



Recirculating Aquaculture Systems



Recirkulirajući sistem za gajenje ribe Recirculating Aquaculture Systems (RAS)

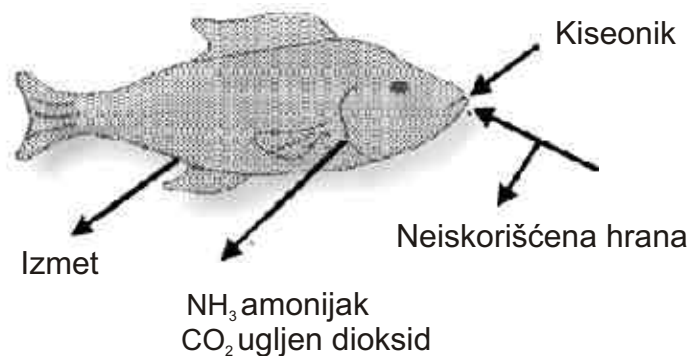
Uvod

RAS je zatvoren sistem za gajenje ribe u kome je omogućeno ponovno korišćenje vode pomoću mehaničke i biološke opreme za preradu vode. Stoga se RAS smatra tehnologijom za gajenje akvakultura u budućnosti. Za razliku od uobičajenih načina gajenja, prednosti RAS tehnologije su :

- proizvodnja na maloj površini
- niska potrošnja vode
- potpuno kontrolisani uslovi
- programirana i intenzivna produkcija
- vrhunski kvalitet ribe
- najviši stepen ekološke zaštite okoline

RAS je potpuno nezavisan sistem od okoline sa visokim stepenom recirkuliranja vode, sa potpunom kontrolom nad svim procesima i uslovima proizvodnje. Uticaj na spoljašnju sredinu je potpuno kontrolisan i zadovoljava najviše svetske standarde ekologije.

RAS je počeo ozbiljno da se primenjuje početkom 80tih . Ubrzan razvoj tehnike je omogućio RAS sistemima da postanu veoma profitabilni. RAS sistemi omogućavaju uspesno gajenje vrsta čija je cena visoka (jegulja, cat fish ili gajenje mlađi) ili vrsta koje zahtevaju posebno kontrolisane uslove (tilapia i druge morske ribe).



Osnovne funkcije RAS sistema

Riba u sistemu za gajenje menja kvalitet vode tako što udiše kiseonik i proizvodi otpadni materijal. Cilj RAS-a je da obezbedi odgovarajući kvalitet prerađujući vodu sistemom za recikliranje.

Ribama je potrebna hrana za rast i za energetske potrebe metabolizma. Kada je riba nahranjena, deo hrane je ostao u vodi a nesvareni deo je vraćen u vodu kao izmet. Svarena hrana se koristi za rast i energetske potrebe. Za dobijanje energije zahteva se kiseonik O₂ a proizvodi ugljen dioksid CO₂ kao otpadni proizvod. Kada se proteini razlažu proizvodi se amonijak NH₃. Riba koristi kiseonik i hranu a kao rezultat voda je zagađena izmetom, preostalom hranom, ugljen dioksidom i amonijakom.

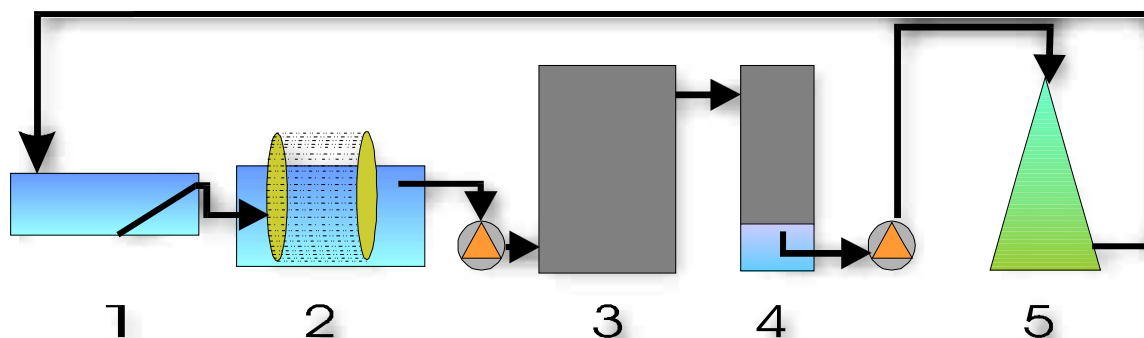
U sistemu za prečišćavanje vode koriste se bakterije za uklanjanje organske otpadne materije i amonijaka. Bakterije takođe utiču na kvalitet vode tako što troše ugljen dioksid, nitrite i nitrate, a proizvode kiseonik. Nizak nivo kiseonika i visok nivo prethodno navedenih otpadnih materija je izuzetno štetan za ribe. Toksičnost amonijaka i ugljen dioksida veoma utiču na pH vrednost vode. Rastvorene organske materije nisu toksične same po sebi ali mogu prouzrokovati nizak nivo higijenskih uslova svojom akumulacijom.

