

**SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA SRBIJE**



**42. MEĐUNARODNA  
KONFERENCIJA**

**ZBORNİK RADOVA**

**VODOVOD I KANALIZACIJA '21**

**Vrnjačka Banja  
12 - 15. oktobar 2021.**



**SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA SRBIJE**

**42. Međunarodna konferencija**  
**VODOVOD I KANALIZACIJA '21**

**Zbornik radova**

**Vrnjačka Banja, 12 – 15. oktobar 2021.**

---

**Izdavač:**

Savez inženjera i tehničara Srbije, Beograd

**Za izdavača:**

Mr Bogdan Vlahović, dipl. inž, generalni sekretar

**Programski odbor:**

prof. dr Milovan Živković, (predsednik), prof. dr Srđan Kolaković,  
prof. dr Srđan Rončević, prof. dr Rada Petrović, dr Mirjana Stojanović,  
dr Zorica Lopičić, prof. dr Dragan Milićević, prof. dr Jovan Despotović,  
prof. dr Radomir Kapor, Dušan Đurić, prof. dr Darko Vuksanović,  
prof. dr Goran Sekulić, prof. dr Vaso Novaković, mr Olivera Doklešić,  
prof. dr Goran Orašanić, prof. dr Dragica Chamovska, prof. dr Filip Kokač

**Organizacioni odbor:**

mr Bogdan Vlahović (predsednik), mr Zoran Pendić, Gvozden  
Perković, Nebojša Jakovljević, dr Dragana Randelović, dr Tatjana  
Šoštarić, Dalibor Joknić, Nikica Ivić, mr Dragan Grujičić, Zoran  
Nikolić, Zoran Dimitrijević, Saša Ilić, Milan Đorđević Marijana  
Mihajlović, Olivera Čosović i Olja Jovičić

**Glavni i odgovorni urednik:**

Prof. dr Milovan Živković, dipl. inž.

**Lektura i korektura:**

Olivera Čosović

**Tehnički urednik:**

Olja Jovičić

**Štampa:**

Akademski izdanja, Zemun

**Naslovna strana:**

Zlatarsko jezero, Srbija

**Godina izdavanja:** 2021

**Tiraž:** 200 primeraka

**Organizator:**  
**Savez inženjera i tehničara Srbije**

**Suorganizatori:**  
**ITNMS - Institut za tehnologiju nuklearnih  
i drugih mineralnih sirovina, Beograd**  
**Prirodno-matematički fakultet – Departman za hemiju,  
biohemiju i zaštitu životne sredine, Novi Sad**  
**Tehnološko-metalurški fakultet – Katedra za neogransku  
hemijsku tehnologiju, Beograd**  
**Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, Beograd**  
**Inženjerska akademija Srbije, Beograd**  
**IPIN Institut za primjenjenu geologiju i vodoinženjering,  
Bijeljina**

**Uz podršku**  
**Inženjerske komore Srbije, Beograd**  
**Pod pokroviteljstvom**  
**Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja**  
**Republike Srbije**

CIP - Каталогизација у публикацији Народна библиотека Србије, Београд

628.1/.3(082)

**МЕЂУНАРОДНА конференција Водовод и канализација (42 ; 2021 ; Врњачка Бања)**

Zbornik radova / 42. Međunarodna konferencija Vodovod i kanalizacija '21, Vrnjačka Banja, 12 -15. oktobar 2021. ; [organizator] Savez inženjera i tehničara Srbije ; [glavni i odgovorni urednik Bogdan Vlahović]. - Beograd : Savez inženjera i tehničara Srbije, 2021 (Zemun : Akademska izdanja). - 363 str. : ilustr. ; 24 cm

Radovi na više jezika. - Tekst lat. i ćir. - Tiraž 200. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-80067-47-6

а) Водовод -- Зборници б) Канализација -- Зборници в) Отпадне воде -- Зборници г) Водозахвати -- Зборници

COBISS.SR-ID 47151113



## СИТС - САВЕЗ ИНЖЕЊЕРА И ТЕХНИЧАРА СРБИЈЕ ИСТОРИЈАТ И САДРЖАЈ РАДА

### ИСТОРИЈАТ

Корени српске техничке цивилизације почињу још у доба Немањића. Зачеци инжењерства су у рударско-металуршким подухватима (Ново брдо) и грађењу величанствених сакралних објеката средњовековне српске државе.

Од Првог (1804), а посебно Другог српског устанка (1815), оживљава српско градитељство које је нарочито од тридесетих година било везано за изградњу саобраћајница, подизање јавних објеката, уређење вароши, и др.

У то време (1834/35. године) из аустријског царства долазе и први државни службеници – “правителствени инцинири” (Франц Јанке и барон Франц Кордон), а у том веку Србијом је прошло око 600 инжењера.

Започињање наставе на Техничком факултету Велике школе 1863. године значило је прекретницу у школовању српских инжењера. Поред школовања у земљи један број инжењера се школовао и у иностранству.

Истовремено са школовањем првих техничких кадрова јавља се и иницијатива за оснивањем стручне, еснафске организације. ТАКО ВЕЋ 3. ФЕБРУАРА 1868. ГОДИНЕ, САМО ГОДИНУ ДАНА ПОСЛЕ ПРЕДАЈЕ КЉУЧЕВА ГРАДА БЕОГРАДА ОД СТРАНЕ ТУРСКОГ ПАШЕ КНЕЗУ МИХАЈЛУ, ДОЛАЗИ ДО ОСНИВАЊА „ТЕХНИЧАРСКЕ ДРУЖИНЕ“, чији је први председник био Емилијан Јосимовић и тај датум је усвојен као година настанка наше организације. Убрзо затим (1869) оснива се и Удружење за пољску привреду, односно Српско пољопривредно друштво.

Године 1890. долази до оснивања Удружења српских инжењера, а од 1896. инжењера и архитеката.

Прво стручно гласило овог удружења „Српски технички лист“ изашао је 1890. године.

