

**JIHOČESKÁ UNIVERSITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MICHAELA HOUDKOVÁ

Francis Ysidro Edgeworth a jeho přínos pro historii
ekonomického myšlení (se zřetelem k jeho dílu Matematická
psychika)

České Budějovice 2008

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla podle platného autorského zákona v seznamu použité literatury a zdrojů informací.

V Českých Budějovicích

.....

.....

podpis

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu práce panu PhDr. Pavlu Hejtmanovi Csc. za jeho trpělivost, ochotu, odborné rady a pomoc při vedení práce.

Obsah

1. Úvod	5
2. Francis Ysidro Edgeworth, 1845 - 1926	7
2.1. F.Y.Edgeworth a jeho rodina	7
2.2. Vzdělání a zaměstnání	8
2.3. Mezníky v Edgeworthově životě	9
3. Základní pojmy	11
3.1. Good, bad a neuters	11
3.2. Indiferenční křivky	12
3.2.1. Vztah Edgewortha k Indiferenčním křivkám	12
3.2.2. Dělení indiferenčních křivek	13
3.2.3. Vlastnosti indiferenčních křivek	13
3.3. Edgeworthův obdélníkový diagram směny	14
4. Teorie Směny	20
4.1. Teorie směny Jevonse a Edgewortha	20
4.2. Edgeworth versus Pareto	24
5. Edgeworth a teorie oligopolu	27
6. Edgewortova tvorba	29
6.1. Mathematical Psychics	29
6.1.1. Dílo Mathematical Psychics	29
6.1.2. Mathematical Calculus	31
7. Edgeworth and the Development of the Neoclasical Economics	36
7.1. Mathematical Psychics	36
7.2. Směna a uzavření smlouvy	36
7.3. Indiferenční křivky a kontraktační křivka	37
7.4. Problém neurčitosti	40
7.5. Dodatky	41
8. Reakce na Edgeworthovu tvorbu	46
8.1. W.S.Jevons	46
8.2. A.Marshall	48
9. Závěr	52
Literatuta	56
Příloha	57

1.Úvod

Problematika, kterou jsem zvolila jako téma pro svou závěrečnou práci, je vztažena hned do několika oborů, ale zejména v ní jde o historii ekonomického myšlení a aplikaci matematiky v ekonomii 2. poloviny 19. století. Protože jsem studentkou pedagogické fakulty a zabývám se studiem oborů matematika a občanská výchova, volila jsem práci tak, aby se týkala mého zájmu a mého studijního zaměření.

Tématem mé diplomové práce je významný anglický ekonom a matematik Francis Ysidro Edgeworth. Jelikož je Francis Ysidro Edgeworth ekonomem, mohla jsem při této práci využít poznatků získaných při studiu mikroekonomie a makroekonomie v rámci studia oboru občanská výchova. V rámci tohoto oboru jsem také zdokonalila své poznatky z historie, jelikož Francis Ysidro Edgeworth žil v letech 1845 - 1926. Ovšem jeho práce a závěry jeho zkoumání a bádání zasahují až do dnešní doby. Využila jsem samozřejmě i poznatků z matematiky, jelikož ekonomie a ekonomické výpočty a pozorování by se bez použití matematického aparátu jen těžko obešli.

Důvody, proč jsem si zvolila právě toto téma jsou nyní velice snadno pochopitelné. Francis Ysidro Edgeworth byl velice vzdělaný člověk, který se zabýval velice rozličnými věcmi a pro nezasvěcené pozorovatele dokonce spojoval na první pohled spolu nesouvisející věci dohromady. Spektrum jeho zájmů bylo velice různorodé a mířilo do mnoha oblastí a okruhů. Největší zájem však stále věnoval problematice s ekonomickým zaměřením. V této souvislosti se nemohl bez znalosti alespoň základního matematického aparátu obejít. Jelikož jsem studentkou matematiky, předpokládala jsem, že budu mít větší šanci jeho práci porozumět.

Dalším důvodem pro zpracovávání právě tohoto tématu byla také výzva dozvědět se nové informace, které jsou pro mnohé posluchače na našich katedrách skryty. Mnoho mých vrstevníků nezná ani jméno tohoto ekonoma, natož jeho práci.

Než jsem se pustila do zpracovávání tohoto úkolu, musela jsem překonat několik překážek. Jednou z nich byla skutečnost, že jsem musela zapojit také své znalosti z anglického jazyka, jelikož značná část informací byla převážně v angličtině. A to byl také jeden z důvodů, které mě vedly při výběru tématu na

diplomovou práci. Anglický jazyk je v dnešní době velice potřebná záležitost a jeho znalost je dnes velkou výhodou. Proto jsem byla ráda, že jsem si mohla rozšířit své znalosti i v tomto oboru.

Cílem mé diplomové práce je zmapování Edgeworthova celoživotního osudu, zaměřit se na práci tohoto ekonoma a vybrat z ní tu oblast, na které bych se pokusila názorně doložit přínos Francise Ysidra Edgewortha pro vývoj ekonomického myšlení. Pro pochopení celé problematiky se budu dále zabývat Edgeworthovým životem, možnostmi, které ve svém životě měl, zda jich využil či nikoliv. Pokusím se nastínit svůj názor na jeho práce a uvést jejich výčet, případně dostupnost v současných zdrojích.

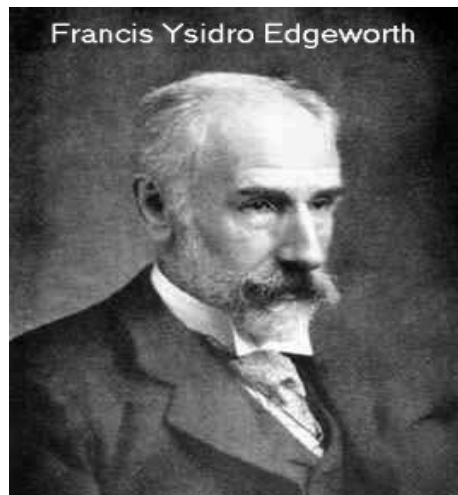
Pro vypracování této diplomové práce jsem potřebovala získat o dané problematice značné množství materiálu. Informace jsem vyhledávala v různých informačních zdrojích. Nejčastěji jsem však využívala knihy. Některé informace jsou původem z internetových zdrojů. Většina potřebných informací, které jsem využívala byla však dostupná pouze v cizích jazycích. Velká část této práce je tedy založena na mém vlastním překladu informací z anglického jazyka. Abych se však dostala ke všem potřebným datům, byla jsem několikrát nucena využít služeb meziknihovní výpůjční služby. Ani tímto způsobem jsem se však nedostala k té nejdůležitější publikaci, kterou jsem pro účely své práce potřebovala. Touto publikací byla jedna z nejvýznamnějších prací Francise Ysidra Edgewortha, kniha *Mathematical Psychics* (1881). Zmíněné dílo pro mne nebylo po celé České republice dostupné. K tomuto materiálu jsem se tedy nakonec dostala prostřednictvím svého vedoucího práce pana Pavla Hejtmána, který mi danou knihu poskytl.

Dále jsem získané informace třídila a porovnávala. Některé si totiž mezi sebou odporovaly. Šlo nejčastěji o informace získané z internetových zdrojů. Jelikož jsem se tímto způsobem dostávala k poznatkům, které si mezi sebou odporovaly a značně se od sebe lišily, musela jsem je velmi často ověřovat v jiných informačních zdrojích. Někdy to bylo velice těžké, protože jsem si zvolila téma, o kterém se v České republice moc nemluví a není mnoho známé, nebylo informací k tomuto tématu také mnoho. Práce s informacemi byla, co se týče jejich dostupnosti, celkem složitá. Většinu studijního materiálu jsem si tedy musela, jak již bylo zmíněno, sama přeložit, a tím jsem se také mohla dopustit některých nepřesností nebo chyb.

2. Francis Ysidro Edgeworth, 1845-1926

2.1. F. Y. Edgeworth a jeho rodina

Francis Beaufort Edgeworth byl studentem filozofie v Cambridge. Na své cestě do Německa se setkal s mladou dívkou. Jedním z výsledků jejich manželství byl jejich syn Ysidro Francis Edgeworth, kterému bylo souzeno stát se jedním z nejvýznamnějších ekonomů 19. století. Tento ekonom je nyní znám pod jménem Francis Ysidro Edgeworth, protože pořadí jeho jmen bylo v průběhu jeho života obráceno.



Edgeworth se narodil 8. února 1845 v Edgeworthstown - hrabství Longford. Pocházel z dobré anglo-irské velkostatkářské rodiny. Prostředí, do kterého se Edgeworth narodil, bylo ovládáno významnou postavou, a to jeho dědečkem, kterým byl Richard Lovell Edgeworth (1744 - 1817). Život tohoto člověka, tedy Edgeworthova dědečka, byl zdokumentován ve dvousvazkové monografii vydané roku 1820. Tuto publikaci sepsala jeho nejstarší dcera, slavná spisovatelka románů, Maria Edgeworth (1767 - 1849). Maria Edgeworth byla tedy tetou F.Y.Edgewortha.

První svazek jejího díla shrnuje mnoho jeho vědeckých a matematických pokusů, experimentů, které pomáhaly jeho sdružení místní společnosti v Birminghamu. Toto sdružení bylo složeno z mnoha členů. Členy tohoto sdružení byli například Watt, Bolton, Wedgwood, Priestley, Darwin a Galton.

Manželstvím Edgeworthovi sestřenice Harriet Jassie Edgeworth s Arturem Grayem Butlerem došlo k významnému spojení 2 lidí, protože jejich manželstvím vznikla další velká a vynikající vysokoškolská rodina. Toto spojení se dokonce prodloužilo ještě dále. A to až k sestře Artura Graye Butlera, kterou byla Louisa Butler. Ta se vdala za Francise Galtina, což byl bratranec Charlese Darwina. Richardův šestý syn a sedmnácté narozené dítě, byl Francis Beaufort Edgeworth (1809 - 1846) , který potkal svou budoucí manželku Rosu Florentinu Eroles, dceru španělského uprchlíka z Katalánie, na cestě do Německa, kde studoval

filozofii. Do tří týdnů od jejich setkání se vzali.

Francis Ysidro Edgeworth byl jejich pátým synem. S jeho rodinným pozadím a znalostí francouzštiny, němčiny, španělštiny a italštiny měl Edgeworth široké mezinárodní postavení. Ačkoli Edgeworth byl pátým ze šesti synů a všichni další dědicové posléze zemřeli, zdědil tudíž Edgeworthstown v roce 1911 právě F.Y. Edgeworth. Jelikož byl ale Edgeworth doživotním svobodným mládencem, rod Edgeworthů vymřel s jeho smrtí.

2.2. Vzdělání a zaměstnání

F. Y. Edgeworth studoval v Edgeworthstownu, kde měl svého soukromého učitele, až do roku 1862. Poté odešel studovat jazyky (francouzštinu, němčinu, španělštinu a italštinu) na Trinity Collage do Dublinu. Následně v roce 1867 přestoupil na Oxford, jelikož mu na této škole bylo uděleno stipendium, ale po nějaké době přešel na Magdalen Hall. V Oxfordu však také roku 1869 odpromoval. Roku 1868 přešel do Balliolu, kde v Michaelmas roku 1869 získal prvenství v Literae Humaniores.

Kolem roku 1870 se Edgeworth přestěhoval do Hempsteadu do blízkosti Londýna. Bohužel, o další dekádě jeho života je toho známo jen velmi málo. Předpokládá se, že se sám vzdělával v oborech matematika a statistika. Je pravděpodobné, že jeho zájem o toto téma byl „zděděn“ od přítele Edgeworthova otce Williama Rowana Hamiltona, a dále od jeho studijního vedoucího z Oxfordu Benjamína Jowetta. Zájem o tyto obory mohlo přinést i jeho důvěrné přátelství s jeho sousedem z Hempsteadu Williamem Stanley Jevonsem.

Dále víme, že v letech 1880 - 1889 vyučoval logiku, v letech 1890 - 1891 byl profesorem ekonomických věd a statistiky na stolci Thomase Tooka na King's College v Londýně, mezi roky 1891 - 1922 byl Edgeworth profesorem politické ekonomie na Drumandově stolci a členem All Souls College Oxfordské univerzity. Také byl redaktorem časopisu *Economic Journal*, tuto funkci vykonával od roku 1891 až do roku 1926.

V jeho první knize nazvané *New and Old Methods of Ethics*, která byla vydána roku 1877, Edgeworth kombinoval své zájmy v oblastech použití matematiky k problémům v prospěchářské filozofii. Jeho hlavní zájem se upoutal na definování optimálního přidělování zdrojů, tak aby bylo maximalizováno štěstí

společnosti. Edgeworth říkal, že jisté třídy lidí mají větší kapacitu pro potěšení než jiní. On sám zastával názor, že muži jsou v tomto ohledu nadřazeni nad ženami, a tak je podle něj nějaké množství nerovnosti ospravedlnitelné na prospěchářském principu.

Ačkoli získal Edgeworth roku 1877 kvalifikaci pro práci advokáta u soudu, advokátní praxi nevykonával. Edgeworth přednášel o široké škále témat (anglické divadlo, logika, přírodní vědy, atd.) Jeho plat lze definovat jako mizerný a prestiž jako neexistující. Podle informací, které jsem o Edgeworthovi získala, to byl muž nepraktický a uctivý a jeho žádosti o výnosné pozice v ustanovené akademické instituci se setkávaly s nevelkým úspěchem.

2.3. Mezníky v Edgeworthově životě

Na King's College v Londýně, kde mu byly svěřeny večerní přednášky o logice, publikoval roku 1881 svou nejslavnější a originální knihu *Mathematical Psychics*. V této knize kritizoval Jevonsovu teorii naturální směny. Edgeworthovo seřazení finálních dohod bylo později oživeno Martinem Shubikem. Edgeworth zde také popsal to, co se nakonec proslavilo jako Edgeworthova domněnka, totiž že jak zprostředkovatelů v ekonomice roste, stupeň neurčitosti se snižuje. Edgeworth argumentoval tím, že v limitním případě nekonečného množství zprostředkovatelů („dokonalá konkurence“), se smlouva stává plně určitá a identická s „rovnováhou“ ekonomiky. Tato záležitost vygenerovala do enormního zájmu během 60. a 70 let.

Edgeworth uvedl do ekonomiky funkci užitečnosti, $U(x, y, z, \dots)$, a jako první znázornil indifferenční křivky.

Edgeworthova klíčová práce dostala vlažné recenze od W. Stanley Jevonse (1881) a Alfréda Marshalla (1881). Od roku 1883 Edgeworth začal pracovat na svých monumentálních příspěvcích k teorii pravděpodobnosti a statistiky. Edgeworth zkoumal metody odhadu korelačních koeficientů. Pro své úsilí byl roku 1889 zvolen prezidentem části Britské Asociace pro vzestup vědy a v letech 1912 - 1914 působil jako prezident Královské Statistické Společnosti.

V roce 1888, spoléhajíc na osvědčení od přátel jako byl Jevons a Marshall, dosáhl nakonec Edgeworth své první profesionální schůzky s Tookem Chairem v ekonomických vědách a statistice na King's College v Londýně. Ale to bylo pro

Edgewortha jen nášlapným kamenem. V roce 1891 byl zvolen Profesorem na vysoké škole v Oxfordu.

V roce 1891 byl, jak jsem již uvedla, také ustanoven prvním editorem časopisu *Economic Journal*, který byl považován za hlavní orgán nezralé britské ekonomické asociace a později se stal Královskou Ekonomickou Společností. Tento úkol prováděl s pozoruhodnou pýlí až do roku 1911, kdy toto místo přijal John Maynard Keynes. Edgeworth se do této funkce vrátil v roce 1919, jelikož Keynes zaměstnávalo příliš mnoho dalších aktivit. Edgeworth pokračoval aktivně v této roli až do jeho smrti v roce 1926.

Jeho zájem o ekonomickou teorii byl veliký. V roce 1894 publikoval průzkum mezinárodní obchodní teorie v sériích článků v časopise *Economic Journal*.

Jako kritik marginální teorie produktivity, pomohly Edgeworthovy články (1904, 1911) zušlechtit neoklasickou teorii distribuce. Během první světové války se začal Edgeworth zvláště zajímat o otázky válečných financí. Jeho práce v tomto odvětví, ačkoli vysoce originální, byla trochu příliš teoretická a nedosáhla praktického uplatnění tak, jak Edgeworth doufal.

Edgeworthovy příspěvky k ekonomice byli senzační v jejich původnosti a hloubce, ale byl notoricky chudý ve vyjadřování svých myšlenek. Jeho způsob vyjadřování nebyl pochopitelný pro většinu jeho současníků. Edgeworth obvykle psal, ale bohužel i mluvil, v dlouhých, složitých a učených větách, které byly prokládány množstvím literárních odkazů. Měl ve zvyku vynalézat nová slova (například *brachistopone* = „křivka minimální práce“).

Edgeworthova práce měla v Británii malý dopad. Snad možnou výjimku tvořili Artur Bowley a W.E. Johnson. „Přes vodu“ byla Edgeworthova práce respektována Irvingem Fisherem, Wicksellem a Vilfredem Paretem, ale většina jeho práce nebyla sledována.

13.února 1926 Edgeworth umírá.

3. Základní pojmy

Nyní zde vysvětlím některé základní pojmy, se kterými bude v práci operovat, nebo se práce určitým způsobem týkají a vedou k lepšímu pochopení dané problematiky.

Jedná se o pojmy, které souvisejí s preferencí: goods, bads, neuters. Dále sem zařazuji pojem indifferenční křivka a kontraktační křivka. Tyto pojmy jsou připisovány právě Edgeworthovi. Prostřednictvím nich vysvětluje další pojmy a staví na nich většinu svých myšlenek. Dalším pojmem bude diagram směny, ve kterém Edgeworth vysvětluje průběh směny. I v tomto případě k tomuto účelu využívá indifferenčních křivek a dostává se ke křivce kontraktační.

3.1. Goods, bads a neuters

Mají-li oba statky pozitivní preferenci, užitečnost se s jejich množstvím zvyšuje. Takovéto statky nazýváme statky s pozitivní preferencí, goods. Existují však i statky s jiným směrem preferencí. Může totiž nastat situace, že nějaký statek s pozitivní preferencí nutně přináší i záporný efekt. A to například znečištění životního prostředí. I v chování spotřebitele můžeme najít příklady, kdy preferuje menší množství statku před větším. Příkladem je volba struktury portfolia. Funkce užitečnosti má potom dvě proměnné: výnos z cenných papírů a riziko. Držitel cenných papírů považuje výnos vždy za goods. Vyšší výnos však většinou znamená vyšší riziko. Riziko je však pro řadu ekonomických subjektů „statkem“ s negativní preferencí, které nazýváme bads. To znamená, že preferují nižší riziko před vyšším. Indifferenční křivky mají potom netypický tvar, jsou rostoucí (jejich sklon je pozitivní). Kromě goods a bads existují i statky, které nemají vliv na užitečnost spotřebitele, jejich množství je spotřebiteli lhostejné. Takové statky nazýváme statky neutrální, neuters. Indifferenční křivky jsou potom přímky. V realitě může nastat i situace, kdy se směr preferencí mění. Předpokládejme statek který je do určitého objemu good, ale od určitého množství se mění na bad. Indifferenční křivky se tedy v určitém okamžiku „lámou“. Indifferenční mapu potom můžeme rozdělit do dvou zón, s pozitivní a s negativní preferencí.

