIAR-CSI (USA) HarvestChoice (USA) JRC (IT) King's College (UK) TelaScience (USA)

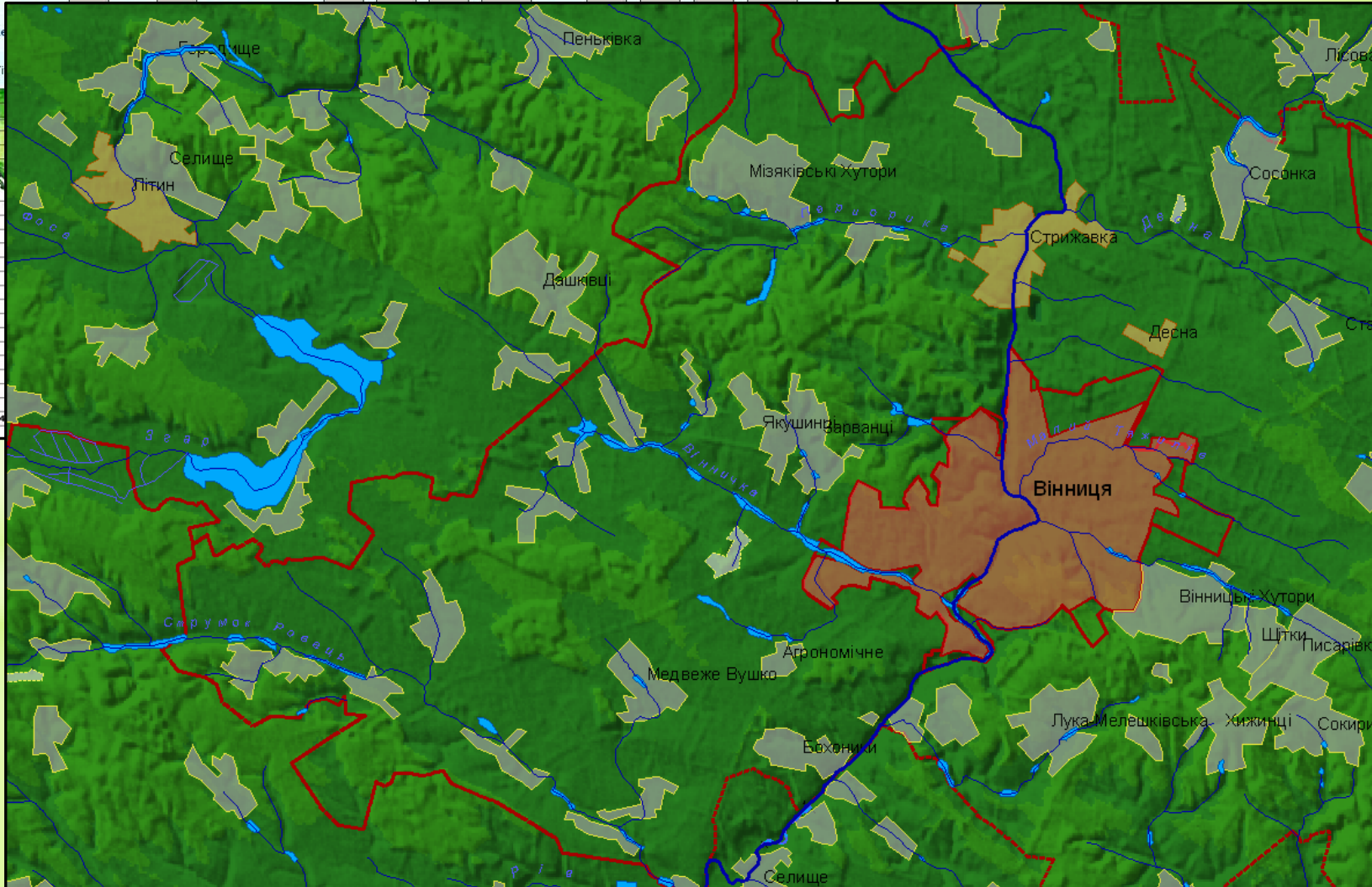
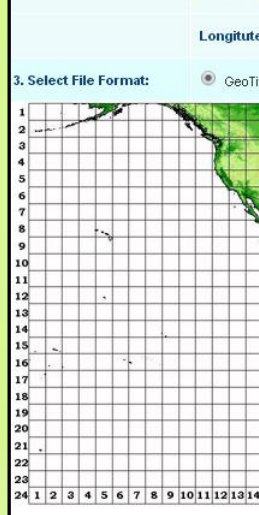
2. Data selection method: Multiple Selection Enable Mouse Drag Input Coordinates

