

AKTIVNOSTI U UPRAVLJANJU SEDIMENTOM U APV

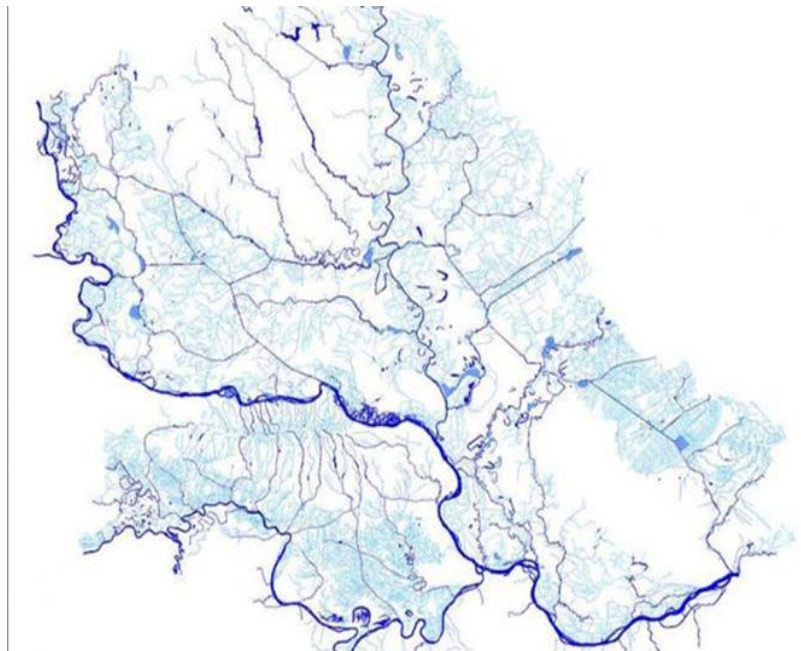
Igor Kolaković

Olivera Gavrilović

JVP Vode Vojvodine

JVP VODE VOJVODINE

- **JVP VV je osnovano Pokrajinskom skupštinskom odlukom o osnivanju Javnog preduzeća za gazdovanje vodama na teritoriji AP Vojvodine ("Službeni list APV", br. 7/2002 i 2/2010).**
- Cilj osnivanja i poslovanja JVP "Vode Vojvodine" je trajno izvršavanje **poslova u upravljanju vodama** na teritoriji Autonomne Pokrajine Vojvodine.
- Ukupne površine 21.506 km²
- Stanovništvo oko 2.000.000
- Aktivnosti JVP Vode Vojvodine:
 - **ZAŠTITA OD POPLAVA**
 - Kontrola poplava
 - Odvodnjavanje
 - **UPOTREBA VODE**
 - Navodnjavanje
 - Snabdevanje vodom
 - Navigacija
 - Ribarstvo
 - Rekreacija i turizam
 - **ZAŠTITA VODA**



OSNOVNA KANALSKA MREŽA - OKM HIDROSISTEM DUNAV-TISA-DUNAV (HsDTD)



- Osnovnu kanalsku mrežu u APV predstavlja Hidrosistem Dunav-Tisa-Dunav (Hs DTD)
- Hs DTD povezuje tokove reka Dunav i Tisa kroz Vojvodinu i predstavlja jedinstveni hidrotehnički sistem.
- Veliki bački kanal (114km) je izgrađen 1802.godine i smatra se pretečom HsDTD.
- 1947. godine inženjer Nikola Mirkov izdejstvovao dozvolu za početak rada na projektu izgradnje Hs DTD.
- 1977. godine završetkom gradnje se smatra puštanje u rad brane na Tisi.

HIDROSISTEM DUNAV-TISA-DUNAV (HsDTD)

- Ukupna dužina kanalske mreže 960 km.
- Dužina plovnih kanala Hs DTD iznosi 600,6 km i to: u Bačkoj 355,5 km, a u Banatu 245,1 km.
- Povezuje 80 naselja, a Kanalu gravitira 50% ukupnog stanovništva Vojvodine.
- Izgrađeno je:
 - 24 regulacionih ustava uključujući i branu na Tisi kod Novog Bečeja,
 - 5 sigurnosnih ustava,
 - 16 brodskih prevodnica,
 - 6 velikih crpnih stanica,
 - 86 novih mostova (64 drumska, 21 železnički i 1 pešački)
- Procena je da je izgradnja koštala 900 miliona EUR.



