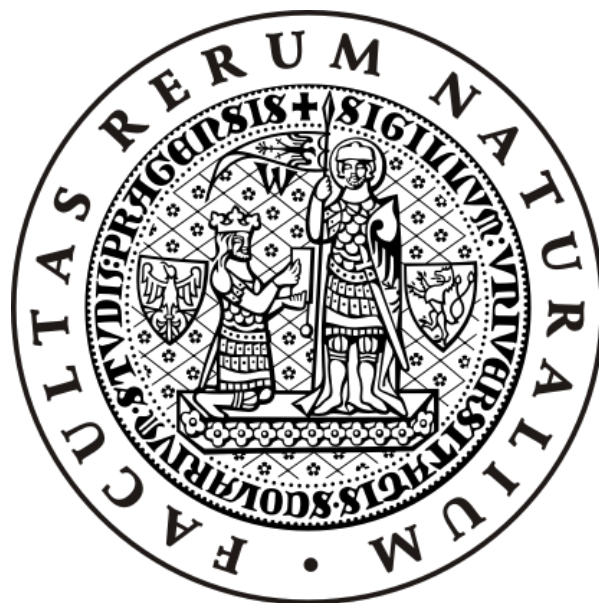


Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká Fakulta

Ústav pro životní prostředí



Čistší produkce

Cleaner production

Bakalářská práce

Rodica Stegarescu

Praha 2011

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Libuše Benešová, CSc

PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Čistší produkce“ vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce Ing. Libuše Benešová a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Praze dne

.....

PODĚKOVÁNÍ

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Libuše Benešové, Ing. Vladimíru Dobešovi M.Sc z o.s. EMPRESS, Mgr. Miroslavu Krčmovi ze společnosti IRCON a Valentinu Bobeicovi z Moldavské Státní Univerzity, za odborný dohled a pomoc při psaní této bakalářské práce.

ABSTRAKT:

Předcházet vzniku negativních dopadů na životní prostředí je lépe než následně je technicky řešit. Z tohoto tvrzení se rozvíjel obor čistší produkce, což je stálá aplikace integrální strategie na procesy, výrobky a služby s cílem zvýšit jejich efektivnost a omezit rizika jak vůči člověku, tak i životnímu prostředí. U výrobních procesů čistší produkce zahrnuje efektivnější využívání surovin a energií, vyloučení toxických, nebezpečných materiálů a prevenci vzniku odpadů a emisí u zdroje. U produktů (výrobků a služeb) se strategie čistší produkce zaměřuje na snížení jejich dopadu na životní prostředí, a to v rámci jejich celého životního cyklu, od vývoje až po jejich využití. Poprvé tato strategie byla implementována ve Spojených Státech, v společnosti 3M a po získání kladných výsledků, se rozšířila do celého světa. Prvními v Evropě byli Švédové. Řada mezinárodních organizací vytvořila programy pro propagaci a rozvoj čistší produkce v co nejvíce zemích, nejčastěji prostřednictvím programu národních center ČP, zahájený na začátku 90. let UNIDO a UNEP - tato centra byla vytvořena s cílem poskytování služeb pro podniky, vlády a ostatní účastníky a mají pomáhat s realizací metod, praktik, politiky a technologie čistší produkce. V České Republice se ČP začala uplatňovat v roce 1993 a během dlouhých let se způsob zavedení změnil: od dotovaných projektů (fondy EU), až k rozvoji různých strategií na základě principu „no cure-no pay“, které dávají možnost podnikům i bez značných počátečních investic, zavést opatření čistší produkce. Pro implementaci tohoto dobrovolného nástroje existuje určitý postup, ve kterém se po základní analýze vstupu a výstupu navrhuje opatření, která bývají zaražena do 3 skupin, podle obtížnosti uskutečnění. V práci jsou ukázané výsledky úspor ze skupiny projektů implementovaných, pod dohledem Norského Ministerstva Zahraničí, v období 2001-2005 v Moldavsku. Zároveň jsou zmíněny výsledky skupiny projektů z České Republiky, u kterých se zavedla variace standardní čistší produkce - M&T/ESCO.

Čistší produkce má řadu environmentálních výhod: velké energetické úspory, snížení množství emisí, snížení spotřeby vody, vypouštění menšího množství odpadní vody, lepší kvality vody, snížení množství odpadů a také ekonomické výhody.

ABSTRACT

Preventing negative impacts on the environment is better than fixing it afterwards. From this argument the field of cleaner production has developed, which is the continuous application of an integral strategy to processes, products and services to increase the overall efficiency and reduce the risks to humans and the environment. For production processes cleaner production defines more efficient use of raw materials and energy, elimination of toxic, hazardous materials and preventing waste and emissions at source. For products (goods and services) cleaner production strategy focuses on reducing their environmental impact, and across their entire lifecycle, from development to their use. This strategy was firstly implemented in the United States, in the 3M company from Minnesota and after obtaining positive results, it spread all over the World, in Europe though, pioneers were the Swedes. Many international organizations have created programs for the promotion and development of cleaner production in as many countries as possible, mostly through the National Center for CP, which were established in the early nineties by UNIDO and UNEP. These centers were created to provide services for businesses, governments and other participants and to assist with the implementation of methods, practices, policies and cleaner production technologies. In Czech Republic, cleaner production started to be applied in 1993 and over the years the main system has changed: from subsidized projects from EU funds into various development strategy based on the principle of 'no cure-no pay', which gives the opportunity for businesses to implement cleaner production without any significant initial investment. There is a specific procedure for the implementation of this voluntary instrument, in which, after basic input-output analysis, the proposed measures are assigned to 3 groups according to the difficulty of implementation. The works shows the results of the savings from the group of projects implemented under the supervision of the Norwegian Foreign Ministry, during the period 2001-2005 in Moldova. Results for the group project from the Czech Republic, which established a standard variation of Cleaner Production, M & T / ESCO are also presented. Cleaner production has many environmental benefits: large energy savings, reduced emissions, reduced water consumption, less discharge of waste water of a better quality, reduced waste and significant economic benefits.