Many tiles can be selected at random locations. These selected tiles are listed in the results page for download.

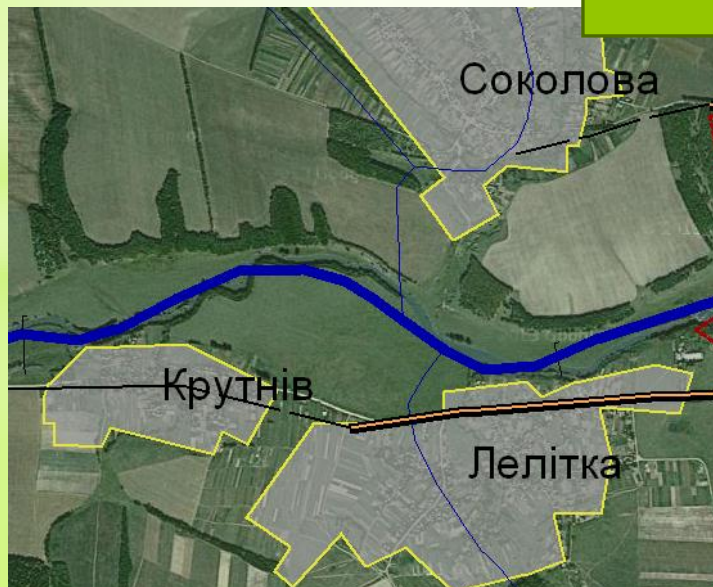
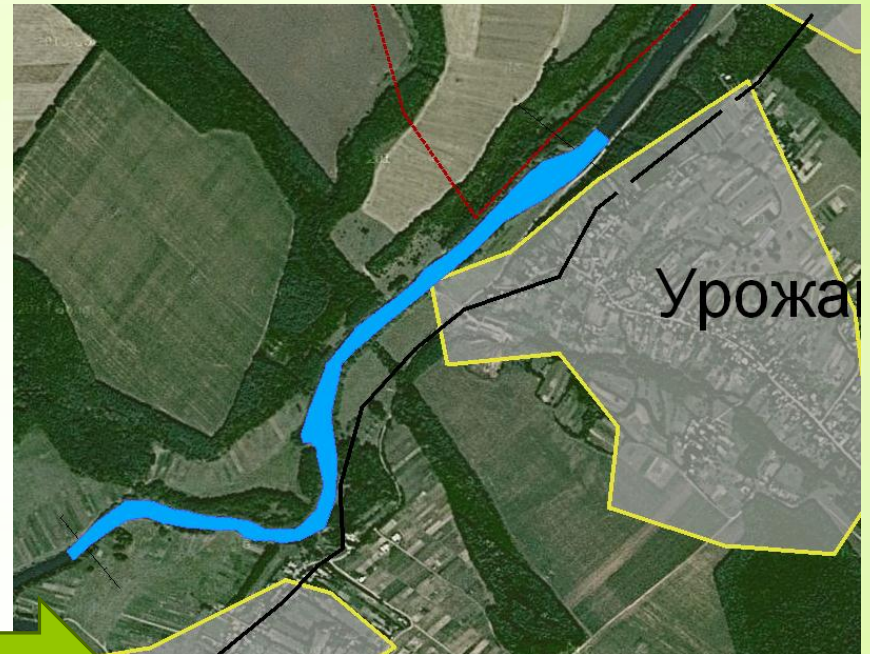
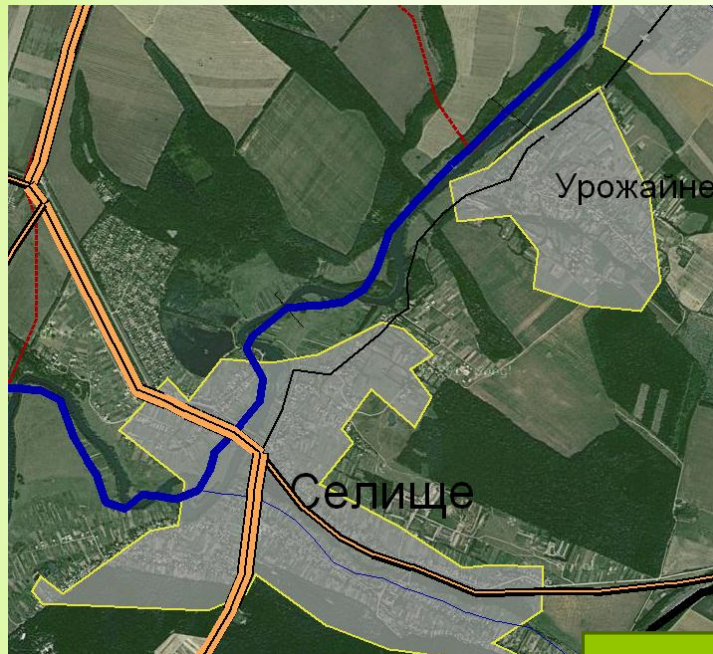
Decimal Degrees (ie 34.5, -100.5) Degrees: Minutes: Seconds (ie 34 30 00 N, 100 30 00 W)

