

Ekonomija obnovljivih resursa

Optimalna upotreba obnovljivih resursa

U savremenoj ekonomskoj literaturi skoro da je opšte prihvaćena klasifikacija resursa na ljudske, fizičke i prirodne. Ova klasifikacija u mnogome podseća na klasičnu podelu faktora proizvodnje, te se i kapital koji zapravo nastaje korišćenjem resursa u okviru ekonomske aktivnosti, radi stvaranja profita, može podeliti na ljudski, fizički i prirodni. Uobičajeno je da se prirodni resursi mogu dalje klasifikovati na obnovljive i neobnovljive. U grupu obnovljivih resursa svrstavaju se: a) prirodni, biološki, fondovi, na pr. ribe u slobodnoj vodi, ili šume; i b) energetske tokovi, na pr. sunčana energija, energija vetra, plime i oseke itd. Obnovljive prirodne zalihe, ili fondovi, iako imaju moć regeneracije, mogu se sasvim iscrpiti, ili uništiti, te spadaju u grupu iscrpljivih resursa, za razliku od tokova energije, koji se smatraju neiscrpnim resursima.

U grupi neobnovljivih resursa nalaze se zalihe, fondovi, mineralnog bogatstva: rude metala i nemetala, sirova nafta, prirodni gas itd. Sasvim je jasno da je ovde reč o iscrpljivim resursima, tako da pojmovi neobnovljivi i iscrpljivi mogu imati isto značenje. Međutim, pojmovi obnovljivi i neiscrpljivi nisu sinonimi, pošto postoji prilično široka grupa obnovljivih resursa koji se mogu iscrpiti. Poljoprivredno zemljište, voda i vazduh, mada donekle pokazuju karakteristike obnovljivih resursa, nisu neiscrpljivi, količinski su ograničeni, te se ne obnavljaju na biološki način, što ih svrstava bliže zalihama mineralnog bogatstva. Ovo ukazuje na činjenicu da sve kalsifikacije, pa i prethodnu, treba prihvatiti uslovno.

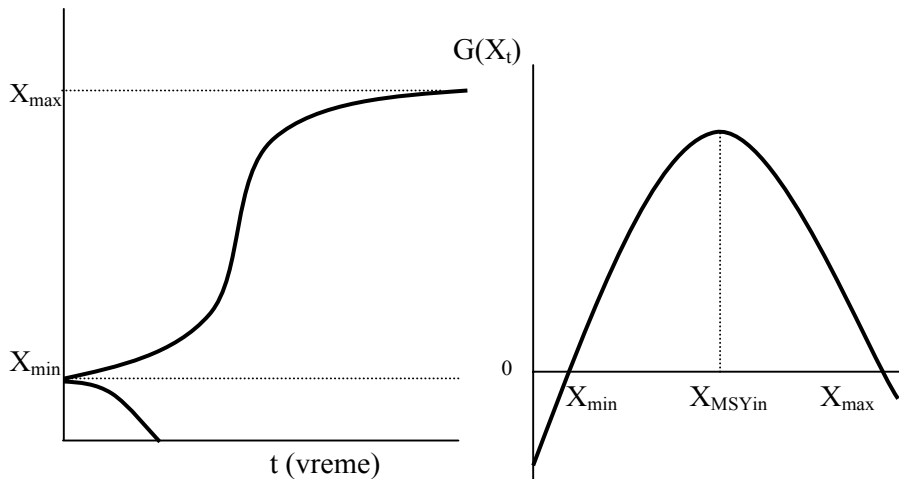
Statička analiza

Kad je reč o tipičnim obnovljivim resursima, najveću pažnju ekonomista zaslužuju, obnovljive zalihe, ili fondovi, bioloških resursa, na primer šumske, ili riblje populacije⁴. Ovi resursi imaju svojstvo prirodnog rasta, ili kvantitativne regeneracije, što im daje poseban značaj za ljudsku upotrebu. Ukoliko intenzitet korišćenja prirodne zalihe ne prevazilazi tempo njenog obnavljanja, upotreba ovih resursa može biti vremenski neograničena. Ipak, sam rast biološke populacije nije neograničen. Maksimalni nivo zalihe ovih resursa određen je nosećim kapacitetom (carrying capacity) prirodne sredine tj. ekosistema, u kom određena vrsta egzistira.

⁴ Ovaj deo je zasnovan na pristupu iz knjige Pearce, D.W. and T.R. Turner *Economics of natural resources and the Environment* New York, 1990.

Otuda se rast populacije, tj. biološkog resursa, može prikazati na način kao na slici 1a.

Sa slike se vidi da biološka populacija iznad određenog nivoa, X_{min} , raste do maksimalnog zasićenja ekosistema u kom živi, tj. do nivoa X_{max} , pri kom se iskoristi čitav noseći kapacitet sredine. Ovakav rast populacije važi isključivo u uslovima kada nema konkurencije sa drugim vrstama tj. predatorima, u koje se može ubrojati i ljudski rod. Ukoliko brojnost populacije padne ispod minimuma, populacija se više ne regeneriše, već opada, a sam resurs prestaje da se obnavlja. Kod nekih, pak, bioloških vrsta, tj. obnovljivih resursa, minimalni nivo populacije, X_{min} ne postoji, bolje rečeno poklapa se sa nulom. Funkcija rasta, u opštem slučaju, ima oblik krive na slici 1a, u intervalu između X_{min} i X_{max} .



