



FREEWAT

Free and Open Source Software Tools for Water Resource Management

EU HORIZON 2020 Project

Вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Дар'я Свідзінська, Лабораторія OSGeo КНУТШ

Rudy Rossetto, Scuola Superiore Sant'Anna

Iacopo Borsi, TEA Sistemi SpA

Laura Foglia, Technischen Universität Darmstadt

Violeta Velasco Mansilla, IDAEA-CSIC

ГИС-Форум «Образование · Наука · Производство»

15-18 марта 2016 | Харьков, Украина



Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224

www.freewat.eu



Зміст

FREEWAT

1. Загальна інформація
2. Огляд програмних інструментів
3. Очікувані результати

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





1. Загальна інформація

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





Що таке FREEWAT

FREEWAT

Поєднане з ГІС середовище моделювання з відкритим вихідним кодом, яке поширюється як суспільне надбання, для симуляції кількості та якості поверхневих і підземних вод, об'єднане з модулями інтегрованого планування та управління водними ресурсами.

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224



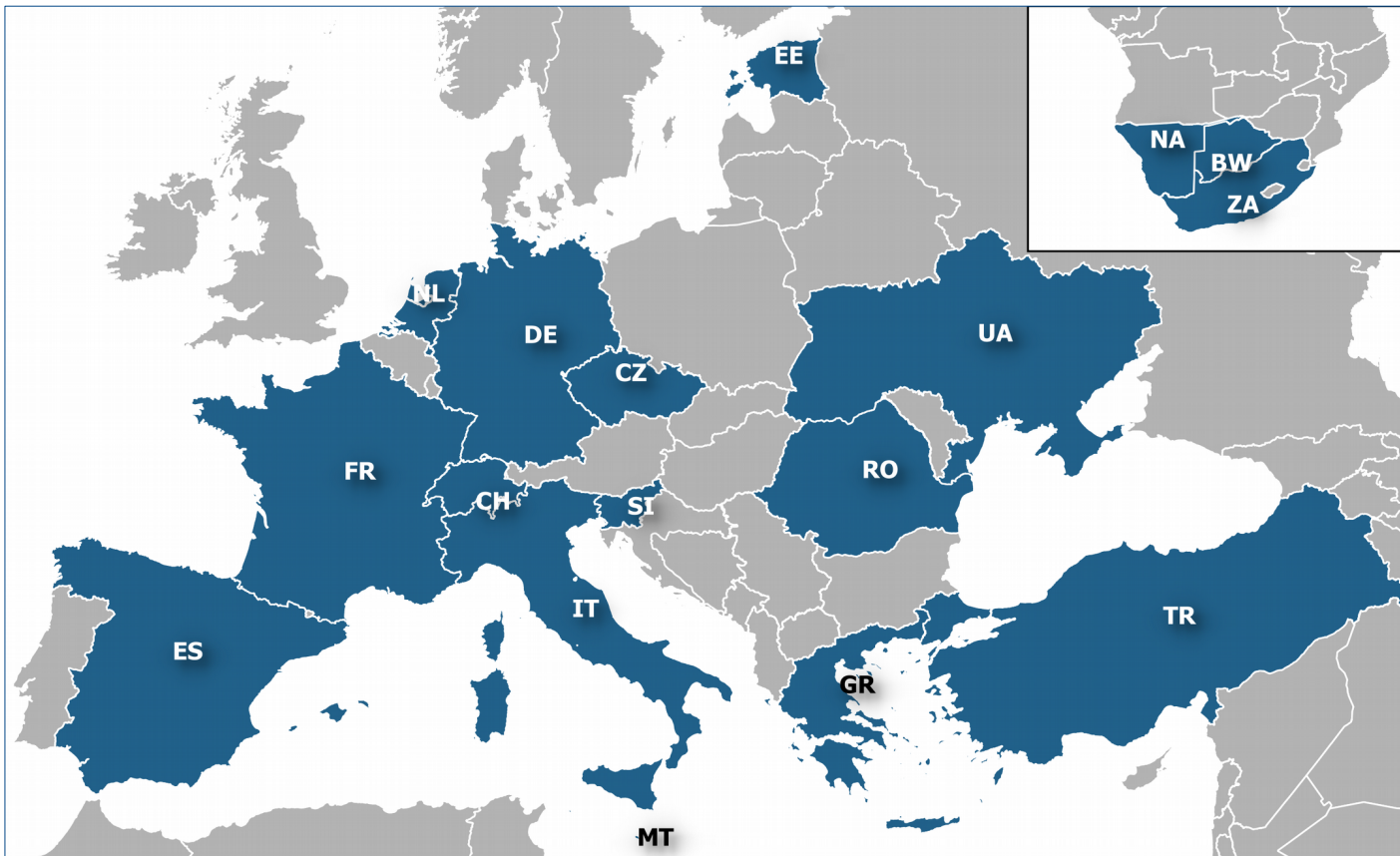


Мета — удосконалення управління водними ресурсами

Завдання:

- узгодити результати попередніх досліджень для інтеграції наявних програмних модулів до єдиної ГІС-платформи