Longitude - min: max: Longitude - min: East max: East

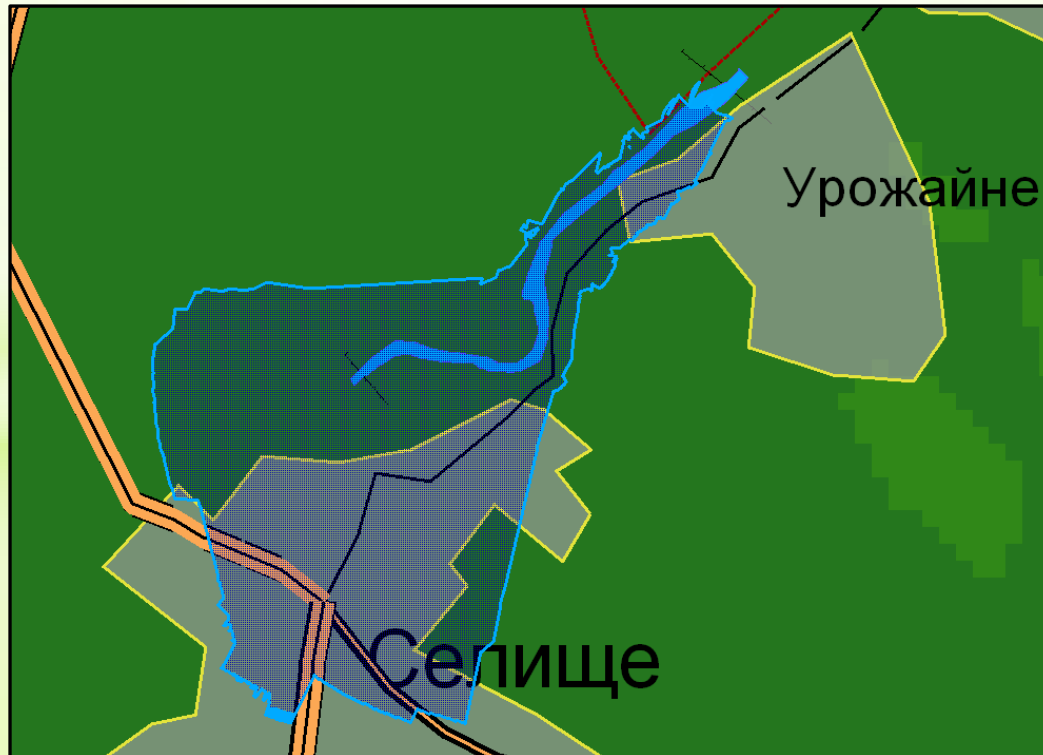
Latitude - min: max: Latitude - min: North max: North



