

Metódy hodnotenia efektívnosti environmentálnych investícií

E. Romančíková: Valuation Methods of Effectivity of Environmental Investments. Život. Prostr., Vol. 38, No. 6, 296 – 303, 2004.

The aim of this contribution is to present information on existing methods of evaluation of effectiveness of environmental investments. Evaluation of the effectiveness of environmental investment is very problematic for the management. It is either in the consequence of the absence of knowledge about existing methods applied in economically developed countries or the fact that these methods are too exacting in terms of databases. It is necessary to discover the decisive part of databases by direct and indirect methods and their realization is time-consuming and requires specialists of different branches of science.

Definície kategórie *investície na ochranu životného prostredia*, ktoré sa uvádzajú v literárnych prameňoch, sú značne nejednotné. V tejto súvislosti považujeme za vhodné vychádzať z metodiky Európskeho štatistického úradu, ktorá investíciami na ochranu životného prostredia rozumie investície do ochrany vody, ovzdušia a klímy, do odpadového hospodárstva, ochrany prírody a krajiny, na redukciu vplyvu fyzikálnych faktorov, na ochranu pôdy a podzemných vôd.

Metódy hodnotenia efektívnosti vecných investícií

Súkromný a verejný sektor využíva na meranie *efektívnosti investícií* viaceré metód so zámerom maximalizovať čistý efekt a maximalizovať pomer efektov k nákladom.

K základným metódam hodnotenia efektívnosti investícií možno zaradiť:

- metódu priemernej rentability investičného projektu,
- metódu doby návratnosti,
- metódu čistej súčasnej hodnoty investície,
- metódu vnútorného výnosového percenta.

Uvedené metódy možno využiť vtedy, ak ide o *návratné environmentálne investície*. K návratným environmentálnym projektom (samofinancujúcim) možno napríklad zaradiť malé vodné elektrárne, kombinované paroplynové cykly, kogeneračné jednotky, využitie

geotermálnej energie, skládky (za predpokladu uplatnenia princípu „znečisťovateľ platí“), spaľovne, spracovanie odpadov a pod.

Nenávratné environmentálne projekty sú také, ktorých realizáciou sa nezabezpečí ich návratnosť, t. j. nezabezpečujú zvýšenie tvorby zisku v podniku. V prípade realizácie takýchto investícií zvýšenie zisku môže nastať len v dôsledku *daňového efektu*, ktorý vznikne vtedy, ak podnik uplatní *zrýchlené odpisovanie*, resp. *mimoriadne odpisy*.

V tejto súvislosti si treba uvedomiť, že pri zrýchlenom odpisovaní, ako aj pri uplatnení mimoriadnych odpisov ide o časový posun odpisov a daní. Spočiatku má podnik vyššie odpisy a nižšie dane, neskôr nižšie odpisy a vyššie dane z dôvodu zníženia svojej nákladovosti (nižšieho zaťaženia odpismi – Borodovčák, 2004). To znamená, že čiastku, ktorú podnik v prvých rokoch na platení dane ušetrí, musí neskôr zaplatiť. Možnosť uplatnenia mimoriadnych odpisov, ako i zrýchleného odpisovania možno charakterizovať ako bezúročný úver, ktorý podnikateľskej sfére poskytuje štát (Sivák, 2001).

Okrem spomenutých návratných a nenávratných investícií možno hovoriť aj o tzv. *integrovaných environmentálnych investíciách*. Ich realizáciou sa zabezpečujú viaceré efekty (ochrana životného prostredia, zníženie materiálových nákladov, vyššia účinnosť využitia energie a pod.). Znamená to, že pri integrovaných investíciách možno len časť z *investičných nákladov* priradiť

ochrane životného prostredia. Efektívnosť takýchto investícií je zabezpečená vtedy, ak sa:

- pri vyšších cenách a nových trhoch zvýšia tržby,
- znížia náklady, usporí sa energia v dôsledku uplatnenia tzv. čistejších technológií,
- recykláciou zníži nákladovosť,
- znížia environmentálne dane, poplatky a pokuty za využívanie a poškodzovanie životného prostredia.

Environmentálne investície, ktoré *nezabezpečujú zvýšenú tvorbu zisku*, sú pre podnik len kapitálovým výdavkom. Sú to teda z hľadiska neenvironmentálne orientovaného podniku *neefektívne investície*. Zdôrazňujeme, že ide výlučne o podnikový pohľad. Z národohospodárskeho hľadiska efekty – úžitky, ktoré zo zníženia zaťaženia životného prostredia plynú, treba vidieť hlavne v *zlepšení zdravia obyvateľstva i estetiky krajiny, v znížení škôd na rastlinstve, živočíšstve a surovínach*. Na meranie takýchto efektov sa vyvinulo široké spektrum metód:

- analýza nákladov a úžitku,
- analýza dôsledkov regulácie,
- analýza efektívnosti nákladov,
- viackriteriálna analýza,
- analýza rizika a úžitkov.

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

Vo vyspelých krajinách sa táto analýza považuje za najvhodnejší nástroj ekonomického hodnotenia pozitívnych a negatívnych vplyvov ľudskej činnosti na ľudí samotných, ale aj na všetky zložky životného prostredia. Využíva sa hlavne pri oceňovaní *efektov* (statkov, služieb, úžitkov) z realizácie environmentálneho projektu (Klúváková, Spáčilová, 1998).

