

Prof. Ing. Václav Kryl, CSc., Ing. Emil Fröhlich, VŠB – Technická univerzita Ostrava, HGF
Ing. Rastislav Pěgřimek, Ing. Oldřich Peleška – Výzkumný ústav pro hnědé uhlí, a.s., Most

Kvantifikace externalit vznikajících těžbou a užitím hnědé uhlí

Quantifizierung der durch Braunkohlen- gewinnung und -nutzung entstehenden Externalitäten

Die Externalitäten oder die externen Effekte werden von verschiedenen Autoren verschieden definiert, äußern grundsätzlich aber die *nicht kompensierten* Einflüsse der Menschen aufeinander sowie auf die Natur. In dieser Arbeit verstehen wir den Begriff Externalität in seinem historischen Kontext, d.h. unter dem Begriff Externalitäten verstehen wir sowohl externe bereits kompensierte Effekte (und diese nennen wir kompensierte oder internalisierte Externalitäten), als auch externe bisher nicht internalisierte Effekte, deren Identifikation und Quantifizierung das Kernthema dieses Projektes ist.

Quantification of Externalities Originated in Brown Coal Mining and Use

Externalities or external effects have been defined differently by various authors, in principle they indicate *uncompensated impacts* of human beings to each other and to the environment. We understand the term externalities at this work in its historical context which means that we understand externalities as external effects already compensated (and we will call these the compensated or “internalized” externalities), and also the external effects not yet uninternalized the identification and quantification of which is the main topic of this project.

Квантификация экстерных эффектов возникающих из-за добычи и использования угля

Экстерные эффекты определяются разными авторами по-разному, в принципе однако выражают некомпенсированные взаимовлияния людей с людьми и людей с природой. В представляемой работе понятие „экстерные эффекты“ понимается в историческом контексте, т.е., что они представляют как эффекты уже компенсированные (или же интернализованные), так и эффекты еще некомпенсированные, идентификация и квантификация которых является основной темой данного проекта.

Kvantifikace externalit vznikajících těžbou a užitím hnědé uhlí

Externality či externí efekty jsou různými autory definovány různě, v zásadě však vyjadřují *nekompenzované vlivy* lidských jedinců na sebe navzájem i na přírodu. V této práci pojem externalit chápeme v jeho historickém kontextu, to znamená, že pod externalitami rozumíme jak externí efekty již kompenzované (a tyto budeme nazývat externalitami kompenzovanými nebo internalizovanými), tak externí efekty dosud neinternalizované, jejichž identifikace a kvantifikace je hlavním tématem tohoto projektu.

Úvod

Po většinu své historie lidé užívali ke svému přežití obnovitelné energetické zdroje (potrava coby zdroj energie pro lidského jedince, spalování dřeva a dalších forem biomasy k úpravě potravy a ohřevu). Průmyslová revoluce, která díky technickému pokroku začala na konci 18. století, umožnila během dvou století prostřednictvím využívání fosilních paliv, vznik moderních tržních ekonomik a nebyvale rozšířila

možnosti materiální výroby. Tržní ekonomiky produkují ohromná množství různých produktů, často však na úkor ohrožování životadárné role biosféry.

Takto vznikající negativní vlivy na životní prostředí lze zařadit do dvou skupin:

- a) Negativní vlivy na **ekonomické** funkce životního prostředí, kterými jsou
 - zásobárna přírodních zdrojů,
 - asimilační kapacita pro odpady.
- b) Negativní vlivy na **ekologické** funkce životního prostředí, které zahrnují
 - množinu krajinných prvků,
 - systém podpory života.

Jestliže u negativních vlivů (bod a) je možno jejich hodnotu dle současné legislativy ekonomicky vyjádřit a finančně kompenzovat, u negativních vlivů na **ekologické** funkce životního prostředí tomu tak není a poškozování životadárných funkcí životního prostředí lidskými aktivitami není finančně kompenzováno. Vznikají tak **externality** (externí náklady), zahrnující trhem nekompenzované vlivy lidí na přírodu i sebe navzájem. Hodnocení externalit je zcela novým oborem, rozvíjejícím se v Evropě organizovaně teprve od začátku 90. let 20. století.

Jedním z oborů lidské činnosti, při kterém externality vznikají, je také těžba a užití fosilních paliv.

1. Externality, jejich definice a stav uplatňování [1]

1.1 Definice externalit a jejich charakteristika pro obor těžba a užití uhlí

Externality, nebo také externí efekty, jsou definovány různými autory různě, ale v zásadě se jimi vyjadřují nekompenzované vlivy lidských jedinců na sebe navzájem i na přírodu. Externality jsou takové náklady a užitky, které mají vliv na lidské jedince a na životní prostředí a nejsou zahrnuty v nákladech a užitcích svých původců. Někdy jsou také definovány jako rozdíly mezi společenskými náklady či výnosy ekonomické aktivity a jejími soukromými náklady či výnosy.