Slika 1a • Funkcija rasta biološke populacije

Slika 1b • Stopa rasta biološke populacije

Stopa rasta populacije, $G(X_t)=dX_t/dt$, je parabola prikazana na slici 1b. Maksimum ove krive odgovara najvećem održivom prinosu, tj. nivou populacije X_{MSY} , pri kom je stopa regeneracije, najveća. Ukoliko se populacija zadrži na tom nivou, iskorišćavanje

prinosa, tj. žetve, može biti maksimalno na dug rok. Ukoliko pak, populacija padne ispod X_{\min} , stopa rasta postaje negativna. Kod populacija čiji se minimum poklapa sa nulom, negativne stope rasta nema, a parabola počinje u koordinatnom početku, tj. $X_{\min}=0$. U narednom tekstu ćemo razmatrati upravo takve slučajeve, jer su nešto jednostavniji za analizu.

Biološka funkcija rasta po kojoj se obnavlja brojnost populacije riba, ptica, čak i količine vode u podzemnim rezervoarima (Brown i McGuire 1967) odgovara tzv. logističkoj funkciji rasta.

Logistički model rasta prvi je primenio u analizi ribarstva Schaffer (1957). Sam model polazi od toga da je stopa rasta, $G(X)$, biološke populacije, zavisna od gustine tj. veličine populacije. U slučaju kada ne postoji minimum obnovljivosti resursa, funkcija ima oblik:

$$G(X) = gX - \frac{gX^2}{X_{\max}} \quad \text{ili} \quad G(X) = gX \left(1 - \frac{X}{X_{\max}} \right) \quad (1)$$

g - parametar rasta

U opštem slučaju, kada postoji tzv. minimum obnovljivog resursa, kao na slikama 1a i 1b, logistička funkcija rasta ima oblik:

$$G(X) = g (X - X_{\min}) \left(1 - \frac{X}{X_{\max}} \right) \quad (2)$$

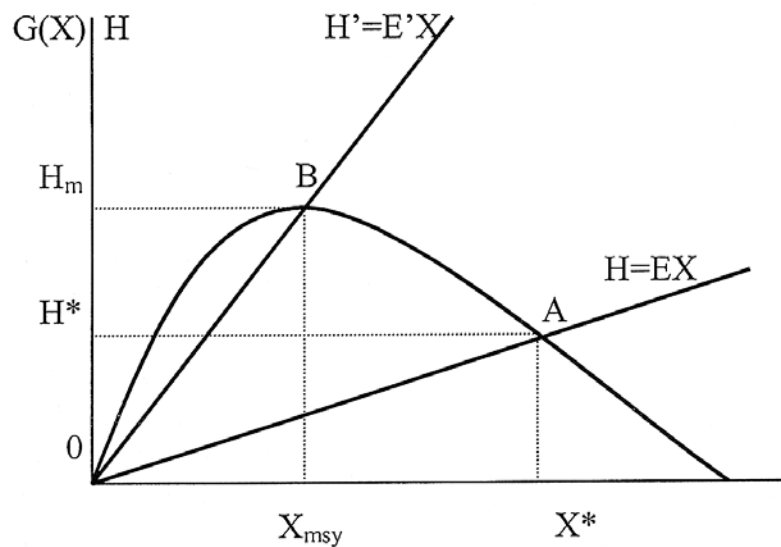
Ma koliko da ovaj model odgovara stvarnosti, neki faktori koji određuju dinamiku populacije, jednostavno su apstrahovani, kao na primer starosna struktura populacije, migracije, međuzavisnost vrsta u ekosistemu, te uticaj slučajnosti. Stoga možemo reći da ovaj model, donekle, adekvatno odražava dinamiku nemigratornih vrsta riba, kao što su šaranske vrste u slatkoj vodi.

Napomenimo i to da, iako sa stanovišta prirode, obnovljivi tokovi energije imaju veliki značaj (geotermalna energija, energija sunca, vetra, talasa, itd.) njihova analiza sa ekonomskog aspekta nije osobito značajna, zbog njihove neiscrpljivosti, pa se nećemo njima baviti.

Kada je reč o zalihama (fondovima) obnovljivih resursa, njihova upotreba od strane ljudi se svodi na iskorišćavanje svojstva da se mogu regenerisati. Korišćenje resursa uslovno ćemo nazvati "žetvom" ili "prinosom". Ukupna žetva, H , zavisi od veličine zalihe X i od napora, ili truda, E , da se ona iskoristi; $H = E \cdot X$. Napomenimo da pojam truda, ili napora, se ne odnosi samo na radni napor, već i na količinu angažovanog fizičkog kapitala i opreme. Na primer, u ribarstvu, E je, pored broja ribara, određeno i brojem čamaca, njihovim kapacitetom, snagom motora, zatim dužinom mreže itd.

Šta je za eksploataciju ove vrste resursa bitno? Bitno je da se eksploatacija odvija na nivou koji neće ugroziti obnavljanje populacije; drugim rečima, bitno je da se ostvari održiva stopa žetve, tj. prinosa. Svako previše aktivno eksploatisanje, iznad stope obnavljanja, dovodi do uništavanja resursa, a svako nedovoljno aktivno eksploatisanje ima za posledicu rast zalihe resursa, X .

Na slici 2 prikazan je ravnotežni nivo iskorišćavanja resursa. U preseku linije žetve, H i krive stope rasta populacije, nalazi se tačka A , koja predstavlja održivi nivo iskorišćavanja resursa, H^* . Međutim, A nije maksimalni nivo održivog korišćenja resursa. U zavisnosti od količine napora, ili uloženog truda u iskorišćavanje, može se ostvariti i veća žetva. Na primer, u ravnotežnoj tački B posto je $E' > E$, sledi da je $H' > H$.



