

ЈУГОСЛОВЕНСКО ДРУШТВО ЗА ЗАШТИТУ ВОДА

33. конференција о актуелним проблемима коришћења и заштите вода

ВОДА 2004

*The 33rd annual Conference of Yugoslav Water Pollution Control Society
"WATER 2004"
Conference Proceedings*



Борско језеро, 8. - 11. јун 2004.

II

ИЗДАВАЧ:

Југословенско друштво за заштиту вода
Београд, Кнеза Милоша 9/1, Тел/Факс: (011) 3241 656

РЕДАКЦИОНИ ОДБОР:

Проф. др Бранислав ЂОРЂЕВИЋ, дипл.инж.грађ., Београд
Проф. др Милоје МИЛОЈЕВИЋ, дипл.инж.грађ., Београд
Проф. др Мирко ПОПОВИЋ, дипл.инж.технол., Београд
Проф. др Божо ДАЛМАЦИЈА, дипл.хем., Нови Сад
Др Дубравка РЕГНЕР, дипл.биолог, Котор

УРЕДНИК:

Мр Александар ЂУКИЋ, дипл.инж.грађ.

Сви радови у овом зборнику радова су рецензирани. Ставови изнети у овој публикацији не одражавају нужно и ставове издавача, уредника или редакционог одбора.

ТИРАЖ:

400 примерака

ШТАМПА:

ДШИП "Бакар", Бор

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна Библиотека Србије, Београд

502.51(497.11+497.16)(082)

556.11(497.11+497.16)(082)

628.3(082)

628.1(497.11+497.16)(082)

КОНФЕРЕНЦИЈА о актуелним проблемима коришћења и заштите вода (33 ; 2004 ; Борско језеро)

Зборник радова / 33. годишње конференције о актуелним проблемима коришћења и заштите вода Вода 2004, Борско језеро 8.-11. јун 2004. године = Conference Proceedings / The [33rd] annual Conference of the Yugoslav Water Pollution Control Society "Water 2004"; [организатори] Југословенско друштво за заштиту вода и Друштво за заштиту вода Србије у сарадњи са Институтом за водопривреду "Јарослав Черни" [и Заводом за заштиту здравља Тимок, Зајечар]; [уредник Александар Ђукић]. -Београд: Југословенско друштво за заштиту вода, 2004 (Бор : Бакар), XIV, 614 стр. : илустр. ; 24 cm

Тираж 400. – Summaries. - Библиографија уз сваки рад

ISBN 86-904241-1-3

1. Уп. ств. насл. 2. Доп. насл. 3. Ђукић, Александар

а) Воде - Србија и Црна Гора - Зборници б) Отпадне воде - Зборници ц) Снабдевање водом - Србија и Црна гора - Зборници

COBISS.SR-ID 114497292

VODA 2004

SADRŽAJ

1. TEMATSKA GRUPA: VODOPRIVREDNI, EKOLOŠKI, I ORGANIZACIONI ASPEKTI KORIŠĆENJA I ZAŠTITE VODA

1.1. Domaća zakonska regulativa i regulativa EU

1. S.Petković (Beograd)
EVROPSKE DIREKTIVE U OBLASTI VODA 1
2. M.Urošev (Beograd)
EVROPSKO I NAŠE VODNO ZAKONODAVSTVO 9
3. I.Ivančev-Tumbas, S.Bogdanović (Novi Sad)
PROPISI EU U OBLASTI EMISIONIH GRANIČNIH VREDNOSTI ZA VODE 13
4. LJ.Sundać (Beograd)
OPASNE MATERIJE U OKVIRNOJ DIREKTIVI O VODAMA 19
5. B.Dalmacija, M.Bečelić, I.Ivančev-Tumbas (Novi Sad)
PROJEKTOVANJE MONITORINGA POVRŠINSKIH VODA NA OSNOVU OKVIRNE
DIREKTIVE EVROPSKE UNIJE O VODI 25
6. O.Doklešić (Herceg Novi)
ZAKONSKA REGULATIVA U ZAŠTITI MORA 31

1.2. Organizacioni i ekonomski aspekti

7. M.Nadeždić, S.Mijović (Beograd)
IZDAVANJE MIŠLJENJA RHMZS U POSTUPKU PRIBAVLJANJA VODOPRIVREDNIH
USLOVA ZA IZGRADNJU OBJEKATA 41
8. R.Ristić, LJ.Letić, V.Đeković (Beograd)
ŠUMSKI POJASEVI I ZAŠTITA POVRŠINSKIH VODA 47
9. K.Potoček, T.Potoček (Žilina, Slovačka)
COMMON NJATER PROPERTY AND ECOLOGICAL CATASTROPHE 53
10. D.Đorđević (Beograd)
ZNAČAJ I ULOGA VLAŽNIH ZEMLJIŠTA U ZAŠTITI, OČUVANJU I OBNAVLJANJU
REČNIH DOLINA 57
11. D.Đorđević, Ž.Nestorović (Beograd, Kladovo)
MARKETINŠKI PRISTUP ISKORIŠĆENJU VLAŽNIH ZEMLJIŠTA 63

2. TEMATSKA GRUPA: KVALITET VODA I PROCESI U PRIRODNIM VODAMA

2.1. Površinske vode

12. T.Dopuđa-Glišić, LJ.Denić (Beograd)
RETROSPEKTIVA HAVARIJSKIH DOGAĐANJA NA REKAMA SRBIJE U PERIODU 1996-
2003. 69
13. T.Dopuđa-Glišić, LJ.Denić (Beograd)

