



ПРОЦЕНА РИЗИКА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ ТОКСИЧНИХ И ЕМЕРГЕНТНИХ ПОЛУТАНАТА У ОТПАДНОЈ И ПОВРШИНСКОЈ ВОДИ НОВОГ САДА

*др Мирјана Војиновић Милорадов, др Ивана Михајловић,
др Маја Петровић, др Маја Сремачки, МСц Борис Обровски,
МСц Миљан Шуњевић, МСц Соња Дмитрашиновић*

Сајам лова, риболова и екологије
ЛОРИСТ 2019, NO

Циљеви Пројекта

- ▶ Истраживачко-развојни Пројекат профилисан је у циљу добијања релевантних података за ERA i HERA - је иновативни и унапређени вид коришћења аналитички добијених података за селекцију супстанци за контролни мониторинг планова - посебно планова за потребе митигације високо хазардних супстанци.
- ▶ Истраживања - на новом КПБТ концепту (Концентрациони нивои присуства полутаната, Перзистенције, Биоакумулације и Токсичности), Хасовим дијаграмима уз примену потпуно новог DART алата прихваћеног и препорученог од стране Европске Комисије (Техника Рангирања Одлука на бази Анализе Кључних КПБТ Карактеристика идентификоване супстанце).
- ▶ КПБТ и DART, уз ERA омогућавају приоритизацију токсичних супстанци али и предвиђање концентрационих нивоа и токсичности за супстанце које су само скрининг анализом детектоване у отпадној и површинској води на територији Града Новог Сада.

Задаци Пројекта

- ▶ **Лабораторијском детекцијом анализата праћено је**
 - ▶ 10 органохлорних пестицида и метаболита (елдрин, диелдрин, DDT, DDE и DDD, хептахлор, ендосулфан α , хексахлорбензен, пентахлоробензен),
 - ▶ 2 фталата (DEHP и DBP)
 - ▶ 4 контролисане психоактивне супстанце (кокаин (CO) и бензоилекогнин (BE), амфетамин (AMPH) и екстази (метилендиоксиметамфетамин -MDMA)).
- ▶ **Методологија примењена током Пројектних активности су препоручени регулативама и законодавством Европске Уније, а адаптирани на гео-услове територије Града Новог Сада.**

Теоријска платформа-Емергентне супстанце, ЕмС, ксенобиотици, специфичне и јединствене карактеристике

ЕмС - разноврсна група, у употреби у свакодневном животу, старих/новопрепознатих хемикалија - полутаната у ЖС - али не дефинисаних МДК- константно пратити и контролисати - NORMAN листа:

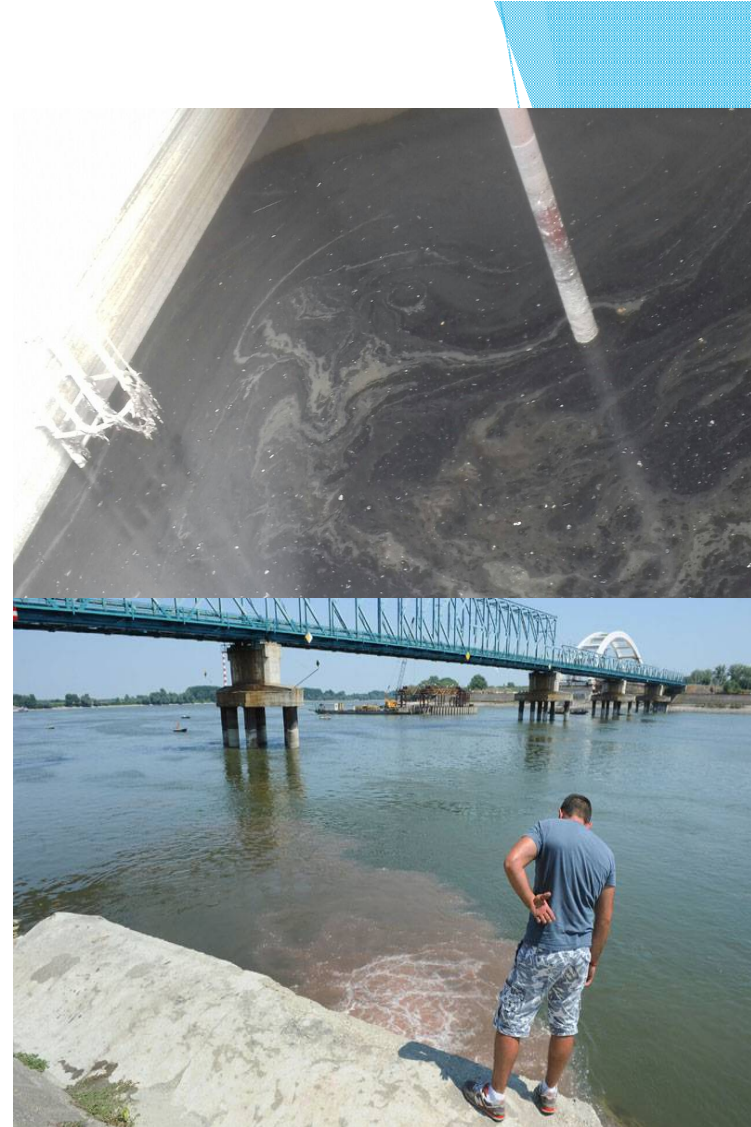
индустријске хемикалије, фармаколошки активне супстанце, производи за личну хигијену, пластификатори, супстанце за заштиту дрвета, ФР, саботажне супстанце, пестициди .-. Биоакумулација/магнификација- снажно се везују за протеине, хормонски активне супстанце...

- ▶ Ниске концентрације у континууму деловања - хронични - ефекти. Псеудоперзистентне...
- ▶ Ем.ксенобиотици, специфична група високо-биолошки активних молекула са особинама мимикрије (хормона) - негативан развој и функционисање биолошког система - Фармацеутици и Психоактивне контролисане супстанце (ПаКС))



Градска отпадна вода, ОВ

- ▶ ОВ генерисана у мешовитом канализационом систему Н.С. Индустијске третиране/ нетретиране ОВ са пољопривредних и баштенских површина, са мостова и асфалтираних површина и из домаћинства
- ▶ Специфичност градске ОВ је висока комплексност - врло тешко дефинисати, анализирати, а потом и третирати - због константне флукуације кључних физичко хемијских параметара, флукса...



Процена ризика, ERA, RQ

- ▶ Управљање и ERA - изузетно важан сегмент-просторне расподела и употребу EmS у урбаним срединама и флукуација - сезонских варијација - концентрационих нивоа
- ▶ Зашто ERA, XERA и RQ - репрезентативнијег и објективнијег приступа контроли коришћења психоактивних супстанци и процени
- ▶ За специфичне полутанте урађене су Скрининг, а потом и Таргет анализе.

