

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA PODNIKOVÉHO MANAŽMENTU**

**MODERNÉ PRÍSTUPY K HODNOTENIU EFEKTÍVNOSTI
ENVIRONMENTÁLNYCH INVESTÍCIÍ**

Dizertačná práca

Študijný program: Finančný manažment podniku

Študijný odbor: 3.3.13 Finančný manažment

Školiace pracovisko: Katedra podnikových financií

Školiteľ: doc. Ing. Elena Fetisovová, CSc.

Bratislava 2010

Ing. Eva Hrešková

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracovala samostatne a že som uviedla všetku použitú literatúru.

Dátum:

.....
(podpis študenta)

Pod'akovanie

Touto cestou chcem pod'akovať mojej školiteľke doc. Ing. Elene Fetisovovej, CSc. za jej odborné vedenie, rady, trpezlivosť a podporu pri spracovávaní tejto dizertačnej práce, pani doc. Ing. Ľubici Fúzyovej, CSc. za inšpiráciu, povzbudenie a cenné pripomienky, RNDr. Ľubomírovi Rybanskému za ochotnú pomoc pri štúdiu odbornej literatúry v oblasti matematiky a štatistiky, celej mojej rodine, priateľom a kolegom za ich podporu, porozumenie a dôveru počas celého môjho doktorandského štúdia. Za všetkých týchto ľudí, za silu, pokoj a múdrosť ďakujem Bohu.

Dátum:

.....
(podpis študenta)

ABSTRAKT

HREŠKOVÁ, Eva: *Moderné prístupy k hodnoteniu efektívnosti environmentálnych investícií*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta podnikového manažmentu; Katedra podnikových financií. – Vedúci záverečnej práce: doc. Ing. Elena Fetisovová, CSc. – Bratislava: FPM EU, 2010, 161 s.

Cieľom záverečnej práce bolo charakterizovať a analyzovať použiteľnosť existujúcich metód hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií, v rámci ktorých sme sa bližšie zaoberali problematikou diskontovania a voľby vhodnej diskontnej sadzby pri posudzovaní tohto druhu investícií.

Práca je rozdelená do 5 kapitol. Obsahuje 18 grafov, 14 tabuliek, 3 obrázky, 11 schém a 2 prílohy.

Prvá kapitola je venovaná súčasnému stavu riešenej problematiky doma a v zahraničí so zameraním na problematiku vzťahu ochrany životného prostredia a ekonomického rastu, trvalo udržateľný rozvoj, posudzovanie vplyvov na životné prostredie u nás, vzťah podniku k životnému prostrediu. Veľkú pozornosť venujeme environmentálnym investíciám, ich kategorizácii, metódam hodnotenia ich efektívnosti, v rámci ktorých sa bližšie zaoberáme analýzou nákladov a úžitkov (CBA). Charakterizujeme rôzne metódy ohodnocovania úžitkov z kvality životného prostredia, ktoré nachádzajú uplatnenie pri aplikácii analýzy nákladov a úžitkov. Sumarizujeme prednosti a nedostatky jednotlivých metód a ilustrujeme ich príkladmi z praxe. Na konci prvej kapitoly predstavujeme metodiku Európskej únie pre hodnotenie efektívnosti investičných projektov.

V ďalšej časti práce vytyčujeme hlavný vedecký cieľ práce a jej čiastkové ciele. V tretej kapitole charakterizujeme objekt skúmania práce, informačné zdroje a metódy vedeckej práce, ktoré využívame pri jej spracovaní.

Štvrtá kapitola má dve základné časti, prvá časť je zameraná na teoretické východiská časovej hodnoty peňazí, metódy diskontovania vo všeobecnosti, názory na výšku diskontnej sadzby pri posudzovaní efektívnosti projektov s dopadmi na životné prostredie, kategorizáciu a charakteristiku týchto názorov a ich vzájomnú konfrontáciu. Druhá časť kapitoly je venovaná praktickej aplikácii vybraných prístupov k diskontovaniu v troch prípadových štúdiách so zámerom zistiť a následne navzájom porovnať význam a vhodnosť ich využitia v hodnotení projektov s rôznou dobou životnosti.

Podarilo sa nám zistiť, že voľba metódy diskontovania a výšky diskontnej sadzby má výrazný vplyv na výsledky hodnotenia efektívnosti investičných projektov, spomedzi vybraných prístupov prístup našej vlády (konštantná diskontná sadzba 5% p.a.) vedie k najvýraznejšiemu diskontovaniu budúcich tokov a úžitkov. S predlžujúcim sa časovým horizontom projektov význam klesajúcich diskontných sadzieb rastie, čím výraznejšie sadzby klesajú, tým väčší je rozdiel v čistých súčasných hodnotách v porovnaní s výsledkami použitia konštantnej diskontnej sadzby. Čistá súčasná hodnota projektov podľa jednotlivých prístupov k diskontovaniu úzko súvisí so spôsobom rozloženia tokov, nákladov a úžitkov v čase priebehu životnosti projektu. Na záver sme zhodnotili prednosti a nedostatky názorových smerov v otázke voľby diskontnej sadzby pri hodnotení efektívnosti environmentálnych projektov.

Kľúčové slová:

analýza nákladov a úžitkov, časová hodnota peňazí, diskontná sadzba, environmentálne investície, hyperbolické diskontovanie

ABSTRACT

HREŠKOVÁ, Eva: *Recent Approaches to Evaluation of Effectiveness of Environmental Investment*. - The University of Economics in Bratislava. The Faculty of Business Management; Department of Corporate Finances. – Supervisor: doc. Ing. Elena Fetisovová, CSc. – Bratislava: FPM EU, 2010, 161 p.

The main objective of the dissertation thesis is to characterize and analyze the applicability of the recent evaluation methods of the effectiveness of environmental investments with the focus on discounting practices and the choice of discount rate appropriate for the assessment of these investments.

The thesis is divided into five chapters. It contains 18 graphs, 14 tables, 3 pictures, 11 figures and 2 appendixes.

The first chapter focuses on the current situation in the area of interest in our republic and abroad. We are interested in the relationship between the environmental protection and the economic growth, in sustainable development, environmental impact assessment, relationship between the firm and the environment. We characterize the environmental investments; we categorize them and clarify the evaluation methods of their effectiveness with the focus on the cost-benefit analysis (CBA). We explain various methods of evaluation of the environmental benefits we use by the CBA. We summarize their advantages and disadvantages and we illustrate them by some practical examples. In the end of the first chapter we introduce the practice recommended by the European Union for the assessment of the effectiveness of the investment projects.

In the next part of the thesis we set up the main scientific objective and the partial objectives. In the third chapter we characterize the object of our research, information sources and methods of scientific work we use.

The fourth chapter is divided into two main parts; the first part contains the theoretical basis of the time value of money, discounting practices in general, opinions about the choice of the discount rate for assessment of environmental investments, categorization and the characteristics of these opinions and we compare them one another. The second part of the chapter is dedicated to the practical applicability of the discounting practices in three case studies with the aim of finding out and comparing their significance and appropriateness for the assessment of long-term projects.

We found out that the choice of the discounting practice and the discount rate has a significant influence on the net present value of the projects and the approach of our government (constant discount rate 5% p.a.) leads to the strongest discounting of the future cash-flows, costs and benefits compared to other approaches. With the extending of the time horizon the significance of the decreasing discount rates raises. The more significant the discount rate decreases, the bigger is the difference between the net present values compared to the result after using a constant discount rate. The net present value of the projects depends on the allocation of the cash flows and benefits in time. In the end we evaluated the advantages and disadvantages of the approaches to the choice of discount rate for environmental investment assessment.

Key words:

Cost-benefit analysis, discount rate, environmental investment, hyperbolic discounting, time value of money

O B S A H	str.
Abstrakt	1
Abstract	3
Zoznam schém, obrázkov, tabuliek, grafov a príloh	7
Úvod	10
 1. Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí	 12
1.1 Životné prostredie verzus ekonomický rast	12
1.1.1 Ochrana životného prostredia v ekonomickej teórii	12
1.1.2 Trvalo udržateľný rozvoj	18
1.1.3 Posudzovanie vplyvov na životné prostredie – Environmental Impact Assessment (EIA)	22
1.1.4 Podnik a životné prostredie	27
1.2 Investície, environmentálne investície a hodnotenie ich efektívnosti	34
1.2.1 Investície a investičné projekty	34
1.2.2 Environmentálne investície	35
1.2.3 Metódy hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií	39
1.2.4 Metodika Európskej únie pre hodnotenie efektívnosti investičných projektov	70
 2. Cieľ práce	 74
 3. Metodika práce a metódy skúmania	 75
 4. Výsledky práce	 78
4.1 Prístupy k voľbe diskontnej sadzby pri hodnotení environmentálnych investícií	78
4.1.1 Teoretické východiská časovej hodnoty peňazí, medzičasový výber a diskontovanie	78
4.1.2 Diskontná sadzba	92
4.1.3 Diskontovanie a medzigeneračná spravodlivosť	97
4.1.4 Metódy diskontovania pri hodnotení efektívnosti environmentálnych	

investícií	99
4.1.5 Súčasný stav využívania diskontných sadzieb pri hodnotení environmentálnych projektov	116
4.2 Praktická aplikácia vybraných prístupov k diskontovaniu	121
5. Diskusia	140
Záver	143
Zoznam použitej literatúry	147
Prílohy	156

Zoznam schém, obrázkov, tabuliek, grafov a príloh

Schéma 1: Definície trvalo udržateľného rozvoja	19
Schéma 2: Proces EIA podľa platnej legislatívy SR	24
Schéma 3: Register EMAS v SR	28
Schéma 4: Celková ekonomická hodnota	45
Schéma 5: Aplikačný priestor CBA pri riadení ochrany životného prostredia	47
Schéma 6: Dopytová krivka odvodená na základe údajov o cestovných nákladoch	52
Schéma 7: Dôsledky a ciele ekonomickej analýzy	62
Schéma 8: OECD kontrolný zoznam regulačného rozhodovania	64
Schéma 9: Proces analýzy dôsledkov regulácie	65
Schéma 10: Postup posudzovania projektu podľa odporúčaní Európskej komisie	71
Schéma 11: Súčasná a budúca hodnota na časovej osi	158
Obr. 1: Národná environmentálna značka	30
Obr. 2: Environmentálna značka ES	31
Obr. 3: Štátny les a jeho okolie	51
Tabuľka 1: Vývoj vybraných ukazovateľov v rokoch 2000-2007	36
Tabuľka 2: Numerický príklad klesajúceho istotného ekvivalentu diskontnej sadzby	102
Tabuľka 3: Klesajúce diskontné sadzby v Spojenom Kráľovstve	119
Tabuľka 4: Prístupy k diskontovaniu pri hodnotení efektívnosti environmentálnych investícií	120
Tabuľka 5: Predpoklady investície s časovým horizontom 20 rokov	124
Tabuľka 6: Reálne efekty v závislosti na veku lesného porastu	126
Tabuľka 7: Plnenie funkcie klimatickej regulácie (FKR) v priebehu životnosti vrbového lesa a jej peňažné ocenenie na 1 ha zalesnenej pôdy na 1 rok	126
Tabuľka 8: Predpoklady investície s časovým horizontom 50 rokov	128
Tabuľka 9: Plnenie funkcie klimatickej regulácie (FKR) v priebehu životnosti jelšového lesa a jej peňažné ocenenie na 1 ha zalesnenej pôdy na 1 rok	129
Tabuľka 10: Predpoklady investície s časovým horizontom 120 rokov	132
Tabuľka 11: Peňažné ohodnotenie FKR 1 ha dubového lesa v priebehu jeho životnosti	133
Tabuľka 12: Zhrnutie výsledkov aplikácie zvolených prístupov k diskontovaniu v jednotlivých prípadových štúdiách	135

Tabuľka 13: Prednosti jednotlivých prístupov k diskontovaniu pri hodnotení environmentálnych investícií	137
Tabuľka 14: Nedostatky jednotlivých prístupov k diskontovaniu pri hodnotení environmentálnych investícií	138
Graf 1: Register EMAS v členských štátoch EU	29
Graf 2: IOŽP a BNOŽP vo vzťahu k HDP v SR v rokoch 2000-2007	37
Graf 3: Investície na ochranu životného prostredia v SR v rokoch 2000-2007	38
Graf 4: Bežné náklady na ochranu životného prostredia v SR v rokoch 2000-2007	38
Graf 5: Grafická interpretácia hyperbolickej diskontnej funkcie $D(t) = 1/t$	82
Graf 6: Graf funkcie $D(t) = 1/(1 + k t)$	83
Graf 7: Graf funkcie $D(t) = 1/(1 + k t)$ pre $k=5\%$	84
Graf 8: Grafy diskontných funkcií (exponenciálna - EDF, hyperbolická (L&P) - HDF, kvázi-hyperbolická diskontná funkcia - KHDF)	88
Graf 9: Grafická interpretácia diskontnej funkcie $\Delta(t)$ pre $K=0,5$ a $K=2$	89
Graf 10: Skutočné rozdelenie početnosti	99
Graf 11: Diskontovaná hodnota 1 USD pre rôzne diskontné faktory	110
Graf 12: Diskontné funkcie vybraných prístupov k diskontovaniu	123
Graf 13: Rozloženie reálnych peňažných tokov a úžitkov z funkcie klimatickej regulácie 1 ha vrbového porastu v čase	127
Graf 14: Čistá súčasná hodnota investície podľa jednotlivých prístupov	127
Graf 15: Rozloženie reálnych peňažných tokov a úžitkov z funkcie klimatickej regulácie 1 ha jelšového lesa v čase	129
Graf 16: Čistá súčasná hodnota investície podľa jednotlivých prístupov	130
Graf 17: Rozloženie reálnych peňažných tokov a úžitkov z funkcie klimatickej regulácie 1 ha dubového lesa v čase	133
Graf 18: Čistá súčasná hodnota investície podľa jednotlivých prístupov	134
Príloha A: Vysvetlenie základných pojmov súvisiacich s časovou hodnotou peňazí	157
Príloha B: Preklad textu dotazníka Martina L. Weitzmana	160

„ Zlo vo svete existuje nie preto, aby plodilo beznádej, ale aktivitu. Našou úlohou nie je trpezlivo sa mu podriaďovať, ale snažiť sa mu vyhýbať. Nie je to len záujem, je to povinnosť každého jednotlivca vyvíjať maximálne úsilie za účelom odstránenia zla zo seba samého a z celej oblasti svojho vplyvu, čím viac bude vykonávať túto povinnosť, tým múdrejšie bude zameriavať svoje úsilie, čím úspešnejšie bude toto úsilie, tým viac pozdvihne a zlepší vlastnú mentalitu a v ešte plnšej miere naplní vôľu svojho Stvoriteľa. “

Thomas R. Malthus

Úvod

Téma dizertačnej práce „*Moderné prístupy k hodnoteniu efektívnosti environmentálnych investícií*“ zasahuje do dvoch značne rozdielnych oblastí vedeckého skúmania, do ekonómie a do ekológie. Predpokladáme preto, že zvolená téma bude zaujímavá pre širší okruh bádateľov, pre ekonómov i pre ekológov a environmentalistov. Z tohto dôvodu sa snažíme vyjadrovať k téme spôsobom zrozumiteľným pre obe strany.

Problematika hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií predstavuje u nás zatiaľ neprebádanú oblasť. Po vstupe do Európskej únie je naša republika konfrontovaná s požiadavkami v oblasti ochrany životného prostredia, ktoré zasahujú aj do procesu posudzovania efektívnosti investičných projektov. Európska únia odporúča pri posudzovaní projektov využitie analýzy nákladov a úžitkov, metódy, ktorá okrem peňažných tokov spojených s investíciou berie do úvahy aj náklady a úžitky nepeňažnej povahy. Dopady investícií na životné prostredie sa snaží previesť do monetárneho vyjadrenia a následne zahrnúť do kalkulácie čistej súčasnej hodnoty daného projektu. V našej krajine sú zatiaľ skúsenosti s touto metódou nedostatočné, prevádzanie environmentálnych nákladov a úžitkov do monetárneho vyjadrenia sa doteraz nepraktizovalo takmer vôbec.

Štát ako verejná moc pri posudzovaní projektov vyžaduje hodnotenie dopadov na životné prostredie (Environmental Impact Assessment - EIA), pri ktorom kvalifikovaní odborníci identifikujú a opisujú potenciálne dopady investície na životné prostredie (bez akéhokoľvek monetárneho vyjadrenia). Vo svete však poznatky a skúsenosti v oblasti peňažného ohodnocovania environmentálnych úžitkov a nákladov napredujú a považujeme za prínosné, priam potrebné sa s nimi oboznámiť. Snažíme sa priblížiť rôzne existujúce metódy ohodnocovania úžitkov z kvality životného prostredia, ich prednosti, nedostatky, možnosti aplikácie. Rozsah práce neumožňuje ich dôkladnú analýzu, zameriavame sa skôr na základnú charakteristiku a sumarizáciu možností, ktoré v tejto oblasti sú, a tým pomôcť zorientovať sa v doterajších poznatkoch a skúsenostiach.

Odbornú verejnosť zaujímajú nielen spôsoby prevádzania environmentálnych úžitkov a nákladov do monetárneho vyjadrenia, ale aj metódy prevádzania peňažných tokov, nákladov a úžitkov nepeňažného charakteru vznikajúcich v rôznych časových obdobiach v budúcnosti do jedného časového obdobia za účelom ich porovnania. V práci objasňujeme teoretické východiská časovej hodnoty peňazí, medzičasový výber, problematiku medzigeneračnej spravodlivosti. Veľmi diskutovanou otázkou je voľba vhodnej diskontnej sadzby a metódy diskontovania pri posudzovaní environmentálnych investícií s dlhodobým časovým

horizontom. Existuje niekoľko názorových smerov usilujúcich sa vyriešiť tieto otázky a problémy s nimi spojené. Predkladaná dizertačná práca je výsledkom snahy zmapovať tieto názory, objasniť ich podstatu, ich filozofiu, konfrontovať a kategorizovať jednotlivé názorové postoje a skúmať ich prednosti, nedostatky a praktickú použiteľnosť pri hodnotení efektívnosti environmentálnych investícií v našich podmienkach.

1. Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

1.1 Životné prostredie verzus ekonomický rast

Už niekoľko desaťročí sa vedci z rôznych vedných odborov zaoberajú vzťahom medzi životným prostredím a ekonomickým rastom. Môžu tieto dva pojmy stáť v rebríčku hodnôt na tom istom mieste? Nie je to tak, že ak chceme zachovať či podporiť jedno, automaticky poškodzujeme druhé? Každý obhajuje svoju oblasť záujmu. Ekonómovia v snahe podporovať maximálny ekonomický rast ako „dôležitejší“ fenomén, potláčajú význam ochrany životného prostredia do úzadia. Naopak, ekológovia vidia budúcnosť spoločnosti v ohľaduplnom prístupe k životnému prostrediu a v radikálnych zásahoch obmedzujúcich ekonomickú činnosť za účelom jeho ochrany. Takéto uvažovanie je v jednom aj v druhom prípade krátkozraké a z dlhodobého hľadiska neefektívne. Dodnes „zbierame ovocie“ priemyselnej revolúcie, ktorá v dôsledku absolútneho zanedbania vplyvu priemyselnej činnosti na životné prostredie spôsobila nenapraviteľné škody. No riešením nie je zastavenie ekonomických aktivít a zjavne ani pripútanie sa reťazami k stromu. Zmena ako taká musí začať zmenou myslenia.

1.1.1 Ochrana životného prostredia v ekonomickej teórii

Narastajúce škody na životnom prostredí a pretrvávajúce ekologické problémy viedli odborníkov z rôznych vedných odborov k rozšíreniu ich záujmu o problematiku ochrany životného prostredia. Táto tendencia sa objavuje aj v ekonomickej teórii. Problémy životného prostredia sa začali komplexnejšie vnímať až v druhej polovici 20. storočia, no otázky populačného rastu a vyčerpatelnosti prírodných zdrojov riešili vo svojich prácach už ekonómovia klasickej školy. Prístupy ekonómov k problematike ochrany životného prostredia sú rôzne, často sa delia do dvoch hlavných smerov: *technocentrizmus* a *ekocentrizmus*.

Technocentristi preferujú využívanie prírodných zdrojov na podporu ekonomického rastu. Tento rast prináša technický pokrok, ktorý vytvára čistejšie technológie a vďaka nemu dochádza k redukcii množstva odpadov a tiež k úspornejšiemu využívaniu zdrojov. Ekonomický rast vidia technocentristi ako riešenie ekologických problémov. Medzi priority zaraďujú maximalizáciu hrubého národného produktu. Hodnota prírody je podľa nich určovaná človekom. Naopak *ekocentristi* prisudzujú prírode jej vlastnú hodnotu, ktorá nezávisí od jej využívania človekom. Preferujú obmedzenie ekonomického rastu z dôvodu

limitovanosti zdrojov, dokonca tvrdia, že ochrana životného prostredia môže byť zabezpečená len pri nulovej alebo zápornej hodnote ekonomického rastu.¹

Koncom 18. storočia vyslovil *Thomas R. Malthus* (1766-1834) tézu známu ako „populačná teória“. Hovorí o nevyvážení medzi tempom rastu populácie a tempom rastu produkcie potravín. Kým populácia rastie geometrickým radom, produkcia potravín môže narastať najvyšším aritmetickým radom. Nevyhnutným dôsledkom je podľa Malthusa vyčerpanie vzácnych prírodných zdrojov potrebných pre ekonomický rast a neschopnosť naplniť zvyšujúce sa potreby narastajúcej populácie.² Morálne zábrany majú zabezpečiť, aby populácia neprekročila únosnú kapacitu, čo by prinieslo hladomor, choroby či vojnu. Hoci sa jeho názory stretli s búrlivou kritikou, jeho pesimistické predpovede v zásadnej miere ovplyvnili environmentálne myslenie v 19. a 20. storočí. V roku 1968 publikoval prácu s názvom *Populačná bomba* (*The Population Bomb*) americký entomológ *Paul Ehrlich*. Predpovedal, že v 70-tych a 80-tych rokoch 20. storočia nastane hladomor, v dôsledku ktorého zahynú stá milióny ľudí.³

Malthus vo svojich katastrofických víziách nepočítal s dôležitou premennou, ktorou je technologický pokrok. Pokrokovým formovateľom ekonómie životného prostredia bol britský filozof a ekonóm *John Stuart Mill* (1806-1873), ktorý na rozdiel od ostatných klasikov hľadel na otázku trvalo udržateľného rastu optimisticky a ako jeden z prvých rátal s technologickým pokrokom. V roku 1857 publikoval svoju koncepciu ekonomiky v stacionárnom stave, spochybnil platnosť teórie racionality a maximalizácie zisku v celospoločenskom kontexte, poukazoval na rôznorodosť hodnôt a pozornosť zameral na alokáciu statkov.⁴

S nástupom *neoklasickej školy* koncom 19. storočia boli problémy životného prostredia odsunuté do úzadia, vzniká ekonómia blahobytu, ktorej podstatou je racionálny a egoistický jednotlivec. Životné prostredie je chápané ako zásobáreň prírodných zdrojov a hlavnou snahou je maximalizovať úžitok jednotlivcov.⁵ Začínajú sa objavovať pojmy ako verejný záujem, spoločenský blahobyť, trhové zlyhania, externality, verejné statky, s ktorými

¹ ROMANČÍKOVÁ, E. 2006. *Životné prostredie ako limita ekonomického rastu*. In: Teoretické a praktické problémy ekonomického rastu a cyklického vývoja ekonomiky SR po vstupe do Európskej únie. Bratislava: Ekonóm, 2006, s. 140. ISBN 80-225-2138-8.

² KOTÍKOVÁ, E. 2006. Ochrana životného prostredia v ekonomickej teórii. In: *Politická ekonomie*, ISSN 0032-3233, č.2/2006, s.261.

³ SEDLAČKO, M. - ŽÚDEL, B. 2007. Životné prostredie a udržateľný rozvoj v ekonomickej teórii. In: *Životné prostredie*, ISSN 0044-4863, č.4/2007, s.184.

⁴ KLUVÁNKOVÁ-ORAVSKÁ, T. - ZAJÍČKOVÁ, Z. 2004. *Hodnotenie životného prostredia v ekonomickej teórii a v praxi*. Bratislava: Prognostický ústav SAV, 2004, s.8.

⁵ Tamtiež, s.8.

pracuje aj súčasná environmentálna ekonómia. Konceptiou externalít sa zaoberal *Alfred Marshall* (1842-1924) a neskôr *Arthur C. Pigou* (1877-1959).

V 30-tych rokoch 20.storočia hospodárska kríza s vysokou mierou nezamestnanosti vyvolala vznik *keynesiánstva*, ktoré presadzovalo vládne zásahy a deficitné rozpočtové financovanie. Prioritou bola snaha znížiť nezamestnanosť. Ekonomické a politické programy v 50. rokoch presadzujú ekonomický rast na základe vedecko-technického pokroku. V 60-tych rokoch bolo životné prostredie natoľko zdevastované a znečistené, že vzniká ideológia životného prostredia zameraná proti ekonomickému rastu.⁶

V roku 1968 bol založený *Rímsky klub*, ktorý sa po prvých ropných šokoch na začiatku 70-tych rokov 20. storočia začal venovať otázke udržateľnosti hospodárskeho rastu. Tím vedcov pod vedením *Donelly* a *Dennisa Meadowsovcov* a *Jørgena Randersa* vypracoval a následne v roku 1972 publikoval správu *Hranice rastu* (*The Limits To Growth*). Pomocou modelu počítačovej simulácie *World3* skúmali interakcie medzi viacerými premennými, ako svetová populácia, spotreba zdrojov, priemyselný rast, produkcia potravín a stav znečistenia, na základe čoho modelovali variantné scenáre exponenciálneho rastu do roku 2100. Nosným záverom plynúcim z ich výskumu bola predpoveď, že ak nedôjde k významnej zmene v súčasných (vtedajších) trendoch vývoja populácie, industrializácie, čerpania zdrojov, znečistenia životného prostredia a produkcie potravín, limity, resp. hranice rastu na tejto planéte dosiahneme približne o sto rokov, kedy dôjde k vyčerpaniu neobnoviteľných zdrojov. Správa nebola akademickou obcou všeobecne prijatá, kritické názory vyslovil *William D. Nordhaus*, pričom jeho výhrady smerovali najmä k nedostatočnej opore modelu v praktickom výskume a v teóriách ekonomického rastu, k metodológii modelovania a senzitivite modelov, ktorých výsledky sa pri zmene predpokladov dramaticky menili. Ďalšími kritikmi boli *Shantayanan Devajaran* a *Irving Fisher*, ktorí autorom vytýkali spôsob výpočtu vyčerateľnosti zdrojov a obhajovali použitie tieňovej ceny zdroja ako alternatívneho ukazovateľa. Napriek všetkej kritike a výhradám sa správe podarilo upozorniť na tému rastúcej vzácnosti zdrojov.⁷

V 70-tych rokoch 20. storočia sa začínajú rozvíjať dva paralelné smery ekonomickej teórie, a to *environmentálna ekonómia* (*Environmental Economics*) a *ekologická ekonómia* (*Ecological Economics*, resp. *Green Economics*).

⁶ FÜZYOVÁ, Ľ. a kol. 1997. *Environmentálne aspekty pri ekonomickom rozhodovaní*. Bratislava: AP, Patocs Attila, 1997, s.30, ISBN 80-967720-1-5.

⁷ SEDLAČKO, M. - ŽÚDEL, B. 2007. Životné prostredie a udržateľný rozvoj v ekonomickej teórii. In: *Životné prostredie*. ISSN 0044-4863, č.4/2007, s.185.

Environmentálna ekonómia vychádza z neoklasickej školy a charakterizuje ju tzv. antropocentrický prístup k chápaniu životného prostredia, nakoľko ním rozumie prostredie pre zdravý život človeka a zdroj prírodných surovín. Predmetom jej skúmania sú príčiny degradácie životného prostredia, ktoré nachádza predovšetkým v zlyhaniach trhu. Prírodné statky a služby buď vôbec nie sú obchodované na trhu a nie je im priradená žiadna cena, alebo je ich trhovú cenu skreslená najmä v dôsledku existencie externalít a nedokonalých informácií. Nedokonalosti trhu vedú k neefektívnej alokácii zdrojov a tiež k nedostatočnej ochrane životného prostredia. Na problémy životného prostredia teda pozerá ako na externality, ktorými sa zaoberal *A.C.Pigou*. Pigou videl riešenie negatívnych externalít v zaťažení pôvodcov externalít daňou, ktorá by vyrovnala súkromné náklady na úroveň spoločenských nákladov, naopak v prípade pozitívnej externality Pigou odporúča poskytnúť jej pôvodcovi subvenciu.

Environmentálna ekonómia presadzuje vládne zásahy ako riešenie trhových zlyhaní. Jej snahou je zistiť ekonomickú hodnotu (economic value) prírodných statkov a služieb pomocou rôznych metód na zistenie spoločenskej ochoty platiť za zlepšenie životného prostredia (willingness to pay), alebo prijímať kompenzáciu za zhoršenie kvality životného prostredia (willingness to accept). Ekonomickú hodnotu statkov stotožňuje s ich trhovou cenou. Na teoretickej úrovni environmentálna ekonómia rieši otázku optimálneho znečistenia alebo znehodnotenia životného prostredia, na základe spoločenských nákladov a úžitkov hľadá mikroekonomické optimum (napr. miera poškodzovania životného prostredia určitým typom výroby) alebo makroekonomické optimum (optimálne poškodzovanie životného prostredia celým hospodárstvom).⁸

Paralelne s environmentálnou ekonómiou sa vyvíjala tzv. *ekologická ekonómia*, ktorá je charakteristická ekosystémovým prístupom, teda človeka a jeho ekonomický systém chápe len ako súčasť prírodného systému – ekosystému. Ekologická ekonómia stavia na poznatkoch iných vedných disciplín, najmä ekológie, fyziky, psychológie a sociológie. Na rozdiel od environmentálnej ekonómie preferuje komplexné nemonetárne vyjadrenie hodnoty životného prostredia. Spracúva preferencie záujmových skupín, pričom výstup z procesu hodnotenia slúži ako podklad pre tvorbu regionálnej politiky a rozhodovacie procesy.⁹

⁸ KOTÍKOVÁ, E. 2006. Ochrana životního prostředí v ekonomické teorii. In: *Politická ekonomie*. ISSN 0032-3233, č.2/2006, s.262-265.

⁹ VYBÍRALOVÁ, J. - FÜZYOVÁ, E. 2000. *Životné prostredie a investície*. Bratislava: Ekonóm, 2000, s.97, ISBN 80-225-1195-1.

Vznik ekologickej ekonómie sa viaže so založením Medzinárodnej spoločnosti pre ekologickú ekonómiu – ISEE v roku 1989. Prvým prezidentom spoločnosti bol Bob Costanza. Spoločnosť vydáva časopis *Ecological economics*, knihy a iné materiály.¹⁰

Ekologická ekonómia aplikuje termodynamické zákony na Zem, ako uzavretý a konečný systém. Prvý termodynamický zákon hovorí, že energia sa môže meniť z jedného typu na iný (napr. svetelná energia sa môže meniť na tepelnú energiu), ale nie je možné ju zničiť ani vyrobiť, konečné množstvo energie je konštantné.¹¹ Teda ak vstúpi do uzavretého systému, ostáva v ňom, aj keď v inej forme. Z hľadiska ekologickej ekonómie z tohto zákona vyplýva priama závislosť medzi objemom čerpaných prírodných zdrojov pri hospodárskom raste a objemom vyprodukovaného odpadu na konci výrobného reťazca, ktorý sa vracia späť do životného prostredia. Aplikácia druhého termodynamického zákona, známeho tiež ako zákon o entropii, prináša záver, že v prípade absencie nových energetických vstupov každý uzavretý systém svoju energiu skôr či neskôr vyčerpá. Z toho vyplýva, že maximálne množstvo energie, ktoré môžeme využiť, závisí od množstva slnečnej energie dopadajúcej na Zem.¹² *Nicholas Georgescu-Roegen*, ktorý je považovaný za jedného zo zakladateľov ekologickej ekonómie, sformuloval aj štvrtý termodynamický zákon. Ten tvrdí, že dokonalá recyklácia neexistuje, resp. že uzavretý systém, ktorý prijíma energiu zvonku, nemôže fungovať bez energetických strát. Ďalšími predstaviteľmi ekologickej ekonómie sú *Robert Costanza*, *Herman E. Daly* a iní.

Ekologická ekonómia využíva prírodné vedy za účelom stanovenia maximálnej možnej miery znečisťovania životného prostredia a následne hľadá optimálny postup na zníženie tlaku na životné prostredie na určenú úroveň. Na hodnotenie politik využíva analýzu efektívnosti nákladov (*Cost-Effectiveness Analysis*), pomocou ktorej hľadá ten variant, ktorý zabezpečí buď minimalizáciu nákladov na dosiahnutie určitého efektu alebo maximalizáciu efektu pri stanovenej úrovni celkových nákladov.¹³

Základný rozdiel medzi environmentálnou a ekologickou ekonómiou vysvetľuje *Herman E. Daly*¹⁴ na príklade nákladnej lode. Planéta Zem predstavuje loď a celková materiálová produkcia ekonomiky predstavuje náklad. Kľúčovou úlohou z pohľadu

¹⁰ <http://www.ecoeco.org/about.php>, 21.1.2009.

¹¹ FÜZYOVÁ, Ľ. a kol. 1997. *Environmentálne aspekty pri ekonomickom rozhodovaní*. Bratislava: AP, Patocs Attila, 1997, s.17, ISBN 80-967720-1-5.

¹² SEDLAČKO, M. - ŽÚDEL, B. 2007. Životné prostredie a udržateľný rozvoj v ekonomickej teórii. In: *Životné prostredie*. ISSN 0044-4863, č.4/2007, s.186.

¹³ KOTÍKOVÁ, E. 2006. Ochrana životného prostredia v ekonomickej teórii. In: *Politická ekonomie*. ISSN 0032-3233, č.2/2006, s.267.

¹⁴ DALY, H. E. - FARLEY, J. 2003. *Ecological Economics: Principles and Applications*. Washington: Island Press, 2003, s.4, ISBN 15-596331-2-3. (488s.)

environmentálnej ekonómie je efektívna alokácia zdrojov. V tomto prípade sa dá konštatovať, že náklad je rozložený efektívne vtedy, keď je hmotnosť nákladu na oboch stranách lode rovnaká a náklad je rozmiestnený rovnomerne tak, aby loď bola schopná plavby. Tu skúmanie environmentálnej ekonómie končí, no treba zvážiť aj možnosť, že loď s efektívne rozloženým nákladom sa môže potopiť, ak celkové množstvo nákladu prekročí určitú mieru – limit. Predstavitelia ekologickej ekonómie skúmajú schopnosť lode plaviť sa po mori a to z hľadiska ekologického zdravia, množstva nákladu a dizajnu lode.

Obidva smery – environmentálna i ekologická ekonómia čelia kritike zo strany odbornej verejnosti. Environmentálnej ekonómii je vytýkaný dôraz kladený na zlyhanie trhu a zanedbanie zlyhaní vlády. Bowers¹⁵ kritizuje tzv. „neoklasickú doktrínu“, ktorá nachádza riešenia problémov životného prostredia v použití Pigouových daní a iných trhových nástrojov za účelom internalizácie environmentálnych externalít a v oblasti verejného sektora široké využitie analýzy nákladov a úžitkov (Cost-Benefit Analysis), ktorá hlavne pomocou metódy Contingent Valuation pripisuje netrhovým efektom monetárne ohodnotenie. Vo svojej kritike spochybňuje základné princípy tejto doktríny.

Ďalší problematický bod je vnímanie hodnoty, ktorú environmentálna ekonómia stotožňuje s trhovou cenou. Zástancovia ekologickej ekonómie ju kritizujú za antropocentrický prístup k ochrane životného prostredia, na základe ktorého spoločnosť ekonomicky hodnotí životné prostredie.

Ekologická ekonómia je takisto vystavená kritike z dôvodu nepripúšťania existencie vládnych zlyhaní a tiež za neurčitost' jej záverov, ktoré sú často podľa predstaviteľov environmentálnej ekonómie nejasné a nedostatočné pre tvorbu konkrétneho postupu ekologickej politiky.¹⁶

¹⁵ BOWERS, J. *A Critique of the Neo-classical Theory of Environmental Economics*. Dostupné len na internete: <http://lubswww.leeds.ac.uk/MKB/johnbowers/research/critique%20of%20neoclassical%20environmental%20economics.doc>.

¹⁶ KOTÍKOVÁ, E. 2006. Ochrana životného prostredia v ekonomickej teórii. In: *Politická ekonomie*. ISSN 0032-3233, č.2/2006, s.268.

1. 1. 2 Trvalo udržateľný rozvoj

Termín „trvalo udržateľný rozvoj“ (Sustainable Development) sa objavuje už vyše tridsať rokov, no väčšiu pozornosť vyvolal najmä v posledných rokoch. Existuje množstvo rôznych definícií vysvetľujúcich tento termín, pričom mnohé z nich sú navzájom nekompatibilné. Za základnú a zároveň najpoužívanejšiu definíciu trvalo udržateľného rozvoja sa považuje definícia Svetovej komisie životného prostredia a rozvoja (World Commission on Environment and Development – WCED), ktorá v roku 1987 publikovala správu o životnom prostredí a rozvoji s názvom *Naša spoločná budúcnosť* (Our Common Future), známu aj ako Brundtlandovej správa¹⁷. Stručná definícia charakterizuje trvalo udržateľný rozvoj ako schopnosť dlhodobo udržať rozvoj tak, že uspokojíme potreby súčasných generácií bez toho, aby boli ohrozené možnosti budúcich generácií uspokojovať svoje vlastné potreby.¹⁸

Nakoľko uvedená definícia bola nejednoznačná a poskytovala široký priestor pre diskusie o tom, čo vlastne trvalo udržateľný rozvoj je, Komisia pre udržateľný rozvoj (Board on Sustainable Development) Národnej akadémie vied Spojených štátov (U.S. National Academy of Sciences) vypracovala v roku 1999 štúdiu s názvom *Naša spoločná cesta: Prechod k udržateľnosti* (Our Common Journey: A Transition Toward Sustainability). Štúdiu sa zameriava na špecifikáciu toho, čo je podľa analytikov a odborníkov potrebné udržať, zachovať a čo je potrebné rozvíjať. Ďalej skúma vzťah medzi týmito kategóriami a časový horizont budúcnosti, v rámci ktorého sa uvažuje. Výstup správy ilustruje Schéma 1.

Pod názov „Čo má byť udržiavané“ zaradila komisia tri hlavné kategórie – príroda, systémy na udržiavanie života a spoločenstvo, pod jednotlivé kategórie spadajú ďalšie oblasti ako planéta Zem, životné prostredie či kultúry. Na základe preskúmanej literatúry komisia zistila, že dôraz sa kladie hlavne na systémy na udržiavanie života, pričom príroda a životné prostredie sú definované ako zdroj služieb pre úžitkové udržiavanie života ľudstva.

Podobne definovala komisia tri oblasti, ktoré by mali byť rozvíjané – ľudia, hospodárstvo a spoločnosť. Skoršia literatúra uvádza ako kľúčový rozvoj hospodárstva, neskôr sa pozornosť presúva viac na ľudský rozvoj, pričom sa dôraz kladie na zvýšenie priemernej dĺžky života, vzdelanie, spravodlivosť a rovnosť príležitostí.

¹⁷ Gro Harlem Brundtlandová, vtedajšia nórska predsedníčka vlády, bola vedúcou autorkou kolektívu, ktorý správu vypracoval.

¹⁸ HUBA, M. 2007. Medzníky starostlivosti o životné prostredie a udržateľný rozvoj na pôde OSN (s dôrazom na Summit Zeme). In: *Životné prostredie*. ISSN 0044-4863, 2007, vol.14, č.4, s. 178.

Literatúra poukazuje na skutočnosť, že udržateľný rozvoj implikuje spojenie medzi tým, čo má byť udržiavané, a tým, čo má byť rozvíjané. Dôraz sa však opäť kladie raz na extrém typu „udržiavať iba“ alebo „rozvíjať väčšinou“, prípadne na rôzne spojenia „a/alebo“. Časový horizont je v pôvodnej definícii označený ako „teraz a v budúcnosti“, pričom niektorí pod tým rozumejú časový horizont súčasnej generácie – v rámci ktorého je takmer všetko udržateľné, iní tým rozumejú „navždy“, kedy istota udržateľnosti neexistuje pre žiadnu z kategórií.¹⁹

Čo má byť udržiavané:	Na ako dlho? 25 rokov "Teraz a v budúcnosti" Navždy	Čo má byť rozvíjané:
Príroda Zem Biodiverzita Ekosystémy		Ľudia Prežitie detí Priemerná dĺžka života Vzdelanie Spravodlivosť Rovnaké príležitosti
Udržiavanie života Služby ekosystému Zdroje Životné prostredie	Spojené (čím) Iba Väčšinou Ale a Alebo	Hospodárstvo Zdravie Výrobné sektory Spotreba
Spoločenstvo Kultúry Skupiny Miesta		Spoločnosť Inštitúcie Spoločenský kapitál Štáty Regióny

Schéma 1: Definície trvalo udržateľného rozvoja²⁰

¹⁹ KATES, R. W. - PARRIS, T. M. - LEISEROWITZ, A. A. 2005. What Is Sustainable Development?: Goals, Indicators, Values And Practice. In: *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*. ISSN 0013-9157, 2005, vol.47, no 3, s.11.

²⁰ Podľa: U.S.National Research Council, Policy Division, Board on Sustainable Development. 1999. *Our Common Journey: A Transition Toward Sustainability*.. Washington, DC: National Academy Press, 1999, 384 s. ISBN 0-309-08638-8.

Odlišnosti v chápaní trvalo udržateľného rozvoja nájdeme aj u predstaviteľov environmentálnej ekonómie v porovnaní so zástancami ekologickej ekonómie. Trvalo udržateľný rozvoj je podľa environmentálnej ekonómie možný v prípade zachovania celkovej zásoby kapitálu v čase, pričom pojem kapitál zahŕňa ľudský kapitál, človekom vytvorený kapitál a prírodný kapitál, pri nezmenenom celkovom blahobyte spoločnosti. Tento prístup vychádza z predpokladu dokonalej substitúcie jednotlivých foriem kapitálu. Takéto vymedzenie udržateľného rozvoja je označované ako *koncept slabej udržateľnosti*, resp. udržateľný rozvoj stojaci na slabých základoch.

Naopak, predstavitelia ekologickej ekonómie považujú niektoré zložky prírodného kapitálu za nesubstituovateľné iným druhom kapitálu, preto je nevyhnutné ich chrániť. V tomto prípade hovoríme o *koncepte silnej udržateľnosti*. Ide o funkcie a služby ekosystému, ktoré sú nevyhnutné pre ľudský život, služby podporujúce život – biochemické cykly, alebo ide o ekologické prínosy nevyhnutné pre ľudské blaho – krajina, priestor a pod. Tieto prínosy, ktoré je potrebné chrániť, sa označujú pojmom kritický prírodný kapitál (*critical natural capital*).²¹

*Common a Stagl*²² charakterizujú udržateľnosť ako udržiavanie kapacity spoločného ekonomicko-environmentálneho systému za účelom uspokojovania potrieb a túžob ľudí v dlhodobom horizonte do budúcnosti. Zároveň poukazujú na tzv. hrozby udržateľnosti, medzi ktoré zaraďujú vyčerpanie zdrojov, akumuláciu odpadov, stratu odolnosti ekosystémov, dôsledky vzájomnej závislosti ekonomiky a životného prostredia a globálnu perspektívu.

Vyčerpanie zdrojov hrozí v prípade využívania neobnoviteľných zdrojov ako vstupov do výrobných procesov, ak budeme tieto zdroje využívať dnes vo väčšej miere, v budúcnosti budú automaticky k dispozícii v menšej miere. Čo sa týka obnoviteľných zdrojov, hrozba ich vyčerpania vzniká vtedy, keď tempo ich čerpania prekročí tempo ich prirodzenej obnovy, resp. rastu.

Akumulácia odpadu vyplýva z termodynamických zákonov, nakoľko čerpanie zdrojov spôsobuje produkciu odpadu, ktorý vstupuje do životného prostredia. Niektoré odpady môžu byť biologicky alebo/a chemicky spracované životným prostredím. Ako príklad možno uviesť organické emisie produkované liehovarom, ktoré sú vypúšťané do ústia veľkej rieky. Prírodné procesy ich dokážu rozložiť na ich chemické komponenty. Následky v tomto prípade môžu

²¹ TURNER, R. K. - PEARCE, D. - BATEMAN, I. 2002. *Ekonomika životného prostredia. Úvod do problematiky*. Bratislava: Ekonomická univerzita, 2002, s.44. ISBN 80-225-1663-5.

²² COMMON, M. - STAGL, S. 2005. *Ecological Economies. An Introduction*. New York: Cambridge University Press, 2005, s.114. ISBN 0-521-01670-3.

a nemusia viesť k poškodeniu resp. znečisteniu ústia rieky, závisí to od mnohých faktorov, ako sú objem odpadu vo vzťahu k objemu vody v rieke, teplota vody či prietok rieky. Asimilačná schopnosť ústia je limitovaná a dokáže spracovať len určitý objem odpadu. Existujú však aj vstupy, ktoré nie je možné rozložiť na neškodlivé substancie. Označujú sa ako „kumulatívne“ a „konzervačné“ škodliviny, pričom ide o kovy ako olovo, kadmium, ďalej ľudskou činnosťou vytvorené substancie ako PCB (polychlorované bifenyly) a DDT (dichloro-difenyl-trichloro-etán).²³

Strata odolnosti, resp. pružnosti ekosystému predstavuje ďalšiu hrozbu pre udržateľnosť. Odolný systém je taký, ktorý dokáže aj v prípade šokovej udalosti naďalej vykonávať svoje funkcie. To, či systém v šokovej situácii obstojí, závisí od rôznych determinantov. Systém môže byť odolný pre určitý druh šoku, no v prípade iného šoku odolnosť stráca. Redukcia biodiverzity v ekosystéme sa považuje za hrozbu straty jeho odolnosti, teda v konečnom dôsledku predstavuje hrozbu pre koncept udržateľnosti.

Vzájomná závislosť ekonomiky a životného prostredia je zdrojom viacerých problémov, s ktorými si ľudská kultúra musí poradiť v záujme dosiahnutia udržateľnosti. Aby sa jej to podarilo, je potrebné adekvátne reagovať na hrozby, ktorým je vystavená. Vyčerpanie neobnoviteľných zdrojov je jedna z najzásadnejších hrozieb pre udržateľnosť. Jednou z možných reakcií na túto hrozbu v prípade akéhokoľvek druhu zdroja je recyklácia odpadov produkovaných pri jeho využívaní, čo má v konečnom dôsledku priaznivý dopad aj na akumuláciu odpadov a hrozbu znečistenia. Ďalšou možnou reakciou na produkciu odpadu je jeho spracovanie z viac škodlivého druhu na menej škodlivý.

Z globálnej perspektívy predstavuje svetová ekonomika uzavretú ekonomiku. Jednotlivé štáty medzi sebou obchodujú, importujú zdroje, ktorých majú nedostatok, a exportujú zdroje, ktorými disponujú. Svet ako celok (zatiaľ) nedokáže dovážať prírodné zdroje z inej planéty. Udržateľnosť a trvalo udržateľný rozvoj sa týka globálnej ekonomiky. Trvalo udržateľný rozvoj rieši problém chudoby bez ohrozenia udržateľnosti. Chudobu nemožno vnímať len ako problém určitých štátov, je to globálna záležitosť, ktorá sa týka všetkých a ohrozuje udržateľnosť v celosvetovom meradle. Ďalšou hrozbou pre udržateľnosť je globálny pohľad na prírodu. Klíma kdekoľvek na svete je ovplyvňovaná koncentráciou rôznych plynov v atmosfére. Nie je relevantné, na území ktorého štátu je vypustený do ovzdušia oxid uhličitý (CO₂), relevantné je, že ovplyvní **globálnu** koncentráciu CO₂ v atmosfére. Podnebie v Indii je ovplyvňované emisiami CO₂ v USA a naopak. Klimatické

²³ KHAN, M.Y. 2008. OPINION: Growth and Environment Protection: Is There a Trade-off?, In: *Businessline.Chennai*: Jan 19, 2008, s.1.

zmeny, skleníkový efekt a chudoba sú globálne problémy, ktoré sa nedajú riešiť len na území jedného štátu, dokonca ani skupiny štátov. Je nevyhnutné riešiť ich na globálnej úrovni.

Koncepcia trvalo udržateľného rozvoja vyvoláva potrebu zaoberať sa nielen ekonomickým rozvojom ako takým, ale tiež riešiť jeho udržateľnosť do budúcnosti pre ďalšie generácie. Z tohto dôvodu je nevyhnutné identifikovať a následne eliminovať všetky hrozby, ktoré môžu udržateľnosť rastu poškodiť. Problematiku udržateľného rozvoja nie je možné riešiť individuálne, je nevyhnutné uvedomiť si, že v tejto oblasti sme zodpovední nielen za svoj štát či kontinent. Udržateľnosť je globálnou záležitosťou, preto treba „myslieť globálne a konať lokálne“, aby sme dosiahli celospoločenské výsledky.

1.1.3 Posudzovanie vplyvov na životné prostredie – Environmental Impact Assessment (EIA)

Snaha dosiahnuť trvalo udržateľný rozvoj vedie vlády jednotlivých krajín k zvýšeniu záujmu o stav a ochranu životného prostredia. Jedným z nástrojov na ochranu a tvorbu životného prostredia je posudzovanie vplyvov na životné prostredie – Environmental Impact Assessment (EIA). EIA predstavuje preventívny nástroj starostlivosti o životné prostredie, ktorý bol vyvinutý s cieľom zakomponovať environmentálne aspekty do rozhodovacieho procesu. Spočíva v prognózovaní a hodnotení očakávaných vplyvov navrhovaných činností (projekt, stavba, prevádzka, zariadenie alebo iný zásah do životného prostredia) alebo strategických dokumentov (návrh politiky, rozvojovej koncepcie, plánu a programu) na životné prostredie. Posudzovanie vplyvov strategických dokumentov sa označuje ako S.E.A. – Strategic Environmental Assessment.

EIA je proces, do ktorého vstupujú odborníci i verejnosť s cieľom komplexne identifikovať, opísať a vyhodnotiť všetky pozitívne i negatívne, priame i nepriame vplyvy navrhovanej činnosti alebo strategického dokumentu na životné prostredie. Jeho súčasťou je posúdenie minimálne dvoch variantov predložených navrhovateľom a ich porovnanie s tzv. nulovým variantom (je to variant stavu, v ktorom by sa strategický variant neprijal a ak by sa navrhovaná činnosť neuskutočnila). Súčasťou tohto procesu je aj tvorba návrhov opatrení na elimináciu, minimalizáciu a kompenzáciu identifikovaných negatívnych vplyvov na životné prostredie. EIA sa využíva nielen pri nových činnostiach či strategických dokumentoch, ale aj pri zásadných zmenách existujúcich činností, resp. strategických dokumentov. Nenahrádza schvaľovanie strategických dokumentov a povoľovanie činností, je len jedným z podkladov

v procese ich schvaľovania. EIA sa využíva aj pri navrhovaných činnostiach a strategických dokumentoch s vplyvom presahujúcim štátne hranice.²⁴

V Slovenskej republike sa posudzovanie vplyvov na životné prostredie vykonáva od roku 1994, kedy do platnosti vstúpil zákon NR SR č.127/1994 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. V roku 2000 bol v záujme plnej harmonizácie slovenskej legislatívy s právom Európskej únie prijatý zákon č. 391/2000 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 127/1994 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie. V súčasnosti u nás platí zákon č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len zákon). Tento zákon nadobudol účinnosť 1. februára 2006. K zákonu bola vydaná vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 113/2006 Z.z., ktorá upravuje podrobnosti o odbornej spôsobilosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie.²⁵

Zákon špecifikuje subjekty, ktoré vstupujú do procesu EIA, nasledovne:

- Príslušný orgán – orgán štátnej správy, ktorý plní povinnosti na úseku posudzovania vplyvov na životné prostredie; je ním Ministerstvo životného prostredia SR (MŽP SR), krajský úrad životného prostredia.
- Rezortný orgán – ústredný orgán štátnej správy, do ktorého pôsobnosti patrí navrhovaná činnosť.
- Povoľujúci orgán – je ním obec alebo orgán štátnej správy oprávnený na vydanie rozhodnutia o povolení navrhovanej činnosti.
- Schvaľujúci orgán – orgán verejnej správy oprávnený na schválenie strategického dokumentu.
- Navrhovateľ – právnická alebo fyzická osoba zamýšľajúca vykonávať činnosť, ktorá má byť posudzovaná podľa tohto zákona.
- Obstarávateľ – subjekt, ktorý zabezpečuje vypracovanie strategického dokumentu.
- Dotknutý orgán – orgán verejnej správy, ktorého záväzný posudok, súhlas, stanovisko alebo vyjadrenie podmieňujú povolenie navrhovanej činnosti, alebo ktorého vyjadrenie sa vyžaduje pred prijatím alebo schválením strategického dokumentu.
- Verejnosť – jedna alebo viac fyzických osôb alebo právnických osôb, ich združenia, organizácie alebo skupiny.
- Dotknutá obec – obec, na území ktorej sa má navrhovaná činnosť realizovať, a obec, ktorej územie zasiahne vplyv činnosti.

²⁴ KOČICKÁ, E. 2007. Posudzovanie vplyvov na životné prostredie (Z aspektu teórie a praxe). In: *Ekológia a environmentalistika 2007*, Zvolen: Vydavateľstvo Janka Čižmárova-Partner, 2007, s.318, ISBN 978-80-89183-33-3.

²⁵ <http://eia.enviroportal.sk/>, 18.2.2009.

- Odborne spôsobilé osoby – odborníci z rôznych oblastí vedy, techniky a praxe zapísaní v zozname odborne spôsobilých osôb.²⁶

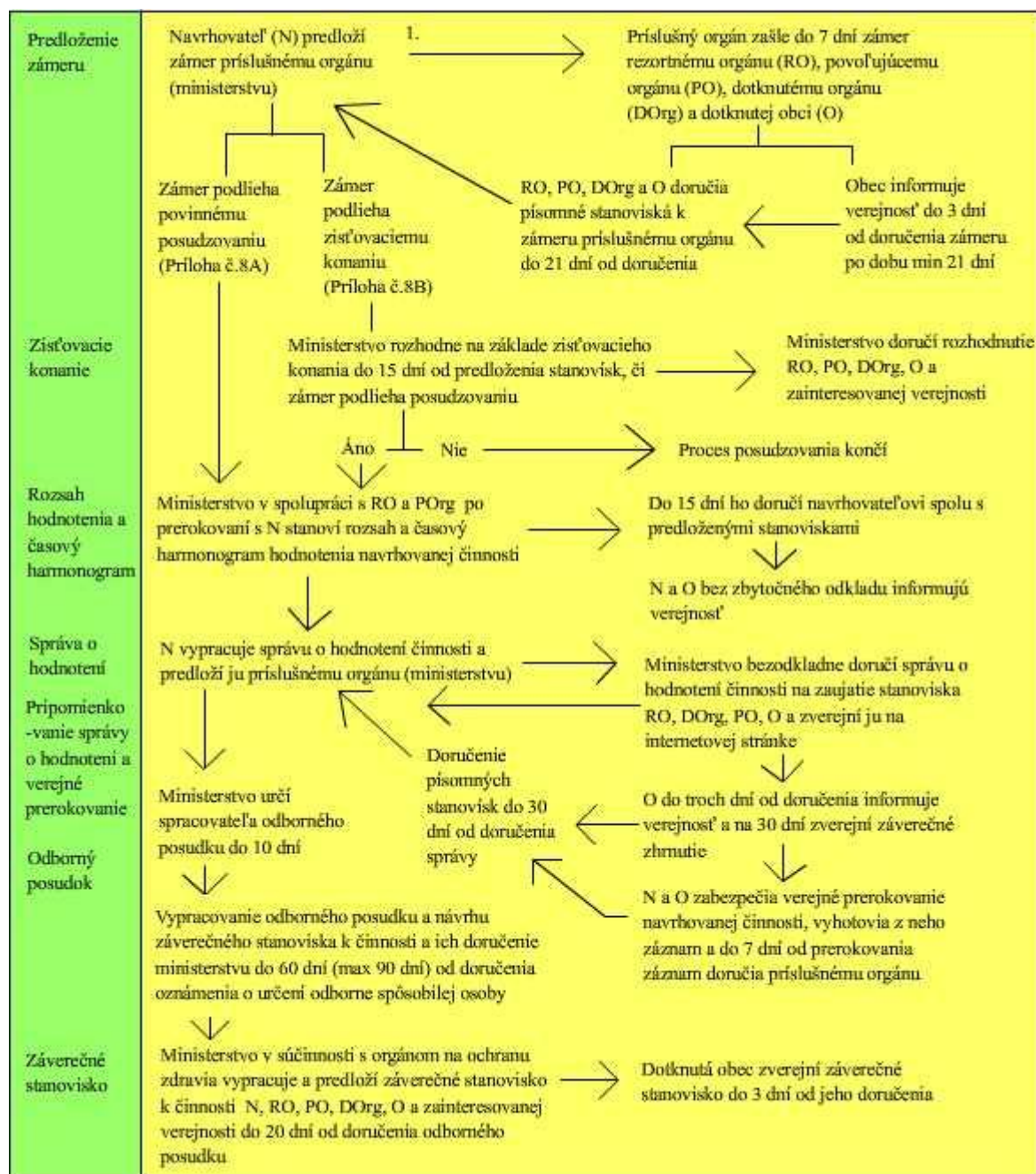


Schéma 2: Proces EIA podľa platnej legislatívy SR²⁷

Podľa závažnosti možných environmentálnych vplyvov sa z hľadiska posudzovania navrhované činnosti a strategické dokumenty členia na dve skupiny:

²⁶ Zoznam odborne spôsobilých osôb je uverejnený na <http://eia.enviroportal.sk/sposobile-osoby>.

