

1.1. Kruženje vode

Dodatne Dunavske priče –

Priče i legende

Čuvari iz Kuenringa

U XII veku vitezovi iz Kuenringa izgradili su zamak Egštajn na strmoj egštajnskoj steni nasuprot sadašnjeg sela Egsbah Markt. U početku je porodica Kuenring bila moćna, časna porodica, ali su tokom vekova postali poznati kao pljačkaši. Posebno su braća Hadmar i Hajnrih fon Kuenring bili skitnice i ubice. Ako su njihovi dostojni preci sebe nazivali „čuvarima iz Kuenringa” jer su bili odani caru i carevini, za ljude koji su se plašili ovih pljačkaša, ovaj opis je sada dobio potpuno novo, zlo značenje. „Niko ne može da porazi čuvaru i njihov zamak,” ova dva brata su se rugala i hvalila.

Hajnrih je provodio veći deo vremena harajući Valdvirtel područjem u Austriji; njegov brat Hadmar je, da bi došao do novca, blokirao Dunav lancem koji je bio razapet od obale do obale i tako prisiljavao, jedan za drugim, svaki brod koji je plovio nizvodno, da stane. Ako bi brod bio uhvaćen u lanac, Hadmar i njegovi pratioci su silazili iz šume pored reke, nasrtali na „plen”, kako je on sarkastično zvao poštene trgovce, otimali im njihovo zlato i robu a njih bacali u tamnicu zamka. Puštali su ih samo uz visoku otkupnu cenu.

Ali razbojnička braća su predugo izazivala sreću. Vojvoda, koji je bio ogorčen bezobzirnim ponašanjem dva viteza, odlučio je da preuzme zamak i da dva brata obesi o vrbu.

Međutim, nije bilo ni malo lako pokoriti dva brata. Oni su bili lukaviji od lisice i njihovi zamkovi Egštajn i Dernštajn su bili ustoličeni kao sigurna gnezda grabljivica na strmim stenama.

Dobar savet je bio dragocen i vojvoda je na kraju pitao čak i svoju dvorsku ludu da li zna kako da zarobi Kuenringere. „Gospodaru,” odgovorio je šaljivdžija, „miševi se hvataju šunkom, lisice mesom, Hadmar i Hajnrih, dva lopova, blagom. Samo treba znati kako ih na pravi način namamiti i najnepokorniji će isto pasti u zamku– zar nisu stari Grci u davna vremena prevarili hrabre Trojance drvenim konjem?”

Savet se dopao vojvodi i on je snabdeo brod da bude krcat najdragocenijim predmetima: zlatom i srebrom, skupocenom svilom, izvrsnim vinom a hrana je ispunila brod do ruba.

Brod je pušten daleko od gornjeg toka Dunava da klizi nizvodno. Međutim, ispod mnogo robe, bilo je šćućureno nekoliko desetina vojvodinih najhrabrijih vojnika. Čekali su, sa oružjem u rukama, trenutak kada će brod udariti u Kuenringerov lanac u Egštajnu.

Brod je mirno plovio niz Dunav dok se konačno nije ukazao zamak Egštajn.

Sa moćne kule zamka Egštajn se zapovednički oglasio rog, sa naredbom da svi kapetani odmah pristanu sa svojim brodovima. Svako ko ne poslušna naredbu bi ionako bio uhvaćen malo nizvodnije nevidljivim lancem.

Ali kormilar je poslušno usmerio brod ka obali, gde je Hadmar sa svojom družinom spremno čekao da prvi skoči na brod. Njegove su oči zasijale od radosti kada je video

bogati plen koji mu se nudio i ukazivao da je ispod palube čak i vrednije blago. Sanduk za sandukom, bala za balom svile, bure po bure, sve je izneto.

Ali kada su njegovi pratioci krčili put u unutrašnjost broda, iznenada su vojvodini vojnici iskočili, isekli lopove, savladali njihovog zapovednika i bacili ga u okove.

Vjvodini ljudi su u svojim rukama sada imali dragocen tovar. Sa zarobljenim Kuenringerima su radosno jedrili nizvodno dolinom Vašaua do Beča. Ali prvo su uklonili lanac preko Dunava.

Lišena svoga gospodara i vođe, tvrđava Egštajn je kapitulirala i bila je uništena. Hadmar, koga dođri vojvoda nije osudio na smrt, ali koji je isteran iz zemlje, umro je ubrzo nakon toga, daleko od svog doma, u siromašnom selu uzvodno.

„Vuk, zmaj ognjeni, štiti Obedsku baru”

Izdašna prirodna područja su vrlo često mesta odvijanja legendi, mitova i bajki. Takav je slučaj sa vlažnim područjem Obedske bare u blizini Save u Srbiji, gde priče o vitezovima i princezama koji su tražili sklonište u njenim šumama i dalje postoje u lokalnoj tradiciji.

Tvrđava Kupinik (danas selo Kupinovo), na samoj ivici vlažnog područja je imala tu privilegiju da bude mesto stanovanja Vuka Grgurevića, jednog od najpoznatijih legendarnih srpskih heroja.

Vuk Grgurević je stekao izuzetnu reputaciju zbog svoje hrabrosti i nadimak „Zmaj Ognjeni”, koji bi na engleski jezik mogao da se prevede kao „Fiery Dragon”. Njegovo ime, Vuk, na engleskom znači „Wolf”, tako da njegovo celo ime „Fiery Dragon Wolf” (na engleskom, prim.prev.) u stvari znači „Zmaj Ognjeni Vuk”.

Istoričari pretpostavljaju da je rođen u srpskom Smederevu, tvrđavi i gradu na reci Dunav i jednom od područja koja su u to vreme bila slobodna od Turaka, dok su druga područja stradala pod okrutnom otomanskom vlašću. On je bio vanbračni sin princa Grgura Brankovića. Kada je Vuk još bio beba, njegovog oca su uhvatili i oslepeli Turci. Okružen rođacima koji su se tada svađali oko sitnica dok je zemlja bila u ruševinama, odrastao je izolovan i bez ljubavi i pažnje, ali njegova vera i veštine su se stalno razvijale. Kao dečak, provodio je dosta vremena blizu reke Dunav, posmatrajući vojnike kako vežbaju jahanje i vojne veštine. Govorilo se da je znamenje prilikom njegovog rođenja predviđalo njegovu sjajnu vojničku karijeru.

Stekao je svoje prvo vojničko iskustvo kada je prešao Dunava kako bi se borio protiv Ugara i srpskom narodu koji je gladovao doneo hranu i robu. Priča o hrabrom mladom čoveku je počela da se širi.

Nakon pada grada Smedereva 1459. godine, dok su ostali članovi porodice Branković mirno živeli u Otomanskom carstvu, Vuk, nemiran i pravedan, odlučio je da se preseli u Ugarsku.

A ugarski kralj, prepoznajući njegove sposobnosti i poštujući njegovo plemenito poreklo, dao mu je tvrđavu Kupinik, koja je postala centar srpske države. Tvrđava se nalazila u južnom Sremu, oblasti između reke Save i planine Fruške gore. Njegov dolazak u Srem je doneo veliko olakšanje Srbima koji su živeli u tom području zemlje, jer su turski vojnici često prelazili reku da pljačkaju i muče.

Došavši u Srem i budući spreman na borbu, Vuk Grgurević je bio oduševljen svojom ulogom zaštitnika granične oblasti.

U to vreme, retko naseljeni Srem je bio ogromno vlažno područje u kojem su se reke, mala jezera, tršćaci i vlažne livade smenjivale sa hrastovim šumama i poljima. U njegovom središtu, jezero Obedska bara, nastalo od napuštenog rečnog meandra, bilo je stanište najvećih kolonija čaplji, belih čaplji i ibisa u tom delu Evrope, koje se sastojalo od desetina hiljada ptica, kao i brojnih divljih životinja. To mistično mesto je bilo dom Vuka, zmaja ognjenog, koji je leteo, poput zmaja iz bajke, sa jednog na drugi kraj, da štiti i čuva svoj narod. Prostrana divljina je predstavljala savršeno mesto za skrivanje.

On se borio sa Ugarima protiv Čeha, Poljaka, Austrijanaca i Turaka. Godine 1471. je dobio titulu srpskog despota i veliko imanje. Vuk se oženio Barbarom Frankopan, Hrvaticom – dalmatinskom plemkinjom, ali oni nažalost nisu imali potomke.

Godine 1481, on se borio protiv Turaka u centralnoj Srbiji, gde je spasao oko 50.000 ljudi. Naselio ih je u Banat, uglavnom oko Temišvara, grada u današnjoj Rumuniji.

Despot Grgurević je znao da je hrišćanska vera veoma važna za srpsku manjinu u Ugarskoj, tako da je osnovao manastire svuda po Sremu. Neki od njih, kao što je manastir Grgeteg na Fruškoj gori, ostali su i danas isti kao kada ih je izgradio.

Njegov cilj je bio da brine o boljem životu za svoj narod, u Ugarskoj i u Otomanskom carstvu. Tako je održavanje ravnoteže između dveju sila i donošenje ispravnih odluka u složenim situacijama predstavljalo teške zadatke. Međutim, on je nekako uspevao. Uvek spreman da pomogne, iznova je učestvovao u mnogim bitkama i postao veoma poštovan u srpskom narodu kao i kod ugarskih i turskih vladara.

U to vreme je srpski narod počeo da ispreda priče o svom neustrašivom heroju, Zmaju Ognjenom Vuku. Narodno predanje je na taj način želelo da pokaže veliko poštovanje prema Vuku Grgureviću i sačuva uspomene na njegova dela za buduće generacije.

Vuk, zmaj ognjeni je umro 16. aprila 1485. godine, godinu dana nakon što je došlo do mira između Ugarske i Otomanskog carstva. Svi su verovali, s obzirom na znamenje na njegovom rođenju da će biti vojnik, da ne bi mogao da podnese da živi miran život, bez bitaka i avantura.

Doba viteštva je prošlo ali uspomena na, Zmaja Ognjenog Vuka, je tako živa i slikovita da, mada su se okolnosti mnogo promenile, kada se pojave problemi oko Obedske bare, veruje se da će se njegov duh pojaviti. Da spase ljude i zaštititi vlažno područje.

1.2. Faze u kruženju vode

Šume za zaštitu izvorišta vode: Beč kao primer za održivo upravljanje šumskim resursima

Šume koje su u blizini izvorišta vode su posebno značajne. Kako bi se obezbedio najbolji mogući kvalitet vode i ravnoteža u količini izvorišne vode, potrebno je da se one održavaju sa posebnom pažnjom.

Na primer, grad Beč se snabdeva vodom uglavnom sa Alpa. Šume u oblasti izvorišta koji se koriste za snabdevanje Beča su vlasništvo grada. Proklamovani cilj upravljanja šumskim resursima je da se postigne optimalni kvalitet zemljišta. Zemljište u šumama treba da ima moć upijanja i da može da zadrži i filtrira vodu. Kako bi se ovo postiglo, potrebno je da se prirodni procesi priznaju i stimulišu.

Svi listovi u šumi smanjuju snagu kiše i na taj način štite zemljište od erozije. Kišnica kaplje na šumsko tlo sa nastrešnice od lišća. Šuma i tlo, sa biljkama, mahovinom, humusom i zemljom, predstavljaju filter i kolektor vode. Šumsko tlo iz kišnice filtrira prašinu i smanjuje zagađenje. Voda se zadržava u šupljinama tla, polako curi dublje i ponovo se vraća na površinu tla, ponekad u obliku izvora. Šupljine u tlu, pored ostalog, stvaraju oraganizmi kao što su gljive i crvi. Lišće koje polako truli pruža im najbolje uslove za život.

U šumama koje štite izvorišta vode u blizini Beča, postoji nekoliko čistina, i stabla se seku samo u nekim područjima. Isečena stabla se odvlače pomoću dizalica i sa užetom, ponekada čak i konjima, čime se šumsko tlo manje oštećuje nego pri korišćenju teške mašinerije.

Od zemljišta i klime zavisi koje vrste drveća će biti u šumi. Cilj grada Beča pri upravljanju šumom jeste i postizanje prirodnog podmlađivanja šumskog fonda. Seme starog drveća pada na zemlju i klija. Međutim, ova vrsta rasta nije moguća ako ima mnogo divljači, koja brsti mlado drveće i tako onemogućava njegov razvoj. Količina divljači se stoga ograničava do onog nivoa koji ne ugrožava prirodno podmlađivanje.

U ovoj šumi nije dozvoljeno korišćenje veštačkih đubriva, herbicida ili insekticida.

Crno more

U ranom kamenom dobu Crno more je bilo more u unutrašnjosti kopna. Njegova površina je bila 150 m ispod površine Mediteranskog mora. U osmom milenijumu pre nove ere nivo vode u Mediteranskom moru je porastao, moreuzi Bosfor i Dardaneli su poplavljeni i stvorena je sadašnja veza između Crnog i Mediteranskog mora. Nivo mora je brzo rastao. More je poplavilo obale i pomerilo ih prema unutrašnjosti. Upravo ovaj prirodni događaj može da bude osnova priča velikog broja ljudi o Velikom potopu.

Basen Crnog mora se spušta ka jugu i na jugu je najveća dubina od 2.212 m. Crno more se proteže na površini 432.000 km². Njegovo slivno područje je šest puta veće. Reke kao što su Dunav, Kuban, Dnjepr, Don i Dnjestar godišnje daju 350 km³ rečne vode. Višak vode iz Crnog mora otiče u Mediteransko more kroz Bosfor, koji je na mestima dubok samo 40 m.

Crno more karakteriše postojanje dva potpuno različita sloja vode koje skoro da nemaju nikakvu međusobnu razmenu vode. Voda donjeg sloja ima veoma visok salinitet i sadrži sumporvodoničnu vodu. Voda na površini do dubine 150–200 m je manje slana i manje gusta i bogata je životinjskim i biljnim svetom.

Dunav se uliva u Crno more i unosi prosečno 6.500 m³ vode u sekundi – a sa njom i zagađenje koje u reku dospe iz celog sliva Dunava.

Masa hranljivih materija prouzrokuje rast algi u moru. Alge umiru i pri njihovom raspadanju iz vode se oduzima raspoloživi kiseonik. Smanjuje se prozirnost vode. More gubi svoju prirodnu ekološku ravnotežu.

Crno more je veoma osetljivo na zagađivače. Gotovo da nema razmene vode sa nekim od sedam mora, usled toga je šezdesetih godina prošlog veka eutrofikacija počela da predstavlja ozbiljan problem. Šezdesetih i sedamdesetih godina Crno more je bilo na rubu ekološke katastrofe. Gotovo potpuno izmenjen, osetljivi ekosistem je bio poremećen. Sigurnosne mere kao što je smanjenje azotnih naslaga su veoma sporo pokazale efekte. Tek poslednjih nekoliko godina može da se zapazi smanjenje ekoloških efekata eutrofikacije.

Uz zagađenje hranljivim materijama, drugi problemi ekosistema Crnog mora predstavljaju organski pesticidi, teški metali, slučajna i operativna izlivanja iz naftnih tankera i luka, prekomerni ribolov i invazija egzotičnih vrsta.

2.1. Rečne deonice

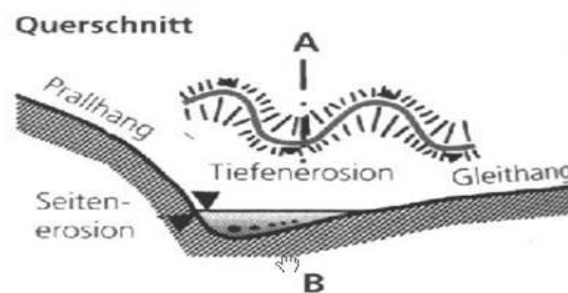
Rečne deonice

Gornji tok

Kada podzemna voda dođe do površine, govori se o izvorištu. Kada se voda u planinskim područjima brzo sakupi čineći potočić ili potok zove se izvor. Kada se podzemna voda akumulira na površini na širem području naziva se izvorište močvare. U ravničarskim područjima gde izvorišna voda ne može odmah da oteče stvara se izvorište malog jezera.

Ako se mnogo izvora spoji, planinski potok se uvećava. Voda u planinskom potoku strmo teče nizvodno, njegov strmi nagib daje mu snagu da nosi veće kamenje. Takođe, kada se sneg otopi, potok nosi gomilu kamenja i šljunka u dolinu. Usled abrazije, koju vrši kamenje na stenovitoj podlozi planinskog potoka, planinski potok polako useca svoje korito u planinu. Ovaj proces, poznat kao dubinska erozija ili vertikalna erozija, odvija se prvenstveno u gornjem toku.

Gledano s visine, dolina takvog planinskog potoka je manje ili više prava.



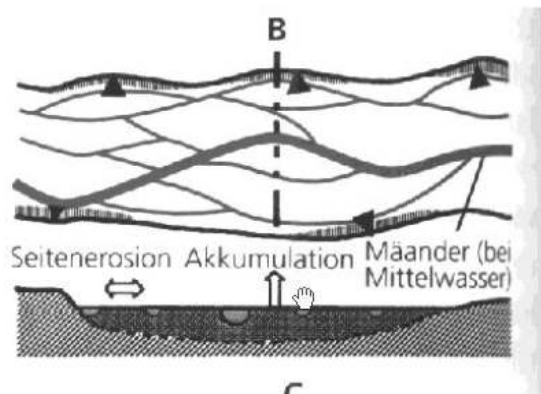
Slika 2.1.1. – Poprečni presek gornjeg toka

(za grafički prikaz (s leva na desno): spoljašnja obala meandra, horizontalna erozija, dubinska erozija, unutrašnja obala meandra)

Srednji tok

Kada potok dođe do dna doline, ili se spoji sa drugim planinskim potocima, dolina u koju voda dotiče ima mali nagib. Usled doticanja vode iz pritoka, potok postaje reka i može da bude široka i preko tri metra. Uz put se smanjuje količina velikog kamenja i rečno korito se sada uglavnom sastoji od šljunka. Pritoka sa planina koja se sada ulije, takođe sa sobom donosi masu šljunka.

Kada plavi okolno zemljište, reka nosi puno šljunka, koji se kada nivo vode opadne, više ne pomera. On se slaže i formira ostrva ili obalu. Kao posledica toga, rečno korito se deli na mnogo rukavaca, između kojih se nalaze šljunkovita ostrva. Kad god dođe do većih poplava, ova ostrva koja su na putu rečne struje bivaju odneta i nataložena na drugom mestu. Istovremeno, reka ponovo donosi šljunak sa viših područja. Ova rečna deonica se stoga naziva deonica razmene vučenog nanosa.



Slika 2.1.2. – Srednji tok – razdvojeni tok u osnovi i poprečni presek
(za grafički prikaz: horizontalna erozija/akumulacija/meandri – pri srednjem vodostaju)

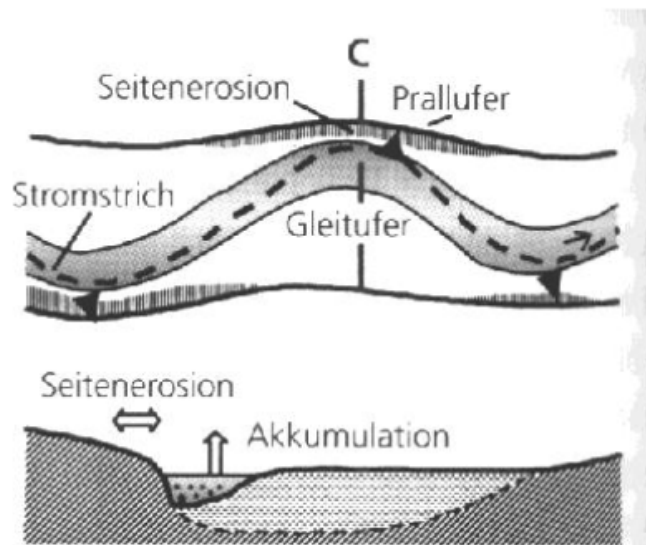
Kada reka razruši obalu ili ostrvo, govorimo o horizontalnoj eroziji. Kada reka useče novo korito, govorimo o dubinskoj eroziji ili vertikalnoj eroziji. Kada se jezero nastalo od napuštenog rečnog meandera ispuni vodom, tada dolazi do srašćivanja. Ako su sva tri procesa u ravnoteži, bez dominiranja jednog procesa, postoji ravnoteža u deonici razmene vučenog nanosa, koja se stalno menja. Šljunkovite obale deonice razmene vučenog nanosa su obično bez vegetacije, jer godišnje poplave koje se ponavljaju ne dozvoljavaju razvoj vegetacije.

Kada reka sa planina teče u niziju, ona usporava i odlaže rečni šljunak na velike gomile. Ove „gomile” se nazivaju kupaste naplavine. „Malo Žitno ostrvo (na mađarskoj strani pod nazivom Szigetköz)” i „Veliko Žitno ostrvo (na mađarskoj strani pod nazivom Csallóköz)” na početku slovačko-mađarske deonice Dunava su primeri takvih kupastih naplavina. Činjenica da je Dunav velika reka i da je nosio šljunak iz gotovo svih rečnih dolina većih reka severoistočnih Alpa još od ledenog doba, najbolje se sagledava na osnovu veličine „Szigetköz -a”. Kupasta naplavina je dugačka 50 km i samo na mađarskoj strani pokriva 6.000 ha.

Donji tok

Reke koje teku kroz depresije ili ravnice nazivaju se nizijskim rekama. Voda teče sporo, nagib rečnog korita je samo nekoliko centimetara po kilometru. Snaga vode koja teče više nije dovoljna da prenese veće komade šljunka, reka prenosi samo pesak i vrlo sitan šljunak. Primetno je da je rečna voda mnogo tamnija nego u gornjem i srednjem toku. Kada pada kiša u ravničarskim oblastima, umesto kamenja u reku se spira površinski sloj tla. Čestice tla su toliko male da je čak i mala rečna struja dovoljna da ih drži u suspenziji. Stoga su one poznate kao suspendovana materija. Usled ovih čestica voda je muljevita, ali nije zagađena.

Nizijska reka čije je rečno korito peščano razvija krivudavi (meandrirajući) tok. Spoljašna strana rečnog korita, koja se naziva spoljašnja obala meandra, je blago podrivena; reka nosi materijal sa obale do sledeće unutrašnje obale, do unutrašnje obale meandra, gde se odlaže. Spoljašnje obale su strme a unutrašnje obale plitke usled horizontalne erozije i srašćivanja. Ispod gotovo da nema dubinske erozije jer je mali nagib.



Slika 2.1.3. – Tok koji meandrira u osnovi i poprečni presek
(za grafički prikaz: horizontalna erozija / spoljašnja obala meandra/ struja / unutrašnja obala meandra
horizontalna erozija / akumulacija)

Kada plavi, nizijska reka plavi prostranu plavnu površinu na kojoj odlaže svoj muljeviti talog. Stoga, u jezerima u napuštenim rečnim meandrima koja su odsečena od reke, vremenom dolazi do taloženja sloja mešavine gline i peska što dovodi do toga da od ovih jezera nastane novo kopno.

Ako nagib reke postane još manji a plavnu površinu uglavnom čini glinasti materijal, tada zavoji reke postaju veći i učestaliji, tada reka meandrira. U poplavnoj šumi koja je u prirodnom stanju, osim rečnog korita, postoji velika raznovrsnost vlažnih područja: bočni rukavci kroz koje reka protiče, povezani stari rečni rukavci, jezera u napuštenim rečnim meandrima– stari rukavci odvojeni od reke – jezera u napuštenim rečnim rukavcima od kojih se formiralo kopno, močvarna ušća pritoka, blokirane pritoke (rečna jezera), močvare pored reka i peščane dine pored reka.

Ušće

Na kopnu, sve manje reke i potoci se ulivaju u veću reku, koja pre ili kasnije dospeva do mora. Ako ova reka sa sobom nosi mnogo čvrstog materijala, taloži ga u rečnoj delti. Ovo se takođe dešava i kada se reke ulivaju u jezera.

Ovde, na kraju svog toka, Dunav praktično više nema nikakav nagib, tako da može da se proširi u svim pravcima i da nataloži čvrsti materijal koji je sa sobom doneo. Zato delta obično ima nekoliko rukavaca kroz koje se reka uliva u more. Pošto je rečna struja vrlo spora, reka takođe taloži sedimente na obalama svojih rukavaca. Pri visokom vodostaju, prirodni nasipi se preplavljaju i zemljište između rečnih rukavaca biva poplavljeno. U delti Dunava, pri srednjem vodostaju 60% delte je poplavljeno, a pri visokom vodostaju 90%.

Primeri rečnih delti su delta Dunava, delta Ebra, delta Nila i delta Volge.

Kada se reke ulivaju u more gde je veliki uticaj plime, tada se obrazuje „ušće u obliku levka”, koje se naziva estuar. Usled dodatnog erozivnog uticaja nadolazeće plime i oseke, koja izaziva povlačenje vode, rečno ušće u blizini mora se još više širi. Primeri „ušća u obliku levka” su estuari Elbe, Loare, Weser-a i Temze.

Prosečan nagib Dunava

	Dužina deonice (m)	(km)	Nagib (%)	Deonica
Gornji tok	34	30	1,13	Donaušingen/Nemačka – Sigmaringen/Nemačka
Srednji tok	529	950	0,56	Sigmaringen/Nemačka – ušće Rabe/Mađarska
Donji tok	113	1,800	0,06	Ušće Rabe/Mađarska – ušće Dunava u Crno more/Rumunija, Ukrajina

Dodatne dunavske priče:

„Ukusi sa Dunava” – riblji recepti uz sliv Dunava

Mađarska: kroketi od ribe

Ovaj recept može da se pronade u mađarskim priručnicima sa receptima još iz XVII veka.

Sastojci

400 g ribljih fileta bez kože (npr. grgeč, štuka ili šaran), 1 zemička, 5 supenih kašika mleka, 2 supene kašike sveže seckanog peršunovog lišća, 2 dobro izmućena jaja, 50 g brašna, 50 g sitnih prezli, ulje za prženje, so i sveže mleveni biber, pržene stabljike peršuna, kriške limuna i mlevena paprika za ukraš.

Priprema

Krupno isecite ribu u mikseru. Potopite zemičku u mleko 10 minuta, zatim je iscedite i pomešajte sa ribom. Dodajte peršunov list, 1 jaje, so i biber. Obrazujte smesu rukom u približno 6 cm dugačke i 2 cm debele krokete. Prvo uvaljajte krokete u brašno a zatim u umućeno jaje i na kraju u prezle. Zagrejte ulje u dubokom tiganju i pržite krokete na srednjoj temperaturi dok ne postanu zlatno smeđi. Pospite mlevenom paprikom i služite.

Bugarska: riblja plaka

Sastojci

1 kg slatkovodne ribe, 500 g crnog luka, 1½ dl ulja, 100 g šargarepa, 100 g korena celera, 450 g paradajza, 2 supene kašike brašna, so, biber, 1 list lovora, 2–3 čena belog luka, 1 limun, 20 g prezli, 1 kafena kašičica mlevene paprike, 1 kaf. kašičica šećera, ½ veze peršunovog lišća, ½ l tople vode.

Priprema

Očistite ribu, operite je i osušite, poprskajte limunovim sokom i posolite. Isecite crni luk na tanke kolutove. Zagrejte 1 dl ulja i na tihoj vatri propržite crni luk. Zatim dodajte rendanu šargarepu i rendani celer i kratko propržite na tihoj vatri. Oljuštite 300 g paradajza, isecite na komadiće i dodajte napola kuvanoj mešavini sa crnim lukom. Kuvajte na tihoj vatri dok sve ne omekne. Popražite kratko prokuvano povrće brašnom, upržite dok ne postane smeđe, dodajte papriku a zatim prvo dodajte malo hladne vode a zatim toplu vodu. Dodajte so, biber, lovorov list, na kocke iseckan beli luk i kuvajte na srednjoj temperaturi oko 10 minuta. Namastite uljem vatrostalnu posudu, stavite povrće, zatim poslažite ribu i pokrijte ostatkom sečenog paradajza. Poprskajte svaki kolut paradajza uljem i odozgo pospite prezle i šećer. Pecite u rerni na 200°C dok ne postane zlatno smeđe. Služite hladno.

Austrija: pastrmka au bleu

Kuvanje au bleu

Nemojte da čistite ribu od krljušti, niti je previše pritiskajte, kako bi sluznica na koži koja zadržava boju, ostala neoštećena. Pažljivo operite ribu vodom i izvadite utrobu, držeći je za krajeve ili glavu. Zatim je skuvajte u vreloj ribljoj supi, koja neće kasnije biti korišćena za pripremu ribljeg sosa.

