

Mr Dj. HRISTIĆ

Zavod za ribarstvo, Beograd

REŽIM KISEONIKA U STAJAĆIM VODAMA ZA VREME ZIMSKOG PERIODA

Sadržaj rastvorenog kiseonika u vodi varira u zavisnosti od godišnjih doba i pod uticajem je raznovrsnih faktora kao što su temperatura vode i vazduha, ledeni pokrivač, sadržaj vodenog bilja u vodi, i dr. Ovi faktori su od ogromnog značaja za život riba i ostalih organizama iz vode, te jače ili slabije delovanje jednog od njih izaziva i kolebanje sadržaja rastvorenog kiseonika u vodi, a time i direktno utiče na sav živi svet iz vode. Najuočljivije delovanje tih faktora ogleda se u toku zimskog perioda kada je pitanje sadržaja rastvorenog kiseonika u vodi od osobite važnosti na sav živi svet iz vode zbog nemogućnosti stvaranja i absorpcije istog iz vazduha zbog ledenog pokrivača.

U okviru rešavanja problema zimovanja riba na zatvorenim vodama kanalskog tipa u periodu od 1962. — 1966. godine na meliorativnim kanalima u Pančevačkom ritu kod Beograda vršeno je osmatranje sadržaja rastvorenog kiseonika u vodi za vreme zimskih meseci, u uslovima slabih i jakih zima, pod ledenim pokrivačem i raz-

nim dubinama kanala. Zbir svih tih osmatranja iznećemo u ovom članku i smatram, da će korisno poslužiti kod zimovanja šarana u ribnjacima, pošto su uslovi zimovanja, kako na kanalima meliorativnog područja, tako i u ribnjacima (mladičnjacima) slični.

Stajaće vode karakterišu se u zimskim mesecima posebnim gasnim režimom vode, uslovljenim delovanjem sledećih faktora: temperaturom vode i vazduha, trajanjem ledenog pokrivača, svetlosnim efektom leda, količinom živog i uginulog vodenog bilja, strujanjem vazduha, i dr. Obzirom da se radi o praćenju količine rastvorenog kiseonika u vodi, pogledajmo delovanje svakog od navedenih faktora ponaosob:

Kretanje temperature vode u direktnoj je srazmeri sa temperaturom vazduha, te se temperatura menja u zavisnosti od one iz vazduha, a pod uticajem dubine vode i njene količine u kubnim metrima. Ovo se dešava do onog momenta, dok temperatura vode ne opadne na +4°C, odnosno do najveće fizičke gustine vo-

de. Daljim opadanjem temperature površinski sloj vode se hladi do temperature od 0,0°C, dok dublji slojevi, u zavisnosti od dubine vode, imaju temperature od 0—+4°C. Temperatura vode uslovljava i % zasićenosti vode kiseonikom, koja u zimskim mesecima bez ledenog pokrivača zavisi od gornje a ostali faktori se uglavnom eliminišu (asimilacija od strane vodenog bilja se osetno smanjuje). Ispitivanja količine rastvorenog kiseonika u vodi u zimskim mesecima bez ledenog pokrivača dala su sledeće rezultate:

3. XII 1965 g.
7 h izjutra temp. vazduha
+0,4°C bez vetra

OPOVAČKI DUNAVAC

| Dubina vode u metrima | Temperatura vode u °C | Sadržaj O ₂ mg/l | % zasiće- nja O ₂ % |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 0 | +1,7 | 12,21 | 87,02 |
| 0,5 | +1,7 | 11,73 | 83,60 |
| 1,0 | +1,8 | 11,43 | 81,46 |
| 2,0 | +1,8 | 11,07 | 78,90 |
| 3,0 | +1,9 | 10,54 | 75,50 |
| 5,0 | +2,0 | 10,18 | 73,13 |
| 8,0 | +2,1 | 9,92 | 71,46 |
| 10,5 | +2,2 | 9,42 | 68,01 |

Prema gornjim rezultatima primećuje se postepeno opadanje zasićenosti vode kiseonikom u koliko dubina raste. Pošto se radi o stajaćoj vodi, sa malim sadržajem vodenog bilja i sa potpuno nezagađenim kanalom, to razlaganje izumrlih organizama u vodi ne dolazi do velikog uticaja na gasni režim vode.

