

INTERNATIONAL SAVA RIVER BASIN COMMISSION

Уроки по результатам мониторинга, оценки и обмена данными в бассейне реки Сава



Implemented by:
giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



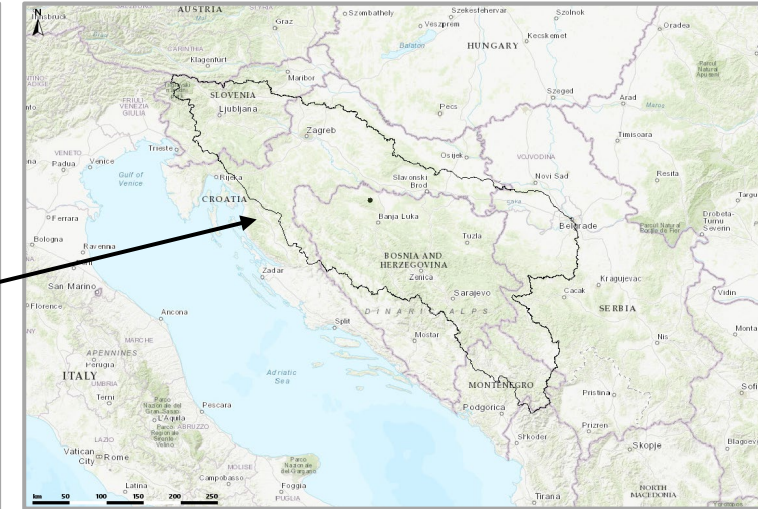
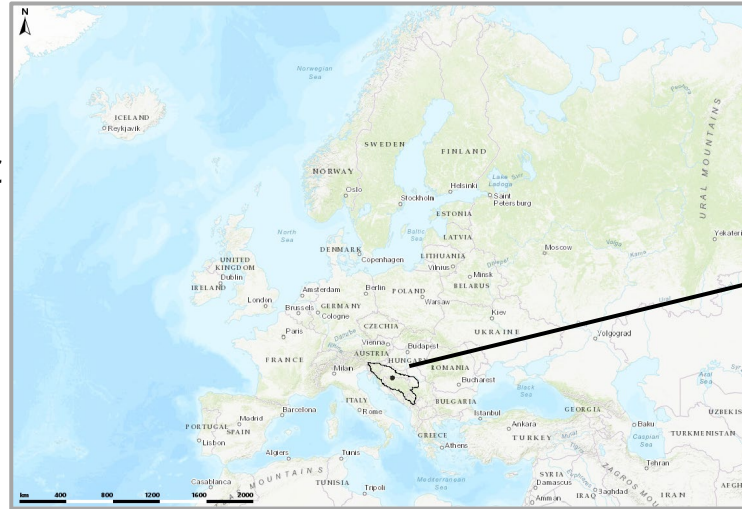
**Региональное рабочее совещание по мониторингу, оценке и
обмену информацией в трансграничных бассейнах
Центральной Азии**

1–2 февраля 2023 года

Астана, Казахстан

Бассейн реки Сава


- ❖ **Площадь** – 97 713 км² (второй по величине суббассейн Дуная; доля – 12%)
- ❖ **Средний сток в устье** – 1 722 м³/с (крупнейший приток Дуная)
- ❖ **Протяженность реки** – 940 км (из них 594 км – водный путь)
- ❖ **Население** – около 9 миллионов



Исток реки Сава – Словения



Устье реки Сава – Сербия

Страна		Доля бассейна (%)	Доля территории (%)
Босния и Герцеговина		39,2	75,8
Хорватия		26,0	45,2
Сербия		15,5	17,4
Словения		12,0	52,8
Черногория		7,1	49,6
Албания		0,2	0,6



[PCBPC \(savacommission.org\)](http://savacommission.org)

