



Flash Flood Case Study in Serbia

Dejan Vladiković, Jelena Jerinić

Hydrological forecasting unit, RHMS of Serbia





Flash floods in March 2016



Due to heavy precipitation, in the period from 7 to 14 March 2016 three occurrences of high flows were recorded on the Zapadna Morava River and its tributaries, the Ibar River, the Juzna Morava River and its tributaries, the Drina, Lim and Jadar rivers, the Kolubara River and its tributaries, and the streams of central and eastern Serbia. The first occurrence, characterized by the largest increases, lasted from 7 to 9 March, the second from 10 to 11 March and the third one from 13 to 14 March 2016.

THE ZAPADNA MORAVA RIVER

During the first occurrence, there was a sudden and simultaneous increase of water levels on all tributaries of the Zapadna Morava River (the Djetinja, Veliki Rzav, Moravica, Skrapež, Bjelica and Čemernica river), as well as on the Zapadna Morava River itself, quickly surpassing the warning levels and flood defense limits and causing local-level overflowing of rivers. The increase amplitudes ranged from 350 to 530 cm, that is, from 100 to 250 cm on the tributaries. The second occurrence was milder, the water levels mostly ranging around the regular flood defense limits, while the third occurrence was the least intense, with the water levels ranging around the warning levels.

THE IBAR RIVER

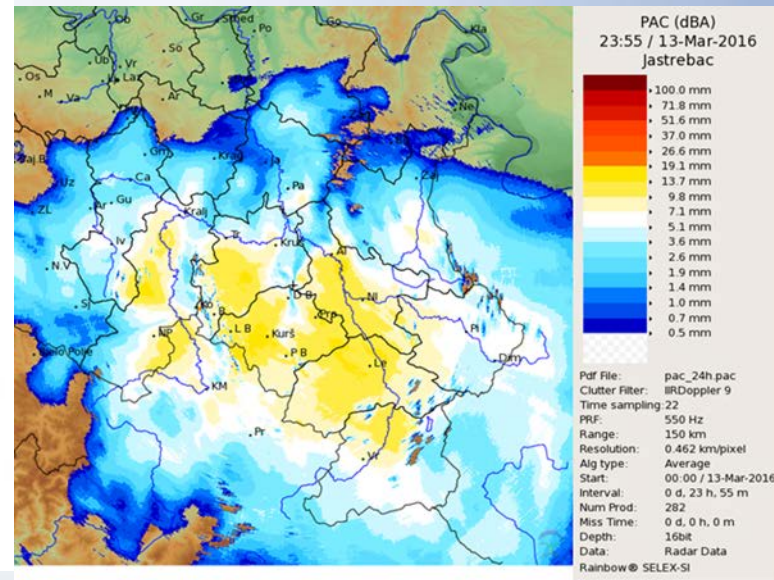
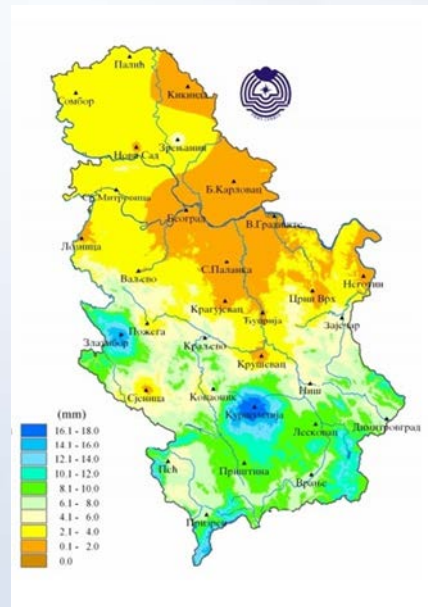
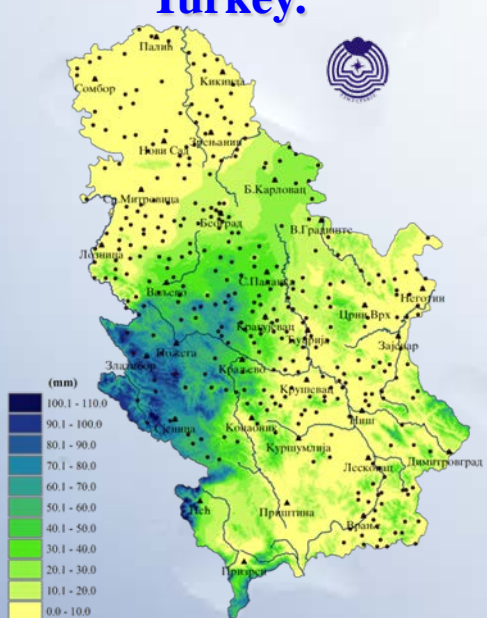
During the first and the second high flow event, there was a sudden and major increase of the water levels that reached the occurrence limit, while during the third event the water levels reached the regular flood defense limits. The water level increase amplitudes ranged from 40 to 496 cm.



Synoptic situation in March 2016.