Obsah

1. Úvod	7
2. Čistší produkce	9
2.1. Evoluce strategií pro ochranu životního prostředí	9
2.2. Definice čistší produkce	10
2.3. Historie a vývoj čistší produkce	12
2.4. Čistší produkce v pozornosti mezinárodních organizací.....	13
2.4.1. Program Spojených Národů pro životní prostředí (UNEP).....	13
2.4.2. Organizace Spojených Národů pro Průmyslový Rozvoj (UNIDO)	14
2.4.3. Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD)	15
2.5. Národní centra čistší produkce	16
2.6. Národní Program čistší produkce v České Republice	17
2.7. Environmentální politika ČR	19
3. Zavedení čistší produkce.....	20
3.1. Výsledky zavedení Čistší Produkce v Moldávii	21
3.2. Projekty čistší produkce v České Republice	23
4. Environmentální výhody Čistší produkce.....	25
4.1. Vliv na spotřebu energie	25
4.2. Vliv na množství emisí.....	27
4.3. Vliv na spotřebu vody a na odpadní vody.....	29
4.4. Vliv na množství a toxicitu odpadů.....	31
4.5. Ekonomické výhody.....	33
5. Závěr	35
6. Seznam použitých zkratk.....	30
6. Použitá literatura	36
7. Přílohy	43

1. Úvod

Ekonomický rozvoj společnosti a snaha o vyšší životní úroveň způsobily, v posledních desítkách let, intenzivní vývoj různých průmyslových technologií pro výrobu zboží určených k různorodým účelům, které požadují velké množství surovin, materiálu a energie. Tím pádem jsou obrovská množství přírodních zdrojů zapojená do „nezvratných proměn“ (Bobeica 2007). Tyto proměny dávají vznik rovnou konečnému výrobku ale stejně i odpadům, první ale se stává také odpadem po vypršení doby užítosti. Málo po málo tento proces vede k vyčerpávání přírodních zdrojů a jejich přeměně v odpady a polutanty našeho životního prostředí.

Je znám fakt, že není možné produkovat výrobek, který by neměl žádný záporný vliv na životní prostředí, na přírodní zdroje a stejně neovlivnil životní podmínky člověka. Tento obměnný proces mezi lidstvem i životním prostředím je založený na rostoucí spotřebě přírodních zdrojů a vede k nenávratnému poškození všech složek biosféry. Proto byla potřeba, aby lidé určitým způsobem zmírnili svůj tlak na životním prostředí a to se stálo - nejdřív rozptýlení škodlivin do prostředí, pak jejich zředění, zachycení znečišťujících látek na filtry a pak recyklace složek odpadů. Jenže všechna tato opatření, nezbavila životní prostředí škodlivin. Za těchto okolností se rozvíjela teorie, že je lépe předcházet vzniku těchto záporných vlivů na životní prostředí a tímto způsobem vznikl pojem čistší produkci. Už několik desítek let se o tom ví a pomalu se rozšíří po světě. Jen že se stává to docela pomalu, a přesto rozvinuté státy už mají výrazný pokrok ve snižování vlivů na ŽP, rozvojové zemi kompenzují tento fakt produkováním velkých množství škodlivin. Tím pádem, veškeré snahy rozvinutých států ztlumit klimatickou změnu i zatěžování životního prostředí se nevyplatí bez mezinárodní spolupráci. UNEP a UNIDO, dvě velké organizace spojených národů, pracují v této sféře a pomáhají svými projekty rozšířit znalosti a zkušenosti v rozvojových a transformujících se zemi, také podporují malé a střední podniky, které nejsou schopné investovat do koncových technologií čištění. Čistší produkce má zároveň dvě velké výhody: ekonomické úspory a zlepšení dopadů na ŽP, k první ale se prohlíží častěji, z důvodu chudé ekologické vědomosti zejména podnikajících osob. V této práci se zkoumají současné trendy v oblasti strategií čistší produkce, zaměřené hlavně na dvě zemi: Česká republika, jako jedna z prvních zemi, ve které byl založen centrum čistší produkci, a Moldávie, kde tato

strategie je jenom na začátku a Česká Republika ji pomáhá v rámci programu zahraničí spolupráce.

