



FREEWAT

Free and Open Source Software Tools for Water Resource Management
EU HORIZON 2020 Project



FREEWAT (FREE and open source software tools for WATer resource management / Svobodné softwarové nástroje s otevřeným zdrojovým kódem pro hospodaření s vodními zdroji) je projekt EU v rámci programu HORIZON 2020, který prostřednictvím volně přístupné domény s otevřeným zdrojovým kódem, integrované do GIS a zaměřené na plánování a hospodaření v oblasti povrchových a podzemních vod, prosazuje (s využitím důsledného participativního přístupu) uplatňování směrnic EU pro nakládání s vodami.

Platforma FREEWAT je v současnosti rozsáhlý plugin QGIS (<https://www.qgis.org/en>), který umožňuje spojit účinnost nástrojů GIS a následného zpracování prostorových dat s výsledky simulačních modelů. Tato platforma je koncipována jako prostředí, do něhož je virtuálně integrováno několik simulačních kódů, založených na hydrologických, hydrochemických či socioekonomických procesech, a kde vstupní a výstupní data jsou spravována databázovým systémem SpatiaLite.

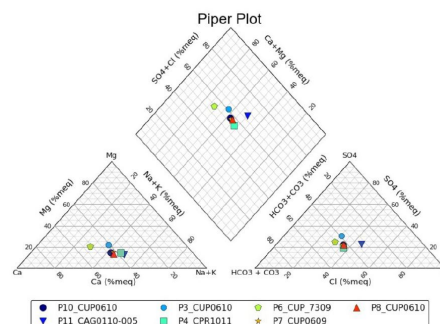
Platforma FREEWAT je určena pro vodohospodářské úřady a státní/soukromé podniky, jimž pomáhá vytvořit vysoce informativní a dynamicky rostoucí znázornění hydrologických systémů. Mohou ji využít i tvůrci koncepcí pro vědecky a technicky odůvodněné rozhodování a tvorbu koncepcí na základě participativního přístupu, a to tím, že zapojí zainteresované strany (např. do vyvážení plánů povodí, jak je vyžaduje Rámcová směrnice o vodách) nejen v závěrečné fázi debaty o výsledcích, nýbrž i ve stadiu definování scénářů.

Nástroje, kterými disponuje FREEWAT

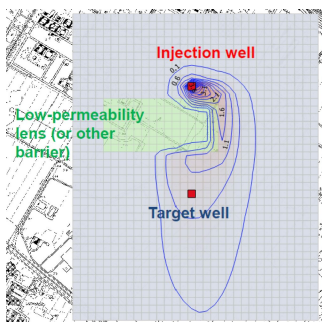
Platforma FREEWAT obsahuje následující moduly pro předběžné zpracování a implementaci modelů.

AkvaGIS poskytuje několik nástrojů předběžného zpracování pro analýzu a interpretaci hydrochemických a hydrogeologických dat. Možnosti modulu akvaGIS sahají od diagramů a statistik týkajících se hydrochemických údajů pro hodnocení kvality podzemních vod až k interpretaci hydrogeologických dat a vytváření tematických map pro aplikaci konceptuálních modelů.

Observation Analysis Tool (OAT) je nástroj předběžného zpracování, který uživateli poskytuje zdokonalené možnosti zpracování časových řad s ohledem na stále rostoucí používání difúzních a online monitorovacích sítí a sítí pracujících v reálném čase. Nástroj OAT je určen k usnadnění importu, analýzy a vizualizace dat z časových řad a využití těchto dat pro vytváření modelů a jejich pokročilou kalibraci.



Simulaci **proudění podzemních vod** ve zvodních lze provádět nástrojem MODFLOW-2005, což je prostorově distribuovaný kód založený na fyzikálních vlastnostech prostředí, vyvinutý USGS, který simuluje dynamiku proudění podzemních vod v saturovaných a nesaturovaných zónách. Proudění v souvislosti se studněmi, infiltračním územím, evapotranspirací, odvodňovacími kanály a řekami lze simulovat pomocí konkrétních balíčků (packages) MODFLOW, z nichž zasluhuje zmínku Lake Package, který simuluje interakce mezi jezery a zvodněmi.

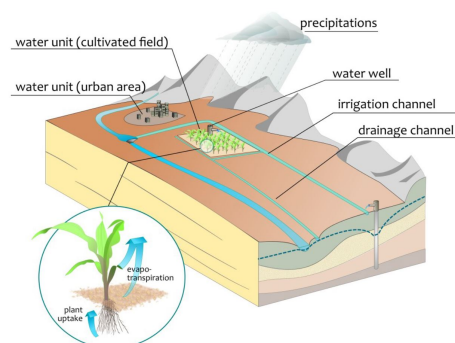


Hydrologický model může být ve FREEWATu propojen s modelem **transportu rozpuštěných látek** pro simulaci advekčně-disperzivního transportu různých látek v nesaturované i saturované zóně s pomocí MT3DMS. Aplikace SEAWAT umožňuje simulovat proudění v závislosti na viskozitě a hustotě. Tyto nástroje jsou obzvláště vhodné pro simulaci procesů pronikání slané vody či pro hodnocení geotermálních elektráren o nízké a střední entalpii.

Pro udržitelné **hospodaření s vodou** je určen balíček Farm Process, integrovaný do MODFLOW-OWHM (One-Water Hydrologic Flow Model; USGS), což je nejaktuálnější verze MODFLOW. Farm Process umožňuje dynamicky simulovat komponenty poptávky a dodávky v rámci spotřeby vody pro základní jednotky odběru vody v podmínkách řízené poptávky a omezených dodávek.