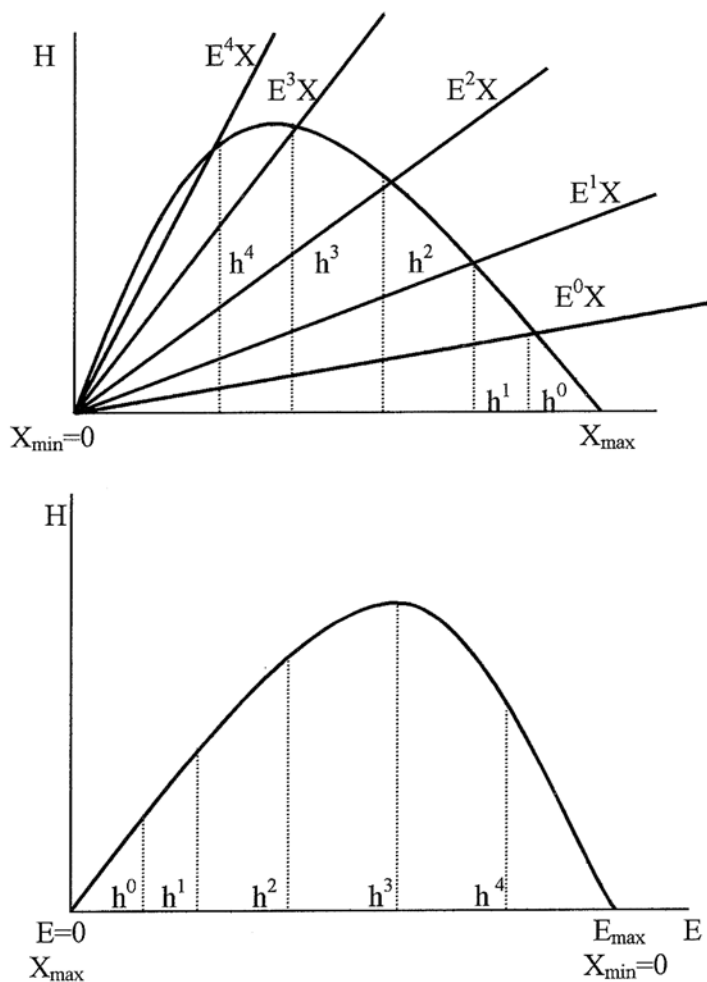
Slika 2. • Ravnotežni nivo iskorišćavanja resursa

Iz svega ovoga sledi da bez analiziranja troškova i prihoda, ipak, nije moguće odrediti optimalan nivo eksploatacije resursa. Da bismo uveli troškove i prihode, transformisacemo sliku 2 u dijagram koji pokazuje vezu između napora da se resursi iskoriste, E i žetve, tj. prinosa, H . Slika 3 pokazuje različite nivoe ravnoteža, pri različitim nivoima napora E , pri čemu $E^4 > E^3 > E^2 > E^1 > E^0$. Žetva, ili prinos pri svakom od nivoa napora, prikazan kao h^0, h^1, h^2, h^3, h^4 , itd. uočava se na donjem delu slike, tako da je moguće konstruisati krivu zavisnosti prinosa od napora. Ova kriva predstavlja obrnutu, kao u ogledalu, sliku gornje krive; X_{max} će se naći u 0, a X_{min} odgovara tački E_{max} .

Sada ćemo uvesti troškove, C , pretpostavljajući da njihov nivo isključivo zavisi od količine napora, E i cene napora, W , što predstavlja drastično uprošćavanje. Naime, W predstavlja cenu, ili trošak po jedinici napora. Ovo uprošćavanje udaljava model od realnog života, u kom troškovi zavise i od mnoštva drugih faktora,

na pr. od gustine populacije, ili njene starosti (u šumarstvu, naročito). Ukupni prihod od iskorišćavanja resursa, R , predstavlja proizvod žetve, H i cene P , određenog resursa (ribe ili drveta).

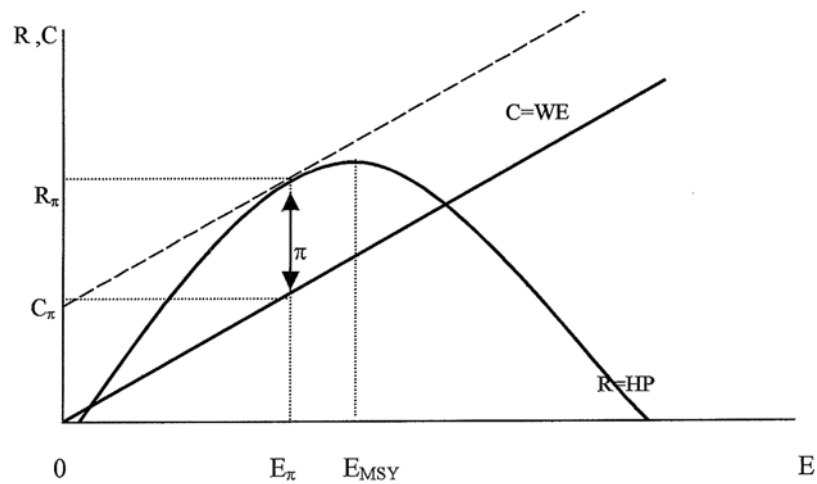
$$C = E \cdot W \quad \text{i} \quad R = H \cdot P \quad (3)$$



Slika 3 • Ravnotržni nivo iskorišćavanja resursa pri različitim nivoima napora

Maksimizacija profita svodi se na utvrđivanje onog nivoa napora pri kom se ostvaruje najveća razlika između prihoda i troškova⁵, što je prikazano na slici 4.