2. Čistší produkce

2.1. Evoluce strategií pro ochranu životního prostředí

Už dávno lidé dozvěděli, že jejich výrobní činnost negativně působí na životní prostředí a především na jejich zdraví a vypracovali různé strategie pro kontrolu znečišťování. Ze začátku, technologie pro ochranu životního prostředí byly založeny na principu rozptýlení škodlivin (Kazmierczyk, 2002). Podniky si pořídily vysoké komíny, dlouhé stokové systémy, které odváděly odpadní vody do řek nebo do moře, používaly velké množství vody ke zředění toxických odpadních vod aby vyhovovaly přípustným hodnotám. Takové technologie počítají se samočisticí schopnosti přírody. A nějakou dobu měly očekávaný efekt. Ale s nárůstem počtu znečišťujících podniků a intenzifikaci jejich činnosti, této technologie už nemohly odpovídat potřebám člověka bez značného negativního působení na životní prostředí (Chiramba, 2010). Efekty této strategie už jsou cítit značným shromažďováním znečišťujících látek jako oxid dusičitý, metan, oxidy dusíku, freony zejména v ovzduší, což přivedlo k změně klimatu a k globálnímu oteplování, ztenčení stratosférické ozonové vrstvy, dálkovému transportu škodlivin přes atmosféru, dalšími následky jsou toho kyselá dešť, acidifikaci půd a vodních nádrží, vysychání vegetace. Zvyšuje se množství znečišťujících aerosolových částic v atmosféře, které mají schopnost pronikat hluboko do dýchacích cest, tím pádem zatěžují lidský organismus a způsobí zdravotní problémy (Whittaker et al., 2004). Kromě toho je patrný i negativní dopad na složení a fungování ekosystému.

V daných podmínkách bylo nutné využít jiné možností pro ochranu životního prostředí, a tak se objevily v centru pozornosti nové technologie, obecně nazvané „koncové technologie“. Fungují na principu zachycování a koncentrování odpadů, např. filtrace před vypouštěním do atmosféry, čištění odpadních vod v ČOV, neutralizace tuhých odpadů před skládkováním a pod. Díky takovým technologiím se podařilo ztlumit řadu záporných vlivů na životní prostředí způsobené průmyslovými činnostmi. Velké množství odpadů je zachycováno a ukládáno v izolovaných místech, odkud nemohou znečišťovat prostředí a tak nemohou negativně působit na zdraví ekosystému a obyvatelstva. Strategie, vyhlášená na začátku sedmdesátých let byla silně podporovaná orgány státní správy a mezinárodními organizacemi. Tím pádem vznikla nová průmyslová odvětví, která zkoumala a vyráběla zařízení pro ochranu jednotlivých složek

životního prostředí. Ale této koncové technologie nezbavují průmysl od toxických odpadů, ale jenom je koncentrují a přemísťuje z jednoho kontrolovatelného prostředí do jiného, méně kontrolovatelného, a tím způsobem se zachovává znečišťující efekt průmyslu (Bobeica, 2007).

V 80. letech problémy s tvorbou nových skladovacích prostorů pro odpady, zvýšení cen na prvotné suroviny, způsobily vývoj nové strategie, která se zabývala zpracováním odpadů (znovupoužití, recyklace, separace složek a.j.). Této technologii opravdu dosáhly postavené cíle a zredukovaly množství nevyužitelných odpadů a použitých surovin, ale jejich účinnost je taky limitovaná požadavky na jakost výrobku, na nutnost investic a větší spotřebou energie. Obrovské množství znečišťujících látek nemůže najít uplatnění jako druhotné suroviny a stejně končí na skládkách.

Všechny výše uvedené technologie měly na základě práce s už vzniklým odpadem. Tyto technologie nebojují přímo s problémem – proces vzniku odpadů, ale s jejím efektem – se vzniklým odpadem. Proto byla potřeba najít jiný přístup k prevence vzniku odpadů u zdroje. Za těchto okolností se rozvíjel pojem udržitelná výroba, jejím cílem byla prevence vzniku znečištění u zdroje a principy eko-efektivity. Udržitelná výroba dokázala, že nejlepší cesta k dosažení těchto cílů je strategie čistší produkce, pro kterou odpady a znečišťující látky nejsou jenom nutné zlo, kterého se musí zbavit, ale drahé zakoupené suroviny, které se ještě nepřeměnily na výrobek. S toho vyplívá i možnost snížit výrobní ztráty efektivnějším využitím výrobních surovin. Jednoduše řečeno je lépe zabránit vzniku odpadů/znečišťujících látek než je následně likvidovat (Departament životního prostředí a přírodních zdrojů Severní Karoliny, 1994).

2.2. Definice čistší produkce

O čistší produkci se mluví už dlouho a mnoha autorů ji definuje různě. Nejpoužívanější definice byla daná UNEP v 1991: Čistší produkce (ČP) je stálá aplikace integrální preventivní strategie na procesy, výrobky a služby s cílem zvýšit jejich efektivnost a omezit rizika jak vůči člověku, tak i životnímu prostředí.

U výrobních procesů čistší produkce zahrnuje efektivnější využívání surovin a energie, vyloučení toxických, nebezpečných materiálů a prevenci vzniku odpadů a emisí u zdroje. U produktů (výrobků a služeb) se strategie čistší produkce zaměřuje na snížení jejich

dopadů na životní prostředí, a to v rámci jejich celého životního cyklu, od vývoje až po jejich využití. (United Nations Environmental Programme, 1990)

Na rozdíl od jiných preventivních přístupů (prevence znečišťování, snížení toxicity odpadů, minimalizace odpadů), které zaměřují jen na jeden klíčový environmentální vliv, ČP zaměřuje na „redukcí environmentálního vlivu po celou dobu života výrobku“ (Van Berkel, 2000). Christie et al., (1995) definuje ČP jako přístup k průmyslovému procesu a k designu výrobku, který umožňuje snižování množství odpadu ze surovin a energetických zdrojů, maximalizaci výsledného environmentálního vlivu nejen na úrovni výroby, ale na všech stádiích designu, produkce, distribuce, spotřeby a likvidace. Někteří autoři se soustřeďují na výrobní proces a eko-efektivitu, pokud jiné na environmentální vlivy. Například Wang (1999) definuje ČP jako zachování surovin a energie, odstranění toxických chemikálií a redukce množství a toxicity emisí a odpadů vyniklých ve výrobním procesu.