Podstatou tejto analýzy je meranie a porovnanie *všetkých nákladov a úžitkov*, spojených s realizáciou konkrétneho environmentálneho projektu. To znamená, že náklady, ale i úžitky vyjadrujú *nielen* konkrétne finančné toky, ale aj *environmentálne úžitky a náklady*. Ak sa napríklad realizáciou environmentálneho projektu zvýši kvalita životného prostredia, táto hodnota sa pripočíta k úžitkom z realizovaného projektu. V prípade, že sa kvalita životného prostredia zhorší, veličina nákladov sa upravuje, t. j. zvýši sa o náklady, ktoré treba vynaložiť na odstránenie negatívnej zmeny v kvalite životného prostredia (Vomáčková, 2001). Kvantifikácia takýchto nákladov sa zisťuje prostredníctvom individuálnych preferencií subjektov, napríklad s použitím metódy „ochota platiť“ (WTP), resp. „ochota akceptovať“ (WTA) tolerovanie daného stavu (Spáčilová, 2000). Poznávame, že do kvantifikácie nákladov a prínosov treba premietnuť:

- **Zdôvodnené náklady a efekty (úžitky).** Za vhodné meradlo vyjadrenia dodatočných nákladov na environmentálne opatrenia možno napríklad považovať hodnotu, ktorú by spoločnosť vyprodukovala, ak by peňažné zdroje nealokovala do zlepšenia kvality životného prostredia. Takúto hodnotu možno získať využitím metódy „ochota platiť“ za tzv. obetované spotrebiteľské príležitosti. Uvedený spôsob vyjadrenia nákladov sa však dá použiť len vtedy, ak znečisťovatelia – investori dokážu takéto náklady zahrnúť do spotrebiteľských cien, pričom sa nezníži dopyt po danom produkte, ako aj v prípade, že ceny výrobných faktorov, ktoré sa použili na odhad nákladov na environmentálne opatrenia, sú totožné s cenami, za ktoré sa tieto faktory predávajú na trhoch s dokonalou konkurenciou.

Ohodnotenie úžitkov (efektov) zo zlepšenia kvality životného prostredia sa vyjadruje ako možnosť využívať čistejšie zdroje životného prostredia (vodu, ovzdušie). Na ohodnotenie tejto možnosti možno použiť metódu „ochota platiť“ za čistejšie životné prostredie (využíva sa napríklad pri ocenení zníženia rizika smrti, chorobnosti a pod.).

- **Komplexné náklady a prínosy** – to predpokladá zahrnúť do analýzy nákladov a úžitku všetky druhy nákladov a prínosov spätých so zmenou kvality životného prostredia. Znamená to, že aj tzv. nepriame – sekundárne náklady a úžitky, ktoré sú späté s ekonomickými a sociálnymi dôsledkami, by sa mali v analýze nákladov a úžitku premietnuť (napr. zvýšenie/zníženie zamestnanosti).

Použitie tejto metódy má v oblasti životného prostredia mnoho obmedzení, napríklad pri hodnotení zložitých systémov, hlavne vtedy, keď dochádza k mnohým kumulatívnym a difúznym priestorovým efektom. Nie je vhodné použiť ju ani pri rozhodovaní o diametrálne odlišných alternatívach, ale ani v tých prípadoch, ak možno očakávať výrazné inverzibilné zmeny. Vypovedacia schopnosť CBA je totiž tým vyššia, čím väčší počet efektov (úžitkov) možno kvantifikovať s použitím trhových cien.

- **Mieru neistoty pri odhade nákladov a prínosov** – nemožnosť zakomponovať nemerateľné efekty.

- **Konzistentnosť predpokladov a podmienok pri vyčíslňovaní nákladov a prínosov.** V posledných rokoch sa analýza nákladov a úžitku rozširuje o *distribučnú analýzu*, ktorá skúma, ako sa čisté úžitky distribuujú medzi rôzne skupiny spoločnosti. Distribúcia nákladov a úžitkov sa týka spravodlivosti. Vplyv environmentálneho programu závisí od toho, či daná politika má väčší alebo menší efekt na ľudí s nízkymi príjmami ako na ľudí

s vysokými príjmami. Takúto analýzu možno uplatniť aj vo väzbe na jednotlivé regióny.

Prístupy k meraniu efektov pri absencii trhov

Pre životné prostredie a ani pre väčšinu environmentálnych statkov neexistuje trh. Na meranie efektov pri absencii trhov sa uplatňujú nasledujúce prístupy ich peňažného vyjadrenia:

- prístup zohľadňujúci trh surogátov (prejavené preferencie) – na tomto trhu sa predávajú alebo kupujú tovary alebo výrobné faktory, pričom environmentálne statky a služby sú tým faktorom, ktorý ovplyvňuje ich cenu (napr. kvalita ovzdušia ovplyvní výšku ceny domu na trhu nehnuteľností),
- prístup založený na simulácii trhu (neprejavene preferencie) – trh sa simuluje tak, že respondent odpovedá formou dotazníka na hypotetickú situáciu týkajúcu sa zmeny kvality životného prostredia; zisťuje sa jeho „ochota platiť“ za to, aby sa danej situácii predišlo; respondentova „ochota platiť“ je vyjadrením jeho ceny, ktorá by sa asi vytvorila v prípade, ak by takýto trh v skutočnosti existoval,
- prístup, ktorý kombinuje informácie od respondenta s cenou na trhu surogátov,
- prístup využívajúci fyzikálne väzby medzi množstvom znečistenia a jeho účinkom (*Dose Response Approach*), napríklad na zdravotný stav obyvateľstva, vegetáciu a pod.