²⁷ Spracované podľa zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

1. podliehajúce povinnému hodnoteniu (príloha č.1 a príloha č.8 zákona)
2. podliehajúce posudzovaniu na základe rozhodnutia príslušného orgánu v zisťovacom konaní.

Schéma 2 zachytáva proces EIA v prípade hodnotenia navrhovaných činností. Celý proces EIA možno rozdeliť do týchto krokov:

1. *Predloženie zámeru* navrhovateľom príslušnému orgánu, ktorý ho rozošle ostatným subjektom tohto procesu. Ich úlohou je predložiť písomné stanovisko k zámeru príslušnému orgánu.
2. *Zisťovacie konanie* prebieha len v prípade plánovania činností. Jeho účelom je zistiť, či vplyvy navrhovanej činnosti budú vzhľadom na jej parametre, situovanie, stav životného prostredia a pod. také, že ich bude treba posúdiť podľa tohto zákona.
3. *Určenie rozsahu a časového harmonogramu hodnotenia* je úlohou príslušného orgánu (ministerstvo) v spolupráci s rezortným orgánom a povoľujúcim orgánom. Rozsah hodnotenia určuje, ktorý z variantov riešenia navrhovanej činnosti je potrebné podrobnejšie vypracovať a hodnotiť a pod. V časovom harmonograme sa určí časová postupnosť a prípadne aj lehota trvania jednotlivých etáp hodnotenia.
4. *Vypracovanie správy o hodnotení* prislúcha navrhovateľovi, pričom obsahuje komplexné zistenie, opísanie a vyhodnotenie predpokladaných vplyvov navrhovanej činnosti vrátane porovnania s aktuálnym stavom životného prostredia v danej lokalite.
5. *Pripomienkovanie správy a verejné prerokovanie* je nevyhnutnou súčasťou hodnotiaceho procesu. Navrhovateľ doručí správu o hodnotení príslušnému orgánu, ktorý ju rozpošle ostatným subjektom procesu EIA. Dotknutá obec v spolupráci s navrhovateľom zabezpečí verejné prerokovanie navrhovanej činnosti.
6. *Odborný posudok* vypracuje odborne spôsobilá osoba určená príslušným orgánom (ministerstvom). Expertíza predstavuje dôležitý odborný podklad pre vypracovanie záverečného stanoviska. Súčasťou odborného posudku je aj návrh záverečného stanoviska z posúdenia k navrhovanej činnosti.
7. *Záverečné stanovisko* k činnosti vydáva príslušný orgán v súčinnosti s orgánom na ochranu zdravia. Okrem celkového hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti uvádza, či príslušný orgán odporúča, alebo neodporúča jej realizáciu, prípadne za

akých podmienok, ako aj požadovaný rozsah jej sledovania a vyhodnocovania (tzv. „poprojektová analýza“). Príslušný orgán doručí záverečné stanovisko k činnosti navrhovateľovi, rezortnému orgánu, povoľujúcemu orgánu, dotknutému orgánu, dotknutej obci a zainteresovanej verejnosti a tým je proces posudzovania navrhovanej činnosti prakticky ukončený. Platnosť záverečného stanoviska je obmedzená na tri roky od jeho vydania, no je možné ju predĺžiť o dva roky, a to aj opakovane, ak sa dokáže, že nedošlo k podstatným zmenám v navrhovanej činnosti alebo v dotknutom území.

Hodnotenie vplyvov na životné prostredie predstavuje účinný nástroj na ochranu životného prostredia, no nefunguje bezchybne. Pri realizácii tohto procesu vystupujú do popredia aj nedostatky, ktoré môžu byť *procesné* alebo *odborné*²⁸. K *procesným* sa radia nedostatky ako napríklad: v niektorých procesoch zložité, zdĺhavé a náročné rokovania medzi zainteresovanými orgánmi štátnej správy a investormi, časté nedodržanie stanovenej dĺžky trvania procesov posudzovania, problematická je kontrola záverov EIA v následnej realizácii činností, slabé zapojenie verejnosti do procesu posudzovania, priestor pre nekorektné postupy až korupciu z dôvodu, že spracovateľ posudku platí navrhovateľ, a pod. K *odborným* nedostatkom patrí kvalita dokumentácie EIA (nakolko odbornosť dokumentácie závisí od predstavy resp. finančných možností navrhovateľa, ktorý si často vyberá spracovateľa dokumentácie podľa ceny – čo najlacnejšie), skutočnosť, že variantné posudzovanie býva mnohokrát len formálne a je výrazne preferovaný určitý variant, informácie o životnom prostredí sú všeobecné, často úplne chýbajú informácie o dotknutej lokalite, uvádzané údaje bývajú neaktuálne, neúplné, nie sú uvádzané primárne dáta a zdroje informácií a pod.

²⁸ KOČICKÁ, E. 2007. Posudzovanie vplyvov na životné prostredie (Z aspektu teórie a praxe). In: *Ekológia a environmentalistika 2007*, Zvolen: Vydavateľstvo Janka Čižmárova-Partner, 2007, s.322. ISBN 978-80-89183-33-3.

1. 1.4 Podnik a životné prostredie

Ochrana životného prostredia nie je len záležitosťou štátu, resp. verejnosti. Aby bola ochrana životného prostredia efektívna na úrovni štátu, je nevyhnutné, aby bola podporovaná súkromnými osobami i podnikateľskými subjektmi. Podnikatelia dlhé roky odsúvali environmentálne ciele na posledné miesta v rebríčku priorít, no dnes sa situácia pomaly ale isto mení. Najmä nadnárodné spoločnosti si uvedomujú dôležitosť environmentálne orientovaných aktivít, zavádzajú tzv. „zelené technológie“, ktoré nepoškodzujú životné prostredie, triedia odpad, ponúkajú výroby šetriace energiu a pod.

Ministerstvo životného prostredia SR vypracovalo Stratégiu uplatňovania dobrovoľných nástrojov environmentálnej politiky v SR a vláda ju schválila uznesením č. 1091 z dňa 19. decembra 2007. Cieľom stratégie je *„prostredníctvom sústavného zlepšovania environmentálneho správania sa organizácií a ovplyvňovania povedomia spotrebiteľskej verejnosti dosiahnuť znížovanie environmentálnych vplyvov aktivít a produktov na životné prostredie.“*²⁹ Implementácia stratégie by mala prispieť aj k zvýšeniu konkurencieschopnosti produktov a služieb slovenských podnikov na trhoch EU. Nástroje environmentálnej politiky sú založené na zmluvnom vzťahu medzi orgánom verejnej správy a podnikom. V stratégii sú uvedené nasledovné nástroje³⁰:

- Schéma Európskeho spoločenstva pre environmentálne manažérstvo a audit (EMAS)
- environmentálne označovanie produktov (EVP)
- zelené verejné obstarávanie
- environmentálne technológie
- dobrovoľné dohody.

EMAS (Environmental Management and Audit Scheme) je nástrojom environmentálneho manažérstva pre podniky a organizácie, ktorých cieľom je zlepšovať svoje správanie voči životnému prostrediu. Pomocou efektívnejšieho využívania zdrojov, dodržiavania platnej legislatívy životného prostredia, riadenia priamych i nepriamych vplyvov na životné prostredie a realizácie stanovených procesov a cieľov pomáha zvýšiť konkurencieschopnosť podnikov. Registrácia organizácie v EMAS vypovedá o jej aktívnom

²⁹ ZÁHORANOVÁ, S. 2008. Stratégia uplatňovania dobrovoľných nástrojov environmentálnej politiky v SR. In: *Envirogazetín*. ISSN 1335-1877, 1/2008, s. 10.

³⁰ Tamtiež, s.10.

prístupe k hodnoteniu, riadeniu a znižovaniu environmentálnych vplyvov jej činností i produktov.³¹ Registrácia v EMAS vyžaduje výkon nasledovných krokov³²:

- vykonať úvodné environmentálne preskúmanie (podrobná analýza aktuálneho stavu organizácie a všetkých jej environmentálnych aspektov),
- zavedenie systému environmentálneho manažérstva (EMS),
- vykonanie aspoň jedného interného environmentálneho auditu zameraného na systematické, dokumentované, pravidelné a objektívne hodnotenie aktivít podniku, systému environmentálneho manažérstva a postupov stanovených na ochranu životného prostredia,
- vypracovanie environmentálneho vyhlásenia (obsahuje opis organizácie, jej štruktúru, aktivity, výrobky, služby, ďalej environmentálnu politiku a opis EMS, popis významných environmentálnych aspektov a vplyvov, environmentálnych cieľov, a ďalšie.)
- predloženie environmentálneho vyhlásenia po overení správnosti a potvrdení platnosti zo strany environmentálneho overovateľa Ministerstvu životného prostredia SR spolu so žiadosťou o zápis do registra EMAS.

Počet organizácií registrovaných v EMAS v jednotlivých krajinách Európskej únie uvádza Graf 1. Z grafu je zjavné, že environmentálne manažérstvo a audit sa uplatňujú v najvyššej miere v Nemecku (1426 registrovaných organizácií), Španielsku (1060) a Taliansku (965). Česká republika má v EMAS registrovaných 34 organizácií, Slovenská republika len 6 – Schéma 3.

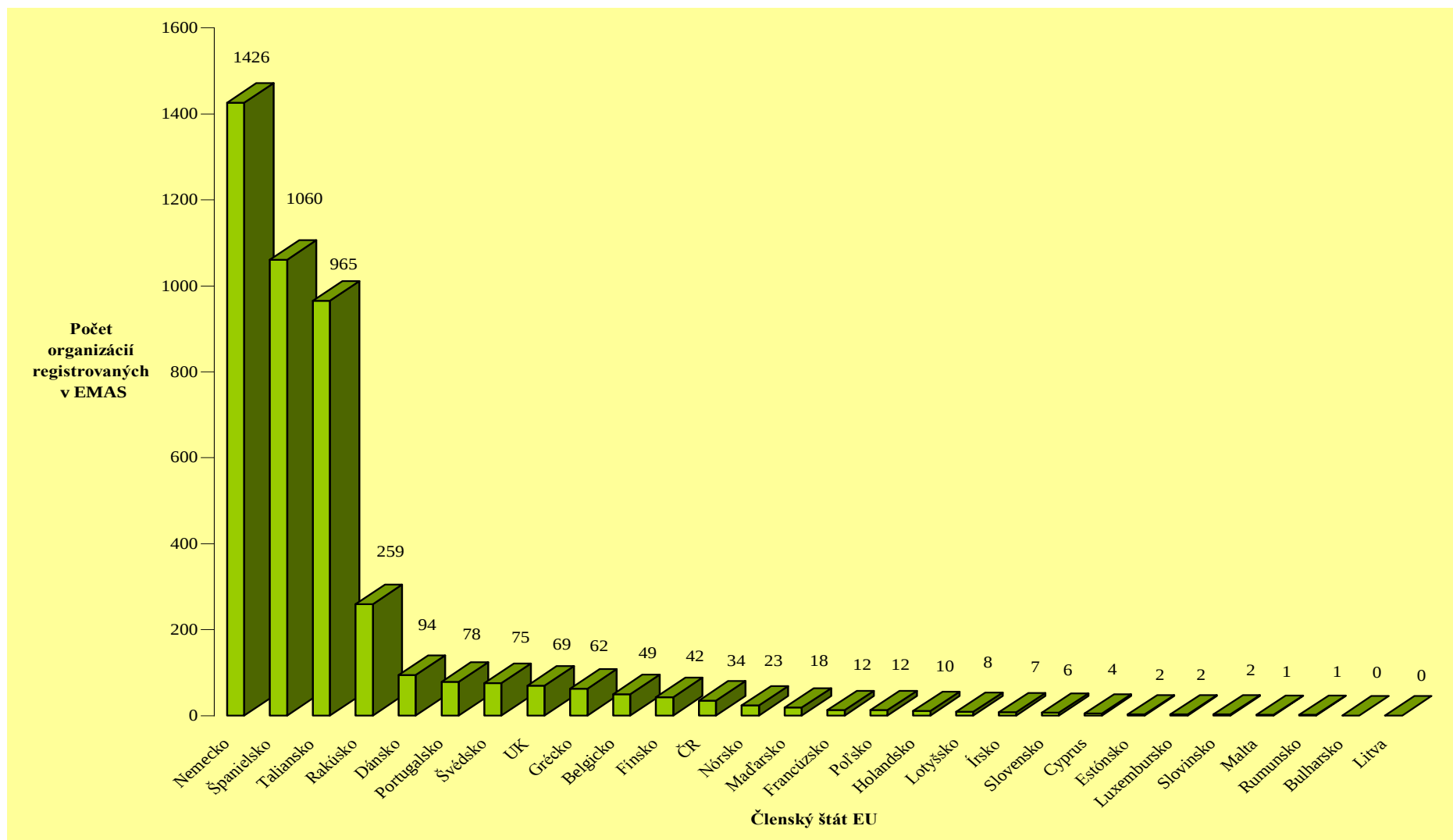
Registračné číslo	Dátum registrácie - Platnosť registrácie	Názov organizácie
SK – 0001	X/2001 - VIII/2004; XII/2004 – VIII/2007; XII/2007 - VIII/2010	Quelle, s.r.o. Bratislava
SK – 0002	XI/2004 - V/2007; X/2007 - VI/2010	Messer Slovnaft, s.r.o. Bratislava - Vlčie Hrdlo
SK – 0003	V/2006 - V/2009	Matador RUBBER, s.r.o. Púchov
SK – 0004	II/2007 - X/2009	INA Kysuce, a.s. Kysucké Nové Mesto
SK – 0005	II/2007 - XI/2009	INA Skalica, s.r.o. Skalica
SK – 0006	XI/2008 - V/2011	SEWA, a.s.

Schéma 3: Register EMAS v SR³³

³¹ <http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1727&lang=sk>, 23.3.2009.

³² http://www.sazp.sk/slovak/struktura/COH/oem/pdf/dobro_nastroj.pdf, 23.3.2009.

³³ Podľa <http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1556>, 22.3.2009.



Graf 1: Register EMAS v členských štátoch EU³⁴

³⁴ Spracované podľa http://ec.europa.eu/environment/emas/about/participate/sites_en.htm, 22.3.2009.

S registráciou v EMAS sa spájajú mnohé výhody, najmä úspora zdrojov, znižovanie nákladov, riadenie environmentálnych rizík, garancia úplnej zhody s legislatívou životného prostredia, zníženie rizika poplatkov spojených s nedodržaním legislatívy životného prostredia, využívanie loga EMAS ako marketingového nástroja, lepšie vzťahy so zákazníkmi, s verejnosťou, zlepšenie pracovného prostredia a pod.³⁵ Okrem spomenutých výhod prináša využívanie EMAS aj niekoľko nevýhod, ktorými sú náklady spojené s jeho zavedením, povinnosť pravidelne zverejňovať environmentálne vyhlásenia a pod.³⁶

Environmentálne označovanie produktov – EVP sa v SR realizuje na základe zákona č. 469/2002 Z.z. o environmentálnom označovaní výrobkov v znení neskorších predpisov. Zákon stanovuje podmienky a postup pri udeľovaní a následnom používaní národnej environmentálnej značky „Environmentálne vhodný výrobok“ a environmentálnej značky Európskeho spoločenstva „Európsky kvet“.³⁷

Národná environmentálna značka „Environmentálne vhodný produkt“ je vlastníctvom MŽP SR a má verejnoprávnu povahu. Značka je tvorená dvomi sústrednými kružnicami, vo vnútri nich je obraz trojvršia s tromi trojuholníkmi, ktoré symbolizujú zložky životného prostredia a pôsobenie vládnych orgánov, priemyslu a obchodu v starostlivosti o životné prostredie. V hornej časti medzikružia je uvedený nápis „Environmentálne vhodný produkt“,



Obr. 1 Národná environmentálna značka³⁸

³⁵ <http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1549>, 30.3.2009.

³⁶ ZÁHORANOVÁ, S. 2008. Stratégia uplatňovania dobrovoľných nástrojov environmentálnej politiky v SR. In: *Enviromagazín*. ISSN 1335-1877, 1/2008, s. 11.

³⁷ <http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1560>, 30. 3. 2009.

³⁸ Zdroj: <http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1571&lang=sk>, 30.3.2009.

v dolnej polovici sa uvádza identifikačné číslo Smernice Národného programu environmentálneho hodnotenia a označovania výrobkov / Výnosu MŽP SR / Oznámenia MŽP SR, na základe ktorej je daný výrobok posudzovaný. Značka je jednofarebná, môže sa používať v ľubovoľnej farbe vyhovujúcej dizajnu výrobku alebo jeho obalu. Vonkajší priemer značky musí byť minimálne 15 mm. Značka „Environmentálne vhodný produkt“ môže byť využívaná len pri produktoch alebo službách, ktoré spĺňajú stanovené podmienky podľa Smernice Národného programu environmentálneho hodnotenia a označovania výrobkov / Výnosu MŽP SR / Oznámenia MŽP SR pre danú skupinu produktov.³⁹

Environmentálnou značkou Európskeho spoločenstva (ES) je „Európsky kvet“, má tvar kvetiny a pozostáva z dvoch častí.



Obr. 2 Environmentálna značka ES⁴⁰

Časť 2 obsahuje údaje o dôvodoch udelenia environmentálnej značky, pričom tieto informácie sa musia vzťahovať aspoň na jeden, no nie viac ako tri environmentálne vplyvy. Aby mohli výrobky alebo služby využívať túto značku, musia spĺňať stanovené environmentálne kritériá podľa Rozhodnutia Európskej komisie pre danú skupinu produktov.

Výhody využívania environmentálneho označovania produktov spočívajú najmä vo zvýšení dôveryhodnosti daného produktu a v zaradení medzi prioritne nakupované produkty

³⁹ Zdroj: <http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1571&lang=sk> , 31.3.2009.

⁴⁰ Zdroj: <http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1572&lang=sk> , 31.3.2009.

všetkými inštitúciami využívajúcimi zelené verejné obstarávanie. Pre podnik by mal byť prínosom aj zvýšený obrat, lepšia konkurencieschopnosť a zlepšenie „dobrého mena“ spoločnosti. Okrem uvedených výhod sú s environmentálnym označovaním výrobkov spojené náklady na získanie značky, pričom zvýšený obrat nemusí hneď zodpovedať očakávaniam podniku.⁴¹

Zelené verejné obstarávanie (Green Public Procurement – GPP) je spôsob, akým verejné orgány integrujú environmentálne charakteristiky do postupov verejného obstarávania. Uznesením č. 944 z dňa 7. novembra 2007 schválila vláda SR Národný akčný plán pre zelené verejné obstarávanie v SR na roky 2007 – 2010, ktorým ukladá ministrom a predsedom ostatných ústredných orgánov v rámci ich pôsobnosti uplatňovať princípy zeleného verejného obstarávania. GPP zahŕňa nakupovanie energeticky úsporných počítačov a budov, kancelárskeho zariadenia vyrobeného z dreva spracovaného environmentálne udržateľným spôsobom, nákup recyklovateľného papiera, automobilov s elektrickým pohonom, obstarávanie environmentálne vhodnej verejnej dopravy a pod. Nakoľko verejné orgány sú v ES najväčšími spotrebiteľmi, uprednostňovaním tovarov a služieb zohľadňujúcich životné prostredie výraznou mierou prispievajú k trvalo udržateľnému rozvoju.⁴²

Environmentálne technológie sú v Akčnom pláne pre environmentálne technológie definované ako „všetky technológie, ktorých použitie je menej škodlivé pre životné prostredie ako využívanie zodpovedajúcich alternatívnych technológií“. Environmentálne technológie zahŕňajú:⁴³

- koncové technológie na znižovanie znečisťovania (môže ísť o znižovanie znečisťovania ovzdušia, odpadové hospodárstvo a pod.);
- výrobky a služby menej zaťažujúce životné prostredie a striedmejšie využívajúce prírodné zdroje (napr. palivové články);
- spôsoby efektívnejšieho využívania zdrojov (napr. technológie šetriace energiu a pod.).

⁴¹ ZÁHORANOVÁ, S. 2008. Stratégia uplatňovania dobrovoľných nástrojov environmentálnej politiky v SR. In: *Envirogazín*. ISSN 1335-1877, 1/2008, s. 11.

⁴² <http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1705&lang=sk>, 31.3.2009.

⁴³ <http://www.sazp.sk/public/index/go.php?id=1709>, 31.3.2009.

Hlavným prínosom environmentálnych technológií je zníženie nákladov, zvyšovanie konkurencieschopnosti v dôsledku znižovania spotreby energie a surovín, čím vzniká menej emisií a odpadov, čo prispieva k trvalo udržateľnému rastu verejného i súkromného trhu.

Dobrovoľné environmentálne dohody predstavujú nepovinné právne normy, resp. nástroje, uplatňovaním ktorých podniky prezentujú spoločenské uvedomenie a ohľaduplné správanie sa voči životnému prostrediu, čím zlepšujú svoj ekologický imidž. Vychádzajú z dobrovoľného zmluvného vzťahu medzi obyvateľstvom, orgánmi verejnej správy a subjektom zmien, teda podnikom alebo organizáciou.⁴⁴

Prostredníctvom dobrovoľnej dohody sa môže podnik alebo celé odvetvie zaviazat', že prestane vykonávať činnosť, ktorá má negatívny dopad na životné prostredie, alebo sa zaviazá realizovať opatrenia, ktoré zabezpečia zníženie zaťaženia životného prostredia. Výhodou dobrovoľných environmentálnych dohôd je zvýšenie motivácie znečisťovateľov znižovať negatívne vplyvy na životné prostredie iným spôsobom než prijatím právneho predpisu. Nevýhodou týchto dohôd je ich nezáväznosť, teda ich plnenie nie je právne vynútiteľné.⁴⁵

Okrem uvedených nástrojov environmentálnej politiky problematika ochrany životného prostredia a trvalo udržateľného rozvoja zo strany podnikateľských subjektov vystupuje do popredia aj v investičných aktivitách podnikov. Zatiaľ čo v minulosti pri hodnotení efektívnosti investičných projektov boli zohľadňované len finančné efekty, v súčasnosti rastie význam posudzovania dopadov na životné prostredie, ich monetárne hodnotenie a zahrnutie do kalkulácie efektívnosti predloženého projektu. Prepojenie medzi súkromným a verejným sektorom v tejto oblasti predstavujú verejné projekty s finančnou účasťou súkromného sektoru.

⁴⁴ ŠEBO, J. 2008. Dobrovoľné zlepšovanie vplyvu na životné prostredie ako nástroj racionalizácie vo výrobných podnikoch. In: *Transfer inovácií*. ISSN 1337-7094, č. 11/2008, s. 209.

⁴⁵ ZÁHORANOVÁ, S. 2008. Stratégia uplatňovania dobrovoľných nástrojov environmentálnej politiky v SR. In: *Enviromagazín*. ISSN 1335-1877, 1/2008, s. 12.

1.2 Investície, environmentálne investície a hodnotenie ich efektívnosti

1. 2.1 Investície a investičné projekty

Bežný človek väčšinu svojho života zarába a utráca peniaze. Málokedy príjem presne zodpovedá túžbam danej osoby. Niekedy má k dispozícii viac peňazí, než momentálne potrebuje utrátiť, inokedy naopak nedisponuje dostatočným množstvom peňazí na uspokojenie svojich potrieb. Človek sa rozhoduje medzi spotrebou, teda utratením peňazí dnes, a úsporami, teda odložením spotreby do budúcnosti, s cieľom maximalizovať dlhodobé úžitky zo svojho dôchodku. S úsporami je možné nakladať rôznymi spôsobmi. Jedným z nich je investovať časť dôchodku, resp. odložiť možnosť súčasnej spotreby v prospech budúcej spotreby.

Investícia predstavuje vzdanie sa peňazí dnes na určité časové obdobie so zámerom získať v budúcnosti platby, ktoré budú investorovi kompenzovať: a) čas, na ktorý sa vzdal peňažných prostriedkov, b) očakávanú mieru inflácie, c) neurčitost' budúcich platieb.⁴⁶

Podľa výkladového slovníka ekonomických pojmov⁴⁷ v ekonomickej teórii rozlišujeme *čisté* a *obnovovacie* investície. *Čisté* investície sa označujú aj ako rozvojové a spájajú sa so zväčšovaním množstva dlhodobého majetku (rozširovanie kapitálových statkov). *Obnovovacie* investície zabezpečujú nahradenie opotrebovaných a spotrebovaných statkov pri vykonávaní hospodárskej činnosti. Čisté a obnovovacie investície spolu tvoria *hrubé* investície.

Pre podnik predstavuje investícia „*vynaloženie kapitálu na získanie konkrétneho druhu majetku, pričom tento proces môže mať rôzne časové trvanie.*“⁴⁸ Z hľadiska časového horizontu rozlišujeme:

- Dlhodobé strategické finančné rozhodovanie – s ktorým je spojená vyššia neistota a väčšie riziko a ovplyvňuje finančnú štruktúru i finančnú situáciu podniku. V tomto prípade ide o investície do dlhodobého hmotného, nehmotného a finančného majetku.
- Krátkodobé finančné rozhodovanie – týka sa bežnej prevádzky, obežného majetku. Časový horizont neprekračuje jeden rok, preto je s ním spojené aj menšie riziko.

⁴⁶ REILLY, F.K. - BROWN, K.C. 2003. *Investment Analysis and Portfolio Management*, 7th. Thomson Southwestern 2003, s. 5, ISBN: 0324171730.

⁴⁷ ŠLOSÁR, R. - ŠLOSÁROVÁ, A. - MAJTÁN, Š. 2002. *Výkladový slovník ekonomických pojmov*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 2002; s. 81, ISBN 80-08-03334-7.

⁴⁸ VLACHYNSKÝ, K. a kol. 2006. *Podnikové financie*. Bratislava: IURA Edition, 2006, s.218, ISBN 80-8078-029-3.

Investície možno podľa druhu majetku, ktorý je prostredníctvom nich obstarávaný, deliť na *hmotné* investície (dlhodobý hmotný majetok, obežný majetok – zásoby), *nehmotné* investície (nehmotný majetok – softvér, patenty, licencie a pod.) a *finančné* investície (majetkové cenné papiere a pod.).

1.2.2 Environmentálne investície

Okrem pojmu „*investícia*“ je v prípade environmentálnych investícií potrebné zadať aj pojem „*životné prostredie*“ (*environment*).

Podľa § 2 Zákona č. 17/1992 Z.z. o životnom prostredí je životným prostredím „*všetko, čo vytvára prirodzené podmienky existencie organizmov vrátane človeka a je predpokladom ich ďalšieho vývoja. Jeho zložkami sú najmä ovzdušie, voda, horniny, pôda, organizmy, ekosystémy a energia.*“

Dokument Európskej banky pre obnovu a rozvoj (EBRD) z roku 2003 s názvom *Environmentálna politika* definuje životné prostredie nasledovne:

„In line with its mandate to promote environmentally sound and sustainable development, the term „environment“ is used in this Policy in a broad sense to incorporate not only ecological aspects but also worker protection issues⁴⁹ and community issues, such as cultural property, involuntary resettlement, and impacts on indigenous peoples.“⁵⁰

Environmentálne investície sú chápané ako súčasť nákladov na ochranu životného prostredia. Európsky štatistický úrad definuje náklady na ochranu životného prostredia ako peniaze využité na všetky cieľavedomé aktivity priamo zamerané na prevenciu, redukciu a elimináciu znečistenia alebo ťažkostí spôsobených výrobnými procesmi alebo spotrebou tovarov a služieb. Vylúčené sú aktivity, ktoré, aj keď sú užitočné pre životné prostredie, v prvom rade uspokojujú technické potreby alebo požiadavky zdravia a bezpečnosti. Náklady na ochranu životného prostredia sú klasifikované podľa rôznych ekonomických sektorov (verejný sektor, poľnohospodárstvo, priemysel a domácnosti), finančných ukazovateľov

⁴⁹ Zahŕňajú zdravie a bezpečnosť pri práci, škodlivú prácu detí, nútené práce a diskriminačné praktiky.

⁵⁰ EBRD 2003. *Environmental Policy*; London: Stabur Graphics, July 2003, p. 3. Dostupné na internete: <<http://www.ebrd.com/about/policies/enviro/policy/policy.pdf>>

(investície na ochranu a prevenciu, bežné náklady, subvencie a pod.) a podľa oblasti životného prostredia (ovzdušie, voda, odpad, pôda, hluk, biodiverzita a krajina).⁵¹

Náklady na ochranu životného prostredia teda tvoria investičné výdavky (environmentálne investície) a neinvestičné (bežné) náklady na ochranu životného prostredia. Investície na ochranu životného prostredia podľa Českého statistického úradu „*zahrnují všechny investiční výdaje, které sa vzťahujú k aktivitám na ochranu životního prostředí (metody, technologie, procesy, zařízení nebo jejich části), jejichž hlavním účelem je zachycení, odstranění, monitorování, kontrola, snižování, prevence nebo eliminace znečišťujících látek a znečištění nebo jakéhokoliv jiného poškození životního prostředí, které jsou definovány jako samostatné stavby a ostatní investiční opatření, vedoucí ke zlepšení současného stavu životního prostředí. Celkové investice na ochranu životního prostředí jsou sumou investic do integrovaných a koncových zařízení.*“⁵²

Štatistický úrad SR definuje náklady na ochranu životného prostredia ako „*finančné prostriedky vynaložené v sledovanom období na vybudovanie, nákup alebo obstaranie nehmotného a hmotného dlhodobého majetku, slúžiaceho na ochranu životného prostredia (t. j. na ochranu ovzdušia, vôd, pôdy a ostatných zložiek životného prostredia), ako aj náklady spojené s prevádzkou tohto majetku.*“⁵³

Objemy investícií na ochranu životného prostredia, bežných nákladov na ochranu životného prostredia a HDP v SR v rokoch 2000 – 2007 sú uvedené v tabuľke 1.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Investície na ochranu ŽP (IOŽP) v SR v tis. EUR	128 647,1	170 721,4	296 885,3	176 466,2	245 290,6	281 361,6	332 425,8	292 154,1
Bežné náklady na ochranu ŽP (BNOŽP) v SR v tis. EUR	221 301,2	305 691,9	381 238,2	378 062,1	460 916,4	501 230,4	772 665,8	579 292,9
HDP SR v tis. EUR	31 160 960	33 836 250	36 817 700	40 607 050	45 211 510	49 315 240	55 081 920	61 501 060

Tabuľka 1: Vývoj vybraných ukazovateľov v rokoch 2000 - 2007⁵⁴

⁵¹ http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_SDDS/en/env_acc_sm1.htm#concepts, 12.5.2009.

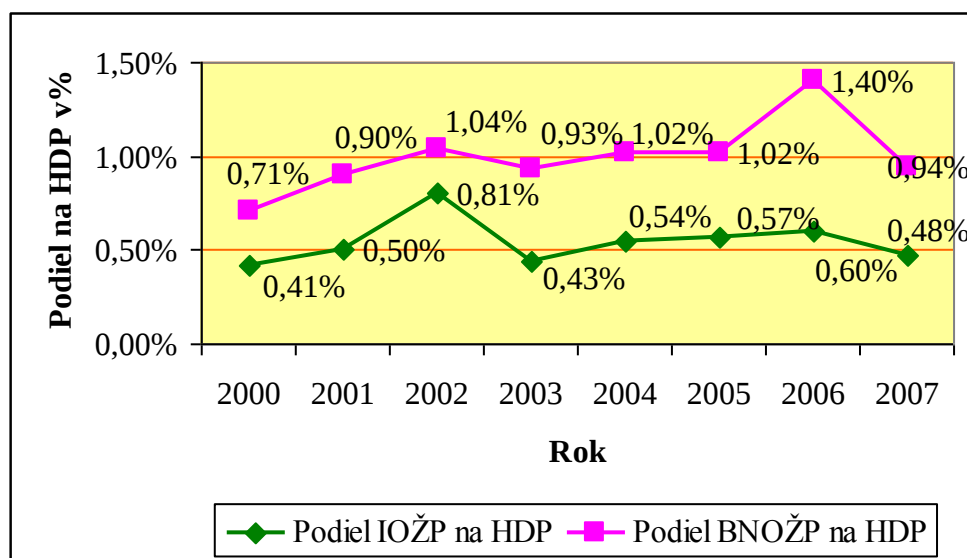
⁵² KRUMPOVÁ, E. 2006. Výdaje na ochranu životního prostředí v ČR – sběr dat. In: *Statistika*. ISSN 0322-788X, no 3/2006, s.229.

⁵³ <http://portal.statistics.sk/showdoc.do?docid=7157>, 13.5.2009.

⁵⁴ Spracované podľa údajov Štatistického úradu SR: www.statistics.sk.

Graf 2 zachytáva percentuálne podiely IOŽP a BNOŽP na HDP v SR v rokoch 2000-2007. Napriek tomu, že HDP počas celého sledovaného obdobia rástlo, objem IOŽP a BNOŽP nerástol úmerne s HDP. Je zrejmé, že najvyšší podiel na HDP dosiahli IOŽP v roku 2002 – 0,81% HDP v danom roku. V roku 2003 dochádza k výraznému poklesu IOŽP vo vzťahu k HDP, ich percentuálny podiel je 0,43% HDP. Po roku 2003 podiel IOŽP na HDP mierne rástol až do roku 2006, v roku 2007 opäť klesol na úroveň 0,48 % HDP v danom roku.

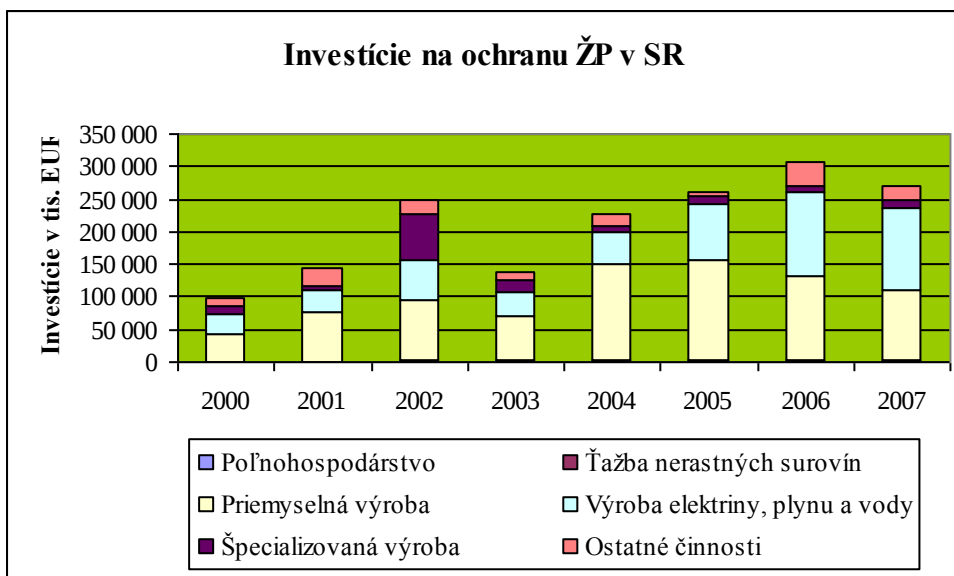
Bežné náklady na ochranu životného prostredia sa vyvíjali vo vzťahu k HDP podobne ako IOŽP. Od roku 2000 ich podiel na HDP rástol, v roku 2002 dosiahol 1,04%, v roku 2003 klesol miernejšie než podiel IOŽP na hodnotu 0,93% HDP. V rokoch 2004 a 2005 mierne stúpil na 1,02 % HDP, v roku 2006 dochádza k výraznejšiemu nárastu na 1,40% HDP daného roka. V roku 2007 klesá na 0,94% HDP.



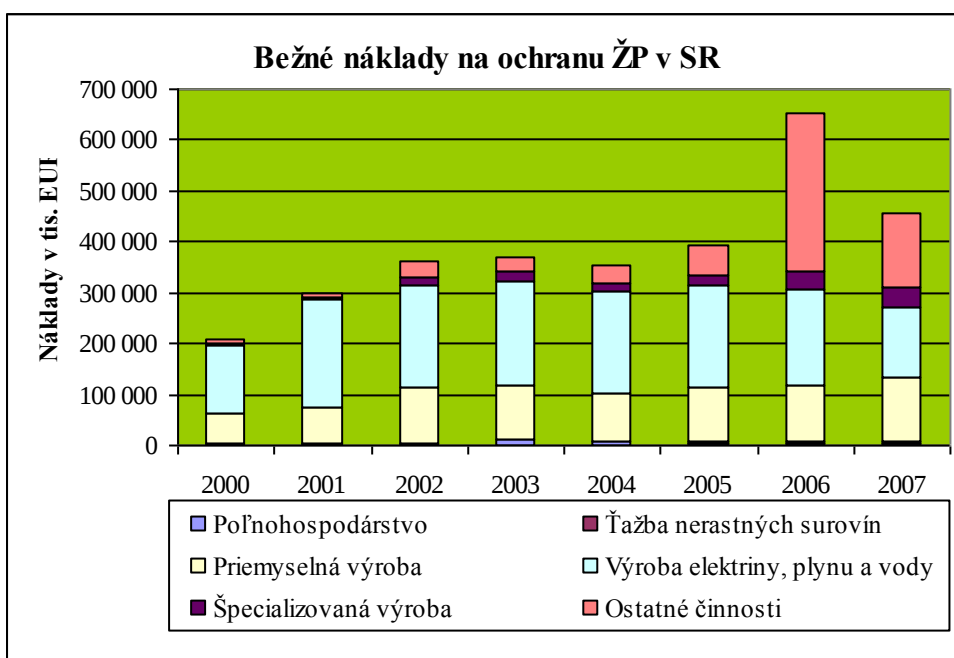
Graf 2: IOŽP a BNOŽP vo vzťahu k HDP v SR v rokoch 2000-2007⁵⁵

Grafy 3 a 4 ilustrujú vývoj IOŽP a BNOŽP v SR v rokoch 2000 – 2007 so zohľadnením jednotlivých oblastí hospodárstva, v ktorých boli vynakladané. Z Grafu 3 je zjavné, že na IOŽP sa v priebehu sledovaného obdobia najväčšou mierou podieľali sektory priemyselnej výroby a výroby elektriny, plynu a vody, len v roku 2002 do popredia vystúpila aj špecializovaná výroba. Rovnako je to aj v prípade BNOŽP, najvyššie podiely na celkových vynaložených bežných nákladoch na ochranu životného prostredia dosahuje priemyselná výroba a výroba elektriny, plynu a vody, v rokoch 2006 a 2007 je významný podiel ostatných činností.

⁵⁵ Spracované podľa údajov Štatistického úradu SR: www.statistics.sk.



Graf 3: Investície na ochranu životného prostredia v SR v rokoch 2000-2007⁵⁶



Graf 4: Bežné náklady na ochranu životného prostredia v SR v rokoch 2000-2007⁵⁷

Environmentálne investície možno z hľadiska ich prínosu k tvorbe zisku členiť na⁵⁸:

- návratné environmentálne investície
- integrované environmentálne investície

⁵⁶ Spracované podľa údajov Štatistického úradu SR: www.statistics.sk.

⁵⁷ Spracované podľa údajov Štatistického úradu SR: www.statistics.sk.

⁵⁸ ROMANČÍKOVÁ, E. 2004. *Finančno-ekonomické aspekty ochrany životného prostredia*. Bratislava: ECO INSTRUMENT, 2004, s. 55, ISBN 80-967771-1-4.

- nenávratné (čisté) environmentálne investície.

Návratné environmentálne investície prinášajú efekty vo forme peňažných tokov počas celej doby životnosti investície. Ide o samofinancujúce sa projekty, ako sú napríklad malé vodné elektrárne, kombinované paroplynové cykly, kogeneračné systémy, využívanie geotermálnej energie, skládky, spaľovne odpadov, spracovanie odpadov a pod.

Integrované environmentálne investície zabezpečujú viacero druhov úžitkov, prispievajú k ochrane životného prostredia a zároveň prispievajú k znižovaniu materiálových nákladov alebo k zvýšeniu účinnosti využitia energie. V prípade integrovaných investícií možno len časť investičných nákladov priradiť k ochrane životného prostredia.

Nenávratné, resp. čisté environmentálne investície predstavujú vynakladanie finančných prostriedkov na ochranu životného prostredia, pričom okrem úžitkov zo zlepšenia kvality životného prostredia neprinášajú iné úžitky, teda neprispievajú k tvorbe zisku v podniku.

1.2.3 Metódy hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií

Metódy používané na hodnotenie projektov environmentálneho zamerania sa členia podľa druhu EI. V prípade ***návratných environmentálnych investícií*** sa využívajú najmä tieto metódy:

- *metóda čistej súčasnej hodnoty*
- *metóda vnútornej miery výnosu*
- *metóda doby návratnosti*
- *metóda priemernej rentability projektu.*

1. *Metóda čistej súčasnej hodnoty* (ČSH, Net Present Value) – podstata metódy spočíva v porovnaní všetkých očakávaných výdavkov a príjmov spojených s realizáciou investície so zohľadnením časovej hodnoty peňazí.

$$\text{ČSH investície} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^N \frac{KV_t}{(1+i)^t}$$

Kde ČSH – čistá súčasná hodnota

CF_t – peňažný príjem t-teho roka, pričom $t = 0, 1, \dots, n$

KV_t – kapitálové výdavky t-teho roka, pričom $t = 0, 1, \dots, N$

Čistá súčasná hodnota investície môže nadobúdať rôzne hodnoty:

$\text{ČSH} < 0$ - projekt je neakceptovateľný, očakávané príjmy z investície nepokryjú ani výdavky spojené s jej realizáciou,

$\text{ČSH} = 0$ – projekt nie je zaujímavý, nakoľko príjmy pokrývajú len výdavky,

$\text{ČSH} > 0$ – projekt je pre investora zaujímavý, môže byť akceptovaný, ak má investor na výber z viacerých projektov s $\text{ČSH} > 0$, vyberie projekt s najvyššou čistou súčasnou hodnotou.

Metóda čistej súčasnej hodnoty je najpoužívanjšou z klasických metód hodnotenia ekonomickej efektívnosti investícií. Často je dopĺňaná niektorou z ďalších metód.

2. *Metóda vnútornej miery výnosu* (VMV, Internal Rate of Return) – pracuje tiež s pojmom čistej súčasnej hodnoty. Jej cieľom je nájsť takú výšku úrokovej miery - diskontnej sadzby, pri ktorej sa ČSH projektu bude rovnať nule. Najjednoduchším spôsobom je použitie vzorca:

$$\text{VMV} = i_n + \frac{\text{ČSH}_n}{(\text{ČSH}_n - \text{ČSH}_v)} \cdot (i_v - i_n)$$

Kde VMV – vnútorná miera výnosu,

i_n - nižšia úroková miera,

i_v – vyššia úroková miera,

ČSH_n – čistá súčasná hodnota projektu pri nižšej úrokovej miere,

ČSH_v - čistá súčasná hodnota projektu pri vyššej úrokovej miere.

Vnútornú mieru výnosu ďalej porovnáme s požadovanou mierou výnosu investora. Ak je VMV vyššia ako požadovaná miera výnosu, projekt je akceptovateľný. Pri výbere z viacerých možných projektov vyhovujúcich tejto podmienke vyberáme projekt s najvyššou VMV.

3. *Doba návratnosti* – je to čas, za ktorý očakávané peňažné príjmy z investície (čistý zisk + odpisy) pokryjú celkovú výšku kapitálových výdavkov, teda kedy kumulovaná suma očakávaných príjmov dosiahne úroveň kapitálových výdavkov. Táto metóda je kritizovaná najmä kvôli tomu, že nezohľadňuje peňažné príjmy, ktoré investícia prinesie v ďalších rokoch životnosti po uplynutí doby návratnosti. Preto sa používa ako doplnková metóda. Faktor času možno pri aplikácii tejto metódy zohľadniť prepočítaním očakávaných príjmov a výdavkov na

ich súčasné hodnoty a až potom kumulovanú sumu prepočítaných očakávaných príjmov porovnať s prepočítanou hodnotou kapitálových výdavkov.

4. *Metóda priemernej rentability projektu* - túto metódu využívajú najmä banky pri hodnotení návratnosti dlhodobého úveru. Priemernú rentabilitu investičného projektu počítame ako pomer priemerného ročného zisku k priemernej ročnej hodnote dlhodobého majetku, obvykle v zostatkovej cene⁵⁹. Výhodnejší je variant s vyššou priemernou rentabilitou, akceptovateľný je variant, ktorého priemerná rentabilita je rovnaká ako súčasná rentabilita podniku ako celku.

Existujú investície, ktoré nezabezpečujú tvorbu vyšších ziskov v podniku. V tomto prípade hovoríme o čisto ekologických, *nenávratných investíciách*. Ak dochádza k zvýšeniu zisku, ide len o daňový efekt, ktorý vzniká pri uplatnení zrýchlených odpisov. Tieto prírastky sa v ďalších obdobiach vykompenzujú na základe priebehu odpisovania. Ide len o časový posun odpisov a daní. Ak sa podnik rozhoduje medzi viacerými projektmi tohto typu, môže využiť metódy založené na báze nákladov. Sem patria⁶⁰:

- metóda ročných nákladov,
- metóda diskontovaných nákladov,
- metóda kapitalizovaných nákladov.

Metóda ročných nákladov - podstatou metódy je prepočítanie všetkých nákladov projektu na priemernú veličinu zodpovedajúcu nákladom jedného roka. Ak podnik požiada o úver na tento projekt, pre prepočet primeraného úrokového zaťaženia a odpisov použijeme metódu zloženého úrokovania,

$$M = (F - L) \cdot \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} + L \cdot i$$

kde M – ročné náklady

F – nadobúdacia cena variantu

L – likvidačná cena

⁵⁹ VLACHYNSKÝ, K. a kol. 2006. *Podnikové financie*. Bratislava: IURA Edition, 2006, s. 233, ISBN 80-8078-029-3.

⁶⁰FÜZYOVÁ, L. 1996. Metódy ekonomického hodnotenia ekologických investícií I. In: *Finančný poradca podnikateľa*. ISSN 1335-1516, č.13-14/ 1996, s.51.

n – životnosť variantu

i – úroková miera.

Pri tomto výpočte je potrebné venovať pozornosť zvolenej výške úrokovej miery. Vysoká úroková miera prináša vyššie požiadavky na efektívnosť projektov, ktoré vyžadujú veľké investície s dlhodobou životnosťou. Minimálna výška úrokovej sadzby by mala byť daná rentabilitou v danom podniku alebo odbore.

Metóda diskontovaných nákladov - táto metóda funguje na podobnom princípe ako predchádzajúca metóda. Rozhodovanie medzi projektmi prebieha na základe porovnania sumy celkových nákladov projektov vynakladaných v priebehu celej doby životnosti. Metóda zohľadňuje faktor času diskontovaním budúcich nákladov na ich súčasnú hodnotu. Výhodnejší je projekt s nižšou súčasnou hodnotou nákladov. Prevádzkové náklady sa prepočítavajú pomocou zásobiteľa.

$$S = F + V \cdot \frac{(1+i)^n - 1}{i \cdot (1+i)^n} + L \cdot O,$$

kde S – suma nákladov

F – nadobúdacia cena variantu

V – prevádzkové náklady

L – likvidačná cena

O – odúročiteľ.

Pri metóde diskontovaných nákladov vystupuje do popredia nový prvok – počet rokov životnosti jednotlivých projektov. Pri metóde ročných nákladov sa prevedením na jednotnú časovú bázu – jeden rok, prekonáva rozdiel v dĺžke životnosti porovnávaných projektov. Pomocou metódy diskontovaných nákladov by porovnanie projektov s odlišnou dĺžkou životnosti bolo nedostatočné, neefektívne. Je logické, že projekty s dlhšou dobou životnosti prinesú vyššie náklady už pre dĺžku doby, kedy vznikajú prevádzkové náklady. Tento problém sa dá riešiť prevedením oboch projektov na spoločnú dĺžku životnosti, ktorá bude najmenším spoločným násobkom životností porovnávaných projektov.

*Metóda kapitalizovaných nákladov*⁶¹ - táto metóda, rovnako ako predošlé metódy, posudzuje efektívnosť investície na báze nákladov. Pri každom variante sa spočítajú všetky náklady spojené s jeho realizáciou, a to v rozsahu zodpovedajúcom neobmedzenému využitiu investovaných prostriedkov. Všetky varianty sa kapitalizujú a tým sa prepočítavajú na porovnateľnú základňu.

Celkové kapitalizované náklady konkrétneho investičného projektu môžeme vypočítať ako

$$K = C + S + N,$$

kde K – kapitalizované náklady,

C – nadobúdacia cena,

S – kapitalizované náklady obnovy hmotných prostriedkov,

N – kapitalizované prevádzkové náklady.

Kapitalizované náklady nekonečného počtu obnov hmotných prostriedkov variantu vypočítame zo vzťahu :

$$S = \frac{1}{(1+i)^n - 1} \cdot \frac{1}{i}$$

Pri hodnotení *integrovaných environmentálnych investícií* sa najčastejšie používajú metódy:

- *Cost - Benefit Analysis* – analýza nákladov a úžitkov,
- *Position Analysis* – analýza stavov,
- *Regulation-Impact Analysis* – analýza dôsledkov regulácie,
- *Cost-Efficiency Analysis* – analýza efektívnosti nákladov,
- *Multi-Criteria Analysis* – multikriteriálna analýza,
- *Risk-Benefit Analysis* – analýza rizika a úžitkov.

⁶¹FÜZYOVÁ, Ľ. a kol. 1997. *Environmentálne aspekty pri ekonomickom rozhodovaní*. Bratislava: AP, Patocs Attila 1997, s. 149, ISBN 80-967720-1-5.

Analýza nákladov a úžitkov (Cost-Benefit Analysis) – CBA

Metódu CBA preferujú pri hodnotení ekonomických i ekologických dopadov environmentálnych projektov v pozitívnom i negatívnom smere najmä vyspelé krajiny západnej civilizácie. Analýza spočíva v meraní a porovnaní všetkých nákladov a úžitkov spojených s realizáciou environmentálneho projektu. Okrem finančných tokov teda zohľadňuje aj environmentálne náklady a úžitky, čo si vyžaduje všetky tieto účinky identifikovať a monetárne vyjadriť ich hodnotu. Analýza sa využíva hlavne pri tvorbe politických rozhodnutí o projektoch spojených s verejným sektorom. Cieľom CBA je posúdiť, či realizácia daného projektu v konečnom dôsledku bude prínosom pre spoločnosť v pozitívnom zmysle slova, teda rieši *spoločenskú efektivitu* predloženého projektu.

Existuje viac druhov environmentálnych úžitkov, no súhrnná ekonomická hodnota environmentálneho aktíva je rovná „celkovej ekonomickej hodnote“ (Total Economic Value) – TEV. Táto hodnota zahŕňa *úžitkovú* (use value) aj *neúžitkovú* (non-use value) hodnotu daného environmentálneho aktíva. *Úžitková* hodnota zahŕňa priame úžitky spojené so *skutočným využívaním* aktíva, ako napríklad využívanie vody na zavlažovanie, zbieranie rastlín s liečivými účinkami, navštevovanie prírodných parkov. Takisto zahŕňa plánované a potenciálne budúce úžitky spojené s užívaním daného zdroja, túto časť označujeme ako „hodnota možnosti“, prípadne *opčná hodnota* (option value). *Neúžitkové* hodnoty súvisia s environmentálnymi statkami, ktoré v skutočnosti ľudia ako také nevyužívajú, ale chcú ich uchovať pre druhých (*altruizmus*), pre budúce generácie (*hodnota odkazu*), alebo im prisudzujú hodnotu len na základe toho, že existujú (*existenčná hodnota*).

Pri hodnotení projektov, ktoré vedú k ničeniu alebo poškodeniu environmentálneho aktíva, je nutné stanoviť jeho celkovú ekonomickú hodnotu. A akákoľvek pozitívna zmena v tejto hodnote environmentálneho aktíva spôsobená projektom musí byť zarátaná ako úžitok z projektu.



*Schéma 4: Celková ekonomická hodnota*⁶²

Úplne prvým krokom pri analýze nákladov a úžitkov je rozhodnúť sa, z akej perspektívy budeme daný projekt alebo činnosť posudzovať. Je potrebné zohľadniť, pre koho je analýza spracovávaná, či ide o národnú agentúru, mesto alebo regionálnu plánovaciu agentúru, a následne tomu prispôbiť zameranie analýzy.⁶³ Aplikácia CBA prebieha v nasledovných krokoch:⁶⁴

1. Ako prvé je treba špecifikovať a opísať plán alebo akciu, ktorú chceme vyhodnotiť, čo zahŕňa lokalitu, v ktorej má byť projekt uskutočnený, načasovanie a ľudí, ktorí budú projektom ovplyvnení. Ako príklad možno uviesť projekt modernizácie čističky odpadových vôd, kedy nás budú zaujímať informácie o oblasti, resp. oblastiach, ktorým čistička slúži, masa vody, ktorú je schopná vyčistiť, predpokladaný dátum ukončenia prác a životnosť čističky.
2. Ďalším krokom je opis a kvantifikácia vplyvov daného programu alebo projektu, ktoré spoločnosti prinesú úžitky a náklady. Vychádzajúc z uvedeného príkladu by mal výskumník zhromaždiť informácie o výške ročných nákladov na modernizáciu čističky, o očakávanom dopade na kvalitu vody a ako zlepšenie kvality vody pravdepodobne ovplyvní ľudí. Výskumník môže použiť rôzne vedecké štúdie a modely za účelom predpovedania týchto efektov.

⁶² Podľa: <http://www.oecd.org/dataoecd/52/15/38208236.pdf>, 2.2.2008.

⁶³ FIELD, B. C. 1994. *Environmental Economics: An Introduction*. New York; Singapore: McGraw-Hill, Inc. 1994, s.115, ISBN 0-07-113308-9.

⁶⁴ <http://www.ecosystemvaluation.org/1-04.htm>, 2.2.2008.

3. Tretí krok zahŕňa odhad spoločenských nákladov a úžitkov. V tomto prípade náklady predstavujú náklady na modernizáciu čističky. Úžitky budú plynúť zo zlepšenej kvality vody a dá sa predpokladať, že projekt prispeje k nárastu rekreačných príležitostí a pôžitkov. Napríklad v podobe rozšírenia lokalít vhodných na rybárčenie či plávanie, väčšieho pôžitku z rekreačných aktivít spôsobeného lepšou kvalitou vody a pod. Na ohodnotenie týchto úžitkov sa používajú rôzne metódy, s ktorými sa oboznámime neskôr.
4. Na záver porovnáme náklady a úžitky súvisiace s realizáciou hodnoteného projektu. Keďže náklady a úžitky budú vznikať v priebehu mnohých rokov životnosti projektu, aby sme ich mohli porovnať, budeme ich musieť previesť do jedného časového obdobia výpočtom súčasnej hodnoty. Tento výpočet predstavuje diskontovanie nákladov a úžitkov pomocou vhodnej diskontnej sadzby. Porovnaním súčasnej hodnoty očakávaných úžitkov a súčasnej hodnoty očakávaných nákladov dostaneme čistú súčasnú hodnotu projektu, ak úžitky prevážia náklady, teda $\text{ČSH} > 0$, projekt považujeme z ekonomického hľadiska za efektívny. Keďže pomocou CBA hodnotíme spoločenskú efektívnosť projektu, pri výpočte súčasnej hodnoty úžitkov a nákladov je nutné použiť *spoločenskú diskontnú sadzbu* (Social Discount Rate).

Pri aplikácii CBA nesmieme zabúdať na neistotu, ktorej sme vystavení pri odhade budúcich nákladov a úžitkov. Pre zahrnutie neistoty do metódy sa využíva predovšetkým analýza citlivosti a analýza rizika.

Do nákladov a úžitkov súvisiacich s daným projektom zahrňame⁶⁵:

1. Zdôvodnené náklady a úžitky – náklady dodatočne vynaložené na environmentálne opatrenia môžeme vyjadriť hodnotou, ktorú by podnik vyprodukoval, keby tie isté prostriedky alokoval inak. Na tento účel možno použiť metódu „ochoty platiť“ („willingness to pay“) za obetované príležitosti. Aplikácia metódy je podmienená schopnosťou podniku – investora premietnuť tieto náklady do spotrebiteľských cien bez poklesu dopytu po danom produkte. Pri ohodnocovaní úžitkov vychádzame z „ochoty platiť“ za zdravšie životné prostredie zo strany spotrebiteľov.
2. Komplexné náklady a úžitky – do nákladov a úžitkov musíme zahrnúť všetky druhy nákladov a úžitkov spojených so zmenou kvality životného prostredia. Teda

⁶⁵ ROMANČÍKOVÁ, E. 2004. Metódy hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií. In: *Životné prostredie*. ISSN 0044-4863, č.6/2004, s.297.

vrátane „nepriamych“ – sekundárnych nákladov a úžitkov, ktoré súvisia s ekonomickými a sociálnymi dopadmi, napríklad zmena v miere nezamestnanosti a pod.