- забезпечити застосування інструментів FREEWAT зацікавленими сторонами (технічний персонал та управлінці)
- подолати розрив між ЄС та США в галузі інструментів моделювання та управління водними ресурсами





- Координатор:
 - Scuola Superiore Sant'Anna SSSA (м. Піза, Італія)
- Керівна група:
 - SSSA (Італія)
 - TEA-Sistemi (Італія)
 - TU Darmstadt (Німеччина)
 - IDAEA-CSIC (Іспанія)
- 01.04.15 — 30.09.17
30 місяців
- 19 партнерів
- 13 тематичних досліджень



Наша роль

FREEWAT

1. Технічне та адміністративне координування проекту в Україні
2. Навчання технічного персоналу для нарощування потенціалу
3. Апробація інструментів FREEWAT в дослідженні, спрямованому на покращення та розробку сценаріїв управління водними ресурсами
4. Забезпечення залучення зацікавлених сторін, зокрема управлінців
5. Підготовка рекомендацій щодо «найкращих практик» застосування ГІС-інструментів для моделювання з метою планування управління водними ресурсами
6. Поширення інформації та комунікація

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





2. Огляд програмних інструментів FREEWAT

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





Відкриті та вільні інструменти

- відкритий вихідний код
- безкоштовне поширення
- безкоштовне навчання
- можливість долучитись
- потенціал для розширення

