

Rudolf Štápek

## HIDROGRAFSKA OBILJEŽJA KARLOVAČKOG POKUPLJA I KORDUNA

### ČETVEROLIST MODRO-ZELENIH RIJEKA

“Veoma krasan i romantičan dio naše hrvatske domovine protire se od Kupe prema jugu uz Koranu i Mrežnicu, a ne manje je zanimljiva i prošlost ovih prijedjela, koji bijahu kroz vjekove krvavim pozorištem događaja u povjesti hrvatskoga naroda.



Karlovačko Pokuplje

Po gotovo nema u našoj domovini na skupu toliko uzdržanih gradova, koliko upravo u ovim krajevima, a to je što i onako krasnu narav još vežma čini zanimivom i romantičnom.

S jedne strane (zapadne i sjeverne) zaokružuje Kupa ove pridjele, koja se u slici zakuke

vijuga od Severina do Karlovca. Od svoga vrela pa sve do ispod Ozlja šumi Kupa kroz vrlatne stiene, a tek gdje gdje probija se kroz pećine, pa teče malo pitomijim krajem, ali se opet gubi među pećinama, dok se napokon ispod Ozlja ne spusti u liepu pitomu ravninu obraslu šumama i zasijanu svakovrsnim žitom.“

... „Sličan krševit put prevaljuje i Korana, pa i Dobra, dok se ne uliju u Kupu.“ U mnogim mjestima naliče prijedjeli oko Korane i Mrežnice kraškom kraju ... „ - Radoslav Lopašić: *Oko Kupe i Korane* (str. 3,4) Matica hrvatska, Zagreb, 1895. god.

## KARLOVAČKO POKUPLJE

Karlovačko Pokuplje i Kordun je geografski prostor smješten između najzapadnijeg dijela peripanonske, gorske i primorske Hrvatske. To je i najuži dio kontinentalne Hrvatske između Bele krajine u Sloveniji i Bosanske krajine na udaljenosti svega 50 km zračne linije.

Rijeka Kupa ima ovdje posebnu ulogu i značenje, jer predstavlja najkraću prirodnu vezu između savskog prometnog koridora i sjevernog Hrvatskoga primorja. Međurječje Kupe i njezinih pritoka čini jedinstven sklad bogatstva rječnih tokova i slikovitih prirodnih krajolika.

Tranzitni, prometni položaj regije niskog Pokuplja od posebne je važnosti zbog blizine goranskog „praga“, jer udaljenost od Karlovca do jadranske obale iznosi 80 km zračne linije. Prometno - trgovačko značenje Karlovačkoga Pokuplja dolazi do izražaja tijekom protekla tri stoljeća, kada posredno povezuje panonsko, poljoprivredno zaleđe i pomorsko - trgovačko primorje.

Na prijelazu iz 18. u 19. stoljeće razvija se karavanski i kolski promet u kombinaciji s plovnim - vodenim putem Kupe. Krajem 19. i početkom 20. stoljeća željeznica preuzima vodeću ulogu, dok u drugoj polovici prošlog tisućljeća dolazi do eskpanzije cestovnog prometa. Projekt izgradnje moderne, brze željezničke pruge Zagreb - Rijeka (dužine 160 km) uz autoceste, još više će istaknuti transregionalno značenje našeg kraja između srednje Europe i Mediterana. U mreži kopnenih puteva, uređenjem korita Save do Zagreba i izgradnjom kanala Vukovar - Šamac (61 km) Kupa bi mogla ponovno dobiti ulogu plovnog puta u kombiniranom sustavu teretnog prometa.

Prirodno - geografski Karlovačko Pokuplje sastoji se od niskih naplavno - močvarnih ravni i rubno položenih humlja i krških pobrđa. U jugozapadnom dijelu Pokuplja i u Kordunu prostrane su vapnenačke zaravni s ponikvama ili kosama koje su ispresjecane kanjonskim dolinama Korane, Mrežnice i Dobre. Umjereno topla relativno vlažna klima utječe na vodostaj rijeka, koji u proljeće i jesen poprima bujičast karakter što ponekad izaziva poplave.

Kupa, prirodna os Karlovačkoga Pokuplja u svome gornjem i srednjem toku prima malo pritoka. Tek od Ozlja ima više pritoka, tako da stvara asimetrično porječje. Lijevi pritoci su brojniji i kraći, teku sa Žumberačko - plješivičkog prigorja i Vučkomečkih gorica.

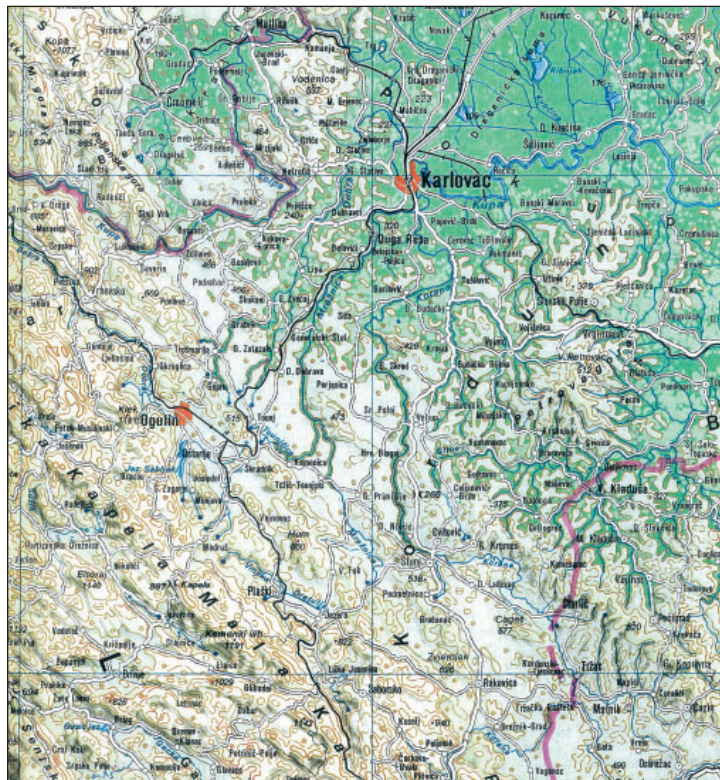
Kupčina i Blatnica u donjem toku probijaju viši šljunkovit nasip prilikom utoka u Kupu. Desni pritoci su duži i bogatiji vodom. Dobra, Korana s Mrežnicom, Velika Utinja, Trepča i Glina teku brže s većim protokom i gotovo okomito se ulijevaju u Kupu.

Međurječje Kupe i pritoka nije samo važno prometno čvorište već svojim bogatim sadržajem krije ogromni potencijal za vodoprivredu, hidroenergiju, sportove na vodi, lov i ribolov i rekreacije u priobalju.

Hidrografsko čvorište „četverolista rijeka“, relativno je netaknut prirodni krajolik koji nalaže potrebu krajnje obzirivog vrednovanja vodnih resursa s obzirom na očuvanje tekućih i podzemnih voda, primjereno pročišćavanje otpadnih voda i racionalnu odvodnju viškova voda.



Mlin na Kupi - Brodarci



Porječje Kupe

## HIDROGRAFSKA OBILJEŽJA

### HIDROGEOLOŠKE I MORFOLOŠKE OSOBINE RELJEFA

Geološka građa i petrografski sastav u sprezi s dinamičnim reljefom, tj. nagibom padina, imaju velik utjecaj na protok rijeka i vodoopskrbu. Karlovačko Pokuplje zapadni je dio niskog Pokuplja čije središte je kotlina na nadmorskoj visini 110-130 m. Dno kotline prekriveno je prirodno metamorfoziranim glinovito-šljunkovitim nanosima. Struktura vertikalnog presjeka od površine prema dubljim slojevima sastoji se od humusa debljine 100-120 cm, na ilovači od 200 cm, slijedi pjeskovito - šljunkovita glina oko 200 cm i onda tekuće blato debljine 100-150 cm. Sve ove naslage leže na osnovnoj stijeni od kristalnih škriljevaca. Kotlina je prema tome ispunjena debelim naslagama rječnih sedimenata, dok su viši rubovi prekriveni jezerskim nanosima različite geološke starosti i slabije vodopropusnosti.

Morfološki u nizinsko-ravničarskom reljefu isprepliću se humovi i brežuljci, što daje posebnu draž krajoliku tzv. „karlovačkog pobrđa“. Jugozapadni dio Karlovačkog Pokuplja u osnovi je od krednih vapnenaca do visine 200 m. Taj niski zeleni karlovački krš prijelazno je područje između Pokuplja i Korduna.