Negativní externality tedy vznikají tehdy, když někdo působí prostřednictvím svých výrobních či spotřebních aktivit škody někomu jinému (lidem, přírodě) a nekompenzuje mu je. Znamená to, že původce externího efektu nezahrnuje tento negativní externí efekt do svých nákladů, ani ho nekompenzuje postiženým. Negativní externality jsou v průmyslových ekonomikách velmi časté a jsou primárně spjaty s využíváním a poškozováním životního prostředí, neboli přírodních a environmentálních zdrojů.

Vzniklé negativní vlivy na životní prostředí (ŽP) se negativně projevují jak u **ekonomických**, tak především u **ekologických** funkcí ŽP. U prvních z nich lze jejich hodnotu podle současné legislativy většinou ekonomicky vyjádřit a finančně kompenzovat, avšak u negativních vlivů na ekologické funkce tomu tak není a poškozování funkcí ŽP lidskou činností zatím převážně není finančně kompenzováno.

Jedním ze zdrojů vzniku negativních ovlivnění životního prostředí je exploatace a využívání fosilních paliv. Většina těchto paliv je spalována a plynné produkty spalování přispívají ke vzniku negativních externalit, jako jsou poškozování ekosystémů, antropogenního prostředí i zdraví lidské populace.

Těžba nerostných surovin, obzvláště pak energetických surovin, je spojena s negativními externími vlivy, které spočívají zejména v

- záborech zemědělského a lesního půdního fondu i dalších pozemků,
- destrukci, degradaci a kontaminaci půd,
- narušení hydrogeologického a hydrologického režimu podzemních i povrchových vod a v jejich možné kontaminaci,
- možnosti narušení stability horninových masivů a svahů,
- narušení ekologické rovnováhy konkrétního mikroregionu s možností ovlivnění jeho mikroklimatu,
- narušení či znehodnocení krajiny (dočasné či trvalé),
- snížení kvality bydlení a snížení hodnoty nemovitostí,
- změnách infrastruktury, omezení rekreačního, cestovního ruchu apod.

Následné využívání energetických nerostných surovin, tedy i uhlí, pro výrobu elektrické energie a tepla je dále spojeno s externalitami spočívajícími v

- emisích pevných částic a produkci plynů negativně působících na zdraví lidí i fauny,
- nemocech z povolání a zvýšení nemocnosti obyvatelstva,
- účincích na majetek, úrodu, lesy, vodní zdroje a ostatní přírodní ekosystémy,
- účincích na globální oteplování,
- účincích na hluk,
- záboru území pro uložení zbytků po vyhoření paliva (popílek, energosádovec, u JE nevyhořelé palivo).

1.2 Stav uplatňování externalit z těžby a užití uhlí ve světě a v ČR

Stav v uplatňování externalit z těžby a užití uhlí je jak ve světě, tak v ČR neuspokojivý. Jako primární příčina se nejčastěji uvádí skutečnost, že kvantifikace externalit je velmi obtížná, v některých případech až nemožná a zároveň velmi nákladná.

Vezmeme-li jako základ pro hodnocení stavu zahrnutí externalit při těžbě a spalování uhlí položky vyjmenované v kap. 1.1, můžeme konstatovat, že dosud je fakticky kompenzováno jen malé torzo těchto externích vlivů. Z hlediska záborů území jsou dosud nahrazovány prakticky pouze škody, vznikající ekonomickým subjektům, nikoli však ekologické újmy na životním prostředí a následně na zdraví lidí. Jako příklad této nedostatečnosti může sloužit současný stav v uvolňování území pro těžbu vyhrazených nerostů.

Mechanismy pro povolování těžby, dohled nad těžbou a nápravnými opatřeními, včetně peněžní kompenzace za externalitu způsobené touto činností, odrážejí v jednotlivých členských zemích Evropské unie historický vývoj v oblasti vlastnictví těžebních práv. V naprosté většině států Evropské unie existuje ekvivalent našich úhrad z vydobytych nerostů (royalty), jejichž výše je závislá na druzích nerostů a objemu, či tonáži jejich vytěžení a dále poplatek z plochy dobývacího prostoru. Tak například v SRN, který je největším světovým producentem hnědého uhlí, činí platba z průzkumného a těžebního území cca 5 EUR na km² v prvním roce a o tuto částku se zvyšuje každý další rok, až ke konečné částce cca 20 EUR/km². Roční odvody

z vytěženého uhlí činí pak 10 % z průměrné tržní ceny v daném roce. S různými odchylkami je podobná praxe uplatňována i v dalších zemích EU.

Podobně jako v zemích EU je i v právním řádu ČR zakotvena povinnost úhrad za vyhledávání, průzkum a dobývání nerostů. V současné době upravují povinnost k úhradám zejména zákon č. 44/1988 Sb. ve znění jeho pozdějších změn a doplňků (horní zákon) a zákon ČNR č. 62/1988 ve znění jeho změn a doplňků (geologický zákon).