$$\pi = R - C \quad (4)$$



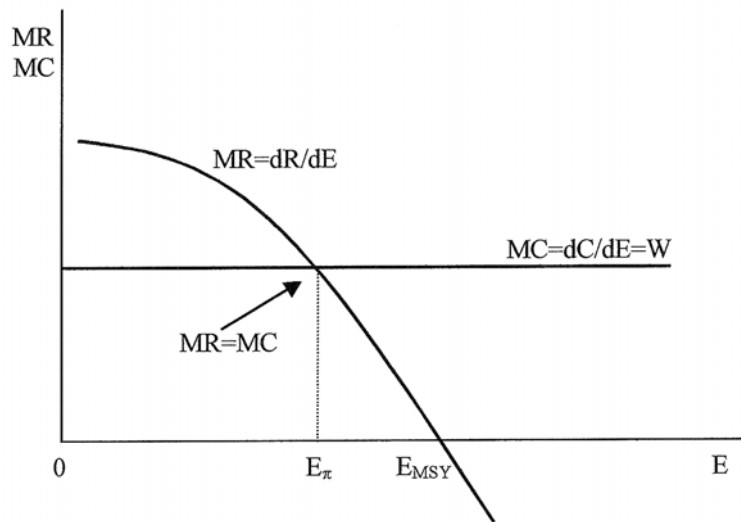
Slika 4 • Maksimizacija profita

Do istog se može doći i izjednačavanjem graničnog prihoda graničnog troška, što je prikazano na slici 5. Bitno je pomenuti da je kriva graničnog prihoda izvedena iz krive ukupnog prihoda, a linija graničnog troška iz linije ukupnog troška i jednaka je W , ili trošku jedinice napora.

U situacijama kada je čitav fond resursa u vlasništvu pojedinca, ili grupe, koja koordinirano, zajednički, deluje, logično je očekivati da će se upravljanjem i iskorišćavanjem resursa ostvariti najveći profit, tj. da će optimalni nivo napora, E_{π} , biti onaj pri kom

⁵ Više o problematici maksimizacije profita se može naći u knjizi Pešić, R. *Osnovi poslovne ekonomije*, Beograd, 2000.

se izjednačavaju granični prihodi od resursa, MR i cena jedinice napora, W. Ova ravnotežna tačka, maksimalnog profita π odgovara uslovima kada se, bilo akcijom pojedinca bilo koordinirane grupe, može sprečiti pristup novim korisnicima. Ukoliko to nije slučaj i novi korisnici se pojave, povećaće se nivo napora i profit će se smanjivati, sve dok potpuno ne nestane, što je svojstveno situacijama u kojim svojinska prava nad prirodnim resursima nisu jasno definisana, tj. kad postoji otvoren pristup resursima (Farber, Manstelten, Proops 1996).



Slika 5 • Granični prihod, granični trošak i maksimalni profit

Takođe potrebno je naglasiti da ravnoteža koja odgovara maksimalnom profitu, nije ujedno ravnoteža maksimalno održivog prinosa, MSY. Na svim slikama nivo napora koji odgovara maksimalnom profitu, E_{π} , je manji od onog nivoa koji bi garantovao maksimalno održivi prinos, E_{MSY} . Otuda možemo zaključiti da nivo maksimalnog održivog prinosa nije uvek optimalan.

Razlog tome treba tražiti u ceni jedinice napora, W. Ponekad se može desiti da je W toliko veliko, da se ne isplati

uopšte koristiti resurs, na pr. kada je kriva ukupnih troškova, C iznad krive ukupnog prihoda, R tj. kada se one ne seku, ili kada je W iznad krive graničnog prihoda, MR . No, u suprotnom slučaju, kada je napor besplatan, $W=0$, kriva graničnog troška će se poklapati sa x -osom, a ravnoteža maksimalnog profita će se svesti na tačku maksimalno održivog prinosa tj. $E_{\pi} = E_{msy}$, uz napomenu da postoji privatno vlasništvo nad resursom. Ukoliko ga nema, tj. ukoliko postoji otvoren pristup prirodnom resursu, doći će do maksimalnog iskorišćenja resursa, E_{max} , tj. do pada populacije na minimalni nivo, X_{min} , te na nulu.

Iz svega se može zaključiti da motiv maksimizacije profita u uslovima privatnog vlasništva nad resursima ne vodi ka uništavanju resursa, naprotiv vlasnik, bilo pojedinac, bilo grupa, ima motiva da obezbedi trajanje i obnavljanje prirodnog resursa (Heal 1993).

Što se, pak, tiče situacija tzv. otvorenog pristupa resursima, nivo eksploatacije resursa će zavistiti od profita koji se može ostvariti. Ukoliko su profiti visoki, u iskorišćavanje će se uključivati novi i novi učesnici; ukoliko pak profita nema, ili je veći u drugim delatnostima, pojedini učesnici u eksploataciji će napuštati resurs. Ovaj proces "seljenja" učesnika u iskorišćavanju obnovljivog resursa, odgovara praksi "seljenja" kapitala u uslovima potpune, ili slobodne, konkurencije na tržištu, što dovodi do pojave tzv. nultog ekonomskog profita u uslovima slobodnog korišćenja resursa⁶.

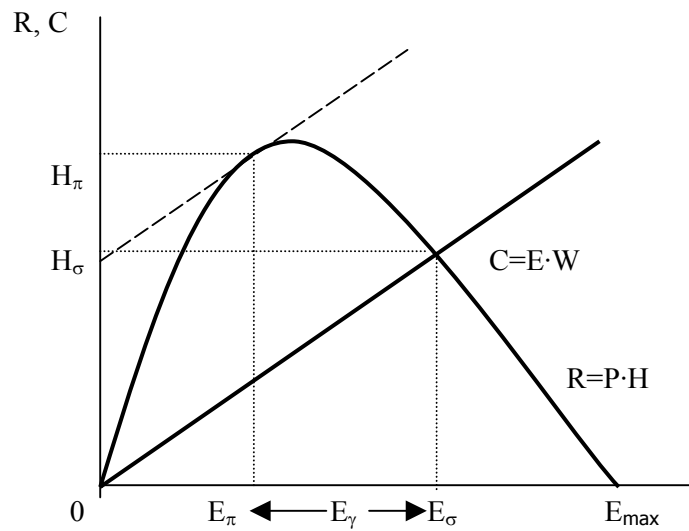
Sagledajmo podrobnije kakve su posledice slobodnog pristupa resursima. Na prvom mestu, usled više učesnika u iskorišćavanju, veći je ukupni napor, te je zaliha biološke populacije manja, tako da je i prinos niži. Ravnoteža u uslovima