Složena pukotinska cirkulacija vode uzrokuje stvaranje mnoštva podzemnih krških oblika: ponora, jama, spilja s različitim kalcitnim ukrasima. U nižim dijelovima rječni tokovi usjekli su kanjonske doline, a korita su stvorila slapove na sedrenim barijerama i ujezerena proširenja.

Srednjopokupski ravnjak i kordunski koridor sličnog su sastava od vapnenaca i dolomita mezozojske starosti i nešto mlađih naslaga fliša. Otvoren i ispresjecan ravnjak od velikog je povijesnog značenja.

Kordun je poznatiji kao povijesni naziv (franc. *Cordon militaire*) za dio obrambenog pojasa Vojne krajine. Geografski nije točno određeno područje između Karlovačkog Pokuplja, Banije, Unske krajine i Like.

Niske zaravni prošarane su brojnim krškim oblicima: ponikve škrape i kanjoni ili jame i spilje. Dominira Slunjska ploča, koja je nagnuta prema sjeveru sa 300 na 200 m visine. Mjestimice izdižu se osamljena brda, tzv. kose, kao npr. Babina gora - 398 m, Mašvina - 577 m i druge.

Rijeke ovdje teku gotovo paralelno od juga prema sjeveru. Rječna mreža je asimetrična, što pokazuje primjer Korane čije istočne pritoke su brojnije i jače od zapadnih. Ovaj kraj je riznica podzemnog svijeta, što pokazuju Baraćeve špilje nedaleko Rakovice.

## HIDROMETEOROLOŠKE OSOBINE

Hidrometeorološki uvjeti, tj. analiza vodostaja i režima tekućica prvenstveno ovise o količini i godišnjem režimu padalina. Klima naše regije je umjereno topla, kontinentalna i vlažna - humidna. Srednje temperature kreću se od - 0,5 do 0,5 C u siječnju i 21 do 22 u srpnju. Prosječna količina padalina iznosi od 1100 mm u kotlini do 1400 mm u izvorišnim Djelovima rijeka. Razlikuju se dva maksimuma padalina: proljetni - V/VI. i jesenski X/XI. mjesec.

U jugozapadnom rubnom prostoru kiše donose vlažni jugozapadni vjetrovi zbog utjecaja Jadrana. Grmljavinska nevremena s pljuskovima redovna su pojava u ljetnim mjesecima. Kiše najviše „hrane“ tekućice, s tim da je važan godišnji raspored. Pored toga protok djelomično ovisi i o broju dana sa snježnim pokrivačem u gornjem dijelu toka Kupe. Smjena mokrih i sušnih godina određuje koeficijent protoka rijeka.

Najveći protok Kupe je u proljeće zbog kopnjenja snijega i kiša, dok je sekundarni maksimum vodostaja u jesen. Najmanji vodostaj je u kolovozu i rujnu, odnosno siječnju i veljači.

Režim - prosječni godišnji vodostaj Kupe i pritoka je pluvijalni - kišni, što ima neposredne posljedice za vodoopskrbu, hidropotencijal, odvodnju, poljoprivredu i eventualnu plovidbu.

## ČETVEROLIST MODRO - ZELENIH RIJEKA

Centralni dio Karlovačkog Pokuplja je Karlovačka kotlina u obliku elipse dimenzija 30 x 25 km. Većim dijelom prostire se sa sjeverne strane doline Kupe i lepezasto širi uz lijeve pritoke. Dno kotline je između tokova Kupčine, Blatnice i prirodne retencije Crne mlake (110 Nm). Rubni dijelovi, rječne terase i brežuljci izdižu se preko 130 m i dalje prelaze u rebrasti reljef prigorja Žumberačke i Petrove gore. U tom prostoru je jedinstven sustav međurječja Kupe i njezinih pritoka.

### KUPA

Kupa je hidrografska os i glavna odvodnica Karlovačkog Pokuplja i Korduna. Izvire iz krškog izvora Kupeškog jezera, jugoistočno od Risnjaka, ispod vrha Staklice (895 m). To izvor - jezero, dubine 84 m slično je vrelu Gacke (Lukovo) ili vrelu Une (Srb). Sastoji se od ponornih potoka i ponornice Velika voda (Crni Lug, Lokve). Kupeško jezero udaljeno je od Jadranskog mora 27 km, dok se Kupa s nadzemnim bujičnim tokom dugačkim 12 km i nekoliko podzemnih tokova približava moru na svega desetak kilometara. Pretpostavlja se da postoji podzemna bifurkacija između goranskog krša i Jadranskog mora.

Kupa u gornjem i srednjem dijelu toka teče kanjonskom dolinom čije strane su usječene do 50 m visine, a kod Zdihova je sutjeska dubine i 300 m s brojnim brzacima i slapovima. Dolina se mjestimice proširuje u male kotline: Brod na Kupi, Vinica, Otočko i Metličko polje.

Nizvodno od sutjeske i rječnih pragova - slapova kod Kamanja i Zaluke - rijeka nastavlja teći od Ozlja kao donji, nizinski tok s nekoliko meandara sve do ušća Korane.

Sjeveroistočno od Karlovca je hidrografsko čvorište gornjeg Pokuplja, gdje Kupa prima brojne lijeve pritoke (36 tokova) od kojih su značajnije Kupčina i Blatnica. S prostora Korduna teku desne pritoke, koje su duže i bogatije vodom. To su: Dobra, Korana i Mrežnica, a nizvodno slijevaju se: Velika Utinja, Trepča i Glina.

Kupa (296 km) je najveća rijeka Hrvatske i kao desna pritoka Save treća je iza Bosne i Drine. U gornjem i srednjem dijelu toka do Ozlja rijeka je širine 40 do 70 metara, a nizvodno iznosi 90 do 120 metara. Dubina korita varira od jednog metra do desetak i više metara. Pad dna korita relativno je malen 1,04 m/km (gornji dio - 3,6 m/km, donji dio 0,2 m/km). Vodostaj je viši krajem mjeseca svibnja ili početkom listopada, a najniži tijekom srpnja i kolovoza. Najviše amplitude vodostaja u Karlovcu iznose 875 cm, a kod Siska je 1023 cm. Na povišen vodostaj utječe i mali kapacitet protjecanja u sušenju korita između ogranaka Petrove gore i Vukomeričkih gorica. Isto tako prisutno je zamuljivanje dna korita što pospješuje razlijevanje vode i poplave priobalnog pojasa. U posljednjih pola stoljeća problem poplava ublažen je hidromelioracijskim radovima tokova Kupčine, Blatnice i ostalih potoka kao i zaustavnim kanalom Kupa - Kupa (dužine 29,6 km). Protok vode za visokog vodostaja u Karlovcu je 1643 m<sup>3</sup>/sec, a za niskog svega je 10,3 m<sup>3</sup>/sec. Prosječna brzina rječne vode u donjem toku kreće se od 0,1 do 0,6 m/sec. S obzirom na protok i brzinu, vodena snaga Kupe procjenjuje se na 36 MW.

Rječna mreža Korduna, usprkos veće količine oborina (1200 - 1400 mm), nije toliko razvijena poradi vodopropusnih vapnenačkih stijena.



Izvor Kupe



Gornji tok Kupe



Kanjon Kupe - Zaluka

## **KORANA**

Korana istječe iz Plitvičkih jezera, stvara kanjonsku dolinu i onda na kratko nestaje, da bi se pojavila u dolinskom proširenju Raštela kod Slunja, gdje prima Slunjčicu s nekoliko rukavaca i dvadesetak prekrasnih slapova. U srednjem toku rijeka se probija kroz vapnenačku podlogu u kojoj stvara kanjon ili sutjesku, a u koritu su sedrene barijere i slapovi. Nizvodno od Barilovića Korana poprima nizinski karakter i s nekoliko meandara nastavlja teći do ušća u Kupu.

Lijevi pritoci su manji, kao npr. Plitvica (3,7 km), Slunjčica (6,5 km) i Vuj (8 km). Brojniji i veći su desni pritoci: Toplica (13 km), kraća Mutnica, ponornica Grabovac i Radonja.

Rječica Slunjčica (Slušnica) posebno je interesantna, jer izvire iz kraškog vrela, a nastavak je rječice Jasenice (15 km), koja ponire kod Saborskog. Ona teče kroz kanjon s mnoštvom brzaca, a na ušću u Koranu stvara deltu s brojnim impozantnim slapovima. Jedinstven prirodni fenomen - Rastoke izgledom su mala Plitvička jezera. Delta Slunjčice je široka 200 - 500 m, a visina vodopada je 20 m. U tom trokutastom nizu brzaca i slapova voda se lepezasto razlijeva ispod svakog grma, kuće i mlinice.