ANALIZA KVALITETA VODE REKE TAMIŠ, PLOVNI BEGEJ I STARI BEGEJ PRIMENOM WQI METODE	75
14. J.Tričković, I.Ivančev-Tumbas, B.Jović, J.Agbaba, D.Jovanović, M.Bečelić (Novi Sad) SADRŽAJ ORGANSKIH POLUTANATA U VODOTOCIMA VOJVODINE	81
15. M.Prica, B.Dalmacija, D.Krčmar, S.Rončević, M.Bečelić, D.Jovanović (Novi Sad) SADRŽAJ METALA U VODOTOCIMA VOJVODINE	87
16. R.Bugarski, M.Gavrić (Novi Sad) KORELACIJA SILICIJUMDIOKSIDA I ORTO-FOSFATA U VODI REKE DUNAV	93
17. L.Popović, M.Damjanović, D.Vulić (Beograd) KVALITET VODE U AKUMULACIJAMA ĐERDAP I I ĐERDAP II. BILANSIRANJE ZAGAĐENJA	99
18. M.Perišić, V.Tutunxić (Beograd) KONTROLA KVALITETA VODE DUNAVA U FUNKCIJI ZAŠTITE I ODRŽIVOG KORIŠĆENJA	105
19. N.Veljković (Beograd) ANALIZA KVALITETA REKE JUŽNE MORAVE METODOM WQI I PRINCIPOM GRANIČNIH FAKTORA	111
20. A.Milanović, J.Kovačević-Majkić (Beograd) STANJE KVALITETA VODA U VODOTOCIMA U ZONI KORIDORA 10	117
21. S.Pavlović, D.Arsić (Ćuprija) EKOLOŠKA STUDIJA O KVALITETU VODE REKE RESAVE	123
22. D.Miljković, D.Lukić, P.Milenković, S.Božinović, S.Zlatković, D.Gotović (Zaječar) KVALITET VODE SA PLAŽA AKUMULACIJE "BORSKO JEZERO"	129
23. M.Cvijović, Z.Trmčić, B.Majkić (Sevojno) KVALITET VODE REKE LUŽNICE SA ASPEKTA ANALIZE HEMIJSKIH PARAMETARA I NJIHOV UTICAJ NA ŽIVI SVET OVE REKE	135
24. S.Belić, R.Savić, A.Belić (Novi Sad) UPOTREBLJIVOST VODA ZA NAVODNJAVANJE IZ DETALJNE KANALSKE MREŽE	137
25. G.Sekulić, I.Nikolić (Podgorica) MODELIRANJE PROCESA U VODNIM EKOSISTEMIMA	143
26. N.Perović, M.Radulović, S.Filipović (Podgorica) KARAKTER ZAGAĐENJA VODA SLIVA RIJEKE TARE	149
27. P.Đurašković, A.Kojović (Podgorica) HEMIZAM VODE CRNOJEVIĆA RIJEKE U KRITIČNIM HIDRODINAMIČKIM USLOVIMA	155
28. M.Jordanoski, L.Lokoska, E.Veljanoska-Sarafiloska (Ohrid, R.Makedonija) KVALITET VODE REKA MAKEDONSKOG DELA OHRIDSKOG SLIVNOG PODRUČJA U PERIODU 2002-2003 GODINE	163
29. E.Veljanoska-Sarafiloska, M.Jordanoski, L.Lokoska (Ohrid, R.Makedonija) NUTRIENTNO OPTEREĆENJE LITORALA MAKEDONSKOG DELA OHRIDSKOG JEZERA	171
30. A.Ostojić, S.Ćurčić, LJ.Čomić, M.Topuzović (Kragujevac) PRIMENA BIOMANIPULACIJE KAO MEHANIZMA ZA KONTROLISANJE TROFIČKIH PROCESA U VODENIM EKOSISTEMIMA	179
31. LJ.Čomić, I.Radojević, S.Ćurčić, A.Ostojić (Kragujevac) SeLaR - INFORMACIONI SISTEM JEZERA I AKUMULACIJE SRBIJE	185
32. S.Ćirić, O.Petrović (Priština, Novi Sad) KVALITET VODE AKUMULACIJE ČELIJE NA OSNOVU NEKIH MIKROBIOLOŠKIH PARAMETARA	189

33. M.Karajić, N.Čubrilo, Z.Svirčev, M.Bujko (Podgorica, Novi Sad) PRISUSTVO CIJANOBAKTERIJA U VODI SKADARSKOG JEZERA	195
34. S.Nikić (Zaječar) ENZIMSKA FOSFATAZNA AKTIVNOST VODE KAO PARAMETAR MONITORINGA AKUMULACIJE "GRLIŠTE"	201
35. S.Grašić, B.Vasiljević, B.Marković, G.Nikolić, S.Tadić, B.Jovanović (Kruševac) CIJANOBAKTERIJSKO CVETANJE JEZERA ĆELIJE	207
36. Ž.Stanković, M.Vučković, M.Borišev, P.Milenković (Novi Sad, Zaječar) MINERALNI SASTAV VODENIH MAKROFITA HIDROAKUMULACIJE GRLIŠTE	213
37. S.Čado, A.Đurković, A.Miletić, S.Andrejević, E.Maljević (Beograd) REZULTATI ANALIZE FITOPLANKTONA I TROFIČKI STATUS AKUMULACIJE KRAJKOVAC	217
38. L.Velkova-Jordanoska (Ohrid, R.Makedonija) HISTOLOŠKA ANALIZA JETRE KOD MRENE (<i>Barbus meridionalis</i> petenyi Heck.) IZ AKUMULACIJE SLATINO	223
39. M.Talevska (Ohrid, R.Makedonija) DISTRIBUCIJA PRORASLOG MRESNJAKA, POTAMOGETON PERFOLIATUS L. U OHRIDSKOM JEZERU	227
40. T.Talevski, M.Talevska (Ohrid, R.Makedonija) UTICAJ ZAGAĐIVANJA NA SASTAV IHTIOFAUNE I MAKROFITSKE VEGETACIJE U POJEDINIM LOKALITETIMA OHRIDSKOG JEZERA	233
41. T.Talevski (Ohrid, R.Makedonija) ANTROPOGENI UTICAJ NA PROMENE POPULACIJA CIPRINIDNIH RIBA OHRIDSKOG JEZERA	239
42. M.Talevska, T.Talevski (Ohrid, R.Makedonija) KVALITATIVNI SASTAV MAKROFITSKE VEGETACIJE I IHTIOFAUNE U POJEDINIM LOKALITETIMA OHRIDSKOG JEZERA	245
43. S.Trajanovska (Ohrid, R.Makedonija) DISTRIBUCIJA I RAZVIJENOST CHARA TOMENTOSA L. SA OHRIDSKOG JEZERA	251
44. S.Trajanovska, B.Buxakoska (Ohrid, R.Makedonija) PROCENTUALNI SUODNOSI GLAVNIH GRUPA MAKROZOOBENTOSA KAO INDIKATOR ZA PROMENE U BIOTOPU OHRIDSKOG JEZERA	257
45. B.Budzakoska, S.Trajanovska, (Ohrid, R.Makedonija) KVALITATIVNI SASTAV MAKROZOOBENTOSA U PRIOBALNIM IZVORIMA OHRIDSKOG JEZERA	263
46. R.Nastova-Georgioska, L.Lokoska, V.Noveska (Skopje, Ohrid, R.Makedonija) THE LJUALITY OF THE NJATER, IT'S EVALUATION FROM THE MICROBIOLOGICAL ASPECT, AT THE RESERVOIR "TIKVESH", REPUBLIC OF MACEDONIA	267
47. E.Maljević (Beograd) SADRŽAJ METALA U ŠKOLJKAMA IZ REKE DUNAV	273
48. V.Martinović-Vitanović, D.Jakovčev-Todorović, S.Obradović, V.Kalafatić (Beograd) SAPROBIOLOŠKA ANALIZA PLANKTONSKIH I MAKROZOOBENTOSNIH ZAJEDNICA I KVALITET VODE DUNAVA NA PODRUČJU BEOGRADA U 2003. GODINI	279
49. V.Martinović-Vitanović, D.Jakovčev-Todorović, V.Đikanović, V.Kalafatić (Beograd) SAPROBIOLOŠKA ANALIZA PLANKTONSKIH I MAKROZOOBENTOSNIH ZAJEDNICA I KVALITET VODE SAVE NA PODRUČJU BEOGRADA U 2003. GODINI	287
50. K.Nemeš, I.Jovanović, M.Bokorov, M.Matavulj (Novi Sad) SASTAV FITOPLANKTONA REKE STARI BEGEJ KAO POKAZATELJ KVALITETA VODE	295
51. S.Simić, V.Simić, M.Cvijan, B.Ranković (Kragujevac, Beograd)	