Sastojci za riblju supu

Za 1 l vode: 20 g soli, približno 1/16 l sirćeta, 6 zrna bibera, pola malog lista lovora, 60 g na kolutove sečenog crnog luka, 100 g tanko isečenog korenastog povrća, peršun.

Priprema

Kuvajte sve sastojke dok voda ne poprimi ukus začina (oko 10 minuta). Zatim stavite ribu u supu. Mora da bude dobro pokrivena supom, ne treba duže da se kuva, već samo da proključa. Riba je gotova čim oči izgledaju kao bele kuglice. Služite je sa kuvanim krompirima u puteru.

Slovačka: poširani šaran sa kimom

Sastojci

4 fileta šarana, 1 supena kašika krupno samlevenog kima, 3 supene kašike putera, 2 supene kašike sveže iseckanog peršunovog lišća, 1 crni luk isečen na kolutove, sok 1 limuna, 175 ml suvog belog vina, so i sveže samleveni biber, mirođija i nana za ukras.

Priprema

Operite riblje filete i osušite kuhinjskim ubrusom. Začinite solju i biberom i utrljajte kim u riblje filete. U velikom tiganju otopite polovinu količine putera. Dodajte polovinu količine crnog luka, sok od limuna i vino. Kada proključa, smanjite vatru i polako dinstajte od 10 do 12 minuta. Dodajte ribu i poširajte 10 minuta. Pažljivo izvadite riblje filete i držite tople na tanjiru. Neka se čorba ukuva. Dodajte ostatak putera, so i biber. Posolite ribu i pospite lukom vlašcem. Ukrasite začinima i servirajte sa kačamakom i boranijom.

Hrvatska: grilovana riba

Sastojci

Slatkovodna riba, očišćena od krljušti i utrobe, 5 supenih kašika maslinovog ulja, 1 supena kašika soli, mleveni crni biber, 1 veza sitno seckanog peršunovog lišća, grančice svežih začinskih biljaka prema ukusu (npr. timijan, žalfija), 1 limun.

Priprema

Operite pripremljenu ribu i osušite kuhinjskim ubrusom. Pomešajte peršun i maslinovo ulje i premažite ribu sa obe strane. Posolite i pobiberite iznutra i spolja prema ukusu. Napunite ribu grančicama svežih začinskih trava i dve tanke kriške limuna i pecite oko 10 minuta sa svake strane na grilu. Poslužite sa krompirima i blitvom.

Nemačka: pržena mrena

Sastojci

1 kg mrene, puter ili maslinovo ulje, so, biber, brašno.

Priprema

Isecite mrenu na komade tri prsta široke; ponovo podelite veće komade, operite, osušite, začinite solju i biberom i uvaljajte u brašno. Zatim kratko ispržite na puteru ili ulju dok ne budu hrskave, ukasite kriškama limuna. Služite sa krompir salatam.

Ukrajina i Republika Moldavija: njemen šaran sa kvasom i limunom

Sastojci

1,75–2,25 kg šaran, očišćen bez glave i kičme, so i sveže mleveni crni biber, 45 g putera, 8 komada mladog luka sitno iseckanog, 2 supene kašike smeđeg šećera, ½ lista lovora, 5 mrvljenih borovnica, rendana kora i sok od 1 malog limuna, 425 ml kvasa (pivo sa malim procentom alkohola od raži) ili običnog piva, 3 supene kašike mrvljenog đumbira, 50 g peršunovog lišća sitno iseckanog.

Priprema

Operite ribu dobro i osušite tapkanjem. Isecite na odreske od 4 cm i poprskajte solju. Ostavite da se ohladi 1 sat. Istopite puter u masivnom emajliranom ili čeličnom sudu na srednjoj temperaturi i blago propržite luk oko 2 minuta uz mešanje. Dodajte šećer, začinske biljke, sok i rendanu koru od limuna i začinite biberom. Promešajte nekoliko minuta, dodajte kvas i dinstajte oko 20 minuta. Sipajte kroz cediljku, izvadite preostale sastojke napolje, zatim sipajte čorbu nazad u lonac. Umešajte mrvljene đumbira i kuvajte dok se ne rastope i napravi se kaša. Dodajte ribu, prekrijte je sosom, poklopite lonac i kuvajte na srednjoj temperaturi približno 12 minuta. Koristeći lopaticu za vađenje ribe, stavite riblje odreske na tanjir za posluživanje. Malo ukuvajte sos na jakoj vatri i služite. Ukrasite ribu peršunom.

2.2. Geologija sliva Dunava

Obrazujuća snaga vode

Uzburkana voda pokreće čestice vode da se kreću pod pravim uglom u odnosu na smer toka, stvarajući podlokane i klizajuće obale a time i kolebanje između erozije i akumulacije. Tekuća voda utire sebi put kroz rečno korito pomerajući veće kamenje jedno preko drugog a manje kamenje se kotrlja i odskače. Pri tome, veće kamenje se gura i melje, kao i hemijski rastvara. Stoga veliko kamenje brzo postaje sve više okruglo i elipsasto.

Manje otporno kamenje, kao što su krečnjaci i peščari se nakon 50 do 100 km pomeranja smanjuju u proseku na polovinu svoje veličine; a otpornije kamenje, kao što su sitno zrnasti graniti ili kvarciti, nakon 100 do 300 km, ukoliko se prethodno ne razbiju. Smanjenje veličine kamenja zavisi od sledećih parametara:

- zbijenosti stene (ne treba mešati sa specifičnom težinom),
- zapremine pora (šupljina između agregata),
- povezanosti agregata (koliko su čvrsto agregati povezani jedan za drugi),
- deljivosti pojedinačnih komponenti,
- lomljivosti pojedinačnih komponenti,
- otvora i pukotina na steni,
- rastvorljivosti pojedinačnih komponenti.

Najveći sedimenti se nalaze duž rečnih deonica sa najjačom strujom. Manji agregati se jednostavno povlače duž toka i ne mogu da se slegnu. Duž plitkih obala Dunava prvo mogu da se nađu krupni nedavno odloženi sedimenti, kao što je šljunak i krupan pesak (u

donjem toku reke sedimenti postaju sitniji). Na kopnu se granulacija smanjuje, sve dok ne preovlada sitni pesak, prašina i glina, koji tamo dospevaju u toku plavljenja.

Šta Dunav prenosi?

Svaka velika reka prenosi ogromnu količinu materijala, i to:

- rastvoreni materijal (Ca², Fe³, Mg² itd.)
- suspendovani materijal (glina, prašina, sitni pesak) i
- veliko kamenje.

Procenat materijala koji se prenosi dosta varira, u zavisnosti od godišnjeg doba, oticanja, nagiba terena i oblasti kroz koje protiču Dunav i njegove pritoke. Zimi je količina sitnijeg materijala veća nego leti, jer Dunav ima manje vode i stoga i manju silu koja vuče materijal, te nosi samo malu količinu krupnog materijala.

Sitan materijal se uglavnom prenosi plutanjem. Rastvoreni materijal uglavnom dolazi u reku preko izvora. Stoga je odnos između količina mehanički transportovanog materijala i rastvorenog različit u toku godine, a sadržaj izvorske vode je najveći kada je mala količina oticanja. Od uobičajene količine oticanja malo zavisi količina transportovanog materijala, dok poplave mogu značajno da povećaju njegovu količinu.

Skala za jednostavno utvrđivanje tvrdoće

Spisak pokazuje kako brzo može da se utvrdi razlika među mineralima prema njihovoj tvrdoći korišćenjem jednostavnih i lako dostupnih predmeta. Na primer, mineral uvek može da se zagrebe tvrdim predmetom ili mineralom, ali ne može obratno. Pokušajem da se zagrebe mineral različitim predmetima čija je tačna tvrdoća poznata, može da se postigne precizna klasifikacija tog minerala. S obzirom da svaki mineral može da se meri prema stepenu njegove tvrdoće, ovaj postupak može da bude vrlo koristan za potrebe klasifikacije. Tradicionalno, u mineralogiji se koristi skala tvrdoće Fridriha Mosa (napravljena još 1822), koja ima deset stepeni. Naravno, u tehnologiji postoje preciznije i detaljnije skale.

Samo najvažniji minerali za određivanje stena se nalaze na spisku. Ima ih mnogo sa tvrdoćom ispod 3 ili između 4 i 6, otuda nedostaju na spisku. Ali ovi minerali nisu važni za naše ciljeve, s obzirom na to da se retko javljaju u stenama. A razlog zašto se neki minerali nekoliko puta pominju je taj što mogu da pokažu određen spektar prema svom hemijskom sastavu.

Donji spisak pokazuje tvrdoću nekih predmeta prema Mosovoj skali tvrdoće. U trećoj koloni su prikazani važni minerali koji učestvuju u formiranju stena, a koji su često prisutni u šljunku. Spisak koji prikazuje samu Mosovu skalu je takođe dat.

Тврдоћа неких материјала према Московој скали тврдоће

Testirani predmeti	Mosova skala tvrdoće	Minerali koje predmet može da zagrebe
Voštana sveća	1	
Palidrvce	1,5	
Turpija za nokte	2,5	
Bakarna žica, bakarni novčić	3	kalcit, hlorit, liskun
Mesingani lim ili žica	3,5–4	dolomit, serpentin
Čelični lim	4–5	
Čelični ekser	5–5,5	
Prozorsko staklo	5,5	
Nož	5,5–6	amfibolit (hornblenda), piroksen
Čelična turpija,* čelični ekser	6,5	amfibolit, piroksen, feldspat, epidot
Kvarc, porcelan	7	epidot, olivin
Vidia kameno svrdlo	9	kvarc, kalcedon, granit
Brusni papir**	9–9,5	+/- sve što nije dijamant
Alati za sečenje stakla	10	

* Stepen tvrdoće odgovara običnoj turpiji; takođe postoje i turpije od posebnih legura i očvrnutog čelika koja može da dostigne tvrdoću od gotovo 8.

** Sa brusnim papirom treba da se postupa pažljivo pošto je prevučen korundom (tvrdoća 9) ili silikonkarbidom (tvrdoća 9,5); takođe postoje mekši papiri, npr. brusni papir, za koji se koristi kvarc (tvrdoća 7).

Скала тврдоће према Фридриху Мосу

Mineral	Tvrdoća	Minerali koje može da zagrebe
Talk	1	
Kamena so	2	
Kalcit	3	kalcit, hlorit, liskun
Fluorit	4	dolomit, serpentin
Apatit	5	
Feldspat	6	amfibolit (hornblenda), piroksen
Kvarc	7	feldspat, epidot, olivin
Topaz	8	kvarc, kalcedon, granit
Korund	9	
Dijamant	10	Minerali koje može da zagrebe

Opšti geološki pregled

Na svom putu do Crnog mora Dunav prolazi kroz mnoge geološke formacije. On dodiruje ili prelazi zone različitih starosti – od oblasti koje su stare preko milion godina

do sedimenata u slivu koji su se razvili mnogo skorije a koje sada oblikuje svojim talogom. Dunav takođe nailazi na različite stene, neke koje lako uklanja i druge koje pružaju veliki otpor. Geološki procesi se nisu dešavali samo u dalekoj prošlosti. Oni se dešavaju svuda i sve vreme.

Dunav ima svoje izvorište u Crnoj šumi u Nemačkoj, ostatku Variscinskih planina iz ranog paleolita. Na izvorištu je rečno korito sastavljeno od kristalnih stena, uglavnom granita, gnajsa i škriljca. Zatim Dunav dospeva u potpuno različitu oblast, zonu Molase. Ovde su se sakupljali ostaci stena koje su se raspadale usled atmosferskih uticaja i usled erozije okolnih planina iz perioda tercijara, pre svega sa Alpa. Kao posledica toga, mogu da se nađu relativno mladi sedimenti (krečnjaci, peščari, šljunak, pesak, glina itd.), koji su ostali iza „izvornog mora” (Paratetisa) ili od reka (Rone, Dunava i njihovih pritoka).

Kod Regensburga (Bavarska) Dunav nailazi na deo nekadaših Variscinskih planina, masiv Bohemije, čiji južni obod prati. Pritoke sa ovog masiva donose kristalne stene sa sobom (granit, gnajs, amfibolit, granulit, serpentin itd.). Pritoke donose dosta materijala sa Alpa, pre svega mezozojske krečnjake, dolomite i peščare, ali takođe i kristalne stene iz srednjeg alpskog regiona.

Od Kremsa u Austriji Dunav ponovo prelazi preko zone Molase; zatim kod Beča prolazi preko pobrđa Istočnih Alpa, gde nailazi na mezozojske i rane tercijarne krečnjake, peščare i druge sedimentne stene. Nakon Bečke kapije otvara se bečka kotlina, prolazni basen između Alpa i spoljašnjih zapadnih Karpata (Malih Karpata) iz kasnog tercijara. Mađarska kapija, na granici između Slovačke i Mađarske se nalazi blizu granice ova dva planinska lanca. Na ovom mestu paleolitske kristalne stene (granit, škriljac, kvarcit); mezozojski krečnjaci, dolomiti; krečnjaci i krečni peščari iz kasnog tercijara dospevaju u reku.

Istočno odavde počinje Mala mađarska nizija, još jedan basen kroz koji se Dunav probija iz perioda kasnog tercijara, koji zajedno sa Panonskom nizijom obrazuje Panonski basen. Na 500–600 km od nje nalazi se najveći basen ove vrste u Evropi. U oba dela preovlađuju kasni tercijarni i kvartarni, nekonsolidovani (rastresiti) sedimenti. Morfološka granica između deonica ovog basena se nalazi severno od Budimpešte. Južno od Dunava ona se sastoji od mezozojskih krečnjaka i dolomita Bakonjske gore – i ovde prelazi deo Karpata – a na Dunavu i severno od njega, sastoji se od vulkanskih stena iz kasnog tercijara. Ove vulkanske stene su deo ranijeg širokog vulkanskog pojasa, koji se pridružuje luku Karpata prema jugu (Centralne prekodunavske planine). Severne pritoke dodatno donose mezozojske i paleolitske sedimente i kristalne stene iz slovačkih Erc planina.

Na svom putovanju kroz Mađarsku Dunav dugo vremena ne napušta tlo zaravnjene, široke nizijske ravnice. Stoga gotovo da nema novog materijala koji dospeva u reku i sediment koji nosi sa sobom se sve sitnije melje. Samo na deonici prolaza u južnim Karpatima istočno od Beograda (na srpsko-rumunskoj granici) krupniji materijal (kasne paleozojske i mezozojske sedimentne stene i kristalne stene) ponovo dospeva u reku; on se uskoro ponovo odlaže nakon što reka prođe Đerdapsku klisuru.

Sada Dunav ulazi u mezijski plato Vlaške, zaravnjen i širok kao Panonska nizija. Ovde sedimenti iz kasnog kvartara prekrivaju veoma stare prekambrijske, paleozojske i mezozojske stene duboko ispod. Pritoke sa juga donose sedimentne stene iz mezozoika i ranog tercijara sa Balkanskih planina u Bugarskoj. Deonica ranijih Variscijskih planina koja se nalazi duboko ispod mezijskog platoa izbija na površinu kod Dobrudže

(Rumunija) i ovde poslednji put donosi nov stenoviti materijal (kristalne stene, vulkanske stene, sedimentne stene).

Na poslednjoj deonici, Dunav ponovo teče kroz geološki mladu oblast (kasni tercijar i kvartar). Krupnije sedimente je reka mnogo ranije nataložila uzvodno. Na kraju, samo se gotovo rastvoreni i suspendovani materijal uliva u Crno more, stvarajući ogromnu deltu koja se svake godine sve više širi, kao posledica velike količine taloga. Donja tabela daje opšti pregled geoloških perioda od pre 545 miliona godina do danas.

Opшти pregled геолошких периода

Period		Vreme trajanja	
Prekambrij		do pre 545 miliona godina	
Paleozoik	rani paleozoik	pre 545–354 miliona godina	
	kasni paleozoik	pre 354–248 miliona godina	
Mezozoik		pre 248–65 miliona godina	
Kenozoik	tercijar	rani tercijar (paleocen)	pre 65–24 miliona godina
		kasni tercijar (neocen)	pre 24–1,8 miliona godina
	kvartar („ledena doba”)	pleistocene	pre 1,8 miliona –10.000 godina
		holocen	pre 10.000 godina do danas

Osobine rečnog kamenja koje se često pojavljuje u slivu Dunava

Za grubo razlikovanje kamenja dovoljan je opis pet karakteristika oblika, površine, znatosti, strukture i tvrdoće. Uz to, može da se proveriti i rastvorljivost u kiselini.

Četiri glavne grupe kamenja su:

- dubinska magmatska stena – (plutonska stena) stena koja se razvija od magme duboko u zemlji, u koju spadaju granit, aplit (ili haplit) i pegmatit,
- izlivna magmatska stena (vulkanska stena) – stena koja se razvija od magme na površini zemlje; kao što je, na primer, bazalt,
- metamorfna stena – stena koja se formira od drugih stena pod velikim pritiskom i temperaturom; takvi su na primer, gnajs, amfibolit, kvarcit, mermer i serpentin,
- sedimentna stena – 1) stene koje nastaju erozijom i raspadanjem drugih stena usled atmosferskih uticaja i često ih prenosi voda, led i vetar; 2) stene koje su formirane od ostataka životinja ili biljaka; 3) stene koje su formirane od materijala koji je razložen u

vodi; takvi su radiolarit, kremenast škriljac, krečnjak, dolomit, konglomerat, breča, pešćar i alevrit.

Razlikovanje prema spoljašnjem obliku (najčešća pojava):

- okrugao do elipsast: kvarc, radiolarit, krečnjak, dolomit, konglomerat, breča, plutonska stena, vulkanska stena, mermer, serpentin, kvarcit;
- pljosnat: kvarc, kremenast škriljac, krečnjak, pešćar, alevrit, mermer, serpentin, trakasto kamenje (npr. gnajs, amfibolit, kvarcit);
- kvrgav: kvarc, radiolarit, dolomit, konglomerat, breča, breča, gnajs
- u obliku štapića: trakasto kamenje.

Razlikovanje prema površini:

- vrlo gladak: kvarc, radiolarit, kremenasti škriljac, alevrit, krečnjak, serpentin;
- prilično gladak: kvarc, radiolarit, kremenasti škriljac, sitno-zrnasti pešćar, alevrit, krečnjak, dolomit, konglomerat, breča, vulkanska stena, serpentin, kvarcit;
- prilično grub: radiolarit, krupno-zrnasti pešćar, konglomerat, breča, plutonska stena, vulkanska stena, trakasta stena (gnajs, amfibolit, kvarcit), mermer ;
- vrlo grub: breča, plutonska stena.

Razlikovanje prema zrnatosti:

- zbijen (prečnik granulacije $< 0,1$ mm): kvarc, radiolarit, kremenast škriljac, krečnjak, dolomit, alevrit, vulkanska stena, serpentin;
- sitno zrnast (pričnik granulacije $0,1 - 1$ mm): pešćar, vulkanska i plutonska stena, gnajs, amfibolit, kvarcit ;
- srednje zrnast (prečnik granulacije $1 - 3$ mm): pešćar, vulkanska i plutonska stena, gnajs, amfibolit, mermer;
- krupnije zrnast (prečnik granulacije $3 - 10$ mm): konglomerat, breča, vulkanska stena, plutonska stena, gnajs, mermer;
- krupno zrnast (prečnik granulacije > 10 mm): konglomerat, breča, plutonska stena, pegmatit;
- promenljiva granulacija (velika razlika u granulaciji): konglomerat, breča, vulkanska stena (porfir), plutonska stena, amfibolit i serpentin (npr. uz dodatak granita).

Razlikovanje prema strukturi (može da bude prisutna ali ne mora!):

- slojevit (sedimentna stena): kremenast škriljac, krečnjak, konglomerat
- trakast (metamorfna stena): gnajs, amfibolit, serpentin, mermer, kvarcit
- fluidna struktura (vulkanska stena).

Razlikovanje prema boji:

- bezbojan do beo: kvarc, granit, apsit, pegmatit, kvarcit, mermer, granulit;
- žut do žutosmeđ: kvarc, krečnjak, dolomit, pešćar, alevrit, konglomerat, breča, vulkanska i plutonska stena, gnajs i druge trakaste stene, kvarcit;
- crven do crvenosmeđ: kvarc, radiolarit, krečnjak, pešćar, alevrit, konglomerat, breča, vulkanska i plutonska stena, gnajs i druge trakaste stene, kvarcit;
- svetlo do tamno zelen: radiolarit, vulkanska i plutonska stena (retko), gnajs i druge trakaste stene, serpentin;
- tamno zelen: amfibolit;
- svetlo do tamno siv: kvarc, radiolarit, kremenast škriljac, krečnjak, dolomit, konglomerat, breča, pešćar, alevrit, vulkanska i plutonska stena, gnajs i druge trakaste stene, kvarcit, mermer;
- crn: kremenast škriljac, vulkanska i plutonska stena.

Razlikovanje prema tvrdoći:

- prilično mek – kamen ili veći deo njegovih sastojaka mogu da se zagrebu bakrom ili mesingom: krečnjak, dolomit, konglomerat*, breča*, krečni pešćar, gnajs, škriljac, mermer, serpentin;
- umereno tvrd – kamen ili veći deo njegovih sastojaka mogu da se zagrebu nožem: pešćar*, konglomerat*, breča*, vulkanska stena, gnajs, amfibolit;
- veoma tvrd – kamen ili veći deo njegovih sastojaka mogu da se zagrebu nožem, ali i sami mogu da zagrebu staklo: kvarc, radiolarit, kremenast škriljac, (kvarc), pešćar, vulkanska stena, granit i slične stene, kvarcit

(* u zavisnosti od sastojaka, npr. kredast, kremenast, kristalan).

Razlikovanje prema reakciji sa rastvorom hlorovodonične kiseline:

- ključa lako i očigledno: krečnjak, krečni mermer;

□ ne ključa, ili slabo i teško; reakcija često nastaje samo nakon velike koncentracije kiseline ili zagrevanja: dolomit, dolomitski mermer;

□ ključa samo ako su prisutni krečni sastojci ili povezujući agensi: peščar, konglomerat, breča.

Klasifikacija taloga prema granulaciji

U sledećoj tabeli dat je opšti pregled taloga po različitim klasama prema prosečnoj veličini komponentata (kako ih geolozi i tehničari dele). Ostale podele se razlikuju, zavisno od zemlje i od specijalizovane oblasti.

Класификација талоба према гранулацији (општи преглед)

Materijal	Granulacija
Glina	< 0,002 mm
Prašina	0,002–0,063 mm
Pesak	0,063–2 mm
Šljunak	2–63 mm
Kamenje	63–200 mm
Veliko kamenje	> 200 mm

Brzina struje i granulacija materijala

U sledeće dve tabele navedene su brzina struje Dunava i brzine struje koje omogućuju transportovanje različitih materijala.

Brzina struje Dunava

Merna tačka	Brzina struje
Pasau	2 m/s
Beč	2,5 m/s
Srednji Dunav	0,6–1 m/s
Donji Dunav	0,6–1 m/s
Ušće	0,2 m/s

Brzine struje koje omogućuju transportovanje materijala određene granulacije

Materijal	Pretpostavljeni prečnik	Minimalna brzina struje
Sitni pesak	0,01 cm	Približno 0,02 m/s
Krupni pesak	0,1 cm	Približno 0,3 m/s
Sitni šljunak	1 cm	Približno 1 m/s
Šljunak	10 cm	Približno 3 m/s
Veliko kamenje	100 cm	Približno 8 m/s

Erozija i akumulacija

Veza između rečnog nagiba Dunava i procesa koji oblikuju pejzaž je prikazana u sledećoj tabeli. Uz strmi nagib i brzu struju – odnosno, uglavnom u gornjem toku reke – preovlađuje erozija rečnog korita, prvenstveno vertikalna (dubinska erozija). Na tim mestima energija vode deluje prema nagibu, zbog čega govorimo o regresivnoj eroziji. Postepeno, razlike u nivou se ujednačuju na jedinstveni nagib od izvorišta ka ušću. Pošto Dunav nekoliko puta teče kroz planine, njegova krivulja nagiba ima tri veće krivine, kod Regensburga, u Nemačkoj, i kod tački prolaza kroz Mađarsku kapiju, u Mađarskoj i Đerdapsku klisuru, Srbija/Rumunija.

Na mestima gde postoji mali nagib – uglavnom u srednjem toku i donjem toku reke – erozija uglavnom utiče na obale (horizontalna erozija). U tom procesu obale se potkopavaju i izbočeni delovi obale se odlamaju. Stene mogu da budu nošene u obliku kamenja, šljunka i peska, u obliku suspendovanog materijala (sitnog peska, prašine i gline) i u obliku rastvorenog materijala.

Akumulacija (taloženje) preovlađuje u niziji sa unutrašnje strane okuka reke i kod poplavnih voda u povlačenju. Povremeno, taloženje sužava reku i kao posledica toga ona

može da promeni svoje korito ili da skrene. Posledica toga je dodatno dno u dolini kroz koje reka teče menjajući strane.

Veza između rečnog nagiba Dunava i procesa koji oblikuju pejzaž

Deonica reke	Prosečan nagib	Dominantni mehanizam oblikovanja
Gornji tok (do Mađarske kapije)	1%	vertikalna erozija i transport
Srednji tok (do Đerdapske klisure)	0,1%	transport i horizontalna erozija
Donji tok (do ušća)	0,03%	akumulacija i transport

Sve do Mađarske kapije, smatra se da je Dunav planinska reka. Kod takve reke, koja se iz glavnog toka deli na mnogo manjih tokova koje dele isto rečno korito, govori se o **račvanju**. **Meandri** su obeležje nizijske reke, kod kojih čitava reka krivuda i pravi petlje.

Razvoj Dunava

Pre oko 25 miliona godina postojala je prethodnica Dunava („preteča Dunava”), koja je imala svoje izvorište u Švajcarskoj blizu Ženeve i tekla je ka istoku duž zapadnih Alpa. Ali ona je stizala do odredišta već kod Minhena – mora Paratetis, rukavca mora koje je dosegalo čak do Indopacifika. Tada su veliki delovi sadašnjeg toka Dunava bili prekriveni morem. Mnoge od reka koje su danas samostalne, ko što su Rona i Rajna, bile su deo tog prvog zapadno-istočnog rečnog sistema u „zoni molase” (iz latinskog „molere” = mleti), prihvatnog basena za proizvode raspadanja stena usled atmosferskih delovanja sa Alpa i Karpata.

Pre oko približno 17 do 18 miliona godina, pri tektonskim pokretima u istočnim Alpima nastao je basen Molase i formirano veliko slivno područje zapadno od Beča. Prethodnica Rone je mogla da dominira područjem prema zapadu. Tako je došlo do obrnutog smera rečnog toka. Nasuprot tome, oticanje vode na istok je bilo ograničeno i kratko. Ova „izvorna Rona” je imao svoje najveće slivno područje pre oko 12 miliona godina, koje je uključivalo prethodnice Majne i Rajne. Prvi put možemo da govorimo o „izvornom Dunavu” pre oko devet miliona godina. S obzirom na to da su se zapadni Alpi uzdigli više od istočnih Alpa, pobrđe Alpa je bilo nagnuto prema istoku. Oticanje mnogih reka u Ronu je bilo prekinuto, smer toka je ponovo postao obrnut. Slivno područje se takođe spustilo, tako da više nije predstavljalo granicu za reke koje su dolazile sa zapada. Paratetis se povukao u depresiju bečke kotline i pošto je njegova veza sa morem postepeno bila prekinuta, postao je slatkovodno jezero („Panonsko jezero”).

U daljem toku događaja ušće Dunava se pomerilo dalje prema istoku uz povlačenje ili isušivanje Paratetisa. Ako je ušće pre sedam miliona godina još uvek bilo severno od Beča, pre dva miliona godina Dunav je prvi put stigao do Crnog mora. I na zapadu je Dunav takođe osvajao teritoriju. Tu je čak uspeo da prodre na delove sadašnjeg slivnog područja Rone i Rajne. Imao je najveće slivno područje približno pre oko četiri miliona godina.

Pre oko dva miliona godina, kao posledica hladnih i toplih perioda kvartarnog perioda (ledena doba), došlo je do brzog smenjivanja taloženja i erozije. U ovom periodu pejzaž je postepeno dobijao današnji izgled .