U novije vrijeme Rastoke obnavljaju kao jedinstven prirodno-urbanistički kompleks, koji sve više privlači ljubitelje prirode.

## **Rakovac**

Posebno interesantan je kratak, ali danas geografski neoznačen potocić Rakovac, lijevi prtok Korane. Danas više nije vidljiv, jer je presvođen zgradama i parkom sjeverno od zgrade Gimnazije i Male škole (stare pučke škole obnovljene 2009. godine). Prije nekadašnjeg ušća u Koranu, iznad vodotoka, izgrađena je Školska sportska dvorana. Prvobitno je izvirao ispod starog grada Dubovca, plavio dijelove Luščića i starog sajmišta (ulice: Tadije Smičiklase i Tuškanove) s utokom kod starog atletskog stadiona.





Slap Velemerić - Korana



Slap Kamešćak - Korana

## MREŽNICA

Mrežnica je dužinom toka i porječjem najveća i najljepša pritoka Korane. Nastaje kao višesložni tok dviju zamršenih ponornica, koje izvire podno Male Kapele. U gornjem toku je labirint ponornica koje se rastaču kao istočna i zapadna Mrežnica. Istočna Mrežnica, tzv. Stojnica, izvire u Plaškom polju i teče kao Dretulja i Vrnjika do sastava sa zapadnom Mrežnicom. Zapadna Mrežnica je bujičnjak Sušik (Studenac), koji nizvodno tokovima Majnom i Crncem stvara rječicu Drežnicu, koja ponire u istoimenom polju. Dalje ponovno izvire kod sela Zbjega nedaleko Slunja i teče kao



Rastoke na Slunjčici

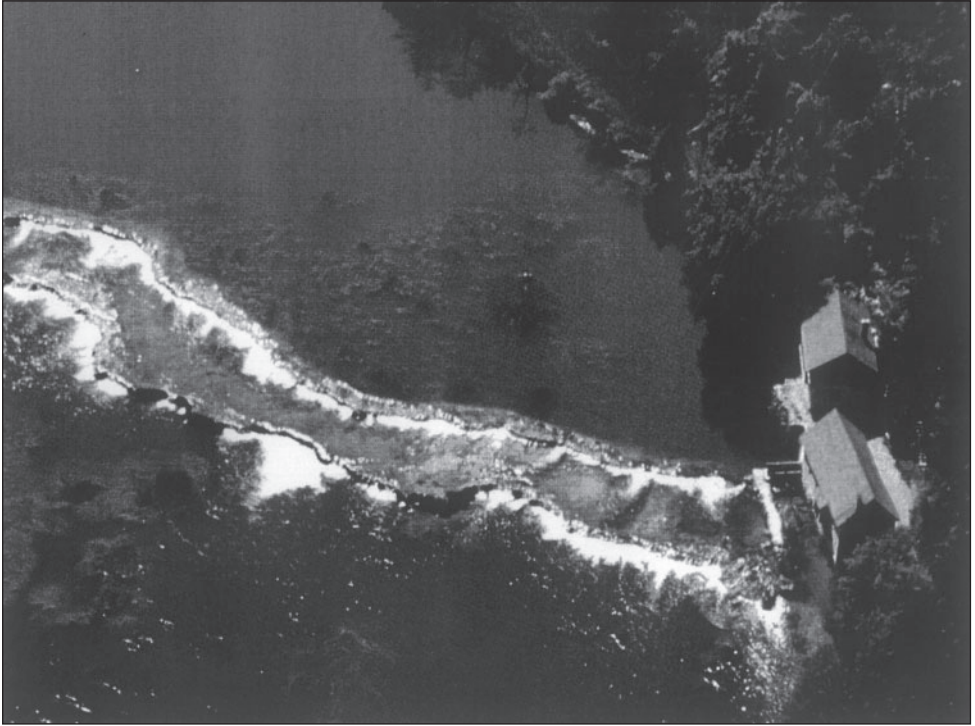
Zagorska Mrežnica i Munjava, a zatim nastavlja kao Tounjčica (Rudnica), koja se spaja s istočnom Mrežnicom.

Svi podzemni i nadzemni tokovi sastaju se ispod Polojske kose (vrh Gradi-na 474 m) i tako stvaraju jedinstven tok Mrežnice.

U većem dijelu korita rijeka je stvorila kanjone

i rjeđa proširenja kao mala polja. Mrežnica obiluje slapovima, slapištima, loncima i ujezerenim oblicima. Po nekim podacima ima preko sedamdeset slapova, imenovanih po vlasnicima brojnih mlinica.

Gornji tok je kanjonskog tipa, obrastao vegetacijom, dosta nepristupačan, a donji nizvodno od Zvečaja pitomiji je sa širim obalnim neplavnim pojasom. Ovaj dio doline je atraktivan i dobro turistički iskorišten. Mrežnica dalje teče kao nizinska rijeka i nizvodno od Turnja utječe u Koranu. Dobro očuvani oblici rječnog korita, čista i bistra voda, iskonska flora i fauna daju posebnu draž i privlačnost krajoliku. Porječje ove rijeke zaslužuje više brige i pažnje kao zakonski zaštićen prirodni rezervat.



Sedrene barijere, slapovi na Mrežnici



Ljepote toka Mrežnice

## DOBRA

Dobra je ponornica složenog izvorišta sa tri izvor-rječice, koje se spajaju u glavni tok kod Skrada, a zatim dalje teče kraj Moravica, Vrbovskog i Gomirja do Đulinog ponora u Ogulinu, gdje se gubi u podzemnom sustavu dužine 16 km. Veći dio vode skuplja se u akumulacijskom bazenu Bukovik, odakle se tunelom odvodi na HE Gojak.

Kao Gojačka Dobra nizvodno stvara kanjon sa slapovima ili malim dolinskim proširenjima. Posebnu pozornost izaziva Đulin ponor, kako turista tako speleologa i znanstvenika. Još 1934. godine geolog Josip Poljak istražio je i dao detaljan opis spleta ponora, kanala i podzemnih dvorana ovog krškog fenomena. U novije vrijeme izvršena su detaljnija speleološka istraživanja i čišćenja zbog začepljenja kanala i opasnosti poplava. Kraj mjesta Gojak u Dobru se ulijeva rječica Bistrac, koja stvara niski i široki slap. Najljepši dio toka Dobre je slap Buk kao i kanjon od HC Gojak do Selina dugačak 20 km. Dolinske strane su visoke, djelomično obrasle vegetacijom, a stube i slapovi stvaraju impresivan izgled rječnog pejzaža. Interesantna je i pritoka Kamačnik, koja teče od izvor - jezera do ušća na svega 3 km. Rječica je bogata bstrom, čistom vodom, promjenljive brzine, okružena i nadsvođena bujnom šumskom vegetacijom. Izvorno očuvana priroda privlači turiste u kraj oko Vrbovskog. Dobra nizvodno od Jarčeg Polja ima osobine nizinskog toka s nekoliko umjetnih slapova za potrebe mlinova, a dalje kod Mahičnog ulijeva se u Kupu.

## OSTALE PRITOKE KUPE

Manje desne pritoke Kupe su: Glina, Čemernica i Velika Utinja.

Glina teče jugoistočnim stranama valovitih ogranaka Petrove gore i na ravnjacima, tzv. poljanama, nanosima ispunjava naplavnu dolinu. Od utoka Čemernice u Kupu nastaje prostrana aluvijalna ravan.

Na podnožju Petrove gore prosječne visine 250 - 300 m izbijaju brojni izvori, koji napajaju potoke i pritoke Korane i Kupe.

Sjeverozapadno od Petrove gore površinske vode odnose Radonja i Velika Utinja.

Prostor Žumberačkog gorja zbog snažnih tektonskih pokreta i mlađih erozijskih procesa ima različite i složene oblike reljefa.

Karlovačkom Pokuplju pripadaju kupčinski prostor i radatovički kraj ili zapadni Žumberak.

Kupčina (51 km) teče središnjim dijelom Žumberka i na sjeverozapadu Pokuplja. Izvire ispod Pleša i kao gorska rijeka presijeca krške grebene i ravnjake, a nizvodno ponikve i uvale. Sopotski slap visine 40 m posebno je impresivan i interesantan u gornjem dijelu toka. Kupčina prima više malih pritoka - ponornica s promjenljivim vodostajem i čestim bujicama. Desni pritoci su Suvaja i Jamovica, a lijevi: Drenovac, Radilovac i Brebrovac. Kroz zapadni, radatovički kraj teče Sušica, čije

izvorište napaja vodovod manjih, lokalnih naselja. Ovaj suhi, krški prostor obiluje manjim ponornicama, kojih prema nekim procjenama ima četrdesetak.