ПРВИ ПОЧАСНИ ЧЛАН УДРУЖЕЊА СРПСКИХ ИНЖЕЊЕРА БИО ЈЕ НИКОЛА ТЕСЛА, КОЈИ ЈЕ ТО ПРИЗНАЊЕ ДОБИО ЗА ВРЕМЕ СВОГ КРАТКОГ И ЈЕДИНОГ БОРАВКА У БЕОГРАДУ 1892. ГОДИНЕ.

За време Првог светског рата у Солуну излазе два броја „Српског техничког листа” где се иначе налазио велики број инжењера који су били и војници. Ту је 1918. године одржана Скупштина са 463 инжењера.

УДРУЖЕЊЕ ЈЕ 1932/35. ГОДИНЕ СОПСТВЕНИМ СРЕДСТВИМА, КРЕДИТИМА И ДОБРОВОЉНИМ ПРИЛОЗИМА ИЗГРАДИЛО СВОЈ ДОМ У УЛИЦИ КНЕЗА МИЛОША 7, А ДОМ ИНЖЕЊЕРА „НИКОЛА ТЕСЛА“ УЛ. КНЕЗА МИЛОША 9-11, ИЗГРАЂЕН ЈЕ У ПЕРИОДУ ОД 1962. ДО 1969. ГОДИНЕ. У ОВА ДВА ДОМА ИНЖЕЊЕРА СМЕШТЕН ЈЕ И РАДИ САВЕЗ ИНЖЕЊЕРА И ТЕХНИЧАРА СРБИЈЕ СА СВОЈИХ 26 РЕПУБЛИЧКИХ СТРУКОВНИХ И МУЛТИДИСЦИПЛИНАРНИХ ДРУШТАВА, КОЈИ СЕ САМОСТАЛНО ФИНАНСИРАЈУ, ОД УКУПНО 45 ЧЛАНИЦА САВЕЗА.

Поред **Емијилана Јосимовића**, првог председника, који је био и ректор Лицеја и Велике школе и почасни члан Српске краљевске академије у раду нашег Савеза учествовали су и дали свој допринос и: **Коста Алковић**, проф. Велике школе, министар грађевина, члан Српског ученог друштва и Српске краљевске академије, **Димитрије Стојановић**, професор Техничког факултета и први директор Српских државних железница, члан Српског ученог друштва и Српске краљевске академије, **Милош Савчић**, министар грађевине Србије, председник града Београда, и познати привредник, који је дао највише средстава 1932. године за подизање Дома инжењера и техничара Србије, председници САНУ **Јосиф Паничић** и **Јован Жујовић**, **Симо Лозанић**, **Кирило Савић**, **Александар Деспић**, **Никола Хајдин** и многи други познати стручњаци и научни радници.

## САДРЖАЈ РАДА

Савез инжењера и техничара Србије је добровољна, невладина, непрофитна, стручно-научна, интересна, професионална и ванстраначка организација инжењера и техничара и њихових организација у Републици Србији, отворена за сарадњу са другим научно-стручним, привредним и осталим организацијама, на бази међусобног уважавања, узајамног поштовања и самосталности у раду.

Савез инжењера и техничара Србије и његове чланице се самостално финансирају и самостално финансирају своје стручне активности и издавање стручних публикација.

*Циљеви и задаци СИТС-а су:*

- окупљање и организовање инжењера и техничара Србије ради остваривања њихових интереса, увећања стручног знања, обезбеђења одговарајућег статуса у заједници, на бази њиховог стручног доприноса у привредном, економском, научно-технолошком и укупном развоју Републике Србије;

- обједињавање, јачање и омасовљавање инжењерско-техничарских организација Србије, развијање међусобне сарадње и сарадње са одговарајућим међународним организацијама инжењера и техничара;
- побољшавање статуса, интереса, угледа и заштите чланова инжењерско-техничарске организације Србије и пружање помоћи својим члановима и чланицама;
- развијање свих облика сарадње са другим домаћим и иностраним инжењерским организацијама и асоцијацијама
- пружање помоћи инжењерима и техничарима у научном и стручном усавршавању и организовању одговарајућих облика перманентног образовања;
- праћење савременог развоја технике и технологије и указивање на токове збивања и промене у овој области и давање мишљења о оптималности техничких и технолошких решења при привредним, инвестиционим и другим подухватима;
- неговање и развијање етике инжењерско-техничарског позива, људских права и слобода;
- подстицање, организовање научно-стручних скупова, објављивање научних и стручних радова, издавање часописа и других публикација од интереса за инжењерско-техничарску организацију и техничку интелигенцију;
- организовање конгреса од значаја за струку, који је скуп инжењера и техничара Србије, на коме се разматрају најзначајнија питања из делокруга рада инжењерско-техничарске организације Србије, развоја привреде, науке, технике и образовања. Конгрес се одржава у складу са могућностима и потребама, о чему одлуку доноси Скупштина СИТС;
- организовање скупова, семинара, курсева, стручних обилазака, изложби, округлих столова и јавних расправа од интереса за локалне самоуправе и за привредне, образовне и здравствене институције;
- организовање континуалне едукације за инжењерске, здравствене и образовне организације у сарадњи и у складу са критеријумима меродавних државних и других институција;
- рад на техничкој регулативи (законима, прописима и стандардима), обезбеђујући њену савременост, адекватност, актуелност и функционалност, а посебно на осавремењавању регулативе за локалне самоуправе;
- разматрање и давање стручних мишљења о програмима, плановима, пројектима, анализама и другим актима важним за развој технике, технологије и производње у Републици Србији, као и судско вештачење;
- организација и одржавање стручних испита у складу са Законом;
- подстицање и помагање оних активности и иницијатива усмерених ка очувању животне средине, водних ресурса и уређењу простора, уштеди и радио-нализацији потрошње свих врста енергије;
- сарадња са одговарајућим стручним, привредним и другим организацијама и органима на реализацији задатака од заједничког интереса;
- неговање сећања на значајне личности и догађаје из историје инжењерско-техничарских струка, науке и дисциплина;



- управљање Домовима и осталом имовином, извршавање општих, административних, стручних, рачуноводствено-финансијских, техничких и других послова преко Стручне службе Савеза инжењера и техничара Србије у свом интересу, интересу чланова, чланица, запослених и друго.