Kontinualno izdvajanje otpadnih materija i dodavanje kiseonika vodi neophodno je pre dostizanja neprihvatljivog nivoa.

Centralni tehnološki moduo RAS sistema je integralno, kompjutersko upravljanje svim uređajima sistema i kontinualno realizuje sledeće funkcije

- poveća koncentraciju kiseonika
- smanji koncentraciju amonijaka
- smanji koncentraciju ugljen dioksida
- smanji koncentraciju nerazgrađenih čestica (suspendovanih čestica)
- smanji koncentraciju rastvorene organske materije
- smanji koncentraciju nitrita
- upravlja sistemima za: grejanje, ventilaciju, osvetljenje, ishranu, zaštitu i dr.
- vrši kontrolu svih uređaja
- vodi statistiku i signalizaciju
- realizuje program proizvodnje

Kod svih ostalih sistema za proizvodnju ribe, ne mogu se kontinualno kontrolisati kvalitete ni kvantitet proizvodnje.



Osnovni funkcionalni elementi sistema

1. Culture tank

Specijalni Bazeni sa kružnim tokom vode (kružni bazeni). Voda ulazi direktno uz ivice bazena a izlazi na sredini bazena.

2. Drum filter

Voda prelazi preko sita gde ostaju zarobljene čvrste materije. Ispiranjem, filtri se mogu očistiti. Prednost je to što se vrlo brzo mogu izdvojiti čvrste materije iz vode, ali veličina čestica koje se mogu izdvojiti je ograničena cenom konstrukcije filtera.

3. Biološki Submerged filter

Ovaj tip filtera ima pakovanja koja su uronjena u vodu. Otpadna voda teče od vrha na dole ili obratno. Sva pakovanja su u kontaktu sa vodom. Biofilm može da naraste veoma debeo.

4. Biološki Trickling filter

Otpadna voda se rasprskava preko slojeva pakovanja filtra. Ovi filtri rade kao dimnjaci, vođenjem vazduha kroz slojeve, na taj način dovodeći O_2 i odvođeći CO_2 . Konstrukcija je laka i visoka. Biofilm se održava tankim i time se smanjuje mogućnost zapušavanja filtera.

5. O_2 sistem

Za snabdevanje ribnjaka kiseonikom koriste se O_2 sistemi. Kiseonik je neophodan kako za ribe u bazenu tako i za aerobne bakterije u biofilterima. Kiseonik za biofilter se usvaja preko dodirne površine vazduh - voda, kao u slučaju Trickling filtera. Submergerd filter se takođe mora snabdevati vodom obogaćenom kiseonikom.

6. UV i Ozon sistem

Ovi sistemi se koriste za otklanjanje bakterija i virusa iz vode.



Ostali sistemi

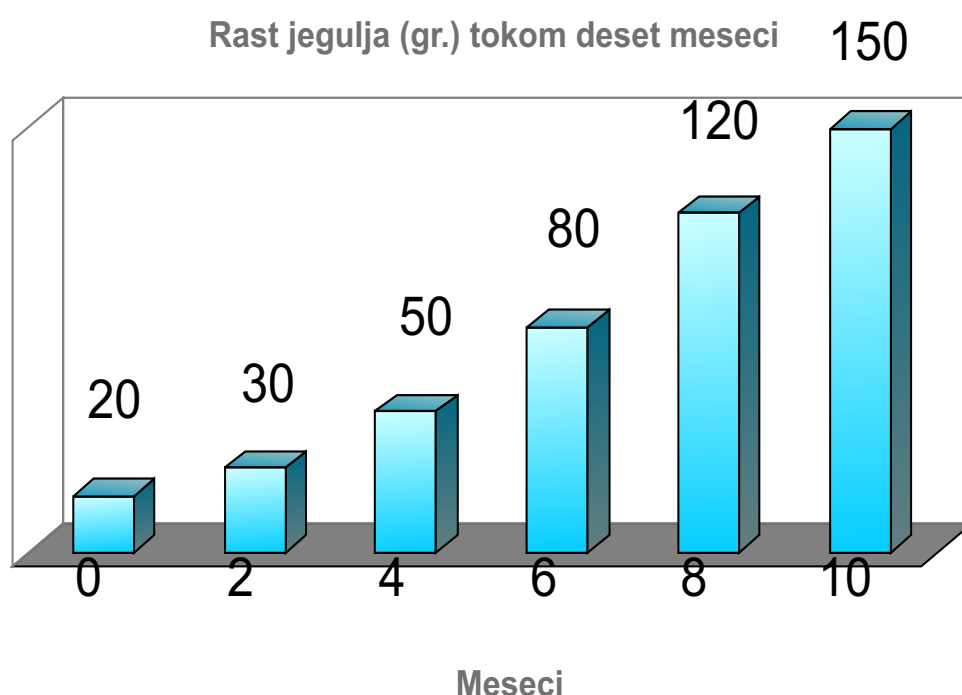
Osim specifičnih RAS sistema koriste se i posebni sistemi koji integralno omogućavaju željeno funkcionisanje i programiranu produkciju.