TREĆI PRILOG POZNAVANJU BIOINDIKATORSKIH OSOBINA NEKIH ALGI U REKAMA SRBIJE	299
52. A.Ržaničanin (Beograd) BENTOSNE ALGE REKE RASINE	305
53. V.Milenović, M.Stanisavljević (Aleksinac, Niš) RAZVOJ VASKULARNE MAKROFITSKE VEGETACIJE DONJEG TOKA MORAVICE POD UTICAJEM ANTROPOGENOG ZAGAĐENJA	309
54. A.Đurković, S.Čađo, A.Miletić, R.Bugarski, S.Andrejević, E.Maljević (Beograd) REZULTATI ISPITIVANJA KVALITETA VODE REKE KRIVAJE NA OSNOVU SAPROBIOLOŠKIH I FIZIČKO-HEMIJSKIH KARAKTERISTIKA U 2001. I 2002. GODINI	315
55. M.Bobić, I.Zarić (Bijeljina, R.Srpska-BiH) PRILOG POZNAVANJU KVALITETA VODE AKUMULACIJE DRENOVA I PRITOKA NA OSNOVU SAPROBIOLOŠKE ANALIZE PLANKTONA (Prnjavor, R.Srpska, BiH)	321
56. G.Subakov-Simić, N.Plemić, V.Karaxić, M.Cvijan, J.Krizmanić (Beograd) KVALITATIVNA I KVANTITATIVNA ANALIZA FITOPLANKTONA SLATINE KOD OPOVA	327
57. I.Ivančev-Tumbas, A.van der Kooij, B.Dalmacija, M.Prica, J.Tričković (Novi Sad, Amersfoort-Holandija) KLASIFIKACIJA SEDIMENTA KANALA BEGEJ	331
58. O.Petrović, D.Radnović, M.Matavulj (Novi Sad) MIKROBIOLOŠKA KARAKTERIZACIJA SEDIMENTA KANALA BEGEJ U CILJU NJEGOVE REVITALIZACIJE	337
59. S.Rončević, D.Krčmar, G.Vasile, L.Cruceru, I.Ivančev-Tumbas (Novi Sad, Bukurešt-Rumunija) INTERLABORATORIJSKO POREĐENJE REZULTATA ANALIZE SEDIMENTA NA SADRŽAJ TEŠKIH METALA U SEDIMENTU BEGEJA	343
60. M.Ristić, J.Budisavljević, R.Stojmenović, T.Zečević, I.Armacki (Beograd) SADRŽAJ TEŠKIH METALA U PRIOBALNIM SEDIMENTIMA DUNAVA U OKOLINI BEOGRADA	347
61. S.Pantelić, R.Savić, A.Belić, S.Belić (Novi Sad) IZMULJENJE MELIORACIONIH KANALA	351
62. I.Teodorović, N.Velimirović, I.Ivančev-Tumbas, M.Prica, J.Tričković (Novi Sad) KVALITET SEDIMENTA NEKIH VODOTOKA VOJVODINE-EKOTOKSIKOLOŠKI ASPEKT	357

2.2. Podzemne vode i vode u karstu

63. V.Veličković, S.Tanikić, M.Bačilović (Bor) KVALITET PODZEMNIH VODA SA LOKALITETA KARSTNOG VRELA "MRLJIŠ"	363
64. S.Vukčević (Podgorica) IZVORIŠTE MAREZA: KARAKTERISTIKE, ZAGAĐIVAČI, PREDLOG MJERA ZAŠTITE	367
65. A.Radović, D.Radivojević, S.Filipović (Podgorica) ELEMENTI AMBIJENTALNOG MONITORING SISTEMA VODA KRAŠKOG AKVIFERA NIZVODNO OD KAP-A	373
66. M.Bubalo-Živković, B.Ristanović (Novi Sad) TERMOMINERALNA VODA U INĐIJI I NJENA PRIMENA U PRIVREDI	379
67. V.Novaković (Bijeljina, R.Srpska-BiH) HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE VIŠESLOJNE ARTESKE IZDANI BRČANSKE POSAVINE	385