Nyní se stručně zastavíme u otázky co určuje preference. Tato otázka je

velmi složitá a zahrnuje faktory biologické, psychologické, kulturní a společenské atd. Je možno říci, že na nízké úrovni vývoje společnosti, při nízké životní úrovni, je klíčová otázka přežití, zatímco s rozvojem společnosti roste význam komfortu. I zde však společenské a psychologické faktory preference ovlivňují. Pro rozvinutější společnost a s růstem životní úrovně nabývají na významu faktory jako společenské postavení, estetické cítění apod.

3.2. Indiferenční křivky

Indiferenční křivka (Indifferent curve) je křivka znázorněná na grafu, na jehož dvou osách se zaznamenává množství různých spotřebovaných statků. Každý bod na téže křivce (která vyznačuje různé kombinace dvou statků) přináší danému spotřebiteli přesně stejnou úroveň uspokojení. To znamená, že spotřebitel je indiferentní vůči jakýmkoli dvěma bodům na indiferenční křivce.¹

3.2.1. Vztah Edgewortha k indiferenčním křivkám

Aparát indiferenčních křivek poprvé použil F. Y. Edgeworth, který ovšem předpokládal existenci (kardinálně měřitelného) užitku a teprve z něj odvozoval indiferenční křivky, které ve formě krabicových diagramů používal ke konstrukci kontraktační křivky při izolované směně dvou jednotlivců. Oproti tomu Pareto považoval indiferenční křivky za empiricky dané a z nich odvozoval vše, co potřeboval k ustanovení teorie rovnováhy, aniž by bylo nutné uchýlit se k užitku. Pareto nevyužil indiferenčních křivek proto, aby lépe zachytil možnosti subjektivního posuzování užitku; zavedl je proto, aby v základech teorie celkové rovnováhy nahradil metafyzický pojem užitek empirickým (tzn. empiricky testovatelným) pojmem indifference.²

1 Samuelson, P., Nordhaus, W.: Ekonomie. Praha, Svoboda, 1991

2 http://www.sds.cz/docs/prectete/eknihy/soek/soek_07.htm

3.2.2. Dělení indifferenčních křivek

K indifferenčním křivkám je možno přistupovat dvojím způsobem:

- na základě užitečnosti (indifferenční křivka představuje určitou úroveň užitečnosti)
- na základě preferencí (indifferenční křivky zobrazují preference)

3.2.3. Vlastnosti indifferenčních křivek

Budeme-li se na indifferenční křivky dívat z pohledu jejich vlastností, můžeme se setkat s několika druhy indifferenčních křivek:

1. Indifferenční křivky jsou klesající
2. Indifferenční křivky se neprotínají
3. V každém bodě grafu znázorňujícím spotřební situaci se nachází indifferenční křivka
4. Indifferenční křivky jsou konvexní směrem k počátku

Indifferenční křivky použil i Vilfredo Pareto, a to při nahrazování kardinalistické vize subjektivní teorie hodnoty vizí ordinalistickou. Při této záměně totiž nepracuje s mezní užitečností, ale používá právě indifferenční křivky. Další významná teorie, kterou se Vilfredo Pareto zabýval byla teorie blahobytu, která řešila problém ekonomického optima.

3.3. Edgeworthův obdélníkový diagram směny

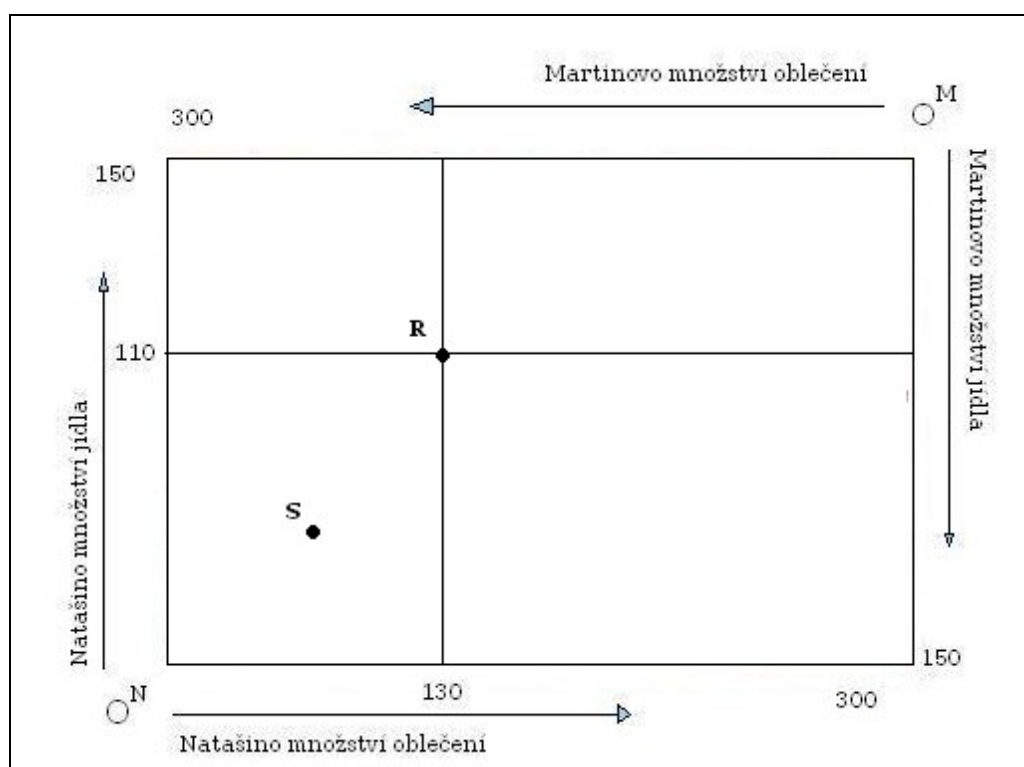
Edgeworth vykládá svou ekonomiku na příkladu jednoduché ekonomiky. Budeme se tedy nyní soustřeďovat na ekonomiku jednoduchou tak, že v ní vystupují pouze dva spotřebitelé: Nataša a Martin, a dále jen dva statky: jídlo a oblečení. Ani jeden z těchto dvou statků se nevyrábí. Jídlo i oblečení se vyskytují v určitém množství. Pro jasnost a přesnost výkladu, budeme uvažovat přesné množství obou statků, a to vždy 150 jednotek jídla a 300 jednotek oblečení. Slovem *alokace* je myšleno rozdělování celkového množství obou statků mezi oba spotřebitele. Alokací tedy míníme rozdělení jídla a oděvů mezi Martina a Natašu. Budeme uvažovat jednu z možných situací, které mohou nastat, a to že Nataša získá 200 jednotek oděvů a 75 jednotek jídla. Tato informace nám jasně říká, že Martinovi připadne z celkových 150 jednotek jídla pouhých 75 jednotek, zatímco oděvů, z celkového počtu 300 jednotek, obdrží 100 jednotek. Více obdržet nemůže, protože není, odkud by je vzal. Celkové množství obou statků bylo tímto vyčerpáno. Obecně Nataša získává F_N jednotek jídla a C_N jednotek oděvů, zatímco Martin obdrží $150 - F_N$ jednotek jídla a $300 - C_N$ jednotek oděvů. *Množství obou statků, se kterým Nataša a Martin v každém období začínají, se nazývá počáteční vybavení statky (počáteční alokace).*³

Jestliže oba spotřebitelé vlastní určité množství statků, mají v zásadě dvě možnosti, jak se svým majetkem mohou naložit. První a asi nejjednodušší možností je, že statky, které vlastní prostě spotřebují. Druhou možností je statky nějakým způsobem směnit. To je situace, kterou se zabývá právě F. Y. Edgeworth.

Abychom se v celé problematice lépe orientovali, máme možnost počáteční vybavení statky znázornit graficky. Jestliže se budeme držet stejných čísel, se kterými jsme pracovali do této doby, bude diagram, znázorňující tuto problematiku odpovídat Edgeworthovu obdélníkovému diagramu směny.

3 Frank, H. Robert.: Mikroekonomie a Chování, Praha, Svoboda, 1995, str. 636.

Výška tohoto diagramu (obr. 1) odpovídá celkovému množství 150 jednotek jídla, které je v daném období k dispozici. Šířka se rovná celkovému množství 300 jednotek oblečení. Počátek soustavy souřadné Natašiny představuje bod O^N , levá svislá a spodní horizontální strana diagramu jsou osy, na kterých se měří její množství jídla a oblečení. Počátek Martinovy souřadné soustavy představuje bod O^M a směrem nalevo od bodu O^M se měří množství oblečení připadající Martinovi, zatímco směrem od bodu O^M dolů se měří množství jeho jídla.

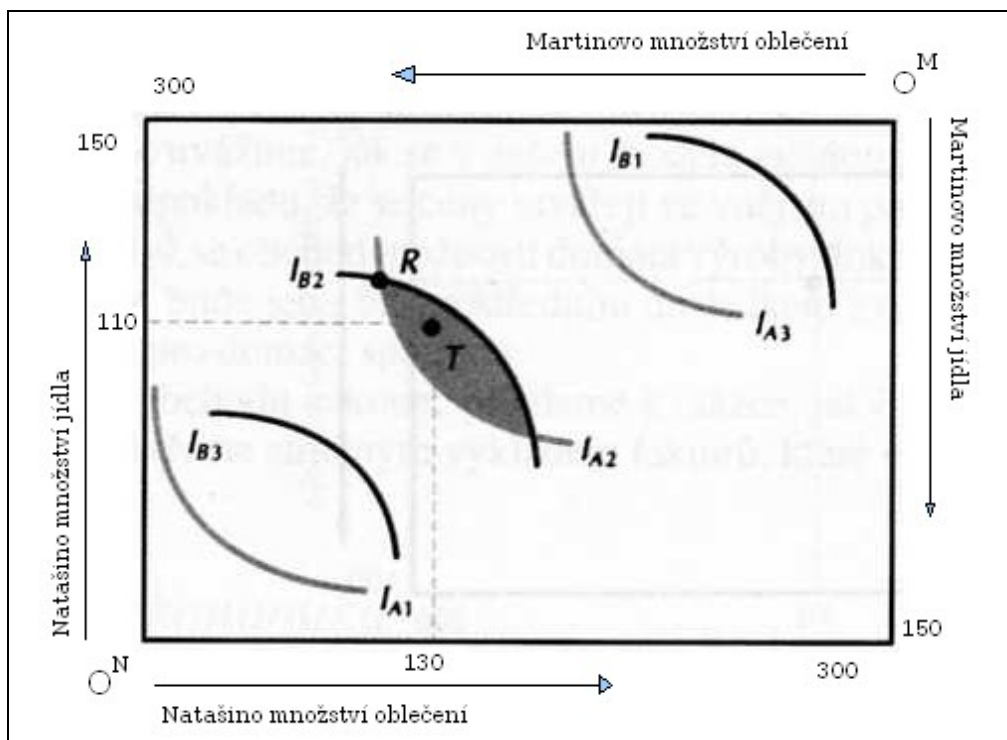


Obrázek1. : Edgeworthův obdélníkový diagram směny

Tento graf (obr.1.) je sestaven tak, že každý bod, který leží uvnitř daného obdélníku, odpovídá alokaci, která přesně vyčerpává celkové disponibilní množství jídla a oblečení. Například bod R leží 130 jednotek směrem napravo od O^N a 170 jednotek nalevo od O^M , což z celkových 300 představuje 130 jednotek oblečení pro Natašu a 170 jednotek pro Martina. Bod R také leží 110 jednotek nad O^N a 40 jednotek pod O^M , což představuje z celkových 150 jednotek 110 jednotek jídla pro Natašu a 40 jednotek jídla pro Martina. Pravoúhlý graf se nazývá podle britského ekonoma Francise Y. Edgewortha, který jej zavedl, Edgeworthův

obdélníkový diagram směny.

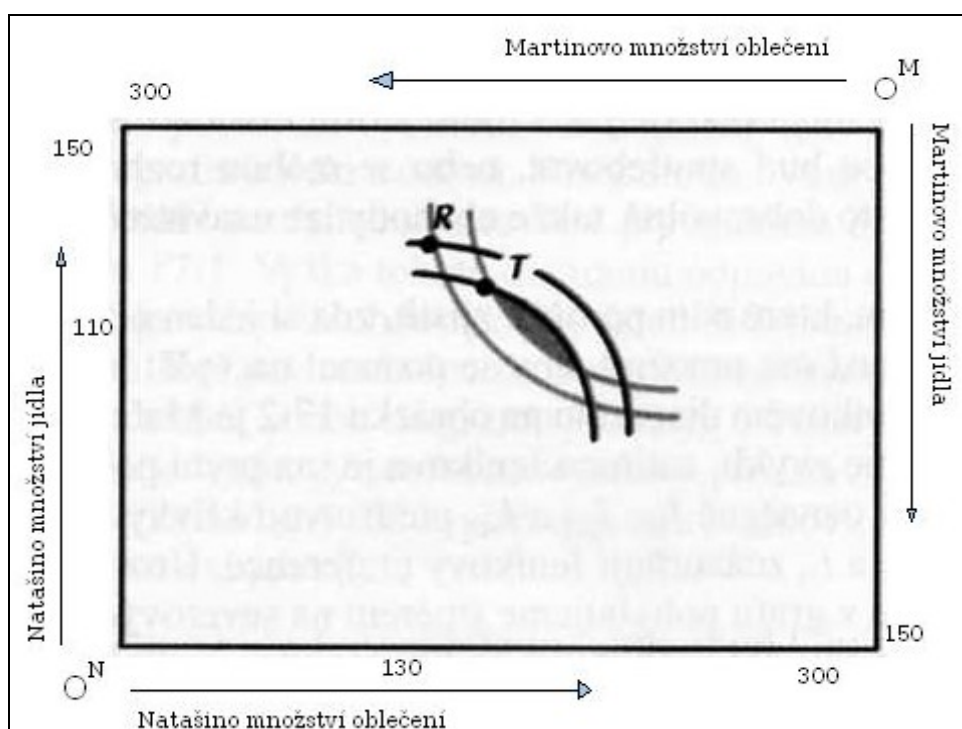
Pokud se spotřebitelé rozhodnou pro směnu, musí být směna naprosto dobrovolná. To znamená, že obchod (směnu) lze uzavřít pouze tehdy, pokud s ní obě strany souhlasí. Je zřejmé, že každá strana bude usilovat o to, aby si směnou polepšila. Každý tedy bude preferovat takovou směnu, kterou se posune na vyšší indifferenční křivku.



Obrázek 2. :Přínosy ze směny

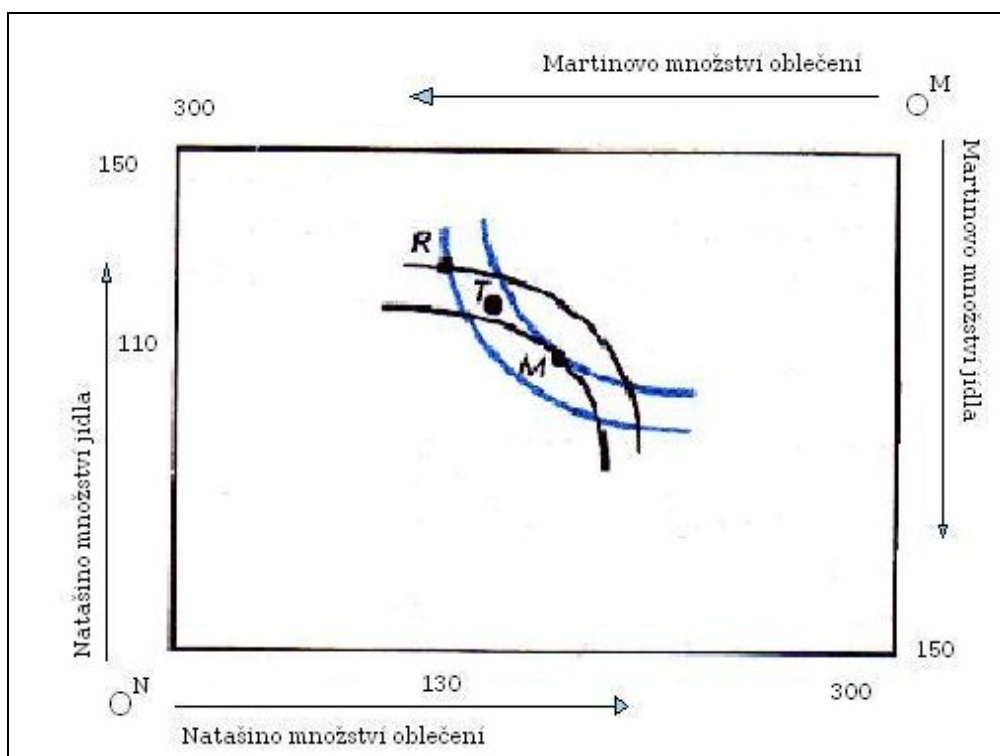
Další graf (obr. 2) nám znázorňuje právě indifferenční křivky. Tento diagram nám umožňuje zakreslit indifferenční křivky dvou spotřebitelů do jednoho grafu. Tyto indifferenční křivky jsou pro jednoho spotřebitele znázorněny klasicky, jak jsme zvyklí, pro druhého spotřebitele jsou jeho indifferenční křivky otočeny o 180° . V diagramu tedy křivky I_{A1} , I_{A2} , I_{A3} znázorňují křivky N indifferenční mapy a křivky I_{B1} , I_{B2} , I_{B3} představují Martinovy preference. Oba dva spotřebitelé si polepší vždy, pokud se přemístí na indifferenční křivku s vyšším indexním číslem. Nataša by se tedy měla pohybovat směrem na severovýchod a Martin si polepší, bude-li se pohybovat jihozápadním směrem. Jak je vidět na grafu (obr. 2), má každá strana indifferenční křivku, která prochází bodem R (jsou to indifferenční křivky I_{A2} , I_{B2}). Je to dáno tím, že soubory preferencí jsou úplné. Bod R

znázorňuje počáteční vybavení statky. Vidíme, že Natašina mezní míra substituce jídla a oděvů je v bodě R je mnohem větší než Martinova. Vymění-li v této situaci Nataša jednu jednotku jídla s Martinem za jeho jednu jednotku oblečení, oba dva si polepší. Pokud se na to podíváme obecně, každý bod, který leží uvnitř vystínované oblasti (obr. 2) náleží vyšší indifferenční křivce než bod R. Oba spotřebitelé tedy budou upřednostňovat pohyb do vystínované oblasti, než aby zůstali v bodě R. Jedním z bodů, kam se budou spotřebitelé, tedy Martin a Nataša chtít dostat je i bod T. Aby se obě strany mohly z bodu R přesunout do bodu T, musí Nataša vyměnit s Martinem 5 jednotek potravin za 5 jednotek oblečení.