2.3. Život pod vodom

Uslovi životne sredine

Fizički parametri, kao što je brzina struje i sadržaj kiseonika u vodi stalno se menjaju, i to nizvodno i zavisno od okoline kroz koju voda protiče. Dodatni parametar je zamućenost ili prozirnost vode.

Na brzinu struje utiče nagib. Temperatura vode zavisi od nadmorske visine i udaljenosti od izvorišnog područja, a sadržaj kiseonika zavisi od temperature a takođe i od uzburkanosti vode, i ponovo od nagiba. Suspendovani materijal koji zamućuje vodu pre svega se javlja u donjem toku ili kod vodotoka u nizijama gde je tlo sitne granulacije. Takođe, ovi parametri se menjaju u zavisnosti od stanja reke. Oni se razlikuju u središtu rečnog korita sa brzim proticanjem vode i u mirnim uvalama, a drugačiji uslovi postoje i kod starih jezera nastalih u napuštenim rečnim meandrima koja su prekrivena vodom samo kada su poplave.

Količina oticanja zavisi od vrste padavina, njihove učestalosti i rasporeda. Ako dugo i neprestano pada kiša, ili ako je obilna kiša uz sneg koji se topi, tada je visok vodostaj. Reka se preliva preko obala i izliva velike količine vode preko svoje plavne površine. Povećava se snaga vode koja teče noseći materijal i šljunkovite sprudove, peščana ostrva i rušeći delove obale, koji ponovo bivaju nataloženi na drugim mestima. U toku godine kada ima malo padavina, u slivnom području je smanjeno oticanje; reka ima nizak vodostaj.

Kretanje rečne vode i prilagođavanje organizama u njoj

Zbog stalnog strujanja u reci nastaju mehanička delovanja na biljni i životinjski svet u njoj, ali takođe i stalna kretanja hranljivih materija i hrane. Poplave koje se ponavljaju predstavljaju poremećaje za zajednice organizama koje žive u rekama i na plavnim površinama. Životinjske i biljne vrste su se ovome prilagodile i razvile mnoge načine opstanka u takvim poremećenim uslovima.

a) Prilagođavanje rečnim strujama:

- pljosnata struktura tela,
- sisaljke,
- život ispod velikog kamenja,

- život u šljunkovitom koritu,
- kompenzacija otklona.

b) Prilagođavanje isušivanju:

- dugi sušni periodi u jezercima na plavnim površinama: jednoćelijska protozoa, mali ljuskari, rotatorije, slatkovodni sunder,
- dugi sušni periodi u retko plavljenim šumama u plavnom području: punoglavac račić, branhiopoda,
- male potrebe za kiseonikom za preživljavanje u sušnim i starim bočnim rečnim rukavcima, preživljavanje u periodima niskih vodostaja u vlažnom mulju: karaš, čikov, umbra,
- kratki periodi razvoja: komarac, crvenotrbi mukač
- velika suša, zatvaranjem vlažne površine tela: školjka, rečni puž.

c) Korišćenje struje za uzimanje hrane:

- pričvršćivanjem organizama, npr. ukopavanjem u podlogu, gradnjom mreža, korišćenjem mulja kao izvora hranljivih materija kod smanjene rečne struje.

d) Korišćenje struje kao mehanizma za rasejavanje:

- vrste kod kojih larve i mlađ bivaju odneti rečnom strujom ili poplavnim vodama, na primer, larve školjki, gotovo sve vrste riba,
- biljne vrste sa semenjem koje može da pluta, npr. lopočika,
- podvodne biljke čiji pokidani izdanci mogu ponovo da puste korenje nakon što ih voda odnese, npr. barski žabnjak.

e) Korišćenje šuma u plavnom području za reprodukciju i pribavljanje hrane:

- odrasle ribe koriste šume u plavnom području za uzimanje hrane, jaja i larve žive u šupljinama šljunka u rečnom koritu, npr. plava deverika, bolen, jaz, dunavski losos, skobalj, Bergova deverika, krkuša,
- mrestilišta i mlađ u mirnim bočnim rukavcima reka. Odrasle ribe traže hranu u rečnoj struji, npr. prugasti balavac, mrena, sabljarka, nosara, plotica (*Rutilus pigus*)
- mrestilišta i mlađ su u plavljenim šumama u plavnom području, odrasle ribe su u zaštićenim uvalama i jezerima u napuštenim rečnim meandrima (mrešćenje u tršćaku), npr. štuka, šaran, crvenperka, bela deverika, Aralska deverika, evropski grgeč, linjak,

- vrste riba i vodozemaca sa posebnim staništima u retko plavljenim jezercima na plavnim površinama i potpuno odsečenim jezerima nastalim u napuštenim rečnim meandrima, npr. mudminnow (klen?), weatherfish, karaš,
- život u barama koje se samo retko pune vodom tokom plavljenja, duge faze u sušnim periodima, npr. punoglavac račić, branhiopoda,
- doseljene vrste na otvorenim područjima nastale usled kretanja vode:

biljke: vrba rakita, bela vrba, crna topola, nemačka lažna metljika, ruzmarinolisna vrba, metljika (tamarix);

životinje: na šljunkovitim i peščanim sprudovima: žalar slepić, obični vivak, obična čigra, mala čigra;

na strmim obalama: lasta, vodomar, pčelarica žuta;

- novoiznikle biljke na područjima osušenog mulja: vodena voduška i nizak šaš.

Podela reka prema glavnim vrstama

Gornji tok

U planinskim potocima usled proporcionalno velike količine vode koja dotiče iz izvora postoji samo ograničeno odstupanje temperature u toku godine (temperaturna razlika < 10oC). Strmi nagib i veliko oticanje vode u toku topljenja snega znači da se ispod korita potoka nalazi kameni ili stenoviti sloj. Niska temperatura i uzburkana voda znači da je sadržaj kiseonika u vodi veoma visok. Tok je uzburkan.

Područja sa ribom

Zbog pogodnih uslova za život za smeđe pastrmke, gornji tok se smatra područjem pastrmke. Druge vrste koje vole mnogo kiseonika u vodi u ovoj zoni su glavoč, evroazijski klen (u nizijama) i evropska potočna zmijuljica.

Tipovi ishrane

U pošumljenim slivnim područjima, korito potoka je u hladu. Hranljive materije dospevaju u potok spolja sa lišćem, iglicama, cvećem i grančicama koje u korito potoka padaju sa drveća kraj obale. Najvažnija životinjska grupa su životinje koje se hrane detritusom. Slatkovodni račići i larve crnog brašnara žvaću biljni materijal koji su već isitnile bakterije i plesni i tako stvaraju sitnije čestice, koje obrazuju osnovu za dalji lanac ishrane. Ove čestice, poznate kao detritus deo su ishrane za grupu životinja koje pasu hranu.

Takve su larve kamenjarki, vodenog cveta i crnog brašnara, koje su razvile raznovrsne načine da se prilagode životu u rečnom toku. Drugi izvor hrane su alge koje rastu na stenama i biljkama i mrtvom drveću. Neke vrste crnog brašnara grade mreže između kamenja, sa kojima, kao i životinje koje filtriraju hranu, hvataju detritus koji tok nosi. Životinje koje pasu i koje se hrane detritusom opet obrazuju glavni izvor hrane za larve pljosnatih crva, kamenjarki i vodenih cvetova koji žive na drugim životinjama. Kraj ovog lanca ishrane predstavljaju smeđa pastrmka i glavoč.

Srednji tok

Reka je široka od tri do pet metara. Obale su toliko udaljene da šuma pored obala više ne zaklanja rečno korito. Voda je bistra, tako da sunčeva svetlost može da prođe do rečnog korita. Nagib i brzina struje još uvek mogu da budu značajni na prelaznom delu između gornjeg i srednjeg toka, na primer na račvastoj deonici u podnožju planine. Rečno korito se sastoji od šljunka i oblutaka (20cm – 0,2 cm), u nizijским rekama i od peska. Kao rezultat niskih temperatura vode i uzburkanosti, kada reka plavi brojne šljunkovite sprudove, u vodi ima mnogo kiseonika.

Primer: gornji tok Tise između pritoka Vizeu i Borša.

Ukoliko se nagib smanjuje, tok počinje da krivuda i primetna je erozija i taloženje na obalama, kao i stvaranje većih šljunkovitih i pešćanih sprudova. Nagib je između 2% i 0,2%. Postoje znatne razlike između podloga obale i središnjeg dela reke, što opet stvara brojne mogućnosti za naseljavanje organizama. Područja sa mirnom vodom se smenjuju sa područjima sa bržim strujama.

Primer: Dunav od Švapske Jure do Gönyü-a.

Područja sa ribom

Deonice koje se račvaju su omiljeno stanište lipljana. Srednji tokovi sa ovakvim životnim uslovima se stoga nazivaju područja lipljana. Godišnja temperatura vode se kreće između 10° i 17° C. Skobalj, krkuš, klen, evropski klen, smeđa pastrmka i manić, kao vrste ribe koje vole rečnu struju, su tipični stanovnici područja lipljana.

Donji deo srednjeg toka se naziva područjem mreke. Temperatura vode se kreće između 12o i 18oC. Glavne vrste ribe koje vole rečnu struju ovde su mreka i skobalj. Druge vrste su šaranske vrste, bela deverika, evropski klen, bolen, jaz, plotica i kečiga, kao i prugasti balavac, mali vretenar, dunavski vretenar i evropski grgeč.

Tipovi ishrane

Većina beskičmenjaka u srednjem toku živi u šupljinama šljunkovitih ili pešćanih sprudova. Ovakav način života pruža zaštitu od mehaničkih povreda u toku visokog vodostaja, štiti jaja i mlađ od odnošenja rečnom strujom, a pored toga, kroz šupljine protiče dovoljna količina vode obogaćena česticama. Noću, u zaštićenim uvalama,

stanovnici šupljina, uglavnom vodeni insekti, kreću se na dno reke i hrane se na travnjacima od algi kao životinje koje pasu hranu. Razne vrste mesoždera tada nalaze bogat plen. Među životinjskim vrstama tu se nalazi još mnogo vrsta iz gornjeg toka, kao što su larve vodenih cvetova, kamenjarki, i crnog brašnara, kao i puževi poput rečnog puža.

U područjima koja su zaštićena od rečne struje, kao što su uvale i jezera u napuštenim rečnim meandrima, razvijaju se brojne biljne vrste: barski žabnjak, vodena mišjakinja velikocvetna, barska trska. One obrazuju idealni supstrat za bujni rast algi, algi na stenama, protozoa, pričvršćenih organizama koji filtriraju hranu iz vode kao što su zooplankton i životinje iz mahovine a koriste ih kao hranljive materije sve veći broj životinja koje pasu hranu. Puževi, larve žaba i vodozemaca koji liče na žabe (Anura), larve vodenih cvetova.

Veliki broj mesoždera koristi širok izbor plena. Oni uključuju pijavice, larve vodenih cvetova mesoždere, vodene bube i ribe.

Donji tok

Kada reka dospe u niziju, nagib je tako mali da reka uglavnom nosi pesak i sitnije čvrste materije. Ona sada teče u svom donjem toku sve do ušća.

Primeri

Dunav: ispod ušća Vaha: nagib je 0,17‰ ili manji,

Rajna: ispod ušća Ara: nagib je 0,17 ‰ ili manji,

Vezer: ispod otvora kroz Vihen planine: nagib je 0,2 ‰ ili manji,

Tisa: ispod ušća Samoša: nagib je 0,09 ‰ ili manji.

Brzina toka je mala, rečno korito duboko. Rečno korito se sastoji od peščane podloge; sitan peščani ili glineni talog se odlaže u šumama u plavnom području. Sadržaj kiseonika je vrlo promenljiv. Usled mnogobrojnih pritoka, reka nosi veliku količinu suspendovanog materijala i organskih čestica sa slivnog područja. Zbog toga, reka je manje prozirna ali obično bogatija hranljivim materijama nego u gornjem i srednjem toku.

Donji tokovi velikih reka plave znatne površine. Za šume u plavnom području karakteristična je pojava brojnih bočnih voda (videti poglavlje o vrstama rečnog toka i oblicima rečnog ušća), koje obiluju florom i faunom. Period plavljenja traje duže nego u gornjem i srednjem toku.

Primeri

Oblast gde se Drava uliva u Dunav (Kopački rit) je plavljena u proseku 100 dana godišnje.

U toku perioda plavljenja, vode u šumama u plavnom području se spajaju sa glavnim tokom, što može da dovede do razmene organizama. Ovo je pitanje života i smrti za reprodukciju mnogih vrsta riba.

Primeri

Omiljeno mesto za mrešćenje za mnoge vrste šarana, ali takođe i štuke su plavljene livade. Ove oblasti za dodatno hranjenje ribljeg mlađa su ranije omogućavale mnogo veći razvoj ribljeg fonda nego što je to danas.

Područja sa ribom

Karakteristične vrste za nizijske reke, područje Aralske deverike, su ribe šaranske vrste. Temperatura vode leti dostiže više od 20°C. Glavna vrsta je Aralska deverika, koja svojim ustima pruženim napred traži u muljevitom dnu crve, larve insekata, ljuske od puževa i male ljuskare. Druge vrste riba su pruski šaran, bela deverika, linjak, šaran, običan klenić, pucavac, štika, smuđ, evropski grgeč i som. Razne vrste jesetre su prisutne kao migratorne riblje vrste.

Tipovi ishrane

Povećana zamućenost u donjem toku ne pogoduje podvodnim biljkama koje su korenjem pričvršćene za podlogu. Pošto one nestaju, gotovo da više nema pogodne podloge za rast algi i protozoa. Biljke sa plutajućim lišćem i vodene biljke koje slobodno plutaju mogu da budu zamena.

Hranljive materije koje su dospеле u reku i koje se akumuliraju u donjem toku, kao i manja brzina struje omogućuju razvoj biljnog planktona – plutajuće alge koje rastu na kamenju i na biljkama. One opet pružaju izvor hrane za životinjski plankton, uglavnom male ljuskare i vodene vaške. Ribe iz otvorenih voda kao što je sabljarka ili plava deverika koje se hrane planktonom, predstavljaju nove tipove ishrane u donjem toku.

Čestice hrane koje plutaju u vodi su životna osnova za grupu životinja koje filtriraju hranu iz vode. Ovde spadaju školjke, sunderi, životinje iz mahovine i crni brašnar koji pravi mreže. Na pogodnim mestima dna čitavih rečnih rukavaca su prekrivena školjkama. Područja sa nasipima na obalama donjeg toka koji predstavljaju staništa sigurna od plavljenja, naročito su nastanjena životinjama koje filtriraju hranu iz vode.

Primer

Mereno u odnosu na težinu, pet puta više školjki od insekata živi na bugarskoj deonici Dunava.

Neke od neorganskih čestica koje padnu na rečno dno u mirnim jezerima u napuštenim rečnim meandrima delimično razlažu bakterije. One, kao organski mulj, predstavljaju

osnovu ishrane za organizme koji se hrane muljem: prstenaste gliste kao što je glista iz blata (tubex) i larve raznih vrsta. U jezerima u napuštenim rečnim meandrima gde je voda bogata hranljivim materijama, dno je nastanjeno vrlo gusto manjim brojem vrsta. Nakon što suspendovani materijal potone, voda u jezerima u napuštenim rečnim meandrima pruža dovoljno svetla za podvodne vodene biljke, tako da ovde mnoge životinje koje pasu hranu kao što su puževi i amfibijske larve pronalaze hranu.

Kao bube mesožderi, larve vilinog konjica, stenice i ribe pronalaze obilje hranljivih materija. Postojanje kolonija čaplji i kormorana je pokazatelj bogatog ribljeg fonda.

Ušće

Postoji samo jedno rečno ušće tipa delte u slivnom području Dunava – delta Dunava. Sa svojih 8.000 km² ono je tri puta veće od područja Luksemburga.

Delta počinje 70 km pre stvarnog ušća, tako što se Dunav deli na nekoliko rukavaca. Iznad Tulče deli se na rukavac Kilijski, koji obrazuje granicu između Rumunije i Ukrajine, i rukavac Tulča. Ovaj rukavac se zatim deli na južni rukavac Sulina i Sv. Đorđe. Između glavnih rukavaca postoje isprepletani močvarni tršćaci, jezera, kanali i peščane dine. Najstariji je rukavac Sv. Đorđa, kao što pokazuju razvijeni meandri. Kao najmlađi od tri rečna rukavca, rukavac Kilijski obrazuje sopstvenu deltu na ukrajinskoj teritoriji. O prenošenju većih količina čvrstog materijala svedoče brojna ostrva na njegovom putu kroz deltu.

Godišnje se odlaže približno 30 m³ čvrstih materija u deltu. Međutim, prenošenje čvrstih materija Dunavom je smanjeno za četvrtinu pregrađivanjem reke branom za akumulaciono jezero kod Đerdapske klisure. Godine 1990. oticanje vode je raspoređeno 57% kroz rukavac Kilijski a 20% i 23% kroz rukavce Sulina i Sv. Đorđe. Dunav dostiže najviši vodostaj od aprila do juna. U ovom periodu, 90% delte je poplavljeno, tokom srednjih vodostaja to je 60%. Najniži vodostaj je od septembra do oktobra.

Sedamdesetih i osamdesetih godina prošlog veka postojao je plan da se veći deo delte pretvori u proizvodno-obradivo područje, plantaže topola, plantaže trske i ribnjake. Od tada je petina oblasti delte pregrađena branama. Međutim, neka od ovih područja su rekonstruisana kao područja plavljenja (na primer Balina, Černova).

Područja sa ribom

Zona u kojoj se morska voda i slatka voda mešaju je poznato kao područje dunavskog grgeča-iverka. U slučaju Dunava, zbog velikog oticanja vode s jedne strane i malog plimskog dotoka morske vode sa druge strane, ova zona je ograničena. Karakterističan je visok sadržaj hranljivih materija i zamućenog materijala. U svojim glavnim rukavcima Dunav je ulazna kapija za migratorne ribe kao što je dunavska haringa i vrste jesetremorunu, pastrugu, sima, i rusku jesetru. One odrastaju u obalskim područjima Crnog mora i predstavljaju kraj lanca ishrane čiju osnovu predstavlja velika količina planktona

od uginulih biljaka, koji se formira u Dunavu. Ovo područje je dobilo ime po dunavskom grgeču, koji živi i u slatkoj i u poluslanoj vodi i iverku, morskoj ribi koja se hrani na dnu i živi u poluslanoj morskoj oblasti ispred delte i u nekim malim lagunama i kojoj je potrebno da za razvoj njenih jaja sadržaj soli u vodi bude najmanje 1%. U gornjim slojevima, Crno more ima sadržaj soli od 1,7%. Drugi tipični stanovnici zone poluslane vode su ciple sa pljosnatom glavom i neke vrste krkušice.

Tipovi ishrane

Beskičmenjaci faune koja živi u ograncima tokova u delti Dunava se nalaze pod sličnim uslovima kao i u donjem toku Dunava. Fauna jezera koja se nalaze u delti veoma obiluje vrstama i obuhvata sve funkcionalne tipove ishrane. Zbog čiste vode i male dubine, sunčeva energija može da doprinese pretvaranju u biljnu biomasu efikasnije nego u reci. Ogromna količina životinjskog planktona obrazuje osnovnu hranu za bogati riblji fond u delti. Velike kolonije pelikana koji se hrane ribom, kormorana, patuljastih kormorana, vrsta čaplji, orla belorepana, galebova i čigri hrane se njima, kao i sisari poput lasice, evropske vidrice i vidrice.

Glavne vrste za pojedinačne deonice na Dunavu

Gornji Dunav (izvorište reke i prvih 30 km)

Životinje: smeđa pastrmka, glavoč → planinski potoci

Gornji Dunav (srednji tok)

Biljke:	nemačka lažna metljika, siva vrba	→ račvaste deonice
	plavi iris, močvarna gorčica vresištu vrba	→ livade na nizijskom
	rakita, bela vrba, crna topola	→ šume u plavnom području u srednjem toku
Životinje:	dunavski losos, jaz, evroazijski klen, brkata tikvuša	→ ribe koje vole rečnu struju iz područja deverike/jaza
	žalar slepić	→ šljunkoviti sprudovi srednjeg toka
	obična ugara	→ nizijska vresišta, poplavljene livade

plava senica

→šume u plavnom području, grmlje

Srednji Dunav (donji tok)

Biljke: bela vrba, crna topola, divlja vinova loza, lopočika → četinarske šume u plavnom području

sitnolisni jasen, obični hrast → listopadne šume u plavnom području

vodeni kesten, lokvanjić,
vodena žučkasta detelina

→jezera u napuštenim rečnim meandrima, ribnjaci

Životinje:

krkušica → peščana, plitka voda

umbra, krstaš, crvenotrbi mukač,

dunavski veliki mrmoljak,

evropska barska kornjača

→ šume u plavnom području, bare,

jezera

u napuštenim rečnim

meandrima

rečna zmija

→ rečne obale, jezera u napuštenim rečnim meandrima, ribnjaci

mala čigra → peščane rečne obale

brkata čigra → rečna jezera, ribnjaci, jezera

crvenkastosmeđa patka → poplavljenе močvare, ribnjaci

noćna čaplja, žuta čaplja, čaplja kašikara → kolonije u šumama u plavnom području, močvarama

crni jastreb → šume u plavnom području

orao belorepan → veliki kompleksi šuma u plavnom području

Donji Dunav (donji tok)

Biljke:

metljika (tamarix) → peščani nasipi reka

povijuša → listopadne šume u plavnom području

plutajuća paprat → jezera u napuštenim rečnim meandrima, ribnjaci

trska → jezera u napuštenim rečnim meandrima, plutajuća trščana

ostrva

(plauri)

Životinje:

jesetra: npr. moruna, ruska jesetra

→ glavni tok vode, peščano-

šljunkovito dno područje

sima (vrste jesetre, prim. prev)

sa jakom strujom

dunavska haringa

→ rečni rukavci sa peščanim dnom i jakom strujom

dalmatinski pelikan, beli pelikan

→ rečna jezera, jezera

patuljasti kormoran, crni ražanj

→ kolonije u močvarama

2.4. Staništa u šumi u plavnom području

Glavne vrste u rečnim rukavcima sa šljunkovitim ostrvima

1. Larva kamenjarke

Insekt. Dužine do 1 cm, tanko telo. Ima šest nogu i dva dugačka pera na zadnjem delu tela. Većina vrsta je tamnosmeđa. Uglavnom voli da boravi ispod kamenja ili na rečnom koritu prekrivenom mahovinom. Ishrana: hrani se algama i organskim česticama, neke vrste se takođe hrane drugim životinjama. Traži čiste vode bogate kiseonikom. Odrasle kamenjarke lete uzvodno da polože jaja.

2. Slatkovodni račić

Ljuskar. Dužine do 2 cm. Trakasta leđna ljuštura. Kreće se skupljanjem i ispužanjem svoje leđne ljušture. Ima 4 pipka i 7 pari nogu. Jaja se razvijaju u grudnom košu. Voli da boravi na vodenim biljkama i na dnu zaklonjen od rečne struje. Ishrana: opalo lišće, vegetacija koja truli (životinje koje jedu detritus); predstavlja važan izvor hrane za ribe.

3. Larva crnog brašnara

Insekt. Dužine do 2,5 cm. Većina vrsta pravi čaure od svilenog konca koji se stvara u žlezdama na donjoj usni. Prekriva čaure delovima grančica, zrnima peska ili malim ljuskama od puževa. Ishrana: hrani se algama i organskim česticama. Neke vrste se hrane drugim životinjama.

4. Lipljan

Riba koja voli brze struje u manjim hladnim rekama sa šljunkovitim koritom. Dužine do 50 cm. Teritorijalna. Ishrana: vodeni i vazdušni insekti i drugi beskičmenjaci. Polaze jaja u jamama za mrešćenje koje su prekrivene šljunkom. Larve žive kratko u šupljinama na dnu šljunkovitog korita reke. Mlađ živi sama. Odrasli primerci su teritorijalno određeni. Traže vodu bogatu kiseonikom i navodnjeno šljunkovito korito reke.

5. Prugasti balavac

Riba koja voli rečnu struju i dubine većih reka. Živi u slivnom području Dunava. Dužine od 15 do 20 cm. Živi sama iznad peščanog i šljunkovitog rečnog korita. Ishrana: male ribe, ljuskari, crvi, larve insekata. Leže jaja na šljunkovitim sprudovima ispod vode koja teče.

6. Skobalj

Riba koja voli rečnu struju i živi na dnu iznad šljunkovitog korita. Dužine do 40 cm. Ishrana: koristi svoje čeljusti u obliku roga da struže alge i mikroskopski sitne životinje

sa kamenja na kojem žive. U toku sezone mrešćenja migrira u jatima u pritoke, mresti se na šljunkovitim sprudovima. Ranije veoma uobičajena riba i lovljena za svinjsku hranu (na nemačkom, Nasenstechen – masovno lovljenje skobalja).

7. Obična čigra

Razmnožava se na šljunkovitim i peščanim sprudovima sa retkom vegetacijom. Dužine do 35 cm. Traži široka, plitka rečna korita sa čistom vodom i mnogo ribe. Kada lovi leti nekoliko metara iznad vode; lovi male ribe i vodene insekte u poniru u letu. 2–3 jaja; vreme inkubacije 21–22 dana. Mladi se potpuno razvijaju za četiri nedelje. Jaja iz legla i mladunce ugrožavaju poplave. Ptica selica.

8. Žalar slepić

Mala ptica močvarica. Dužine 15 cm. Gnezdi se na šljunkovitim ostrvima na nekontrolisanim rekama. Pronašla je alternativno stanište u jamama sa šljunkom. Ishrana: male životinje u rejonu spruda. 4 jaja, koja su dobro kamuflirana između kamenja na golom šljunku. Vreme inkubacije 22 – 27 dana. Mladunci odmah napuštaju gnezdo. Ptica selica.

9. Plava senica

Ptica pevačica gustih vlažnih vrbaka u blizini vode. Takođe je ima u jovima i tršćacima. Dužine 14 cm. Mužjaci imaju izražajne žuto-plave grudi. Gnezdo je sakriveno blizu zemlje. Ishrana: insekti, crvi, bobice. Mužjaci sa isturenog mesta pevaju melodično, imitirajući i pesme drugih vrsta. Narod Sami iz Skandinavije je zove „ptica sa hiljadu jezika”. Ptica selica.

10. Nemačka metljika

Grm na šljunkovitom sprudu u račvastim zonama na gornjem delu srednjeg toka. Pobrda Alpa i Karpata. Visina, 1m – 2,5 m. Lišće je nalik na krljušt, sitno, sivoplavo. Cveće, beloroze. Cveta od maja do septembra.

11. Barski vodeni žabnjak

Raste ispod vode. Okrugle stabljike duge do 6 m, plutaju. Paperjasto lišće. Stabljike koje su otkinute mogu da puste korenje na drugom mestu. Raste u potocima i rekama sa šljunkovitim koritom. Cveće, belo sa žutim središnjim delom, raste iznad vode. Cveta od juna do avgusta.

Šuma u plavnom području sa jezerima u napuštenim rečnim meandrima

Preovlađuje na svim rekama od srednjeg toka. U dolinama, reke su ranije mogle veoma da se rašire u toku poplava; stoga su šume u plavnom području pokrivala velike oblasti pored reka. U donjem delu srednjeg toka obično se u njih ulivalo nekoliko rečnih rukavaca koji su stalno odnosili njene obale. Odsečeni rukavci i jezera u napuštenim

rečnim meandrima obogaćuju spektar vodenih staništa. Šume u plavnom području, koje su bile sačuvane, često su tokom istorije bile lovišta bogatih kraljevskih porodica. Izmenjeni vid ovog staništa su plavljeni pašnjaci i livade duž Save (Lonjsko Polje, Hrvatska).

Glavne vrste u šumi u plavnom području sa jezerima u napuštenim rečnim meandrima 1

1. Larva vodenog cveta

Insekt koji veći deo svog života provodi u vodi. Dužine 0,5 – 2 cm. Odrasli vodeni cvetovi žive najviše nekoliko dana. Larve uvek imaju tri pera na zadnjem delu tela; škrge su često vidljive na abdomenu. Larva živi tako što puže po zemlji, pliva između vodenih biljaka, ukopava se u pesak ili šupljine u srednjem toku reka sa šljunkovitim koritom. Ishrana: čestice povrća, hrani se travom sa kamenja i vodenih biljaka (životinja koja pase hranu). Period razvoja 1–2 godine.