Актуалізація контурів водотоків за даними ДЗЗ



Моделювання зон затоплення (прогнозований рівень підняття – 2 м)



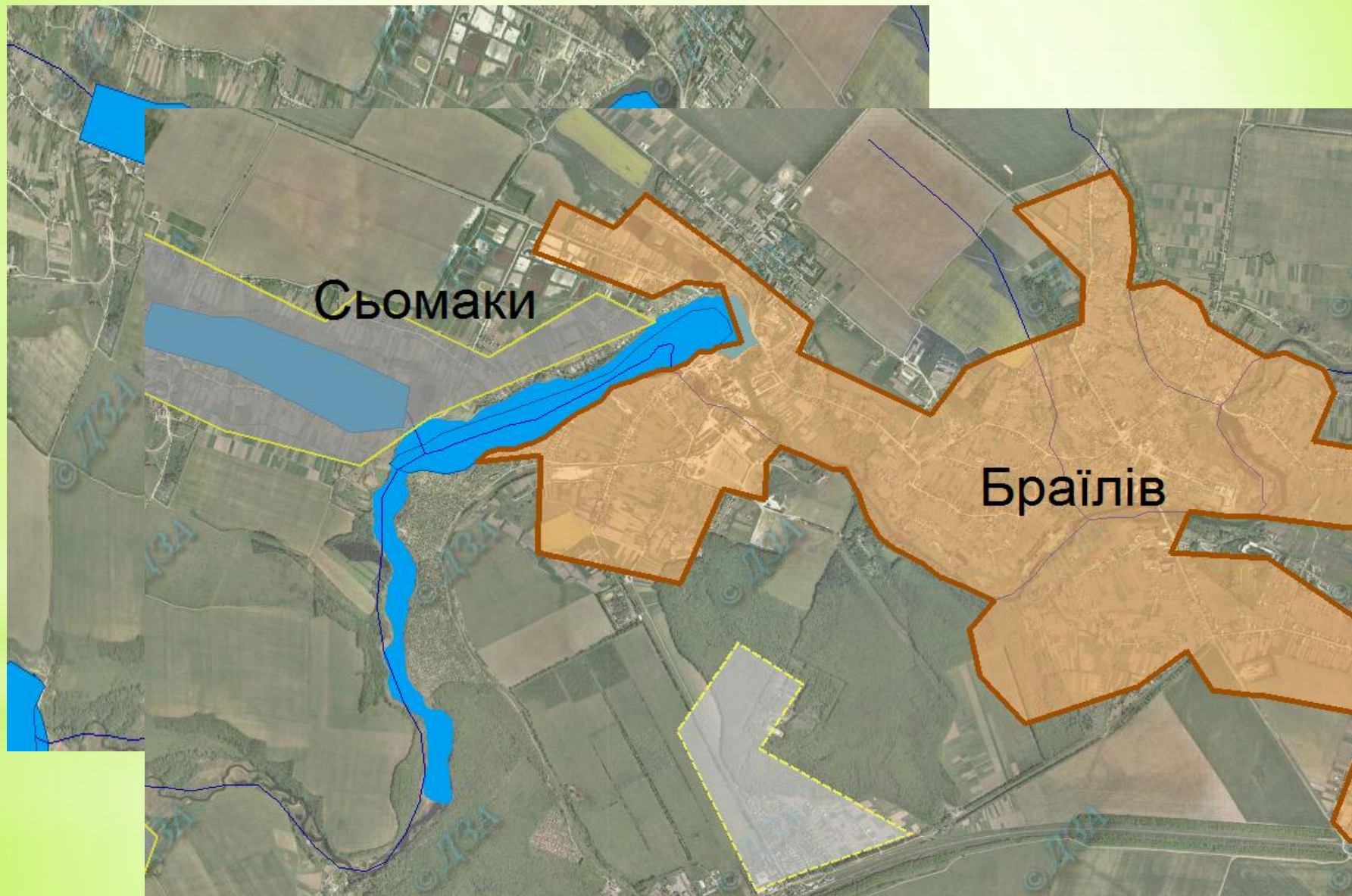
Актуалізація контурів водотоку за даними ДЗЗ та ГІС