⁶ O tzv. nultom ekonomskom profitu u uslovima dugoročne ravnoteže na tržištu potpune, ili slobodne konkurencije videti u Pešić, R. *Osnovi poslovne ekonomije*, Beograd, 2000.

slobodnog pristupa neće obavezno koincidirati sa maksimalno održivim prinosom, MSY. To se može desiti samo ukoliko kriva ukupnog troška seče krivu ukupnog prihoda u njenom maksimumu. Međutim, ni potpuno uništenje resursa neće biti neumitna posledica slobodnog pristupa resursima. Zapravo, do uništavanja prirodne populacije može doći samo onda kada: 1. nema troškova napora, tj. kada je iskorišćavanje resursa potpuno besplatno, što gotovo da nije moguće i 2. kada korišćenje resursa počne da se odvija po stopi iznad stope prirodne regeneracije, tj. kada dolazi do pojave tzv. neodržive žetve, što nažalost nije tako retka pojava.

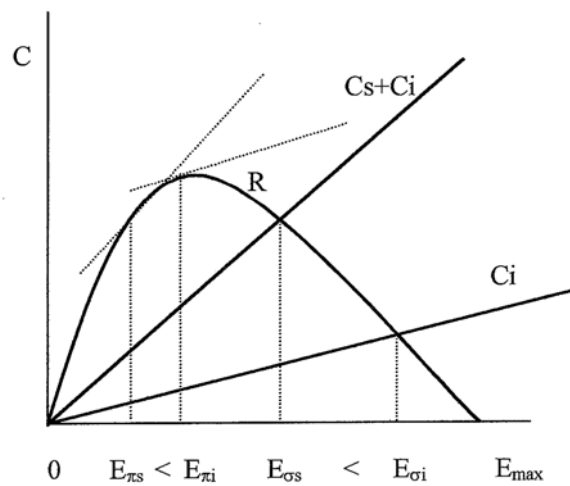
Zbog svega iznesenog otvoreni pristup resursima se često, u praksi, zamenjuje grupnim vlasništvom, pri kome postoje pravila korišćenja, uz mogućnosti isključivanja, bilo aktuelnih, bilo potencijalnih učesnika. Što se samog ravnotežnog nivoa ukupnog napora tiče, on će svakako biti veći u uslovima otvorenog pristupa resursima, E_{σ} , no što bi bio u uslovima individualnog, privatnog vlasništva, E_{π} . U situaciji grupnog vlasništva ravnotežni nivo, E_r , će se naći negde između, kao što prikazuje slika 6.

U svim dosadašnjim analizama posmatrali smo samo tzv. privatne troškove iskorišćavanja resursa, no oni nisu jedini. Ukoliko se ima u vidu činjenica da eksploatacija prirodnih resursa stvara znatne eksterne efekte, jasno je da je potrebno uključiti društvenu dimenziju troškova. Na primer, sečenje šume ne samo što košta pojedinca koji seču vrši, već se i šira zajednica suočava sa negativnim eksternim efektima, usled smanjenja mogućnosti prečišćavanja vazduha. Izlovljavanje ribe iz jezera od strane profesionalnih ribara, košta i širu zajednicu, jer smanjuje mogućnosti razvoja turističkog ribolova. Otuda, da bismo imali potpun uvid u efekte iskorišćavanja obnovljivih resursa potrebno je analizirati i društvene troškove, C_s , koji zajedno sa privatnim troškovima, C_i , čine ukupne troškove, C .



Slika 6 • Ravnotežni nivo pri različitim oblicima vlasništva

Kakva je posledica uključivanja eksternih efekata, tj. Društvenih troškova? Posledica je da će ravnotežni nivo napora pri eksploataciji resursa biti manji, a fond resursa u prirodi veći, što se vidi na slici 7.



Slika 7 • Ravnoteža pri različitim režimima upotrebe resursa

Ukoliko se radi o otvorenom pristupu resursima, uzimanje u obzir isključivo privatnih troškova će rezultovati u prilično visokom nivou napora, E_{ci} , što će nesumnjivo dovesti do malo preostale populacije u prirodi. Uvođenjem u analizu društvenih troškova ravnoteža se pomera ka manjem naporu, E_{cs} , te se donekle smanjuje pritisak na biološku populaciju. Ukoliko posmatramo, pak, privatno vlasništvo i isključivo privatne troškove, ravnoteža se uspostavlja na nivou napora E_{ci} . Kada bismo sagledali i društvene troškove, tj. eksterne efekte, nivo napora na iskorišćavanju resursa bi se smanjio do nivoa E_{cs} , što odgovara znatno višem nivou očuvane populacije.

Kako se društveni troškovi, zapravo eksterni efekti, mogu obuhvatiti u praksi? Pre svega preko poreza na eksploataciju prirodnih resursa, bilo oporezivanjem same aktivnosti na eksploataciji, bilo oporezivanjem prometa ekstrahovanih elemenata.

Dinamička analiza

Sledeći korak u analizi obnovljivih resursa ogleda se u unošenju vremenske dimenzije. U ekonomskoj analizi vremenska dimenzija se ispoljava kroz svođenje novčanih tokova na njihovu sadašnju vrednost, tj. kroz uvođenje diskontne kamatne stope, r . Ako se pretpostavi da je namera korisnika resursa da dugoročno maksimizuje profit, problem se pretvara u određivanje sadašnje vrednosti profita, koji će mu priticati.