2. Slikarska školjka

Mekušac sa dvodelnom ljušturou. Dužine 7–9 cm. Napola ukopana u peščano ili muljevito dno, često zajedno u velikom broju. Ima jedno stopalo sa kojim može da se kreće kroz pesak, ali nema glavu. Ishrana: proceduje rečnu vodu koja sadrži plankton i organske čestice kroz usta i izbacuje korišćenu vodu (hrani se filtriranjem hrane iz vode). Larve su zakačene za škrge riba i nakon dva ili tri meseca ponovo padnu na dno. Jedna školjka filtrira nekoliko stotina litara vode godišnje.

3. Aralska deverika

Riba iz stajaćih voda i voda koje se kreću sporo. Najveća dužina joj je do 75 cm. Traži hranu u muljevitom dnu svojim ustima koje gura napred: crve, larve insekata, puževe, školjke, male ljuskare. Mresti se u jatima između vodenih biljaka. Jestiva riba sa mnogo kostiju.

4. Dunavski veliki mrmoljak

Vodozemac sa repom (gušter). Dužine do 15 cm. Od aprila do kasnog leta boravi u manjim vodama koje obiluju vegetacijom. Sa gornje strane crne boje. Stomak narandžast sa crnim tačkama. U toku sezone parenja mužjak ima krestu na leđima i repu. Ishrana: vodene vaške, crvi, punoglavci. Jaja se polažu pojedinačno na vodene biljke. Larve imaju škrge.

Šume u plavnom području su važna skloništa za gotovo sve vrste vodozemaca.

5. Šumska žaba

Vodozemac koji liči na žabu (Anura). Nastanjuje rečne doline i šume u plavnom području, kao i vlažna područja sa gustim grmljem. Dužine do 5 cm. Penje se okolo po grmlju i trsci u potrazi za hranom: insektima i paucima svih vrsta. Mužjaci borave u malim barama od aprila do juna i kreću u sumrak i noću kako bi privukli ženke. Jaja su u malim grupama. Ona prezimljuju zakopana u vlažnoj zemlji.

6. Evropska barska kornjača

Gmizavac u vodama šuma u plavnom području. Dužine do 20 cm. Oklop taman, glava i udovi tamni sa žutim tačkama. Vrlo plašljiva, daljina koju prelazi je 20 – 30 m. U toku dana voli da se sunča na stablima drveća koja su u vodi. Glavno vreme za aktivnost: jutro i veče. Ishrana: male ribe, žabe, crvi i ljuskari. Polaže jaja u rano leto na sunčanim sprudovima.

7. Kormoran

Velika crna ptica na rekama koje obiluju ribom. Dužina im je približno 90 cm. Razmnožava se u kolonijama na drveću u šumama u plavnom području. Vrlo često seda na grane sa raširenim krilima kako bi se osušila. Potrebe za ishranom: približno 750 g ribe dnevno. Ljudi su je proganjali zbog njene ishrane ribom. 4–5 jaja. Hvata plen roneći i plivajući ispod vode. Let: nizak, nad površinom vode.

8. Dabar

Glodar. Dužine do 90 cm. Težine do 18 kg. Ima širok, pljosnat rep i kratke noge. Dobar plivač. Ranije su ga lovili zbog krzna. Ishrana: vodene biljke i biljke sa obala; zimi jede mladu koru sa vrba i topola. Mora da obori stablo kako bi stigao do grana. Za jednu noć može da obori 30 cm debelo drvo vrbe. Kopa svoje humke u rečnim nasipima u peščanim područjima.

9. Vodena hajdučka trava

Podvodna biljka u stajaćim i sporo-tekućim vodama. Stabljike sa razrezanim lišćem dugačke nekoliko metara. Ima male roze cvetove sa klasjem koje se izdiže iznad vode.

Podvodne biljke su važne za snabdevanje kiseonikom i kao podloga na kojoj rastu alge, kao mesto za sakrivanje i polaganje jaja vodenih životinja.

10. Bela vrba

20 –25 m visoko drvo sa nepravilnom krošnjom. Lišće je dugačko 5–10 cm i mat belo sa donje strane. Sa velike daljine izgleda srebrnasto. Raste na često plavljenim rečnim obalama. Četinarsko drvo. U prošlosti su mlade grane korišćene za pletenje korpi. Može da opstane u vodi dugo vremena bez oštećenja. Sitno seme koje može da leti, vrlo brzo klija na nedavno poplavljenom pesku na obalama. Panonski prelivac se hrani lišćem bele vrbe.

Glavne vrste u šumi u plavnom području sa jezerima u napuštenim rečnim meandrima 2

11. Komarac

Insekt sa brzim razvojnim periodom. Dužine 7–9 mm. Noćna životinja. Ženke ubadaju sisare i ptice i koriste njihovu krv za razvoj svojih jaja. Jedna vrsta leže jaja na vlažnim sprudovima; larve se razvijaju sledećeg puta kada voda plavi. Faza larve traje jednu nedelju. Larve vise sa površine vode sa svojim zadnjim delom i proceđuju plankton i organske čestice. Druga vrsta leže jaja u barama i tragovima teretnih kola.

12. Larva vilinog konjica (vilin konjic sa repom u obliku palice)

Insekt. Larva, koja živi u vodi, poraste do 3 cm dužine a leteći vilin konjic dostiže 5 cm. Primeri na Dunavu: vilin konjic sa repom u obliku palice (Gomphus) u tekućoj vodi sa peščanim dnom. Larve (nimfe) žive u vodi tri do četiri godine i love vodene insekte, crve a takođe i larve vodozemaca i riblju mlad. Polako dopuže na svoju žrtvu, zatim je iznenada zgrabi svojom usnenom maskom. Kod svog poslednjeg mitarenja, penje se uz močvarnu biljku noću, koju zatim napušta kao oformljen vilin konjic. Odrasli vilini konjici love leteće insekte. Pare se u vazduhu. Jaja polažu tako što ih puste da padnu u vodu.

13. Panonski prelivac

Leptir. Neki se presijavaju u različitim nijansama plave boje. Raspon krila do 6,5 cm. Gusenica u vrhu vrsta koje žive na vrbama i čije lišće jede. Sa dva roga na glavi, gusenica podseća na zelenog puža golača. Gusenica prezimljuje na drveću i u junu se preobražava u leptira. Samo u donjem toku Dunava.

14. Evropski grgeč

Riba grabljivica u mirnim i sporo tekućim vodama. Dužine od 15 do 45 cm. Dva ledna peraja. Formira grupe da bi lovila ribu. Mlađ jede beskičmenjake, odrasli primerci jedu ribu. Između aprila i maja ženke polažu niz jaja uz obalu između kamenja i vodenih biljaka, koje onda oploduju mužjaci. Mala jestiva riba sa malo kostiju.

15. Vodomar

Izvanredna, svetlucava plava ptica sa narandžastim grudima. Dužina, približno 16 cm. Ishrana: male ribe, koje čeka stojeći na granama iznad vode. Kada je ugleda, uranja u vodu da bi je uhvatila. Traži bistru vodu sa mnogo ribe i sa strmim lesnim ili peščanim obalama. U njima kopa udubljenja dužine čovečije ruke sa otvorom za gajenje ptića. 6–7 jaja. Vreme inkubacije od 18 do 21 dan. Mladi napuštaju udubljenje nakon 3–4 nedelje i roditelji nastavljaju da ih hrane. Tipični su za rečne vodotokove u prirodnom stanju gde voda u obalama stalno stvara nove pukotine.

16. Crna roda

Velika ptica koja se prikrada u skrovitim šumskim oblastima. Živi usamljeno. Dužine 97 cm. Gradi gnezda na starom drveću, takođe koristi gnezda ptica grabljivica. Ishrana: riba, vodeni insekti, žabe, koje hvata prikrađajući se kroz plitku vodu. 2–5 jaja. Vreme inkubacije 30 dana. Mladi su potpuno razvijeni posle 2 meseca, ali ih roditelji i dalje hrane. Ptica selica. Najviše crnih roda u Evropi ima u šumama u plavnom području na mađarskom delu Dunava kod Gemenca.

17. Siva čaplja

Velika ptica koja se prikrada, koja se kao i sve vrste čaplji razmnožava u kolonijama. Dužine 90 cm. Često postoje mešovite kolonije sa kormoranima, noćnim čapljama i žutim čapljama. Takve kolonije su pokazatelji obilja ribe. Sama lovi ribu. Van vode lovi miševe, skakavce i zmiје. Potrebno joj je približno 500 g životinjske hrane dnevno. 3–5 jaja. Period inkubacije 26–27 dana. Mladi napuštaju gnezdo nakon 6–7 nedelja.

18. Orao belorepan

Najveća evropska ptica grabljivica. Dužine 60–80 cm. Raspon krila do 240 cm. Odrasla ptica smeđa sa žutim kljunom i belim repom u obliku klina. Ishrana: vodene ptice, ribe do 8 kg, životinje sa kopna kao što su zečevi i lisice. Orao belorepan je veran svojoj teritoriji i partnerki celog života. Da bi se razmnožavao, potrebno mu je veliko drveće koje omogućuje slobodan pristup gnezdu. Gnezda orla belorepana su najveća ptičja gnezda uopšte: stara gnezda mogu da budu do 2 m širine i 5 m visine. Obično snese 2 jaja. Period inkubacije 38–42 dana. Mladi ostaju u gnezdu tri meseca. Zimi orlovi belorepani prate vodene ptice na velikim rekama koje nisu zaleđene.

Jezerca sa plutajućim lišćem

Velika jezera nastala u napuštenim rečnim meandrima i plitka jezera dunavske delte. Promenljivi vodostaji na području pod uticajem rečnih poplava. Uglavnom plitka i u fazi pretvaranja u suvo zemljište. Mnoge biljke u jezercima sa plutajućim lišćem vole vode sa letnjom toplotom, stoga su mnoga jezercima sa plutajućim lišćem posebno gusto prekrivena vegetacijom na donjem delu Dunava. Vrlo pogodna za razmnožavanje riba, pa ima i mnoštvo ptica.

Glavne vrste u jezercima sa plutajućim lišćem

1. Larva mušice

Insekt. Dužine do 2 cm. U srodstvu sa komarcem, ali ne siše krv. Kao krv crvena larva gradi čauru u mulju. Ona tu boravi i talasastim pokretima pravi virove da organske čestice i sveža voda uđu u cevčicu. Živi u donjem toku reke i u veoma zagađenim vodama. Ima ih mnogo vrsta. Vrlo je važna kao hrana za ribe.

2. Vodena buva

Ljuskar. Veoma mala. Dužine 0,4–0,6 cm. Klizi kroz vodu sa pipcima na obe strane glave. Diše kroz škrge. Ishrana: bakterije, suspendovane alge, suspendovane organske čestice. Brzo se razmnožava u proleće kada masovno cvetanje biljaka i algi na kamenju obezbeđuje obilje hranljivih materija. Preživljava zimu kao oplođeno jaje. Važna hrana za ribe.

3. Rečni puž

Mekušac sa zašiljenom ljušturom u vodama šuma u plavnom području koje obiluju vegetacijom. Dužine 5–6 cm. Diše kroz kožu. Ima hrapav jezik kojim struže alge koje rastu i isprepletane biljke (životinja koja pase hranu). Polaze jaja u nizovima na vodenim biljkama. Može da doživi starost od tri ili četiri godine.

4. Šaran

Riba stajaćih i sporo tekućih voda. Dužine od 30 do 80 cm. Divlji šaran je dugačak. Usta koja gura napred. Ima četiri brka na stranama gornje čeljusti. Noćna životinja. Ishrana: pretražuje po muljevitom dnu tražeći beskičmenjake i čestice biljaka. Po mogućnosti se mresti na poplavljenim livadama. Za razvoj jaja je potrebna temperatura od 18o C. Ranije je šaran iz dunavske delte migrirao uzvodno da bi položio ikru na plavljenim područjima severno od delte. Nakon što je izgrađen nasip, naglo je smanjen ulov šarana. Životni vek do 50 godina. Od vremena Rimljana je gajen u šaranskim ribnjacima.

5. Som

Grabljivica. Živi u jezerima sa muljevitim dnom i u donjim tokovima reka. Dužine do 300 cm. Noćna životinja. Teritorijalna. Ima dva duga brka na gornjoj usni i četiri na donjoj usni. Orijentiše se prema dodiru i mirisu. Može da oseti zvučne talase kroz vazdušni mehur koji je sitnim kostima povezan za njegovo uvo. Ishrana: proždire životinje svih vrsta do veličine patke. Polaze jaja u plitkoj vodi u udubljenju za mrešćenje koje nadgleda mužjak. Živi do 70 godina. Dobar je za jelo.

6. Štuka

Riba grabljivica koja živi u stajaćim i sporo tekućim vodama koje obiluju vegetacijom. Dužine do 120 cm. Teritorijalna. Čeka plen dobro prerusena između vodenih biljaka. Ishrana: ribe, kao i vodozemci, vodene ptice i mali sisari. Mresti se na poplavljenim livadama ili u plitkim vodama koje obiluju vegetacijom. Veoma je dobra za jelo iako ima mnogo kostiju.

7. Barska žaba

Vodozemac iz reda žaba koji živi u vodama sa obiljem vegetacije. Dužine do 15 cm. Ima bočne zvučne mehure. Provodi celo leto na vodi. Ishrana: insekti, puževi, crvi, povremeno takođe manji kičmenjaci kao što je riba ili mladi ptići. Grozdovi ikre sa nekoliko hiljada jaja prezimljuju u mulju na obali reke.

8. Rečna zmija (kockasta vodenjača)

Zmija. Dobro prilagođena na život u vodi. Dužine 75–90 cm. Živi u sporo tekućim vodama i nizijskim jezerima koja obiluju vegetacijom. Sunča se odmah pored vode. Dugo čeka ispod vode, povremeno kratko izlazi napolje radi vazduha. Ishrana: riba, ređe vodozemci. Male ribe odmah guta. Veće ribe izvuče na obalu i tamo ih guta. Polaze 5–25 jaja u vegetaciju koja truli ili na vlažno, toplo mesto na obali reke. Zimu provede u zimskom snu.

9. Brkata čigra

Tanka ptica u močvarama sa bistrom vodom i mnogo biljaka sa plutajućim lišćem. Dužine 25 cm. Ima crnu kapu i svetle obraze, crveni kljun, tamne grudi ali je svetla ispod krila. Ishrana: uglavnom insekti koje hvata iz vode, takođe crvi, male ribe, mlade žabe. Gradnja gnezda i ležanje na jajima počinje tek kada se plutajuće lišće u potpunosti razvije, u drugoj polovini jula. Male kolonije, često na lišću vodenog ljljajana. 2–3 jaja, period inkubacije 19 dana. Mladi nauče da lete za tri nedelje. Ptica selica.

10. Crvenovrata guska

Guska. Provodi zimu na zapadnoj obali Crnog mora. Dužine 55 cm. Izrazitih boja. Perje se smenjuje crno i belo, samo grudi, obrazi i kljun kestenjasto smeđi. Ishrana: lišće, bobice, lišajevi. Razmnožava se na rečnim obalama na malom području istočnog Sibira, obično štiti gnezda od ptica grabljivica. Približno 75–90% ovih ptica u svetu prezimljuje u delti Dunava.

11. Evropski beli pelikan

Veoma velika vodena ptica. Dužine 150 cm. Raspon krila 270–330 cm. Nastanjuje prostrane močvare sa mestimičnim plitkim vodama i toplim, plitkim jezerima. Velika kesa na vratu za prenošenje uhvaćene ribe. Ishrana: specijalizovana za ribu. Može da uhvati ribu do težine od 2 kg. Pelikani love u grupi. Oni obrazuju lanac ptica koje udarajući krilima nagone ribu u plitku vodu. Tu ih zajedno pojedu. Razmnožavaju se u kolonijama u starim tršćacima sa direktnim pristupom vodi. 2–3 jaja. Period inkubacije 30 dana. Mladi ptići su goli. Tek nakon 8–14 dana počinje da raste tanko paperje. Mladi se hrane polusvarenom ribom iz kese na vratu. Sa 12–15 nedelja ptići počinju da lete i sami love. Ptica selica. Dve vrste se razmnožavaju u delti Dunava i na bugarskom jezeru Srebarna.

12. Lokvanjić

Biljka sa plutajućim lišćem koja voli toplotu. Raste u starim rečnim rukavcima i plitkim jezerima. Lišće ljljajanske vrste, korenski izdanci koji pužu, cvetovi su jedini deo koji se uzdiže iznad vode.

Žute boje. Iz jednog pupoljka se razvije 5–8 cvetova. Cveta samo jedan dan. Dubina vode 50–150 cm.

13. Vodeni kesten

Biljka sa plutajućim lišćem, voli toplotu. Raste u starim rečnim rukavcima bogatim hranljivim materijama i plitkim jezerima. Podnosi poplave i sušne periode. Raste nanovo svake godine iz semena ili izdanaka. Plod se koristi za jelo još od kamenog doba. Osetljiva na zagađenje vode.

Tršćaci

Predstavljaju naprednu fazu pretvaranja jezera u kopno u napuštenim rečnim meandrima i jezera u dunavskoj delti. Kao agresivna biljka, trska u plitkoj vodi izgoni većinu drugih biljnih vrsta. Oni su zaštićeno mesto za razmnožavanje mnogih vrsta vodenih ptica. Posebno poznata po vrstama insekata. Skrovito mesto za manje agresivne vrste riba. Plutajuća ostrva od trske u delti su posledica prilagođavanja na promene vodostaja.

Glavne vrste u tršćacima

1. Velika srebrna vodena buba

Insekt. Vrlo velika vodena buba. Dužina bube 3,5–5 cm. Dužina larve je 7 cm. Živi u vodi i kao larva i kao odrasla buba. Izlazi na kopno da se učauri. Bube svojim pipcima sakupljaju vazduh sa površine vode. Ishrana larve: uglavnom vodeni puževi. Ishrana odrasle bube: alge i vodene biljke, lešine. Razvoj larve 1–2 meseca. Loš plivač.

2. Čikov

Riba koja živi na dnu bara i jarkova u šumama u plavnom području. Dužine 15–30 cm. Noćna životinja. Rije po mulju na dnu tražeći male beskičmenjake svojim brkovima (čulom dodira) na svojim gornjim i donjim čeljustima. Može da diše vazduh kada nema dovoljno kiseonika, pošto može da apsorbuje kiseonik kroz krvne sudove u svojoj utrobi. Ukopava se u mulj kada voda presuši.

3. Karaš

Riba plitkih, stajaćih ili vrlo sporo tekućih voda. Takođe nastanjuje najmanja vodna tela. Dužine 20–35 cm. Uzdignut leđni deo sa dugačkim leđnim perajem. Živi u jatima između vodenih biljaka gde polaže ikru. Ishrana: beskičmenjaci, takođe i vodene biljke. Može da preživi sa malo kiseonika. Preživljava sušne periode zakopan u blato a kada se zaledi, zakopan u vlažno blato.

4. Veliki trstenjak

Ptica pevačica u tršćacima. Dužine 19 cm. Glasna, prodorna pesma. Zbog svetlonarandžaste boje unutar grla, jasno se vidi kada peva. Ishrana: uglavnom leteći insekti. Početkom maja gradi složeno gnezdo između tri ili četiri stabljike trske. Polaže 4–6 jaja. Period inkubacije 14–15 dana. Mladunci napuštaju gnezdo posle 12 dana. Počinju da lete posle 16 dana. Ptica selica.

5. Liska

Vodena ptica veličine male patke. U srodstvu sa ždralom. Dužine 38 cm. Stopala su joj sa plovnim kožicama. Voli plitke vode sa vodenim biljkama i blatnjavim dnom. Ishrana: vodene biljke, biljke sa obala, dodatno insekti, puževi, školjke. Razmnožava se u vodama sa trskom. Plutajuće gnezdo pravi od stabljika trske. Snese 7–10 jaja. Period inkubacije 21–24 dana. Mladunci mogu da plivaju drugog dana od kada se izlegu.

6. Čaplja kašikara

Velika ptica koja se prikrada, sa tipičnim, dugačkim širokim kljunom, u obliku kašike na vrhu. Belo perje sa krestom. Dužine 86 cm. Razmnožava se u kolonijama u velikim tršćacima, ponekad zajedno sa čapljom. Čaplje kašikare traže plitku vodu sa blatnjavim dnom radi ishrane. Tu, sa pokretima košenja, oni proceduju gornji sloj blata tražeći larve mušice, puževe, školjke, ljuskare, punoglavce i male ribe. Veliko gnezdo u starim tršćacima, ponekad na niskom drveću. Snesu 3–5 jaja. Period inkubacije 24–25 dana. Mladunci napuštaju gnezdo posle 4 nedelje. Ptica selica.

7. Crvena čaplja

Velika ptica koja se prikrada sa sivokestenjasto-smeđim perjem. Nešto je manja od sive čaplje. Dužine 79 cm. Gnezdi se u prostranim područjima trske i gustih vrbaka. Traži hranu u skrovitim rupama sa vodom u tršćacima. Hrani se uglavnom ribom, takođe žabama, zmijama, gušterima i miševima. Gnezdi se u kolonijama u starim tršćacima, često visoko iznad vode. Snesu 3–5 jaja. Vreme inkubacije 24–28 dana. Brine se za mlade do tri nedelje a onda napuštaju gnezdo sa 7–8 nedelja.

8. Mali bukač

Mala ptica koja se prikrada živi sakrivena u trsci. Dužine 35 cm. Može vrlo dobro da se penje kroz trsku sa svojim dugačkim kandžama. Takođe voli male tršćake. Kada je u opasnosti, ukoči se sa glavom okrenutom uspravno na gore i na taj način podseća na svežanj stabljika od trske (položaj tela). Ishrana: male ribe, mlade žabe, punoglavci, gušteri i vodeni insekti. Gnezdo od trske iznad vode. Snese 3–6 jaja. Vreme inkubacije 10–19 dana. Ptica selica.

9. Trska

Biljka sa obala reka. Širi se preko podzemnih izdanaka. U toku razvoja raste toliko gusto da izgoni druge biljke sa rečnih obala. Visine do 3 m. Stabljike trske su iznutra šuplje a zidovi stabljika postaju drvenasti. Stabljike otvrdnjavaju u redovnim intervalima zahvaljujući horizontalnim „čvorovima”. Kao posledica toga, trska može da podnese kišu, vetar i težinu ptičjih gnezda. Korenje raste do 80 cm u dubinu zemlje. Na donjem Dunavu, mreža korenja trske stvara plutajuća ostrva koja se nazivaju „plauri”. Ona mogu da se uzdižu i spuštaju pri promeni vodostaja. Od kasnog leta, rezervni materijal se slaže u donjem delu korenja. U proleće, uz pomoć ovog materijala se formiraju novi izdanci. U toploj klimi stabljika trske može da poraste do 4,5 cm na dan. Na jednom kvadratnom metru iz mreže korenja može da izraste između 20 i 60 izdanaka trske.

10. Klupčasti šaš (trščani oraščić)

Vrsta trske koja raste na rečnoj obali. Lišće u obliku jezička izlazi iz njene stabljike. Visine je do 200 cm. Semenje joj se nalazi između lišća u smeđem lukovičastom klasju. Klupčasti šaš je jedina močvarna biljka čije semenje može da klija ispod vode. Zato ova biljka može da nastani novonastala vodena područja.

Staništa šuma u plavnom području

I početkom ovog veka, prirodne šume u plavnom području na koje ljudi gotovo da nisu imali uticaj pružaju se duž reka u slivu Dunava. Oblici korišćenja za stanovnike su, na primer, bili sečenje šume u plavnom području, za ogrev, livade i pašnjaci na iskrčenim područjima, lov, ribolov i sečenje vrba za korparstvo.

Različita staništa u šumama u plavnom području koja se javljaju duž Dunava:

- doline planinskih potoka planina (Alpi, Tatre, Karpati, Dinarski Alpi, planinska područja u Srbiji)
- šljunkoviti sprudovi sa malo vegetacije u srednjem toku (uglavnom u velikim planinskim dolinama pri oticanju vode sa planina)
- šume u plavnom području sa rečnim rukavcima, jezerima u napuštenim rečnim meandrima, šumska jezera (duž svih velikih reka u basenima)
- stenovite deonice kroz koje se vodotoci probijaju (Dunav: Švapska Jura, Franačka Jura, šume Bohemije, centralne Mađarske planine, Južni Karpati, planine Balkana)
- često plavljena ušća reka (Kopački rit, ušće Morave, ušće Izara)
- jezera na ušćima reka (deonica Dunava u Vlaškoj, Rumunija, ukrajinska obala Dunava)
- velika jezera u napuštenim rečnim meandrima (jezero Srebarna, Bugarska, Obedska bara, Srbija)
- peščana ostrva i peščane obale (Dunav: bugarsko-rumunska granica)
- delta na ušću reke (delta Dunava)

Delta Dunava

Delta koja se razvila na ušću Dunava u Crno more je jedinstvena u Evropi, jedinstvena po svom prostranstvu i obilju vrsta. Delta Dunava se proteže na približno 8.000 km², više od tri puta veličine Luksemburga. Od toga se 1.200 km² nalazi u Ukrajini a 6.800 km² u Rumuniji.

Delta počinje 70 km pre stvarnog ušća razdvajanjem Dunava na nekoliko rukavaca. Iznad Tulče Dunav se deli na rukavac Kilija, koji obrazuje granicu između Rumunije i Ukrajine, i rukavac Tulča. Ovaj se odmah zatim deli na južni rukavac Sulina i Sv. Đorđe. Između glavnih rukavaca postoji splet trščanih močvara, šuma u plavnom području, unutrašnjih jezera, prirodnih i veštačkih kanala, peščanih dina i obalskih biotopa. Samo 9 % površine delte nije nikada plavljeno. Rukavac Sv. Đorđe je najstariji rukavac, što

pokazuju razvijeni meandri. Rukavac Kilija je najmlađi od tri rečna rukavca i obrazuje sopstvenu deltu na teritoriji Ukrajine.

Delta se razvila pre 10.000 godina. „Gomila” peska koja je tada počela da ispunjava zaliv Crnog mora je narastala od kraja poslednjeg ledenog doba. Rečni rukavci Dunava su narastali prema moru. Odloženi pesak je morskim strujama nošen duž obale, tako da je ostatak zaliva pretvoren u morsku lagunu. Laguna je polako ispunjavana sitnim dunavskim talogom, morska voda je postala slatka i današnja jezera i močvare su se stvorili.

U delti postoji 12 različitih staništa (prema klasifikaciji UNESCO-a): rečni rukavci, jezera između 0,80 m i 2,50 m sa otvorenim vodenim površinama i vegetacijom sa plutajućim lišćem, jezera sa plutajućim ostrvima od trske („plauri”), poplavljeno grmlje tršćaka i vrbaka, šume u plavnom području sa vrbama i topolama, peščane plaže i plaže od blata, vlažni pašnjaci, pašnjaci pustare, naselja, peščane dine („grinduri”), strme obale i šume koje nisu plavljene. Uz oblast delte nalaze se brojna rečna jezera i ranije lagune koje se sada koriste kao ribnjaci. Preovlađujuće stanište su tršćaci, koji su najveći na Zemlji. Međutim, oni su često ispresecani otvorenim vodenim površinama.

Flora i fauna u delti

Močvarni tršćaci (Phragmites) čine više od polovine površine oblasti delte. Njima se pridružuje nepožnjeveno klasje klupčastog šaša (Typha i Scirpus).

Plitka jezera su uglavnom obrasla lišćem plutajuće vegetacije; belim vodenim ljiljanima (Nymphaea alba), žutim vodenim ljiljanima (Nuphar lutea), vodenom alojom (Stratoides alloides), vodenim kestenom (Trapa natans) i lokvanjićem (Nymphoides peltata). Na višim mestima postoje grupe drveća iz roda vrbe (Salix), topole (Populus), zove (Alnus) i hrasta (Quercus). Pašnjake pustare karakteriše federgrass (Stipa sp.). Bezvodne šume na dinamama su vrlo bogate vrstama. Među ovima su gusto izrasle vrežaste biljke: svilena loza (Periploca graeca), biljka penjačica (Clematis vitalba), divlja vinova loza (Vitis Sylvestris) i hmelj (Humulus lupulus).

Primećeno je preko 300 vrsta ptica. Od njih ima 176 vrsta koje se razmnožavaju na području delte. Kratak pregled koji je objavio **Rezervat biosfere delte Dunava** ilustruje značaj delte za svet ptica.