3. Mieru neistoty pri odhade nákladov a úžitkov – nedokážeme zohľadniť nemerateľné efekty.
4. Konzistentnosť predpokladov a podmienok pri vyčísl'ovaní nákladov a úžitkov – pre zabezpečenie konzistentnosti odhadov nákladov a úžitkov spojených s projektom by mali obe tieto kategórie vychádzať z rovnakých informácií o stave životného prostredia, mali by byť vytvárané v rovnakom časovom horizonte, diskontná sadzba využívaná pri výpočte súčasnej hodnoty nákladov by mala byť zhodná so sadzbou pre súčasnú hodnotu úžitkov a malo by sa uvažovať v stálych cenách.⁶⁶

Analýza nákladov a úžitkov sa nevyužíva len za účelom vyhodnotenia najvhodnejšej varianty investovania, pomáha aj pri voľbe opatrení na zníženie nepriaznivých dopadov jednotlivých investičných variantov na kvalitu životného prostredia. CBA je metóda v mnohých ohľadoch užitočná pre tvorbu efektívnej politiky životného prostredia, či už v rámci súkromného alebo verejného sektora. Priestor pre aplikáciu CBA pri riadení ochrany životného prostredia zaznamenáva Schéma 5.

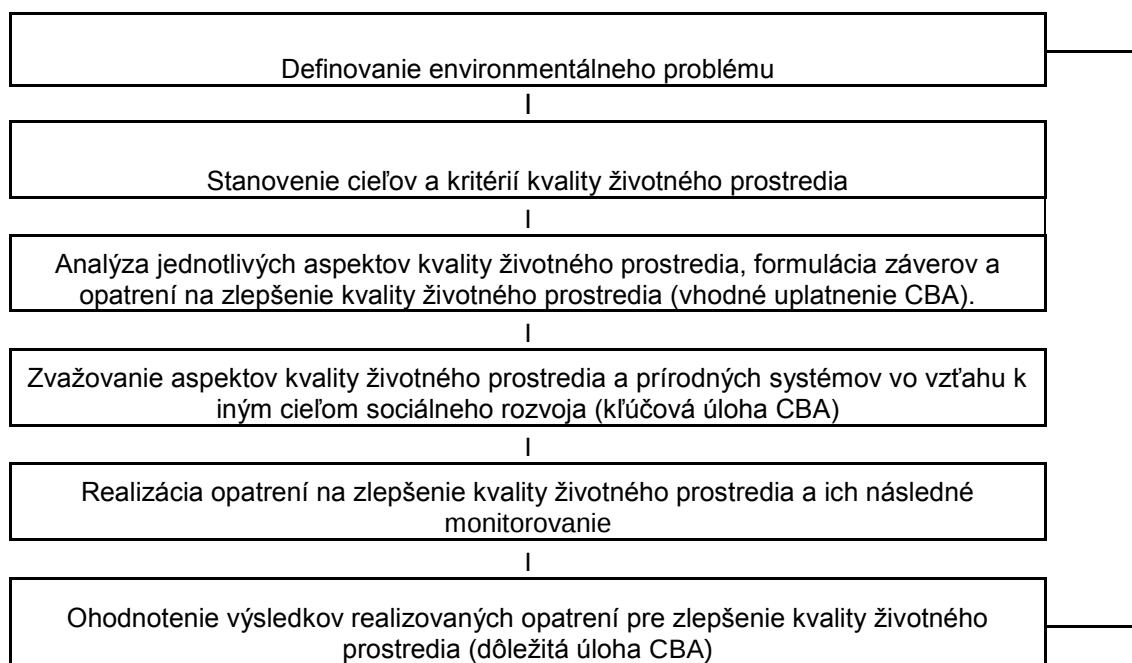


Schéma 5: Aplikčný priestor CBA pri riadení ochrany životného prostredia⁶⁷

⁶⁶ SPÁČILOVÁ, R. 2000. *Metodický prístup k posudzovaniu efektívnosti ochrany životného prostredia v poľnohospodárstve*. Bratislava: PÚ SAV, 2000. ISSN 0862-9137, s.25.

⁶⁷ Tamtiež, s.19.

Tieňové ceny a metódy hodnotenia úžitkov z kvality životného prostredia

Aplikácia CBA pri hodnotení efektívnosti environmentálnych investícií vyžaduje stanoviť peňažnú hodnotu trhom neocenených statkov, pričom táto peňažná hodnota je označovaná ako *tieňová* (duálna, účtovná) *cena*. Ide o cenu, za ktorú by bol statok obchodovaný na dokonale konkurenčnom trhu, a meria hraničný spoločenský efekt vyvolaný jednotkovou zmenou dopytu alebo ponuky daného statku v celkovej spoločenskej výške. Existujú tri všeobecne akceptované prístupy k odhadu peňažnej hodnoty trhov neocenených environmentálnych statkov, pričom každý z nich pracuje s inými metódami.

1. Trhové ceny – prejavovaná ochota platiť

Niektoré environmentálne statky môžu byť ohodnotené použitím trhových cien. S niektorými produktmi ekosystému sa obchoduje na trhu – napríklad ryby, drevo a pod. Ich hodnota sa určí na základe vzťahu medzi dopytom a ponukou, ako pri bežnom trhovom statku. Ide o tzv. „*metódu trhovej ceny*“ (*Market Price Method*). Táto metóda disponuje niekoľkými **výhodami**, v prvom rade, použitím trhového mechanizmu dostávame pomerne presnú monetárnu hodnotu daného statku, údaje o cene, množstve a nákladoch sa dajú jednoducho získať na fungujúcom trhu. MPM berie do úvahy aktuálne údaje o spotrebiteľských preferenciách. **Nevýhody** metódy spočívajú v obmedzenom množstve environmentálnych produktov obchodovaných na trhu, takisto v nedokonalom fungovaní trhu, ktoré spôsobuje nepresnosť pri oceňovaní obchodovaných statkov. Pri aplikácii tejto metódy nesmieme opomenúť sezónne výkyvy, ktoré tiež treba zohľadniť pri ohodnocovaní.

Iné produkty či služby ekosystému, napríklad čistá voda, slúžia ako vstupy do produkčného procesu. Ich hodnotu môžeme odhadnúť na základe ich prínosu k ziskom z finálnej produkcie. Tento prístup využíva „*produkčná metóda*“ (*Productivity Method*). K **výhodám** produkčnej metódy patrí jej nekomplikovanosť a nákladová nenáročnosť. Má svoje **obmedzenia**, nakoľko je použiteľná len pre tie environmentálne statky, ktoré slúžia na výrobu statkov obchodovaných na trhu.

Existujú aj také environmentálne statky, ako napríklad estetický výhľad alebo mnohé rekreačné zážitky, ktoré nemožno na trhu priamo kúpiť či predáť. V takomto prípade pri ohodnocovaní vychádzame z cien, ktoré sú ľudia ochotní zaplatiť za súvisiace produkty a služby. Napríklad, ľudia sú často ochotní zaplatiť vyššiu cenu za dom s výhľadom na oceán. Tento prístup zahŕňa *metódu ocenenia pôžitkov* (*Hedonic Pricing Method*) a *metódu cestovných nákladov* (*Travel Cost Method*).

Metóda ocenenia pôžitkov – HPM určuje peňažné hodnoty environmentálnych statkov a služieb prostredníctvom trhových cien. Využíva sa hlavne na trhu s nehnuteľnosťami. Ceny nehnuteľností sú ovplyvnené mnohými faktormi, pričom niektoré z nich je ťažké peňažne ohodnotiť – napríklad výhľad na more, kvalita životného prostredia a pod. Ak sa podarí identifikovať neenvironmentálne premenné, môžeme monetárnu hodnotu environmentálnych premenných získať porovnaním cien dvoch nehnuteľností, ktoré sa líšia iba environmentálnymi faktormi. Metódu je možné aplikovať, ak je preukázateľné, že odlišná kvalita životného prostredia, napr. zaťaženie územia emisiami, znečistenie vodného zdroja, hlučnosť, prístup k parku a pod. zodpovedá za rozdiel v cene dvoch porovnávaných lokalít. Vtedy je rozdiel v trhových cenách chápaný ako ochota ľudí platiť za lepšiu kvalitu životného prostredia.⁶⁸

Niekoľkí autori sa rozhodli aplikovať metódu HPM na problematiku ohodnotenia zalesnenej pôdy v Minnesote. Skutočnosť, že od roku 1989 do roku 2003 nominálna hodnota zalesnenej pôdy v Minnesote rástla ročne v priemere o 13%, vzbudila záujem odbornej verejnosti. Cieľom štúdie bolo zistiť, v akej miere jednotlivé faktory prispievajú k celkovej hodnote zalesnenej pôdy. Pomocou HPM zistili tri najdôležitejšie pozitívne vplyvy. Prvým sú tlaky na kultiváciu pôdy v okolí centier populácie, ktoré spôsobujú, že zalesnenej pôdy ubúda a stáva sa vzácnejšou. Ďalším významným vplyvom je rekreačný potenciál zalesneného územia. Tretím je spôsob, akým sa táto pôda predáva, a to je prostredníctvom zmlúv o splátkovom predaji pôdy (tzv. *land contract*, resp. *contract for deed*).⁶⁹

Hlavnou **prednosťou** HPM je, že ju možno použiť na odhad hodnoty založený na aktuálnych voľbách a záznamy o nehnuteľnostiach bývajú veľmi spoľahlivé. Metóda umožňuje zvážiť niekoľko možných interakcií medzi trhovým statkom a kvalitou životného prostredia. Je vhodná v prípade presne definovaných majetkových vzťahov a existencie funkčného trhu s nehnuteľnosťami. Jej uplatňovaním sa zvyšuje úroveň environmentálneho povedomia verejnosti.⁷⁰ **Nedostatk**om metódy je skutočnosť, že ju možno použiť len na ohodnocovanie úžitkov spojených s nehnuteľnosťou. Ďalším nedostatkom je, že trh nehnuteľností ovplyvňujú mnohé vonkajšie faktory, ako napríklad dane, úroková miera a pod. Aplikácia metódy vyžaduje sústrediť a vyhodnotiť veľké množstvo údajov.

⁶⁸ KLUVÁNKOVÁ - ORAVSKÁ, T. - ZAJÍČKOVÁ, Z. 2004. *Hodnotenie životného prostredia v ekonomických teóriách a v praxi*. Bratislava: PÚ SAV, 2004. Pracovné materiály, č.1, s.15. ISSN 0862-9137.

⁶⁹ SNYDER, S. A. et al. 2007. Determinants of forest land prices in Northern Minnesota: A Hedonic Pricing Approach. In: *Forest Science*. ISSN 0015-749X, Feb 2007, vol. 53, no. 1, s.25.

⁷⁰ KLUVÁNKOVÁ -ORAVSKÁ, T.; ZAJÍČKOVÁ, Z. 2004. *Hodnotenie životného prostredia v ekonomických teóriách a v praxi*. ISSN 0862-9137. Bratislava: PÚ SAV, 2004. Pracovné materiály, č.1, s.15.

Metóda cestovných nákladov - TCM rieši súvislosti medzi reakciou spotrebiteľa na zmeny v reláciách cien a množstva statku skúmaním ich súčasného výdavkového správania, pokiaľ ide o cestovné náklady na návštevu relevantnej lokality⁷¹. Jej výstupom je odhad dopytovej krivky. Metóda sa používa na odhad ekonomických úžitkov a nákladov vyplývajúcich z nasledovných skutočností:⁷²

- zmeny nákladov na prístup do rekreačnej oblasti,
- odstránenie existujúcej rekreačnej oblasti,
- vytvorenie novej rekreačnej oblasti,
- zmeny v kvalite životného prostredia v rekreačnej oblasti.

Pri aplikácii metódy cestovných nákladov je potrebné zozbierať informácie tohto druhu:

- počet návštev z každej pôvodnej oblasti
- demografické informácie o ľuďoch z každej oblasti
- dĺžka jazdy z každej oblasti
- cestovné náklady na kilometer
- hodnota času stráveného cestovaním alebo výška oportunitných nákladov času cestovania.

Pri zložitejšej a dôslednejšej aplikácii sa môžu zbierať aj informácie ako napríklad presná vzdialenosť, ktorú každý jednotlivец musí prejsť, aby sa dostal na dané miesto rekreácie, presné cestovné výdavky, dĺžka cesty, množstvo času stráveného v rekreačnej oblasti, iné lokality navštevované počas tej istej cesty a čas, ktorý v každej z nich dotyčná osoba strávi, substitučná rekreačná oblasť, ktorú môže daná osoba navštíviť miesto ohodnocovanej lokality a dĺžka cesty do tejto oblasti, ďalšie dôvody pre cestu, výlet (je jediným dôvodom vôľa navštíviť danú rekreačnú oblasť, alebo je dôvodov viac?), kvalita rekreačných zážitkov, skúseností na danom mieste a na podobných miestach (napr. úspešné rybárčenie), pohľad na kvalitu životného prostredia v danej lokalite či vlastnosti danej lokality a iných, substitučných, lokalít.⁷³

Aplikáciu metódy TCM ilustruje nasledovný príklad.⁷⁴ Predpokladajme, že v každom z troch sústredných kruhov v oblastiach A, B a C, ktoré obklopujú štátny les, žije 1000

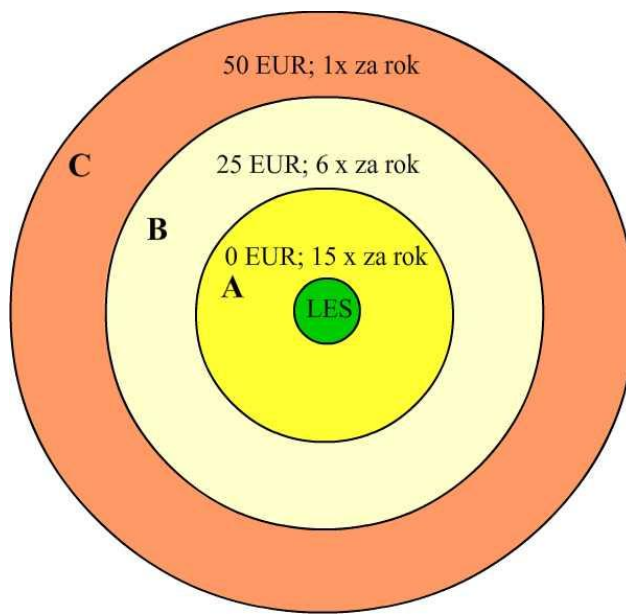
⁷¹ KNETSCH, J. L. - DAVIS, R. K. 1996. Porovnání metod používaných k hodnocení rekreace. In: *Ekonomie životního prostředí a ekologická politika*. Praha: Nakladatelství a vydavatelství litomyšlského semináře, 1996, s.115. ISBN 8090216803.

⁷² http://www.ecosystemvaluation.org/travel_costs.htm#advantages_last, 19.10.2009.

⁷³ http://www.ecosystemvaluation.org/travel_costs.htm#advantages_last, 19.10.2009.

⁷⁴ GOODSTEIN, E. S. 2008. *Economics and The Environment*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008, s.155. ISBN 0471763098.

obyvateľov (Obr. 3). Všetci títo ľudia nech majú rovnaký príjem a rovnaké preferencie. Obyvatelia oblasti C žijú najďalej od lesa a musia vynaložiť cestovné náklady vo výške 50 EUR na jednu návštevu lesa. Preto navštevujú les raz do roka. Obyvatelia oblasti B na jednu návštevu lesa minú 25 EUR a podnikajú výlety 6-krát do roka. Obyvatelia oblasti A, ktorí majú možnosť chodiť do lesa pešo, a teda zadarmo, navštevujú les 15-krát do roka.



Obr. 3: Štátny les a jeho okolie⁷⁵

Na základe uvedených informácií môžeme odvodiť dopytovú krivku ako vyjadrenie vzťahu medzi nákladmi na jednu návštevu lesa a počtom návštev za jeden rok. (Schéma 6)

Z odvodenej dopytovej krivky môžeme zdefinovať celkový spotrebiteľský prebytok nasledovne: Celkový spotrebiteľský prebytok = Prebytok oblasti A + Prebytok oblasti B + Prebytok oblasti C = 1 000 obyvateľov x (d + e + f)

$$+ 1\,000 \times [(d + e) - 6 \times 25]$$

$$+ 1\,000 \times (d - 50)$$

⁷⁵ GOODSTEIN, E. S. 2008. *Economics and The Environment*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008, s.155. ISBN 0471763098.

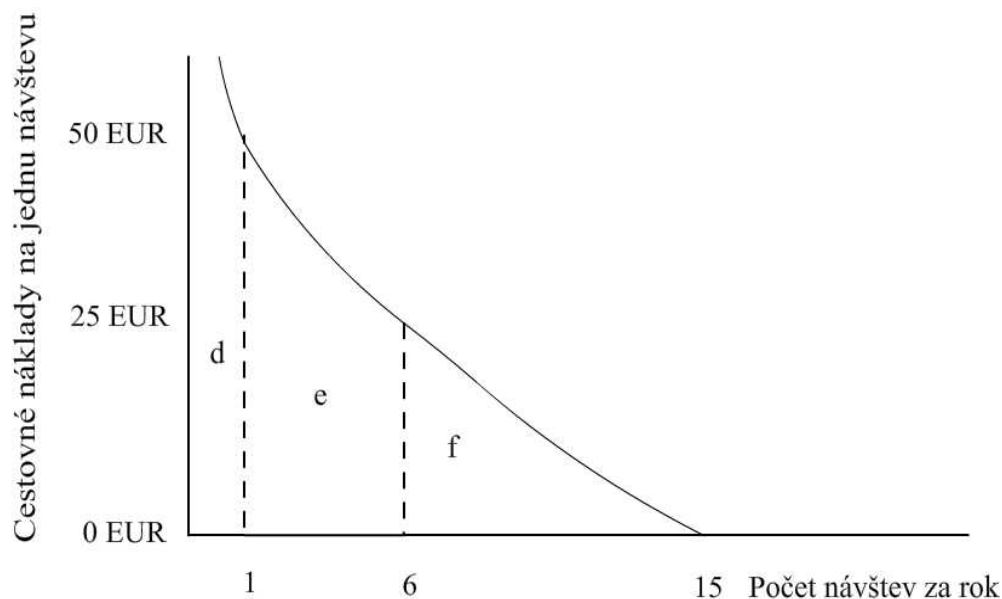


Schéma 6: Dopytová krivka odvodená na základe údajov o cestovných nákladoch⁷⁶

Obyvatelia oblasti A (v počte 1 000) majú spotrebiteľský prebytok najvyšší, znázorňuje ho celá plocha pod dopytovou krivkou, teda súčet plôch d + e + f, nakoľko si môžu dovoliť 15 návštev lesa za rok pri nulových cestovných nákladoch. Obyvatelia oblasti B majú spotrebiteľský prebytok v hodnote súčtu plôch d a e, no nesú zároveň cestovné náklady 25 EUR na každú zo svojich šiestich návštev za rok. Obyvatelia oblasti C majú najnižší spotrebiteľský prebytok (d – 50) a sú takmer indiferentní pri rozhodovaní, či les navštívia alebo nie.

Hlavnou **prednosťou** metódy TCM je jednoduchá interpretácia údajov a široké pole využitia v environmentálnej praxi. „Jeden z hlavných **problémov** tejto metódy spočíva v logickej odchýlke v odvodennej dopytovej krivke, ktorá predpokladá, že zníženie úžitku z prekonanej vzdialenosti je iba funkciou finančných nákladov.“⁷⁷

TCM bola aplikovaná pri výskume University of Florida zameranom na analýzu dopytu návštevníkov po prírodnej rekreácii v regióne rieky Apalachicola na území Floridy. Pri výskume využili regresný model, pomocou ktorého zistili, že návštevníci by v priemere zaplatili 74.18 dolárov za jeden deň návštevy prírodnej rekreácie, teda celková ekonomická hodnota pripísaná prírodnej rekreácii v oblasti rieky Apalachicola je 484.56 miliónov

⁷⁶ Podľa: GOODSTEIN, E. S. 2008. *Economics and The Environment*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008, s.155. ISBN 0471763098.

⁷⁷ KLUVÁNKOVÁ - ORAVSKÁ, T.; ZAJÍČKOVÁ, Z. 2004. *Hodnotenie životného prostredia v ekonomických teóriách a v praxi*. ISSN 0862-9137. Bratislava: PÚ SAV 2004, s.15.

amerických dolárov.⁷⁸ Výsledky výskumu autori zverejnili v časopise *Journal of Environmental Management* v roku 2007.⁷⁹

2. Nepriamy dôkaz – prisúdená ochota platiť

Hodnotu niektorých environmentálnych statkov možno odvodiť odhadom, koľko by ľudia boli ochotní zaplatiť, alebo aké náklady by vynaložili na určité opatrenie, aby sa predišlo nepriaznivým účinkom, ktoré by vznikli, keby daný statok stratili, alebo by ho museli nahradiť. Napríklad močiare často poskytujú ochranu pred povodňami. Hodnotu, ktorú sú ľudia ochotní zaplatiť za ochranu pred povodňovými škodami v oblastiach chránených močiarmi, možno použiť na odhad ochoty ľudí platiť za protipovodňovú ochranu poskytovanú močiarmi. Tento prístup využíva metódy *nákladov na predchádzanie škodám* (*Damage Cost Avoided Method*), *nákladov na nahradenie* (*Replacement Cost Method*) a *nákladov substitúcie* (*Substitute Cost Method*).

Uvedené metódy môžu byť aplikované pre ilustráciu v týchto prípadoch:

- ohodnotenie zvýšenej kvality vody meraním nákladov na reguláciu emisií z odpadových vôd,
- ohodnotenie služby ochrany pred eróziou, ktorú zabezpečujú lesy a močiare, meraním nákladov na odstránenie erózných sedimentov z povodí riek,
- ohodnotenie služby čistenia vody, ktorú zabezpečujú močiare, meraním nákladov na filtrovanie a chemické čistenie vody,
- ohodnotenie služby ochrany pred búrkami, ktorú zabezpečujú pobrežné močariská, meraním nákladov na budovanie operných stien,
- ohodnotenie nálezísk rýb meraním nákladov na chovanie rýb a pod.

Výhody uvedených nákladových metód spočívajú najmä v týchto skutočnostiach:

- metódy môžu poskytnúť hrubý odhad ekonomickej hodnoty, stupňa príbuznosti alebo možnosti substitúcie medzi súvisiacimi statkami,
- je jednoduchšie merať náklady na produkovanie úžitkov než merať úžitky samotné, ak statky, služby a úžitky nie sú obchodované na trhu, tieto prístupy sú menej náročné na údaje a zdroje,
- obmedzenia údajov a zdrojov môžu vylúčiť použitie metód hodnotenia ochoty platiť.

⁷⁸ Life Sciences; Research from University of Florida, Institute of Food and Agricultural Science provides new data on life sciences. In: *Health&Medicine Week*, Atlanta: Dec 10/2007, ISSN 15316459, s. 2850.

⁷⁹ SHRESTHA, R.K. et al. 2007. Valuing nature-based recreation in public natural areas of the Apalachicola River region, Florida. In: *Journal of Environmental Management*. ISSN 0301-4797, 2007, 85(4), s.977-985.

Uvedené nákladové metódy majú aj svoje **obmedzenia** a **nevýhody**:

- tieto prístupy predpokladajú, že výdavky na nápravu škôd alebo náhradu služby ekosystému sú oprávnené merané na základe poskytovaných úžitkov, no náklady zvyčajne nie sú vhodným meradlom úžitkov,
- metódy nezohľadňujú spoločenské preferencie pre služby ekosystému ani správanie jednotlivcov pri absencii týchto služieb, preto by mali byť používané iba v krajnom prípade na hodnotenie služieb ekosystému,
- metóda nákladov náhrady – RCM vyžaduje informácie o stupni substitúcie medzi trhovým statkom a prírodným zdrojom, no len málo prírodných zdrojov má takýto priamy alebo nepriamy trhovú substitút a málokedy poskytujú substitučné statky rovnaké úžitky ako prírodné zdroje,
- statky a služby, ktoré sa snažíme nahradiť, predstavujú väčšinou len zlomok širokého záberu služieb poskytovaných prírodnými zdrojmi, preto úžitky z akcií na ochranu alebo obnovenie ekologických zdrojov bývajú podhodnotené,
- tieto prístupy by sa mali uplatňovať až po implementácii projektu, alebo ak spoločnosť vyjadrí svoju ochotu platiť za projekt nejakým iným spôsobom (napr. schválením výšky výdavkov na projekt).⁸⁰

K metódam nepriameho dôkazu, resp. prisúdenej ochoty platiť, zaradíme aj *metódu ocenenia ľudského zdravia na základe nákladov na zabránenie jeho poškodenia (Averting Costs)*. Znečistenie ovzdušia a vody spôsobuje mnohé zdravotné komplikácie od bolesti hlavy až k akútnym prípadom vyžadujúcim hospitalizáciu v nemocnici. Ľudia často vynakladajú prostriedky na predchádzanie takýmto situáciám, napríklad v snahe vyhnúť sa problémom s dýchacími cestami pri varení uprednostňujú elektrický sporák pred plynovým, zavádzajú v domácnostiach klimatizáciu a pod. Tieto náklady vyjadrujú ochotu ľudí platiť za možnosť vyhnúť sa zdravotným problémom, na základe ktorej je možné „oceniť“ ľudské zdravie.⁸¹

3. Prieskumy – prejavená ochota platiť

Mnohé environmentálne statky nie sú obchodované na trhu ani nie sú prepojené s iným trhovým statkom. Výskum sa v takomto prípade dá realizovať priamym kontaktom so spotrebiteľmi, pričom ich úlohou je zodpovedať otázku, koľko by boli ochotní zaplatiť na

⁸⁰ http://www.ecosystemvaluation.org/cost_avoided.htm#advant, 19.10.2009.

⁸¹ FIELD, B. C. 1994. *Environmental Economics: An Introduction*. New York; Singapore: McGraw-Hill, Inc. 1994, s.139. ISBN 0-07-113308-9.

základe hypotetického scenára – *Contingent Valuation Method (CVM)*. Táto metóda sa ako jediná z klasických metód environmentálnej ekonómie používa pre odhad neúžitkovej hodnoty.⁸² Spotrebitelia ďalej majú možnosť riešiť a hodnotiť rôzne alternatívy bez toho, aby udávali peňažnú hodnotu, ktorú by za ne zaplatili. Takýto postup využíva *Contingent Choice Method (CCM)*.

Pri aplikácii CCM môžeme použiť niekoľko rôznych formátov⁸³:

- Contingent Ranking – podmienená klasifikácia – pri výskume žiadame jednotlivcov, aby porovnávali a hodnotili alternatívne výsledky programov s rozličnými charakteristikami vrátane nákladov, napríklad môžeme požiadať ľudí, aby porovnali a vyhodnotili niekoľko vzájomne sa vylučujúcich projektov na ochranu životného prostredia, pričom každý z nich vykazuje odlišné úžitky a náklady. Respondenti majú za úlohu zoradiť jednotlivé alternatívy podľa svojich preferencií.
- Discrete Choice – výber najlepšej alternatívy – respondentom sú poskytnuté súbežne informácie o viacerých odlišných alternatívach a ich charakteristikách, pričom ich úlohou je identifikovať najpreferovanejšiu alternatívu, najlepšiu voľbu.
- Paired Rating – párové hodnotenie – je to variácia výberu najlepšej alternatívy, respondenti majú porovnať dve alternatívne situácie a ohodnotiť ich na základe veľkosti preferencie - napr. pomocou verbálneho ohodnotenia – preferovaný silno, mierne, slabo v porovnaní s druhým alternatívnym programom.

Metóda CVM bola aplikovaná pri výskume publikovanom v *Journal of Environmental Management*. Cieľom výskumu bolo zistiť ochotu platiť za odstránenie billboardov a tým zlepšenie malebnosti daného regiónu. Výskum prebiehal v južnej časti Appalačského pohoria. Zistilo sa, že jedinci, ktorí sa do tohto regiónu prisťahovali, preferujú iné možnosti využitia pôdy a prírodnej scenérie, ako jedinci, ktorí sa v tejto oblasti, konkrétne vo Watauga County, narodili a majú tu rodinné korene. V konečnom dôsledku sú obyvatelia ochotní zaplatiť takmer pol milióna dolárov za odstránenie billboardov z ciest vo Watauga County⁸⁴.

Metóda CVM bola aplikovaná aj v Slovenskej republike, konkrétne v roku 2007 na vzorke 627 respondentov bola skúmaná ochota platiť (willingness to pay) piatich záujmových

⁸² KLUVÁNKOVÁ-ORAVSKÁ, T.; ZAJÍČKOVÁ, Z. 2004. *Hodnotenie životného prostredia v ekonomických teóriách a v praxi*. ISSN 0862-9137. Bratislava: PÚ SAV, 2004, s.16.

⁸³ http://www.ecosystemvaluation.org/contingent_choice.htm, 2. 2. 2008.

⁸⁴ Life Sciences; New life sciences study findings reported from Appalachian State University, Department of Economics. In: *Science Letter*. ISSN 15389111, Dec 11/2007, pg. 2946.

skupín (návštevníci, miestni obyvatelia, podnikatelia a vlastníci, štátne orgány a samosprávy) za účelom stanovenia rekreačnej hodnoty Tatranského národného parku. Rekreačná hodnota tohto parku na základe ochoty návštevníkov platiť za zlepšenie životného prostredia v danej lokalite bola vyčíslená na $2,332.0 \cdot 10^6$ SKK (približne 77,41 mil. EUR). Rekreačná hodnota TANAP-u na základe ochoty návštevníkov platiť vstupné do parku bola vyčíslená na $2,111.1 \cdot 10^6$ SKK (približne 70,076 mil. EUR). Vychádzajúc z ochoty návštevníkov platiť za zlepšenie kvality životného prostredia danej lokality a ich ochoty platiť vstupný poplatok bola rekreačná hodnota Tatranského národného parku vyčíslená na sumu $2,564.0 \cdot 10^6$ SKK (približne 85,11 mil. EUR).⁸⁵

Metóda CVM ako dotazníková metóda je vystavená riziku skreslenia výsledkov výskumu. Ide najmä o tieto typy skreslenia⁸⁶:

- *strategické skreslenie* – vzniká v dôsledku snahy osôb, ktoré vyplňajú dotazníky, zámerne ovplyvniť svojimi (nepravdivými) odpoveďami výsledky výskumu tak, aby neboli vystavené zvýšeným nákladom v prípade zlepšenia kvality životného prostredia,
- *informačné skreslenie* – rozsah a kvalita informácií, ktoré sú poskytnuté dopytovaným osobám, vo výraznej miere ovplyvňujú výsledky celého výskumu,
- *nástrojové skreslenie* – výsledky výskumu ovplyvňuje aj druh zadaných otázok a voľba nástrojov ponúkaných ako kompenzácie,
- *hypotetické skreslenie* – vzniká z dôvodu rozdielu medzi reálnym a hypotetickým trhom, na reálnom trhu musí spotrebiteľ naozaj znášať náklady nesprávneho výberu (drahá kúpa a pod.)

Napriek uvedeným nedostatkom je metóda CVM stále častejšie využívaná ekonómami, súdmi či politikmi z toho dôvodu, že ako jediná poskytuje možnosť odhadnúť netrhové úžitky na základe existenčnej hodnoty.⁸⁷

Contingent Valuation ako prístup pomocou individuálne založenej kvantifikácie množstva a hodnoty služieb životného prostredia považujú ekológovia za nevhodný a prakticky neuskutočniteľný. Seják⁸⁸ uvádza tieto dôvody:

⁸⁵ FÚZYOVÁ E. - LÁNIKOVÁ, D. - NOVOROLSKÝ, M. 2009. Economic Valuation of Tatras National Park and Regional Environmental Policy. In: *Polish Journal of Environmental Studies*. ISSN 1230-1485, Vol. 18, No. 5/2009, s. 811-818.

⁸⁶ SPÁČILOVÁ, R. 2000. *Metodický prístup k posudzovaniu efektívnosti ochrany životného prostredia v poľnohospodárstve*. Bratislava: PÚSAV, 2000. Pracovné materiály č. 10, [Working papers]. ISSN 0862-9137, s.33.

⁸⁷ GOODSTEIN, E. S. 2008. *Economics And The Environment*. NJ: John Wiley & Sons, 2008. S.154. ISBN 0471763098.

⁸⁸ SEJÁK, J. 2002. Princípy a metódy oceňovania životného prostredia. In: *Životné prostredie*, č.1/2002. Dostupné na internete: <<http://www.seps.sk/zp/casopisy/zp/2002/zp1/sejak.htm>>.

- nie je možné predložiť úplný zoznam služieb prírody pre človeka, nakoľko ľudia poznajú ešte len nepatrný zlomok vzťahov a zákonitostí vo fungovaní ekosystémov
- celková hodnota ekosystémov je neobmedzená, pretože vytvárajú existenčné podmienky nevyhnutné pre život,
- oceňovanie služieb, ktoré príroda poskytuje človeku, je v zásade obmedzujúce, pretože ďaleko dôležitejšie než služby pre človeka sú vzájomné služby v ekosystémoch,
- ak sú služby prírody nenahraditeľné a hodnotovo neobmedzené, nemá zmysel pokúšať sa o kvantifikáciu ich hodnoty.

Kvôli uvedeným skutočnostiam Seják považuje za prakticky použiteľnejší prístup, ktorý viaže oceňovanie životného prostredia na územie, teda oceňuje nie služby, ale nositeľov týchto služieb. Z územného hľadiska sú typickými predstaviteľmi životného prostredia biotopy. Biotop je územie charakteristické pre existenciu určitých rastlinných a živočíšnych druhov. V Hesensku (štát SRN) bola začiatkom 80. rokov 20. storočia vyvinutá metóda založená na oceňovaní biotopov pomocou bodového hodnotenia, tzv. „*hesenská metóda*“. Bodová hodnota biotopu je určovaná odborníkmi – ekológmi, ktorí majú relatívne najlepšie poznatky o vnútornej hodnote (životodarných funkciách) životného prostredia. Hodnotu biotopu určujú na základe bodového ohodnotenia 8 faktorov, pričom každý môže získať 1 až 6 bodov. Týmito faktormi sú⁸⁹:

1. Zrelosť biotopu
2. Prirodzenosť biotopu
3. Diverzita (rozmanitosť) štruktúr
4. Diverzita (rozmanitosť) druhov
5. Vzácnosť biotopu
6. Vzácnosť druhov tohto biotopu
7. Citlivosť (zraniteľnosť) biotopu
8. Ohrozenie množstva a kvality biotopu

Prvé štyri charakteristiky – zrelosť, prirodzenosť, diverzita štruktúr a druhov, sú vlastným vyjadrením ekologickej kvality biotopu, zatiaľ čo ďalšie štyri charakteristiky odzrkadľujú stupeň vzácnosti a ohrozenosti biotopu. Po tom, ako je každej charakteristike priradená bodová hodnota, súčet bodov za prvé štyri (ekologické) charakteristiky je vynásobený súčtom bodov za ostatné charakteristiky. Výsledok v pomere k maximálne

⁸⁹ SEJÁK, J. - DEJMAL, I. a kol. 2003. *Hodnocení a oceňování biotopů České republiky*. Praha: Český ekologický ústav, 2003, s.44. ISBN 80-85087-54-5.

možnému počtu bodov (čo je 576 bodov) dáva konečný počet bodov pre daný biotop. Tento počet bodov je následne vynásobený priemernými nákladmi na obnovenie prírodných štruktúr (v Hesensku 0,62 DM⁹⁰/ hodnotový bod) a výsledkom je peňažná hodnota skúmaného biotopu.

Zmeny v kvalite životného prostredia priamo vplývajú na ľudské zdravie a kvalitu života, môžu ohroziť zdravie a dokonca spôsobiť smrť človeka. V snahe oceniť úžitky z kvality životného prostredia odborníci pristúpili k natoľko diskutabilnej a na hranici etiky sa pohybujúcej problematike, akou je stanovenie *hodnoty ľudského života* (*Value of Human Life*). V tejto súvislosti sa využívajú rôzne prístupy. Problematiku riešia aj súdy, keď musia stanoviť množstvo peňazí ako kompenzáciu za škody spôsobené nezákonnou smrťou človeka. V minulosti súdy často využívali za týmto účelom sumu diskontovaných očakávaných zárobkov dotyčnej osoby, ktoré by počas zvyšného života mohla zarobiť. Tento prístup nazývaný ako *metóda ľudského kapitálu* mal svoje chyby, nakoľko životu človeka na dôchodku pripisoval nulovú hodnotu.⁹¹

Ďalší prístup využíva pre stanovenie hodnoty ľudského života rozdiely v platovom ohodnotení práce vykonávanej v podmienkach zhoršenej kvality ohrozujúcich zdravie človeka (poľnohospodárska práca s využívaním pesticídov, práca v bani a pod.),⁹² alebo práce, s ktorou je spojené vyššie riziko úrazu či úmrtia (policajti, požiarnici a pod.).⁹³

Hodnota ľudského života je nevyčísliteľná. Mnohí by dali všetko, čo majú, ak by tým mohli zachrániť, resp. vykúpiť život svoj, alebo niekoho blízkeho. Aby bolo možné získať nejaké objektívne výsledky, odborníci nahrádzajú pojem „hodnota ľudského života“ pojmom „*hodnota štatistického života*“ (*Value of a Statistical Life*). Snažia sa „odosobniť“ ľudí pri prieskumoch o ich ochote platiť za zníženie úmrtnosti v rámci určitej náhodnej štatistickej skupiny. Freeman (1979)⁹⁴ uvádza nasledovný príklad. Za predpokladu, že by jedna osoba v skupine 100 000 ľudí bola ochotná zaplatiť v priemere \$5 za zníženie pravdepodobnosti náhodnej smrti medzi členmi danej skupiny z hodnoty 7 zo 100 000 na 6 zo 100 000, celková

⁹⁰ 0,317 EUR po prepočítaní kurzom EUR/DM=1,95583 (podľa <http://www.ecb.int/euro/exchange/de/html/index.sk.html>, 19.10.2009).

⁹¹ GOODSTEIN, E. S. 2008. *Economics And The Environment*. NJ: John Wiley & Sons, 2008, s.157, ISBN 0471763098.

⁹² FIELD, B. C. 1994. *Environmental Economics: An Introduction*. New York; Singapore: McGraw-Hill, Inc. 1994, s.140, ISBN 0-07-113308-9.

⁹³ GOODSTEIN, E. S. 2008. *Economics And The Environment*. NJ: John Wiley & Sons 2008, s.157, ISBN 0471763098.

⁹⁴ FREEMAN, A. M. III. 1979. *The Benefits of Environmental Improvement: Theory and Practice*. Baltimore: Johns Hopkins Press for Resources for the Future, 1979, s.168, ISBN 0801821630.

ochota platiť a zároveň hodnota štatistického života jedného človeka by bola \$5 x 100 000, teda \$500 000. Samozrejme, aj táto metodika vyvoláva kritiku a výhrady, nakoľko výsledok je ovplyvnený okrem iného aj výškou dôchodku osôb zapojených do výskumu.

V poslednej dobe sa čoraz častejšie využíva pri hodnotení netrhových statkov, najmä environmentálnych statkov a služieb *prístup transferu úžitkov* – *Benefit Transfer Approach*. Politickí analytici si mnohokrát nemôžu dovoliť vypracovávať a implementovať originálnu hodnotiacu štúdiu kvôli vysokým nákladom, ktoré sú s tým spojené. Okrem toho niektoré krajiny nemajú dostatok skúseností vo vykonávaní primárnych hodnotiacich štúdií a práve v takýchto prípadoch je preferovaný prístup transferu úžitkov.⁹⁵

Podstata tohto prístupu spočíva v tom, že sa vezme jednotková hodnota netrhového statku odhadnutá na základe originálne vypracovanej štúdie a jej odhad sa po určitých úpravách použije na stanovenie hodnoty úžitkov resp. nákladov, ktoré vzniknú v dôsledku politiky alebo projektu realizovaných na inom mieste. Prístup transferu úžitkov sa dá definovať ako využitie dobrého odhadu jedného miesta – miesta štúdie ako náhrady pre hodnoty toho istého statku na inom mieste – mieste politiky. Vykonáva sa zvyčajne v troch krokoch:⁹⁶

- zhrnutie existujúcej literatúry zaoberajúcej sa skúmaným predmetom (rekreačná aktivita, ľudské zdravie, znečistenie vzduchu a vody...),
- výber štúdií na základe ich porovnateľnosti (podobnosť hodnotených environmentálnych služieb, rozdiel v príjme, vzdelanie, vek a iné socio-ekonomické charakteristiky, ktoré môžu mať vplyv na hodnotenie),
- výpočet hodnôt a ich transfer (prevod) do nového kontextu ohodnocovania.

V praxi sa využívajú dva prístupy k transferu úžitkov: a) transfer hodnoty a b) transfer funkcie. Transfer hodnoty predstavuje transfer jedného samostatného odhadu z miesta štúdie alebo meranie strednej tendencie odhadov z viacerých miest štúdií (priemerná hodnota). Transfer funkcie zahŕňa transfer funkcie úžitku alebo dopytu z miesta štúdie alebo funkcie meta-regresnej analýzy odvodené z viacerých miest štúdií. Transferom funkcie sa následne funkcia prispôsobí špecifikám miesta politiky, ktorými sú napríklad socio-ekonomické

⁹⁵ http://www.gevad.minetech.metal.ntua.gr/benefit_transfer.php, 19.3.2009.

⁹⁶ EC; Directorate General Regional Policy: Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects. Final report; 16.6.2008, s. 226. Dostupné na internete: <http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf>.

charakteristiky, veľkosť trhových a environmentálnych dopadov, a ďalším merateľným charakteristikám, v ktorých sa miesto štúdie a miesto politiky systematicky líšia.⁹⁷

CBA čelí už roky **kritike** zo strany niektorých odborníkov ako jednodimenzionálna metóda pokúšajúca sa obsiahnuť komplexnosť multidimenzionálnej problematiky hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií. Považujú ju iba za východiskový bod v tomto procese. *Söderbaum* (2006)⁹⁸ považuje kalkuláciu súčasnej hodnoty ako súčasť CBA za peňažné zjednodušenie v štyroch ohľadoch:

- viacrozmerné účinky redukuje na jednorozmerné,
- účinky, ktoré sú často nepredvídateľné a nezvratné redukuje na jednorozmerné číselné hodnoty,
- účinky týkajúce sa rozličných jednotlivcov a záujmových skupín redukuje do jedného agregovaného úhrnu účinkov,
- účinky týkajúce sa odlišných časových období redukuje na účinky v jednom časovom bode (formou súčasnej hodnoty).

Najproblematickejším krokom aplikácie analýzy je prevádzanie očakávaných nákladov a úžitkov z budúcnosti do súčasnosti pomocou diskontovania. Kľúčovým prvkom je voľba diskontnej sadzby, o ktorej sa vedú neustále diskusie v odborných kruhoch a doteraz nedošlo k všeobecnému konsenzu ohľadom jej optimálnej výšky pre účel hodnotenia environmentálnych investícií.

Analýza stavov (Positional Analysis – PA)

Ako alternatívu k neoklasickej analýze nákladov a úžitkov – CBA prezentoval v roku 1973 *P. Söderbaum* ďalšiu metódu pre komplexné hodnotenie životného prostredia pod názvom Positional Analysis, u nás známu ako analýza stavov. Ide o pomerne netradičnú metódu interdisciplinárneho charakteru založenú na holistickom prístupe k spracovávaní informácií. Pomocou tejto metódy je možné hodnotiť úžitkové i neúžitkové hodnoty statkov. Jej využívanie u nás je minimálne, no jej obdobou je hodnotenie dopadov na životné prostredie – EIA, ktoré sa v Slovenskej republike aplikuje už niekoľko rokov. Predmet

⁹⁷ http://www.gevad.minetech.metal.ntua.gr/benefit_transfer.php, 19.3. 2009.

⁹⁸ SÖDERBAUM, P. 2006. Democracy and Sustainable Development – What Is the Alternative to Cost-Benefit Analysis? In: *Integrated Environmental Assessment and Management*. ISSN 1551-3777, No.2/2006, p.183.

analýzy stavov je rozšírený v porovnaní s EIA o ekonomický rozmer hodnotenia navrhovaných činností.

Analýza stavov prebieha v týchto krokoch:⁹⁹

1. Opis situácie – chronologický sled vývoja situácie, identifikácia zainteresovaných subjektov, vzťah voči iným rozhodnutiam prijatým v minulosti alebo súvisiacim situáciám v danej oblasti.
2. Definícia problému a jeho interpretácia zainteresovanými subjektmi prostredníctvom osobných kontaktov alebo štúdiom materiálov.
3. Formulácia problému z pohľadu jednotlivých zainteresovaných subjektov.
4. Návrh alternatív riešenia po dôkladnej analýze informácií získaných prostredníctvom osobných kontaktov alebo štúdiom materiálov, ktoré budú následne predmetom ďalšieho posudzovania.
5. Identifikácia dopadov alternatív na prostredie.
6. Hodnotenie dopadov – monetárnych, nemonetárnych, pomocou tokov a stavov, ktoré vyjadrujú kvalitatívnu zmenu danej lokality alebo prírodného zdroja ako následok uskutočnenej činnosti.
7. Porovnanie alternatív z hľadiska zistených dopadov.
8. Štúdium potenciálnych trvalých zmien prostredia (nemonetárne, pomocou zmeny stavu)
9. Analýza činností a cieľov z hľadiska rozhodovacieho procesu – identifikácia činností s potenciálne negatívnym dopadom na životné prostredie v závislosti od jednotlivých aktivít, odhad cieľov pre jednotlivé aktivity, poradie významnosti jednotlivých preferencií v rámci navrhovaných alternatív.
10. Analýza rizika a neistoty.
11. Zhrnutie získaných informácií z hodnotenia vplyvov a záujmov.
12. Formulácia možných scenárov vývoja.
13. Závery – zhrnutie informácií pre rozhodovací proces, zohľadnenie dopadov a zistených potenciálnych záujmov, porovnanie očakávaných dopadov jednotlivých variantov so zistenými hodnotami, odhad rizika a neistoty.

⁹⁹ KLUVÁNKOVÁ - ORAVSKÁ, T. 1999. *Prístupy k ekonomickému hodnoteniu životného prostredia a možnosti ich uplatnenia v podmienkach transformujúcej sa ekonomiky SR*. Bratislava: Prognostický ústav SAV, 1999. Štúdia, č. 1. ISSN 0862-9153, s.24.

Na rozdiel od analýzy nákladov a úžitkov, ktorá sa považuje za pomerne „uzavretý“ prístup k hodnoteniu navrhovaných činností, resp. projektov, predstavuje analýza stavov „otvorený“ prístup. Analýza stavov zohľadňuje pohľady všetkých zainteresovaných skupín na definovanie problému, využíva systémové myslenie, teda snaží sa zistiť, ktorý systém bude zasiahnutý a ako v závislosti od vybranej alternatívy. Analýza ďalej využíva „stavové“ myslenie v nemonetárnych termínoch. Termíny „stav“ a „pozícia“ sú v tomto prípade synonymá, pričom opisujú rozličné podmienky v konkrétnom časovom bode. PA pracuje aj s termínom „toky“, ktorý sa viaže na určité časové obdobie, periódu času. Schéma 7 ilustruje systematiku dôsledkov a cieľov ekonomickej analýzy.

	Monetárne	Nemonetárne
Toky (vzťahujúce sa k určitému časovému obdobiu)	I	II
Stavy (vzťahujúce sa ku konkrétnym bodom v čase)	III	IV

Schéma 7: Dôsledky a ciele ekonomickej analýzy¹⁰⁰

Analýza stavov bola aplikovaná na území Slovenskej republiky v rámci výskumu, ktorý sme už spomenuli, pri určení rekreačnej hodnoty TANAP-u.¹⁰¹ Respondentom boli predložené tri scenáre budúceho rozvoja relevantného regiónu: Scenár A₀ – alternatíva neprinášajúca takmer žiadnu zmenu v oblasti starostlivosti o životné prostredia či celkový rozvoj územia; Scenár A₁ – alternatíva prinášajúca zmeny v súvislosti s uplatňovaním ekologického hospodárstva so zameraním na cestovný ruch a tvorbu nových pracovných miest; Scenár A₂ – alternatíva orientovaná na ochranu a konzerváciu prírody v danom regióne. Z 627 respondentov si 66,2% vybralo scenár A₁.

K **pozitívam** analýzy stavov určite patrí skutočnosť, že okrem monetárneho hodnotenia pracuje aj s nemonetárnym hodnotením, pri ekonomickom hodnotení životného prostredia zohľadňuje nielen toky ale aj stavy, ktoré odrážajú kvalitatívnu zmenu systému. Výstupom tejto metódy nie je jediný číselný údaj, poskytuje vzájomne porovnateľné alternatívy možného vývoja. Do jej realizácie je zapojený široký okruh zainteresovaných strán, umožňuje hodnotiť projekty ex post i ex ante. Na druhej strane **negatívom** je, že zapojenie širokého okruhu zainteresovaných strán si vyžaduje veľkú mieru zodpovednosti

¹⁰⁰ SÖDERBAUM, P. 1982. Positional Analysis and Public Decision Making. In: *Journal of Economic Issues*. ISSN 0021-3624, no. 16/1982, s.393.

¹⁰¹ FŮZYOVÁ Ľ. - LÁNIKOVÁ, D. - NOVOROLSKÝ, M. 2009. Economic Valuation of Tatras National Park and Regional Environmental Policy. In: *Polish Journal of Environmental Studies*. ISSN 1230-1485, Vol. 18, No. 5/2009, s. 811-818.

výskumného kolektívu pri vyhodnocovaní výsledkov. Aktívna účasť orgánov štátnej správy v priebehu celého procesu posudzovania je nevyhnutná.¹⁰²

Analýza dôsledkov regulácie – RIA

Vyspelé ekonomiky pred prijatím dôležitých zákonov o ochrane životného prostredia vykonávajú analýzu dôsledkov regulácie. Využitie regulácie ako politického nástroja na podporu ekonomického a sociálneho rozvoja má dlhú a pestrú históriu aj v rozvojových krajinách. Regulácia sa v súčasnosti považuje za dôležitý nástroj politiky rozvoja. Ak má štátna regulácia podporovať sociálne a ekonomické blaho, musí byť efektívna a účinná¹⁰³. Účinná v zmysle, že pomocou nej sa dosahujú vytýčené ciele a efektívna v zmysle, že tieto ciele sa dosahujú pri najnižšej úrovni nákladov, tým máme na mysli vládne administratívne náklady a náklady vynaložené na realizáciu regulačných opatrení. Preto je nevyhnutné systematicky sledovať, analyzovať a hodnotiť pozitívne i negatívne dôsledky zmien, ktoré regulačné opatrenia prinášajú, či ide o oblasť ekonomiky, životného prostredia alebo sociálneho blaha.

Hodnotenie dôsledkov regulácie je termín, ktorý označuje proces systematického vyhodnocovania úžitkov a nákladov nového alebo už zavedeného regulačného opatrenia za účelom zvýšenia kvality regulačnej politiky. Vychádza sa z analýzy úžitkov a nákladov (CBA), ktorá pracuje s viacerými možnosťami zabezpečenia zákona. Vyhodnotením týchto možností pristupuje k výberu optimálneho nástroja na riešenie ochrany životného prostredia, napríklad v prípade uplatnenia dobrovoľných dohôd alebo environmentálnej dane či poplatkov a pod.¹⁰⁴

Postup a tempo zavedenia a implementácie RIA je odlišný v závislosti od krajiny, kde sa uplatňuje, na základe niekoľkých skutočností. V prvom rade je potrebné rozvinúť schopnosť využívať RIA vo vládnej mašinérii, vrátane schopnosti vyčíslit' a ohodnotiť náklady a úžitky. Vo všeobecnosti si kvalitatívne účinky vyžadujú kritické a subjektívne hodnotenie a fyzické jednotky prinášajú vážne problémy s agregáciou údajov. Častým lákadlom je zúžiť preto RIA na hodnotenie iba merateľných finančných nákladov a úžitkov.

¹⁰² KLUVÁNKOVÁ - ORAVSKÁ, T. 1999. *Prístupy k ekonomickému hodnoteniu životného prostredia a možnosti ich uplatnenia v podmienkach transformujúcej sa ekonomiky SR*. Bratislava: Prognostický ústav SAV. Štúdia, č. 1. ISSN 0862-9153, 1999, s.25.

¹⁰³ KIRKPATRICK, C. - PARKER, D. 2004. Regulatory Impact Assessment and Regulatory Governance in Developing Countries. In: *Public Administration & Development*. ISSN 0271-2075, Oct 2004, vol. 24, no. 4, s.334.

¹⁰⁴ ROMANČÍKOVÁ, E. 2004. Metódy hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií. In: *Životné prostredie*. ISSN 0044-4863, roč. 38, č.6/2004, s.301.

Tiež môže byť hodnotenie redukované na hľadanie najlacnejšej cesty k dosiahnutiu výsledku regulácie, pri ktorej sa úžitky berú ako stanovené, dané. Táto forma takisto nie je dostatočná.

Národné smernice jednotlivých štátov rôznym spôsobom upravujú aplikáciu RIA, no väčšina krajín uplatňuje podobný prístup. Schéma 8 predstavuje zoznam otázok podľa OECD, ktoré by mali byť zodpovedané pri hodnotení dôsledkov regulácie.

1.	Je problém správne definovaný?
2.	Je vládny zásah oprávnený?
3.	Je regulácia najvhodnejším spôsobom vládneho zásahu?
4.	Existuje legálny základ pre reguláciu?
5.	Aká je primeraná úroveň vládnej regulácie v tomto zásahu?
6.	Vyvážia prínosy regulácie jej náklady?
7.	Je distribúcia účinkov v spoločnosti transparentná?
8.	Je regulácia zrozumiteľná, logická, pochopiteľná a prístupná užívateľom?
9.	Mali všetky záujmové skupiny príležitosť prezentovať svoje stanoviská?
10.	Ako sa im dá vyhovieť?

Schéma 8: OECD kontrolný zoznam regulačného rozhodovania¹⁰⁵

RIA vyžaduje rozšírenie konzultačnej procedúry, aby sa zabezpečilo zhromaždenie a analyzovanie potrebných informácií na dosiahnutie úplného obrazu o regulačných účinkoch. Táto časť býva problematická. Ďalej potreba diskusie a ohodnocovania môže byť časovo náročná a výskum zložitý vzhľadom na prieťahy vo vláde. Vláda musí presadzovať RIA, ak má byť používaná konzistentne a stať sa bežnou súčasťou tvorby regulačnej politiky. Preto nevyhnutne potrebuje zrejmú a silnú politickú podporu vo vláde, ak má prekonať byrokratickú a politickú neschopnosť a nevšímavosť.

V januári 2004 bola v Írsku publikovaná biela kniha¹⁰⁶ s názvom *Regulating Better* (Lepšia regulácia), v ktorej bolo za účelom zlepšenia národnej konkurencieschopnosti vytýčených šesť základných princípov lepšej regulácie:¹⁰⁷

- nevyhnutnosť – je regulácia nevyhnutná? Dokážeme znížiť byrokráciu v tejto oblasti? Sú pravidlá a štruktúry, ktorými sa riadi daná oblasť, stále platné?

¹⁰⁵ Zdroj: OECD. 1995. Recommendation of the Council of the OECD on Improving the Quality of Government Regulation; Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 1995, s. 14. Dostupné na internete: <[http://www.oilis.oecd.org/oilis/1995doc.nsf/LinkTo/NT000009E6/\\$FILE/PME5205.PDF](http://www.oilis.oecd.org/oilis/1995doc.nsf/LinkTo/NT000009E6/$FILE/PME5205.PDF)>.

¹⁰⁶ Biele knihy sú dokumenty, ktoré sú zverejnené Európskou komisiou. Obsahujú návrhy opatrení v konkrétnych politických oblastiach v rámci Spoločenstva. Ak Rada EÚ pozitívne hodnotí bielu knihu, tak tá môže predstavovať základ pre akčný program alebo ďalší rozvoj v oblasti, ktorej sa to týka. Bielymi knihami sú spustené dôležité vývoje v spoločnej politike. Biele knihy existujú aj na národnej úrovni, vo Francúzsku sú však žlté, vo Veľkej Británii modré, v SSA a v Rakúsku červené, v Japonsku sivé a v Nemecku biele (podľa: www.europa.sk).

¹⁰⁷ *Regulating Better*. A Government White Paper setting out six principles of Better Regulation. Dublin Jan 2004, s.2. Dostupné na internete: <http://www.betterregulation.ie/eng/Government_White_Paper_%27Regulating_Better%27/>.