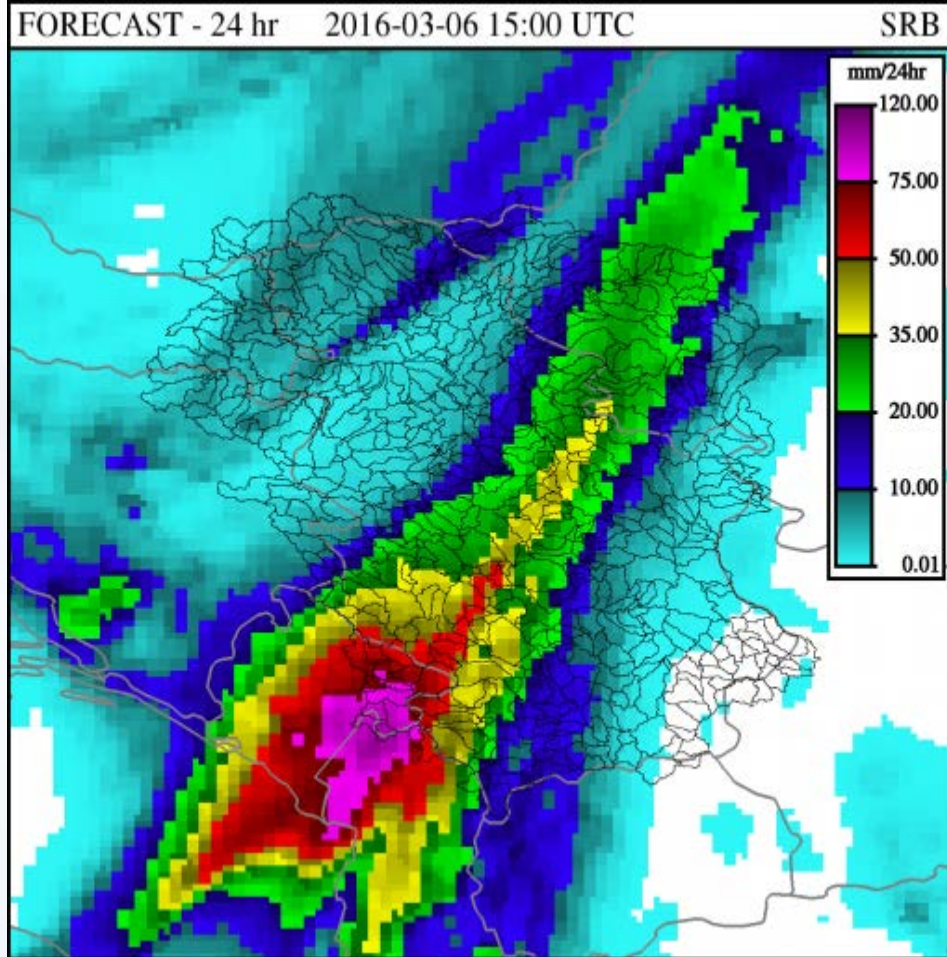
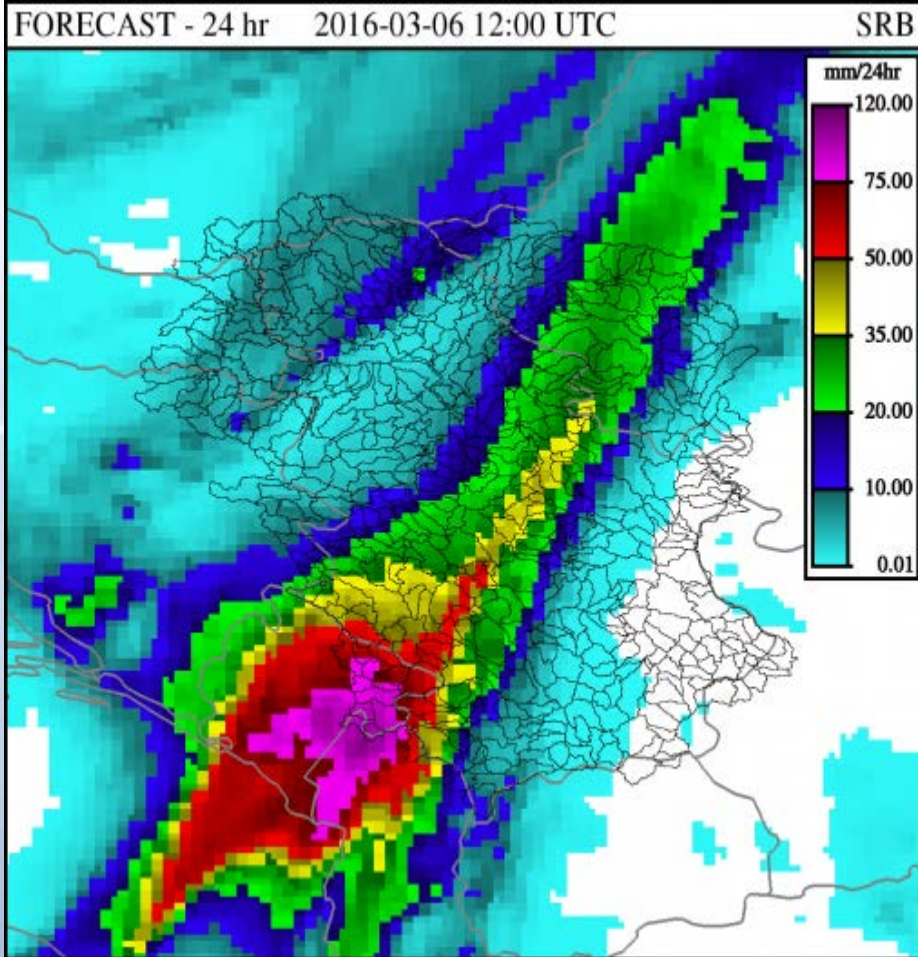


On Sunday, March 6th and Monday 8th 2016, there was low pressure, atmospheric front in southwesterly upper flow and low level jet. This situation caused heavy precipitation over southwest part of Serbia. On Sunday and Monday, March 13 and 14, the low pressure with associated frontal system slowly shifted to the east, on Sunday over the southern Balkans, and on Monday, gradually filling in the area of Turkey.



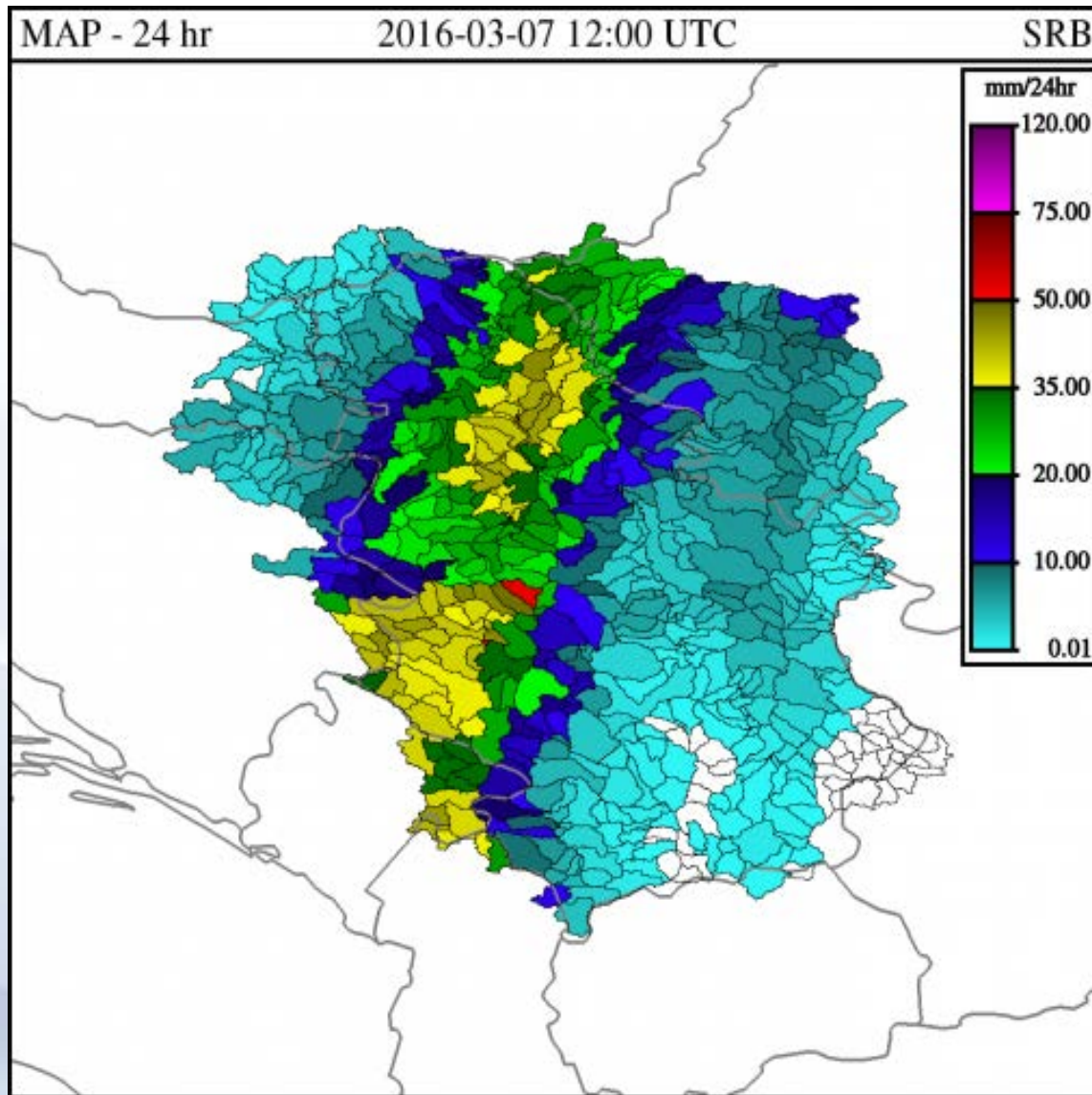
Observed daily precipitation from 06 UTC March 6th to 06 UTC March 7th).

