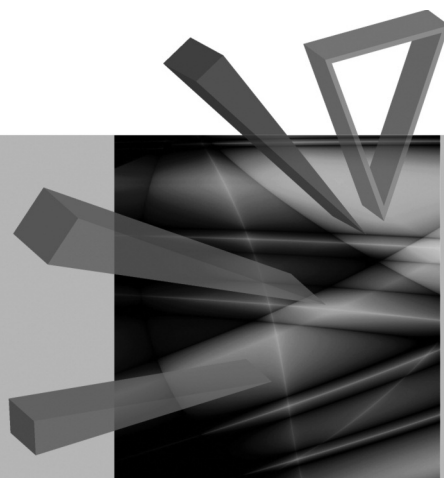


Kształtowanie zrównoważonego rozwoju w reakcji na kryzys globalny



pod redakcją
Andrzeja Graczyka



Recenzenci: Józefa Famielec, Ryszard Janikowski, Dariusz Kielczewski

Redaktor Wydawnictwa: Jadwiga Marcinek

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Justyna Mroczkowska

Łamanie: Adam Dębski

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna na stronie www.ibuk.pl

Streszczenia publikowanych artykułów są dostępne w międzynarodowej bazie danych The Central European Journal of Social Sciences and Humanities <http://cejsh.icm.edu.pl> oraz w The Central and Eastern European Online Library www.ceeol.com, a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się na stronie internetowej Wydawnictwa www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie wymaga pisemnej zgody Wydawnictwa

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2011

ISSN 1899-3192

ISBN 978-83-7695-127-0

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

Spis treści

Wstęp	9
-------------	---

Część 1. Identyfikacja problemów zrównoważonego rozwoju w warunkach kryzysu globalnego

Bogusław Fiedor: Trwały rozwój a koncepcja społecznej gospodarki rynkowej	13
Stanisław Czaja: Wybrane informacyjne ograniczenia realizacji strategii zrównoważonego rozwoju	30
Zbigniew Dokurno: Procykliczne i antycykliczne oddziaływania kapitału naturalnego w zrównoważonym rozwoju.....	45
Bogdan Piątkowski: Gospodarowanie zasobami odnawialnymi na przykładzie rybołówstwa wolnego dostępu.....	59
Ivan Telega: Rozwój zrównoważony regionów Polski – próba oceny	77
Łukasz Popławski: Rolnictwo ekologiczne w opinii mieszkańców obszarów chronionych województwa świętokrzyskiego	93
Jacek Juzwiszyn: Wirowe modelowanie sprawiedliwości międzypokoleniowej a kryzys globalny	110

Część 2. Kształtowanie lokalnych koncepcji zrównoważonego rozwoju

Zbigniew Brodziński: Zrównoważony rozwój obszarów wiejskich w strategiach partnerstw terytorialnych	131
Joanna Czerna-Grygiel: Problemy zrównoważenia konsumpcji w globalnej gospodarce opartej na wiedzy	144
Agnieszka Sobol: Partnerstwo publiczno-prywatne jako instrument realizacji lokalnego rozwoju zrównoważonego w dobie kryzysu światowego	158
Anetta Zielińska: Zrównoważony rozwój na obszarach przyrodniczo cennych – szansa czy zagrożenie?	172

Część 3. Zastosowanie instrumentów ekonomicznych na rzecz równoważenia rozwoju

Zbigniew Jakubczyk: Powiązania pomiędzy podsystemem pozyskiwania środków a podsystemem instytucjonalno-prawnym w systemie finansowania przedsięwzięć ekologicznych.....	185
Anna Dubel: Ubezpieczenia od skutków klęsk żywiołowych	196

Piotr P. Małecki: Preferencje podatkowe z zakresu ochrony środowiska w polskim prawodawstwie	213
---	-----

Część 4. Kształtowanie zrównoważonego rozwoju na poziomie mikroekonomicznym

Elżbieta Lorek: Znaczenie struktur klastrowych jako narzędzi wzmacniających konkurencyjność i innowacyjność gospodarki	231
Bożena Ryszawska-Grzeszczak: Zrównoważona konsumpcja jako jedna z szans przełamania kryzysu globalnego	247
Irena Rumianowska: Instytucje nieformalne kształtujące relacje człowiek-środowisko przyrodnicze a wybory i postawy konsumentów polskich....	265
Ewa Jastrzębska, Paulina Legutko-Kobus: Edukacja w zakresie rozwoju zrównoważonego na kierunkach ekonomicznych	281
Mariusz Treła: Inicjatywy na rzecz zrównoważonego transportu drogowego .	308
Krzysztof Posłuszny: Odpowiedzialność środowiskowa jako czynnik przewagi konkurencyjnej w warunkach kryzysu	325
Joanna Ejdyś, Halina Kiryluk: Kryzys globalny a rozwój turystyki na przykładzie województwa podlaskiego	336
Justyna Muweis: Znaczenie ekologizacji działalności przedsiębiorstw dla ograniczania skutków kryzysu	351
Dorota Bargiel: Rola społecznej odpowiedzialności biznesu i zrównoważonego rozwoju w ograniczaniu zjawisk kryzysowych	365
Małgorzata Śliczna: Wybrane sposoby stymulowania rozwoju rynku budynków przyjaznych środowisku	374

Summaries

Bogusław Fiedor: Sustainable development and the concept of social market economy	29
Stanisław Czaja: Chosen informative limitations of the realization of the sustainable development strategy	44
Zbigniew Dokurno: Pro-cyclical and countercyclical impact of natural capital on the economic growth.....	58
Bogdan Piątkowski: Management of renewable resources in an open access fishery	76
Ivan Telega: Sustainable development of Polish regions – an attempt to assess	92
Łukasz Popławski: Organic farming in the opinion of the inhabitants of protected areas of Świętokrzyskie Voivodeship.....	109

Jacek Juzwiszyn: Rotary modelling of the justice between generation and global crisis.....	130
Zbigniew Brodziński: Sustainable development of rural areas in territorial partnership strategies.....	143
Joanna Czerna-Grygiel: Problems of sustainable consumption in the knowledge based economy.....	157
Agnieszka Sobol: Public-private partnership as an instrument of local sustainable development in the time of global crisis.....	171
Anetta Zielińska: Sustainable development in the natural valuable areas – a chance or a threat?.....	184
Zbigniew Jakubczyk: The sub-system of acquisition of means and the institutional-legal sub-system within the system of financing of ecological enterprises.....	195
Anna Dubel: Insurance against natural disasters.....	212
Piotr P. Małecki: Tax preferences for environmental conservation in Polish legislation.....	230
Elżbieta Lorek: The importance of cluster structures as tools for enhancing the competitiveness and innovation of economy.....	246
Bożena Ryszawska-Grzeszczak: Sustainable consumption as a chance to overcome a global crisis.....	264
Irena Rumianowska: Informal institutions shaping the relationships: human - natural environment and choices and attitudes of polish consumers.....	280
Ewa Jastrzębska, Paulina Legutko-Kobus: Education for sustainable development on economic studies.....	293
Mariusz Treła: Initiatives for sustainable road transport.....	324
Krzysztof Posłuszny: Environmental responsibility as a factor of competitive advantage during the financial crisis.....	335
Joanna Ejdys, Halina Kiryluk: Development of tourism in Poland and Podlasie Voivodeship during crisis.....	350
Justyna Muweis: The significance of ecologization of enterprises' activity for the limitation results of economic crisis.....	364
Dorota Bargiel: The role of Corporate Social Responsibility and sustainable development in limiting the crisis phenomena.....	373
Małgorzata Śliczna: Chosen aspects of stimulating environment friendly buildings market development.....	385

Bogdan Piątkowski

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

GOSPODAROWANIE ZASOBAMI ODNAWIALNYMI NA PRZYKŁADZIE RYBOŁÓWSTWA WOLNEGO DOSTĘPU

Streszczenie: W artykule został przedstawiony przegląd najważniejszych publikacji dotyczących optymalizacji gospodarowania w łowiskach wolnego dostępu. Zaprezentowane badania dotyczą optymalizacji wykorzystania stada ryb w sensie statycznym i dynamicznym. W tekście wskazano kluczową rolę stopy dyskontowej w procesie podejmowania decyzji w przypadku optymalizacji dynamicznej. Opisano także instrumenty stosowane w polityce regulującej łowiska wolnego dostępu, w szczególności we Wspólnej Polityce Rybołówstwa Unii Europejskiej. Zasadność stosowania tych, a nie innych instrumentów wykazano na podstawie badań teoretycznych.