Pod sličnim temperaturnim uslovima izvršeno je i merenje količine rastvorenog kiseonika u vodi na kanalu Besni fok, koji sadrži mnogo izumrle biljne mase, a znatno je plići od Opovačkog Dunavca.

5. XII 1965. g.
10 h izjutra temp. vazduha
+0,7°C bez vetra

BESNI FOK

| Dubina vode u metrima | Temperatura vode u °C | Sadržaj O ₂ mg/l | % zasiće- nosti O ₂ |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 0 | +1,1 | 11,09 | 77,76 |
| 0,5 | +1,1 | 10,72 | 75,17 |
| 1,0 | +1,2 | 9,73 | 68,38 |
| 1,5 | +1,3 | 9,04 | 63,70 |
| 2,0 | +1,3 | 7,28 | 51,30 |
| 2,5 | +1,4 | 6,18 | 43,67 |
| 3,0 | +1,5 | 4,91 | 34,75 |
| 3,5 | +1,5 | 3,82 | 27,07 |

Procenat zasićenja vode kiseonikom u kanalu Besni fok je znatno niži i brže opada sa dubinom. Aeracija gornjih delova vode zadovoljava sve do dubine od 2,0 m, dok u dubljim slojevima vode, usled odsustva aeracije, prouzrokovanog delovanjem homeotermije, dolazi do nemešanja i time se nagomilavaju produkti razlaganja, koji troše kiseonik. Temperatura vode na površini varira u odnosu na dan i noć za 1—3°C, dok se u dubljim slojevima vode temperatura gotovo ne menja. Već iz gornjih rezultata vidi se šta će se dogoditi kada vodu pokrije ledeni pokrivač i kada se spreči aeracija vode.

Interesantni su podaci o kretanju rastvorenog kiseonika u vodi pri jakom vazдушnom strujanju za vreme duvanja košave, jako često u ovom reonu u jesenjim i zimskim mesecima.

9. XII 1965. godine
temp. vazduha +5,2°C

| Dubina vode u metrima | Temperatura vode u °C | Sadržaj O ₂ mg/l | % zasiće- nosti O ₂ |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| 0 | 3,6 | 12,70 | 95,06 |
| 0,5 | 3,4 | 12,56 | 93,59 |
| 1,0 | 3,5 | 12,64 | 94,39 |
| 1,5 | 3,6 | 12,32 | 92,34 |
| 2,0 | 3,7 | 11,97 | 89,86 |
| 2,5 | 3,8 | 10,05 | 75,61 |
| 3,0 | 3,8 | 9,17 | 69,67 |
| 3,5 | 3,9 | 7,56 | 57,05 |

Nastalo vazdušno strujanje doprinelo je povećanju sadržaja rastvorenog kiseonika u vodi, a mešanjem vode došlo je do povećanja temperature iste u svim slojevima. Povećanje % zasićenja vode kiseonikom naročito je veliko u slojevima vode gde se vrši aktivno mešanje, do dubine od 2,5 m. Donji slojevi vode pri dnu i dalje su pod jakim uticajem nepovoljnog gasnog režima i troše veću količinu rastvorenog kiseonika za razlaganje uginulog bilja.

Uticaj i promene u sadržaju rastvorenog kiseonika u vodi za vreme dana, odnosno noći, nije preko zime izraženo u toj meri kao leti. Već sama niska temperatura vode uslovljava povećanje kapaciteta zasićenja vode kiseonikom, a kako u zimskim mesecima sadržaj živog bilja u vodi jako opada, ne dolazi do tzv. »jutarnjeg minimuma«, već kiseonika ima u konstantnoj količini gotovo kroz ciklus od 24 časa.

LEDENI POKRIVAČ I NJEGOV UTICAJ NA SADRŽAJ KISEONIKA U VODI

Prilikom zaleđivanja vodenih površina stanje u pogledu rastvorenog kiseonika u vodi iz osnova se menja. Ledena kora sprečava upijanje kiseonika iz vazduha, a pošto se ovaj troši za razne biohemijske procese (disanje, truljenje i dr.) u vodi, kroz izvesno vreme dolazi do manjka istog i u zavisnosti od niza faktora do uginuća ribe i ostalih organizama iz vode.

