

# ZAVÁDĚNÍ DOBROVOLNÉHO NÁSTROJE ČISTŠÍ PRODUKCE PŘI ODSTRAŇOVÁNÍ EKOLOGICKÉ ZÁTĚŽE

Implementation of voluntary instrument cleaner production in trouble environmental burden

Ladislava Míková<sup>1</sup>, Magdalena Zbránková<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Liberci, *Ekonomi*

*Email:ladislava.mikova@tul.cz*

<sup>2</sup>

*Email:magdalena.zbrankova@tul.cz*

**Abstrakt:** Hlavním tématem výzkumné práce je získání konkurenční výhody v podobě zavádění dobrovolného environmentálního nástroje – Čistší produkce. V rámci výzkumné práce je tento nástroj aplikován do podniku, který se zabývá sanací a odstraňováním následků hornické činnosti. V případě výzkumu se jedná o odstraňování ekologické zátěže v podobě odvalů a jejich případné ekonomické zhodnocení. Pro výzkum byla použita data z osmi odvalů, díky kterým mohly být navrženy čtyři možné varianty řešení. Z výsledků vyplývá, že pro podnik je ekonomicky i konkurenčně výhodné zpracování odvalů na kamenivo a jeho následný prodej.

**Abstract:** The main topic of research is to gain a competitive advantage in the form of the introduction of a voluntary environmental tools - Cleaner production. Within the research work, this tool is applied to the company, which is engaged in remediation and disposal of mining activities. In the case of research, it is the removal of environmental burden in the form of dumps and their potential economic evaluation. The research used data from eight dumps, thanks to which they can be suggested four possible solutions. The results show that the company is economically and competitively processing heaps of aggregates and its subsequent sale.

**Klíčová slova:** čistší produkce, ekologická zátěž, ekonomické zhodnocení, odval

**Keywords:** cleaner production, dump, economic evaluation, environmental burden

**JEL classification:** Q1, Q5

## Úvod

V České republice má hornictví dlouholetou tradici a patřilo mezi významné ekonomické aktivity. První zmínky o dobývání vzácných kovů (především zlata) na tomto území pocházejí z dob Keltů (5. století př. n. l.). V průběhu následujících století se Česká republika stala producentem vysoce kvalitních minerálů, rudy, mědi, stříbra a zlata. Ve 20. století bylo hornické portfolio rozšířeno také o nový prvek – uran.

Roky neregulovaného hornictví a zpracování minerálů se nicméně neobešly bez vysokých environmentálních dopadů. Například na Příbramsku, kde se těžilo stříbro, galenit, sfalerit a následně i uran, vznikaly v průběhu těžby uložště zbytkového kameniva obsahující

množství uranu, tzv. odvaly. Tyto útvary jsou do nynějška nebezpečné pro okolní krajinu a představují značný environmentální problém. Splachy z odvalů způsobují kontaminaci povrchových a podzemních vod (velký obsah síranů, chloridů, vápníku, hořčíku a sodíku), dále dochází k jejich zvětvování, čímž se do ovzduší uvolňují emise s obsahem radionuklidů. To vše má nepříznivý dopad na krajinu, ale také na obyvatelstvo, které trpí častými respiračními potížemi, záněty ledvin a v některých případech i zhoubnými rakovinovými onemocněními. Proto je nezbytné, aby se těžební společnosti více zaměřovaly na dopad jejich činností na životní prostředí. Průmyslové odvětví by se mělo soustředit na snižování využívání neekologických technologií a spíše přijímat všeobecné environmentální praktiky.

V několika posledních desetiletích hraje hlavní roli snaha redukovat poškozování životního prostředí a tvorbu odpadů. V ČR může nastat značné zlepšení, které spočívá v implementaci zelených technologií a čistší produkce do průmyslového odvětví. Jak ukazují studie provedené v severní Americe, zavádění čistších technologií a čistší produkce vede k "win-win" scénáři pro obě strany, jak pro společnosti, tak pro environment. (G. Hilson, 2000) Nemusí se jednat o komplexní přeměnu průmyslu, na začátek postačí, aby si firmy uvědomovaly, jak negativně působí na své okolí.