HIDROSISTEM DUNAV-TISA-DUNAV (HsDTD) - NAMENA

- Osnovne namene HsDTD su:

- Odvodnjavanje

- Preko Hs DTD odvodnjava se ukupno 1.060.000 ha zemljišta i to:

- iz Bačke 550.000 ha,

- iz Banata 510.000ha

- navodnjavanje

- Projektovana mogućnost navodnjavanja je 510.000 ha a trenutno se navodnjava 30.000ha.

- snabdevanje vodom korisnika,

- prihvatanje upotrebljenih voda,

- plovidba,

- prihvatanje vode sa teritorije susednih zemalja,

- ribolov,

- turizam i rekreacija.



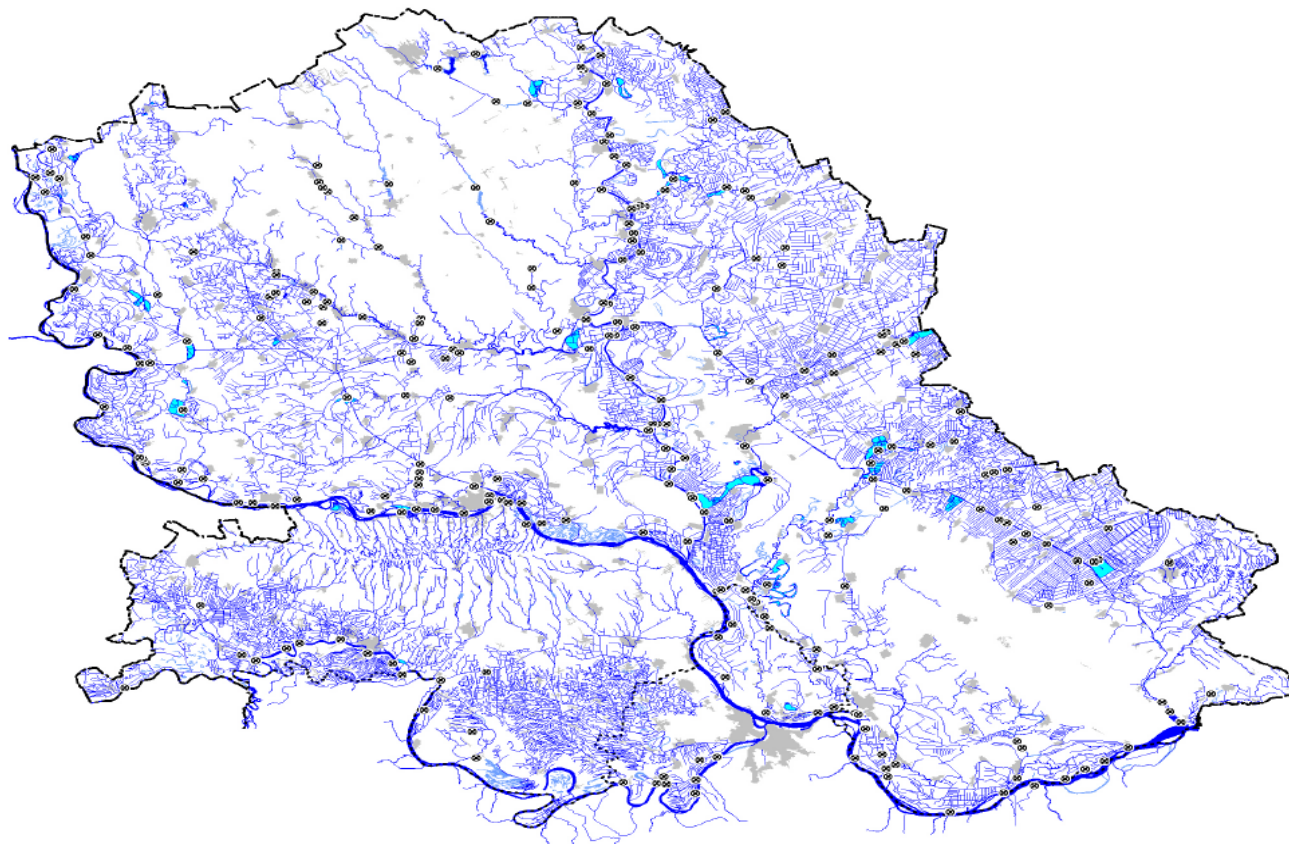
- Izgradnjom HsDTD u APV odbrambena linija je skraćena na 446km.