Na sadržaj rastvorenog kiseonika u vodi pod ledenim pokrivačem direktno utiče čitav niz činioca, od kojih su najglavniji:

a) Dužina trajanja ledenog pokrivača, koja se smatra kao najvažniji činioc u snižavanju koncentracije rastvorenog kiseonika u vodi pod ledom. Prema posmatranju u periodu od 1962. — 1966. godine kretanje sadržaja rastvorenog kiseonika u vodi pokazivalo je različite vrednosti u zavisnosti od dužine trajanja ledenog pokrivača i dubine vode pod ledom. Tako je na Opovačkom dunavcu u ispitivanom periodu količina rastvorenog kiseonika u vodi uvek zadovoljavala potrebe tamo nastanjenih riba, te nije dolazilo do uginuća zbog nedostatka istog u vodi. Za vreme zime 1963—1964. g. javilo se kritič-

no stanje posle tri puna meseca pod ledenim pokrivačem, ali do uginuća ribe nije došlo, sem izvesne količine smuda na nekim sektorima kanala. Sadržaj rastvorenog kiseonika u vodi neposredno pod ledenim pokrivačem kretao se je u sledećim granicama:

| Dužina trajanja ledenog pokrivača u danima | 1962-63. miligrama | 1963-64. miligrama | 1964-65. O ₂ na litar | 1965-66. litar |
|--|--------------------|--------------------|----------------------------------|----------------|
| 5 | 13,45 | 13,31 | 13,34 | 12,72 |
| 15 | 12,77 | 12,85 | 12,60 | 12,34 |
| 25 | 12,07 | 12,13 | 12,01 | 11,74 |
| 35 | 11,17 | 11,25 | — | — |
| 45 | — | 10,21 | — | — |
| 55 | — | 8,99 | — | — |
| 65 | — | 7,55 | — | — |
| 75 | — | 5,92 | — | — |
| 85 | — | 4,03 | — | — |
| 95 | — | 2,84 | — | — |

Iz gornje tabele vidi se da je količina rastvorenog kiseonika u vodi opala za vreme zime 1963.-64. u roku od 95 dana'sa 13,31 do 2,84 mg/l (ledenj pokrivač trajao je ukupno 101 dan). Prilikom osmatranja količine rastvorenog kiseonika u vodi ostalih godina, usled kratkog trajanja ledenog pokrivača, nije dolazilo do osetnijeg pada istog.

Interesantno je posmatrati opadanje rastvorenog kiseonika u vodi, odnosno njegovo smanjivanje za vreme od 95 dana pod ledenim pokrivačem (ili manje u zavisnosti od trajanja ledenog pokrivača) i ustanovit uzroke baš takve brzine smanjivanja, odnosno povećavanja, iz dekade u dekadu. Ova pojava uslovljena je karakteristikom klime ovog kraja, gde ledeni pokrivač nastaje obično posle obilnih snežnih padavina, posle kojih nastupaju jaki mrazevi. Na Opovačkom dunavcu sneg, koji padne na nezaleđenu vodenu površinu, istopi se, pošto ova voda ima zbog svoje znaatne zapremine znatno višu temperaturu. Nastupajući oštri mrazevi zalede vodu ovog kanala i stvori se providan led, t. zv. »vedrac«, koji ne sprečava dalje stvaranje kiseonika u vodi od strane mikro- i makro vegetacije, zahvaljujući svetlu koje propušta. Tek posle novi padavina, koje obično nastupaju za 10 — 12 dana od momenta zaleđivanja, dolazi do stvaranja neprovidivog sloja na površini ledenog pokrivača. Česte košave, koje duvaju u ovom kraju, ogoljavaju pojedine delove zaleđenog kanala i proces stvaranja kiseonika se nastavlja. Iz ovih razloga, prvih 45 dana na Opovačkom dunavcu količina rastvorenog kiseonika u vodi pod ledenim pokrivačem postepeno se smanjuje i tek nastajanjem druge polovine zime, koja se karakteriše jačim padavinama, dolazi do osetnijeg pada zasićenja vode kiseonikom.

Na kanalima sa plićom vodom, gde se napadali sneg ne otopi u vodi, već samo prokvasi, dolazi posle prvog mraza do zaleđivanja ove mase, od koje se stvori neproziran led »snežnik«, koji propušta jako malo svetlosti i dovodi do

smanjenog stvaranja kiseonika u vodi, pod ledom i pojave štetnih gasova nastalih trulenjem organskih ostataka u vodi.