Słowa kluczowe: rybołówstwo, łowiska wolnego dostępu, łowiska otwartego dostępu, *global commons*, optymalizacja, gospodarowanie zasobami odnawialnymi, zarządzanie zasobami odnawialnymi, regulowanie gospodarowania zasobami odnawialnymi, zrównoważony rozwój rybołówstwa.

1. Wstęp

Kluczową charakterystyką zasobów odnawialnych jest możliwość ich odtwarzania. Wśród zasobów odnawialnych wyróżniamy łowiska ryb, lasy, grunty gminne, hodowle zwierząt we wspólnych pastwiskach (np. we wspólnotach rodowych). W ich obrębie znajduje się także specyficzna kategoria zasobów, które nie zmieniają się w trakcie użytkowania. Należą do nich: energia słoneczna, energia wodna i woda krążąca w hydrosferze, a z pewnymi zastrzeżeniami także energia wiatru [Fiedor 2002, s. 125]. Poza wymienionymi, zasobami odnawialnymi o charakterze wspólnych są zasoby wodne kraju lub regionu oraz klimat w skali globalnej. W przypadku klimatu kwestiami znajdującymi się w centrum zainteresowania są efekt cieplarniany i globalne ocieplenie, niszczenie warstwy ozonowej, a także związane z tymi efektami podniesienie się poziomu mórz, zmiana warunków wegetacji roślin, wzrost liczby naturalnych katastrof i innych zjawisk ekstremalnych, zmiana prądów morskich oraz zwiększenie zachorowań na pewne choroby.

Ekonomiści dużą uwagę w badaniach zwracają na gospodarowanie zasobami wspólnymi, takimi jak łowiska ryb, lasy, grunty gminne i hodowle zwierząt na wspólnych pastwiskach.

Naturalne łowiska ryb i ich użytkowanie (rybołówstwo otwartego dostępu), których analiza jest przedmiotem niniejszego artykułu, posiadają kilka charakterystycznych cech wyróżniających je spośród pozostałych zasobów odnawialnych¹. Po pierwsze, zasób nie ma właściciela, który podejmowałby samodzielnie wybór, czy bardziej korzystne dla niego jest odtworzenie stada czy też jego całkowite odłowienie. Po wtóre, zasób jest mobilny i niemożliwe jest hodowanie go tylko i wyłącznie dla własnego użytku. W takiej sytuacji powstrzymanie się przez jakiegokolwiek z rybaków od szybkiego (ekstensywnego) odłowu nie jest korzystne, ponieważ jeszcze nieodłowiona część zasobu może zostać odłowiona przez konkurującego rybaka lub też przenieść się i pozostać nieodłowioną. Poza tym częstym problemem obserwowanym w przypadku wolnych stad jest kłusownictwo. W związku z powyższymi faktami równowaga na rynku zasobów odnawialnych, takich jak naturalne łowiska, może nie kształtować się na poziomie optymalnym. Przeważnie prowadzi to do konieczności regulowania rynku naturalnych łowisk [Żylicz 2004, s. 92-98].

W artykule omówiono ewolucję teorii optymalizacji wykorzystania zasobów ryb w łowiskach otwartego dostępu. W tym punkcie wskazano m.in. różnicę pomiędzy poziomem optymalnego odłowu a poziomem odłowu, który realizuje się w nieuregulowanej gospodarce rynkowej. Następnie omówiono stosowane w praktyce, a wynikające z wcześniej omówionej teorii instrumenty ochrony ryb poławianych w łowiskach otwartego dostępu. W szczególności opisano sytuację jednego z przełowionych gatunków – polskich połowów dorsza na Bałtyku.

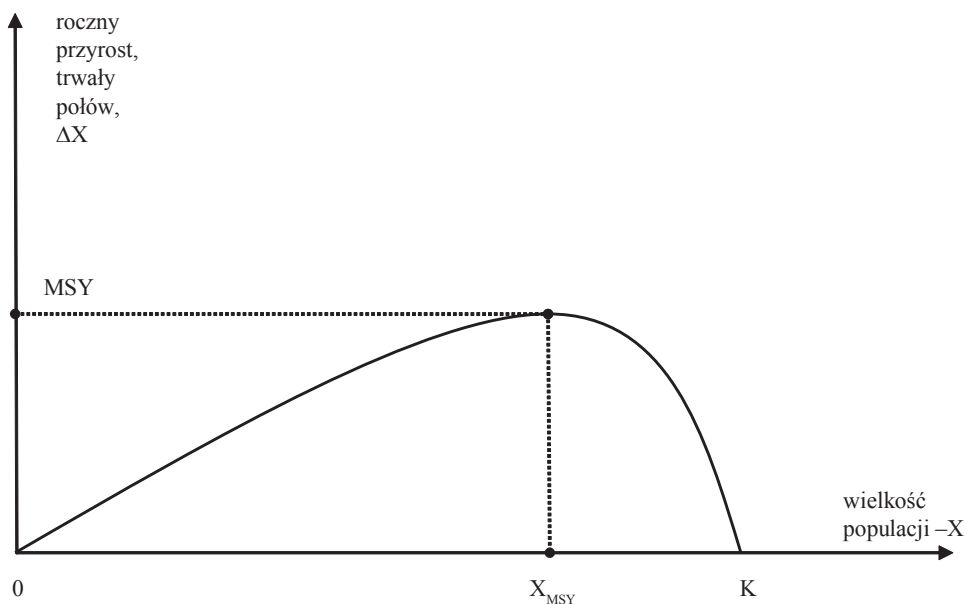
2. Ewolucja teorii optymalizacji wykorzystania zasobów ryb w łowiskach otwartego dostępu

Punktem wyjścia w badaniach dotyczących optymalizacji wykorzystania zasobów ryb powinno być zdefiniowanie reguły gospodarowania opartej na koncepcji maksymalnego trwałego przychodu (ang. MSY, *Maximum Sustainable Yield*). Połów ryb wykonany na poziomie maksymalnego trwałego przychodu daje największy trwały dopływ surowca. Zgodnie z tą regułą optymalizowana jest relacja pomiędzy wielkością zasobu a stopą wzrostu populacji. W każdym ekosystemie początkowo stopa wzrostu populacji rośnie, ale po osiągnięciu pewnego maksimum zaczyna maleć.

¹ Myślą przewodnią artykułu jest gospodarowanie łowiskami wspólnymi (ang. *global commons*). Są to głównie łowiska (ok. 80% połowów) położone w przybrzeżnych strefach ekonomicznych, czyli znajdujące się na wodach wspólnych w pasie odległym co najwyżej 200 mil morskich (370,4 km) od brzegu. Instrumenty regulujące postępowanie rybaków na wodach wspólnych mogą również znaleźć zastosowanie w odniesieniu do ochrony zasobów poza przybrzeżnymi strefami ekonomicznymi, co jest jednak trudniejsze z uwagi na fakt, że nie są one własnością żadnego państwa. Wiele stref ekonomicznych krzyżuje się, np. na Bałtyku, co utrudnia regulowanie połowów na ich obszarze.

Na początku wielkość biomasy nie jest znacząca, a w związku z tym populacja posiada duże możliwości rozwoju. Do punktu X_{MSY} (na rys. 1) każdy przyrost masy badanej populacji zwiększa rozrodczość, ale wraz ze wzrostem masy obserwowane przyrosty są coraz mniejsze. Jednakże na prawo od tego punktu, w związku z występowaniem zjawiska zagęszczenia, każdy przyrost biomasy zmniejsza rozrodczość. Po prostu w każdym ekosystemie możliwości zaspokojenia potrzeb pokarmowych przez populację są ograniczone. W punkcie K populacja osiąga pojemność ekosystemu i nie ma możliwości jej dalszego wzrostu [Fiedor 2002, s. 158-159].

W rzeczywistości gospodarczej punkt wyznaczający maksymalny trwały przychód może być określony tylko przy znajomości cyklu odtwarzania danego zasobu. Jeśli proces odtwarzania zasobu trwa rok, to maksymalny połów można pobrać w ciągu roku, ale jeśli proces odtwarzania zasobu trwa 10 lat, to maksymalny połów można pobrać w ciągu 10 lat². Wyznaczenie punktu maksymalnego trwałego przychodu i dokonywanie połów dla danego zasobu na tym poziomie daje możliwość zachowania zasobu, a jednocześnie uzyskiwania maksymalnego trwałego odłowu.



Rys. 1. Maksymalny trwały przychód (połów)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Żylicz 2004, s. 86].