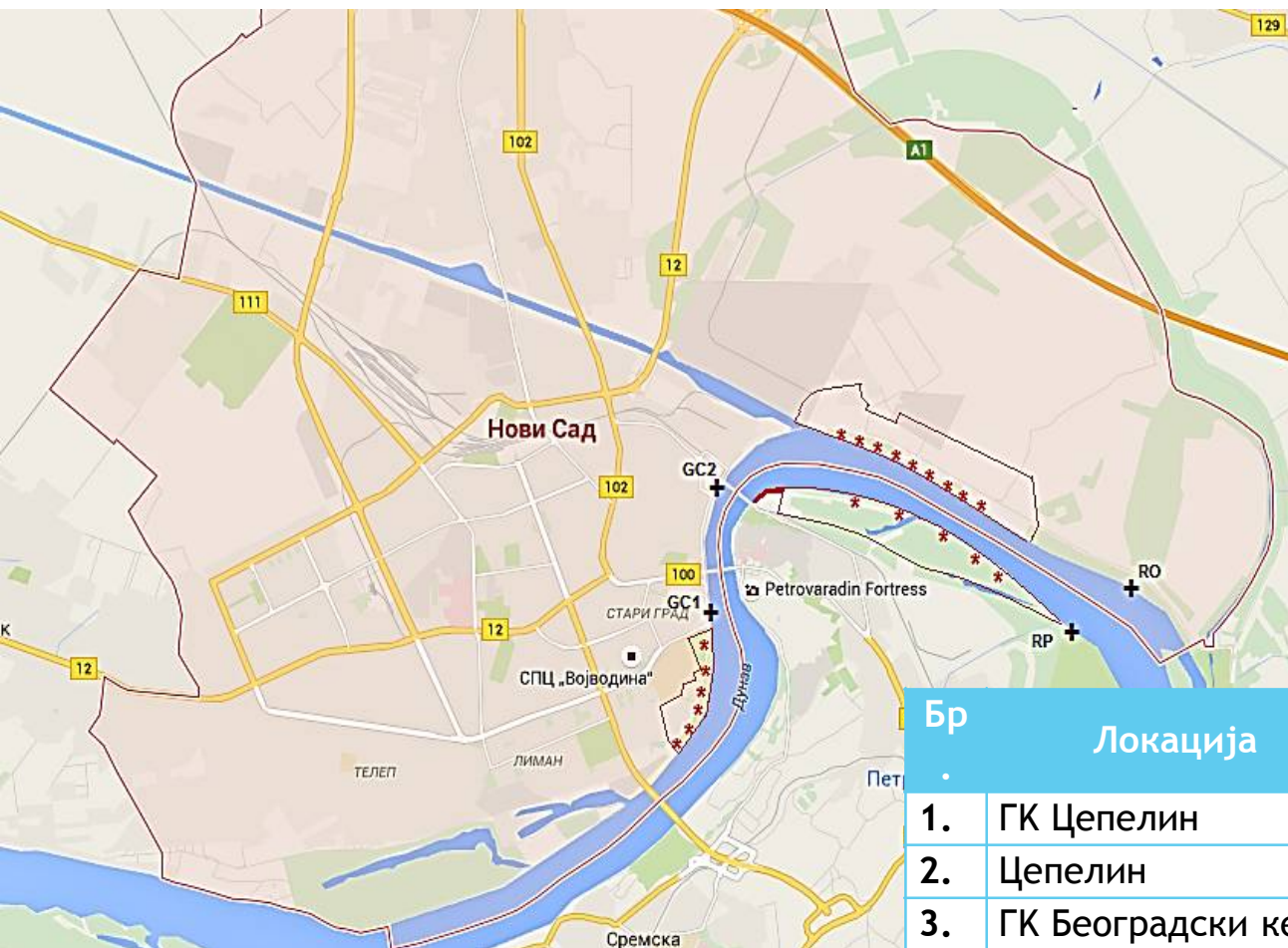
$$RQ = \frac{MEC (PEC)}{PNEC}$$



Узорковање

- ▶ За узорковање ОВ коришћена је метода композитног узорковања,
- ▶ За узорковање површинске воде Дунава коришћена метода тренутног узорковања.
- ▶ ПаКС су праћене у узорцима ОВ са локалитета ГЦ1' и ГЦ2'.
- ▶ Узорци су анализирани софистицираним хроматографским техникама