68. V.Novaković, V.Tomić, M.Gligorić, M.Andrić, M.Knežević, M.Rabrenović, R.Grujić (Bijeljina-R.Srpska-Bih, Beograd, Kozluk-R.Srpska-BiH) HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE IZDANI MINERALNE VODE "VITINKA" U KOZLUKU	391
69. V.Novaković, B.Sabelnik, D.Jović (Bijeljina, R.Srpska-BiH) ISKUSTVA U PRIMJENI UDARNO-ROTACIONOG BUŠENJA KORIŠĆENJEM KOMPRIMOVANOG VAZDUHA (TZV. "DONJN THE HOLE" SISTEM)	395
70. B.Veličković (Niš) KOLMACIJA KAO JEDAN OD PROCESA U INTERAKCIJI IZMEĐU PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE	401

2.3. Priobalne vode Jadranskog mora

71. D.Regner, N.Vuksanović, B.Stjepčević, D.Joksimović (Kotor) KVALITET PRIOBALNOG MORA CRNOGORSKOG PRIMORJA KROZ SEZONU KUPANJA 2003. GODINE	409
72. N.Vuksanović (Kotor) PROMJENE KOLIČINE FITOPLANKTONA U LJETNOJ SEZONI 2003. U PRIOBALNOM MORU CRNOGORSKOG PRIMORJA	415
73. S.Mandić, Z.Kljajić, A.Joksimović, B.Mičković (Kotor, Beograd) USLOVI ZA RAZVOJ MARIKULTURE U PRIOBALNIM VODAMA CRNOGORSKOG PRIMORJA	419
74. V.Vukanić (Kotor) SEZONSKI PREGLED HIDROGRAFSKIH KARAKTERISTIKA U BOKOKOTORSKOM ZALIVU TOKOM 2002	423
75. D.Vukanić, V.Vukanić (Kotor) KARAKTERISTIKA ZAJEDNICE KOPEPODNOG PLANKTONA PUČINSKIH VODA JUŽNOG JADRANA	429

3. TEMATSKA GRUPA: SAVREMENE METODE PREČIŠĆAVANJA OTPADNH VODA

3.1. Industrijske otpadne vode

76. P.Maggioni, B.Jerinkić (Italija, Kikinda) OPTIMIZACIJA PROCESA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA SA VISOKIM SADRŽAJEM ULJA I UGLJOVODONIKA PRIMENOM KOMPLEKSNOG ENZIMSKO BAKTERIJSKOG AKTIVATORA	435
77. M.Ćirić (Pančevo) METODA PREČIŠĆAVANJA OTPADNIH VODA U RAFINERIJI NAFTE PANČEVO I NJIHOV KVALITET	441
78. D.Krčmar, B.Dalmacija, M.Klašnja, I.Ivančev-Tumbas, M.Bečelić, D.Jovanović (Novi Sad) PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA IZ ŠEĆERANE POSTUPKOM AKTIVNOG MULJA - MOGUĆNOSTI RECIRKULACIJE VODE	449
79. F.Imrišek, R.Korenkova (Žilina, Slovačka) PURIFICATION OF SENJAGE NJATER IN CONDITION OF ZSR (RAILNJAYS OF THE SLOVAK REPUBLIC)	455
80. M.Stojiljković (Novi Sad) PREČIŠĆAVANJE OTPADNE VODENE EMULZIJE IZ FABRIKE OBOJENIH METALA	461
81. M.Stanisavljević, A.Cvetković, S.Stanisavljević (Niš)	

PRIMENA REGENERATIVNIH HEMIJSKIH PROCESA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA GALVANIZACIJE	467
82. M.Šćiban, M.Klašnja (Novi Sad) POLJOPRIVREDNI LIGNOCELULOZNI OTPAD KAO ADSORBENT TEŠKIH METALA IZ VODE	473

3.2. Otpadne vode iz naselja

83. V.Cibulić, J.Luković, G.Mitrović, S.Cakić (Leskovac, Vlasotince) EFIKASNOST POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE GRADSKIH OTPADNIH VODA VLASOTINCA	479
84. R.Vidić (Beograd) MEMBRANSKA MIKROFILTRACIJA KOMUNALNIH OTPADNIH VODA	485
85. L.Bonassi, C.Sukilović (Italija, Kikinda) EFEKTI PRIMENE ENZIMSKO BAKTERIJSKOG AKTIVATORA U BIOLOŠKOM POSTROJENJU ZA TRETMAN KOMUNALNIH OTPADNIH VODA	491
86. D.Vrhovšek, T.Bulc, E.Mohora, V.Santrač (Ljubljana-Slovenija, Pančevo) BILJNI UREĐAJ ZA SEKUNDARNO PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA	497

4. TEMATSKA GRUPA: VODOSNABDEVANJE NASELJA

4.1. Zaštita izvorišta vodosnabdevanja

87. S.Tanikić, V.Veličković, M.Bačilović (Bor) UREĐENJE ZONA SANITARNE ZAŠTITE IZVORIŠTA "MRLJIŠ"	501
88. I.Jemcov, P.Dokmanović, S.Milanović (Beograd) PROBLEM VODOSNABDEVANJA LAPOVA	507
89. R.Vasić, M.Vukadinović (Beograd) PRIMENA METODE GEOELEKTRIČNOG SKENIRANJA "LUND IMAGING SYSTEM"-OM KOD DEFINISANJA HIDROGEOLOŠKIH KARAKTERISTIKA IZVORIŠTA PAVLIŠ	513
90. M.Čirić, D.Čirić (Kuršumlija) ZAŠTITA IZVORIŠTA VODOAKUMULACIJE "SELOVA"	519
91. Z.Nikić (Beograd) OBEZBEĐIVANJE VODE ZA POTREBE LOVIŠTA "KARAKUŠA"	525
92. A.Danilović (Niš) SNABDEVANJE VODOM DELA SEOSKIH NASELJA U SRBIJI	529

