

МОДЕЛИРАНЕ НА РЕЧЕН БАСЕЙН

ЕЛЕНА КИРИЛОВА БОЖИЛОВА

elena.bozilova@meteo.bg

Резюме: Представено е моделиране на оттока на р. Янтра до кв. Чолаковци, гр. Велико Търново. Цел на изследването е многогодишна симулация на речния отток. Моделират се ежедневните водни количества за периода 1991-1997 г. В процеса на изследване е използван математически модел с разпределени параметри (HydroBEAM). Представят се някои получени до момента резултати.

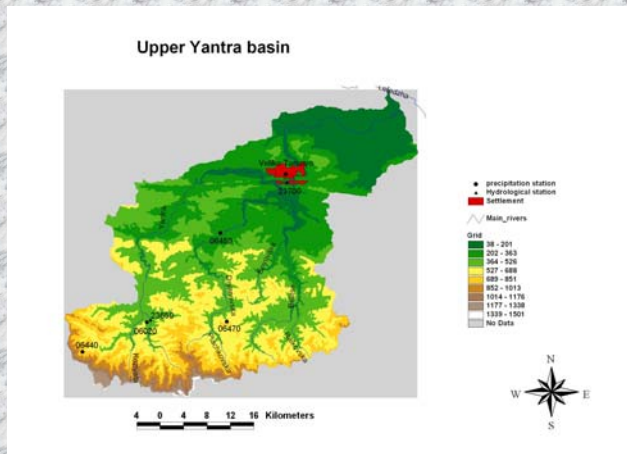
ВЪВЕДЕНИЕ

Цел на изследването е многогодишна симулация на речния отток за басейна на Горна Янтра.

Избран е модел Hydro-BEAM* (Hydrological Basin Environmental Assessment Model) създаден от проф. Коджири 1998г., ръководител на Изследователски Институт за Предпазване от Природни Бедствия в Университет на Киото, Япония.

I. ИНФОРМАЦИЯ ЗА РЕКАТА

Изследва се горното течение на р. Янтра до гр. Велико Търново (хидрометрична станция 23700). Реката води началото си от връх Хаджи Димитър, приблизително на 1 340 м. надморска височина и към устието е с дължина 285 км. Площта на реката до хмс 23700 е 1 289 км².



II. МОДЕЛИРАНЕ НА ОТТОКА С МОДЕЛ С РАЗПРЕДЕЛЕНИ ПАРАМЕТРИ

Речният отток се симулира с модел с разпределени параметри - Hydro-BEAM. В него като вход се използват GIS, DEM, растителна покривка, хидрометеорологични данни.

Схемата на речния басейн се покрива с мрежа с избрани размери, а вертикално водосборът е представен с няколко слоеве. Мрежовата клетка е комбинация от повърхностен слой към който са добавени до четири поземни слоеве.

III. РАСТИТЕЛНА ПОКРИВКА

Определени са 15 типа със земеделска активност (CORINE). За избрания модел (Hydro-BEAM) земеползването е групирено в четири категории: гори; земеделски площи; градски площи и водно тяло.

IV. ХИДРО-МЕТЕОРОЛОГИЧНИ ДАННИ

Използвана е ХМ Станция 23700 със среднодневни водни количества за периода януари 1991 – декември 1997 г. За високите води 5-6 юли 1991 г. са предоставени часови стойности.

Налични са дневни валежни суми от пет станции и данни за температура на въздуха от две станции за периода 1991-1997г.

V. КАЛИБРИРАНЕ И ВЕРИФИЦИРАНЕ НА МОДЕЛА

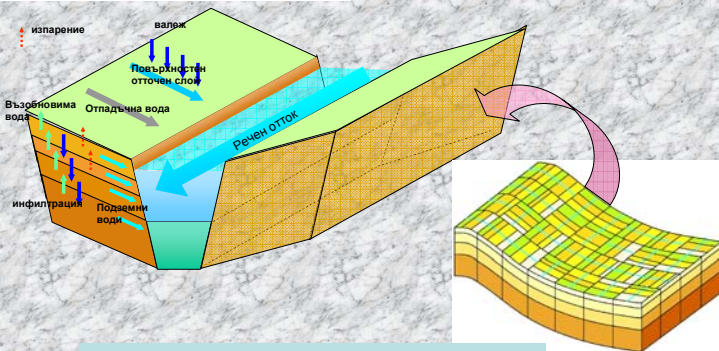
Hydro-BEAM е пригоден за водосбора на Горна Янтра. Използвани са 1 448 мрежови клетки с приблизителна площ на клетката от 1 км² за описание на водосбора. При калибриране на модела са ползвани наличните данни за валеж, отток и температура на въздуха за определяне на характеристиките на водосбора, оттока, инфилтрацията и изпарението.

