

Iz ribarske prakse

O dovodnim sistemima ribnjaka

Dovodni sistemi u shemi čitavih ribnjaka učestvuju sa značajnim troškovima izgradnje, pa je stoga opravdano zanimanje da se isti rasvijetle sa građevinsko-hidrauličkog pa i biološko-sanitarnog stanovišta. Ovdje se neće promatrati sam zahtav vode kojim obično počima dovodni sistem, dakle crpna stanica, ustava na akumulaciji, pregrada potoka i sl.

Gledano hidrotehnički navođenje vode k pojedinim kompleksima i tablama ribnjaka može se u načelu vršiti zemljanim koritima, prefabriciranim ili monolitnim otvorenim betonskim kanalima (iznad ili po zemlji) te konačno cijevima (tečenjem pod pritiskom). Materijali za pojedine provode mogu biti različiti: beton, opeka, kamen, keramika, azbest cement, željezo, drvo i na kraju umjetni materijali novog vremena — tvrdi i meki polietilen, polipropilen, tvrdi PVC itd. Od svih ovdje nabrojanih materijala »plastika« ima nesumnjivo najveće prednosti. Ukratko te su prednosti naročito izražene u boljoj provodljivosti vode (manji otpori tečenja), veoma lakom rukovanju, nastavljanju zavarivanjem, transportu (manjem »škartu«) i otpornosti na lom, smrzavanje, insolaciju itd.

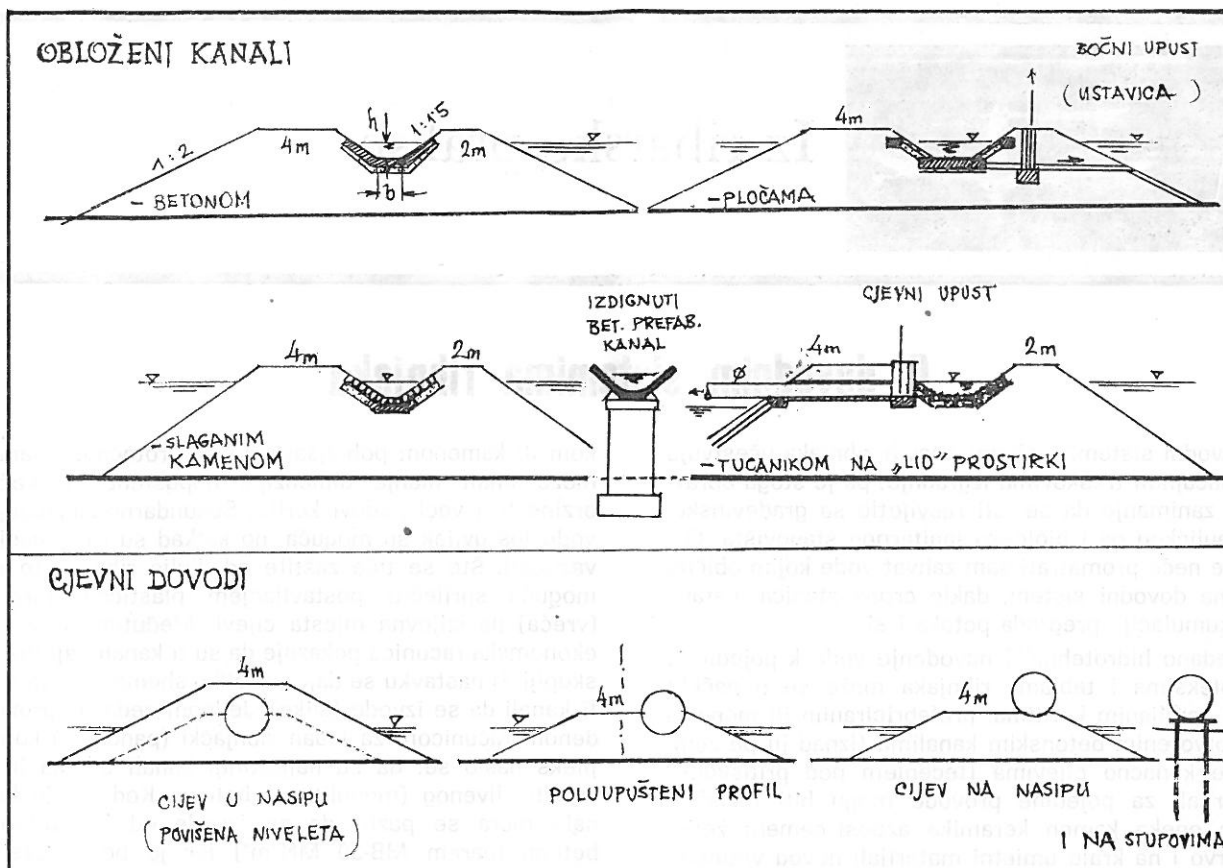
Gledamo li dovod vode iz biološko-sanitarnog ugla on mora odgovoriti mnogim uslovima. Jedan od važnih momenata je sortna i zdravstvena ispravnost nasada koja se može poremetiti neadekvatnim dovodnim sistemima. Među biolozima i veterinarima se zato često ističe da se zemljana obrasla korita trebaju izbjegavati, a ona su baš najčešća tamo gdje su i padovi kanala mali, zbog erozionog djelovanja vode, odnosno zbog stabilnosti dna i stranica kanala. Naime mali padovi vodnog lica tj. male brzine vode dozvoljavaju rast barske biocenoze (šišak, trska, rogoz, lokvanj) koja s jedne strane zadržava nečistoće, ličinke divlje ribe i dopušta sekundarna zagađenja vode, a s druge strane stvara prevelike otpore tečenju pa se pojedine table daleko sporije pune nego je predviđeno.