Speciálně na Příbramsku, kde bylo po dlouhou dobu hornictví hlavním ekonomickým přínosem, lze ukázat na nevyužívání možností, které přináší zelené technologie. Především zavedení metody Čistší produkce (dále CP) do praktického života by mělo napomoci k odstranění pozůstatků po aktivní těžbě – jedná se o odvaly se zbytkovým množstvím uranu. Je potřeba aktivně diskutovat s těžebními společnostmi a vládou o tom, jak a kolik hornických staveb by mělo být odstraněno, aby nedocházelo k dalšímu negativnímu environmentálnímu dopadu na okolí.

### **1 Definování termínu čistší produkce a její možné využití v hornictví**

Definování čistší produkce se liší podle pohledu jednotlivých autorů. Například *conceptual and procedural approach to production that demands that all phases of the life-cycle of a product or of a process should be addressed with the objective of prevention or the minimization of short and long-* (L. W. Baas, 1995, s. 56) Podobně A. J. Basu tvrdí:

*a combination of conserving raw materials, water and energy; eliminating toxic and dangerous raw materials; and reducing the quantity and toxicity of all emissions and wastes* (A. J. Basu, 2006, s. 300) V ČR se ustálila tato

formulace:

(Remtová, 2003, s. 6)

Všechny definice jsou jednotné v názoru, že se jedná o preventivní strategii, která se snaží předcházet vzniku různých druhů odpadu ve výrobním procesu, a tím redukovat poškozování životního prostředí. V této fázi se již neuvažuje o metodě "end-of-pipe", která spočívala v instalaci detoxikačních nástrojů na konec výrobního procesu, aby eliminovala škodlivé látky. Nyní je snahou předcházet tvorbě znečišťujících látek a odpadů již během produkce. Dále se poukazuje na efektivnější využívání omezených zdrojů a sledují se materiálové toky v podniku. Velkou výhodou této metody je, že je snadno aplikovatelná do všech oblastí průmyslového odvětví, ačkoliv studie ukazují na větší poměr využívání nástroje čistší produkce ve výrobním odvětví. (Hilson, 2002)

Sektor hornictví není schopen zcela vyloučit ze svých aktivit ty, které mají negativní dopad na životní prostředí. Což je častý argument proti zavádění nástroje čistší produkce do systému těžebních společností. Ovšem dle průzkumu G. Hilsona (2000), v severní Americe došlo k redefinici tohoto nástroje a tím bylo možné jej uplatnit i v těžebním průmyslu. Užití zelených technologií snížilo množství uvolňovaných chemických látek především SO<sub>2</sub>. Dále toto vedlo k redukci nákladů na vyplácení ekologických daní a zlepšilo vyjednávací podmínky organizací se státními institucemi.

## **2 DIAMO s. p. zabývající se zpracováním odvalů v České republice**

V dnešní době se na území České republiky těží minimální množství nerostných surovin a spíše dochází k monitoringu bývalých těžebních a úpravárenských závodů – zajištění a odstraňování důlních škod, zahlazování následků hornické činnosti a sanaci ekologických zátěží. Tato kontrola spadá do působnosti státního podniku DIAMO se sídlem ve Stráži pod Ralskem. Státní podnik se dále dělí na čtyři odštěpné závody, které mají rozdělené lokality Čech a Moravy. Důležitou součástí činnosti jednotlivých závodů je zpracování důlních vod, jejich řízené vypouštění do veřejných vodotečí, rekultivace kalových polí, sanace odvalů a zabezpečování důlních propadů a vrtných polí po chemické těžbě uranu.

Odštěpný závod DIAMO SUL Příbram nyní spravuje odvaly o souhrnném objemu 21 969 195 m<sup>3</sup>. Systém řízení této organizace je založen na odpovědnosti managementu, který tímto odpovídá za plnění požadavků souvisejících s uplatňováním systému jakosti. Jedná se zejména o činnosti týkající se politiky a cílů kvality. Všechny prvky systému řízení jakosti jsou v souladu s normou ČSN EN ISO 9001:2009 (QMS – Quality Management System) a dále také s normou ČSN EN ISO 14 000:2005 (EMS – Environmental Management System). Organizace za svojí environmentální politiku získala také několik ocenění – Certifikát shody systému environmentálního managementu s požadavky ČSN EN ISO 14 001:2005, certifikát shody systému managementu kvality s požadavky ČSN EN ISO 9001:2009 a národní cenu ČR Společensky odpovědná firma za rok 2009 a 2014. Získáním různých environmentálních ocenění a certifikací společnost ukazuje na svůj zájem o životní prostředí. V České republice je jedinečným důkazem, kdy lze řešení environmentální problematiky zařadit i do nevýrobního sektoru.