Савез и чланице Савеза имају развијену сарадњу са органима локалне самоуправе, одговарајућим градским и републичким министарствима и другим органима, Српском академијом наука и уметности, Инжењерском комором Србије, Инжењерском академијом Србије, Привредном комором Србије, са многим предузећима, привредним и стручним асоцијацијама, факултетима и универзитетима и многим другим институцијама. Имамо развијену и одговарајућу међународну сарадњу.

Савез већ дуги низ година на основу Закона и уговора са надлежним републичким министарствима организује и спроводи послове одржавања стручних испита из области инжењерских струка у Републици Србији.

Савез инжењера и техничара Србије – СИТС, данас има више хиљада својих чланова, 45 својих чланица у Србији, и то: 27 чланица на републичком нивоу, струковних савеза различитих инжењерских струка, (архитектура, урбанизам, грађевина, машинство, електротехника, рударство, геологија, геодезија, агрономија, шумарство, хемија и др.), 18 колективних чланице савеза на покрајинском, градском и регионалном нивоу.

Савез је оснивач ИАС – Инжењерске академије Србије. У оквиру Савеза формиран је у 2002. години Развојни центар СИТС-а који ангажује наше научнике и стручњаке на решавању многих текућих и развојних садржаја из области привреде Србије.

Поред бројних периодичних публикација, редовно излази више стручних часописа, међу којима: „Техника“, „КГХ“ (Климатизација, грејање, хлађење), „Изградња“, „Процесна техника“, „Пољопривреда“, „Шумарство“, „Текстилна индустрија“, „Форум“, „Ecologica“, „Заштита материјала“ и други.

Савез има своју покретну и непокретну имовину (Домове инжењера у Београду), самостално се финансира, редовно измирује своје обавезе према свим надлежним државним органима и својим добављачима и успешно послује.

Савез инжењера и техничара Србије, као национална инжењерска организација Србије, члан је међународних организација, и то FEANI – Европска федерација националних инжењерских удружења и COPISSE – Стална конференција инжењера Југоисточне Европе.

Савез као чланица FEANI посебно учествује у програмима који се односе на сталне облике едукације инжењера, затим у оквиру посебне Комисије за мониторинг у вези са добијањем EUR-ING титуле и друго.

Корени су давно постављени и евидентни су резултати пређашњег рада. Налазећи инспирацију у прошлим временима сагласно многим и великим променама у свету, а посебно у техници и технологији, Савеза инжењера и техничара Србије и његове чланице у континуитету иновирају свој рад, од интереса за своје чланове, своје чланице, грађане и државу Србију.

## МОЧВАРНА ЗЕМЉИШТА КАО ПРИРОДНА ЗАШТИТА ОД ПОПЛАВА

### WETLANDS AS NATURAL FLOOD PROTECTION

ВЛАДИМИР АДАМОВИЋ<sup>1</sup>, ТАТЈАНА ШОШТАРИЋ<sup>2</sup>,  
АЊА АНТАНАСКОВИЋ<sup>3</sup>, ЗОРИЦА ЛОПИЧИЋ<sup>4</sup>

**Резиме:** Борба против поплава је велики изазов људске заједнице од формирања првих насеља. У превенцији поплава изузетан значај имају мочварна земљишта, због своје способности да упијају огромне количине воде. Поред тога, мочварна земљишта су станишта великог броја животињских и биљних врста, а веома значајна је и њихова економска, културна, научна и рекреативна вредност. Упркос свему, мочварна земљишта су масовно исушивана и превођена у друге намене, што је нанело непоправљиву штету по биодиверзитет и довело до повећања опасности од поплава. Тек у последњих педесетак година чине се напори на глобалном нивоу како би се заштитиле мочваре и биодиверзитет у њима.

**Кључне речи:** мочварна земљишта, поплаве, хидрологија, Рамсарска конвенција

**Abstract:** The fight against floods has been a great challenge for the human community since the formation of the first settlements. Wetlands are extremely important in flood prevention due to their ability to absorb huge amounts of water. In addition, wetlands are habitats for numerous animal and plant species, and their economic, cultural, scientific and recreational value are also significant. Despite everything, the wetlands had been massively drained and transferred to other purposes, which caused irreparable damage to biodiversity and which brought to an increased risk of floods. Only in the last fifty years have efforts been made at the global level to protect wetlands and biodiversity in them.

**Key words:** wetlands, floods, hydrology, Ramsar Convention

#### 1. Увод

Поред пожара, поплаве су најчешће и најраспрострањеније од свих природних катастрофа [1]. То су природне појаве које се најчешће не могу спречити,

<sup>1</sup> Владимир Адамовић, Институт за технологију нуклеарних и других минералних сировина Франша Д 'Епера 86, Београд

<sup>2</sup> Татјана Шоштарић, Институт за технологију нуклеарних и других минералних сировина, Франша Д 'Епера 86, Београд

<sup>3</sup> Ања Антанасковић, Институт за технологију нуклеарних и других минералних сировина, Франша Д 'Епера 86, Београд

<sup>4</sup> Зорица Лопичић, Институт за технологију нуклеарних и других минералних сировина, Франша Д 'Епера 86, Београд

али неке антропогене активности (као што су изградња насеља и различитих објеката у поплавним подручјима, оштећења природних и вештачких дренажних система и смањење природног задржавања воде коришћењем земљишта), уз климатске промене (које се такође доводе у везу са антропогеним активностима), значајно доприносе повећању вероватноће и негативних утицаја поплавних догађаја [2].

Према ЕУ Директиви о поплавама [3], поплаве су дефинисане као привремено покривање водом земљишта које у нормалним околностима није покривено водом. Ту спадају поплаве које изазивају реке и језера, планинске бујице, медитерански ефемерни водотокови и поплаве из мора у приобалним подручјима. Директивом нису обухваћене поплаве из канализационих система.

Поплаве могу бити локалних размера (уколико погађају насеље или мање заједнице), или великих размера, када погађају читаве сливове река и већи број заједница. У равничарским крајевима поплаве се развијају полако, по неколико дана, за разлику од бујичних поплава које се развијају брзо, некад и без видљивих знакова и често формирају опасан и деструктиван плавни талас, који са собом носи муљ, камење, грање и отпад [4].