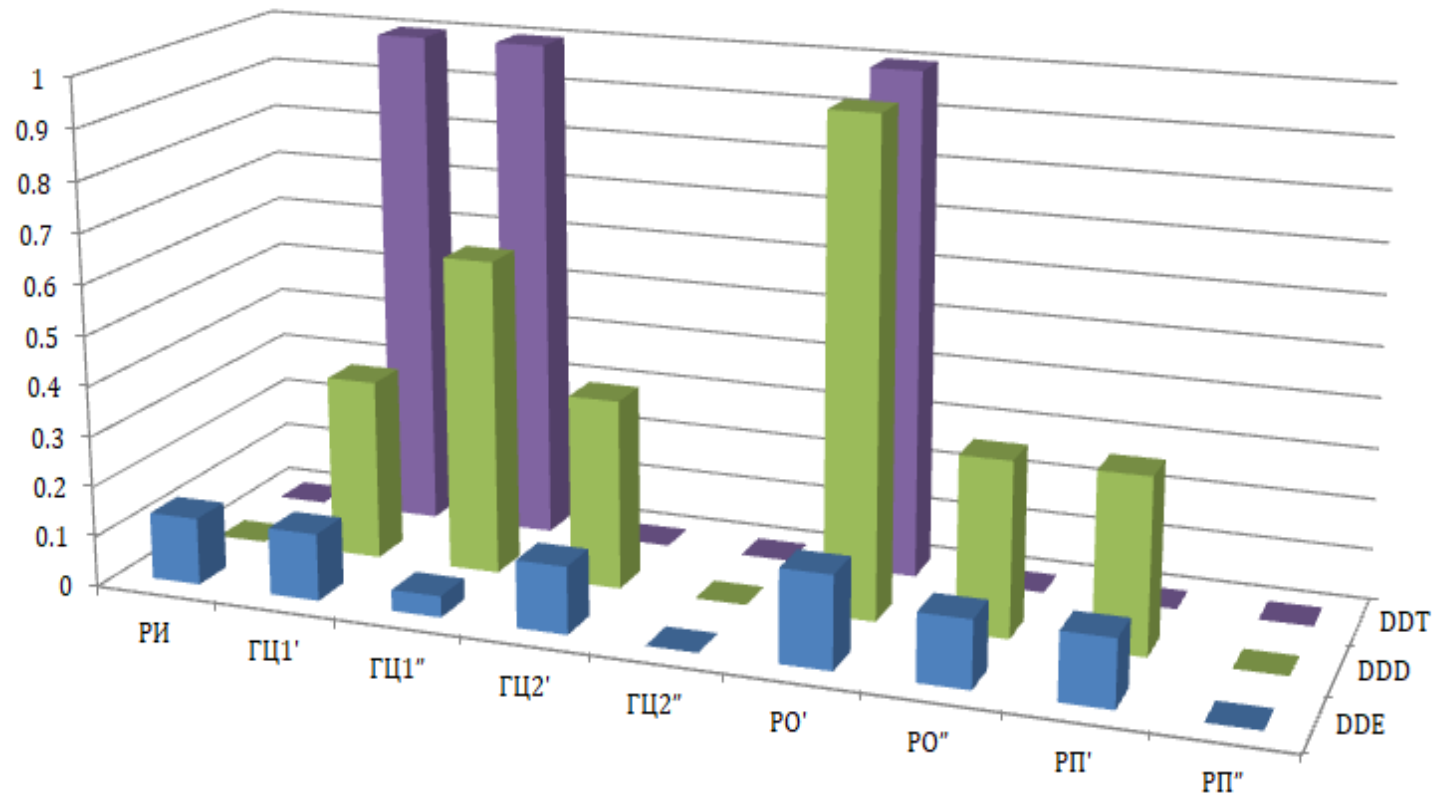




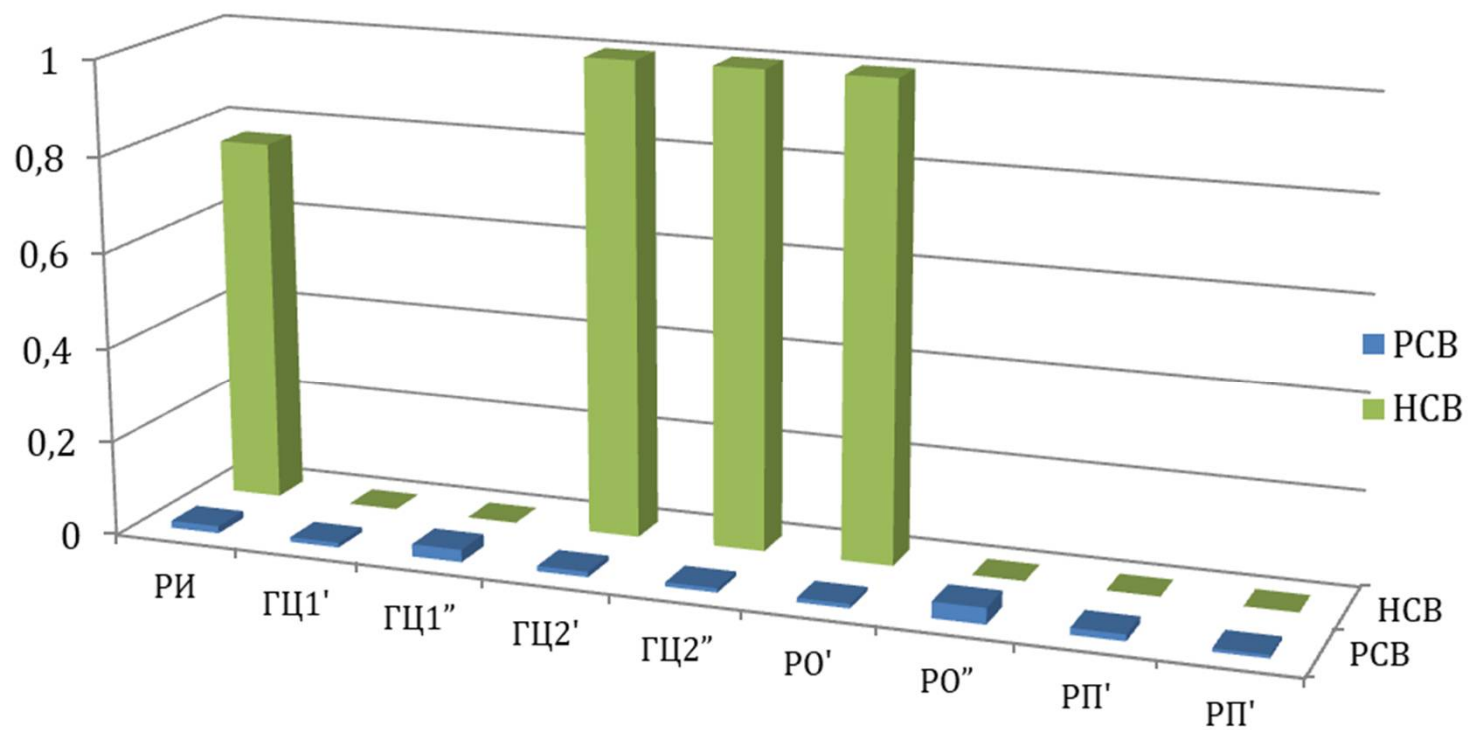
Приказ локација узорковања са ГПС координатама

Бр	Локација	Ознака	ГПС координате		Тип узорка
1.	ГК Цепелин	ГЦ1´	45° 15' 3,704"С	19° 51' 18,329"И	ОВ*
2.	Цепелин	ГЦ1"	45° 15' 08.50"С	19° 51' 28.50"И	ПВ*
3.	ГК Београдски кеј	ГЦ2´	45° 15' 44.19"С	19° 51' 22.16"И	ОВ
4.	Београдски кеј	ГЦ2"	45° 15' 44.63"С	19° 51' 37.89"И	ПВ
5.	ГК Ратно острво	РО´	45° 15' 22.95"С	19° 54' 39.94"И	ОВ
6.	Ратно острво	РО"	45° 14' 59.39"С	19° 54' 38.68"И	ПВ
7.	ГК Роков поток	РП´	45° 14' 54.65"С	19° 53' 46.43"И	ОВ
8.	Роков поток	РП"	45° 15' 02.82"С	19° 54' 17.43"И	ПВ
9.	Рибарско острво	РИ	45° 13' 47.3"С	19° 50' 31.00"И	ПВ