Obale lijevih pritoka Kupe nisu stalne i često puta markirane i tako niske uzrokuju rastakanje vode u više rukava i močvara. Za jačih kiša potoci nabujaju i njihovo razvođe nestaje i vode se akumuliraju u močvari Blatnici (površina - 49,65 km<sup>2</sup>).

U prošlosti česta su bila široka podvodna područja u karlovačkoj kotlini. U posljednjih nekoliko desetljeća problem poplava rješava se regulacijom Kupe i pritoka, izgradnjom teretnog kanala Kupa - Kupa i melioracijom prirodne retencije Crne Mlake. Za užu područje grada Karlovca izgrađeni su zaštitni nasipi i betonski zid, a u tijeku je i izgradnja sustava kolektora i kanalizacijske mreže.



Meandar Kupe - Karlovac

**OSNOVNI PODACI**

<b>RIJEKA</b>	<b>DUŽINA TOKA (km)</b>	<b>PORJEČJE (km<sup>2</sup>)</b>	<b>APSOLUTNA IZVOR</b>	<b>VISINA (m) UŠĆE</b>	<b>PAD RJEČNOG TOKA (m)</b>
KUPA	296	9881	895	102	783
KORANA	134	645	420	119	301
MREŽNICA	63	1491	400	126	274
DOBRA	104	750	800	125	675



Kanuing na Kupi - Ozalj

## DRUŠTVENO I GOSPODARSKO ZNAČENJE RIJEKA

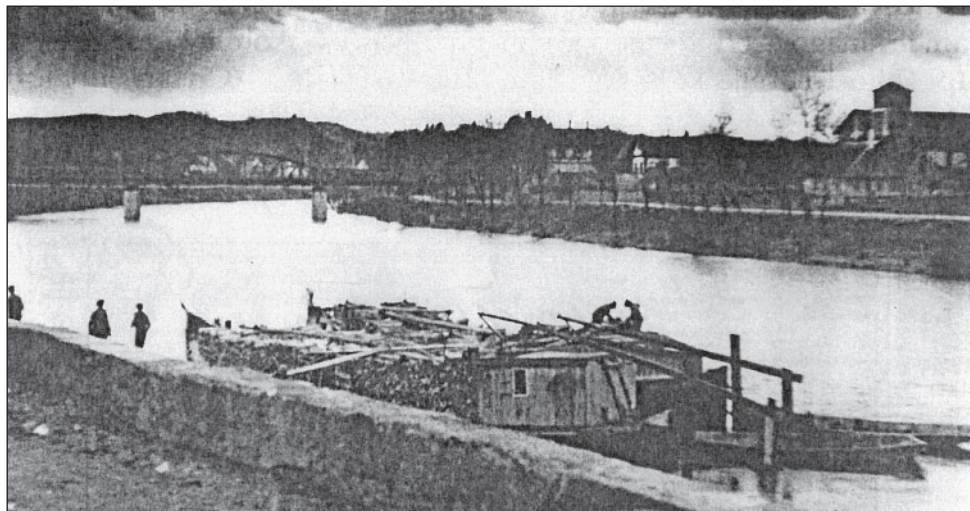
Hidrografsko, sociogeografsko, proizvodno i kulturološko značenje Kupe i njezinih pritoka je ogromno i raznovrsno. U toj hidrografskoj kvadrigradi, u zagrljaju modro-zelenih rijeka, Karlovac i susjedni gradovi imaju izuzetno prirodne pogodnosti za svestran razvitak.

Kupa je već krajem 18. i početkom 19. stoljeća važan plovni put između Panonije i Karlovačkog Pokuplja. Za visokog vodostaja plovidba se nesmetano odvijala sve do Karlovca. Lađe od 400-600 t nosivosti obično su vukli konji, a ponekad i ljudi s konopom ili na vesla. Od 1763. godine uvedena je redovita plovidba, a prevozilo se žito, drvo i građevni materijal. U Karlovcu su bila tri pristaništa u kojima se roba prekrćavala na zaprežna kola i odvozila u Rijeku, Senj i do Trsta.

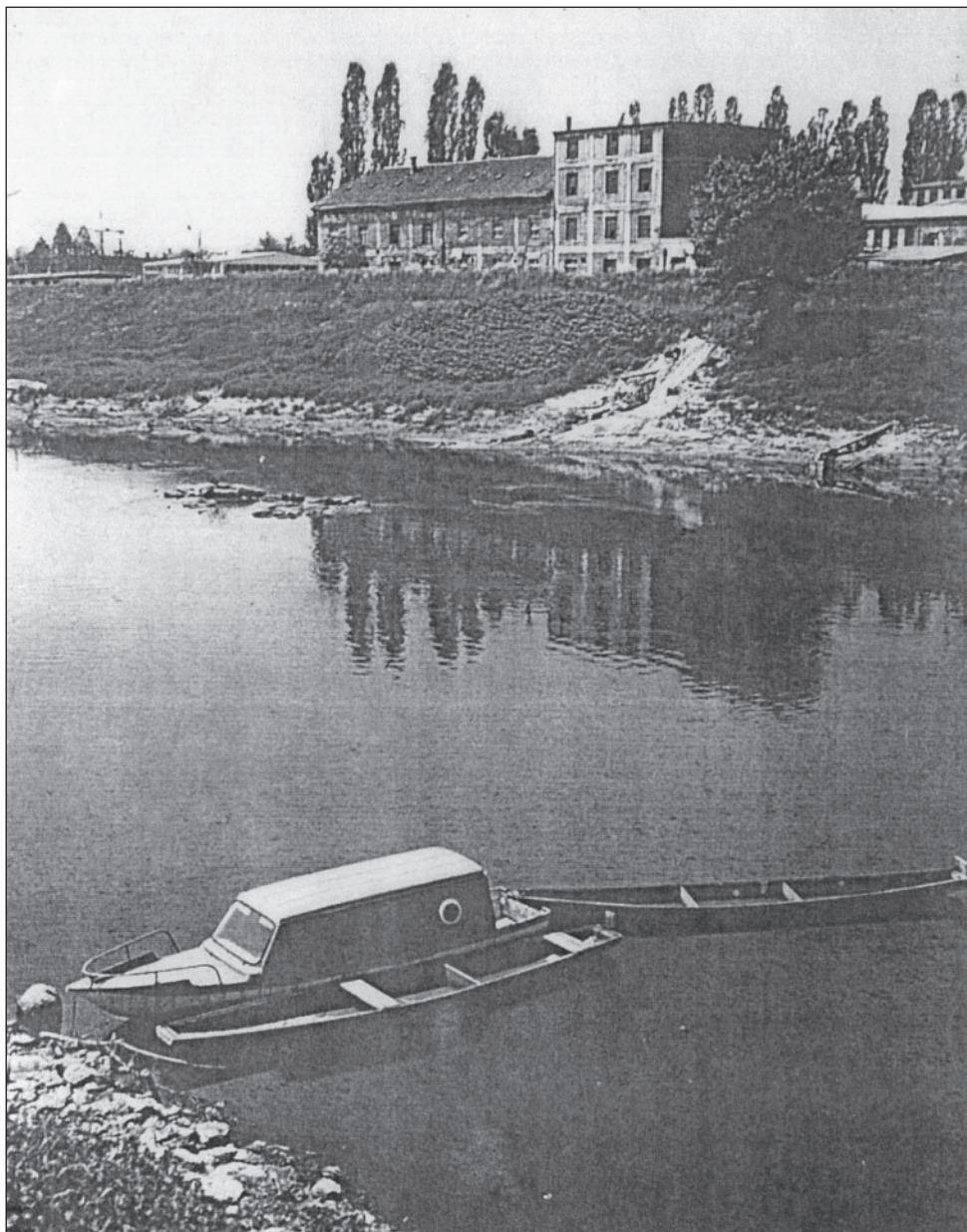
Otvaranjem željeznice Zidani Most - Zagreb - Sisak (1862) i izgradnjom pruge Zagreb - Rijeka (1873) prestaje plovidba Kupom.