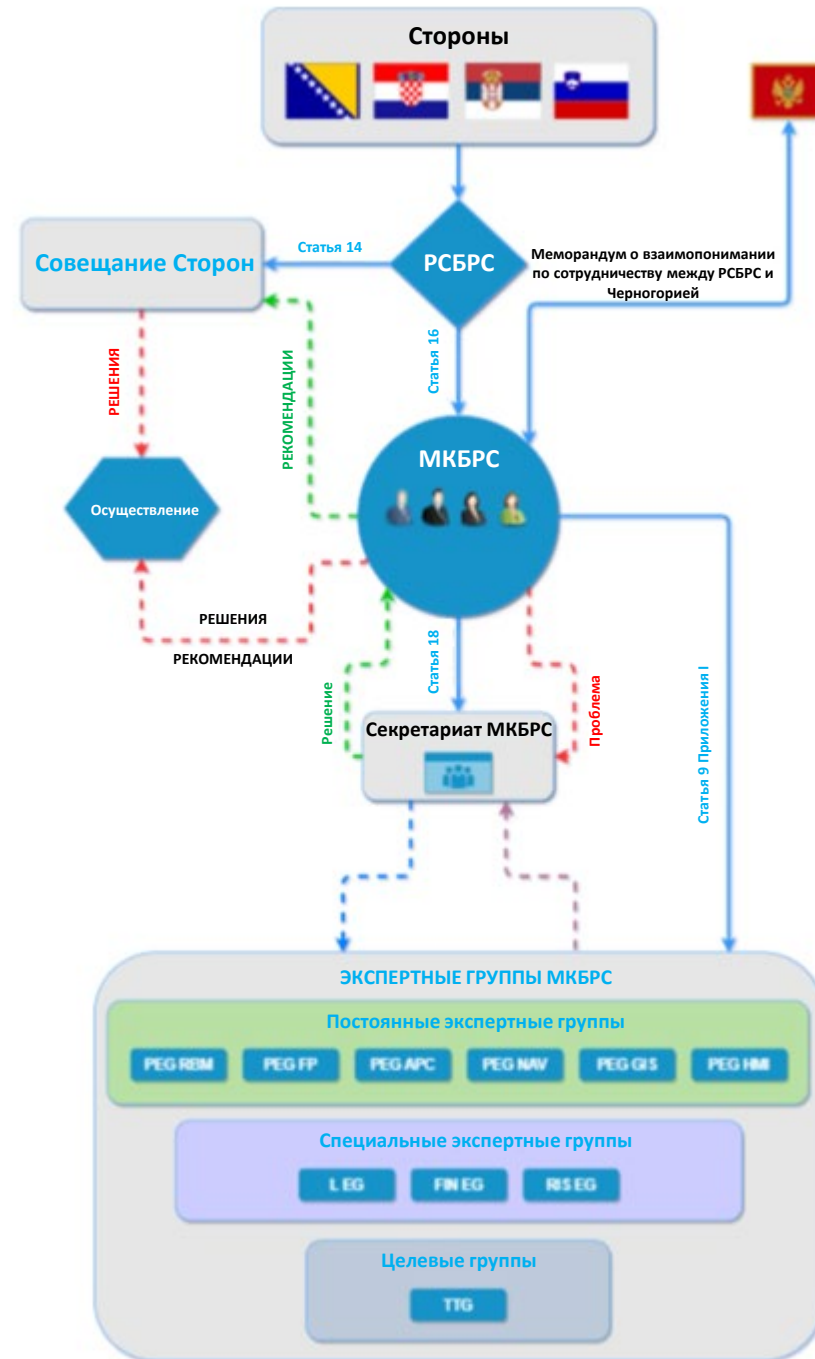
История сотрудничества

Рамочное соглашение по бассейну реки Сава (PCBPC)

- ❖ **Первое в регионе многостороннее соглашение, ориентированное на развитие** (подписано в 2002 году)
- ❖ **Стороны:**
 - Босния и Герцеговина
 - Хорватия
 - Сербия
 - Словения
 - (Черногория – сотрудничество на техническом уровне до полноценного членства)
- ❖ **Осуществление координирует Международная комиссия по бассейну реки Сава (МКБРС)** (секретариат – исполнительный и административный орган МКБРС)
 - Учреждена в 2005 году (секретариат – в 2006 году, находится в Хорватии)
 - Учреждена для осуществления Рамочного соглашения по бассейну реки Сава
- ❖ **Ключевая цель – устойчивое развитие** региона посредством **трансграничного водного сотрудничества**
- ❖ **Конкретные задачи – установить:**
 - международный режим **судоходства**
 - устойчивое **управление водными ресурсами**
 - устойчивое **управление опасными явлениями** (наводнения, засухи, аварии, связанные с загрязнением вод и т.д.)

Рамочное соглашение по бассейну реки Сава (РСБРС)

Структура и функционирование



Сфера сотрудничества МКБРС



Планы управления (речной бассейн, риск наводнений, наносы, адаптация к изменению климата)

Интегрированные системы (информация, прогнозирование, предупреждение)

Хозяйственная деятельность (судоходство, речной туризм)

Гармонизация **регулирования** (национальное законодательство → ЕС)

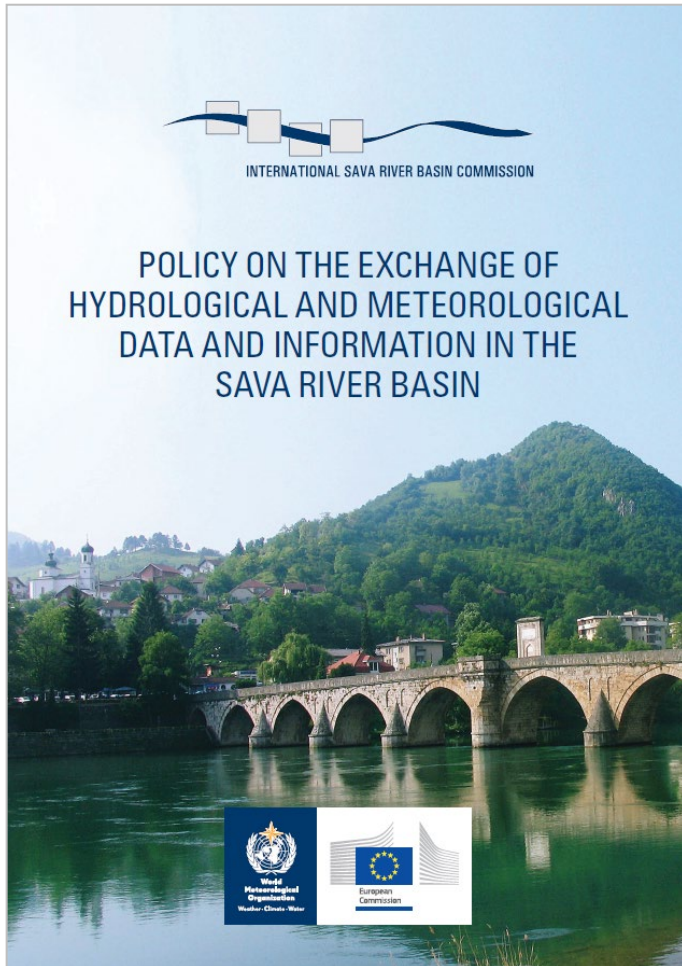
Протоколы к РСБРС

Один из общих принципов сотрудничества на основе РСБРС

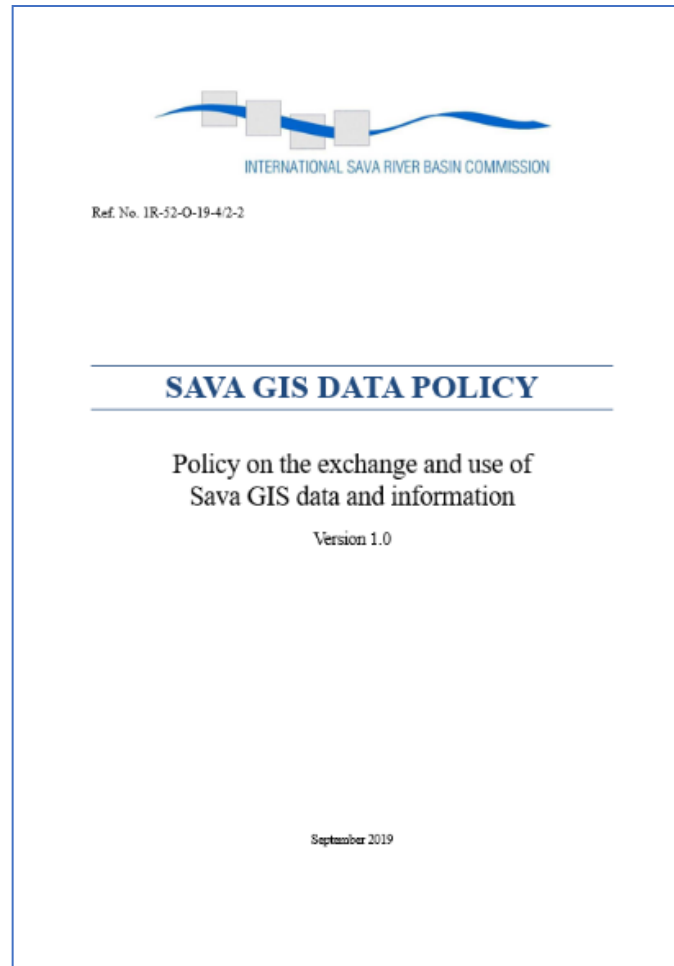
Обмен данными и информацией:

Стороны на регулярной основе осуществляют обмен информацией по водному режиму бассейна реки Сава, режиму судоходства, законодательству, организационным структурам, административным и техническим аспектам

Политика обмена данными



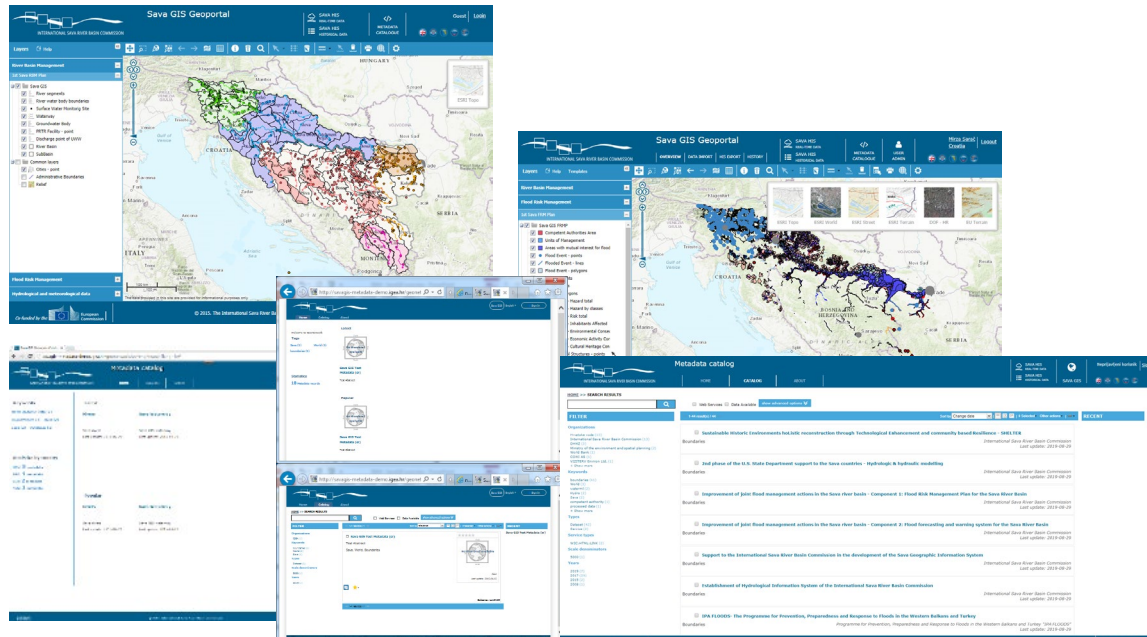
[Политика обмена гидрометеорологическими данными \(savacommission.org\)](http://savacommission.org)



[Политика обмена данными ГИС \(savacommission.org\)](http://savacommission.org)

- ❖ Принципы (организации, участки мониторинга, данные для обмена)
- ❖ Методы (процедуры, график, стандарты качества, использование и перераспределение, право собственности, взимание платы, гармонизация в будущем)
- ❖ Организации (источники/получатели данных)
 - Гидрометеорологические службы
 - Агентства по водным ресурсам и окружающей среде
 - Гидроэнергетические компании (пока не утверждено)
- ❖ Международная правовая база
 - РСБРС
 - Протокол к РСБРС о защите от наводнений
 - Резолюции ВМО (25/Cg-XIII и 40/Cg-XII)
 - Директивы ЕС (об установлении инфраструктуры пространственной информации в ЕС – INSPIRE, по воде, об оценке и управлении рисками, связанными с наводнениями)
 - Конвенция по защите реки Дунай
 - Политика обмена данными МКБРС
- ❖ Национальная нормативно-правовая база

Геоинформационная система бассейна реки Сава – Sava GIS



Геопортал Sava

www.savagis.org

Рядовые пользователи:

- ❖ Обзор общедоступных пространственных данных
- ❖ Просмотр атрибутов и функций
- ❖ Фильтрация по атрибутам или пространственным данным
- ❖ Экспорт областей карты в другой формат
- ❖ ...

Зарегистрированные пользователи

- ❖ Загрузка и выгрузка данных (соответствующие органы и учреждения)

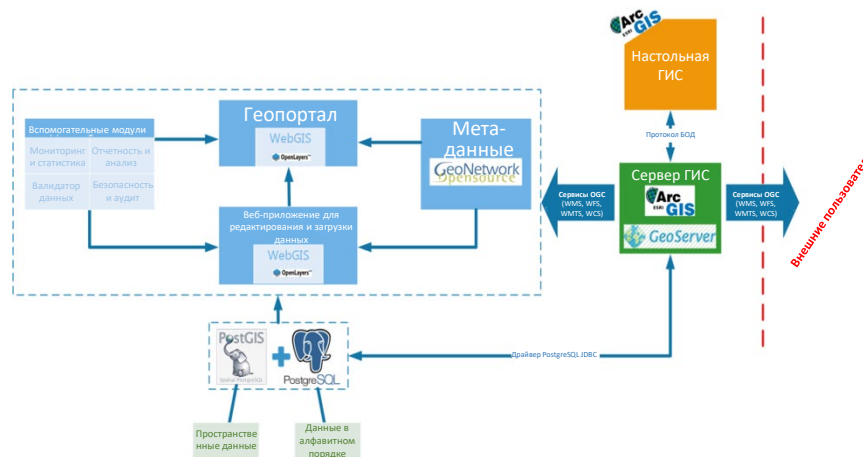
Каталог метаданных Sava

www.savagis.org/metadatacatalogue

Доступ к данным через сервисы WMS/WFS:

<http://savagis.org/wms>

<http://savagis.org/wfs>



Гидрологическая информационная система бассейна реки Сава – Sava HIS



CUANSI

Консорциум университетов по развитию гидрологической науки

1. Стандарты

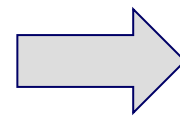
- Язык WaterML для описания данных по воде