## **3 Definování problému - odval**

Odval je průvodní stavba při těžbě nerostných surovin. Vzniká po celou dobu aktivního provozu důlní společnosti a zůstává ve většině případů i jako poslední povrchová indicie po ukončené těžbě. Odval je technické pojmenování násypu hlušiny, horninového odpadu po skrývce. Má nejčastěji tvar komolého kužele. Mezi odpady v České republice je jako uložistiště těžebního odpadu zařazen od roku 2009, tj. dnem vstoupení v platnost zákona č. 157/2009 Sb. o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů.

Nezrekultivované odvaly na Příbramsku jsou kontaminované zbytkovým obsahem uranu. Tím pádem jsou nebezpečným zdrojem radiace, což má negativní dopad na okolní krajinu a obyvatele. Splachy z odvalů, které se vsakují do podzemních vod, obsahují velké množství nebezpečných chemických látek. Zvětráváním odvalů dochází k uvolňování emisí s obsahem radionuklidů do ovzduší. Na lidský organismus má tato situace velmi negativní dopad – respirační potíže, záněty ledvin a v některých případech i zhoubné rakovinové onemocnění. Situace nepůsobí pouze na obyvatele, nýbrž na různé druhy zvířat, které z okolí vymizeli, protože zde pro ně nebyly vhodné životní podmínky.

#### **4 Přístupy k nakládání s odvaly**

Existuje několik stanovisek, jak řešit problematiku odvalů. Každé z těchto řešení sebou nese jistá rizika, ale také určité výhody. V dnešní době se samozřejmě klade důraz na to, aby ve velké míře převyšovala pozitiva, která přinášejí nějaký ekonomický zisk.

První postup nabízí řešení v podobě velkých investic do rekultivace odvalů, zaplombování uranových zbytků a jejich následné zalesnění. Tato metoda byla již použita v roce 2012 na rekultivaci odvalu Vojtěch u Příbrami. Konečný finanční obnos se pohyboval kolem 75 mil. korun (1 250 Kč na 1 m<sup>2</sup>). Na uměle zalesněném pahorku byl vybudován lesopark, který je často navštěvován širokou veřejností. Druhé východisko, které představuje nižší náklady, spočívá v pouhém monitoringu odvalů. Státní podnik v průběhu roku pouze sleduje změny a spoléhá se na samoregulační schopnost přírody, která umožní samovolné zalesnění odkrytých částí, přičemž ozelenění povrchu by přispělo především ke snížení prašnosti aktivních materiálů. Posledním a nejpříjemnějším řešením je možnost zužitkování zbylého kameniva. Tedy zpracování na stavební materiál a jeho následné ekonomické zhodnocení. Přínosem této varianty není pouze ekonomický zisk, ale také to, že by se zamezilo otevírání nových lomů a zbytečnému zabírání další zemědělské půdy. Také by bylo možné začlenit zbytky odvalů do krajiny s mnohem nižšími náklady.

Technologická vhodnost kameniva splňuje podmínky ve využívání materiálu pro silniční stavitelství. Kamenivo lze uplatnit na stavbu konstrukční vrstvy vozovky, násypy a zásypy, podklady pro vozovky, stavby protihlukových stěn, konstrukce železničního svršku, budování nových kolejí a rozdrčení na písky a drtě. Nevýhodou tohoto materiálu je neexistující technologie, která by z kameniva odstranila veškeré radionuklidy. I po chemické úpravě kamenivo obsahuje minimální množství uranu a proto není vhodný k použití jako pomocný materiál na stavbu obytných domů a jiných uzavřených prostor.