Weekly precipitation (March 14th-20th) left and radar observed daily precipitation on March 13th

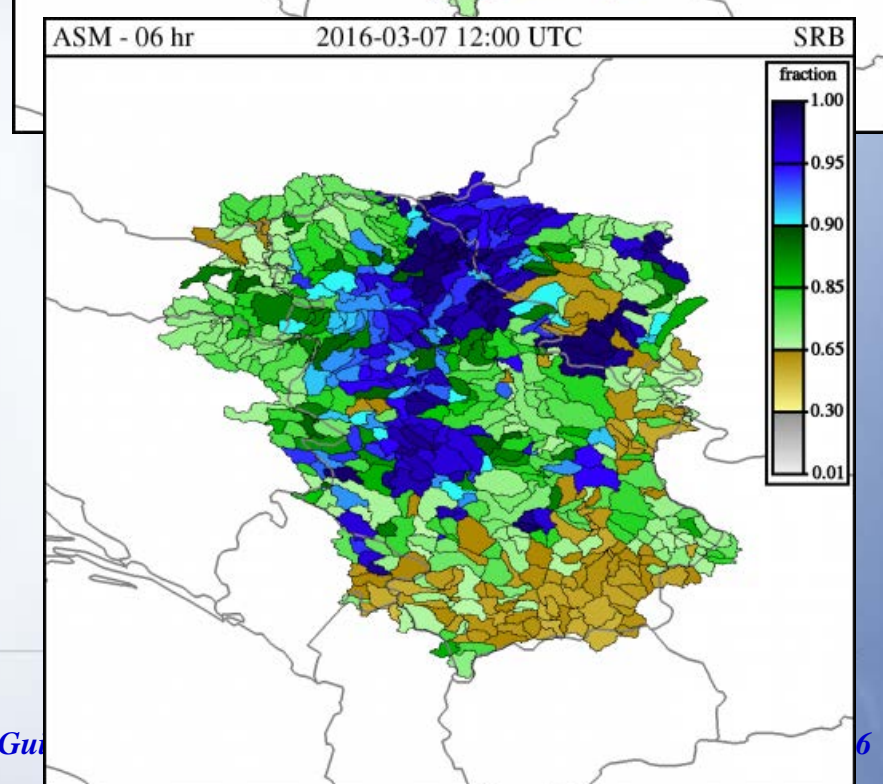
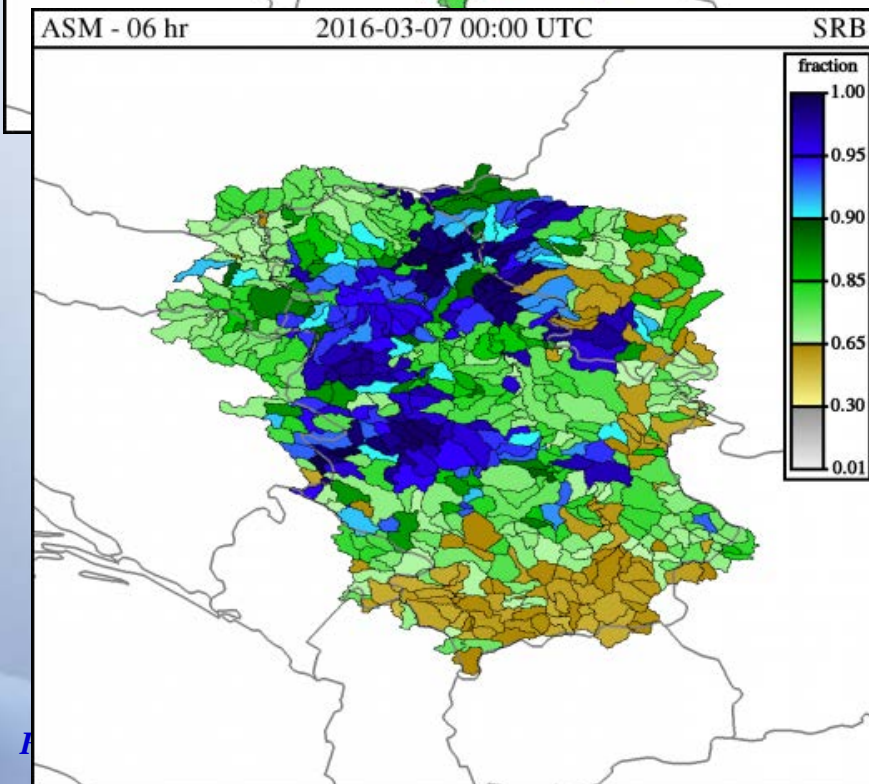
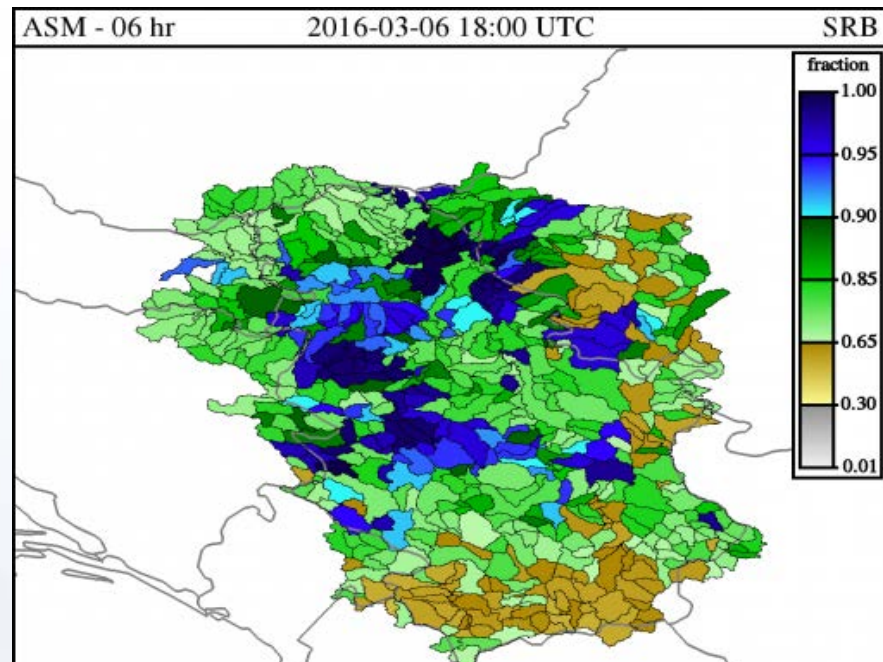
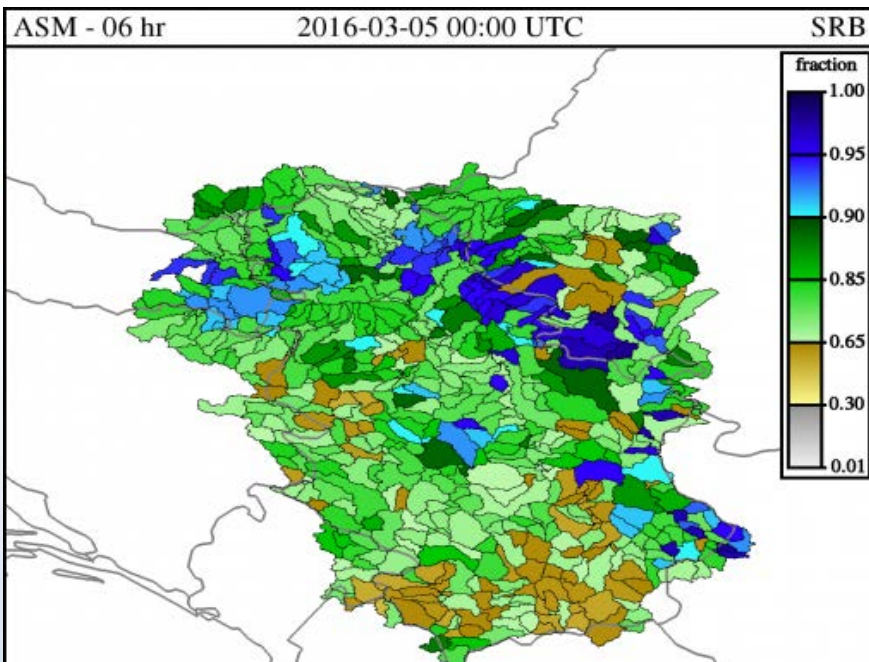