Prístupy vychádzajúce z „individuálnych“ preferencií tvoria priame metódy a nepriame metódy. (Preferencie sa v environmentálnej ekonómii považujú za indikátor zvyšovania alebo znižovania blahobytu obyvateľstva – pozn. autorky).

K priamym metódam merania úžitkov z kvality životného prostredia patria:

- metóda cestovných nákladov (*Travel Cost Method – TCM*),
- metóda ocenenia pôžitkov (*Hedonic Pricing Method – HPM*),
- metóda hodnotenia eventualít (*Contingent Valuation Method – CVM*),
- metóda oceňovania ľudského života (*Human Capital Method – HCM*).

K nepriamym metódam merania úžitkov, ktoré sa využívajú pri kvantifikácii nákladov patria:

- metóda určenia funkcie škody (*Dose Response Relationship – DRR*),
- metóda výpočtu reprodukčných nákladov (*Replacement Costs Method – RCM*),
- metóda skúmania zábrannej činnosti (*Minigation Behavior – MB*),
- metóda merania nákladov stratenej činnosti (*Opportunity Cost – OC*).

• *Metóda cestovných nákladov (Travel Cost Method – TCM)*. Ide o metódu odhaľovania preferencií pomocou trhu surogátov. Využitím tejto metódy možno odhadnúť krivku dopytu po rekreačných strediskách, a potom vyčíslieť ich hodnotu. Vychádza sa z predpokladu, že náklady, ktoré návštevník musí vynaložiť v súvislosti s návštevou určitého územia (rekreačného strediska), odrážajú istým spôsobom jeho rekreačnú hodnotu. Informácie o nákladoch na cestovné a o čase, ktorý ľudia strávili cestovaním na miesto rekreácie, sú vyjadrením ich „ochoty platiť“ za služby, ktoré im poskytuje daná lokalita.

Počet návštev rekreačného strediska okrem toho ovplyvňuje:

- príjem návštevníka – jednotlivci s vyšším príjmom pravdepodobne absolvujú ročne viac návštev ako tí, ktorí majú nižší príjem, napriek tomu, že bývajú v rovnakej vzdialenosti od miesta rekreácie,
- počet substitučných stredísk realizácie, ktoré má možnosť respondent navštíviť,
- špecifiká určitého rekreačného strediska a pod.

Na základe získaných údajov sa využitím regresnej analýzy vykoná odhad funkcie závislosti počtu uskutočnených návštev od nákladov na jednu cestu, čo umožní stanoviť odhad celkovej reprodukčnej hodnoty strediska. Vynásobením celkovým počtom návštev za rok získame odhad celkovej ročnej rekreačnej hodnoty strediska. Do výšky skutočných cestovných nákladov by sa mali premietnuť aj náklady na benzín, amortizácia auta, zaplatené vstupné a ušlý príjem.

Pri aplikácii tejto metódy vzniká problém ako oceniť ušlý príjem, ktorý vznikne návštevníkom z dôvodu straty času cestovaním, keďže ho nemôžu využiť inak. Sú názory, že ignorovanie faktora času v prepočtoch ocenenia by vyústilo do podcenenia rekreačnej hodnoty strediska. Najčastejšie sa na ohodnotenie tohto času používa ekvivalent hodinovej mzdy.

Problematické je aj vyjadrenie substitučnej hodnoty rekreačného strediska. Predpokladajme dvoch návštevníkov, z ktorých jeden má v okolí na výber viac rekreačných stredísk, pričom cestuje 20 km do najobľúbenejšieho. Druhý návštevník, keďže nemá na inú možnosť rekreácie v blízkom okolí, cestuje tiež 20 km. Výsledkom použitia metódy cestovných nákladov by bola rovnaká rekreačná hodnota strediska v prípade oboch návštevníkov, čo možno považovať za nesprávne.

Špecifická situácia nastane vtedy, keď ľudia, ktorí si najviac cenia rekreačné vlastnosti strediska, sa rozhodnú v jeho blízkosti kúpiť dom. Potom budú mať relatívne nízke cestovné náklady na jeho návštevu, ale rekreačná hodnota tohto strediska bude pre nich stále rovnako vysoká.

Nevýhodou tejto analýzy je náročnosť na získanie a triedenie veľkého množstva informácií. Napriek uve-

deným negatívam sa metóda cestovných nákladov považuje za vhodný nástroj kvantifikácie úžitkov získaných z rekreačnej hodnoty prírodných krás.