Obrázek 3: Dodatečné přínosy ze směny

Tímto způsobem se indifferenční křivky Martina i Nataši přesunou do bodu T (obr. 3). Ale ani v bodě T nemusí ještě obchod končit. Vidíme (obr. 3), že mezi novými indifferenčními křivkami, které procházejí bodem T, opět vznikla vystínovaná oblast. To nasvědčuje tomu, že v této oblasti bude opět existovat bod, náležící vyšším indifferenčním křivkám než v bodě T. Tedy oba spotřebitelé budou preferovat každý bod takto vzniklé vystínované oblasti před bodem T.



Obrázek 4 : Paretova optimální alokace

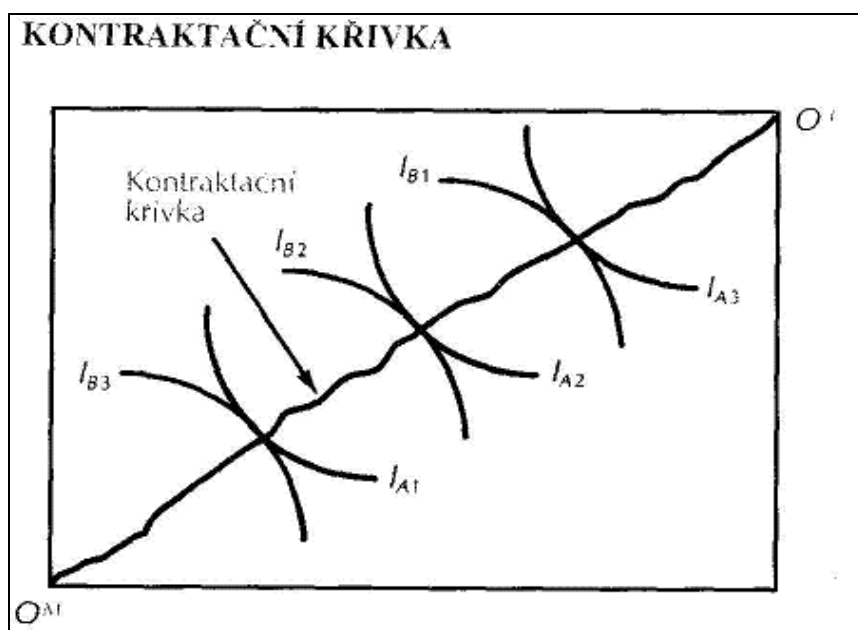
Pokud budeme postupovat stále stejným způsobem bude se vystínovaná oblast stále zmenšovat. Takto se dostaneme až do bodu M (obr. 4), který je bodem dotyku indifferenčních křivek obou zúčastněných stran. V tomto bodě směna končí, jelikož už dalšího oboustranného prospěchu z obchodování nelze dosáhnout. Poté už by docházelo pouze ke směnám, které by preferovala pouze jedna strana, druhá strana by tímto obchodem ztrácela. Bod M je bodem, kde se mezní míra substituce obou spotřebitelů dostává do rovnováhy, to je impulsem pro ukončení obchodování - zde končí všechny dobrovolné směny.

Alokace, které dává alespoň jedna strana přednost, zatímco druhá strana ji oceňuje přinejmenším stejně, se nazývá alokace preferovaná v Paretově smyslu, nebo Paretovo nadřazení jiné alokaci.⁴ Alokace znázorněná bodem M (obr. 4) se tedy nazývá optimální v Paretově smyslu. Alokace optimální v Paretově smyslu je alokace, kterou již nelze změnit (realokovat) tak, aby jí jedna strana dávala přednost, zatímco druhá by ji považovala přinejmenším za stejně výhodnou jako alokaci předchozí. Pojem Paretova optima zavedl v 19.století italský ekonom

4 Frank, H. Robert.: Mikroekonomie a Chování, Praha, Svoboda, 1995, str. 639.

Vilfredo Pareto. Alokace optimální v Paretově smyslu jsou v zásadě všechny alokace, u kterých již další vzájemně výhodná směna není možná.⁵

Další termín, se kterým se jistě dostaneme do styku při studiu této problematiky, je pojem kontraktační křivka. V každém Edgeworthově obdélníkovém diagramu směny nebude jedna, nýbrž nekonečný počet vzájemných tečen. Množina bodů dotyku těchto tečen se nazývá kontraktační křivkou.⁶



Obrázek 5 : Kontraktační křivka⁵

Kontraktační křivku znázorňuje obrázek (obr. 5). Je to křivka, které náleží všechny dobrovolné směny. Žádný bod, který na kontraktační křivce neleží, nemůže být konečným výsledkem dobrovolné směny, obě strany budou totiž v takovém případě preferovat přesun z tohoto bodu na bod náležící kontraktační křivce. Konečnou polohu bodu, ve kterém obe strany ukončí kontrakty závisí na počátečním vybavení obou stran statky. Kontraktační křivka tedy představuje všechny efektivní způsoby rozdělení dvou statků mezi dva spotřebitele.

⁵ Frank, H. Robert.: Mikroekonomie a Chování, Praha, Svoboda, 1995, str. 639.

⁶ Frank, H. Robert.: Mikroekonomie a Chování, Praha, Svoboda, 1995, str. 636.

4. Teorie směny

4.1. Teorie směny Jevonse a Edgewortha

V teorii hodnoty Jevons úspěšně objasnil subjektivní povahu hodnoty a její vztah k mezní užitečnosti. Aby ale mohl vysvětlit tržní ceny, k tomu potřeboval teorii směny. Jevons započal svou teorii směny vysvětlením izolované směny – směny mezi dvěma jedinci.

Jevonsovu teorii směny lze přiblížit na příkladu Robinsona a Pátka. Jestliže budeme uvažovat, že Robinson vlastní určité množství obilí o velikosti a , zatímco Pátek má k dispozici množství masa o velikosti b , je Jevonsova myšlenka možná vyložit následovně.

Robinson tedy vlastní mnoho obilí, nedisponuje však s žádným masem. Mezní užitečnost masa je pro něho tedy velká, jelikož žádné nevlastní. Naopak je to u Robinsona s mezní užitečností obilí, ta je pro něj malá, a proto chce směňovat. V případě Pátka je to obráceně, má mnoho masa a žádné obilí. Ale i Pátek se snaží o směnu, jelikož jeho mezní užitečnost masa je malá a mezní užitečnost obilí velká. Jelikož oba chtějí směňovat, zvýší směna uspokojení každého z nich.

Dejme tomu, že směnný poměr je y masa za x obilí. A jejich směna se bude provádět po malých směnných transakcích – po malých množstvích dy masa za dx obilí. První směnná transakce tedy proběhne a Robinson vymění s Pátkem dx obilí za dy masa. Robinson po této směně přišel o část obilí, za to ale získal od Pátka část masa má tedy $(a-dx)$ obilí za dy masa. Jevons porovnává poměr mezních užitečností Robinsonova obilí a jeho masa a dostává se tak ke vztahu $MU(a-dx):MU(dy)$, se směnným poměrem $dy:dx$. Pokud však Robinson zjistí, že je poměr jeho mezní užitečnosti vyšší než směnný poměr, bude chtít ve směně dále pokračovat. Je to dáno tím, že mezní užitečnost směnou získaného masa je větší než mezní užitečnost ve směně odevzdaného obilí.

Každou další směnnou transakcí dy masa za dx obilí se však tato mezní užitečnost postupně snižuje. Je to Robinsonovou zásobu obilí a zvyšující se zásobou masa. Takto získaná (ztracená) nová množství obou komodit zvyšují jeho mezní užitečnost obilí a snižují jeho mezní užitečnost masa (mezní užitečnost totiž klesá s rostoucím množstvím statku). Při následných směnách Robinsonův poměr mezních užitečností obilí a masa postupně klesá a přibližuje se směnnému

poměru masa za obilí. Robinson bude prosazovat směnu tak dlouho, dokud se jeho poměr mezních užitečností nevyrovná směnnému poměru, poté ztrácí Robinson o další transakce zájem.

Pokud by byl směnný poměr roven 1 kg masa za 1 kg obilí, směňoval by Robinson pouze do doby, kdy by se jeho poměr $MU(a-x):MU(y)$ rovnal 1:1, další směna by již jeho uspokojení jen snížila. Pokud by směnil ještě další 1 kg svého obilí za 1 kg Pátkova masa, byl by již jeho úbytek mezní užitečnosti obilí větší než přírůstek mezní užitečnosti masa.

Pátkovo chování se řídí stejnými zásadami. I on chce zvyšovat směnu masa za obilí, dokud se poměr jeho mezních užitečností obilí a masa nerovná směnnému poměru masa za obilí.

Takovouto úvahou dospěl Jevons ke své rovnici směny:

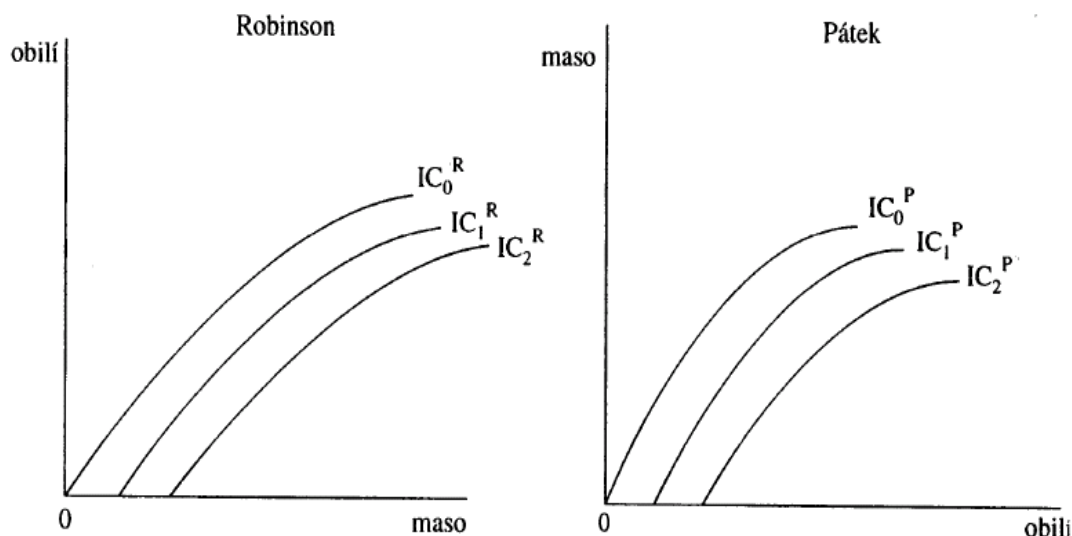
$$\frac{MU^R(a-x)}{MU^R(y)} = \frac{y}{x} = \frac{MU^P}{MU^P(b-y)}$$

V této rovnici je levá strana rovna Robinsonovu poměru mezních užitečností obilí a masa, pravá strana udává Pátkův poměr mezních užitečností obilí a masa. y/x značí směnný poměr masa a obilí.

Jevons svou rovnici směny bral jako obraz, který ukazuje, jak je směnný poměr určen mezními užitečnostmi dvou směňujících jednotlivců. Ale tato rovnice neukazuje určení směnného poměru. Takto uvedený Jevonsův výklad izolované směny ve skutečnosti předpokládá, že je směnný poměr dán, a vysvětluje pouze chování dvou směňujících jednotlivců, kteří svá množství zboží přizpůsobí danému směnnému poměru tak, aby byla rovnice směny splněna.

To, že Jevonsova rovnice směny nemusí být v případě izolované směny vůbec splněna, ukázal právě anglický marginalista Francis Y. Edgeworth, v knize Matematická psychika z roku 1881. Edgeworth ukázal nejednoznačnost cenového poměru v izolované směně, tu nazýval bilaterálním monopolem. Navíc ve svém vysvětlení využil indifferenční křivky, což bylo historicky první použití indifferenčních křivek.

Edgewort pojímá výklad této problematiky následovně. Příklad Robinsona a Pátka vysvětluje grafickou podobou obr. 6.



Obrázek 6 : Edgewortovy indifferenční křivky⁶

Levý graf znázorňuje situaci Robinsona. Vodorovná osa grafu udává množství masa, které Robinson dostává ve směně od Pátka. Na svislou osu je vynášeno množství obilí, které Robinson ve směně Pátkovi odevzdává.

Počátek 0 znázorňuje situaci před směnou. Indiferenční křivka označena IC_0 představuje takovou směnu obilí za maso, která ponechává Robinsonovo uspokojení na stejné úrovni jako bez směny: pohyb po této křivce směrem od bodu 0 vzhůru znamená, že Robinsonův přírůstek uspokojení ze získaného masa je přesně kompenzován úbytkem uspokojení z odevzdaného obilí.

Všechny body ležící vpravo od křivky IC_0 jeho uspokojení zvyšují (každý bod, který leží horizontálně vpravo od nějakého bodu křivky IC_0 znamená pro Robinsona větší množství masa při stejném množství obilí). Křivka IC_1 tedy představuje vyšší uspokojení než IC_0 atd. Směnu, která ponechává Robinsona na téže indifferenční křivce, vyjádřil rovnicí

$$MU(x) \cdot dx = MU(y) \cdot dy, \text{ neboli } \frac{MU(x)}{MU(y)} = \frac{dy}{dx}.$$

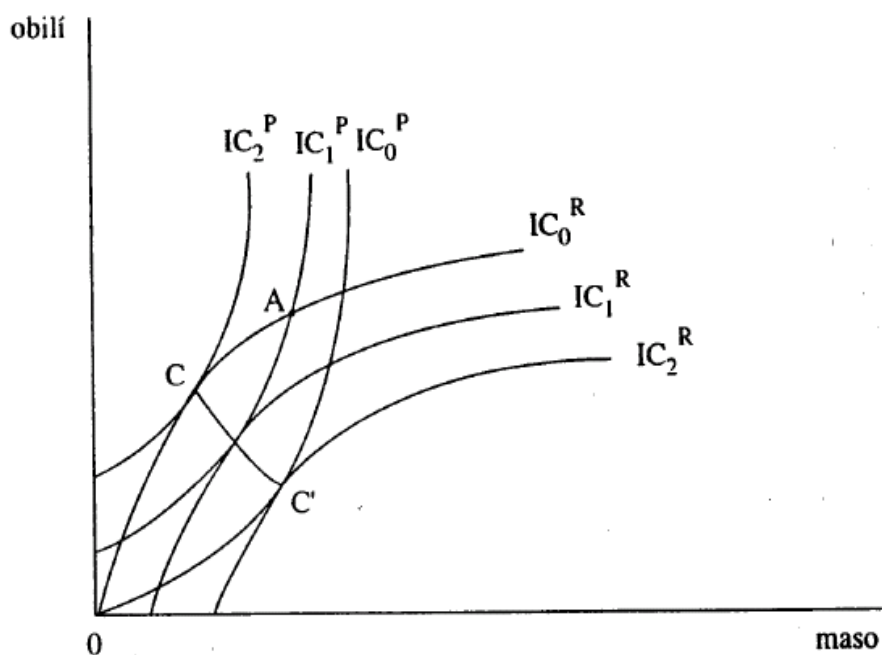
6 Holman, R. a kol.: Dějiny ekonomického myšlení. Praha, C. H. Beck 1999

Z toho vyplývá poznatek, že sklon indifferenční křivky v daném bodě je dán poměrem mezních užitečností obou zboží v tomto bodě.

Pokud se však zaměříme na body, které leží vpravo od křivky IC_0 nepřicházejí pro Robinsona v úvahu, protože v těchto bodech by jeho uspokojení bylo menší, než kdyby k žádné směně nedošlo (kdyby zůstal v bodě 0). Robinsonovu volbu tedy můžeme charakterizovat soustavou indifferenčních křivek, která je zleva ohraničena „nejméně uspokojivou“ křivkou, tu nám zde znázorňuje křivka IC_0 .

Druhý, pravý, graf (obr. 6) nám obdobně znázorňuje situaci Pátka. Na tomto grafu jsou na vodorovnou osu vynášeny množství obilí, které Pátek získá směnou od Robinsona a svislá osa udává množství masa, o které Pátek ve směně s Robinsonem přijde. Graf opět ukazuje indifferenční křivky znázorňující Pátkovo uspokojení z obchodování, přičemž indifferenční křivka IC_0^P je pro něj ta nejmeně příznivá.

Pokud bychom položili graf Pátkových indifferenčních křivek tak, aby bylo obilí na svislé ose a maso na ose vodorovné, můžeme znázornit obě soustavy křivek (Robinsonovy i Pátkovy) v jednom grafu, jak to ukazuje obrázek 7.



Obrázek 7: kontraktační křivky⁷

Křivky IC^R jsou Robinsonovy a křivky IC^P jsou křivky Pátkovy.

Z grafu jasně vyplývá, že průsečíky Robinsonových a Pátkových křivek

⁷ Holman, R. a kol.: Dějiny ekonomického myšlení. Praha, C. H. Beck 1999

nejdou jakožto směnné poměry udržitelné. Pokud by například byly v bodě A, Pátek by mohl zvýšit své uspokojení, a to i za předpokladu, že by snížil uspokojení Robinsona. K tomu by mohlo dojít pohybem po Robinsonově křivce IC_0^R z bodu A směrem k bodu C. Tedy pouze do bodu dotyku obou indiferenčních křivek. Tudíž pouze body dotyku obou soustav křivek jsou udržitelnými směnnými poměry, jelikož jejich změnou již nelze zvýšit uspokojení jednoho směňujícího, aniž by se snížilo uspokojení druhého směňujícího. Pokud takto vzniklé body spojíme, dostaneme kontraktační křivku CC' . Edgeworth tímto ukázal, že směnný poměr v izolované směně není jediný a není jednoznačně určen, ale může to být kterýkoli směnný poměr na kontraktační křivce CC' . Skutečně dosažený směnný poměr tedy závisí na vyjednávacích schopnostech obou směňujících.

4.2. Edgeworth versus Pareto

Edgeworth předpokládal existenci kardinálně měřeného užitku, a teprve z něj odvozoval indiferenční křivky. To že je užitečnost veličina kardinálně měřitelná předpokládali i Jevons, Menger a Walres. Na druhé straně Pareto zásadně odmítal myšlenku, že je spotřebitel schopen kardinálně měřit užitečnost. Jevons, Menger i Walres dále stáli také za názorem, že užitečnosti různých statků jsou aditivní, tedy, že užitečnost daného statku závisí jen na množství tohoto statku, a tudíž dokáže člověk užitečnosti různých statků sčítat. Tuto domněnku však popřel nejen Edgeworth ale i Pareto a I. Fischer. Je to dáno tím, že statky nejsou navzájem nezávislé, ale jsou si navzájem substituty nebo komplementy. (Substituční statky jsou tedy takové statky, které lze ve spotřebě vzájemně zaměňovat. Komplementární statky jsou statky, které se budou s velkou pravděpodobností nakupovat, bude-li se nakupovat jiný statek, jehož je první „doplňkem“. Komplementy jsou tedy statky, které se k nějakému statku dokupují, jako je například auto a benzín.) Jelikož existují substituční a komplementární statky, není spotřebitel schopen posoudit užitečnost nějakého statku jako takovou, musí vždy brát na zřetel i statky jiné. Musí tedy určovat užitečnost daného statku v relaci ke statkům jiným. Spotřebitel tedy porovnává kombinace statků. Spotřebitel totiž nepreferuje jedno zboží před druhým, ale preferuje nějakou kombinaci dvou a více druhů zboží před jinou kombinací stejných druhů zboží.