Količina rastvorenog kiseonika u vodi pod ledenim pokrivačem na kanalu Besni fok bila je sledeća za period od 1962. — 1966. god.:

| Dužina trajanja ledenog pokrivača u danima | 1962-63. miligrama | 1963-64. miligrama | 1964-65. O ₂ u litri | 1965-66. litri |
|--|--------------------|--------------------|---------------------------------|----------------|
| 5 | 10,31 | 10,43 | 9,74 | 9,54 |
| 15 | 9,05 | 8,79 | 8,16 | 8,35 |
| 25 | 4,92 | 5,34 | 4,12 | 5,07 |
| 35 | 2,07 | 1,72 | — | — |
| 45 | — | 0,17 | — | — |
| 55 | — | 0,0 | — | — |
| 65 | — | 0,0 | — | — |
| 75 | — | 0,0 | — | — |
| 85 | — | 0,28 | — | — |
| 95 | — | 0,53 | — | — |
| 100 | — | 1,10 | — | — |

Gornji rezultati pokazuju, da na kanalu Besni fok rastvorenog kiseonika u vodi nestaje posle 35 — 45 dana od momenta zaleđivanja. Ponovna pojava kiseonika, koja je nastupila posle 85-og dana od zaleđivanja, usledila je kao rezultat stvaranja vazdušnog »jastuka« pod ledenim pokrivačem, koji je nastao opadanjem vodostaja i sleganjem ledenog pokrivača. Tu je vodena površina došla u dodir sa vazduhom, a usled viših temperatura, koje su nastupile, nije se zaleđio taj slobodan prostor.

Na sasvim plitkim kanalima tokom zime dolazi do zamrzavanja vode do dna (do 50 cm dubine) i do brzog nestanka rastvorenog kiseonika u vodi. Mala dubina vode i debeo ledeni pokrivač uslovljavaju brzi nestanak rastvorenog kiseonika u vodi već posle 25 — 30 dana, te nastaje totalno uginuće riba i ostalih organizama, koji žive u vodi.

Prema ispitivanjima na Buk kanalu, na dubini od 1,2 m rezultati su bili sledeći:

| Dužina trajanja ledenog pokrivača u danima | 1962-63. miligrama | 1963-64. miligrama | 1964-65. O ₂ u litri | 1965-66. litri |
|--|--------------------|--------------------|---------------------------------|----------------|
| 5 | 8,31 | 7,93 | 8,90 | 9,17 |
| 15 | 4,97 | 5,24 | 5,57 | 6,12 |
| 25 | 1,41 | 1,91 | 2,34 | 2,83 |
| 35 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 45 | — | — | — | — |

Mala dubina kanala i debeo ledeni pokrivač uslovljavaju veoma brzi utrošak rastvorenog kiseonika u vodi pod ledenim pokrivačem, tako da već posle 30 dana dolazi do nestašice istoga u vodi i do uginuća svih živih bića koja naseljavaju te vode.

Radi ustanovljavanja sadržaja rastvorenog kiseonika u vodi po dubini, izvršeno je ispitivanje istog, 25. dana po zaleđivanju na raznim kanalima Pančevačkog rita. Na Opovačkom dunavcu rezultati su bili sledeći:

17. I 1966. temp. vazduha -6°C
ledení pokr. debeo 24 cm

| Dubina vode u metrima | Temperatura vode u °C | Sadržaj O ₂ u mg/l | Procenat zasić. O ₂ |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 0 | 1,1 | 11,74 | 82,32 |
| 0,5 | 1,1 | 11,34 | 79,52 |
| 1,0 | 1,2 | 10,92 | 76,73 |
| 2,0 | 1,3 | 9,70 | 68,35 |
| 3,0 | 1,5 | 7,93 | 56,20 |
| 5,0 | 1,8 | 7,07 | 50,39 |
| 8,0 | 2,0 | 5,85 | 41,95 |
| 10,5 | 2,0 | 4,54 | 32,65 |

Na kanalu Besni fok rastvoreni kiseonik u vodi opadao je sa dubinom vode znatno brže, tako da ga već na dubini od 2 metra nije bilo dovoljno za život riba i ostalih organizama iz vode 25. dana po zaleđivanju kanala.