Nastavimo li da koristimo iste simbole, X će predstavljati količinu populacije, ili biomasu, $G(X)$ funkciju prirodnog rasta populacije, a $H(t)$ stopu iskorišćavanja resursa (na pr. izlova ribe), tako da važi:

$$\frac{dX}{dt} = G(X) - H(t) \quad (5)$$

Ova jednačina govori da je stopa rasta populacije jednaka razlici prirodne, biološke, stope rasta i stope ubiranja prinosa, tj. žetve.

Iskorišćavanje resursa, ili žetva, zavisi kako od prirodne stope rasta, tako i od intenziteta napora pri korišćenju resursa, E.

$$H = E \cdot G(X), \quad E = \frac{H}{G(X)} \quad (6)$$

Profit π je pozitivna razlika između prihoda (proizvoda količine žetve i cene jedinice resursa) i troškova (proizvoda nivoa napora i cene jedinice napora).

$$\pi = P \cdot H - W \cdot E$$

ili zamenjući E iz (6), dobijamo

$$\pi = P \cdot H - \frac{WH}{G(X)} \quad (7)$$

Pošto je $\frac{W}{G(X)} = C(X)$,

sledi $\pi = [P - C(X)] \cdot H$ što predstavlja izraz za profit.

Kako je cilj vlasnika resursa da maksimizuje profit u neograničenom vremenskom horizontu, dobija se sledeća jednačina:

$$\max PV \pi = \int_0^{\infty} [P - C(X)] H e^{-rt} dt \quad (8)$$

pošto je $\frac{dX}{dt} = X'$, zamenjujući H iz (5), dobijamo:

$$\max PV \pi = \int_0^{\infty} [P - C(X)][G(X) - X']e^{-rt} dt \quad (9)$$

Optimalno rešenje ove jednačine, uz ograničenje dato u (5), glasi:

$$\frac{dG}{dX} - \frac{dC/dX \cdot G(X)}{P - C(X)} = r \quad (10)$$

Pošto je $\frac{dG}{dX} = G'$ sledi:

$$G' - \frac{C'(X) \cdot G(X)}{P - C(X)} = r \quad (11)$$

U dosadašnjoj analizi polazilo se od pretpostavke da su cene resursa date i nepromenljive. Ukoliko se uvede promena cena u vremenu t, tj. $P=P(t)$, izraz (11) se može napisati kao:

$$G'(X) - C'(X)G(X) = r - \frac{P'}{P - C(X)} \quad (12)$$

pri čemu je $P' = \frac{dP}{dt}$

Ako se pretpostavi da je iskorišćavanje resursa besplatno, tj. da nema troškova žetve, $C(X)=0$, pa je i $C'(X)=0$, izraz (12) postaje:

$$G'(X) = r - \frac{P'}{P} \quad \text{ili} \quad G'(X) + \frac{P'}{P} = r \quad (13)$$

Izraz (13) je vrlo značajan, jer daje pravilo optimalne eksploatacije obnovljivih resursa. Kako je $G(X)$ prirodna stopa rasta, ili stopa obnavljanja resursa, $G'(X)$ se može smatrati graničnom produktivnošću resursa. U tom slučaju, jednačina (13) kaže da zbir granične produktivnosti resursa i stope rasta cene resursa mora biti jednak diskontnoj stopi. Ukoliko je stopa rasta vrednosti resursa (zbir stope njegovog biološkog rasta i stope rasta njegove cene), veća od diskontne stope, takav resurs ne treba koristiti, pošto se njegovo neeksploataisanje pretvara u investiciju. Na primer, ako je rast vrednosti drveta u šumi, ili ribe u vodi, veći od diskontne stope, tada se isplati odložiti korišćenje resursa i čekati na dobitak, bilo od rasta same biomase, bilo od rasta njene cene. Ako X_{opt} , tj. rešenje jednačine (13) po X , posmatramo kao optimalnu populaciju, sledeći zaključci se mogu izvesti:

1. Kada je inicijalni fond, na početku korišćenja resursa, manji od optimalnog tj. $X_{in} < X_{opt}$ ne treba koristiti resurs, jer se njegova neeksploatacija pretvara u investiciju.
2. Kada je inicijalni fond resursa veći od optimalnog, tj. $X_{in} > X_{opt}$, tada resurs treba koristiti do nivoa svođenja populacije na optimalan nivo.

Šta biva kada je diskontna stopa jednaka nuli? Tada je stopa vrednosti prinosa uvek veća od diskontne stope, pa se ne isplati korišćenje resursa, tako da se biološka populacija počinje regenerisati po prirodnoj stopi. Zbog toga mnogi konzervacionisti plediraju za što nižim diskontnim stopama, u težnji da očuvaju prirodu. Pošto je iz ekonomskih razloga jasno da diskontna stopa ne može biti nula, među zaštitnicima prirode se često čuju zahtevi za što nižom diskontnom stopom.

Troškovi eksploatacije resursa deluju u suprotnom smeru; što je niži trošak eksploatacije, optimalni fond resursa će biti niži.

Porast cene resursa, pak, podstiče njegovu eksploataciju, što je sasvim logično. Dakle, što je drvo skuplje, više će se seći, što su troškovi ribolova niži, više će se riba loviti, pa će je biti u prirodi manje.

Šta će se dogoditi kada su troškovi eksploatacije nezavisni od veličine populacije, tj. fonda resursa? Tada je pošto je $C'(X)=0$, jednačina (11) postaje:

$$G'(X) = r \quad (14)$$

Ovo govori da, kada su troškovi korišćenja resursa nezavisni od veličine fonda, optimalan fond X je onaj pri kome se izjednačava stopa rasta (regencije populacije) i diskontna stopa. Isto važi i ako se pretpostavi da se cena resursa ne menja $P'=0$. Tada jednačina (13) se transformise u (14), što još jednom ukazuje na značaj visine diskontne stope za očuvanje prirodnih resursa. Ukoliko je diskontna stopa dugoročno na visokom nivou, to može, pri ostalim nepromenjenim uslovima dovesti do eliminacije pojedinih bioloških vrsta i do pustošenja fondova prirodnih resursa.