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224

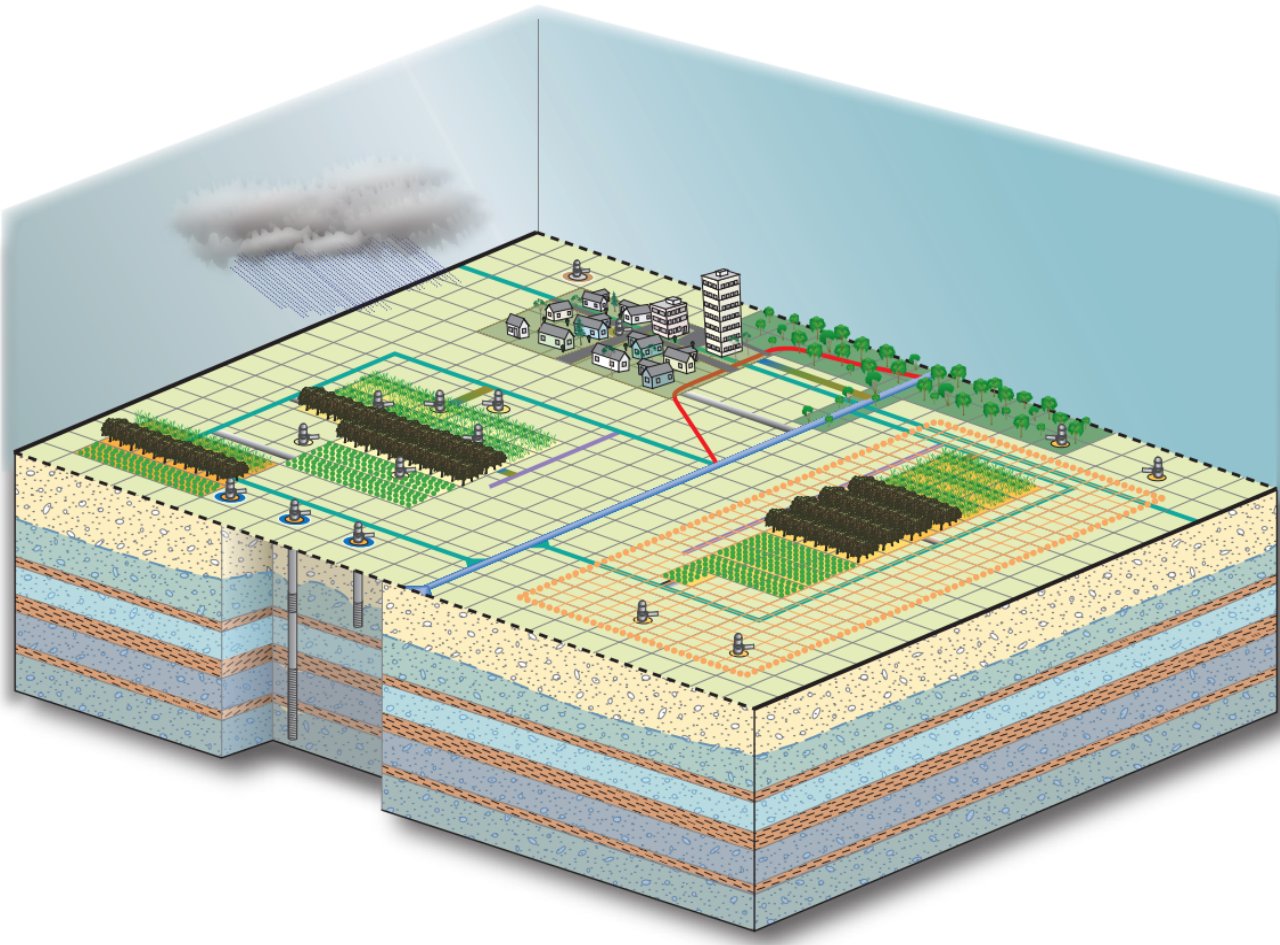


ГІС для інтеграції — QGIS



- відкрита та вільна ГІС
- розвинений функціонал
- інтероперабельність
- динамічний розвиток
- * досвід розробників
- * тестування та апробація

Інструменти, що інтегруються: MODFLOW



- тривимірне моделювання підземних вод та водоносних горизонтів
- Геологічна служба США публікує код 1984 р.
- де факто, стандарт
- модульна структура
 - об'єднані системи поверхневих | підземних вод
 - перенесення розчинених речовин
 - взаємодія різнорідних потоків
 - компоненти забезпеченість-попит водного бюджету
- SID&GRID (Regione Toscana):
 - поверхневий та підземний стік
 - процеси в зоні аерації
 - інтеграція до QGIS

