

**КОНФЕРЕНЦИЈА ВЕШТАЧКА
ИНТЕЛИГЕНЦИЈА**

КЊИГА АПСТРАКАТА

БЕОГРАД, 26.-27. ДЕЦЕМБАР 2023.

ПРОГРАМСКИ ОДБОР

Ко-председници:

Владан Девеџић, САНУ, Београд и Факултет организационих наука, Универзитет у Београду
Татјана Давидовић, Математички институт САНУ, Београд

Чланови:

Мирјана Ивановић, Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду
Данијела Милошевић, Факултет техничких наука у Чачку, Универзитет у Крагујевцу
Душан Теодоровић, САНУ, Београд
Слободан Вукосавић, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду и САНУ Београд
Зоран Огњановић, Математички институт САНУ, Београд
Александар Костић, САНУ, Београд
Јелена Јовановић, Факултет организационих наука, Универзитет у Београду
Марија Митровић Данкулов, Институт за физику у Београду
Предраг Јаничић, Математички факултет, Универзитет у Београду
Леонид Стоименов, Електронски факултет, Универзитет у Нишу

Координатори програмских целина / Водитељи тематских блокова:

Искусства: Миодраг Михаљевић, САНУ и Математички институт САНУ, Београд
Истраживање: Игор Ђуровић, Црногорска академија наука и уметности (ЦАНУ), Подгорица
Технологије: Бошко Николић, Електротехнички факултет, Универзитет у Београду
Примене: Соња Димитријевић, Институт Михајло Пупин, Београд
Импликације: Владимир Срдановић, Математички институт САНУ, Београд
Млади истраживачи: Мирко Динуловић, Машински факултет, Универзитет у Београду

ОРГАНИЗАЦИОНИ ОДБОР

Ко-председници:

Андреја Тепавчевић, Математички институт САНУ, Београд и Природно-математички факултет,
Универзитет у Новом Саду
Миодраг Михаљевић, САНУ и Математички институт САНУ, Београд

Чланови:

Биљана Грозданић, САНУ, Београд
Александра Хрељац, САНУ, Београд
Драган Јочић, Математички институт САНУ, Београд
Биљана Стојановић, Математички институт САНУ, Београд
Анђелка Зечевић, Математички институт САНУ, Београд
Анастасија Жунић, Математички институт САНУ, Београд
Радмила Јанковић Бабић, Математички институт САНУ, Београд
Ана Анокић, Академија техничко-уметничких струковних студија, Београд
Уна Станковић, Математички институт САНУ, Београд
Слободан Јелић, Грађевински факултет, Универзитет у Београду
Петар Вранић, Математички институт САНУ, Београд
Божо Вуковић, Математички институт САНУ, Београд
Милош Кошпрдић, АИ институт, Нови Сад
Младен Зекић, Математички институт САНУ, Београд

ОРГАНИЗАТОРИ

Одељење техничких наука САНУ, Београд



Математички институт САНУ, Београд



ЗБОРНИК АПСТРАКАТА



Екологија и пољопривреда

Примена модела вештачких неуронских мрежа за процену зависности присуства ксенобиотика и макроинвертебрата у речним системима

¹Ивана Кртолица, ¹Илија Каменко, ²Момир Пауновић, ²Маја Раковић, ²Наташа Поповић, ²Ана Атанацковић, ¹Макс Таланов

¹ Институт за вештачку интелигенцију, Фрушкогорска 1, 21000 Нови Сад, Србија

² Институт за биолошка истраживања "Синиша Станковић", Булевар деспота Стефана 142, 11108 Београд

Апстракт. Процена еколошког статуса великих река, као што је Дунав, представља изазован задатак у области мониторинга речних система. Ксенобиотици, хазардне супстанце антропогеног порекла, у које спадају пестициди и полициклични ароматични угљоводоници, представљају озбиљну претњу за водене екосистеме и значајно утичу на структуру популације макроинвертебрата. Развијање методологије која има способност да брзо и са значајном прецизношћу предиктује еколошки статус речног система на основу концентрационих нивоа ксенобиотика и структуре макроинвертебрата представља значајан допринос у области инжењерства заштите животне средине.

У овом раду су представљени бенефити примене модела вештачких неуронских мрежа (ВНМ) на подацима издвојених из скупа података сакупљених током трећег Заједничког истраживања Дунава у циљу прецизне процене еколошког статуса речног система на основу присуства одређених ксенобиотика и макроинвертебрата. Структура заједнице макроинвертебрата у речним системима представља прецизан биомаркер са потенцијалом раног показатеља хемијског стреса. Примена *in situ* биоаналитичких техника и биомаркера за процену ризика пружа ефикасну стратегију за суочавање са овим изазовом. Према Оквирној Директиви о водама макроинвертебрата су званични биолошки параметри за процену еколошког статуса речних система са различитим одговорима на хемијски стрес. Користећи моделе вештачке интелигенције који интегрише напредне архитектуре неуронских мрежа, као што су четворослојни перцептрон (енгл. 4 Layer Perceptron), ЛСТМ (енгл. Long Short-term Memory) и Трансформер неуронске мреже, постигли смо изузетну прецизност у одређивању еколошког статуса реке Дунав интеракцијом биолошких и хемијских параметара. Концентрациони нивои ксенобиотика, претежно класификованих као пестициди, као што су 2,4 – динитрофенол, хлорокурон, бромацил, флуорантен и бентазон су у снажној корелацији са присуством одређених заједница макроинвертебрата у сливу реке Дунав. Развијени модели вештачких неуронских мрежа, по један за сваки тип ксенобиотика, показали су велику тачност у процени еколошког статуса реке Дунав и показали се као ефикасни, економични и одрживи алати за предвиђање еколошког статуса река са детерминисаном структуром макроинвертебрата. На основу вредности средње квадратне грешке, ЛСТМ модел

вештачких неуронских мрежа дао је најбоље перформансе у процени еколошког статуса Дунава користећи концентрације 2.4 – динитрофенола и бентазона, као излазне варијабле, и структуру заједнице макроинвертебрата као улазне варијабле. Комбиновањем концентрационих нивоа 2.4 – динитрофенола и флуорантена као излазних варијабли, најбоље предикционе перформансе дао је модел четворослојни перцептрон. У процесу моделовања еколошког статуса на основу детектованих концентрационих нивоа бромацила и флуорантена у односу на структуру макроинвертебрата, најбоље предикционе перформансе показао је модел вештачких неуронских мрежа Трансформер типа. Развијени модели вештачких неуронских мрежа имају потенцијал за примену у процени еколошког статуса других лотичких система, као и у различитим комбинацијама улазних и излазних параметара који задовољавају већ познате зависности биолошких и хемијских параметара.

Кључне речи: ксенобиотици, макроинвертебрате, вештачке неуронске мреже, еколошки статус Дунава