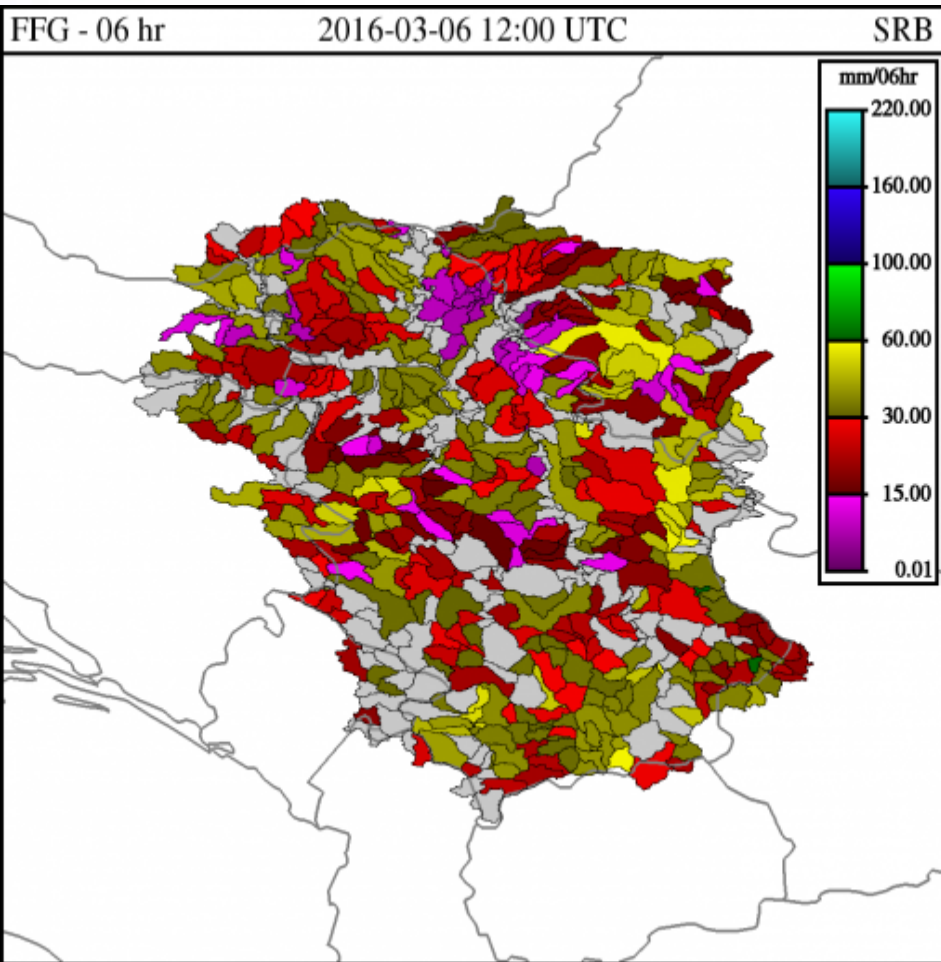
ALADIN precipitation forecast from 12 UTC March 6th to 12 UTC March 7th