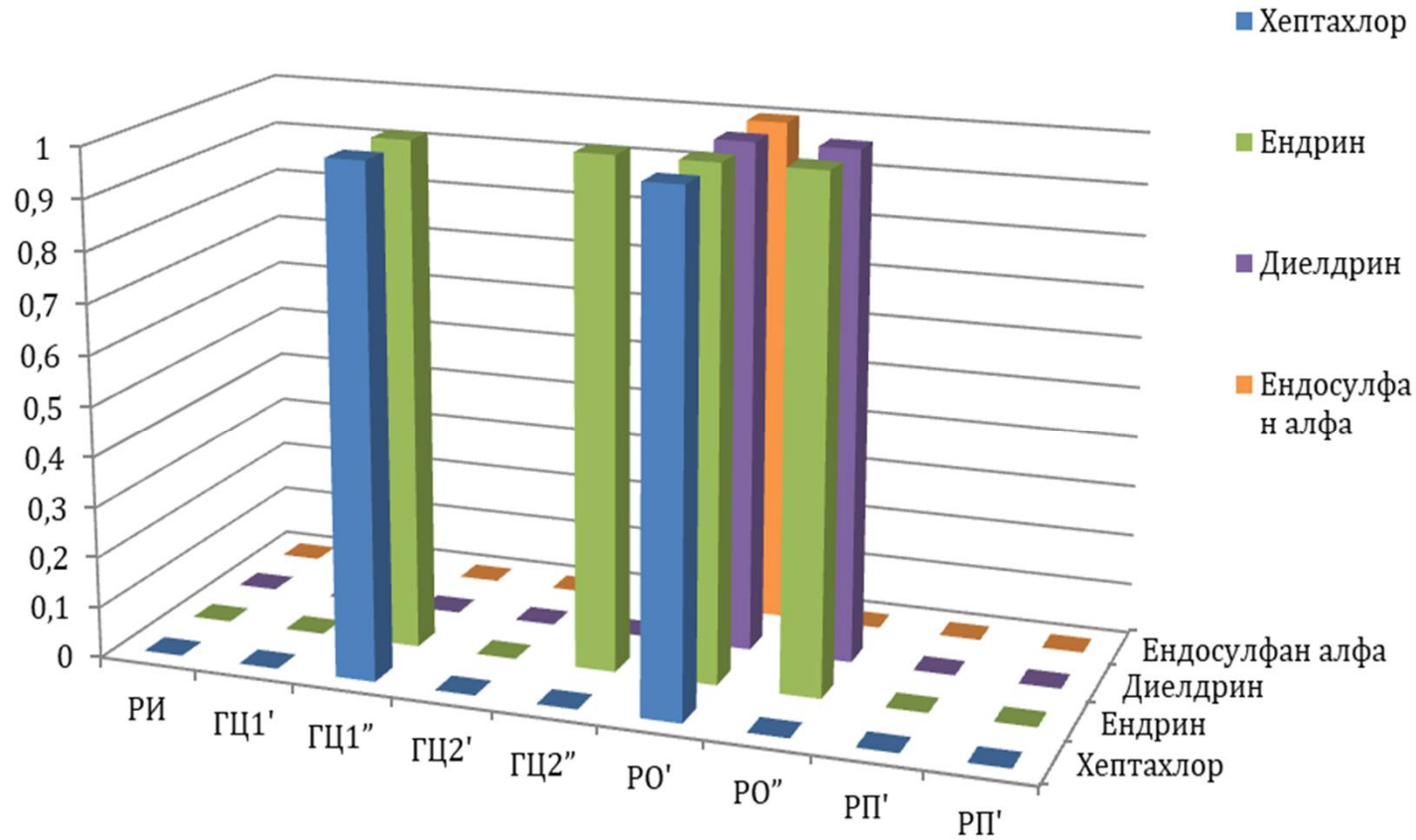
Результати ПРиЗЖС за пестициде



Результати ПРиЗЖС за пестициде



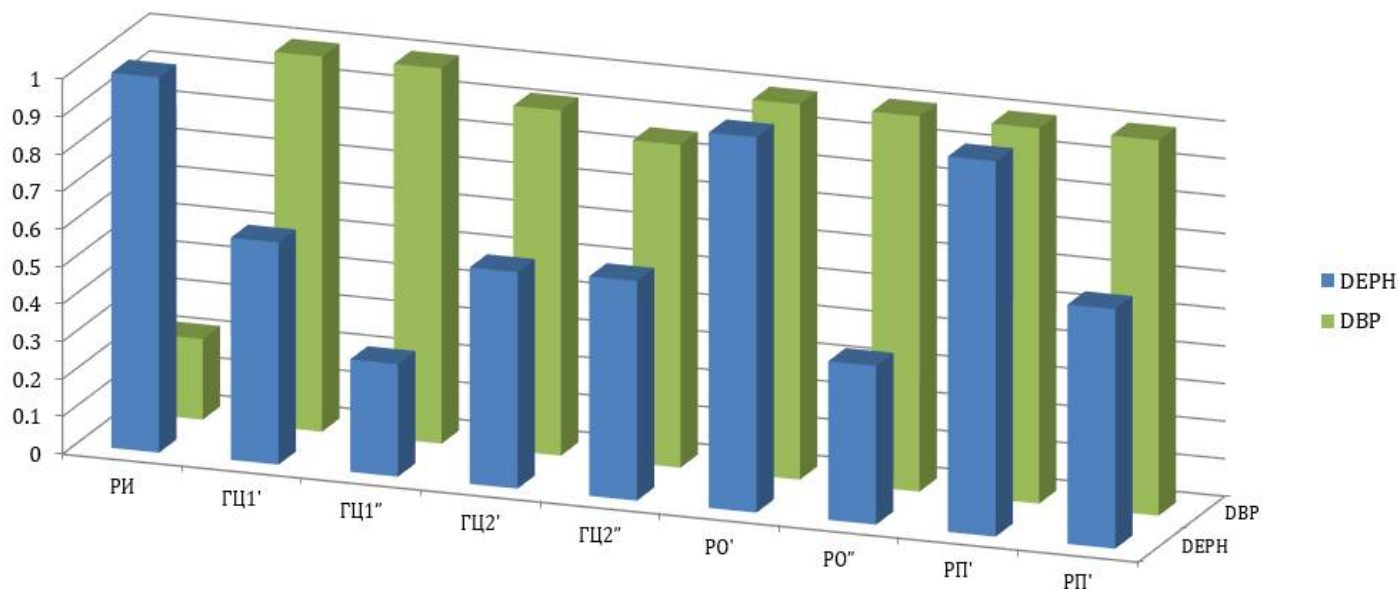
Результати ПРiЗЖС за пестициде



Класификација детектованих органохлорних пестицида према IARC-у

Компонента	Класификација supstanci, S, према IARC-у
Ендрин	3 - S није класификована као канцерогена
Диелдрин	2A - постоје индиције да је S канцерогена
Ендосулфан α	Супстанца није категорисана - није још изведено истраживање
Хептахлор	2B - S је вероватно канцерогена
DDD	2B - S је вероватно канцерогена
DDE	2B - S је вероватно канцерогена
DDT	2B - S је вероватно канцерогена
НСВ	2B - S је вероватно канцерогена
РСВ	3 - S није канцерогена