Многобројна подручја у Србији и свету суочила су се у прошлости са неком врстом поплава. Поплаве имају потенцијал да изазову смртне случајеве, расељавање људи и штету по материјална добра и животну средину, да озбиљно угрозе економски развој и поткопају економске активности друштва.

У превенцији поплава, мочварна земљишта могу имати велики значај. Она представљају прелазне зоне између земљишта и дубље воде и чине јединствене екосистеме са карактеристичном хидрологијом, земљиштем и биодиверзитетом [1, 5].

Има их у готово свим деловима света и обухватају екосистеме који се трајно или сезонски налазе под водом, као што су: баре, ритови, тресетишта, мочваре, плавна земљишта, делте великих река итд. Мочварна земљишта могу бити природна и вештачка, са слатком или сланом водом. Обухватају и морска подручја у којима дубина при осеци не прелази шест метара [6].

Функционишу као природни резервоари, који складиште поплавне воде изливане уз обале река и површинске воде које се скупљају у депресијама. На овај начин, мочварна земљишта могу помоћи у заштити суседних и низводних добара од оштећења поплавама [6]. Након дугог периода уништавања мочвара, дошло је до пораста свести о њиховом значају за биодиверзитет и улози у превенцији поплава, што је довело до усвајања Међународног споразума о заштити влажних станишта, који је данас познат као Рамсарска конвенција [5], по граду у Ирану где је усвојена.

## **2. Хидрологија мочварних земљишта**

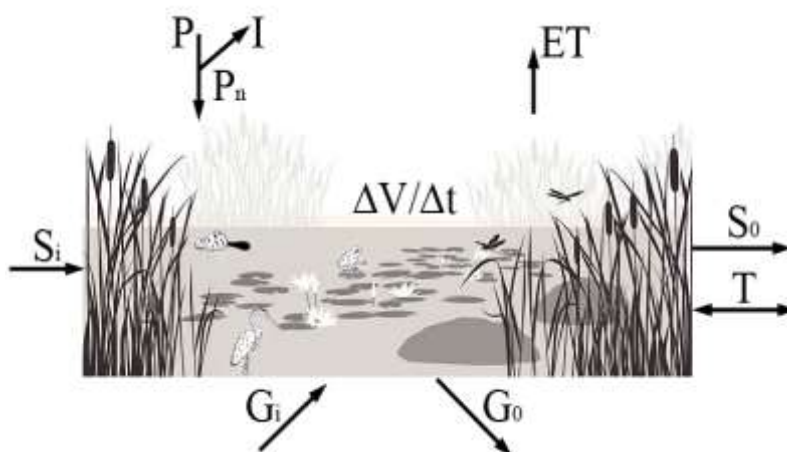
Поплаве се могу догодити свуда. Чак и врло мали потоци, речице, канали за одвод или кишни канали, који делују безопасно, могу изазвати поплаве

већих размера. Значајну улогу у спречавању или ублажавању поплавних таласа могу да одиграју мочварна земљишта са својом вегетацијом.

Ефикасност мочварних земљишта у смањењу поплава варира у зависности од величине подручја, врсте и стања вегетације, нагиба, локације мочварног земљишта на путу поплаве и његове засићености пре поплава. Генерално посматрано, мочварно земљишта површине 1 ha може да ускладишти и до скоро 9.500 m<sup>3</sup>, односно до 9,5 милиона литара воде [1]. Дрвеће и друга мочварна вегетација успоравају брзину поплавних вода, што у комбинацији са складиштењем воде, може значајно смањити брзину и висину поплавног таласа, као и деструктивни потенцијал воде.

Хидролошки услови су изузетно важни за одржавање структуре и функције мочварних земљишта. Они утичу на доступност хранљивих материја, чиме утичу на формирање одговарајућих заједница биљних и животињских врста (биома), које даље утичу на физичко-хемијске карактеристике подручја, али и на хидрологију. На тај начин се ствара сложена и веома осетљива равнотежа, чија главна карактеристика је хидролошки биланс (једначина 1 и слика 1). Главне компоненте биланса вода мочварних подручја су: промена запремине воде по јединици времена ( $\Delta V/\Delta t$ ), падавине (где нето падавине  $P_n$  представљају разлику између укупних падавина  $P$  и интерцепције  $I$ , тј. задржавања падавина на растињу и предметима), евапотранспирација ( $ET$ ), површински приливи ( $S_i$ ), укључујући и поплавне таласе, и отицаји ( $S_o$ ), приливи из подземних вода ( $G_i$ ) и отицаји ка подземним водама ( $G_o$ ), као и плима (+ $T$ ) и осека (- $T$ ) у приобалним подручјима [6].

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = P_n + S_i + G_i - ET - S_o - G_o \pm T \quad (1)$$



Слика 1. Хидролошки биланс мочварних земљишта

Сваки од појмова у једначини 1 и на слици 1 може се изразити као висина слоја воде по јединици времена (нпр. cm/год.), или као запремина по јединици времена (нпр. m<sup>3</sup>/год.).

За опис хидрологије користи се и тзв. стопа обнављања ( $t^{-1}$ ) у јединици време<sup>-1</sup>, која представља однос укупне стопе прилива воде ( $Q_i$ ), у јединици запремина/време и просечне запремине воде мочваре ( $V$ ) у одређеном временском периоду.

$$t^{-1} = \frac{Q_i}{V} \quad (2)$$

Стопа обнављања указује на то колико се брзо вода у неком подручју обнавља, а њена реципрочна вредност представља теоретско време задржавање воде у посматраном подручју. Ипак, ову вредност треба опрезно користити при процени хидродинамике мочварних земљишта, јер најчешће због неједнаког мешања постоје делови где вода стагнира, тако да време задржавање воде у тим деловима може бити знатно дуже [6].

На хидролошко стање мочварног земљишта, поред биланса вода (равнотеже између прилива и одлива вода) утиче и капацитет земљишта за складиштење воде на који највећи утицај имају површина и стање земљишта, геологија и везе са подземним водама [7].