<http://water.usgs.gov/ogw/modflow/>

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





Інструменти та досвід попередніх проектів

FREEWAT

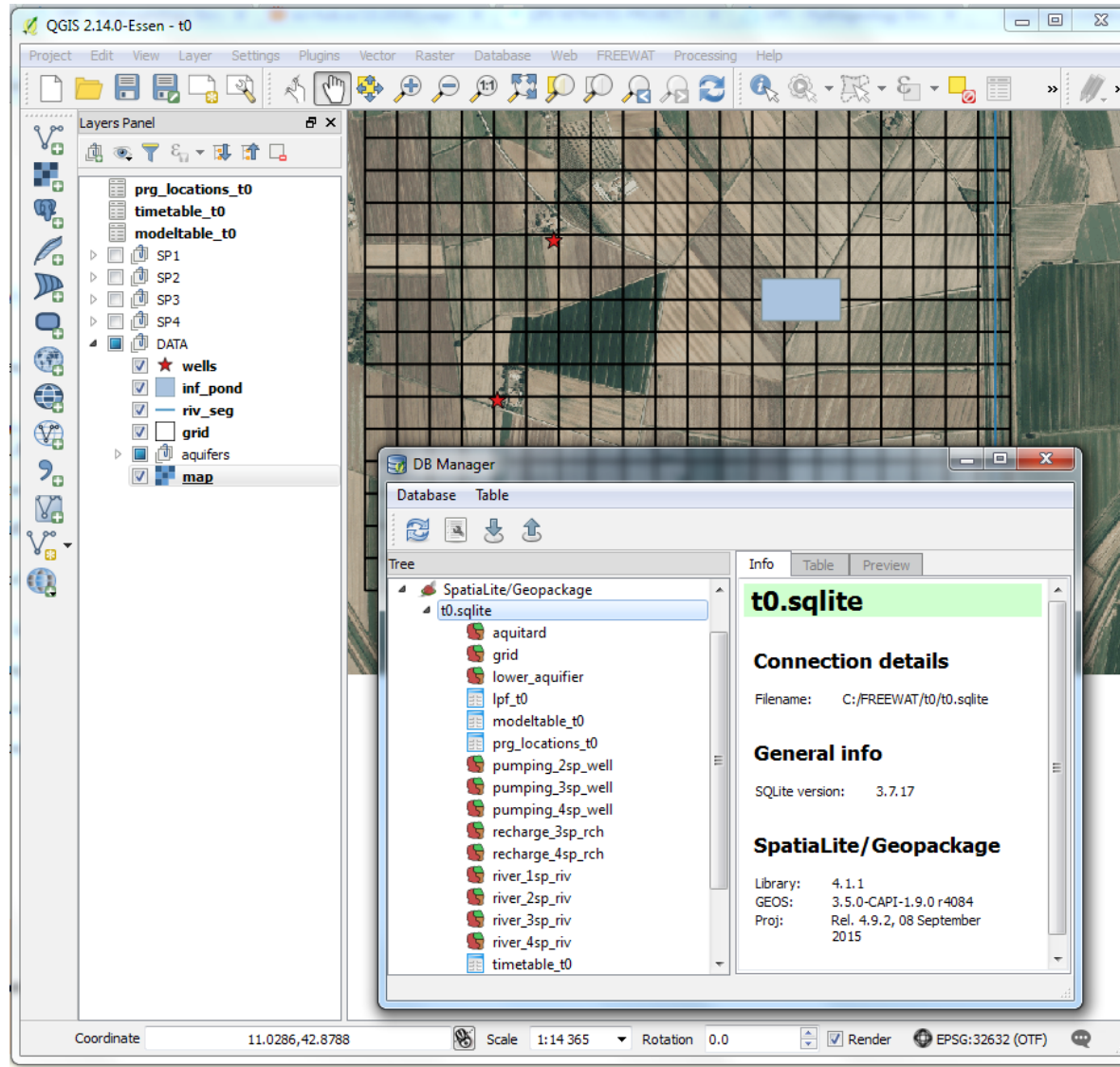
- **MARSOL** (Demonstrating Managed Aquifer Recharge as a Solution to Water Scarcity and Drought)
транспорт розчинених речовин в підземні води
<http://www.marsol.eu/>
- **QUIMET** (GIS-based Hydrogeochemical Analysis Tools): ГІС-інструменти для збереження, аналізу та візуалізації гідрогеохімічних даних
- **LIFE Nitrates** (Repercussions of Agricultural Practices on the Nitrate Pollution of Inland Waters): імітаційне моделювання для кількісної оцінки забруднення ґрунтових вод нітратами з сільськогосподарських джерел
<http://www.life-nitratos.eu/>
- **HOPE** (UNESCO's Hydro Free and/ or Free and FOSS Platform of Experts Initiative): застосування відкритих інструментів для управління водними ресурсами в країнах Африки
<http://www.hope-initiative.net/>

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224



Збереження та управління даними: SpatiaLite та QGIS



FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





Моделювання: підземний стік

Run Model

Model Name: t0

Groundwater Flow | Solute Transport | Water Management and Crop Modeling | Model Calibration

CHD UZF (Unsaturated Zone)

WEL UZF Layer:

RIV Surface Layer:

DRN Recharge Option:

GHB Simulate Evapotranspiration

MNW Use SFR Package

RCH Rch Option:

EVT Evt Option:

Activate Link with MT3DMS (LMT Package)

OBSERVATIONS

HOB

Rewetting Parameters

WETFCT IHDWET

IWETIT

PCG Solver parameters

Outer Iteration Inner Iteration

HCLOSE IPRPCG

RCLOSE DAMP

RELAX

MUTPCG

Only Write Input Files

Run Open Report Cancel

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





Моделювання: перенесення розчинених речовин

Run Model

Model Name: t0

Groundwater Flow | Solute Transport | Water Management and Crop Modeling | Model Calibration

Transport Model: [dropdown]

ADVECTION Package

Solution Option (MIXELM): Standard Finite-Difference Courant number (PERCEL): 0.75

Particle Tracking Algorithm: First-order Eulerian MXPART: 800000

Dispersion is Active

Reaction Layer [dropdown]

Type of Sorption: No sorption

Type of Kinetic Rate Reaction: No kinetic rate reaction

SINK and SOURCE Package

CHD [dropdown] Distributed Sink/Source (RCH or EVT) [dropdown]

WEL pumping_2sp_well Mass Loading [dropdown]

RIV river_1sp_riv Constant Conc. [dropdown]

GHB [dropdown]

Density Dependent Flow

Method for Mass Conservation (MFNADVFD): Central-in-space

Reference Density: 1000 Slope coefficient for EoS: 0.7

Viscosity Dependent Flow

Simulate effect of Temperature as representing Temperature: [dropdown]

Reference Viscosity: 0.00089 Slope Coefficient (DML) 0.00000192

GCG SolverParameters

Outer Iteration (MXITER): 1 Inner Iteration (ITER 1): 50

Preconditioner (ISOLVE): Jacobi Dispersion Tensor Term (NCRS): Lumped

Relaxation Factor (ACCL): 1.0 CCLOSE: 0.0001 IPRGCG: 0

Only Write Input Files Run Open Report Cancel

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





Моделювання: управління водними ресурсами

Run Model

Model Name: t0

Groundwater Flow | Solute Transport | Water Management and Crop Modeling | Model Calibration

Have you already created a MODFLOW Model?

YES (the NAME file of your model will be uploaded and used to run this module)

NO (You have to build all desired MODFLOW Packages and Options in Groundwater Flow Tag, on the left)

Insert input for this module:

Water Demand Units (Farm_ID)

Water Units Properties

Wells for a Water Unit (Farm Wells)