Przez wiele lat koncepcja maksymalnego trwałego przychodu stanowiła dominujące osiągnięcie teoretyczne dla analiz wykorzystania zasobów odnawialnych.

² Do obliczeń poziomu maksymalnego trwałego przychodu można zastosować wielkości cząstkowe z wieloletnich okresów [zob. Fiedor 2002, s. 159].

Wydawało się bowiem oczywiste, że racjonalne gospodarowanie tymi zasobami powinno polegać na utrzymaniu ich na poziomie gwarantującym uzyskiwanie maksymalnego trwałego przychodu. W tym czasie uważano również, że ograniczenie wolnego dostępu, a w szczególności sprywatyzowanie zasobów odnawialnych doprowadzi do ich użytkowania na zalecanym poziomie. W dalszej części tego punktu zostanie pokazane, że w pewnych sytuacjach nawet prywatnemu właścicielowi może nie opłacać się odławianie zasobu zgodne z koncepcją maksymalnego trwałego przychodu, lecz jak najszybsze jego wyeksploatowanie, a następnie zainwestowanie uzyskanych środków w inne, bardziej korzystne aktywa [Żylicz 2004, s. 85-86].

Największym mankamentem koncepcji maksymalnego trwałego przychodu jest niepoprawność ekonomiczna poziomu odłowu wyznaczonego na jej podstawie wynikająca z nieuwzględnienia przy jej konstrukcji kosztów odłowu. W celu usunięcia tej wady z analizy teoria ekonomii zaleca, aby korzyści z odłowu porównać z kosztem odłowu.

W dalszej części artykułu zostanie przedstawiony model rybołówstwa, którego podstawowe elementy pochodzą z klasycznego artykułu Schaefera dotyczącego rybołówstwa³.

Niech $X(t)$ oznacza wielkość biomasy badanego stada ryb w czasie t , a $E(t)$ oznacza stopę wysiłków połowowych w danym czasie t ⁴. Załóżmy teraz, że dynamika wielkości biomasy stada ryb może być opisana poprzez następujące równanie różniczkowe:

$$\frac{dX}{dt} = F(X) - h(E, X), \quad (1)$$

gdzie F jest funkcją odzwierciedlającą przyrost naturalny stada, a $h(E, X)$ funkcją wyników połowów (lub też funkcją produkcji rybołówstwa) przedstawiającą stopę połowów jako funkcję obecnej wielkości biomasy X i intensywności połowów E .

Autor modelu używa dobrze znanej funkcyjnej postaci dla F , logistycznego równania wzrostu Verhulsta–Pearla, które realistycznie opisuje zmiany wielkości stada ryb w ekosystemie. A zatem F będzie przyjmować formę: $F(X) = rX(1 - X/K)$. Parametry $r, K > 0$ można interpretować w następujący sposób [Żylicz 2004, s. 93-94]: jeśli $X \rightarrow 0$, to wyrażenie $F(X)/X \rightarrow r$. W związku z tym r można uznawać za maksymalną stopę przyrostu zasobu, która byłaby możliwa do osiągnięcia, gdyby nie było hamującego wyrażenia $(1 - X/K)$. Wartość hamującego czynnika mieści się w przedziale $[0, 1]$ dla $X \in [0, K]$. Jednak dla $X > K$ wyrażenie to przyjmuje wartość ujemną, co prowadziłoby do tego, że przyrost naturalny stada też przyjmowałby wartość ujemną. A zatem parametr K może być traktowany

³ Model przytoczony za artykułem: [Reed 1991, s. 217-229], autor artykułu jednakże korzysta z książki: [Clark 1976].

⁴ W polskiej literaturze [Żylicz 2004 i in.] zazwyczaj $X(t)$ nazywa się liczebnością stada podstawowego, a $E(t)$ intensywnością połowu. Autor artykułu będzie $E(t)$ określał intensywnością połowu, natomiast $X(t)$ wielkością biomasy (badanego) stada (ryb).

jako „poziom nasycenia” lub też maksymalna wielkość zasobu, jaką dany ekosystem (dane środowisko) może w sposób trwały zmieścić⁵.

Warto zauważyć, że stopa przyrostu naturalnego stada $F(X)/X$ jest dla małych wartości X bliska r , a w miarę wzrostu X do wartości K maleje ona do zera. Stąd wynika m.in., że jeśli $r < R$ (R – aktualna stopa dyskontowa), to trwała eksploatacja zasobu jest mniej korzystna niż alternatywne metody inwestowania. W tym przypadku nawet przy małej liczebności stada jego odnawialność jest bardzo długa, a wraz ze wzrostem liczebności jeszcze się pogarsza. Warto również pamiętać, że opisane zależności są prawdziwe bez uwzględnienia ponoszenia kosztów przy połowach. Uwzględnienie tychże kosztów dodatkowo obniża atrakcyjność trwałej eksploatacji zasobu.

Założmy, że stopa połowów $h(E, X)$ przyjmuje postać $h(E, X) = qEX$, gdzie q jest stałą proporcjonalności, znaną jako współczynnik poławiania (ang. *catchability coefficient*). W tym przypadku zakładamy, że połowy są proporcjonalne zarówno do wielkości biomasy stada X , jak i do intensywności połowów E . Intensywność połowów E jest zazwyczaj kształtowana przez liczbę dni połowów, liczbę łodzi rybackich oraz wagę lub wartość stosowanego sprzętu. W ten sposób sformułowany model przyjmuje postać modelu Schaefera i stanowi fundamentalny wynik w teorii optymalizacji zasobów wykorzystania ryb.

Założmy teraz, że eksploatacja jest trwała przy stałej intensywności połowów E . W tym przypadku dynamika wielkości biomasy stada ryb $\frac{dX}{dt}$ powinna być równa zero. Biorąc pod uwagę równanie (1), otrzymujemy równanie na trwałą eksploatację stada ryb:

$$\frac{dX}{dt} = F(X) - h(E, X) = 0 \quad (2)$$

Po podstawieniach otrzymamy równanie:

$$qEX = rX(1 - X/K) \quad (3)$$

Rozwiązując to równanie względem X , otrzymamy:

$$\bar{X}(E) = \frac{K}{r} (r - qE) \quad (4)$$

⁵ Patrz: [Żylicz 2004, s. 93-94]. W publikacji tej zaprezentowano na rysunku zależność przyrostu naturalnego od wielkości stada w modelu logistycznym. Jest to parabola kwadratowa, a maksymalna wartość F jest osiągnięta dla $X = K/2$, a zatem poziom maksymalnego trwałego przychodu równy jest $X_{MSY} = K/2$, a wartość maksymalnego trwałego przychodu wynosi $MSY = rK/4$.

Otrzymana wartość interpretowana jest jako trwały poziom wielkości stada towarzyszący danej intensywności połowów⁶, a wielkość trwałego połowu wynosi:

$$\bar{Y}(E) = h(E, \bar{X}) = qE\bar{X}(E) = \frac{qK}{r}E(r - qE) \quad (5)$$

Warto zauważyć, że wielkość trwałego połowu jest funkcją kwadratową E .

W dalszej kolejności model jest wzbogacany o założenia ekonomiczne. Załóżmy, że (jednostkowa) cena sprzedaży ryb wynosi p , a jednostkowy koszt intensywności połowów jest równy c . Trwały przychód z połowów na jednostkę czasu przy założeniu intensywności połowów na poziomie E wynosi:

$$TR = p\bar{Y}(E) = \frac{pqK}{r}E(r - qE) \quad (6)$$

Natomiast trwały koszt połowów na jednostkę czasu wynosi:

$$TC = cE \quad (7)$$

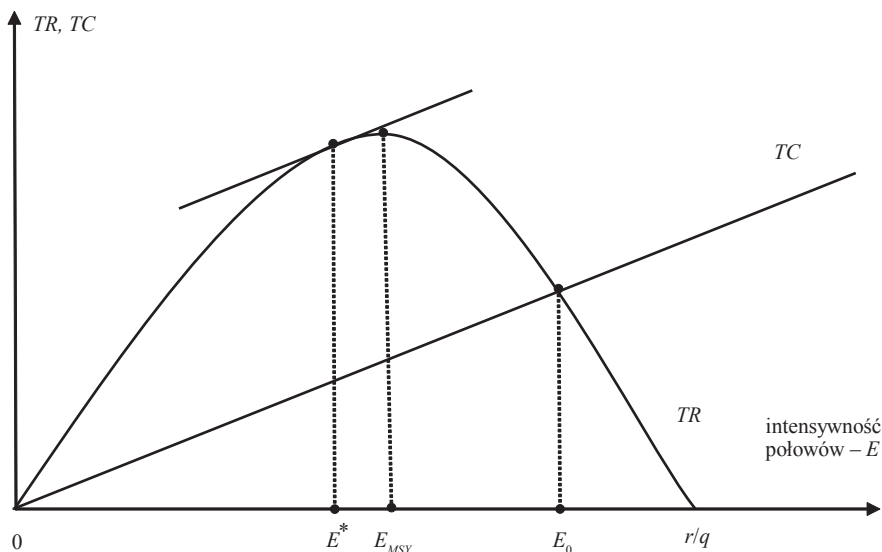
Równania te przedstawiają tzw. model Gordona–Schaefera ekonomiki trwałego odłowu. Graficznie został on przedstawiony na rysunku 2.