Zpracováním kameniva na Příbramsku se zabývá několik let společnost Ekoinvest s.r.o., která se státním podnikem podepsala kupní smlouvu na odběr materiálu o objemu 700 tis. m<sup>3</sup> za kupní cenu 6,47 Kč/m<sup>3</sup>. Ovšem společnost ročně zhodnotí pouze 250 tis. tun kameniva. Takto malé množství zpracovávaného kameniva je dáno nedostatečnou poptávkou na trhu. Jelikož stavební firmy nejsou přijatelně informovány o možnosti využití odpadového materiálu, a tím pádem nemají o tento produkt zájem. Protože by se kamenivo obtížně skladovalo, nedochází k jeho výrobě do zásob. Proto je potřeba zamyslet se nad tím, jak správně motivovat společnost, aby odebíraly materiál v adekvátním množství.

V okolí Příbrami se nachází 8 odvalů obsahující zbytky uranu, které je možné využít ke zpracování na stavební materiál, o celkovém objemu 15,4 mil. m<sup>3</sup>. Před zahájením odtěžení, musí být ke každému odvalu zhotoven plán otvírky, přípravy a dobývání ložiska, který zajišťuje zhotovitel záměru a schvaluje jej obvodní Báňský úřad, dále musí projít schválením podle zákona č.100/2001 Sb. – posuzování vlivů na životní prostředí. Také je potřeba zaměřit se na legislativní omezení a to především, aby nedošlo k překročení stanovených limitů.

#### **5 Implementace nástroje čistší produkce do vybraného podniku**

Nástroj čistší produkce byl zvolen pro řešení dané problematiky, jelikož se jedná o univerzální a nenáročný nástroj, který lze snadno implementovat do jakéhokoliv podniku. Dále pro tento nástroj hovoří několik dalších podmínek:

- Stálá aplikace – zpracování kameniva podle předběžných odhadů do roku 2060

- Integrovaná aplikace – od zahájení hornické činnosti po její ukončení
- Efektivní aplikace – využívání zbylého kameniva a nikoliv otevírání nových lomů
- Preventivní aplikace – odstranění nevyužitého odpadového materiálu, otevření nové a ekologicky šetrné výrobní linky

## 6 Metodologie výzkumu

Jednalo se o aplikovaný výzkum opírající se o dedukci. Jehož cílem bylo najít cestu a způsob, jak odstranit ekologickou zátěž – odval. V rámci výzkumu byl vybrán vzorek jedné oblasti – okolí města Příbrami – 8 odvalů. Výzkum byl podložen sběrem sekundárních dat od podniku DIAMO a jejich následnou analýzou. V rámci výzkumu proběhlo měření a srovnání jednotlivých výsledků, tak aby byla nalezena optimální možnost řešení. Náklady na zpracování kameniva jsou uvedeny v Tabulce 1: Základní informace pro zpracování kameniva.

**Tabulka 1:** Základní informace pro zpracování kameniva

Celkový využitelný objem kameniva	24 605 499 t
DIAMO s.p. zpracuje ročně max.	1 000 000 t
Průměrné náklady na zpracování kameniva	132 Kč/t
Množství skutečně zpracovaného kameniva	90 % z 1 000 000 t objemu
Průměrná cena kameniva na trhu	185 Kč/t
Náklady na monitoring odvalů	2 000 000 Kč/rok

Zdroj: vlastní zpracování dle interních materiálů státního podniku DIAMO SUL, o.z.

## 7 Seznam možných variant sanace odvalů

Stát ročně vynakládá řádově miliony korun na monitoring odvalů, a proto lze předpokládat, že přistoupí ke zpracování kameniva, aby se tyto náklady nadále nenavýšovaly. K tomu je zapotřebí zahájit stavbu zpracovatelské linky, jejíž pořizovací náklady se odhadují na 175 mil. Kč. S tím souvisí také důkladné a časově náročné proškolení nových zaměstnanců. Dále by stát musel realizovat pravidelné dodávky vytríděného a koncentrovaného radioaktivního materiálu z odvalů na provoz Chemické úpravně o. z. GEAM v Dolní Rožínce. Zde je uranová ruda upravována alkalickou technologií do formy prášku a připravována pro konečného odběratele. Tato úprava je jediná ve střední Evropě, která je vhodná k získávání čistého uranového koncentráту.