2. Сервисы

- Каталог источников данных по воде – веб-сервисы

3. Приложения для конечных пользователей

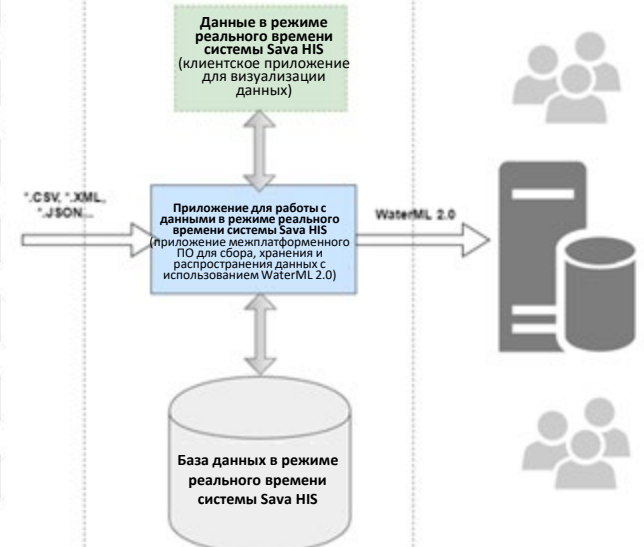
- Веб-приложения и программное обеспечение для доступа к данным



Источники данных

- ARSO
- DHMZ
- RHMZRS
- AVPSAVA
- FHMZ
- RHMZ
- ZHMS

Система данных в режиме реального времени Sava HIS



Пользователи гидрометеорологических данных системы Sava HIS



База данных

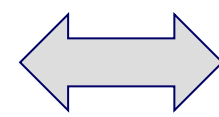
Гидрометеорологические данные за прошлые периоды

Гидрометеорологические данные в режиме реального времени

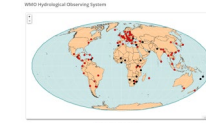


Стандарты

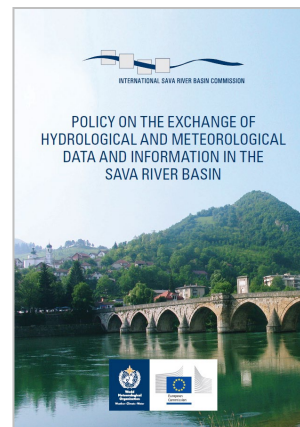
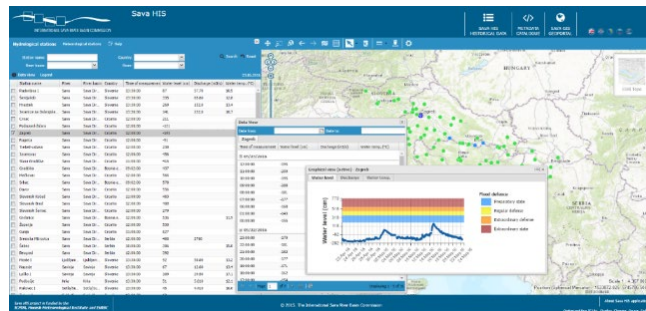
- INSPIRE
- Резолюции ВМО
- WaterML 2.0



WIS — Информационная система ВМО



www.savahis.org



Гидрологическая информационная система бассейна реки Сава – Sava HIS

Согласно политике в отношении данных (2014)

❖ 93 гидрологические станции

Sava HIS (2023)

Гидрологические станции	BA	HR	ME	RS	SI	Всего
	108	131	11	28	32	310

Параметр	Периодичность
Уровень/фаза реки, озера или водохранилища	Ежедневно (среднее) Каждый час
Разгрузка реки	Ежедневно (среднее) Каждый час
Температура воды	Ежедневно (среднее)
Сброс взвешенных отложений	Ежедневно (среднее) Каждый час (мутность)
Состояние льда	Ежедневно



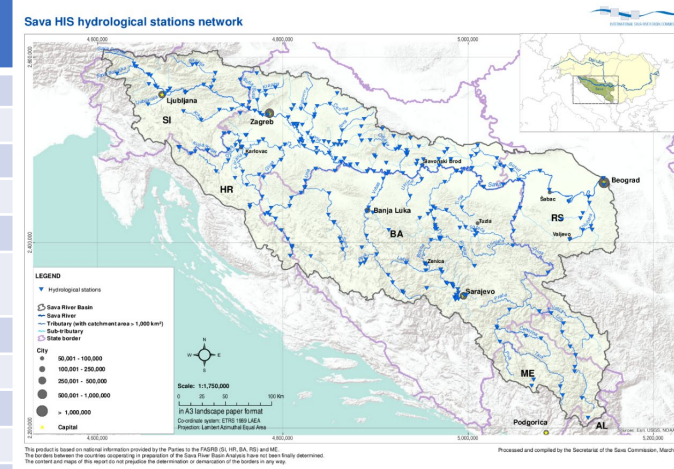
Согласно политике в отношении данных (2014)