Prednost zemljanih korita jedino je u tome, što su jeftinija (dakako da je to često presudno). Održavanje ovakvih korita, često jako dugih, čini katkada preveliku stavku ribarskim gospodarstvima. Ako ta korita imaju iole značajan akvatorij tek tada ih je moguće poribiti i to nasadom tolstolobika i amura. Međutim, tim se problem ne rješava jednom za uvijek, jer se treba paziti i na pravilan uzgoj te ribe kojom se uništava barsko bilje i korov, tj. treba paziti na nasad, izlov itd. Ako se zemljana korita oblažu betonom ope-

kom ili kamenom poboljšava im se protočnost, kanal može imati manje dimenzije, dopuštene su veće brzine tj. i veći padovi korita. Sekundarna zagađenja vode još uvijek su moguća, no katkad su i od manje važnosti. Što se tiče zaštite od divlje ribe — to je moguće spriječiti postavljanjem plastičnih mreža (vreća) na izljevna mjesta cijevi. Međutim, svakako ekonomska računica pokazuje da su ti kanali osjetljivo skuplji. U nastavku se daje nekoliko shema kako mogu ti kanali da se izvode (slike). Jednom nedavno provedenom računicom za jedan ribnjački (panonski) kompleks našlo se, da su najjeftiniji kanali od, na licu mjesta, livenog (monolitnog) betona. Kod takvih kanala mora se paziti da se izvode od kvalitetnog betona (barem MB-30 MN/m²) jer je beton često izložen veoma jakoj insolaciji ljeti i mržnjenju zimi. Jedan od osnovnih uvjeta jesu i pravilno odabrane dilatacije i detalji rješenja istih (dilatacione trake, »pritisnute« reške i dr.). Nagibi stranica monolitno betoniranih kanala moraju se pravilno odabrati kako bi se svježi beton mogao održati na kosinama do stvrdnjavanja. Važan je i odnos b/h kojim se dobiva optimalni proticaj. Nadalje projektant treba povesti računa i o stvaranju mogućeg uspora na kanalu pa predvidjeti potrebna nadvišenja nasipa. Naime zatvaranjem posljednje ustave na kraju kanala voda se u kanalu diže do nivoa bazena odakle ističe, pa postoji bojazan eventualnog prelivanja nasipa što se ne smije dopustiti.

Gornjim nabrojanjem ne želi se sugerirati ili ograničavati izbor sistema dovoda, jer u praksi tu nije pitanje samo tehničko-sanitarne korektnosti, nego i ekonomike izvođenja, blizine lokalnog materijala, pa se svi ti sistemi najčešće susreću u kombinacijama.