- účinnosť – je regulácia správne zameraná? Bude náležite prijatá a uplatnená?
- proporcionalita – sme presvedčení, že výhody prevážia nevýhody regulácie? Existuje rýchlejší spôsob dosiahnutia toho istého cieľa?
- transparentnosť – konzultovali sme dané opatrenie s akcionármi ešte pred uplatnením regulácie? Je regulácia v tejto oblasti jasná a zrozumiteľná pre všetkých? Existuje dobrá podpora vysvetľujúcimi materiálmi?
- zodpovednosť – je jasne stanovené, kto sa pri regulácii komu zodpovedá a za čo? Existuje efektívny proces odvolania sa?
- dôslednosť – spôsobí nová regulácia nárast odchýlok a nestálosti v už uplatňovanej regulácii v danej oblasti? Využívame najlepší postup vyvinutý pre jednu oblasť pre reguláciu v iných oblastiach?

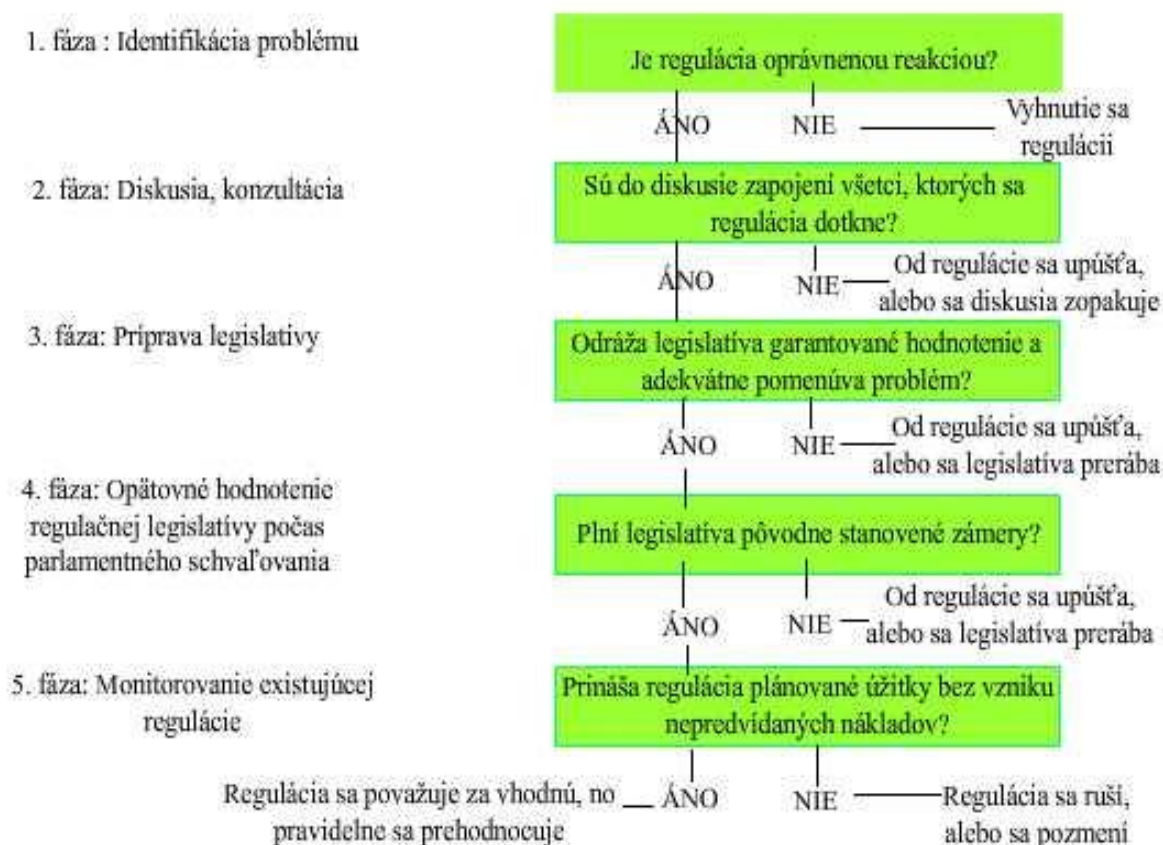


Schéma 9: Proces analýzy dôsledkov regulácie¹⁰⁸

Analýza dôsledkov regulácie musí tiež čeliť možnosti „regulačného zajatia“. Podstata a obsah regulácie môže byť v praxi „zajatý“ špeciálnymi záujmovými skupinami, ktoré

¹⁰⁸ Podľa: http://www.competition-commission-india.nic.in/work_Shop/268,5,Snímka 5, 15.1. 2008.

disponujú dostatkom času, zdrojov a pohnútok, aby ich investovali do snahy ovplyvniť proces regulácie. V trhových ekonomikách zdroje prúdia tam, kde čakajú najvyššie výnosy a toto platí rovnako aj pre formovanie regulačnej politiky. Externé skupiny a ich hovorcovia budú vyvíjať neustály tlak na legislatívny zbor a vládu, aby presadzovali regulácie, ktoré budú podporovať ekonomické príjmy ich členov. Práve kvôli týmto skutočnostiam tvorbu regulačnej politiky nemožno označiť za objektívny a racionálny proces, ako predpokladá RIA. V konečnom dôsledku RIA môže vyžadovať zmenu kultúry vo vláde, ktorá vedie k tvorbe otvorenejšej politiky ako súčasť širšieho procesu vládnej reformy.

Analýza efektívnosti nákladov - CEA

Predstavme si situáciu, že určitá komunita má problém s kontamináciou svojho zdroja pitnej vody a hľadá inú alternatívu zásobovania pitnou vodou. Nech má na výber z týchto možností: a) vyvŕtať nové pramene v nekontaminovanej oblasti, b) vybudovať konektor k zásobovaciemu systému susedného mesta, c) vybudovať vlastný povrchový rezervoár s vodou. Pomocou analýzy efektívnosti nákladov sa snažíme odhadnúť výšku nákladov na realizáciu jednotlivých alternatív s cieľom následne porovnať náklady na získanie 1 milióna galónov¹⁰⁹ pitnej vody do mestského zásobovacieho systému. Pre účely CEA je zadefinovaný cieľ (v tomto prípade získať určitý objem pitnej vody) a ďalej sa vyhodnocujú náklady na jednotlivé varianty pre jeho dosiahnutie.¹¹⁰

Analýza efektívnosti nákladov sa realizuje ako postupnosť určitých krokov, pričom je nevyhnutné najskôr dostatočne porozumieť celkovému obrazu a následne zamerať pozornosť na detaily analýzy nákladov. Skupina analytikov pre energiu a životné prostredie z Národného laboratória Los Alamos uvádza tieto kroky pri výbere novej technológie¹¹¹:

1. Definícia technológií – úlohou je identifikovať a definovať technológie, ktoré budeme porovnávať. Nové technológie sú financované divíziou pre výskum a vývoj, demonštrovanie, testovanie a hodnotenie, výber technológie pre analýzu efektívnosti nákladov uskutočňujú manažéri z kancelárie pre technologický rozvoj. Dôležitý a náročný je aj výber tzv. „základnej“ technológie, s ktorou budú nové

¹⁰⁹ 1 galón = približne 4,785 l

¹¹⁰ FIELD, B. C. 1994. *Environmental Economics: An Introduction*. New York; Singapore: McGraw-Hill, Inc. 1994, s.111, ISBN 0-07-113308-9.

¹¹¹ BOOTH, S. R. - TROCKI, L. K. - BOWLING, L. 1991. *A Standard Methodology For Cost Effectiveness Analysis of New Environmental Technologies*. Energy and Environmental Analysis Group. Los Alamos National Laboratory; s.160. Dostupné na internete: <<http://www.p2pays.org/ref/23/22494.pdf>, 2.3.2009>.

technológie porovnávané. Po výbere technológií je vypracovaný ich podrobný popis.

2. Definícia systému – v tomto kroku je opísaný systém nápravy, v rámci ktorého majú určené technológie operovať. Analýza skúma, či substitúcia technológie spôsobuje vznik nákladov v kategóriách ako príprava stanoviska a popis, pomocné zariadenie a tempo procesu, monitorovanie, administratívne požiadavky a pod.
3. Charakteristika výkonnosti jednotlivých alternatív technológií.
4. Vývoj nákladov životného cyklu jednotlivých alternatív – zahŕňa kalkuláciu všetkých hotovostných tokov v priebehu celého časového horizontu, počas ktorého bude technológia využívaná.
5. Neistota – pre zohľadnenie neurčitosti budúcich dejov a rizika vzniku odchýlok od očakávaného vývoja je vypracovaná analýza citlivosti a analýza rizika.
6. Environmentálne riziko – negatívne resp. pozitívne dopady na ľudské zdravie, na environmentálne aktíva, na ekonomické aktíva a produkčné aktíva sa vyčísľujú v podobe nárastu alebo úspory nákladov prostredníctvom metód ako sú metóda funkcie škody, Contingent Valuation a podobne.
7. Zpracovanie neistoty a rizika do efektívnosti nákladov.
8. Uskutočnenie analýzy efektívnosti nákladov – vyčísľuje sa celková úspora nákladov v dôsledku plnej implementácie technológie a porovná sa so sumou prostriedkov, ktoré musia byť vynaložené na výskum a vývoj za účelom zavedenia technológie do komerčnej sféry.

Multikriteriálna analýza – MCA

V posledných rokoch sa objavuje prístup multikriteriálnej analýzy – MCA, ktorý sa snaží prekonať nedostatky vytýkané najmä analýze nákladov a úžitkov – CBA. Ako sme už spomínali, CBA je kritizovaná za jednodimenzionálny charakter, ktorý nedokáže spoľahlivo obsiahnuť multidimenzionálny charakter problematiky posudzovania environmentálnych projektov. Práve tu vzniká priestor pre uplatnenie multikriteriálnej analýzy.

Rozvoj multikriteriálneho prístupu pramení minimálne z dvoch skutočností¹¹². Prvou je „výzva multidimensionality“. Ak problémy majú komplexný a multidimenzionálny

¹¹² SÖDERBAUM, P. 2006. Democracy and Sustainable Development – What Is the Alternative to Cost-Benefit Analysis? In: *Integrated Environmental Assessment and Management*. ISSN 1551-3777, No.2/2006, p.188.

charakter, môžeme s nimi narábať ako s jednoduchými problémami? Druhou je skutočnosť, že v situáciách rozhodovania vo verejnom sektore často býva niekoľko tých, ktorí rozhodujú, a ich pohľad na hodnoty sa môže líšiť. Je teda nevyhnutné identifikovať ich rôzne prístupy a individuálne odhadnúť najlepšiu voľbu pre konkrétny subjekt rozhodovania.

Multikriteriálna analýza je analytická metóda, ktorá nabrala na význame ako spoľahlivá a ucelenejšia alternatívna metodológia na hodnotenie udržateľnosti. Pokrýva rozsiahlu oblasť pomerne odlišných prístupov. Niektoré metódy multikriteriálnej analýzy v súčasnosti neposkytujú pomoc pre praktické rozhodovanie, zatiaľ čo iné majú pomerne vysokú vypovedaciu hodnotu.

Prístupy multikriteriálneho hodnotenia špecifikujú jednotlivé alternatívy a ich prínosy pre rôzne kritériá, preto sa žiada ich posúdiť. Jednotlivé prístupy sa líšia spôsobom, akým kombinujú údaje, ako zapracovávajú stanoviská rôznych účastníkov, ako stanovujú váhy a bodové ohodnotenie výkonnosti určitých indikátorov spojených so špecifickými alternatívami. Primárnou úlohou týchto techník zvládnuť ťažkosti, ktoré prináša manipulácia s takým veľkým množstvom komplexných informácií. Môžu byť použité na identifikáciu jednej najlepšej voľby, na zoradenie možností, na vytvorenie užšieho zoznamu limitovaného počtu možností na ďalšie detailné posúdenie, alebo jednoducho oddeliť prijateľné varianty od neprijateľných.

Všetky techniky multikriteriálneho hodnotenia obsahujú tri komponenty:¹¹³

- a) súbor alternatív,
- b) súbor kritérií pre komparáciu alternatív,
- c) postup pre klasifikáciu alternatív na základe miery uspokojenia stanovených kritérií.

Hodnotenie a prijímanie rozhodnutí v oblasti udržateľnosti môže byť veľmi komplexné, pretože vyžaduje zväžiť celý rad environmentálnych, finančných, spoločenských a iných faktorov a na ich základe vybrať optimálne riešenie.

Techniky multikriteriálneho hodnotenia možno použiť na veľkú množinu variantov podľa celej palety kritérií, ktoré sú vyjadrené v rôznych merných jednotkách (napr. v EUR, t, km a pod.). Toto je významná prednosť oproti tradičným metódam rozhodovania (napr. analýza nákladov a úžitkov – CBA), kde všetky kritériá musia byť konvertované na rovnakú

¹¹³ ADAMS, M. A. - GHALY, A. E. 2007. The foundations of a multi-criteria evaluation methodology for assessing sustainability. In: *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*. ISSN 1350-4509, Oct 2007, p.439.

mernú jednotku (napr. iba EUR). Niektoré kritériá možno transformovať na kvantitatívne ukazovatele, iné využívajú kvalitatívne parametre vyjadrené slovným označením, napr. dobre, mierne, zle a pod.

V posledných rokoch sa zvyšuje využitie tzv. „participačnej – viackriteriálnej analýzy“. Tá sa zameriava na kvalitatívne hodnotenie stavu, politiky či variantov s väčším počtom neznámych, pričom sa posudzujú preferencie zúčastnených subjektov – individuálnych i kolektívnych na základe multidimenzionálnych kritérií. Využíva pri tom participačné techniky, ako napr. panelové diskusie a pod., za účelom dosiahnuť transparentné a účinné zapojenie zúčastnených subjektov do plánovania a rozhodovania v zložitých situáciách, napríklad s viacerými kompetentnými autoritami.

Multikriteriálna analýza bola aplikovaná pomocou nového softvéru Tetra, ktorý vyvinul Dr. Jonathan Barzilai z Nového Škótska, na hodnotenie troch alternatívnych projektov v kávovom priemysle v Costa Rice¹¹⁴. Každá technológia mohla priniesť zlepšenie efektívnosti do niektorej časti priemyselného procesu. Na začiatku boli predstavené tieto tri technológie, ich možné prínosy, charakteristiky a náklady. Po identifikácii a popise alternatív bol zvolený ďalší postup:

1. Predpoklady a obmedzenia modelu – zoznam predpokladov vytvorený na základe aplikácie modelu, váhy faktorov, prípadne nejaké záväzné požiadavky alebo obmedzenia, ktoré treba zväžiť.
2. Kritériá modelu – identifikácia a popis kritérií a sub-kritérií.
3. Hodnotiaca škála a váhy jednotlivých faktorov – ako sa budú merať jednotlivé kritériá a aké váhy im budú priradené.
4. Váhy kritérií pre rôzne subjekty rozhodovania – popis troch rôznych rozhodovacích scenárov a spôsob váženia faktorov.
5. Agregácia a vyhodnotenie údajov – zadávanie údajov do programu softvéru pre multikriteriálne hodnotenie.

Analýza bola riešená pre tri subjekty rozhodovania :

- družstvo,
- súkromná akciová spoločnosť,
- transnacionálna korporácia.

¹¹⁴ ADAMS, M. A. - GHALLY, A. E. 2007. The foundations of a multi-criteria evaluation methodology for assessing sustainability. In: *International Journal of Sustainable Development&World Ecology*. ISSN 1350-4509, Oct 2007, p.441.

Záujmové skupiny zapojené do hodnotenia udržateľnosti majú špecifické ciele a zodpovednosti. Každá technológia bola hodnotená meraním množiny kritérií závislých od aplikovateľnosti technológie s prihliadnutím na konečné ciele subjektu rozhodovania. Na základe odlišného prístupu k výberu kritérií a stanoveniu váh faktorov analýza priniesla rôzne výsledky pre jednotlivé kategórie rozhodovateľov.

Analýza rizika a úžitkov - RBA

Analýza rizika a úžitkov využíva na hodnotenie environmentálneho projektu porovnanie očakávaných úžitkov z projektu a možných rizík, ktoré súvisia s realizáciou tohto projektu. Analýza nákladov a úžitku porovnáva len očakávané úžitky a náklady investície, pričom nezohľadňuje riziká, ktoré v konečnom dôsledku môžu jednotlivé alternatívy projektov dostať do úplne inej pozície. Riziko, ktoré sa projektom snaží odbúrať v určitej oblasti, sa môže preniesť do inej oblasti. Ak napríklad vodiči s úmyslom znížiť objem výfukových plynov presedajú z automobilov s vysokou spotrebou benzínu na malé automobily s nižšou spotrebou, ktoré bývajú často aj menej bezpečné, zvýši sa riziko dopravných nehôd a tým aj úmrtnosti¹¹⁵. Analýza rizika a úžitkov sa teda snaží rozšíriť obzor analýzy nákladov a úžitkov o rozmer rizika.

1.2.4 Metodika Európskej únie pre hodnotenie efektívnosti investičných projektov

Generálne riaditeľstvo pre regionálnu politiku Európskej komisie vydalo v roku 2008 záverečnú správu o postupe pri hodnotení efektívnosti investičných projektov financovaných zo štrukturálnych fondov, Kohézneho fondu a nástroja predvstupovej pomoci (Instrument for Pre-Accession Assistance - IPA), pri čom využíva analýzu nákladov a úžitkov (CBA).¹¹⁶

V období rokov 2007 – 2013 vyžadujú regulácie kohéznej politiky EU pri žiadaní o finančnú pomoc z fondov vypracovať CBA všetkých veľkých predkladaných projektov. Tým sa myslia projekty, ktorých celkové náklady dosahujú 50 mil. EUR vo všeobecnosti, v prípade environmentálnych projektov je to 25 mil. EUR a pri projektoch podporovaných IPA je to 10 mil. EUR.

¹¹⁵ SUSTEIN, CASS R. - GRAHAM, M. 2002. Envisioning Less Costly Shades of Green. In: *The Chronicle of Higher Education*, Washington, ISSN 00095982, Vol. 49, Iss. 11, Nov 2002, p. B.15.

¹¹⁶ EC. 2008. Directorate General Regional Policy: *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*. Final report; 16.6.2008, s. 255. Dostupné na internete: <http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf>.

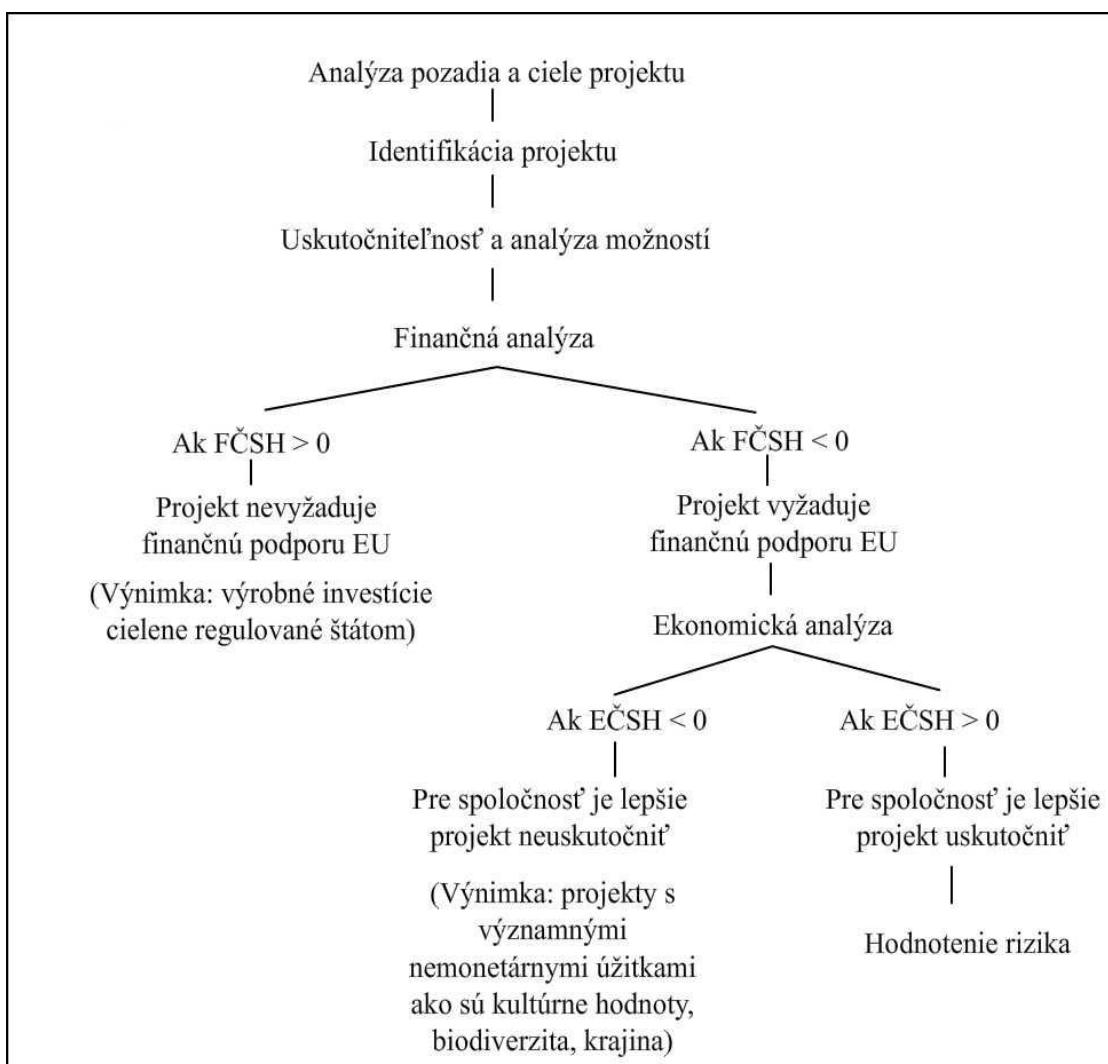


Schéma 10: Postup posudzovania projektu podľa odporúčaní Európskej komisie¹¹⁷

Záverečná správa definuje a následne charakterizuje šesť krokov pre dobré hodnotenie projektu:

1. Prezentácia a diskusia socio - ekonomického pozadia a cieľov projektu – v diskusii by mali byť zohľadnené vzťahy medzi cieľmi projektu a prioritami stanovenými v Operačnom programe a Národnom strategickom referenčnom rámci a tiež súlad s cieľmi fondov EU.
2. Jasná identifikácia projektu – okrem iného rieši otázku, koho náklady a úžitky budú zvažované.

¹¹⁷ EC: Directorate General Regional Policy. 2008. *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*. Final report; 16.6.2008, s. 25. Dostupné na internete: <http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf>.

3. Štúdie uskutočniteľnosti projektu a alternatívnych možností
4. Finančná analýza – využíva metódu diskontovaných peňažných tokov (Discounted Cash-Flows), pričom navrhuje použiť ako reálnu finančnú diskontnú sadzbu 5% p.a. Mali by byť prezentované kladné i záporné toky hotovosti súvisiace s celkovými investičnými nákladmi, s celkovými prevádzkovými nákladmi a výnosmi, s finančnou návratnosťou investičných nákladov (finančná čistá súčasná hodnota - FČSH a finančná miera návratnosti - FMV), so zdrojmi financovania, s finančnou udržateľnosťou, s finančnou návratnosťou národného kapitálu (vyjadrenú pomocou FČSH a FMV) a tiež treba vziať do úvahy dopad grantov EU na národných (verejných i súkromných) investorov.
5. Ekonomická analýza – jej cieľom je zistiť čistý dopad projektu na ekonomický blahobyť. Prebieha v piatich krokoch:
 - pozorované ceny alebo verejné tarify previesť do tzv. „tieňových cien“ (shadow prices), ktoré lepšie odrážajú spoločenské oportunitné náklady statku,
 - zohľadnenie externalít a ich monetárne ohodnotenie
 - zahrnutie relevantných nepriamych efektov
 - úžitky (B) a náklady (C) sú diskontované reálnou spoločenskou diskontnou sadzbou (Social Discount Rate – SDR); pre kohézne krajiny a krajiny IPA je odporúčaná SDR = 5,5%, pre konkurencieschopné regióny SDR = 3,5%.
 - výpočet indikátorov ekonomickej výkonnosti – ekonomická ČSH, ekonomická miera návratnosti, pomer B/C.
6. Hodnotenie rizika - odporúča sa previesť v piatich krokoch:
 - analýza citlivosti – jej zámerom je zistiť kritické premenné projektu. Za týmto účelom sa postupne menia premenné projektu o určité percento a sledujú sa zmeny ukazovateľov finančnej a hospodárskej výkonnosti spôsobené touto zmenou. Keď meníme jednu premennú, ostatné musia zostať nezmenené. Za kritické sa odporúča považovať tie premenné, ktorých 1% zmena spôsobí zmenu ČSH o 5%. Toto kritérium je možné upraviť.¹¹⁸
 - predpoklad rozdelenia pravdepodobnosti pre každú kritickú premennú,
 - kalkulácia rozdelenia indikátorov výkonnosti (FČSH, EČSH),
 - diskusia o výsledkoch a prípustných úrovniach rizika,

¹¹⁸ EC: Generální ředitelství; Regionální politika: Pracovní dokument 4. *Metodické pokyny pro provedení analýzy nákladů a přínosů*; 08/2006, s.10. Dostupné na internete: <http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/2007/working/wd4_cost_cs.pdf> .

- diskusia o spôsoboch zmiernenia rizika.

Okrem analýzy nákladov a úžitkov je možné aplikovať ako alternatívne prístupy k hodnoteniu aj analýzu efektívnosti nákladov - CEA, multikriteriálnu analýzu - MCA či hodnotenie dopadov na životné prostredie - EIA. Prínos CBA napriek jej limitom spočíva hlavne v samotnom jej procese, ktorý slúži na podrobné oboznámenie sa s jednotlivými aspektmi predkladaného projektu, čo umožňuje ešte pred predložením napraviť jeho nedostatky.

Viacere charakterizované metódy hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií pracujú s časovou hodnotou nákladov a úžitkov. Na prepočet časovej hodnoty sa využíva diskontovanie, ktorého ústredným prvkom je zvolená diskontná sadzba. Bez ohľadu na to, či tá ktorá krajina uprednostňuje nákladové alebo ziskové hľadisko pri posudzovaní ekologických projektov, vzniká rovnaký problém. Ako zvoliť optimálnu diskontnú sadzbu pre hodnotenie tohto druhu investícií?

Pre stanovenie optimálnej diskontnej sadzby pri hodnotení environmentálnych investícií je potrebné najskôr preniknúť do podstaty časovej hodnoty peňazí a diskontovania ako takých. Vo 4. kapitole sa zameriame na pôvod a vývoj tejto problematiky a zároveň sa oboznámime s rôznymi prístupmi k stanoveniu diskontnej sadzby pre účel hodnotenia investícií. Environmentálne investície sú voči klasickým investíciám špecifické vo viacerých smeroch, preto aj voľba diskontnej sadzby pri ich hodnotení vyžaduje špecifický prístup.

2. Cieľ práce

V druhej kapitole vytyčujeme hlavný cieľ dizertačnej práce a jej čiastkové ciele. Pri vymedzení cieľa vychádzame z potrieb súčasnej hospodárskej praxe a jej nedostatočnej informovanosti o moderných prístupoch k hodnoteniu efektívnosti investícií environmentálneho charakteru. Hlavným cieľom predloženej práce je preto charakteristika a analýza použiteľnosti existujúcich metód hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií a v rámci týchto metód objasnenie problematiky diskontovania a voľby vhodnej diskontnej sadzby pri posudzovaní tohto druhu investícií.

Naplnenie hlavného cieľa si vyžaduje formulovať aj čiastkové ciele. Jedným z čiastkových cieľov práce je vysvetliť nevyhnutnosť environmentálnych investícií vo verejnom i súkromnom sektore z perspektívy trvalo udržateľného rozvoja, ktorá vyplýva z nepriaznivých zmien v životnom prostredí spôsobených ľudskou činnosťou, a preskúmať súčasný stav problematiky v SR. Tento cieľ sme naplnili už spracovaním 1. kapitoly tejto práce.

Ďalej chceme charakterizovať jednotlivé metódy hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií a analyzovať možnosti a obmedzenia ich aplikácie, takisto uviesť príklady ich praktického využitia. Pri aplikácii analýzy nákladov a úžitkov, jednej z týchto metód, podrobnejšie charakterizujeme aj metódy hodnotenia úžitkov z kvality životného prostredia a na príkladoch z praxe chceme priblížiť ich aplikáciu.

Dôležitým čiastkovým cieľom je tiež objasniť podstatu časovej hodnoty peňazí, diskontovania a úlohu diskontnej sadzby v základnej rovine. Následne chceme zmapovať a konfrontovať názory odborníkov na výšku diskontnej sadzby pri hodnotení environmentálnych investícií. Jedným z čiastkových cieľov je kategorizácia týchto názorov do niekoľkých základných skupín, ich charakteristika a zhodnotenie ich predností a nedostatkov v praktickej využiteľnosti pri hodnotení efektívnosti environmentálnych investícií.

V rámci analýzy nákladov a úžitkov – CBA je čiastkovým cieľom na modelových projektoch skúmať použiteľnosť a vhodnosť použitia jednotlivých prístupov k diskontovaniu. Okrem peňažných tokov do kalkulácie čistej súčasnej hodnoty zahrnúť aj úžitky nepeňažnej povahy v podobe zlepšenia kvality životného prostredia. Ďalej porovnať výsledky dosiahnuté len na základe peňažných tokov s výsledkami zohľadňujúcimi aj úžitky environmentálneho charakteru.

3. Metodika práce a metody skúmania

Predmetom skúmania predkladanej dizertačnej práce sú moderné prístupy k hodnoteniu efektívnosti environmentálnych investícií, pričom ide o teoretické prístupy ale aj o prístupy využívané v praxi najmä v zahraničí.

Pri spracovaní dizertačnej práce v snahe naplniť vytýčený hlavný cieľ ako aj čiastkové ciele sme vychádzali z analýzy sekundárnych údajov získaných aj z domácich, no v prevažnej miere zo zahraničných prameňov, ide o zdroje nasledovných podôb:

- materiály v tlačenej podobe, ku ktorým zaraďujeme domáce a zahraničné periodiká a odborné časopisy, zborníky z vedeckých konferencií, vedecké štúdie, knižné publikácie, právne predpisy a zákony,
- materiály v elektronickej podobe, databázy štatistických údajov (Štatistický úrad SR, OECD), dokumenty a správy v elektronickej podobe, vedecké články a štúdie dostupné na internete, články a publikácie staršieho dátumu, ktoré sú prístupné k nahliadnutiu len na internete, webové stránky špecializovaných inštitúcií v predmetnej oblasti výskumu, väčšina zdrojov v anglickom jazyku.

Zdrojom primárnych údajov pre spracovanie prípadových štúdií boli osobné rozhovory so zamestnancami š.p. Lesy SR, Ing. J. Hrošsom a Ing. M. Špaňárom z Odštepného závodu Topoľčianky.

Metódy vedeckej práce, ktoré sme využili pri spracovaní tejto dizertačnej práce možno zhrnúť nasledovne:

- metóda analýzy nevyhnutná pri podrobnom skúmaní teoretických poznatkov a názorov odbornej verejnosti na danú problematiku, pri štúdiu literárnych prameňov i štatistických údajov,
- metóda komparácie pri porovnávaní jednotlivých prístupov a názorových smerov navzájom, ako aj pri porovnávaní vedeckých poznatkov s ich praktickými aplikáciami,
- metóda vedeckej abstrakcie je nevyhnutnou súčasťou vedeckej práce v predmetnej oblasti skúmania, v praktickej časti práce narábame s modelovými projektmi, pri ktorých sme pristúpili k určitým zjednodušeniam, odhliadli sme od menej podstatných aspektov a zamerali sa len na dôležité aspekty so zreteľom na stanovené ciele,
- metóda indukcie pri vyvodzovaní záverov, pri kategorizácii názorových smerov v oblasti skúmanej problematiky a ich charakteristike,

- metóda dedukcie pri odhaľovaní účinkov aplikácie skúmaných prístupov v praxi v rozličných podmienkach,
- matematické metódy pri spracúvaní číselných údajov a štatistických údajov, pri aplikácii rôznych prístupov k diskontovaniu budúcich tokov, úžitkov a nákladov,
- metóda syntézy pri sumarizovaní existujúcich názorov, metód, prístupov odbornej verejnosti i praxe, pri formulovaní záverov, návrhov a odporúčaní pre hospodársku prax.

Významnou kvalitatívnou metódou je Study Case Research (výskum pomocou prípadových štúdií), prostredníctvom ktorej sa snažíme teoretické prístupy k diskontovaniu previesť do aplikačnej roviny a skúmať ich relevantnosť a dôsledky pri posudzovaní ekonomickej efektívnosti troch projektov environmentálneho charakteru s rôznymi časovými horizontmi. Tri prípadové štúdie predstavujú tri projekty výsadby lesa, kde životnosť prvého projektu je 20 rokov, druhého projektu 50 rokov a tretieho projektu 120 rokov. V každej prípadovej štúdii aplikujeme vybrané prístupy k diskontovaniu a vyčísľujeme čistú súčasnú hodnotu projektu podľa jednotlivých prístupov. Pracujeme s modelovými projektmi založenými na reálnych údajoch, ktoré sme získali osobným rozhovorom s odborníkmi pracujúcimi v danej oblasti. Zaujímali nás údaje o činnostiach nevyhnutných pri realizácii projektov, ich časovom harmonograme a o peňažných tokoch spojených s danými činnosťami. Predpoklady projektov sú zjednodušené a zhrnuté v tabuľkách. Okrem aplikácie prístupov k diskontovaniu v prípadových štúdiách aplikujeme aj vybranú metódu ocenenia úžitkov z kvality životného prostredia – metódu transferu úžitku.

Základným vedeckým predpokladom, ktorý budeme overovať kvalitatívnym výskumom je nasledovné tvrdenie:

VP 0: Voľba praktiky diskontovania a diskontnej sadzby pri posudzovaní efektívnosti environmentálnych projektov má vplyv na výšku čistej súčasnej hodnoty projektu.

Základný vedecký predpoklad podporíme doplňujúcimi predpokladmi:

P 1: Predpokladáme, že s predlžujúcim sa časovým horizontom diskontovania bude rásť rozdiel medzi ČSH počítanou pomocou konštantnej diskontnej sadzby a ČSH počítanou pomocou klesajúcej marginálnej DS a tým bude rásť význam zavedenia klesajúcej štruktúry diskontných sadzieb.

P 2: Predpokladáme, že zahrnutie úžitkov nepeňažného charakteru do kalkulácie ČSH projektu ovplyvní jej celkovú výšku v pozitívnom smere.

P 3: Predpokladáme, že spôsob rozloženia peňažných tokov a nepeňažných úžitkov v čase má vplyv na výšku ČSH projektu.

Formulované vedecké predpoklady budeme verifikovať kvalitatívnym výskumom prostredníctvom metódy prípadových štúdií.

4. Výsledky práce

Nasledovná kapitola má dve základné časti. V prvej časti spracúvame teoretické východiská časovej hodnoty peňazí vo všeobecnosti, sumarizujeme rôzne prístupy a názory odbornej verejnosti na voľbu diskontnej sadzby a metódy diskontovania pri posudzovaní projektov s environmentálnymi dopadmi a kategorizujeme tieto prístupy podľa ich základných charakteristík. Vypracovanie tejto časti považujeme za veľmi dôležité a prínosné najmä z toho dôvodu, že v našej krajine doposiaľ poznatky z danej oblasti neboli v takejto miere spracované. Druhá časť kapitoly predstavuje aplikáciu vybraných teoretických prístupov k diskontovaniu v troch prípadových štúdiách, skúmame praktickú použiteľnosť jednotlivých prístupov, vyhodnocujeme a porovnávame výsledky vybraných prístupov a verifikujeme formulované vedecké predpoklady z predchádzajúcej kapitoly.

4.1 Prístupy k voľbe diskontnej sadzby pri hodnotení environmentálnych investícií

4.1.1 Teoretické východiská časovej hodnoty peňazí, medzičasový výber a diskontovanie

Časová hodnota peňazí (Time Value of Money) predstavuje jednu zo základných kategórií finančného rozhodovania. Na začiatok použijeme príklad: Predstavme si situáciu, že sme práve vyhrali 1 milión EUR. Máme na výber: a) peniaze dostaneme hneď, b) výhru dostaneme o 5 rokov. Ktorú alternatívu zvolíme? Jednoznačne a)! Skúsme si predstaviť inú situáciu. Máme na výber: a) dnes dostaneme 1 mil EUR, b) počkáme 5 rokov a dostaneme 2 mil EUR. Aká by bola odpoveď? Tiež taká jednoznačná? Vniesť svetlo do tejto problematiky pomôže vysvetlenie podstaty teórie časovej hodnoty peňazí.

Časová hodnota peňazí predstavuje vyjadrenie vzájomného vzťahu medzi jednou jednotkou peňazí dnes a jednou neistou jednotkou peňazí v budúcnosti, pričom má dve stránky: súčasnú hodnotu a budúcu hodnotu.¹¹⁹

Základom koncepcie časovej hodnoty peňazí je existencia úroku ako „*ceny peňazí*“. Definíciu základných pojmov uvádzame v prílohe A.

Otázky medzičasového rozhodovania a výberu sú nielen predmetom skúmania psychológov či ekonómov, vstupujú do života každého človeka. Dnešný pôžitok

¹¹⁹ ŠÍBL, D. a kol. 2002. *Veľká ekonomická encyklopédia. Výkladový slovník*. Bratislava: Sprint, 2002, s.140. ISBN 80-89085-04-0.

z konzumácie alkoholu, fast-foodovej stravy, požívania drog a omamných látok a pod. verzus budúce možné následky, ako napríklad zdravotné problémy, zvýšené výdavky na zdravotnú starostlivosť, či dokonca nezvratné poškodenie organizmu. Ide aj o rozhodnutia iného druhu, ako sú napríklad výber životného poistenia, nákupy na splátky, výber vysokej školy, zamestnania, investičné rozhodnutia. S medzičasovým rozhodovaním úzko súvisí problematika časového diskontovania, ktoré sa ekonómovia i psychológovia už dlhý čas pokúšajú „vtesnať“ do deskriptívne i normatívne korektného modelu. Oboznámime sa s hlavnými tendenciami v úvahách o časovom diskontovaní, ktoré sa snažia v čo najväčšej miere priblížiť k skutočnostiam zisteným empirickými výskumami.

Medzičasový výber medzi nákladmi a úžitkami rozloženými v čase je neoddeliteľnou súčasťou života človeka i spoločnosti ako takej. Na dôležitosť medzičasového výberu pre bohatstvo národov upozornil už v 18. storočí *Adam Smith*. Jeho úvahy zaujali aj iných ekonómov, jedným z nich bol aj škótsky ekonóm *John Rae*. Nadviazal na Smithove úvahy o rozdieloch v bohatstve jednotlivých národov a skúmal príčiny týchto rozdielov. Upozornil na psychologický faktor – skutočná túžba po akumulácii, ktorým sa jednotlivé krajiny odlišujú a ktorý podmieňuje úroveň úspor a investícií spoločnosti.

Situácia sa výrazne zmenila po tom, ako *Paul A. Samuelson* v roku 1937 navrhol model diskontovanej užitočnosti¹²⁰ (Discounted Utility – DU). Napriek tomu, že sám vyslovil určité výhrady voči normatívnej i deskriptívnej platnosti navrhutej formulácie, jeho model bol takmer okamžite prijatý nielen ako normatívny štandard pre verejnú politiku (napríklad v analýze nákladov a úžitkov), ale aj ako deskriptívne presné zastúpenie skutočného správania sa. Ústredným predpokladom modelu DU je, že všetky tie nezlučiteľné motívy a faktory stojace za medzičasovým výberom (ako sú napríklad trpezlivosť, netrpezlivosť, predstava o budúcnosti, anticipácia, minulé udalosti a pod.) zhŕňa do jediného parametra, ktorým je diskontná sadzba. Predpokladá, že táto diskontná sadzba je konštantná, čo vedie k exponenciálnemu diskontovaniu.

¹²⁰ SAMUELSON, P. A. 1973. A Note on Measurement of Utility. In: *The Review of Economic Studies*. ISSN 0034-6527, Vol.4, No.2 (Feb 1937), s. 155-161.

Exponenciálne diskontovanie

Časovým diskontovaním rozumieme pokles hodnoty očakávaných výnosov ako funkciu predlžujúceho sa odkladu výnosov alebo klesajúcej pravdepodobnosti ich vzniku. Koncepcia diskontovania sa dá zhrnúť do jednoduchej konštrukcie, ktorú nazývame *diskontná funkcia*. Vo väčšine prípadov má táto funkcia medzičasového výberu tvar¹²¹

$$D(\tau) = \prod_{t=0}^{\tau-1} \frac{1}{1 + \rho_t},$$

kde $D(\tau)$ je diskontná funkcia a ρ_t je diskontná sadzba v čase t alebo diskontná sadzba medzi t a $t+1$.

Pri exponenciálnom diskontovaní má diskontná funkcia tvar¹²²

$$D(\tau) = \delta^\tau,$$

kde $0 < \delta < 1$, pričom diskontný faktor δ môže mať podobu $\delta_\tau = 1/(1 + \rho)^\tau$ (zložené úročenie), alebo $\delta_\tau = e^{-\rho\tau}$ (plynulé úročenie).

Diskontná sadzba ρ v prípade exponenciálneho diskontovania nie je závislá na čase τ .

Hlavnou **prednosťou** exponenciálneho diskontovania je skutočnosť, že vedie k časovo konzistentným rozhodnutiam. Znamená to, že preferencie, ktoré máme v určitom časovom bode, sa s posunom času nemenia (ak nerátame s novými informáciami). Alebo, inak povedané, neskoršie preferencie „potvrdzujú“ skoršie preferencie. Predstavme si to na konkrétnej investičnej príležitosti. V čase $t = 2$ musíme uhradiť náklady $C = 10$ p.j., aby sme v čase $t = 3$ získali výnos $B = 11$ p.j. Túto príležitosť posudzujeme v čase $t = 1$. Projekt bude pre nás výhodný (pri použití kritéria čistej súčasnej hodnoty - ČSH), ak

$$-\delta C + \delta^2 B > 0 \quad (\delta \text{ predstavuje diskontný faktor na jedno časové obdobie}).$$

Ak $\delta = 0,97$, po dosadení dostaneme

$$-0,97 \times 10 + 0,97^2 \times 11 = 0,65 \text{ p.j.} > 0, \text{ teda projekt je akceptovateľný.}$$

Predstavme si, že ubehne jedno časové obdobie a my opäť chceme posúdiť túto investičnú príležitosť. Nachádzame sa teda v čase $t = 2$ a vychádzame z kritéria ČSH. Projekt je akceptovateľný vtedy, ak

$$-C + \delta B > 0.$$

¹²¹ FREDERICK, S. - LOEWENSTEIN, G. - O'DONOGHUE, T. 2002. Time Discounting and Time Preference: A Critical Review. In: *Journal of Economic Literature*. ISSN 0022-0515, Vol. XL (June 2002), s. 358.

¹²² CHABRIS, CH. F. - LAIBSON, D. I. - SCHULDT, J. P. 2007. Intertemporal Choice; s. 2/11. In: DURLAUF, S.; BLUME, L.: *The New Palgrave Dictionary of Economics* (2nd edition), London: Palgrave Macmillan, 2007. Dostupné na internete: <<http://www.wjh.harvard.edu/~cfc/Chabris2006f.pdf>>.

Keďže tento výraz je rovný predošlému výrazu po vynásobení hodnotou $1/\delta$ ($0 < \delta < 1$), preferencia v čase $t = 1$ uskutočniť daný projekt musí pretrvať aj do obdobia $t = 2$. Pre kontrolu môžeme opäť dosadiť do vzťahu

- $10 + 0,97 \times 11 = 0,67$ p.j. > 0 , podobne ako v predchádzajúcom období.

Exponenciálna diskontná funkcia ako jediná spĺňa podmienku časovej konzistentnosti.

Model DU, ktorý pracuje práve s exponenciálnym diskontovaním, bol podrobený v posledných desaťročiach empirickým výskumom, ktoré odhalili rozličné nedostatky tohto modelu ako deskriptívneho modelu ľudského správania sa. Medzi najdôležitejšie odhalenia empirických štúdií, ktoré odporujú koncepcii exponenciálneho diskontovania, patria tieto skutočnosti:¹²³

- empiricky vypočítané diskontné sadzby nie sú konštantné v čase, naopak, majú tendenciu s časom klesať (čo vedie k úvahám o hyperbolickom diskontovaní),
- zisky sú diskontované väčšou mierou než straty (The „Sign Effect“),
- menšie sumy sú diskontované väčšou mierou než väčšie sumy (The „Magnitude Effect“),
- jasne vyjadrené sekvencie hromadných výstupov sú diskontované odlišne v porovnaní s výstupmi zvažovanými jednotlivo.

Dvaja izraelskí ekonómovia *Uri Ben-Zion* a *Joseph Yagil* spolu s odborníkom v oblasti psychológie *Amnonom Rapoportom* v roku 1989 zverejnili výsledky experimentálnej štúdie zameranej na medzičasový výber a rozhodovanie. Do experimentu sa zapojilo 204 študentov ekonómie a financií, pričom tento experiment pracoval s tromi dimenziami zahrnutými v $4 \times 4 \times 4$ faktoriálovom projekte: scenár (odloženie príjmu, odloženie platby, urýchlenie príjmu, urýchlenie platby); časový posun (1/2, 1, 2 alebo 4 roky); a veľkosť predmetnej sumy (40 USD, 200 USD, 1000 USD, 5000 USD). Výsledky experimentu možno zhrnúť nasledovne:

- diskontné sadzby klesajú s predlžujúcim sa časom odkladu,
- diskontné sadzby pri rastúcej sume peňazí klesajú,
- diskontné sadzby pre straty sú nižšie než diskontné sadzby pre príjmy.¹²⁴

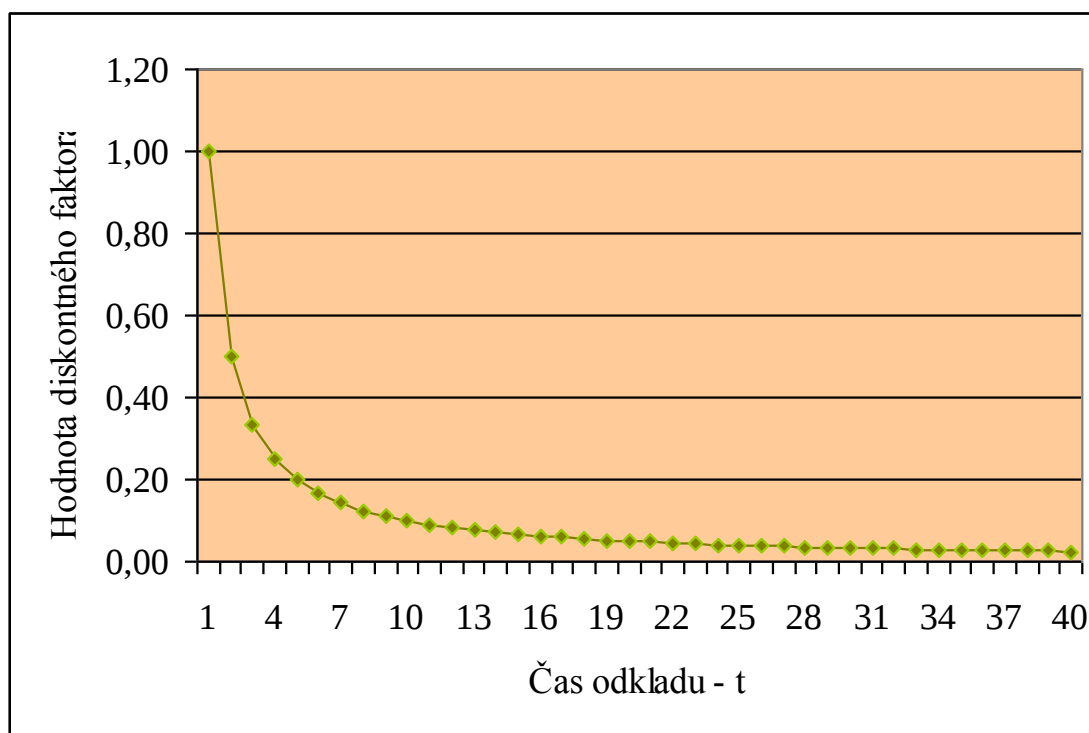
¹²³ FREDERICK, S. - LOEWENSTEIN, G. - O'DONOGHUE, T. 2002. Time Discounting and Time Preference: A Critical Review. In: *Journal of Economic Literature*. ISSN 0022-0515, Vol. XL (June 2002), s.360.

¹²⁴ BENZION, U. - RAPOPORT, A. - YAGIL, J. 1989. Discount Rates Inferred From Decisions: An Experimental Study. In: *Management Science*. ISSN 0025-1909, Vol.35, No.3, March 1989, s. 270 – 284.

Hyperbolické a kvázi-hyperbolické diskontovanie

Výsledky empirických výskumov vyvolali potrebu riešiť odhalené nezrovnalosti cestou „prekonania“ klasického exponenciálneho prístupu k diskontovaniu. Objavuje sa pojem *hyperbolické diskontovanie* a *hyperbolické diskontné funkcie*.

Názory na tvar hyperbolickej diskontnej funkcie sa značne líšili. Ainslie¹²⁵ navrhol diskontnú funkciu v tvare $D(t) = 1/t$, kde t je dĺžka časového odkladu. Grafom funkcie je hyperbola – Graf 5.



Graf 5: Grafická interpretácia hyperbolickej diskontnej funkcie $D(t) = 1/t$

Z grafu 5 je zrejmé, že daná funkcia je monotónna klesajúca ($D'(t) = -1/t^2 < 0$) a limity funkcie sú

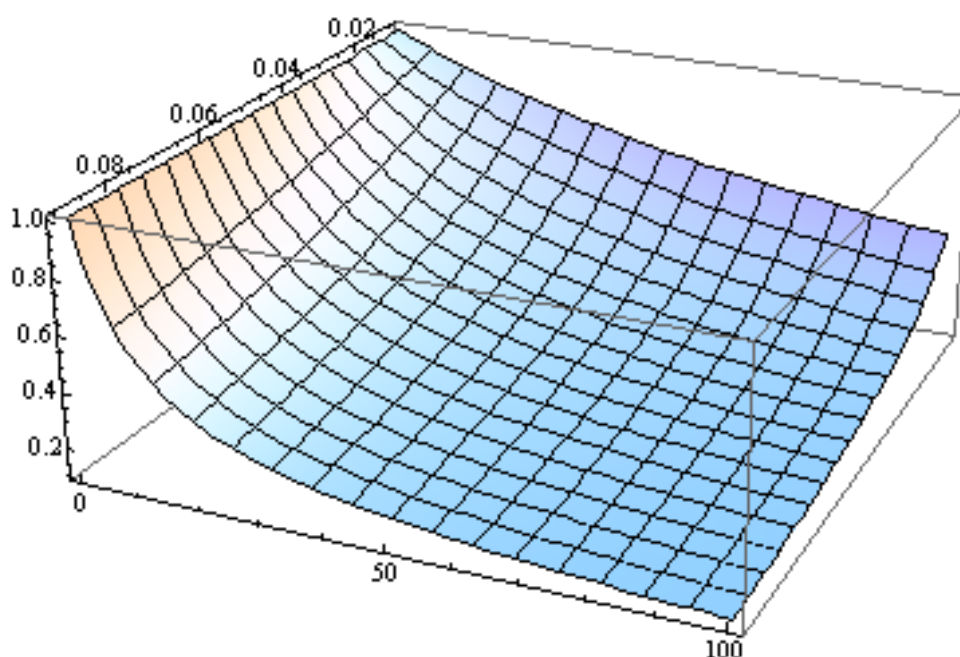
$$\lim_{t \rightarrow 0} D(t) = \infty;$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} D(t) = 0.$$

¹²⁵ AINSLIE, G. 1975. Specious Reward: A Behavioral Theory of Impulsiveness and Impulse Control. In: *Psychological Bulletin*. ISSN 0033-2909, 82(4), s. 463 – 496.

Uvedené vlastnosti funkcie naznačujú, že táto funkčná forma ráta s klesajúcou diskontnou sadzbou a zmenami preferencií, no neprekonáva ostatné zistené anomálie exponenciálneho diskontovania.¹²⁶

Herrnstein¹²⁷ a neskôr Mazur¹²⁸ navrhli tvar diskontnej funkcie už aj s diskontnou sadzbou $D(t) = 1/(1 + k t)$, kde k predstavuje diskontnú sadzbu. Všeobecným grafom tejto funkcie je Graf 6, pre k od 1% do 9% a t od 0 do 100 rokov. Ak diskontnú sadzbu k stanovíme rovnú napríklad 5%, potom je grafom diskontnej funkcie Graf 7.

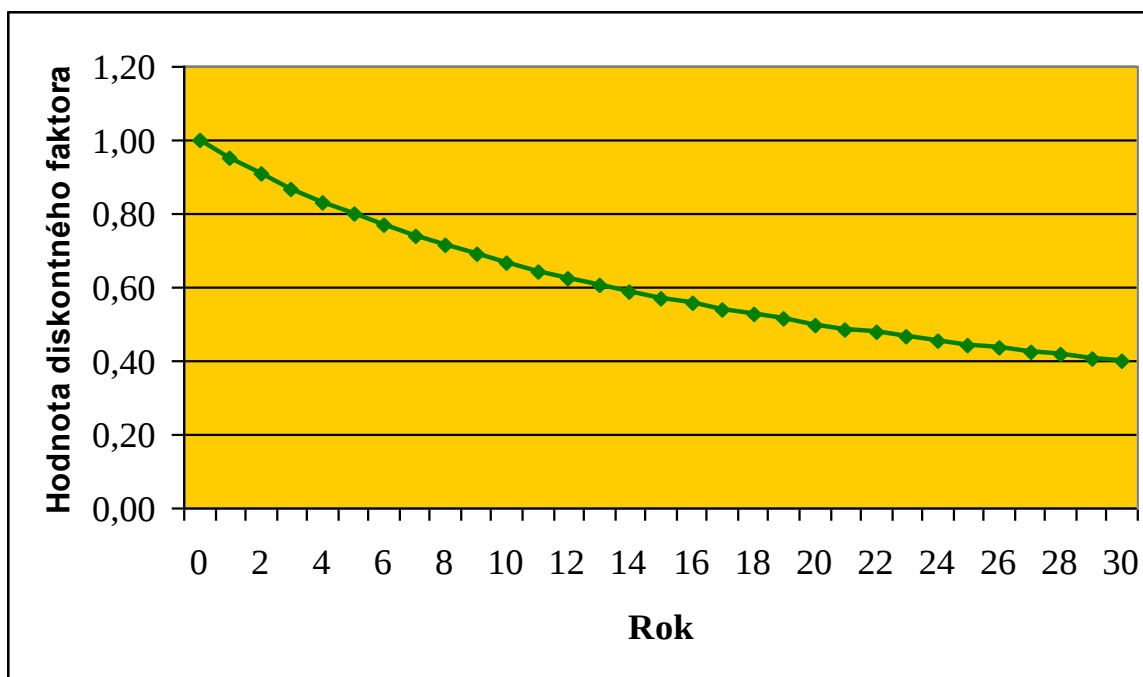


Graf 6: Graf funkcie $D(t) = 1/(1 + k t)$

¹²⁶ MUSAU, A. 2009. *Modeling Alternatives to Exponential Discounting*. MPRA Paper No. 16416, 02 June 2009, s. 22. Dostupné na internete: <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/16416/>.

¹²⁷ Bližšie v: HERRNSTEIN, R. 1981. Self-Control as Response Strength. In: *Qualification of Steady-State Operant Behavior*. CHRISTOPHER M. BRADSHOW, SZABADI E. and LOWE C.F., eds. Elsevier, New Holland, 1981.

¹²⁸ Bližšie v: MAZUR, J. E.: An Adjustment Procedure for Studying Delayed Reinforcement. In: *The Effect of Delay and Intervening Events on Reinforcement Value*. COMMONS, M.L., MAZUR, J.E., NEVIN, J.A., RACHLIN, H., eds. Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, 1987, 352 s.



Graf 7: Graf funkcie $D(t) = 1/(1 + k t)$ pre $k=5\%$

Psychológovia *George Loewenstein* (Univerzita Yale) a *Dražen Prelec* (Massachusetts Institute of Technology, USA)¹²⁹ navrhli ako všeobecný tvar hyperbolickej diskontnej funkcie vzťah

$$D(\tau) = 1 / (1 + \alpha \tau)^{\gamma/\alpha}, \quad \alpha, \gamma > 0.$$

Koeficient α určuje, akou mierou sa funkcia odchyľuje od konštantného diskontovania, v krajnom prípade, keď sa α blíži k 0, funkcia dostáva tvar exponenciálnej funkcie $D(\tau) = e^{-\gamma\tau}$. Koeficient γ predstavuje mieru časovej preferencie. Pre prípad $\alpha = \gamma$ má funkcia tvar $D(\tau) = 1 / (1 + \alpha \tau)$. Na rozdiel od exponenciálneho diskontovania je diskontná sadzba v hyperbolickej diskontnej funkcii závislá na čase, nakoľko je daná vzťahom $\gamma / (1 + \alpha\tau)$ ¹³⁰. Je volená tak, že okamžitým výnosom sa pripisuje veľmi vysoká hodnota v porovnaní s odloženými výnosmi. V krátkodobom horizonte je rovná γ , v dlhodobom horizonte konverguje k nule.¹³¹

¹²⁹ LOEWENSTEIN, G. - PRELEC, D. 1992. Anomalies in Intertemporal Choice: Evidence and an Interpretation. In: *The Quarterly Journal of Economics*. ISSN 0033-5533, Vol.107, May 1992, s. 580.