Kupa je danas plovna do Pokupskog (73 km), a redovna plovidba je prije ušća u Savu kod Siska (4 km). Plovnost Kupe moguća je samo za visokog vodostaja, a prevozi se rječni pijesak. Promet je slab zbog nereguliranog rječnog korita, podvodnog praga kod Sredičkog i manjka navigacijskih i lučkih uređaja.

Hidropotencijal rijeke ima posebnu važnost za razvoj industrije, prometa i urbanizaciju Karlovačke kotline. Već 1908. proradila je HC Ozalj I (2500 KW), a 1952. i HC Ozalj II (2,5 MW), što pridonosi elektrifikaciji Karlovačkog Pokuplja i šireg područja. Projekt VES Brodarci (Vodoprivredna energetska stepenica) koristit će vršne vode Kupe kod ulaza u kanal Kupa - Kupa. Kupa s Koranom ima znatne količine vode kojima napaja vodocrpilišta, a isto tako stoljećima plavi i nanosi mulj za plodno tlo - crnicu. Naša glavna rijeka s priobalnim pojasom idealna je za veslanje, kanuing, plivanje i razne vrste rekreacije, ribolov i lov.



„Korbaši“ u pristaništu Bajer na Kupi (1939), Mažuranićeva obala



Obala Kupe - Ulica Račkog

Ovdje treba posebno istaknuti tradicionalno trofejni Veslački klub „Korana“, koji je odgojio brojne naraštaje pretežno Dubovčaka, koji su često u svim uzrastima i kategorijama osvajali visoka mjesta na domaćim i međunarodnim regatama.

Korana, krška rijeka, u srednjem toku interesantna je za kajakaše i kanuiste, a šire i za ribolov i lov.



Do 1980. godine poznata je po čistoj i zdravoj vodi zbog mineralnih sastojaka, posebice joda. U donjem toku bila je poznata po športovima na vodi kao što je plivanje i skokovi u vodu, ali i po zdravstvenom turizmu. Ova rijeka je često inspiracija znanstvenika, književnika, publicista i likovnih umjetnika. Međutim, u posljednjih dvadesetak godina sva bogatstva i ljepote Korane nisu dovoljno cijenjene i u dovoljnom opsegu iskorištene.



Gradsko kupalište na Korani (1960)

Mrežnica, taj biser u četverolistu naših rijeka, prvotno je bila važna za rad mlinica i prvu hidrocentralu u Dugoj Resi (1884).

Prvu tvornicu prerade pamuka omogućila je jeftina hidroenergija, čista voda, tradicionalna radna snaga i željeznica. Pamučna industrija Duga Resa dugo vremena svojim asortimanom i kvalitetom proizvoda bila je najpoznatija u jugoistočnoj Europi, tako da su je s pravom zvali našim Manchesterom. Nakon Domovinskog rata (1991-1995) stjecajem okolnosti, zbog konkurencije istočnoazijske robe i loše provedene pretvorbe i privatizacije, dolazi do zatvaranja pogona ili djelomične prenamjene s velikim porastom broja nezaposlenih radnika.

Mrežnica se odlikuje živopisnim kontrastima stjenovitih kanjona i zeleno-plave vode s kulisom livada i šuma. Dolina Mrežnice pruža bogat rekreativni i sportski sadržaj za kanuing, kupanje, tenis uz obalne ravni i sportski ribolov i lov. Obalni pojas na potezu od 62 km poradi čiste, netaknute prirode predložen je za zaštitu u kategoriji parka prirode.



Kanuing na Mrežnici



Rafting na Dobri (Gojak)

Dobra je najhladnija, najbrža i najčišća rijeka karlovačkog krša. Slapovima i malim akumulacijama nekada je omogućavala rad mlinica (vodenica) za mljevenje žitarica ili pilana. Hidroenergetski potencijal iskorištava HC Gojak (1959. g. - 48 MW), a izgradnjom brane u kanjonu kod sela Gorinci nedaleko Lešća novostvorena akumulacija omogućuje rad novoizgrađene HC Lešće.

Dobra je pogodna za rafting nizvodno od HC Gojak kao i za kupanje, sportski ribolov. Velike su perspektive za razvitak lječilišnog turizma u tlovcama Lešće.



Rafting na Kupu

Prostor porječja Kupe interesantan je za speleologe i arheologe, jer krije netaknut podzemni svijet jama i špilja kao i brojne ostatke kulturno-povijesne baštine (stare gradine, mogile i dr.).

Od 2006. razvija se novi sport - projekt biciklijade „Tri rijeke“ duž Kupe, Dobre i Mrežnice, a uskoro će se proširiti i uz Koranu.

Svake godine početkom mjeseca lipnja okuplja se više stotina sudionika biciklijade (cyclinga) kao novog vida sporta, rekreacije i druženja svih generacija. Vožnja lokalnim cestama koje slijede tokove bistrih rijeka, fizički je manje zahtjevna i

namijenjena je povremenim korisnicima bicikla koji vole uživati u prekrasnim pejzažima.

Za vikend vožnju i aktivni odmor velik je izbor ruta koje nude specifične doživljaje pogleda na rijeku sa žuborom slapova i brzaca, umirujućih jezera ili tajanstvenog zelenila i plahog životinjskog svijeta. Ugodne dojmove netaknute prirode dopunjuje velika, raznovrsna i jeftina ugostiteljska ponuda lokalnog stanovništva.

Za cikloturiste u porječju Kupe planirano je osam ruta različite dužine i visinske razlike. Najbliže rute su: Karlovac - Novigrad na Dobri - stari grad Dubovac (39 km, 216 m), Draganić - ribnjaci - Gornje Pokuplje - Ozalj - Dolina kardinala (57 km, 25 m), Ozalj - Kamanje - Vivodina (Park prirode Žumberak) - Vrhovac - Ozalj (33 km, 351 m). Dalje slijede: okolica Netretića (R-5 39 km, 126 m), okolica Duge Rese (R-6 63 km, 116 m), oko Ogulina (R-7 46 km, 235 m) i Sabljaci - Klek (R-8 85 km, 580 m). Predviđene su još dalje rute: R-9, R-10 i R-11 oko Rakovice, Slunja - Saborskog i Petrove gore.



Cikloturizam postaje sve popularniji

## POPLAVE I ONEČIŠĆENJE RIJEKA

Pokuplje i grad Karlovac u prošlosti su pratile prirodne nepogode i društvene nedaće kao što su: ratovi, bolesti, požari i poplave. U prošlom stoljeću bila je katastrofalna poplava 1939. godine, a kasnije su veće poplave bile 1966. i 1983. godine.

Hidrološke osobine Kupe su relativno nepovoljne, jer u kišnom periodu nastaju bujične vode s promjenama protoka.

U obrani od poplava posljednjih tridesetak godina uloženo je mnogo sredstava i puno truda za zaštitu naselja, prometnica i poljoprivrednih površina. Na Kupi u gornjem i srednjem toku obnovljeno je desetak slapova zajedničkim sredstvima „Hrvatskih voda“ i Slovenije i tako je ujednačen protok vode. U razdoblju od 1970. do 1983. prokopan je i uređen kanal Kupa - Kupa dugačak 21,9 km. Ovaj kanal reducira visoke vode kod Brodaraca i kontrolirano održava umjereni vodostaj kroz Karlovac i dalje nizvodno. Kanal odvodnjava i sabirni kanal autoceste Zagreb - Karlovac kao i područje retencije šuma Draganića. Planiran je projekt izgradnje nasipa Karlovac - Donja Kupčina i retencija Kupčina sa sustavom ustava. Za neposrednu zaštitu grada izgrađen je obrambeni zaštitni zid od četvrti Banije do Hrnetića s projektom nastavka do Donjeg Pokuplja.