I když většina badatelů to interpretují různě, ale přišlo se na to, že ČP může mít podstatný vliv jako nástroj, program a filozofie (Geiser, 2001). Pokud se mluví o čistší produkci bývají zmíněné i jiné pojmy, se kterými je tato strategie spojena. UNEP si časem rozšířil horizonty a přinesl nový pojem: Efektivní využití zdrojů a čistší produkce je motivované tím, že v době globální ekonomické a environmentální krize je nutno brát tyto dvě složky dohromady a je potřeba podpořit udržitelný průmysl, který by šetřil a využíval korektně přírodní zdroje a pomalu by se přesunulo k Zelenému Průmyslu. Zahrnuje to efektivitu výroby přes optimalizaci použití přírodních surovin (materiální, energetické a voda) do jakého koliv stadia životního cyklu výrobku na environmentální hospodaření, který by snížil impakt průmyslů na přírodní a životní prostředí, a také na lidský vývoj omezováním vlivu průmyslu na zdraví lidstva. (United Nations Environmental Programme, 1990).

Ve Spojených Státech se také mluví o čistší produkci, ale tady se používá pojem prevence znečištění, navržený EPA (Environmental Protection Agency), který ale znamená úplně stejné: „snížení nebo eliminace odpadů u zdroje změnou výrobních procesů, podporou využívání nejedovatých nebo méně toxických látek, provádění technik konzervace, znovupoužití materiálů spíše než jejich uvedení do odpadů.“ (U.S.Environmental Protection Agency, 1990). Je pozoruhodné, že američtí odborníci se

o opakovatelnosti těchto procesů nevyjádří, na rozdíl od evropské definice, kde je kladen důraz hlavně na princip stálosti, opakovatelnosti a integrovanosti všech použitých nástrojů a procesů.

2.3. Historie a vývoj čistší produkce

O čistší produkci se začalo mluvit na začátku 80. let minulého století a poprvé se o ní diskutovalo na mezinárodní úrovni na první environmentální konferenci Organizace Spojených Národů (OSN) v roce 1972.

Poprvé preventivní strategie „per se“ byla použita v 70. letech 20. století ve Spojených Státech. Pionýrem této strategii se stala společnost 3M (Minnesota Mining and Manufacturing Company), která zahájila v roce 1975 program s názvem 3P (Pollution Prevention Pays). Tím pádem mezinárodní společnost, která má zástupce po celém světě a v tu dobu měla 86 tisíc zaměstnanců, realizovala v průběhu prvních 9 let 1200 opatření k prevenci znečišťování způsobeného činností personálů. Tato opatření přinesla společnosti 3M úspory v hodnotě 192 milionu dolarů a snížení množství toxických odpadů o 50%. (Ochsner et al., 1995)

Po úspěšné implementaci se v jednom podniku rozvinul celý Program minimalizace toxických a nebezpečných odpadů, vydaný v USA v roce 1984, v rámci novelizace zákona o udržování a obnově zdrojů a zákona o nebezpečných a pevných odpadech. Podle tohoto zákona všichni znečišťovatelé životního prostředí byli povinni zpracovat programy na snížení objemu a toxicity odpadů. Nedlouho poté byl vydán jiný zákon o odpovědnosti vůči životnímu prostředí, kterým byly zvýšeny daně za znečišťování prostředí. A právě na základě tohoto zákona se stalo ekonomické výhodné snižovat znečištění a produkci odpadů. (Ellenbecker a Geiser, 2011)

V roce 1985 se konala první severoamerická konference o prevenci znečištění (čistší produkci). Jejím cílem byla pomoc v rozvoji a zavedení čistší produkce do praxe zorganizováním fóra, na němž se setkají zástupci průmyslu, vlády, akademické obce, nevládních organizací a další zájmové skupiny. Potom, v rámci zprávy OSN o udržitelném rozvoji se zmínilo o čistší produkci jako o nástroji, prostřednictvím kterého je možné ho dosáhnout.

Z Ameriky se projekty čistší produkci dostaly i do Evropy a první projekt byl zahájen v Nizozemsku v roce 1988. V stejnou dobu v jižní části Švédska nastartoval pilotní projekt uváděcí preventivní strategie v šesti podnicích města Landskron. Tento projekt dosáhl velký úspěch. (Backman et al., 1989; Siljebratt, 1994). V roce 1989 byl poprvé definován pojem čistší produkce na zasedání Programu Spojených národů pro životní prostředí (UNEP). Ve stejném roce vznikl Program čistší produkce jako součást činnosti organizace UNEP, Divize pro Technologie, Průmysl a Ekonomie DTIE (Division of Technology, Industry and Economics). (United Nations Environmental Programme, 1990). V roce 1990 se konal první seminář OSN UNEP o čistší produkci CP1 na nejvyšší úrovni a 4 roky později vznikl Program Národních center čistší produkce po celém světě, včetně České Republiky. Každé dva roky se koná celosvětový seminář, na kterém je možné získat přehled o dosaženém pokroku v oblasti realizace čistší produkce v praxi, posoudit nově vzniklé překážky a možnosti jejich odstrašování.