Резултати ПРИЗЖС за фталате



Класификација детектованих фталата према IARC-у

Компонента

Класификација **S** према IARC-у

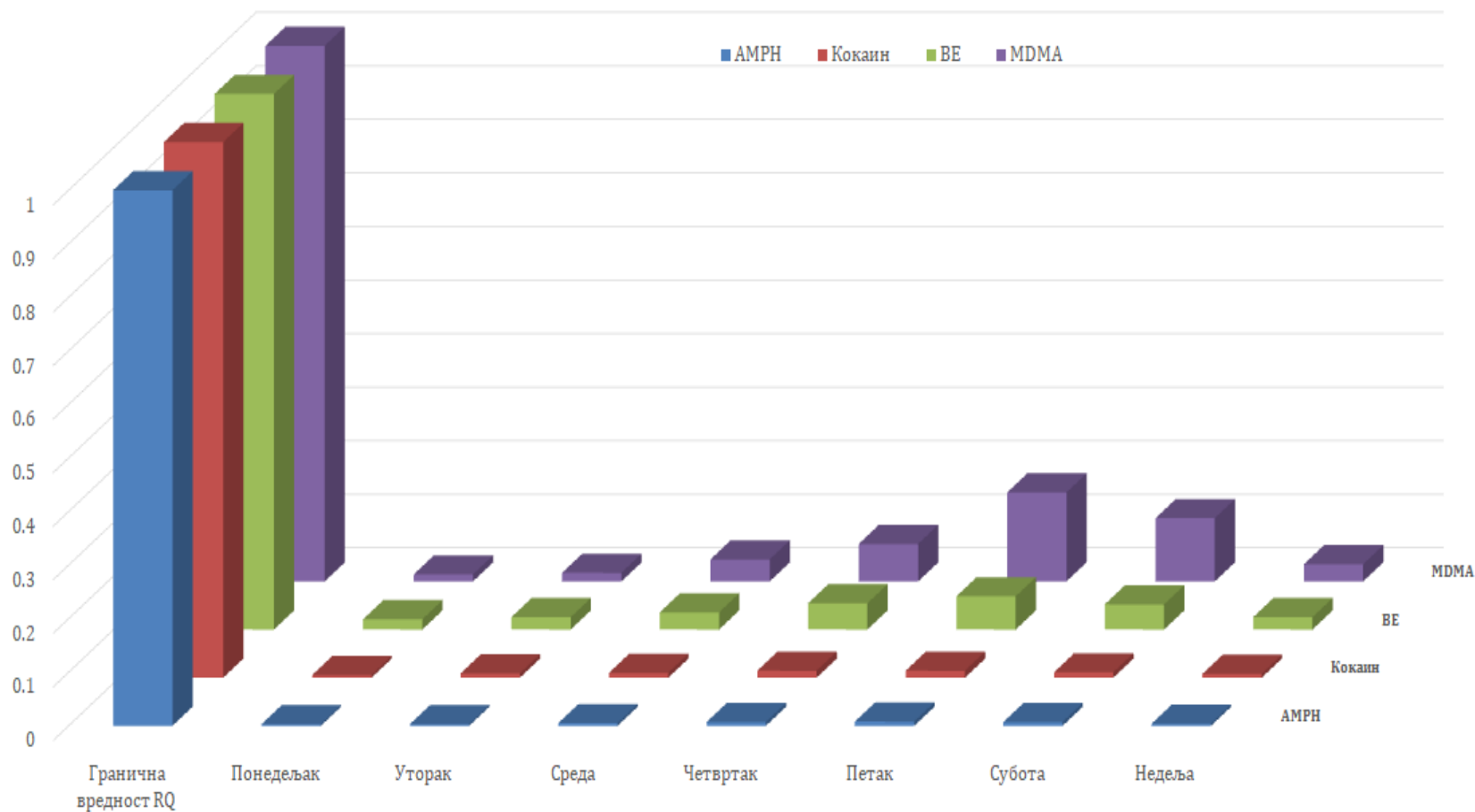
DBP

3 - **S** није канцерогена

DEHP

2B - **S** је вероватно канцерогена

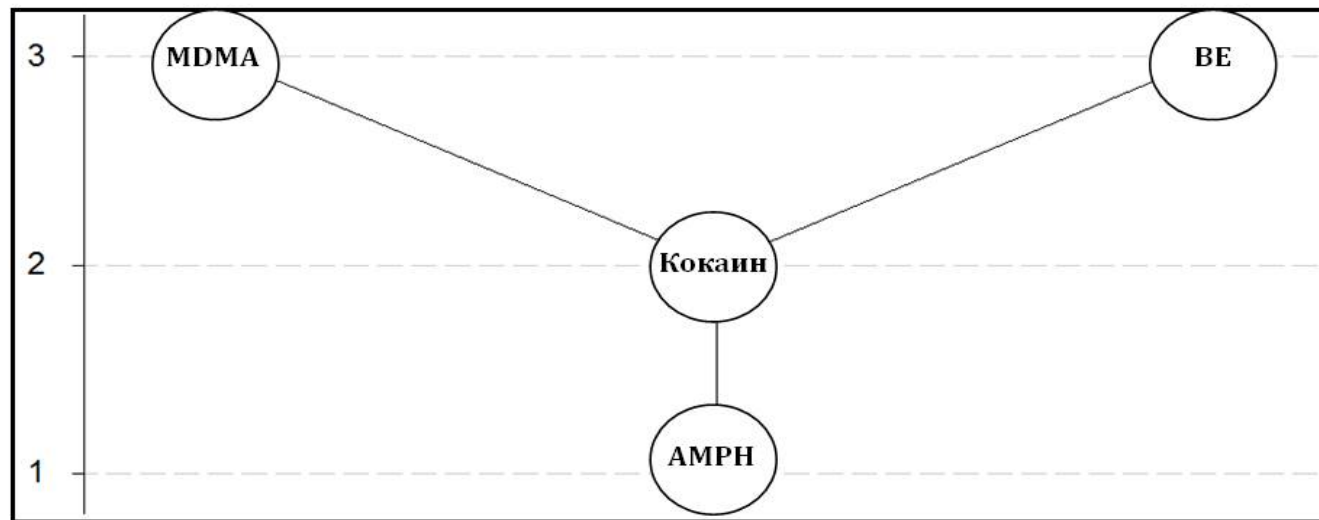
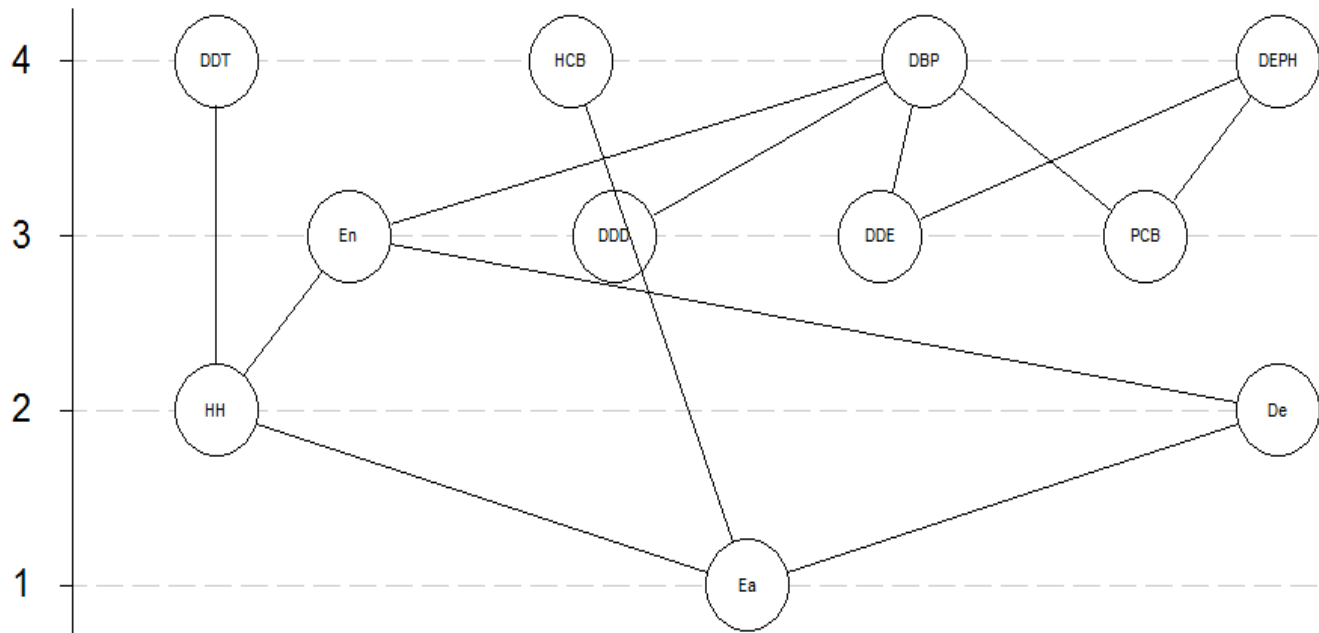
Резултати ПРИЗЖС за ПаКС