- više nameski posebno projektovani objekat
- sistem grejanja i hlađenja
- sistem za ventilaciju i provetravanje
- meteo i senzorski sistem
- sistem osvetljenja
- sistem centralnog kompjuterskog upravljanja i monitoringa svih procesa i sistema u ribnjaku

Farma jegulja

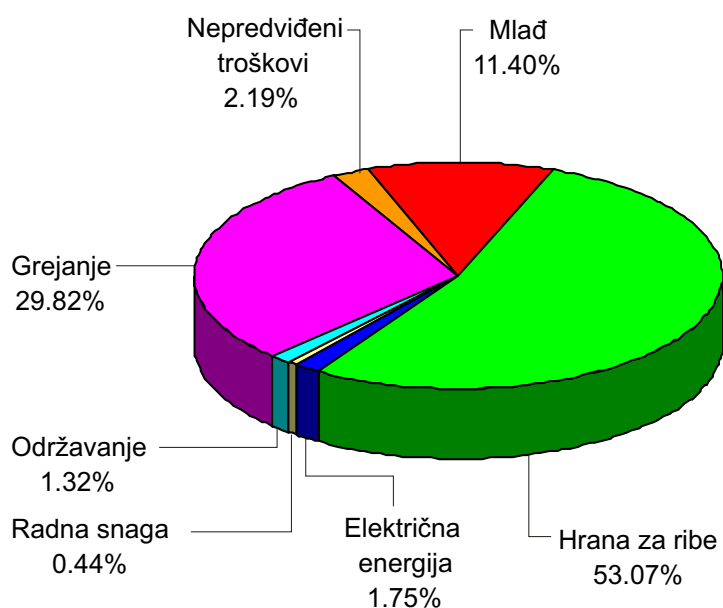
Jegulje se počinju gajiti sa težinom od 20g i dostižu težinu od 150g kada se iznose na tržište za 10 meseci. Svaka 2 meseca mlade jegulje se dodaju u sistem, a odrasle uzimaju iz sistema. Upoređuju se pokazatelji rasta ribe i nivoa preživljavanja sa elementima porasta biomase po grupama. Grupa je projektovani broj bazena za uzgoj ribe koja se određuje na osnovu potreba korisnika i analize sistema. Svaka dva meseca nova grupa jedinki se dodaje i na početku 11-og meseca prve jegulje se mogu eksportovati iz sistema.