Najważniejszym wynikiem artykułu H.S. Gordona jest stworzenie koncepcji równowagi bionomicznej: w przypadku łowisk z otwartym dostępem całkowita wielkość połowów osiągnie poziom będący punktem równowagi, przy którym całkowite przychody równe są całkowitym kosztom. Na rysunku 2 jest to punkt E_0 . Oznacza to brak zysku z tytułu prowadzonego odłowu. Rezultat ten jest usprawiedliwiony następującą obserwacją: jeśli rybacy odławiają z mniejszą intensywnością połowów niż E_0 , to rynek zapewnia zyski, co zachęca nowych rybaków do wejścia do branży⁷, zwiększa intensywność połowów i w konsekwencji prowadzi do zmniejszenia zysków. Jeśli natomiast rybacy odławiają z intensywnością połowów większą niż E_0 , to koszty przekraczają przychody, a to oznacza, że część rybaków ponosi straty i opuszcza rynek, a to z kolei doprowadzi do spadku intensywności połowów. A zatem rynek ma tendencję do podążania do punktu E_0 , który wskazuje w tym przypadku intensywność równowagi. Jednakże przy tym poziomie intensywności połowów całkowite zyski są równe zero, co w konsekwencji oznacza, że przeciętnie każdy z rybaków równoważy swoje przychody z kosztami⁸.

⁶ Oczywiście, przemilczano tutaj założenie, że $E \leq r$, tzn. intensywność połowów, nie jest większa niż maksymalna stopa przyrostu stada.

⁷ Może to być wynikiem przenoszenia się rybaków z poławiania gwarantujących mniejsze zyski stad rybnych.

⁸ By lepiej zilustrować tę sytuację, Gordon posłużył się stwierdzeniem: *everybody's property is nobody's property* (ang.), co można przetłumaczyć jako „własność wszystkich jest własnością nikogo”.



Rys. 2. Krzywa połowów

Dla $q = 1$ (stałej proporcjonalności równej 1) drugim miejscem zerowym TR jest punkt r , co jest zazwyczaj prezentowane w podręcznikach

Źródło: opracowanie własne na podstawie: [Żylicz 2004, s. 86].

Wracając do wykresu 2, warto zwrócić uwagę, że TR jest funkcją kwadratową intensywności połowów E , dlatego też wykres TR przyjmuje postać paraboli skierowanej w dół o miejscach zerowych 0 i r/q . TC jest natomiast funkcją liniową E z wyrazem wolnym równym 0, czyli przechodzi przez początek układu współrzędnych. Punkt równowagi bionomicznej zależy od nachylenia prostej TC , czyli od kosztu powiększenia intensywności połowów o jednostkę ($TC' = c$), a zatem od c . Im wyższy ten koszt, tym mniejsza intensywność połowów w równowadze bionomicznej. Dla c bliskiego 0 intensywność połowów w równowadze bionomicznej będzie największa możliwa, czyli będzie równa r/q . Natomiast dla $c > pqK$ (nachylenie wykresu TR w punkcie 0 jest równe pqK) równowaga bionomiczna ukształtuje się na poziomie intensywności połowów równej 0. Na rysunku 2 zaprezentowano również intensywność połowów E^* , dla której nadwyżka przychodów nad kosztami $TR-TC$ jest największa. Intensywność połowów E^* jest położona na lewo od intensywności połowów E_{MSY} , dla której sam przychód (bez kosztów) jest największy z możliwych. Intensywność połowów E^* wybrałby rybak prowadzący połowy prywatnie, czyli na należącym tylko do niego łowisku, przy założeniu, że zamierzałby zachować trwałość tych połowów⁹.

⁹ Kilka dodatkowych, mniej istotnych, zależności dotyczących interpretacji wykresu można znaleźć w: [Żylicz 2004, s. 96].

W rzeczywistości gospodarczej już w pierwszej połowie XX w. obserwowano zjawisko równowagi bionomicznej. W książce wydanej po raz pierwszy w roku 1943 Michael Graham¹⁰ stwierdził, że *fisheries that are unlimited became unprofitable* (ang.), czyli „łowiska, na których połowy są nieograniczone, stają się niedochodowe”. Przypisywał przyrosty wysiłków połowowych (intensywności połowów) głównie próbom podejmowanym przez rybaków, którzy już dokonywali połowów na badanym łowisku, w celu utrzymania poziomu dochodów w obliczu nieuniknionego spadku wielkości stada ryb¹¹ wynikającego ze zbyt dużej aktywności (połowów) rybaków. Wzrost wysiłków połowowych (intensywności połowów) przejawiał w wielu różnych formach, np. zakupie większej liczby sieci, budowaniu większych łodzi lub inwestowaniu w nowy, bardziej wydajny sprzęt rybacki. Graham zwracał uwagę na fakt, że o ile wprowadzenie nowej technologii, a co za tym idzie – zwiększenie mocy połowowych może w krótkim okresie rozwiązać problemy, przed którymi staje pojedynczy rybak, to w długim okresie, gdy już wszyscy rybacy będą stosować przy połowach nową technologię, ich sytuacja okaże się znacznie gorsza niż przed wprowadzeniem zmiany technologicznej.

H.S. Gordon pisał, że podejmowano wiele prób regulowania łowisk w celu doprowadzenia do połowów na poziomie maksymalnego trwałego przychodu. Polegały one na zamykaniu łowisk (okresowym zabranianiu połowów) po odłowieniu przez rybaków określonej kwoty połowowej. Jednakże Gordon zauważył, że z ekonomicznego punktu widzenia takie podejście nie chroni zasobu przed zniszczeniem. Niestety, możliwość zarobienia na połowach dokonywanych na łowiskach otwartego dostępu będzie zachęcać do nowych wejść na ten rynek, co w konsekwencji skłoni podmioty regulacyjne do wdrożenia jeszcze większych restrykcji dotyczących połowów. W takim przypadku rybacy przystąpią do wyścigu o odłowienie jak największej ilości ryb, zanim zrobią to konkurenci. By tego dokonać, będą zaopatrywać się w większe, bardziej wydajne łodzie i lepszy sprzęt. Ich jednostkowe koszty będą rosły, ponieważ rybacy będą „próżnować” przez większą część roku niż poprzednio. Proces ten będzie się toczył do czasu, gdy zostanie osiągnięta nowa równowaga bionomiczna, w której łowisko będzie posiadało większą pojemność (większe stado) niż dominująca przed wprowadzeniem regulacji. Prawdą jest, że zasoby ryb po wdrożeniu regulacji będą znajdować się w lepszej kondycji, ale trudno nie zgodzić się z Gordonem, że polityka regulacyjna powinna być prowadzona w celu osiągnięcia zamierzonych celów przez ludzi, a nie (tylko) przez stada ryb¹².

Jednakże w celu osiągnięcia optymalnego w sensie ekonomicznym poziomu eksploatacji zasobu (na rys. 2 jest to punktu E^*) pewne ograniczenia co do wejścia

¹⁰ Przykład pozycji M. Grahama przytoczony jest za artykułem: [Reed 1991, s. 217-229].

¹¹ Konsekwencją spadku dochodów rybaków był również spadek wielkości połowów na jednostkę podejmowanego wysiłku.

¹² W ten sposób jednak wzrasta wartość opcyjna zasobów ryb, czyli rozszerzają się możliwości ewentualnego przyszłego wykorzystania zasobu.

są niezbędne¹³. Gordon uważa, że najlepszym rozwiązaniem byłaby prywatna własność zasobu lub ujednoczona kontrola prowadzona przez agencję regulacyjną. Stosowano już wiele instrumentów regulacyjnych, których zalety i wady zostaną omówione w dalszej części artykułu.