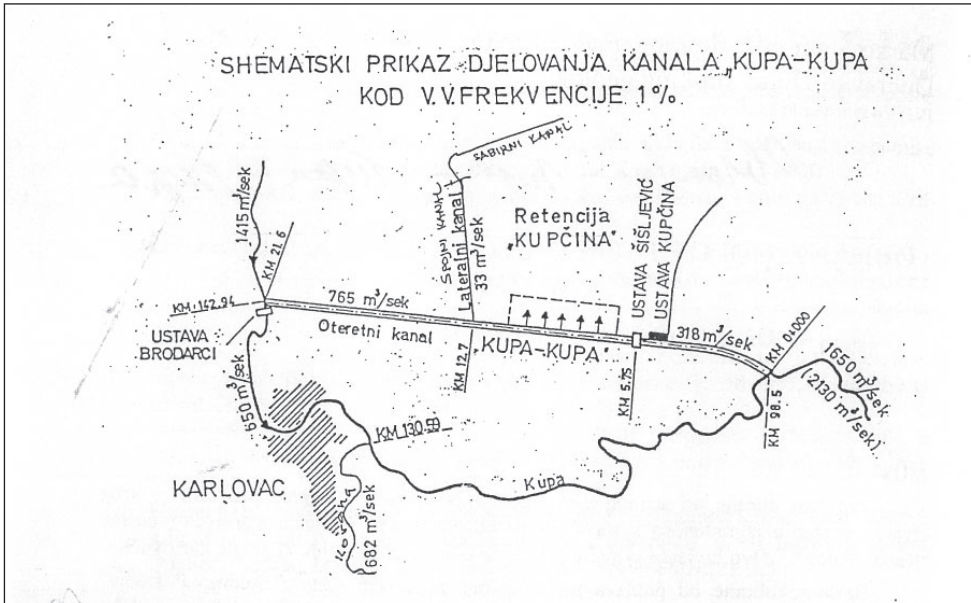
Od posebne važnosti je projekt VES (Vodoprivredna energetska stepenica) Brodarci, koji se gradi u etapama od 1981. godine.

Zadaća ovog hidrotehničkog objekta je složena: proizvodnja električne energije, zaštita nizvodnih područja od poplava, tj. limitiranje visokog vodostaja Kupe u Karlovcu, distribucija velikih voda u Kupu i oteretni kanal Kupa - Kupa, povezivanje savskog plovnog puta s lukom na Jadranu i melioracija zaobalja od Mahičnog do Ozlja. Preljevni prag na ulazu u kanal je izgrađen u dužini od 70,8 m i širini 15 m sa četiri regulirajuće zaklopke (16,2x2,7 m). Prag regulira visoke vode tako da protok Kupom iznosi 650 m<sup>3</sup>/sec., a kanal prima 765 m<sup>3</sup>/sec. Izgradnja brane, elektrane, kinete, zagata, pristupnih cesta, nasipa i uređenje akumulacije gradit će se u pojedinim fazama.

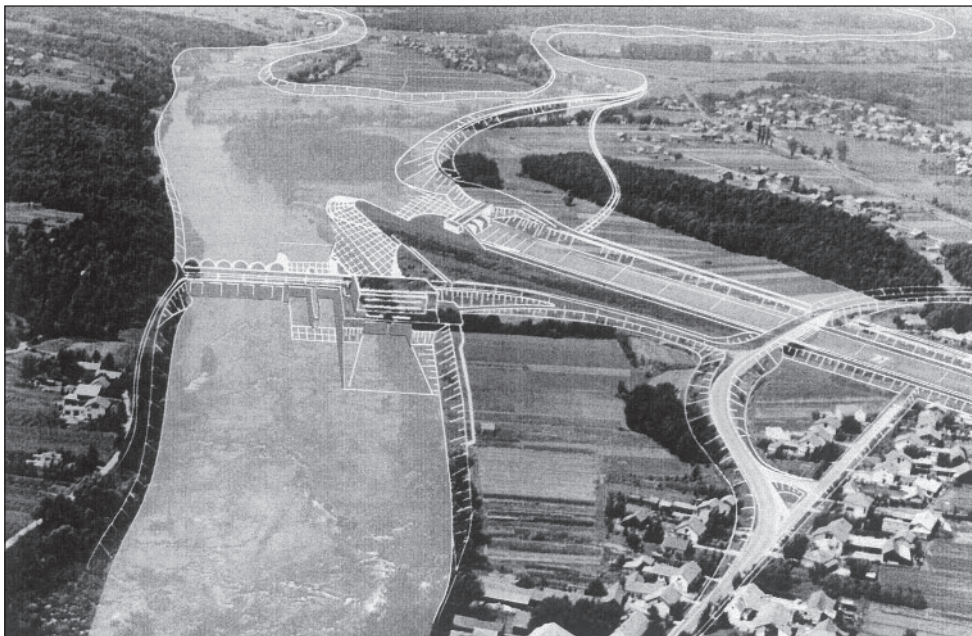
Koliko je to složen i skup projekt, pokazuju dimenzije brane - 106,6 m sa šest lučnih dijelova, svaki po 12 m širine. Akumulacijski bazen pružat će se uzvodno prema ušću Dobre dužine 4,5 km na površini 1,85 km<sup>2</sup>. Snaga elektrane iznosit će 9,72 KW s godišnjom proizvodnjom 50,56 GWh električne energije.

Lijeve pritoke Kupe: Kupčina, Blatnica i potoci djelomično su produbljeni i kanalizirani i zaštićeni nasipima. Izgrađen je glavni projekt uređenja retencije Kupčina u plavljenjnoj nizini između kanala Kupa - Kupa, spojenog kanala i nasipa na 111 Nm i na površini 8100 ha.

Na Korani je izgrađen slap na ušću u Kupu sredstvima Vodovoda i Kanalizacije visine 4 m, radi više razine podzemnih voda u bunarima vodocrpilišta Gaza 1, 2 i 3. Obnovljeni su i slapovi: Foginovo na Rakovcu, kod Turnja i Kamenščak. Izrađen



Defensive system Kupa - Kupa



Project VES Brodarci - Kupa

je glavni projekt obrambenog podsustava: proboj Korana - Kupa, prag i ustave, obrambeni nasipi namijenjeni za obranu od poplava srednjeg Posavlja. U donjem toku predviđeno je reguliranje korita na području gradskog kupališta. Projekt HC Lučica je elaborat, premda su izvršena hidrogeološka ispitivanja.



Poplava Kupe - Primorska ulica, g. Bruno Foschio i dr. (1939)

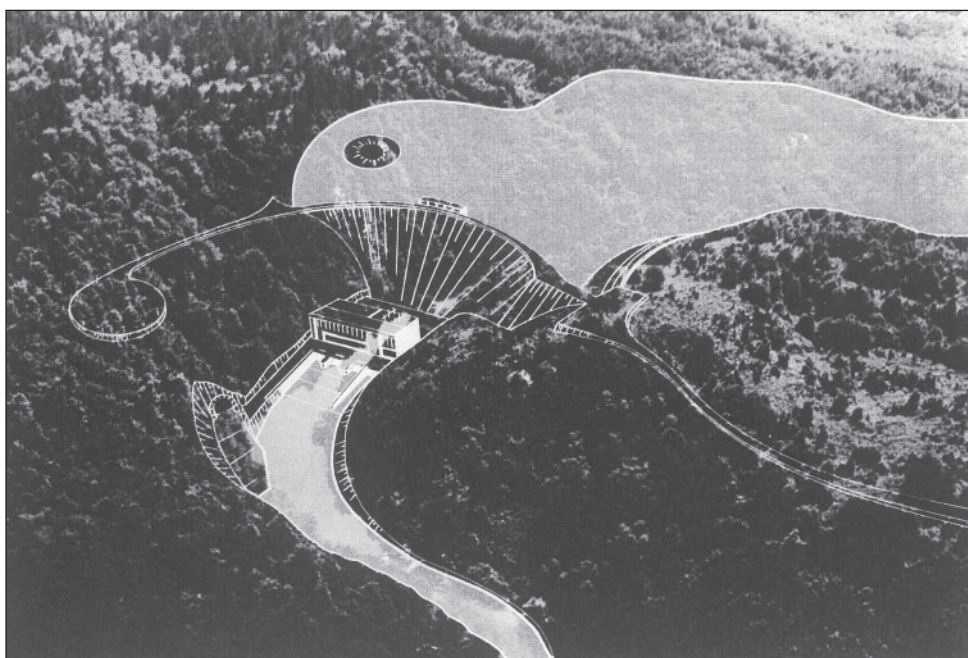


Poplava Kupe - Domobranska i Senjska ulica (FOTO G. Bordelius, (1939)

Mrežnica, najljepša krška rijeka, nastoji se sačuvati u što boljem prirodnom stanju. Izvršena je obnova brane na slapu u Dugoj Resi, a projektira se obrambeni nasip uzvodno od naselja Turnja i Mostanja.

Na Dobri obnovljeni su slapovi: Jarče Polje, Krvavi mlin - Stative, Grdun i regulirani kanal Luke kraj Zadobarja.

Kod sela Gorenci nedaleko Lešća izgrađena je HC Lešće. U kanjonu Dobre je brana visine 80 m (prvi projekt 46 m) i tako je nastalo akumulacijsko jezero dužine 13 km. Ova elektrana predstavlja drugu stepenicu iskorištavanja vodnog potencijala Gojačke Dobre. Objekt je završen 2011. godine i ima snagu 37,8 MW, proizvodi 93 GWh godišnje.