DETALJNA KANALSKA MREŽA - DKM

- Namena DKM je da prikupi višak vode sa terena i transportuje ih u recipijent.
- DKM se prikupljaju vode sa poljoprivrednog zemljišta, atmosferske vode i vode ostalih korisnika.
- Na teritoriji APV odvodnjava se oko 1.800.000 ha.
- Ukupna dužina kanalske mreže je 20.094 km.
- 303 sistema za odvodnjavanje sa 159 crpnih stanica kapaciteta 437m³/s.



DETALJNA KANALSKA MREŽA - DKM



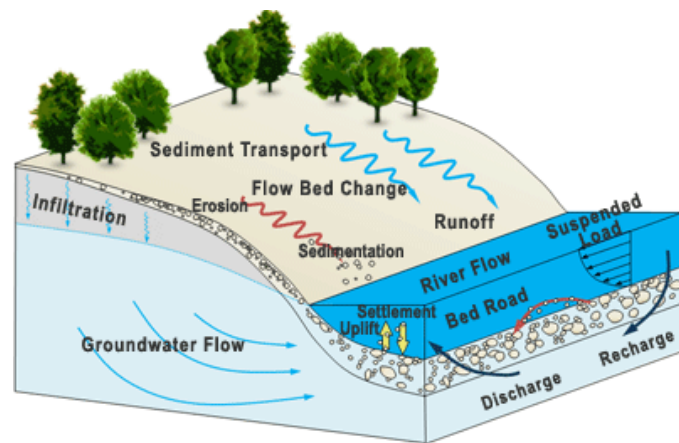
SEDIMENT

- Sediment je mešavina različitog materijala, organskog i neorganskog porekla koji se prenosi vodom ili ledom i najčešće obuhvata mineralne soli, glinu, mulj, pesak i biološki materijal (alge).
- Predstavlja integralni deo vodenih ekosistema i ujedno je stanište brojnih organizama.
- Igra važnu ulogu u procesima kruženja u vodenoj sredini i utiče na transport značajnog broja hranljivih materija i zagađujućih supstanci.
- Transport sedimenata u vodotocima povezan je sa širokim spektrom ekoloških i inženjerskih pitanja i ova proučavanja postaju sve važnija na nacionalnom i međunarodnom nivou, a kao potreba za procenom pronosa zagađenja vodotocima u prekograničnom pojasu.



POREKLO SEDIMENATA U VODOTOCIMA

- Od čestica tla koje nastaju **spiranjem zemljišta (erozija)**
- Od **čestica elskog nanosa** koje uz pomoć vetra dospevaju u vodotoke
- Od **truljenja akvatične i obalne vegetacije**
- Od čestica koje dospevaju sa **otpadnim vodama iz naselja ili industrije**
- Od **čvrstog otpada** koji se neodgovorno ubacuje u vodotokove.



MONITORING SEDIMENTA U RS I APV

- Ispitivanja kvaliteta sedimenta reka i akumulacija iz površinskih voda sprovodi **Agencija za zaštitu životne sredine**, godišnjim programima monitoringa.
- JVP Vode Vojvodine vrši redovna ispitivanja pre izvođenja radova izmuljenja i na lokalitetima koje odredi stručna služba JVP za potrebe inoviranja podataka za Plan upravljanja vodama.



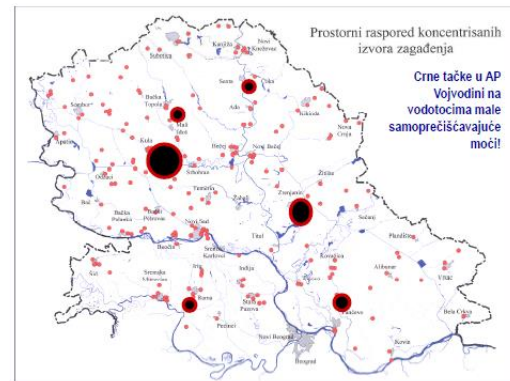
MONITORING SEDIMENTA U RS I APV

- Sedimenti na pojedinim lokacijama **moгу biti opterećeni загађеним i opasnim materijama**. Prisustvo ovih materija ne dopušta uobičajeno deponovanje sedimenata i uslovljava njihov **tretman i odlaganje na posebno uređene deponije** za tu namenu.
- **Na području APV registrovano je oko 500 загађивача** koji u OKM i DKM ispuštaju otpadne vode koje nose različito opterećenje.
- Problem **kvaliteta vode je usko povezan sa kvalitetom sedimenta** i predstavlja kompleksnu sintezu procesa i faktora u sedimentu i vodi.