12. I 1966. god.
temp. vazduha -11°C
led debeo 37 cm

| Dubina vode u metrima | Temperatura vode u °C | Sadržaj O ₂ u vodi mg/l | % zasićenja vode O ₂ |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| 0,0 | 1,0 | 5,07 | 35,45 |
| 0,5 | 1,1 | 3,92 | 27,50 |
| 1,0 | 1,1 | 3,01 | 21,10 |
| 1,5 | 1,2 | 2,24 | 15,74 |
| 2,0 | 1,5 | 1,31 | 9,28 |
| 2,5 | 1,6 | 0,65 | 4,61 |
| 3,0 | 1,8 | 0,22 | 1,56 |
| 3,5 | 1,9 | 0,0 | 0,00 |

Iz gornjih rezultata vide se delovanje produkata razlaganja uginulog bilja na sadržaj rastvorenog kiseonika u vodi pod ledom kroz protekli period od momenta zaleđivanja. Delovanjem produkata razlaganja organskih materija dolazi do utrošaka rastvorenog kiseonika u vodi u dubljim slojevima pošto se produkti razlaganja obično sakupljaju u dubini, a za svoju mineralizaciju troše kiseonik iz dubljih slojeva vode. Ovaj momentat značajan je za zimovanje ribe koja iz gornjih razloga na Besnom fok u drugim kanalima nikada ne zimuje u najvećoj dubini već znatno pliće na dubini od 1,5 - 2,0 m.

Sledeći činilac koji utiče na sadržaj rastvorenog kiseonika u vodi pod ledenim pokrivačem je svetlo, koje omogućuje produžetak asimilacije i stvaranje kiseonika u vodi pod ledenim pokrivačem, pod uticajem vodenog bilja. Već je napomenuto da se kanalima Pančevačkog rita obično susrećemo t. zv. »snežanik« odnosno mutan led koji ne propušta ili slabo propušta svetlo. Usled tame, koja vlada ispod ledenog pokrivača, utrošeni kiseonik iz vode za disanje riba i ostalih organizama iz vode, kao i za razne biohemijske procese u vodi, ne obnavlja se u dovoljnoj količini, tako da za izvestan period vremena nastupi nestanak i celokupno utrošenje istog iz vode. Radi praćenja ove pojave, tokom zime 1965-66. godine izveden je ogled na kanalu Besni fok, koji se sastojao u oslobađanju jednog dela vodene površine od neprovidnog leda i merenja količine rastvorenog kiseonika u vodi pre i posle izvođenja ogleada. Oslobođen je

sektor od 3 x 30 metara, ukupno 90 m² od »snežanika« i vršeno je merenje rastvorenog kiseonika narednih 5 dana pod novoformiranim ledenim pokrivačem, sastavljenim od bistrog leda. Rezultati su bili sledeći:

13. I 1966. — temp. vazduha —9°C led 35 cm

| Dubina vode u metrima | Sadržaj O ₂ pre oslob. »snežanika« u mg/l | | Sadržaj O ₂ poste oslobađanja od »snežanika« u mg/l | | | | |
|-----------------------|--|-------|--|-------|-------|------|--|
| | 1 dan | 2 dan | 3 dan | 4 dan | 5 dan | | |
| 0,0 | 4,62 | 6,32 | 5,74 | 5,63 | 5,41 | 5,28 | |
| 0,5 | 3,38 | 4,92 | 4,63 | 4,28 | 4,01 | 3,79 | |
| 1,0 | 2,84 | 4,27 | 3,79 | 3,34 | 3,04 | 2,91 | |
| 1,5 | 1,97 | 3,62 | 3,08 | 2,71 | 2,39 | 2,01 | |
| 2,0 | 1,03 | 2,12 | 1,28 | 0,93 | 0,57 | 0,42 | |
| 2,5 | 0,73 | 1,15 | 0,92 | 0,63 | 0,41 | 0,27 | |