Tak například spotřebitel neuvádí, zda preferuje určité množství sušenek před určitým množstvím vody, ale říká, zda preferuje jednu kombinaci sušenek a vody před jinou kombinací sušenek a vody.

Další důležitou skutečností je podle Pareta to, že užitečnost není veličina, která by měla rozměr. Spotřebitel tedy nedokáže užitečnost jakéhokoliv statku vyjádřit číslem. Dokáže různé kombinace statků pouze seřadit za sebou, tak jakou užitečnost mu daná kombinace zrovna přináší. Dokáže například říci, že jedna kombinace kávy a cukru je pro něj více, méně či stejně uspokojivá než jiná kombinace těchto dvou statků, nedokáže však své preference vyjádřit číselně. Neumí říci ani kolikrát, nebo o kolik je jedna kombinace uspokojivější než ta druhá. Spotřebitel tedy dokáže pouze seřadit různé kombinace zboží do škály preferencí. Člověk při posuzování uspokojení různými kombinacemi statků dokáže těmto kombinacím připsat čísla pouze ordinální (která udávají pořadí kombinací; která kombinace je první, která po ní následuje) nikoli však čísla kardinální (čísla udávající velikost, míru uspokojení).

Tím, že Pareto zpochybnil kardinální měřitelnost užitečnosti, ztratil pojem hodnota smysl a teorie subjektivní hodnoty v podání Jevonsově se postupně měnila v pouhou teorii chování spotřebitele, ze které byla odvozována poptávka a cena. Tímto se teorie chování spotřebitele přiblížila realitě, jelikož již nebyli na spotřebitele kladeny takové nároky.

F. Y. Edgeworth indifferenční křivky používá ne pro zpochybnění kardinální měřitelnosti užitečnosti, ale pro znázornění kontraktační křivky v izolované směně mezi dvěma jedinci.

Další názor, za který se Edgeworth stavěl je odmítání možnosti interpersonálního porovnávání užitečnosti různých jednotlivců. Tvrdí, že užitečnost je pouhý subjektivní pocit, měřitelný jen ve smyslu intrapersonálním. To znamená, že člověk dokáže porovnávat své vlastní pocity uspokojení, nedokáže však porovnat subjektivní pocity dvou různých lidí.

I Vilfredo Pareto možnost interpersonálního porovnávání a sčítání individuálních uspokojení kategoricky odmítal. (Ale například pozdější cambridgeská škola A. Marshalla možnost interpersonálního porovnávání připouštěla.) Při odmítnutí interpersonálního porovnávání uspokojení se Pareto dostává k otázce, zda má vůbec smysl mluvit o společenském blahobytu. Na tomto základě přichází Pareto s vizí Paretova optima. Paretovo optimum je pojem

používaný při charakteristice takových situací, při kterých již žádná strana nemůže své postavení zlepšit, aniž by tím přinejmenším nějakému dalšímu účastníkovi nezpůsobila zhoršení jeho situace.

5. Edgeworth a teorie oligopolu

Teorii oligopolu se zabývali mnozí autoři již od 19. století. Bylo pro ně ale snazší zabývat se nejprve teorií duopolu, a z té následně dospěli na případ oligopolu, na který aplikovali již vypracovanou právě teorii duopolu. Duopol je *tržní struktura, v níž vystupují pouze dvě firmy. Modely, které usilují v této tržní situaci vysvětlit determinaci výstupu a cen, opírají svoji analýzu o předpoklady, které v rozhodování firem podchycují skutečnost, že obě strany pociťují vzájemnou provázanost svého jednání.*⁸ Oligopolem je tedy *tržní struktura, ve které si firmy uvědomují vzájemnou provázanost prodejních, výrobních, investičních a reklamních strategií. Proto firma, která provádí změnu některé ze svých politik pravděpodobně tímto svým krokem vyvolá odvetnou akci u konkurenčních firem. Uvedený rys chování se obecně připisuje trhům, na nichž působí malý počet prodávajících. Ekonomická teorie zná celou řadu modelů oligopolu, které pracují s různými předpoklady, počínaje nezávislým chováním, přihlížejícím k očekávané reakci rivalů, a konče modely, v nichž je rivalita potlačena ve prospěch kooperativního čili KOLUZIVNÍHO jednání.*⁹

Teorii oligopolu se zabýval i Edgeworth. Edgeworthovy práce spjaté s teorií oligopolu studoval například i Bowly, který ale dospěl ke zcela opačným závěrům než právě Edgeworth. Bowly si totiž stojí za názorem, že každý ze dvou konkurentů jedná buď tak, jakoby toho druhého vůbec nebylo, nebo se ho snaží podrobit. Je-li na trhu určen rozsah nabídky, vychází každý z poptávky, která na trhu existuje a ze svých vlastních nákladů. To přispívá k situaci, kdy se tvoří nadbytečná nabídka, dále klesá cena a každému z konkurentů vznikají určité ztráty. Tato situace trvá tak dlouho, dokud buď v důsledku dohody, nebo odstraněním jednoho z konkurentů nevznikne monopol. Bowly tedy považuje duopol za jev, který je svou podstatou nestálý.

Edgeworth přispěl k teorii oligopolu ještě hypotézou „kmitající ceny“.

V teorii duopolu může dojít k několika situacím. Například k takové, kdy nelze předem s jistotou říci, jaké bude chování obou duopolistů, tento názor zastává

8 Pearce, W. David.: Macmillanův slovník moderní ekonomie, Praha, Victoria Publishing a.s., 1992, str. 75

9 Pearce, W. David.: Macmillanův slovník moderní ekonomie, Praha, Victoria Publishing a.s., 1992, str. 279

Stackelberg. Jiný názor na tuto problematiku má například Cournot, který tvrdí, že je možná situace, kdy jeden z obou konkurentů zaujme postavení satelita, tedy ocení pozici druhého jako naprosto pevnou a bude se jí snažit přizpůsobit. Další možností je hypotéza Bowleye, který stojí za názorem, že se některý z obou konkurentů bude naopak snažit získat prvenství, tedy odmítne brát v úvahu postavení toho druhého a přesvědčen o své síle se bude snažit si svého konkurenta podřídít. Další situací, kterou nemůžeme vyloučit, je ta, kdy se jeden snaží dosáhnout postavení satelita a druhý usiluje o prvenství.

Pokud se zaměříme na případ, který je zde ilustrován jako Cournotův názor, a tedy situace, kdy jeden z obou konkurentů zaujme místo satelita, může zde po počátečních výkyvech nastat stav stabilní rovnováhy. Každý z obou konkurentů začne počítat s reakcí toho druhého a následkem toho ustálí výrobu na takové úrovni, aby jim celková výše nabídky umožňovala prodej za cenu, zajišťující každému z nich dostatečný zisk. Trvání takovéto rovnováhy však nemusí být nijak dlouhým časovým úsekem. Narušení rovnováhy způsobí situace, kdy prodávající, který přijal postavení satelita, začne prodejem za ustálenou cenu ztrácet. V případě Bowleyova duopolu usiluje každý z obou konkurentů o podřízení si trhu, nepočítá s nabídkou druhého prodávajícího a svou nabídku začne zvyšovat. Tímto ale dojde ke vzniku nadbytečné nabídky a oba konkurenti, kteří se snaží získat co nejvíce, se tímto odsuzují ke ztrátám. Tato situace je velice nestálá, každý se snaží odstranit toho druhého z trhu a zajistit si tak monopol. Tímto se stává nestálou i cena na trhu a situace je dále zhoršována tím, že získání monopolu není trvalé, může mít charakter situace pouze dočasné. Proávající, který byl za určité cenové hladiny z trhu vytlačen, se může znovu zaktivizovat ihned, jakmile se cena na trhu opět zvýší. Edgeworth správně nazval tuto hypotézu „kmitající ceny“.

6. Edgeworthova tvorba

6.1. Mathematical Psychics

6.1.1. Dílo Mathematical Psychics

Edgeworthovo dílo Mathematical Physics může být rozděleno na dvě části, a to teoretickou a aplikovanou. V první části je ukázán pokus o ilustraci možnosti matematické úvahy bez číselných dat, bez přesnějších dat než jsou data odhalující kvalitu potěšení. Analogie je navržena mezi principy největšího potěšení, prospěchářství nebo egoismu, který ustanovil první principy etiky a ekonomie a mezi těmi principy maximální energie, které jsou mezi nejvyššími, mnohostrannými fyziky.

Oddíl Calculus of Pleasure může být opět rozdělen na dvě části - ekonomické a prospěchářské. Princip tohoto dělení může být připsán panu Sidwickovi a jeho etickým metodám.

Edgeworth se ve svém dělení zabývá několika otázkami. Například že matematická teorie nekvalifikovaného obchodu je dána konkurzem. Matematická teorie určitého obchodu je dána soutěží na perfektním trhu. Edgeworth se zde zabývá dalšími matematickými teoriemi trhu a dále i například otázkou - Co je to perfektní trh? Uvádí, že trh je nedokonalý a obchod je neurčitý v několika případech. A to, když je počet konkurentů nějakým způsobem omezen či limitován. Dalším případem je situace, kdy v obchodování dojde k transakci pro osobní službu. Nebo může nastat případ, že články smlouvy nejsou správně rozděleny. Edgeworth se zabývá i tím, co by mělo být základem smířčího řízení mezi účastníky obchodu.

Edgeworth se v I. části dále zabývá pokusem o prokázání blízkého vztahu mezi morálkou a přijutím matematické vědy v podobě: za prvé - jako určitý všeobecný aspekt a za druhé - jako zvláštního charakteristického rysu.

Studium vědy zabývající se množstvím, není mužům cizí. Tato věda bude obecně přijmута, a to tak dalece, jak rychle bude moci být činnost číselně vyjádřena a měřena pomocí statistiky.

Tam, kde jsou data, která ačkoliv nejsou numerická ale kvantitativní, jako například ta, která udávají, že jedno množství je větší nebo menší než jiné, zvyšují

nebo snižují nějaké kvantitativní hodnoty, jsou pozitivní nebo negativní, maximální nebo minimální, v takovýchto případech je matematická úvaha možná a může být i nepostradatelná. Triviálním příkladem je třeba příklad: jestliže **a** je větší než **b** a zároveň **b** je větší než **c**, pak platí, že **a** je větší než **c**. Zde je matematická úvaha vhodná pro množství, která nepřipouští číselné vyjádření. Další příklad je již méně triviální, je však bližší důležitějším sociálním problémům. Tak tedy je požadováno, aby bylo při dané distribuci paliva, získáno největší možné množství energie mezi daným souborem motorů, přičemž motory se liší v efektivitě produkce energie, která může být definována následovně. Jeden motor je účinnější než druhý jestliže kdykoliv je celkové množství paliva, které je spotřebováno prvním motorem rovno celkovému množství paliva spotřebovaného druhým motorem a celkové množství vyprodukované energie je u prvního motoru vyšší než u motoru druhého. Nabízí se zde hned několik otázek. Bude distribuce energie vyšší pokud bude větší část paliva dána více účinnějším motorům? A bude tomu tak vždy nebo jen v některých případech? A je-li tomu tak, v jakém druhu případů? Zde je to problém, který neobsahuje žádná číselná data. Může zde být přidán ještě požadavek použití matematiky k jeho komplexnímu vyšetření. Další otázkou je, zda takovéto příklady mohou být řešeny úvahou, která neobsahuje žádné symboly, ale je striktně matematická. Nebo zda mají být tyto příklady řešeny sice neformálně, zato zdravým rozumem. Obhajovat matematické úvahy v sociální vědě se netýká popření, že matematické uvažování v sociálních, stejně tak jako fyzikálních, vědách může být oproštěno od symbolů. Nesmí však být opomenuto, že otázka, která je tak dalece matematická, může být s bezpečností a slušností, svlečena ze svého zvláštního kostýmu, je stále otázkou velice delikátní. A co se týče dostatku zdravého rozumu, nejhorší taková nesymbolická, přinejmenším nesouvislá kalkulace, se kterou se setkáváme v populárních ekonomikách je taková, že lidé sami snadno propásnou své vlastní výhody, které získají prostřednictvím deduktivního uvažování.

Ten, kdo prý nebude schopen ověřit si své závěry matematickou cestou, tak jak budou přinášeny zdravým rozumem k roztřídění a správnému seřazení, ten si bude stěží plně uvědomovat cenu toho, co zaplatí a stěží bude požadovat správné množství nebo správnou míru toho, co bude mít takovou cenu, kterou zaplatil.

Edgeworth tedy tvrdí, že bez matematiky jsme odsouzeni k okrádání. Pokud neznáme alespoň základy matematiky, nemůžeme být ve svém životě šťastni, protože spoustu věcí bychom s těmi správnými znalostmi této vědy dokázali podstatně lépe.

6.1.2. Mathematical Calculus

Edgeworth ve své knize *Mathematical Psychics* pojednává o smlouvách, indifferenčních křivkách a s nimi spojené preferenci, dokonalém a nedokonalém trhu, užitečnosti atd. Pro vysvětlení a lepší pochopení vysvětlovaných jevů uvádí různé příklady. Např. na příkladu dražby, zde znázorňuje skupinu lidí, skládající se z dražícího a z lidí, kteří jsou ochotni dát za určitou věc vyšší částku, než byla poslední nabídnutá. Na tomto příkladě ilustruje soutěž.

Je tomu tak například v kapitole Mathematical Calculus.

Nyní se dostáváme k části mé práce, která se z většiny zakládá na mém vlastním překladu.

Trh se skládá z určitého počtu obchodníků X_s , obchodujících ve zboží x , a z obchodníků Y_s , ve zboží y .

Smlouva bez konkurence je neurčitá. Smlouva v dokonalé konkurenci je dokonale určitá a smlouva v méně nebo více dokonalé konkurenci je méně nebo více neurčitá.

Nechť P je užitečnost jedné společnosti $X=F(x,y)$ a Π je užitečnost jiné společnosti $Y=\Phi(x,y)$, užitečnost závisí na dvou statcích x a y .

Smlouva bude opatřena jednou podmínkou

$$\frac{dP}{dx} \frac{d\Pi}{dy} = \frac{dP}{dy} \frac{d\Pi}{dx}, \quad P - F(x,y)=0$$

Jestliže se P zvětší pak se Π zmenší.

$P-F(x,y)=0$ jako povrch, kde P označuje délku putování z každého bodu roviny xy (kterou si můžeme představit jako list papíru) k povrchu. Obdobně je tomu pro $\Pi-\Phi(x,y)$.

Snažíme se najít takový bod (xy) , pro který by platilo, že kdybychom z něj udělali nekonečně malý krok jakýmkoli směrem, tak se P ani Π nezvětší

společně, ale že ve chvíli, kdy se jedna z nich zvětší, druhá se zmenší. Prostor žádaného bodu je

$$\frac{dP}{dx} \frac{d\Pi}{dy} - \frac{dP}{dy} \frac{d\Pi}{dx} = 0$$

tento navržený prostor nazveme kontraktační křivkou.

Uvažujme, v jakých směrech, z každého bodu xy , může X vzít neurčitě malý krok (řekněme délku ρ).

$$\rho \left[\left(\frac{dP}{dx} \right) \cos\theta + \left(\frac{dP}{dy} \right) \sin\theta \right], \quad \text{kde } \rho \cos\theta \text{ je rovno } dx \text{ a } \rho \sin\theta = dy,$$

je evidentní, že X může postupovat jen na jednu stranu z určité linie, linie lhostejnosti.

Směr, ve kterém bude X k pohybu preferováno, je linie preference (linie lhostejnosti). Stejně tak to platí i pro Π . Jestliže by se X a Y pohybovaly současně, budou se pohybovat ve směru mezi jejich liniemi lhostejnosti, ke kterým se vztahují, v kladném směru, jak může být tento směr pro oba nazýván.

Nebo můžeme uvažovat jinak. Uvažujme tak dlouhý pohyb, dokud jedna společnost neztrácí a jiná získává. Bod rovnováhy proto může být popsán jako relativní maximum, je to bod, ve kterém např. Π je stálé a P je maximální.

Položme nyní $P = P - c(\Pi - \Pi')$, kde c je konstanta a Π' je předpokládaná hodnota braná z Π' pak P je maximální, jen když

$$dx \left(\frac{dP}{dx} - c \frac{d\Pi}{dx} \right) + \left(\frac{dP}{dy} - c \frac{d\Pi}{dy} \right) dy = 0$$

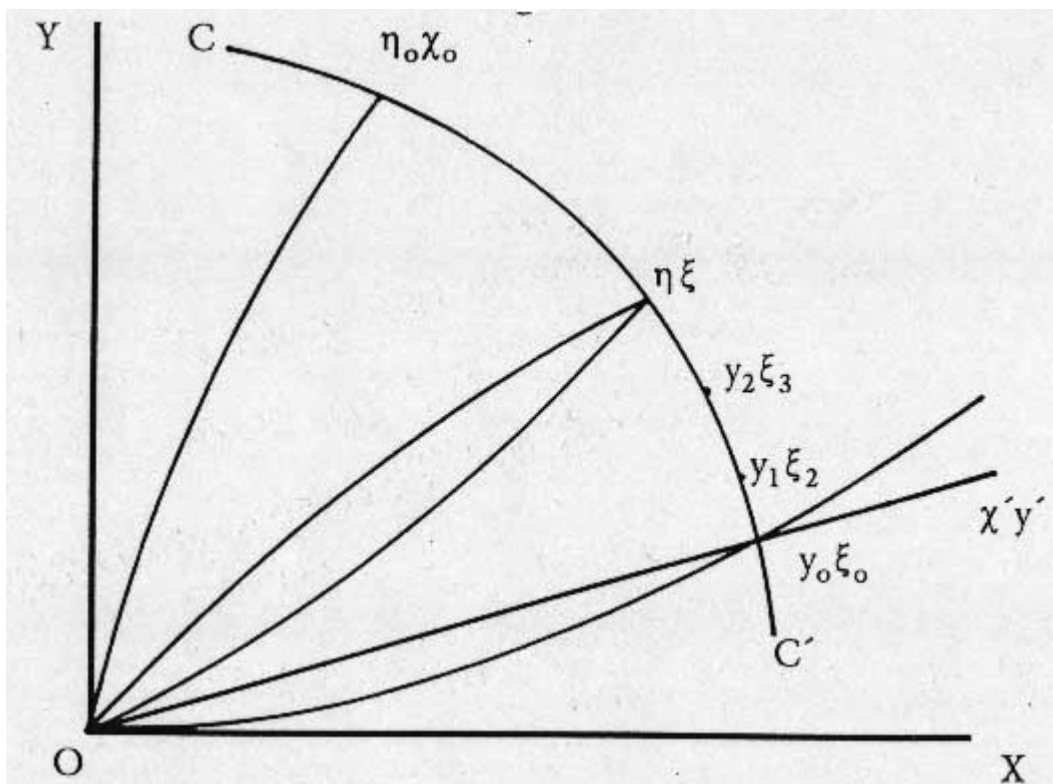
odkud máme kontraktační křivku.