Kluczowym wynikiem artykułu Gordona jest stwierdzenie ogromnego marnotrawstwa przy eksploatacji na zasadach wolnego dostępu zasobów będących własnością wspólną. Fakt ten stał się obecnie obowiązującym paradygmatem myśli ekonomicznej¹⁴.

Jako kolejne warto postawić następujące pytanie: w jaki sposób poziom wysiłku zmienia się, by w konsekwencji doprowadzić do osiągnięcia równowagi bionomicznej E_0 dla nieregulowanego łowiska? By udzielić odpowiedzi na to pytanie, należy skonstruować dynamiczny model wzrostu połowów ryb. M.B. Schaefer zaproponował model, w którym nowa inwestycja w połowy jest proporcjonalna do oczekiwanego zwrotu. Równanie opisujące zależność dotyczącą zmian wysiłku połowowego (intensywności połowów) ma następującą postać:

$$\frac{dE}{dt} = kE(X - \bar{X}_0), \quad (8)$$

gdzie \bar{X}_0 to poziom populacji będącej w równowadze bionomicznej.

Równania 1 i 8 kształtują układ równań dla dynamicznego systemu składającego się z populacji ryb i wielkości floty. Równania tego typu były analizowane przez A.J. Lotkę i V. Volterrę [Lotka 1923, s. 152-158; Volterra 1926].

Jeśli weźmiemy pod uwagę szczególną strukturę funkcyjną użytą w modelu przez M.B. Schaefera, to przyjmie ona postać klasycznego modelu drapieżnika–ofiary Lotki–Volterry z przeludnieniem (zatłoczeniem) ekosystemu przez określony gatunek ofiary (drapieżniki = flota połowowa, ofiara = stado ryb). Autor pokazuje, że równowaga bionomiczna tworzy albo stabilny węzeł, albo stabilne ognisko. W obu przypadkach połów oraz całkowity wysiłek na początku wzrastają. Następnie połów spada, zbiegając ostatecznie¹⁵ do poziomu równowagi bionomicznej, dla której przychód netto równy jest zero. Taki wzorzec wybuchu, a potem plajty (ang. *boom-and-bust*) dotyczący rozwoju połowów i stada ryb obserwowany był w przypadku odłowu wielu stad¹⁶.

¹³ Gordon, zgodnie z teorią ekonomii, twierdzi, że optymalny poziom wysiłku połowowego to taki, kiedy marginalne przychody równają się marginalnym kosztom, a tym samym dochodzi do maksymalizacji całkowitych przychodów netto.

¹⁴ Drugim równie ważnym, klasycznym już artykułem, który miał wpływ na ugruntowanie tego paradygmatu jest: [Hardin 1968, s. 1243-1248].

¹⁵ Możliwe, że w sposób oscylacyjny.

¹⁶ M.B. Schaefer prezentuje dane dla dwóch stad ryb, których rozwój i połowy potwierdzają taki wzorzec. Poza tym Graham w cytowanej już pracy *The Fish Gate* opisuje kilka stad ryb, które również zgadzają się z tym wzorem. Co więcej, Graham przedstawia również przekonujące rozumowanie wyjaśniające to zjawisko.

M.B. Schaefer w trakcie konstruowania swojego modelu postanowił odpowiedzieć także na pytania o praktycznym znaczeniu: w jaki sposób obecny poziom (stan) stada ryb może być obliczony przy użyciu dostępnych danych określających roczne całkowite połowy oraz całkowitą intensywność połowów (całkowity wysiłek połowowy) oraz w jaki sposób intensywność połowów powinna być modyfikowana (dostosowywana), by doprowadzić do osiągnięcia maksymalnego trwałego przychodu (ang. *maximum sustainable yield*)? Przy założeniu funkcji produkcji przedstawionej w modelu przez Schaefera ($h(E, X) = qEX$) wielkość połowów na jednostkę wysiłku jest proporcjonalna do wielkości stada ryb (populacji ryb). Co więcej, wielkość połowów na jednostkę wysiłku może zostać poddana obserwacji, a w związku z tym może być używana jako zmienna służąca do szacowania nieobserwowalnej wielkości stada (populacji ryb). A zatem trendy szeregów czasowych wielkości połowów na jednostkę wysiłku mogą ujawniać leżące u ich podstawy trendy wielkości populacji ryb itd. Kwestia analizy danych odnoszących się do wielkości i intensywności połowów w celu oceny stanu oraz potencjalnego przychodu z badanego stada ryb ma wielkie znaczenie dla zarządzania rybołówstwem. Od czasu artykułu Schaefera zagadnienie to wzbudza duże zainteresowanie badaczy¹⁷.

Warto powrócić teraz do nadrzędnego pytania: w jaki sposób określić społecznie optymalną wielkość eksploatacji stada ryb? Zanim przejdziemy do określenia społecznie optymalnej wielkości eksploatacji stada ryb, najpierw opiszemy model Collina Clarka¹⁸, w którym autor dowiódł, że w pewnych sytuacjach nawet prywatnemu właścicielowi może nie opłacać się użytkowanie zasobu zgodnie z koncepcją maksymalnego trwałego przychodu i będzie on wolał posiadany przez siebie zasób odnawialny wyeksploatować do końca.

Założmy za autorem, że pewien zasób odnawialny, np. stado wielorybów, posiada właściciela, który ma zamiar zmaksymalizować wartość bieżącą strumienia wszystkich przychodów, jakie może z niego uzyskać. W pierwszym przypadku rozważymy sytuację polegającą na eksploatacji zasobu opartej na maksymalnym trwałym przychodzie. Liczebność stada ryb, pozwalająca na dokonywanie maksymalnego trwałego połowu (pobranie przychodu), wynosi X_{MSY} . Przyrost naturalny, który co roku może być odławiany przez rybaków, równa się zatem MSY . Następnie założymy, że rynkowa cena wieloryba wynosi p . W związku z tym możliwy do osiągnięcia przychód w ciągu roku wynosi $MSYp$. Wartość bieżącą można policzyć, gdy podzielimy przychód uzyskiwany w ciągu roku przez stopę dyskontową R ¹⁹, czyli równa się ona $\frac{MSYp}{R}$. W drugim przypadku rozpatrzmy sytuację polegającą na jednoraz-

¹⁷ Przegląd artykułów dotyczących tej problematyki można znaleźć w: [Reed 1991, s. 217-229].

¹⁸ Model przytoczony jest za: [Zylicz 2004, s. 86-87], jednakże jej autor korzysta z książki: [Clark 1976].

¹⁹ W ten sposób sumujemy przychód z nieskończonej liczby okresów przy założeniu, że przychód jest taki sam w każdym z okresów i wynosi $MSYp$ oraz w każdym z okresów mamy taką samą stopę dyskontową R .

zowym odłowieniu całego stada wielorybów oraz sprzedaniu go. Przy sprzedaniu stada o liczebności X_{MSY} właściciel zasobu uzyska wartość $X_{MSY}p$. Należy teraz

odpowiedzieć na pytanie: co jest większe: $\frac{MSYp}{R}$ czy $X_{MSY}p$? Pod MSY możemy

podstawić wartość $X_{MSY}r$, gdzie r jest stopą przyrostu naturalnego stada, jeżeli jego liczebność utrzymuje się na poziomie X_{MSY} . Po dokonaniu tego podstawienia oraz porównaniu obu wyrażeń otrzymamy równanie:

$$\frac{MSYp}{R} = \frac{X_{MSY}rp}{R} = X_{MSY}p \quad (9)$$

Po skróceniu obustronnie przez $X_{MSY}p$ dostaniemy następujące równanie:

$$\frac{r}{R} = 1 \quad (10)$$

Oznacza to, że właścicielowi stada obojętny jest wybór pomiędzy dwoma możliwościami, jeżeli spełnione jest równanie (10), czyli $r = R$. Natomiast jeżeli $r > R$, to korzystniejszy dla niego jest odłów oparty na koncepcji maksymalnego trwałego przychodu. Jednakże jeżeli $R > r$, to bardziej opłacalne jest jednorazowe odłowienie całego stada.

Do podobnych wniosków można dojść, porównując roczne przychody osiągnane w obu przypadkach. Przy wariacie trwałej eksploatacji stada jest to kwota $X_{MSY}rp$, a przy wyborze wariantu jednorazowego odłowu – sprzedaży stada wielorybów, a następnie zainwestowania kapitału w inne aktywa – kwota $X_{MSY}Rp$. A zatem korzystniejszym z wariantów po raz kolejny okazuje się ten, przy którym jedna ze stóp, dyskontowa R lub naturalna stopa przyrostu stada r , jest wyższa.