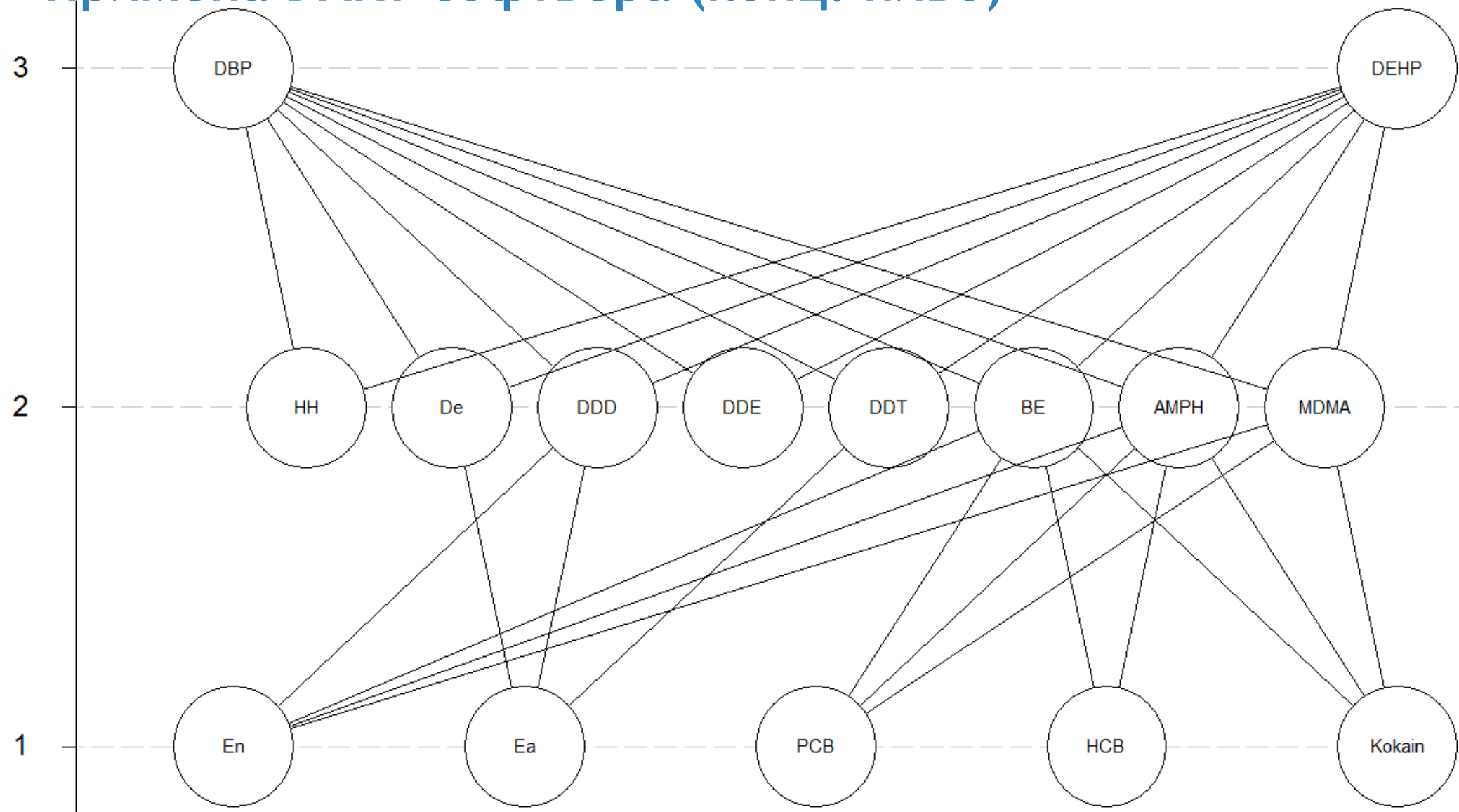
AMPH - амфетамин; BE - бензоилекгонин; MDMA - метилендиоксиметамфетамин - екстази