2.4. Čistší produkce v pozornosti mezinárodních organizací

2.4.1. Program Spojených Národů pro životní prostředí (UNEP)

Program Spojených Národů pro životní prostředí, koordinuje podle ústavy ekologické aktivity OSN, pomáhá rozvojovým zemím při provádění politik a postupů šetrných k životnímu prostředí. Jeho aktivity zahrnují širokou škálu otázek týkajících se atmosféry, mořských a suchozemských ekosystémů. UNEP hraje vyznanou roli ve vývoji mezinárodních úmluv o životním prostředí, podpoře přírodních věd a objasňuje, jak ty mohou pracovat společně s politikou, pracuje na rozvoj a provádění politiky národních vlád a regionálních institucí a spolupracuje s environmentálními nevládními organizacemi. UNEP také financuje projekty pro rozvoj životního prostředí a pomáhá při vypracování pokynů a smluv v otázkách, jako je mezinárodní obchod s potenciálně škodlivými chemikáliemi, příhraniční znečištění ovzduší a kontaminace mezinárodních vodních cest.

Již od roku 1989, Environmentální Program Spojených Národů se aktivně zabývá preventivními nástroji, zejména účinnosti využití surovin a čistší produkci. V roce 1997

UNEP připravil Mezinárodní Deklaraci o čistší produkci, která byla schválena 28. září 1998 v Koreji na 5. Semináři o čistší produkci na nejvyšší úrovni. Deklarace obsahuje závazek používat a propagovat preventivní strategie čistší produkce. Signatářem deklarace může být jak jedinec, tak i organizace jakéhokoliv druhu, která chce dobrovolně dodržovat požadavky uvedené v deklaraci. Jejím cílem je podpořit stávající a iniciovat nové aktivity v oblasti čistší produkce. V současnosti má více než tisíc podepisujících, 159 ze kterých se zavázali na vysoké úrovni: 34 státy, 41 podnik, 36 poradenských společností a také různá centra čistší produkce.

V poslední době se UNEP zaměřuje na malé a střední podniky (MSP). Tyto složky národních ekonomik rozvojových zemí jsou základem ekonomické a průmyslové aktivity a přispívají na ekonomicky rozvoj zemi 75%. MSP se ale dnes setkají s mnoha problémy spojenými hlavně s růstem cen na energii, vodu a suroviny a bojují o svoji konkurenceschopnost na trhu. Obvykle právě MSP jsou hlavním zdrojem znečištění životního prostředí kvůli nedostatku prostředků k zakoupení koncových technologií pro zneškodňování jejich znečištění. To je hlavním důvodem proč se UNEP zaměřuje na tento sektor a snaží se, svými programy vytvořit vhodná politická a ekonomická opatření k podpoře čistší produkce a účinnému využití surovin.(United Nations Industrial Development Organization, 2007).

2.4.2.Organizace Spojených Národů pro Průmyslový Rozvoj (UNIDO)

Organizace Spojených Národů pro Průmyslový Rozvoj byla založena v roce 1967 a jejím primárním cílem je podpora a urychlení rozvoje průmyslu v rozvojových zemích a v zemích s transformující se ekonomikou a také podpora mezinárodní průmyslové spolupráce. Organizace působí většinou v rozvojových zemích, spolupracuje s vládami, obchodními sdruženími a s jednotlivými společnostmi. „Servisní moduly“ organizace jsou: průmyslová správa a statistika, podpora investic a technologií, průmyslová konkurenceschopnost a obchod, rozvoj soukromého sektoru, zemědělské-průmyslové odvětví, udržitelná energetika a změny klimatu, Montrealský protokol a management životního prostředí.

UNIDO má v současné době 4 aktivní pracoviště jednotky, jedna z kterých je jednotka Čistší a trvalé udržitelné produkce. Jednotka je zodpovědná za podporu přizpůsobení a přijetí metod, technologií a systémů účinnosti využití zdrojů a čistší

produkce podniků a dalších organizací v rozvojových a transformujících se zemích. Přispívá k splnění následujících cílů: efektivní využívání přírodních zdrojů, včetně surovin, vody a energie, minimalizace množství odpadů a emise vypouštěné do vody, ovzduší nebo do půdy, snížení rizik pro člověka a životní prostředí z využití a odstranění chemických látek používaných v průmyslu. Tato jednotka spolupracuje s národními centry čistší produkce a poskytuje služby pro podniky, vládní agentury a další organizace. K jejím klíčovým službám patří šíření informace a tvorba povědomí, odborné vzdělání, hodnocení a demonstrace v továrně, politické poradenství a podpora pro přechod na environmentální šetrnější technologie.

2.4.3.Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD)

Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj je mezinárodní ekonomická organizace, která má 34 členských států. OECD byla založena v r.1961 s účelem stimulování ekonomického pokroku a světového obchodu. Je to fórum zemí zavázaných k demokracii a tržní ekonomice, poskytující platformu pro porovnání zkušeností v politice, hledají odpovědi na společné problémy, identifikují správné postupy a koordinují vnitřní a zahraniční politiky svých členů. (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj, 2000)

V OECD nejvyspělejší země světa sladují své postupy v cele řadě oblastí: ekonomika, finance, obchod, vzdělání, věda a technika, veřejná správa, zemědělství, životní prostředí a jiné. Od roku 1970, kdy OECD zahájila svůj Environmentální program založením Výboru pro politiku životního prostředí a Direktorátu pro ŽP v rámci svého sekretariátu, význam problematiky ŽP pro tvorbu politik stále roste. OECD má nezastupitelnou úlohu v propojování environmentálních problému s ekonomickými aspekty. Velký význam má dlouhodobá analytická a koncepční práce organizace v oblasti životního prostředí, environmentální strategii. Výjimečná je také autorita OECD v oblasti ekonomických nástrojů pro ŽP (Ministerstvo životního prostředí, 2011).