První takovou povinností je povinnost úhrady za plochu území vymezeného v povolení MŽP k **vyhledávání a průzkumu ložisek vyhrazených nerostů**. Výše úhrady v prvním roce činí 2000 Kč za každý i započatý km² průzkumného území. Tato úhrada se každý další rok zvyšuje o dalších 1000 Kč za každý i započatý km². Úhrada je příjmem obcí, na jejichž katastrálních územích se průzkumné území nachází.

Další je **povinnost k roční úhradě z dobývacího prostoru** ve výši 10 000 Kč za každý i započatý km² plochy dobývacího prostoru ve vymezení na povrchu. U malých dobývacích prostorů do 2 hektarů činí roční úhrada 2000 Kč. Tyto úhrady převede obvodní báňský úřad obci, na jejímž území se dobývací prostor nachází a mohou být využity výhradně pro nápravu škod na životním prostředí, způsobených dobýváním výhradních ložisek.

V závislosti na druhu vydobytého nerostu je stanovena také **sazba za tyto nerosty**, která se pohybuje od 0,5 do 10 % tržní ceny nerostu vytěženého v daném roce. Příslušný obvodní báňský úřad převede 25 % výnosu z úhrady do státního rozpočtu České republiky, z něhož budou tyto prostředky účelově použity k nápravě škod na životním prostředí způsobených dobýváním výhradních ložisek a zbývajících 75 % do rozpočtu obce, na jejímž území se dobývací prostor nachází. Tento poplatek u hnědého uhlí dobývaného lomovým způsobem činí 1,5 % z tržní ceny uhlí, vytěženého v daném roce.

1.3 Legislativní podchycení negativních vlivů těžby a užití uhlí na ekonomické funkce ŽP v ČR

Obecně lze konstatovat, že v ČR jsou vcelku uspokojivě legislativně zakotveny povinnosti nahrazovat škody na ekonomických funkcích pozemků (přírodních zdrojů) a staveb postižených těžbou, s výjimkou lesů však prakticky schází zakotvení škod na vlastních ekologických funkcích území. Obdobně je tomu i u následného užití uhlí.

Vlivy těžebních činností zasahují z hlediska území tři oblasti, u nichž je možno hodnotu negativních vlivů na **ekonomické funkce** na základě existující legislativy ekonomicky vyjádřit. Jedná se o

- pozemky (zábor pozemků)
- stavby
- vodní hospodářství.

Zábor pozemků je u lomové těžby většinou prováděn jako trvalý a týká se zemědělského půdního fondu (ZPF), lesního půdního fondu (LPF) a ostatních pozemků. Ocenění a výpočet záboru je dán legislativou – zákonnými normami a vyhláškami jednotlivých ministerstev.

Ocenění a výpočet u ZPF se skládá z

- ceny vlastního pozemku
- hodnoty společenské ztráty z odpadlé zemědělské produkce.

Ocenění a výpočet u LPF se skládá ze tří částí:

- ceny vlastního lesního pozemku
- poplatků za společenskou újmu z odnětí lesní půdy (jediný případ kompenzace externalit z poškození ŽP v právním řádu ČR)
- újmy na produkční funkci lesa.

Oceňování stavebních pozemků, pozemků rybníků, vodních nádrží a jiných pozemků se provádí dle zákona o oceňování majetku (zák. 151/1997 Sb. ve znění jeho změn a doplňků) a vyhlášky MF č. 540/2002 Sb.

Stavby pro jejich oceňování dle zákona č. 151/1997 Sb. se člení na stavby:

- pozemní (budovy, haly, rodinné domy, rekreační domky a chaty, atd.)
- inženýrské a speciální pozemní stavby (dopravní, vodní, rozvody energií, kanalizace aj.)
- vodní nádrže a rybníky
- jiné stavby.

Oceňování staveb se provádí nákladovým, výnosovým nebo porovnávacím způsobem, resp. jejich kombinací.

U **vodního hospodářství** přicházejí v úvahu dva druhy negativních vlivů z těžební činnosti, které se odlišují výpočtem škody:

- ztráta povrchové a podzemní vody (ztráty jsou ve smyslu horního zákona důlními škodami a přísluší náhrada)
- poplatky za vypouštění odpadních vod do vod povrchových (recipientů) nebo vod podzemních (poplatky za znečištění a poplatek z objemu vypouštěných vod).

Všechny v kap. 1.3 jmenované negativní vlivy na **ekonomické funkce přírody** jsou **kompenzovány** příslušným fyzickým nebo právnickým osobám, obci či státu existující legislativou. V případě lesů jsou kompenzovány také ekologické újmy, které vznikají na funkcích lesa jako složce životního prostředí. V ostatních složkách životního prostředí není dosud ekologická újma zakotvena.