V rámci řešení projektu byly zjištěny průměrné náklady na zpracování kameniva 132 Kč/t. Odhad ceny materiálu na trhu je 185 Kč/t. Aby produkce byla efektivní, ročně by se musela zpracovat 1 mil. t/rok kameniva po dobu 25 let, přičemž skutečné množství zpracovaného materiálu by odpovídalo 90%, kdy 10% ztráta je dána manipulací s kamenivem, například při nakládání a dopravě. Množství vytríděného aktivu z 1 mil. tun odpovídá 1%. Průměrné náklady na úpravu uranu jsou 100 Kč/t při kovnatosti aktivu 0,35g/kg. Potom je také potřeba započítat náklady na dopravu, které představují 36 Kč/km při vzdálenosti cca 400 km.

**Varianta 1** – Zpracovat kamenivo a následně jej prodat společně s vedlejším produktem U kovem

**Varianta 2** – Náklady na zpracování kameniva snižovat o ekonomické zhodnocení z kameniva z předešlého roku

**Varianta 3** – Snižovat náklady na monitoring o ekonomické zhodnocení z vedlejšího produktu U kovu

**Varianta 4** – Náklady na zpracování kameniva snižovat o ekonomické zhodnocení z vedlejšího produktu U kovu a ekonomické zhodnocení z kameniva z předešlého roku

Pro řešení situace byly navrženy 4 varianty, jak nejefektivněji upravit kamenivo a získat i vytríděný aktiv. Ve všech variantách se uvažuje o přelévání finančních prostředků do následujících 25 let. První varianta uvažuje o zpracování kameniva a jeho následném prodeji společně s produktem U kovu. Za 25 let činnosti by podnik takto realizoval zisk ve výši 769 mil. Kč (viz Tabulka 2: Ekonomické zhodnocení kameniva – varianta 1), přičemž by mohl zrekultivovat plochu o rozměru 615 925,3 m<sup>2</sup> (73% z celkové plochy). Nevýhodou tohoto postupu je, že se jedná o státní podnik, který musí každý rok veškeré ekonomické zhodnocení investovat. Proto by mohl přistoupit k zahlazovacím pracím až od 5. roku postupného zpracovávání.

**Tabulka 2:** Ekonomické zhodnocení kameniva – varianta 1)

Ekonomické zhodnocení kameniva 25 let	753 369 542,35 Kč
Ekonomické zhodnocení uranového kovu 25 let	16 537 061 Kč
Celkové ekonomické zhodnocení	769 906 603,3 Kč
Objem zrekultivované plochy	615 925,3 m <sup>2</sup>

*Zdroj:* vlastní zpracování.

Druhá varianta se zaměřuje na možnost snižovat náklady na zpracování kameniva o zisk z kameniva z předešlého roku. V tomto postupu by již v 5. roce byl podnik schopen prodejem kameniva uhradit veškeré náklady na jeho zpracování a ještě realizovat ekonomické zhodnocení o hodnotě 19 mil. Kč. Za 25 let procesu zpracování by celkové ekonomické zhodnocení činilo 767 mil. Kč. A ačkoliv by v prvních 4 letech musely být investovány finanční prostředky do jiných činností než rekultivace, celkově by došlo k zrekultivování 613 774,6 m<sup>2</sup> (72,6% z celkové plochy).

Jelikož náklady na monitoring odvalů jsou příliš vysoké, třetí varianta uvažuje o umořování těchto nákladů ziskem z vedlejšího produktu U kovu. Zde by podnik mohl již v prvním roce investovat zisk ke snižování nákladů na monitoring, což by vedlo ke snižování nákladů na zpracování kameniva. Celkové ekonomické zhodnocení za 25 let by činilo 769 mil. Kč, což by odpovídalo zrekultivované ploše o rozloze 615 925,2 m<sup>2</sup> (72,86% z celkové plochy).

Poslední varianta se snaží o využití výnosů z prodeje zpracovaného kameniva a vedlejšího produktu uranu z předešlého roku. Společnost v této variantě snižuje náklady o relativně vysoké částky, avšak k úpravě povrchu by mohl rovněž přistoupit až v 5. roce realizace projektu. Po uplynutí doby 25 let by celkové ekonomické zhodnocení dosahovalo výše 770 mil. Kč. Tato částka by umožňovala zrekultivovat plochu 615 925,3 m<sup>2</sup>.