❖ 53 метеорологические станции

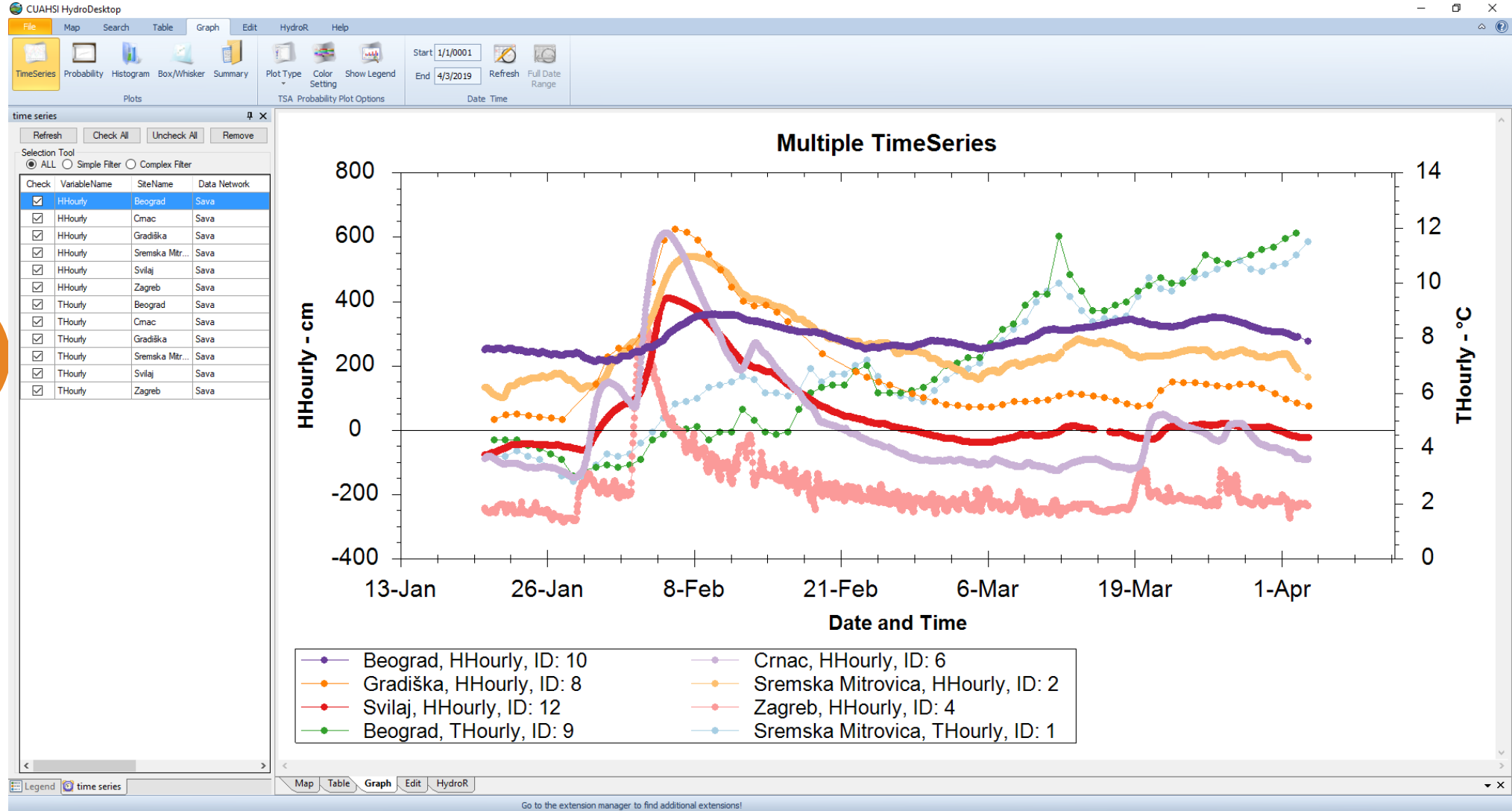
Sava HIS (2023)

Метеорологические станции	BA	HR	ME	RS	SI	Всего
	78	49	5	12	76	220

Параметр	Периодичность
Осадки	Ежегодно (всего)
	Ежемесячно (всего)
	Ежедневно (всего)
	6/12 часов (всего)
Температура воздуха	Каждый час (всего)
	Каждый час (среднее)
Относительная влажность	Ежедневно (среднее) Каждый час
Ветер (скорость и направление)	Ежедневно (среднее) Каждый час
Высота снежного покрова	Ежедневно (среднее)
Испарение	Ежедневно (среднее)
Солнечное излучение	Ежедневно (среднее)
Солнечный свет	Ежедневно (среднее)
Атмосферное давление	Ежедневно (среднее)



Гидрологическая информационная система бассейна реки Сава – Sava HIS



sava.dss - HEC-DSSVue DSS-7 Developmental Version

File Edit View Display Groups Data Entry Tools Collections Advanced Help

File Name: C:\Users\ISRBC Secretariat\Desktop\sava.dss
 Pathnames Shown: 6 Pathnames Selected: 6 Pathnames in File: 21 File Size: 164 KB File Version: 7-CM Library Version: 7-CM Library Date: 13 December 2016 x64

sava.dss X

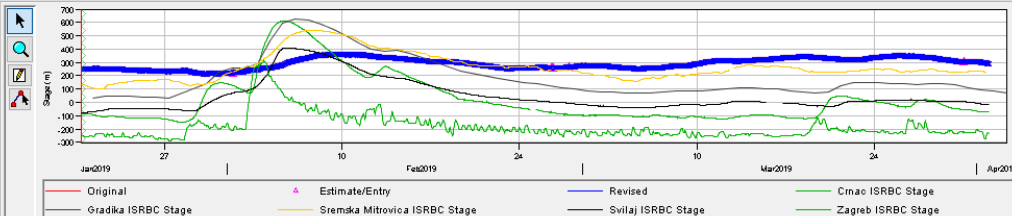
Search A: C: E:
 By Parts: B: D: F:

Number	Part A	Part B	Part C	Part D / range	Part E	Part F
1	Sava	Beograd	Stage	01Jan2019 - 01Apr2019	1Hour	ISRBC
2	Sava	Crnac	Stage	01Jan2019 - 01Apr2019	1Hour	ISRBC
3	Sava	Gradika	Stage	01Jan2019	R-Year	ISRBC
4	Sava	Sremska Mitrovica	Stage	01Jan2019 - 01Apr2019	1Hour	ISRBC
5	Sava	Svilaj	Stage	01Jan2019 - 01Apr2019	1Hour	ISRBC
6	Sava	Zagreb	Stage	01Jan2019 - 01Apr2019	1Hour	ISRBC

Graphical Editor

File Edit View Help

Selected Data Set: /Sava/Beograd/Stage/01Jan2019/1Hour/ISRBC/



Date/Time (%S)	Original	Estimate/Entry	Revised
	Stage (m)	Stage (m)	Stage (m)
20Jan2019, 11:00	249.00		249.00
20Jan2019, 12:00	250.00		250.00
20Jan2019, 13:00	252.00		252.00
20Jan2019, 14:00	253.00		253.00
20Jan2019, 15:00	253.00		253.00
20Jan2019, 16:00	253.00		253.00
20Jan2019, 17:00	253.00		253.00
20Jan2019, 18:00	253.00		253.00
20Jan2019, 19:00	253.00		253.00
20Jan2019, 20:00	253.00		253.00
20Jan2019, 21:00	252.00		252.00

Buttons: Estimate, Estimate Missing, Estimate All, Accept, Accept All, Add Data, Delete Data