Pipelines for a Water Unit

Soils properties

Crops and Soils for a Water Unit

Crops properties

Climate Data

Only Write Input Files

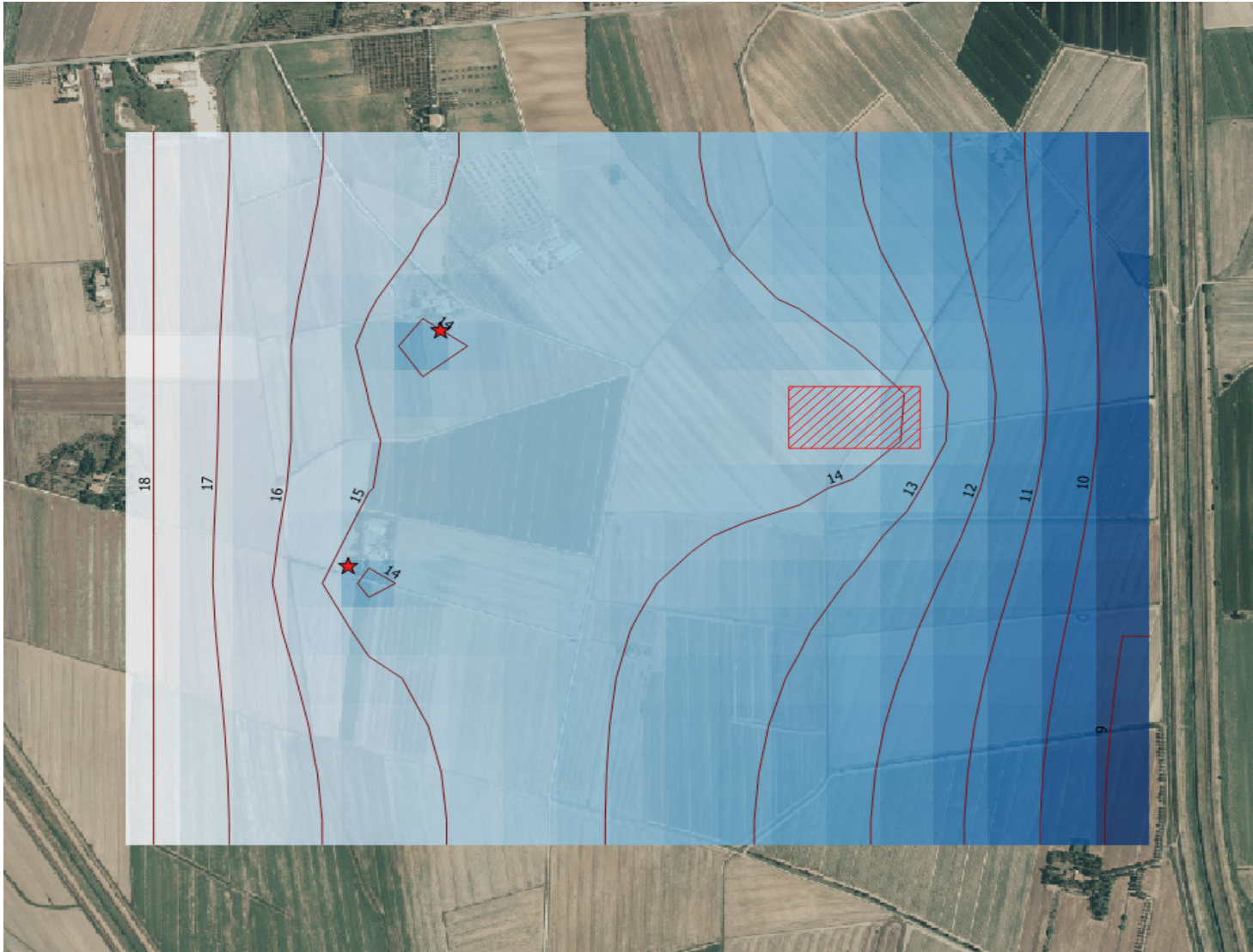
Run Open Report Cancel

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224



Представлення результатів: поле гідродинамічного напору



FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





3. Очікувані результати

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





Модулі та інструменти платформи FREEWAT

- управління водними ресурсами та планування
- інструменти для аналізу даних спостережень
- калібрування, оцінка надійності
- перенесення розчинених речовин в зоні аерації
- оцінка потреб у воді та розвиток с/г культур
- контроль якості підземних вод
- аналіз, інтерпретація та візуалізація гідрогеологічних даних

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





Наукові результати

- розробка інструментів, які забезпечать інтегрований підхід до моделювання водних ресурсів
- розробка комплексної методики оцінки водного бюджету території на основі кількісного моделювання
- адаптація міжнародних та європейських методик до національних дослідницьких завдань

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





Прикладні результати

FREEWAT

- загальнодоступні програмні засоби та ГІС-інструменти
- кваліфікований технічний персонал
- рекомендації щодо застосування «найкращих практик» сценарного моделювання для управління водними ресурсами
- підтримка прийняття обґрунтованих рішень на основі аналізу даних
- спрощення застосування та втілення вимог директив ЄС: водної рамкової 2000/60/ЄС, про підземні води 2006/118/ЄС, про нітрати 91/676/ЄЕС тощо

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224





Дякую за увагу

Дар'я Свідзінська

Дослідницько-освітня лабораторія OSGeo КНУТШ

<http://lab.osgeo.org.ua/>

FREEWAT: вільні та відкриті програмні інструменти для управління водними ресурсами

Цей проект отримав фінансування за програмою наукових досліджень та інновацій
Європейського Союзу Горизонт 2020 грантова угода № 642224