## 8 Ekonomické vyhodnocení možných variant zpracování kameniva

Jak je z propočtů patrné, není možné při realizaci tohoto projektu zrekultivovat veškeré uvolněné plochy z prostředků získaných zpracováním kameniva. Na dokončení úpravy nezrekultivovaných ploch by musel stát vynaložit částku přes 286 mil. Kč ze státního rozpočtu. Ačkoliv je tento postup pro stát ztrátový, je potřeba se na něj dívat z environmentálního hlediska. Jelikož, jak již bylo několikrát zmíněno, společně se zpracováním odvalů by došlo k odstranění ekologické zátěže na Příbramsku. Tím by se dosáhlo cíle čistší produkce, neboť by se snížilo množství nevyužitého odpadu z hornické činnosti, který má velice negativní dopad na krajinu.

Varianta 3 a varianta 4 jsou podobné, protože se zde uvažuje o stejných finančních tocích, které jsou využívány na snížení nákladů na zpracování kameniva, a proto je možné reálně uvažovat o aplikaci obou metod. Při posouzení velikosti zrekultivované rozlohy odvalů, se zmíněná varianta 4 jeví jako nejvýhodnější, ačkoliv rozdíl je pouze 0,1m<sup>2</sup>.

Návrhy řešení jsou založeny na předpokladech, u kterých je třeba zohlednit i určité riziko. Prvním předpokladem je, aby stavební firmy každý rok odebíraly upravené kamenivo o objemu 1 mil. tun po dobu téměř 25 let. Druhým předpokladem je očekávaná narůstající poptávka po novém ekologicky šetrném produktu – recyklované kamenivo ze starých staveb nebo železniční lože, které se v poslední době objevilo na trhu.

## **9 Environmentální vyhodnocení možností zavedení čistší produkce**

Z environmentálního hlediska je vhodnější, aby došlo k celkovému odstranění odvalů spíše než k nákladnému monitoringu. Jelikož by již nadále nedocházelo k průsakům vod nasycených škodlivými látkami do podzemí a odlétání prachových částic. Samozřejmě by také došlo ke zkulturnění okolí, které je nyní obestaveno velkým počtem návozu kameniva.

Zde se ukazuje, jak metoda čistší produkce na rozdíl od jiných dobrovolných nástrojů má pozitivní dopad také v sociální sféře. Zavedení této metody může vést k vytvoření nových specializovaných („zelených“) pracovních míst. Díky zpracovatelské lince by se na Příbramsku vytvořilo dalších 20 až 25 pracovních pozic na dobu 25 let. Pro zajištění dostačující výkonnosti by muselo být pracoviště obsazeno ve dvou směnách. V rámci společensky odpovědné politiky (CSR – Corporate Social Responsibility) státního podniku by po skončení zpracovatelských prací bylo zajištěno další uplatnění specializovaných pracovníků.

## **10 Bariéry v implementaci čistší produkce do hornictví**

Nelze jednoznačně implementovat čistší produkci do všech kategorií hornictví. Existují zde určité bariéry, které omezují preventivní přijímání čistších technologií a strategií. Ačkoliv snahou těchto přístupů je minimalizace nákladů. Mezi nejvýznamnější bariéry patří ekonomické, technologické a legislativní.

### **10.1 Ekonomické bariéry**

Stavba zpracovatelské linky a proškolení specializovaných pracovníků představuje vysokou počáteční investici, což se může jevit, jako jistá ekonomická bariéra. Evidentně samotné zpracování kameniva s využíváním nejnovějších technologií je také finančně náročné. Jako další ekonomickou nevýhodou se jeví vzdálenost mezi odvaly a chemickou úpravou GEAM. Tato vzdálenost činí přes 300 km a náklady na dopravu by musel zajišťovat stát ze svého rozpočtu.

Klíčová ekonomická bariéra je představována nedostatečnou poptávkou po kamenivu na trhu. Pokud je vyráběno zboží a není o něj zájem, je jisté, že tato výroba bude brzy ukončena. Což by znamenalo nenávratnou ztrátu počátečních investic. S tím souvisí a nízká cena kameniva. Poněvadž se na trhu vyskytuje mnoho podobných substitutů například v podobě recyklovaného kameniva ze starých staveb, musí být cena adekvátní, aby se poptávka udržela alespoň na stejné hladině a nedocházelo k jejímu poklesu.