Neke ptice koje se ovde razmnožavaju i ptice selice u toku zime u rumunskom delu delte Dunava: u % od ukupnog broja u svetu (W), od broja na polarnom arktiku (P) i od evropske populacije (E)

<i>Značajne vrste ptica</i>		%*
Patuljasti kormoran	Phalacrocorax pygmeus	61 (W)
Beli pelikan	Pelecanus onocrotalus	52 (P)
Dalmatinski pelikan	Pelecanus crispus	5 (W)
Noćna čaplja	Nycticorax nycticorax	17 (E)
Žuta čaplja	Ardeola ralloides	26 (P)

<i>Značajne vrste ptica</i>		%*
Mala bela čaplja	<i>Egretta garzetta</i>	11 (E)
Crvena čaplja	<i>Ardea purpurea</i>	11 (E)
Crvenovrata guska	<i>Branta ruficollis</i>	90 (W)
Crni ražanj	<i>Plegadis falcinellus</i>	30 (E)
Čaplja kašikara	<i>Platalea leucorodia</i>	<1 (E)
Orao belorepan	<i>Haliaeetus albicilla</i>	<1 (W)
Močvarna grabljivica iz roda jastreba	<i>Circus aeruginosus</i>	4 (E)

U delti Dunava postoji 28 vrsta sisara, uključujući lasicu (*Lutra lutra*), vidricu (*Mustela erminea*), evropsku vidricu (*Mustela lutreola*) i divlju mačku (*Felis silvestris*).

Takođe i riblja fauna u prelaznoj zoni između slatke i slane vode ima najveći broj vrsta u okviru dunavskog sliva (98 vrsta u ukrajinskom delu delte, 84 vrsta u rumunskom delu delte). Vrste koje su važne za ribarstvo su: najugroženije vrste jesetri, dunavska haringa (*Alosa tanaica*, *Alosa immaculata*), šaran, smuđ, štika, som i linjak. Mnoge šarane u plitkim jezerima je izagnao pruski šaran (*Carassius gibelio*), riba koja potiče iz istočne Azije.

Dodatne dunavske priče – primeri „novih vrsta” – neozoa

Kanadski mošusni pacov (*Ondatra zibethicus*)

Prvobitno iz Severne Amerike, kanadski mošusni pacov je donet početkom XX veka u blizinu Praga (kao krznena životinja) i odatle se brzo raširio na široka prostranstva u ostalom delu Evrope. Bio je omiljen zbog svoje brze reprodukcije. Kanadski mošusni pacov je aktivan cele godine. Odličan je plivač i ronilac i voli da gradi svoja udubljenja u grmlju na obalama reka, sa izlazom ispod vode, dobro zaklonjena od pogleda. Povremeno, kanadski mošusni pacovi grade velika, zasvođena gnezda od trske i rogoza iznad zemlje.

Kanadski mošusni pacovi pripadaju porodici životinja sličnih hrčku (rovačima). Hrani se uglavnom vegetacijom; zimi on takođe jede ljuštore i puževe. Zbog toga, veliki broj kanadskih mošusnih pacova može da ugrozi domaće slatkovodne školjke.

Crvenouha kornjača / crvenouhi klizač (*Trachemys scripta elegans*)

Ova vrsta kornjače, popularne kao kućni ljubimac, potiče iz Severne Amerike. Zbog ostavljanja „nevoljenih” ljubimaca, divlja populacija ovih kornjača se razvila na rekama u slivu Dunava. Crvenouha kornjača isteruje već ugroženu evropsku barsku kornjaču (*Emys orbicularis*) i tako je još više ugrožava. Životinje rastu do 30 cm dužine i mogu da dostignu starost od 30 godina.

Zebrasta školjka (*Dreissena polymorpha*)

Široko rasprostranjena u slivu Dunava od sredine XX veka, zebrasta školjka je mala (dugačka 2,5–4 cm) i ima tri strane. Živi na kamenju, drvetu i drugim materijalima, čvrsto se pričvršćujući na zemlju svojim lepljivim vlaknima. Jaja se leti polažu u vodu, zatim nastupa faza samostalnog života larve, faza života na zemlji i konačno čvrsto priljubljena školjka.

Zebrasta školjka može da živi 10 godina. Njeno prvobitno stanište su verovatno pritoke Crnog mora; raširile su se putem tegljača koji su prenosili materijal za gradnju Sueckog kanala i brodovima i bile su rasprostranjene u celoj Evropi. Veliki broj školjki koje se sakupljaju na trupu broda, može da dovede do materijalne štete (zbog povećane potrošnje goriva usled većeg otpora vode i zbog teške popravke začepljenih otvora za filtriranje).

Pravokrilac ili račić ubica (*Dikerogammarus villosus*)

Ovaj račić je pronađen na Dunavu tek krajem XX veka. Zahvaljujući svojoj veličini (do 3 cm dužine) i svojoj snažnoj donjoj vilici, ova vrsta jede autohtone i druge vrste račića. U toku jedne decenije postao je dominantna vrsta račića na Dunavu, delimično zbog prenošenja brodovima a delimično i zbog migracije. Račići imaju važnu ulogu u lancu ishrane kao hrana za ribe.

Babuška (*Carassius gibelio*)

Ova vrsta, koja pripada porodici šarana, dugo je bila poznata u oblasti Crnog mora i stalno se širi na zapad, izgoneći autohtonu vrstu karaša (*Carassius carassius*). Dunav je jedan od migratornih puteva. Osamdesetih godina prošlog veka populacija ove ribe u donjem delu Dunava je veoma narasla i ova vrsta ribe je migrirala čak do gornjeg toka reke. Danas, čak 60% ukupnog ulova ribe u delti Dunava se sastoji od ove ribe. Posebna reproduktivna strategija je omogućila brojno uvećanje ove vrste ribe: mužjaci babuške su relativno retki. Ikra koja se polaže u velikim količinama u mešovitim mrestilištima, zajedno sa drugim vrstama šarana, se ne oploduje stranom spermom, već se podstiče njen razvoj. Iz ovih jaja se izležu isključivo ženske babuške.

Primeri „novih biljaka” – neofita

Kanadsko zlatno pručće (*Solidago canadensis*)

Kanadsko zlatno pruće je iz Severne Amerike doneto kao baštenska biljka, zahvaljujući svojim divnim žutim cvetovima. Ono je brzo pronašlo svoj put iz naših bašta do staništa u šumama u plavnom području. Zahvaljujući brojnom lakom semenju, koje može dugo da leti uz pomoć isprepletanih vlati, moglo je brzo da se širi. Kada je jednom steklo uporište, njegove puzavice koje se pružaju su omogućile da osvoji velike oblasti u šumama u plavnom području a takođe i da izgoni autohtone vrste flore.

Jasenoliki javor (*Acer negundo*)

I ova vrsta je takođe prvobitno doneta iz Severne Amerike kao baštenska biljka, ali zahvaljujući svom brzom rastu takođe je korišćena u šumarstvu. Jasenoliki javor je rastao divlje u šumama u plavnom području relativno brzo. Njegovo tipično semenje koje leti u obliku helikoptera pomaže da se ono raznese. Njegova karakteristična obeležja su lišće, koje se sastoji od tri do pet zupčastih ili resičavih listića, i kora njegovih grančica, koje ostaju zelene nekoliko godina.

Himalajski balsam (*Impatiens glandulifera*)

Biljka sa roze-crvenim cvećem je uvezena kao baštenska biljka iz istočne Indije i sa Himalaja. Kao biljka koja voli hranljive materije i vodu, ona se brzo rasprostrla u našim šumama u plavnom području u poslednjih nekoliko decenija i izagnala je drugo autohtono veliko grmlje. Biljci pomaže mehanizam kod kojeg se semenje raspršuje nekoliko metara kada se dodirne zreli plod (otuda i ime njegovog engleskog srodnika, *impatiens*, a na nemačkom Springkraut).

3.1. Biološka raznovrsnost rečnih sredina

Bioraznovrsnost – obuhvatni termin za raznovrsnost

Kao posledica ugroženosti mnogih životinjskih i biljnih vrsta, raznovrsnost vrsta i staništa je poslednjih godina dospela u središte pažnje.

Biološka raznovrsnost je raznovrsnost života na zemlji: ona obuhvata sve organizme i ekosisteme čiji deo predstavljaju. Bioraznovrsnost je osnova za održivi razvoj i predstavlja osnovu zdrave životne sredine za sve ekosisteme i izvor ekonomske i ekološke sigurnosti za sadašnje i buduće generacije.

Raznovrsnost je obeležje sredina i vrsta, ali takođe i neživog sveta prirode i ljudske kulture. Termin biološka raznovrsnost obuhvata sve ove aspekte. Bioraznovrsnost je skraćeni oblik ovog termina.

Bioraznovrsnost obuhvata brojne vrste na zemlji u nekoliko nivoa, kao što je dole opisano.

□ Promenljivost u okviru pojedinačne vrste nazivamo genetskom raznovrsnošću. U skupu gena i karakteristika, ni jedna pojedinačna jedinka jedne vrste nije ista sa bilo kojom drugom u prirodi. Ova genetska raznovrsnost može da se vidi u neograničenoj raznolikosti rasa domaćih životinja koje su ljudi odgajili a koje potiču od divljih vrsta. Ružičasta domaća svinja, svinja mangulica (mađarski „kovrdžavo krzno” ili nemački „vunena svinja”) i divlja svinja pripadaju istoj pojedinačnoj vrsti, ali se jasno razlikuju jedna od druge.

□ Raznovrsnost vrsta se odnosi na ukupan broj različitih vrsta koje se pojavljuju u istoj oblasti. Nivo posmatranja može da bude od školskog jezera do rečne doline, sliva Dunava ili celog sveta.

□ Raznovrsnost staništa je treći nivo biološke raznovrsnosti. Razna staništa se razlikuju po karakteristikama vrsta i uslovima životne sredine. Bliski odnosi znače da su staništa više od zbira njihovih delova. Na primer u jezercu, može da se razlikuje površina otvorene vode sa vodenim ljljanima, vodenim bubama i ribom, od vegetacije na rečnoj obali sa trskom, leptirima i vilinim konjicima.

Ukratko: Biološka raznovrsnost obuhvata raznovrsnost vrsta, genetsku raznovrsnost u okviru vrste i ekološku raznovrsnost staništa. Mi ljudi smo deo ove složene raznovrsnosti.

Biološka raznovrsnost je sada stalna tema, jer raznovrsnost naše životne sredine, kao i raznovrsnost životne sredine u čitavom svetu, naglo nestaje. Mnoge vrste biljaka i životinja su ugrožene ili su već iščezle. Staništa u našim životnim sredinama postaju sve jednoličnija. Stare rase nestaju a mi koristimo sve manje rasa domaćih životinja.

Termin biološke raznovrsnosti je široko priznat u toku Svetskog skupa za održivi razvoj na vrhu, 1992.godine u Rio de Žaneiru. Vlade mnogih zemalja su potpisale Konvenciju o zaštiti biološke raznovrsnosti. Njihovi ciljevi su održavanje bioraznovrsnosti, održivo korišćenje njenih komponenata, i pravedna raspodela dobiti od korišćenja njenih genetskih resursa.

Raznovrsnost vrsta: u slikama

Naše poznavanje raznovrsnosti vrsta je još vrlo ograničeno. Neki regioni, kao što je Evropa, su detaljno istraženi, ali premalo znamo o mnogim tropskim staništima. Takođe znamo vrlo malo o raznovrsnosti nevidljivih organizama kao što su gljive, mikroorganizmi i insekti.

Čak i danas, ne postoji sveobuhvatni pregled velikog broja vrsta u slivu Dunava. Sledeća tabela predstavlja spisak poznatih podataka i procene.

Raznovrsnost vrsta na Dunavu

Vrste	Broj na Dunavu
Životinjske i biljne vrste u evropskim šumama u plavnom području	približno 12.000
Biljne vrste u svetu / u Evropi / u Nacionalnom parku plavne površine Dunava (Austrija)	približno 300.000 / 12.000 / 623
Vrste ptica u svetu / u Evropi / u delti Dunava	približno 10.000 / 520 / 320
Vodozemci u svetu / u Evropi / u slivu Dunava	približno 3.500 / 71 / 31
Vrste riba u svetu / u slatkoj vodi / u Dunavu	približno 27.000 / 8.000 / 100
Sisari u svetu / u Evropi / u donjem toku Dunava	približno 5.500 / 250 / 43
Opisane vrste na Zemlji	približno 1.750.000
Procenjeni broj vrsta na Zemlji	5.000.000–30.000.000

U šumi u plavnom području Dunava istočno od Beča zabeleženo je ukupno 5.000 vrsta životinja i 623 vrste biljaka.

U delti Dunava u Rumuniji i Ukrajini, do sada je zabeleženo 5.200 vrsta biljaka i životinja, uključujući 950 viših biljaka, 717 planktonskih algi, 91 vrsta riba i 315 vrsta ptica. Vrste kao što su patuljasti kormoran i beli pelikan u delti Dunava imaju najveći broj primeraka u svetu.

Važnost biološke raznovrsnosti

Iz ljudske perspektive uglavnom možemo da govorimo o sebičnim i nesebičnim argumentima kada je reč o značaju biološke raznovrsnosti. Nesebičan je argument kada

svakom organizmu od najmanje alge do šimpanze pripada pravo na život. Mnoge etičke misli i religiozne struje se zasnivaju na ovakvom shvatanju vrednosti.

Sa sebične tačke gledišta, imamo direktnu korist od biološke raznovrsnosti na mnogo načina. Flora i fauna imaju ekonomski značaj i vrednost. Raznovrsnost vrsta osigurava našu hranu, piće, medicinske preparate i sirovine.

Staništa ispunjavaju važne ekološke regulatorne uloge. Ona imaju pozitivan uticaj na kvalitet vode i vazduha, klimu, razvoj tla i zaštitu od katastrofa i napada štetočina.

Biološka raznovrsnost skriva mnoge još neistražene tajne. Na primer, o me dicinski efikasnom biljnom materijalu ili genetskom materijalu za gajenje pripitomljenih biljaka.

Takođe, raznovrsna staništa imaju estetsku vrednost i mogućnosti za rekreaciju.

Imamo direktne koristi od neke robe i usluga koje pruža biološka raznovrstnost, od drugih imamo indirektnu korist.

Gubitak vrsta i genetske raznovrsnosti je trajan! U vezi sa ovim, zaštita raznovrsnosti takođe može da se posmatra i kao mera predostrožnosti. Čak i ako pretpostavimo da organizmi nemaju nikakvu vrednost za ljude, njihova jedinstvenost i budući život ne smeju se uništiti zbog nemara ljudi. „Održavanje svakog zupca i svakog točka je prva mera predostrožnosti kod pametnog popravljavanja” Izveštaj Wordwatch-a (1992.).

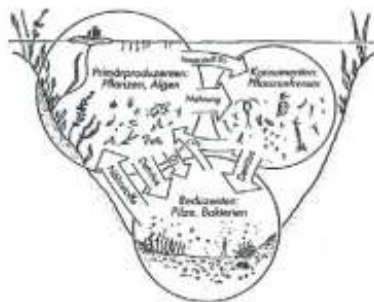
3.2. Vrednost netaknutih vodenih svetova

Samoprečišćavanje u tekućim vodama

Kvalitet naših vodnih tela ugrožava otpadna voda iz domaćinstava i industrije kao i talozi đubriva i pesticida iz poljoprivrede. U mnogim regionima zagađenje u Dunavu je smanjeno korišćenjem pogona za prečišćavanje otpadnih voda. Međutim, talozi od poljoprivrede i iz vazduha, takozvani difuzni talozi teško da mogu da se uklone korišćenjem pogona za prečišćavanje otpadnih voda. Zagađenje Dunava nitratom je trenutno 60% usled difuznih taloga. Najbolji način rešavanja ovog problema je smanjenjem taloga (na primer kroz organsku poljoprivredu).

Međutim, zagađenje u određenim granicama može da se efikasno rešava u rečnim sredinama koje su približne svom prirodnom stanju. Za ovu ulogu je zaslužna asimilacija taloga u lancu hranljivih materija vodnih tela.

Slika 3.1. Lanac hranljivih materija na modelu stajaćih voda



U vodnim telima biljke imaju ulogu proizvođača. Fotosintezom (korišćenjem Sunčeve energije) one transformišu neorganske hranljive materije u biomasu. U tom procesu se oslobađa kiseonik. Životinje se hrane ovom vegetacijom. Oni su takozvani potrošači. Čitav niz životinjskih vrsta grabljivica uzastopno se hrani drugim životinjskim vrstama. Kada biljke ili životinje uginu, njihovu organsku biomasu razgrađuju gljive i bakterije, takozvani razgrađivači, ponovo na neorganske materije. Deo te biomase ode u atmosferu ili biva nataloženo u sedimentima. Deo hranljivih materija ponovo apsorbuju biljke. Kruženje je završeno.

Samoprečišćavanje, primer izlivanja otpadne vode

Kroz izlivanje neprerađene otpadne vode, velike količine organske biomase dospevaju u vodno telo. Odnos između razgrađivača u vodi i njihovih potrošača naglo raste zbog priliva hranljivih materija. Uz upotrebu velike količine kiseonika organsko zagađenje se pretvara u neorganske hranljive materije. Vegetacija usled toga ima povećani rast. Povećava se proizvodnja biomase i kiseonika. Tako da opet ima dovoljno biljnih hranljivih materija potrebnih potrošačima.

Pojednostavljeni procesi koji su opisani ne slede obavezno jedan za drugim, već se često odvijaju uporedo. U celini, zagađenje povećava promet hranljivih materija u vodnom telu.

3.3. Zaštićene oblasti u slivu Dunava

Primeri zaštićenih oblasti

Dunav–Morava–Taja šuma u plavnom području

Između Beča i Bratislave nalazi se najširi neprekidni pojas šuma u plavnom području u centralnoj Evropi. Šume u plavnom području Dunava istočno od Beča oivičavaju obale jednog od poslednjih područja slobodnog toka reke u gornjem toku Dunava. Godine 1996. ova oblast je proglašena nacionalnim parkom. Različiti predeli, sa šumama u plavnom području, jezerima u napuštenim rečnim meandrima, šljunkovitim obalama i livadama predstavljaju dom za obilje vrsta. 5.000 vrsta životinja, kao i 60 vrsta riba i 700 vrsta biljaka su poznate u ovoj oblasti.

Morava je granična reka između Slovačke i Austrije i uliva se u Dunav na istočnom kraju nacionalnog parka. Dunav kod Beča i dalje ima karakteristike planinske reke, uz Moravu, sporo tekuću nizijsku reku koja se uliva u Dunav.

Zajedno sa deonicama Taje, Dunava i Morave, šume u plavnom području su označene kao preko-granična ramsarska lokacija. Oblast pokriva ukupno 30.000 ha. Životinja koja simbolizuje važnu preko-graničnu saradnju je bela roda (*Ciconia ciconia*). Ona se gnezdi na starim hrastovima sa austrijske strane, ali voli da traži hranu na širokim obrađenim livadama na slovačkoj strani.

Uz to, ova oblast je dom kraljevskom orlu (*Aquila heliaca*), vodomaru (*Alcedo atthis*), dabru (*Castor fiber*) i evropskoj barskoj kornjači (*Emys orbicularis*). Posebne botaničke

vrste su pavit (*Clematis integrifolia*), vodeni kesten (*Trapa natans*) i lopočika (*Leucojum aestivum*).

Vlažno područje Mura–Drava

Ova oblast Mure i Drave obrazuje koridor od 380 km dugačke prirodne šume u plavnom području, koja je od izuzetnog značaja – od Austrije, preko Slovenije, Hrvatske, Mađarske i Srbije do mesta na kojem se Drava uliva u Dunav.

Više od 100 vrsta ptica, uključujući orla belorepana (*Haliaeetus albicilla*), laste (*Riparia riparia*), pčelarice žute (*Merops apiaster*) i poslednjih malih čigri (*Sterna albifrons*) u centralnoj Evropi se razmnožava u ovoj oblasti. Druge retke vrste su dabar (*Castor fiber*) i lasica (*Lutra lutra*). Više od 50 vrsta riba ima koristi od raznovrsnog i nepregrađenog (i nepregrađenog branama) rečnog staništa. Jedna od glavnih karakteristika ove oblasti je još uvek snažna rečna dinamika. Sedimenti se pomeraju, ostrva se obrazuju a obale se potkopavaju.

Jedna od opasnosti u ovoj oblasti je vađenje velikih količina peska i šljunka direktno iz reke.

Delovi ove oblasti su već zaštićeni kao nacionalni park, ramsarska lokacija ili prema nacionalnim kategorijama zaštićenosti. Veliki međunarodni rezervat biosfere, koji uzima u obzir posebna obeležja Drave i Mure, je u fazi planiranja.

Gornja, srednja i donja Tisa

Tisa, sa dužinom od 966 km, je najveća pritoka Dunava. Njeno slivno područje obuhvata Mađarsku, Slovačku, Srbiju, Ukrajinu i Rumuniju. Na svim deonicama Tise još uvek ima prirodnih deonica reke i raznovrsnih rečnih staništa . 60 vrsta riba, uključujući jesetru i dunavskog malog vretenara (*Zingel streber*), se javljaju prvenstveno u gornjem toku. Vrste ptica koje se izdvajaju uključuju prдавca prepeličara (*Crex crex*), lastu (*Riparia riparia*), orla belorepana (*Haliaeetus albicilla*) i pre svih lokalne vrste čaplje. Lasica (*Lutra lutra*) je lokalna vrsta u ovoj oblasti. Dabar (*Castor fiber*) je ponovo uveden u okviru projekta Život. Raznovrsnost staništa varira od šuma u plavnom području, vodotoka i jezera u napuštenim rečnim meandrima do prostranih vlažnih područja.

Nekoliko puta se pokazalo da jednu od opasnosti predstavlja miniranje u slivnom području, zbog kojeg je nastalo ozbiljno oštećenje vodnih tela, kao posledica toksičnog otpada. Osim ovoga, velike površine rečnih sredina su isušene i pretvorene u poljoprivredne oblasti. Niz oblasti duž Tise su zaštićene kao što su ramsarska lokacija Felső–Tisa u Mađarskoj i ramsarska lokacija Stari Begej– Carska Bara u Srbiji.

Delta Dunava

Na preko 650.000 ha, delta Dunava je najveće vlažno područje u slivu Dunava. Dunav ima tri glavna rukavca i bezbrojne kanale kojima teče kroz predele sa ogromnim tršćacima, sa jezerima i plitkim zalivima, kao i prostranim močvarama, ostrvima i pešćanim dinama. Kao poslednje najveće vlažno područje u Evropi, delta Dunava je jedno od najvrednijih staništa životinjskog sveta vlažnih područja i biološke raznovrsnosti na kontinentu.

Deltu nastanjuje 315 vrsta ptica. Za belog pelikana (*Pelecanus olocrotanus*), dalmatinskog pelikana (*Pelecanus crispus*) i patuljastog kormorana (*Phalacrocorax pygmeus*) ova mesta za razmnožavanje su od globalnog značaja. Za crvenovratu gusku (*Branta ruficollis*) i mnoge druge ptice koje se sele, ova oblast je važno mesto za prezimljavanje i odmor.

Ukupno 1.600 vrsta biljaka i 3.600 vrsta životinja su do sada identifikovane u delti Dunava. Delta takođe predstavlja odgovarajuće stanište za divlju mačku (*Felis silvestris*) i evropsku vidricu (*Mustela lutreola*).

Ekonomski, ribolov ima glavnu ulogu. Ulov je približno 3.000 tona godišnje, ali je u opadanju. Važne vrste su haringa (*Alosa pontica*) i vrste jesetre. Ali se u velikoj meri koristi i trska. Poslednjih godina, pre svega ekološki turizam je dobio na značaju.

I sektor plovidbe sve više postaje glavni izvor prihoda za ovu oblast, tako da brodarstvo takođe predstavlja jednu od mogućih pretnji ugroženosti ove prirodne oblasti. Plovni pravci moraju stalno da se nadgledaju korišćenjem hidrotehničkih mera. Broj ribe i ribnjaka može da bude ugrožen usled plovidbe.

Mnoge promene su uticale na ekosisteme. U prošlosti su najveće negativne posledice imali intenzivno obrađivanje zemljišta i isušivanje vlažnih područja. Međutim, u međuvremenu, neke oblasti su zajedničnim naporima ponovo vraćene u prvobitno stanje. Veći deo delte Dunava je sada zaštićen kao preko-granični rezervat biosfere. Osim toga, delovi su zaštićeni kao ramsarske lokacije i mesta svetske prirodne baštine UNESCO-a.

Dodatne dunavske priče – Biljke za pletenje

Postoje neke biljke u staništima vlažnih i rečnih oblasti koje se koriste kao materijal za pletenje:

√ Uskolisni klupčasti šaš ili rogoz (*Typha angustifolia*): pogodan je za pletenje, prostirki i prekrivača za zidove

√ Širokolisni klupčasti šaš ili rogoz (*Typha latifolia*): uglavnom se koristi za pletenje, – papuča, vreća, jastuka, košnica i korpi za hleb

√ Rogoz (*Juncus*-vrste, pre svega običan rogoz *Juncus effusus*): koristi se za izradu prostirki, korpi, košara.

√ Šaš (*Carex*-vrste): koristi se za izradu sedišta na stolicama.

√ Običan klupčasti šaš / rogoz zbijenog klasa (*Schoenoplectus lacustris*): koristi se za jastuke i sedišta na stolicama.

√ Modra beskoljenka (*Molina caerulea*): koristi se za pletenje korpi tehnikama pletenja slame, kao i za izradu četki za čišćenje prostorija

√ Vrbe:

o Obična vrba (*Salix viminalis*): takozvana korparska vrba; ima grane koje rastu do 3m u dužinu i posebno su čvrste; vrba se koristi u celoj Evropi u korparstvu za izradu korpi i mnogih drugih pletenih predmeta.

o Bela vrba (*Salix alba*): koristi se za pravljenje raznih pletenih predmeta i korpi.

o Vrba rakita (*Salix purpurea*): koristi se za izradu manjih, mekih predmeta u korparstvu i za povezivanje.

Uputstva za izgradnju kuće



Kuća od pruća koja je ovde opisana predstavlja „prirodnu građevinu” od živog materijala. Vrba je drvo koje ima veliku sposobnost regeneracije. Ako se otkinuta grana zabode u zemlju i ako se dovoljno zaliva, ona pušta koren i izdanke relativno brzo, prilagođavajući se na novo stanište. Kao biljka koja raste pored reke i u šumama u plavnom području, vrba je redovno izložena poplavnoj vodi. Ali ako se jedna od glatkih, savitljivih grana otkine, ona relativno lako može da pusti koren na drugom mestu i formira novu biljku. Duboko ispod zemlje vrbe puštaju korenje koje se prepliće kao mreža i čvrsto drži tlo i štiti ga od potkopavanja.

Svojstvo vrbe da se regeneriše koristi se u gradnji različitih objekata za stanovanje. Ali i matično drvo takođe pušta izdanke nakon orezivanja i uz redovno orezivanje formira se oblik potkresanog drveta. Ranije, dok je korparstvo bila važna ekonomska grana, takve potkresane vrbe su bile karakteristične za široke oblasti u rečnim sredinama i vlažnim područjima.

Postupak izgradnje ovde opisan je samo jedan od mogućih primera upotrebe vrbe, pored toga, na primer, koristi se za gradnju tunela, šatora, ograda ili čak umetničkih predmeta.

Izgradnja kuće od vrbe

Kada pravite kuću od vrbe, koristite šibe dužine od 2,5 do 3,5 m (u zavisnosti od visine kuće), koje treba da se iseku jedan dan pre korišćenja, tako da su što je moguće svežije i savitljivije. Koristeći polugu, izbušite približno 30 cm duboke rupe u zemlji u koje ćete zabosti grane. Kopajući jarak u obliku plana kuće lakše je usmeravanje terena i kvalitetnija zemlja se izbacuje na površinu. Osim toga, kada se kanal ponovo napuni, šibe su ukopane dublje u zemlji, što povećava stabilnost kolibe od pruća.

Nakon toga, pažljivo savijte šibe prema sredini i povežite ih čvrstim kanapom.

4.1. Voda u domaćinstvima

Pijaća voda

U zemljama u slivu Dunava, podzemna voda iz bunara i izvora se koristi kao pijaća voda za javno vodosnabdevanje. U nekim zemljama, 95% vode za javno vodosnabdevanje dolazi iz zaliha podzemne vode. Često podzemna i izvorska voda mogu direktno da se koriste za piće. Ako se površinska voda uzima iz reka i jezera, ona prvo mora da se prečisti kako bi imala potrebni kvalitet.