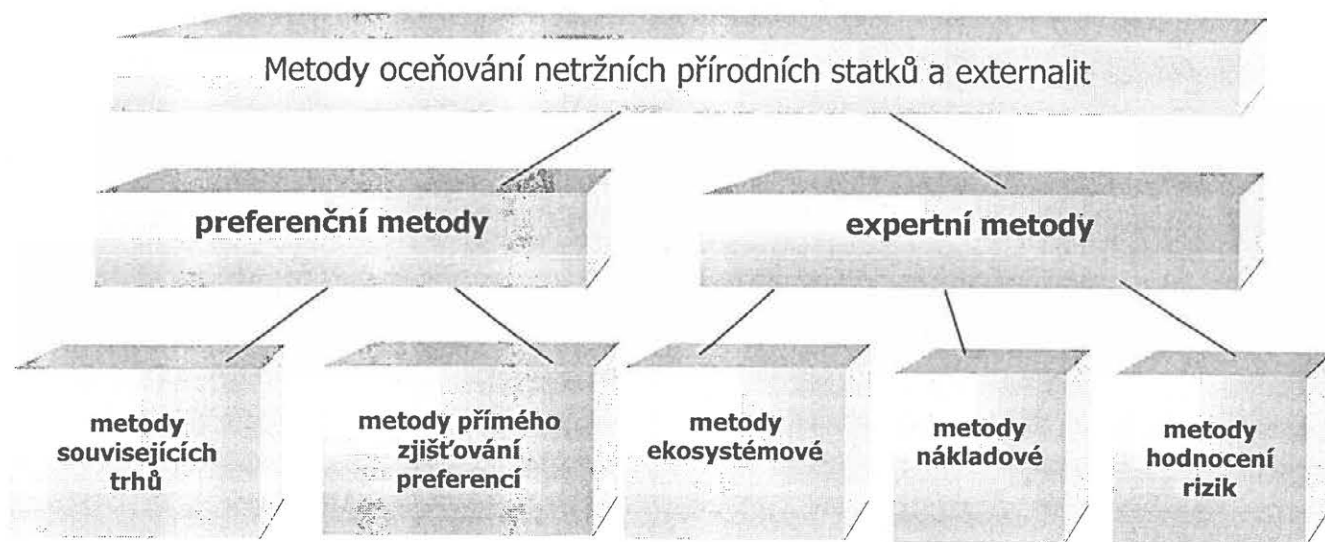
2. Základní metody oceňování netržních funkcí ŽP

V praxi tržních ekonomik vede orientace tržních subjektů na ekonomiku často k poškozování zdraví lidí a přírody. Znamená to, že pro vyjádření externalit, vztahujících se k poškozování ŽP (ekosystémů a zdraví lidí), nelze přímo použít trhu jako mechanismu oceňování a musí být použity metody netržního hodnocení. Ty jsou teprve postupně vyvíjeny a výsledky jsou zatím sporadicky akceptovány. Na jejich vývoji se začalo pracovat ve výzkumné sféře od 60. let dvacátého století.

K určování výše externalit se přistupuje dvojím způsobem:

1. Prostřednictvím zjišťování ochoty lidí platit za udržení či zlepšení kvality ŽP či ochoty přijímat kompenzace při zhoršení podmínek ŽP. Jde tedy o *metody založené na preferencích* neboli *preferenční metody*.
2. Prostřednictvím *expertních přístupů*, které vycházejí z expertního určování nákladů a rizik spojených s externalitami. Metoda vychází z nákladů obnovy, příležitosti, odvrácení či zmírnění a metody funkce škod.

Členění metod kvantifikace externalit je graficky znázorněno na obr. 1.



Obr. 1 Rámcové rozdělení metod kvantifikace externalit

Rozdíl mezi oběma skupinami metod spočívá v tom, že preferenční metody jsou primárně založeny na individualistickém odhalování preferencí jednotlivců, kdežto expertní jsou založeny na hodnocení experty. Preferenční metody vyžadují dlouhý čas a vysokou finanční náročnost průzkumu preferencí. K volbě expertních metod přispívá v první řadě fakt, že oceňování speciálních environmentálních problémů lidmi (laiky), kteří nejsou seznámeni hlouběji s jejich podstatou, je vždy zpochybnitelné.

Expertní metody jsou založeny na expertním zjišťování nákladů a rizik, zejména pro hodnocení újmy a škod na environmentálních zdrojích. V ČR v zákoně o ŽP (zákon č.17/1991 Sb.) je pojem *ekologická újma* specifikován jako „...ztráta nebo oslabení přirozených funkcí ekosystémů, vznikajících poškozením jejich složek nebo narušením vnitřních vazeb a procesů v důsledku lidské činnosti“.

2.1 Hessenská metoda [2]

V ČR bylo prvním oficiálním případem kvantifikace externalit při těžbě a užití energetických surovin řešení výzkumných projektů MŽP v letech 1998-1999 [1], při jejichž zpracování byla dána přednost expertní metodě pro její větší věrohodnost.