Takto je vytvořen plně provázaný a integrovaný hydrologický model spolu s odhady množství odebírané vody ze společně využívaných zásob povrchových i podzemních vod a s důrazem na hospodaření s vodou ve venkovských oblastech.

Modul pro **citlivostní analýzu a odhad parametrů** je založen na UCODE_2014 a je zaměřen na zlepšení přesnosti modelu tím, že zmenší rozdíly mezi tlaky a toky simulovanými v modelu a pozorovanými daty. Pro tento úkol lze využít několika statistických postupů, které vyhodnotí konstrukci modelu a zvolí parametry, které mají být odhadnuty inverzní regresní metodou založenou na vyhodnocení objektivní funkce.



Školení a aplikace platformy

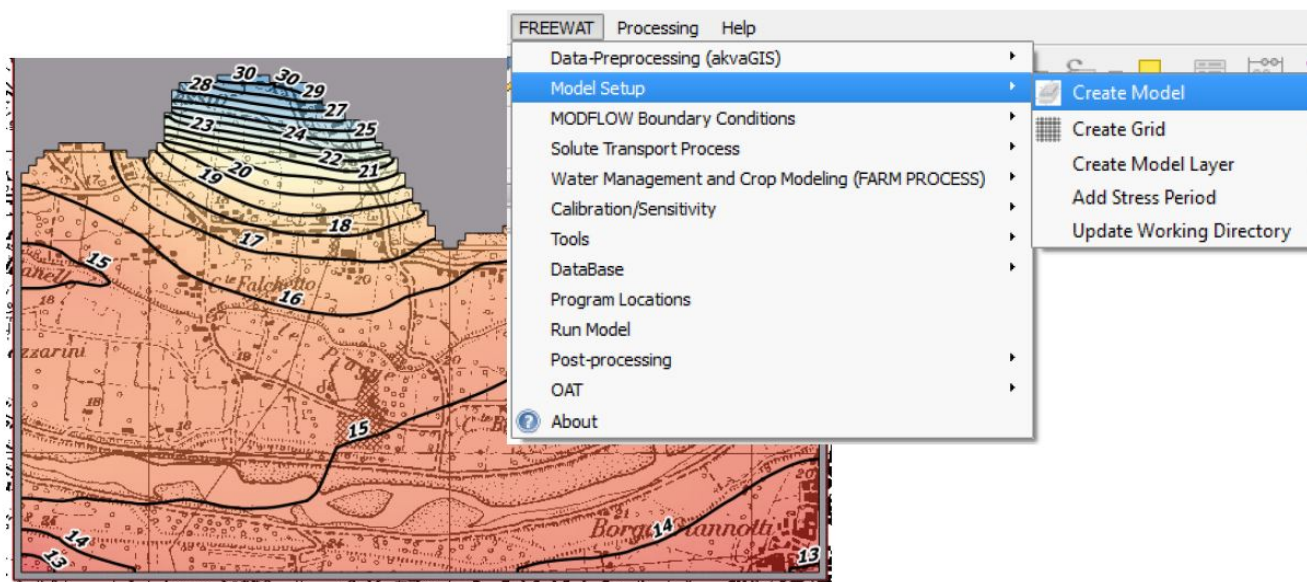
Školení k platformě FREEWAT je zajištěno prostřednictvím cyklu seminářů a 6 uživatelských manuálů. Tyto semináře pokrývají následující oblasti: (i) 3 semináře o aplikaci MODFLOW-2005 pro simulaci dynamiky podzemních vod, (ii) 2 přednášky o základních konceptech MODFLOW a (iii) jedna přednáška o používání GGIS (Global Groundwater Information System) a GGMN (Global Groundwater Monitoring Network). Dále jsou k dispozici semináře a materiály pro všechny výše zmíněné moduly.

Pro šíření využívání platformy FREEWAT jako standardního softwaru pro modelování dynamiky množství a kvality povrchové/podpovrchové vody bylo do července 2016 vyškoleno okolo 100 osob z 60 institucí. Dne 31. července 2016 byla spuštěna verze 0.1 platformy FREEWAT. Současná verze je verze 0.3.1.

Platforma FREEWAT je v současnosti testována a bude aplikována ve 14 případových studiích v EU i mimo EU na konkrétní vodohospodářskou problematiku.

Brzy bude zahájeno druhé kolo školení, než bude FREEWAT veřejně spuštěn v září 2017. Účast je zdarma a v rámci školení je zajištěna i dálková podpora.

Chcete-li se zúčastnit nebo si prostě jen přejete mít aktuální informace o výsledcích FREEWATu, pište na emailovou adresu: r.rossetto@santannapisa.it (koordinátor projektu) nebo zuzana.boukalova@metcenas.cz (zástupce českého partnera METCENAS o.p.s.)



Koordinátor projektu

Dr. Rudy Rossetto
Institute of Life Sciences
Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa (Italy)
e-mail: r.rossetto@santannapisa.it
Tel: +39 050 883 506



Projekt FREEWAT programu H2020 je součástí klastru ICT4WATER
(<http://www.ict4water.eu>)

KONSORCIUM FREEWAT



Tento projekt je financován z výzkumného a inovačního programu Evropské unie Horizon 2020 v rámci grantové dohody č. 642224.

Tento projektový leták vyjadřuje výhradně stanoviska autorů a Evropská unie není odpovědná za jakékoli použití informací v něm obsažených.