Necht' máme nyní m podnikatelů a n osob uzavírajících smlouvu. Stav rovnováhy může být uvažován, jako užitečnost každého podnikatele musí být maximálně poměrná k užitečnostem jiných podnikatelů, což je konstanta.

Matematicky vyjádřeno : $D(l_1 P_1 + l_2 P_2 + \dots + l_n P_n) = 0$, kde D je úplný výtěžek, $l_1, l_2, \dots, l_n$ jsou násobitelé.

Dalším příkladem, který autor uvádí je smlouva mezi Robinsonem Crusoeem a Pátkem (obr.8). Necht' Robinson Crusoe je X a Pátek Y . Pak y znázorňuje práci vykonanou Pátkem, která je měřena na sever z předpokládaného

bodů. A měříme x , což je odměna od Crusoa. Tu měříme z toho samého bodu podél východní linie. Každý bod mezi těmito liniemi reprezentuje smlouvu. Dohody mezi oběma jsou reprezentovány kontraktační křivkou CC' (přesněji řečeno její určitou částí) mezi body $\eta_0 x_0$ a $y_0 \xi_0$, což jsou průsečíky kontraktační křivky a indiferentních křivek, které vždy prochází počátkem.



Obrázek 8 : Kontraktační křivka

Skutečná obchodní oblast může být reprezentována množinami podnikatelů X_s, Y_s, Z_s . Každý podnik X nakupuje práci z množiny pracovníků A_s, B_s, C_s ; upotřebuje (užívá) kapitál více množin kapitalistů J_s, K_s, L_s , užívá půdu z více množin velkostatkářů P_s, Q_s, R_s a prodává produkci mezi množiny zákazníků skládajících se ze tří tříd a mezi podnikatele odlišného druhu od X , a to Y_s, Z_s .

Poptávka pracovníků je odvozena od mezd a práce, poptávka podnikatelů je odvozena od funkce :

1. nákladů na jednotku produkce
2. nákladů v cestě spotřeby
3. příjmů z prodané produkce.

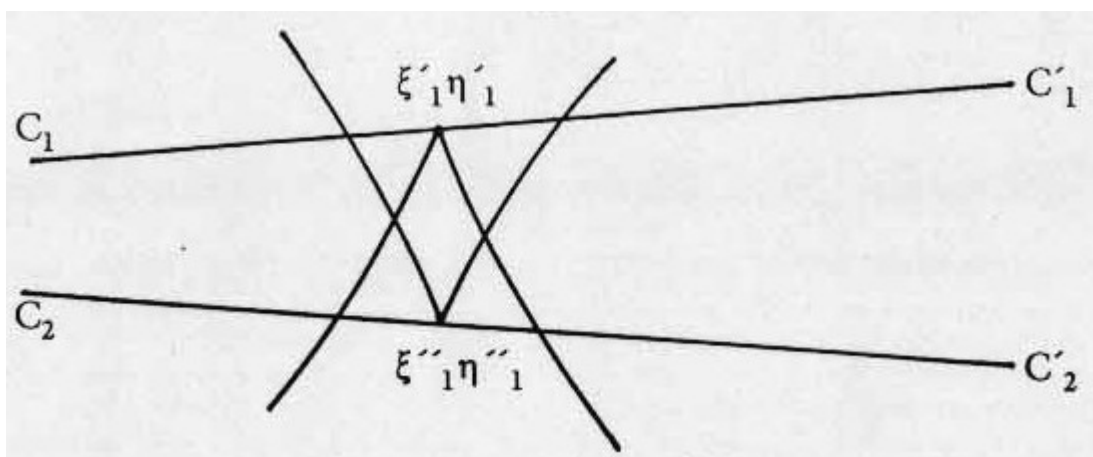
X a Y mezi sebou navzájem jednají prostřednictvím statků x a y. Kde x reprezentuje např. – odvedená práce, vyrobené zboží..., a y je objektivně změřená odměna X.

Z toho předpokládáme dvě zásady užitku, a to zákon rostoucí práce a zákon klesající užitečnosti. P je užitečnost X, pak

1. $\frac{dP}{dx}$ je vždy záporné (negativní)

$\frac{dP}{dy}$ je vždy kladné (pozitivní)

2. $\frac{d^2P}{dx^2}$, $\frac{d^2P}{dy^2}$, $\frac{d^2P}{dxdy}$ jsou nepřetržitě záporné (negativní)



Obrázek 9.: Kontraktační křivka

Na obr. 9 se dvě indiferenční křivky dotýkají. Bod X'Y' je více výhodný pro Y než bod $y_1\xi_1$ na kontraktační křivce (na vnitřní kontraktační křivce, jak ji můžeme říkat) a jeho souřadnice jsou součtem dvou různých bodů, tento bod je výhodnější i pro X.

Nyní předpokládejme, že oblast soutěže se skládá ze dvou X_s - ne stejných, ale skoro stejných a podobně ze dvou Y_s . A necht' se indiferenční křivky skládají

z okruhů soustředných kružnic. Místo jednoduchých kontraktačních křivek máme kontraktační oblast, nebo uzel kontraktačních křivek, totiž čtyři linie spojené středy kružnicových systémů, linie C_1C_1' , C_1C_2' , C_2C_1' , C_2C_2' , kde C_1 , C_2 jsou středy X_1 a X_2 . A podobně to platí u C_1' , C_2' pro Y . Vezměme bod $\xi_1'\eta_1'$ na jedné z kontraktačních linií (C_1C_1') a necht' jsou zde umístěny X_1 a Y_1 . Poté necht' X_2Y_2 je umístěno v sousedství bodu $\xi_1''\eta_1''$ na linii C_2C_2' . Pak

1. $\xi_1''\eta_1''$ je vnějšek dvou indiferenčních křivek tažených pro X_1 a Y_1 skrz $\xi_1'\eta_1'$
2. $\xi_1'\eta_1'$ je vnějšek dvou indiferenčních křivek tažených pro X_2 a Y_2 skrz $\xi_1''\eta_1''$

Necht' máme X_s a Y_s , každý Y může obchodovat ve stejném čase pouze s nX_s a podobně každé X pouze s $n'Y_s$.

1. položíme $n = n'$. Smlouva je neurčitá jestliže je složena jen z nX_s a nY_s . Je tu mnoho konečných (finálních) dohod, reprezentovaných stejnou částí kontraktační křivky mezi ξ_y a $x\eta$.
2. necht' n' se zvětšuje. Smlouva se stává méně neurčitou. ξ se stěhuje severozápadně a množství konečných dohod se tím snižuje. To je výhodnější pro Y_s .
3. necht' se n' snižuje. Smlouva se stává více neurčitá. ξ se stěhuje jihovýchodně a množství konečných dohod se zvětšuje.

Necht' máme číslo N stejně přirozené jako X_s a Y_s . A necht' je každá množina zformována do stejných kombinací, kde nX_s je v každé kombinaci X a $n'Y_s$ v každé kombinaci Y .

1. jestliže $n = n'$, pak je smlouva tak určitá,
jako když se oblast skládá z $N X_s/n$ a $N Y_s/n$
2. jestliže se n' snižuje, smlouva se stává méně neurčitou
3. jestliže se n' zvyšuje, smlouva se stává více neurčitou

7. Edgeworth a rozvoj neoklasické ekonomie

Nyní se pokusím rozebrat některé kapitoly z knihy *EDGEWORTH AND THE DEVELOPMENT OF THE NEOCLASSICAL ECONOMICS*. Je to pulikace od Johna Creadyho, který v ní hodnotí právě F.Y. Edgewortha.

7.1. Matematická psychika

Edgeworth napsal knihu *Matematická psychika* ve svých 36 letech. Je to jednoduchá aplikace matematiky na morální vědy a byla vydána v roce 1881. Tato vysoce originální monografie byla přijata malou skupinou expertů, ale jinak byla po mnoho let zanedbávána. Toto zanedbávání bylo přisuzováno stylu knihy a charakteru autora. Marshall argumentoval, že větší část ekonomické teorie může být vysvětlena snadněji. Raději užitím nabídkové a poptávkové křivky, než analýzou, na kterou se Edgeworth soustředil. Tato pozice byla obhajována v mnohem větší míře v jeho knize *Principles of Economics* (1890).

Jevons o této knize říká, že je to neotesaný kus literární práce, se stylem, který nechává čtenáře rozluštit každou důležitou větu jako hádanku. Tato kniha je pro čtenáře jednou z nejobtížnějších.

Stigler napsal, že málo ekonomů v jeho čase se pokusilo o rozpletení a odkrytí pouček z knihy *Matematická psychika*.

7.2. Směna a uzavření smlouvy

Matematická psychika má několik částí. Druhá část této knihy je Ekonomický kalkulus. Třetí částí je Nečíselný kalkulus, ten je zaměřen na rovnováhu systému, ve kterém má vše sklon inklinovat k maximu univerzální užitečnosti.

Analytické nástroje vynalezené Edgeworthem v roce 1881 jako indifferenční mapa a kontraktační křivka, jsou užívány v mnoha odlišných souvislostech. Ale Edgeworthem nebyly uvedeny jako techniky pro jejich vlastní příčinu. Jejich účel byl prohlížet povahu výměny mezi jednotlivci spíše, než sledování povahy rovnováhy v případě, kde obchody mají předpoklady k přijetí cen jako fixních a jejich vnější kontroly. Edgeworth chtěl vidět, zda má určitý stupeň směny za následek situaci výměny, kde se předpokládá jen to, že

jednotlivci si přejí maximalizovat jejich vlastní užitečnost, zvažoval výhradně jako funkci jejich vlastní spotřeby. V situaci výměny s málo obchodníky není žádný důvod proč by měl každý jednatlivec akceptovat jakýkoliv stupeň směny, jaký je mimo jeho vlastní kontrolu. Hlavním problémem, ke kterému je pozornost speciálně směřována v tomto pojednání je, jak daleko je smlouva neurčitá. Zbytek této kapitoly se skládá z Edgeworthových pozic na rozšíření existence neurčitosti.

7.3. Indiferenční křivky a kontraktační křivka

Edgeworth začal svou analýzu problému uvádět na jednoduchém případě dvou jedinců měnících dané množství dvou druhů zboží. Základní konstrukce je podána Jevonsem, kde první jednatlivec drží vše z počáteční zásoby prvního druhu zboží a podobně je to pro druhého jedince.

Poznámky užívané Edgeworthem: osoba X vyměňuje množství x jeho zboží a má užitečnost $P=F(xy)$, zatímco osoba Y má celkovou užitečnost $\Pi=\Phi(xy)$. Marshall v jeho recenzi přesně vložil čárky do funkcí užitečnosti, například $F(x,y)$. Ale v následující diskusi se zdá užitečné zavést alternativní systém zápisu. Tak považuje jednotlivce A a B obchodující ve dvou druzích zboží X a Y . Osoba A začíná s množstvím a zboží X , ale nevlastní žádné zboží Y . Zatímco B nemá na začátku žádné zboží X , ale má množství b zboží Y . Osoba A mění množství x zboží X za množství y zboží Y . Jeho celková užitečnost po směně může být zapsána jako $U_A=U_A(x,y)$. Celková užitečnost osoby B může být zapsána jako $U_B=U_B(x,y)$. Tam ve skutečnosti není třeba psát další formulaci $U_A(a-x, y)$ a $U_B(x, b-y)$, protože a a b jsou konstanty. Edgeworth ve skutečnosti shledal jako vhodnější $U_A(-x, y)$ pro zápis funkce užitečnosti. Někdo by si zde mohl povšimnout, že toto reprezentuje první užití obecné funkce užitečnosti, kde je užitečnost považována za funkci dvou proměnných, ne jako součet dvou funkcí každého.

Ve směně musí být podmínky směny dosaženy dohodou nebo smlouvou, mezi dvěma stranami. A je samozřejmé, že žádný egoista by nesouhlasil se smlouvou, která by ho činila horším než před směnou. Otázka se tedy týká povahy dohody dosažené dvěma smluvními stranami. Edgeworth okamžitě odpověděl, že smlouva dodává pouze část odpovědi, doplňující podmínky jsou dodány soutěžícími nebo etickými motivy. Pak byla napsána rovnice jeho známé

kontraktační křivky.

Problém získání rovnováhy hodnot x a y , které se nemohou měnit bez souhlasu jejich stran, byl zřetelně uveden tímto způsobem : Je třeba najít takový bod (xy) , že v jakémkoli směru můžeme vzít nekonečně malý krok tak, že U_A a U_B se nezvětší dohromady, ale zatímco se jedna z nich zvětší, druhá poklesne. Takovéto body jsou nazývány kontraktační křivkou. To je odvozeno následujícím způsobem. Nejprve vezmeme osobu A. Celková derivace U_A je dána:

$$dU_A = \frac{\partial U_A}{\partial x} dx + \frac{\partial U_A}{\partial y} dy$$

a je evidentní, že A bude dělat krok pouze na jednu stranu z určité linie, linie indifference, jak může být nazývána. To je samozřejmě proto, že A bude bráno v úvahu jen s kladnými hodnotami dU_A . Proto je rovnice indifferenční křivky následující:

$$\frac{\partial U_A}{\partial x} dx + \frac{\partial U_A}{\partial y} dy = 0$$

Pro získání kontraktační křivky pokládal Edgeworth otázku: Pro jaké směry budou A a B společně souhlasit s přesunem? A odpověď je, budou souhlasit s pohybem v každém směru mezi jejich příslušnými liniemi indifference, jak může být tento směr pro oba nazýván – pozitivní směr. Pohyb pak budou úplně odmítat v bodě, kde jsou jejich linie indifference stejné.

Naklonění každé indifferenční křivky dx/dy musí být shodné a může být formulováno takto:

$$\frac{-dx}{dy} = \frac{\partial U_A}{\partial y} / \frac{\partial U_A}{\partial x} = \frac{\partial U_B}{\partial y} / \frac{\partial U_B}{\partial x}$$

a tak je podmínka kontraktační křivky dána

$$\frac{\partial U_A}{\partial x} \frac{\partial U_B}{\partial y} - \frac{\partial U_A}{\partial y} \frac{\partial U_B}{\partial x} = 0$$

Pohyb je možný jen tak daleko, dokud jedna strana neztrácí a druhá strana získává. Edgeworth použil Lagrangeovu multiplikační metodu: maximalizací užitečnosti jedné osoby je vystavena podmínka, že užitečnost jiné osoby zůstává konstantní. Pak zobecnil tento postup dále vzhledem k pohybu z počáteční pozice, kterou oba jedinci získají a specializoval doplňkovou funkci k vymezení směru pohybu.

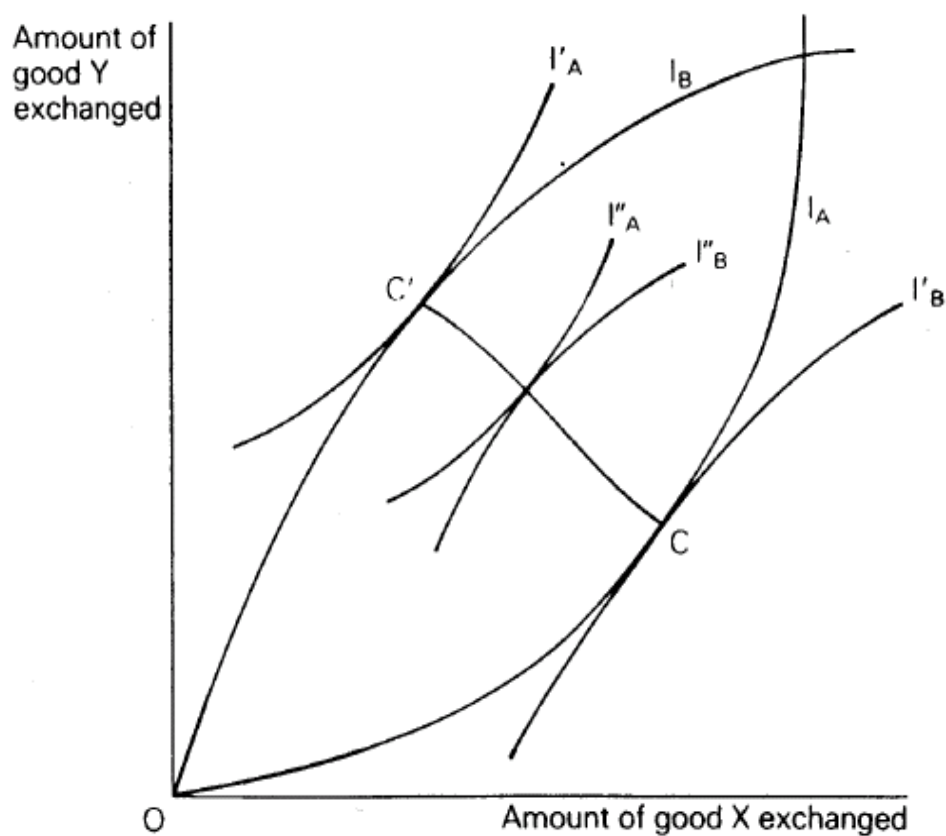


Figure 3.1 Exchange and the contract curve

Obrázek 10: Směna a kontraktační křivka

Důležitý bod kontraktační křivky pro analýzu směny je samozřejmě to, že místa dotyků indifferenčních křivek specifikují třídu smluv, ze kterých souhlas obou stran nemůže být získán. Edgeworthova reprezentace kontraktační křivky je ukázána na obrázku 10, kde každá osa měří množství zboží směny. Jako osoba A převzala do držení všechny počáteční zásoby zboží X a žádné zboží Y. Indifferenční křivka, které může osoba A dosáhnout v izolaci, je zde znázorněna jako křivka I_A , prochází 0. Podobně I_B , indifferenční křivka osoby B, prochází 0. Bez obchodu oba zůstanou v 0, ale oba by zřejmě souhlasili s jakoukoli dohodou v prostoru ohraničením I_A a I_B . Místo dobře fungujících směn je kontraktační křivka CC' . Každý bod na CC' reprezentuje bod dotyku dvou indifferenčních křivek jako mezi I_A'' a I_B'' nebo jako mezi I_A a I_B' , které reprezentují nejlepší možnou směnu pro osobu B.

Po prezentování pravidel pro případ dvou osob a dvou druhů zboží, Edgeworth zkoumal kontraktační křivku na případě, kde tři osoby směňují tři druhy zboží. kontraktační křivka je v tomto případě definována $|\partial U_i / \partial x_j| = 0$, kde $\partial U_i / \partial x_j$ je mezní užitečnost osoby i s respektem na zboží.

7.4. Problém neurčitosti

Pojetí indifferenčních křivek a kontraktační křivky proto pomáhá specifikovat rozsah účinnosti směn zboží mezi jednotlivci. Na obrázku 10 jsou vidět dva izolované obchody, kde jsou smlouvy reprezentovány nekonečným číslem bodů. V každé jednotlivé smlouvě je stupeň směny vyjádřen jednoduše v termínech množství jednoho zboží, kterého se vzdáváme za účelem získání specifického množství jiného zboží, v termínech obrázku 10 je to svah linie tažené ze souhlasu uzavření smlouvy k počátku. Proto existence rozsahu efektivních smluv CC' znamená, že může být řečeno, že stupeň směny je neurčitý. Každý pohyb po kontraktační křivce zahrnuje jednu osobu stávající se lepší na úkor druhé a je zde mnoho možností pro nesouhlas. Stupeň směny v praxi proto závisí na velikosti rozsahu vyjednávací síly.