ALADIN precipitation forecast from 15 UTC March 6th to 15 UTC March 7th

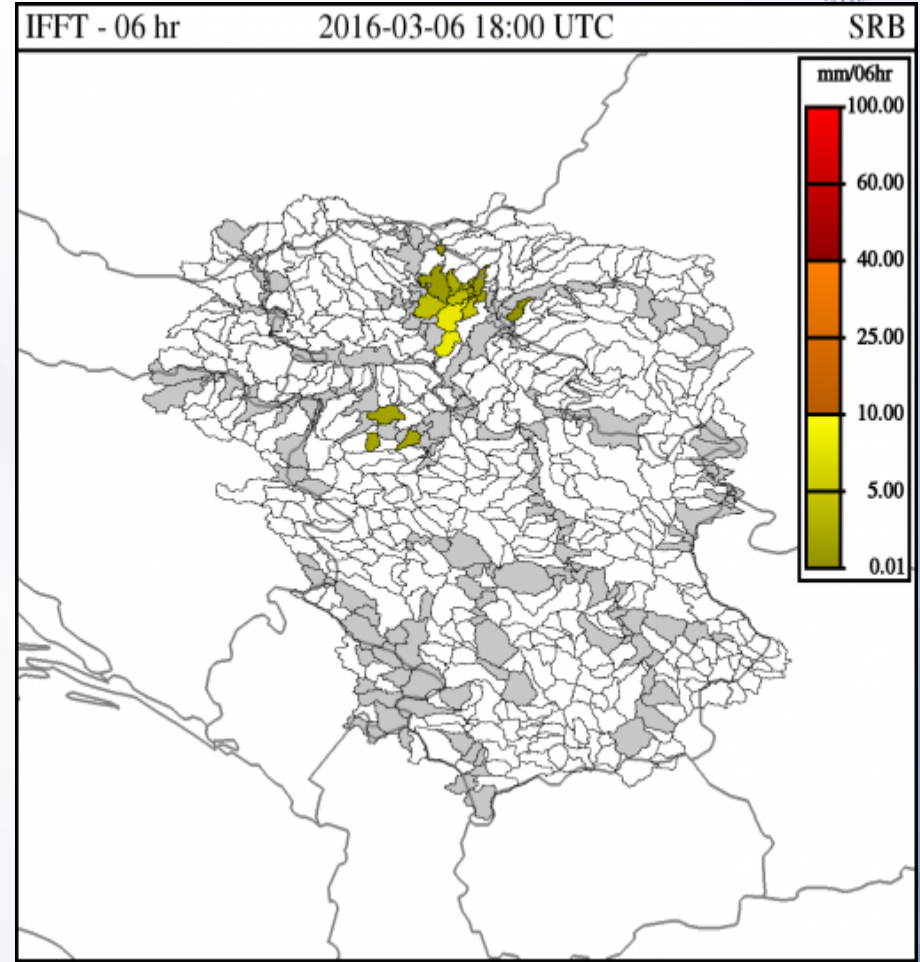


Merged Mean Area Precipitation from 12 UTC March 6th to 12 UTC March 7th





Flash Flood Guidance (next 6 h)



Imminent Flash Flood Threat (next 6 h)



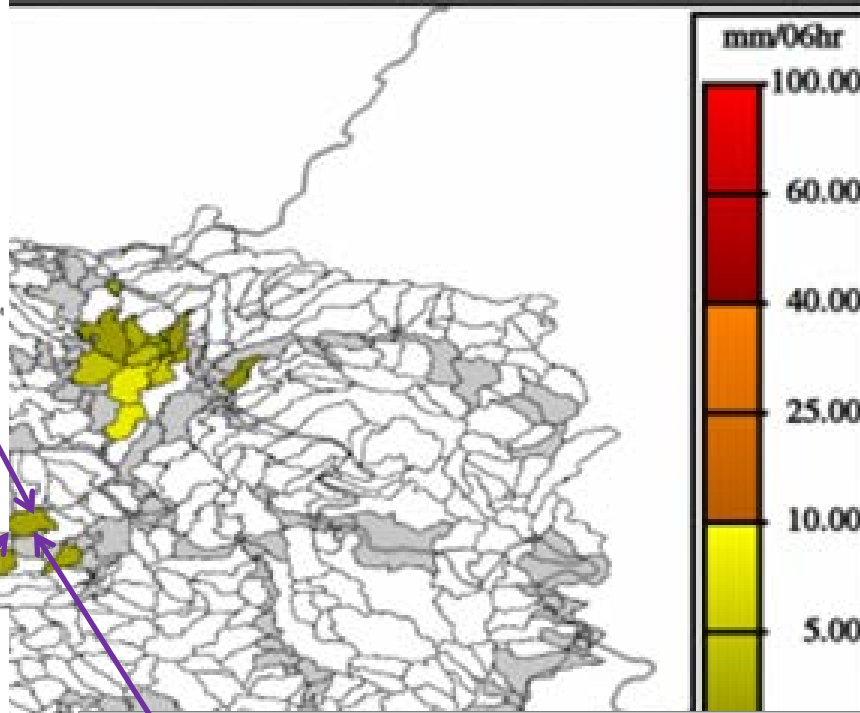
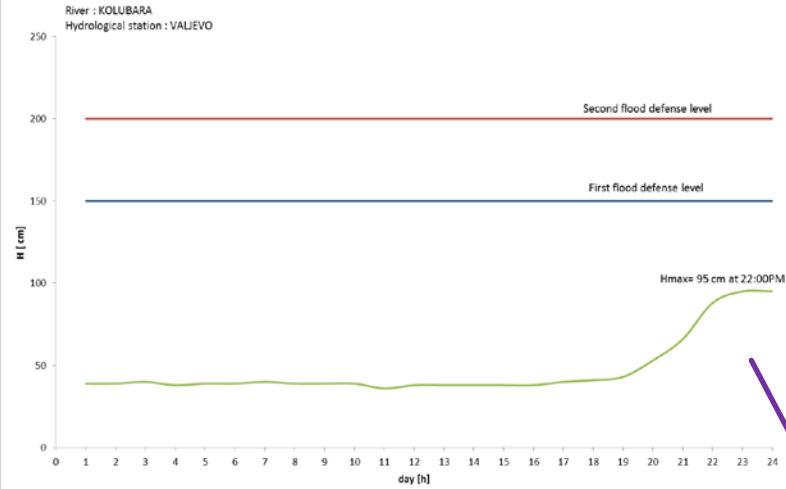
IFFT - 06 hr