Prečišćavanje pijaće vode

Kao prvi korak kod prečišćavanja vode, grančice, kamenje i druge krupne čestice se hvataju u zaštitnu rešetku. Zatim se dodaju hemikalije (aluminijumske soli) da bi se zgrušale i vezale sitne čestice. Zgrušan i vezan, suspendovani materijal tone na dno taložnika i može da se ukloni. Zatim voda prolazi kroz filterska korita sa sitnim šljunkom i filtere sa aktivnim ugljem. Takođe, koriste se sve više savremeni pogoni sa filterskim membranama, gde voda pod pritiskom prolazi kroz najsitnije rešetke. Dodavanjem natrijum hidroksida (NaOH), pH vrednost se popravља, jer suviše niska pH vrednost može da ošteti distributivne cevi. Bakterije se ubijaju korišćenjem ozona i ultravioletnih zraka. Na kraju, voda se blago hlorige da bi se odstranile bakterije pre nego što počne snabdevanje domaćinstava.

Standardi pijaće vode

Pijaća voda mora da bude čista i bistra i ne sme da ima bilo kakav ukus niti zamućenost. Optimalna temperatura je 8–12°C. Prema ovim standardima najbolje je korišćenje pijaće vode iz izvora ili bunara.

Česme koje kaplju i cevi kroz koje voda curi

Gubitak vode kroz curenje u javnom vodosnabdevanju se znatno razlikuje u različitim zemljama dunavskog sliva, kao što je prikazano u donjoj tabeli.

Procentualni gubitak zbog curenja vode u javnom vodosnabdevanju u sedam zemalja dunavskog sliva, odabrane zemlje, 2004.

Zemlja	Gubitak vode kao procenat od ukupnog vodosnabdevanja
Bugarska	50
Češka republika	32
Nemačka	3
Mađarska	35
Rumunija	31
Slovačka republika	27
Slovenija	40

Naše otpadne vode zagađuju reke

Između 85% i 95% otpadnih voda u gornjem toku Dunava se u današnje vreme prečišćava u savremenim pogonima za prečišćavanje vode.

Otpadna voda iz domaćinstva oštećuje životnu sredinu prvenstveno putem organskih materija koje izazivaju prekomerno đubrenje (eutrofikaciju). Kao posledica velike količine hranljivih materija koje dospevaju u otpadnu vodu kao nitrati i fosfati, dolazi do ogromnog rasta algi. Alge zamućuju vodu tako da nakon nekog vremena ima dovoljno svetla za fotosintezu samo u slojevima blizu površine. Alge na dubljim nivoima umiru. Mikroorganizmi koriste velike količine kiseonika radi procesa razgradnje. Ovo dovodi do nedostatka kiseonika u vodnim telima.

Na koji način funkcioniše postrojenje za prečišćavanje vode

Savremeni pogon za prečišćavanje vode funkcioniše u nekoliko faza.

Mehaničko prečišćavanje

Prvo, krupan materijal kao što su kamenje i šljunak hvata se u separator za šljunak, zatim se plutajuća nečistoća uklanja grabuljama. U taložnicima je smanjena brzina struje, tako da se suspendovani materijal slegne na dno kao mulj. Masnoće i ulje se uklone sa površine vode. Mehaničkim prečišćavanjem može da se ukloni do 30% zagađivača.

Biološko prečišćavanje

Ova faza prečišćavanja je ubrzana faza procesa koji se događaju u prirodi. Mikroorganizmi (bakterije, amebe, rotatorije, gljive itd.) uglavnom razgrađuju organske zagađivače. Kiseonik koji je potreban se upumpava pod pritiskom kroz vazdušne cevi u tankove za aeraciju, gde se amonijak pretvara u nitrat (oksidacija). U sledećoj fazi, anaerobne bakterije pretvaraju nitrat u azot koji isparava u atmosferu (denitrifikacija). Mikroorganizmi se, zajedno sa zagađivačima koje su apsorbirali, sležu na dno kao „aktivni mulj”. Uz to, dolazi do **hemijskog prečišćavanja**: u ovom procesu, fosfati se vezuju i odstranjuju uz dodatak soli gvožđa.

Kada voda prođe kroz pogon za prečišćavanje, iako je prošla kroz nekoliko faza prečišćavanja, ona još uvek nije 100% prečišćena. Nakon prolaska kroz pogon za prečišćavanje, ostaje izvesno zagađenje u vidu taloga, koje zagađuje vodna tela. Čak i da su svi stanovnici povezani sa pogonima za prečišćavanje vode – što već predstavlja krupan korak – ostajemo zavisni od samoprečišćavajuće moći naših reka i jezera.

Nusproizvod prečišćavanja otpadne vode je žitki mulj. On se sastoji uglavnom od mrtvih mikroorganizama koji su potonuli na dno. Nakon daljeg biološkog razlaganja i dehidracije, žitki mulj se spaljuje ili se odlaže. Uбудuće će više pažnje morati da se posveti odlaganju žitkog mulja.

Na sledećoj tabeli naveden je procenat stanovništva koje je povezano sa javnim vodosnabdevanjem, javnom kanalizacijom i pogonima za prečišćavanje otpadnih voda u nekim od podunavskih zemalja.

Procenat stanovništva koje je povezano sa javnim vodosnabdevanjem, javnim sistemom kanalizacije i pogonima za prečišćavanje vode u nekim podunavskim zemljama, 2004

Zemlja	Javno vodosnabdevanje	Povezanost sa javnim sistemom kanalizacije	Povezanost sa pogonima za prečišćavanje vode
Bugarska	99	68	43
Nemačka	98	93	93

Zemlja	Javno vodosnabdevanje	Povezanost sa javnim sistemom kanalizacije	Povezanost sa pogonima za prečišćavanje vode
Hrvatska	68	40	24
Austrija	86	87	87
Rumunija	63	48	27
Srbija	69	33	14
Slovačka republika	83	55	50
Slovenija	85	53	30
Češka republika	87	75	70
Mađarska	92	51	30

U domaćinstvima koja nisu povezana sa javnim sistemom kanalizacije, otpadna voda se izliva u septičke jame, koje redovno moraju da se prazne ispumpavanjem i da se održavaju.

4.2. Poljoprivreda

Situacija u poljoprivredi u dunavskom slivu

Intenzivna poljoprivreda zahteva veliku potrošnju vode i doprinosi eroziji tla; uz to, hranljive materije i poljoprivredne hemikalije sa polja i poljoprivrednih dobara dospevaju u vodu.

U slivu Dunava, količina vode koja se koristi za navodnjavanje poljoprivrednih područja veoma se razlikuje. U Hrvatskoj, Austriji, Srbiji, Crnoj Gori, Sloveniji, Švajcarskoj i Češkoj Republici, potrošnja vode u poljoprivredi čini manje od 10% od ukupne eksploatacije vode. U Bugarskoj, Nemačkoj, Republici Moldaviji, Ukrajini i Mađarskoj, potrošnja vode u poljoprivredi iznosi 20–40%, u Rumuniji i Bosni i Hercegovini do 50–60% od ukupne potrošnje vode.

U proseku, poljoprivredna područja pokrivaju oko 47% zemljišta u regionu Dunava. U Austriji, Sloveniji i Bosni i Hercegovini, ova brojka je između 20–40%, u Nemačkoj, Češkoj Republici, Slovačkoj Republici, Hrvatskoj, Srbiji, Crnoj Gori, Rumuniji i Republici Moldaviji je između 40–60%, a u Mađarskoj, Bugarskoj i Ukrajini između 60–90%.

Korišćenje đubriva

Korišćenje azotnih đubriva u poljoprivredi je važan činilac onih negativnih uticaja koje hranljive materije imaju na vodna tela. Kao posledica unošenja velike količine hranljivih materija, vodna tela, a posebno sporo tekuća, postaju previše nađubrena – dolazi do eutrofikacije. Alge rastu veoma brzo. Kada organizmi uginu, u toku procesa razlaganja troši se mnogo kiseonika, što na kraju dovodi do potpunog nestanka kiseonika u vodnom telu.

Količina hranljivog đubriva po stanovniku godišnje u proseku iznosi 16,6 kg u podunavskim zemljama. U Nemačkoj, Češkoj Republici, Hrvatskoj i Mađarskoj, ona je između 20 i 30 kg. Austrija, Slovačka, Slovenija, Srbija, Crna Gora, Rumunija, Bugarska i Republika Moldavija koriste između 10 i 20 kg. U Bosni i Hercegovini koristi se manje od 10 kg azotnog đubriva po osobi godišnje.

Korišćenje pesticida

Proizvodi za zaštitu biljaka (pesticidi) iz poljoprivrede koji dospeju u površinske vode i u podzemne vode oštećuju vodene organizme a takođe su toksični za ljude. Neki pesticidi su sada zabranjeni (npr. DDT). Kako zagađujuće materije godinama mogu da ostanu u tlu, moguće je da se vode i danas zagađuju ovim supstancama, uprkos zabrani. Neki pesticidi se akumuliraju u vodenim životinjama, na primer ribama. Često možemo da nađemo ostatke od pesticida čak i na poljoprivrednim proizvodima koje koristimo. Pronađeno je da vodna tela u oblasti Dunava sadrže povišene nivoe DDT-ja, atrazina i lindana.

Intenzivno stočarstvo

Kanalizacija sa farmi sa intenzivnim uzgajanjem stoke takođe povećava količinu hranljivih materija koje dospevaju u vodu. Posebno farme za gajenje stoke i tov svinja ispuštaju u vodu ogromne količine otpadnih voda. Posledica toga je eutrofikacija vodnih tela. Količina otpadnih voda koju proizvede krava je 32,5 puta veća od one koju proizvede čovek. U slivu Dunava, postoje posebno velike farme za tov svinja koje zagađuju vode svojim otpadnim vodama.

Isušivanje i pregrađivanje branama

Mnoga vlažna područja su bila a i dalje se pretvaraju u područja koja su pogodna za poljoprivrednu proizvodnju putem isušivanja i pregrađivanja vlažnih područja i plavnih površina reka, što dovodi do drastičnog gubitka staništa. Šume u plavnom području i vlažne livade blizu reka su najugroženija staništa duž Dunava. Široke brane radi zaštite od poplava, drenažni sistemi i irigacioni kanali za poljoprivredu su podignuti u velikim ravninama u srednjem i donjem toku Dunava (Mađarska, Srbija i Rumunija) od XVI veka.

Udeo biološke poljoprivrede na područjima koja mogu da se koriste za poljoprivredu u zemljama duž Dunava je sledeći: Nemačka 4,1%, Austrija 13%, Slovačka Republika 2%, Slovenija 3,2%, Češka Republika 5,5%. Mađarska 1,8%.

Principi održive zemljoradnje

Održiva poljoprivreda zahteva vrlo dobro poznavanje oblasti koje obrađuju farmeri. Farmer čini najviše što može sa raspoloživim resursima da bi proizveo ekonomski isplative, visoko kvalitetne poljoprivredne proizvode – bez negativnih uticaja na životnu sredinu. Korišćenje đubriva i proizvoda za hemijsku zaštitu biljaka bi trebalo da bude minimalno a navodnjavanje treba da bude optimalno. Stočarstvo treba da odgovara vrstama i održavanje i očuvanje kulturne sredine je osigurano.

Prilika za održivi razvoj u poljoprivredi

Nakon političkih promena u centralnim i istočnoevropskim zemljama, poljoprivredna proizvodnja je opala. Korišćenje đubriva i pesticida je primetno smanjeno. Uz sadašnji ekonomski rast, imamo i jedinstvenu priliku da primenimo praksu održivog razvoja u poljoprivredi.

Metodi navodnjavanja

Poljoprivreda očigledno zavisi od kiše, ali se polja često navodnjavaju kako bi se povećala produktivnost ili kako bi poljoprivredna eksploatacija bila isplativa. Voda se koristi iz podzemnih voda ili, na površini, iz akumulacionih brana. Sistemi za navodnjavanje koji se koriste u poljoprivredi su uglavnom neefikasni, jer i do 60% vode kaplje u zemlju, ispari ili iscure iz sistema za navodnjavanje. Velika upotreba vode je povezana i sa ispiranjem hranljivih materija iz tla, a posebno u sušnim područjima gde dolazi do nekontrolisanog navodnjavanja i usled toga do akumuliranja slobodnih soli (salinacija tla). Prekomerno korišćenje podzemne vode može da dovede do opadanje njenog nivoa. Sistem za navodnjavanje površine od 1.000 hektara troši isto toliko vode kao i grad od 100.000 ljudi.

Navodnjavanje po principu kap-po-kap

Alternativa konvencionalnom načinu navodnjavanja, kao što su drenažni kanali ili sistem raspršivača jeste navodnjavanje po principu kap-po-kap. Cevi se postavljaju iznad ili ispod zemlje i male količine vode se obezbeđuju kroz male otvore blizu korenja biljaka. Prednosti ovakvog navodnjavanja su smanjeno korišćenje vode i njeno efikasnije korišćenje uz smanjeno isparavanje. Dodavanje đubriva i kontrola biljnih štetočina

preko sistema navodnjavanja kap-po-kap može precizno da se kontroliše, te se smanjuje potrošnja vode; ali početna cena kod ovakvog sistema je veća nego kod konvencionalnih sistema.

4.3. Hidroenergija

Drugi oblici obnovljive energije

Biomasa

Sirovine koje mogu da se regenerišu se nazivaju biomasa. Korišćenje biljnih i životinjskih proizvoda za stvaranje energije ima veliki potencijal. Stoga, na primer, drvo, slama i trska, ali takođe i tečno stajsko đubrivo mogu da se koriste za stvaranje toplote i električne energije. Voda se greje sagorevanjem gasa koji se dobija iz biljnog materijala ili stajskog đubriva i stvara se para koja pokreće turbine. Pošto je ugljen-dioksid koji se oslobađa kroz sagorevanje prethodno bio uzet iz atmosfere, u toku rasta biljaka, korišćenjem biomase neutrališe se ugljen-dioksid, koji tako ne utiče na zagađenje životne sredine. Osim toga, sirovine koje se regenerišu mogu da se proizvedu kao biodizel gorivo za vozila. Biomasa je na raspolaganju kao solarna energija u toku cele godine i lako može da se sačuva.

Geotermalna energija

U unutrašnjosti zemlje, temperature dostižu do 6.000° C. Toplota izbija iz zemljine kore, koja se uglavnom sastoji od alkalne legure, na površinu zemlje. U tom procesu se zagrevaju zemljini slojevi, ali i podzemne akumulacije vode. Da bi geotermalni izvori energije mogli da se koriste, moraju da se dovedu kroz bušotine na površinu. Zagrejana podzemna voda ili para se dovodi na površinu a zatim se nakon upotrebe ohlađena voda pomoću pumpi vraća u zemlju, ili se sa površine zemlje voda cevima odvodi u dubinu, do vrelag sloja stena, a zatim se pumpa nazad na površinu da bi se koristila kao vruća voda.

Prilikom geotermalne proizvodnje električne energije, ova vrela para se cevima provodi kroz turbine i na taj način se proizvodi električna energija. Geotermalna energija takođe može da se koristi za direktno grejanje zgrada. Geotermalna energija je stalno dostupna. U termalnim bazenima, gde topla voda izlazi na površinu zemlje, možete da osetite toplotu Zemlje.

Hidroelektrane u slivu Dunava

Jedna od prvih hidroelektrana na Dunavu blizu grada Pasau u Bavarskoj je počela sa radom 1927. godine.

Na gornjem toku Dunava – u prvih 1.000 km od izvora do Gabčikova u Slovačkoj – gde veći nagib stvara dobre preduslove za gradnju protočnih elektrana, ima 59 kaskada za brane. U ovoj oblasti brane usporavaju Dunav na svakih 16 km. Postoje nizovi elektrocentrala na Dunavu u Nemačkoj i Austriji. Ovo znači da akumulaciona oblast sledeće brane počinje odmah nakon akumulacione oblasti prethodne brane. Povezivanjem elektrocentrala reka se pretvara u niz akumulacionih oblasti, osim nekoliko deonica gde

je ostavljeno da Dunav slobodno teče. Na gornjem toku, te deonice su Voburg–Veltenburg i Štraubing–Vilshofen u Nemačkoj i Vašau i Beč–Bratislava u Austriji i Slovačkoj. Nizvodno od Bratislave je Gabčikovo elektrocentrala u Slovačkoj i dve elektrocentrale kod Đerdapske klisure, dolina u koju se Dunav probija na graničnom regionu između Rumunije i Srbije.

Dve brane kod Đerdapske klisure stvaraju jezero sa usporenom vodom koje se proteže unazad uz Dunav do Novog Sada u Srbiji. Usporena voda se proteže duž Dunava do 310 km uzvodno a takođe i u Savu i Tisu i manje pritoke. Hidrocentrala „Đerdap 1” je najvažnija i najveća hidrocentrala na Dunavu. Veštačka akumulacija druge hidrocentrale „Đerdap 2” je dugačka 80 kilometara. U oblasti usporene vode od brana nataloženo je toliko sedimenta da je 10 procenata akumulacije njime ispunjeno.

Sve u svemu, Dunav je pregrađen branama na 30% svoje dužine. Još ima 700 većih brana na glavnim pritokama Dunava. Neke pritoke su pregrađene branama na 90% svoje dužine. Takođe postoje nizovi hidrocentrala na glavnim pritokama gornjeg dela Dunava. Leh, na primer, ima 32 brane koje pokrivaju 90% njegovog toka. Takođe postoje hidrocentrale na pritokama Dunava sa velikim nagibom na srednjem i donjem toku slivnog područja Dunava. Primeri su Mura, Sava i Drava, koje nastaju u Alpima, i Olta, Argeš i Bistrica, čija su izvorišta u Karpatima. Olta je pregrađena nizom od 24 elektrocentrala u poslednjih 307 kilometara u ukupnoj dužini od 615 kilometara.

Akumulirana hidroelektrična energija

Kod akumulirane hidro-električne energije, voda se čuva u akumulaciji. Malo vode teče kroz elektrocentralu. Zatim, kada postoji potreba za povećanom potrošnjom energije i kada dodatna električna energija treba da se pusti u mrežu, voda koja je zadržana se pušta u bujici kroz turbine elektrocentrale. Kada se zalihe vode iskoriste ili kada se okonča period povećane potrošnje, tada se tok vode u turbinama gotovo potpuno zatvara. Voda se zadržava i ponovo akumulira u akumulaciji.

Čestim promenama između velikog i malog oticanja iz elektrocentrale često se menja dubina vode i brzina toka. Kada je puštena voda, ona odnosi životinje, a u toku faze akumulacije obale se osuše.

Na austrijskom delu Drave, smanjen je riblji fond za 50% i približno 80% smanjen je broj malih životinja koje žive na obalama što je u vezi sa opisanim vrstama elektrocentrala i pregrađivanjem pritoka branama.

Proizvodnja hidroenergije u nekim podunavskim zemljama

Korišćenje snage vode za stvaranje električne energije znatno se razlikuje u zemljama sliva Dunava.

Odabrane zemlje, stvaranje električne energije u procentima, 2004.

	Hidroenergija	Konvenconalna termalna energija	Atomska energija
Bugarska	6,8	10,9	82,3
Hrvatska	33	67	0
Austrija	67	32,5	0
Rumunija	28,5	61	10,5
Srbija	33	67	0
Slovačka	18,6	18,6	62,8
Slovenija	28,1	36,9	34,9
Češka republika	5,5	53,3	41,3
Mađarska	0,5	57,5	40,7

Jesetra, ugrožena vrsta ribe u dunavskom slivu

1) Opšti podaci o jesetri u slivu Dunava

Filogenetski, jesetre su živi fosili. Oni pripadaju grupi košljoriba koje su naseljavale zemlju približno 200 miliona godina. Jesetre se pojavljuju u celoj severnoj hemisferi odnosno, u centralnoj i severnoj Evropi, kao i u Aziji (Kina, Sibir) i u severnoj Americi. Od tri porodice, jedna (Chondrosteidae) je već odavno istrebljena. Polydontidae obuhvataju dve vrste, dok danas većina živih jesetri pripada grupi Acipenseridae (trenutno 30 vrsta).

Jesetra ima jedinstven i nepogrešiv oblik sa dugačkim rilom i male koščate pločice na koži. Položaj usta na donjoj strani glave ukazuje da se jesetra uglavnom hrani malim životinjama koje žive u talogu. Međutim, ponekad jede i druge ribe. Najmanja jesetra, kečiga, raste najviše do 16 kg težine i 1,2 m dužine. Najveća, bela jesetra, ili moruna, može da poraste do 8 m dužine i da teži preko tri tone. Ostale vrste jesetri u Dunavu mogu da teže između 100 i 1.000 kg i da dostignu nekoliko metara dužine.

Različite vrste jesetri često je teško razlikovati. Iz ovog razloga, sve više se koriste genetske metode, sa kojima ne samo da može da se ustanovi vrsta, već takođe kavijar, meso i čitave grupe jedinki. Ovo ima veliki praktični značaj, jer može da se koristi za kontrolisanje crnog tržišta i nedopušteni lov. Sve jesetre su migratorne ribe. Ovde izdvajamo dve grupe: anadromnu jesetru, koja živi u moru i migrira do svojih mrestilišta u rekama, i potamodromnu jesetru, koja živi u slatkoj vodi i migrira unutar nje, bilo radi mrešćenja ili radi potrage za hranom.

Mada 30 postojećih vrsta jesetre imaju pojedinačna obeležja, postoje zajedničke biološke karakteristike jesetre:

1. Praktično sve vrste mogu međusobno da se razmnožavaju, što kao posledicu ima razvoj plodnih i sterilnih hibridnih vrsta; ovo može da bude prednost u ribnjacima sa jesetrom, ali može da ima katastrofalne posledice kada plodni hibrid i/ili vrsta namerno ili slučajno dospe u vode u kojima su strane vrste.
2. Sve jesetre se razmnožavaju u slatkoj vodi ili u vodi sa malim procentom soli. Većina živi u moru, i zato pliva uz veće reke do svojih mrestilišta.
3. Jesetre imaju veoma dugačak životni vek i žive preko 30 godina starosti; ribe postaju polno zrele nakon 3 do 16 godina, u zavisnosti od vrste i pola. Ovo je važno za ribolov, zato što prekomerni ribolov ne može da se nadoknadi kratkoročno.
4. Učinak mrešćenja se veoma menja od godine do godine i u suštini zavisi od pristupačnosti oblasti za mrešćenje i preovlađujuće struje u toku sezone mrešćenja.
5. Jesetre vole da se vraćaju u istu oblast za mrešćenje. Stoga se njihove migracije radi mrešćenja mogu predvideti, što zbog ribolova predstavlja veoma otežavajuću okolnost za riblji fond.
6. Ribe koje se mreste imaju složenu starosnu strukturu.

Šest vrsta Acipenseridae se prirodno pojavljuju u slivu Dunava:

Acipenser gueldenstaedti (dunavska ili ruska jesetra),

Acipenser nudiiventris (sim ili brodska jesetra),

Acipenser ruthenus (kečiga),

Acipenser stellatus (pastruga),

Acipenser sturio (obična, atlantska ili baltička jesetra),

Huso huso (moruna ili velika jesetra).

Smatra se da su dve vrste do sada izumrle: A.sturio i A.nudiiventris (u gornjem delu Dunava; u donjem delu Dunava njihov status nije jasan). Međutim, 2003. godine primerak A.nudiiventris je pronađen u Srbiji i u julu 2005. godine u Muri (u Mađarskoj), što nagoveštava da još postoji mali preostali fond ove ribe.

2) Poređenje stanja jesetri u Dunavu (i pritokama) pre izgradnje brana (kod Đerdapske klisure), pre prekomernog ribolova i danas

Sa izgradnjom hidrocentrale „Đerdap I” (završena 1972. godine), donji deo Dunava je odsečen od srednjeg i gornjeg dela Dunava. Rečni kontinuitet je prekinut takvim branama, što je u velikoj meri promenilo režim oticanja (pregrađivanje branom, tok), prenošenje taloga (npr. nedostatak prenošenja šljunka i odlaganja sitnih materijala dovodi do gubitka mesta za mrešćenje i podloge za mrešćenje jesetre) i stanje podzemnih voda. Kasnije (1985. godine) je izgrađen „Đerdap II”, 80 km ispod prve hidrocentrale.

Očigledno je da se danas moruna samo retko može naći iznad Đerdapske klisure i iznad Budimpešte, a u svim glavnim pritokama (Sava, Drava, Tisa) ona je nestala.

A.gueldenstaedti (ruska jesetra) i A.stellatus (pastruge) pokazuju rasprostranjenost sličnu moruni, dok je sasvim slatkovodna jesetra A.ruthenus (kečiga) bila rasprostranjena više uzvodno a i dalje je. Postojanje A.nudiiventris (brodske jesetre) je nejasno, s obzirom da se u poslednjih 30 do 40 godina ona samo povremeno ulovi.

3) Scenariji današnjih pretnji i rešenja

Ljude je od davnina privlačila veličina i poseban izgled jesetri. Jesetre su korišćene radi kavijara (njihovih jaja) i mesa, u zanatu (koža i kosti) i kao sirovina za hemijsku industriju.

Industrijska proizvodnja kavijara bez sumnje stavlja velike zahteve na ulov jesetre, zato što donosi najveći profit. Posebno je tražen kavijar morune. Nažalost, CITES kvota za kavijar se gotovo ne održava, i lovokrađa i crno tržište cvetaju. (Od aprila 1998. godine vašingtonski Sporazum o zaštiti vrsta, CITES, „Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore”, je obuhvatila sve vrste jesetri i regulisala trgovinu ugroženim vrstama kroz odredbu godišnjih kvota po zemlji radi mesa i kavijara, vidite www.cites.org).

U toku istorije je bilo više padova u fondu ovih riba usled prekomernog ribolova jesetri, na primer u XVI, XVIII i XIX veku.

Takođe su veliki projekti regulacija reka koji su ostvareni na Dunavu i njegovim pritokama u XIX i XX veku imali posebno negativne posledice. Tada je prioritet bila plovidba, zaštita od poplava i preobraćanje zemlje za potrebe gradova i poljoprivrede.

Od 1950. godine, posebno veliki porast zagađenja Dunava je imao negativnu ulogu, kao i prekomerni ulov vrsta riba koje su nestajale.

Kao i obično kod ekoloških povezanosti, istina je da ne postoji jednostavna veza između uzroka i posledice. Ipak, može se dati sledeći opšti pregled glavnih opasnosti i glavnih pretnji dunavskoj jesetri:

- u gornjem delu Dunava (od izvorišta do Bratislave): uništenje staništa, na primer područja za mrešćenje, regulisanjem reka i preprekama,
- u srednjem toku Dunava (od Bratislave do Đerdapske klisure): sprečavanje migracije branom hidrocentrale kod Đerdapske klisure,
- u donjem toku Dunava (ispod Đerdapske klisure, uključujući deltu do ušća u Crno more): prekomerni ribolov, prekomerna eksploatacija, zagađenje, promenjeni režim oticanja (rečne struje) kroz hidrocentrale i skretanje vode radi navodnjavanja.

Prekomerni ribolov

U toku XX veka, a posebno od 1989. godine, ulov jesetri, posebno u Rumuniji i Ukrajini, je drastično opao. Ulov odrasle jesetre koja je ekonomski vredna i ekološki značajna je posebno problematičan. Opšti uslovi zaštite jesetri u ribolovu su nedovoljni i nisu međunarodno usaglašeni.

Prepreke za migraciju

Mada i dalje do detalja ne poznajemo niti razumemo migratorno ponašanje, jasno je da dve hidrocentrale, Đerdap I i II, u potpunosti prekidaju migraciju jesetri iz donjeg u srednji deo Dunava. Ovo je posebno postalo jasno u periodu nakon izgradnje, kada su se ribe koje su krenule da migriraju tu sakupljale i bilo ih je lako uhvatiti. Danas, sa desetkovanim fondom riba, samo ponekad može da se nađe jesetra iznad brana. Istina, pojedinačni primerci koji prođu kroz ustave u akumulaciju i u srednji deo Dunava mogu da se nađu, ali to nije dovoljno da garantuje uvećanje ribljeg fonda.