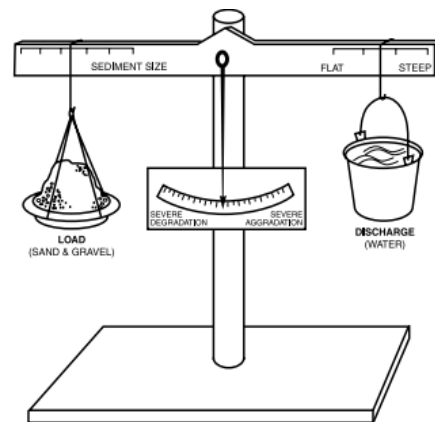
REZULTATI MONITORINGA POVRŠINSKIH VODA U APV

- **Kvalitet površinskih voda u Vojvodini** pretežno je uslovljen ispuštanjem otpadnih voda tj. radom industrijskih postrojenja, ispuštanjem komunalnih otpadnih voda, kao i pojavom dugotrajnih sušnih perioda.
- **Ugroženost površinskih voda** naročito je izražena u **blizini velikih naselja** (Vrbas, Kula, Crvenka, Bačka Topola, Zrenjanin, Ruma, Šid, Pančevo)
- Značajan izvor predstavlja i **difuzno zagađivanje** koje potiče od spiranja poljoprivrednih površina, a naročito sve veće upotrebe veštačkih đubriva, pesticida
- **Problem kvaliteta površinskih voda** posebno je izražen u periodu koji karakterišu **niski vodostaji i povišene temperature**.



REZULTATI MONITORINGA SEDIMENTA U APV

- **Lokaliteti** na kojima je utvrđeno postojanje **rizika od teških metala u sedimentu** su: Begej, DTD Banatska Palanka–Novi Bečej, DTD Odžaci–Sombor i DTD Vrbas–Bezdan.
- **Rizik od teških metala** je moguć u sedimentima vodotoka Jelence, Krivaja, Kudoš, Nadela, Plovni Begej, Tisa, Tamiš i Ludaško Jezero. Kod većine vodotoka na bar jednom mernom mestu dolazi do prekoračenja maksimalne dozvoljene koncentracije.
- **Najviše odstupanja od druge klase** je u slučaju **koncentracija nikla**, gde su na **27% lokaliteta** sedimenti zagađeni.
- U pogledu sadržaja **organskih materija** (PAH, PCB, pesticidi) sedimenti se na svim ispitivanim lokalitetima svrstavaju u klase 0, 1 ili 2 i **smatraju se nezagađenim ili neznatno zagađenim**.



KOLIČINA SEDIMENATA

- Osim kvaliteta problem izazivaju i **prevelike količine nataloženog sedimenta** na dnu nekog vodotoka **ili promena u distribuciji sedimenta** kao rezultat promena klime.
- Na taj način mogu **negativno uticati na vodeni ekosistem** i izazvati probleme kao što su: **poplave, otežana plovidba, pa čak mogu predstavljati potencijalni rizik po ljudsko zdravlje.**



ODRŽAVANJE HSDTD I UKLANJANJE SEDIMENTA

- **Izmuljenje je neophodna aktivnost kojom se održavaju vodotoci i kanalska mreža, odnosno uklanjanje sediment koji smanjuje proticajni profil.**
- Sektor za HS DTD vrši radove **održavanja na 14 kanala ukupne dužine 694,2km** :
 - Bečej - Bogojevo (90,0 km),
 - Novi Sad - Savino Selo (39,1km),
 - Vrbas - Bezdán (80,9km),
 - Odžaci – Sombor (27,8km),
 - Bački Petrovac - Karavukovo (52,0km),
 - Prigrevica - Bezdán (31,7km),
 - Kosančić- Mali Stapar (21,1km),
 - Bezdán - Baja (12,7km),
 - Jegrička (65,3km),
 - Banatska Palanka - Novi Bečej (147,3km),
 - Begej (34,6km),
 - Plovni Begej (31,4 km),
 - Kikindski kanal (50,3km) i
 - Zlatica (10,0km)