Kroz ovaj ogled očigledno se vidi delovanje svetla na sadržaj rastvorenog kiseonika u vodi pod bistrim i mutnim ledenim pokrivačem u zavisnosti od dubine vode. Jak mraz, koji je vladao u vreme izvođenja ogleada, doveo je do brzog zaleđivanja celokupne površine od 90 m², oslobođene od leda »snežanika«, tako da je već treći dan sloj novoformiranog leda »vedraca« održavao čoveka na sebi. Količina rastvorenog kiseonika u vodi pod ledom povećala se u prvi mah, dok je kasnije počela blago opadati, iako je komponenta svetla delovala, pošto za 5 dana ispitivanja nije bilo snežnih padavina. Ovo se objašnjava malom površinom oslobođenom od neprovidnog leda, nasuprot velikom delu površine, koja je ostala pod »snežanikom«. U dubljim slojevima vode količina rastvorenog kiseonika opada, uglavnom, istom brzinom kao i ranije, usled delovanja i mineralizacije produkata razlaganja uginulog vodenog bilja (samo amonijaka ima na dubini većoj od 2 m 2,2 mg/l). Ipak, poboljšanje za period od 5 dana, gde količina kiseonika nije pala niže od 5,28 mg/l ispod ledenog pokrivača u poređenju sa početnom vrednošću od 4,62 mg/l, predstavlja znatno obogaćenje vode rastvorenim kiseonikom, koje omogućuje duže održavanje u životu riba i organizama koji žive u vodi pod ledenim pokrivačem.

Specijalni uslovi, nepovoljni za režim kiseonika u vodi pod ledenim pokrivačem, su debeli snežni nanosi i vazdušna strujanja, koja nanesu sneg u obliku smetova na ledeni pokrivač. Do ovakvog stanja obično dolazi u drugoj polovini zime (februar i prva polovina marta meseca), kada usled otopljenja padaju snežne padavine, a topljenjem istih voda »snežnica« uliva se u kanalsku mrežu još uvek pokrivenu ledenim pokrivačem. Sadržaj kiseonika u ovakvoj vodi je jako mali (0,15 — 0,20 mg/l), te se već postojeće loše stanje u režimu kiseonika još više pogoršava. Dešava se, da baš ta voda doprinese uginuću riba neposredno pre topljenja leda.

Na režim kiseonika u vodi ispod ledenog pokrivača utiče i navodno bilje (trska) u prio-

balnom regionu. Već je ranije primećeno, da se totalni pomor riba ne dešava u regionima, gde se nalazi pojas trske, koja u izvesnom smislu omogućava aeraciju vode. Stabljike trske omogućuju prodiranje vazduha i njegov dodir sa vodom, pošto se usled delovanja vetra i sunca oko svake stabljike ledeni pokrivač otopi u obliku prstena, odnosno lako se topi za vreme zimskih dana bez mraza. Vazдушnim strujanjem stabljike se pomeraju i još više proširuju postojeće otvore, povećavajući površinu dodira između vode i atmosferskog vazduha. Na ovim mestima uvek je ledeni pokrivač najtanji i tu se najkasnije vrši očvršćavanje, odnosno najranije vrši otapanje ledenog pokrivača. Merenja, obavljena na kanalu Besni fok januara 1966. godine, dala su sledeće rezultate:

| Datum | Temperatura vazduha °C | Sadržaj O ₂ na neobraslom delu | Sadržaj O ₂ na obraslom delu | Sadržaj O ₂ na obraslom delu |
|-------------|------------------------|---|---|---|
| 12. I 1966. | -11 | 5,07 | 4,18 | 4,89 |
| 13. I 1966. | -9 | 4,92 | 4,03 | 4,71 |
| 14. I 1966. | -6 | 4,80 | 3,79 | 5,08 |
| 15. I 1966. | -10 | 4,62 | 3,60 | 4,93 |
| 16. I 1966. | -4 | 4,51 | 3,72 | 4,80 |
| 17. I 1966. | -6 | 4,38 | 3,94 | 4,61 |
| 18. I 1966. | -2 _s | 4,17 | 4,12 | 5,12 |
| 19. I 1966. | -9 | 4,01 | 3,92 | 4,91 |
| 20. I 1966. | -10 | 3,88 | 3,71 | 4,80 |
| 21. I 1966. | -2 | 3,54 | 4,06 | 5,02 |
| 22. I 1966. | +2 | 3,37 | 4,18 | 5,29 |
| 23. I 1966. | +4 | 3,14 | 4,31 | 5,44 |
| 24. I 1966. | naglo topljenje leda | | | |