• **Metóda ocenenia pôžitkov (Hedonic Pricing Method – HPM)** sa najčastejšie aplikuje na trh nehnuteľností. Ceny nehnuteľností sú ovplyvnené celým radom faktorov, ako je počet izieb, rozloha pozemku, vzdialenosť od zamestnania, prístup k MHD, k pracovisku a pod. Dôležitým faktorom je aj kvalita životného prostredia v území, kde sa nehnuteľnosť nachádza. Za predpokladu, že dokážeme identifikovať ostatné neenvironmentálne premenné, rozdiel v cene nehnuteľností môžeme považovať za vyjadrenie hodnoty, ktorá vyplýva z rozdielnosti environmentálnych podmienok. Uvedená aplikácia metódy ocenenia pôžitkov však predpokladá fungujúci trh s nehnuteľnosťami, ale aj mobilitu pracovnej sily. Takto možno kvantifikovať *environmentálne úžitky* (rozdiel v cene pozemku v závislosti od lokality), ale aj *environmentálne náklady* (pokles cien domov v dôsledku zvýšenej hladiny hluku – blízkosť letiska, autostrády a pod.).

V prvej fáze merania efektov s využitím tejto metódy treba identifikovať všetky faktory ovplyvňujúce cenu nehnuteľnosti. Potom treba zozbierať údaje a vytvoriť štatistický súbor s jednotlivými premennými. Táto etapa prác sa považuje za časovo i technicky najnáročnejšiu. Predpokladá disponovať informáciami, ako je napríklad vzdialenosť každého domu od miest občianskej vybavenosti, ponuka pracovných príležitostí, oddychu a pod. V tejto fáze sa v súčasnosti využívajú geografické informačné systémy (GIS).

V ďalšej fáze sa využitím vhodných štatistických metód kvantifikuje tá časť rozdielu medzi cenami nehnuteľností, ktorá vznikla ako dôsledok environmentálnych odlišností, v ktorých sa nehnuteľnosť nachádza. Na tento účel sa používa viacnásobná regresná analýza. V prepočtoch sa zohľadňuje napríklad kvalita bývania, blízkosť obchodnej zóny, úroveň miestnej infraštruktúry, výška majetkových daní a pod. Z environmentálnych charakteristík sa berie do úvahy stupeň znečistenia ovzdušia, hluk z dopravy, množstvo zelene, možnosti športovania a podobne.

Pri aplikácii tejto metódy sa však naráža na celý rad problémov, napríklad je *náročná na aplikáciu, nedokonalý trh nehnuteľností, vplyv štátnych zásahov* – vláda môže ovplyvňovať ceny bytov prostredníctvom daňovej politiky alebo regulovaním výšky nájomného a pod. *Fungovanie trhu nehnuteľností* je významne ovplyvňované ponukou.

• **Metóda hodnotenia eventualít (Contingent Valuation Method – CVM)** nepracuje s trhovými cenami. Priradenie hodnoty environmentálnym aktívam sa zis-

tuje priamo od respondentov. Táto metóda sa nazýva aj *metódou hypotetického vyjadrovania hypotetických preferencií* alebo metódou tzv. *podmieneneho ohodnotenia* (Klúvanková-Oravská, 1999).

Zisťovanie prebieha formou *dotazníka*, hodnotí sa napríklad kvalita ovzdušia, hodnota prírodných krás, rekreačná hodnota pláží, národných parkov a pod., zachovanie biodiverzity, odstránenie toxického odpadu a pod., ochrana vzácnych živočíšnych a rastlinných druhov.

Dotazník sa musí koncipovať tak, aby umožnil zistiť od respondentov ohodnotenie charakteristiky životného prostredia, to znamená vyjadriť sumu, ktorú sú ochotní za ňu zaplatiť. Na získanie takýchto odpovedí sa používa množstvo techník. Poznáme nasledujúce metódy merania „ochoty platiť“ alebo „ochoty akceptovať“:

- *Metóda priamej otvorenej otázky* – respondent má vyjadriť „ochotu platiť“ za environmentálny statok. Výhodou i nevýhodou je neexistencia tzv. „hodnotovej kotvy“, ktorá by respondentovi uľahčila stanoviť ekonomickú hodnotu environmentálneho statku.
 - *„Licitačná hra – dražba“* – pozostáva z niekoľkých kôl uzatvorených otázok (odpovede áno/nie) so snahou dospieť k maximálnej „ochote platiť“. Respondent si takto postupne vytvára hodnotový vzťah k statku. Nevýhodou metódy je jej citlivosť na vyvolávaciu cenu.
 - *Metóda tzv. „platobnej karty“* – respondent je informovaný o cenách iných verejných statkov (napríklad rýchlej zdravotníckej pomoci, vzdelania a pod.), ktoré mu majú poslúžiť ako určité vodítko.
 - *„Ber alebo nechaj“ (Take-it-or-leave-it – TIOLI)* – respondentovi sa ponúkne len raz jedna suma, ktorú je, alebo nie je ochotný zaplatiť. Pri dostatočne veľkom počte údajov možno štatisticky vyčísliť priemernú hodnotu. Výhodou tejto metódy je to, že simuluje každodenné spotrebiteľské rozhodnutia.
 - *Určenie poradia eventualít (Contingent-Ranking)* – respondent usporiada podľa priority priložený zoznam rôznorodých alternatív s pevne priradenými hodnotami ochoty platiť. Má teda možnosť výberu medzi viacerými eventualitami. Rozhoduje sa na základe ceny a ostatných faktorov, ktoré sú pre neho dôležité. Napríklad môže ísť o alternatívy: buď úspora 10 minút času na cestovaní pri nákladoch 2 Sk, alebo úspora 30 minút času na cestovaní pri nákladoch 10 Sk.
- Aj uplatnenie tejto metódy naráža na mnoho problémov, avšak práve táto metóda hodnotenia eventualít sa veľmi často uplatňuje pri meraní nákladov a úžitkov.