Danas se život svih anadromnih migratornih jesetri odvija u donjem toku Dunava. Iznad Đerdapske klisure postoje samo ostaci ranije populacije jesetri ili populacije slatkovodnih vrsta, kečige (*Acipenser ruthenus*), međutim ona delimično dolazi iz programa poribljavanja iz ribnjaka jesetri.

Regulacija reka kao posledica izgradnje hidrocentrala, brodarstvo i zaštita od poplava uključuju ispravljanje toka (odsecanje meandera), radove preko reke (brane, ustave,

pregrade) i radove uzduž reke (čvrsto utvrđivanje obala, stene, betonski zidovi), a delimično takođe i promene rečnog korita (vađenje mulja). Ovo ostavlja sledeće posledice na ekosistem: promenjen hidrološki režim (oticanje, struja), vađenje mulja i popločavanje rečnog korita (blokiranje šupljina sitnim materijalom) i morfološku jednoličnost (međusobna povezanost kopna i vode je izgubljena). Ove promene imaju uticaja na floru i faunu i mnoge ekološke funkcije su ugrožene ili izgubljene.

Na Dunavu i njegovim pritokama mnoga staništa jesetri su pretrpela negativne uticaje ili su izgubljena. Ali jesetrama su potrebna mrestilišta koja su pogodna i dostupna za migraciju i reprodukciju (šljunkovita korita sa dosta kiseonika), pogodan režim toka (struje koje pokreću migracije radi mrešćenja), prava temperatura vode i kvalitet vode.

Zagađenje

Složeni „hemijski koktel” supstanci koje dospeju u vodu kao rezultat današnje industrije predstavlja uglavnom nerešeni problem.

Osim na ribu, a pre svega na jesetru u Dunavu, hormonske endokrine supstance, teški metali i organske supstance koje nisu biološki lako razgradljive negativno utiču i na druge vodene organizme. Ovo posebno utiče na životinje kojima se jesetre hrane (pre svega sve beskičmenjake kao što su larve insekata, crvi i puževi koji žive u vodenom talogu). Na taj način je lanac ishrane poremećen. Endokrine supstance mogu da utiču na plodnost jesetri i smanje ili potpuno poremete reprodukciju drugih živih organizama. Akumulacija teških metala u lancu ishrane čak može da ugrozi ljudsko zdravlje, na kraju lanca ishrane (ishrana ribom).

Dodatne dunavske priče – Brodske vodenice

Na gornjem toku Dunava struja je tako jaka da su vodenice morale da budu blizu obala. U srednjem i donjem toku, reka teče sporije. Na ovim deonicama, vodenice su postavljane bliže sredini reke, gde je bila jača struja. Bile su povezane čeličnim lancima za obalu ili za stubove. Ili su mlinari pomoću teških korpi punih kamenja ukotvljavali vodenice za rečno korito.

Nekada je na rekama bilo toliko mnogo brodskih vodenica da su vlasti morale da propišu kome je dozvoljeno da melje na kom mestu. U velikim gradovima kao što je bio Beč, Bratislava i Budimpešta, brodske vodenice su bile deo pejzaža grada sve do 30-tih godina XX veka i bile su svakodnevna pojava.

Promenjivi vodostaj mogao je da bude opasan, jer su vodenice jednostavno bile nošene stujom gore-dole, a u toku visokog vodostaja u plavljenim delovima vodenom strujom su nošene velike količine drva i plutajućeg leda. Bilo je mesta koja su bila dobra za ukotvljavanje ali i loših, na koje je struja nanosila velike količine plavljenog drveća. Takođe, česte su bile rasprave o tome koja su mesta dobra ili loša za postavljanje vodenice. Kako da se popravi polomljeni točak? Reka ne prestaje da teče, tako da točak ne može da se odvoji i podigne u neutralni položaj. Rešenje je da se velika daska stavi uspravno u rečnu struju ispred točka. Kao posledica toga, iza nje, pored točka mlina,

struja je sporija, jer voda protiče ispod i tako može da se zaustavi ogroman točak i popravi dok je zaustavljen.

Farmeri su voleli da donose svoj kukuruz mlinaru kada su vreme i stanje vode bili dobri. S obzirom na to da su se farmeri tada susretali jer su dolazili u isto vreme, bilo je dugačkih redova, i odatle izreka koja se i danas čuje: „Ko prvi dođe, prvi melje”.

4.4. Plovidba

Značajni kanali u dunavskom slivu

Kanal Rajna–Majna–Dunav

Na dužini od 171 km, kanal Rajna–Majna–Dunav povezuje reku Majnu kod Bamberga sa Dunavom kod Kelhajma u Nemačkoj. Tako je napravljena veza između Dunava i slivnog područja Rajne, i omogućeno je brodovima da putuju od Severnog mora do Crnog mora. Kanal je širok 55 m i dubok 4 m i ima 16 ustava.

Još u vreme Karla Velikog pokušalo se sa izgradnjom vodnog pravca između Rajne i Dunava. U sledećim vekovima ovu ideju su često oživljavali, ali ona nije bila ostvarena sve do XX veka. Radovi na izgradnji sadašnjeg kanala Rajna–Majna–Dunav su započeli 1960. godine a završeni su 1992. godine.

Sistem kanala Dunav–Tisa–Dunav

Sistem kanala Dunav –Tisa nalazi se u srpskoj pokrajini Vojvodini. Sastoji se od dva praktično nezavisna sistema sastavnih delova u regionima Bačke i Banata. U regionu Bačke u kanale dotiče voda iz Dunava; u Banatu voda dotiče u kanale iz Tise i manjih pritoka. Sistem kanala Dunav–Tisa–Dunav obuhvata 330 km kanala predviđenih za plovidbu brodova i od 1.000 tona.

Poljoprivreda i industrija su najviše zastupljene u ekonomiji u regionu. Pored glavnih kanala ima mnogo industrijskih fabrika i velikih naselja.

Od najranijih vremena ljudi u ovom regionu su ulagali velike napore da zaštite svoju imovinu od poplava. Prve koordinisane mere su započele u XVIII i XIX veku. Iskopana su tri kanala radi isušivanja močvara i omogućavanja plovidbe: kanal Bega, kanal Terezija i kanal Dunav–Tisa. Nakon Drugog svetskog rata ovi kanali su povezani. Danas ovaj sistem kanala uglavnom služi kao putni pravac za plovidbu i kao regionalna zaštita od poplava. Radovi na izgradnji sistema kanala su započeli 1947. godine, a završeni su 1977. godine.

Kanal Dunav–Crno more

Ovaj kanal dugačak je 64,4 km i nalazi se u Rumuniji u donjem toku Dunava i od Černavode spaja Dunav kod Ađidea sa Crnim morem. Bočni kanal dugačak je 32,7 km i kod Poarta Alba se grana. Kanal Poarta Alba–Midia Navodari uliva se u Crno more kod Navodarija. Slivno područje ova dva kanala obuhvata 939,8 km². Glavni zadatak kanala

Dunav–Crno more je da skрати dužinu plovidbe do Crnog mora. Izgradnja kanala je započela 1975. godine, a bila je završena 1987. godine. Ustave na kanalu postoje kod Černavode, Adidea, Ovidiua i Navodarija. Delovi doline Karašu su predviđeni za izgradnju kanala. Glavna namena kanala su plovidba i zaštita od poplava. Pored toga, ova oblast je gusto naseljena i duž ovog kanala su izgrađene industrijske fabrike, nuklearne elektrane i hidrocentrale.

Primeri projekata prilagođavanja Dunava za plovidbu

Velike deonice Dunava kao deo „Transportnog koridora br. VII” programa Transevropske mreže za transport (TEN-T), produbljivanjem reke prilagođiće se za plovidbu većih brodova. Ove deonice obuhvataju rečne deonice Štraubing–Vilshofen u Nemačkoj, Beč–Bratislava u Austriji i Slovačkoj, Palkovicovo–Mohač u Mađarskoj i plitke deonice između Bugarske i Rumunije. Na deonici Štraubing–Vilshofen na primer, jedina mogućnost za povećanje dubine vode je da se reka pregradi branom. Na nizvodnim deonicama bi bili potrebni regulacija i iskopavanje mulja.

Druga vrsta projekta u okviru TEN-T programa se bavi izgradnjom plovidbenog kanala Bistroje na ukrajinskom delu delte Dunava. Ovaj kanal protiče kroz jednu od najzdravijih životnih sredina u delti Dunava, . Iskopavanje mulja je već započelo.

Sve ove deonice i oblasti su od velike ekološke vrednosti i mnoge od njih su zaštićene zakonom, jer su proglašeni nacionalnim parkovima, mestima svetske baštine UNESCO-a, rezervatima biosfere i ramsarskim lokacijama.

Ovo znači da će različiti interesi morati da se uzmu u obzir i ravnoteža interesa će morati da se pronađe.

4.5. Industrija

Nezgode vezane za hemiju u dunavskom slivu

Procesom ekstrakcije rastvorljivog metalnog jedinjenja iz rude uz pomoć cijanida, moguće je da se dobije čisto zlato iz jalovine u rudniku zlata. Međutim, pri tom procesu se koriste ogromne količine vode i otrovnih hemikalija

Dana 30. januara 2000. godine, pukla je brana na bazenu sa jalovinom u rudniku zlata u Baja Mare u zapadnoj Rumuniji . Oko 100.000 m³ veoma otrovnog natrijum- cijanida je na taj način dospelo u Tisu kroz vodotok Sasar i reke Lapuš i Samoš. Oko dve nedelje kasnije, voda, zagađena sa 100 tona mulja od cijanida, dospela je u Dunav i nakon što je sledeće dve nedelje prešla 2.000 km, stigla je do Tulče u delti Dunava i Crnog mora.

Kao posledica ove nesreće, snabdevanje pijaćom vodom za 2,5 miliona ljudi je bilo ugroženo i 1.200 tona ribe je uginulo u Mađarskoj. U rekama Samoš i Tisa život u vodi je bio veoma ugrožen a količine cijanid u vodi bile su iznad dozvoljenih sve do ušća Dunava u Crno more.

Nekoliko nedelja kasnije, 10. marta 2000. godine, pukla je brana na mestu odlaganja jalovine kod Baja Borsa Novat u severnim Karpatima u Rumuniji. Više od 100.000 tona mulja od ruda teških metala je iscurilo u reku i deo toga je dospeo u gornji deo Tise.

Kao rezultat zajedničke saradnje bilo je moguće da se teren očisti. Nesreće kod Baja Mare i Baja Borsa su pokazale da su analiza rizika i sprečavanje takvih događaja od najveće važnosti.

Dodatne dunavske priče - Bugarski uzgajivači u Beču

Broj Bugara u Austriji je bio beznačajan, ali je zbog uzgajivačkog zanata, njihov broj postao primetan u tom gradu, kao i njihova značajna uloga dobavljača hrane za Bečlije.

Krajem XIX veka, oni su kao sezonski radnici iz Bugarske došli u Beč krećući se uzvodno Dunavom . Neki od njih su kupili obradivu zemlju, zasadili povrće i ponovo zaposlili bugarske sezonske radnike. Prevaljivali su put od posla do svojih domova brodovima, Dunavom preko Beča ili Bratislave. Takođe i u drugim delovima Austrije, kao što je Zivinkel u Burgenlandu (tada još uvek delu ugarske imperije), u Viner Nojštatu, Gracu, Lincu i Salzburgu, nastanili su se mnogi Bugari uzgajivači povrća.

Bugari su sa sobom doneli visoko razvijene tehnike tržišne proizvodnje, nove alatke i naročito usavršen sistem za navodnjavanje. Stoga su mogli da ostvare značajan prinos na zemljištu koje je u Austriji opisano kao „neekonomično”. Pored novih proizvodnih tehnika, doneli su i nove proizvode na tržište, kao što su paprike babure, mladi crni luk, praziluk i patlidžan. U početku austrijski kupci nisu hteli da kupuju ovo novo povrće, tako da su neki, kao što je Petar pop Nikolov, čuveni bugarski putujući uzgajivač, morali da pribegnu prodajnim trikovima i tehnikama ubeđivanja. Tako je on pripremao recepte sa patlidžanom direktno na pijaci ili davao recepte uz njih. Konkurencija je podstakla posao, i pored toga što je povremeno dolazilo do sukoba između bugarskih i tradicionalnih uzgajivača za tržište. Mnoge bugarske porodice su ostale u Austriji i nakon 1945. godine postale njeni građani.

„Egipatski sistem”

Veliki uspeh bugarskih uzgajivača bio je zasnovan na njihovom naprednom sistemu navodnjavanja. Sistem je osmišljen u njihovoj relativno suvoj domovini, gde se sa vodom postupalo oprezno. Ovaj štedljivi oblik navodnjavanja se i danas primenjuje u mediteranskim zemljama. Umesto navodnjavanja velikih površina, Bugari su se oslanjali na sistem kanala sa malim nagibom čija je izgradnja dobro planirana.

Građen je jedan ili nekoliko glavnih kanala iz kojih je zatim voda tekla u horizontalne kanale koji su građeni poprečno. Ovi bočni kanali su bili udaljeni 6 m jedan od drugoga; prostor između njih je bio zasađen visokim ratarskim kulturama, koje su bile razdvojene malim nasipima od zemlje u 1,2 m široka korita. Ovi nasipi od zemlje su bili dovoljno visoki da spreče oticanje vode, ali se voda mogla razlivati tako da polako curi u

zemlju. Nisu svi bočni kanal bili istovremeno poplavljeni; već jedan za drugim, a od glavnog kanala zatvarani su nasipanjem zemlje.

Kada bi voda bila skrenuta u bočni kanal, morali su brzo da rade, jer je 600–800 litara vode u minutu teklo kroz kanal. Oni su uklanjali deo zemlje koja je bila oko korita, tako da je voda iz kanala mogla da plavi svako korito. Kanal je zatrpavan ponovo zemljom koja je bila uklonjena iz nasipa pored korita, zatim je novi otvaran u koji je voda mogla da dođe, kanal je zatvaran itd. „Pomeranje zemlje” je obično rađeno ručno i uzgajivači su to morali da urade brzo.

Kada su pravljena nova korita, veoma pažljivo i precizno je određivan pravi nagib sistema za navodnjavanje i pažljivo su proveravani stabilnost i izdržljivost glavnih kanala. Bugarski uzgajivači su uvek više voleli da navodnjavaju „živom vodom” iz reka i potoka nego vodom iz bunara, jer je bila toplija i usevi nisu trpeli „šok od hladne vode”, koji je sprečavao njihov rast svaki put kada bi ih navodnjavali. Druga prednost od korišćenja rečne vode za navodnjavanje jeste to što ona sadrži hranljive materije koje povrće može da apsorbuje kroz korenje.

4.6. Zaštita od poplava

Mere zaštite od poplava u dunavskom slivu

Više od sedam procenata slivnog područja sliva Dunava se smatra područjem plavljenja. Vrlo mali deo ovog područja i dalje postoji u svom prirodnom obliku. Šest procenata stanovništva u slivnom području Dunava živi u oblastima u kojima postoji rizik od poplava. Širenje poplava je ograničeno regulacijom vode. Izgrađeni su nasipi i zidovi radi odbrane od poplava koje se, po statistici, dešavaju svakih 100 godina. Međutim, plavljenje usled višeg poplavnog nivoa može da se dogodi bilo kada. U slivu Dunava, 60.000 km² bi zadesile redovne ili povremene poplave kada se ne bi primenjivale mere zaštite od poplava. Međutim, tehnološka zaštita od poplava menja pejzaž i tekuće vode.

U poslednja dva veka, u slivu Dunava vlažna područja blizu reka su bila veoma izložena ovim promenama.

Regulacija reke velikih razmera radi zaštite od poplava, ali i radi plovidbe, započela je u Austriji u XIX veku. U Mađarskoj, Srbiji, Bugarskoj i Rumuniji prvi nasipi su izgrađeni već u XVI veku i zatim u XIX i XX veku. Šume u plavnom području i područja plavljenja su tako odsecana od reka i veza je bila izgubljena. Od širokih područja plavljenja koja su još bila uz naše reke u XIX veku, danas je ostalo samo 19 procenata. U Mađarskoj, 3,7 miliona hektara i u Rumuniji 435.000 hektara se nalaze iza brana ili nasipa. U gornjem toku Dunava, mere za zaštitu od poplava se često povezuju sa branama. Sam Dunav je regulisan preko 80 procenata svog toka. Tisa je skraćena za 32 procenta odsecanjem meandera i sada je regulisana na 70 procenata svoje dužine. U delti Dunava, 100.000 hektara područja plavljenja je odsečeno izgradnjom brana. Međutim,

oko 15 procenata ovih područja je ponovo povezano sa vodama u delti Dunava kroz mere obnavljanja.

Uticaji koje mere zaštite od poplava imaju na vodna tela

Mere za zaštitu od poplava kao što su pregrađivanje reka branama i izgradnja nasipa uglavnom utiče na povezanost između reke i plavnih površina zemlje koja je uz reku. 80% vlažnih područja Dunava je uništeno na taj način. Velike brane i prekidanje veze reka-meander ometa razmenu između površinske i podzemne vode. Ova razmena je važna za stvaranje filtrata na rečnoj obali, odnosno za snabdevanje pijaćom vodom. Pregrađivanje branama velikih poplavljenih područja takođe je imalo katastrofalne posledice za ribarstvo na Dunavu. Naime, ribama kao što su šarani i štika privremeno plavljene površine služe kao mrestilišta. Nakon izgradnje objekata za zaštitu od poplava, duž srednje deonice Dunava ribarstvo je izgubilo značaj.

Ekološka zaštita od poplava na Savi

Na srednjem delu Save primeran projekat prikazuje mogućnost zaštite od poplava putem zadržavanja prirodnih područja plavljenja. Po prvi put, sačuvane su šume u plavnom području kako bi obezbedile zaštitu od poplava. Ovaj pristup, koji obuhvata celo slivno područje reke, je glavni razlog obezbeđenja protiv poplava kao i zadržavanja velike ekološke vrednosti Save. Sa 109.000 hektara, to je najveće područje šume u plavnom području u slivu Dunava. Nizvodno od Zagreba, velike količine vode otiču u šumu u plavnom području i na taj način smanjuju rizik od mogućih poplava. Oblast srednjeg dela Save očigledan je primer kako šume u plavnom području mogu da ublaže poplavne talase. Središnji deo ovog sistema šuma u plavnom području je nacionalni park Lonjsko Polje. Kada se shvati da su prirodna područja plavljenja neophodna, učinjen je prvi korak ka održivom razvoju na srednjem delu Save i, osim zaštite od poplava, predstavlja osnovu za očuvanje tradicionalnih oblika zemljoradnje na područjima plavljenja (kao što je ispaša i korišćenje drveta).

Dodatne dunavske priče – Plovidba „uzvodno” – tegljenje

Tegljenje je ranije bilo dugotrajan, skup i rizičan način prevoženja brodova uz struju. Ipak, dok parni brodovi nisu redovnije počeli da se koriste, naročito u gornjim deonicama, to je bio jedini način. Čak su i Rimljani teglili uzvodno svoje velike brodove na vesla.

Divljenje i čuđenje mora da su bili neopisivi kada je prvi parni brod u Austriji, „Maria Anna”, nakon 55 sati putovanja, stigao u Linc, izbacujući paru. Činjenica da je brod samostalno prevalio put od Beča do Linca, a da ga nisu vukli konji, proslavljena je na obe

strane reke muzikom, nazdravljanjem, pušćanim salvama, i nepoverljivim licima posmatrača.

U početku, parni brodovi su imali vrlo slabe motore i kada bi struja bila jaka, nisu mogli da pređu opasne deonice sa virovima ili stenama. Jedna takva deonica je bila Študengau u Austriji. Dugo vremena, sve do 70-tih godina XIX veka, konji za tegljenje su bili neophodni na tom mestu da bi parobrode povukli uzvodno.

Prvi konj u redu konja za tegljenje je morao da bude vrlo miran, pouzdan i iskusan. Iza njega su bili parovi konja kojima su upravljali jahači. Poslednji konj je nosio takozvanog „pozadinskog jahača”. Ovaj konj je imao najteži zadatak: da izbalansira pritisak na jednu stranu debelog konopca od konoplje koji je vodio ka brodu i koji se iza njegovih uzdi savijao ka brodu. Životinje koje su radile taj posao morale su da budu promenjene nekoliko puta u toku dana.

Iza grupe konja je išao „tegljač”, obično dečak, čiji je posao bio da oslobodi konopac ako bi se negde zaglavio, u drveću ili velikim stenama. Za velike tegljačke manevre, rečni brod „Zille”, je morao da ide između brodova i rečne obale da bi držao konopac i da bi sprečio da on bude u vodi. Pri prelasku reke, ne samo što su ljudi i tegljači trebalo da pređu na drugu stranu, već i teški, debeli konopac dugačak do 200 m. Kada bi prešli na drugu stranu, konji su bili ponovo upregnuti i putovanje se nastavljalo, dok stene, opasne struje ili virovi ne bi naterali tegljače da ponovo vuku brod na drugu stranu reke.

Nedostatak drveta je doveo do toga da, umesto da brod koriste samo jednom a zatim ga rastave, često se dešavalo da se oni tegle nazad prazni ili natovareni. Vino i žito su bile dve namirnice koje su često prevožene uzvodno Dunavom. Često je više brodova bilo povezano u „konvoj”.

Staza tegljača, koja se danas koristi za šetnju i rekreaciju, je bila staza koju su koristili konji i tegljači konvoja. Ponekad su takve staze postojale sa obe strane Dunava, ponekad samo sa jedne. Više je odgovarala rečna obala koja je bila viša, jer konopac sa broda nije mogao tako lako da dospe u vodu. Da bi se osiguralo da staza bude prohodna, ljudi koji su nastanjivali područja uz reku su bili obavezni da održavaju svoje deonice reke – očišćene od drveća, grmlja i drugih prepreka. To je bio težak posao, a naročito posle poplava ili kada led nanet poplavama zakrči stazu.

Staze za tegljače nisu svuda postojale. Štaviše, rečno korito se menjalo, tako da se dešavalo da su i kapetani brodova gubili pravac. Na nekim deonicama, kao na primer na deonicama rečnog ostrva Žitný, ostrva u Slovačkoj i rečnog ostrva Szigetköz u Mađarskoj, bilo je jednostavno nemoguće da se izgrade široke i prohodne staze. Kada su uslovi na putu između Komárom u Mađarskoj i Bratislave u Slovačkoj zahtevali da se tovar pretovari i preveze kopnom, do sledeće deonice koja je bila moguća za plovību, ovaj poduhvat bi trajao i dve nedelje. Peščane obale, vodoravne izbočine u klisurama i gusto grmlje i mulj su čak i kratka putovanja činili zabrinjavajućim avanturama. Ili uzmimo na primer deonice između Dunaföldvár u Mađarskoj i Zemuna u Srbiji – umesto životinja, brodove su morali da tegle ljudi. Putovanje poštanskih brodova na ovoj deonici je ponekad trajalo i 22 dana.

5.1.Zemlje dunavskog sliva

Jezička raznolikost u dunavskom slivu

Jeziци u donjem toku

Rumunski se govori u Rumuniji. Taj jezik potiče od latinskog, jezika Rimske imperije i ranije je pisan ćirilicnim pismom. Danas se koristi latinska abeceda. Kao romanski jezik, rumunski je srodan italijanskom i francuskom jeziku. U Republici Moldaviji, većina ljudi govori rumunski i od sticanja nezavisnosti piše latinskom abecedom. 13,8% stanovništva govori ukrajinski kao maternji jezik a 13% ruski. Osim ovoga, govori se bugarski, a jevrejski stanovnici Moldavije govore jidiš i hebrejski. Gagauska manjina govori turskim dijalektom.

U Ukrajini ljudi govore ukrajinski, a na istoku zemlje takođe prvenstveno ruski. Ukrajinski se piše kao varijanta ćirilice. Ukrajinski je istočnoslovenski jezik i srodan je sa ruskim.

U Bugarskoj ljudi govore bugarski i koriste ćirilicno pismo. S obzirom na to da je današnja Bugarska dugo vremena bila deo Otomanske imperije, turski jezik se dosta govori.

U prošlosti, Jevreji koji su bežali od progona u Španiji stigli su u donji tok Dunava. U većinski jevrejskim zajednicama kao što je Ruse, rodno mesto dobitnika Nobelove nagrade Eliasa Kanetija, i u Galati, govori se španski dijalekt. Na religioznim ceremonijama se govori hebrejski.

Jeziци u srednjem toku

U srednjem toku Dunava se govore mađarski, slovački, rumunski, srpski, nemački, hrvatski, romanski i albanski.

Srpski je slovenski jezik i piše se ćirilicnim pismom, ali je u redovnoj upotrebi i latinična abeceda. Osim u Srbiji, Srbi žive duž Dunava u južnoj Mađarskoj i u hrvatskoj Slavoniji. Do pre nekoliko godina, Srbi su takođe živeli u hrvatskoj Krajini. Tu su ih u XVI veku nastanili vladajući Habsburzi da bi štitili granice od Otomanske imperije. U Srbiji, 15% stanovništva govori mađarski a preko 2% slovački.

Albanski je indoevropski jezik. Govori se u Albaniji a znaju ga i stanovnici juga Srbije .

U Hrvatskoj, zvanični jezik je hrvatski, u Istri takođe i italijanski i slovenski. Hrvatski je južnoslovenski jezik srodan srpskom i bosanskom jeziku. Koristi se latinska abeceda. Oko 5% stanovništva su Srbi, a u Hrvatskoj žive i Bosanci, Italijani, Mađari, Albanci i Slovenci .

U Bosni i Hercegovini govori se bosanski, i koristi se latinska abeceda. Bosanci, Srbi i Hrvati žive u ovoj zemlji. Isto tako, zvanični jezici su bosanski, srpski i hrvatski.

I u Sloveniji se govori južnoslovenski jezik – slovenski. Koristi se latinska abeceda. Slovenski se govori u Austriji, Italiji i Mađarskoj. 1 do 2 % Srba, Hrvata i Bosanaca žive u Sloveniji.

Mađarski je srodan finskom i estonskom. To je jedini jezik u srednjoj Evropi koji nije indoevropski. Pošto se u istoriji Mađarska protezala znatno izvan sadašnjih granica, mađarski se i dalje govori u mnogim drugim zemljama. Velike mađarske manjine žive u Slovačkoj, Hrvatskoj i u Vojvodini, u srpsko-rumunskom Banatu i u rumunskom luku Karpata u Transilvaniji.

Pored mađarskog, u Mađarskoj se govore romski, jezik Roma, rumunski i slovački. Dunavske Švabe su u vreme Habsburške monarhije naseljeni u današnjoj Bačkoj, Vojvodini i Banatu i u južnom mađarskom području oko Pečuja. Oni su brodovima emigrirali Dunavom nizvodno. Jedna vrsta broda koji je u ove svrhe korišćen bio je „Ulmer Schachtel”.

Slovački je jedan od zapadnoslovenskih jezika, kao češki i poljski, sa kojima je srodan. To je nacionalni jezik u Slovačkoj i pored toga ovim jezikom se govori u Mađarskoj, Rumuniji, Srbiji i Češkoj Republici.

U Slovačkoj opet ima 9,75% Mađara i 1,7% Roma, kao i Čeha, Rusina i Ukrajinaca, koji govore sopstvene maternje jezike.

Poseban primer mnogih kultura koje žive u zajednici na malom prostoru je današnja Vojvodina. Sa Srbima, Mađarima, Dunavskim Švabama, Hrvatima, Slovacima, Vlasima iz Rumunije, Rusinima iz Ukrajine i Bosancima, ovaj region predstavlja svet u malom.

Jezik Roma, romski, pripada indoiranskoj grupi jezika. On je srodan persijskom i kurdskom jeziku. Romi su živeli u Mađarskoj od XIII veka i čine 5% stanovništva. Takođe mnogi žive u Slovačkoj i u rumunskoj Transilvaniji.

Jezici u gornjem toku

U Češkoj Republici oko 90,4% govori češki, 1,9% stanovništva su Slovaci. Takođe tamo žive Romi, Nemci, Mađari, Rusini i Poljaci. Do kraja Drugog svetskog rata, tri miliona ljudi govorilo je nemački kao maternji jezik. Preko 12 miliona ljudi govori češki kao svoj maternji jezik.

U južnoj Nemačkoj, pored bavarskog dijalekta, govore se franački i nemačko-švapski dijalekti. Uz to, govore se jezici naroda koji su se doselili poslednjih nekoliko decenija.

U oblasti današnje Austrije, uz nemački se vekovima govore hrvatski, mađarski, slovenački i romski.