Prirast

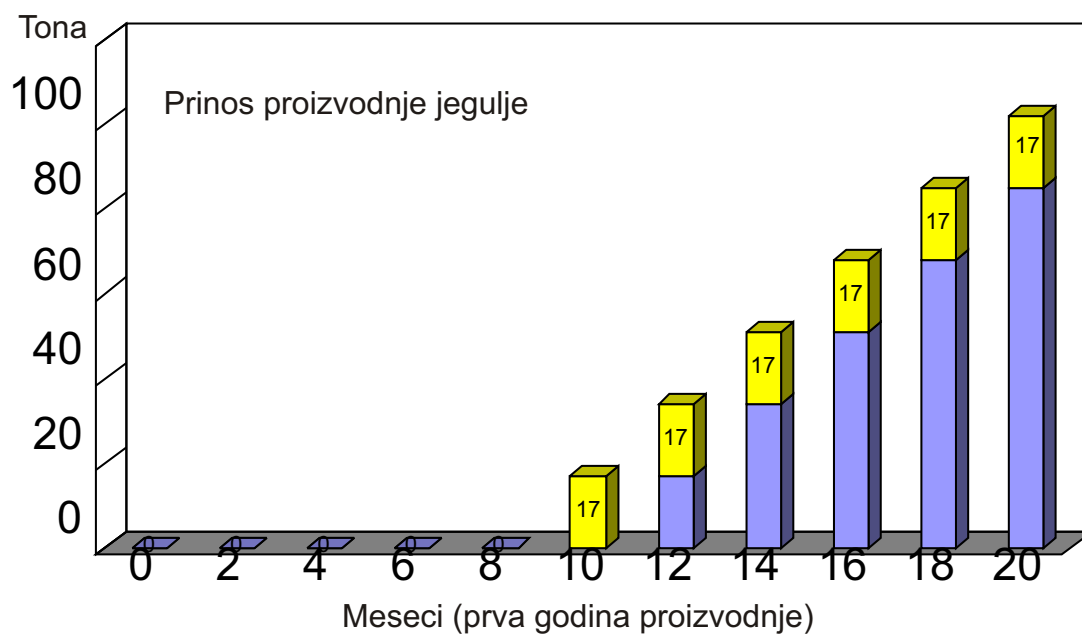


Troškovi

Tabela osnovnih troškova	USD/Kg
Mlađ	0.26
Hrana za ribe	1.21
Električna energija	0.04
Radna snaga	0.01
Održavanje	0.03
Grejanje	0.68
Nepredviđeni troškovi	0.05
Ukupno:	2.28



Prinos



Fizibilnost

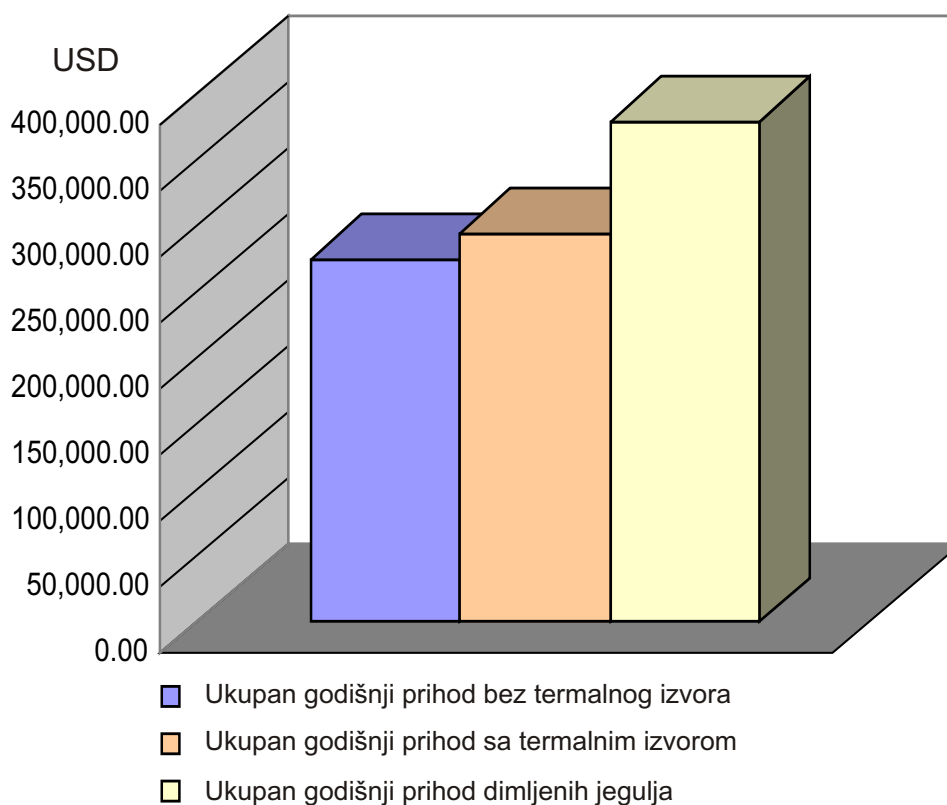
Tabela prihoda	USD
Prodajna cena jegulje / Kg (EX-Works, berzanska cena 10/96)	5.2
Prodajna cena dimljene jegulje / Kg (EX-Works, berzanska cena 10/96 - predvideni kalo 30 %)	10.3
Troškovi proizvodnje	2.28
Bruto profit / Kg	3.6
Ukupan prihod po modulu	171,000.00
Ukupan prihod po ribnjaku (2 modula)	342,000.00
Ukupan godišnji prihod bez termalnog izvora	273,600.00
Ukupan godišnji prihod sa termalnim izvorom	293,300.00
Ukupan godišnji prihod dimljenih jegulja	377,568.00

Napomena:

Ukupan prihod rađen je holandskom metodom na bazi berzanske cene jegulja od oktobra 96.