### **10.2 Technologické bariéry**

V mnoha případech existují preventivní opatření, které jsou představovány kontrolními systémy a různými omezeními. Do těchto systému jsou ročně investovány miliony korun. Protože dochází k různým inovacím a zastarávání používaných pracovních postupů, nevyhne se podnik investicím do nových efektivnějších technologií. Také se předpokládá, že zaměstnanci jsou dostatečně proškoleni a mají potřebné zkušenosti a znalosti se specifickou technologií.

Zpracování kameniva s obsahem radionuklidů nemůže probíhat v běžné zpracovatelské lince, ale ve zvláště upravené tak, aby obsahovala prvky, které zajistí odstranění radionuklidů z kameniva. Musí zde být dodrženy základní požadavky na vybavení pracoviště především ventilačními a izolačními zařízeními. Jedná se o běžnou chemickou laboratoř, což znamená, že stěny, podlaha a strop musí být snadno omyvatelné a stejně tak i pracovní povrch. Vybavení pracoviště musí obsahovat speciální skříně, stoly, digestoř a samozřejmě i ochranný oděv.

Za další technologický problém lze považovat úpravu kameniva tak, aby hodnoty obsahu přírodních radionuklidů ve stavebním materiálu odpovídali vyhlášce 307/2002 Sb., o radiační ochraně. Jelikož se předpokládá využívání odtěženého kameniva jako stavebního materiálu určenému k jinému účelu než k stavbám s obytnými nebo pobytovými místnostmi, index hmotnosti aktivity musí mít podle tabulek hodnotu 2. Pokud by byl předpoklad využívání kameniva ke stavbám obytných prostor, musel by být index mnohem nižší – 0,5. Což by znamenalo, podílet se na vývoji nové a finančně náročné technologie. Legislativní požadavky také vyžadují, aby docházelo k pravidelným kontrolním rozborům obsahu radionuklidů ve stavebním materiálu. Tyto rozborů se u stavebního materiálu vykonávají jednou za pět let. Rozborů mohou vést k větším technologickým požadavkům na zpracování kameniva, aby bylo dosaženo optimálních hodnot radionuklidů v kamenivu.

### **10.3 Legislativní bariéry**

Primární překážka v legislativě se nachází v problému skloubit dohromady zákonné požadavky Atomového zákona, Ministerstva životního prostředí a Státního úřadu pro jadernou bezpečnost České republiky. Při současném znění zákonů, lze jen obtížně vyhovět všem těmto jednotkám současně. V některých případech se totiž stává, že si značně odporují a nelze zde vyhledat žádný uspokojivý kompromis.

Další legislativní omezení představuje vyhláška 307/2002 Sb., o radiační ochraně. Tato vyhláška obsahuje seznam všech radionuklidů s jejich aktivitou a potencionálním ohrožením zevním ozářením. Dále jsou zde uvedeny veškeré limity, které se týkají obsahu přírodních radionuklidů nejen v kamenivu, ale také v odpadních vodách. V neposlední řadě jsou zde rozpracovány negativní vlivy na lidský organismus dle hodnot jednotlivých radionuklidů.

Jiné legislativní omezení spočívá v požadavku na získání územního rozhodnutí a stavebního povolení. Před získáním tohoto oprávnění musí předcházet proces posouzení vlivů na životní prostředí (EIA – Environmental Impact Assessment). V rámci EIA dochází k posuzování vlivu staveb a zařízení na zdraví obyvatel a životní prostředí. Požadavky EIA jsou náročné a obzvláště u radioaktivního materiálu obzvláště přísné. Pro některé odvaly je již tento posudek vypracován a odvaly jsou tímto určeny ke zpracování.