Моделювання зон затоплення (прогнозований рівень підняття – 2 м)



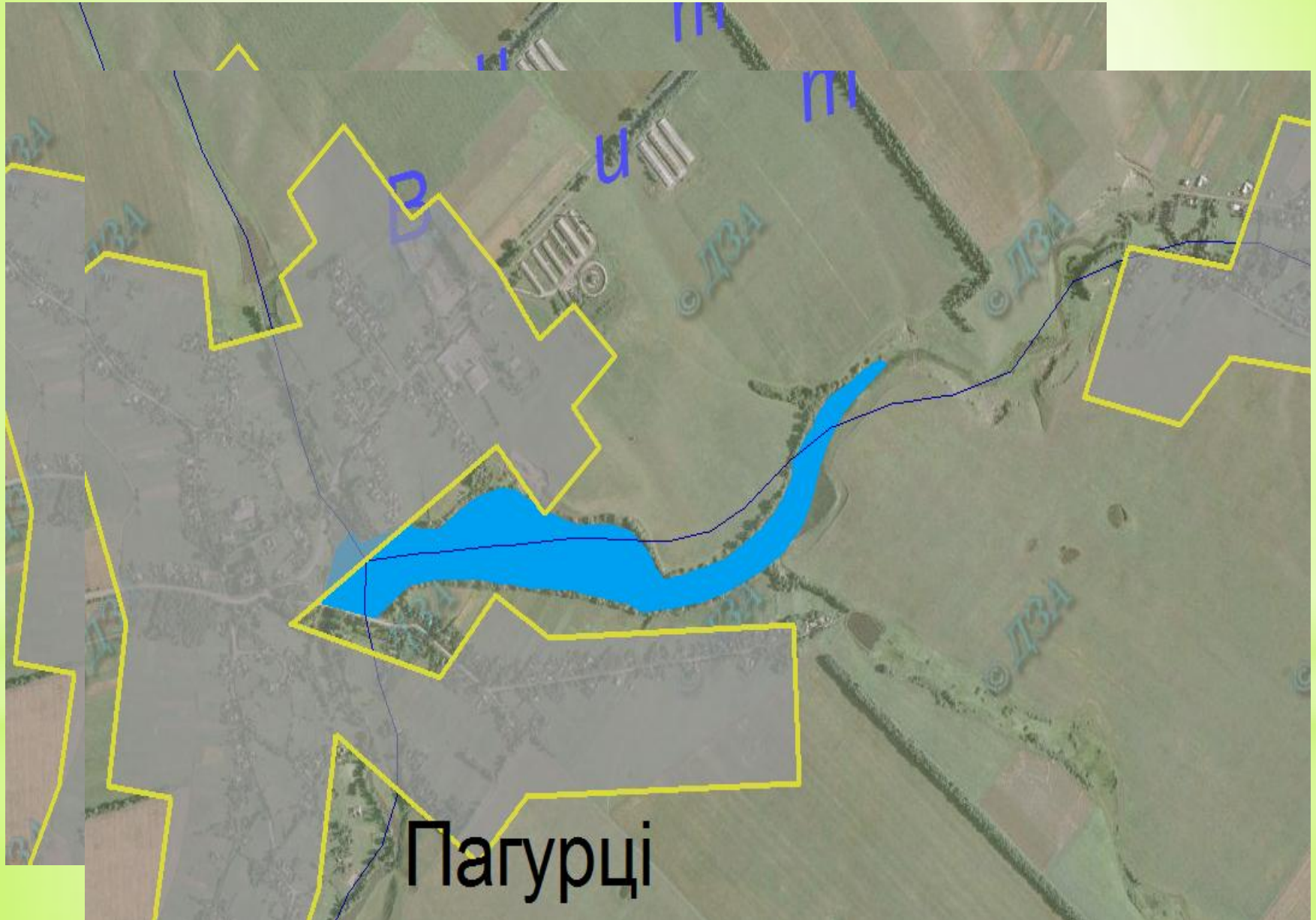
Актуалізація контурів р. Ров



Моделювання процесу затоплення на р. Ров з прогнозованим рівнем підняття рівня води 1 та 2 м.