2016-03-06 18:00 UTC

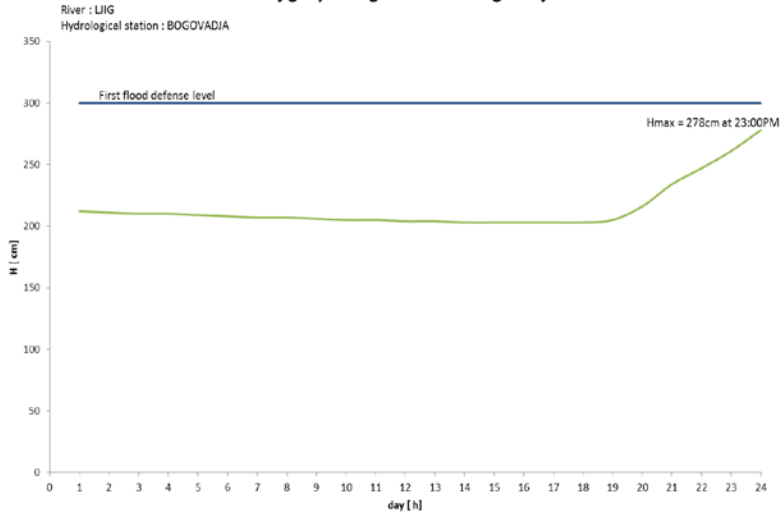
SRB



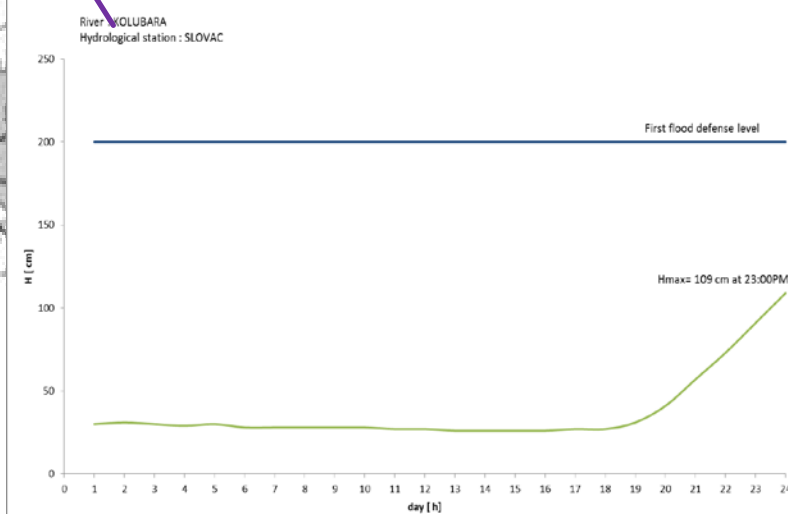
Water level river Kolubara hydrological station Valjevo 06.03.2016.

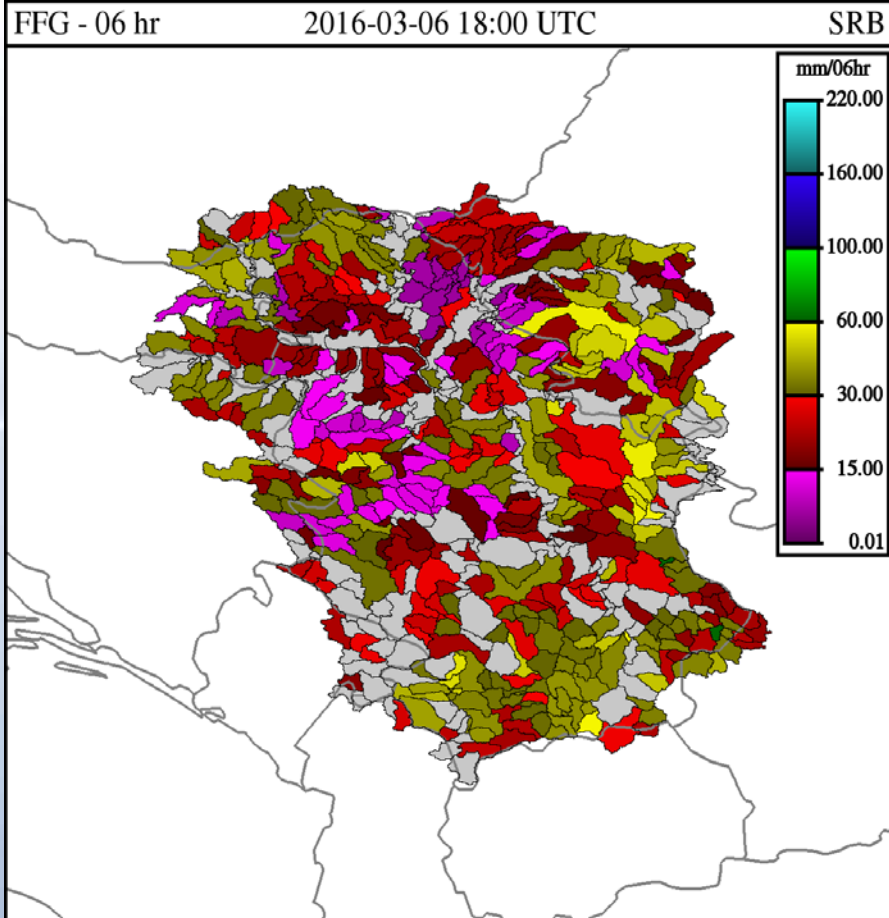


Water level river Ljig hydrological station Bogovadja 06.03.2016.

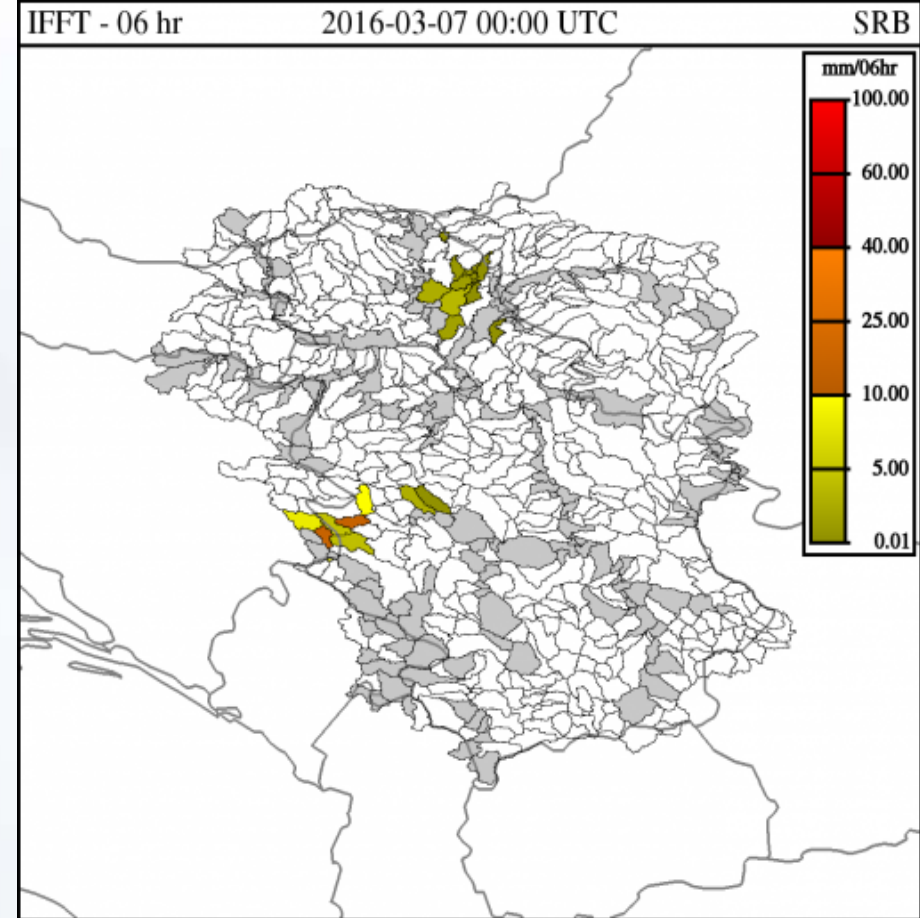


Water level river Kolubara hydrological station Slovac 06.03.2016.