Примена DART софтвера

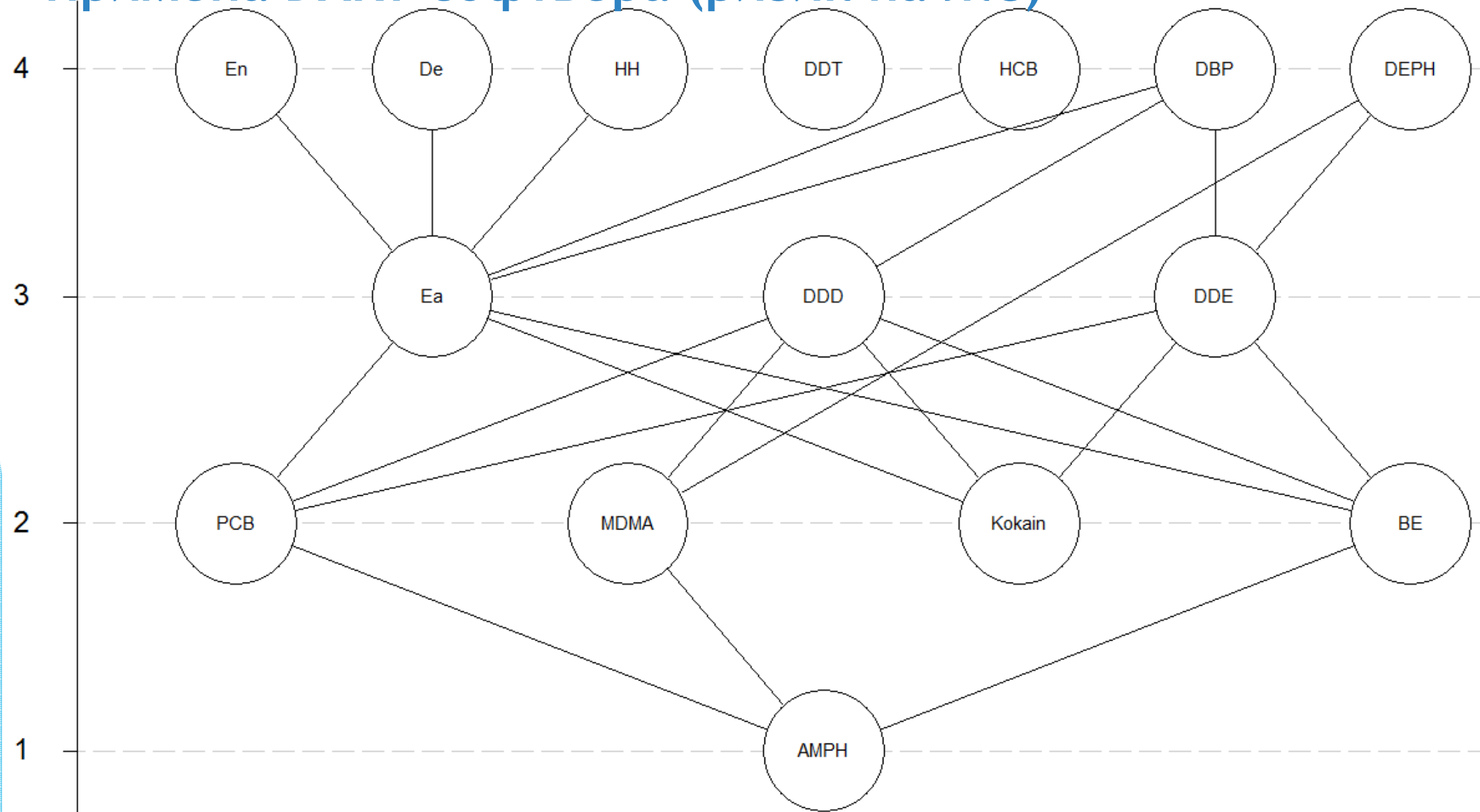
- ▶ DART софтвер је (Decision Analysis by Ranking Techniques - DART) - значајни алат за поређење супстанци према токсичности, конц. нивоима,
- ▶ Ризику - ERA і HERA по здравље и животну средину.
- ▶ DART софтвер користи различите методе поређења (рангирања) из области дискретне математике - методе укупног поређења (једнако-рангирање), парцијално поређење
- ▶ Визуелизација помоћу Hasse-овог дијаграма).



Примена DART софтвера (конц. ниво)



Примена DART софтвера (ризик на ЖС)



УМЕСТО ЗАКЉУЧКА

- ▶ Подаци добијени програмом мониторинга могу да предвиде и ближе одреде тип и врсту утицаја ОВ на водоток Дунава,
- ▶ Доприноси бољој идентификацији оптерећења, дефинисању подлоге за процену ризика и хемијског статуса и квалитета животне средине.
- ▶ Органохлорни пестициди, прекурсори пестицида и фталати су показали значајно висок коефицијент ризика
- ▶ Детектоване психоактивне контролисане супстанце пројектовале низак коефицијент ризика.

- ▶ DART софтвер - изузетно користан - обраду података добијених лабораторијским анализама, и поређење добијених концентрационих нивоа, као и
- ▶ Израчунатог ризика на здравље и животну средину.
- ▶ Hasse-ов дијаграм визуелизира резултате - за планирање програма мониторинга за посматрану локацију и лакше доношење одлука,.
- ▶ Приказани резултати показују да је за целовитост и релевантност информација о утицају полутаната на здравље и ЖС поред конц.нивоа, неопходно применити и методу израчунавања коефицијента ризика (RQ), за приказ реалног негативног утицаја детектованих полутаната на ZS.

По први пут спроведена у оквиру Градског Пројекта

- ▶ Истраживања овог типа до сада нису реализована, посебно за процену еко-статуса ЖС и могућношћу проширења процене на здравље човека, применом ERA и HERA.
- ▶ Резултати скрининг и таргет анализа и детектовани концентрациони нивои EmS - токсичних полутаната су у функционалној зависности и вези евидентних климатских промена.

Учесници Градског Пројекта

Мирјана Војиновић Милорадов, проф. емеритус
ФТН, УНС, Трг Доситеја Обрадовића 6,
21000 Нови Сад, Србија
E-mail: miloradov@uns.ac.rs