Међутим, и сама мочварна подручја утичу на хидрологију, а један од начина је тако што прихвате оштре пикове поплавних таласа и споро их испуштају током дужих временских периода, а у томе су посебно ефикасна мочварна земљишта у сливовима река [8].

То се нпр. види из познате студије Инжењерског корпуса америчке војске из 1972. године која је разматрала могућности заштите од поплава реке Чарсл у Масачусетсу, где је закључено да је исплативије откупити мочварно земљиште у сливу реке, него градити скупе структуре за заштиту од поплава града Бостона. Студија је показала да би се исушивањем 3.400 ha мочварног земљишта у сливу реке Чарлс, штете од поплава повећале за 17 милиона тадашњих америчких долара годишње [9].

### 3. Уништавање и заштита мочварних земљишта

Мочварна земљишта се налазе на свим континентима осим на Антарктику и има их у свим поднебљима, од тропа до тундре. Процењује се да мочварних земљишта на Земљи има између 7 и 10 милиона km<sup>2</sup>, односно 5 до 8% копнене површине Земље [10].

Пре средине 1970-тих година, одводњавање и уништавање мочвара је била прихваћена пракса у целом свету, па чак и охрабривана од стране влада већине земаља. Мочварна земљишта су уступала места пољопривредним пољима и комерцијалним и стамбеним садржајима. Мочваре су уништаване алармантним брзином у развијеним и земљама у развоју.

Колики је губитак мочварних станишта у свету је тешко утврдити, али недавне процене указују на то да је изгубљено више од половине светских мочвара, од чега већина у двадесетом веку. Већа стопа губитака је у унутрашњости копна у односу на приобалне мочваре (60,8% према 46,4%, респек-

ктивно). Прорачунато је да је стопа губитака мочварних подручја у двадесетом веку била 3,7 пута већа него у претходном периоду [11].

Ради заштите мочварних земљишта, 1971. године је усвојен међународни споразум о заштити влажних станишта (Рамсарка конвенција), чиме су се земље потписнице обавезале да ће поштовати следећа „три стуба“:

- Промовисаће „мудро коришћење“ свих мочвара на својој територији и развој националне политике мочвара;
- Одредиће најмање једно мочварно подручје на својој територији за „Листу мочварних подручја од међународног значаја“;
- Сарађиваће око заједничких биљних и животињских врста и помоћи у развоју које утичу на мочварна подручја.

Број држава које су потписнице Рамсарске конвенције је у сталном порасту, и до данас је конвенцију потписала 171 држава, а регистровано је 2.431 мочварних подручја на свету, укупне површине 254,6 милиона ха ( $2,5 \times 10^6 \text{ km}^2$ ) [12].

Србија тренутно има 11 локација означених као влажна станишта од међународног значаја, са површином од 130.411 хектара (слика 2) [12].



Слика 2. Рамсарска подручја у Србији

#### 4. Закључак

Поплаве су један од највећих проблема савременог друштва. Сваке године праве огромне материјалне штете и доводе до губитака великог броја људских живота. Мочварна земљишта су одувек имала важну улогу у регулисању поплава. Међутим, у последња два века она су драматично уништана. Тек су

средином седамдесетих година XX века глобално покренуте акције на заштити мочварних земљишта, потписивањем Међународног споразума о заштити влажних станишта, који је до данас потписала 171 држава.

## 5. Литература

- [1] U.S. EPA, Office of water: Wetlands: *Protecting life and property from flooding*, EPA843-F-06-001, 2006.
- [2] Hirabayashi Y, Mehandran R, Koirala S, Konoshima L, Yamazaki D, Watanabe S., Kim H, Kanae S, Global flood risk under climate change, *Nature Climate Change* 3, 816-821, 2013.
- [3] Директива 2007/60/ЕС Европског парламента и Савета о процени и управљању ризицима од поплава, од 23. октобра 2007.
- [4] МУП РС Сектор за ванредне ситуације, Мисија ОЕБС у Србији: *Породични приручник за понашање у ванредним ситуацијама*, 2012.
- [5] Конвенција о влажним стаништима од међународног значаја, посебно као станишта птица мочварица, Рамсар, Иран, 2.2.1971, допуњена Протоколом од 3.12.1982 и Изменама од 28.5.1987.
- [6] Mitsch W. J, & Gosselink J.G, *Wetlands (fifth edition)*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2015.
- [7] Bai J, Ouyang H, Yang Z, Cui B, Cui L, Wang Q, Changes in Wetland Landscape Patterns: a Review, *Progress in geography* 24(4): 36-45, 2005, doi: 10.11820/dlkxjz.2005.04.005.
- [8] Stojanović V, Lazić L, Dunjić J, Nature Protection and Sustainable Tourism Interaction in Selected Ramsar Sites in Vojvodina (Northern Serbia). *Geographica Pannonica*, 22(3), 201-207, 2018, doi:10.5937/gp22-16637
- [9] U. S. Army Corps of Engineers: Charles River Watershed, Massachusetts. New England Division, Waltham, MA. 65 pp., 1972.
- [10] Lehner B. & Döll P, Development and validation of a global database of lakes, reservoirs, and wetlands. *Journal of Hydrology* 296: 1–22, 2004.
- [11] Davidson N. C, *How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area*. *Marine and Freshwater Research* 65:934–41, 2014
- [12] Официјални сајт Рамсарске конвенције: <https://www.ramsar.org/>

# **СУОРГАНІЗАТОРИ**





**INSTITUT ZA TEHNOLOGIJU  
NUKLEARNIH I DRUGIH MINERALNIH  
SIROVINA**

**B E O G R A D**

**ITNMS** se bavi fundamentalnim, primenjenim i razvojnim istraživanjima do kompletnih tehničko-tehnoloških rešenja i razvojem i proizvodnjom novih materijala u domenu:

- ▶ tehnologija za pripremu i koncentraciju metaličnih, nemetalčnih i energetskih sirovina,
- ▶ metalurških tehnologija,
- ▶ neorganske hemijske tehnologije,
- ▶ hemijske, elektrohemijske i mehanohemijske sinteze,
- ▶ hemijskog inženjerstva,
- ▶ zaštite i očuvanja životne sredine,
- ▶ hemijska, fizička, fizičko-hemijska, mineraloška ispitivanja,
- ▶ eksperimentalne proizvodnje, i uvođenja novih tehničko-tehnoloških rešenja u industriju.

