

Автоматизирана система за прогнозиране на наводнения за българо-гръцки басейн с модела SURFEX-TOP



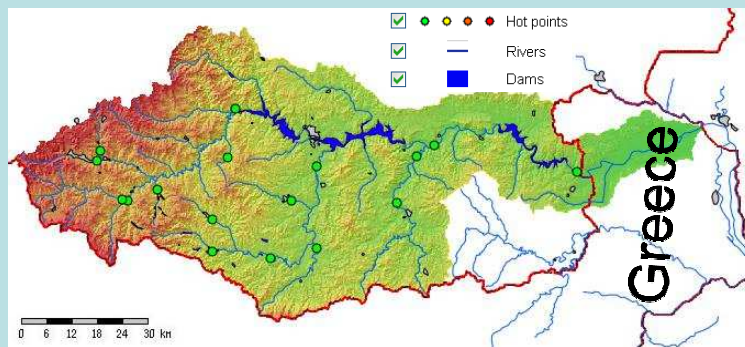
Е. Артинян, В. Vincendon², С. Балабанова¹, П. Царев¹, Г. Кошинчанов¹
¹ НИМХ - БАН, България; ²GAME/CNRM (Météo-France, CNRS), Toulouse, France

Река Арда тече в югоизточната част на България и малка част от Гърция, преди да достигне и влее в река Марица (Еврос) в източна посока.

Климатът е силно повлиян от средиземноморските циклони което е причина за много от наводненията през зимно-пролетния период. Пропливните дъждове често са съчетани с бързо снеготопене и поради стръмните склонове, селищата в горната част на басейна на реката страдат от внезапни наводнения.

Язовирната каскада построена през 50-те предпазва долната част, но при някои ситуации язовирите преливат, причинявайки щети на земеделски земи и населени места в Гърция.

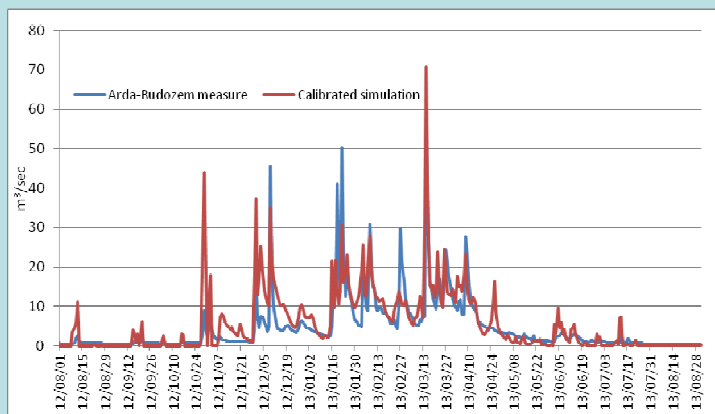
В рамките на общ Българо - Гръцки проект, финансиран от европейската програма INTERREG, беше разработена автоматизирана система за прогноза на наводнения и от февруари 2014 г. е в действие към Национален Институт по Метеорология и Хидрология - България. Системата използва валежовни данни в реално време от повече от 20 автоматични станции инсталирани след 2006 г., които преработва на всеки 3 часа, създавайки полета с размер на мрежова клетка от 8 км. Данните и предупрежденията се публикуват два пъти на ден в сайта на системата.



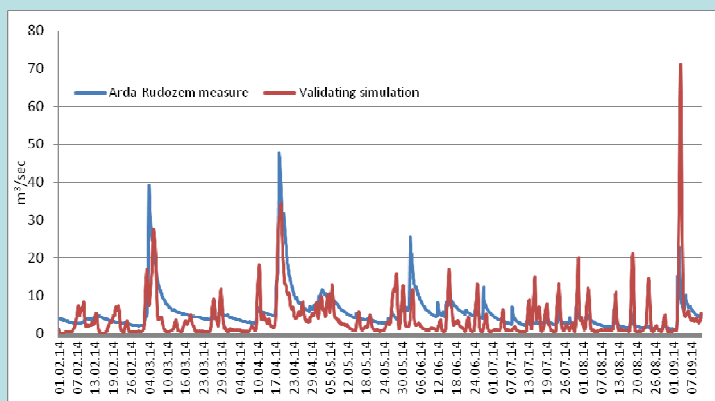
Басейнът на река Арда обхваща около 5200 km² в България и около 600 km² в Гърция (от дясно).

Зелените точки показват населените места (горещите точки) за които се издават предупреждения, когато системата прогнозира надвишаване на праговете. Алармените прагове на нивата се определят спрямо превишаване на максималния отток с вероятност 50%, 5% и 1% (един път на 2, на 20 и на 100 години).

Прогнозата е базирана върху системата SURFEX-TOPMODEL. Инициализацията се извършва с въвеждане на данни, изчислени от измервания в реално време на телетричните станции: валеж, температура на въздуха, влага и т.н. Системата изчислява прогнозата за оттока 5 дни напред, за 22 застрашени крайречни района, използвайки ALADIN и ECMWF прогнози за входните променливи.



За калибриране на моделите е използван измерения отток на 6 хидрометрични станции и ежедневните водни балансът на 3 язовира за период от 13 месеца между 08.2012 и 09.2013. Три параметъра на SURFEX-TOPMODEL са калибрирани чрез стартиране на модела няколко стотици пъти : f и d_c параметрите на хидравличната пропускливост на почвата (Decharme et al., 2006) и скоростта на течението. Получават се стойности на f между 5 и 7 и между 0.5 and 1.0 за d_c . Калибрирането на скоростта на течението доведе до противоречиви резултати: за по-дълги периоди по-ниските скорости дадоха по-добри резултати докато за по-добро съответствие с високите вълни са необходими по-високи скорости (до 3-4m/sec). За периода от 13 месеца калибрираните стойности са около 0.5 и 1.0 m/sec. Моделите не могат да представят ниските води през летния период. Отчасти проблема се решава с w_{drain} параметъра (Habets et al., 1999).



Четири сигнални нива се използват в системата:
 "безопасна зона" (зелен),
 "Предупреждение" (жълто),
 "Риск от наводнения" (оранжево) и
 "Опасност от наводнение" (червен)

River	Settlement	Nash		R ²
		Calibration	Validation	Validation
Arda	Vehtino	0.82	0.64	0.86
Arda	Rudozem	0.58	0.26	0.63
Arda	res.Kardzhaly	0.83	-7.81	0.72
Arda	res.St.Kladenets	0.89	-0.29	0.58
Arda	res.Ivaylovgrad	0.53	-2.19	0.32
Varbitsa	Varli Dol	0.80	0.00	0.80
Varbitsa	Gruevo	0.86	-0.13	0.90
Krumovitsa	Gorna Kula	0.51	0.68	0.83
Cherna Reka	Taran	0.64	-0.35	0.73

Последователните прогнози са представени в редове. Цветът на всяка клетка показва нивото на предупреждение за всеки три часа прогнозен отток.

Заклучение: модела SURFEX-TOPMODEL може да се използва за бързо изграждане на автоматизирани системи за прогноза на наводнения в Средиземноморски водосбори. Изграждането се улеснява от малкият брой параметри за калибриране. Необходими са подобрения, за да се регулира динамично параметъра "скорост на течението". Системата е достъпна на <http://arda.hydro.bg> на Български и Английски.