¹³⁰ Vychádzame z definície diskontnej sadzby ako miery poklesu diskontnej funkcie $D(t)$ v čase, v matematickom zápise ako $\frac{\partial D(t)}{\partial t}$.

¹³¹ ANDRLE, M. - BRŮHA, J. 2003. *Hyperbolické diskontování a jeho význam v ekonomickém modelování*. Working Paper No. 12/2003, Institut pro ekonomickou a ekologickou politiku a Katedra hospodářské politiky, VŠE, Praha, s. 15/30. Dostupné na internete: <<http://www.ieep.cz/editor/assets/working-papers/wp1203.pdf>>.

Počnúc Strotzom sa okrem psychologov zaoberali alternatívami k exponenciálnemu diskontovaniu aj ekonómovia. Strotz¹³² síce neprichádza s novým návrhom funkčnej formy ako alternatívy k exponenciálnemu diskontovaniu, no ponúka riešenie časovej premenlivosti preferencií dvomi spôsobmi. Prvým je *stratégia vopred stanoveného záväzku*, kde sa jednotlivec buď vopred neodvolateľne zaviazne k určitým budúcim aktivitám, alebo zabezpečí, že v prípade ich neuskutočnenia bude nejakým spôsobom potrestaný. Druhým spôsobom prekonania problému časovej premenlivosti preferencií je podľa Strotza *stratégia konzistentného plánovania*. V tomto prípade sa musí jednotlivec zmieriť so skutočnosťou medzičasového konfliktu a s tým, že nájdenie „optimálneho“ plánu v akomkoľvek čase je ilúziou, ktorú nemožno naplniť. Musí jednoducho voliť súčasné činy tak, aby boli čo najlepšie s ohľadom na budúcu „neposlušnosť“. Nebude teda brať do úvahy plány, o ktorých vie, že jeho „budúce ja“ ich nebude ochotné vykonať.

Ďalší ekonómovia sa vo výskume zamerali na koncepciu kvázi-hyperbolického diskontovania, kde diskontná funkcia má tvar:

$$D(\tau) = \left\{ \begin{array}{ll} 1 & \text{ak } \tau = 0 \\ \beta\delta^\tau & \text{pre } \tau = 1, 2, 3... \end{array} \right\}$$

Laibson¹³³ prispel k rozvoju a vyššiemu záujmu o kvázi-hyperbolické diskontovanie, pričom jeho model predstavuje množinu diskrétnych hodnôt, $\{1, \beta\delta, \beta\delta^2, \beta\delta^3 \dots \beta\delta^t\}$. Parameter β , ako váha pripisovaná všetkým budúcim časovým obdobiam (vyjadruje časovú preferenciu), by mal na základe empirických výskumov mať podľa neho hodnotu z intervalu $(0, 2/3)$. Laibsonov prístup kvázi-hyperbolického diskontovania nachádza široké uplatnenie vďaka analytickej jednoduchosti a zrejmemu kontrastu s exponenciálnym diskontovaním.

Musau¹³⁴ vyvodzuje niekoľko vlastností kvázi-hyperbolickej diskontnej funkcie:

- vo vzťahu k súčasnosti ($t = 0$) je všetkým budúcim časovým obdobiam pripisovaná nižšia váha (maximálne $2/3$);

¹³² STROTZ, R.H. 1956. Myopia and Inconsistency in Dynamic Utility Maximization. In: *The Review of Economic Studies*. ISSN 0034-6527, Vol. 23, No. 3/1955 -1956, s.173.

¹³³ LAIBSON, D. 1997. Golden Eggs and Hyperbolic Discounting. In: *Quarterly Journal of Economics*. ISSN 0033-5533, vol. 112, Issue 2, s. 450-452.

¹³⁴ MUSAU, A. 2009. *Modeling Alternatives to Exponential Discounting*. MPRA Paper No. 16416, 02 June 2009, s. 18. Dostupné na internete: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/16416/>.

- väčšina diskontovania sa objavuje medzi súčasnosťou ($t = 0$) a najbližšou budúcnosťou ($t = 1$);
- medzi budúcimi časovými obdobiami je len minimálne dodatočné diskontovanie.

Hyperbolické diskontovanie disponuje **výhodami** v porovnaní s klasickým exponenciálnym diskontovaním v dvoch smeroch. Pracuje s klesajúcou diskontnou sadzbou v čase a dáva priestor pre zmeny v preferenciách (časovo nekonzistentné správanie), čím prekonáva tzv. „*common difference effect*“.¹³⁵

Nevýhodou hyperbolického diskontovania je časovo nekonzistentné rozhodovanie. Zatiaľ čo pri exponenciálnom diskontovaní ostávajú preferencie aj s postupujúcim časom nezmenené, pri hyperbolickom diskontovaní to tak nie je. Predstavme si situáciu, že pre časový horizont 100 rokov od dnes budeme používať diskontnú sadzbu vo výške 5% p.a. a pre ďalšie roky zvolíme diskontnú sadzbu rovnú 0%. Z pohľadu roka 2010 by bolo výhodné v roku 2150 investovať 1 € pri výnose 2 € v roku 2200, nakoľko medzi týmito rokmi nedochádza k diskontovaniu (teda $\text{ČSH}_{2010} = 2 - 1 = 1 > 0$). No z perspektívy roka 2100 je výber úplne odlišný, je pre nás výhodnejšie v roku 2150 neinvestovať, pretože medzi rokmi 2150 a 2200 už dochádza k diskontovaniu peňažných tokov ($\text{ČSH}_{2100} = 0,0152 - 0,0872 = -0,072 < 0$).¹³⁶ Ďalším obmedzením hyperbolického diskontovania je skutočnosť, že nerieši všetky zistené nedostatky exponenciálneho diskontovania.

Vzhľadom na to, že pojem „hyperbolické diskontovanie“ trochu zavádza a je často nepochopený, Rasmusen (2008)¹³⁷ definuje 6 jeho nesprávnych interpretácií a vysvetľuje, čo NIE JE hyperbolické diskontovanie:

- a) Hyperbolické diskontovanie nie je o diskontnej sadzbe meniacej sa s časom.

Konštantná diskontná sadzba nie je kľúčová pre časovú konzistentnosť, rovnako ako meniaci sa diskontná sadzba nevedie automaticky k časovo nekonzistentným

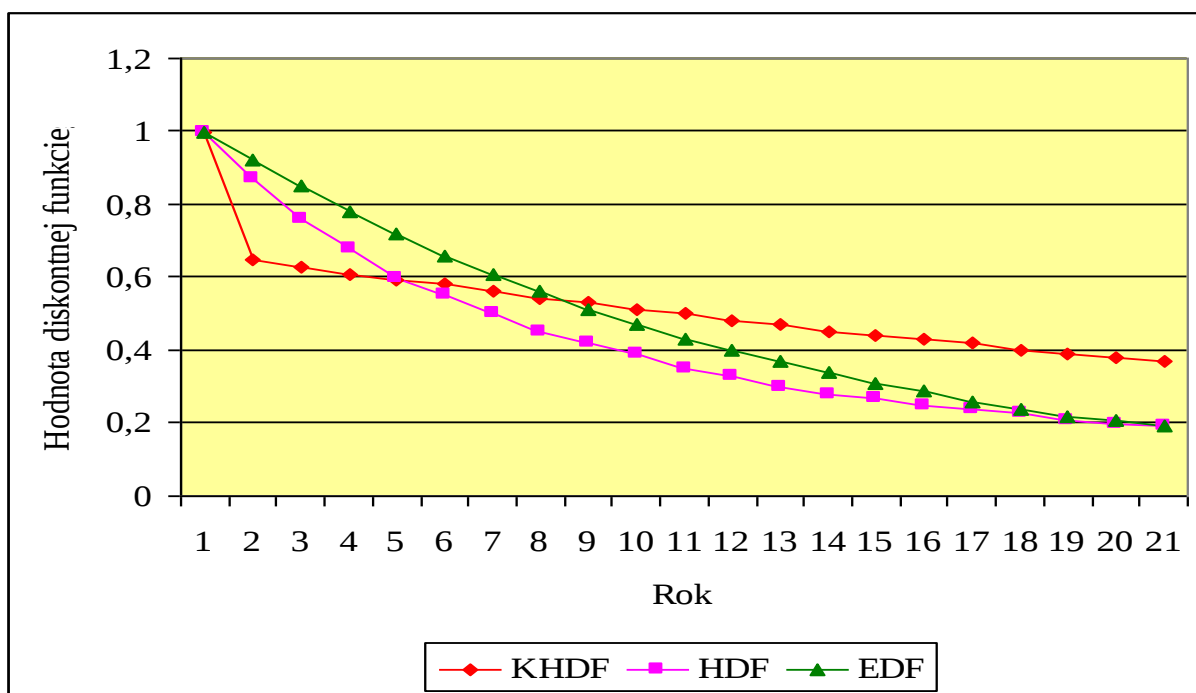
¹³⁵ Empirické výskumy viedli k zisteniu, že jednotlivci majú sklon k zmenám preferencií, a to tak, že v čase t (dnes) uprednostní alternatívu A (napr. 100 Eur) pri výplate dnes, pred B (110 Eur) s výplatou zajtra a ten istý subjekt uprednostní alternatívu B (110 Eur) pri výplate o 31 dní pred A (100 Eur) pri výplate o 30 dní. Tieto zmeny preferencií boli pozorované tak u ľudí ako aj u papagájov, bližšie v prácach: GREEN, L.; FRISTOE, N.; MYERSON, J. 1994. Temporal Discounting and Preference Reversals in Choice Between Delayed Outcomes. In: *Psychonomic Bulletin & Review*. ISSN 1069-9384, 1:3, 1994, s. 383 – 389.; GREEN, L. a kol. 1981. Preference Reversal and Self Control: Choice as a Function of Reward Amount and Delay. In: *Behaviour Analysis Letters* 1:1, 1981, s. 43 – 51.

¹³⁶ NEWELL, R. - PIZER, W. 2001. *Discounting the benefits of climate change mitigation. How much do uncertain rates increase valuations. Resources for the Future* Washington, DC, December 2001, s.10/37. Dostupné na internete: <http://www.pewclimate.org/docUploads/econ_discounting.pdf>.

¹³⁷ RASMUSEN, E. 2008. Some Common Confusions about Hyperbolic Discounting. s.5/15. Dostupné na internete: <<http://www.rasmusen.org/special/hyperbolic-rasmusen.pdf>>.

preferenciám. Rasmusen vysvetľuje, že časová konzistentnosť rozhodnutí resp. preferencií nie je závislá na tom, či je diskontná sadzba konštantná alebo klesá v čase, ale závisí na vnímaní času ako absolútnej alebo relatívnej veličiny. Ak čas vnímame absolútne, pracujeme s konkrétnymi rokmi. Predstavme si to na príklade: otec plánuje v roku 2009 budúcu spotrebu svojej 8-ročnej dcéry, preto pre roky 2009 - 2015 použije $\rho_t = 10\%$ p.a. a pre roky 2016 – 2026 použije $\rho_t = 5\%$, nakoľko očakáva zmenu jej miery netrpezlivosti. Hoci diskontná sadzba klesá v čase, preferencie ostávajú časovo konzistentné, teda tento prístup vedie k rovnakým rozhodnutiam bez ohľadu na to, v ktorom roku sú prijímané. Relatívne vnímanie času, naopak, vedie k časovo nekonzistentným rozhodnutiam. Keď sa vrátíme k príkladu, vyzeralo by to tak, že v každom z daných 17 rokov by otec využíval sadzbu 10 % pre akýchkoľvek 7 rokov od dnes a 5% pre akékoľvek roky od 8. do 17. roku od dnes. Tento prístup vedie k časovo nekonzistentným preferenciám.

- b) Hyperbolické diskontovanie neznamená použitie hyperbolickej diskontnej funkcie. (Pod tento pojem zahŕňame aj kvázi-hyperbolické diskontovanie, ktoré nepracuje s hyperbolickou diskontnou funkciou.)
- c) Hyperbolické diskontovanie nie je o tvare diskontnej funkcie.
- d) Hyperbolické diskontovanie neznamená, že niekto je veľmi netrpezlivý.
- e) Hyperbolické diskontovanie nemusí byť o nedostatku sebakontroly alebo o iracionálnosti.
- f) Hyperbolické diskontovanie nie je obzvlášť závislé na dĺžke časového obdobia.



Graf 8: Grafy diskontných funkcií (exponenciálna - EDF, hyperbolická (L&P) - HDF, kvázi-hyperbolická diskontná funkcia - KHDF)

Graf 8 ilustruje priebeh diskontných funkcií jednotlivých typov, pričom pre exponenciálnu sme zvolili diskontný faktor $\delta = 0,92$, pre hyperbolickú diskontnú funkciu podľa špecifikácie Loewensteina a Preleca (L&P) sme zvolili $\alpha = 0,1$ a $\gamma = 0,15$ a pre kvázi-hyperbolickú funkciu sme zvolili $\beta = 2/3$ a $\delta = 0,97$.

Logaritmické diskontovanie

Geoffrey Heal¹³⁸ aplikoval Weber - Fechnerov zákon na diskontovanie a formuloval logaritmickú diskontnú funkciu. Weber – Fechnerov zákon tvrdí, že ľudská odozva na zmenu stimulu je nepriamo úmerná predtým existujúcim stimulom. Napríklad ľudská odozva na zmenu intenzity hluku je nepriamo úmerná pôvodnej hladine hluku. Čím vyššia bola pôvodná hladina hluku, tým nižšia je odozva na jej jednotkovú zmenu. Tento vzťah (nepriamej úmernosti) možno zapísať nasledovne

$$\frac{dr}{ds} = \frac{K}{s},$$

¹³⁸ HEAL, G. 2007. *Discounting: A Review of the Basic Economics*. The University of Chicago Law Review. Dostupné na internete: <http://lawreview.uchicago.edu/issues/archive/v74/74_1/Heal.pdf>.

kde r predstavuje odozvu (response), s stimul a K konštantu. Po integrovaní

$$r = K \log s .$$

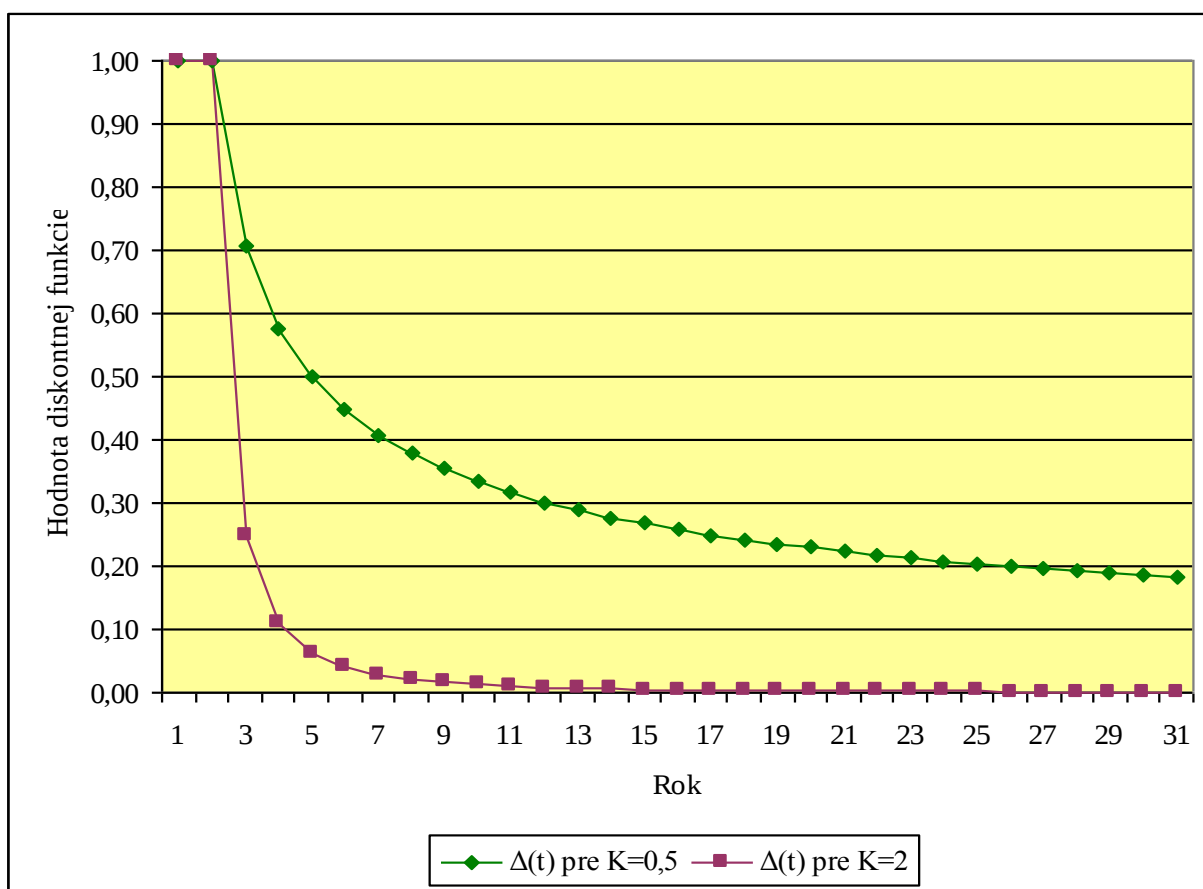
Ak pripustíme, že ľudská odozva na odloženie výnosu alebo nákladov na určitú dobu je vskutku nepriamo úmerná jej počiatočnej vzdialenosti v budúcnosti, potom možno aplikovať Weber – Fechnerov zákon na odozvu na vzdialenosť v čase rovnako ako na intenzitu hluku. Diskontná sadzba je preto nepriamo úmerná vzdialenosti v budúcnosti. Ak diskontný faktor v čase t označíme $\Delta(t)$, pričom ten predstavuje váhu pripísanú úžitkom v čase t vo vzťahu k váhe jednotky v čase 0, diskontná sadzba $q(t)$ bude rovná

$q(t) = - (d\Delta(t)/dt / \Delta(t))$. Vychádzame z myšlienky, že daný nárast v počte rokov v budúcnosti má dopad na váhu pripísanú danej udalosti, pričom tá je nepriamo úmerná počiatočnej vzdialenosti v budúcnosti, potom

$$q(t) = - \frac{1}{\Delta(t)} \times \frac{d \Delta(t)}{dt} = - \frac{K}{t}$$

alebo

$$\Delta(t) = e^{-K \log t} = t^{-K} \quad \text{pre konštantu } K > 0.$$



Graf 9: Grafická interpretácia diskontnej funkcie $\Delta(t)$ pre $K=0,5$ a $K=2$

Graf 9 zachytáva priebeh funkcie $\Delta(t) = e^{-K \log t}$ pre $0 < K < 1$ (0,5) a pre $K > 1$ (2). Diskontný faktor v tvare $\Delta(t) = e^{-K \log t}$ možno zaujímavo interpretovať. Nahradenie t výrazom $\log t$ naznačuje, že čas meriame odlišne, pomocou rovnakých proporcionálnych prírastkov, nie rovnakých absolútnych prírastkov. Takisto reagujeme nie na daný absolútny nárast počtu rokov oddnes, ale na daný percentuálny prírastok počtu rokov oddnes. Tento prístup nazývame logaritmickým diskontovaním.

Prečo dochádza k diskontovaniu budúcich výnosov? Musau identifikoval štyri základné motívy diskontovania¹³⁹:

1. *Ludskej bytosti vlastná tendencia pripisovať menšiu dôležitosť budúcim výnosom.*
2. *Neistota a riziko.*
3. *Náklady obetovanej príležitosti (opportunity costs).*
4. *Zákon klesajúcej hraničnej užitočnosti (diminishing marginal utility).*

1. Človek má tendenciu pripisovať menšiu dôležitosť budúcim výnosom aj bez akéhokoľvek racionálneho dôvodu. Tento psychologický fakt často označovaný aj ako „čisté časové diskontovanie“ (pure time discounting) sa objavuje už v práci Johna Raea (1834), ktorý tvrdí, že človek má zaniehanie pre súčasnú spotrebu a odklad užitočnosti spojenej s touto spotrebou na neho pôsobí veľmi neprijemne.

*„...such pleasures as may now be enjoyed, generally awaken a passion strongly prompting to the partaking of them. The actual presence of the immediate object of desire in the mind, by exciting the attention, seems to rouse all the faculties, as it were, to fix their view on it, and leads them to a very lively conception of the enjoyments which it offers to their instant possession.“*¹⁴⁰

Ekonomovia mali na túto problematiku rôzne názory, pozoruhodný nesúhlas s praktizovaním diskontovania vyslovil Ramsey (1928), ktorý diskontovanie označuje ako *„...a practice which is ethically indefensible and arises merely from the weakness of the imagination...“*¹⁴¹

¹³⁹ MUSAU, A. 2009. *Modeling Alternatives to Exponential Discounting*. MPRA Paper No. 16416, 02 June 2009, s.5. Dostupné na internete: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/16416/>.

¹⁴⁰ RAE, J. 1834. *The Sociological Theory of Capital*. Being a Complete Reprint of the New Principles of Political Economy, New York: Macmillan, 1905, s.54. Dostupné na internete: <<http://ia350617.us.archive.org/1/items/sociologicaltheo00raejuoft/sociologicaltheo00raejuoft.pdf>>.

¹⁴¹ RAMSEY, F. P. 1928. A Mathematical Theory of Saving. In: *The Economic Journal*. ISSN 0013-0133, Vol.38, No. 152 (Dec. 1928), s.543.

Podľa neho jednotlivci praktizujú diskontovanie buď z dôvodu nedostatku predstavivosti, alebo si príliš uvedomujú, že život je krátky. V spoločenskom rozhodovaní však nie je možné ospravedlniť nerovný prístup ku generáciám a časový horizont je, alebo by mal byť, dlhodobý.

2. Prvý motív sa zameriava na psychologickú stránku človeka, no diskontovanie ovplyvňujú aj určité exogénne faktory, s ktorými sa spája riziko a neistota. Ak by sme pôsobenie týchto faktorov vylúčili, pravdepodobne by prevládal prístup rovnakého hodnotenia súčasných i budúcich výnosov, resp. nulové diskontovanie. Ako príklad uvádza Musau prémie za riziko, ktorú si banka uplatňuje voči svojim dlžníkom ako súčasť úrokovej miery. Preto banka diskontuje očakávané príjmy úrokovou sadzbou, ktorá zohľadňuje okrem ceny peňazí aj riziká, ako riziko neschopnosti plnenia úverových záväzkov, riziko prudkého nárastu inflácie a podobne. Významným rizikovým faktorom, ktorý nemožno opomenúť, je smrť.

3. Ďalším motívom pre diskontovanie je existencia nákladov obetovanej príležitosti spojených s odsunutím spotreby do budúcnosti. *Baumol (1970)¹⁴²* tvrdí, že ak firma ohodnocuje tok budúcich výnosov spojených s projektom, mala by diskontovať tieto výnosy sadzbou rovnou miere návratnosti, ktorú by získala v prípade, že by svoje zdroje neumiestnila do daného projektu. Podobne je to aj v prípade jednotlivca, ktorý má navyše určitú sumu peňazí (napr. 100 EUR) a nepotrebuje ju hneď premeniť na spotrebu. Nemôže urobiť lepšie, ako ju investovať pri bezrizikovej úrokovej sadzbe.

4. V súvislosti s diskontovaním nemožno obísť koncepciu klesajúcej hraničnej užitočnosti, ktorá hovorí o tom, že celková užitočnosť tovaru s nárastom spotreby rastie, no hraničná užitočnosť (teda užitočnosť poslednej pridanej jednotky) tovaru s rastom spotreby klesá. Ak rátame s postupom času, môžeme argument klesajúcej hraničnej užitočnosti rozšíriť na rôzne generácie zástupcov. Ak vezmeme do úvahy, že užitočnosť nie je nemenná v čase, nastáva posun v preferenciách jednotlivca i spoločnosti z jedného obdobia do nasledujúceho, čo vedie k poklesu hraničnej užitočnosti s rastom spotreby.

¹⁴² BAUMOL, W.J. 1970. On the Discount Rate for Public Project. In: HAVENMAN, R.H.; MARGOLIS, J. 1970. *Public Expenditures and Policy Analysis*, Chicago: Markham 1970, s. 274.

4.1.2 Diskontná sadzba

Kľúčovým aspektom a zároveň problematickou záležitosťou pri diskontovaní budúcich peňažných tokov je voľba úrokovej miery vhodnej pre úlohu diskontnej sadzby. Irving Fisher¹⁴³ ako prvý navrhol model diskontovania ako deskriptívnu teóriu medzičasového výberu, neskôr sa ním zaoberali Koopmans¹⁴⁴, Lancaster¹⁴⁵, Fishburn, Rubinstein¹⁴⁶ a iní.

Diskontná sadzba sa spája s hraničnou mierou substitúcie medzi súčasnou a budúcou spotrebou, ktorá predstavuje pomer hraničnej užitočnosti jednej jednotky spotreby v budúcnosti a hraničnej užitočnosti jednej jednotky spotreby v súčasnosti. Preto by sa dalo predpokladať, že diskontná sadzba bude ovplyvňovaná faktormi, ktoré podmieňujú hraničnú užitočnosť, vrátane časových preferencií. No v prípade existencie dokonalých kapitálových trhov, kde môžu jednotlivci voľne získať i poskytovať pôžičky, budú jednotlivci realizovať svoj medzičasový výber vtedy, keď hraničný prírastok diskontnej sadzby bude rovný hraničnému prírastku relevantnej trhovej úrokovej miery. To znamená, že diskontná sadzba nie je závislá na individuálnej funkcii užitočnosti, ovplyvňuje ju len relevantná trhová úroková miera. Ekonomická realita sa značne líši od teórie dokonalých kapitálových trhov. Benzion a kol. uvažujú o diskontnej sadzbe ako o funkcii štyroch premenných, ktorými sú veľkosť peňažného toku, dĺžka času odkladu, smer diskontovania (zo súčasnosti do budúcnosti, z budúcnosti do súčasnosti) a smer zmeny (nárast alebo pokles) súčasných peňažných tokov.¹⁴⁷

Firmy pri hodnotení investícií, ktorých náklady a úžitky plynú akcionárom, často vyberajú do úlohy diskontnej sadzby vážený priemer nákladov kapitálu podniku (WACC). Pri projektoch, ktorých náklady a úžitky pripadajú celej spoločnosti, je nutné zvoliť iný prístup. Zameriame sa teraz na úlohu diskontnej sadzby pri hodnotení environmentálnych projektov s dlhodobým časovým horizontom. Keďže ide o investície, ktoré budú dlhodobo ovplyvňovať kvalitu životného prostredia a tým spoločnosť ako takú, je na mieste uvažovať nielen

¹⁴³ FISHER, I. 1930. *The Theory of Interest*. New York: Macmillan, 1930.

¹⁴⁴ KOOPMANS, T. C. 1960. Stationary Ordinal Utility and Impatience. In: *Econometrica*. ISSN 0012-9682 No. 28/1960, s. 287-309.

¹⁴⁵ LANCASTER, K. J. 1963. An Axiomatic Theory of Consumer Time Preference. In: *International Economic Review*. ISSN 0020-6598, 4/1963, s.221-231.

¹⁴⁶ FISHBURN, P. C. - RUBINSTEIN, A. 1982. Time Preference. In: *International Economic Review*. ISSN 0020-6598, 23/1982, s.677-694.

¹⁴⁷ BENZION, U. - RAPOPORT, A. - YAGIL, J. 1989. Discount Rates Inferred from Decisions: An Experimental Study. In: *Management Science*. ISSN 0025-1909, Vol.35, No.3, Marec 1989, s.271.

o finančnej efektívnosti daného projektu, ale o jeho prínose pre spoločnosť. V tejto súvislosti sa objavuje pojem „*spoločenská diskontná sadzba*“ (Social Discount Rate – SDR).

Investície zamerané na ochranu životného prostredia majú zväčša charakter verejných projektov, no na ich financovaní sa v určitej miere podieľa aj súkromný sektor. Na druhej strane, mnohé investície súkromného sektora, hoci nesmerujú priamo k ochrane životného prostredia, majú naň dopad, ktorý nemožno pri posudzovaní efektívnosti investície zanedbať. Preto problematiku hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií považujeme za relevantnú aj z pohľadu podnikateľského sektora.

Na dokonale konkurenčných trhoch pri použití analýzy nákladov a úžitkov (CBA) je rozhodujúce porovnanie úžitkov a nákladov spojených s projektom, pričom ak je ich rozdiel kladný, teda úžitky prevyšujú náklady, potom tí, ktorým dané úžitky plynú, by mali prinajmenšom potenciálne kompenzovať tých, ktorí nesú bremeno nákladov. Toto kritérium je označované ako Kaldor-Hicksov (K-H) kompenzačný test. Úlohu diskontnej sadzby plní prevládajúca trhovú úrokovú mieru. Tento prístup platí pre súkromný sektor. Vo verejnom sektore nie je nevyhnutné, aby došlo ku kompenzácii, stačí, ak projekt splní kritérium nákladov a úžitku (suma úžitkov > suma nákladov). Podľa neoklasickej ekonomickej teórie by sa mala individuálna konkurenčná úroková miera (r) rovnať hraničnej miere návratnosti investície (Marginal Rate of Return – MRR) a tiež hraničnej miere časovej preferencie (Marginal Rate of Time Preference – MRTP) pre každého jednotlivca. Na dokonale konkurenčných trhoch by za týchto podmienok bola za diskontnú sadzbu zvolená úroková miera $r = MRR = MRTP$. V nedokonalej konkurencii, kde dane vytvárajú rozdiel medzi spotrebnou úrokovou mierou (Consumption Rate of Interest – CRI) a mierou návratnosti súkromných investícií, je potrebné problematiku diskontnej sadzby pre hodnotenie verejných projektov riešiť iným spôsobom. Jedným z nich je použiť vážený aritmetický priemer MRR súkromného kapitálu a spotrebnej úrokovej miery - CRI, pričom váhami sú podiel zdrojov financovania získaných zo súkromných investícií a podiel zdrojov získaný zo spotreby. Ďalšou možnosťou je využiť tieňové ceny, teda previesť všetky náklady a úžitky do korešpondujúcich zmien v spotrebe, a diskontovať spotrebnou úrokovou mierou.¹⁴⁸

Vážený aritmetický priemer MRR a CRI ako výpočet SDR možno zapísať aj nasledovne:

¹⁴⁸ LIND, R. C. 1997. Intertemporal Equity, Discounting, and Economic Efficiency In Water Policy Evaluation. In: *Climatic Change*. ISSN 0165-0009, vol. 37, 1997, s. 41 -62.

$SDR = \alpha MRR + (1 - \alpha) CRI$, kde α predstavuje spoločenský hraničný sklon k úsporám a väčšina ekonómov odhaduje jeho výšku na približne 20%.¹⁴⁹

Ekonómovia skúmajú problematiku spoločenskej diskontnej sadzby z rôznych uhlov pohľadu a ich názory na výšku SDR sa často líšia. *Stephen Marglin*¹⁵⁰ sa venoval otázke, či by sa malo k problematike kolektívneho rozhodovania medzi spotrebou a úsporami pristupovať rovnako ako k problematike individuálneho rozhodovania. Dospel k záveru, že spoločenskú diskontnú sadzbu nemožno odvodiť na základe individuálnych časových preferencií. Preferencie jednotlivcov označuje za „schizofrenické“, pretože inak pristupujú k medzičasovým rozhodnutiam medzi spotrebou a úsporami, ktoré sa týkajú len ich samých, a úplne inak k rozhodnutiam kolektívneho charakteru.

*Hans – Peter Weikard*¹⁵¹ sa zaoberal inou otázkou a sice, či koncepcia spoločenskej diskontnej sadzby je v súlade s kritériami Paretovho optima a spotrebiteľskej suverenity. Vzhľadom na Pareto princíp by hodnotený projekt nemal byť vybraný, pokiaľ existuje iný projekt, ktorý je (slabo) preferovaný všetkými a striktne preferovaný niekým. Spotrebiteľská suverenita spočíva v tom, že jednotlivci môžu mať odlišné individuálne časové preferencie pre spotrebu. Weikard v závere konštatuje, že metóda diskontovania, nech pracuje s akoukoľvek SDR, nekorešponduje ani s jedným z uvedených kritérií, a preto ju zamietá ako všeobecnú metódu pre hodnotenie verejných projektov a odporúča alternatívny mechanizmus spoločenského rozhodovania, akým sú napríklad voľby.

Názory odbornej verejnosti na výšku diskontnej sadzby pre hodnotenie environmentálnych investícií možno rozdeliť do viacerých skupín.

Prvá skupina názorov zastáva využitie kladnej konštantnej SDR pri hodnotení environmentálnych projektov. *Robert C. Lind*¹⁵² pre plánovanie a hodnotenie vodných zdrojov odporúča využiť v CBA reálnu diskontnú sadzbu stanovenú Úradom pre správu a rozpočet USA - OMB. OMB¹⁵³ vyžaduje vo väčšine prípadov využitie reálnej diskontnej sadzby 7% pri CBA (na základe MRR súkromného kapitálu, ktorá sa pohybuje v USA od 5% do 7%), následnú aplikáciu analýzy citlivosti vzhľadom na voľbu diskontnej sadzby a výpočet vnútornej miery výnosnosti projektu. Európska komisia odporúča použitie a viaceré krajiny

¹⁴⁹ DAVIDSON, M. D. 2006. A Social Discount Rate for Climate Damage to Future Generations Based on Regulatory Law. In: *Climatic Change*. ISSN 0165-0009, 76/2006, s.57.

¹⁵⁰ MARGLIN, S. A. 1963. The Social Rate of Discount and The Optimal Rate of Investment. In: *The Quarterly Journal of Economics*. ISSN - 0033-5533, Vol. 77, Feb. 1963, s.95 – 111.

¹⁵¹ WEIKARD, H. P. 2003. *A Difficulty in the Concept of a Social Discount Rate*. Discussion Paper No.8, 2003. Dostupné na internete: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=536543>.

¹⁵² LIND, R. C.: Intertemporal Equity, Discounting, and Economic Efficiency In Water Policy Evaluation. In: *Climatic Change*. ISSN 0165-0009, vol. 37, 1997, s. 41 -62.

¹⁵³ <http://www.whitehouse.gov/omb/circulars/a094/a094.aspx#8>, 22.9.2009.

OECD, ktoré pracujú s metódou diskontovania, používajú pre CBA environmentálnych projektov kladnú konštantnú diskontnú sadzbu, výnimkou je Veľká Británia a Francúzsko.¹⁵⁴

Druhá skupina názorov sa odvíja od myšlienky medzigeneračnej spravodlivosti. V záujme jej zachovania presadzujú použitie miery čistej časovej preferencie rovnej nule. Je potrebné rozlišovať pojmy spoločenská diskontná sadzba - SDR (označuje sa aj ako spotrebná diskontná sadzba – Consumption Discount Rate) a miera čistej časovej preferencie, ktorá sa označuje aj ako diskontná sadzba užitočnosti (Utility Discount Rate). V Ramseyho rovnici predstavuje miera čistej časovej preferencie – ρ len jednu zložku úrokovej miery:

$$r = \rho + \eta g,$$

kde r predstavuje úrokovú mieru, ρ je miera čistej časovej preferencie, η je elasticita hraničnej užitočnosti (alebo tiež koeficient relatívnej averzie voči riziku) a g je miera rastu spotreby na obyvateľa.

Heal¹⁵⁵ vysvetľuje, že mieru čistej časovej preferencie je vhodné použiť v prípade, kedy zvažujeme rozhodnutie, ktoré ovplyvní celý postup rastu hospodárstva alebo regiónu. Inak povedané, mieru čistej časovej preferencie použijeme pri diskontovaní, ak pracujeme s všeobecným modelom rovnováhy a následky spojené s všeobecnou rovnováhou budú vyplývať zo zvažovaných rozhodnutí. Ako príklad Heal uvádza možnosti v ekonomických postupoch zameraných na zníženie emisií skleníkových plynov v priemyselnej krajine, ktoré môžu mať ďalekosiahle dopady na všeobecnú rovnováhu hospodárstva, prípadne stavbu rozsiahlej priehrady v malej rozvojovej krajine. Naopak, SDR použijeme v prípade, keď pracujeme v kontexte parciálnej (čiastkovej) rovnováhy a základný postup rastu a alokáciu zdrojov berieme ako dané. Ide o čisto lokálne rozhodnutia typu starostlivosť o lokálnu rybársku oblasť alebo les.

Využitie nulovej miery čistej časovej preferencie zastával *Pigou*, ďalej *Ramsey*, ktorého sme už spomenuli, Ramseyho argumentáciu považoval za presvedčivú aj *Robert M. Solow*¹⁵⁶. Ďalším zástancom nulového diskontovania bol aj *Roy Harrod*¹⁵⁷. Sir *Nicholas Stern* vo svojej správe o ekonomike klimatických zmien využíva mieru čistej časovej preferencie

¹⁵⁴ Working Party on National Environmental Policy. 2006. *Use of Discount Rates in the Estimation of the Costs of Inaction with Respect to Selected Environmental Concerns*. ENV/EPOC/WPNEP 2006, 42 s. Dostupné na internete: <[http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/\\$FILE/JT03222159.PDF](http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/$FILE/JT03222159.PDF)>.

¹⁵⁵ HEAL, G. 2007. Discounting: A Review of the Basic Economics. The University of Chicago Law Review, 2007. Dostupné na internete: <http://lawreview.uchicago.edu/issues/archive/v74/74_1/Heal.pdf>.

¹⁵⁶ SOLOW, R. M. 1974. The Economics of Resources or the Resources of Economics. In: *The American Economic Review*. ISSN 0002-8282, Vol. 64, No.2, May 1974, s. 1 -14.

¹⁵⁷ HARROD, R. F. 1948. *Towards a Dynamic Economics: Some Recent Developments of Economic Theory and Their Application to Policy* 40. London: Macmillan, 1948, 172 s.

blízku nule vo výške 0,1%. Davidson považuje pri hodnotení škôd v dôsledku klimatických zmien za SDR adekvátnu súčasnemu regulačnému právu v Holandsku sadzbu vo výške 1%, prípadne nižšiu, nezápornú hodnotu (pri CRI = 0%).¹⁵⁸

Ďalšia skupina názorov presadzuje v čase sa meniacu, klesajúcu diskontnú sadzbu. Do tejto skupiny možno zahrnúť Weitzmana, Hepburna a Grooma, Viscusiho a Hubera, Golliera, Koundouri a Pantelida a ďalších. Klesajúcu diskontnú sadzbu pri hodnotení environmentálnych investícií využíva Veľká Británia a Francúzsko.

Dasgupta, Mäler a Barrett¹⁵⁹ vychádzajú z koncepcie tieňových cien. SDR chápu ako percentuálnu mieru, ktorou v čase klesá tieňová cena základnej jednotky systému tieňových cien. Z tejto definície vyplýva niekoľko následkov. Prvým z nich je skutočnosť, že výška SDR závisí na voľbe základnej jednotky (numeraire), nakoľko relatívne spotové ceny sa s časom menia. Napriek tomu výber projektu nie je ovplyvnený výberom tejto základnej jednotky, naopak, projekty, ktoré sú spoločensky výhodné (nevýhodné) pri určitej vybranej základnej jednotke, by rovnako ostali výhodné (nevýhodné) aj pri výbere inej základnej jednotky. Ďalší následok spočíva v tom, že SDR v čase neostáva konštantná, ale sa mení. Tretí následok vedie k tomu, že SDR nie je volená špecificky pre jednotlivé projekty, rovnaký súbor diskontných sadzieb by mal byť aplikovaný pre každý posudzovaný projekt. Posledným následkom využitia koncepcie tieňových cien je skutočnosť, že SDR sú endogénne určené v rámci uplatnenia optimalizácie, sú odvodené z fundamentálnej teórie medzigeneračnej spravodlivosti. Ak spotrebné a výrobné aktivity zvyšujú znečistenie životného prostredia, SDR investície nemusí byť kladná, môže byť rovná nule, dokonca aj keď súkromná diskontná miera je pozitívna. Prinajmenšom SDR bude nižšia ako súkromná miera. Takisto sa im podarilo demonštrovať, že v určitom inštitucionálnom prostredí môže byť SDR záporná, pokiaľ sa napríklad očakáva, že globálne otepľovanie povedie k poklesu globálnej spotreby v priebehu určitého časového obdobia vo vzdialenej budúcnosti (CRI je potom záporná).

Caplin a Leahy¹⁶⁰ z New York University ukázali, že za primeraných podmienok by mali byť tvorcovia politiky trpezlivejší než jednotliví občania, teda SDR by mala byť nižšia ako individuálne diskontné sadzby. Spoločnosť ako celok musí brať ohľad na budúce

¹⁵⁸ DAVIDSON, M. D. 2006. A Social Discount Rate for Climate Damage to Future Generations Based on Regulatory Law. In: *Climatic Change*. ISSN 0165-0009, 76/ 2006, s.55 – 72.

¹⁵⁹ DASGUPTA, P. - MÄLER, K. G. - BARRETT, S. 2000. *Intergenerational Equity, Social Discount Rates and Global Warming*. April 2000. Dostupné na internete: <<http://www.econ.cam.ac.uk/faculty/dasgupta/pub07/climate.pdf>>.

¹⁶⁰ CAPLIN, A. - LEAHY, J. 2004. The Social Discount Rate. In: *Journal of political economy*. January 2004, vol. 112, no. 6. ISSN 0022-3808, s. 1257 – 1268.

generácie, hoci pre jednotlivcov záujmy budúcich (najmä vzdialenejších) generácií sú často zanedbateľné.

Nocetti, Jouini a Napp¹⁶¹ skúmali všeobecné vlastnosti SDR za predpokladu, že individuálne diskontné sadzby zasiahnutej populácie sú heterogénne, pri využití Benthamovej funkcie spoločenského blahobytu.¹⁶² Podarilo sa im ukázať, že spoločenská diskontná funkcia by mala byť hyperbolická, a to v prípade klesajúcich i konštantných individuálnych diskontných sadzieb. Pre hodnotenie projektov s veľmi dlhým časovým horizontom, ktoré sú mimoriadne citlivé na voľbu diskontnej sadzby, odporúčajú použiť SDR rovnú diskontnej sadzbe najtrpezlivejších jednotlivcov, čiže sadzbu blížiacu sa k 0%.

Joseph H. Guth, riaditeľ Science & Environmental Health Network, dospel k nasledovnému záveru:

„No rate of discounting, whether positive, negative, zero or variable, can mold that (cost-benefit) structure into a form that can manage large-scale ecological degradation.“¹⁶³

Konštatuje, že v záujme nášho blahobytu i blahobytu budúcich generácií je nutné namiesto riešenia otázky výšky diskontnej sadzby vystavať nové environmentálne právo vytvorené špecificky za účelom udržania ekologickej integrity biosféry napriek náporu kumulatívnych dopadov na životné prostredie.

4.1.3 Diskontovanie a medzigeneračná spravodlivosť

S fenoménom diskontovania budúcich efektov sa spája polemika o medzigeneračnej spravodlivosti (intergenerational equity). John Broom sa k problematike vyjadril nasledovne:

„In overall good, judged from a universal point of view, good at one time cannot count differently from good at another. Nor can the good of a person born at one time count differently from the good of a person born at another.“¹⁶⁴

¹⁶¹ NOCETTI, D. - JOUINI, E. - NAPP, C. 2008. Properties of the Social Discount Rate in a Benthamite Framework with Heterogeneous Degrees of Impatience. In: *Management Science*. ISSN 0025-1909, Vol. 54, No. 10/2008, s. 1822 – 1826.

¹⁶² Táto funkcia má tvar: $W = a_1 U_1 + a_2 U_2 + \dots + a_n U_n$, kde W – spoločenský blahobyt, U_n – užitočnosť jednotlivca n , a váhy $a_1, a_2, \dots, a_n = 1$.

¹⁶³ GUTH, J. H. 2009. Resolving the Paradoxes of Discounting in Environmental Decisions. In: *Transnational Law & Contemporary Problems*. ISSN 1058-1006, Vol. 18:95, 2009, s. 112. Dostupné na internete: <<http://www.sehn.org/pdf/DiscountingParadoxesTLCP.pdf>>.

Medzigeneračná spravodlivosť vyžaduje pripisovať rovnaké váhy úžitkom a potrebám súčasnej generácie i budúcich generácií. Diskontovaním sa prikladá nižší význam budúcim nákladom a úžitkom než súčasným nákladom a úžitkom. Z tohto hľadiska by sa dalo povedať, že diskontovanie akoukoľvek kladnou sadzbou predstavuje porušenie práv budúcich generácií v prospech súčasnej generácie. Využitie vysokých diskontných sadzieb môže nepriaznivo ovplyvniť trvalo udržateľný rozvoj i práva budúcich generácií.¹⁶⁵

Na prvý pohľad sa zdá riešenie tohto problému veľmi jednoduché – nediskontovať, čo znamená použiť diskontnú sadzbu (s) rovnú nule. Ak $s = 0$, potom váha pripisovaná efektom v jednotlivých časových obdobiach $w_t = 1$, a dá sa povedať, že všetci dnes i v budúcnosti sú si „rovní“. Je však tento postup správny? Ak by to tak bolo, platilo by, že niekto, kto žije práve teraz, nás zaujíma rovnako ako niekto, kto bude žiť možno o sto, tisíc, ba dokonca o milión rokov. Položme si otázku: Naozaj nás zaujíma niekto, kto bude žiť o milión rokov (je zrejmé, že odpoveď je „nie“) a **mal by** nás zaujímať niekto, kto bude žiť o milión rokov? Dá sa predpokladať, že prieskum verejnej mienky by priniesol aj v tomto prípade negatívnu odpoveď.¹⁶⁶

Pearce a kol.¹⁶⁷ uvádzajú ako ďalší argument proti používaniu nulovej diskontnej sadzby skutočnosť, že jej uplatnenie by viedlo k znevýhodneniu súčasnej generácie oproti budúcim generáciám. Súčasná generácia by sa vzdala časti spotreby v prospech nárastu spotreby budúcich generácií. Olsen a Bailey¹⁶⁸ označujú nulové diskontovanie za ochudobnenie súčasnej generácie.

Lind¹⁶⁹ považuje za najpravdepodobnejší scenár vývoja globálneho otepľovania, podobne ako aj ekonomického rastu, kde budúce generácie budú na tom jednoznačne lepšie než súčasná generácia, a to aj napriek globálnemu otepľovaniu. Vychádza z toho, že väčšie bohatstvo budúcich generácií, dokonalejšie informácie a nové technológie im zabezpečia lepšie podmienky pre zvládnutie problémov, než máme v súčasnosti. Tieto domnienky by mohli zmeniť scenáre, ktoré síce sú menej pravdepodobné, no vylúčiť ich nemožno. Existuje

¹⁶⁴ BROOM, J. 1992. *Counting the Cost of Global Warming*. The White Horse Press, 1992; s. 92 (155). ISBN 1-874267-01-4.

¹⁶⁵ Working Party on National Environmental Policy. 2006. *Use of Discount Rates in the Estimation of the Costs of Inaction with Respect to Selected Environmental Concerns*. ENV/EPOC/WPNEP 2006, s.4. Dostupné na internete: < [http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/\\$FILE/JT03222159.PDF](http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/$FILE/JT03222159.PDF) >.

¹⁶⁶ PEARCE, D. et al. 2003. Valuing the Future. Recent advances in social discounting. In: *World Economics*. ISSN 1468-1838, Vol.4, No.2, April-June 2003, s. 124.

¹⁶⁷ Tamtiež, s. 125.

¹⁶⁸ OLSEN, M. - BAILEY, M. 1981. Positive Time Preference. In: *Journal of Political Economy*. ISSN 0022-3808, vol. 89, no. 1, 1981, s.1-25.

¹⁶⁹ LIND, R. C. 1997. Intertemporal Equity, Discounting and Economic Efficiency in Water Policy Evaluation. In: *Climatic Change*. ISSN 0165-0009, 37/1997, s.55.

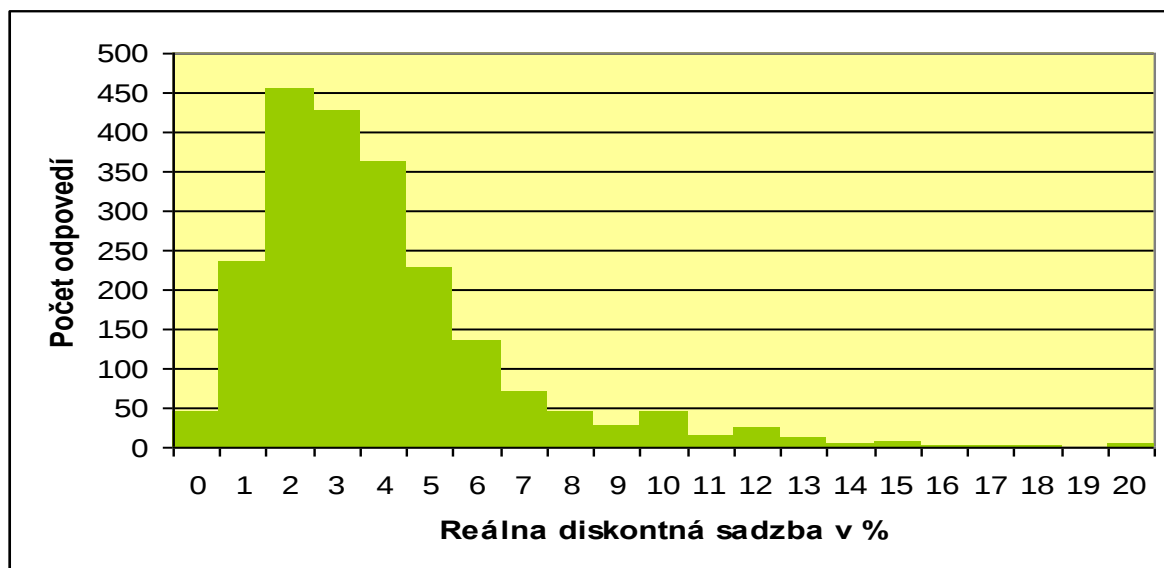
určitá možnosť, že predpovede sú nesprávne a globálne otepľovanie spôsobí globálnu katastrofu. A tiež existuje možnosť, že budúce generácie budú chudobnejšie ako súčasná generácia.

4.1.4 Metódy diskontovania pri hodnotení efektívnosti environmentálnych investícií

Gamma diskontovanie podľa Weitzmana

V marci 2001 publikoval výsledky zaujímavého výskumu *Martin L. Weitzman*¹⁷⁰. Jeho výskum bol zameraný na klasickú dilemu pri aplikácii analýzy nákladov a úžitkov, ktorou je voľba vhodnej diskontnej sadzby pre výpočet súčasnej hodnoty očakávaných úžitkov a nákladov spojených s investičným projektom. Weitzman zozbieral názory 2 160 ekonómov na výšku diskontnej sadzby vhodnej pre hodnotenie environmentálnych projektov¹⁷¹.

Výpočet čistej súčasnej hodnoty v prípade projektov s dlhodobým časovým horizontom je hypersenzitívny voči úrokovej miere v úlohe diskontnej sadzby. Weitzman si vyžiadal od každého z oslovených ekonómov jedno číslo, jednoduchú percentuálnu úrokovú mieru, ktorú odporúča pre hodnotenie projektov zameraných na zmiernenie globálnych klimatických zmien. Výsledky výskumu previedol do grafu (Graf 10), ktorý nápadne pripomína gamma rozdelenie pravdepodobnosti.



Graf 10: Skutočné rozdelenie početnosti¹⁷²

¹⁷⁰ WEITZMAN, M. L. 2001. Gamma Discounting. In: *The American Economic Review*. ISSN 0002-8282, March 2001/91,1; s. 260-271.

¹⁷¹ Preklad textu dotazníka, ktorý posielal vybraným ekonómom, je uvedený v prílohe B.

¹⁷² Spracované podľa výsledkov výskumu M.L. Weitzmana.

Dá sa povedať, že klasické exponenciálne diskontovanie predstavuje špecifický prípad gamma diskontovania, nakoľko exponenciálne rozdelenie pravdepodobnosti možno vidieť ako špecifický prípad všeobecnejšieho gamma rozdelenia pravdepodobnosti. Exponenciálne rozdelenie pravdepodobnosti pracuje s jedným parametrom, popisuje dobu čakania do rozpadu systému, ktorý je tvorený jediným komponentom, oproti tomu gamma rozdelenie pravdepodobnosti pracuje s dvomi parametrami, jedným je doba čakania do rozpadu systému, ktorý je tvorený niekoľkými komponentmi, a druhým parametrom je počet komponentov daného systému. Weitzman sa vo svojom výskume zamerail na určenie týchto dvoch parametrov definujúcich primerané gamma rozdelenie, pričom jeho výskum potvrdil, že aj druhý, neexponenciálny parameter gamma rozdelenia hrá, alebo by aspoň mal hrať, veľmi dôležitú rolu v diskontovaní v dlhodobom časovom horizonte.

Weitzman rozdelil budúcnosť do piatich subperiód a každej z nich na základe numerického príkladu navrhol marginálnu diskontnú sadzbu v rámci danej subperiódy pre dlhodobé verejné projekty:

1. Najbližšia (okamžitá, bezprostredná) budúcnosť = 1 – 5 rokov: 4% p.a.
2. Blízka budúcnosť = 6 – 25 rokov: 3% p.a.
3. Stredná budúcnosť = 26 – 75 rokov: 2% p.a.
4. Vzdialená budúcnosť = 76 – 300 rokov: 1% p.a.
5. Veľmi vzdialená budúcnosť = viac ako 300 rokov: 0% p.a.

V prospech klesajúcej spoločenskej diskontnej sadzby hovoria nasledovné skutočnosti:¹⁷³

- Pokles tempa rastu ekonomiky - ak by sme vedeli, že tempo rastu ekonomiky bude v budúcnosti postupne klesať, pravdepodobne kvôli narastajúcim environmentálnym problémom, vhodne zvolená spoločenská diskontná sadzba by mala tiež klesať v čase. Ak sa očakáva pokles v množstve spotreby, môže byť spoločenská miera časovej preferencie dokonca záporná.

- Zmeny v budúcich preferenciách - podobne ako sa s časom mení spoločensky akceptovateľné správanie, menia sa aj preferencie jednotlivcov i spoločnosti. Otázkou je, ako sa budú budúce generácie stavať k spotrebe, budú trpezlivejšie, ako súčasná generácia? Väčšia trpezlivosť by viedla k poklesu miery čistej časovej preferencie – δ a ku klesajúcej diskontnej sadzbe.

¹⁷³ Working Party on National Environmental Policy. 2006. *Use of Discount Rates in the Estimation of the Costs of Inaction with Respect to Selected Environmental Concerns*. ENV/EPOC/WPNEP 2006, s.16. Dostupné na internete: < [http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/\\$FILE/JT03222159.PDF](http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/$FILE/JT03222159.PDF) >.

- Heterogénnosť budúcich preferencií – ak predpokladáme, že spotrebitelia majú heterogénne preferencie (čo aj majú), agregáciou týchto odlišných preferencií dostaneme spoločenskú preferenciu a náležitá kolektívna (spoločenská) diskontná sadzba bude za určitých podmienok v čase klesať. *Gollier a Zeckhauser (2005)* skúmali túto problematiku za predpokladu, že spotrebitelia diskontujú užitočnosť odlišnými diskontnými faktormi. Prišli k záveru, že:

„...if individuals have heterogeneous constant rates of impatience, the representative agent will not in general use a constant rate to discount the future if individuals have decreasing absolute risk aversion (DARA), as would seem reasonable, then the representative agent will have declining discount rate.“¹⁷⁴

Kľúčové je pochopenie dvoch pohľadov. Prvým je, že efektívna spoločenská miera čistej časovej preferencie je váženým aritmetickým priemerom individuálnych diskontných sadzieb užitočnosti (mier čistej časovej preferencie), pričom váhy zodpovedajú tolerancii jednotlivcov voči výkyvom v spotrebe. Druhým pohľadom je, že najnetrzeplivejší členovia spoločnosti by mali spotrebovať veľké množstvo na začiatku, zatiaľ čo trpezliví členovia spotrebujú väčšiu časť neskôr. Trpezlivejší jednotlivci preto budú mať vyššiu mieru rastu spotreby. Na základe dôveryhodných predpokladov (konkrétne predpokladu rastúcej celkovej tolerancie voči výkyvom v spotrebe – ľudia s vyššou úrovňou spotreby sú tolerantnejší voči týmto výkyvom) bude tolerancia voči výkyvom zo strany trpezlivých jednotlivcov s časom rásť vo vzťahu k netrzeplivým jednotlivcom. Váhy diskontných sadzieb sú dané toleranciou voči výkyvom a tolerancia trpezlivých jednotlivcov s časom rastie, preto váhy pridelené trpezlivým jednotlivcom narastajú s časom a spoločenská miera čistej časovej preferencie klesá.