Co se týká čistší produkce, organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj začala již v roce 1994 programy pro minimalizace množství odpadů. Prvním krokem bylo shromáždění informace o stávajících politikách a nástrojích pro tento účel v zemích OECD. Druhá fáze zaměřila na rozvoj společného chápání minimalizace odpadu a jeho složek (přísné vyloučení, snížení přímo u zdroje, znovuvyužití výrobku, recyklace a,

případně, energetické využití). Tato práce vyústila série publikací OECD týkající se určitých druhů odpadů, nástrojů a politických přístupů. Během třetí a poslední fáze projektu, OECD zaměřila své úsilí přímo na prevenční složky minimalizace odpadů. Vzhledem k tomu že odpady jsou generované po celou dobu života hospodářské činnosti, tato fáze přidala pohled na tok zdrojů, jako počátečný přístup k minimalizaci odpadů a bude zahrnovat politiky předcházení vzniku odpadů, stanovování cílů, realizace a hodnocení. Hlavním cílem této fázi bylo vytvořit Referenční Příručku o Strategickém Předcházení Vzniku Odpadů.

2.5. Národní centra čistší produkce

Po konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji (UNCED) v Rio de Janeiro v roce 1992, UNIDO a UNEP, vyrazily do pilotní preventivní strategie zaměřené na prostředí v klíčových rozvojových zemích. Po jejím úspěšném absolvování, této dvě organizace společně zahájily program založení Národních center čistší produkci (NCCP). Do první skupiny vešly 10 zemí mezi které patří i Česká republika.

NCCP byly vytvořeny s cílem poskytování služeb pro podniky, vlády a ostatní účastníky a pomoci s realizací metod, praktik, politiky a technologie čistší produkce. Kromě toho se očekávalo, že NCCP vystoupí jako veřejné obhájce čistší produkce. Každý NCCP byl původně založen jako projekt, který byl hoštěn u nějaké národní průmyslové asociace, technického ústavu nebo univerzity. Postupem času se NCCP staly více nezávislé od UNIDO a UNEP, jak administrativně tak i finančně.

S hlavní podporou od vlády Švýcarska a Rakouska a příspěvky od jiných sponzorů (Norsko, Itálie, Slovinsko, Česká republika, Španělsko, Dánsko a Nizozemsko), UNIDO a UNEP rozšířily program na dalších 47 rozvojových a transformující se zemí. Ze začátku tyto dvě organizace plánovaly otevřít NCCP v 20 zemích, ale velká poptávka různých vlád rozvojových států, vedla k zvýšení jejich počtu. Samozřejmě, rozdíly v myšlení a kultuře způsobily diferenciaci NCCP jak strategicky tak i provozní (Van Berkel 2010). Tato centra, ale, stále zůstávají aktuální kvůli situaci průmyslového znečištění v mnoha zemích, liberalizaci obchodu a globalizaci a také potřebě urychlené akce v boji proti klimatickým změnám. Stejný autor trvá na to, že je potřeba zásadní změny, zejména aby se více NCCP staly nezávislé a aby mohly fungovat samostatně v svojí zemi a také spolupracovat k dosažení společných cílů.

2.6.Národní Program čistší produkce v České Republice

V roce 2000 vláda schválila Národní Program Čistší Produkce (dále NPCP) a Ministerstvo zemědělství ustanovilo, aby funkci Agentury NPCP plnilo národní centrum pro čistší produkci při CENIA. Úkolem NPCP je změnit přístup podniků, samosprávy, státní správy i veřejnosti k volbě opatření zajišťujících ochranu životního prostředí při průmyslové a jiné činnosti, včetně poskytování služeb tak, že budou dávat přednost preventivním opatřením. (Česká informační agentura pro životní prostředí (CENIA), 2000).

V roce 1992 byl zahájen česko-norský projekt pro zavedení čistší produkce, financovaný norskou vládou. Norská společnost inženýrů vyškolila za celou dobu trvání projektu tj. 3 roky 122 odborníků a čistší produkce byla zavedena v 34 podnicích. Až v roce 1994 byl založen Český centrum pro čistší produkci, pomocí kterého se šířila tato preventivní strategie na území celého státu. Centrum je také odpovědné za pokračování školení odborníků, implementaci projektu jak na úrovni podniků, tak i regionálně i oborově. Obecný postup je školení zástupců podniků za účelem aby tito pak využili svoje nově získané zkušenosti pro zavedení čistší produkce ve firmách, které představují, a to samozřejmě s pomocí odborných konzultantů.

U zpracovaných projektů byly prokázány výhody environmentální, ekonomické a také zlepšení efektivity výroby. Výsledky projektu z let 1993-1996 jsou uvedeny v tab. 1.

Tab. 1. Počet nových podniků realizujících projekty čistší produkce v ČR, 1992-2007 (CENIA)

Rok	1993	1994	1995	1996
Počet dlouhodobých projektů	1	1	2	4
Počet zúčastněných podniků	7	6	10	23
Počet vyškolených osob	27	31	64	74
Efekty pro životní prostředí				
Emise škodlivin do ovzduší (t/rok)	0	1982	151	335
Omezení produkce odpadních vod (tis. m ³ /rok)	0	5	7	907
Snížení množství ostatních odpadů (t/rok)	51	9216	6481	413
Snížení množství nebezpečných odpadů (t/rok)	8172	110	1335	595
Finanční úspory dosažené v podnicích (mil. Kč/rok)	9,7	30,5	43,9	103,9

Finanční úspory uvedené v tabulce představují celkové úspory, které byly dosaženy jednak v souvislosti s nákladním s odpady (úspory za skládkování, poplatky za vypouštění škodlivin do ovzduší, úplaty za vypouštění odpadních vod) a úspory v souvislosti se snížením spotřeby surovin a materiálu, snížením energetických nakladu, úspory pracovní síly apod. Poměr obou typu úspor je přibližně 1:12, podstatná část úspor je tedy spojena zejména se zefektivněním provozu.(Česká informační agentura životního prostředí (CENIA),2009).