• **Metóda ocenenia ľudského kapitálu (Human Capital Method – HCM).** Oceňovanie ľudského kapitálu sa robí v súvislosti s oceňovaním zdravotných rizík. Pri tejto metóde nejde o oceňovanie priamych výnosov, len o kvantifikáciu potenciálneho príspevku jednotlivca pre spoločnosť.

Škoda na ľudskom kapitáli v dôsledku zníženej kvality životného prostredia sa vyjadruje nasledujúcimi veličinami:

- ušlá mzda v dôsledku predčasného úmrtia alebo absencií v dôsledku ochorenia,
- zvýšené náklady na lekársku službu a starostlivosť,
- kompenzácia nákladov, ktoré vznikli v dôsledku negatívnych vplyvov na psychiku človeka.

Iný prístup k prepočtu oceňovania ľudského kapitálu je *určenie ceny života*. Cena života alebo strateného pracovného času sa rovná hodnote individuálnej práce. Hodnota individuálnej práce sa vyjadruje prostredníctvom kumulovanej hodnoty predpokladaných budúcich zárobkov pracovníka, diskontovaných na súčasnú hodnotu. V prepočtoch sa zohľadňuje vek pracovníka, pohlavie a vzdelanie.

V snahe nájsť vhodnejšie postupy na vyjadrenie ceny života sa k človeku a jeho životu pristupuje ako ku štatistickej jednotke (štatistický život). Predmetom výskumu nie je teda smrť konkrétneho jednotlivca, ale celkové populačné riziko. „Cena života“ (pred tragickou udalosťou) je v tomto zmysle slova hodnota, suma, ktorá sa vynaloží na záchranu života.

Oceňovanie rizika chorobnosti – peňažné ocenenie zmien v chorobnosti obyvateľstva spôsobených znečistením životného prostredia je zložitejšie ako oceňovanie rizika úmrtnosti. Chorobnosť má totiž rôzne variácie, a navyše, zahŕňa aj faktor času.

Stupeň poškodenia môžeme merať ukazovateľom počtu dní obmedzenej aktivity alebo počtom dní práceneschopnosti. Vplyv chorobnosti možno merať prostredníctvom individuálnych preferencií („ochoty platiť“) alebo objemom výdavkov na zábrannú činnosť v nadväznosti na náklady spojené s návštevou lekára, cenami liekov a podobne.

Nepriame metódy

• **Metóda určenia funkcie škody.** Priestor na využitie tejto metódy je vtedy, ak poznáme vzťah medzi príčinou škody a jej vplyvom na výstup. Potom možno túto metódu uplatniť pri hodnotení vplyvu znečistenia ovzdušia na zdravie populácie, na poškodenie materiálov, vodných a lesných ekosystémov a podobne.

• **Metóda klasickej funkcie škody** uvažuje len so zmenami v kvantite výstupu, ako dôsledku zmien v en-

vironmentálnej kvalite. V niektorých prípadoch však treba brať do úvahy kvalitatívne zmeny, ktoré môžu byť podmienené zmenami v úrovniach vstupu a v trhových cenách výstupu.

Jednou z foriem funkcie škody je i jej modifikácia, tzv. nákladová funkcia, ktorá súbežne vyhodnocuje funkcie dopytu a ponuky tak, aby bolo možné určiť prínosy zlepšenia environmentálnej kvality.

Metódu funkcie škody možno použiť na kvantifikáciu širokého spektra environmentálnych efektov vrátane zdravotného a environmentálneho rizika.

• **Metóda funkcie nákladov** ako modifikácia metódy funkcie škody umožňuje zohľadňovať i závislosti efektov od zmien environmentálnej kvality a trhových cien vstupov a výstupov. Aplikácia tejto metódy však predpokladá disponovať údajovou základňou o výrobných procesoch a spotrebiteľskom dopyte. V tejto súvislosti sa ako problém javí identifikácia dôsledkov špecifického znečistenia v prípadoch, keď súbežne vzniká celý rad iných znečisťujúcich látok.

• **Metóda výpočtu reprodukčných nákladov (Replacement Costs Method – RCM)** sa zameriava na kvantifikáciu nákladov obnovy, regenerácie alebo revitalizácie príslušného environmentálneho aktíva. Tieto náklady sú meradlom úžitku nápravných opatrení, ktorých zámerom je dostať environmentálne aktívum do pôvodného stavu. Využitie tejto metódy je vhodné v nadväznosti na *poškodenie materiálov* – emisie v ovzduší pôsobia na nechránené povrchy a spôsobujú koróziu kovov a poškodzovanie budov. Podstatou tejto metódy je peňažne oceniť reálne poškodenie majetku; fyzikálne poškodenie sa dá oceniť pomocou trhových cien za opravu.