II.1. Hydro-BEAM ~ АНАЛИЗ НА ОТТОКА

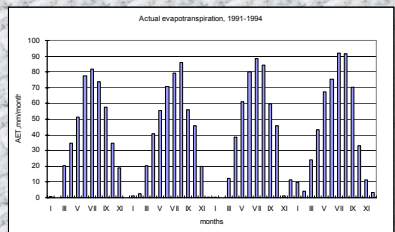
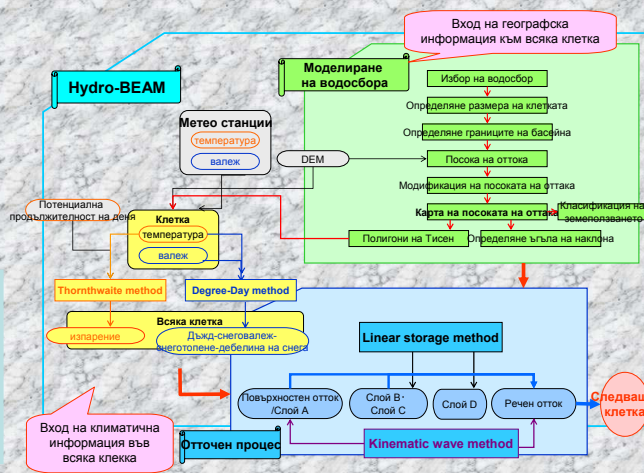
Валеж – дъжд, сняг и снеготопене; изпарение; отток и температура :

1. Изпарение – метод на Thornthwaite;
2. Сняг и снеготопене – метод градус-ден (Degree day method);
3. Отток – метод на кинематичната вълна (Kinematic wave method) и константно инфилтриране (linear storage method).

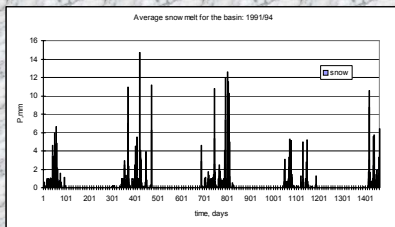
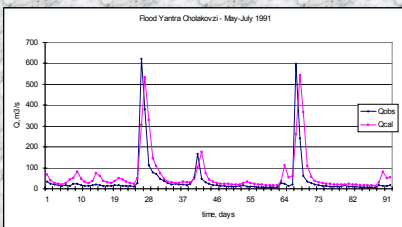
Моделирането на повърхностния отточен слой посредством кинематичната вълна е решено чрез метода на крайните разлики.



II.2. МЕТОДОЛОГИЯ НА МОДЕЛА Hydro-BEAM



Графично е представено: изчисленото изпарение и снеготопенето за периода на калибриране 1991-94 г. Показано е моделирането на високите води май-юли 1991 г. За статистическа оценка на представителността на модела са използвани (Objective functions): стандартна средноквадратична грешка; абсолютна грешка на пресметнатата стойност и процентна грешка на максимума (the standard root mean square error; the absolute error for the estimated values and the percent error in peak were used).



VI. ИЗВОДИ

Комплексен интегриран модел е приложен за водосбора на Горна Янтра.

Избран е модел с разпределени параметри - Hydro-BEAM.

Моделът е калибриран за период от четири години и верифициран за период от три години. Получените резултати дават добро съответствие между наблюдаван и изчислен речен отток.

Следваща цел на изследване е удължаване на времевия хоризонт за калибриране и верифициране на 10 години. Целим проверка устойчивостта на модела към избрания период на калибриране и верифициране.

ПУБЛИКАЦИИ:

- Bozilova, E. 2006, Integrated river basin modelling, Bulgarian case study, HydroEco2006, Multidisciplinary conference, Karlovy Vary, Czech Republic, ISBN 80-903635-1-2, 187-190.
- Bozilova, E. (2010). Upper Yantra River Basin Modelling, Bulgarian Journal of Meteorology & Hydrology (BJMH), in press.
- Kojiri, T., A. Tokai, H. Yoshikawa (1998) Basin-wide environmental quality assessment based on distributed runoff model.
- Kojiri, T., et al. (2002) Integrated river basin environment assessment on water quantity and quality considering utilization processes, Proc. of Int. Conference on water resources and environment research, 397-401.
- Park, J., Kojiri, T., Ikebuchi, S., and Oishi, S. (2000) GIS based hydrological comparison and run-off simulation of a river basin. Fresh Perspective on hydrology and water resources in Southeast Asia and the Pacific, Mosley, M. P. (eds.), Christchurch, 143-156.
- Smith, P. (2006) Probabilistic flood forecasting using distributed rainfall-runoff model. PhD thesis, Graduate school of Engineering, Kyoto University, Japan.