**Bulevar Franša d'Eperea 86, 11000 Beograd, ☎ 390, 📠 (011) 369-17-22,**

☎ (011) 369-15-83

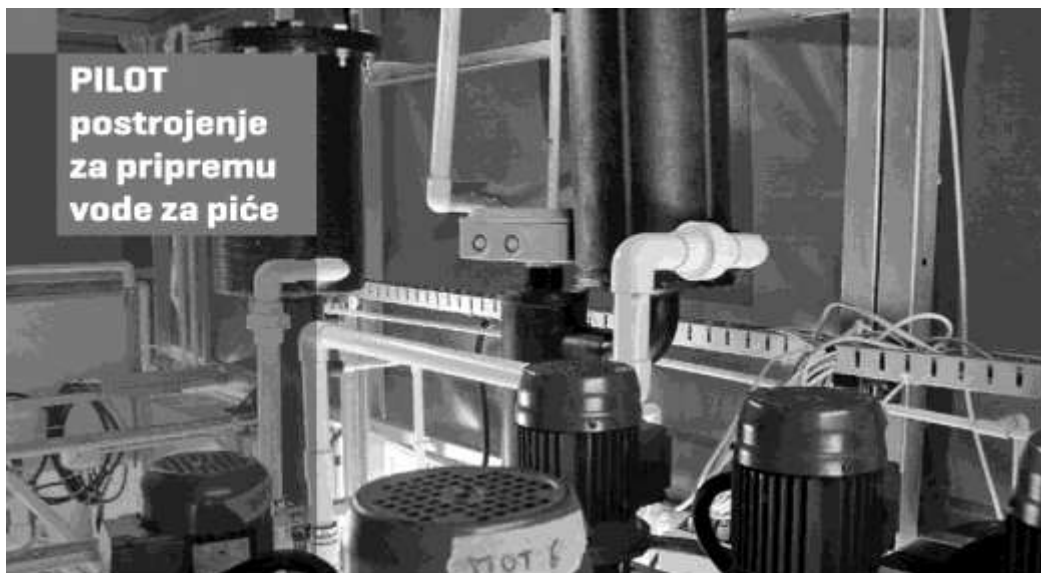
**<http://www.itnms.ac.rs> - E-mail: [itnms@itnms.ac.rs](mailto:itnms@itnms.ac.rs)**





Univerzitet u Novom Sadu  
Prirodno-matematički  
fakultet  
**Departman za hemiju,  
biohemiju i zaštitu životne  
sredine**

Trg Dositeja Obradovića 3, 21000 Novi Sad  
Tel: +381 21 6350-672, Fax: +381 21 454-  
065  
www.dh.pmf.uns.ac.rs  
e-mail: infohemija@dh.uns.ac.rs



**R**aspolažemo mobilnim, modularnim PILOT postrojenjem kapaciteta 2 m<sup>3</sup>/h koje se sastoji iz 9 funkcionalnih podsklopova [korekcija pH; oksidacija; koagulacija; flokulacija; taloženje; filtracija; adsorpcija; jonska izmena; membranska separacija]. Postrojenje transportujemo na vašu lokaciju i testiranjem na sirovoj i/ili delimično obrađenoj vodi u trajanju 4-6 meseci definišemo tehnološko rešenje.

Na PILOT-u postoji mogućnost kombinovanja različitih faza i podfaza procesa pripreme vode, a u cilju:

- utvrđivanja procesnih parametara u uslovima sličnim realnim;
- definisanja efekata i optimizovanja pojedinih procesnih faza u sklopu tehnološke linije;
- upoređivanja efekata odabranih tehnoloških rešenja;

Sve prateće analize sprovodimo u sopstvenim laboratorijama.



Dr Jasmina Agbaba | 021/485-2798  
jasmina.agbaba@dh.uns.ac.rs | www.dh.uns.ac.rs



*Tehnološko-metalurški fakultet, Univerzitet u Beogradu*  
*Studijski program HEMIJSKO INŽENJERSTVO*  
*Studijsko područje NEORGANSKA HEMIJSKA*  
*TEHNOLOGIJA*

### OBAVEZNI PREDMETI

- ↳ Neorganska hemijska tehnologija
- ↳ Termodinamički osnovi neorganske hemijske tehnologije
- ↳ Tehnologija vode
- ↳ Sagorevanje i industrijske peći
- ↳ Heterogena ravnoteža
- ↳ Osnovi tehnologije keramike

### NAUČNO-ISTRAŽIVAČKI RAD

- ↳ Savremeni postupci sinteze i procesiranja keramičkih i staklastih materijala za primenu u visokim tehnologijama, medicini, vojnoj industriji, pripremi i preradi vode: trikeramika, biostakla, spočka stakla, staklo-keramika, sorpcioni materijali, vatrootporni materijali...
- ↳ Energetika hemijsko-tehnoloških postupaka
- ↳ Procesi sagorevanja i ekonomika goriva i industrijskih peći
- ↳ Termodinamika rastvora elektroлита (industrije soli, veštačkih đubriva...)

### SARADNJA

- ↳ Naučni institut "Vreća"
- ↳ Institut tehničkih nauka SANU
- ↳ Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju
- ↳ Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina
- ↳ Institut za ispitivanje materijala
- ↳ Tehnološki fakultet Novi Sad
- ↳ Rudarsko-geološki fakultet Beograd
- ↳ Poljoprivredni fakultet Beograd
- ↳ Geonovis
- ↳ Institute of Inorganic Chemistry and Institute of Silicates
- ↳ Materials of MIT Singapore Technology University
- ↳ Federal Institute for Landers, Forests and Fisheries Production Slovenia



### IZBORNI PREDMETI

- ↳ Tehnologija stakla
- ↳ Tehnologija građevinskih materijala
- ↳ Tehnologija kiselina, baza i mineralnih đubriva
- ↳ Elektroliitičke tehnologije