## **11 Shrnutí a doporučení na základě zjištěných skutečností**

Státní podnik DIAMO dlouhodobě spolupracuje se společností ČEZ, a.s., která od státního podniku odebírá smluvené množství uranu. Společnost ČEZ, a.s. si zakládá na svém dobrém jménu a především na aktivním přístupu k ochraně životního prostředí, jak vyplývá z jejich CSR zpráv. Spolupráce se společností DIAMO při odstraňování neekologických odvalů by jistě přispěla k pozitivnímu vnímání společnosti ČEZ širokou veřejností. Podmínkou by musela být písemná dohoda, ve které by se společnost ČEZ zavázala k odběru vytríděného uranu za cenu, která nebude nižší než 2 000 Kč/kg po dobu 25 let. V posledních pěti letech stát uvažoval nad rozšířením jaderné elektrárny Temelín o třetí a čtvrtý blok. Při této stavbě



by společnost ČEZ mohla uplatnit využití většího množství vytríděného kameniva. Tato myšlenka nebyla nakonec uskutečněna, ale podle názorů expertů si ČR se stávajícími elektrárnami vystačí pouze do roku 2030 a následně bude potřeba řešit otázku, zda přece jen navýšit výkonnost jaderné elektrárny Temelín či Dukovany.

Jako účelné by se mohlo ukázat zapojení státu v podobě zásahu do legislativních podmínek zadávání veřejných zakázek. Jednou z možností by bylo státní regulací stlačit ceny kameniva na hodnotu, která by byla zajímavá pro všechny stavební firmy. Jiným přijatelnějším řešením, ačkoli s nulovým ekonomickým ziskem, je možnost dodávek kameniva na veřejné zakázky. Stát by prostřednictvím Ministerstva dopravy a spojů vyhlásil výběrové řízení na veřejnou zakázku s podmínkou, že společnost, která zakázku získá, bude povinna odebrat kamenivo pouze od státního podniku. Což by znamenalo, že zúčastněné společnosti by soutěžily pouze o cenu dopravy kameniva na místo stavby. Například v roce 2015 je plánováno velké množství oprav silnic a dálnic nejen v okolí Příbrami, což by znamenalo i minimální soutěžní náklady.

Na regionální úrovni by se musela opatření týkat samotných občanů. Z toho vyplývá - dostatečně informovat obyvatele o množství zpracovávaného kameniva za rok a o přínosech zpracování kameniva. Vypracovat seznam pravidelných odběratelů. A samozřejmě z dlouhodobého hlediska vzdělávat občany k většímu ekologickému uvědomění. S čímž souvisí i osvěta veřejnosti, aby sama vyvíjela iniciativy nejenom na podniky, ale také na stát k odstranění odvalů.

### **Závěr**

Z ekonomických propočtů navržených variant bylo možné dojít k závěru, že DIAMO SUL, o. z. Příbram bude schopen za dobu 25 let odstranit odvaly v okolí Příbramska, pokud kamenivo zpracuje a následně prodá společně s U kovem, čímž ho ekonomicky zhodnotí. Tím pádem by došlo k naplnění předem stanoveného ekologického cíle. Pokud by podnik usiloval o celkovou rekultivaci všech osmi odvalů, finanční prostředky získané díky realizaci vybrané varianty 4 budou, dostačují na úpravu 73 % z celkové plochy. Zbylé finanční prostředky na rekultivaci by musel poskytnout stát. Z tohoto pohledu je ekonomické zhodnocení vybrané varianty 4 nedostačující.

Je ale potřeba zmínit, že státní podnik bude muset v následujících několika letech provést rekultivaci všech zmíněných odvalů podle vyhlášky k zákonu č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem a vynaložit tak jednorázově částku přes 1 miliardu korun. Pokud by ovšem stát přistoupil k postupnému zpracování kameniva a zajištění dostatečné poptávky, realizoval by ekonomické zhodnocení, kterým by zajistil rekultivaci tří čtvrtin ploch. Z tohoto pohledu se jeví zavedení nástroje čistší produkce a jeho ekonomické zhodnocení jako velice výhodné a ekologicky šetrné.

Přínos výzkumné práce lze shledat v řešení odstranění pozůstatků po hornické činnosti, které mají nepříznivý dopad na své okolí a občany v něm žijící. Dále by zavedení environmentálního nástroje přispělo k lepšímu vnímání podniku širokou veřejností, která je citlivá na své životní prostředí a je environmentálně uvědomělá. A posledním přínosem, který má nezanedbatelný význam, je vytvoření nových dlouhodobých pracovních příležitostí, čímž by došlo ke snížení už již tak neúnosné nezaměstnanosti na Příbramsku.