- Neurčitosť budúcich ekonomických podmienok – budúce ekonomické podmienky sú možno ešte neistejšie ako budúce preferencie a ignorovanie tejto neistoty môže viesť pri spoločenskej analýze nákladov a úžitkov k mylným záverom. Predpokladajme dva rovnako pravdepodobné budúce stavy spoločenskej diskontnej sadzby buď 2% alebo 6%. Hodnoty diskontných faktorov pre tieto dve sadzby uvádza Tabuľka č.2. Diskontný faktor je váhou pridelenou peňažným tokom v budúcom časovom období a diskontná sadzba predstavuje rýchlosť, akou diskontný faktor klesá z hodnoty 1 na hodnotu 0. Priemerná hodnota týchto diskontných faktorov sa nazýva istotným ekvivalentom diskontného faktora a vychádzajúc

¹⁷⁴ GOLLIER, CH. - ZECKHAUSER, R. 2005. Aggregation of heterogeneous Time Preferences. In: *Journal of Political Economy*. ISSN 0022-3808, vol. 113, No. 4/2005, s. 879.

z neho môžeme vypočítať aj istotný ekvivalent diskontnej sadzby. Z tabuľky 2 je zrejmé, že istotný ekvivalent diskontnej sadzby s časom klesá z počiatočnej hodnoty 4% na približne 2% v časovom horizonte 400 rokov.¹⁷⁵

Doba (v rokoch od dnes)	1	10	50	100	200	400
Diskontný faktor pre sadzbu 2%	0,98	0,82	0,37	0,14	0,02	0,00
Diskontný faktor pre sadzbu 6%	0,94	0,56	0,05	0,00	0,00	0,00
Istotný ekvivalent diskontného faktora	0,96	0,69	0,21	0,07	0,01	0,00
Istotný ekvivalent diskontnej sadzby	4,0%	3,8%	3,1%	2,7%	2,4%	2,2%

Tabuľka 2: Numerický príklad klesajúceho istotného ekvivalentu diskontnej sadzby¹⁷⁶

Christian Gollier a kritérium čistej budúcej hodnoty (Net Future Value – NFV)

Profesor ekonómie na Univerzite v Toulouse vo Francúzsku, *Christian Gollier*, reaguje na Weitzmanov prístup z opačného konca. Skúša uplatniť namiesto čistej súčasnej hodnoty (NPV) kritérium čistej budúcej hodnoty (NFV). Tvrdí, že ak použijeme miesto klasického prístupu, ktorý je založený na čistej súčasnej hodnote, prístup čistej budúcej hodnoty, ekvivalentná diskontná sadzba v podmienkach istoty bude s časom rásť, čo na prvý pohľad úplne odporuje Weitzmanovým záverom.

Predpokladajme, že máme príležitosť dnes – teda v čase 0 - investovať 1 jednotku dnešnej spotreby do projektu s dlhodobým časovým horizontom, ktorý prinesie jednorazový úžitok Z v čase t (napr. zníženie dopadov globálneho otepľovania cestou zníženia objemu emisií skleníkových plynov). Pri hodnotení projektu vždy vychádzame z jeho porovnania s iným investičným variantom, ktorý možno všeobecne vyjadriť pomocou bezrizikovej miery výnosu y na kapitálovom trhu. Ďalej porovnáme budúce výnosy týchto dvoch alternatív, teda Z verzus e^{xt} . Inými slovami, porovnáme mieru výnosu projektu ($t^{-1} \ln Z$) s mierou návratnosti na kapitálovom trhu (x). Alebo ešte inak, vypočítame čistú budúcu hodnotu $NFV = -e^{xt} + Z$.

¹⁷⁵ Ekvivalentný diskontný faktor ($D_c(t)$) počítame ako jednoduchý aritmetický priemer diskontných faktorov pre sadzby 2% a 6%, z neho následne vyčíslime hodnotu ekvivalentnej diskontnej sadzby v podmienkach istoty ako $s_c(t) = (1/D_c(t))^{1/x} - 1$.

¹⁷⁶ Working Party on National Environmental Policy. 2006. *Use of Discount Rates in the Estimation of the Costs of Inaction with Respect to Selected Environmental Concerns*. ENV/EPOC/WPNEP 2006, s.17. Dostupné na internete: < [http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/\\$FILE/JT03222159.PDF](http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/$FILE/JT03222159.PDF) >.

Uvedený postup by bol dobrý, keby bola bezriziková miera výnosu istá. Predpokladajme ďalej, že budúca bezriziková miera výnosu je neistá. Zavedieme náhodnú premennú x_t , ktorá môže nadobúdať hodnoty z intervalu $(-1; +\infty)$. Neistota budúceho vývoja a zároveň neutrálny postoj k riziku vedú k nasledovnému rozšíreniu kritéria pre hodnotenie investícií: Rozličné investičné projekty by mali byť hodnotené na základe ich **očakávanej čistej budúcej hodnoty**.

Z toho vyplýva, že daný projekt v porovnaní s neinvestovaním by mal byť implementovaný v prípade, že rozdiel $Z - Ee^{x_t t}$ je kladný. Je to to isté, ako požadovať, aby budúci výnos Z bol väčší než očakávaný výnos z investovania peňazí na kapitálovom trhu. Ak zdefinujeme úrokovú mieru $R(t)$ ako

$$e^{R(t)t} = Ee^{x_t t},$$

možno konštatovať, že projekt je akceptovateľný v prípade, ak platí podmienka:

$$-e^{R(t)t} + Z \geq 0.$$

Ak vydělíme obe strany výrazom $e^{R(t)t}$, dostaneme ekvivalentnú podmienku:

$-1 + Z e^{-R(t)t} \geq 0$, čo je rovnaké, ako akceptovanie akejkoľvek bezrizikovej investície s kladnou čistou súčasnou hodnotou, kde $R(t)$ je diskontná sadzba pre peňažné toky v čase t . Keďže diskontná sadzba je funkciou časového horizontu, je zaujímavé skúmať, ako sa bude s časovým horizontom meniť. Gollier formuluje tézu v nasledovnom znení:

„The socially efficient discount rate $R(t)$ is increasing with time horizon t . It converges to the upper bound of the support of x_t as t tends to infinity.“¹⁷⁷

Vysvetľuje to na základe toho, že na $R(t)$ možno hľadiť ako na istotný ekvivalent náhodnej premennej x_t , ktorá platí pre zástupcu s konštantným absolútnym stupňom averzie k riziku – t . Pokles v stupni averzie voči riziku (teda nárast t) znamená zároveň nárast istotného ekvivalentu $R(t)$. Hodnota $R(t)$ smeruje k maximálnej hodnote x_t , preto sa dá tiež tvrdiť, že istotný ekvivalent smeruje k minimálnej možnej hodnote výnosu, ak averzia voči riziku smeruje k nekonečnu. Vychádzajúc z týchto úvah Gollier odporúča využívať pre diskontovanie dlhodobých cash-flows vyššiu úrokovú mieru než pre diskontovanie krátkodobých tokov.

V závere svojho príspevku Gollier porovnáva svoje úvahy s Weitzmanovými a konštatuje:

¹⁷⁷ GOLLIER, Ch. 2004. Maximizing the Expected Net Future Value as an Alternative Strategy to Gamma Discounting. In: *Finance Research Letters*. ISSN 1544-6123, 1/2004, s. 87.

„Clearly, we cannot be both right. In fact, to tell the truth, I believe that we are both wrong...”¹⁷⁸

Neostalo však len pri tomto konštatovaní, Weitzmanov i Gollierov prístup podrobili ďalšiemu skúmaniu *Dr Cameron Hepburn*, environmentálny ekonóm z Oxfordskej univerzity, a *Dr Ben Groom*, docent z Katedry ekonómie University of London. Výsledkom ich práce je konštatovanie, že obaja, Weitzman i Gollier, majú pravdu. Podarilo sa im ukázať, že rozvrh istotných ekvivalentov diskontných sadzieb klesá s časom, no narastá s dátumom ohodnocovania (týmto dátumom nemusí byť len 0 alebo t).¹⁷⁹

Gollier zareagoval na tieto zistenia v roku 2009¹⁸⁰ a pokúsil sa zladit' predošlé dva prístupy prostredníctvom zohľadnenia averzie voči riziku a maximalizácie užitočnosti. Podarilo sa mu ukázať, že ak je vývoj agregovanej spotreby optimalizovaný a flexibilný voči zmenám v budúcich úrokových mierach, tieto dve kritériá sú ekvivalentné. Dokonca sú tiež ekvivalentné s Ramseyho pravidlom rozšíreným o neistotu. Ramseyho pravidlo platí za predpokladu, že peňažné toky z investície sú transformované na spotrebu v tom čase, kedy vzniknú. Weitzmanov prístup čistej súčasnej hodnoty predpokladá spotrebu všetkých nákladov a úžitkov v čase 0, zatiaľ čo Gollier stavia svoj prístup čistej budúcej hodnoty na spotrebe v konečnom termíne t . Všetky tri prístupy vedú k rovnakej časovej štruktúre diskontných sadzieb. Ktorý prístup treba použiť, závisí od toho, kto bude z danej investície ťažiť.

„When shocks on future interest rates have a permanent component, the discount rate has a decreasing term structure. It tends to the smallest possible rate for very distant time horizons.”¹⁸¹

¹⁷⁸ GOLLIER, Ch. 2004. Maximizing the Expected Net Future Value as an Alternative Strategy to Gamma Discounting. In: *Finance Research Letters*. ISSN 1544-6123, 1/2004, s. 88.

¹⁷⁹ HEPBURN, C. - GROOM, B. 2006. *Gamma Discounting and Expected Net Future Value*. Feb 2006, s. 20. Dostupné na internete: <[http://www.economics.ox.ac.uk/members/cameron.hepburn/Hepburn,%20Groom%20\(2006,%20JEEM\)%20Gamma%20discounting%20and%20ENFV.pdf](http://www.economics.ox.ac.uk/members/cameron.hepburn/Hepburn,%20Groom%20(2006,%20JEEM)%20Gamma%20discounting%20and%20ENFV.pdf)>.

¹⁸⁰ GOLLIER, Ch. 2009. *Expected Net Present Value, Expected Net Future Value and the Ramsey Rule*. Jún 2009. Dostupné na internete: <<http://www2.toulouse.inra.fr/lerna/travaux/cahiers2008/08.29.273.pdf>>.

¹⁸¹ GOLLIER, Ch. 2009. *Expected Net Present Value, Expected Net Future Value and the Ramsey Rule*. Jún 2009, s. 13. Dostupné na internete: <<http://www2.toulouse.inra.fr/lerna/travaux/cahiers2008/08.29.273.pdf>>.

Hyperbolické diskontovanie a ochrana životného prostredia

Hodnotenie efektívnosti environmentálnych investícií s dlhodobým časovým horizontom (napr. investície zamerané na zmiernenie klimatických zmien alebo proti stratám diverzity druhov) je špecifické tým, že nech použijeme akúkoľvek kladnú diskontnú sadzbu, úžitkom očakávaným v ďalekej budúcnosti pripisujeme takmer nulovú hodnotu. Pritom môže ísť o naozaj vysoké sumy, napr. ak o 200 rokov očakávame úžitok z investície v hodnote 1 000 000 EUR, použijeme SDR odporúčanú Európskou komisiou vo výške 5% , potom jeho súčasná hodnota klesne na 57, 83 EUR, čo predstavuje 0,006% pôvodnej hodnoty úžitku. Práve preto sa úvahy o hyperbolickom diskontovaní preniesli aj do tejto oblasti. Hoci hyperbolické diskontovanie pomáha zmierniť medzigeneračné nespravodlivosti, veľkým problémom je časová nekonzistencia rozhodnutí, ku ktorým vedie.

*Cropperová a Laibson*¹⁸² skúmali dôsledky hyperbolických preferencií pre súkromné investičné rozhodovanie a verejnú politiku. Diskontovanie budúcej užitočnosti spotreby pomocou kvázi-hyperbolickej diskontnej funkcie agentmi by malo za následok Pareto - neefektívny stav, kedy je pre všetkých spotrebiteľov lepšie, aby viac sporiли, pričom toto správanie nie je možné koordinovať. Vzniká tak priestor pre vládnu politiku, ktorá subvencovaním úrokových mier môže pomôcť prekonať problém sebakontroly vyplývajúci z hyperbolických preferencií. Hoci aplikácia hyperbolických preferencií vedie za určitých podmienok¹⁸³ k zníženiu diskontnej sadzby pre hodnotenie environmentálnych projektov, neoprávňuje vo všeobecnosti pristupovať odlišne k environmentálnym projektom v porovnaní s ostatnými investíciami.

*Cameron Hepburn*¹⁸⁴ z Oxfordskej univerzity poukazuje na to, že použitie hyperbolického diskontovania v environmentálnej regulácii môže mať veľmi nešťastné následky. Prostredníctvom modelu troch časových období demonštruje, že ak plánovač „naivne“ využije hyperbolické diskontovanie bez toho, aby rátal s problémami časovej

¹⁸² CROPPER, M. - LAIBSON, D. 1998. *The Implications of Hyperbolic Discounting for Project Evaluation*. World Bank Policy Research. Working Paper No. 1943, July 1998. Dostupné na internete: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=629111>.

¹⁸³ Vo svete kvázi-hyperbolických preferencií je možné aplikovať nižšiu diskontnú sadzbu pre environmentálne projekty v porovnaní s inými investíciami, len ak platia všetky nasledovné podmienky: 1. produkcia environmentálnych služieb z environmentálneho imania (napr. lesa) je proces oddelený od produkcie súkromných výstupov zo súkromného kapitálu; 2. environmentálny spotrebný statok a súkromný spotrebný statok predstavujú nedokonalé substitúty vo funkcii užitočnosti; 3. vláda kontroluje mieru spotreby environmentálneho statku, a keďže vláda môže konať len s oneskorením – v čase t , vyberá množstvo environmentálneho statku, ktoré bude spotrebované v čase $t + 1$. (Tamtiež, s.10.)

¹⁸⁴ HEPBURN, C. 2003. *Hyperbolic Discounting and Resource Collapse*. Economics Series Working Papers 159, University of Oxford, Department of Economics, 2003, 28 s. ISSN 1471- 0498. Dostupné na internete: <<http://www.economics.ox.ac.uk/Research/wp/pdf/paper159.pdf>>.

premenlivosti, bude s veľkou pravdepodobnosťou svedkom kolapsu obnoviteľných zdrojov. Problém nevidí v samotnom diskontovaní klesajúcou sadzbou, ale v nepripravenosti plánovača. Ak bude hyperbolické diskontovanie aplikovať sofistikovaný plánovač, kolapsu môže predísť pomocou adekvátne stanovenej regulácie. Ďalšou možnosťou je zavedenie mechanizmu záväzku či využitie logaritmického diskontovania, ktoré ako jediné pracuje s klesajúcou diskontnou sadzbou a zároveň vedie k časovo konzistentným rozhodnutiam.

Zástancom hyperbolického diskontovania pre hodnotenie efektívnosti environmentálnych projektov je *Larry Karp*¹⁸⁵ z Kalifornskej univerzity v Berkeley. Použitie konštantnej diskontnej sadzby odmieta na základe dvoch jeho následkov: výber optimálneho programu je príliš citlivý na voľbu diskontnej sadzby, pričom o jej výške sa vedú dlhodobé diskusie, zatiaľ bez konsenzu; diskontovanie sadzbou, ktorá nie je zanedbateľná, vedie k nízkej súčasnej hodnote budúcich škôd, napriek tomu, že v budúcnosti môžu tieto škody dosahovať gigantické rozmery. Hyperbolické diskontovanie považuje za vierohodnú deskripciu ľudského uvažovania o využívaní nákladov a úžitkov, ktoré vzniknú v ďalekej budúcnosti. Pomáha tiež prekonať niektoré nedostatky konštantného diskontovania. Problém časovej nestálosti je podľa neho možné prekonať využitím dynamických environmentálnych modelov.

*Ralph Winkler*¹⁸⁶ z Centra ekonomického výskumu na Eidgenössische Technische Hochschule v Zürichu analyzoval optimálne medzičasové investície do ochrany životného prostredia z pohľadu spoločnosti, ktorú tvoria agenti s hyperbolickým diskontovaním. V dôsledku premenlivosti preferencií pri hyperbolickom diskontovaní ex post pozorovaný výsledok v rozhodujúcej miere závisí od dodatočných obmedzení v konaní. Winkler pracuje s tromi základnými typmi agentov – zaviazaný, naivný a sofistikovaný. Naivní agenti si neuvedomujú, že preferencie sa môžu v čase meniť, preto neočakávajú, že následní agenti sa nebudú držať ich ex ante optimálneho plánu. Ak agenti berú do úvahy problém časovej nekonzistencie, ide buď o zaviazaných agentov (majú záväzok), ak prvý agent má možnosť zaviazat' následných agentov k plneniu svojho ex ante optimálneho plánu, alebo ide o sofistikovaných agentov, ak neexistuje mechanizmus záväzku. Podarilo sa mu ukázať, že napriek tomu, že z pohľadu ex ante je to optimálne, naivní i sofistikovaní agenti sú ochotní

¹⁸⁵ KARP, L. 2005. Global Warming and Hyperbolic Discounting. In: *Journal of Public Economics*. ISSN 0047-2727, 89/2005, s. 261-282.

¹⁸⁶ WINKLER, R. 2009. Now or Never: Environmental Protection under Hyperbolic Discounting. In: *Economics: The Open – Access, Open Assessment E-Journal*, Vol.3, 2009 – 12/April 9, 2009. Dostupné na internete: <<http://www.economics-ejournal.org/economics/journalarticles/2009-12>>.

investovať neskôr, v budúcnosti, no nikto z nich nie je ochotní investovať v súčasnosti. Bez mechanizmu záväzku je spoločnosť v podstate zaseknutá v situácii, kde všetci agenti preferujú budúce investície v dlhodobom horizonte, no žiadny agent v konečnom dôsledku neinvestuje. Možnosť prekonania tohto problému vidí Winkler v použití mechanizmu záväzku, kedy sa agentovi nasledovníci zaviazujú konať na základe jeho ex ante optimálneho plánu. S tým súvisia ďalšie problémy, nakoľko v dlhodobom časovom horizonte je vplyv súčasnej generácie limitovaný, a tiež je diskutabilné, či by takýto prístup bol z etického hľadiska prípustný.

Prístup U.R. Sumailu a C. Waltersa¹⁸⁷

Profesor *Carl Walters* a pomocný profesor *Ussif R. Sumaila* z Fisheries Centre Univerzity Britskej Kolumbie v Kanade publikovali v roku 2005 vlastný intuitívny prístup k stanoveniu medzigeneračného diskontného faktora. Zamerali sa na problém, ako diskontovať toky a úžitky tak, aby sa primerane zohľadnili záujmy budúcich generácií s ohľadom na ich potreby prírodných a environmentálnych zdrojov.

Autori zostavili rovnicu pre medzigeneračné diskontovanie, pričom vychádzajú z nasledovných úvah. Pre každý simulovaný budúci rok pristupujú k úžitkom tak, akoby narastali pre súčasnú generáciu (pri štandardnej diskontnej sadzbe) a zároveň pribúdajú tieto úžitky aj pre každý ročný prírastok nových spoluúčastníkov (novej generácie) vo výške $1/G$ (G je generačná doba), ktorí sa pridávajú k populácii účastníkov do daného budúceho roka. Predpokladá sa, že každá inkrementálna skupina nových spoluúčastníkov bude diskontovať budúce úžitky potom, ako sa pridá k populácii spoluúčastníkov, štandardnou alebo normálnou sadzbou. Takýmto spôsobom je možné zohľadniť záujmy všetkých generácií. Tieto predpoklady sa považujú za axiomatické, nakoľko autori súhlasia s Marglinom (1963) v tom, že demokratická vláda by mala odrážať len preferencie jednotlivcov, ktorí sú v súčasnosti členmi štátu (občanmi), vzhľadom k tomu, že bolo preukázané, že tieto preferencie zahŕňajú záujmy budúcich generácií.

Rovnica diskontovania vyplývajúca z uvedených predpokladov obsahuje dva faktory:

- štandardnú, normálnu ročnú diskontnú sadzbu, o ktorej sa predpokladá, že bude aplikovaná pre všetkých spoluúčastníkov, ktorí vstúpia do „budúcej generácie“ spoluúčastníkov,

¹⁸⁷ Spracované podľa: SUMAILA, U. R. - WALTERS, C. 2005. Intergenerational Discounting: A New Intuitive Approach. In: *Ecological Economics*. ISSN 0921-8009, 52/2005, s.135 – 142.

- a diskontnú sadzbu „budúcej generácie“, ktorá reprezentuje našu ochotu vzdať sa úžitkov, ktoré môžeme získať pre seba teraz, v prospech úžitkov, ktoré pribudnú budúcim spoluúčastníkom.

Čistá súčasná hodnota toku čistých úžitkov, NPV, je definovaná ako

$$NPV = \sum_{t=0}^T V_t W_t,$$

Kde V_t je čistý úžitok v čase t a W_t je váha využitá pre diskontovanie V_t na čistú súčasnú hodnotu. Nech d označuje diskontný faktor daný prevládajúcou štandardnou diskontnou sadzbou r , potom platí:

$$d = \frac{1}{(1 + r)}$$

Všeobecná váha alebo diskontný faktor $W_{c,t}$ pre danú periódu alebo rok t je daná vzťahom $W_{c,t} = d^t$ 3a)

Nech ročná diskontná sadzba budúcej generácie je r_{fg} , potom diskontný faktor budúcej generácie d_{fg} je daný vzťahom:

$$d_{fg} = \frac{1}{(1 + r_{fg})}$$

Pre rozvinutie modifikovanej rovnice 3a) pre požadovaný medzigeneračný diskontný faktor rozšírime predošlé predpoklady o ďalšie:

- súčasná generácia diskontuje toky hodnôt štandardnou sadzbou,
- nová generácia o veľkosti $1/G$ sa pridáva k populácii každý rok, pričom G je generačný čas (doba), táto skupina ľudí diskontuje hodnoty štandardnou sadzbou každý rok po začlenení sa,
- súčasná generácia (ako tvorcovia rozhodnutí) diskontuje záujmy (hodnoty) týchto nových účastníkov sadzbou budúcej generácie na jednu generáciu (alebo sadzba/generačná doba na rok). Mali by sme poznamenať, že diskontný faktor vnútri generácie už zahŕňa určité očakávania ohľadom novej úmrtnosti existujúcich generácií, preto nie je potrebné s tým explicitne rátať.

Ked' uvedené predpoklady matematicky zhrnieme, dostaneme výraz pre medzigeneračnú váhu, resp. diskontný faktor v roku t - W_{it} :

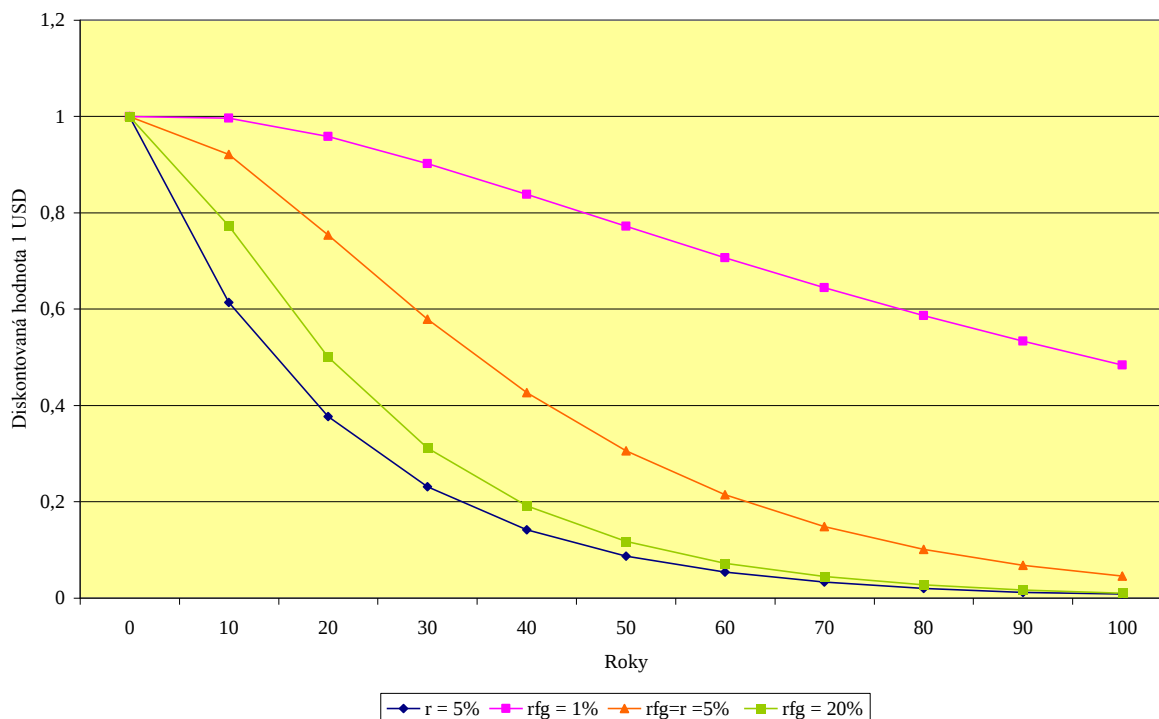
$$W_{it} = d^t + \frac{d_{fg} \cdot d^{t-1}}{G} \times \frac{(1 - \Delta^t)}{(1 - \Delta)} \quad 3b)$$

Kde $\Delta = d_{fg} / d$, teda pomer medzigeneračného a štandardného diskontného faktora. Preskúšaním vzťahu 3b) zisťujeme, že odvodený vzťah platí pre d_{fg} väčšie alebo menšie než d . Pre $d_{fg} = d$ platí vzťah:

$$W_{it} = d^t + \frac{d_{fg} \cdot d^{t-1} \cdot t}{G} \quad 3c)$$

Autori ďalej porovnali štandardné a medzigeneračné diskontovanie pomocou grafu. Vychádzali zo súčasnej hodnoty 1 USD v priebehu obdobia 100 rokov pri použití rôznych diskontných sadzieb. Ako diskontnú sadzbu pre štandardné diskontovanie (r) použili sadzbu 5% p.a. Pre medzigeneračné diskontovanie zvolili 3 rôzne alternatívy:

- $r_{fg} < r$; $r_{fg} = 1\%$ p.a.
- $r_{fg} = r = 5\%$ p.a.
- $r_{fg} > r$; $r_{fg} = 20\%$ p.a.



Graf 11: Diskontovaná hodnota 1 USD pre rôzne diskontné faktory¹⁸⁸

¹⁸⁸ SUMAILA, U. R. - WALTERS, C. 2005. Intergenerational Discounting: A New Intuitive Approach. In: *Ecological Economics*. ISSN 0921-8009, 52/2005, s.139.

Z grafu 11 je zrejmé, že štandardné diskontovanie znižuje súčasnú hodnotu dolára v budúcnosti viac ako ktorákoľvek alternatíva medzigeneračného diskontovania, pričom najvyššiu súčasnú hodnotu budúcich dolárov dosahujeme pri prvej alternatíve, kde $r_{fg} = 1\%$ p.a.

Diskontovanie dvomi sadzbami¹⁸⁹

Xueqin Zhu a *Peter-Hans Weikard* z Katedry spoločenských vied Univerzity vo Wanegingene v Holandsku pristupujú k otázke spoločenskej diskontnej sadzby pre analýzu nákladov a úžitkov verejných projektov z inej perspektívy. Hovoria o tzv. *diskontovaní dvomi sadzbami* – *dual-rate discounting*. Vychádzajúc z Ramseyho vzorca spoločenská diskontná sadzba pozostáva z dvoch zložiek: čistá miera časovej preferencie (resp. netrpezlivosť) a hraničná užitočnosť spotreby klesajúca s rastom ekonomiky. V matematickom zápise:

$$r = \rho + \eta \frac{\dot{c}}{c},$$

kde r – spotrebná diskontná sadzba

ρ – čistá miera časovej preferencie

η – absolútna hodnota elasticity hraničnej užitočnosti vo vzťahu k spotrebe

$\dot{c}/c$ – miera rastu spotreby.

Pri hodnotení verejných projektov je nevyhnutné brať do úvahy okrem spotrebných hodnôt aj hodnoty nespotrebného charakteru. Napríklad hodnotu lesa neurčuje len hodnota ťaženého dreva, lebo okrem toho prispieva k tvorbe kyslíka, poskytuje možnosti rekreácie a pod. Zhu a Weikard zahŕňajú tieto nespotrebné hodnoty pod pojem kvalita životného prostredia (environmental quality). Do štandardnej funkcie užitočnosti okrem spotreby zapracovávajú aj túto premennú. Potom užitočnosť (U) v čase t je funkciou spotreby (c_t) a kvality životného prostredia (q_t): $U_t = U(c_t, q_t)$.

Pri zvyčajných predpokladoch, že užitočnosť je rastúca a konkávna funkcia spotreby a kvality životného prostredia, funkcia blahobytu má tvar:

$$W = \int_{t=0}^{\infty} U(c_t, q_t) e^{-\rho t} dt.$$

¹⁸⁹ ZHU, X. - WEIKARD, H. P. 2005. Discounting And Environmental Quality: When Should Dual Rates Be Used? In: *Economic Modelling*. ISSN 0264-9993, 22/2005, s. 868-878.

Užitočnosť v čase t je daná vzťahom $U_t = U(c_t)$. Na základe definície vyjadruje spotrebná diskontná sadzba r mieru, akou hodnota inkrementálnej zmeny spotreby klesá s časom. Ak označíme $U_c = dU(c_t)/dc_t$, potom

$$r = - \frac{\frac{d(U_c e^{-\rho t})}{dt}}{U_c e^{-\rho t}}$$

Aby sme zohľadnili pri výpočte aj kvalitu životného prostredia, upravíme tento vzťah nasledovne:

$$r_c = - \frac{\frac{d}{dt} \left\{ \frac{\partial}{\partial c_t} [U(c_t, q_t) e^{-\rho t}] \right\}}{\frac{\partial}{\partial c_t} [U(c_t, q_t) e^{-\rho t}]}$$

Ďalej definujeme absolútnu hodnotu elasticity¹⁹⁰ hraničnej užitočnosti spotreby vzhľadom na spotrebu

$$\eta_{cc} = - \frac{c \cdot U_{cc}}{U_c}$$

a elasticitu hraničnej užitočnosti spotreby vzhľadom na kvalitu životného prostredia

$$\eta_{cq} = \frac{q \cdot U_{cq}}{U_c}.$$

Spotrebnú diskontnú sadzbu môžeme po úpravách zapísať ako

$$r_c = \rho + \eta_{cc} \frac{\dot{c}}{c} - \eta_{cq} \frac{q'}{q}.$$

¹⁹⁰ Elasticita funkcie v matematickom zápise má tvar :

$$E(f(x_0)) = \frac{f'(x_0)}{f(x_0)} \cdot x_0$$

Kedže ide o elasticitu hraničnej užitočnosti (marginálnej veličiny), ktorá je prvou deriváciou funkcie užitočnosti, pri výpočte elasticity je v čitateli zlomku druhá derivácia (derivácia derivácie) a v menovateli prvá derivácia (hraničná užitočnosť) tejto funkcie.

Podobne, ak projekt vytvára zmenu v kvalite životného prostredia v čase t , hodnotu tejto zmeny možno stanoviť použitím diskontnej sadzby pre kvalitu životného prostredia. Je to miera, akou klesá hodnota inkrementálnej zmeny kvality životného prostredia s oddialením termínu jej vzniku.

$$r_q = \rho + \eta_{qq} \frac{q'}{q} - \eta_{qc} \frac{\dot{c}}{c}.$$

V tomto vzťahu η_{qq} predstavuje absolútnu hodnotu elasticity hraničnej užitočnosti kvality životného prostredia vzhľadom na kvalitu životného prostredia, teda

$$\eta_{qq} = - \frac{q \cdot U_{qq}}{U_q}.$$

Ďalej η_{qc} je elasticita hraničnej užitočnosti kvality životného prostredia vzhľadom na spotrebu, teda

$$\eta_{qc} = \frac{c \cdot U_{qc}}{U_q}.$$

Vzťahy na výpočet r_c a r_q sú kľúčovými výsledkami analýzy Zhu a Weikarda. Pri hodnotení projektu sa na výpočet súčasnej hodnoty spotrebných úžitkov využije spotrebná diskontná sadzba r_c a na výpočet súčasnej hodnoty environmentálnych aspektov projektu diskontná sadzba r_q . Tento prístup predpokladá konštantné ceny spotrebných statkov vo vzťahu ku kvalite životného prostredia.

Zaujímavé je, že zo vzťahu pre výpočet r_c vyplýva, že pokles kvality životného prostredia vyvolá rast spotrebnej diskontnej sadzby. Čím rýchlejšie klesá kvalita životného prostredia, tým viac rastie spotrebná diskontná sadzba. Dá sa povedať, že pokles kvality životného prostredia znižuje význam budúcej spotreby. Vzťah pre výpočet r_q ukazuje, že pokles kvality životného prostredia znižuje environmentálnu diskontnú sadzbu. Pokles kvality životného prostredia a nárast spotreby spôsobujú, že environmentálna diskontná sadzba r_q je nižšia než spotrebná r_c .

Autori ďalej zvažujú dva dôležité aspekty, ktorými sú tieňové ceny a zameniteľnosť (nahraditeľnosť) environmentálnych statkov a služieb.

Správa Nicholasa Sterna o ekonomii klimatických zmien

Britský ekonóm a vládny poradca v oblasti ekonomie klimatických zmien a udržateľného rozvoja, *Sir Nicholas Stern*, bol dňa 19. júla 2005 poverený britským premiérom Tonym Blairom a ministrom financií Gordonom Brownom vypracovať správu o ekonomii klimatických zmien, ktorú publikoval 30. októbra 2006, známu ako Sternova správa.¹⁹¹

Táto správa je mimoriadne rozsiahlou štúdiou, v ktorej autor vyčísluje spoločenské, environmentálne a ekonomické náklady klimatických zmien. Dochádza k záveru, že efektívnejšie je zaviesť preventívne opatrenia, než neskôr odstraňovať, resp. zmierňovať škody vznikajúce v dôsledku klimatických zmien.

Hlavné závery Sternovej správy¹⁹²:

- všetky krajiny budú postihnuté klimatickými zmenami, ale najchudobnejšie krajiny začnú trpieť najskôr a budú trpieť najviac,
- priemerná teplota by mala stúpnuť o päť stupňov z doby pred začiatkom priemyselnej revolúcie, ak sa proti klimatickým zmenám nezačne konať,
- oteplenie o 3 až 4 stupne bude viesť k tomu, že budú zaplavené milióny ďalších ľudí, do polovice dvadsiateho prvého storočia bude musieť 200 miliónov ľudí natrvalo opustiť svoje domovy v dôsledku zvyšujúcej sa hladiny morí, väčších povodní a sucha,
- oteplenie o viac než 4 stupne vážne ohrozí globálnu výrobu potravín,
- v dôsledku oteplenia o 2 stupne bude zrejmé ohrozených 15 – 40 percent rastlinných a živočíšnych druhov,
- pred začiatkom priemyselnej revolúcie bola koncentrácia skleníkových plynov v atmosfére 280 častíc CO₂ na milión, v súčasnosti je táto koncentrácia 430 častíc CO₂ na milión. Úroveň by sa mala stabilizovať na 450 – 550 častíc CO₂ na milión.
- vyššia koncentrácia by výrazne zvýšila pravdepodobnosť veľmi negatívnych dopadov, podstatne nižšia koncentrácia by znamenala vysoké krátkodobé finančné náklady a zrejme nie je ani prakticky dosiahnuteľná,
- ničenie lesov vedie ďaleko viac k zvyšovaniu emisií než dopravný sektor,
- klimatické zmeny sú najväčším a najrozsiahlejším zlyhaním trhu, k akému kedy došlo.

¹⁹¹ http://www.hm-treasury.gov.uk/press_107_06.htm, 21.7.2009.

¹⁹² <http://www.blisty.cz/2006/11/1/art31010.html>, 21.7.2009.

Správa uvádza:

„Using the results from formal economic models, the Review estimates that if we don't act, the overall costs and risks of climate change will be equivalent to losing at least 5% of global GDP each year, now and forever. If a wider range of risks and impacts is taken into account, the estimates of damage could rise to 20% of GDP or more.“¹⁹³

Na druhej strane, náklady na redukcii emisií skleníkových plynov s cieľom predísť najhorším dopadom klimatických zmien odhaduje na približne 1% svetového HDP na každý rok. Správa vyvolala mnohé diskusie, našla priaznivcov i odporcov, každopádne prispela k nárastu záujmu vládnych predstaviteľov o problematiku klimatických zmien, čo sa prejavilo najmä v obchodovaní s emisiami.

Jedným z významných kritikov Sternovej správy je svetovo uznávaný „Sterling Professor“¹⁹⁴ ekonómie William D. Nordhaus z Yaleskej univerzity. Jeho snahou bolo zistiť, ako sa mohol Stern dostať k takým nepriaznivým výsledkom, nakoľko predchádzajúce štúdie nenaznačovali negatívne dopady klimatických zmien v takej miere. Príčinou je podľa neho voľba miery čistej časovej preferencie vo výške 0,1%, s ktorou Stern vo svojej správe ako zástanca medzigeneračnej spravodlivosti pracoval. Prichádza k záveru, že Sternova radikálna revízia ekonomiky klimatických zmien nestojí na nových ekonomických, vedeckých či modelovacích postupoch, ale úzko súvisí s predpokladom diskontnej sadzby blížiacей sa k nule v kombinácii so špecifickým tvarom funkcie užitočnosti.

„The Review's unambiguous conclusions about the need for extreme immediate action will not survive the substitution of assumptions that are more consistent with today's marketplace real interest rates and saving rates.“¹⁹⁵

Sternovu správu kritizuje kvôli predpokladom, na ktorých stavia, a kvôli samotnej analýze aj profesor ekonómie na Harvardskej univerzite Martin L. Weitzman. Sám považuje voľbu diskontnej sadzby pre účely ekonómie klimatických zmien za mimoriadne náročnú úlohu. Píše:

¹⁹³ Stern Review: *The Economics of Climate Change; Summary of Conclusions*, 2006. Dostupné na internete: <http://www.hm-treasury.gov.uk/d/Summary_of_Conclusions.pdf>, 21.7.2009.

¹⁹⁴ Najvyššia dosiahnuteľná akademická hodnosť na Univerzite Yale.

¹⁹⁵ NORDHAUS, W. 2007. *The Stern Review on the Economics of Climate Change*. May 3, 2007, s. 34. Dostupné na internete: <http://nordhaus.econ.yale.edu/stern_050307.pdf>.

„In fact, it is not an exaggeration to say that the biggest uncertainty of all in the economics of climate change is the uncertainty about which interest rate to use for discounting.“¹⁹⁶

Weitzman vychádza zo známej Ramseyho rovnice:

$$r = \rho + \eta g,$$

kde r predstavuje úrokovú mieru, ρ je miera čistej časovej preferencie, η je elasticita hraničnej užitočnosti (alebo tiež koeficient relatívnej averzie voči riziku) a g je miera rastu spotreby na obyvateľa. Weitzmanov vlastný bodový odhad hodnôt jednotlivých parametrov, ktoré podľa neho pre väčšinu ekonómov môžu byť prijateľné, je niečo ako „trio dvojok“: $\rho = 2\%$, $g = 2\%$ (oboje na ročnej báze) a $\eta = 2\%$. Výsledkom je hodnota $r = 6\%$. K tomuto výsledku sa dá dopracovať aj v iných variantoch trojice hodnôt, napríklad $\rho = 1\%$, $g = 2\%$ a $\eta = 2,5\%$, či dokonca $\rho = 0\%$, $g = 2\%$, $\eta = 3\%$. Na rozdiel od toho, Stern zvolil parametre vo výške $\rho = 0,1\%$ (v záujme zachovania medzigeneračnej spravodlivosti), $g = 1,3\%$, $\eta = 1$ (čo je najnižšia nižšia hranica pásma najlepších odhadov ktoréhokoľvek ekonóma). Sternova diskontná sadzba po dosadení do Ramseyho rovnice je $r = 1,4\%$. Súčasná diskontovaná hodnota straty v dôsledku globálneho otepľovania v časovom horizonte 100 rokov od dnes pri použití sadzby $r = 6\%$ je jednou stotinou súčasnej diskontovanej hodnoty tej istej straty pri Sternovej úrokovej miere $r = 1,4\%$. Weitzman kritizuje predovšetkým voľbu výšky parametrov $\rho \approx 0$ a $\eta \approx 1$.

John Quiggin z Queenslandskej univerzity do určitej miery „obhajuje“ Sternov prístup k voľbe výšky diskontnej sadzby a konštatuje, že stanovenie $\eta = 1$ je štandardné a vyššie i nižšie hodnoty sú bežne zvažované v analýze citlivosti. Sternov výber $\rho = 0,1\%$ považuje za výsledok aplikácie štandardného utilitárneho prístupu, že všetci ľudia majú byť rovnocenní, preto z tohto pohľadu je jeho výber korektný.¹⁹⁷

¹⁹⁶ WEITZMAN, M.L. 2007. *The Stern Review of the Economics of Climate Change. Book review for JEL*. 31.04.2007, s. 3. Dostupné na internete: <<http://www.economics.harvard.edu/faculty/weitzman/files/JELSternReport.pdf>>.

¹⁹⁷ QUIGGIN, J. 2006. *Stern and the Critics on Discounting*. 20 Dec 2006. Dostupné na internete: <<http://www.johnquiggin.com/wp-content/uploads/2006/12/sternreviewed06121.pdf>>.

4.1.5 Súčasný stav využívania diskontných sadzieb pri hodnotení environmentálnych projektov¹⁹⁸

Vo februári 2007 boli publikované výsledky výskumu zameraného na súčasné praktizovanie diskontovania vládami štátov OECD a Európskou komisiou. Žiadosti o informácie boli zaslané všetkým tridsiatim krajinám OECD a Európskej komisii akademickou cestou. Delegátom jednotlivých krajín boli položené nasledovné otázky:

1. Aké diskontné sadzby v súčasnosti používate vo Vašej krajine? Odkedy sa u Vás využívajú tieto diskontné sadzby? Sú aplikované v rámci celej krajiny? Aké diskontné sadzby ste využívali predtým?
2. Na základe akej teoretickej bázy určujete diskontné sadzby? (V súčasnosti i v minulosti.)
3. Aké diskontné sadzby používajú Vaše ministerstvá pre hodnotenie environmentálnych projektov?
4. Ako sú tieto environmentálne diskontné sadzby stanovované?
5. Existujú nejaké okolnosti, za ktorých diskontujete úžitky a náklady odlišnými diskontnými sadzbami (alebo environmentálne náklady a úžitky diskontujete odlišnou sadzbou ako finančné náklady a úžitky)?
6. Využívate špeciálne diskontné sadzby pre projekty/politiky, pri ktorých sa úžitky a náklady tvoria vo veľmi dlhodobom časovom horizonte?
7. Využívate diskontné sadzby, ktoré sa menia s časom? Ak áno, za akých podmienok?
8. Nejaké ďalšie poznámky ohľadom diskontných sadzieb, ich aplikácie alebo implementácie vo Vašej krajine?

Z oslovených 31 subjektov (OECD a Európska komisia) len 17 poskytlo informácie o svojich praktikách v oblasti diskontovania. Stručne uvedieme informácie o niektorých subjektoch, ktoré poskytli požadované odpovede.

Česká republika – v súčasnosti neexistuje centrálné odporúčanie pre využívanie diskontnej sadzby pri hodnotení projektov financovaných z verejných rozpočtov. Súvisí to s faktom, že pri tvorbe politiky sa využíva analýza nákladov a úžitkov len v malej miere. Pre

¹⁹⁸Working Party on National Environmental Policy. 2006. *Use of Discount Rates in the Estimation of the Costs of Inaction with Respect to Selected Environmental Concerns*. ENV/EPOC/WPNEP 2006, s.32. Dostupné na internete: < [http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/\\$FILE/JT03222159.PDF](http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/$FILE/JT03222159.PDF)>.

environmentálne projekty s dlhodobým časovým horizontom Ministerstvo životného prostredia zaviedlo reálnu diskontnú sadzbu vo výške 1%, založenú na reálnych úrokových mierach dlhodobých vládnych pôžičiek (nominálna úroková miera 4% znížená o predpokladanú mieru inflácie 3%). V prípade, že projektové náklady sa delia medzi verejný a súkromný sektor, využíva sa na diskontovanie vážený priemer diskontných sadzieb, pričom váhami sú podiely verejného a súkromného kapitálu na financovaní projektu. Ak má súkromný podnik viac ako 100 zamestnancov, predpokladá sa súkromná sadzba vo výške 7% ako nominálna, 4% reálna.

Dánsko – Ministerstvo životného prostredia v Dánsku odporúča kombináciu spotrebnej diskontnej sadzby a tieňovej ceny kapitálu, aby boli do úvahy brané aj náklady obetovaných príležitostí nevyužitých investícií. Spotrebná diskontná sadzba je založená na spoločenskej miere časovej preferencie a je stanovená na 3%. Tieňová cena kapitálu je založená na alternatívnej miere návratnosti 6% a spotrebnej diskontnej sadzbe v hodnote 3%. Na rozdiel od Ministerstva životného prostredia odporúča Dánske ministerstvo financií diskontnú sadzbu vo výške 6%, ktorá odráža náklady stratených príležitostí iných projektov pred zdanením a po znížení ceny. V prípade dlhodobých projektov nie sú žiadne špeciálne odporúčania a diskontné sadzby meniace sa s časom sa neuplatňujú.

Francúzsko – environmentálne projekty vo Francúzsku sú hodnotené podľa všeobecného prístupu k verejným projektom, ktoré má na zodpovednosti le Commissariat Général du Plan. Do januára 2005 bola využívaná konštantná diskontná sadzba 8%, odvtedy sa používa oficiálna diskontná sadzba 4% pre náklady a úžitky vznikajúce do 30 rokov, pri nákladoch a úžitkoch, ktoré vzniknú v časovom horizonte dlhšom ako 30 rokov sa používa nižšia diskontná sadzba 2%.

Írsko – rovnaká základná diskontná sadzba (nazývaná „testová diskontná sadzba“ – „test discount rate“) sa používa vo všetkých analýzach nákladov a úžitkov i v analýzach efektívnosti nákladov projektov verejného sektora. Odporúčaná sadzba je 5% v reálnom vyjadrení, pričom jej výšku možno upravovať z času na čas v prípade významných zmien v reálnych úrokových mierach a v miere návratnosti investícií v Írsku.

Luxembursko – Luxemburské ministerstvo životného prostredia v súčasnosti nevyužíva pri hodnotení nákladov politik, projektov alebo nečinnosti diskontné sadzby.

Maďarsko- pri hodnotení verejných projektov a politik sa využíva výnosová krivka nulových kupónov odvodená od vládnych dlhopisov. Túto výnosovú krivku posudzuje a každý štvrtý rok publikuje Agentúra pre riadenie vládnych záväzkov. Podľa zákona musia byť všetky projekty, ktorých čistá súčasná hodnota presahuje 50 mld HUF (179,5 mil

EUR¹⁹⁹), schválené parlamentom a metóda diskontovania v prípade týchto projektov je stanovená vládny nariadením.

Nórsko – odporúčaná diskontná sadzba v reálnom vyjadrení je 4%, pričom pozostáva z bezrizikovej sadzby (2%) a prémie za riziko (2%). Štandardná sadzba sa z času na čas upravuje v prípade významných zmien v reálnych úrokových mierach alebo v miere návratnosti investícií v Nórsku. V projektoch s výrazným systematickým rizikom sa odporúča použiť vyššia riziková prémie, napr. 4%. V dopravnom sektore sa využíva reálna diskontná sadzba 4,5 %.

Rakúsko – podľa Federálneho ministerstva financií (FMF) má oficiálne povolenie na riadenie federálnej podpory environmentálnych programov Kommunalkredit Austria AG. Kommunalkredit zjavne nevyužíva spoločenskú diskontnú sadzbu pre hodnotenie environmentálnych projektov či politík. FMF naznačilo, že v Rakúsku neexistuje žiadna štandardizovaná spoločenská diskontná sadzba v dôsledku toho, že zmeny v úrokových mierach v posledných desaťročiach spôsobili, že využívanie diskontovania nie je veľmi uskutočniteľné.

Slovenská republika – MŽP SR využíva pri hodnotení environmentálnych vplyvov diskontnú sadzbu 5%, táto diskontná sadzba bola stanovená na základe odporúčania Európskej komisie. Pre projekty a politiky s dlhodobými účinkami nevyužíva špeciálnu diskontnú sadzbu. Mnohé projekty (napr. zásobovanie vodou, protipovodňová prevencia a pod.) majú časový horizont stanovený do 30 rokov, čo je väčšinou maximálny horizont v rámci ktorého sú ekonomické náklady a úžitky brané do úvahy. Diskontná sadzby 5% sa využíva pre všetky projekty. Nevyužíva sa ani diskontná sadzba meniac sa s časom, využíva sa len sadzba 5% konštantná v priebehu celého časového horizontu.

Spojené Kráľovstvo – všeobecné odporúčania ohľadom diskontovania pre všetky odvetvia sú centralizované a sú obsiahnuté v zelenej knihe z roku 2003, ktorú vydalo HM Treasury (Ministerstvo financií Spojeného kráľovstva).

Počet rokov	0 - 30	31 - 75	76 - 125	126-200	201-300	301 +
Diskontná sadzba	3,5%	3,0%	2,5%	2,0%	1,5%	1,0%

Tabuľka 3: Klesajúce diskontné sadzby v Spojenom Kráľovstve²⁰⁰

¹⁹⁹ Prepočítané kurzom ECB ku dňu 25.5.2009, 1 HUF = 0,00359 €.

²⁰⁰ Working Party on National Environmental Policy. 2006. *Use of Discount Rates in the Estimation of the Costs of Inaction with Respect to Selected Environmental Concerns*. ENV/EPOC/WPNEP 2006, s.30. Dostupné na internete: < [http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/\\$FILE/JT03222159.PDF](http://www.oilis.oecd.org/oilis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/$FILE/JT03222159.PDF)>.

Diskontná sadzba je založená na spoločenskej miere časovej preferencie a pre projekty s časovým horizontom pod 30 rokov je stanovená vo výške 3,5%. Pre projekty s dlhším časovým horizontom sa využívajú klesajúce diskontné sadzby uvedené v tabuľke 3.

Španielsko – MŽP Španielska využíva diskontnú sadzbu 5% pre hodnotenie environmentálnych projektov, okrem projektov vodnej infraštruktúry, pre ktoré využíva diskontnú sadzbu 4%. Vychádza z odporúčaní Európskej komisie.

Tabuľka 4 sumarizuje základné prístupy k diskontovaniu využívaných pri hodnotení efektívnosti environmentálnych investícií, predstaviteľov jednotlivých smerov a základnú charakteristiku prístupov s cieľom poskytnúť ich zrozumiteľný prehľad.

	Exponenciálne diskontovanie s konštantnou DS	Hyperbolické diskontovanie a exponenciálne diskontovanie s klesajúcou DS v čase	Logaritmické diskontovanie	Nulové diskontovanie	Diskontovanie dvomi sadzbami	Medzigeneračný diskontný faktor
Zástancovia	Robert C. Lind, OMB USA, Európska komisia	M. L. Weitzman, C. Hepburn, B. Groom, P. Dasgupta, K. G. Mäler, S. Barrett, M. Cropper, D. Laibson, Ch. Gollier, P. Koundouri, T. Pantelidis, V. K. Viscusi, J. Huber	G. Heal	F. P. Ramsey, A.C. Pigou, N. Stern, R. M. Solow, R. Harrod, G. Heal	X. Zhu, H.-P. Weikard	U.R. Sumaila, C. Walters
Diskontná sadzba	SDR, kladná konštantná	SDR klesajúca	SDR klesajúca	miera čistej časovej preferencie nulová	dve sadzby - spotrebná DS a DS pre kvalitu ŽP	dve sadzby - konštantná DS súčasnej generácie v kombinácii s DS budúcej generácie
Diskontný faktor	$\delta_t = 1/(1 + \rho)^t$ $\delta\tau = e^{-\rho\tau}$	$D(t) = 1/t$, $D(t)=1/(1+k t)$, $D(\tau) = 1 / (1 + \alpha \tau)^{1/\alpha}$	$\Delta(t) = e^{-K \log t}$ $= t^{-K}$	$D(t) = 1$	$D(t)_c = \exp -rc.t$ $D(t)_q = \exp -rq.t$	$Wit = dt + [dfg.d_t-1/G] \times [(1- \Delta t)/(1 - \Delta)]$
Cieľ	Jednoduchý spôsob prevedenia úžitkov a tokov vznikajúcich v rôznych časových obdobiach do jedného časového bodu s cieľom porovnať úžitky a náklady, časovo konzistentné rozhodnutia.	Prekonať aspoň niektoré empiricky vypozerované nedostatky exponenciálneho diskontovania, hľadanie modelu, ktorý bude môcť byť označený za deskriptívny model medzičasového výberu (bude korešpondovať s reálnym správaním sa ľudí v otázkach medzičasového rozhodovania sa).	Vyriešiť problém meniacich sa preferencií v čase.	Medzigeneračná spravodlivosť - všetky generácie majú mať rovnaké postavenie, preto je úžitkom a tokom vo všetkých časových obdobiach pripísaná rovnaká váha = 1.	Hodnoty spotrebného charakteru a ich význam treba odlíšiť od hodnôt nespotrebného (environmentálneho) charakteru a ich významu prostredníctvom diskontnej sadzby zvolenej pre tieto dve kategórie odlišne.	Diskontovať úžitky a toky tak, aby boli primerane zohľadnené záujmy budúcich generácií s ohľadom na ich potreby prírodných a environmentálnych zdrojov.

Tabuľka 4: Prístupy k diskontovaniu pri hodnotení efektívnosti environmentálnych investícií²⁰¹

²⁰¹ Vlastné spracovanie.

4. 2 Praktická aplikácia vybraných prístupov k diskontovaniu

V tejto časti budeme skúmať použiteľnosť jednotlivých prístupov k diskontovaniu pri hodnotení environmentálnych investícií v praxi a prostredníctvom troch prípadových štúdií sa budeme snažiť zistiť a následne navzájom porovnať význam a vhodnosť ich využitia v hodnotení projektov s rôznou dobou životnosti. Použijeme tri prípadové štúdie, ktoré budú založené na modelových projektoch z oblasti lesného hospodárstva. Vo všetkých troch štúdiách bude predmetom hodnotenia projekt výsadby lesa na hospodárske účely. Pôjde o modelové projekty, aj keď založené na reálnych údajoch, ktoré nám poskytl pracovník š.p. Lesy SR.

Našou snahou je aplikovať rôzne prístupy k diskontovaniu charakterizované v predchádzajúcej časti tejto práce, preto sa k nim vrátíme a vyberieme tie, ktoré je možné aj reálne použiť. Prvá skupina názorov zastáva exponenciálne diskontovanie s použitím konštantnej diskontnej sadzby počas celej doby životnosti projektu. Podľa prieskumu OECD, ktorého výsledky sú zhrnuté v časti 4.1.5 tejto práce, vláda SR využíva na hodnotenie efektívnosti verejných projektov jednu sadzbu a to 5% p.a., preto budeme aplikovať práve túto sadzbu, čím zároveň podrobíme skúmaniu súčasnú prax diskontovania verejných projektov v našom štáte. Ďalšia skupina názorov zastáva tzv. hyperbolické diskontovanie s klesajúcou diskontnou sadzbou, resp. exponenciálne diskontovanie s klesajúcou marginálnou diskontnou sadzbou. Jedným zo zástancov tohto názoru je Martin L. Weitzman, ktorého teoretický prístup budeme aplikovať ako ukážku diskontovania s klesajúcou marginálnou diskontnou sadzbou v čase. Zaujímavá je v tomto prípade prax diskontovania v Spojenom kráľovstve, kde sa ako v jednej z mála krajín OECD využíva v čase klesajúca diskontná sadzba a považujeme za vhodné do komparácie diskontovacích praktík zahrnúť aj prístup Ministerstva financií Veľkej Británie (HM Treasury). Aby sme mali s čím porovnať výsledky klesajúcej diskontnej sadzby z hodnoty 3,5% p.a., budeme aplikovať aj konštantnú diskontnú sadzbu 3,5% p.a., ktorú HM Treasury využíva pre krátkodobé projekty. Pôvodne sme zamýšľali využiť aj v čase klesajúci istotný ekvivalent diskontnej sadzby vypočítaný pomocou regresného štatistického modelu AR(4), no na realizáciu tohto zámeru pre časový horizont 120 rokov by sme potrebovali údaje o úrokovej miere v našom štáte za posledných aspoň 50 rokov – čím sa zámer stal pre nás neuskutočniteľným.