### MOGUĆNOST ZAPOSŁJAVANJA

**Industrija građevinskih materijala**  
(fabrike za proizvodnju cementa, kreča, građevinske opeke)

- fabrika cementa Novi Popovac-Holcim,
- fabrika cementa Beočin-LaFarge,
- fabrika cementa Kosjerić-Titan,
- fabrika za proizvodnju gas betona-Xella,
- fabrika za proizvodnju građevinske opeke Kanjiža-Tondach,
- fabrika za proizvodnju kreča-Nexe



**Industrija keramičkih i vatrootpornih materijala**

- fabrike za proizvodnju sanitarne keramike, porcelana, elektroporcelana, vatrootpornih materijala



**Industrija emajliranih proizvoda**

- Metalac Gornji Milanovac,
- Sloboda Čačak



**Industrija stakla**

**Industrija kiselina, baza i veštačkih đubriva**

- Zorka Šabac,
- Azotara Subotica,
- IHP Prahovo,
- HIP Pančevo



**Pogoni za pripremu i preradu vode**

- priprema vode za piće,
- priprema vode za potrebe industrije (Termoelektrane, prehrambena, farmaceutska industrija..)



**Naučno-istraživačke organizacije**

**Laboratorije**

- Zastupništva i predstavništva stranih firmi za prodaju laboratorijske i industrijske opreme i hemikalija



**INSTITUT ZA VODOPRIVREDU „JAROSLAV ČERNI“** osnovan je 1947. godine sa primarnim zadatkom da podrži razvoj i funkcionisanje hidro-energetskog sektora u Jugoslaviji. Tokom 2007. godine Institut je akreditovan kao istraživačko-razvojni institut u skladu sa novim Zakonom o naučnoistraživačkoj delatnosti Republike Srbije. Od 240 zaposlenih, 130 je sa visokom stručnom spremom, 13 doktora nauka i 6 magistara. Tokom 60 godina uspešnog rada Institut je prerastao u vodeću naučnoistraživačku i projektantsku organizaciju u hidrotehnici i vodoprivredi sa multidisciplinarnim pristupom rešavanju problema voda.

#### Osnovne delatnosti Instituta su:

- Izrada studija dugoročnog razvoja vodoprivrednih sistema
- Izrada projektne dokumentacije različitih nivoa za sve vrste hidrotehničkih objekata i sistema
- Inženjering i konsultantske usluge
- Terenska istraživanja i merenja
- Laboratorijska ispitivanja i testiranja
- Matematičko modeliranje procesa i ponašanja objekata
- Revizija tehničke dokumentacije u hidrotehnici i vodoprivredi

Institut ima značajnu saradnju sa raznim regionalnim i evropskim udruženjima i aktivno učestvuje u realizaciji regionalnih projekata (ICPDR, UNESCO-IHP, Komisija za Savu, IWA, Projekti finansirani od strane EU – FP6 i sl.). Institut je učestvovao u organizovanju brojnih naučnih i stručnih skupova/konferencija u zemlji i inostranstvu.

Institut ima bogato internacionalno iskustvo u realizaciji hidrotehničkih/vodoprivrednih projekata u Libiji, Iraku, Iranu, Alžiru, Peruu i dr.

#### Laboratorije:

- Hidraulička laboratorija (oko 3500 m<sup>2</sup>)
- Laboratorija za ispitivanje fizičkih i hemijskih osobina zemljišta
- Laboratorija za fizičko-hemijsko i biološko ispitivanje vode
- Sedimentološka laboratorija

#### Radne jedinice/zavodi:

- Zavod za hidrauliku
- Zavod za hidrogeologiju i izučavanje režima podzemnih voda
- Zavod za hidrotehničke melioracije
- Zavod za zaštitu od bujica i erozije
- Zavod za uređenje vodnih tokova
- Zavod za vodosnabdevanje, kanalizaciju i zaštitu voda
- Zavod za brane, hidroenergetiku, rudnike i saobraćajnice
- Zavod za naučnoistraživački rad i informatiku

#### Naše reference u zemlji i regionu:

- Istraživanja i studije za potrebe projektovanja hidroenergetskog i plovidbenog sistema "Đerdap I" i "Đerdap II"
- Istraživanja i studije za potrebe projektovanja Hidrosistema "Dunav - Tisa - Dunav"
- Istraživanja i studije za potrebe projektovanja hidroenergetskih objekata: Zvornik, Vruti, Vinodol, Dubrovnik, Rama, Bajina Bašta, Vlasina, Golubovića, Grančarevo, Grabovica, Salakovac, Uvac, Mšegrad, itd.
- Istraživanja i studije višenamenskih akumulacija: Vruti, Gruža, Barje, Čelije, Grlište, Pivonek, Bogovina itd.
- Regionalni i gradski sistemi vodosnabdevanja među kojima se ističu regionalni sistem "Rzav" i sistemi vodosnabdevanja gradova Beograda, Niša, Kragujevca, Novog Sada, Užica, Čačka, Šapca i dr.
- Kanalizacioni sistemi Beograda, Niša, Zrenjanina, Trstenika, Nikšića i dr.
- Projekti luka i pristaništa na obali Jadranskog mora (Bar, Ploče, Lora, Split, Hvar) i na Dunavu i Savi (Beograd, Novi Sad, Smederevo, Sremska Mitrovica i dr.)
- Izrada studija i projekata za uređenje rečnih slivova i odbrane od poplava (Dunav, Sava, Drina, Morava, Jadar i mnogi drugi vodotoci)
- Kompleksne vodoprivredne studije kao što su: Vodoprivredna osnova Republike Srbije, Vodoprivredna osnova Vojvodine, Vodoprivredna osnova Kosova, Vodoprivredna osnova Crne Gore, Studija „Vode za 21. vek“, Studija održivog razvoja sektora voda u Srbiji, Instrumenti za razvoj sektora voda u Republici Srbiji i dr.
- Studije i projektovanje u oblasti korišćenja voda u poljoprivredne svrhe (Mačva, Srem), kao i izrada brojnih projekata i nadzor nad realizacijom irigacionih sistema različitih veličina i karakteristika
- Projektovanje i realizacija poslova zaštite od erozije i uređenje bujičnih tokova (na brojnim lokalitetima u Srbiji i Republikama bivše SFRJ)
- Studije kvaliteta voda (klasifikacija i kategorizacija vodotoka, praćenje kvaliteta vode na Savi, Dunavu, Moravi i drugim vodotocima i akumulacijama)
- Ocena stanja i sigurnosti građevinskih objekata na skoro svim značajnijim hidrotehničkim konstrukcijama u Srbiji i bližem okruženju
- Ocena uticaja objekata i sistema na okolinu