Na podstawie tego modelu można wytłumaczyć wyginiecie wielu gatunków wielorybów na skutek nadmiernego odłowu w XX wieku. Zjawisko to nie może być bowiem tłumaczone jedynie jako efekt wolnego dostępu. Stopa dyskontowa przekraczała bowiem często 4% w skali roku ($R = 4\%$ lub więcej), a naturalna stopa przyrostu stada wielorybów wynosiła 3% i mniej ($r = 3\%$ lub mniej). Okazuje się zatem, że nawet gdy dostęp do łowisk był w prywatnych rękach, to bardziej opłacało się jednorazowo odłowić cały zasób. Bardzo ważny wniosek płynący z tego modelu jest następujący: gospodarowanie zasobami odnawialnymi nie może opierać się tylko na przekazaniu własności w ręce prywatne.

Opisany tutaj model Clarka ma pewną słabość, o której autor wiedział, a mianowicie, że jednorazowe dostarczenie na rynek ilości X_{MSY} wielorybów, zamiast wielokrotnie mniejszej ilości $X_{MSY}r$ doprowadzi od znacznej obniżki ceny. W związku z tym całkowite odłowienie i spieniężenie wielorybów może się okazać wariantem mniej korzystnym, niż jest to argumentowane w modelu. Poza tym odłów kolejnych, coraz rzadszych sztuk wielorybów może stać się jeszcze droższy, co również nie jest korzystne dla wariantu szybkiej eksploatacji zasobu.

Należy jednak docenić kluczowe osiągnięcie modelu skonstruowanego przez Clarka, tym bardziej że o ile w przypadku pojedynczego właściciela założenie o zachowaniu stałej ceny można podważyć, to model można zastosować także w przypadku, gdy prawa własności do zasobu są rozproszone, a wtedy żaden z właścicieli nie ma znaczącego wpływu na cenę. Jeżeli problem dotyczy zasobu, np. lasu tropikalnego, którego własność znajduje się w rękach tysięcy właścicieli, to wtedy każdy z nich musi zdecydować: czy eksploatować zasób, utrzymując go na poziomie X_{MSY} , zapewniającym maksymalny trwały przychód $MSY = X_{MSY}r$, czy też poddać go „szybszej” eksploatacji, czyli spieniężyć od razu całą jego wartość X_{MSY} ²⁰. W rozpatrzonym przykładzie działa ta sama logika co w oryginalnym modelu Clarka: jeżeli naturalna stopa odnawialności zasobu jest niższa od stopy dyskontowej, to nie jest korzystne użytkowanie go zgodnie z zasadą maksymalnego trwałego przychodu. W takim przypadku bardziej opłaca się „sprzedać” zasób, a uzyskane w ten sposób przychody zainwestować w inne, bardziej korzystne aktywa.

Opisany model ma ogromne znaczenie dla prowadzonej dyskusji, ponieważ wskazuje dynamiczną stronę procesu gospodarowania zasobami odnawialnymi, a zarazem przedstawia decydującą rolę stopy dyskontowej przy podejmowaniu decyzji o gospodarowaniu tymi zasobami²¹.

Po przeanalizowaniu modelu Clarka powróćmy do kwestii określenia społecznie optymalnej wielkości eksploatacji stada ryb. H.S. Gordon twierdził, że należy maksymalizować przychód w warunkach równowagi ekonomicznej²². Słabością tego podejścia jest pominięcie dynamicznych aspektów problemu (uwzględnionych np. w modelu), które pozwalałyby podjąć decyzję, w jaki sposób zasób powinien być używany w czasie (model wielookresowy). Zagadnienie to jest szczególnie istotne w przypadku optymalizacji zastosowania zasobów nieodnawialnych i zostało wyczerpująco omówione przez Harolda Hotellinga w 1931 r. Wykazał on, że w przypadku użytkowania zasobów nieodnawialnych społecznie uzasadniona jest

²⁰ W pierwszym wariantcie zakłada się, że właściciel będzie pielęgnował las oraz będzie użytkował tylko bieżące nadwyżki produkcji. Natomiast w drugim wariantcie wytnie swój fragment lasu, co w praktyce oznacza, że zostanie pozbawiony przyszłych przychodów z tego zasobu.

²¹ Ciekawą koncepcją badawczą, będącą co prawda poza centrum zainteresowania niniejszego artykułu, jest próba wyjaśnienia poprzez niski poziom stopy dyskontowej faktu, że w gospodarkach przedkapitalistycznych (w których cyrkulacja kapitału była stosunkowo wolna i okazji do inwestowania było niewiele) zasoby odnawialne były szeroko cenione jako źródła trwałego przychodu. W wiekach XIX i XX sytuacja uległa diametralnej zmianie, ponieważ intensywność obrotów kapitału znacznie wzrosła, a co za tym idzie – wzrosła również stopa dyskontowa, a w związku z tym czerpanie trwałego przychodu z eksploatacji zasobów odnawialnych straciło na atrakcyjności [zob. Żylicz 2004, s. 87-88].

²² Hipotetycznemu pojedynczemu użytkownikowi łowiska rzeczywiście mogłoby zależeć na zachowaniu trwałości połowów. Wynika to z faktu, że w przedstawionym dotychczas modelu Schaefera nie jest uwzględniony wpływ wielkości podaży ryb oferowanych na rynku na cenę zasobu, a w związku z tym osiągnięcie optimum społecznego jest zbieżne z postępowaniem pojedynczego przedsiębiorcy. Inaczej jest w klasycznym modelu Hotellinga.

maksymalizacja całkowitej wartości bieżącej strumienia ekonomicznej nadwyżki uzyskiwanej z określonego zasobu, a następnie użył metod rachunku wariacyjnego w celu ustalenia optymalnego rozwiązania.

W warunkach modelu rybołówstwa skonstruowanego przez M.B. Schaefera całkowita wartość bieżąca jest równa²³:

$$PV = \int_0^{\infty} e^{-\delta t} [pqX(t) - c]E(t)dt, \quad (11)$$

gdzie δ jest stopą dyskontową używaną do porównywania uzyskiwanych przychodów (korzyści) w kolejnych okresach użytkowania zasobu.

Spójecznie uzasadnionym sposobem eksploatacji $\tilde{E}(t)$ zasobu jest ten, który prowadzi do maksymalizacji wartości bieżącej z wyrażenia (11) przy ograniczeniu $E(t) \geq 0$ oraz równaniu dynamicznym przedstawionym we wzorze (1). Podobnie jak zagadnienie postawione przez Hotellinga, również i to może być rozwiązane przy użyciu rachunku wariacyjnego.

C. Clark dowiódł, że optymalne rozwiązanie wymaga możliwie szybkiego wyeksploatowania zasobu (populacji) do poziomu \tilde{X} , który spełnia równanie²⁴:

$$F'(\tilde{X}) - \frac{c'(\tilde{X})F(\tilde{X})}{p - c(\tilde{X})} = \delta \quad (12)$$

$[c(X)$ jest jednostkowym kosztem odłowu, kiedy populacja jest na poziomie X , a dla funkcji produkcji Schaefera jest on równy c/qX], a następnie utrzymywania populacji na określonym poziomie poprzez stosowanie wysiłku $F(\tilde{X})/q\tilde{X}$. Optymalna wielkość biomasy (masa stada ryb) \tilde{X} leży pomiędzy \bar{X}_0 , czyli poziomem populacji będącej w równowadze bionomicznej, a X^* , czyli poziomem populacji zalecanym przez Gordona, przy którym maksymalizowane są ekonomiczne przychody netto z odnawialnego zasobu. Jeśli stopa dyskontowa δ wzrasta, to optymalna wielkość biomasy \tilde{X} zmniejsza się. Jeśli stopa dyskontowa δ dąży do ∞ , to wielkość stada zbliża się do punktu równowagi bionomicznej \bar{X}_0 . Natomiast jeżeli stopa dyskontowa δ dąży do 0, to wielkość stada dąży do punktu X^* , maksymalizującego przychody netto z odnawialnego zasobu. A zatem maksymalizacja przychodów netto może być postrzegana jako rozwiązanie, w którym taką samą wagę przypisuje się zarówno przyszłym, jak i bieżącym przychodom, natomiast w przypadku gdy optymalnym rozwiązaniem będzie równowaga bionomiczna, to przyszłym przychodom nie przypisuje się żadnej wartości (lub przypisuje im się wartość 0).