Projekt HE Lešće

Hidroenergetski objekti su značajni zbog kontroliranog protoka vode prilikom vršnog vodostaja i iskorištavanja jeftinog obnovljivog izvora energije. Novi pogledi i teorije održivog razvoja nalažu potrebu racionalnog korištenja hidropotencijala s ciljem zaštite i očuvanja prirodnog stanja rijeke.

Rječne vode općenito imaju ogromno značenje za potrebnu razinu i količinu podzemnih voda, koje su temeljni element života, kako za piće tako i za sve grane gospodarstva. Hrvatska je bogata vodom i obnovljivi izvori iznose oko 45 mlrd m<sup>3</sup> ili 9500 m<sup>3</sup> po stanovniku. Prema izvještaju „World Water Development Report“ (UNESCO - 2003.) naša zemlja je po bogatstvu i dostupnosti vodenih izvora peta u Europi, s tim da 60% voda nastaje unutar granica teritorija.



Usprkos dovoljnih količina vode za piće, pranje, kupanje i industrijsku preradu i promet, sve više je prisutan problem onečišćenja tekuće i izvorske vode. Onečišćenja uzrokuju deterdženti iz naselja, industrijskih pogona ili prometnih sredstava. Najčešće su to: derivati nafte, fenoli, pesticidi, umjetna gnojiva, plastika, metali i organski otpad. Viša razina zagađenja donjeg toka Kupe, Mrežnice i djelomično Korane ugrožava opskrbu pitkom vodom priobalnog stanovništva i čini taj pojas neupotrebljivim za rekreaciju, sport ili ribolov. Procjenjuje se da otpadne vode, koje se ispuštaju u Kupu nizvodno od Karlovca iz kanalizacijske mreže, čine 80% ukupne količine.



Bogatstvo živopisnog rječnog krajolika

Rezultati ispitivanja kvalitete vodotoka pokazuju oscilacije zagađenosti vezano za godišnje doba, tj. za temperaturu vode i protok. Tako je u ljeto 1975. zabilježen prosječni porast biokemijske potrošnje kisika (BPR-5) u Kupu za oko tri puta više od normale.

Odstupanja od redovnog stanja boniteta rječne vode povremeno se pogoršava, što je rezultat zastarjelih uređaja i nedovoljno vođenih tehnoloških procesa, neodgovornog ispuštanja štetnih tvari i toksičnih voda ili otvorenih ispusta kanalizacije. Tipičan primjer akcidenta bilo je nekontrolirano izlivanje tekućine s bifenikloridom iz bazena tvornice kondenzatora u Semiču (Slovenija), kojom prilikom je zagađena rječica Lahinja i Kupa. Pored otvorenih ispusta kanalizacije često je nekontrolirano prelijevanje septičkih jama u manjim naseljima i selima što ima neželjene posljedice za bunare i izvore pitke vode.

Praćenjem kvalitete vodotoka na određenim lokacijama utvrđeno je prema programu „Hrvatskih voda“ (Uredba o kategorizaciji vodotoka NN 15/81) stanje boniteta naših rijeka.

### KATEGORIZACIJA VODOTOKA

VODOTOK	MJERNA POSTAJA I KATEGORIJA
Kupa	Kamanje, Gornje Pokuplje - II, Rečica, Jamnička Kiselica - III
Dobra	Moravice - I, Luke, Lešće, Gornje Pokuplje - II
Korana	Bogovolja - I, Slunj - I/II, Veljun, Velemerić - II, Rakovac, Gaza - II/III
Mrežnica	Juzbašići - I, Mrzlo Polje, Mostanje - II/III

#### Kategorije vode

- I. vrsta - Voda je u prirodnom stanju, uz eventualnu dezinfekciju može se upotrebljavati za piće i prehrambenu industriju, (oko 2000 koliformnih bakterija u 1 litri vode).
- II. vrsta - Voda koja se u prirodnom može koristiti za kupanje, rekreaciju, sport na vodi i za uzgoj ostalih vrsta riba (Cyprinidae). Uz tehnološku obradu služi za piće i prehrambenu industriju (do 200000 koliformnih bakterija u 1 litri vode).
- III. vrsta - Voda koja se u prirodnom stanju ili nakon obrade može koristiti u poljoprivredi i industriji.
- IV. vrsta - Voda koja se može upotrebljavati za druge namjene samo nakon odgovarajuće obrade.

Propisanim kategorijama u potpunosti ne odgovara nijedan rječni tok, osim u izvorišnom dijelu.

U razdoblju nakon Domovinskog rata (1991-1995) primijećeno je da su otpadne vode rijeka nešto čistije, zbog prestanka rada pogona, tekstilne, kožne i metalne industrije i uređenja kanalizacijske mreže. Činjenično stanje zagađenosti i izvori onečišćenja neosporno ukazuju na težinu problematike zaštite voda. Zdravlje i ljudi, očuvanje prirodne okoline i perspektive gospodarskog razvitka, uz racionalnu potrošnju i strože mjere prevencije kvalitete voda, imperativ su održivog razvoja čovječanstva.

Izgradnja uređaja za pročišćavanje voda vrlo teško se pokreće, a postojeći objekti slabo se održavaju ili ne daju zadovoljavajuće rezultate. Karlovac i susjedna naselja imaju nekoliko parcijalnih uređaja i mnogo otvorenih ispusta kanalizacije čije povezivanje u jedinstveni sustav kolektora iziskuje velika financijska sredstva i puno vremena za izgradnju i modernizaciju. U tijeku je izgradnja sekundarnih kanala

i nastavka glavnog kolektora sa svrhom pročišćavanja i odvodnje otpadnih voda Kupe s Koranom i Mrežnicom.

Glavni izvor financiranja izgradnje uređaja za pročišćavanje voda je naknada za ispuštenu zagađenu vodu. Struktura učešća sredstava iz naknade za izgradnju objekata i uređaja raspoređena je u određenim omjerima udjela pojedinih subjekata: društveno-pravne organizacije 50%, građani i građansko-pravne osobe 20% i područna komunalno-stambena poduzeća 30%. Problem stalnog priliva sredstava rješava se kreditima Međunarodne banke za obnovu i razvoj, a otplata se vrši iz dospjelih sredstava naknade.

Hidrotehnički projekti slivnog područja Kupa - Sava sadrže po pojedinim točkama više faza:

- 1) zajedničko pročišćavanje industrijskih i gradskih otpadnih voda radi rentabilnosti sustava,
- 2) etapna izgradnja sustava zaštite voda,
- 3) veći zagađivači ili grupa zagađivača samostalno pročišćuju vode mehanički ili drugačije,
- 4) nove pogone industrije s teško zagađenim vodama projektirati na lokacijama s jeftinijim uređajima za pročišćavanje,
- 5) naknada za ispuštenu zagađenu vodu treba biti viša od troškova pročišćavanja.

Prema procjenama u Hrvatskoj od ukupnih otpadnih voda pročišćava se na mehanički način 17,4%, mehaničko-kemijski 3,4%, mehaničko-biološki 6,2% i ostalo je 27,0%. Porječje Kupe nosi otpadnih voda 33 990 m<sup>3</sup> godišnje, a oko 20% od ukupnog stanovništva stvara preko 60% te količine.

Opterećenje porječja je 9 290 m<sup>3</sup> po stanovniku. Od te količine pročišćava se svega 28% ili mehanički - 732 m<sup>3</sup>/st, kemijski - 220 m<sup>3</sup>/st i biološki 2 583 m<sup>3</sup>/st. Biološki način u širem smislu podrazumijeva samopročišćavanje (autopurifikaciju) organskih sastojaka u tekućicama.

Čista, pitka voda život znači (hrana, sirovina) i zato je nužnost i potreba veće razine odgoja i svijesti o štednji i zaštiti voda sa ciljem poboljšanja kvalitete života sadašnjih i budućih generacija.



Pročišćivač otpadnih voda

## KARLOVAC U ZAGRLJAJU ČETVERORJEČJA

Grad Karlovac nalazi se u trećem kutu nizinsko-brežuljkastog, peripanonskog dijela Hrvatske. Kao vojna utvrda za obranu od turske konjice izgrađen je u dvije etape: od 1579. do 1589. i 1657 - 1683. godine. Rijeka Mrežnica, Korana i Kupa stvarale su vodeni obruč ispred sustava šančeva razvedenih oko tlocrta šesterokrake zvijezde kojim je opasana tvrđava i koji su se po potrebi u doba opasnosti punili vodom iz rijeka. Utvrda je iz strateških razloga smještena u meandrima rijeka kako bi močvarni „poluotok“ bio što nepristupačniji neprijatelju. Uz šančeve važni fortifikacijski objekti su opkopi i bastioni s centralnom kulom (oružana i osmatračnica).