Byla při tom využita tzv. **hessenská metoda**, vyvinutá v SRN ve spolkové zemi Hessensko a od r. 1992 zakotvena v hessenském zákoně na ochranu přírody.

Metoda spočívá v expertním bodovém ohodnocení typů biotopů příslušného území podle osmi charakteristik:

- čtyř ekologických: zralost, přirozenost, diverzita struktur, diverzita druhů typu biotopu
- čtyř vzácností: vzácnost typu biotopu, vzácnost druhů, citlivost či zranitelnost a ohrožení.

Je postavena na expertním bodovém ohodnocení biotopů před plánovaným zásahem (příkl. těžbou) a na zjištění skutečných průměrných společenských nákladů na provádění obnovy krajiny a revitalizačních opatření po zásahu. Vychází se z databáze víceleté evidence nákladů revitalizačních opatření, které poskytuje obecnější nákladovou hodnotu jednoho bodu. Přitom bodové ohodnocení biotopů bylo provedeno interdisciplinárním týmem odborníků (botanici, biologové, ekonomové, vodohospodáři aj.). Podle typu biotopů a jeho přírodní hodnoty se hodnota 1 m² biotopů pohybuje mezi 3 - 80 body.

Při stanovení tzv. **vyrovnávacího poplatku**, který představuje újmu na ŽP způsobenou příslušným zásahem (stavbou, těžbou atp.) se provede:

- a) bodové hodnocení ploch před plánovaným zásahem (bod/m²)
 - b) bodové hodnocení stejných ploch po zásahu
 - c) bodový rozdíl a) – b) a násobí se finanční hodnotou 1 bodu
 - d) způsobuje-li zásah dodatečné poškození (vzhled krajiny, ohrožení vzácných druhů vegetace aj.), provede se doplňkové ocenění s bodovou přírážkou až 10 % na 1 m².
- Má-li území po zásahu z těchto hledisek naopak vyšší hodnotu, může se provést bodová srážka.

Vypočtený vyrovnávací poplatek odvádí původce zásahu příslušnému úřadu územní správy (obci, kraji), na jehož území k zásahu dochází.

Pro finanční vyjádření hodnoty biotopů je v hessenské metodice stanovena hodnota 1 bodu na 0,32 EUR, což v přepočtu na Kč představuje:

- pro průměrný směnný kurs v r. 2003 (31,8 Kč/EUR) 10,18 Kč/bod,
- pro paritu kupní síly (14,2 Kč/EUR) 4,54 Kč/bod.

Podle příkladu hessenské metody zpracoval v r. 2001 interdisciplinární tým odborníků seznam bodových hodnot biotopů pro podmínky ČR. Ten zahrnuje především biotopy zvláště chráněných přírodních stanovišť a území evropského významu. Bodové hodnocení biotopů se pohybuje v rozsahu 5-76 bodů. V současnosti jsou v ČR sledovány náklady na revitalizační akce umožňující zjištění průměrných nákladů na 1 bod v rámci ČR. Po dokončení všech prací a schválení jejich výsledků na mezirezortní úrovni může upřesněné bodové hodnocení biotopů na podmínky ČR nahradit dosud užívaný podklad hessenský.

2.2 Metoda ExternE [3]

Projekt ExternE, založený od r.1991 jako společný výzkum členských zemí EU a USA, patří dosud k jednomu z nejkompexnějších pokusů o kvantifikaci externalit z energetických výrob. Základem vyvinuté a použité metody je zjišťování celkových škodlivých vlivů na životní prostředí způsobených všemi aktivitami spojenými s palivovými řetězci výroby energie a vyjadřuje škody jako funkci emisí polutantů do ovzduší. V ní se zjišťují všechny fyzikální vlivy na lidské zdraví a blahobyt, na faunu, budovy, zemědělskou produkci, a to kombinací preferenční a expertní metody.

Projekt ExternE identifikuje různá stadia palivového cyklu a analyzuje důsledky souvisejících zátěží prostřednictvím čtyř fází tohoto procesu (fáze využití paliva – zátěž – dopad – hodnocení). Ve fázi těžby paliv, přípravy a dopravy jsou identifikovány hlavně nemoci z povolání, částečně také vlivy na přírodní a zemědělské životní prostředí. Ve stádiu výroby energie jsou určovány hlavně vlivy primárních (CO₂, pevné znečišťující látky, SO₂, NO_x) a sekundárních (O₃, kyselé deště) polutantů ovzduší.

Z výsledků hodnocení palivového energetického cyklu provedeného dle této metody v některých státech EU vyplývá, že největší podíl na zjištěných škodách mají škody na zdraví lidí a škody z emisí skleníkových plynů, způsobujících globální oteplování. Přitom škody z emisí těchto plynů jsou odhadovány a rozptýl mezi minimální a maximální hodnotou je více než 200 %.