V dalších letech vznikaly i jiné projekty, například v roce 2008 byly ukončený dva projekty Partnerství pro udržitelnou spotřebu a výrobu, realizované s podporou z Evropského sociálního fondu a vybraných krajů z republiky, které měly cíl vypracovat a prakticky ověřit metody vstupního hodnocení potenciálu udržitelné spotřeby a výroby v podnicích z různých průmyslových odvětví. NCCP se také zapojilo v roce 2008 do mezinárodního projektu ACT CLEAN (Acces to technology and know-how in cleaner production in Central Europe).(Česká informační agentura životního prostředí (CENIA),2009), který má propagovat a podporovat strategii čistší produkce, eko-inovaci, využívání nejlepších dostupných technik a efektivity výrobních postupů zejména v malých a středních podnicích. Všechny tyto strategie mají vest k posílení konkurenceschopnosti podniků a snížení energetické a materiálové náročnosti hospodářství. Tohoto projektu se zúčastnily i jiné země z centrální Evropy: Slovensko, Polsko, Maďarsko, V roce 2009 se čeští konzultanti, v rámci zahraničního rozvoje pomoci české vlády, zúčastnili přípravy projektu UNIDO na zavedení kapacit čistší produkce v Moldávii, Rakousku, Německu, Slovinsku a Itálii.

V posledních letech se konalo mnoho seminářů na téma Čistší produkce a zvyšování efektivity výroby, při kterých se představovaly metody energetického řízení a řízení materiálových toků v podnicích, management chemických látek a eko-inovace. Díky své orientaci k čistší výrobě, několik podniků již získalo certifikáty čistší produkce.

2.7.Environmentální politika ČR

Politika životního prostředí se zaměřuje na uplatnění principů udržitelného rozvoje, na pokračování integrace hlediska životního prostředí do sektorových politik a na zvyšování ekonomické efektivity a sociální přijatelnosti environmentálních programů, projektů a činností. V České Republice environmentální politika obsahuje složky povinné i dobrovolné. K povinným patří integrovaná prevence a omezování znečištění, což je pokročilým způsobem regulace průmyslových a zemědělských činností ve vztahu k životnímu prostředí. Hlavní důraz je kladen na preventivní přístup, kdy se zabráňuje znečištění již před jeho vznikem volbou vhodných výrobních postupů, čímž dochází k úspoře nákladů na koncové technologie, spotřebovávané suroviny a energii. Vyššího stupně ochrany životního prostředí je dosahováno použitím tzv. nejlepších dostupných technik (BAT), které představují výrobní postupy nejvíce šetrné k životnímu prostředí a jsou aplikovatelné za standardních technických a ekonomických podmínek. (Ministerstvo Životního prostředí, 2011)

K dobrovolným nástrojům můžeme zařadit EMAS (systém environmentálního řízení a auditu), environmentální účetnictví, čistší produkci, environmentální značení, šetrnou veřejnou správu a dobrovolných dohod. Je důležité zmínit, že dobrovolné jsou „takové aktivity podnikatelských a jiných subjektů, které směřují ke snižování negativních dopadů jejich činnosti na životní prostředí, přičemž jsou těmito subjekty zaváděny a realizovány na základě jejich svobodného (dobrovolného) rozhodnutí a jdou nad rámec požadavků platných legislativních norem.“ (Ministerstvo životního prostředí, 2011). Jejich základní principy jsou dobrovolnost, prevence a systematický přístup a jejich využívání na podnikovém úrovni, má velký význam jak pro podnik samotný tak pro společnost jako celek, protože přispívají k realizaci udržitelné spotřeby a výroby. Obvykle ony „doplňují jiné opatření kontroly a vedení“ (Chittock a Hughey, 2011) a podle Zarker a Kerr (2008), environmentální dobrovolné nástroje se orientují spíše ke globálním zaměřením než k místním. Je ale potřeba u těchto nástrojů uvažovat o několika důležitých zvláštěnostech: mít adekvátní a konzistentní financování po celou délku jejich implementace, aby se adaptovaly k potřebám jednotlivých průmyslových odvětví, aby se stanovily věrohodné cíle a aby se dodržovala průhlednost zveřejněných výsledků. Musí se také dbát na regulární a důvěryhodný monitoring. Těto zvláštnosti byly představeny ve studiu Chittock a Hughey (2011) na základě výzkumu dobrovolných nástrojů v 5

různých zemí z hlediska ekonomiky a kultury: Japonsko, Austrálie, Spojené státy, Kanada a Spojené království.

3. Zavedení čistší produkce

Čistší produkce je jeden z dobrovolných nástrojů a má cíl snížit dopad na životní prostředí u zdroje a předcházet vzniku odpadů, omezit množství použité energie, snížit spotřebu vody.