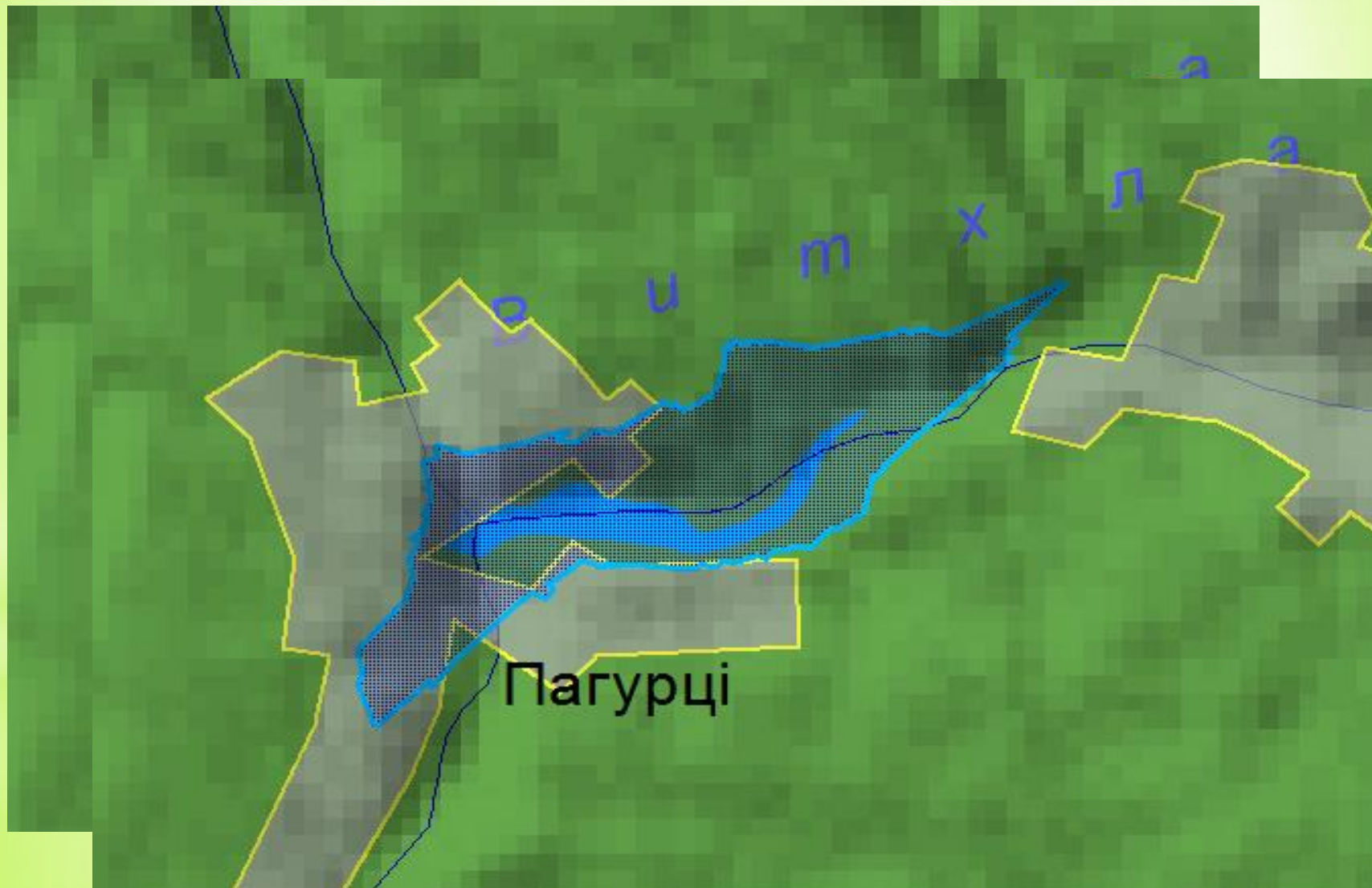


Актуалізація контурів р. Витхла



Пагурці

Моделювання процесу затоплення на р. Витхла з прогнозованим рівнем підняття рівня води 1 та 2 м.



Висновки

- Наведена актуальність даної роботи. Розглянуто повені в цілому, їх негативний вплив на екологічну і економічну складову, описані методи попередження та зменшення шкідливого впливу.
- Визначено проблеми, які зазвичай виникають при моделюванні зон затоплення.
- Здійснено імпорт даних висот з формату SRTM.
- Проведена актуалізація контурів водотоків на ділянках, для яких здійснюється моделювання зон затоплення за допомогою даних ДЗЗ.
- Розраховано рівні підняття води за даними з гідропостів
- Здійснено моделювання зон затоплення з прогнозованим рівнем підняття води 1 та 2 м. біля с. Селище, Лелітка, Пагурці, Сьомаки і Тростянчик.
- Наведені рекомендації щодо застосування запропонованих підходів до прогнозування затоплення територій для забезпечення екологічної стабільності прибережних регіонів.

Практичне значення. Результати проведених досліджень доцільно використовувати для визначення рівня підняття води та моделювання по ньому зон затоплення на схильних до цього територіях України. Дані методи дозволяють швидко та оперативно провести моделювання та аналіз зон затоплення.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні методу моделювання зон затоплення з використанням ГІС та ДЗЗ і аналізу даних гідропостів для прогнозування рівня підняття води.