Mere za očuvanje i zaštitu obnovljivih prirodnih resursa

Imajući u vidu ranije izneseno, jasno se može zaključiti da postoji opasnost od uništavanja bioloških populacija prirodnih resursa, te da je ona vezana za određene ekonomske preduslove, na pr. da su troškovi eksploatacije zanemarljivi. Kada je reč o otvorenom pristupu resursima, konstatovano je da usled nedostatka jasno definisanih svojinskih prava nije moguće sprečiti

pristup novih učesnika, što dovodi do pojačane eksploatacije resursa (Oates 1992).

U uslovima privatnog vlasništva, uprkos pravu pojedinca da ograniči pristup drugima, pojava visokih cena resursa, P kao i niskih troškova eksploatacije W , može dovesti do drastičnog iskorišćavanja, po stopi većoj od mogućnosti regeneracije resursa, što neumitno uslovljava kraj biološke populacije. Razlika između cene jedinice resursa i troškova njegove eksploatacije naziva se rentom, ili neto cenom resursa. Dakle, visoke rente i visoke diskontne stope vode uništavanju resursa.

Da bi se to sprečilo, javni subjekti tj. države, sprovode niz mera, tehničkog, pravnog i ekonomskog karaktera. Spektar mera i instrumenata namenjenih očuvanju prirodnih resursa prevazilazi mere ekonomske politike u užem smislu, te prerasta u domen ekološke politike⁷.

Sve mere namenjene očuvanju obnovljivih resursa možemo svrstati u: pravne mere, kvantitativna ograničenja i ekonomske mere. Kada je reč o pravnim merama, najčešće se ima u vidu uspostavljanje svojinskih prava nad resursima. Bilo da se radi o svojinskom pravu, tj. o privatnoj svojini, ili o pravu na korišćenje kroz koncesije, cilj je isti: sprečavanje slobodnog pristupa i nekontrolisanog iskorišćavanja resursa. Slično se postupa i u javnom pravu, kada države prošire jurisdikciju na 200 nautičkih milja od obale radi očuvanja ribe i ostalih morskih vrsta. Da bi ovakve mere imale efekta, potrebno je ustanoviti sistem prinude, tj. sankcija za one koji krše, bilo privatna, bilo javna prava. No, ove mere, same za sebe, ne garantuju očuvanje bioloških populacija. Zato

⁷ Ovaj deo je zasnovan na stavovima iz knjige Preman, R.Y. Ma and McGilvray *Natural Resource & Environmental Economics*, London, 1996

se kombinuju sa merama kvantitativnih ograničenja. Kvantitativna ograničenja mogu se odnositi na: **A)** ograničenja napora i **B)** ograničenja količine eksploatisanog, "požnjevenog", resursa.

Na primeru ribolova, mere iz grupe pod **A** mogu biti ograničenja tehničkih karakteristika čamaca, lovne opreme i uređaja, ograničenja veličine, gustine i kvaliteta mreža itd. U grupi pod **B** mogu se naći propisi o maksimalnoj količini ulova, minimalnoj veličini pojedinih primeraka ribe, dozvoljenom vremenu lova i lovostaja itd. Sve ove mere, mada često prisutne u praksi, nisu naročito efikasne. One ne samo što podstiču na neracionalne plasmane kapitala u predimenzioniranu flotu i opremu, već često nameću i visoke troškove nadgledanja i sankcionisanja.

Daleko veću efikasnost pružaju ekonomske, ili tržišno zasnovane, mere. U prvom redu to su: A) fiskalne mere i B) sistem individualnih transferabilnih kvota. U fiskalne mere se ubrajaju porezi i subvencije. Što se poreza tiče, oni su već bili pomenuti u prethodnom delu ovog poglavlja. Predmet oporezivanja radi očuvanja obnovljivih resursa može biti: oprema za eksploataciju, eksploatisana količina, (ulovljena riba, isečeno drvo), te dohodak od eksploatacije. Ovi porezi imaju za cilj obuhvatanje eksternih efekata, tj. uključivanje društvenih troškova. Porezi iz prve grupe, na pr. porezi na ribarske brodove, se ne smatraju efikasnim, jer iako su laki za primenu i kontrolisanje, u krajnjem efektu stimulišu intenzivnu upotrebu opreme i sredstava, a ne očuvanje resursa. Porezi na ulov tj. eksploatisanu količinu, daleko su teži za primenu i kontrolu, te često iziskuju troškove veće od poreskog prihoda.

Što se tiče poreza na dohodak, smatra se da predmet oporezivanja treba da bude renta, ili neto cena resursa. Samim tim, visina ovog poreza treba da odgovara visini rente koju korisnici mogu prisvojiti. Međutim, različiti korisnici imaju različite

mogućnosti za ubiranje rente, u zavisnosti od individualnih uslova, tj. kvaliteta resursa koji koriste. Stoga se smatra da bi bilo ekonomski efikasno uvesti porez po dvodelnoj stopi, tako da jedan deo odgovara visini rente, a drugi visini razlike između graničnih i prosečnih troškova eksploatacije (Perman, Ma i McGivray 1996).

Uvođenje subvencija ima slične efekte oporezivanju. U praksi se pretežno koristi u šumarstvu, u vidu subvencije za neposečeno drvo. Ovaj instrument, donekle, liči na naknadu za uzdržavanje od upotrebe, instrument namenjem očuvanju nereproduktivnih resursa.