4.2. Savremeni postupci tretmana prirodnih voda u cilju dobijanja vode za piće

93. P.Milenković, Ž.Istatkov, S.Nakić (Zaječar) UTICAJ KVALITETA VODE AKUMULACIJE "GRLIŠTE" NA PROCES PRERADE U VODU ZA PIĆE NA POSTROJENJU "KRALJEVICA"	535
94. S.Čirić, O.Petrović (Priština, Novi Sad) EFIKASNOST PROCESA PREČIŠĆAVANJA VODE AKUMULACIJE ČELIJE	541
95. J.Agbaba, B.Dalmacija, M.Klašnja, I.Ivančev-Tumbas, M.Bečelić (Novi Sad) PRIMENA SISTEMA OZON/BIOLOŠKI AKTIVNI UGALJ ZA UKLANJANJE PRIRODNIH ORGANSKIH MATERIJA IZ VODE	547
96. D.Jašin, M.Klašnja, LJ.Bajević, S.Petković (Zrenjanin, Novi Sad) EFIKASNOST UKLANJANJA PRIRODNIH ORGANSKIH MATERIJA IZ VODE ANJONSKIM SMOLAMA	553

97. M.Likarec, M.Klašnja, G.Burtica, C.Haiduc, D.Micu (Straža, Novi Sad, Temišvar-Rumunija)
TRETIRANJE PRIRODNOG ZEOLITA SA OLIGOELEMENTIMA U CILJU NJEGOVOG
KORIŠĆENJA ZA DEZINFEKCIJU VODE U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI559
98. M.Likarec, M.Tomašević, J.Lemić, G.Burtica, R.Pode, C.Haiduc, (Straža, Beograd, Temišvar-
Rumunija)
ISPITIVANJA U CILJU DOBIJANJA VODE SA SMANJENOM TVRDOĆOM KOJA SE
KORISTI U PREHRAMBENOJ INDUSTRIJI, KORISTEĆI HEMIJSKI MODIFIKOVANI
PRIRODNI ZEOLIT565

4.3. Kvalitet vode isporučene potrošačima

99. P.Milenković, B.Božinović (Zaječar)
KVALITET VODE U VODOVODU BOR571
100. D.Miljković, M.Vučković, D.Gotović, P.Milenković, N.Zarkov, Đ.Roški (Zaječar, Majdanpek)
PROBLEMI VODOSNABDEVANJA U NASELJU MAJDANPEK575
101. G.Milovanović, L.Janjić (Aleksinac, Niš)
VODOSNABDEVANJE STANOVNIŠTVA OPŠTINE ALEKSINAC I PRISUTNI EKOLOŠKI I
ZDRAVSTVENI RIZICI581
102. M.Stojanović, P.Kuzmanović, V.Ilić (Leskovac)
KARAKTERISTIKE VODOSNABDEVANJA U OPŠTINI VLASOTINCE587
103. D.Čubriilo, J.Zelić (Sombor)
MIKROBIOLOŠKA ISPRAVNOST VODE ZA PIĆE CENTRALNIH VODOVODA ZAPADNO
BAČKOG OKRUGA OD 1997-2001. GODINE593
104. D.Đurović, LJ.Nikolić, D.Radonjić, Đ.Perić (Podgorica)
KVALITET VODE ZA PIĆE GRADSKOG VODOVODA PODGORICE U 2003 GODINI ..599
105. B.Vasiljević, S.Grašić (Kruševac)
FASTIDIOZNE BAKTERIJE U VODI ZA PIĆE603
106. M.Rajković, S.Stojanović, Č.Lačnjevac, D.Tošković (Zemun, Zvornik, R.Srpska-BiH)
SPOLJNA ZAŠTITA OD KOROZIJE ČELIČNIH VODOVODNIH CEVI PRIMENOM
BITUMENSKIH MATERIJALA I REGULATIVA609

ЗНАЧАЈ И УЛОГА ВЛАЖНИХ ЗЕМЉИШТА У ЗАШТИТИ, ОЧУВАЊУ И ОБНАВЉАЊУ РЕЧНИХ ДОЛИНА

мр Дејана Ђорђевић

Грађевински факултет у Београду, Булевар краља Александра 73, 11000 Београд
E-mail: Dejana@grf.bg.ac.yu

РЕЗИМЕ

Влажна земљишта су, због непознавања њихове улоге у процесима који се одвијају у речној долини, до скоро уништавана као безвредне површине и простори. У овом раду даје се преглед њихових улога у хидролошком циклусу, кружењу материје и очувању билошке разноврсности и коментарише њихов значај у очувању, заштити и обнављању речних долина, јер су то предуслови за спречавање њиховог даљег непромишљеног уништавања, успешно планирање и израду пројеката обнављања речних долина и сагледавање могућности њиховог коришћења за задовољење људских потреба.

КЉУЧНЕ РЕЧИ: влажно земљиште, речна долина, улога, значај

THE WETLANDS ROLE AND SIGNIFICANCE IN STREAM CORRIDOR PROTECTION, PRESERVATION AND RESTORATION

ABSTRACT

Until recently, the wetlands have been destroyed as worthless areas due to the ignorance of their role in the processes that take place in the stream corridors. The paper presents an overview of their roles in the hydrologic cycle, biogeochemical cycling and supporting biodiversity. In addition, their significance in the stream corridor preservation, protection and restoration is discussed. Both, the knowledge of their role in and their significance for the stream corridors, is essential for preventing further imprudent destruction thereof, successful planning and preparation of the stream restoration projects, and the recognition of their possible usage in satisfying human needs.

KEY WORDS: wetland, stream corridor, role, significance

1. УВОД

Речне долине су биле исходиште и већ више од шест хиљада година представљају стезиште цивилизације. Демографска експлозија, нагао и интензиван развој технике и технологије у другој половини прошлог века, праћени небригом и немарним односом према води као кључном извору живота на Земљи, утицали су на погоршање хидролошког, хидрауличног и псамоло-

шког режима природних водотока, kvaliteta vode и промену биолошке разноврсности. Једном речју, нерушена је природна равнотежа чије се последице, између осталог, испољавају у виду учесталих поплава, проблема у водоснабдевању, појаве клизишта итд.