W punkcie tym omówiono zagadnienia dotyczące użytkowania specyficznego rodzaju zasobów odnawialnych – łowisk otwartego dostępu. W centrum zainteresowania znalazł się dynamiczny aspekt gospodarowania łowiskami tego typu, czyli

²³ Czytelnika zainteresowanego szczegółową analizą prowadzącą do uzyskania tego wyniku odsyłamy zwłaszcza do publikacji: [Woś 1995, s. 138-141; Clark 1976].

²⁴ Jeżeli czytelnik jest zainteresowany sposobem dojścia do tego wyniku, może go odnaleźć m.in. w: [Żylicz 2004, s. 96-98; Clark 1976].

problem wyboru między oszczędzaniem a (szybką) eksploatacją zasobu. Wskazano także kluczową rolę stopy dyskontowej w procesie podejmowania decyzji.

3. Metody ochrony stad ryb poławianych w łowiskach otwartego dostępu. Charakterystyka Wspólnej Polityki Rybołówstwa Unii Europejskiej

Niestety, w przeszłości prace ekonomistów ekspertów (np. H.S. Gordona) miały ograniczony wpływ na publiczne jednostki do spraw rybołówstwa, które bardzo często próbowały podnieść niskie dochody społeczności utrzymujących się z rybołówstwa poprzez oferowanie rybakom subsydiów zamiast prowadzenia działań ograniczających całkowitą intensywność połowów w celu osiągnięcia optymalnego ekonomicznie poziomu połowów.

Opierając się na badaniach ekspertów, stwierdzono, że regulacja rybołówstwa tylko przez zamykanie łowisk (okresowe zabranianie połowów) nie ochroni zasobu przed zniszczeniem w przypadku połowów w łowiskach otwartego dostępu²⁵. To samo dotyczy restrykcji w odniesieniu do wielkości floty, wielkości poszczególnych statków (kutrów) czy mocy silników. Takie metody ochrony *global commons* są czasem nazywane regulacjami maksymalizującymi niewydajność (ang. *regulation by maximization of inefficiency*) [Reed 1991, s. 225].

Istotą polityki regulacyjnej musi być ograniczenie intensywności połowów. Agencje regulacyjne mają do wyboru dwa podejścia: ilościowe oraz cenowo-podatkowe [Żylicz 2004, s. 96]. Pierwsze z nich opiera się na limitowaniu dostępu do łowisk. Instrumentami stosowanymi w ramach tego podejścia są m.in.: ustalanie kwot połowowych (zbywalnych lub niezbywalnych; zbiorczych lub indywidualnych), ustanawianie okresów ochronnych, prowadzenie polityki ograniczonego dostępu do łowiska – limitowanie liczby statków rybackich operujących na łowisku, stosowanie ograniczeń co do ilości i jakości stosowanego przez rybaków sprzętu – głównie wielkości oczek w sieciach. Drugie podejście polega na podrożeniu połowów, np. poprzez podatki nakładane na każdy połów lub każde przybycie do brzegu. W praktyce gospodarczej stosowane są wszystkie opisane instrumenty, ale zazwyczaj polityka jest kombinacją kilku z nich. Fachowcy stwierdzili, że skuteczne są tylko metody opierające się na przypisywaniu praw własności, takich jak zbywalne kwoty połowowe lub też podatki nakładane na połów, dzięki którym można przezwyciężyć szkodliwy wpływ wywoływany przez nadmierną konkurencję na stan wspólnych (ang. *common-property*) zasobów odnawialnych²⁶.

²⁵ Jakkolwiek ograniczenia wejścia na rynek mogą poprawić sytuację stad ryb.

²⁶ Podobne stanowisko jak naukowcy w odniesieniu do tej kwestii zajęło w 2009 r. Zrzeszenie Rybaków Morskich – Organizacja Producentów. Opublikowano je w dokumencie dotyczącym Zielonej Księgi, czyli przygotowywanej Reformy Wspólnej Polityki Rybołówstwa.

Regulowanie połowu ryb stanowi jeden z najtrudniejszych do osiągnięcia celów w zakresie gospodarowania zasobami odnawialnymi ogólnego dostępu. Wynika to z konieczności zawierania oraz egzekwowania porozumień międzynarodowych. Ważne jest, by regulacje były nakładane, monitorowane i egzekwowane przez międzynarodową agencję regulacyjną, której działania będą akceptowane przez rybaków pochodzących z różnych krajów. W Unii Europejskiej regulowaniem rybołówstwa zajmowała się Międzynarodowa Komisja Rybołówstwa Morza Bałtyckiego (IBSFC), a po jej likwidacji w 2006 r. Komisja Europejska, która prowadzi działania regulacyjne na łowiskach UE w ramach Wspólnej Polityki Rybołówstwa. Decyzje dotyczące łowisk podejmowane są na podstawie badań naukowych, dostarczanych głównie przez Międzynarodową Radę Badań Morza (ICES), a także działający w UE Komitet Naukowo-Techniczny i Ekonomiczny ds. Rybołówstwa (STECF) [Kronenberg, Bergier 2010, s. 34-38].

Obecnie w UE toczą się rozmowy dotyczące kolejnej edycji Wspólnej Polityki Rybołówstwa. Jest to kwestia szczególnie istotna dla Polski, ponieważ rybołówstwo i przetwórstwo ryb stanowi 0,5% PKB (2010), czyli branża ta wytwarza ok. 7 mld PLN. Dzięki środkom uzyskanym z UE polski przemysł rybny został zmodernizowany i obecnie należy do najbardziej nowoczesnych w Europie. W 200 zakładach przetwórstwa rybnego pracuje ok. 30 tys. osób. Przerabiają one 600 tys. ton ryb rocznie, z czego 85% pochodzi z importu. Polska flota rybacka liczy obecnie ok. 800 kutrów i łodzi rybackich, z czego ponad 500 stanowią jednostki do 12 m długości, które łowią w strefie przybrzeżnej. Od wejścia do UE rybacy mogli uzyskać rekompensaty za zmniejszenie mocy połowowych. W wyniku realizacji tego programu od 2004 r. polska flota rybacka zmniejszyła się o 520 jednostek (40%)²⁷. Niestety, kutrów o długości powyżej 30 m jest zaledwie kilkanaście, co powoduje, że Polska flota nie dysponuje tak dobrym sprzętem jak rybacy z innych krajów europejskich, zwłaszcza tych, które skorzystały ze środków oferowanych na modernizację sprzętu w ramach poprzednich edycji (przed 2004 r.) Wspólnej Polityki Rybołówstwa²⁸.

Polska flota rybacka łowi na kilku akwenach. Jednym z ważniejszych jest obszar Morza Bałtyckiego²⁹. Najważniejszymi gatunkami poławianymi na Bałtyku są dorsze, szproty i śledzie. Bałtyckie dorsze są gatunkiem przełowionym³⁰. Przyupa-

²⁷ Złomowanie wiązało się z uzyskaniem do 10 000 EUR przez każdą osobę z załogi wycofywanego kutra.

²⁸ Sytuację polskiej floty rybackiej mógłby poprawić program polegający na umożliwieniu wymiany „starej, zużytej” jednostki na nową bez szczególnego zwiększania mocy połowowych.

²⁹ Na temat rozmieszczenia naturalnych zasobów morskich oraz polskich połowów można przeczytać m.in. w: [Woś 1995 (tutaj również dobrze opisana ewolucja międzynarodowych regulacji połowowych); Kronenberg, Bergier 2010; zob. także „Wiadomości Rybackie” – pismo Morskiego Instytutu Rybackiego w Gdyni].