KOLIČINA SEDIMENTA

- Procena je da je **od momenta izgradnje HS DTD** do danas u kanale **uneto ukupno oko 27 miliona m³ mulja.**
- **Analiza je izvršena na osnovu podataka o stanju zamuljenosti iz 2008. godine**, koji su dobijeni na osnovu utvrđivanja razlike poprečnog preseka projektovanog stanja kanalske mreže i snimljenog stanja iz 2008.
- **Trenutno stanje zamuljenosti kanalske mreže HS DTD procenjuje se na oko 17 miliona m³.**
- Na osnovu ovih analiza može se zaključiti da se u **toku jedne godine, u ceo sistem kanalske mreže HS DTD unese oko 700.000 m³ mulja.**

TREKUTNO STANJE ODRŽAVANJA HS DTD

- Programom održavanja i funkcionisanja HS DTD (redovno održavanje kanala i objekata), u skladu sa raspoloživim izvorima finansiranja, **godišnje se ukupno izmulji oko 400.000 m³ nanosa iz kanalske mreže HS DTD.**
- **Izmuljenje bagerima predstavlja najefikasniji i najčešći način uklanjanja sedimenta.**
- **Veći deo se izmulji sopstvenom mehanizacijom (plovnim bagerima-refulerima), i drugi deo suvozemnim bagerima, što izvođe treća lica koja su dobila poslove preko postupaka javnih nabavki.**



MEHANIZACIJA

- Sektor za HS DTD poseduje **4 plovna bagera**:
 - refulerni plovni bager “Dunav”, IHC B300, god. proizvod. 1999.
 - refulerni plovni bager “Lala”, IHC B300, god. proizvod. 2005.
 - refulerni plovni bager “Tamiš”, IHC B300, god. proizvod. 2009.
 - višenamenski plovni bager “Begej I”, Berky 6520, god. proizv. 2020. (nabavljen iz IPA projekta)
- **Izvođačka radna jedinica** u okviru Sektora za HS DTD radi sa **refulernim plovnim bagerima** IHC B300.
- **Rad je organizovan neprekidno od marta do novembra u smenama od po 7 dana.** Svaka smena broji 4-5 ljudi (zapovednik, mašinovođa, mornari).



ANALIZA RADA MEHANIZACIJE

Godina	Mehanizacija	Količina m3
2014.	Plovni bageri-refuleri	282.000
2015.	Plovni bageri-refuleri	265.000
2016	Plovni bageri-refuleri	275.000
2017.	Plovni bageri-refuleri	248.712
2018.	Plovni bageri-refuleri	277.080
2019.	Plovni bageri-refuleri	257.000
2020.	Plovni bageri-refuleri	149.000
2021.	Plovni bageri-refuleri	213.000

ALGORITAM ZA BEZBEDNO UKLANJANJE SEDIMENTA

- Proces donošenja odluka se odvija kroz upravljanje izbagerovanim materijalom uključujući odlaganje i upotrebu.

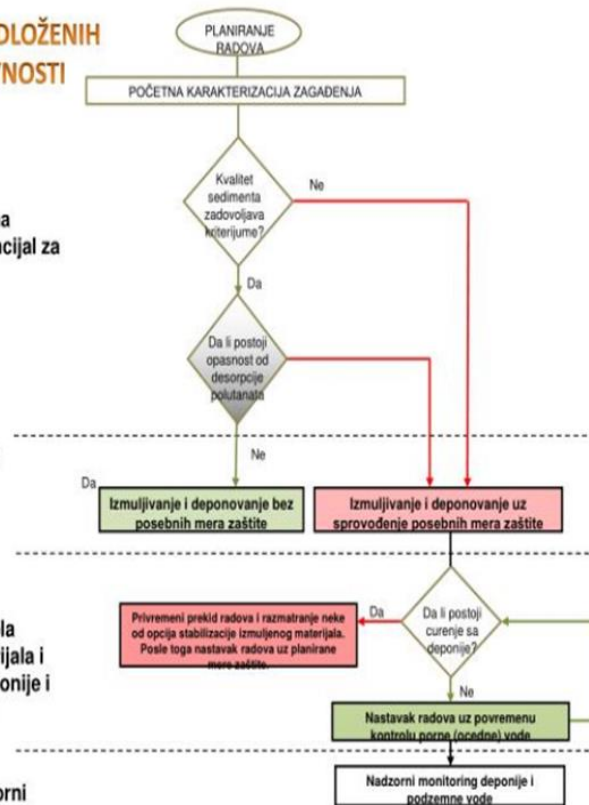
ALGORITAM PREDLOŽENIH MERA I AKTIVNOSTI

I FAZA – početna karakterizacija i potencijal za desorpciju

II FAZA – kontrola radova na izmujivanju

III FAZA – kontrola deponovanog materijala i ocednih voda sa deponije i mere zaštite