Суочавање са овим и другим последицама довело је последњих деценија до развоја свести о неопходности предузимања мера у циљу поновног успостављања нарушене равнотеже, заштите и очувања водених ресурса. Важну улогу у очувању и заштити речних долина и поновном успостављању равнотеже у речној долини имају влажна земљишта:

Влажна земљишта (ВЗ) су површине стално или повремено засићене водом односно, стално или повремено прекривене слојем стајаће или текуће, слатке, слане или бочате воде чија дубина не прелази 6 m [1]. Својство повремене засићености или прекривености слојем воде чини да се овакве површине не могу сврстати ни у једну од две категорије – сувоземне или водене средине. Она су “нешто између”, јер истовремено или наизменично могу бити и једно и/или друго. И управо овакав, динамички карактер квашења и сушења битно утиче на биљни и животињски свет који настањује ове просторе и својим присуством, у садејству са водом и тлом, доприноси значају и улози влажних земљишта у очувању и заштити водених ресурса и обнављању речних долина.

Влажна земљишта су распрострањена на свим географским ширинама почевши од екватора до земљиних полова, изузев на Антарктику. Она се међусобно разликују према врсти тла на којем су формирана, топографским, климатским и хидролошким условима, хемијским карактеристикама воде и тла, обраслости и врсти биљног покривача, али и према многим другим особинама и условима укључујући и антропогене утицаје. Због широке распрострањености и велике разноликости, за сада не постоји јединствена номенклатура ВЗ. Дешава се чак и то да се називи ВЗ унутар једне државе разликују. Да би се овај проблем превазишао, у литератури [1] дата је најопштија категоризација ВЗ према положају у односу на мора и океане, и стајаће и текуће воде на копну. Према тој категоризацији разликују се: 1) ВЗ на обалама мора и океана која нису под утицајем водотока (обале, плаже, корални гребени); 2) ВЗ у зони ушћа водотока у мора и океане (естуари, делте, блатна, слана језера и мочваре); 3) плавне површине дуж сталних водотока (речне наплавине, аде, плавне површине на обалама укључујући напуштене рукавце, стараче, ритове и блатна); 4) баре, мочваре и тресетна земљишта код којих је ниво подземне воде готово увек на површини или близу површине терена; 5) језера – стајаће воде са повременом циркулацијом и мешањем воде (рибњаци, слана језера, вулканска језера).

Значај ВЗ зависи од њихове улоге у хидролошком циклусу једног слива, кружењу хемијских елемената, органских и неорганских материја и очувању биолошке разноврсности. Стога се у овом раду најпре даје преглед физичких, хемијских и биохемијских процеса који опредељују улогу ВЗ, а потом, на основу улоге у поменутиим појавама и процесима, коментарише њихов значај у очувању, заштити и обнављању речних долина.

2. УЛОГЕ ВЛАЖНИХ ЗЕМЉИШТА

Сва ВЗ немају исту улогу у кружењу воде у сливу, процесима разлагања органске материје и ослобађања азота, сумпора и угљеника у атмосферу, уклањању наноса, хранљивих и органских материја из воде, и расту и развоју организама прилагођених животу на ВЗ. Исто тако, сва ВЗ не обављају све наведене функције. Које ће од наведених функција обављати, зависи од њиховог положаја и величине. Географски положај, на пример, утиче на карактер и врсту биљних и животињских заједница, док положај ВЗ у сливу утиче на његову улогу у хидролошком циклусу и процесима промене квалитета воде. Квалитет и мера у којој ће ВЗ обављати наведене функције зависи од низа природних и антропогених фактора. У природне факторе убарајају се: клима (врста,

количина, просторна и временска raspodela падавина, температура и влажност ваздуха) и геолошки и хидрогеолошки састав терена од којих зависе физичке и хемијске карактеристике тла ВЗ. Антропогени фактори обухватају све оне активности којима се нарушава природан режим ВЗ, као што су, на пример, рашчишћавање терена (сеча шума и уклањање другог растлиња), промена начина обраде земљишта, формирање копова за вађење минералних сировина, случајно или унапред смишљено увођење нових биљних и животињских врста. Наведени фактори утичу на баланс воде и влаге у ВЗ и сливу, квалитет воде, врсту биљног покривача и обраслост.

Улога ВЗ у хидролошком циклусу огледа се у прихватању и задржавању атмосферских и површинских вода и њиховом каснијем, постепеном испуштању у околне површинске воде и подземну издан и поновном враћању у атмосферу кроз процес евапотранспирације. У зависности од начина прихрањивања водом, ВЗ деле се на: 1) земљишта код којих су главни извор прихрањивања падавине; 2) земљишта која се највећим делом прихрањују из површинских вода и 3) земљишта чији су главни извор прихрањивања подземне воде.

Земљишта чији су главни извор прихрањивања падавине углавном се налазе у горњим деловима слива, али их има и на местима где је површински отицај мали или га уопште нема. Таква земљишта су најчешће формирана на глиновитом и тресетном тлу које истовремено задржава воду од падавина и спречава продирање подземне воде на површину терена. Прихрањивање атмосферском водом може бити директно, када се падавине излучују непосредно на ВЗ, и индиректно, прихватањем површинског отицаја насталог услед кише или отапања снега на другим деловима слива, или прихватањем подземне воде које извире на површину терена, а настала је прихрањивањем подземне издани након обилних киша или топљења снега. Ова земљишта "губе" воду евапотранспирацијом, а у периодима обилних падавина и израженог површинског отицаја, изливањем вишка воде. Стога је њихова улога у ублажавању поплавних таласа много мања од улоге ВЗ у доњим деловима слива.

Влажна земљишта која се прихрањују из површинских вода могу бити стално, периодично или повремено прекривена слојем стајаће или текуће воде. Извори њиховог прихрањивања су: концентрисани доток из водотока, изливане воде из река и језера, површински отицај са околног терена и, у мањој мери, подземне воде које извире на површину терена. Ова земљишта налазе се на плавним површинама река и језера и имају важну улогу у ублажавању поплавних таласа зато што током надирања таласа могу да прихвате и задрже значајне количине воде, коју затим, приликом повлачења воде, постепено испуштају у корита река и језера. С обзиром на то да прихватају и воду од површинског отицаја, која са собом носи суспендовани нанос и хранљиве материје, она имају значајну улогу и у задржавању вишка наноса и регулисању количине хранљивих материја у води.