³⁰ Szacunki FAO wskazują, że w 2007 r. 28% zasobów ryb było w jakimś stopniu przełowionych: 19% przełowionych, 8% po całkowitym załamaniu, 1% odradzało się po całkowitym załamaniu, co powodowało, że nie dostarczały takiej ilości ryb, którą mogłyby dostarczyć, gdyby połowów dokonywano zgodnie z zasadami zrównoważonego rybołówstwa [zob. FAO, *The state of world fisheries...*, s. 7].

dek polskich połowów dorsza na Bałtyku – w tym ich załamanie pod koniec lat 80. XX wieku związane z nielegalnymi połowami, a następnie próby poprawy sytuacji w latach 90. XX wieku i na początku XXI wieku – został bardzo dobrze opisany przez J. Kronenberga [Kronenberg, Bergier 2010, s. 34-38]. Korzystając z tego przykładu, warto zwrócić uwagę na stosowane przez IBSFC (w latach 1999-2005) i KE (od 2006 r.) instrumenty mające na celu zarządzanie zasobami bałtyckiego dorsza. Podstawowym instrumentem są limity połowowe, uzupełniane o okresy ochronne, maksymalną liczbę dni połowowych w roku, obszary zamknięte dla połowów, a także standardy techniczne, m.in. minimalną wielkość oczek w sieci lub specjalne rodzaje sieci. Od początku lat 90. XX wieku (w Polsce od 2004 r.) istotną rolę odgrywają także instrumenty ekonomiczne prowadzące do ograniczenia mocy połowowych – rekompensaty i odprawy. Wielkości poszczególnych instrumentów zarządzania zasobami dorsza są negocjowane i obecnie znajdują się pomiędzy zaleceniami naukowców a propozycjami sektora rybackiego. Konflikt interesów jest szczególnie obserwowany w przypadku ustalania limitów połowowych, które co roku są długo negocjowane, a ich poziom zazwyczaj przewyższa wielkość zalecaną przez naukowców. W latach 2005-2007 polscy rybacy protestowali przeciwko ich zdaniem za niskim limitem i często łamali zakaz połowów dorsza we wschodnim Bałtyku, znajdując poparcie wielu polskich polityków. Od 2008 r. przestrzegali nałożonych limitów połowowych, rząd współpracował z KE, a populacja dorszy się zwiększyła, co zaowocowało podniesieniem limitów w latach 2009 i 2010.

Przykład ten ukazuje złożoność, a zarazem trudności we wdrażaniu regulacji związanych z gospodarowaniem zasobami odnawialnymi. By regulacje okazały się skuteczne, decydenci muszą wziąć pod uwagę silnie z sobą powiązane cele gospodarcze, społeczne i środowiskowe. Można jednak mieć nadzieję, że dzięki podejmowanym wysiłkom będzie można oczekiwać znacznie większych przychodów w rybołówstwie, w tym również czerpanych z połowów dorsza w Bałtyku.

4. Zakończenie

Niefektywność pojawiająca się na rynku rybołówstwa, a także na wielu innych rynkach zasobów nieodnawialnych jest na ogół związana z wolnym dostępem. Rybakom nie opłaca się oszczędzać łowisk ryb, powodując nadmierne ich eksploatawanie, co w najlepszym razie zmniejsza nadwyżkę ekonomiczną, a w najgorszym może prowadzić do bezpowrotnej utraty zasobu. Tempo eksploatacji zasobu zależy w głównej mierze od wysokości stopy dyskontowej. Wysoka stopa dyskontowa stwarza ryzyko, że łowiska ryb nie będą eksploatowane w sposób trwały, co oznacza, że właściciel będzie odczuwał silną pokusę do jednorazowego odłowu stada ryb. Umiarkowany poziom stopy dyskontowej sprzyja trwałemu użytkowaniu, a optymalna wielkość stada ryb maleje wraz ze wzrostem tej stopy.

Przedstawiona analiza ekonomiczna prowadzona była z wykorzystaniem modeli równowagi cząstkowej, ponieważ nie został wzięty pod uwagę ewentualny wpływ

sytuacji na rynku badanego zasobu (rybołówstwa) na stan innych rynków. W związku z tym poszukiwano równowagi na badanym rynku, następnie stwierdzano, czy równowaga jest efektywna ekonomicznie, a jeżeli nie, to analizowano możliwość wprowadzenia korekty.

Pomimo uchwycenia najistotniejszych czynników mających wpływ na skalę eksploatacji w rybołówstwie, przedstawiona analiza nie uwzględnia w pełni zmian cen eksploatowanych ryb oraz kosztu eksploatacji. Poza tym wpływ na zmiany w rybołówstwie może mieć także działalność gospodarza w innych sektorach.

Należy również pamiętać, że eksploatacja zasobów odnawialnych tworzy efekty zewnętrzne i w związku z tym w pełni racjonalne gospodarowanie na łowisku musi jednocześnie brać pod uwagę zarówno aspekty dynamiczne, jak i powiązania zasobów ze środowiskiem. Ważne jest, by łączyć kwestię maksymalizacji zdyskontowanych korzyści uzyskiwanych z zasobu z potrzebą dostarczenia odpowiedniej ilości dóbr publicznych lub ograniczenia kosztów zewnętrznych³¹. Mankamenty te nie przekreślają jednak fundamentalnego znaczenia ustalonych w trakcie analizy zależności.

Na wyniki omówionych tu artykułów eksperci powołują się również w dyskusjach na tematy niezwiązane z zarządzaniem łowiskami ryb, a dotyczące zanieczyszczenia środowiska lub zatłoczenia części dóbr publicznych konsumowanych w miastach. Wnioski płynące z analiz teoretycznych znajdują szerokie zastosowanie w konstruowaniu polityki regulującej gospodarowanie zasobami odnawialnymi, również zasobami ryb. Pomagają m.in. przy ustalaniu poziomu limitów połowowych na podstawie obliczeń trwałej wydajności łowiska. Możemy mieć nadzieję, że sukcesy osiągnięte przez agencje regulacyjne będą podobne do tych, jakie uzyskała Komisja Europejska w latach 2009-2010 w odniesieniu do połowów dorsza na Bałtyku.

Literatura

Clark C.W., *Mathematical Bioeconomics: The Optimal Management of Renewable Resources*, Wiley-Interscience, New York 1976.

FAO, *The state of world fisheries and aquaculture*, Rome 2009.

Fiedor B. (red.), *Podstawy ekonomii środowiska i zasobów naturalnych*, C.H. Beck, Warszawa 2002.

Gordon H.S., *The economic theory of common-property resource: the fishery*, "Journal of Political Economy" 1954, vol. 62.

Graham M., *The Fish Gate*, Faber & Faber, London 1943.

³¹ Podejście takie jest szeroko popierane przez organizacje ekologiczne. Przedstawiono je w 2009 r. w dokumencie dotyczącym Zielonej Księgi, czyli przygotowywanej Reformy Wspólnej Polityki Rybołówstwa. Organizacje ekologiczne wspierają utworzenie Zrównoważonego Rybołówstwa opierającego się na zasadach ostrożności (prewencji) i ochrony ekosystemów. Połowy ryb powinny być dokonywane na podstawie dynamicznej równowagi ekosystemów.

- Hardin G., *The Tragedy of the Commons*, "Science" 1968, vol. 162.
- Hotelling H., *The Economics of Exhaustible Resources*, "Journal of Political Economy" 1931, vol. 39.
- Kronenberg J., Bergier T. (red.), *Wyzwania zrównoważonego rozwoju w Polsce*, Fundacja Sendzimira, Kraków 2010.
- Lotka A.J., *Contribution of quantitative parasitology*, "J. Wash. Acad. Sci." 1923, t. 13.
- Reed W.J., *Discussion: Bioeconomics. An Essay on the Classic Papers of H. Scott Gordon, Milner B. Schaefer and Harold Hotelling*, "Bulletin of Mathematical Biology" 1991, vol. 53, no. 1/2.
- Schaefer M.B., *Some aspects of the dynamics of populations important to the management of the commercial marine fisheries*, Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission 1, vol 1, no. 2, La Jolla California 1954.
- Volterra V., *Variazioni e fluttuazioni del numero d'individui in specie animali conviventi*, Memorie Reale Accademia. Nazionale dei Lincei, 1926, ser. VI, vol. 2.
- „Wiadomości Rybackie”, Morski Instytut Rybacki w Gdyni, Państwowy Instytut Badawczy, nr 7-8 (182), lipiec-sierpień 2011.
- Wimpenny J.T., *Wartość środowiska. Metody wyceny ekonomicznej*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1995.
- Woś A., *Ekonomika odnawialnych zasobów naturalnych*, PWN, Warszawa 1995.
- Żylicz T., *Ekonomia środowiska i zasobów naturalnych*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2004.

MANAGEMENT OF RENEWABLE RESOURCES IN AN OPEN ACCESS FISHERY

Summary: The paper illustrates a review of the main papers concerning optimization of management in an open access fishery. Presented research refers to optimizing an exploitation of the biomass of a fish population in a static and dynamic manner. The key role of the discount rate in decision making process in a case of dynamical model is also shown in this paper. Instruments that are applied in the fishery regulatory policies, especially UE Instruments for Common Fisheries Policy (CFP), are also discussed here. The application of specific, and not another, instruments is proved on the basis of presented theoretical work.

Keywords: fishery, open access fishery, global commons, optimization, management of open access fishery, fishery regulatory policy, sustainable development of fishery.