Sve do Drugog svetskog rata, milioni ljudi u podunavskim gradovima u svakodnevnom životu govorili su jidiš. Jidiš sadrži reči iz hebrejskog, iz slovenskih jezika i iz nemačkog. Piše se po hebrejskom alfabetu. Mnoge jidiš ili hebrejske reči su danas u upotrebi na primer u bečkom dijalektu.

Dunav nas spaja

Pored različitih jezika i kultura, postoje mnoga zajednička obeležja u slivu Dunava. Vekovima su Dunav i njegove pritoke uticali na živote mnogih ljudi. Od ranih vremena, trgovački putevi koji su povezivali severnu Evropu sa Mediteranskim morem su prolazili kroz dunavski sliv. Čilibar, rude, so i krzno su prevoženi na jug i tamo menjani za nakit i metalno oružje. Neki od ovih puteva su nazvani „putevi čilibara” po čilibaru, važnoj robi u to vreme. Nekoliko puteva čilibara je prelazilo gornji i srednji deo Dunava. Najvažniji

takav put je prelazio preko Dunava između Beča i Bratislave i prolazio kroz Šopron, Sombathelj, Maribor, Ljubljano i Zagreb do Mediteranskog mora. Pored ovih, mnogi od današnjih gradova i naselja su se uvećali duž ranijih trgovačkih pravaca.

Drugi pravac vodi na jug, duž Dunava i Ina. Zlato i bakar iz Transilvanije su tada izvozili niz Mureš i Tisu a zatim uzvodno duž Dunava i Ina i preko pravaca koji su vodili preko Alpa do Mediteranskog mora. Ova rana međunarodna trgovina je dovela do razvoja prvog međuregionalnog broskog saobraćaja.

Sliv Dunava – oblast kulture

Mnoga mesta u podunavskim zemljama su nastala na mestima keltskih naselja. Kelti su bili grupa naroda koji su delili kulturne i lingvističke osobine. Rano središte keltske kulture je bio Holštat u austrijskim Alpima. Ovo mesto je dobilo ime po istorijskom periodu koji je trajao nekoliko stotina godina.

Počevši od gornjeg i središnjeg dela sliva Dunava, Kelti su se raširili duž reka. Duž Dunava, Tise i Mureša do oblasti Karpata. A na jug duž Velike Morave prema Makedoniji.

Dunavski gradovi kao što su Regensburg, Pasau, Linc, Beč, Bratislava, Beograd i bugarski Vidin potiču od keltskih naselja. Pretpostavlja se da naziv Beč (Vienna, prim.prev.) potiče od keltske reči Vedunia – koja znači šumski potok. Kelti su Budimpeštu zvali „Ak-ink”, „bogata voda”, što se odnosilo na mnoge termalne izvore.

Imena reka Leh, Izar i Dunav su takođe keltskog porekla. „Dan” znači nešto kao „velika reka”. U doba Rima ovo je postalo „Danuvius” ili „Danubius” (Dunav, prim.prev).

Na vrhuncu njihovog prostiranja, velika područja sliva Dunava su ugrađena u keltsku civilizaciju.

Grci na Dunavu

Od VII veka pre nove ere, veliki grčki gradovi kao što su Atina, Korint i Milet u Maloj Aziji proširili su svoju trgovinu na sever i osnovali kćerke gradove na obali Crnog mora i donjeg toka Dunava.

Južno od estuara Dunava osnovana je Istrija, u zalivu Crnog mora. Ime grada potiče od reči Istros, grčkog naziva za Dunav. Danas iskopine starog grada leže u jezeru Sinaja, koje se razvilo od morske lagune.

Tomis, sadašnja Konstanca i Kalatis, danas Mangalija, su se razvili na obali koja je danas rumunska obala Crnog mora. Na kopnu, Grci su osnovali Aksiopolis pored Dunava, danas Černavoda.

Ostaci ranijeg grada su ponekde i dalje vidljivi. Savremeni glavni trg u Konstanci leži tačno preko grčke agore, trga i mesta okupljanja stanovnika starog Tomisa.

Đerdapska klisura sa svojim brzacima i plicacima je predstavljala prirodnu prepreku za prolazak grčkih veslačkih brodova. Stoga se oblast grčkog uticaja ograničava na donji tok Dunava i Crno more.

Iz gradova-kćerki u slivu Dunava, usoljena riba se prenosila u domovinu u ovalnim amforama. Ka jugu su takođe prenošene žitarice, drvo, konoplja, lan, neobrađen metal i životinje. U suprotnom smeru je prenošeno ulje, vino, oružje, nakit i keramika iz

Mediterrana. Grčko vino u amforama je bilo posebno tražena roba. Grčki je bio jezik trgovine i govorio se na celom području Crnog mora.

Rimljani na Dunavu

U III veku pre nove ere, Rimljani su proširili svoje carstvo na Dunav. Dunav je postao granica. Vojni kampovi su nicali duž reke sa građanskim naseljima u neposrednoj blizini. Većina današnjih gradova na Dunavu su u vreme Rimljana već bili utvrđena naselja. Regensburg u Nemačkoj je, na primer, bio rimski grad Castra Regina, a Pasau, rimski Roman Batavis. Tuln, u Austriji, se zvao Comagenis i bio je luka za rimsku dunavsku flotu. Mađarski grad Đer, rimski Arabona, leži na ušću tri reke u Dunav i ranije je predstavljao rimsku tvrđavu. I bugarska Silistra je u rimsko vreme takođe postojala kao Durostorum.

Budimpešta, rimski Akvincijum, je mnogo stotina godina bila najvažniji i najnaseljeniji rimski grad na celom Dunavu. Ovde je bilo sedište upravnika donje Panonije. Drugi važan grad je bio današnja Sremska Mitrovica, rimski Sirmium. Smešten na Savi, on je bio sedište mnogih careva i jedan od glavnih gradova Rimskog carstva.

Latinski se govorio u svim mestima u slivu Dunava gde su vladali Rimljani, od izvorišta do ušća. Postojao je jedinstven pravni i administrativni sistem i zajednička valuta. Vlasti su gradile trgove zvane „forum”, kao i pozorišta, akvadukte i puteve. Akvadukti i sistem kanalizacije su omogućili razvoj kulture kupanja. Voda je kilometrima prenošena kroz akvadukte od izvorišta do gradova, a potom u velika javna kupatila, terme.

Na mestima gde se Rimski carevina širila preko Dunava, građeni su mostovi, najvažniji kod Drobete – Turnu Severin. U 103. godini nove ere, nakon 2 godine izgradnje, završen je 1.070 m dugačak most na Dunavu, pod rukovođenjem grčkog arhitekta iz Damaska po imenu Apolodoros. Devetnaest drvenih lukova na 20 kamenih stubova su premostili reku. Stubovi su bili 45 m iznad nivoa vode.

U stara vremena mostovi su postojali i na mestima gde ih danas nema. Tako je zapadno od starog estuara Eskusa postojao rimski most dug 1.150 m.

Nazivi oblasti kao što je Panonija ili Dačija su iz starih vremena, ali se i danas koriste. Rumunski jezik potekao je od latinskog.

Uopšteno govoreći, na rimske korene se poziva sa ponosom. Kao primer ovoga je grb rumunskog grada Drobete – Turnu Severin, sa rimskim mostom na Dunavu. I danas imena nekih gradova podsećaju na njihova rimska imena. Nemački Augsburg – rimski Augusta Vindelicorum, rumunski Kluj-Napoca – rimski Napoca, ili Konstanca, grad na Crnom moru – rimski Constantiana.

Dodatne dunavske priče – Igre, koje su igrali naše bake i dede

Nemački: Auf der Donau bin i g'fahre [Plovio sam Dunavom]

To ide ovako: Sva deca spoje ruke u krugu i idu okolo pevajući pesmu „Plovio sam Dunavom”, izgovarajući ime jednog deteta posle „i brod se zvao...”. Dete čije je ime prozvano okreće se okolo posle stiha „neka se ...okrene!”, i staje leđima okrenuto

središtu kruga. Ovo dete nastavlja da se kreće i peva sa drugima. Igra se nastavlja dok sva deca ne budu okrenuta prema spolja, a onda se na isti način okreću ka unutra. Tekst i melodija nisu teški i nemačku pesmu verovatno mogu da nauče deca koja ne govore nemački kao maternji jezik.

Tekst:

Auf der Donau bin i g'fahre, und a Schiffl hab i g'sehn,
und des Schiffl heißt...und die/der...soll sich drehen.

[Plovio sam Dunavom i video brod i brod se zvao..., i neka se ...okrene.]

Austrija: Gde si krenuo?

To ide ovako: Sva deca stoje u krugu, osim jednog koji šeta van kruga. On ili ona dodirne jedno dete iz kruga, koje brzo trči u drugom smeru, takođe uz spoljnu ivicu kruga. Kada se ponovo sretnu, deca kratko izgovore sledeće reči:

Prvo dete: „Zdravo gospođo/ gospodine Majer. Gde si krenuo?”

Drugo dete: „U Konstancu (na Crno more u Bugarskoj) [ili gde je zgodno]!”

Prvo dete: „I ja želim da idem tamo!”

Kod ove rečenice, to dvoje dece ponovo počinju da trče oko kruga, svako u svom smeru. Dete koje prvo stigne do praznog mesta u krugu (koje je ostalo pošto je drugo dete napustilo krug) prvo stane na to mesto; drugo dete počinje iz početka da traži gospođu ili gospodina Majera. Majer je često ime u Austriji.

Mađarska: Magarče, ko jaše?

Jedno dete je magarac i kleči na sve četiri (dve ruke i dve noge). Treba da zatvori oči (bez varanja!) ili treba da mu se stavi povez preko očiju. Ostala deca se dogovore ko će da bude sledeći jahač. To dete sedne na „magarca” i viče: „Magarče, ko jaše?” (na drugim mestima je: „Magarče, koga nosiš?”). Ako dete sa povezom pogodi, onda je magarac slobodan a jahač postaje novi magarac. Ako ne pogodi, drugo dete se pridružuje prvom na leđima magarca i pita „Magarče, ko jaše?” Tako ima još dece na leđima magarca, dok cela „kula” ne padne. Ova igra se završava u velikom, smešnom metežu.

Mađarska: Hvatanje muva

Otpribliže šestoro dece stoji u redu. Nasuprot njih stoji jedno dete sa loptom. Ovo dete baca loptu na jedno od dece u redu, koje je hvata i baca nazad. Kada uhvate loptu, deca su, u stvari, na simboličan način uhvatila muvu, koju drže u zatvorenim rukama i ne smeju da puste da odleti. Ako na njih ponovo bace loptu, moraju da otvore ruke i ponovo da bace loptu, ali onda moraju da ih ponovo čvrsto spoje. Na ovaj način, svaki put kada uhvate loptu, deca se pretvaraju da hvataju nevidljive muve između dlanova svojih ruku. Prvo dete koje uhvati deset muva je pobedilo i postaje novi bacač lopte. Ali pazite! Ako se bacač lopte šali i samo pretvara da baca loptu, a deca otvore ruke a bez hvatanja lopte, tada sve muve pobegnu i deca moraju da počnu da hvataju muve i da ih broje iz početka. Zanimljiva igra za zadirkivanje i šalu.

Reč „Dunav“ u najčešćim podunavskim jezicima

Nemački: Donau
Mađarski: Duna
Hrvatski: Dunav
Makedonski: Dunav
Srpski: Dunav
Bugarski: Dunav
Ruski: Dunaj
Ukrajinski: Dunaj
Slovački: Dunaj
Rumunski: Dunârea
Albanski: Danub
Turski: Tuna

5.2. Slivno područje Dunava

Klima i hidrologija

Postoje velike klimatske razlike u slivnom području Dunava usled reljefa i širokog rasprostiranja oblasti u pravcu istok–zapad. Oblasti na severozapadu su veoma izložene uticajima morske klime, sa velikim padavinama. Istočne oblasti su oblasti kontinentalne klime sa manjim padavinama i obično hladnijim zimama. Slivno područje Drave i Save su pod uticajem mediteranske klime.

Ovaj klimatski obrazac je raznolik usled promenljivosti reljefa, posebno usled različite izloženosti preovlađujućim zapadnim vetrovima i razlika u nadmorskoj visini. Usled toga, postoje različiti regioni u sredinama, sa klimom i vegetacijom koje se razlikuju.

Usled regionalnih razlika, godišnje padavine mogu da budu manje od 500 mm i veće od 2.000 mm. Ovo ima veliki uticaj na površinsko oticanje i proticanje reka. Na režim Dunava veoma utiču regionalni obrasci padavina. Posebno velike količine vode se ulivaju u Dunav sa Alpa i Karpata.

Planine u slivu Dunava

Planine krivudaju kroz sliv. Alpi, koji se pružaju od zapada, završavaju se kod Beča i nastavljaju severno od Bratislave kao Karpati. Tako obrazuju oblik kao dugačak znak pitanja na čijem kraju se nalaze Balkanske planine. Na zapadu se spajaju sa Dinarskim planinama. Na uglu koji prave Istočni Karpati i Južni Karpati su visoravni Transilvanije. Na zapadu se oni graniče sa Apuseni planinama Panonske nizije.

Dunav nastaje u preko 1.000 m visokoj Crnoj šumi i na jugu nailazi na Alpe a na severu na srednje visoke planine od 500 do 1000 m. One sprečavaju da vode „otiču” ka Severnom moru. Na području Beča, Dunav se probija kroz Alpe i unutrašnje Zapadne ili Male Karpate i odmah nakon Bratislave obrazuje kopnenu deltu. Grana se u tri rukavca u dužini od 80 km.

Kod „dunavske okuke” severno od Budimpešte reka nailazi na planinu, naglo skreće na jug i prelazi Panonsku niziju. U Đerdapskoj klisuri Dunav se probija kroz Karpatu i Balkanske planine. Nakon toga teče kroz niziju između Balkanskih planina i Južnih Karpatu do 450 m visokog grebena Dobrudže gde skreće ka severu. Na putu ka severu grana se nekoliko puta. Na mestu ulivanja pritoka Siret i Prut, Dunav ponovo skreće ka istoku i otiče u Crno more. U delti Dunav obrazuje tri rečna rukavca.

Alpi su na zapadu visoki između 3.000 i 4.000 m, a pre Beča su i opet visoki 2.000 m. Planine se nastavljaju severno od Bratislave kao Zapadni Karpati. Na početku su približno visoki 700 m kao unutrašnji Zapadni ili Mali Karpati, potom skreću ka severoistoku i dodiruju poljsko-slovačku granicu kao Visoke Tatru, sa najvišim vrhom, od 2.655 m, u čitavom karpatskom luku. Na njih se nastavljaju u istočnoj Slovačkoj spoljašnji Istočni Karpati. Njihov najviši vrh je u Ukrajini i visok je nešto preko 2.000 m. Celi Istočni Karpati koji se na njih nastavljaju su u Rumuniji. Oni su visoki do 2.300 m. Južni Karpati ponovo dostižu nadmorsku visinu od 2.543 m. Južno od Dunava i Đerdapske klisure, planinski venac se nastavlja kao Balkanske planine. Zapadno od Balkanskih planina, paralelno sa obalom Jadranskog mora, su Dinarske planine. One obrazuju južnu granicu Panonske nizije.

Najvažnije pritoke

U svom gornjem toku, Leh je poslednja „nekontrolisana” reka u Alpima, sa mnogim sprudovima od običnog i oblog šljunka. Ptice kao što je žalar slepić ovde grade svoja gnezda, direktno na sprudovima od šljunka.

In je na svom ušću u Dunav kod Pasaua veći nego sam Dunav. Voda Ina je zelena i kilometrima se ne meša sa sivosmeđom vodom Dunava.

Morava svoju vodu dobija iz Češke Republike, Slovačke i Austrije. To je granična reka između Slovačke i Austrije. U senci Đerdapske klisure, reka i vlažna područja, livade i šume su ostale zaštićene od poremećaja. Pored Morave se nalazi najveća evropska kolonija crnih roda koje se razmnožavaju u drveću. Rode prave svoja gnezda na starim hrastovima na livadama pored vode.

Drava je pritoka Dunava sa četvrtom najvećom količinom vode. Kopački rit, gde se Drava uliva u Dunav, jedinstvena je rečna sredina. Za vreme kada se topi sneg u Alpima, ovo područje je nedeljama neprekidno pod vodom. Kopački rit na ušću Drave je jedno od najvažnijih mrestilišta u slivu Dunava za više od 44 vrsta riba.

Sava je pritoka Dunava sa najvećom količinom vode. Njena voda i voda njenih pritoka protiče kroz Ljubljanu, Zagreb, Banja Luku i Sarajevo. Ona se uliva u Dunav kod Beograda. 160 parova orlova belorepana se razmnožava u šumama u plavnom području Save i Drave.

Sa 966 km, Tisa je najduža pritoka Dunava. Prvobitno dugačka 1.430 km, ona je regulacijom skraćena. Ni jedna pritoka Dunava nema tako veliko slivno područje. Ono je skoro dva puta veće od Austrije.

Velika Morava se uliva u Dunav između Beograda i Đerdapske klisure. Hiljadama godina ona je bila veza sa oblašću Mediterana. Kelti su se proširili na jug duž Velike Morave.

Reka Timok izvire u Balkanskim planinama. Na mestu gde se ona uliva u Dunav tri zemlje se graniče – Srbija, Rumunija i Bugarska.

Reka Iskar je najveća pritoka u Bugarskoj. Ona izvire u Rilskim planinama, teče kroz predgrađa Sofije i prelazi preko Balkanskih planina.

Reka Olta deli Tara Romaneska/Kampija Romana na zapadnu Olteniju, sa glavnim gradom Krajovom i istočnu Munteniju, sa rumunskim glavnim gradom Bukureštom.

Reka Siret izvire u ukrajinskim spoljašnjim Istočnim Karpatima. Između Beograda i delte Dunava to je pritoka sa najvećom količinom vode. Njeno ulivanje prouzrokuje promenu toka Dunava na istok, gde se uliva u Crno more.

Reka Prut izvire u ukrajinskim spoljašnjim Istočnim Karpatima. Ona je granična reka između Rumunije i Republike Moldavije. Republika Moldavija ima pristup Dunavu gotovo jedan kilometar pored ušća reke Prut.

Dunav se grana u tri rečna rukavca kojima teče u Crno more. Delta Dunava je najveće područje tršćaka na svetu. Oni se smenjuju sa preko 600 jezera ili površina otvorene vode. Tu živi beli pelikan.

Dodatne dunavske priče – Mešavina jezika

Rečnik:

Jezik	Dete	Izgovor	Voda	Izgovor	Reka	Izgovor
Albanski	fëmijë	femij	ujë	uj	lumë	lum
Bugarski	дете	deté	вода	vodǃ	река	rekǃ
Hrvatski	dijete	diǃte	voda	vda	rijeka	rijéka
Nemački	Kind	kind	Wasser	vaser	Fluss	fluss
Mađarski	gyerek	djérek	vǃz	vies	folly	gjoks
Makedonski	дете	déte	вода	vda	река	réka
Rumunski	copil	kopil	apă	apǃ	râu	riu
Srpski	dete	déte	voda	vda	reka	réka
Slovački	decko	détzko	voda	vda	rieka	riéka
Slovenački	otrok	otrk	vôda	vda	reka	réka
Turski	çocuk	ttschschuk	su	ssu	ırmak	rmak
Ukrajinski	дитина	ditǃna	вода	vodǃ	ричка	ritschka

6.1. Očuvanje raznovrsnih i dragocenih rečnih sredina

Projekti ponovnog uspostavljanja prirodnog toka u slivu Dunava

Posledice rečnih regulacija, pregrađivanja šuma u plavnom području – branama i akumulacionim jezerima, uključujući snižavanje nivoa podzemnih voda, smanjenje kvaliteta vode i povećanje opasnosti od poplava su naveli na nova razmišljanja o slivu Dunava..

Ogledni projekti su primenjivani od 90-tih godina XX veka. Njihov cilj je da ponovo uspostave takav sliv reke koji će biti u skladu sa prirodom, da je oprirode. Na taj način rečne sredine koje obiluju vrstama će biti očuvane i u potpunosti održane. Važne uloge rečnih sredina će ponovo biti poboljšane.

Studijom iz 1999. godine su određena područja od 300.000 ha na Dunavu i pet glavnih pritoka koje su pogodne za obnavljanje, mada su predložene samo velike deonice reka. Na primer u Austriji, utvrđeno je da postoji potreba za obnavljanjem 84.000 ha površine za koju je potrebna bolja zaštita od poplava, osiguranje nivoa podzemnih voda i poboljšanje samoprečišćavajuće sposobnosti vodnih tela.

Poslednjih godina su preduzeti mnogi projekti, od ponovne izgradnje malih vodotoka u određenim sredinama do obnavljanja velikih plavljenih površina Dunava. Ovde su ukratko predstavljena četiri projekta.

Integrirani dunavski program u Baden-Virtenbergu u Nemačkoj

Posledice katastrofalnih poplava u gornjem toku Dunava 1992. godine su bile prelomne za započinjanje ovog sveobuhvatnog projekta. Duž 285 km dugačke deonice između Donaušingena i Ulma, planirano je sprovođenje ukupno 223 mere obnavljanja i već je veliki broj njih ostvaren. Preciznije, kanal Dunava i kanali njegovih pritoka će biti poboljšani kroz zaobilazne kanale, prohodne rampe i riblje staze, kao i dovoljne količine preostale vode. Uz to, jezera u napuštenim rečnim meandrima će opet biti povezana sa rekam i razviće se prirodne deonice. Zaštita od poplava će se poboljšati tehničkim rešenjima – prilagođavanjem reke i širenjem prirodnih oblasti plavljenja. Do septembra 2004. godine, uloženo je 16 miliona € (bez kupovine zemljišta).

Životinja koja je predstavljena na grbu projekta, žalar slepić (*Charadrius dubius*) imala je koristi od preduzetih mera, a dabar (*Castor fiber*) je ponovo lokalna životinja.

Stanište dunavskog lososa – obnavljanje tri pritoke Dunava u Austriji

Između 1999. i 2003. godine unapređeno je stanište dunavskog lososa (*Hucho hucho*) koji je bio ugrožen, ali takođe i drugih biljaka i životinja. Ukupno 13 pregrada koje su ranije ometale migraciju riba sada je načinjeno prohodnim. Dunavski losos sada ima 78 km dugačak put za migraciju i mrešćenje. Sledeći zadatak projekta je bilo obezbeđenje prirodnih rečnih deonica na Pilahu. Kupovinom imanja na obalama reke, omogućeno je da se rečna obala erodira i taloži na drugom mestu a da to finansijski ne ugrožava vlasnika zemljišta.

Takođe, regulisana deonica Melka je ponovo izgrađena i planirana tako da bude bliža svom prirodnom stanju. Ukupan trošak projekta je bio 3,5 miliona € , od čega je 50% bio doprinos Evropske unije u okviru LIFE-a.

Pored migratornih vrsta riba, lasta (*Riparia riparia*) vodomara (*Alcedo atthis*) i ljudi su, naravno, imali koristi od ovog obnavljanja regiona.

Poplavna šuma Dunava istočno od Beča

Od 1996. godine brojni projekti su urađeni radi obnavljanja Nacionalnog parka šume u plavnom području Dunava. Na ovoj deonici, uz regulisani Dunav nalaze se široki pojasevi šume koji su još uvek u plavnom području. Međutim, decenijama im je nedostajala veza sa Dunavom, one su se isušivale i pretvarale u suvo zemljište.

U okviru restauracije, brojna jezera u napuštenim rečnim meandrima su bolje povezana sa glavnim tokom. Ovo je urađeno, na primer, kroz smanjenje nasipa na obalama reke. Tako, tok ne samo da teče kroz šumu u plavnom području u toku poplava, već i pri nižim vodostajima. Isušivanje voda u šumi u plavnom području je na taj način sprečeno. Prirodni tok reke obezbeđuje premeštanje, stvaranje novih pukotina na obalama, šljunkovitih sprudova i unutrašnjih obala meandera. Mnoge vrste riba sada ponovo pronalaze mesta za mrešćenje. Ostala fauna i flora takođe imaju koristi od novostvorene raznovrsnosti staništa. Sledeće mere su bile – razvoj vodene mreže, podsticaj rasprostranjenosti kultivaciji livada, uklanjanje nasipa na obalama reke i šumskih puteva.

Obnavljanje vlažnog područja u Persina parku prirode i u zaštićenom području Kalimok-Brušlen u Bugarskoj

Godine 2000. Rumunija, Bugarska, Republika Moldavija i Ukrajina su se dogovorile o zaštiti i unapređenju „zelenog koridora” važnih vlažnih područja u donjem toku Dunava.

U prošlosti, šume u plavnom području i vlažna područja bile su odsečene od Dunava branama i isušene kako bi bile pretvorene u poljoprivredno zemljište. U tom procesu su izgubljena važna područja plavljenja i udubljenja kroz koja su oticale hranljive materije.

Godine 2002. u okviru „strateškog partnerstva Dunav–Crno more”, započeta su dva projekta obnavljanja u dve izabrane zaštićene oblasti (Persina i Kalimok/Brušlen). Cilj je ponovno hidrološko povezivanje ovih vlažnih područja. Voda iz Dunava će opet teći u vlažna područja kroz otvore na branama, pregradama i kanalima.

Važna područja za mrešćenje će tako opet biti dostupna za ribe. Stanište za vodene ptice kao što su orao belorepan (*Haliaeetus albicilla*), dalmatinski pelikan (*Pelecanus crispus*) i prđavac prepeličar (*Crex crex*) će biti poboljšana.

Zajedno sa lokalnim stanovništvom i ostalim zainteresovanim, projekat će biti završen. Troškove od približno 4,2 miliona € pokrivaju Svetska banka, Evropska unija, Bugarska i ostali partneri.

Ostrva Balina i Černova – dva projekta obnavljanja u rumunskom delu delte

Balina i Černova su dva ostrva u Kilija grani delte Dunava, oba nekada obradive površine.

Nasipi koji okružuju Balinu su otvoreni na četiri mesta još 1994. godine. Godine 1996. radovi na obnavljanju su počeli u Černovi. I već nakon godinu dana od otvaranja nasipa i obnavljanja veza sa Dunavom, pokazalo se da su radovi na obnavljanju dali efekte. Na oba ostrva su se naselile karakteristične vodene biljke. Ribe ih ponovo koriste kao mesta za mrešćenje. Čak je i salinitet prethodno isušenog tla opao i popravio se zahvaljujući prirodnim poplavama.

Danas je u delti najmanje 10.000 ha površine obnovljeno.

6.2. Zajedno za naše reke

Stanje Crnog mora

Jedinstveni ekosistem severozapadnog podvodnog grebena Crnog mora je opterećen prekomernim količinama hranljivih materija i rizičnih supstanci iz obalskih zemalja i reka koje ih donose – od kojih je najvažniji Dunav, a zatim Dnjestar i Dnjepar. Kao posledica relativno niskog nivoa vode, na delove na severozapadu utiču eutrofikacija i hranjive materije. Usled velike količine fosfata i nitrata koji dotiču rekama, bujan je rast fitoplanktona. To dovodi do nedostatka kiseonika, što smanjuje biološku raznovrsnost u pojasu blizu dna mora.

Zagađenje i drugi činioci su drastično promenili ekosistem Crnog mora počevši od šezdesetih godina prošlog veka i ozbiljno ugrozili biološku raznovrsnost i korišćenje mora za ribolov i rekreaciju.

Uz zagađenje hranljivim materijama, drugi činioci koji negativno utiču na ekosistem Crnog mora su organski pesticidi, teški metali, slučajno i operativno izlivanje nafte iz naftnih brodova i luka, prekomerni ribolov i invazija egzotičnih vrsta.

Od 1996. godine može se primetiti izvesno obnavljanje Crnog mora, ali promene su još uvek nestabilne a Crno more još nije prirodna sredina kakva je bila 60-tih godina XX veka. Još uvek je izraženo cvetanje algi a raznovrsnost vrsta nije kao što je bilo.

Takođe je smanjen riblji fond, devedesetih godina je bio tri puta manji nego šezdesetih. Blizu rumunske obale može da se nađe samo desetina od one količine koju je imao raniji riblji fond. Osamdesetih godina samo pet vrsta je bilo od ekonomskog interesa, umesto 25, koliko je bilo šezdesetih godina.

U Crnom moru postoji 165 vrsta riba, a takođe i četiri vrste morskih sisara, tri vrste delfina i veoma ugrožena mediteranska sredozemna medvedica.