Flash Flood Guidance (next 6 h)



Imminent Flash Flood Threat (next 6 h)



IFFT - 06 hr

2016-03-07 00:00 UTC

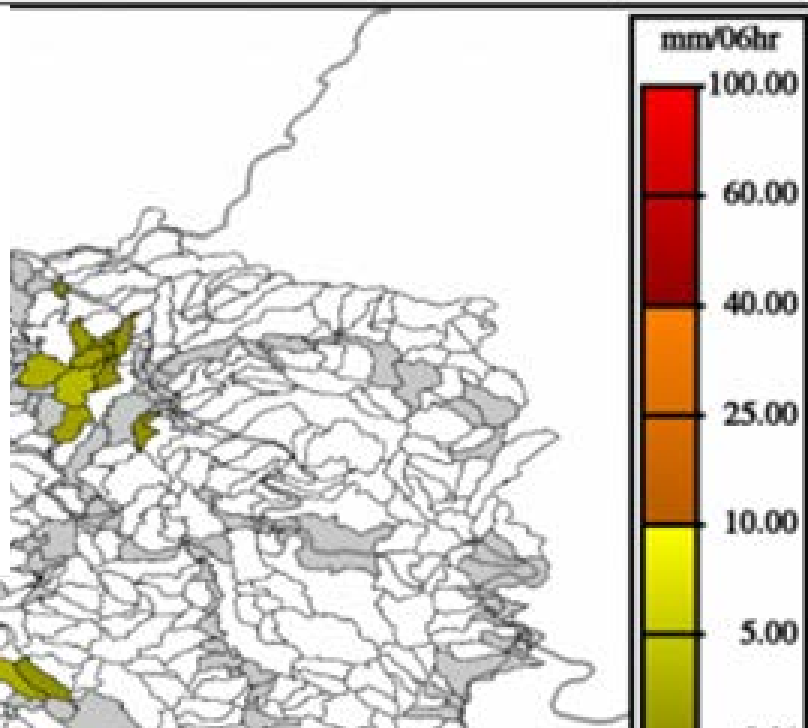
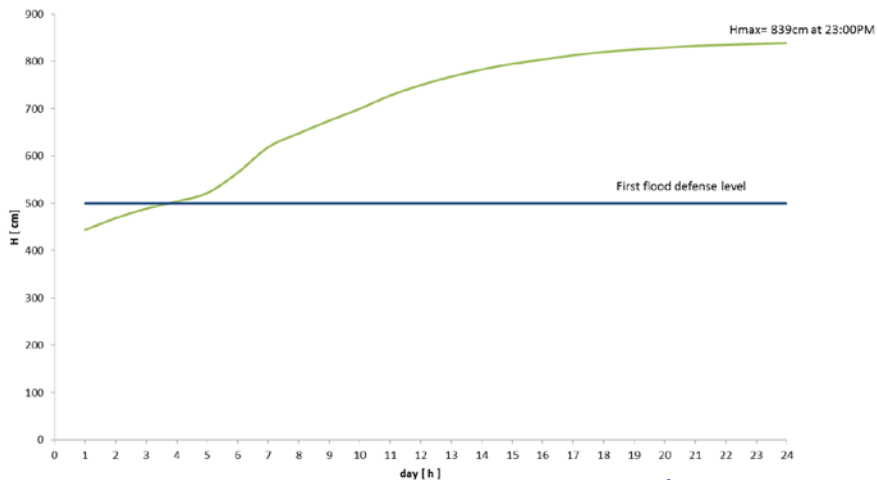
SRB



Water level river Zapadna Morava hydrological station Kratovska stena

River : ZAPADNA MORAVA
Hydrological station : KRATOVSKA STENA

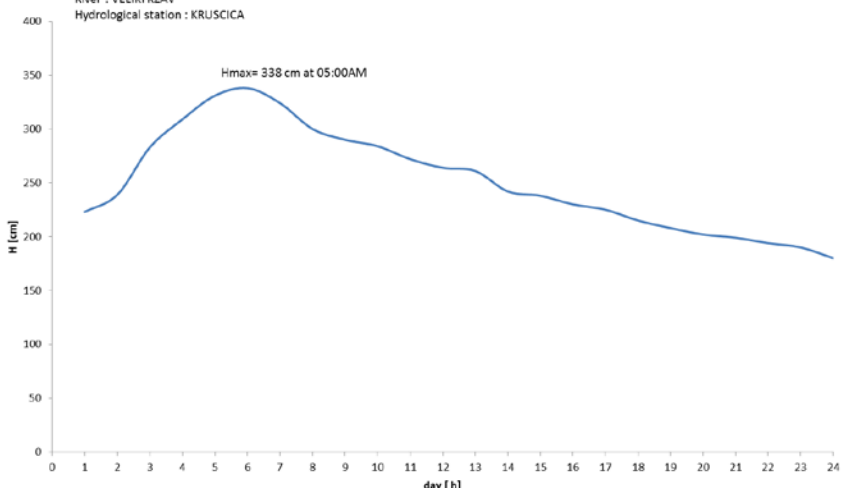
07.03.2016.



Water level river Veliki Rzav hydrological station Kruscica 07.03.2016.

River : VELIKI RZAV
Hydrological station : KRUSCICA

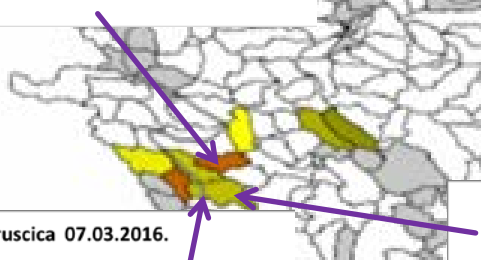
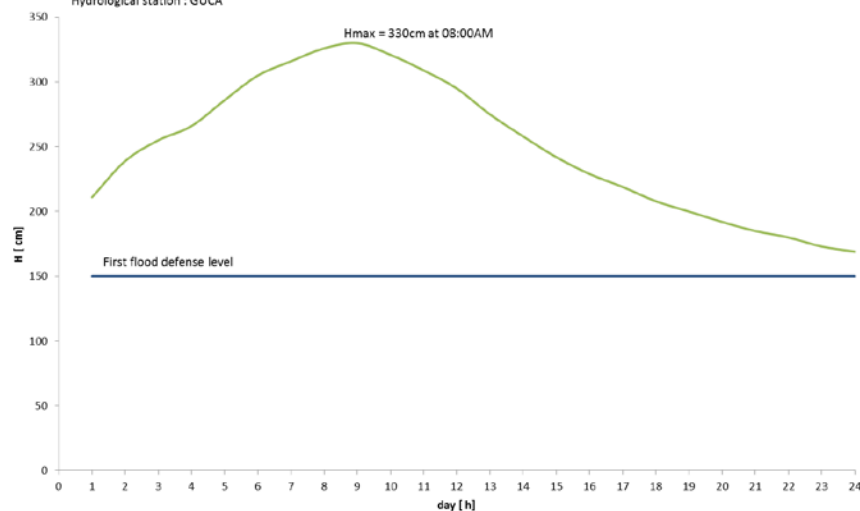
Hmax= 338 cm at 05:00AM



Water level river Bjelica hydrological station Guca 07.03.2016.