Vyhodnocení externalit uhelného cyklu metodou ExternE pro ČR zatím není možné, protože nejsou k dispozici potřebné hodnoty za celý palivoenergetický cyklus, vliv na zdraví obyvatelstva, globální oteplování apod. Za této situace je možno pouze **orientačně porovnávat** výsledky hodnocení externalit dle metodiky používané v ČR s výsledky získanými v sousedních zemích dle metodiky ExternE.

3. Doporučovaný metodický postup pro stanovení externalit z těžby hnědého uhlí v ČR [1], [4]

Z charakteru lomového dobývání hnědého uhlí a jeho vlivu na přírodu a krajinu je možno externality z hornické činnosti členit na:

- **externality negativní**
 - externality ze záboru území,
 - externality z vlastní těžební činnosti
- **externality pozitivní.**

Dle dosavadních zkušeností je pro stanovení externalit z lomové těžby hnědého uhlí v podmínkách ČR nejvhodnější **hessenská metoda**, popsaná již v kap. 2.1. Kvantifikace jednotlivých typů externalit dle této metody se pak provede následujícím postupem:

3.1 Negativní externalita ze záboru území

Externalita se vypočítá dle vzorce:

$$E_z = \frac{[(A - B) \cdot P] \cdot k}{Q_c} \quad (1)$$

- kde
- E_z externalita ze záboru pozemků [Kč.t⁻¹]
 - A průměrná bodová hodnota území před těžbou [b.m⁻²]
 - B průměrná bodová hodnota území následné krajiny [b.m⁻²]
 - P celková plocha území zasaženého báňskou činností, tj. vlastního těžebního lomu, vnějších výsypek a povrchových objektů těžebního závodu [km²]
 - k hodnota bodu v Kč pro směnný kurs koruny ve vztahu k EUR [ks = Kč.b⁻¹] nebo v paritě kupní síly [k_p = Kč.b⁻¹]
 - Q_c celková těžba uhlí za hodnocené období [mil. t]

Bodové hodnoty dílčích ploch pro stanovení bodové hodnoty A, B jsou převzaty ze „seznamu hodnot biotopů“ dle hessenské metody. Protože v tomto seznamu není

uveden biotop „lomy a výsypky“, byla na základě konzultace na příslušném hessenském ministerstvu stanovena tato hodnota na 6 bodů na 1 m².

S ohledem na skutečnost, že externalita v případě jejího finančního uplatnění zatěžuje výrobní náklady obdobně jako energie, materiál, mzdy atd., které do tuzemských výrobních nákladů vstupují v hodnotách odpovídajících domácí cenové úrovni, je i pro vyjádření externality rozhodující její hodnota v paritě kupní síly.

3.2 Negativní externality z vlastní těžební činnosti

Vznikají působením otevřené lomové jámy a provozovaných vnějších výsypek na okolí. Mohou tak vznikat tyto externality, nepodchycené v externalitách ze záboru území:

- ovlivněním horninového prostředí,
- ovlivněním ovzduší,
- ovlivněním hlukového pozadí,
- vlivem na kvalitu vod,
- vlivem seismických účinků při trhacích pracích na okolí,
- vlivem na stabilitu území v předpolí lomů a výsypek.

Detailní rozbor, provedený na vybrané těžební lokalitě v rámci již zmíněné práce, prováděné v letech 1998-1999 pro MŽP [1] prokázal, že kvantifikovat tyto externality exaktně pro každý druh odděleně je velice problematické, ne-li nemožné.

Za této situace se jako podstatně schůdnější jeví řešení, při kterém se hodnota negativní externality z těžební činnosti stanoví jako roční poplatek na měřitelnou jednotku, tj. lomovou těžbu vyjádřenou v tunách těžby.

Z tohoto hlediska se nabízí možnost stanovení takového poplatku formou **poplatku z plochy záboru pozemků**, odpovídající ploše otevřeného lomu, vnějších výsypek a povrchového závodu, vypočteného pomocí hessenské metody. Na rozdíl od poplatku ze záboru území, není výpočet prováděn z plochy odpovídající celkové životnosti lomu, ale pouze z plochy, odpovídající průměru časů trvání skutečné provozní plochy otevřeného lomu, provozovaných vnějších výsypek a povrchového závodu. Tento průměrný čas záboru je zvýšen (z důvodu souběhu rekultivační činnosti s vlastní těžební činností) o polovinu průměrné doby, potřebné na rekultivaci území (8 - 12 let podle typu rekultivace), tj. o 4 - 6 let.