IV FAZA – nadzorni monitoring



ODLAGANJE SEDIMENTA

Transport i deponovanje sedimenta pri **izmuljenju suvozemnim bagerima**:

- Uobičajeno je da se izmuljeni sediment deponuje uz kanal i po očeđivanju razastire buldozerima po okolnom zemljištu.
- Ukoliko je sediment zagađen potrebno ga je utovariti u transportno sredstvo bez očeđivanja i preneti ga na obezbeđenu lokaciju gde ga može deponovati bezbedno po okolinu i izvršiti remedijacija.



ODLAGANJE SEDIMENTA

Transport i deponovanje sedimenta pri **izmuljenju refulerima**:

- Uobičajeno je da se izmuljeni sediment transportuje cevovodom do kasete predviđene da primi suvu materiju i refulernu vodu, na čiji kapacitet se zapremina kasete preračunava.
- Mulj iz suspenzije se taloži u kaseti a na najudaljenijem kraju se nalazu preliv za povraćaj vode u recipijent.



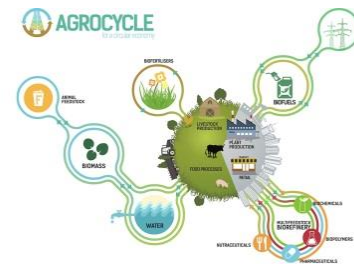
CIRKULARNA EKONOMIJA I PONOVNNA UPOTREBA

- **Korišćenje sedimenta** koji je izvađen iz vodotoka je važno, jer njegova upotreba ima **široku društvenu, ekološku i finansijsku korist**.
- **Prekomerno deponovanje** izmuljenog materijala uz obale kanala predstavlja potencijalnu opasnost za **smanjenu mogućnost površinskog odvodnjavanja** okolnog poljoprivrednog zemljišta što može imati ekonomske posledice.
- Sedimenti koji su kontaminirani zagađenim materijama smatraju se otpadom, ali **sediment nije neizbežno otpad, već ima i dodatnu vrednost**.



CIRKULARNA EKONOMIJA I PONOVDNA UPOTREBA

- **Korisna upotreba** može uključivati čiste ili zagađene sedimente.
- **Ponovna upotreba zagađenog sedimenta** uglavnom se ne razlikuje od upotrebe nezagađenog sedimenta ali **postoje ograničenja** koja su nametnuta pri upotrebi zagađenog sedimenta s obzirom na potencijalni negativni uticaj na životnu sredinu od izlaganja kontaminantima.
- pristupi upravljanju rizicima vezanim **za zagađeni sediment uključuje tretman**, što je dovelo do **razvoja inovativnih tehnika**.
- **Potencijal upotrebe izmuljenog sedimenta** zavisi od vrste izmuljenog materijala, načina na koji je izmuljen i njegove ukupne prihvatljivosti sa aspekt fizičko- hemijskih karakteristika.



CIRKULARNA EKONOMIJA I PONOVDNA UPOTREBA

- Takođe, pesak i šljunak iz izmuljenog sedimenta nastalog održavanjem određenog vodnog tela mogu se koristiti za izradu betona, kao i za proizvodnju sintetičkih **građevinskih materijala** kao što su cigle i veštački šljunak, za staze, podloge za puteve, itd.
- **Cilj je primena koncepta cirkularne ekonomije u razvijanju održivog upravljanja i korisne upotrebe sedimenta.**
- **PRIDRŽAVAJUĆI SE PRINCIPA ODRŽIVOSTI PRI IZMULJIVANJU I UPRAVLJANJU SEDIMENTOM KORIŠĆENJEM PRIRODNIH SISTEMA ZA INTEGRACIJU OVIH AKCIJA, CILJEVI KVALITETA ŽIVOTNE SREDINE SE MOGU POSTIĆI.**



HVALA NA PAŽNJI!