7.5. Dodatky

NEČÍSLELNÁ MATEMATIKA

Můžeme říci, že jedno potěšení je pro nás větší než jiné, ale to nám moc nepomůže. K použití matematických metod musí být potěšení v nějaké cestě srovnáno matematickým vyjádřením. Musíme být například schopni říci, že potěšení ze snědené snídaně k potěšení z vypité sklenice piva je pro nás v poměru pět ku čtyřem. Slova nám nezprostředkovávají žádný zvláštní význam. Za účelem svěření předmětu matematickému pozorování není dostačující představení nějakého množství týkajícího se písma.

Čtenář je odkázán čist celý článek. Rovnosti, které si čtenáři domýšlí, se zdají být jednoduše neužitečné tak dlouho, jak jsou funkce zřejmě neurčité. Jsou pouze oklikou vyjádření toho, co může být lépe řečeno slovy. Znovu zahaluje jeho tajuplné závěry do symbolů, které jsou pouhým slovíčkářstvím a obsahují funkce, které nejsou, a ani nemohou být odhaleny.

Ve srovnání Mill říká : Tak jako jsou matematické principy neupotřebitelně prokázány tam, kde příčiny, na kterých závisí jakákoliv třída úkazů, jsou tak nedokonale zpřístupněny našemu pozorování, že nemůžeme řádnou indukci zjistit jejich číselné zákony.

Thomson a Tait v jejich „*Treatise on Natural Philosophy*“ diskutují o problému míče uvedeného do pohybu masou nestlačitelné prchavé látky na jednu nekonečnou polovinu a v klidové poloze.

Rovnováhy pohybů ukazují několik dedukcí, které jsou skutečně velice dobře zapamatovatelné a velice podmanivé. Například dvě koule projektované v dokonale nestlačitelné kapalině se budou zdát přitahovány jedna druhou. Edgeworth si myslí, že je to podmíněno jistou hypotézou konečného složení věci korespondující s pozorovaným úkazem přitažlivosti.

Nyní je zde typ matematické psychiky. Praktické řešení problému P a Q, funkcí označujících množství potěšení v termínech vnějších objektů. Jistá vlastnost takovýchto funkcí je dána. Jestliže P je potěšení nějaké osoby, bylo zřejmě považováno za funkci x , pak jestliže se P bude zvětšovat, bude se zároveň zvětšovat i x , ale poměr se sníží, přičemž

$\frac{dP}{dx}$ je stále pozitivní;

$\frac{d_2P}{dx^2}$ je stále negativní.

Z takovýchto dat matematického usuzování vystupuje několik zajímavých výsledků. Bylo navrženo, že jistá hypotéza konečného principu a vnějšího standardu mravů koresponduje s pozorovaným úkazem lidské činnosti.

Edgeworth říká, že by se měl pokusit trochu více ilustrovat metodu matematické psychiky a doufá, že veřejně se hlásající k matematice, mu budou prominuty zvláštní amatérské chyby. Na vyjádření zvuku získáme vyjádření pro atmosférickou vlnu zahrnující dvě nezávislé svévolné formy ϕ a ψ , můžeme vydedukovat značné závěry. Jako ten, že když je trubka uzavřena z obou stran, vpředu i vzadu, vlny jsou totožných forem. Pro nepochybování může být řečeno, že data, ze kterých byl výraz pro vlnovou poruchu vydedukován, rozdílná rovnost vyjadřující pohyb částičky vzduchem

$$\frac{d_2X}{dt^2} = k \frac{d_2K}{dx^2}$$

tak, že tento předpoklad je jako číselná preciznost, k je vytvořeno z faktorů předpokládaných přinejmenším přibližně měřitelných. Kdežto některé z dat psychiky se skládají z neurčitých všeobecných vztahů.

Hypotéza přirození síly předpokládá přímo nebo v důsledku jako první nebo bezprostřední princip to, že přitažlivost nebo odpudivost mezi dvěma částčkami je nějaká funkce vzdáleností mezi nimi. Z tohoto uvolněného neurčitého vztahu mohou být, bez znalosti funkce, vyvozeny nejdůležitější závěry. Bez znalosti potencionální funkce, můžeme vyvodit, že rovnající se oblasti jsou opuštěny určitou částčkou v rovnocenném čase, že pohyb je jedna rovina, že rychlost je nepřímo úměrná kolmici, spuštěné ze středu na tečnu,...

Veliké teorie týkající se energie prezentované hojně matematickým uvažováním o neurčitých vztazích. Zachování energie je podmíněno takovým vztahem, vzájemná přitažlivost částček podle nějaké funkce vzdálenosti mezi nimi. Princip zachování energie skýtá instance toho, co lidově předpokládá rozvoj

v termínech úvahou současně matematicky.

Předpokládáme-li houf částec, pohybujících se pod vyvíjeným tlakem, že se nyní všechny shlukly blízko sebe, nyní se všechny vznášejí od sebe, pak z principu zachování energie, získáme celkovou představu, že pohyby částec jsou v průměru rychlejší, nebo přesnější, jejich kinetická energie je větší, když houf částec je pohromadě, než když jsou rozptýleny daleko od sebe.

Systém směřující k nejmenší polohové energii nám poskytuje celkovou představu o systému klidové polohy, jako v jednoduchém případě rovnováhy, která je stabilní, když těžiště je tak nízko, jak je to možné. Proto bez znalosti přesného tvaru tělesa, můžeme získat celkovou představu o jeho rovnovážné poloze.

Z principu nejmenší činnosti, odvodíme, že částice nucená k pohybu jakoukoli (přirozenou) silou do ekvipotencionální polohy, se bude pohybovat tak, že jejich cesta z jednoho bodu do druhého je maximální nebo minimální vzdáleností. Bez znalosti přesného zákona síly, přesného tvaru potenciálního povrchu, můžeme získat celkovou představu o pohybu.

Bez znalosti přesných dat můžeme získat určitou celkovou představu uspořádání energie v systému uspořádání. Proto, jestliže jsou masy jakýchkoliv částí materiálního systému zmenšeny, spojení a konfigurace se nezmění, vyplývající kinetická energie se pod udáním impulsu z klidu musí zvětšit. Jestliže je tuhost v jakékoliv části systému snížena, zbývající spojení se nezmění, polohová energie způsobená deformací stanovená aplikací zvenčí, bude zvětšena. Úbytek v předpokladu je přírůstek v závěru neurčitých vztahů! Edgeworth si myslí, že jestliže je určitá rychlost poskytnuta impulsem hraniční poloze nestlačitelnou prchavou látkou, můžeme bez toho, abychom měli více než celkovou představu z vyplývajícího pohybu úvahou zjistit, že pohyb kapaliny je netočivý, že pohyb každé částky je kolmý k určité rychlostní-potencionální poloze. Bez přesné dedukce, jaké je nejlepší uspořádání, můžeme matematicky získat celkovou představu o tom, že jedno uspořádání je lepší než jiné.

Při obvyklých principech ve statické elektřině víme, že jestliže je zde stanovena distribuce elektřiny přes vodiče v poli, napětí jsou taková, že potencionální energie celého systému je minimální.

Nemůžeme znát přesně funkce, které vyjadřují distribuci elektřiny přes vodiče. Více méně, kdybychom měli tato data, byli bychom schopni vypočítat

potenciál funkce jehož příslušná difference bude dána napětím v každém směru v nějakém bodu. To je první princip výpočtu variant, že proměnlivé množství dosáhne maxima, když první podmínka variant mizí, zatímco druhá podmínka je negativní. Pozorováním nezjistíme nic o tom, co je druhá podmínka, ale jen to, že je nepřetržitě negativní.

Nyní tento důležitý vztah konkávnosti, ne s více nejasnostmi v psychice než ve fyzice, představuje hlavní pilíř užitkového kalkulu, tažený z takových dat jako je zákon klesající užitečnosti, stoupající vyčerpatelnosti, snižující se výnosy ke kapitálu a práci, pro přesné sdělení a důkaz, za kterého je čtenář uveden do ekonomických spisů profesora Jevonse a Marshalla.

Může být řečeno, že podmínka maxima, rovnost první podmínky variací nule, je precizní spíše než uvolněný, nejasný charakter. Z této rovnosti nule, spojené s neurčitým údajem, zvětšení jednoho množství s jinými z kapacity štěstí s evolucí, můžeme vyvodit jiný neurčitý kvantitativní vztah, totiž zvýšení nebo snížení podílu prostředků v užitkové distribuci.

Jsou zde dva vedoucí principy počítání variací, které pravděpodobně objasňují metodu psychiky. Přemýšlení nad prvním principem ukazuje, že jestli vedení rovnosti, které musí být spokojené za účelem, že první podmínka variací by měla zmizet, rozbít se na činitele, je zde, nebo by alespoň mělo být několik řešení, několik různých funkcí každá odpovídající minimu nebo maximu.

Křivka mezi dvěma pevně stanovenými body, potřebná pro splnění nějaké maximální podmínky, by měla být nesouvislá, měla by být vytvořena z různých řešení, jeden krok podle jednoho zákona a další krok podle jiného zákona. Ale různé zákony nebo funkce, ačkoli mohou být upotřebeny jeden po druhém, nesmí být nikdy směřovány. Každá část potřebné křivky musí být podrobena nějakému ze zákonů dodaných řešením. Je navrhováno, že tato vlastnost má svůj protipól v lidských záležitostech. Skutečnost, že jsou zde někdy dvě nejlepší cesty dosažení konce – jestliže nepřekonatelná nejlepší může být upotřebena ve smyslu technickém, stejně jako nepřekonatelné maximum. K realizování toho nejlepšího musí být přidán ten nebo jiný postup, ne však zaměňování obou.

Předmět nespojitosti vede k jiné obecné poznámce. Není všeobecně nutné, aby první podmínka variací byla pominuta. Pro maximum stačí, aby první podmínka variací byla známa jako negativní (a naopak je to pro minimum). Taková znalost je obecně výsledkem předepsaných podmínek, jako v případě

problému pana Todhuntera, že křivka nesmí procházet vně pevně daných hranic, nesmí vyloučit pevně daný bod, musí být konvexní. Je to předloženo tak, jako komplikace předepsaných podmínek má nějakou analogii s podmínkami předepsanými nutností v praktické politice a aplikované utilitarismem.

Abstraktní maximum, v psychice právě tak jako ve fyzice, je poměrně jednoduché, ale konkrétní forma je komplikovaná podle předepsaných podmínek a komplex moudré benevolence, se zřetelem ke každé ustanovené konstituci, zvyku, církvi, je zasažená vrozenou podobností k úskočným šarmům počtu variací.

8. Reakce na Edgeworthovu tvorbu

8.1. W. S. Jevons

William Stanley Jevons na tuto knihu reaguje takto:

Čtenáři této knihy si o ní mohou myslet cokoli. Pravděpodobně budou všichni souhlasit s tím, že se jedná o velmi pozoruhodné dílo. Způsob, jakým Edgeworth ilustruje pojetí a metody matematické psychiky můžeme nazvat nebojácným. Je docela překvapující, že nerozřešuje problémy rozkošnické vědy. Jakým způsobem je uchopena neviditelná energie elektřiny, tedy podivuhodnými Lagrangeovými metodami, tak můžeme připustit podobnou manipulaci s neviditelnou energií potěšení. Duše je připodobněna k parnímu vozu, který se pohybuje ve směru klonícímu se k pozici minimálního potenciálu elektromagnetické energie, ale s nepředstavitelnými, různorodými stupni volnosti. Kniha směřuje ke koncepci člověka jako stroje na potěšení, ale velká potíž se zdá být ve skutečnosti, že společnost je velký soubor takových strojů, střetnutí a dohod mezi těmi, kdo "prezentují zdání, že se kvantitativní zákonitosti uprostřed matoucích spletitostí, podobají jeho hlavním znakům elektrického pole a magnetismu". To by byla velká chyba, nicméně, dejme tomu, že Edgeworthovo zkoumání, ačkoli uvedeno tak troufalým a nevypočitatelným způsobem je zbaveno vědeckých základů a přesností. Kniha je jednou z nejobtížnějších knih, co se týče jejího čtení, na kterou jsme kdy narazili. Jistě nejobtížnější je ve významu pojednání o ekonomické vědě. Ale to může být nicméně rozpoznáno v budoucnu s navýšením nových a důležitějších objevů. Začneme od takových empirických základů, jakými jsou Fechnerův zákon, Wundtova křivka potěšení a bolesti, nebo Delboeufova formule, Edgeworth se zabývá vymezením distribuce (rozdělení) prostředků a pracovní síly, která bude napomáhat nejvyššímu seskupení blahobytu. Některé z koncipovaných závěrů jsou velmi nezvyklé, ale po malé úvaze, bude čtenářům pravděpodobně doporučen obecný význam (pochopení). Tedy dělba práce mezi vyrovnanými, práce schopnými lidmi je ve shodě, a obecně je taková, že nejvíce práce schopný udělá více práce – o kolik více práce provede, o tolik více bude unaven. Hlavní tendence Edgeworthovy filozofie směřují k hierarchii sociálních hodnot spíše než k rigidní rovnosti. Vzhledem k tomu, že nejvýše v uspořádání vývoje (evoluce) jsou ti nejschopnější ve vzdělávání a pokroku, Edgeworth věřil, že v hlavním pokroku, největší pokrok by

měl dělat pokroky nejvíce. To je odvozeno z toho, že počet obyvatel by měl být ohraničený, aby prostředky dávající potěšení nemusely být tak mnoho zeslabeny (zmenšeny). Ale pozitivní závěr tohoto není nutně stejného rozsahu jako Malthusianův. Dobrá ukázka tohoto druhu problému, kterým má Edgeworth kuráž zaútočit je totiž že – "Za předpokladu, že všechny společnosti se nemnoží stejně, najdeme průměrnou hodnotu potomků každé společnosti tak, že potěšení z další generace může být největší možné". Hlavní odpověď, jestliže to sesumarijeme správně, je pak průměrná hodnota potomků, která bude tak velká, jak je to možné pro všechny společnosti, nahoře omezená neměnným stupněm kapacity a dole je tímto omezením pro všechny společnosti nula.

Poznámky o pozitivním chování našich sociálních institucí jsou často velmi zajímavé. Edgeworth tak evidentně pozoruje zvyk rodinného života ve srovnání s komunistickou výchovou příznivě, protože zabezpečuje lepší narození, lepší výchovu. Edgeworth také usuzuje, že „jakékoliv vysvětlení je překvapující ve skutečnosti, zda pravda nebo lež podporuje názor o přirozenosti ženy, zde se zdá být ve shodě mezi odvozením prospěchářského principu a nezpůsobilosti a výhodami, které vytváří hradbu okolo moderního ženství“. My ale zjišťujeme, že autor neposkytuje žádný výklad velmi rozdílné pozice žen ve spodních kruzích, ze kterých samozřejmě vyvstávají vyšší kruhy. Mezi australskými domorodci nechává například manžel ženu nést všechna břímě a bije ji do hlavy, když odmítá poslušnost nebo pozbývá mysli. Antropologům se dosud nepodařilo smířit se s teorií nešťastné pozice žen v prvotní společnosti.

Obecné závěry koncipované z těchto spekulací zasluhují povšimnutí. "Zatímco vypočítáme užitečnost před-prospěchářských institucí, jsme ohromeni pohledem na přirozenost, ne jako v obraze zanechaném Millem, kde je všechno zlé, ale kde je prvním přiblížením se k lepšímu. Jsme zaujati konzervativní výstrahou reformy. A můžeme zde najít nejen směr, ale i motiv k našemu konci. Protože, jak je přirozenost posuzována více jako dobrá, tak jak připustil Mill, tak je přirozenost přesvědčivější než mocná užitečnost. A motivy morálky jsou právě ty, které náboženství nachází v attributech Boha“.

K podstatě textu Esejí náleží dodatky "On Unnumerical Mathematics,"

"The Importance of Hedonical Calculus", "The Formulæ of Exchange", a dokonce Svobodně uzavřená smlouva ilustrovaná na současné krizi v Irsku a otázka Odborové organizace. Tyto dodatky jsou plné podnětných poznámek a jsou

obecně více připraveny k pochopení, než celá Esej.

Zde nemůže být pochyb, že ve stylu kompozice Edgeworth nevystihl podstatu. Jeho styl, jestliže není nesrozumitelný, je skrytý tak, že čtenář je zanechán rozluštit každou důležitou větu jako hádanku. Je pravděpodobné, že mnoho tvrzení si zasluhuje rozluštit, právě tak, jak by měla být rozluštěna nějaká velká finanční záležitost, jako velký soudní proces, nebo jako plán velké inženýrské práce, v závislosti na jejich pochopení. Ale společenská věda ještě nepřijala takové hodnoty, kterými se badatelé zaváží zvládnout jakékoliv nové skutečnosti, a to je neštěstí z toho důvodu, že kniha, která ve všech případech obsahuje novou vědu, by neměla být tak obtížně čitelná. Ti kdo studují tuto knihu, budou pravděpodobně rozděleni na dva oddělené tábory: první tábor budou tvořit lidé, kteří si ji ihned vyloží jako holý nesmysl a druhý tábor se bude skládat z lidí, kteří připustí, že je to neotesané a dokonce neobratné literární dílo, uvidí v něm originalitu a nespornou sílu. Čas od času vsutku narazíme na větu, nebo odstavec, kde Edgeworthova práce předkládá mnoho nejasností v jazyce a nepředkládá žádný vkus a malebnost co se týče stylu. Zato nás ale vždy znovu okamžitě obklopí záhady. Bylo by příliš žádat Edgewortha, aby když připravuje další knihu, usiloval o ulehčení práce svým čtenářům, dokonce na úkor jeho vlastní práce? A můžeme na Edgewortha aplikovat jeho vlastní poučku ukazující, že nejlepší dělba práce „je obvykle taková, že nejvíce práce schopný udělá práce nejvíce“?

8.2. A. Marshall

Alfréd Marshall se na Edgeworthovu knihu *Mathematical Psychics* dívá takto.

Tato kniha ukazuje jasné znaky génia, a hlavně je slibem, že přijdou velké věci. Jeho kniha je nazvána, „*An Essay on the Application of Mathematics to the Moral Sciences*“. Ale morální přírodní vědy jsou různé a rozsáhlé a značný rozsah by mohl být obsažen pouhým výčtem průlomů, které jsou předkládány pro použití matematického jazyka a matematické metody. Tato esej je pokusem minimálního zatěžování, ale hlavně se věnuje základnímu problému matematického překladu the „*Calculus of Pleasure*“; a na to je nahlíženo ze dvou hledisek, jako na

„*Economical Calculus*“ a na „*Calculus of Utilitarian Ethics*“

Diskuse nad tímto problémem je představena argumentem inklinujícím k prokázání toho, že „matematické úvahy jsou možné bez číselných dat“. To je dobře uvedeno, ale je zde jistá atmosféra nereálnosti všech takových argumentů. Pro osobu, která si myslí, že matematika je komplexní kategorie aritmetiky, třída vysoce zkomplikovaná trojčlenkou, je tento argument nepoužitelný. Zatímco k osobě, která nezná význam použitého termínu, je to možno vyjádřit slovy, které pan Edgeworth cituje z Cournoata.