U novije vreme, naročitu pažnju privlači sistem individualnih transferabilnih kvota za iskorišćavanje resursa, (ITK). Ovaj sistem funkcioniše na sledeći način. Na osnovu naučne procene stanja populacije resursa, država propisuje maksimalnu godišnju žetvu za pojedine vrste. Po tom se korisnicima resursa dodeljuju godišnje kvote, na pr. dozvoljene količine ulova određenih vrsta ribe. Princip inicijalne dodele kvota može biti prema ulovu u ranijim godinama, uz mogućnost dokupljivanja kvote. Dakle samo one količine za koje ribar ima dozvolu mogu se loviti, preko toga, ribar je dužan da dokupi kvotu, od drugih manje efikasnih ribara, na slobodnom tržištu. Tako se postiže da maksimalna godišnja žetva bude ostvarena na najefikasniji način.

Sagledajmo to detaljnije na jednom hipotetičkom primeru. Čitava ribolovna delatnost sastoji se od dve grupe učesnika; jedni imaju prosečne troškove 3000 dinara po toni, a drugi 5000 dinara po toni ulova. Tržišna cena tone ribe je 10000 dinara. I jedna i druga grupa su u stanju da ulove po 1000 tona u jednom lovnom periodu. Na scenu stupa država i odlučuje da smanji ulov, radi očuvanja riblje populacije, tako što određuje maksimalnu žetvu u visini od 1000 tona za čitav lovni period. Ukoliko bi država raspodelila kvote prema ranijem ulovu, tj. prema raspoloživim

tehničkim mogućnostima, jedna i druga grupa bi dobile pravo da ulove svega po 500 tona. U slučaju da je reč o klasičnim kvotama ulova, efekat bi bio taj da je ukupan ulov od 1000 tona ostvaren za 4 miliona dinara ($500 \cdot 3000 + 500 \cdot 5000$). Ako bi, pak, to bile transferabilne kvote dozvoljenog ulova, došlo bi do trgovanja između grupa ribara. Efikasnija grupa bi mogla da kupi kvotu za još 500 tona, po ceni od 6000 dinara po toni, od manje efikasne grupe. Zašto? Zato što na svakoj ulovljenoj toni ostvaruje profit od 7000 dinara, dakle i kada plati za dodatnu kvotu, ostaje joj još 1000 dinara profita to toni ulovljene ribe na osnovu dokupljene kvote. U isto vreme, profit manje efikasne grupe kada bi sama lovila bio bi 5000 dinara po toni. Dakle i njoj bi se sasvim isplatilo da proda kvotu za 6000 dinara po toni. Kada bi došlo do razmene, tj. transfera kvota u pravcu efikasnije grupe, rezultat bi bio da je ukupan ulov od 1000 tona ostvaren sa 3 miliona dinara troškova.

Iako trivijalan, ovaj primer otkriva suštinski princip transferabilnih kvota, koje u mnogome podsećaju na transferabilne dozvole za emitovanje zagađenja⁸. Kako u jednom, tako i u drugom slučaju razmena, tj. slobodno tržište kvota, ili dozvola, garantuje Paretoovu optimalnost. Zbog toga ne iznenađuje što je ovakav sistem sa uspehom primenjen u ribarstvu Novog Zelanda, Kanade, Australije, Islanda, te u SAD, za pojedine riblje vrste.

Kakve koristi, konkretno, pruža ovaj sistem? Na prvom mestu, ribari uvek, na početku sezone, znaju koliko će im biti dozvoljeno da ulove, što utiče da se čitav napor i troškovi efikasno rasporede, bez potrebe za trkom u izlovljavanju, ili u predimenzioniranoj nabavci opreme. Tržište individualnih kvota omogućava da veći deo, čak sav ulov, obave ribari koji imaju

⁸ O sistemu transferabilnih dozvola biće više reči u poglavlju posvećenom zagađenju.

najmanje troškove. Svaki pokušaj da se u praksi izigra ovaj sistem, povlači mogućnost oduzimanja kvota u narednom periodu, čime se delotvorno postiže da maksimum godišnje žetve ne bude premašen.

Iako je superioran u odnosu na ostale sisteme očuvanja obnovljivih resursa, pogotovo u ribarstvu, ITK ipak ne rešava sva pitanja. Na prvom mestu, to je problem određivanja maksimuma godišnje žetve, te stalno prisutnog pritiska profesionalnih udruženja ribara da se dozvoli što veći ulov. Zatim, ostaje otvoreno pitanje tzv. sporednog ulova, tj. ulova onih vrsta koje nisu predmet kvota, a koje često bivaju veoma intenzivno lovljene. Bez obzira na ove nedostatke, sistem ITK predstavlja moćno oružje u borbi za očuvanje bioloških populacija obnovljivih resursa.

Literatura

- Brown, G.M. and McGuire C.B. (1967) A socially optimal pricing policy for a public water agency. *Water Resources Research* 3, 33-44.
- Farber, M., Manstelten, R. and Proops, J. (1996) *Ecological Economics - Concepts and Methods*. Cheltenham (UK), Edward Elgar.
- Heal, G. ed. (1993) *The Economics of Exhaustible Resources*. The International Library of Critical Writings in Economics 32; An Elgar Reference Collection. Hants (GB) and Vermont (USA); Edward Elgar publ. Co.
- Pearce, D.W. and Turner K.R. (1990) *Economics of Natural Resources and the Environment*. New York, Harvester Wheatsheaf.

- Perman, R., Ma, Y. and McGilvray, J. (1996) *Natural Resource & Environmental Economics* London and New York, Longman.
- Oates, W.E. ed. (1992) *The Economics of the Environment*. The International Library of Critical Writings in Economics 20; An Elgar Reference Collection. Hants (GB) and Vermont (USA); Edward Elgar publ. Co.
- Schafer, M.D. (1957) Some consideration of population dynamics and economics in relation to the management of marine fisheries. *Journal of Fisheries Research Board of Canada* 14, 669-681.