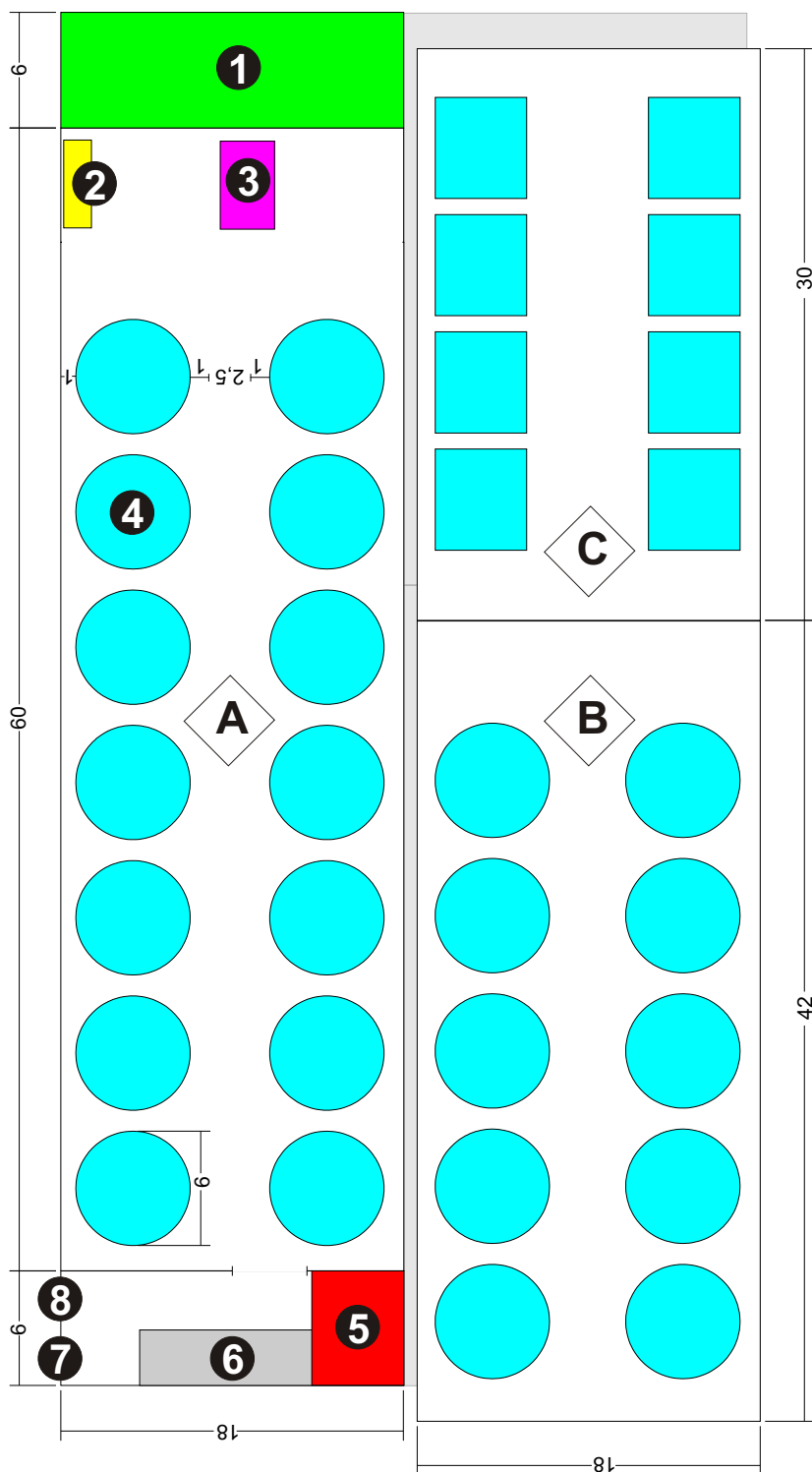
Berzanska cena je u permanentnom usponu, odnosno fizibilnost projekta je u porastu.

Ukupan godišnji prihod u zavisnosti od opreme



Objekat RAS Aqua farme jegulja 100 Mt

- ◊ **A** Prva faza: Objekat za proizvodnju jegulja veličine 20g do 150g (*)
- ◊ **B** Druga faza: Objekat za proizvodnju jegulja veličine 6g do 30g
- ◊ **C** Treća faza: Objekat za proizvodnju jegulja veličine 2g do 10g



1. Bio filter
2. Kontrolni sistem
3. Drum filter
4. Bazen za jegulje
5. Kotlarnica
6. Izlazni bazen
7. Transportni ulaz
8. Ulaz za tehnologa