Institut za vodoprivredu „Jaroslav Černi“, Jaroslava Černog 80, 11226 Pinosava, Beograd, Srbija  
www.joerni.org Tel. +381 11 3906462, Fax. +381 11 3906451, e-mail: headoffice@jocerni.co.rs



## ИНЖЕЊЕРСКА АКАДЕМИЈА СРБИЈЕ

Инжењерска академија Србије - ИАС основана је 26.06.2000. године ради остваривања циљева и задатака из техничко-технолошких делатности, развоја и унапређења инжењерске струке, примене савремених техничко-технолошких знања, унапређења стандарда и садржаја у науци, образовању, привреди, заштити животне средине и другим привредним сферама живота и рада.

Идеја оснивања Инжењерске академије била је присутна у круговима Савеза инжењера и техничара Југославије - СИТЈ још од 1993. године, када је у Статут СИТЈ унета одредба о оснивању Академије. На осмом Конгресу СИТЈ, септембра 1997. године, предлог за оснивање Инжењерске академије добио је пуну подршку.

**Активни оснивачи Инжењерске академије Србије - ИАС су:**

- Савез инжењера и техничара Србије - СИТС
- Друштво за путеве Србије.

### МИСИЈА

*Мисија ИАС је да буде креативна и иновативна научно-стручна организација која ће подржати изврност у области инжењерског и научног стваралаштва и допринети развоју техничких наука и преносу знања оријентисаних на економски и привредни развој Србије, као и укупни развој друштва у целини, уз промовисање одрживог развоја, заштите животне средине и људи и безбедну употребу технологија.*

### ВИЗИЈА

*Визија ИАС је да у наредних десет година постане високо респектабилна научно-стручна инжењерска организација у функцији унапређења привредног, друштвеног и економског амбијента Републике Србије.*

### СИСТЕМ ВРЕДНОСТИ

*Систем вредности ИАС заснива се на промовисању професионализма, академског понашања и поштовања високих етичких норми.*



[www.ipininstitut.com](http://www.ipininstitut.com)



# **СПОНЗОРИ**

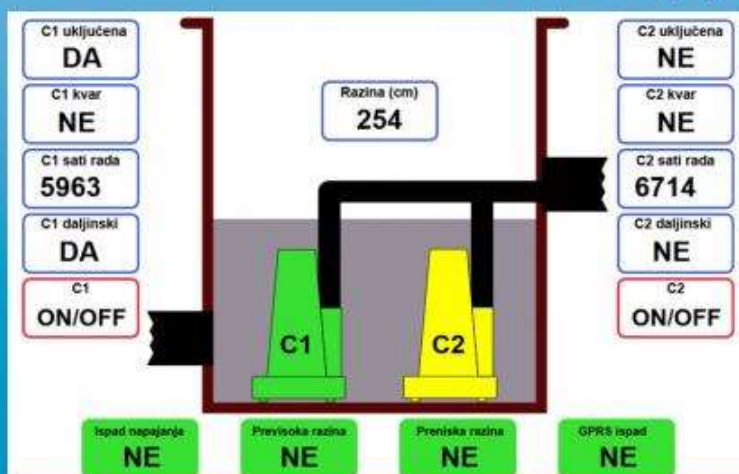
 **V-ELIN d.o.o.**

**daljinski  
nadzor i  
upravljanje  
vodovodom i  
kanalizacijom**



[www.v-elin.hr](http://www.v-elin.hr)  
[info@v-elin.hr](mailto:info@v-elin.hr)

**Preloška 25,  
40000 Čakovec  
Hrvatska  
tel: ++385(0)40 364 136**







INSTITUT **SUPERLAB**<sup>®</sup>

Beogradska 59B 11224 Vršin - Beograd  
 011/805 60 53 | 011/805 60 59 | 011/805 37 60 011/805  
 39 07 | jvucicevic@super-lab.com



**SUPERLAB**<sup>®</sup>  
 Your lab - Our passion

M. Milankovića 25 11070 Novi Beograd  
 Tel./Fax 011 22 22 222, lokal 219  
 E-mail: superlab@super-lab.com www.super-lab.com



<http://www.mak-cmc.si>



**MAK CMC** tehnologija vode d.o.o.  
Tbilisjska ulica B1  
1000 Ljubljana, Slovenija

# Инжењерска комора Србије



Планери

Урбанисти



Пројектанти

Извођачи радова



Булевар војводе Мишића 37

Београд

011 655 7410

[www.ingkomora.rs](http://www.ingkomora.rs)

[info@ingkomora.rs](mailto:info@ingkomora.rs)

# NAPLATA

sistem za obračun i naplatu komunalnih usluga



## KOMPLETNO REŠENJE EVIDENCIJE POTROŠNJE I OBRAČUNA

Povećavanje efikasnosti i kvaliteta evidencije potrošnje. Racionalizacija angažovanja na terenu.  
Kvalitetni obrasci računa. Smanjivanje broja reklamacija.  
Povećavanje efektivnosti i efikasnosti naplate. Podrška za naplatu zaostalih i teško naplativih potraživanja.  
Brza implementacija. Kompatibilnost sa standardnim računovodstvenim softverom.

### PRIMENJUJE 34 VODOVODA



### 44 KOMUNALNA PREDUZEĆA KORISTE BILLING SISTEM NAPLATA



**OmniData**  
društvo za projektovanje i izradu informacionih sistema

Koste Abraševića 2, 15000 Šabac

tel +381 15 355 182 fax +381 15 351 103 mob +381 64 8052 550 email omnidatadoo@gmail.com

[www.omnidata.rs](http://www.omnidata.rs)

[www.omnidataagency.com](http://www.omnidataagency.com)

[www.mojiracuni.com](http://www.mojiracuni.com)