Практична цінність одержаних результатів в магістерській кваліфікаційній роботі полягає у детальному аналізі існуючих електронних карт та методів побудови зон затоплення та наданні рекомендацій з приводу їх покращення та застосування для прогнозування затоплень. Описані у роботі методи значно полегшують проведення процесу моделювання підвищують точність моделювання зон затоплення.

Публікації.

- Основні наукові положення та практичні результати роботи доповідалися й обговорювалися на XLIII науково-технічній конференції професорсько-викладацького складу, співробітників та студентів.
- Крижановський, Є.М. і Яцко, Л.І. (2014) Прогнозування затоплення територій з використанням даних дистанційного зондування землі та засобів ГІС In: Тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції аспірантів, молодих учених та студентів, присвяченої Дню науки Т.1 ЖДТУ, С. 91-92.”.
- Крижановський Є.М. Метод прогнозування затоплення територій для забезпечення екологічної стабільності прибережних регіонів / Є.М. Крижановський, Л.І. Яцко // V-й Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2015), 23-26 вересня, 2015. Збірник наукових праць. - Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. -64 С.
- Також зайняте призове місце в II Міжнародному конкурсі найкращих робіт з комп'ютерного моніторингу стану довкілля України серед учнів та студентів, який проводився у березні-травні 2015 року в номінації “Найкраще інформаційне наповнення”.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!!!