Špecifickou situáciou je kvantifikácia úžitkov plynúcich z ekosystému. Ekosystém pozostáva zo zložitého súboru viacerých zložiek, ktoré majú synergický efekt. Užitočnosť ekosystému pre spoločnosť možno len veľmi ťažko vyjadriť, a preto metóda umožňujúca uspokojujúce meranie úžitkov ekosystému, odvedená od trhových cien, neexistuje. Za minimálne ocenenie vzniknutej škody však môžeme považovať náklady projektu obnovy určitej zložky životného prostredia.

• **Metóda skúmania zábrannej činnosti (Mitigating Behaviour – MB).** Zábrannou činnosťou sa rozumie také správanie firiem alebo domácností, keď ony samy vynakladajú určité výdavky na prevenciu environmentálnej degradácie. Sú to vlastne minimálne náklady, ktoré sú ochotní zaplatiť za čiastočné zníženie poškodenia životného prostredia. Ide napríklad o situáciu, keď sa vybuduje protihluková clona.

• **Metóda merania nákladov stratených príležitostí (Opportunity Costs Method – OCM).** Túto metódu nemožno považovať za kvantifikačnú v pravom zmysle, ale častokrát sa využíva ako užitočná pomôcka v rozhodovacích procesoch. Jej zámerom je vyčísliť úžitky z aktivít poškozujúcich životné prostredie (napr. vysušenie močiarov na poľnohospodárske účely).

Analyzá dōsledkov regulácie – RIA

Vo vyspelých ekonomikách je pravidlom, že skōr, ako sa prijmu dōležité zákony o ochrane životného prostredia, vykoná sa analýza dōsledkov regulácie. Východiskom je analýza ūžitkov a nákladov, ktorá zvažuje rōzne alternatívne prístupy zabezpečenia zákona. Na základe vyhodnotenia alternatívnych prístupov sa urobí rozhodnutie o prijatí optimálneho nástroja, resp. nástrojov na riešenie ochrany životného prostredia. Mōže ísť napríklad o uplatnenie dobrovoľných dohōd alebo niektorého trhovo orientovaného nástroja (environmentálnej dane, poplatku a pod.).

Analyzá efektívnosti nákladov

Táto metóda je vhodná vtedy, keď sa treba rozhodnúť, ktorá alternatíva realizácie environmentálneho projektu je najefektívnejšia. Analýzou možno porovnať rōzne alternatívy z hľadiska ich relatívnych nákladov.

Viackriteriálna analýza (Multi-Criteria Analysis – MCA)

Viackriteriálna analýza umožní vyjadriť každú posudzovanú položku v adekvátnych merných jednotkách. Keďže merné jednotky sú pre každý posudzovaný faktor spravidla odlišné, nie je ich možné pri určovaní celkového efektu priamo spočítať. Z uvedeného dôvodu je potrebné jednotlivé faktory vážiť určitým koeficientom.

Viackriteriálna analýza umožňuje integrovane posudzovať dve a viac kritérií meraných v rōznych jednotkách. Flexibilitnosť tejto metódy má široký priestor v praxi verejného sektora, pretože politické rozhodnutia o využívaní verejných zdrojov spravidla sledujú zabezpečenie viacerých cieľov.

V posledných rokoch nadobúda na význame *participačná – viackriteriálna analýza*, ktorá je zameraná na *kvalitatívne* hodnotenie stavu, politiky, alternatív či iných situácií s väčším počtom neznámych. Ide o posúdenie preferencií zúčastnených subjektov (individuálnych a kolektívnych na základe viacrozmerných kritérií, napr. ekonomických, sociálnych, environmentálnych). Takáto analýza sa uskutočňuje s využitím viackriteriálnej analýzy a participatívnych techník.

Participačnými technikami sa rozumejú komunikačné techniky (panelové diskusie, *focus* diskusie a pod.) na transparentné a účinné zapojenie zúčastnených subjektov do procesu plánovania a rozhodovania v komplexných situáciách, napríklad s viacerými kompetentnými autoritami. Cieľom tejto metódy, na rozdiel od štandardného kvantitatívneho viackriteriálneho hodnotenia, nie je získať jednoznačné riešenie, ale kvalitatívne posúdiť alternatívy možného vývoja situácie skupinou expertov, ale i laikov, ktorí sa podieľajú na tvorbe a implementácii stratégie v regióne. Ide o identifikáciu kompromisov a dohody (ako protiklad k agregácii individuálnych preferencií).

Tento inovačný prístup k demokratickému plánovaniu a rozhodovaniu predstavuje súbor techník použiteľných v komplexných viacrozmerných situáciách s vysokou mierou neistoty (Funtowicz et al., 1999; O'Connor et al., 1998; Marchi et al., 2000; Kluvánková-Oravská, 2003).