Prístup logaritmického diskontovania prezentovaný G. Healom takisto predpokladá v čase klesajúcu diskontnú sadzbu. Logaritmické diskontovanie pracuje s konštantou K , ktorá

nie je bližšie určená, ide o teoretický prístup, ktorý ešte nebol dotiahnutý do reálnych kontúr, preto zatiaľ nie je vhodný pre praktické použitie.

Nulové diskontovanie, ktoré v záujme medzigeneračnej spravodlivosti pracuje s nulovou mierou čistej časovej preferencie, možno aplikovať v dvoch variantoch. Prvý variant, ako diskontnú sadzbu použijeme len mieru čistej časovej preferencie, ktorá je nulová, preto všetkým nákladom a úžitkov rozloženým v čase je pripísaná rovnaká váha rovná 1. Druhý variant, budeme pracovať so spoločenskou diskontnou sadzbou, kde miera čistej časovej preferencie predstavuje len jednu jej zložku, ďalšími zložkami sú miera rastu spotreby na obyvateľa a elasticita hraničnej užitočnosti spotreby (vychádzajúc zo známej Ramseyho rovnice). V tomto prípade je však problematické stanoviť vhodnú mieru rastu spotreby na obyvateľa. Súčasná ekonomická kríza spôsobuje výkyvy makroekonomických ukazovateľov v takej miere, že je ťažké stanoviť nejakú priemernú mieru rastu spotreby pre náš výpočet.

Diskontovanie dvomi sadzbami je reálne aplikovateľná teória, predpokladá však komplexné informácie o úžitkoch a nákladoch environmentálneho charakteru. Keďže budeme hodnotiť modelové projekty, môžeme stanoviť určité predpoklady, z ktorých budeme vychádzať. Môžeme overiť, ako ovplyvní využitie odlišnej diskontnej sadzby pre úžitky environmentálneho charakteru čistú súčasnú hodnotu modelových projektov. Spotrebnú diskontnú sadzbu môžeme ponechať 5% a za sadzbu pre environmentálne úžitky môžeme zvoliť nižšiu sadzbu 3% p.a.

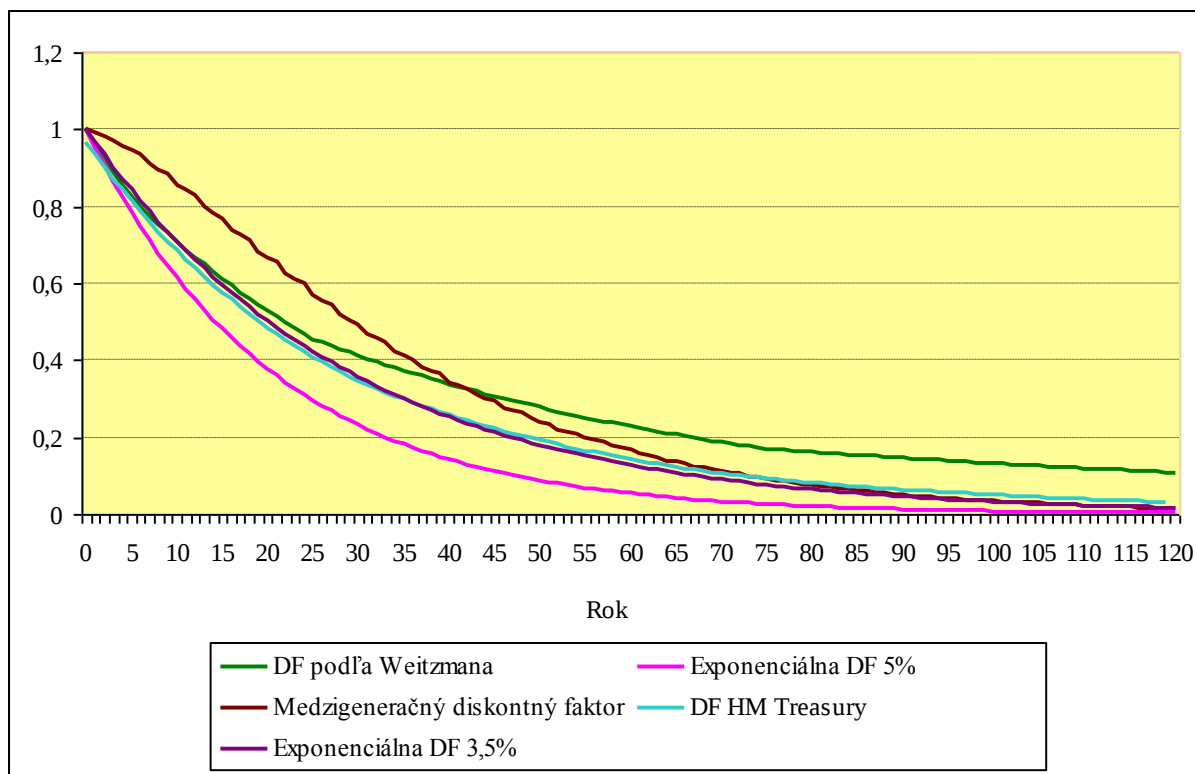
Medzigeneračný diskontný faktor navrhnutý Sumailom a Waltersom možno takisto aplikovať v prípadových štúdiách, diskontnú sadzbu súčasnej generácie zvolíme 5% p.a., diskontnú sadzbu budúcich generácií 2%, generačnú dobu (z intervalu 20 – 30 rokov) zvolíme v dĺžke 25 rokov.

V prípadových štúdiách teda využijeme tieto prístupy k diskontovaniu:

- exponenciálne diskontovanie s konštantnou diskontnou sadzbou vo výške 5% p.a.,
- diskontovanie s klesajúcou marginálnou diskontnou sadzbou podľa Weitzmana (1 – 5 rokov: 4% p.a., 6 – 25 rokov: 3% p.a., 26 – 75 rokov: 2% p.a., 76 – 300 rokov: 1% p.a., viac ako 300 rokov: 0% p.a.),
- exponenciálne diskontovanie s konštantnou diskontnou sadzbou vo výške 3,5% p.a., čo je diskontná sadzba využívaná HM Treasury pre krátkodobé projekty,
- diskontovanie s klesajúcou marginálnou diskontnou sadzbou podľa HM Treasury (0 - 30 rokov: 3,5% p.a., 31 - 75 rokov: 3% p.a., 76 - 125 rokov: 2,5% p.a., ...),
- diskontovanie s dvomi diskontnými sadzbami (pre spotrebné statky 5% p.a., pre environmentálne statky 3% p.a.),

- diskontovanie pomocou medzigeneračného diskontného faktora navrhnutého Sumailom a Waltersom (DS pre súčasnú generáciu – 5% p.a., DS pre budúce generácie – 2% p.a., generačná doba $G = 25$ rokov).

Graf 12 znázorňuje diskontné funkcie vybraných prístupov k diskontovaniu.



Graf 12: Diskontné funkcie vybraných prístupov k diskontovaniu

Prípadová štúdia Vřba

V prvej prípadovej štúdii sa zameriame na hodnotenie efektívnosti projektu výsadby lesa s rubnou dobou 20 rokov. Na to, aby strom vyrástol do rozmerov postačujúcich pre jeho výrub za účelom predaja dreva, potrebuje rásť určitý počet rokov. Keď chceme pracovať s kratším časovým horizontom (20, 30 rokov), pôjde o tzv. rýchlorastúce dreviny, ako sú vřba, agát, topol, ktoré sa využívajú najmä na energetické účely. Na základe poskytnutých údajov by modelový projekt výsadby lesa tohto druhu zahŕňal činnosti a peňažné toky uvedené v tabuľke 5.

Rok	Činnosť	Reálne náklady EUR/ha	Reálne výnosy EUR/ha	Výsledný peňažný tok v EUR/ha
0.	zalesnenie	800	0	-800
2.	ochrana proti burine	150	0	-150
3.	ochrana proti burine	150	0	-150
20.	rubná ťažba	1000	4150	3150
Spolu		2100	4150	2050

Tabuľka 5: Predpoklady investície s časovým horizontom 20 rokov

Lesy plnia niekoľko funkcií, podľa Zákona o lesoch č 326/2005 Z.z. §2 ods. f,g sa tieto funkcie členia do dvoch skupín:

- mimoprodukčné funkcie lesov – ekologické funkcie (pôdoochranná, vodohospodárska a klimatická), spoločenské funkcie (zdravotná, kultúrna, rekreačná, prírodoochranná a vodoochranná);
- produkčné funkcie lesov – ide o funkcie, ktorých výsledkom sú úžitky z lesov najmä materiálnej povahy.

Podľa toho istého zákona sú lesy sú kategorizované ako:

- ochranné lesy,
- lesy osobitného určenia,
- hospodárske lesy.

Predmetom nášho záujmu budú práve lesy hospodárske, teda lesy, ktoré nie sú ochrannými lesmi ani lesmi osobitného určenia, a ktorých účelom je produkcia dreva a ostatných lesných produktov pri súčasnom zabezpečovaní mimoprodukčných funkcií lesov. Význam mimoprodukčných funkcií by pri hospodárskych lesoch nemal presiahnuť význam ich produkčnej funkcie.

Efektívnosť projektu budeme skúmať z dvoch pohľadov, z čisto finančného pohľadu investora a z pohľadu celospoločenského. Pomocou 6 vybraných prístupov k diskontovaniu vypočítame čistú súčasnú hodnotu (ČSH) projektu najskôr len na základe reálnych peňažných tokov a následne sa pokúsime do kalkulácie ČSH projektu zahrnúť aj úžitky z mimoprodukčných funkcií lesa.

Costanza a kolektív²⁰² vypracovali štúdiu, v ktorej odhadli hodnoty 17 služieb ekosystému pre 16 biómov na základe publikovaných štúdií a niekoľkých originálnych

²⁰² COSTANZA, R. et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. In: *Nature*. Vol. 387, 15 May 1997, s. 253 – 260.

kalkulácií. Pre lesy mierneho pásma ohodnotili tieto ich funkcie: klimatická regulácia, tvorba soli, spracovanie odpadov, biologická kontrola, produkcia potravy, nerastné suroviny, rekreácia, kultúrna funkcia. Funkcia klimatickej regulácie bola ohodnotená najvyššie, zároveň ide o funkciu, ktorá nie je viazaná na umiestnenie lesa ani druh jeho využitia, úžitky sú vytvárané bez ohľadu na ľudskú aktivitu, preto sme sa rozhodli do kalkulácie ČSH projektu zahrnúť práve túto vybranú funkciu lesa.

Na výpočet peňažnej hodnoty funkcie klimatickej regulácie zabezpečenej 1 ha zalesnenej pôdy sme použili metódu *benefit transfer*, ktorú sme priblížili v teoretickej časti práce. Za východiskovú hodnotu sme dosadili odhad priemernej ročnej hodnoty funkcie klimatickej regulácie 1 ha lesa v miernom pásme z roku 1994 v sume 88 USD.²⁰³ Aby sme tento údaj mohli využiť pre naše podmienky a v našom čase, bolo potrebné ho upraviť prostredníctvom koeficientu, ktorý počítame nasledovne:

$$PPPI_{SR1994} / PPPI_{USA1994} \times CPI_{SR2009} / CPI_{SR1994}$$

Po dosadení údajov²⁰⁴ dostaneme výšku koeficientu

$$12,1 \times 114,1/46,2 = 29,8833$$

Vynásobením východiskovej hodnoty koeficientom dostávame priemernú peňažnú hodnotu funkcie klimatickej regulácie zabezpečenej 1 ha lesného porastu za rok:

$$88 \times 29,8833 = 2\,630 \text{ Sk}$$

Po vydelení kurzom SKK/EUR=30,126

$$2\,630 : 30,126 = 87,30 \text{ EUR.}$$

Použitím metódy transferu úžitku sme vypočítali priemernú peňažnú hodnotu úžitku zabezpečovaného funkciou klimatickej regulácie 1 ha lesa v miernom pásme na 1 rok. Je zrejmé, že les po dvoch rokoch od výsadby nezabezpečuje plnenie tejto funkcie v rovnakej miere ako ten istý les po 120 rokoch od výsadby. Ministerstvo životného prostredia ČR v roku 2003 vydalo publikáciu s názvom Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů České republiky, kde sú charakteristiky funkcie klimatickej regulácie priradené k zdravotno-hygienickej funkcii lesov. Autori uvádzajú, do akej miery sú vytvárané reálne efekty z jednotlivých funkcií lesov v závislosti od veku lesného porastu.

²⁰³ COSTANZA, R. et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. In: *Nature*. Vol. 387, 15 May 1997, s. 256.

²⁰⁴ Zdroje: <http://www.oecd.org/dataoecd/26/40/38785295.htm> (hodnoty PPPI); <http://stats.oecd.org/Index.aspx?querytype=view&queryname=221> (hodnoty CPI), 13.2.2010.

Vývojová fáza porastu (v % rubnej doby)	Zdravotno-hygienická funkcia lesa
0	10%
Do 7	10%
8 -15	10%
16 - 25	30%
26 - 40	50%
41 - 60	70%
61 - 80	100%
80 +	100%

Tabuľka 6: Reálne efekty v závislosti na veku lesného porastu²⁰⁵

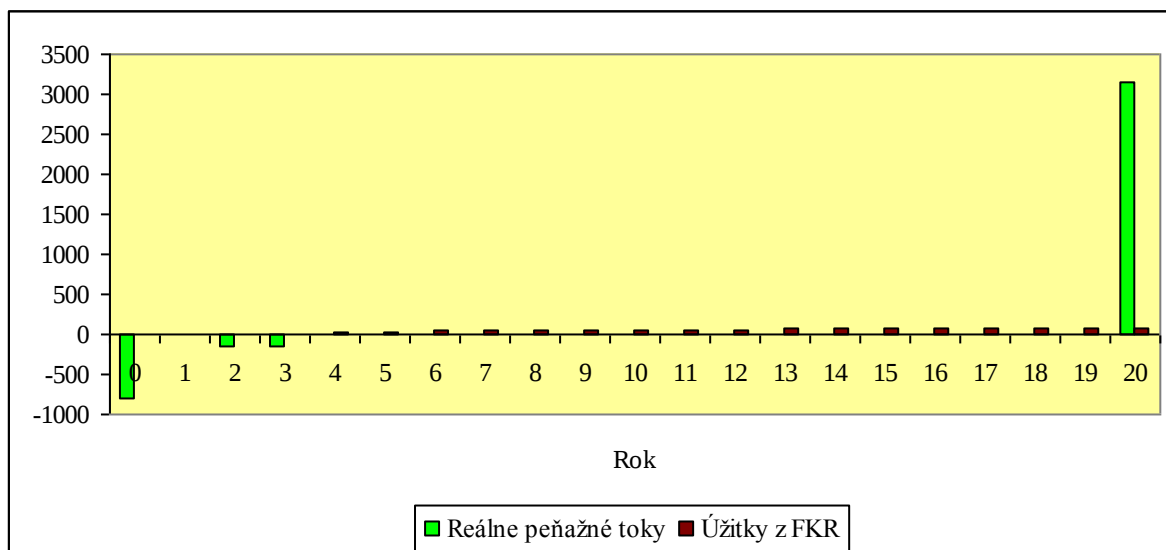
V prípade lesa s rubnou dobou 20 rokov bude teda funkcia klimatickej regulácie (FKR) plnená nasledovne:

Rok	% plnenia FKR	Peňažná hodnota úžitkov z FKR v EUR/rok na 1 ha lesného porastu
0. - 3.	10%	8,73
4. - 5.	30%	26,19
6. – 8.	50%	43,65
9. – 12.	70%	61,11
13. – 20.	100%	87,3

Tabuľka 7: Plnenie funkcie klimatickej regulácie (FKR) v priebehu životnosti vrbového lesa a jej peňažné ocenenie na 1 ha zalesnenej pôdy na 1 rok

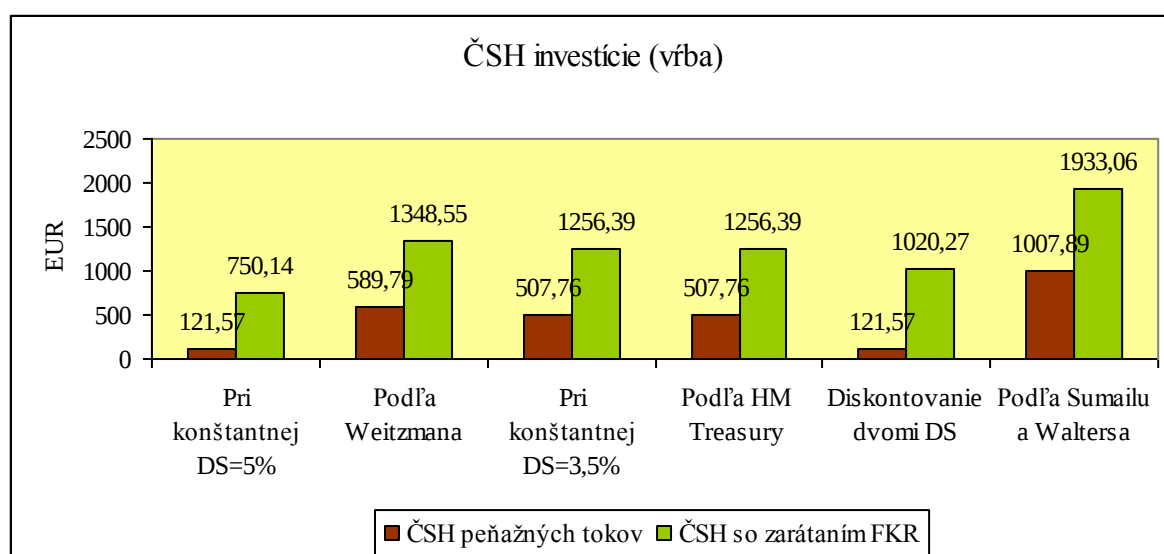
Graf 13 znázorňuje rozloženie peňažných tokov i úžitkov z FKR v čase, ktoré vznikajú v priebehu životnosti lesa. Z grafu je zrejmé, že zatiaľ čo úžitky z FKR vznikajú v priebehu celej životnosti lesa s rastúcou tendenciou, záporné peňažné toky sú sústredené v prvých rokoch životnosti lesa a kladné peňažné toky sa objavujú až v poslednom, 20. roku jeho životnosti.

²⁰⁵VYSKOT, I. a kol. 2003. *Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů České republiky*. Ministerstvo životního prostředí: Praha, 2003, s. 136. ISBN 80-72212-264-9.



Graf 13: Rozloženie reálnych peňažných tokov a úžitkov z funkcie klimateckej regulácie 1 ha vrbového porastu v čase

Aplikáciou zvolených prístupov k diskontovaniu dostávame čisté súčasné hodnoty projektu zhrnuté v grafe 14.



Graf 14: Čistá súčasná hodnota investície (vrba) podľa jednotlivých prístupov

Z grafu 14 možno vyčítať nasledovné zistenia. Vo všetkých prípadoch projekt dosiahol kladnú ČSH, teda je považovaný za akceptovateľný. Najnižšiu ČSH projektu sme dosiahli aplikáciou konštantnej diskontnej sadzby vo výške 5% p.a., pričom ak zohľadníme len peňažné toky spojené s projektom, rovnakú ČSH dosahujeme aj pri aplikácii diskontovania s dvomi sadzbami. Vzhľadom na to, že diskontná sadzba spotrebná je tiež 5%

p.a., ak nezohľadňujeme environmentálne úžitky, ktoré sú diskontované druhou sadzbou, ide o totožný výpočet. ČSH pri použití konštantnej DS vo výške 3,5% a ČSH podľa HM Treasury dosahujú rovnakú hodnotu a to 507,76 EUR. Táto skutočnosť priamo súvisí s časovým horizontom posudzovaného projektu, v horizonte do 30 rokov používa HM Treasury jednu diskontnú sadzbu v hodnote 3,5% p.a., čiže v tomto prípade, v horizonte 20 rokov, klesajúca diskontná sadzba nemá žiaden vplyv na ČSH projektu. O niečo vyššiu ČSH dosiahol projekt použitím Weitzmanovej štruktúry diskontných sadzieb, pričom v tomto prípade po piatich rokoch marginálna DS klesá z hodnoty 4% na 3% p.a. Najvyššiu ČSH dosahuje projekt pri aplikácii medzigeneračného diskontného faktora podľa Sumailu a Waltersa.

Ak do výpočtu ČSH zahrnieme aj úžitky z funkcie klimateckej regulácie, hodnoty sa samozrejme zvýšia, čo hrá v prospech projektu. Porovnaním výsledkov jednotlivých prístupov dostaneme rovnaké poradie ako pri ČSH bez zohľadnenia FKR, okrem prípadu diskontovania dvomi sadzbami. Úžitky z FKR sú diskontované sadzbou nižšou ako je sadzba peňažných tokov, preto celková ČSH je vyššia ako pri diskontovaní jednou sadzbou 5% p.a., no stále neprevyšuje ČSH vypočítanú podľa HM Treasury.

Prípadová štúdia Jelša

V druhej prípadovej štúdii budeme pracovať s časovým horizontom dlhším ako 20 rokov, pre naše účely bude vhodné v tomto prípade zvoliť horizont 50 rokov, ktorý korešponduje s výsadbou jelšového lesa. Rozsah činností sa mierne rozšíri oproti predchádzajúcemu projektu o odstraňovanie haluziny, prerezávky a prebierky, ktoré sa pri pestovaní rýchlorastúcich drevín nezvyknú praktizovať. Modelový projekt výsadby lesa s rubnou dobou 50 rokov bude založený na predpokladoch zhrnutých v tabuľke 8.

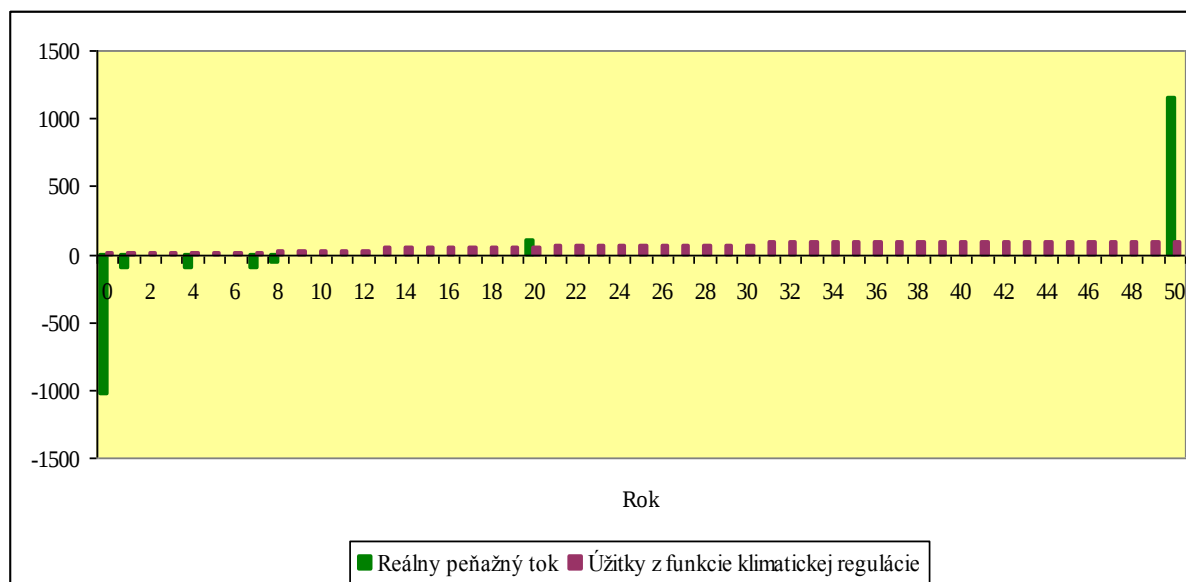
Rok	Činnosť	Reálne náklady EUR/ha	Reálne výnosy EUR/ha	Výsledný peňažný tok EUR/ha
0.	odstraňovanie haluziny	166	0	-166
0.	Zalesnenie	860	0	-860
1.	ochrana proti burine	100	0	-100
4.	ochrana proti burine	100	0	-100
7.	ochrana proti burine	100	0	-100
8.	Prerezávka	66	0	-66
20.	Prebierka	200	300	100
50.	rubná ťažba	2250	4500	2250
Spolu		3842	4800	958

Tabuľka 8: Predpoklady investície s časovým horizontom 50 rokov

Nakoľko rubná doba lesa je 50 rokov, bude rozloženie úžitkov z FKR v čase iné ako v predošlej štúdii.

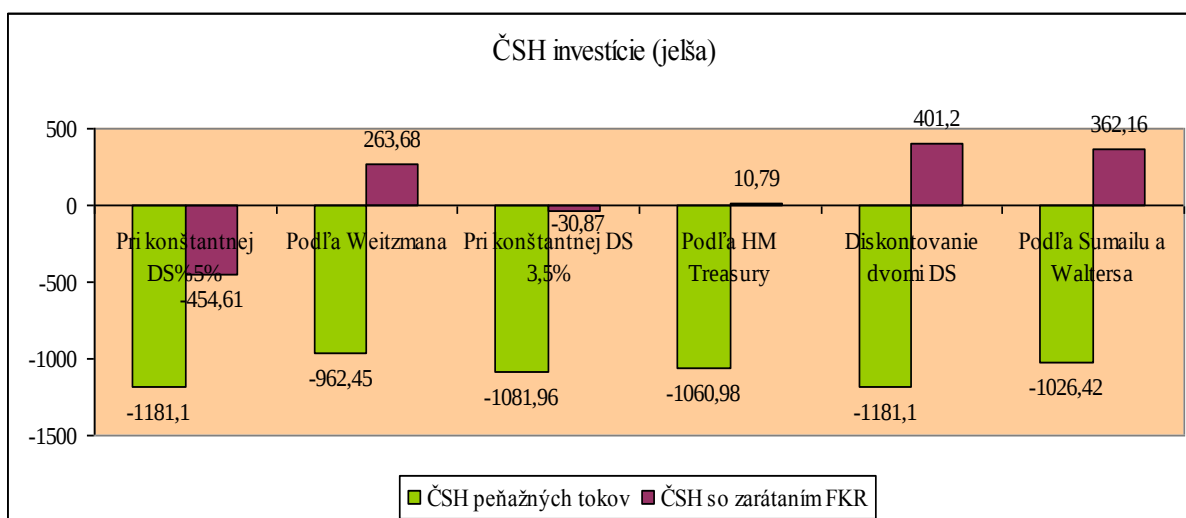
Rok	Peňažné ohodnotenie funkcie klimatickej regulácie 1 ha lesa v EUR/rok
0. – 7.	8,73
8. – 12.	26,19
13. – 20.	43,65
21. – 30.	61,11
31. – 50.	87,3

Tabuľka 9: Plnenie funkcie klimatickej regulácie (FKR) v priebehu životnosti jelšového lesa a jej peňažné ocenenie na 1 ha zalesnenej pôdy na 1 rok



Graf 15: Rozloženie reálnych peňažných tokov a úžitkov z funkcie klimatickej regulácie 1 ha jelšového lesa v čase

Graf 15 znázorňuje rozloženie peňažných tokov a úžitkov z FKR v priebehu životnosti lesa. Podobne ako v predošlom projekte, aj tu možno pozorovať, že úžitky z FKR vznikajú v priebehu celej doby životnosti s rastúcou tendenciou, zatiaľ čo záporné peňažné toky sú sústredené do prvých 8 rokov, kladný tok vzniká v 20. roku a potom až v poslednom (50.) roku životnosti lesa, kedy dochádza k rubnej ťažbe, s ktorou sú spojené najvyššie výnosy.



Graf 16: Čistá súčasná hodnota investície (jeľša) podľa jednotlivých prístupov

Graf 16 sumarizuje výpočty ČSH projektu pri použití zvolených prístupov, v tomto prípade sú všetky hodnoty bez zarátania úžitkov z FKR záporné, teda z finančného hľadiska neakceptovateľné. Najnižšiu ČSH bez zohľadnenia FKR opäť dosahujeme pri diskontovaní konštantnou DS = 5% p.a., rovnako pri diskontovaní dvomi sadzbami, v hodnote - 1181,1 EUR. Ďalej nasleduje ČSH po diskontovaní konštantnou DS=3,5 % p.a., ktorú používa HM Treasury pre krátkodobé investície. Tým, že Veľká Británia uplatňuje klesajúcu diskontnú sadzbu a po 30. roku klesá z hodnoty 3,5 % na 3% p.a., v tomto prípade investície s časovým horizontom 50 rokov už možno pozorovať rozdiel, keď klesajúca diskontná sadzba zapríčiňuje o čosi vyššiu ČSH projektu. Možno konštatovať, že s dlhšou dobou životnosti rastie význam klesajúcej diskontnej sadzby. Zaujímavá je skutočnosť, že pri tomto projekte dosahujeme ČSH pri použití medzigeneračného diskontného faktora nižšiu ako pri použití Weitzmanovej štruktúry diskontných sadzieb, ktoré v čase klesajú, čo potvrdzuje naše predošlé konštatovanie.

Zahrnutie úžitkov z FKR do kalkulácie ČSH projektu podstatne mení situáciu. Okrem prípadov použitia konštantnej diskontnej sadzby 5 % a 3,5% vďaka úžitkom z FKR nadobúda ČSH projektu kladné hodnoty, čím sa dostáva do zóny akceptovateľnosti (v teoretickej rovine). Prístup HM Treasury s klesajúcou DS vedie pri zohľadnení FKR k ČSH vo výške 10,79 EUR na 1 ha zalesnenej pôdy. Weitzmanov prístup spojený s kalkuláciou FKR v ČSH vedie k podstatne vyššej ČSH v hodnote 263,68 EUR/ha, pričom táto je prekonaná výsledkom podľa Sumailu a Waltersa vo výške 362,16 EUR/ha. Môžeme si všimnúť, že pri výpočte ČSH len na základe peňažných tokov Weitzmanov prístup viedol k vyššej ČSH ako pri použití medzigeneračného faktora. Tento nesúlada možno vysvetliť rozložením úžitkov z FKR v čase,

ktoré je značne odlišné od rozloženia peňažných tokov. Diskontný faktor podľa Weitzmana klesá spočiatku oveľa rýchlejšie ako medzigeneračný diskontný faktor, no medzi 42. a 43. rokom dochádza k vyrovnaniu hodnôt týchto diskontných faktorov a od 43. roku sú hodnoty medzigeneračného DF nižšie ako hodnoty Weitzmanovho DF (pozri graf 12). Skúmame najskôr príčinu rozdielov v ČSH len peňažných tokov medzi spomenutými prístupmi. Ako sme už spomenuli, ČSH podľa Weitzmana je vyššia ako ČSH podľa Sumailu a Waltersa (medzigeneračný DF). Záporné peňažné toky vznikajú v prvých rokoch životnosti, kedy sú hodnoty medzigeneračného DF podstatne vyššie ako hodnoty DF podľa Weitzmana, teda medzigeneračný DF pripisuje záporným peňažným tokom väčšie váhy ako Weitzman. Súčasne je kladným peňažným tokom, ktoré v rozhodujúcej miere vznikajú až na konci životnosti projektu, podľa medzigeneračného DF pripísaná nižšia váha ako podľa Weitzmana. Je teda jasné, že nakoľko medzigeneračný DF „zvýhodňuje“ záporné peňažné toky a zároveň „znevýhodňuje“ rozhodujúcu časť kladných peňažných tokov v porovnaní s Weitzmanom, je ČSH podľa Sumailu a Waltersa nižšia ako ČSH podľa Weitzmana.

Zohľadnením úžitkov z FKR dostávame zrazu iné poradie výsledkov, ČSH podľa Sumailu a Waltersa zrazu prevyšuje čistú súčasnú hodnotu podľa Weitzmana. Dôvodom je rozloženie úžitkov z FKR v čase, pričom peňažné toky ostávajú nezmenené. Už sme spomenuli, že medzi 42. a 43. rokom životnosti dochádza medzi Weitzmanovým a medzigeneračným diskontným faktorom k vyrovnaniu s tým, že od 43. roku životnosti hodnoty medzigeneračného faktora klesajú pod úroveň Weitzmanovej diskontnej funkcie. Z pohľadu na graf 15 je zrejmé, že väčšia časť úžitkov z FKR je vytváraná do roku 42, kedy sú týmto úžitkom podľa Weitzmana pripisované podstatne nižšie váhy ako podľa Sumailu a Waltersa a len menšej časti úžitkov (úžitky vznikajúce po roku 42) je podľa Weitzmana pripísaná väčšia váha ako podľa Sumailu a Waltersa. Táto „výhoda“ medzigeneračného diskontného faktora v spojení s úžitkami z FKR v prvých 42 rokoch životnosti oproti Weitzmanovi prevážila „nevýhodu“ spojenú s vysokými váhami pripisovanými záporným peňažným tokom v tejto časti životnosti v porovnaní s Weitzmanom, preto je výsledná ČSH po zarátaní úžitkov z FKR podľa prístupu Sumailu a Waltersa v konečnom dôsledku vyššia ako podľa Weitzmana.

Najvyššiu ČSH daného projektu dosahujeme aplikáciou diskontovania dvomi sadzbami, kde úžitky z FKR sú diskontované nižšou sadzbou ako v ktoromkoľvek predchádzajúcom prístupe, 2% p.a., a ČSH projektu sa z -1181,1 EUR/ha dostáva po zohľadnení úžitkov z FKR až na hodnotu +401,2 EUR/ha.

Prípadová štúdia Dub

V tretej prípadovej štúdii budeme hodnotiť efektívnosť investície výsadby lesa s dlhou rubnou dobou, až 120 rokov, čo je rubná doba dubového lesa. Tento projekt je špecifický tým, že generácia, ktorá les vysadí, reálne nemá šancu dožiť sa rubnej ťažby, ktorá prináša najväčšie výnosy z tejto investície. Tabuľka 10 sumarizuje predpoklady modelovej investície výsadby dubového lesa.

Rok	Činnosť	Reálne náklady EUR/ha	Reálne výnosy EUR/ha	Výsledný peňažný tok EUR/ha
0.	odstraňovanie haluziny	265	0	-265
0.	zalesňovanie	1750	0	-1750
1.	ochrana proti burine	170	0	-170
1.	ochrana proti zveri (chemický náter)	80	0	-80
2.	ochrana proti burine	170	0	-170
2.	ochrana proti zveri (chemický náter)	80	0	-80
3.	ochrana proti burine	170	0	-170
3.	ochrana proti zveri (chemický náter)	80	0	-80
4.	ochrana proti burine	170	0	-170
4.	ochrana proti zveri (chemický náter)	80	0	-80
5.	ochrana proti burine	170	0	-170
5.	ochrana proti zveri (chemický náter)	80	0	-80
6.	ochrana proti burine	170	0	-170
6.	ochrana proti zveri (chemický náter)	80	0	-80
7.	ochrana proti burine	170	0	-170
7.	ochrana proti zveri (chemický náter)	80	0	-80
10.	prerezávka	165	0	-165
15.	prerezávka	165	0	-165
20.	prerezávka	165	0	-165
25.	prerezávka	165	0	-165
30.	prerezávka	165	0	-165
40.	prebierka	550	600	50
65.	prebierka	790	1400	610
85.	prebierka	790	1400	610
120.	rubná ťažba	6130	18800	12670
Spolu		12850	22200	9350

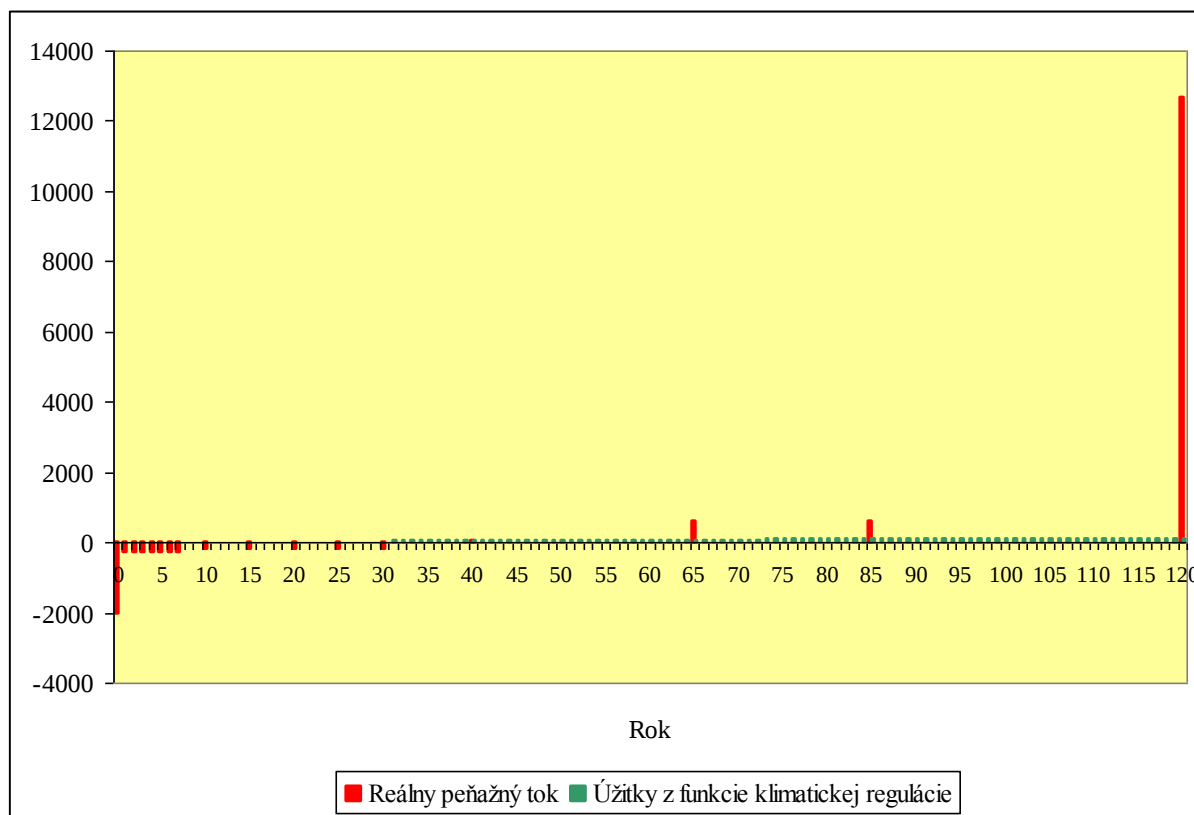
Tabuľka 10: Predpoklady investície s časovým horizontom 120 rokov

So zmenou rubnej doby je spojená aj zmena rozloženia úžitkov z FKR v čase, nakoľko je potrebné ich rozložiť na dobu 120 rokov. Peňažné hodnoty úžitkov z FKR pre jednotlivé roky životnosti dubového lesa sú vyčíslené v tabuľke 11.

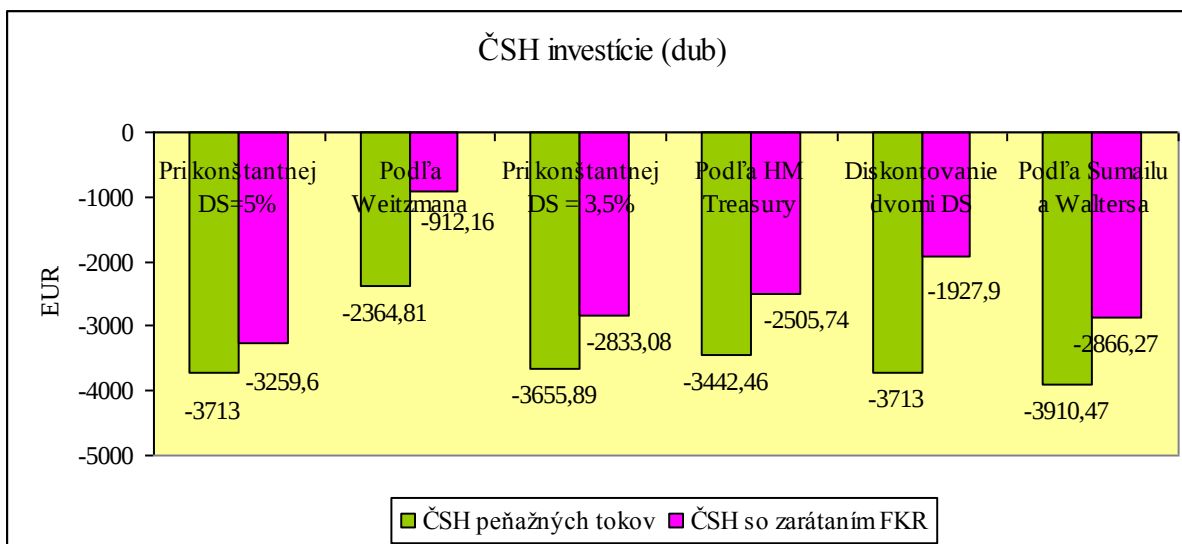
Rok	Peňažné ohodnotenie funkcie klimatickej regulácie 1 ha lesa v EUR/rok
0. – 18.	8,73
19. – 30.	26,19
31. – 48.	43,65
49. – 72.	61,11
73. – 120.	87,3

Tabuľka 11: Peňažné ohodnotenie FKR 1 ha dubového lesa v priebehu jeho životnosti

Graf 17 znázorňuje rozloženie peňažných tokov a úžitkov z FKR v priebehu doby životnosti dubového lesa, pričom je zrejmé, že záporné peňažné toky sú sústredené do prvej štvrtiny tejto doby, kladné peňažné toky vznikajú v rokoch 40, 65, 85 a 120. Bez zohľadnenia časovej hodnoty peňazí kladné peňažné toky značne prevyšujú záporné peňažné toky. Úžitky z FKR vznikajú v priebehu celej životnosti lesa s postupne rastúcou tendenciou.



Graf 17: Rozloženie reálnych peňažných tokov a úžitkov z funkcie klimatickej regulácie 1 ha dubového lesa v čase



Graf 18: Čistá súčasná hodnota investície(dub) podľa jednotlivých prístupov

Výpočty ČSH podľa jednotlivých prístupov opäť posúdime najskôr bez zarátania úžitkov z FKR a následne aj s ich zarátaním. Pri pohľade na graf 18 už teraz môžeme konštatovať, že všetky prístupy vedú k záporným ČSH dokonca aj po zarátaní úžitkov z FKR, čím sa projekt pre investorov javí ako neefektívny.

Z grafu 18 je zrejmé, že s dlhším časovým horizontom dochádza k zaujímavým zmenám oproti predošlým štúdiám, nakoľko najnižšiu ČSH peňažných tokov dosahujeme pri aplikácii prístupu Sumailu a Waltersa a ich medzigeneračného diskontného faktora vo výške -3910,47 EUR/ ha. Doposiaľ sme najnižšie hodnoty dosahovali pri konštantnej diskontnej sadzbe 5% p.a., preto je tento výsledok prekvapujúci. Keď sa však znovu lepšie pozrieme na graf 12 a graf 17, môžeme si všimnúť, že v našom projekte vznikajú záporné peňažné toky v priebehu prvých 30 rokov, pričom v tomto časovom intervale sú hodnoty medzigeneračného diskontného faktora podstatne vyššie ako hodnoty diskontného faktora s konštantnou diskontnou sadzbou 5% p.a., teda záporným peňažným tokom sú podľa Sumailu a Waltersa pripísané väčšie váhy ako pri konštantnej DS 5% p.a. Kladné peňažné toky vznikajú v rokoch 40, 65, 85 a 120, kedy hodnoty medzigeneračného DF výrazne klesajú až do 120. roku životnosti projektu, hoci neklesajú pod úroveň exponenciálnej DF s konštantnou DS 5% p.a.

Druhý najnižší výsledok prináša aplikácia spomínanej konštantnej diskontnej sadzby 5% p.a. s hodnotou – 3713 EUR/ha, hneď po ňom nasleduje výsledok konštantnej diskontnej sadzby 3,5% p.a. v hodnote – 3655,89 EUR/ha a najlepší výsledok v tomto prípade priniesol Weitzmanov prístup s ČSH = -2364,81 EUR.

Zahrnutím úžitkov z FKR dosahujeme najnižšiu ČSH projektu použitím konštantnej DS 5% p.a. – 3259,6 EUR/ha, druhú najnižšiu hodnotu získame použitím prístupu Sumailu a Waltersa – 2866,2 EUR/ha, tesne za ňou je ČSH pri použití sadzby 3,5% p.a. HM Treasury pre krátkodobé projekty vo výške – 2833,08 EUR/ha. Klesajúca DS podľa HM Treasury prináša o niečo lepší výsledok oproti konštantnej DS=3,5%, v hodnote -2505,74 EUR/ha, najvyššiu ČSH pri zahrnutí úžitkov z FKR dosahujeme pri použití Weitzmanovej štruktúry diskontných sadzieb vo výške -912,16 EUR/ha.

Tabuľka 12 sumarizuje, ktoré z vybraných prístupov k diskontovaniu priniesli najvyššie a najnižšie výsledky ČSH projektov s rôznymi časovými horizontmi pri zarátaní úžitkov z FKR aj bez ich zahrnutia do kalkulácie.

	Najnižšia ČSH		Najvyššia ČSH	
	Bez zarátania úžitkov z FKR	So zarátaním úžitkov z FKR	Bez zarátania úžitkov z FKR	So zarátaním úžitkov z FKR
Prípadová štúdia Vŕba (časový horizont 20 rokov)	Konštantná DS=5% p.a.	Konštantná DS=5% p.a.	Sumaila a Walters - medzigeneračný DF	Sumaila a Walters - medzigeneračný DF
Prípadová štúdia Jelša (časový horizont 50 rokov)	Konštantná DS=5% p.a.	Konštantná DS=5% p.a.	Weitzman	Diskontovanie 2 sadzbami
Prípadová štúdia Dub (časový horizont 120 rokov)	Sumaila a Walters - medzigeneračný DF	Konštantná DS=5% p.a.	Weitzman	Weitzman

Tabuľka 12: Zhrnutie výsledkov aplikácie zvolených prístupov k diskontovaniu v jednotlivých prípadových štúdiách

Na základe prípadových štúdií môžeme vyvodit' niekoľko záverov:

- konštantná diskontná sadzba 5% p.a., ktorú uplatňuje Vláda SR pri analýze nákladov a úžitkov verejných projektov, vedie vo všetkých prípadových štúdiách so zohľadnením environmentálnych úžitkov aj bez ich zohľadnenia k najnižšiemu výsledku ČSH projektov. Jedinou výnimkou je projekt dubového lesa bez zohľadnenia úžitkov z FKR, kedy medzigeneračný faktor podľa Sumailu a Waltersa prináša ešte nižšiu ČSH projektu, no len o 5% oproti ČSH pri DS=5% p.a. Dá sa teda konštatovať, že prístup našej vlády vedie k najvýraznejšiemu diskontovaniu budúcich tokov a úžitkov a že posudzovanie efektívnosti projektov je „najprísnejšie“ spomedzi vybraných prístupov (ako naznačuje aj graf 12);

- v krátkodobom časovom horizonte (do 20 rokov) klesajúce diskontné sadzby (HM Treasury, Weitzman) majú len zanedbateľný prípadne žiadny význam pri hodnotení efektívnosti projektov;

- s predlžujúcim sa časovým horizontom projektov význam klesajúcich diskontných sadzieb rastie, čím výraznejšie sadzby klesajú, tým väčší je rozdiel v ČSH v porovnaní s konštantnou diskontnou sadzbou,

- ČSH projektov podľa jednotlivých prístupov k diskontovaniu úzko súvisí so spôsobom rozloženia tokov, nákladov a úžitkov v čase priebehu životnosti projektu,

- kalkulácia ČSH projektu pomocou dvoch diskontných sadzieb (spotrebná, environmentálna) má význam len vtedy, ak poznáme peňažnú hodnotu všetkých úžitkov a nákladov environmentálneho charakteru spojených s projektom, čo je dosť náročné, zároveň je výsledok mimoriadne citlivý na voľbu environmentálnej diskontnej sadzby, o ktorej výške sa stále vedú polemiky;

- v prospech projektov s kratším časovým horizontom pôsobí využitie medzigeneračného diskontného faktora podľa Sumailu a Waltersa, je to z toho dôvodu, že záporné peňažné toky u každého predloženého projektu vznikajú hlavne na začiatku a v prvých rokoch životnosti projektu, environmentálne úžitky v celej dĺžke životnosti, no s rastúcou tendenciou, a kladné peňažné toky sa v prevažnej miere sústreďujú na posledné roky životnosti projektov. Keď hovoríme o krátkodobých investíciách (do 20 rokov), znamená to, že náklady projektu sa vracajú v podobe kladných peňažných tokov do 20 rokov od začiatku projektu, čo je horizont, v ktorom medzigeneračný diskontný faktor svojimi hodnotami značne prevyšuje všetky ostatné zvolené prístupy. Kladným peňažným tokom sú teda prisudzované podľa Sumailu a Waltersa pomerne vysoké váhy oproti ostatným prístupom;

- v dlhodobom časovom horizonte medzigeneračný diskontný faktor výrazne klesá, v 43. roku klesá pod úroveň Weitzmanovej diskontnej funkcie, tým pádom sú záporným peňažným tokom, ktoré vznikajú na začiatku životnosti projektu, stále pripisované vyššie váhy v porovnaní s ostatnými prístupmi, no kladným tokom, ktoré sú „odsunuté“ do ďalekej budúcnosti, už pripisuje podstatne nižšie váhy, blížiac sa k váham DF pri konštantnej $DS=5\%$ p.a., v dôsledku čoho je celkový výsledok podľa Sumailu a Waltersa už nie taký priaznivý, v štúdiu Dub dokonca pri kalkulácii ČSH bez zohľadnenia environmentálnych úžitkov priniesol najnižší výsledok (pozri graf 12).

Prednosti a nedostatky jednotlivých prístupov k diskontovaniu podrobne charakterizovaných v teoretickej časti práce možno zhrnúť nasledovne (tabuľka 13 a 14):

	Exponenciálne diskontovanie s konštantnou DS	Hyperbolické diskontovanie a exponenciálne diskontovanie s klesajúcou DS v čase	Logaritmické diskontovanie	Nulové diskontovanie	Diskontovanie dvomi sádzbami	Medzigeneračný diskontný faktor
Prednosti	Je to jednoduchá metóda, vedie k časovo konzistentným rozhodnutiam.	Prekonáva niektoré empiricky vypozerované nedostatky exponenciálneho diskontovania, konkrétne pracuje s klesajúcou diskontnou sadzbou v čase a dáva priestor pre zmeny preferencií, tým, že pracuje s klesajúcou diskontnou sadzbou, sa aspoň "približuje" k požiadavke medzigeneračnej spravodlivosti.	Aplikáciou Weber- Fechnerovho zákona na medzičasové rozhodovanie prichádza k záveru, že ľudia vo svojich preferenciách nereagujú na absolútnu zmenu času t , ale na $\ln$ t , nevedie k časovo nekonzistentným rozhodnutiam.	Teoreticky neuprednostňuje žiadnu generáciu pri posudzovaní tokov a úžitkov vznikajúcich v rôznych časových obdobiach.	Voľba nižšej diskontnej sadzby pre hodnoty environmentálneho charakteru vyjadruje ich odlišnosť od bežných spotrebných statkov, dáva budúcim zmenám v kvalite životného prostredia väčšiu váhu v porovnaní so zmenami v spotrebe, nakolko berie do úvahy vzácnosť prírodných zdrojov a ich obmedzené kapacity.	Hoci sa skutočnosť, že diskontný faktor pracuje s ďalšími dvomi premennými (generačná doba a diskontná sadzba budúcej generácie) môže javiť ako nevýhoda tejto metódy, predstavuje naopak jej silnú stránku, nakoľko dáva tomuto prístupu neoceniteľnú flexibilitu tým, že diskontnú sadzbu pre budúce generácie možno vybrať špecificky pre danú situáciu v danom čase. Takisto uspokojivo rieši notoricky známy problém porovnateľnosti tokov a úžitkov vznikajúcich v rôznych časových obdobiach s tým, že berie do úvahy aj záujmy budúcich generácií, nielen tej súčasnej.

Tabuľka 13: Prednosti jednotlivých prístupov k diskontovaniu pri hodnotení environmentálnych investícií²⁰⁶

²⁰⁶ Vlastné spracovanie.

	Exponenciálne diskontovanie s konštantnou DS	Hyperbolické diskontovanie a exponenciálne diskontovanie s klesajúcou DS v čase	Logaritmické diskontovanie	Nulové diskontovanie	Diskontovanie dvomi sadzbami	Medzigeneračný diskontný faktor
Nedostatky	Nekorešponduje s výsledkami empirických štúdií medzičasového výberu, zvýhodňovanie súčasnej generácie v porovnaní s budúcimi generáciami, pričom tokom očakávaným v ďalej budúcnosti pripisuje takmer nulovú váhu, nespĺňa podmienku medzigeneračnej spravodlivosti.	Empirické štúdie síce potvrdili, že ľudia ako subjekty medzičasového rozhodovania majú sklon k zmenám preferencií v čase, teda empiricky sa javia časovo nekonzistentné rozhodnutia, ku ktorým vedie hyperbolické diskontovanie, ako deskriptívne platné, no pri hodnotení investičných projektov tento typ rozhodnutí nemožno označiť za žiadaný. Naivná aplikácia hyperbolického diskontovania pri posudzovaní environmentálnych projektov by mohla viesť k úplnému kolapsu prírodných zdrojov. Hoci hyperbolické diskontovanie predstavuje "posun" smerom k medzigeneračnej spravodlivosti, stále pripisuje tokom a užítokom vo vzdialenej budúcnosti veľmi nízku váhu.	Pracuje s konštantou proporcionality K, no nie je známa jej "správna" hodnota, ide o teoretický koncept, no prakticky zatiaľ nedoriešený.	Neberie do úvahy technický pokrok a vyššiu úroveň blahobytu, ktoré sa očakávajú v budúcich generáciách, pričom tieto skutočnosti vytvárajú budúcim generáciám lepšie podmienky pre vyriešenie určitých environmentálnych problémov v porovnaní so súčasnou generáciou, o ktorej sa predpokladá, že je najchudobnejšia z generácií, ktoré sú relevantné, a nedisponuje takými znalosťami a prostriedkami ako budúce generácie.	Tento prístup je oprávnený len v dvoch prípadoch: ak nie je možné použiť budúce ceny environmentálnych statkov, alebo ak v prípade, že spotrebné statky nepredstavujú substitút pre environmentálne statky a relatívne ceny nie sú jasne definované.	Potenciálnou nevýhodou tejto metódy je to, že jej následkom je zníženie diskontnej sadzby z pohľadu časovej perspektívy súčasnej generácie, čo môže mať neblahý následok na starostlivosť o zachovanie životného prostredia, lebo projekty náročné na zdroje, ktoré by inak z pohľadu súkromného investora neboli návratné, sa môžu vďaka nižšej diskontnej sadzbe javiť ako výhodné (tzv. "conservationist dilemma").

Tabuľka 14: Nedostatky jednotlivých prístupov k diskontovaniu pri hodnotení environmentálnych investícií²⁰⁷

²⁰⁷ Vlastné spracovanie.

Samozrejme musíme pripomenúť, že v prípadových štúdiách pracujeme s modelovými projektmi, so zjednodušeniami, v nákladoch projektov nie sú napríklad zahrnuté režijné náklady spojené s ich realizáciou, nakoľko vyčísliť ich na 1 ha pôdy by bolo komplikované a zároveň nepresné. Pri zohľadnení vplyvu na životné prostredie sme vzali do úvahy len jednu funkciu lesa – funkciu klimatickej regulácie, pričom lesy zabezpečujú aj mnohé ďalšie funkcie, ako je rekreačná funkcia, pôdoochranná, protierózna a pod., no pokiaľ by sa nám aj podarilo úžitky z plnenia týchto funkcií peňažne ohodnotiť, pri lesoch určených na hospodárske účely tieto úžitky nie sú prioritou, ktorá by mohla ovplyvniť proces posudzovania investície. Funkciu klimatickej regulácie a úžitky z nej plynúce sme zahrnuli do kalkulácií so zámerom poukázať na to, že peňažne vyjadrené environmentálne úžitky môžu podstatne ovplyvniť výšku ČSH projektu a tým ukázať projekty, akými sú výsadby lesov, ktoré z finančného hľadiska vďaka praktikám diskontovania pôsobia neefektívne (najmä v strednodobom a dlhodobom časovom horizonte), v „lepšom svetle“. Peňažným vyjadrením sa environmentálne úžitky stávajú predstaviteľnejšími a zrozumiteľnejšími.

5. Diskusia

Analýzu nákladov a úžitkov ako komplexnú metódu hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií odporúča aj Európska únia. CBA je teoreticky jasná a logická, no my ju považujeme za veľmi náročnú na spracovanie (v prípade EI). Prvý problém vidíme v tom, že vyžaduje všetky účinky predmetnej investície na životné prostredie previesť do monetárneho vyjadrenia, pričom ďalšou náročnou výzvou je stanovenie výšky diskontnej sadzby vhodnej pre jej aplikáciu. Pokiaľ ide o metódy oceňovania úžitkov z kvality životného prostredia, je tu podľa nášho názoru niekoľko výrazných nedostatkov (okrem tých, ktoré sme spomenuli v prvej kapitole). Metódy, ktoré stanovujú hodnotu environmentálnych statkov a služieb na základe ochoty ľudí za ne platiť, nás síce môžu doviesť k peňažnej hodnote, akú pripisujú danému statku alebo službe ľudia vo všeobecnosti, no odvažujeme sa tvrdiť, že táto hodnota môže byť na hony vzdialená ich skutočnej vnútornej hodnote. Preto považujeme za nevyhnutné respondentom poskytnúť čo najviac objektívnych informácií o predmete ohodnocovania a to zrozumiteľným spôsobom. Takisto sa prikláňame k názoru, že je vhodné zapojiť do výskumu odborníkov z príslušnej oblasti.