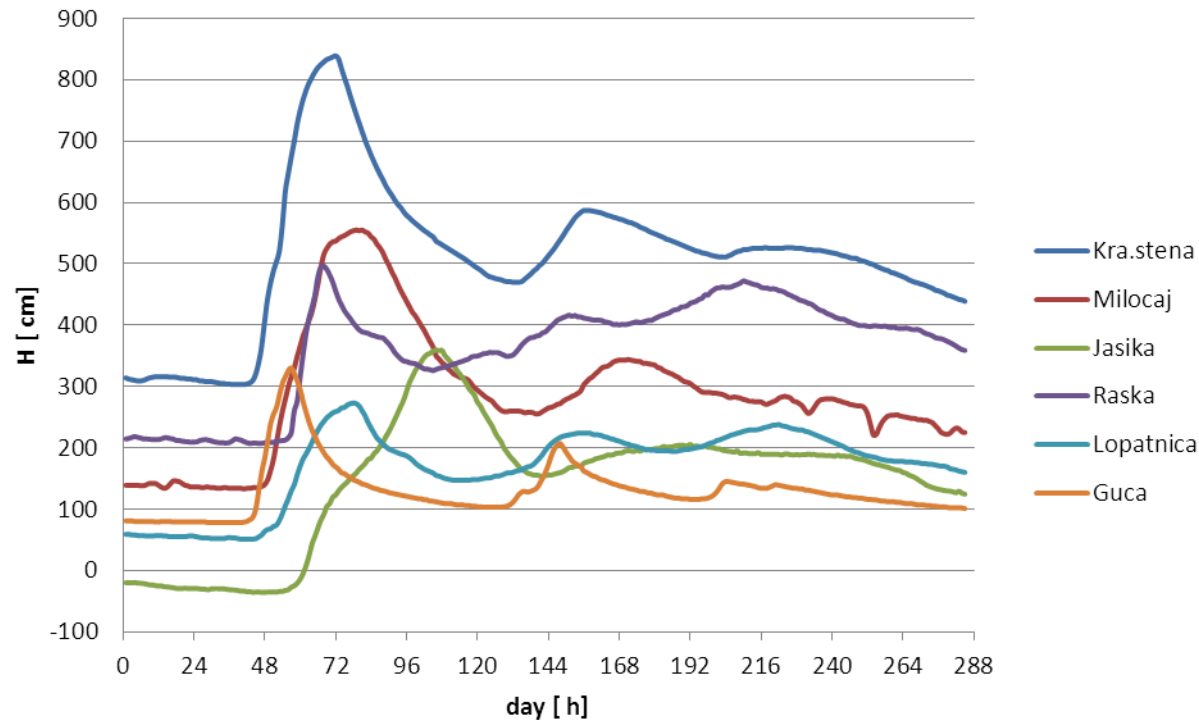
River : BJELICA
Hydrological station : GUCA

Hmax = 330cm at 08:00AM





Water level river Zapadna Morava, Ibar i Bjelica 5.03. - 16.03.2016.



On 7th March in Serbia was declared emergency situation in 14 municipalities in south-west part of country. Then flooded about 700 houses and evacuated about 200 people. In the municipality of Lučani was the most difficult situation where the level of Bjelica was higher than in May 2014. and the river could not be poured into the high West Morava.



The first warning for flash floods RHMSS issued on 4th March 2016.



Прогноза водостаја на рекама до 14. март 2016. године са упозорењима

Река	Прогноза водостаја	Упозорења
Дунав	Водостај Дунава ће бити у мањем порасту и стагнацији до 08. марта, а затим у мањем опадању. Водостај на Млави, Пеку и Тимоку ће бити у стагнацији и мањем колебању до 06. марта, а затим у умереном и већем порасту.	Наредних дана на Дунаву код Смедерева, Панчева и Земунa водостаји ће се кретати изнад и око граница редовне одбране од поплава. Током 05. марта на подручју Тимочке и Неготинске крајине могући су нагли порасте водостаја на бујичним водотоцима са мањим локалним изливњима.
Тиса	Водостај Тисе ће бити у мањем порасту до 07. марта, а затим у стагнацији.	Тренутно нема упозорења
Банатски водотоци	Водостаји на банатским водотокима ће бити у мањем и умереном порасту до 07. марта, а затим у стагнацији.	Тренутно нема упозорења
Сава са притокама	Водостај Саве ће бити у умереном порасту. Водостај на Колубари ће бити у мањем опадању и стагнацији до 06. марта, а затим у умереном и већем порасту.	На Сави код Јамене и Београда водостаји ће 06./07. марта превазићи границу редовне одбране од поплава. Код Шапца водостај ће 07./08. марта превазићи границу вавредне одбране од поплава, а код Сремске Митровице границу редовне одбране од поплава.
Дрина са притокама	Водостај на Дрини, Лиму и Јадру ће бити у стагнацији и мањем колебању до 06. марта, а затим у већем порасту.	На Дрини, Лиму и Јадру водостаји ће од 07. до 09. марта бити у умереном и већем порасту са могућношћу превазилажења упозоравајућих нивоа.
Велика Морава са притокама	Водостај на Великој Морави ће бити у стагнацији до 06. марта, а затим у умереном порасту. На Јасеници, Кубршници, Црници, Лепеници, Лугомиру и Ресави ће бити у стагнацији и мањем опадању до 06. марта, а затим у умереном и већем порасту.	На Јасеници, Кубршници, Црници, Лепеници, Лугомиру и Ресави водостаји ће од 07. до 09. марта бити у умереном и већем порасту са могућношћу превазилажења упозоравајућих нивоа.
Јужна и Западна Морава са притокама	Водостај на Западној и Јужној Морави са притокама ће бити у стагнацији и мањем опадању до 06. марта, а затим у умереном и већем порасту.	На Западној и Јужној Морави са притокама водостаји ће од 07. до 09. марта бити у умереном и већем порасту са могућношћу превазилажења упозоравајућих нивоа.

Warning on 4th March:

On the river Jadar, Jasenica, West Morava with tributaries will be surpassed warning level for flash floods during 7th -9th March 2016.



Thank you for your kind attention