Влажна земљишта смештена у подножјима брда, котлинама, вртачама, средњим деловима слива и на прелазу из средњег у доњи део слива прихрањују се из подземних вода, зато што су то места на којима подземна вода извире на површину терена. Поред поменутих, у ову групу убрајају се и ВЗ на теренима са моћним аквиферима. Међутим, постоје и таква ВЗ која акумулираном водом од падавина, плављења или површинског отицаја оплемењују подземне воде. Мера у којој ће ВЗ оплемењивати подземну воду зависи од: његовог положаја, односа његовог обима и запремине, врсте тла, хидрогеолошких услова, периода године, биљног покривача и положаја и нагиба нивоа подземне воде [3]. Због слабе водопрпусности или водонепрпусности подлоге, прихрањивање се не обавља равномерно по читавој површини ВЗ, већ само на местима где је коефицијент водопрпусности такав да обезбеђује слободну циркулацију воде у оба смера. Та места налазе се најчешће по ободу ВЗ. Високе вредности односа обима и запремине ВЗ карактеристичне су за мања ВЗ. Оне указују на то да је код њих расположива површина за инфилтрацију воде знатно већа

него код великих ВЗ, код којих је вредност овог односа мала. Истраживања су показала [3] да годишње учешће малих ВЗ у прихрањивању подземне издани може да износи до 20% расположиве запремине ВЗ.

Способност задржавања воде и капацитет свих наведених типова ВЗ зависе од бројних физичких и биолошких фактора као што су: њихов положај у сливу, степен zasiћености тла водом, садржај влакнастих материја у тлу (који зависи од достигнутог степена разградње органских материја), густина и врста биљног покривача.

Повећање степена zasiћености смањује способност упијања тла и капацитет ВЗ у погледу задржавања падавина и површинских вода, чиме се стварају услови за брже отицање воде са ВЗ. До скоро се сматрало да само тресет са високим садржајем влакнастих материја омогућава кретање воде и влаге у тлу. Међутим, новија истраживања показала су да се подземна вода може кретати и кроз тресет у којем је остварен висок степен разградње органске материје и за који се до недавно сматрало да је водонепропусан [2].

Присуство биљака смањује брзину кретања воде, што ствара услове за исталоживање наноса. Биљке у периоду свог раста користе воду из земљишта и у процесу транспирације ослобађају је у атмосферу. Коришћењем воде од стране биљака смањује се влажност земљишта и истовремено повећавају његова способност упијања и капацитет у погледу задржавања падавина и површинских вода. Испаравањем из земљишта, са површине воде и из биљака затвара се циклус кружења воде у сливу. Процењено је да велики број ВЗ кроз процес евапотранспирације враћа у атмосферу преко две трећине укупне годишње примљене количине воде [3]. Сем тога, присуство ВЗ утиче и на смањење колебања температуре у њиховој околини. Све то указује на значајну улогу ВЗ у регулисању климе речне долине.

Флукуације нивоа воде на ВЗ (тзв. хидропериод) утичу и на оксидо-редукционе услове који имају кључну улогу у: 1) кружењу хранљивих материја (јер од тих услова зависе доступност, расположивост и изношење ових материја из ВЗ); 2) успостављању рН вредности ВЗ; 3) нагомилвању, разградњи и ослобађању органске материје; 4) издвајању наноса и 5) издвајању метала из воде. Свако ВЗ има своју динамику промене нивоа од које зависе састав биљних и животињских врста, миграција врста, мрест риба и, увези са тим, ланци исхране на самим ВЗ и придруженим воденим и копненим системима у речној долини. Због тога свака промена учесталости, трајања или почетка хидропериода изазвана променама у речној долини има утицај (позитиван или негативан) на све поменуте процесе.

Улога ВЗ у кружењу и задржавању хемијских и биолошких материја. Метали, органска и неорганска једињења, хранљиве и органске материје доспевају на ВЗ везани за честице наноса или растворени у води. С друге стране, извор ових материја представљају и сама ВЗ односно, организми који у њима и на њима живе..

Влажна земљишта имају улогу филтра који приспеле честице наноса чисти од наслага и ослобођене материје и једињења преводи у друге облике или трајно уклања из воде уградњом у подлогу или ослобађањем у атмосферу. Физички, хемијски, биолошки и биохемијски процеси, који се при том одвијају, мењају квалитет воде и имају значајну улогу у кружењу азота, угљеника, фосфора и сумпора. Успешност ВЗ у побољшању квалитета воде зависи од хидролошких услова, густине и врсте биљног покривача, периода године и биохемијског састава воде коју треба пречистити. Промене квалитета воде могу се осетити дуж целе речне долине или могу бити само локалног карактера. При том се квалитет воде дуж речне долине може постепено мењати – узводна ВЗ могу бити извор материја које се трансформишу у низводним ВЗ.

Азот који доспева на ВЗ трансформише се и уклања у процесима нитрификације и денитрификације, при чему се успешност уклањања креће између 70% и 90%.

Фосфор доспева на ВЗ везан за честице наноса или растворен у води. Његово издвајање из воде остварује се на следеће начине: уградњом у биљке или микроорганизме који живе у подлози, адсорпцијом за оксиде и хидроксиде алуминијума и гвожђа, таложењем алуминијум-, гвожђе- и калцијум-фосфата, или адсорпцијом за подлогу или органску материју. У зависности од количине алуминијума, гвожђа и калцијума, ВЗ се могу брже или спорије заситити фосфором, након чега и сама постају извор фосфора у речној долини. Исто тако, угинуле биљке и микроорганизми који су учествовали у уклањању фосфора постају извор ове хранљиве материје, због чега се, у циљу очувања квалитета воде, препоручује њихова сеча и уклањање са ВЗ.

Угљеник садржан у органској материји акумулира се у муљевитој и тресетној подлози. Исушивањем ВЗ побољшавају се услови оксидације и убрзава процес разградње органске материје. Убрзана разградња органске материје доводи до ослобађања знатно већих количина угљен диоксида у атмосферу, што неповољно утиче на климу, јер за последицу има стварање ефекта стаклене баште и глобално отопљавање. Због тога очување или обнављање ВЗ (у склопу обнављања речних долина) има важну улогу не само у очувању климатске равнотеже у речној долини, већ и у очувању глобалне равнотеже.