Delovanje trske najlepše se uočava u danima kada se temperatura vazduha penje preko 0°C. Tada je taj deo vode veći deo dana pod uticajem dodira sa atmosferskim vazduhom i obogaćuje se kiseonikom. Na ovakvim predelima količina rastvorenog kiseonika u vodi kretala se u granicama od 4,61 — 5,44 mg/l, što je apsolutno zadovoljavalo potrebe svih ribljih vrsta, naseljenih u tom kanalu. Na delovima kanala, gde nije bilo trske, količina kiseonika stalno je padala, tako da se približila kritičnoj granici. Dani kada se temperatura vazduha penjala do +2°C uslovljavali su u zavetrini na suncu (ispitivana je sunčana strana obale) temperaturu preko +6°C, što je dovelo do topljenja ledene kore oko stabljika trske, a posredstvom vazдушnih strujanja i do povećanja ovih otvora. Na ovaj način se voda uspešno obogaćuje kiseonikom i riba spasava od pomora.

Podvodno vodeno bilje u nepovoljnoj sredini, pod mutnim i neprozirnim ledom, ne samo da ne učestvuje u stvaranju kiseonika asimilacijom, već isti troši najčešće za razlaganje svojih uginulih delova. Ispitivanja sadržaja kiseonika u vodi pod ledom kod obraslih i neobraslih delova kanala dala su sledeće rezultate:

Buk kanal 1965.-66. — led »snežanik« do 37 cm

| Dužina trajanja ledenog pokrivača u danima | Sadržaj kiseonika u neobraslom delu u mg/l | Sadržaj kiseonika u obraslom delu u mg/l |
|--|--|--|
| 5 | 9,17 | 7,89 |
| 15 | 5,57 | 3,18 |
| 25 | 2,34 | 0,72 |

Gornji rezultati pokazuju situaciju u vodi pod mutnim ledom u periodu za 25 dana u pogledu sadržaja rastvorenog kiseonika u vodi.

ZAKLJUČAK

Na osnovu gornjih izlaganja mogu se doneti sledeći zaključci:

1. Količina rastvorenog kiseonika u vodi za vreme zimskog perioda, pre nastupanja ledenog pokrivača, u zavisnosti je od: dubine vode, obraslosti vode vodenim biljem, vazdušnog strujanja i temperature vazduha i vode. Veća dubina vode uslovljava i smanjenje količine rastvorenog kiseonika, osobito ukoliko se radi o zaraslim kanalima (0,0 m dubine ima 11,07 mg/l, a 3,5 m dubine svega 3,82 mg/l rastvorenog kiseonika u vodi).

Strujanje vazduha obogaćuje gornje slojeve vode rastvorenim kiseonikom (0,0 m dubine 12,70 mg/l, a 2,5 m dubine 10,05 mg/l).

2. Ledeni pokrivač direktono utiče na količinu rastvorenog kiseonika u vodi, i to:

— dužina trajanja u danima, gde se, uglavnom, na obraslim kanalima posle 35 — 45 dana trajanje ledenog pokrivača kiseonik u vodi utroši u potpunosti, a na plićim kanalima ovo se događa već posle 25 — 35 dana.

— dubina vode pod ledom, gde ispod dubine od 2,0 m količina rastvorenog kiseonika u vodi pada ispod minimuma potrebnog za život riba i ostalih organizama iz vode.

— providnost, odnosno neprovidnost ledenog pokrivača, koja sprečava prodiranje svetla u vodu, a time i asimilaciju, odnosno stvaranje kiseonika u vodi pod ledom.

— topljenje snega i prodiranje snežnice, koja sadrži malo kiseonika (0,15 — 0,20 mg/l), u vodu pod ledom, što snižava već nisku koncentraciju ovog i može da ugrozi život riba i ostalih organizama iz vode u momentu, kada se smatra da je sva opasnost od ugušenja izbegnuta.

3. Vodeno bilje utiče na sadržaj rastvorenog kiseonika pod ledenim pokrivačem dvojako, i to trska i ševar pozitivno, osobito ako se nalaze u reonu naspram sunca i u zavetrini, a podvodno vodeno bilje negativno, naročito ukoliko se nalazi pod neprovidnim ledom.