Analyzá rizika a ūžitkov (Risk-Benefit Analysis – RBA)

Vznik tejto analýzy podmienila skutočnosť, že realizácia environmentálnych, ale aj iných projektov sa spravidla spája s možnosťou vzniku určitého rizika. Mōže ísť napríklad o riziko havárie, materiálnych škōd, škōd na životoch, škōd z poškodenia fauny a flóry a pod. V tejto analýze je podobne ako v analýze nákladov a ūžitkov (CBA) nákladom ūžitok, ktorého sme sa vzdali, a ūžitkom sú náklady, ktorým sme realizáciou projektu predišli (Sivák, 2001). Napríklad, ak by v prípade poškodenia životného prostredia došlo k smrti, potom smrť sa považuje za náklad a nevynaložené náklady sú ūžitkom.

Meranie efektívnosti environmentálnych projektov financovaných zo súkromných a verejných zdrojov je otvorenou problematikou environmentálnej ekonómie, o ktorej sa často diskutuje. Na kvantifikáciu nákladov a efektov sa dynamicky vyvíjajú nové metódy. Vyjadrenie čistej súčasnej hodnoty a určenie diskontnej sadzby patrí medzi najviac diskutované problémy.

Diskontovanie v environmentálnych projektoch

Rozhodujúcim faktorom ovplyvňujúcim efektívnosť projektu je diskontná sadzba. Vo všeobecnosti ide o percentuálnu sadzbu, ktorou sa *znižuje neskorší výnos v snahe poznať jeho dnešnú hodnotu*. Mechanizmus diskontovania umožňuje porovnať peňažné čiastky ūžitkov alebo nákladov v čase. Ide teda o prevedenie hodnôt z rōznych časových období k rovnakému časovému okamihu, t. j. na ich súčasnú hodnotu.

Diskontovanie v prepočtoch efektívnosti investičných rozhodnutí umožňuje vyjadriť:

- *Časové preferencie*, to znamená skutočnosť, že subjekty pripisujú menšiu váhu prínosom a nákladom v budúcnosti ako nákladom a úžitkom v súčasnosti. Uprednostňujú spotrebu – úžitky dnes pred neskoršími úžitkami a ich náklady neskôr pred dneškom.
- *Produktivitu kapitálu*. Ak fyzická alebo právnická osoba časť zdrojov nespotrebuje, ale investuje, robí to so zámerom, že mu zabezpečia vyššiu úroveň spotreby v budúcnosti. Produktivita kapitálu umožňuje investorovi využiť na podnikanie cudzí kapitál a za jeho požičanie platiť úrok.
- *Pokles hraničnej užitočnosti spotreby*, ktorý vychádza z úvahy, že spoločnosť bude v neskoršom období bohatšia, a tak dodatočná jednotka úžitku bude mať pre ňu v budúcnosti menšiu hodnotu ako pre súčasnú spoločnosť.

Určenie výšky diskontnej sadzby v prepočtoch efektívnosti odborná verejnosť vníma ako zložitý problém, a to nielen ekonomický, ale aj etický.

Čím vyššiu diskontnú sadzbu v prepočtoch využijeme, tým vyššiu váhu pripisujeme nákladom a úžitkom vznikajúcim bližšie k súčasnosti, a tým menšiu váhu pripisujeme hodnotám (nákladom), efektom v ďalekej budúcnosti. Úvahy o tom, akú diskontnú sadzbu v prepočtoch súčasnej hodnoty uplatniť, sú rôzne. Jedna skupina autorov predpokladá zohľadňovať rozdiel medzi nominálnou a reálnou úrokovou mierou. Ak sa do odhadov budúcich nákladov a výnosov už *premieta očakávaná inflácia*, potom pri diskontovaní týchto hodnôt je vhodné použiť *reálnu úrokovú mieru*. Ale ak sa *neuvažuje s infláciou*, potom je opodstatnené používať ako diskontnú sadzbu *nominálnu úrokovú mieru*.

Iná skupina autorov vychádza zo skutočnosti, že na peňažnom a kapitálovom trhu existuje množstvo úrokových mier (úrokové sadzby štátnych cenných papierov, depozitných certifikátov a pod.). Rozhodnutie o ich použití na diskontovanie ovplyvňuje, čo chceme *diskontnou sadzbou v prepočtoch efektívnosti vyjadriť*, či časovú preferenciu, alebo hraničnú produktivitu kapitálu.

Ak chceme, aby diskontná sadzba odrážala spôsob, ako samotné subjekty uvažujú o čase, potom *musí vyjadriť ich časovú preferenciu*. Každý subjekt totiž uprednostňuje možnosť získať peňažnú jednotku skôr ako napríklad až za desať rokov. V ekonomickej terminológii hovoríme o tzv. *pozitívnej miere časovej preferencie*.

Pre subjekty, ktoré sa rozhodujú uložiť časť svojich peňazí do bánk za určitý úrokový výnos, jeho výška musí byť taká vysoká, aby sa vzdali svojej dnešnej spotreby. Ak sa uvedené skutočnosti vezmú do úvahy pri koncipovaní diskontnej sadzby, treba zohľadniť rôzne

úrokové miery v bankách a potom použiť ich priemernú hodnotu, ktorá je vyjadrením *priemernej miery časových preferencií ľudí*.

Ak však chceme do diskontnej sadzby premietnuť hraničnú produktivitu kapitálu, musíme vychádzať z predpokladu, že hodnota budúcich peňažných efektov vykompenzuje vynaložené náklady. Ak by to tak nebolo, investícia by sa nerealizovala.