Što se tiče izbora plastičnih cijevi izbor za dovode gotovo redovno pada na velike profile, koje pravi tek jedna ili dvije tvornice u zemlji. Profil dovoda do pojedinih tabli jasno zavisi od veličine tabli i želje investitora za potrebnim vremenom punjenja tabli. Male table razumljivo mogu se napajati malim cijevima čak sa regulacijom pomoću zasuna. Takvih profila se nađe na tržištu i po povoljnim uslovima izbora. Međutim, male table znamo kako učestvuju u troškovima gradnje ribnjaka, pa se investitori rijetko upuštaju u gradnje takvih ribnjaka. O uticaju veličine tabli na troškove gradnje ribnjaka bit će drugom prilikom više riječi. Velike table u načelu imaju dvije vrste



upusta: putem ustavice na kanalu ili putem cijevnog upusta sa rešetkom i zapornicom. U prvom slučaju nasip se prekida i moguć je samo pješački prelaz preko kanala, dok je u drugom slučaju nasip kontinuiran. Svakako da je ovaj drugi sistem bolji međutim i oko pet puta skuplji.

Postavljanje zasuna na velike profile (400 mm) za sigurno se ne isplati, jer je u pitanju pored skupoće i velika težina te armature, teškoće transporta, pa i specijalna narudžba fabrikantu na koju se dugo čeka.

Uzmemo li da dovodni kanali obloženi betonom mogu imati i posve male padove 0,3‰ kakvi se obično nalaze i kod terena »ravnice« može se dobrim postavljanjem kanala koristiti gravitacioni princip razvoda bez velikih zemljoradnji kao i terasasti poredak tabli. Plastične cijevi (TPE, SPE, PVC) mogu se za razvode postavljati na nasipu, poluukopane u nasip ili posve ukopane u nasipe. Ako se postavljaju na nasipu ili se djelomično ukopavaju, nasip mora biti širine u kruni veće od 4 m, dok je tu širinu kao saobraćajno potrebnu moguće zadržati kod ukopanih cijevi. Međutim, ukopane cijevi traže višu niveletu nasipa jedno zbog potrebne visine izljeva, a drugo i zbog manje mogućnosti loma od opterećenja saobraćajem odozgora.

Dupli nasip na kojem leži kanal obično ima jedan nasip prohodan (4 m, širi) dok se drugi nasip, (uži, 2 m) može po volji prekidati upustima, a može se i presvoditi mostićima.

Jedine mane ovih cijevnih razvoda velikih profila jesu enormna skupoća, a koja djelomično proizlazi i

iz nužnih ukrućenja cijevi velikih profila (prstenasta i spiralna krutost) tj. iz povećane količine, inače skupog, često uvoznog, materijala. Proizvođač tih velikih profila (»Krušik« Osečina) tvrdi da ne postoji problem ultravioletne stabilnosti cijevi, te da se to rješava dodatkom aktivne čađi plastičnim masama (poznato je da plastiku razgrađuju UV sunčeve zrake). Prednosti tih cijevi ne treba naglašavati i svakako da će svaki projektant posegnuti za njima ukoliko mu investitor projekta ostavi određene ruke. Ovakvi cijevni razvodi mogli bi se postavljati i po mosnoj konstrukciji od laganih betonskih elemenata ili po kolonadi pobijenih šipova ukoliko je temeljno tlo potrebne nosivosti, pa bi se ponegdje mogla dokazati njihova ekonomičnost, obzirom da ne treba nasip.

Ostale vrste cijevi nemaju tih prednosti, ali se ipak upotrebljavaju. Azbest-cementne cijevi su relativno krhke, čelične preskupe i traže anti-korozivnu zaštitu, a ostale nemaju takoreći značaja.

Danas kad se široko govori o proizvodnji hrane i kad proizvodnja ribe ima zavidno mjesto — svako razmatranje, kojim se pospješuje proizvodnja ili smanjuju troškovi treba da dobije zasluženo mjesto. Dovodni sistemi, kako smo rekli, čine značajnu stavku troškova i opterećuju cijenu izgradnje ribnjaka po jednom ha, tj. ne služe direktnoj proizvodnji ribe, čine nam ipak važnu kariku u proizvodnji, koja se mora uvijek detaljno promotriti. Etapnost izgradnje ribnjaka i dovodnih sistema mora također pritom biti uvijek prisutna u mislima projektanta i investitora.

Vojislav Majstorović, dipl. inž.