Select De-Select Clear Selections Restore Selections Set Time Window

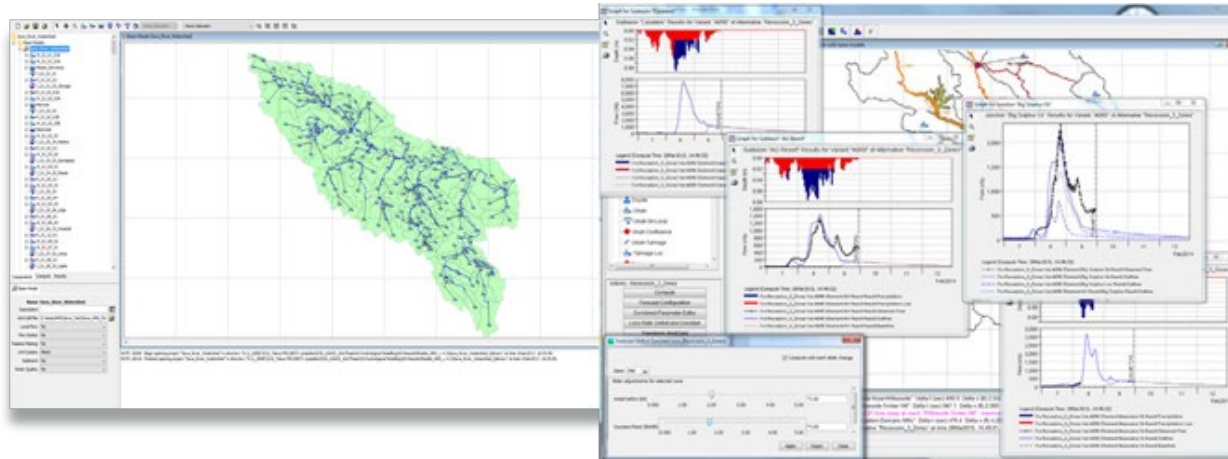
No time window set.

Гидрологическое и гидравлическое моделирование

Гидрологическая модель (HEC-HMS)

бассейна реки Сава (2010, 2014, 2016, **2021** годы)

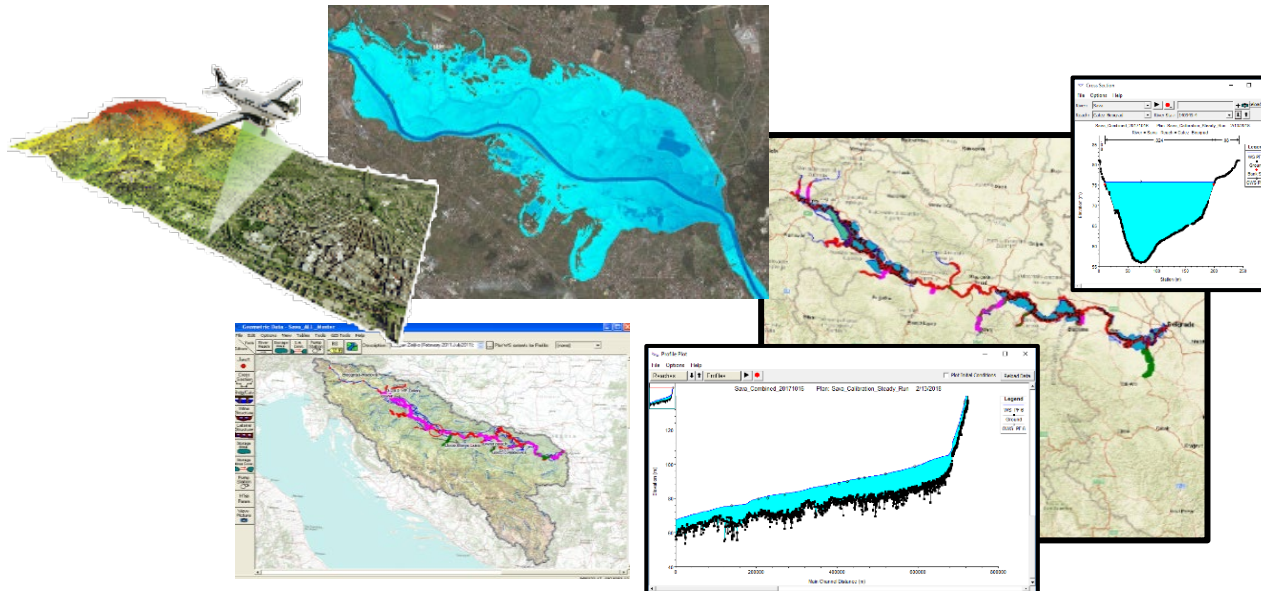
- ❖ 19 интегрированных моделей
- ❖ 235 суббассейнов
- ❖ 174 места слияния
- ❖ 22 места расположения плотин для анализа водохранилищ
- ❖ откалибровано (на основе событий) и повторно откалибровано (для долгосрочного моделирования)