Vlastní výpočet se pak provede podle vzorce:

$$E_t = \frac{[(A - B) \cdot P \cdot k_t]}{Q_c} \cdot k \quad (2)$$

- kde
- E_t externalita z těžební činnosti [Kč.t⁻¹]
 - A průměrná bodová hodnota za celou životnost lomu před zásahem [b.m⁻²]
 - B průměrná bodová hodnota činného lomu, vnějších výsypek a povrchového závodu po zásahu [b.m⁻²]
 - P celková plocha území báňské činnosti za celou životnost lomu (plocha těžby, vnějších výsypek, povrchového závodu) [km²]
 - Q_c celková těžba uhlí za životnost lomu [mil. t]
 - k hodnota 1 bodu [Kč.b⁻¹]

k_t koeficient průměrné délky trvání záboru podle vztahu

$$k_t = \frac{T_0}{t_1} \quad (3)$$

kde t_1 čas trvání provozu otevřené jámy, zvýšený o 6 let

T_0 ... průměrný čas záboru, zohledňující velikost jednotlivých dílčích ploch a skutečný čas jejich využívání pro báňské účely, zvýšený o polovinu průměrné doby rekultivace, tj. o 4 - 6 let podle typu rekultivace

potom

$$T_0 = \frac{P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots P_i \cdot t_i}{P} \quad (4)$$

kde $P_{1..i}$... plocha jednotlivých dílčích provozovaných ploch, tj. plocha vlastní těžby, vnějších výsypek a povrchového závodu [km^2]

$t_{1..i}$... čas trvání provozu na dílčích plochách $P_{1..i}$, zvýšený o 4 - 6 let podle typu rekultivace [roky]

P ... celková plocha báňské činnosti $P_1 + P_2 + \dots P_i$ [km^2]

Negativní externality celkem jsou pak součtem negativních externalit ze záboru území a z vlastní těžební činnosti.

3.3 Pozitivní externality

Jako pozitivní externality vznikající při lomovém dobývání hnědého uhlí je možno označit:

- zvýšení asimilační kapacity pro odpady,
- multiplikační efekty v jiných odvětvích a službách,
- pozitivní vliv na zahraničně obchodní bilanci státu.

Poslední dvě jmenované externality nemají přímý vztah ke škodám na přírodě a krajině a jejich pozitivní vliv se projevuje téměř výhradně v hospodářské oblasti. Naproti tomu u externality vznikající **zvýšením asimilační kapacity pro odpady**, je pozitivní vliv na přírodu a krajinu prokazatelný a její zahrnutí do externalit z báňské činnosti opodstatněné.

Tato externalita vzniká tím, že pro vytváření skládek odpadů není nutný nový zábor a následná devastace dosud nedotčeného území provozem skládky, ale využijí se plochy, devastované předchozí činností lomu.

Pro kvantifikaci této externality je využita **hessenská metoda**, přičemž její hodnota je stanovena podle plochy skládky a průměrné bodové hodnoty odpovídající plochy báňské činnosti před zásahem podle hessenské metody a vzorce

$$E_o = \frac{A \cdot P_s \cdot k}{Q_c} \quad (5)$$

- kde E_o externalita ze zvýšení asimilační kapacity pro odpady [Kč.t⁻¹]
 A průměrná bodová hodnota území pro báňskou činnost dle hessenské metody, totožná s hodnotou použitou pro výpočet E_z [b.m⁻²]
 P_s plocha určená pro skládku odpadů [km²]
 Q_c celková těžba uhlí za hodnocené období [mil. t]
 k hodnota 1 bodu [Kč.b⁻¹]

Výsledná hodnota externality za danou lomovou lokalitu E je tedy součtem

negativních externalit

- ze záboru pozemků E_z
- z vlastní těžební činnosti E_t

a pozitivní externality

- ze zvýšení asimilační kapacity pro odpady E_o

Závěrem ke kap. 3 je možno konstatovat, že popsaná metodika pro hodnocení externalit z lomové těžby hnědého uhlí plně vyhovuje a je použitelná nejen pro lomové dobývání i jiných surovin, ale také pro hlubinné dobývání.

4. Doporučovaný metodický postup pro stanovení externalit z užití hnědého uhlí při výrobě el. energie a tepla

Na základě zkušeností se zpracováním již zmíněného hodnocení externalit pro MŽP v letech 1998-1999 [1] je doporučováno řešit externality, obdobně jako u hodnocení externalit z těžby uhlí, ve dvou krocích, a to:

- externality ze záboru území s použitím **hessenské metody**,
- externality z vlastní výroby el. energie a tepla **metodou mezních nákladů prevence**, které budou doplněny srovnávacím vyhodnocením dle metody ExternE, založené na metodě funkce škod.

4.1 Externality ze záboru území

Hodnocení externality se provede pomocí **hessenské metody**, obdobně jako u externalit z těžby uhlí v kap. 3.1 s tím, že hodnota externality je vztažena na typickou jednotku výroby elektrárenského provozu, tj. na 1 kWh el. energie vyprodukovanou za celou životnost hodnocené elektrárny (ve vzorci pro výpočet označováno jako Q_c). Tento způsob pro zjišťování externalit ze záboru pozemků plně vyhovuje.