Професор



Докторанд



Доктор наука



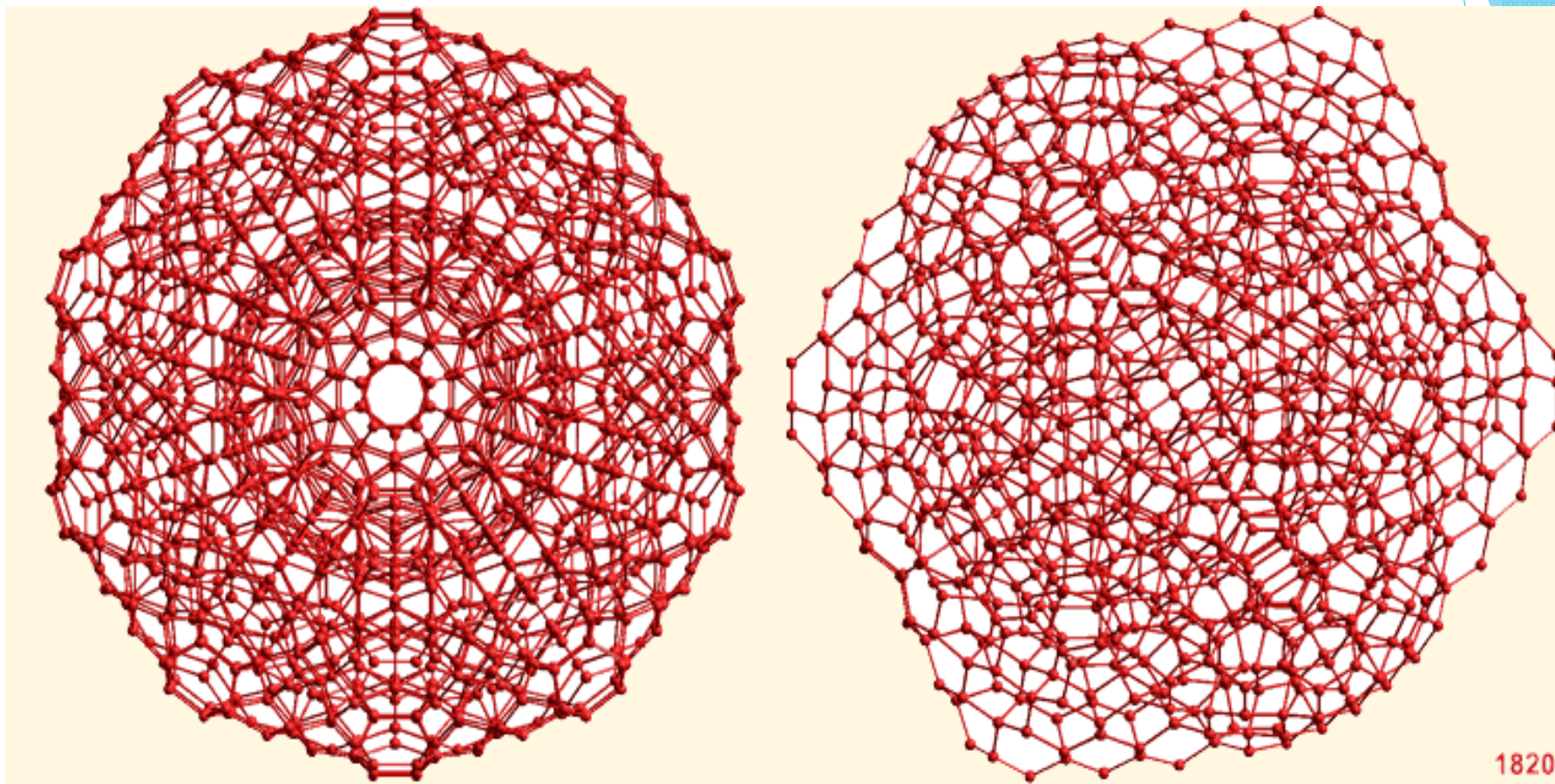
Докторанд



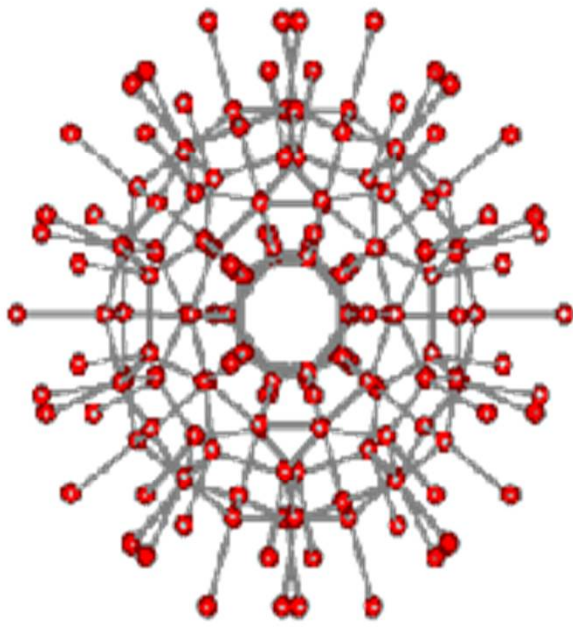
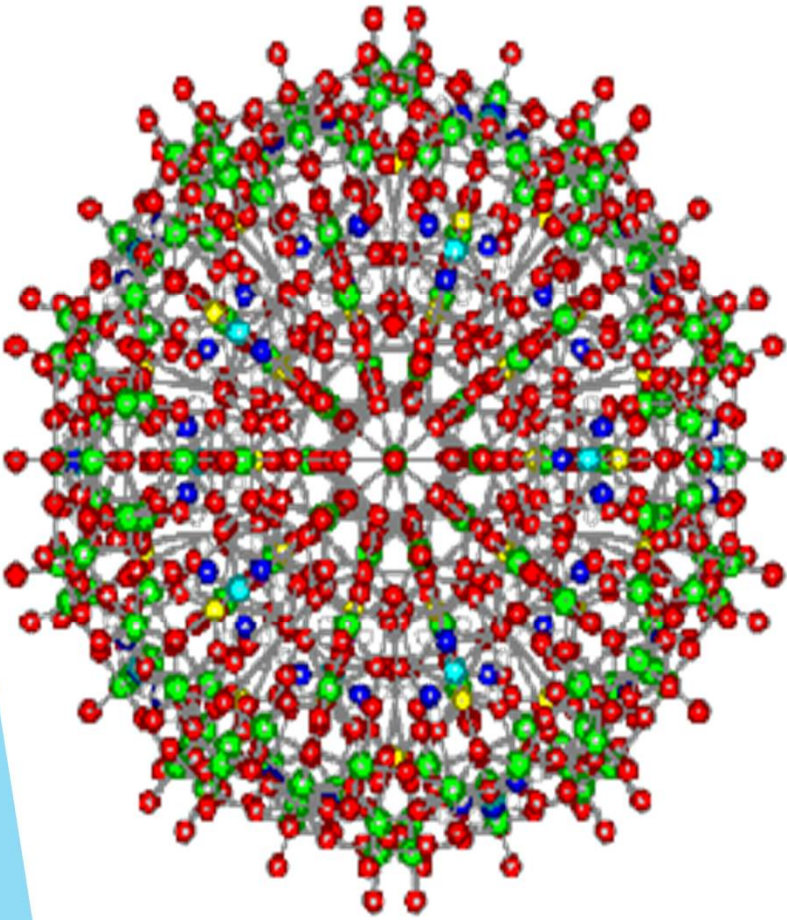
Докторанд



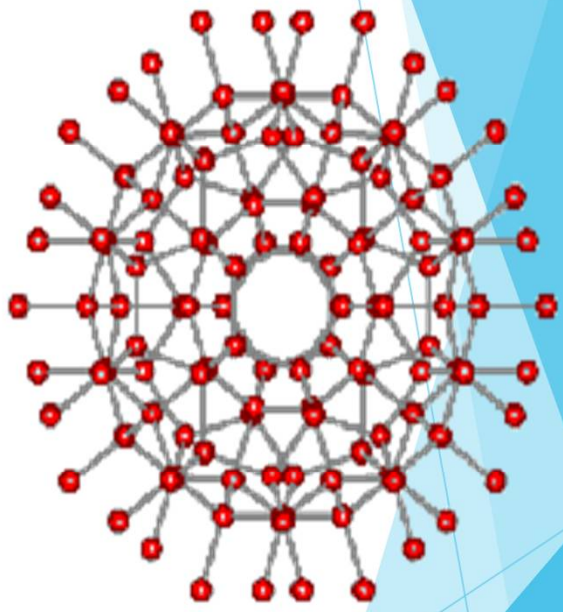
Доцент



Икозаедарска структура молекула воде - облак/скафандер око сваке хемијске специје у акватичној средини



Nanodrop



ES