Niektorí autori sú presvedčení, že diskontné sadzby, ktoré sa používajú v prepočtoch efektívnosti environmentálnych investícií, by mali byť v porovnaní s inými investíciami nižšie, aby sa zvýšila významnosť/váha budúcich úžitkov.

Uplatnenie nízkych diskontných sadzieb v týchto prepočtoch spôsobí:

- budúcim úžitkom sa priraduje vyššia *hodnota*, čo by malo vyústiť do *vyššej miery ochrany zdrojov životného prostredia*,
- nižšie sadzby môžu vyústiť do zvýšenia investícií, čo môže viesť k vyššej miere vyčerpania prírodných zdrojov,
- projekty *s úžitkami* v budúcnosti majú väčšiu šancu na realizáciu,
- projekty *s nákladmi* v budúcnosti majú menšiu šancu na realizáciu.

Uplatnenie vysokých diskontných sadzieb v prepočtoch efektívnosti environmentálnych projektov:

- povedie k poklesu objemu investícií, čím sa zníži tlak na využívanie zdrojov,
- umožní realizovať aj projekty s vysokými *nákladmi v budúcnosti*, čo by viedlo k vyššej miere investičnej aktivity,
- spôsobí, že projekty *s úžitkami v budúcnosti* budú mať menšiu šancu na realizáciu.

Ak diskontovaním pripisujeme nižšiu váhu prínosom a nákladom v budúcnosti vo väzbe na environmentálne projekty, vplyv diskontovania je dvojaký: na jednej strane sa zvýši súčasný stupeň využívania prírodných zdrojov – obnoviteľných aj neobnoviteľných – na druhej strane sa znižuje významnosť environmentálnych škôd, ktoré nastanú v budúcnosti ako dôsledok investičných rozhodnutí.

V súvislosti s problematikou uplatnenia diskontnej sadzby v prepočtoch efektívnosti environmentálnych projektov treba zdôrazniť, že pri úvahách o výške jej sadzby by sa mal brať zreteľ na všetky etické a environmentálne záujmy.

Štúdia vznikla v rámci prác na projekte APVT- 20-014702 s finančným príspevkom Agentúry pre podporu vedy a techniky.

Literatúra

- Bodovčák, M.: Čo prinesie nový zákon o daniach z príjmov. IURA Edition Bratislava, 2004.
- Funtowicz, S. O., Martinez-Alier, J., Munda, G., Ravetz, J. R.: Information Tools for Environmental Policy Under Conditions of Complexity. Environmental Issues Series, No. 9. European Environment Agency Copenhagen, 1999.
- Janok, M. a kol.: Ukazovatele finančnej analýzy podniku. Mika-Consult Bratislava, 2000.
- Klúvanková-Oravská, T.: Inovačné prístupy participácie v uplatňovaní regionálnej politiky EÚ. In: Buček, M. a kol.: Ekonomické a sociálne súvislosti integrácie do EÚ. Ústav slovenskej a svetovej ekonomiky SAV Bratislava, 2003, s. 42 – 43.
- Klúvanková-Oravská, T.: Prístupy k ekonomickému hodnoteniu životného prostredia a možnosti ich uplatnenia v podmienkach transformujúcej sa ekonomiky SR. Prognostický ústav SAV Bratislava, 1999.
- Klúvanková, T., Spáčilová, R.: Valuing Environment – The Instrument for Democratic and Efficient Decision Making at Regional Level. Ekonomický časopis/Journal of Economics, 48, 1998, 6, p. 930 – 949.
- Marchi, B. et al.: Combining Participative and Institutional Approaches with Multicriteria Evaluation. An Empirical Study for Water Issues in Troina, Sicily. Ecological Economics, 34, 2000, 2, p. 267 – 282.
- O'Connor, M., Holland, A., O'Neill, J., Darier, E., Roster, J., Grove-White, R., Szerszynski, B., Wynne, B., Godard, O., Laurans, Y.: Multi-Criteria and Participative Perspectives on Environmental Valuation. The Valse Project Full Final Report. 1998.
<http://alba.jrc.it/valse/report.htm>.
- Romančíková, E.: Finančno-ekonomické aspekty životného prostredia. ECOINSTRUMENT Bratislava, 2004.
- Sivák, R.: Finančná kontrola a finančná analýza v teórii a praxi. Nexus, spol. s r. o., vydavateľstvo Ekonóm Bratislava, 2001.
- Sivák, R.: Objektívne a subjektívne faktory merania investičného rizika. Ekonomický časopis/Journal of Economics, 49, 2001, 3, s. 559 – 577.
- Spáčilová, R.: Metodický prístup k posudzovaniu efektívnosti ochrany životného prostredia v poľnohospodárstve. Prognostický ústav SAV Bratislava, 2000.
- Vomáčková, H. a kol.: Životní prostředí z pohledu účetnictví. UJEP Ústí nad Labem, 2001.

**Doc. Ing. Eva Romančíková, CSc., Katedra financií
Národohospodárskej fakulty Ekonomickej univerzity,
Dolnozemska 1, 851 00 Bratislava, kralova@euba.sk**