Сумпор се на ВЗ јавља у виду сулфата. Извор сулфата су или сама ВЗ, или атмосферске падавине – киселе кише. На ВЗ сулфати се редукују до сулфида, а затим се или ослобађају у атмосферу у виду водоник-, метил- или диметил сулфида, или са фосфатима и јонима метала граде нерастворне комплексе.

Метали су саставни део подлоге ВЗ, или у њих доспевају било у раствореном облику са подземном водом било везани за честице наноса са површинском водом. Велике концентрације тешких метала, које настају као резултат антропогених утицаја, штетне су по здравље и могу изазвати еколошку катастрофу. Уклањање метала из воде на ВЗ остварује се захваљујући присуству глина, хуминских материја (тресета), алуминијума, гвожђа и/или калцијума и појединих врста дрвенастог барског биља. Метали се везују за негативно наелектрисане честице глине, таложе у виду неорганских једињења (оксида, хидроксида и карбоната метала), граде комплексе са хуминским материјама и, апсорбују у или адсорбују за исталожене хидроксиде. Похрањивањем у подлогу, метали се не могу више враћати у воду. У уклањању тешких метала и других отровних материја учествују и поједине врсте барског биља. Тако је у ткиву једне врсте дрвета (*Eichhornia crassipes*) установљена 100 000 пута већа концентрација тешких метала од концентрације у води у којој је дрво расло [5], што указује на његову велику моћ пречишћавања.

Улога ВЗ у очувању биолошке разноврсности. Променљиве хидролошке прилике (смењивање кишних и сушних периода и плављење и поновно повлачење воде у корита река и језера) стварају повољне услове за присуство великог броја врста микроба, биљака, инсеката, водоземаца, гмизаваца, риба, птица и сисара. Влажна земљишта се због тога убрајају у најпродуктивније системе на Земљи.

Захваљујући свом растињу, ВЗ представљају просторе погодне за размножавање бројних врста и подизање младих, али и просторе који служе као склониште од грабљивица или као привремена станишта за врсте које се селе (птице селице и рибе). Производи распадања угинулих биљака који се налазе у води представљају храну за многе врсте бескичмењака и риба које живе на ВЗ и у суседним воденим системима.

На брзину раста и размножавања барског биља утичу: клима, конфигурација терена, геолошки и хидрогеолошки услови и доток хранљивих материја и наноса, док на састав животињских заједница утичу: врста биљног покривача и облик и величина ВЗ. Уклањањем растиња и исушивањем ВЗ кидају се ланци исхране и нарушава еколошка равнотежа дуж целе речне долине, што за последицу има промену квалитета воде, а негде и појаву ерозије која може довести до значајних морфолошких промена водотока.

3. ЗНАЧАЈ ВЛАЖНИХ ЗЕМЉИШТА

Приказани преглед најважнијих улога ВЗ јасно упућује на њихов велики практични значај у очувању, заштити и обнављању речних долина. Као прво, то су очување климе и хидролошког режима долине као кључних фактора за одвијање бројних физичких, хемијских, биолошких и биохемијских процеса. У том смислу, обнављање исушених ВЗ доприноси побољшању климе и хидролошког режима у речној долини. Друго, захваљујући томе што прихватају и задржавају нанос и имају моћ пречишћавања, са једне стране, и представљају извор хранљивих материја са друге стране, ВЗ имају велики значај у управљању квалитетом воде дуж речне долине. Треће, биљни покривач кореновим системом стабилизује тло, а својим надземним деловима апсорбује енергију таласа и смањује брзину тока, због чега ВЗ имају велики значај у контроли ерозионих процеса у речној долини. И коначно, ВЗ су значајна са гледишта очувања биолошке разноврсности од које, речот, зависе физички, хемијски и биохемијски процеси, чиме се затвара круг међусобно зависних природних утицаја.

4. ЗАВРШНЕ НАПОМЕНЕ

Познавање улоге ВЗ у процесима који се одвијају у речној долини и сагледавање њиховог значаја у заштити, очувању и обнављању речних долина најважнији је предуслов за заустављање њиховог даљег непромишљеног уништавања. Сем тога, познавање улоге ВЗ важно је и за успешно планирање и израду пројеката обнављања речних долина, али и за сагледавање могућности и начина њиховог коришћења за задовољење људских потреба (водоснабдевање, заштита од поплава, заштита обала од ерозије) и ублажавање последица њихових активности (испуштање отпадних вода, коришћење пестицида у пољопривреди, сеча шума, коришћење минералних сировина). Примери коришћења ВЗ у свету [5] показују да уз добро планирање и релативно мала улагања ВЗ могу постати ефикасни, вишенаменски, самоодрживи системи са трошковима одржавања који су далеко испод трошкова одржавања и рада објеката, уређаја и постројења који би морали да се изграде када не би било других могућности за задовољење људских потреба и ублажавање последица њихове активности. Када се има у виду да смо сиромашна земља чији улазак у ЕУ, између осталог, захтева прихватање и поштовање Европске оквирне директиве о води, што значи постизање прописаног статуса воде, онда се улагања у систематизацију ВЗ, изучавање њихове улоге и сагледавање могућности њиховог коришћења као обновљивог ресурса нуде као разуман избор између изградње скупих постројења и објеката и јефтиног коришћења ВЗ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Stuij, M.A.M., Baker, C.J. and Oosterberg, W., *The Socio-economics of Wetlands*, Wetlands International and RIZA, The Netherlands, 2002.
2. *Technical Aspects of Wetlands: Wetland Hydrology, Water Quality, and Associated Functions*, Virginia Carter, United States Geological Survey Water Supply Paper 2425.
3. *Water Sheds – Information on Wetlands*, A Decision Support System for Non-point Source Pollution Control, NCSU Water Quality Group, 2003
4. *Wetland Restoration Manual: Version 1*, The Wildlife Trusts' Water Policy Team, May 2001.
5. *Wetland Values and Functions*, The Ramsar Bureau, <http://ramsar.org>