4.2 Externality z provozní činnosti elektrárny

Při výrobě elektřiny (ale i tepla) v elektrárnách dochází k poškozování přírody a krajiny a vzniku externalit z následujících příčin:

- z emisí a odpadů při vlastní výrobě,

- ze spotřeby vstupních surovin, tj.
 - uhlí,
 - vody,
 - vápence pro odsiřovací proces.

V podmínkách ČR není k dispozici žádná jednotná metodika pro hodnocení těchto externalit. Za tohoto stavu metodické nevyjasněnosti je proto možno doporučit tento postup.

a) Pro hodnocení emisí

Hodnocení výše škod řešit pomocí mezních nákladů prevence s použitím nákladových křivek, které již byly pro podmínky ČR a pro hlavní polutanty (tuhé znečišťující látky, SO₂, NO_x a CO) konstruovány.

b) Pro hodnocení externalit ze spotřeby surovin

Spotřeba uhlí

Budou převzaty hodnoty externalit stanovené pro těžbu uhlí z lokality, která je výhradním nebo alespoň většinovým dodavatelem uhlí pro příslušnou elektrárnu.

Spotřeba vody

Obdobně jako u emisí, ani metodika kvantifikace škod na kvalitě vod, využívaných pro technologii výroby el. energie a tepla v parních elektrárnách, nebyla dosud v ČR stanovena. Za této situace je možno vycházet z dosud provedených prací, zabývajících se kvantifikací škod na kvalitě vod obecně.

Spotřeba CaCO₃ pro odsiřovací proces

Protože vápenec se těží výhradně lomovým způsobem, bude pro stanovení hodnoty externality využita, obdobně jako u uhelných lomů, **hessenská metoda**, a to jak pro hodnocení externalit ze záboru území, tak z vlastního provozu lomu.

Výsledná hodnota externality z výroby el. energie, vztažená na jednotku výroby, tj. 1 kWh (součet externalit podle kap. 4.1 a 4.2), bude porovnána s hodnotami externalit pro uhelný palivoenergetický cyklus podle metodiky **ExternE**.

Závěrem ke kap. 4 je nutno zdůraznit, že na rozdíl od externalit ze záboru území, kde použití doporučené hessenské metody plně vyhovuje, u externalit z provozní činnosti elektrárny neexistuje v ČR metodika, na základě které by bylo možno zcela jednoznačně stanovit vstupy pro hodnocení externalit z emisí polutantů a spotřeby vody. Doplnění tohoto chybějícího článku by se mělo stát předmětem samostatné práce.

Shrnutí a závěr

Účelem článku je informovat čtenáře o dosud málo známém způsobu hodnocení škod na přírodě a krajině – externalitách, vznikajících při různých lidských aktivitách. Jedná se i ve světovém měřítku o začínající obor a jako takový je poznamenán hledáním

způsobů, které by vedly k co nejobektivnějšímu posuzování a vyhodnocování všech negativních vlivů na ekologické funkce životního prostředí, způsobovaných zejména ekonomickými aktivitami lidí.

V článku je prezentován způsob hodnocení externalit, vznikajících těžbou hnědé uhlí a jeho užitím při výrobě el. energie a tepla. Navrhovaná metodika vychází z dosavadních zkušeností v této oblasti v ČR, zejména z řešení grantového úkolu „Metodika kvantifikace externalit, vznikajících těžbou a užitím hnědé uhlí a její ověření na příkladu lokalit v SHP a SP a v energetických zařízeních“, jehož řešení probíhá ve Výzkumném ústavu pro hnědé uhlí, a.s., Most a jehož vyskladnění se předpokládá v polovině roku 2005.

V článku je také upozorňováno na neexistenci, či problematickou hodnotu některých vstupů pro hodnocení externalit z výroby el. energie a tepla, a to v části týkající se vlastní provozní činnosti elektrárny.

Závěrem je nutno upozornit na skutečnost, že externality z palivoenergetického cyklu, respektive výroby elektřiny obecně, jsou zatím jediným známým případem jejich řešení v ČR. Pokud by měla být finanční kompenzace přijata jako závazný způsob internalizace externalit, musela by zahrnovat i ostatní obory činnosti, tedy ne jen palivoenergetický komplex.

Literatura

1. Kvantifikace externalit vzniklých těžbou v dotčených lokalitách včetně případových studií. VIP, s.r.o., Praha. 1999.
2. Richtlinien zur Bemessung der Abgabe bei Eingriffen in Natur u. Landschaft. Hessisches Ministerium für Landesentwicklung, Wohnen, Landwirtschaft, Forsten u. Naturschutz. Wiesbaden. 1992.
3. Studie EU ExternE.
4. Metodika kvantifikace externalit, vznikajících těžbou a užitím hnědé uhlí a její ověření na příkladu lokalit v SHP a SP a v energetických zařízeních – rozpracovaný grantový úkol. VÚHU, a.s., Most. 2004.