Turske vojske dolazile su i bezuspješno opsjedale grad sedam puta od 1592. do 1594. i do 1672. godine. I ne tako davno Korana i Kupa bile su geostrateška prepreka u obrani središnje Hrvatske. U tijeku Domovinskog rata na bojišnici dugačkoj preko 70 km obranjen je Karlovac i glavni prometni pravac Zagreb - Rijeka.

Karlovac je u proteklih 430 godina pratilo više različitih nevolja i nepogoda. U 16. i 17. stoljeću harali su veliki, a u 19. stoljeću tri manja požara zbog drvene građe. Karlovačko pučanstvo pretrpjelo je epidemije kuge u 17. i početkom 18. stoljeća. Od prirodnih nepogoda najčešće su poplave od kojih su najgore bile 1730, 1775. i 1939. godine, kojom prilikom su potopljena čitava naselja, polja i odnešeni mostovi. S manjim štetama i posljedicama su bile poplave 1966, 1983. i 2009. godine.

Problemi odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda grada i okolnih naselja složeni su zbog stare i slabo propusne kanalizacijske mreže (datira iz 1930. godini), malo uređaja za pročišćavanje i loše izvedenih septičkih jama. U većini naselja divlja gradnja uzrokuje da odvodne vode teku direktno na okolno zemljište ili u otvorene kanale uz prometnice i vodotoke.

Izgradnjom kolektora „Grad“, kolektorskog sustava Duga Resa - CUP - Karlovac i kanalizacijske mreže gradskih četvrti zaštitit će se vodocrpilište na sutoku Korane i Kupe.

Krajem 2009. godine u okviru ISPA projekta otvoren je javni natječaj za radove na izgradnji glavnih kolektora, osam crpnih stanica, četiri prijelaza ispod karlovačkih rijeka u dijelu odvodnje i na zamjeni 9,5 km vodoopskrbnog cjevovoda. ISPA je predpristupni program kojeg financira Europska komisija i namijenjen je kandidatima za članstvo u EU. Ovaj program razvoja vodoopskrbe i odvodnje u Karlovcu prvi je takav projekt vrijednosti 36 milijuna eura, od čega je 22,5 milijuna eura bespovratno.

Ispitivanje kvalitete vode Korane i Kupe tijekom ljeta, kada je vodostaj niži i viša temperatura, pokazuje da ne zadovoljava kriterije druge kategorije zbog povećanog broja koliformnih bakterija.

Kvaliteta vode za piće vodoopskrbnog sustava grada uglavnom zadovoljava, osim u manjem broju slučajeva kad su niske vrijednosti rezidualnog klora.

Izgradnja i korištenje uređaja za predtretman vode i centralnog sustava finalnog pročišćavanja otpadnih voda pokazuje povećanu kontrolu i kvalitetu vode u 68% zagađivača.

Karlovac, grad na četiri rijeke, obnovom i zaštitom obala, novim mostovima još u dovoljnoj mjeri ne koristi komparativne prednosti topografskog smještaja i pogodnosti vodotokova. Stanovnici našeg grada ne borave tako često na trgovima ili uz rijeke.

Trgovi karlovačke Zvijezde ili otvoreni prostori najčešće su namijenjeni za „limene ljubimce“. Staze uz rijeke su djelomično asfaltirane bez osnovnih pratećih objekata, jer nekoliko klupa i drveće nisu dovoljni. Obale rijeka uz šetnice valjalo bi dopuniti biciklističkim stazama, izgradnjom polivalentnih vježbališta i igrališta te malim ugostiteljskim objektima.

Postojeći objekti uz Kupu i Koranu nisu dovoljno iskorišteni za sportske i kulturno-umjetničke priredbe ili gospodarske sajmove.

Veslačka regata, natjecanje sportskih ribolovaca ili Dani piva su jedini segmenti skromne turističke valorizacije.

Kupa, „žila kucavica“, i Korana trebaju biti daleko privlačnije, kako za lokalno stanovništvo tako i za turiste šire okolice. Hidrografskom atrakcijom Karlovac se može i mora obalnim sadržajima približiti primjerima gradova na Kupu (Sisak), Savi (Zagreb) i Dravi (Osijek).

## ZAKLJUČAK

Karlovačko četverorječje ima raznorodne elemente prirodne osnove, koji tvore nepresušno bogatstvo izvornog dolinskog reljefa. Rijetko gdje u Hrvatskoj na tako malom prostoru ima toliko očuvanih prirodnih krajolika premreženih sa živopisnim modrozelenim rijekama.

Geografski položaj Karlovačkog Pokuplja i specifičan smještaj karlovačke kotline, geološka građa i sastav stijena, orografske oznake, podneblja, tlo s florom i faunom, mnogostruko određuju posebnosti ovog dijela Hrvatske.

Društveni činitelji u prošlosti utjecali su na vrednovanje karlovačke kvadrige u gospodarskom, sociološkom, kulturološkom i fizionomskom razvitku Karlovca i okolnih naselje.

Naše rijeke bile su oduvijek najvažnije sastavnice krajolika kao bogati izvori tekuće i pitke vode, pedološka blagodat - plodne crnice, livadne i šumske vegetacije kao i raznovrsnog fonda riba i divljači.

Društveno-gospodarski napredak karlovačke regije oduvijek ovisi o načinima i stupnju korištenja vodenog potencijala za hidroenergiju, plovidbu, natapanje ili odvodnjavanje, vađenje pijeska, rekreaciju i sportove na vodi i lovno-ribolovni turizam.

No ne treba zaboraviti da rijeke, koje su ponekad prebogate vodom i bujicama, zadaju poplavne brige i čine velike materijalne štete. Tehničko-proizvodne djelatnosti, prometni sustav i nekontrolirana izgradnja naselja, često bez odgovarajuće mreže vodovoda i kanalizacije, utječu na lošu kvalitetu rječne vode. Masovna upotreba deterdženata u kućanstvima, prekomjerna kemizacija u poljoprivredi i nekontrolirano ispuštanje fekalnih voda onečišćuju podzemne i tekuće vode.

Loša odvodnja i nekontrolirano ispuštanje zagađene vode nameću potrebu veće brige za zaštitu i čuvanje voda. Stoga je neophodna edukacija pučanstva s ciljem porasta ekološke svijesti za racionalno i kvalitetno korištenje nacionalnog blaga - voda.

Suvremena dostignuća nauke i tehnike nalažu da svi društveni subjekti ulože odgovarajuće napore i sredstva u nove metode i uređaje za odvodnju i pročišćavanje tekućih i stajaćih voda.

Hidrotehnički objekti su poseban segment u zaštiti rječnih korita i terasa u priobalju.

Masovna divlja izgradnja vikend naselja, izgradnja rječnih brana i umjetnih slapova za akumulacije hidrocentrala, otvoreni ispusti prljave vode i nekontrolirana sječa šuma imaju dugoročno nesagledive štetne posljedice za ekosustav.

Komparativne prednosti hidrografskog čvorišta Pokuplja omogućuju razvoj široke lepeze tercijarnih djelatnosti s ciljem aktivnog odmora i rekreacije stanovništva. Ogromne su perspektive za razvitak seoskog, vikend ili ekoturizma šire okolice.

Pored kulturnog i vjerskog turizma grada, nužno je pod geslom „Kupa nas fura (gura)“ što češće organizirati veslačke regate, natjecanja lađara ili kraćih turističkih plovidbi prilikom Ivanjskih kresova.

„Koranska rivijera“ obnovom i modernizacijom gradskog kupališta može oživjeti razne sportove na vodi: plivanje, skokove u vodu, vaterpolo i kanuing.

Samo i jedino s više dobre volje, ljubavi, nesebičnog interesa i entuzijazma može ponovno poteći i oživjeti „peta rijeka“ novih generacija sportaša, rekreativaca i turista onako kao što je to bilo prije dva desetljeća.

Plan strategije prostornog i funkcionalnog razvoja Karlovca i naše županije mora maksimalno respektirati sve komponente održivog razvoja. Političke strukture, gospodarski subjekti, stručne i odgojno - obrazovne ustanove s turističkim organizacijama dužni su koordinirano i racionalno programirati akcije korištenja svih pogodnosti karlovačkoga četverorječja kako bi očuvali bioraznolikosti dolinskog krajolika.