Skutečná otázka není zda je to možné, ale zda je to výhodné pro použití matematické úvahy v morálních přírodních vědách. A to je otázka která nemůže být zodpovězena a priori; může být zodpovězena jen ze zkušeností těch, kdo o to usilují, kdo se o to pokouší. Když si člověk vyčistí mysl od obtížné ekonomické otázky, od matematického logického myšlení, obecně nalézá tu nejlepší cestu k opuštění matematiky a může vyjádřit to, co má říci v jazyce, který je srozumitelný pro lidi.

Hlavní cíl Edgeworthova „*Economického Calculu*“ je vyšetřovat situace, za kterých podmínky a rozsah kontraktu mezi dvěma lidmi může být rozhodnutelný předem, užitečnost každého z nich, vzhledem k věcem, ve kterých se kontrakt odehrává. Uvažuje tento problém -- za prvé, kdy každý z dvou obchodníků zůstat sám (je samostatnou jednotkou); a za druhé, kdy on je jedním z několika soupeřících obchodníků. Předpokládá, že jestli X vymění množství x jeho zboží za množství y ze zboží, se kterým disponuje Y, úplné uspokojení, kterého X dosáhne za to, že se vzdá svého zboží (po odečtení x z toho, s čím X disponoval), spolu s tím, co X dostane z množství y dalšího zboží, může být reprezentováno jako funkce $P = F(x, y)$. Toto úplné uspokojení Edgeworth nazývá, spíše nešikovně, „užitečnost X“. Stejným způsobem reprezentuje užitečnost Y jako $\pi = \phi(xy)$. Poté hledá „kontrakční křivku“, což je soubor bodů, odpovídající směnám, které kdy jednou byly provedeny. Jsou to dohody v tomto smyslu, že žádná směna nemůže být za určitých podmínek zamýšlena, jestliže není přijatelná pro obě strany. Jde zde tedy samozřejmě o rovnost.

$$\frac{dP}{dx} \frac{d\pi}{dy} - \frac{dP}{dy} \frac{d\pi}{dx} = 0$$

Tato rovnost je, jak zdůrazňuje Edgeworth, téměř stejná jako Jevonsova vychvalovaná rovnost směny. Ale Edgeworth jí dává nový výklad, a trvá na jejím novém užívání. Edgeworth odvozuje seznam případů, ve kterých jsou smluvní podmínky nestabilní nebo neurčité a nejisté. Například v jednom z jeho číselných dodatků argumentuje tím, že ty kontrakty mezi zaměstnavateli a dělníky, a mezi irským domácím a nájemníky, nejsou zpravidla vyjednávány za podmínek, které umožňují okolnosti smlouvy, aby byly rozhodnuty předem; podmínky jsou závislé do značné míry na výhodné pozici vzhledem k vyjednávání, na schopnosti ve vyjednávání, na množství zúčastněných stran. To samozřejmě není úplně nový objev, ale je umístěn do nové cesty.

Edgeworthovi čtenáři si někdy mohou přát, aby zadržel svou práci o něco déle, do té doby než bude více propracována, a to tak aby čtenář získal jednoduchost, která přijde jen prostřednictvím dlouhého zpracovávání. Ale přijmutí toho jako to, co je nám předkládáno, můžeme jen obdivovat jeho bravurnost, sílu, a originalitu.

Je zajímavé sledovat vývoj jeho teorie, a to zvláště se zaměřením na to, jak dalece je úspěšný v prevenci od útěku matematiky, a dále je velice zajímavé sledovat jeho práci z pohledu současných ekonomických tvrzení. Přijal způsob vyjadřování problému směny, který mu dává okamžité široké porozumění a velkou volnost pohybu, ale který ho činí nevýhodným, ve smyslu, že je velice těžko přeložitelný, aby vyjádřil podmínky obyčejné obchodní transakce. Edgeworth bere výměnu jak svou typickou dohodu, a nechává x a y reprezentovat množství dvou směňovaných věcí. Nesporně je to správný způsob nakládání s některými problémy mezinárodního obchodu. A téměř stejnou problematikou je i obchod mezi členy různých kompaktních průmyslových skupin, bez ohledu na to zda skupiny jsou formálně organizovány nebo ne. Ale je zde mnoho důvodů, nad kterými je třeba se zamyslet. Je to například případ, kdy větší část ekonomické teorie může být pojednávána nanejvýš snadno ponecháním x reprezentovat množství zboží, ve kterém se jedná, a y jako cenu jednotky toho zboží vyjádřenu v penězích, což dočasně předpokládá jednotku kupní síly. Tato metoda jistě nabízí větší jednoduchost v problému interpretace minulosti a směrem ke statistickým dotazům budoucnosti. Jestli nicméně Edgeworth může předejít tomu, aby se jeho teorie stávaly příliš abstraktní, může jimi dělat velké věci.

Edgeworth začíná z pozice, kdy různí lidé mají různé kapacity pro štěstí a různé kapacity pro práci, a užívá matematiku s velkou originalitou a podnětností ke zkoumání, jak musí být práce a bohatství distribuovány, aby poskytly největší možné štěstí. Snad problém, který řešil je nezpůsobilý ke kompletnímu řešení, ale může být bezpečně řečeno, že nikdo nemůže číst jeho práce bez zisku.

9. Závěr

Edgeworth je bezpochyby významnou osobností mezi ekonomy 19. a 20. století. Byl to člověk vzdělaný a zkušený v mnoha oborech, znal několik cizích jazyků a zajímal se o spoustu rozličných otázek. Některé věci, možná pro nezasvěcené neodborníky, nesmyslně spojoval a dával jim nepřiměřené významy. Nad jeho tvorbou, pracemi, výroky a myšlenkami se zastavovalo mnoho jeho současníků. Někteří s ním v mnoha věcech souhlasili, těch však nebylo mnoho. Jiní jeho myšlenky neschvalovali, nebo dokonce odsuzovali, takovýchto lidí bylo však více. A nejvíce bylo a stále je těch, kteří jeho práci ignorují, nezajímají se ani o něj, ani o jeho myšlenky a postřehy. To je zřejmé, i když vezmeme v potaz Českou republiku. Na internetových stránkách mnoha škol jsou uvedeny okruhy nebo anotace přednášek. O F.Y. Edgeworthovi se ale, z informací získaných touto cestou, vyučuje, nebo alespoň zmiňuje jen na dvou vysokých školách v celé České republice.

Nezájem o jeho práci a myšlenky může být podle mého názoru spojen s formou Edgeworthovy komunikace. Jelikož Edgeworth psal, ale jak již bylo zmíněno i mluvil, velmi nesrozumitelně. Někomu se může zdát, že jeho výroky nedávají vůbec smysl. Na jeho způsob vyjadřování upozorňovali mnozí Edgeworthovi kritici. A to je myslím důvod, proč jsou jeho práce tak málo známé a vyhledávané. Je složité číst jeho myšlenky v jeho rodném jazyce, zvláště když si nevystačil s existující slovní zásobou a některá slova si ještě sám vymýšlel. A tak při překladu jeho děl je tento úkol ještě složitější.

To s čím je Edgeworth nejvíce spojován a co ho nejvíce charakterizuje jsou pojmy indifferenční křivka, kontraktační křivka. Edgeworthovi je přisuzováno autorství indifferenčních křivek a kontraktační křivky, tyto analytické nástroje použil ve své teorii naturální směny. Učinil tak původní předpoklad, že užitek při spotřebě komodity není funkcí pouze této komodity, ale funkcí všech spotřebovávaných komodit. Věhlas si rovněž získal svými pracemi, které zaměřil do oblasti statistických metod. Edgeworth využil indifferenční křivky pro znázornění kontraktační křivky v izolované směně mezi dvěma jedinci. A od té doby jsou hojně využívány mnoha ekonomy a najdeme je ve většině ekonomických publikací.

Jak jsem ukázala, je mezi Edgeworthem a ostatními ekonomy mnoho rozporů. Edgeworth například vyjádřil nesouhlas s Jevonsem, v pojetí a průběhu směny, když tvrdí, že směnný poměr v izolované směně není jednoznačně určen. Edgeworth nevyslovil souhlas ani s rovnicí směny, kterou se prezentuje právě Jevons. Do rozporů se Edgeworth však nedostal pouze s Jevonsem. Dalším, kdo s Edgeworthem úplně nesouhlasil byl Vilfredo Pareto. Edgeworth totiž, a v tomhle byli s Jevonsem za jedno, zastával myšlenku, že užitek je veličina, která se dá měřit kardinálně. Tedy dokážeme užitečnosti přiřadit určité konkrétní číslo. Nejen, že dokážeme určit, co nám přináší větší a co menší užitek, což znamená, že bychom užitek pokládali za veličinu ordinálně měřitelnou, čehož je zastáncem Pareto. Ale podle Edgewortha a Jevonse dokážeme daný užitek přesně číselně vyjádřit. S Jevonsovou myšlenkou, že se dají užitečnosti různých statků pro danou osobu sčítat, však nesouhlasí opět Edgeworth ale ani Pareto. Další věc, ve které jsou Edgeworth a Pareto za jedno je ta, že odmítají možnosti interpersonálního porovnávání užitečnosti různých jednotlivců. Tvrdí tedy, že člověk je schopen porovnávat pouze své vlastní pocity uspokojení, nikoliv těch druhých.

Další teorií, která je připisována právě Edgeworthovi, a kterou je Edgeworth znám, je hypotéza „kmitající ceny“. Touto hypotézou přispěl k rozšíření teorie oligopolu.

Francis Ysidro Edgeworth ve své knize předkládá matematické vyjádření chování spotřebitele. Za tímto účelem používá první derivaci a goniometrické funkce sin a cos. První derivaci používá k vyjádření kontraktační křivky. Goniometrické funkce použil pro vyjádření směru, jakým se můžeme pohybovat. Tím dospěl k názoru, že se budeme pohybovat po křivce.

Aby mohl použít derivaci musel chování spotřebitele převést na funkci, tedy do podoby jakéhosi grafu. Protože první derivace nám slouží pro popis funkce. Poté pomocí první derivace toto chování popisuje. První derivace nám totiž umožňuje určit směrnici grafu. V matematickém vyjádření problému ekonomického chování spotřebitele se tak setkáváme se 2 nejdůležitějšími křivkami (funkcemi), a to jsou indifferenční křivka a kontraktační křivka.

Edgeworth dále ve své knize některé ze svých myšlenek demonstruje na příkladech a své myšlenky také někdy doplňuje grafy, myslím že to dělá pro lepší pochopení dané problematiky. Některé jeho myšlenky jsou však tak složité, nebo

jsou složitě napsané, což uznává i Jevons s Marshalllem, že k jejich pochopení je velice těžké dojít. Marsall podotýká, že mnoho jeho teorií by se dalo vysvětlit snadněji a bylo by lépe pochopeno, kdyby je vysvětloval například pomocí nabídkové a poptávkové křivky. S jeho stylem podání a vysvětlování není spokojen snad žádný ekonom.

Edgeworth se při svých pracech vždy snaží danou situaci vyjádřit rovnicí, aby s ní mohl nadále pracovat. Vymyslel tedy jednu rovnici a na tu se posléze snaží napasovat všechny další případy, což si myslím, že není v mnoha případech ideální. Jeho práce je samozřejmě pro celou ekonomii obrovským přínosem a jeho myšlenky jsou hojně využívány. Myslím si však, že některé jeho myšlenky nejsou zcela správné.

Hlavní Edgeworthův zájem je vztažen ke směnám a smlouvám. Snaží se zjistit, za jakých podmínek budou dva lidé mezi sebou uzavírat smlouvu, za jakých podmínek spolu budou obchodovat. Dochází k závěru, že nikdo by nechtěl při směně ztratit, nikdo nebude chtít ze směny odejít s horší pozicí, než s tou se kterou do smlouvy přišel. Edgeworth tvrdí, že ve výměně musí být podmínky směny dosaženy dohodou nebo smlouvou, mezi dvěma stranami. Neexistuje jiná situace (legální, správná), při které by k výměně došlo. A je samozřejmé, že žádný egoista by nesouhlasil se smlouvou, která by ho činila horším než před směnou. Otázka se tedy týká povahy dohody dosažené dvěma smluvními stranami. Edgeworth okamžitě odpověděl, že smlouva dodává pouze část odpovědi, doplňující podmínky jsou dodány soutěžícími nebo etickými motivy.

Ke směně tedy bude docházet, pokud si obě smluvní strany smlouvou polepší, nebo v horším případě, pokud jedna strana bude mít z obchodu zisk a druhá strana neutří ztrátu. Při takovémto obchodování se budou oba spotřebitelé v grafu pohybovat právě po již zmíněné kontraktační křivce.

Edgeworthovu práci bych charakterizovala jako velice přínosnou nejen pro dobu, ve které žil a tvořil, ale zejména pro dobu nadcházející. Za doby jeho života nebyla jeho práce mnoho uznávána. Jeho práce nebyla bohužel ani mnoho žádána. Jak jsem již uvedla o jeho práci se zajímali například Jevons a Marshall. Tito dva ekonomové se shodují na tom, že byl ve svém oboru člověkem velice vzdělaným, že dané problematice vždy rozuměl a byl pro ně samé osobou, která je přinejmenším přinutila se nad některými věcmi zamyslet, některé otázky

zodpovědět. Edgeworth je oba velmi ovlivnil i přesto, že se s některými jeho myšlenkami ani jeden ani druhý neztotožnili, ba naopak, některé Edgeworthovi myšlenky jak Jevons tak i Marshall striktně odmítali.

I přesto, že mnoho lidí má na Edgeworthův způsob vyjadřování a popisování skutečnosti negativní názor, myslím si, že jeho tvorba stojí přinejmenším za povšimnutí. Z některých jeho myšlenek a prací čerpají ekonomové dodnes a mnoho lidí bylo jeho tvorbou ovlivněno. I z těchto důvodů si myslím, že by se o něm mělo dozvědět více lidí, a to zejména vysokoškolští studenti. Bylo by dobré aby pro ně bylo alespoň známo, že žila osobnost se jménem Francis Ysidro Edgeworth, a že ji lze zařadit do oboru ekonomiky. Tato věc je totiž pro mnoho lidí, ale hlavně studentů, jedna velká neznámá. Myslím, že takovýto vzdělaný člověk by si zasloužil, aby jeho jméno bylo více známo. Když jsem totiž do dnešního dne s kýmkoliv mluvila o tématu mé diplomové práce a o jménu F. Y. Edgeworth, nikde jsem se nesetkala s jinou reakcí než tou, že následovala další otázka typu: Co jsi to říkala? , Jak jsi říkala to jméno?, A on někdo takový vůbec existuje? ... To by se možná mohlo změnit.

Seznam použité literatury

- 1) F.Y. Edgeworth, Mathematical Psychics: an Essay on the Application of Mathematics to the Moral Sciences. (Kegan Paul, London, 1881)
- 2) Sitárová, Z. a kol.: Dějiny ekonomických teorií, Praha, Vysoká škola ekonomická, 1977
- 3) James, Émile.: Dějiny ekonomického myšlení 20.století, Praha, Academia, 1968
- 4) Pearce, W. David.: Macmillanův slovník moderní ekonomie, Praha, Victoria Publishing a.s., 1992
- 5) Holman, R. a kol.: Dějiny ekonomického myšlení. Praha, C. H. Beck 1999
- 6) Cready, John.: Edgeworth and the Development of Neoclassical Economics
- 7) Soukupová, J. a kol.: Mikroekonomie pro inženýrské studium 1.část, Praha, 1993
- 8) Pressman, Steven.: Fifty Major Economists, London, Routledge, 1999
- 9) Petráček, Jaroslav. a kol.: Dějiny ekonomických teorií, Praha, Nakladatelství technické literatury, 1988
- 10) Sojka, Milan. a kol.: Dějiny ekonomických teorií, Praha, Libri, 1991
- 11) <http://cepa.nevschool.edu/profiles/edgew.htm>
- 12) <http://homepagetinet.ie/~jmac/FYEdgeworth.htm>
- 13) http://www.sds.cz/docs/prectete/eknihy/soek/soek_07.htm
- 14) Edgeworth F. Y.: Mathematical Psychics: An Eassy on the Application of Mathematics to the Moral Sciences, London: Kegan Paul & Co., 1881
- 15) http://www.sds.cz/docs/prectete/eknihy/soek/soek_07.htm: REVIEW OF EDGEWORTH'S MATHEMATICAL PSYCHICS (1881) by William Stanley Jevons
- 16) Jevons, W. S.: Review of Edgeworth's Mathematical Psychics, 1881, Mind
- 17) <http://eprints.infodiv.unimelb.edu.au/archive/00002382/>

Příloha:

Zde předkládám seznam Edgeworthových hlavních děl a dále zdrojů, kde se o Edgeworthovi píše. Myslím, že je dobré jej sem vložit, a to alespoň pro představu, jak mnoho byl Edgeworth za svůj život pilný a kolik děl byl schopen sepsat. Tento seznam je celý přejatý z internetové adresy: <http://cepa.nevschool.edu/profiles/edgew.htm> . Pouze zde jsem našla takto obsáhlý seznam. Některá díla zde mají charakter hypertextového odkazu, je to proto, že tato díla jsou na internetu zpřístupněna a je možno se k nim přes tyto hypertextové odkazy dostat.