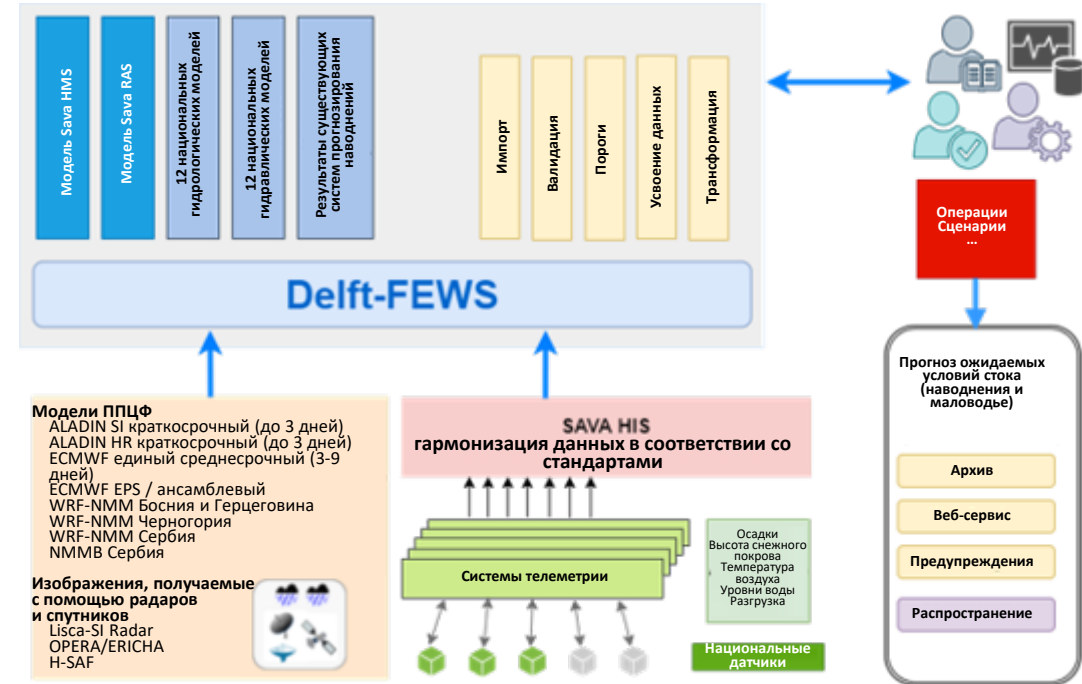
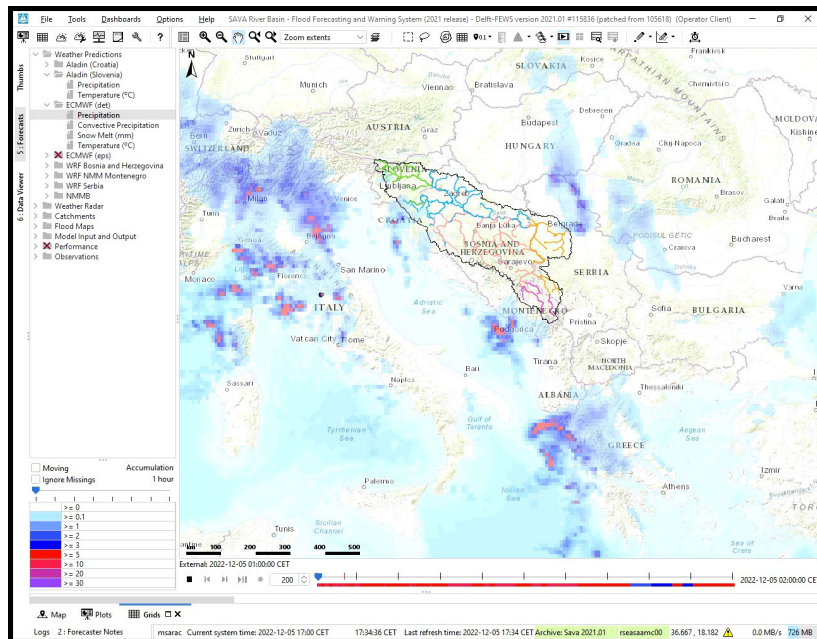
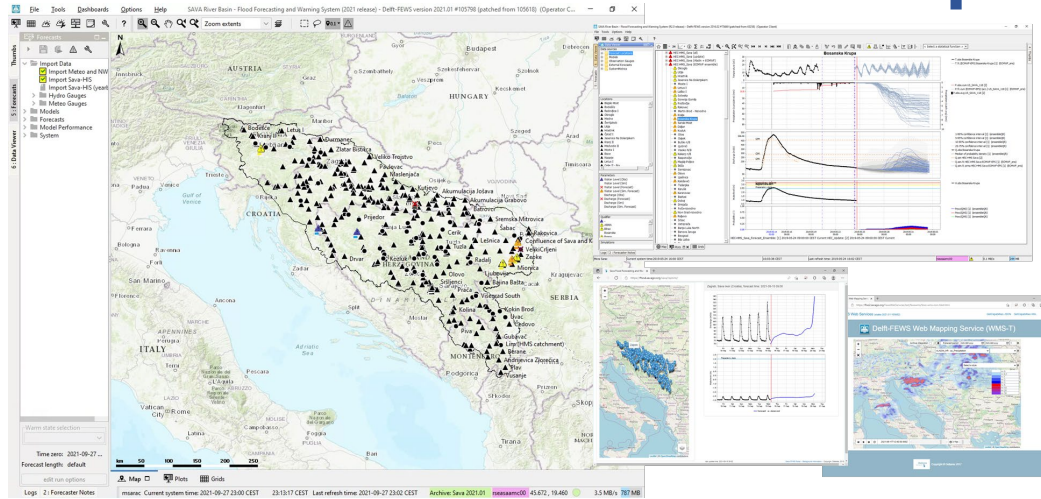
Гидравлическая модель (HEC-RAS)

реки Сава (2012, 2018, **2022** годы)

- ❖ Точная модель местности (LiDAR)
- ❖ Возможности одномерного и двухмерного моделирования
- ❖ Анализ прорывов дамб



Система прогнозирования и предупреждения о наводнениях в бассейне реки Сава – Sava FFWS



Модели ППЦФ
 ALADIN SI краткосрочный (до 3 дней)
 ALADIN HR краткосрочный (до 3 дней)
 ECMWF единый среднесрочный (3-9 дней)
 ECMWF EPS / ансамблевый
 WRF-NMM Босния и Герцеговина
 WRF-NMM Черногория
 WRF-NMM Сербия
 NMMB Сербия

Изображения, получаемые с помощью радаров и спутников
 Lisca-SI Radar
 OPERA/ERICHA
 H-SAF

SAVA HIS
 гармонизация данных в соответствии со стандартами

Системы телеметрии

Национальные датчики

Система функционирует с 2018 года

- ❖ 10 пользователей – ответственные национальные организации по прогнозированию
- ❖ система оценивалась как универсальная система прогнозирования, уникальная в регионе и являющаяся примером для остального мира
- ❖ зрелая база для возможного расширения в будущем



Система прогнозирования и предупреждения о наводнениях в бассейне реки Сава – Sava FFWS

[Меморандум о взаимопонимании по системе Sava FFWS \(savacommission.org\)](#)

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING
ON COOPERATION CONCERNING REGULAR FUNCTIONING AND MAINTENANCE OF THE FLOOD FORECASTING AND WARNING SYSTEM IN THE SAVA RIVER BASIN

Whereas
Protocol on Flood Protection to the Framework Agreement on the Sava River Basin (hereinafter: the Protocol), signed in Gradiška on June 1, 2010, set up the obligation of Bosnia and Herzegovina, the Republic of Croatia, the Republic of Serbia and the Republic of Slovenia (hereinafter: the Parties) to establish a coordinated or joint Flood Forecasting, Warning and Alarm System in the Sava River Basin in coordination by the International Sava River Basin Commission (hereinafter: the Sava Commission),

The Parties fulfilled the obligation to establish the Flood Forecasting and Warning System in the Sava River Basin (hereinafter: the System), in accordance with Article 9, paragraphs 1, 2 and 3 of the Protocol, supported by the Project "Improvement of Joint Actions in Flood Management in the Sava River Basin", Component 2 - Flood forecasting and warning system for the Sava River Basin (hereinafter: the Project).