Súhlasíme so Sejákom, ktorý ako ekológ vníma nedostatky konkrétne metódy CVM, že nepoznáme dostatočne všetky služby ekosystémov ani ich vzájomné vzťahy a vplyvy na to, aby sme ich dokázali správne ohodnotiť. Sami odborníci nemajú úplné informácie, teda pre bežného človeka je ešte ťažšie, ak nie nemožné, vnímať skutočnú hodnotu environmentálneho statku alebo služby v jej úplnosti. Často mnohé skutočnosti považujeme za natoľko samozrejmé, že ich už ani nevnímame, pričom o sto rokov možno takou samozrejmosťou nebudú. Jednou z výhrad voči metóde CVM je aj to, že respondenti môžu byť pri odpovediach ovplyvnení výškou svojho príjmu. Nezamestnaný človek pravdepodobne nebude ochotný zaplatiť za návštevu prírodnej rezervácie rovnakú sumu ako dobre zarábajúci právnik. Ak by sme sa napriek výhradám predsa len rozhodli využiť túto metódu, podľa môjho názoru by stálo za úvahu porozmýšľať nad možnosťou vyjadriť ochotu platiť prostredníctvom nie absolútnej hodnoty, resp. sumy peňazí, ale prostredníctvom percenta z čistého príjmu respondenta.

Charakterizované nákladové metódy (metódy nákladov na predchádzanie škodám, nákladov na nahradenie, nákladov substitúcie) majú tiež svoje nedostatky, súhlasíme s tvrdením, že náklady zvyčajne nie sú vhodným meradlom úžitkov. Potom by sme totiž mohli tvrdiť, že prevencia prináša rovnaký úžitok ako odstraňovanie negatívnych následkov. Zamyslime sa ďalej napríklad nad hodnotou močariska. Je naozaj vhodné jeho hodnotu

vyjadriť len v sume nákladov na odstránenie erózných sedimentov z povodia rieky? Močarisko plní niekoľko významných funkcií, ochrana pred eróziou je len jednou z nich. Je zásobárňou vody, rašeliny, domovom rôznych druhov fauny. Do kalkulácie monetárnej hodnoty močariska je potrebné zahrnúť všetky jeho funkcie. S existenciou močarísk sú spojené aj škodlivé vplyvy na životné prostredie, napríklad produkuje prírodný metán, čím prispieva k tvorbe skleníkového efektu.

Kritizovať je vždy ľahšie ako prísť s niečím novým, s pokrokom. Keďže doteraz nikto nevynášiel univerzálne riešenie problematiky oceňovania úžitkov z kvality životného prostredia, musíme zatiaľ pracovať s tým, čo máme. Myslíme, že všetky charakterizované metódy si zasluhujú pozornosť a uznanie už len z toho dôvodu, že ich autori sa snažili nájsť spôsob, hoci nedokonalý, ktorý by umožnil priradiť environmentálnym statkom a službám monetárnu hodnotu. Vďaka tomuto úsiliu je možné zahrnúť dopady na životné prostredie do kalkulácie čistej súčasnej hodnoty investičných projektov a ochrana životného prostredia tak naberá na význame aj v ekonomickej sfére.

Na problematiku diskontovania pri posudzovaní environmentálnych investícií sa nedá pozeriť čierno-bielo. Súkromní investori majú iné priority ako štát, spoločnosť ako celok. Vo všeobecnosti súkromných investorov zaujímajú predovšetkým investície s krátkodobým časovým horizontom, pričom peňažné toky sú pre nich zväčša omnoho podstatnejšie ako environmentálne úžitky. Naopak, štát, spoločnosť, musí nevyhnutne riešiť projekty dlhodobého charakteru, ktoré často presahujú časový horizont jednej generácie. Štát ako verejná moc musí brať ohľad nielen na súčasnú generáciu obyvateľov, ale rovnako musí brať ohľad aj na nasledujúce generácie, preto problematiku ochrany životného prostredia vníma a posudzuje oveľa citlivejšie a venuje, alebo by mal venovať, environmentálnym vplyvom, či už pozitívnym alebo negatívnym, veľkú pozornosť. Je otázne, či pre investorov zo súkromného sektora má význam ohodnocovať úžitky z kvality životného prostredia či zavádzať klesajúcu diskontnú sadzbu pre posudzovanie projektov, ktorých účinky sa dostavia zväčša v krátkodobom časovom horizonte. Dlhodobý časový horizont sa spája najmä s verejnými projektmi, ktoré sú predmetom posudzovania zo strany štátu. Ako sme sa už vyslovili, štát by mal brať ohľad na záujmy budúcich generácií, nielen tej súčasnej generácie, preto by úžitky, náklady, peňažné toky, ktoré budú vznikať vo vzdialenej budúcnosti a budú ich znášať budúce generácie, nemal opomenúť. Ďalej je diskutabilné, priam nepravdepodobné, že by súkromní investori boli ochotní naozaj pri posudzovaní efektívnosti investičných projektov zahrnúť do kalkulácie čistej súčasnej hodnoty projektu úžitky spojené so zlepšenou kvalitou životného prostredia tak, aby sa na základe tejto hodnoty rozhodli

o akceptovaní resp. neakceptovaní hodnoteného projektu. Pokiaľ nejde o úžitky, ktoré by priamo prispeli k zvýšeniu zisku podnikateľa, ostávajú pre neho len „virtuálnym výnosom“, ktorý hoci je vyjadrený v peňažných jednotkách, nepredstavuje reálny príjem a z toho dôvodu nie je dostatočne zaujímavý. V prípade nákladov spojených s poškodením životného prostredia je situácia iná, nakoľko ide o náklady, ktoré sú z väčšej časti povinní aj uhradiť, v podobe pokút za poškodzovanie životného prostredia resp. nápravných opatrení. Do kalkulácie ČSH projektu zahŕňajú environmentálne náklady, ktorých úhrade sa nemôžu vyhnúť, ich výška preto má vplyv na proces posudzovania projektu. Pri projektoch verejného charakteru v záujme „všeobecného blaha“ nie je finančné hľadisko rozhodujúce, berú sa do úvahy ako úžitky spojené so zlepšením kvality životného prostredia, tak aj náklady vyjadrujúce jeho poškodenie. Preto metódy ohodnocovania úžitkov z kvality životného prostredia nachádzajú uplatnenie najmä pri posudzovaní verejných projektov.

Otázka diskontnej sadzby resp. metódy diskontovania vhodnej pre posudzovanie environmentálnych investícií je stále otvorená. Exponenciálne diskontovanie konštantnou diskontnou sadzbou 5% p.a., ktoré uplatňuje naša vláda pri posudzovaní všetkých verejných projektov, je z pohľadu budúcich generácií znevýhodňujúce, nakoľko vzdialeným úžitkom a nákladom pripisuje veľmi nízke váhy, čím sa stávajú zanedbateľnými napriek tomu, že v budúcnosti môže ísť o náklady a úžitky vysokej hodnoty a veľkého významu. Z vybraných prístupov k diskontovaniu, ktoré sme aplikovali v prípadových štúdiách, berie do úvahy záujmy budúcich generácií v najväčšej miere Weitzmanova štruktúra diskontných sadzieb a prístup HM Treasury s klesajúcou diskontnou sadzbou. Z toho vyplýva, že pre verejné projekty s dlhodobým časovým horizontom by bolo vhodné využiť hyperbolické diskontovanie, resp. exponenciálne diskontovanie s klesajúcou štruktúrou diskontných sadzieb. Nesmieme zabudnúť na problém časovej nekonzistentnosti, ktorá sa s takýmto prístupom k diskontovaniu spája. Z tohto dôvodu by bolo zaujímavé „dotiahnuť“ koncepciu logaritmického diskontovania, prípadne uvažovať o vhodnom mechanizme záväzku, ktorý by zaručil, že budúce generácie budú postupovať podľa ex ante optimálneho plánu súčasnej generácie alebo uplatnenie konzistentného plánovania.

Záver

V súčasnosti narastá záujem o ochranu životného prostredia aj v ekonomickej sfére. Pri posudzovaní investičných projektov sa berú do úvahy okrem peňažných tokov aj dopady na životné prostredie (EIA). Vo vyspelých krajinách sveta sa pri projektoch s dopadmi na životné prostredie využíva analýza nákladov a úžitkov, ktorá okrem toho, že vyžaduje identifikáciu dopadov projektu na životné prostredie, pomocou rôznych metód ohodnocovania úžitkov z kvality životného prostredia tieto dopady vyjadruje v monetárnej podobe a zahŕňa ich do kalkulácie čistej súčasnej hodnoty projektu. Tento postup je dosť náročný časovo aj finančne.

Ďalšie úskalie vzniká pri snahe previesť úžitky, náklady, toky rozložené v rôznych obdobiach v budúcnosti do jedného obdobia, aby bolo možné ich porovnať. Existuje niekoľko rôznych prístupov k diskontovaniu, ktoré sa využíva za týmto účelom. Pri environmentálnych investíciách je často časový horizont dlhý, dokonca presahuje časový horizont jednej generácie. Použitím klasického exponenciálneho diskontovania s konštantou diskontnou sadzbou dochádza k tomu, že nákladom a úžitkom vo vzdialenej budúcnosti pripisujeme takmer nulovú hodnotu, hoci v budúcnosti môže ísť o škody alebo úžitky obrovských rozmerov a významu. Vystupuje preto do popredia otázka, akú diskontnú sadzbu, resp. metódu diskontovania zvolit?

Hlavným cieľom predloženej dizertačnej práce je charakterizovať existujúce metódy hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií a analyzovať ich praktickú použiteľnosť s bližším zameraním na problematiku diskontovania a voľby diskontnej sadzby vhodnej pri posudzovaní tohto druhu investícií. Metódam hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií je venovaná časť 1.2.3 (s. 39 – 69), v ktorej sme jednotlivým druhom environmentálnych investícií priradili metódy využívané na ich hodnotenie a zamerali sme sa hlavne na hodnotenie efektívnosti integrovaných environmentálnych investícií. Charakterizovali sme 6 významných metód, medzi nimi podrobnejšie analýzu nákladov a úžitkov, analyzovali sme možnosti ich aplikácie, výhody, nevýhody, obmedzenia a doložili sme ich príkladmi z praxe. V rámci analýzy nákladov a úžitkov sme podrobnejšie skúmali metódy ohodnocovania úžitkov z kvality životného prostredia, charakterizovali sme 15 týchto metód, ich výhody, nevýhody, možnosti použitia, pri niektorých sme uviedli príklady praktickej aplikácie. Vypracovanie tejto časti považujeme za prínosné, nakoľko v takomto rozsahu ešte u nás nebola daná problematika spracovaná. Tým pokladáme prvú časť hlavného

cieľa našej práce za splnenú. Druhá časť formulácie cieľa smeruje k problematike diskontovania a voľby diskontnej sadzby vhodnej pre posudzovanie environmentálnych investícií. Tejto problematike je venovaná v podstate celá 4. kapitola (s. 78 – 139). Otázky diskontovania a diskontnej sadzby pri posudzovaní environmentálnych investícií u nás zatiaľ nikto neriešil, v domácej literatúre nájdeme o nich len drobné zmienky a odkaz na nejakú zahraničnú publikáciu. Preto za veľký prínos tejto práce považujeme spracovanie 4. kapitoly, ktorá je výsledkom snahy o vytvorenie komplexného obrazu o danej problematike, od teoretických východísk časovej hodnoty peňazí, medzičasového výberu, diskontnej sadzby až k problémom medzigeneračnej spravodlivosti a názorovým smerom odborníkov vo svete v tejto oblasti. Hlavný cieľ práce považujeme za splnený.

Jedným z čiastkových cieľov práce bolo vysvetliť nevyhnutnosť environmentálnych investícií vo verejnom i súkromnom sektore z perspektívy trvalo udržateľného rozvoja, ktorá vyplýva z nepriaznivých zmien v životnom prostredí spôsobených ľudskou činnosťou, a preskúmať súčasný stav problematiky v SR. Naplnenie tohto cieľa vidíme v spracovaní častí 1.1 a 1.2.2.

Ďalším čiastkovým cieľom bolo charakterizovať jednotlivé metódy hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií a analyzovať možnosti a obmedzenia ich aplikácie, takisto uviesť príklady ich praktického využitia. Tým, že sme splnili hlavný cieľ práce, možno konštatovať, že bol splnený aj tento čiastkový cieľ (časti 1.2.3., 1.2.4).

Cieľ objasniť podstatu časovej hodnoty peňazí, diskontovania a úlohu diskontnej sadzby v základnej rovine sme naplnili vypracovaním častí 4.1.1, 4.1.2 a 4.1.3. Cieľ zmapovať a konfrontovať názory odborníkov na výšku diskontnej sadzby pri hodnotení environmentálnych investícií, kategorizácia týchto názorov do niekoľkých základných skupín, ich charakteristika sme splnili vypracovaním častí 4.1.4, 4.1.5, kategorizácia je zhrnutá v tabuľke 4 (s. 120) a zhodnotenie ich predností a nedostatkov v praktickej využiteľnosti pri hodnotení efektívnosti environmentálnych investícií sme zhrnuli v tabuľke 13 a 14 (s. 137 – 138) v podkapitole 4.2.

Cieľ v rámci analýzy nákladov a úžitkov – CBA na modelových projektoch skúmať použiteľnosť a vhodnosť použitia jednotlivých prístupov k diskontovaniu sme naplnili v podkapitole 4.2. Prínosom v tejto časti je, že okrem peňažných tokov sme do kalkulácie ČSH zahrnuli aj úžitky nepeňažnej povahy v podobe zlepšenia kvality životného prostredia, pri čom sme demonštrovali aplikáciu jednej z metód vyčíslenia peňažnej hodnoty úžitkov z kvality životného prostredia – metódu transferu úžitkov. Následne sme porovnali výsledky dosiahnuté len na základe peňažných tokov s výsledkami zohľadňujúcimi aj úžitky

environmentálneho charakteru a vyvodili sme závery, ktoré takisto predstavujú prínos tejto práce.

Základný vedecký predpoklad sme formulovali v znení:

„VP 0: Voľba praxe diskontovania a diskontnej sadzby pri posudzovaní efektívnosti environmentálnych projektov má vplyv na výšku čistej súčasnej hodnoty projektu.“

Tento predpoklad sme verifikovali v podkapitole 4.2, kde sme na troch prípadových štúdiách aplikovali vybrané prístupy k diskontovaniu, vyhodnocovali sme ich výsledky a navzájom porovnávali. V prípadovej štúdii Vľba výsledky výpočtov s použitím jednotlivých prístupov k diskontovaniu sumarizuje graf 14 (s.127), z ktorého je zrejme, že každá metóda priniesla inú ČSH projektu. Výnimkou je diskontovanie konštantnou DS=3,5% p.a. a prístupom HM Treasury, pretože kvôli dĺžke časového horizontu (20 rokov) prístup HM Treasury využíva na všetky toky a úžitky rovnakú DS=3,5% p.a., preto sú výsledky samozrejme rovnaké. Diskontovanie dvomi sadzbami má zmysel len vtedy, keď do kalkulácie ČSH projektu zahrnieme aj náklady a úžitky environmentálnej povahy. Výsledky výpočtov ČSH projektu Jelša podľa vybraných prístupov sumarizuje graf 16 (s.130), z ktorého sa dá vyčítať, že výsledok HM Treasury sa líši od výsledku použitia konštantnej DS=3,5% p.a. Je to z dôvodu dlhšieho časového horizontu, 50 rokov, kedy už dochádza k uplatneniu klesajúcej štruktúry diskontných sadzieb. Rôzne výsledky aplikácie zvolených prístupov k diskontovaniu sme dosiahli aj v prípadovej štúdii Dub, ako ukazuje aj graf 18 (s. 134).

Doplňujúci vedecký predpoklad „P 1: Predpokladáme, že s predlžujúcim sa časovým horizontom diskontovania bude rásť rozdiel medzi ČSH počítanou pomocou konštantnej diskontnej sadzby a ČSH počítanou pomocou klesajúcej marginálnej DS a tým bude rásť význam zavedenia klesajúcej štruktúry diskontných sadzieb;“ sme tiež verifikovali v časti 4.2 tejto práce. Konkrétne si všimnime ČSH projektov podľa prístupu HM Treasury a s konštantnou DS=3,5% p.a. V projekte so životnosťou 20 rokov boli ich výsledky rovnaké, rozdiel 0 EUR. Pri projekte so životnosťou 50 rokov je rozdiel (bez zohľadnenia environmentálnych úžitkov) ČSH HM Treasury – ČSH 3,5% p.a. = -1060,98 + 1081,96 = 20,98 EUR, so zohľadnením environmentálnych úžitkov je rozdiel 41,66 EUR. Pri projekte so životnosťou 120 rokov je rozdiel v ČSH bez zohľadnenia environmentálnych úžitkov -3442,46 + 3655,89 = 213,43 EUR, so zohľadnením environmentálnych úžitkov je rozdiel -2505,74 + 2833,08 = 327,34 EUR. Teda rozdiel vo výsledkoch týchto dvoch prístupov s predlžujúcou sa dobou životnosti projektu narastá, čím sa potvrdzuje vedecký predpoklad P1.

Ďalším predpokladom bolo tvrdenie: „*P 2: Predpokladáme, že zahrnutie úžitkov nepeňažného charakteru do kalkulácie ČSH projektu ovplyvní jej celkovú výšku v pozitívnom smere.*“ Z grafov 14, 16 a 18 je zrejmé, že zahrnutím environmentálnych úžitkov do kalkulácie ČSH projektu sme v každom prípade dosiahli vyššiu hodnotu v porovnaní s ČSH bez zarátania nepeňažných úžitkov, čím sme potvrdili predpoklad P 2.

Predpoklad „*P 3: Predpokladáme, že spôsob rozloženia peňažných tokov a nepeňažných úžitkov v čase má vplyv na výšku ČSH projektu;*“ sme verifikovali pri vyhodnocovaní výsledkov v jednotlivých prípadových štúdiách, konkrétne pri hodnotení výsledkov Weitzmanovho prístupu a medzigeneračného DF v prípadovej štúdii Jelša. Zahrnutie environmentálnych úžitkov rozvrhnutých v celom priebehu životnosti spôsobilo, že hoci bez ich zahrnutia priniesol Weitzmanov prístup lepší výsledok ako medzigeneračný DF, no po ich zahrnutí bol výsledok medzigeneračného DF vyšší ako Weitzmanov (s. 130 – 131).

Okrem verifikácie vedeckých predpokladov sme vyvodili z časti 4.2 aj záver, že konštantná diskontná sadzba 5% p.a., ktorú uplatňuje Vláda SR pri analýze nákladov a úžitkov verejných projektov, vedie vo všetkých prípadových štúdiách so zohľadnením environmentálnych úžitkov aj bez ich zohľadnenia k najnižšiemu výsledkom ČSH projektov. Jedinou výnimkou je projekt dubového lesa bez zohľadnenia úžitkov z FKR, kedy medzigeneračný faktor podľa Sumailu a Waltersa prináša ešte nižšiu ČSH projektu, no len o 5% oproti ČSH pri DS=5% p.a. Dá sa teda konštatovať, že prístup našej vlády vedie k najvýraznejšiemu diskontovaniu budúcich tokov a úžitkov a že posudzovanie efektívnosti projektov je „najprísnejšie“ spomedzi vybraných prístupov (ako naznačuje aj graf 12). Domnievame sa, že by bolo vhodné, aby naša vláda zvážila možnosť zavedenia klesajúcej štruktúry diskontných sadzieb, alebo aspoň znížila konštantnú diskontnú sadzbu, ktorú v súčasnosti uplatňuje pri posudzovaní všetkých verejných projektov. Pri projektoch dlhodobého charakteru súčasná prax vedie k veľkému skresleniu budúcich výnosov, úžitkov a nákladov, čím by mohla poškodiť záujmy budúcich generácií.

Téma predloženej dizertačnej práce je široká a v mnohých ohľadoch ešte neprebádaná, je v nej veľký priestor na ďalší výskum a štúdium, dalo by sa ísť podstatne hlbšie, keby to časové možnosti a rozsah práce umožňovali. Veríme, že táto dizertačná práca bude inšpiráciou pre ďalších vedeckých pracovníkov v ich bádani a úsilí „zistiť, čo je za rohom“, čo sa skrýva pod hladinou reality.

Zoznam použitej literatúry

Knižné publikácie:

1. BAUMOL, W.J . 1970. On the Discount Rate for Public Project. In: Havenman, R.H.; Margolis, J.: *Public Expenditures and Policy Analysis*, Chicago: Markham 1970.
2. BROOM, J. 1992. *Counting the Cost of Global Warming*. The White Horse Press, 1992. 155 s. ISBN 1-874267-01-4.
3. COMMON, M. - STAGL, S. 2005. *Ecological Economies. An Introduction*. New York: Cambridge University Press, 2005, 560 s. ISBN 0-521-01670-3.
4. DALY, H. E.; FARLEY, J.: *Ecological Economics: Principles and Applications*. Washington: Island Press, 2003, 488 s. ISBN 15-596331-2-3.
5. FETISOVOVÁ, E. a kol.: *Podnikové financie. Zbierka príkladov*. Bratislava: IURA Edition, 2005, s.25. ISBN 80-8078-030-7.
6. FIELD, B. C. 1994. *Environmental Economics: An Introduction*. New York; Singapore: McGraw-Hill, Inc. 1994, 482 s. ISBN 0-07-113308-9.
7. FISHER, I. 1930. *The Theory of Interest*. New York: Macmillan, 1930.
8. FREEMAN, A. M. III. 1979. *The Benefits of Environmental Improvement: Theory and Practice*. Baltimore: Johns Hopkins Press for Resources for the Future, 1979, 272 s. ISBN 0801821630.
9. FÜZYOVÁ, Ľ. a kol. 1997. *Environmentálne aspekty pri ekonomickom rozhodovaní*. Bratislava: AP, Patocs Attila, 1997, 203 s. ISBN 80-967720-1-5.
10. GOODSTEIN, E. S. 2008. *Economics and The Environment*. New Jersey: John Wiley & Sons, 2008, s.155. ISBN 0471763098.
11. HARROD, R. F. 1948. *Towards a Dynamic Economics: Some Recent Developments of Economic Theory and Their Application to Policy* 40. London: Macmillan, 1948, 172 s.
12. HERRNSTEIN, R. 1981. Self-Control as Response Strength. In: *Qualification of Steady-State Operant Behavior*. CHRISTOPHER M. BRADSHOW, SZABADI E. and LOWE C.F., eds. Elsevier, New Holland, 1981; s. 3 -20.
13. HRVOĽOVÁ, B. a kol. 2001. *Analýza finančných trhov. Peňažné a kapitálové trhy*. Bratislava: Sprint, vfra 2001, 373 s. ISBN 80-88848-86-5.
14. KLUVÁNKOVÁ - ORAVSKÁ, T. 1999. *Prístupy k ekonomickému hodnoteniu životného prostredia a možnosti ich uplatnenia v podmienkach transformujúcej sa ekonomiky SR*. Bratislava: Prognostický ústav SAV, 1999. Štúdia, č. 1. ISSN 0862-9153, 93 s.

15. KLUVÁNKOVÁ-ORAVSKÁ, T. - ZAJÍČKOVÁ, Z. 2004. *Hodnotenie životného prostredia v ekonomických teóriách a v praxi*. Bratislava: Prognostický ústav SAV, 2004, 41 s.
16. MAZUR, J. E.: An Adjustment Procedure for Studying Delayed Reinforcement. In: *The Effect of Delay and Intervening Events on Reinforcement Value*. COMMONS, M.L., MAZUR, J.E., NEVIN, J.A., RACHLIN, H., eds. Erlbaum, Hillsdale, New Jersey, 1987, 352 s.
17. REILLY, F.K. - BROWN, K.C. 2003. *Investment Analysis and Portfolio Management*, 7th. Thomson South-western 2003, 1162 s. ISBN 0324171730.
18. ROMANČÍKOVÁ, E. 2004. *Finančno-ekonomické aspekty ochrany životného prostredia*. Bratislava: ECO INSTRUMENT, 2004. 270 s. ISBN 80-967771-1-4.
19. ROMANČÍKOVÁ, E. 2006. *Životné prostredie ako limita ekonomického rastu*. In: Teoretické a praktické problémy ekonomického rastu a cyklického vývoja ekonomiky SR po vstupe do Európskej únie. [zborník príspevkov] Bratislava: Ekonóm, 2006, s. 140 – 147. ISBN 80-225-2138-8.
20. SEJÁK, J. - DEJMAL, I. a kol. 2003. *Hodnocení a oceňování biotopů České republiky*. Praha: Český ekologický ústav, 2003. 428 s. ISBN 80-85087-54-5.
21. SPÁČILOVÁ, R. 2000. *Metodický prístup k posudzovaniu efektívnosti ochrany životného prostredia v poľnohospodárstve*. Bratislava: PÚ SAV, 2000. ISSN 0862-9137, 62 s.
22. ŠÍBL, D. a kol. 2002. *Velká ekonomická encyklopédia. Výkladový slovník*. Bratislava: Sprint, 2002, 967 s. ISBN 80-89085-04-0.
23. ŠLOSÁR, R. - ŠLOSÁROVÁ, A. - MAJTÁN, Š. 2002. *Výkladový slovník ekonomických pojmov*. Bratislava: Slovenské pedagogické nakladateľstvo, 2002. 254 s. ISBN 80-08-03334-7.
24. TURNER, R. K. - PEARCE, D. - BATEMAN, I. 2002. *Ekonomía životného prostredia. Úvod do problematiky*. Bratislava: Ekonomická univerzita, 2002, 257 s. ISBN 80-225-1663-5.
25. U.S.National Research Council, Policy Division, Board on Sustainable Development. 1999. *Our Common Journey: A Transition Toward Sustainability*. Washington, DC: National Academy Press, 1999, 384 s. ISBN 0-309-08638-8.
26. VLACHYNSKÝ, K. a kol. 2006. *Podnikové financie*. Bratislava: IURA Edition, 2006. 482 s. ISBN 80-8078-029-3.
27. VYBÍRALOVÁ, J. - FÜZYOVÁ, I. 2000. *Životné prostredie a investície*. Bratislava: Ekonóm, 2000, 185 s. ISBN 80-225-1195-1.
28. VYSKOT, I. a kol. 2003. *Kvantifikace a hodnocení funkcí lesů České republiky*. Ministerstvo životního prostředí: Praha, 2003, 212 s. ISBN 80-72212-264-9.

Časopisecká literatura:

29. ADAMS, M. A. - GHALY, A. E. 2007. The foundations of a multi-criteria evaluation methodology for assessing sustainability. In: *International Journal of Sustainable Development&World Ecology*. ISSN 1350-4509, Oct 2007, s. 437 - 449.
30. AINSLIE, G. 1975. Specious Reward: A Behavioral Theory of Impulsiveness and Impulse Control. In: *Psychological Bulletin*. ISSN 0033-2909, 82(4), s. 463 – 496.
31. BENZION, U. - RAPOPORT, A. - YAGIL, J. 1989. Discount Rates Inferred From Decisions: An Experimental Study. In: *Management Science*. ISSN 0025-1909, Vol.35, No.3, March 1989, s. 270 – 284.
32. CAPLIN, A. - LEAHY, J. 2004. The Social Discount Rate. In: *Journal of political economy*. January 2004, vol. 112, no. 6. ISSN 0022-3808, s. 1257 – 1268.
33. COSTANZA, R. et al. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. In: *Nature*. Vol. 387, 15 May 1997, s. 253 – 260.
34. DAVIDSON, M. D. 2006. A Social Discount Rate for Climate Damage to Future Generations Based on Regulatory Law. In: *Climatic Change*. ISSN 0165-0009, 76/2006, s.55 - 72.
35. FISHBURN, P. C. - RUBINSTEIN, A. 1982. Time Preference. In: *International Economic Review*. ISSN 0020-6598, 23/1982, s.677-694.
36. FREDERICK, S. - LOEWENSTEIN, G. - O'DONOGHUE, T. 2002. Time Discounting and Time Preference: A Critical Review. In: *Journal of Economic Literature*. ISSN 0022-0515, Vol. XL (June 2002), s. 351 - 401.
37. FÜZYOVÁ, Ľ. 1996. Metódy ekonomického hodnotenia ekologických investícií I. In: *Finančný poradca podnikateľa*. ISSN 1335-1516, č.13-14/ 1996, s. 46-53.
38. FÜZYOVÁ Ľ. - LÁNIKOVÁ, D. - NOVOROLSKÝ, M. 2009. Economic Valuation of Tatras National Park and Regional Environmental Policy. In: *Polish Journal of Environmental Studies*. ISSN 1230-1485, Vol. 18, No. 5/2009, s. 811-818.
39. GOLLIER, Ch. 2004. Maximizing the Expected Net Future Value as an Alternative Strategy to Gamma Discounting. In: *Finance Research Letters*. ISSN 1544-6123, 1/2004, s. 85 -89.
40. GOLLIER, CH. - ZECKHAUSER, R. 2005. Aggregation of heterogeneous Time Preferences. In: *Journal of Political Economy*. ISSN 0022-3808, vol. 113, No. 4/2005, s. 878 - 896.
41. GREEN, L. a kol. 1981. Preference Reversal and Self Control: Choice as a Function of Reward Amount and Delay. In: *Behaviour Analysis Letters* 1:1, 1981, s. 43 – 51.

42. GREEN, L. - FRISTOE, N. - MYERSON, J. 1994. Temporal Discounting and Preference Reversals in Choice Between Delayed Outcomes. In: *Psychonomic Bulletin & Review*. ISSN 1069-9384, 1:3, 1994, s. 383 – 389.
43. HUBA, M. 2007. Medzníky starostlivosti o životné prostredie a udržateľný rozvoj na pôde OSN (s dôrazom na Summit Zeme). In: *Životné prostredie*. ISSN 0044-4863, 2007, vol.14, č.4, s. 178-183.
44. KARP, L. 2005. Global Warming and Hyperbolic Discounting. In: *Journal of Public Economics*. ISSN 0047-2727, no. 89/2005, s. 261-282.
45. KATES, R. W. - PARRIS, T. M. - LEISEROWITZ, A. A. 2005. What Is Sustainable Development?: Goals, Indicators, Values And Practice. In: *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*. ISSN 0013-9157, 2005, vol.47, no. 3, s. 8 - 21.
46. KHAN, M.Y. 2008. OPINION: Growth and Environment Protection: Is There a Trade-off?, In: *Businessline.Chennai*: Jan 19, 2008, s.1.
47. KIRKPATRICK, C. - PARKER, D. 2004. Regulatory Impact Assessment and Regulatory Governance in Developing Countries. In: *Public Administration & Development*. ISSN 0271-2075, Oct 2004, vol. 24, no. 4, s.333 - 344.
48. KNETSCH, J. L. - DAVIS, R. K. 1996. Porovnání metod používaných k hodnocení rekreace. In: *Ekonomie životního prostředí a ekologická politika*. Praha: Nakladatelství a vydavatelství litomyšlského semináře, 1996, 203 s. ISBN 8090216803.
49. KOČICKÁ, E. 2007. Posudzovanie vplyvov na životné prostredie (Z aspektu teórie a praxe). In: *Ekológia a environmentalistika 2007*, Zvolen: Vydavateľstvo Janka Čižmárova-Partner, 2007, s.317 – 323. ISBN 978-80-89183-33-3.
50. KOOPMANS, T. C. 1960. Stationary Ordinal Utility and Impatience. In: *Econometrica*. ISSN 0012-9682, no. 28/1960, s. 287-309.
51. KOTÍKOVÁ, E. 2006. Ochrana životního prostředí v ekonomické teorii. In: *Politická ekonomie*. ISSN 0032-3233, č.2/2006, s. 261-273.
52. KRUMPOVÁ, E. 2006. Výdaje na ochranu životního prostředí v ČR – sběr dat. In: *Statistika*. ISSN 0322-788X, no 3/2006, s.229 - 239.
53. LAIBSON, D. 1997. Golden Eggs and Hyperbolic Discounting. In: *Quarterly Journal of Economics*. ISSN 0033-5533, vol. 112, Issue 2, s. 443 - 477.
54. LANCASTER, K. J. 1963. An Axiomatic Theory of Consumer Time Preference. In: *International Economic Review*. ISSN 0020-6598, 4/1963, s.221-231.
55. Life Sciences; New life sciences study findings reported from Appalachian State University, Department of Economics. In: *Science Letter*. ISSN 15389111, Dec 11/2007, pg. 2946.

56. Life Sciences; Research from University of Florida, Institute of Food and Agricultural Science provides new data on life sciences. In: *Health&Medicine Week*, Atlanta: Dec 10/2007, ISSN 15316459, s. 2850.
57. LIND, R. C. 1997. Intertemporal Equity, Discounting, and Economic Efficiency In Water Policy Evaluation. In: *Climatic Change*. ISSN 0165-0009, vol. 37, 1997, s. 41 -62.
58. LOEWENSTEIN, G. - PRELEC, D. 1992. Anomalies in Intertemporal Choice: Evidence and an Interpretation. In: *The Quarterly Journal of Economics*. ISSN 0033-5533, Vol.107, May 1992, s. 573 - 597.
59. MARGLIN, S. A. 1963. The Social Rate of Discount and The Optimal Rate of Investment. In: *The Quarterly Journal of Economics*. ISSN - 0033-5533, Vol. 77, Feb. 1963, s.95 – 111.
60. NOCETTI, D. - JOUINI, E. - NAPP, C. 2008. Properties of the Social Discount Rate in a Benthamite Framework with Heterogeneous Degrees of Impatience. In: *Management Science*. ISSN 0025-1909, Vol. 54, No. 10/2008, s. 1822 – 1826.
61. OLSEN, M. - BAILEY, M. 1981. Positive Time Preference. In: *Journal of Political Economy*. ISSN 0022-3808, vol. 89, no. 1, 1981, s.1-25.
62. PEARCE, D. et al. 2003. Valuing the Future. Recent advances in social discounting. In: *World Economics*. ISSN 1468-1838, Vol.4, No.2, April-June 2003, s. 121 – 141.
63. RAMSEY, F. P. 1928. A Mathematical Theory of Saving. In: *The Economic Journal*. ISSN 0013-0133, Vol.38, No. 152 (Dec. 1928), s.543 - 559.
64. ROMANČÍKOVÁ, E. 2004. Metódy hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií. In: *Životné prostredie*. ISSN 0044-4863, č.6/2004, s. 296-303.
65. SAMUELSON, P. A. 1973. A Note on Measurement of Utility. In: *The Review of Economic Studies*. ISSN 0034-6527, Vol.4, No.2 (Feb 1937), s. 155-161.
66. SEDLAČKO, M. - ŽÚDEL, B. 2007. Životné prostredie a udržateľný rozvoj v ekonomickej teórii. In: *Životné prostredie*, ISSN 0044-4863, č.4/2007, s. 184-187.
67. SHRESTHA, R. K. et al. 2007. Valuing nature-based recreation in public natural areas of the Apalachicola River region, Florida. In: *Journal of Environmental Management*. ISSN 0301-4797, 2007, 85(4), s.977-985.
68. SNYDER, S. A. et al. 2007. Determinants of forest land prices in Northern Minnesota: A Hedonic Pricing Approach. In: *Forest Science*. ISSN 0015-749X, Feb 2007, vol. 53, no. 1, s.25- 36.
69. SOLOW, R. M. 1974. The Economics of Resources or the Resources of Economics. In: *The American Economic Review*. ISSN 0002-8282, Vol. 64, No.2, May 1974, s. 1 -14.
70. SÖDERBAUM, P. 1982. Positional Analysis and Public Decision Making. In: *Journal of Economic Issues*. ISSN 0021-3624, no. 16/1982, s.391 - 400.

71. SÖDERBAUM, P. 2006. Democracy and Sustainable Development – What Is the Alternative to Cost-Benefit Analysis? In: *Integrated Environmental Assessment and Management*. ISSN 1551-3777, No.2/2006, p.182 - 190.
72. STROTZ, R.H. 1956. Myopia and Inconsistency in Dynamic Utility Maximization. In: *The Review of Economic Studies*. ISSN 0034-6527, Vol. 23, No. 3/1955 -1956, s.165 - 180.
73. SUMAILA, U. R. - WALTERS, C. 2005. Intergenerational Discounting: A New Intuitive Approach. In: *Ecological Economics*. ISSN 0921-8009, 52/2005, s.135 – 142.
74. SUSTEIN, CASS R. - GRAHAM, M. 2002. Envisioning Less Costly Shades of Green. In: *The Chronicle of Higher Education*, Washington, ISSN 00095982, Vol. 49, Iss. 11, Nov 2002, p. B.15.
75. ŠEBO, J. 2008. Dobrovoľné zlepšovanie vplyvu na životné prostredie ako nástroj racionalizácie vo výrobných podnikoch. In: *Transfer inovácií*. ISSN 1337-7094, č. 11/2008, s. 208 - 209.
76. WEITZMAN, M. L. 2001. Gamma Discounting. In: *The American Economic Review*. ISSN 0002-8282, March 2001/91,1; s. 260-271.
77. ZÁHORANOVÁ, S. 2008. Stratégia uplatňovania dobrovoľných nástrojov environmentálnej politiky v SR. In: *Enviromagazín*. ISSN 1335-1877, 1/2008, s. 10 - 13.
78. ZHU, X. - WEIKARD, H. P. 2005. Discounting And Environmental Quality: When Should Dual Rates Be Used? In: *Economic Modelling*. ISSN 0264-9993, 22/2005, s. 868-878.

Internetové zdroje:

79. ANDRLE, M. - BRŮHA, J. 2003. *Hyperbolické diskontování a jeho význam v ekonomickém modelování*. Working Paper No. 12/2003, Institut pre ekonomickú a ekologickú politiku a Katedra hospodárskej politiky, VŠE, Praha, 30 s. Dostupné na internete: <<http://www.ieep.cz/editor/assets/working-papers/wp1203.pdf>>.
80. BOOTH, S. R. - TROCKI, L. K. - BOWLING, L. 1991. *A Standard Methodology For Cost Effectiveness Analysis of New Environmental Technologies*. Energy and Environmental Analysis Group. Los Alamos National Laboratory; s.160. Dostupné na internete: <<http://www.p2pays.org/ref/23/22494.pdf>>, 2.3.2009.
81. BOWERS, J. *A Critique of the Neo-classical Theory of Environmental Economics*. Dostupné len na internete: <http://lubswww.leeds.ac.uk/MKB/johnbowers/research/critique%20of%20neoclassical%20environmental%20economics.doc>.
82. CHABRIS, CH. F. - LAIBSON, D. I. - SCHULDT, J. P. 2007. Intertemporal Choice; 11 s. In: DURLAUF, S.; BLUME, L.: *The New Palgrave Dictionary of Economics* (2nd edition), London: Palgrave Macmillan, 2007. Dostupné na internete: <<http://www.wjh.harvard.edu/~cfc/Chabris2006f.pdf>>.

83. CROPPER, M. - LAIBSON, D. 1998. *The Implications of Hyperbolic Discounting for Project Evaluation*. *World Bank Policy Research*. Working Paper No. 1943, July 1998. 12 s. Dostupné na internete: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=629111>.
84. DASGUPTA, P. - MÄLER, K. G. - BARRETT, S. 2000. *Intergenerational Equity, Social Discount Rates and Global Warming*. April 2000, 26 s. Dostupné na internete: <<http://www.econ.cam.ac.uk/faculty/dasgupta/pub07/climate.pdf>>.
85. EBRD 2003. *Environmental Policy*; London: Stabur Graphics, July 2003, 23 s. Dostupné na internete: <<http://www.ebrd.com/about/policies/enviro/policy/policy.pdf>>.
86. EC: Directorate General Regional Policy. 2008. *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects*. Final report; 16.6.2008, 257 s. Dostupné na internete: <http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/guides/cost/guide2008_en.pdf>.
87. EC: Generální ředitelství; Regionální politika: Pracovní dokument 4. *Metodické pokyny pro provedení analýzy nákladů a přínosů*; 08/2006, 22 s. Dostupné na internete: <http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/2007/working/wd4_cost_cs.pdf>.
88. GOLLIER, Ch. 2009. *Expected Net Present Value, Expected Net Future Value and the Ramsey Rule*. Jún 2009. 15 s. Dostupné na internete: <<http://www2.toulouse.inra.fr/lerna/travaux/cahiers2008/08.29.273.pdf>>.
89. GUTH, J. H. 2009. Resolving the Paradoxes of Discounting in Environmental Decisions. In: *Transnational Law & Contemporary Problems*. ISSN 1058-1006, Vol. 18:95, 2009, s. 95 - 114. Dostupné na internete: <<http://www.sehn.org/pdf/DiscountingParadoxesTLCP.pdf>>.
90. HEAL, G. 2007. *Discounting: A Review of the Basic Economics*. The University of Chicago Law Review, s. 59 – 77. Dostupné na internete: <http://lawreview.uchicago.edu/issues/archive/v74/74_1/Heal.pdf>.
91. HEPBURN, C. 2003. *Hyperbolic Discounting and Resource Collapse*. Economics Series Working Papers 159, University of Oxford, Department of Economics, 2003, 28 s. ISSN 1471- 0498. Dostupné na internete: <<http://www.economics.ox.ac.uk/Research/wp/pdf/paper159.pdf>>.
92. HEPBURN, C. - GROOM, B. 2006. *Gamma Discounting and Expected Net Future Value*. Feb 2006, 27 s. Dostupné na internete: <[http://www.economics.ox.ac.uk/members/cameron.hepburn/Hepburn,%20Groom%20\(2006,%20JEEM\)%20Gamma%20discounting%20and%20ENFV.pdf](http://www.economics.ox.ac.uk/members/cameron.hepburn/Hepburn,%20Groom%20(2006,%20JEEM)%20Gamma%20discounting%20and%20ENFV.pdf)>.
93. HEPBURN, C. – KOUNDOURI, P. 2006. *Recent Advances in Discounting: Implications for Forest Economics*. 40 s. Dostupné na internete: <[http://www.economics.ox.ac.uk/members/cameron.hepburn/Hepburn,Koundouri\(2006,JForestE\)Discountingandforestry.pdf](http://www.economics.ox.ac.uk/members/cameron.hepburn/Hepburn,Koundouri(2006,JForestE)Discountingandforestry.pdf)>.
94. MUSAU, A. 2009. *Modeling Alternatives to Exponential Discounting*. MPRA Paper No. 16416, 02 June 2009, 68 s. Dostupné na internete: <<http://mpa.ub.uni-muenchen.de/16416/>>.

95. NEWELL, R. - PIZER, W. 2001. *Discounting the benefits of climate change mitigation. How much do uncertain rates increase valuations. Resources for the Future*. Washington, DC, December 2001, 37 s. Dostupné na internete: <http://www.pewclimate.org/docUploads/econ_discounting.pdf>.
96. NORDHAUS, W. 2007. *The Stern Review on the Economics of Climate Change*. May 3, 2007, 40 s. Dostupné na internete: <http://nordhaus.econ.yale.edu/stern_050307.pdf>.
97. OECD. 1995. *Recommendation of the Council of the OECD on Improving the Quality of Government Regulation*. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 1995, 22 s. Dostupné na internete: <[http://www.oecd.org/olis/1995doc.nsf/LinkTo/NT000009E6/\\$FILE/PME5205.PDF](http://www.oecd.org/olis/1995doc.nsf/LinkTo/NT000009E6/$FILE/PME5205.PDF)>.
98. RAE, J. 1834. *The Sociological Theory of Capital*. Being a Complete Reprint of the New Principles of Political Economy, New York: Macmillan, 1905, 483 s. Dostupné na internete: <<http://ia350617.us.archive.org/1/items/sociologicaltheo00raejuoft/sociologicaltheo00raejuoft.pdf>>.
99. RASMUSEN, E. 2008. *Some Common Confusions about Hyperbolic Discounting*. 15 s. Dostupné na internete: <<http://www.rasmusen.org/special/hyperbolic-rasmusen.pdf>>.
100. *Regulating Better*. A Government White Paper setting out six principles of Better Regulation. Dublin Jan 2004, 51 s. Dostupné na internete: <http://www.betterregulation.ie/eng/Government_White_Paper_%27Regulating_Better%27/>
101. SEJÁK, J. 2002. Princípy a metódy oceňovania životného prostredia. In: *Životné prostredie*, č.1/2002. Dostupné na internete: <<http://www.seps.sk/zp/casopisy/zp/2002/zp1/sejak.htm>>.
102. *Stern Review: The Economics of Climate Change; Summary of Conclusions*, 2006. Dostupné na internete: <http://www.hm-treasury.gov.uk/d/Summary_of_Conclusions.pdf>, 21.7.2009.
103. WEIKARD, H. P. 2003. *A Difficulty in the Concept of a Social Discount Rate*. Discussion Paper No.8, 2003. Dostupné na internete: <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=536543>.
104. WEITZMAN, M.L. 2007. *The Stern Review of the Economics of Climate Change. Book review for JEL*. 31.04.2007, 29 s. Dostupné na internete: <<http://www.economics.harvard.edu/faculty/weitzman/files/JELSternReport.pdf>>.
105. WINKLER, R. 2009. Now or Never: Environmental Protection under Hyperbolic Discounting. In: *Economics: The Open – Acces, Open Assessment E-Journal*, Vol.3, 2009 – 12/April 9, 2009. 22 s. Dostupné na internete: <<http://www.economics-ejournal.org/economics/journalarticles/2009-12>>.
106. Working Party on National Environmental Policy. 2006. *Use of Discount Rates in the Estimation of the Costs of Inaction with Respect to Selected Environmental Concerns*. ENV/EPOC/WPNEP 2006, 42 s. Dostupné na internete: <[http://www.oecd.org/olis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/\\$FILE/JT03222159.PDF](http://www.oecd.org/olis/2006doc.nsf/LinkTo/NT000077BA/$FILE/JT03222159.PDF)>.

107. QUIGGIN, J. 2006. *Stern and the Critics on Discounting*. 20 Dec 2006. 18 s. Dostupné na internete: <<http://www.johnquiggin.com/wpcontent/uploads/2006/12/sternreviewed06121.pdf>>.

108. <http://ec.europa.eu/environment/>

109. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>

110. <http://portal.statistics.sk/>

111. <http://www.blisty.cz/>

112. <http://www.competition-commission-india.nic.in/>

113. <http://www.ecoeco.org/>

114. <http://www.ecosystemvaluation.org/>

115. <http://www.gevad.minetech.metal.ntua.gr/>

116. <http://www.hm-treasury.gov.uk/>

117. <http://www.oecd.org/>

118. <http://www.sazp.sk/>

119. <http://www.statistics.sk/>

120. <http://www.whitehouse.gov/omb/>

Iné:

121. Zákon č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Prílohy

Príloha A: Vysvetlenie základných pojmov súvisiacich s časovou hodnotou peňazí

Úroková miera – je to pomer nákladov na vypožičané peniaze a objemu požičaných peňazí vyjadrený v percentách²⁰⁸. Môže byť zadaná ako ročná – per annum (p.a.), polročná – per semestre (p.s.), štvrťročná – per quartale (p.q.) alebo mesačná – per mensem (p.m.).

Nominálna úroková miera – i – je úroková miera dohodnutá v úverových zmluvách (napr. úrok z vkladov v banke, úrok za poskytnutý úver a pod.).²⁰⁹

Reálna úroková miera – r – je nominálna úroková miera očistená o vplyv zdanenia (d – sadzba dane) a inflácie (f). Vzťah medzi nominálnou a reálnou úrokovou mierou možno vyjadriť nasledovne²¹⁰:

$$r = \frac{i \times (1 - d) - f}{1 + f}$$

Úročenie – predstavuje spôsob, akým sa k pôvodnému vkladu pripisujú úroky. Poznáme úročenie:

- a) jednoduché – úrok sa pripisuje vždy len z výšky istiny – pôvodného vkladu,
- b) zložené – spolu s istinou sa úročia aj už pripísané úroky,
- c) plynulé – úroky sa pripisujú neustále, úročí sa istina aj už pripísané úroky.

Úrokovanie – hovorí o tom, ako často sa pripisujú úroky v priebehu 1 roka, môže byť zadané ako: - per annum – p.a. – úroky sa pripisujú raz za rok

- per semestre – p.s. – úroky sa pripisujú dvakrát do roka (každý polrok)
- per quartale – p.q. – úroky sa pripisujú štyrikrát do roka (každý štvrťrok)
- per mensem – p.m. – úroky sa pripisujú dvanásťkrát do roka (každý mesiac).

Úrokovacie obdobie – predstavuje obdobie, za ktoré sa úroky pripisujú len jedenkrát. (Pri úrokovaní p.a. je úrokovacím obdobím 1 rok, pri úrokovaní p.s. je to jeden polrok atď.)

Čas, ktorý máme pred sebou, dáva možnosti. Ak dnes máme k dispozícii určitú sumu peňazí, napríklad 100 000 EUR (V_0), na stanovenú dobu, napr. 5 rokov (n), môžeme túto sumu investovať na daný čas a získať úrok (nech je výnos z investície $i = 5\%$ p.a.). Po piatich rokoch budeme mať:

²⁰⁸ HRVOLOVÁ, B. a kol. 2001. *Analýza finančných trhov. Peňažné a kapitálové trhy*. Bratislava: Sprint, v. 1, 2001, s. 68. ISBN 80-88848-86-5.

²⁰⁹ FETISOVÁ, E. a kol. 2005. *Podnikové financie*. Zbierka príkladov. Bratislava: IURA Edition, 2005, s. 25. ISBN 80-8078-030-7.

²¹⁰ VLACHYNSKÝ, K. a kol. 2006. *Podnikové financie*. Bratislava: IURA Edition, 2006, s. 32. ISBN 80-8078-029-3.

a) pri jednoduchom úročení: $V_n = V_0 \times (1 + i \times n)$, teda $V_5 = 100\,000 \times (1 + 0,05 \times 5)$, po výpočte $V_5 = 125\,000$ EUR;

b) pri zloženom úročení: $V_n = V_0 \times (1 + i)^n$, teda $V_5 = 100\,000 \times (1 + 0,05)^5$, po výpočte $V_5 = 127\,628,2$ EUR;

c) pri plynulom úročení: $V_n = V_0 \times e^{i \times n}$, teda $V_5 = 100\,000 \times 2,7182818284^{0,05 \times 5}$, po výpočte $V_5 = 128\,402,5$ EUR

Vypočítali sme **budúcu hodnotu** dnešného vkladu V_0 po n rokoch úročenia sadzbou i . V praxi sa využíva najčastejšie zložené úročenie, takže ďalej budeme pracovať s ním.

Diskontovanie sa využíva s cieľom zistiť **súčasnú hodnotu** peňažných tokov očakávaných v budúcnosti. Vrátime sa k otázke položenej hneď na začiatku tejto kapitoly, teda či je pre nás výhodnejšie inkasovať dnes sumu 1 mil. EUR (K), alebo počkať 5 rokov a potom inkasovať sumu 2 mil. EUR (L).

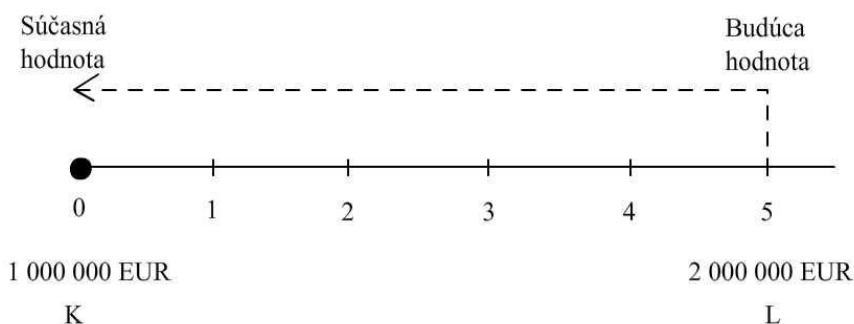


Schéma 11: Súčasná a budúca hodnota na časovej osi

Na to, aby sme mohli tieto dve alternatívy porovnať, musíme oba príjmy previesť do rovnakého časového obdobia. Nakoľko rozhodnutie prijímame v súčasnosti, pri porovnávaní vychádzame zo súčasných hodnôt platieb, resp. príjmov. Predpokladajme, že bežná trhová úroková miera je 5% p.a., tú použijeme ako diskontnú sadzbu. Potom súčasná hodnota (V_0) príjmu L bude:

$$V_0 = \frac{V_n}{(1 + i)^n}$$

(výraz $1/(1 + i)$ nazývame diskontný faktor),

$$\text{teda } V_0 = \frac{2\,000\,000}{(1 + 0,05)^5}$$

$$V_0 = 2\,000\,000 / 1,276282 = 1\,567\,051,8 \text{ EUR}$$

Z výpočtu vyplýva, že súčasná hodnota príjmu L (1 567 051,8 EUR) je vyššia ako súčasná hodnota príjmu K (1 000 000 EUR). Na základe tohto postupu je pre nás výhodnejšie zvoliť druhú alternatívu, teda počkať 5 rokov a inkasovať sumu 2 mil. EUR.

Výpočet súčasnej hodnoty sa využíva aj v prípadoch, keď je potrebné zistiť, koľko musíme dnes investovať pri určitej miere výnosu (resp. úrokovej miere), aby sme v priebehu n rokov nasporili želanú sumu peňazí. Výpočet je rovnaký, takže ak potrebujeme o päť rokov sumu 2 000 000 EUR, musíme dnes investovať na 5 rokov pri miere výnosu 5% p.a. 1 567 051,8 EUR.

Príloha B: Preklad textu dotazníka Martina L. Weitzmana

Vážený XXX:

Veľmi by som ocenil, keby som získal chvíľu Vášho času za účelom uviesť určitú ekonomickú analýzu do súčasnej politickej debaty ohľadom globálneho otepľovania. Ako súčasť empirickej štúdie potrebujem Váš najlepší bodový odhad vhodnej reálnej diskontnej sadzby pre hodnotenie environmentálnych projektov s dlhodobým časovým horizontom. (Snažím sa zistiť náležitú úrokovú mieru pre diskontovanie reálnych dolárových zmien v budúcich statkoch a službách na rozdiel od miery čistej časovej preferencie užitočnosti.) Vaša odpoveď bude držaná v prísnej tajnosti. Zverejnené budú len vysoko agregované štatistiky. Nikto okrem mňa nebude vedieť, aké číslo ste uviedli.

Skúste si teda predstaviť, že medzinárodná organizácia, ako napríklad Spojené národy alebo Svetová banka, si objednala nejaké dobre spracované, komplexné a vysoko profesionálne štúdie o možných kvantitatívnych dôsledkoch globálnych klimatických zmien. Predpokladajme, že tieto štúdie vynikajúco spracovali premenu nákladov a úžitkov každého daného roku na v reálnych dolároch vyjadrenú spotrebu pre jednotlivé roky. Teraz uvedené organizácie chcú Vašu radu – a chystajú sa ju brať vážne, - akú diskontnú sadzbu by mali použiť pre agregáciu reálnych dolárov, ktorými je vyjadrená očakávaná spotreba v rozličných rokoch, pre výpočet celkovej čistej súčasnej diskontovanej hodnoty predloženého projektu. Je Vám položená nasledovná otázka: *„So zohľadnením všetkých relevantných úvah, aká reálna úroková sadzba by mala byť podľa Vás použitá pre diskontovanie v priebehu času (očakávaných) úžitkov a (očakávaných) nákladov predložených projektov zameraných na zmiernenie možných účinkov globálnych klimatických zmien?“*

Vaša odpoveď by mala byť jednoduché číslo. (Je mi jasné, že jednoduchá konštantná diskontná sadzba predstavuje v tomto prípade nesmierne zjednodušenie, ale môžete predstierať, že toto je jediný jazyk, ktorému tvorcovia politiky rozumejú.)

Prirodzene by som bol rád, keby Vaša najlepšia odpoveď bola seriózne zváženým a premysleným odhadom. Avšak ešte vyššiu prioritu má dosiahnutie čo najvyššieho počtu odpovedí, čo sa požaduje kvôli štatistickej presnosti fundamentálnej experimentálnej formy. Preto v snahe eliminovať ovplyvňovanie výsledkov zo strany podskupiny vzorky, ktorú reprezentujete, uspokojím sa s niečím, čo sa dá nazvať Vaším „profesionálne zváženým dobrým pocitom“.

Viem, že sa pravdepodobne nepovažujete za experta v danej oblasti, no aj tak chcem poznať Váš najlepší názor. Prosím, odpovedzte na túto žiadosť návratným e-mailom, dokonca aj v prípade, že Vaše preferované číslo je len čistým odhadom, alebo je to číslo, ktoré Vám len tak napadne. Nepožadujem žiadne vysvetlenia.

Vďaka za Vašu pomoc.

Marty Weitzman

mweitzman@harvard.edu