Major Works of F.Y.Edgeworth

- "Mr. Mathew Arnold on Bishop Butler's Doctrine of Self-Love", 1876, *Mind*
- *New and Old Methods of Ethics*, 1877.
- "[The Hedonical Calculus](#)", 1879, *Mind*.
- *Mathematical Psychics: An essay on the application of mathematics to the moral sciences* , 1881.
- "Mr. Leslie Stephen on Utilitarianism", 1882, *Mind*
- "The Law of Error", 1883, *Phil Mag*
- "The Method of Least Squares", 1883, *Phil Mag*
- "The Physical Basis of Probability", 1883, *Phil Mag*
- "On the Method of Ascertaining a Change in the Value of Gold", 1883, *JRSS*
- "Review of Jevons's *Investigations*", 1884, *Academy*
- "[The Rationale of Exchange](#)", 1884, *JRSS* (also [PDF version](#))
- "The Philosophy of Chance", 1884, *Mind*
- "On the Reduction of Observations", 1884, *Phil Mag*
- "A Priori Probabilities", 1884, *Phil Mag*
- "Chance and Law", 1884, *Hermathena*
- "Methods of Statistics", 1885, *Jubilee Volume of RSS*.
- "The Calculus of Probabilities Applied to Psychic Research, I & II", 1885, 1886, *Proceedings of Society for Psychic Research*

- "On Methods of Ascertaining Variations in the Rate of Births, Deaths and Marriages", 1885, *JRSS*
- "Progressive Means", 1886, *JRSS*
- "The Law of Error and the Elimination of Chance", 1886 *Phil Mag*
- "On the Determination of the Modulus of Errors", 1886, *Phil Mag*
- "Problems in Probabilities", 1886, *Phil Mag*
- "Review of Sidgwick's *Scope and Method*", 1886, *Academy*
- "Review of Jevons's *Journals*", 1886, *Academy*
- "Four Reports by the committee investigating best method of ascertaining and measuring variations in the monetary standard", 1887, *Reports of the BAAS* ([Parts I & 3](#); [Part 2](#))
- "Observations and Statistics: An essay on the theory of errors of observation and the first principles of statistics", 1887, *Transactions of Cambridge Society*.
- *Metretike, or the method of measuring probability and utility*, 1887.
- "On Observations Relating to Several Quantities", 1887, *Hermathena*
- "The Law of Error", 1887, *Nature*
- "The Choice of Means", 1887, *Phil Mag*
- "On Discordant Observations", 1887, *Phil Mag*
- "The Empirical Proof of the Law of Error", 1887, *Phil Mag*
- "On a New Method of Reducing Observations Relating to Several Quantities", 1888, *Phil Mag*
- "New Methods of Measuring Variation in General Prices, 1888, *JRSS*
- "The Statistics of Examinations", 1888, *JRSS*
- "The Value of Authority Tested by Experiment", 1888, *Mind*
- "Mathematical Theory of Banking", 1888, *JRSS*
- "[On the Application of Mathematics to Political Economy: Address of the President of Section F of the British Association for the Advancement of Science](#)", 1889, *JRSS*
- "[The Mathematical Theory of Political Economy: Review of Walras's Elements](#)", 1889, *Nature*. (also [PDF version](#))
- "Review of Wicksteed's *Alphabet*", 1889, *Academy*
- "Review of Bohm-Bawerk's *Kapital und Kapitalismus*", 1889, *Academy*
- "Review of Bertrand's *Calcul des Probabilites*", 1889, *J of Education*

- "Points at which Mathematical Reasoning is Applicable to Political Economy", 1889, *Nature*
- "Appreciation of Gold", 1889, *QJE*
- "The Element of Chance in Competitive Examinations", 1890, *JRSS*
- "Economic Science and Statistics", 1889, *Nature*
- "Review of Marshall's *Principles*", 1890, *Nature*
- "Review of Jevons's *Pure Logic*", 1890, *Academy*
- "Review of Walras's *Elements*", 1890, *Academy*
- "Review of Bohm-Bawerk's *Capital and Interest*", 1890, *Academy*
- "[La Théorie mathématique de l'offre et de la demande et le coût de production](#)", 1891, *Revue d'Economie Politique* (also [PDF version](#))
- "Osservazioni sulla teoria matematica dell' economica politica", 1891, *GdE* (trans. "[On the Determinateness of Economic Equilibrium](#)")
- "Ancora a proposito della teoria del baratto", 1891, *GdE*
- "Review of Ricardo's *Principles*", 1891, *J of Education*
- "[Review of Keynes's Scope and Method](#)", 1891, *EJ*
- "An Introductory Lecture on Political Economy", 1891, *EJ*
- "[Review of Sidgwick's Elements of Politics](#)", 1891, *EJ*
- "[Review of Second Edition of Marshall's Principles](#)", 1891, *EJ* - [1925 version](#)
- "Correlated Averages", 1892, *Philos Magazine*
- "The Law of Error and Correlated Averages", 1892, *Philos Magazine*.
- "[Recent Attempts to Evaluate the Amount of Coin Circulating in a Country](#)", 1892, *EJ*
- "Review of Marshall's *Economics of Industry*", 1892, *Nature*
- "Review of Cantillon's *Essai*", 1892, *EJ*
- "Review of Palgrave's *Dictionary*", 1892, *EJ*
- "[Review of Bohm-Bawerk's Positive Theory of Capital](#)", 1892, *EJ*
- "[Review of Smart's Introduction to the Theory of Value](#)", 1892, *EJ*
- "[Review of Dusing's Das Geschlechtverhältniss](#)", 1892, *EJ*
- "[Review of Benson's Capital, Labor and Trade](#)", 1892, *EJ*
- "[Review of Smart's Women's Wages](#)", 1893
- "Review of Bonar's *Philosophy*", 1893, *Mind*.
- "Review of Walsh's *Bimetallism*", 1893, *EJ*

- "[Review of Fisher's Mathematical Investigations](#)", 1893, *EJ*
- "[Professor Böhm-Bawerk on the Ultimate Standard of Value](#)", 1894, *EJ*
- "One More Word on the Ultimate Standard of Value", 1894, *EJ*
- "[Review of Wiser's Natural Value](#)", 1894, *EJ*
- "[Theory of International Values: Parts I, II and III](#)", 1894, *EJ*
- "[Recent Writings on Index Numbers](#)", 1894, *EJ*
- "The Measurement of Utility by Money", 1894, *EJ*
- "Asymmetric Correlation between Social Phenomenon", 1894, *JRSS*
- Entries: "Average", "Census", "Cournot", "Curves", "Demand Curves", "Difficulty of Attainment", "Distance in Time", "Error", 1894, in Palgrave, editor, *Dictionary of Political Economy*, Vol. 1.
- "[Review of the Webbs' History of Trade Unionism](#)", 1894, *EJ*
- "[Review of Third Edition of Marshall's Principles](#)", 1895, *EJ* - [1925 version](#)
- "[Mr. Pierson on the Scarcity of Gold](#)", 1895, *EJ*
- "[Thoughts on Monetary Reform](#)", 1895, *EJ*
- "The Stationary State in Japan", 1895, *EJ*
- "[A Defense of Index-Numbers](#)", 1896, *EJ*
- "Statistics on Unprogressive Communities", 1896, *JRSS*
- "[The Asymmetrical Probability Curve \(Abstract\)](#)", 1894, *Proceedings of Royal Society*
- "The Asymmetrical Probability Curve", 1896, *PhilMag*
- "The Compound law of Error", 1896, *Phil Mag*
- Entries: "Gossen", "Index Numbers", "Intrinsic Value", "Jenkin", "Jennings", "Least Squares" and "Mathematical Method", 1896, in Palgrave, editor, *Dictionary of Political Economy*, Vol. 2.
- "[Review of Price's Money](#)", 1896, *EJ*
- "[Review of Nicholson's Strikes and Social Problems](#)", 1896, *EJ*
- "[Review of Pierson's Leerboek, Vol. 1](#)", 1896, *EJ*
- "[Review of Pierson's Leerboek, Vol. 2](#)", 1897, *EJ*
- "Review of Bastable, *Theory of International Trade*", 1897, *EJ*
- "[Review of Graziani's Istituzioni](#)", 1897, *EJ*
- "La teoria pura del monopolio", 1897, *GdE*, (trans. "[The Pure Theory of Monopoly](#)")

- "[The Pure Theory of Taxation: Parts I, II and III](#)", 1897, *EJ*
- "Miscellaneous Applications of the Calculus of Probabilities", Parts 1, 2, 3, 1897, 1898, *JRSS*
- "[Review of Cournot's Recherches](#)", 1898, *EJ*
- "[Professor Graziani on the Mathematical Theory of Monopoly](#)", 1898, *EJ*
- "[Review of Darwin's Bimetallism](#)", 1898, *EJ*
- "On the Representation of Statistics by Mathematical Formulae", Part 1 (1898), Parts 2, 3, 4 (1899)
- "On a Point in the Theory of International Trade", 1899, *EJ*
- "Review of Davidson, *Bargain Theory of Wages*", 1899, *EJ*
- "[Professor Seligman on the Mathematical Method in Political Economy](#)", 1899, *EJ*
- Entries: "Pareto", "Pareto's Law", "Probability", "Supply Curve" and "Utility", 1899, in Palgrave, editor, *Dictionary of Political Economy*, Vol. III.
- "[Answers to Questions by Local Taxation Commission](#)", 1899, *Reprint of Royal Commission for Local Taxation*
- "[The Incidence of Urban Rates, Parts I, II and III](#)" 1900, *EJ*
- "[Defence of Mr. Harrison's Calculation of the Rupee Circulation](#)", 1900, *EJ*
- "[Review of J.B. Clark's Theory of Distribution](#)", 1900, *EJ*
- "Review of Smart's *Taxation of Land-Values*", 1900, *EJ*
- "Review of Bastable, *Theory of International Trade* (3rd edition)", 1897, *EJ*
- "[Review of Bonar and Hollander, Letters of Ricardo](#)", 1900, *EJ*
- "[Mr. Walsh on the Measurement of General Exchange Value](#)", 1901, *EJ*
- "Disputed Points in the Theory of International Trade", 1901, *EJ*
- "[Review of Gide's Cooperation](#)", 1902, *EJ*
- "[Review of Wells's Anticipations](#)", 1902, *EJ*
- "Methods of Representing Statistics of Wages and Other Groups Not Fulfilling the Normal Law of Error", with A.L. [Bowley](#), 1902, *JRSS*
- "The Law of Error", 1902, *Encycl Britannica*
- "[Review of Cannan's History of Theories of Production](#)", 1903, *EJ*
- "[Review of Bortkiewicz's Anwendungen and Pareto's Anwendungen](#)",

1903, *EJ*

- "[Review of Bastable's Public Finance](#)", 1903, *EJ*
- "Review of Bastable's *Cartels et Trusts*", 1903, *EJ*
- "[Review of Pigou's Riddle of the Tarriff](#)", 1904, *EJ*
- "[Review of Nicholson's Elements](#)", 1904, *EJ*
- "[Review of Bowley's National Progress](#)", 1904, *EJ*
- "[Review of Plunkett's Ireland](#)", 1904, *EJ*
- "[Review of Northon's Loan Credit](#)", 1904, *EJ*
- "[Review of Graziani's Istituzione](#)", 1904, *EJ*
- "[Review of Dietzel's Vergeltungzolle](#)", 1904, *EJ*
- "Preface", 1904, in J.R. MacDonald, editor, *Women in the Printing Trades*.
- "[The Theory of Distribution](#)", 1904, *QJE* ([1925 PDF version](#))
- "The Law of Error", 1905, *Transactions of Cambridge Society*.
- "[Review of Nicholson's History of English Corn Laws](#)", 1905, *EJ*
- "[Review of Cunyngame's Geometrical Political Economy](#)", 1905, *EJ*
- "[Review of Carver's Theory of Distribution](#)", 1905, *EJ*
- "[Review of Taussig's Present Position](#)", 1905, *EJ*
- "[Review of Henry Sidgwick: A memoir](#)", 1906, *EJ*
- "The Generalised Law of Error, or Law of Great Numbers", 1906, *JRSS*
- "[Recent Schemes for Rating Urban Land Values](#)", 1906, *EJ*
- "On the Representation of Statistical Frequency by a Series", 1907, *JRSS*
- "Statistical Observations on Wasps and Bees", 1907, *Biometrika*
- "[Review of de Foville's Monnaie and Guyot's Science economique](#)", 1907, *EJ*
- "Appreciations of Mathematical Theories", [Parts I & II](#) (1907), [Parts III & IV](#) (1908), *EJ*
- "On the Probable Errors of Frequency Constants", I, II & III (1908), Add. (1909), *JRSS*
- "[Review of Andreades's Lecture on the Census](#)", 1908, *EJ*
- "[Review of Rea's Free Trade](#)", 1908, *EJ*
- "[Review of Withers's Meaning of Money](#)", 1909, *EJ*
- "[Review of Mitchell's Gold Prices](#)", 1909, *EJ*
- "Review of Jevons's *Investigations*", 1909, *EJ*
- "Application du calcul des probabilités à la Statistique", 1909, *Bulletin de*

l'Institut international de statistique

- "[On the Use of the Differential Calculus in Economics to Determine Conditions of Maximum Advantage](#)", 1909, *Scientia*
- "[Applications of Probabilities to Economics, Parts I & II](#)", 1910, *EJ*.
- "[The Subjective Element in the First Principles of Taxation](#)", 1910, *QJE*
- "[Review of John Stuart Mill's Principles](#)", 1910, *EJ*
- "[Review of Colson's Cours](#)", 1910, *EJ*
- "[Review of J. Maurice Clark's Local Freight Discriminations](#)", 1910, *EJ*
- "[Review of Hammond's Railway Rate Theories](#)", 1911, *EJ*
- "Probability and Expectation", 1911, *Encycl Britannica*
- "Monopoly and Differential Prices", 1911, *EJ*
- "Contributions to the Theory of Railway Rates", [Part I & II](#) (1911), [Part III](#) (1912), [Part IV](#) (1913), *EJ*
- "Review of Moore's *Laws of Wages*", 1912, *EJ*
- "[Review of Pigou's Wealth and Welfare](#)", 1913, *EJ*
- "On the Use of the Theory of Probabilities in Statistics Relating to Society", 1913, *J of RSS*
- "A Variant Proof of the Distribution of Velocities in a Molecular Chaos", 1913, *PhilMag*
- "On the Use of Analytical Geometry to Represent Certain Kinds of Statistics", Parts I-V, 1914, *J of RSS*
- "[Recent Contributions to Mathematical Economics, I & II](#)", 1915, *EJ*
- *On the Relations of Political Economy to War*, 1915.
- *The Cost of War and ways of reducing it suggested by economic theory*, 1915.
- "[Economists on War: Review of Sombart, etc.](#)", 1915, *EJ*
- "[Review of Pigou's Economy and Finance of War](#)", 1916, *EJ*
- "[Review of Preziosi's La Germania alla Conquista dell' Italia](#)", 1916, *EJ*
- "British Incomes and Property", 1916, *EJ*
- "On the Mathematical Representation of Statistical Data", Part I (1916), Parts II-IV (1917), *J of RSS*
- "[Review of Gill's National Power and Prosperity](#)", 1917, *EJ*
- "[Review of Lehfeldt's Economics in Light of War](#)", 1917, *EJ*
- "[Some German Economic Writings about the War](#)", 1917, *EJ*

- "[After-War Problems: Review of Dawson at al.](#)", 1917, *EJ*
- "Review of Westergaard's *Scope and Methods of Statistics*", 1917, *JRSS*
- "[Review of Anderson's Value of Money](#)", 1918, *EJ*
- "[Review of Moulton and Phillips on Money and Banking](#)", 1918, *EJ*
- "[Review of Loria's Economic Causes of War](#)", 1918, *EJ*
- "[Review of Arias's Principii](#)", 1918, *EJ*
- "[Review of Smith-Gordon, Rural Reconstruction of Ireland and Russell's National Being](#)", 1918, *EJ*
- "On the Value of a Mean as Calculated from a Sample", 1918, *EJ*
- "An Astronomer on the Law of Error", 1918, *PhilMag*
- *Currency and Finance in Time of War*, 1918.
- "[The Doctrine of Index-Numbers According to Prof. Wesley Mitchell](#)", 1918, *EJ*
- "Psychical Research and Statistical Method", 1919, *JRSS*
- "[Methods of Graduating Taxes on Income and Capital](#)", 1919, *EJ*
- "[Review of Cannan's Money](#)", 1919, *EJ*
- "[Review of Andreades's Historia](#)", 1919, *EJ*
- "[Review of Lehfeldt's Gold Prices](#)", 1919, *EJ*
- *A Levy on Capital for the Discharge of the Debt*, 1919.
- "[Mathematical Formulae and the National Commission on Income Tax](#)", 1920, *EJ*
- "On the Application of Probabilities to the Movement of Gas Molecules", Part I (1920), Part II (1922), *Phil Mag*
- "Entomological Statistics", 1920, *Metron*
- "[Review of Gustav Cassel's Theory of Social Economy](#)", 1920, *EJ*
- "Review of Bowley's *Change in Distribution of National Income*", 1920, *JRSS*
- "[Review of the Webbs' History of Trade Unionism](#)", 1920, *EJ*
- "Molecular Statistics", Part I (1921), Part II (1922), *JRSS*
- "On the Genesis of the Law of Error", 1921, *PhilMag*
- "The Philosophy of Chance", 1922, *Mind*
- "The Mathematical Economics of Professor Amoroso", 1922, *EJ*
- "Equal Pay to Men and Women for Equal Work", 1922, *EJ*
- "Review of Keynes's *Treatise on Probability*", 1922, *JRSS*

- "Review of Pigou's *Political Economy of War*", 1922, *EJ*
- "Statistics of Examinations", 1923, *JRSS*
- "On the Use of Medians for Reducing Observations Relating to Several Quantities", 1923, *Phil Mag.*
- "Mr. Correa Walsh on the Calculation of Index Numbers", 1923, *JRSS*
- "Index Numbers According to Mr. Walsh", 1923, *EJ*
- [Women's Wages in Relation to Economic Welfare](#), 1923, *EJ*
- "Review of Marshall's *Money, Credit and Commerce*", 1923, *EJ*
- "Review of *The Labour Party's Aim*", 1923, *EJ*
- "Review of Bowley's *Mathematical Groundwork*", 1924, *EJ*
- "Review of Fisher's *Economic Position of the Married Woman*", 1924, *EJ*
- "Untried Methods of Representing Frequency", 1924, *JRSS*
- [Papers Relating to Political Economy](#), 3 volumes, 1925.
- "The Plurality of Index-Numbers", 1925, *EJ*
- "The Element of Probability in Index-Numbers", 1925, *JRSS*
- "The Revised Doctrine of Marginal Social Product", 1925, *EJ*
- "Review of J.M. Clark's *Overhead Costs*", 1925, *EJ*.
- "Mr Rhode's Curve and the Method of Adjustmt", 1926, *JRSS*

Resources on Edgeworth

- HET Pages: [Edgeworthian Exchange: Indeterminacy of Contract, Determinacy Restored, Edgeworth's Conjecture, Monopoly Pricing and Contracts](#), the Edgeworthian Revival, [Marginal Productivity Theory of Distribution](#)
- "[Review of Edgeworth's Mathematical Psychics](#)", by William Stanley Jevons, 1881, *Mind* (also [PDF version](#))
- "[Review of Edgeworth's Mathematical Psychics](#)" by Alfred Marshall, 1881, *The Academy* (also [PDF version](#))
- "[Review of Walras's Éléments](#)", by Ladislaus von Bortkiewicz, 1890, *Revue d'économie politique* (a critique of Edgeworth's 1889 review), (also [PDF version](#))
- "[Toward a Bibliography of Edgeworth's Writing](#)", by Alberto Baccini (PDF)
- "[On the Notion of Altruism](#)" by E. van der Heijden

- ["Francis Ysidro Edgeworth: Der Kern einer Tauschwirtschaft und vollständiger Wettbewerb"](#) by Werner [Hildenbrand](#), 1993
- [F.Y. Edgeworth Obituary](#), *The Times*, February 16th 1926.
- [An Edgeworth Box applet](#) at UCLA
- [Edgeworth Page](#) at MacTutor.
- [Edgeworth Page](#) at McMaster
- [Edgeworth Page](#) at Akamac
- [Edgeworth Page](#) at Laura Forgette
- [Short Edgeworth Bio](#) at Queen's Univ.
- [The Edgeworth Website \(Edgeworth Parish, UK\)](#)
- [F.Y. Edgeworth Page](#) at the [Edgeworth Family Website](#)
- [F.Y. Edgeworth](#) at Britannica.com
- [Victorian Mathematics](#) at Balliol College, Oxford
- Edgeworth's aunt [Maria Edgeworth](#)
- [F.Y. Edgeworth](#) at PEI
- [F.Y. Edgeworth](#) at Bartleby