Montenegro, being non-party to the Protocol, took part in the System establishment on the basis of the Memorandum of Understanding on cooperation between the International Sava River Basin Commission and Montenegro, signed in Belgrade on 9 December 2013, and as a beneficiary of the Project.

Pursuant to Article 9, paragraph 4 of the Protocol, the Parties undertook the obligation to ensure regular maintenance and performance control of the System, as well as regular training of the engaged personnel, with application of joint standards.

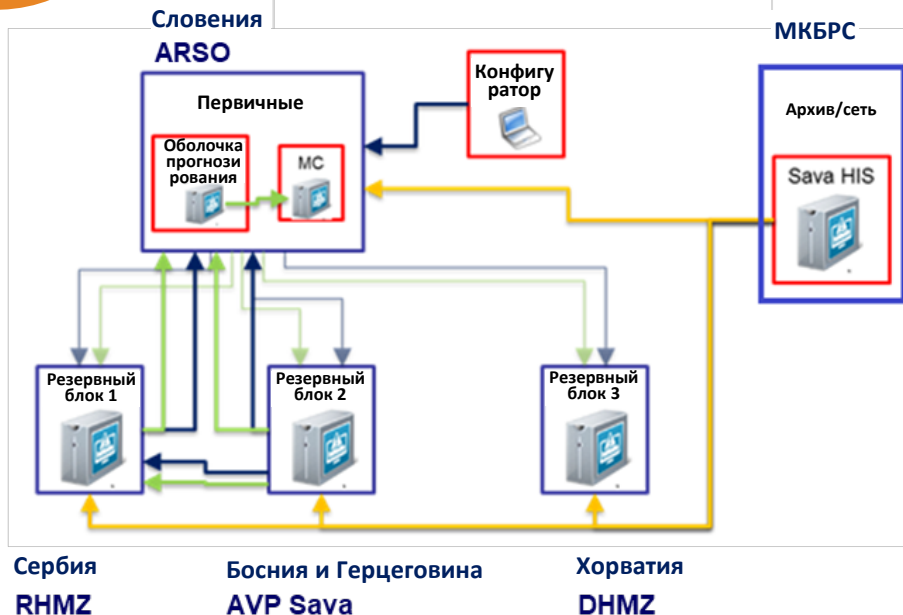
In order to fulfil the above obligation, it is required to establish an effective joint operation and maintenance structure and procedures.

Therefore
Ministry of Foreign Trade and Economic Relations of Bosnia and Herzegovina, Ministry of Environment and Energy of the Republic of Croatia, Ministry of Agriculture, Forestry and Water Management of the Republic of Serbia, Ministry of the Environment and Spatial Planning of the Republic of Slovenia, Ministry of Agriculture and Rural Development of Montenegro (hereinafter: Signatories from the countries) and Sava Commission (hereinafter jointly: the Signatories), have reached the following understanding:

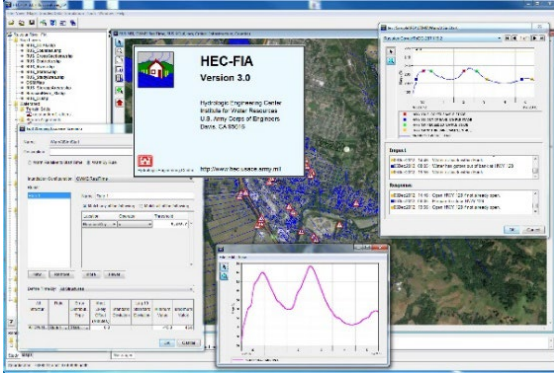
Меморандум о взаимопонимании по сотрудничеству по вопросам нормального функционирования и технического обслуживания системы Sava FFWS

Подписан и вступил в силу 1 июля 2020 года

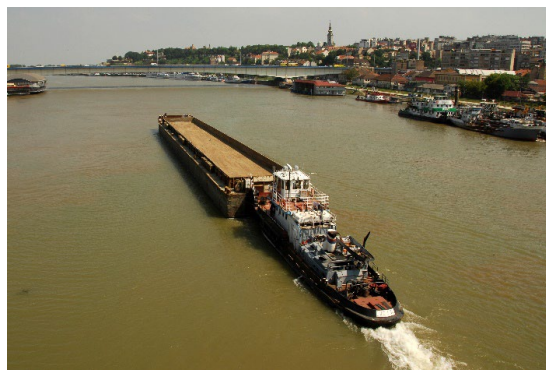
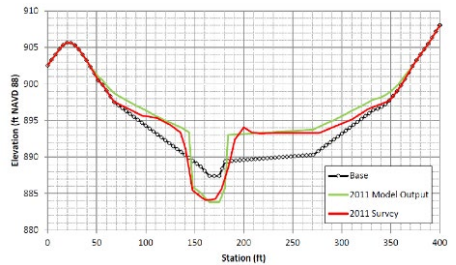
- ❖ Совместный хостинг и техническое обслуживание
- ❖ Использование и прогнозирование (с индивидуальными предупреждениями по странам)
- ❖ Дальнейшие разработки
- ❖ Анализ и оценка выполненной работы (созданы технические и директивные органы)
- ❖ Совместное финансирование (за счет взносов стран на равной основе)
- ❖ Регулярное обучение занятого персонала



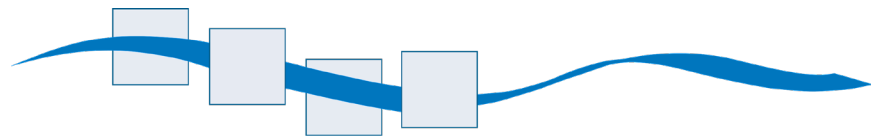
Осведомленность и поиск будущих продуктов и пользователей



- ❖ Анализ последствий наводнений
- ❖ Моделирование водных ресурсов
- ❖ Прогнозирование стока для целей судоходства
- ❖ Моделирование переноса отложений
- ❖ Моделирование качества воды
- ❖ Анализ изменения климата



Программа комплексного развития коридоров рек Сава и Дрина
(финансирование за счет средств Всемирного банка)



INTERNATIONAL SAVA RIVER BASIN COMMISSION

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Мирза Сарач

советник по защите от вредного воздействия вод и
чрезвычайных воздействий на водный режим

Международная комиссия по бассейну реки Сава

msarac@savacommission.org