Při zavedení čistší produkce se musí dodržovat předem určený postup, od přípravy projektu k předběžnému hodnocení, plánování a organizaci projektu, dále následuje fáze analýzy a fáze návrhu variant, analýza proveditelnosti, fáze realizace a vyhodnocení výsledku projektu. (viz příloha 1). Ve fázi návrhu variant se sugerují možná řešení a obvykle jsou seskupeny do třech kategorií.

Skupina A: opatření, která mohou být zavedena v krátkém časovém úseku bez dalších investic, použitím stávajícího potenciálu podniku.

Skupina B: opatření, která mohou být realizována na základě vlastních investic nebo s částečnou externí podporou a s dobou návratností do 1-2 let

Skupina C: opatření, která požadují velké externí investice s dobou návratností více než 2 roky. Pro taková opatření je potřeba rozpracovat „podnikatelský plán“, který by sloužil jako podklad v jednáních s potenciálními investory.

Skupina D: neakceptovatelná opatření, která ale mohou být užitečná v jiných stupních zavedení programu čistší produkce.

Zařazení do jednotlivých skupin opatření nemůže být totožné pro vše podniky. Záleží to na ekonomicky-finančním potenciálu podniku. Některá opatření, která pro velké firmy patří k skupině A, pro menší podniky mohou být v skupině B nebo až v skupině C.

Presto, pro lepší chápání možných opatření v každé skupině, odborníci v oblasti Čistší produkce nabízejí několik směrů, které jsou zahrnuté do výše uvedených skupin.

Opatření Čistší produkce skupiny A. V této skupině nejčastěji je zahrnuté odstranění nějakých provozních vad, jako např. úniku vody a páry, teplotní ztráty kvůli vadné

izolaci, odstranění odchylek od projektu, které vznikly v průběhu nekvalitních oprav (potrubí nevhodného průměru, nekvalitní tepelné izolace), přezkoumání projektu osvětlení v místnostech a na pracovních místech, recirkulace vody, používání teplotních gradientu, malé změny některých procesů, vzdělání a zvýšení povědomí u pracovníků. Přesto tato opatření jsou často zanedbávána kvůli nedostatku zřejmých výhod. V realitě taková opatření mohou vést k úspoře surovin, vody a energie v hodnocení 10-20%. (Bobeica, 2005).

Opatření Čistší produkce skupiny B. Návrhy Čistší produkce skupiny B obsahují opatření která vyžadují určité investice. Daná opatření mohou zahrnovat nahrazování některých stávajících zařízení za novější, vybavení měřičů ve všech místnostech kde se konzumují suroviny a spotřebovává se energie a voda, přemístění zařízení, přezkoumání plánu umístění, fungování a distribuce utilit, a jiné.

Opatření Čistší produkce skupiny C. V této skupině jsou uvedené návrhy a projekty, které uvádí značné a finančně náročné změny ve fungování podniku, rekonstrukce nebo znovu vybavení výrobní linky, substituce zdroje energie (přechod od černých a hnědých uhlí na zemní plyn, zřízení výroby a využití bioplynu), nákup nových technologií, nový design výrobků, přizpůsobení podniku aj. (Dobeš et al., 1998)

3.1. Výsledky zavedení Čistší Produkce v Moldávii

Program Čistší produkci začal v roce 2001 pod dohledem Norského Ministerstva vnitra, který vyjádřil svoji ochotu pomáhat v implementaci dlouhodobého programu „Čistší produkce a energetické efektivity v moldavské republice“(CP&EE). Cíle tohoto programu jsou zvýšení energetické účinnosti v průmyslu a v budovách, snížení zátěže znečištění a zlepšení životního prostředí Moldavska. Bylo provedeno několik aktivit a programů, byli instruováni odborníci, byl založen centrum pro Čistší produkci a energetické efektivity, podepsala se smlouva o spolupráci s technickou univerzitou Moldavska, kde se založila auditorská skupina a prováděly se další trainingy pro specialisty. Byly vytvořené všechny podmínky pro fungování centra a pro uplatnění čistší produkce v zemi, na začátku s pomocí norských odborníků a v budoucnu by měl Centrum CP&EE fungovat samostatně, jak se předpokládalo v programu o vývoji Národních Center pro čistší produkce (Van Berkel, 2000).

Od roku 2001 se začalo zavedení program CP&EE v několika podnicích po celé republice. Program byl rozdělen do 4 geografických regionu: 8 podniků na severu, 7 podniků v centrální části, 6 podniků ve východní části země (Předněstří) a 8 podniků na jihu republiky. Celkem se zjistily 274 možných opatření a byly poskytnuté následující výsledky:

Tab. 2. Celkové výsledky z programů CP & EE v průmyslu (Norské Ministerstvo Zahraničí)

Úspory	Jednotky	Zjištěný potenciál Březen 2005	Dosažené výsledky Březen 2005
Úspory energie	kWh/rok	19396165	12579596
Úspory vody	m ³ /rok	2799242	2580902
Úspory tepla	Gcal/rok	829017	6486
Úspory plynu	m ³ /rok	13302457	703133
Úspory surovin	(Úspory různých druhů surovin)		
Ekonomická výhoda	USD/rok	6378650	703133

Ve výše uvedené tabulce nejsou předloženy úspory surovin kvůli rozmanitosti využitých surovin v různých výrobních procesech, ale ze zveřejněných dat se v příkladě textilních podniků se podařilo uspořit 5600 tun textilního materiálu za rok, z 7036 tun/rok které byly zjištěné; v stavebnických podnicích v centrální části země se podařilo ušetřit méně, a to 34 tun stavebního materiálu za rok, z předpokládaných 74, ale větším úspěchem bylo snížení emisí NO_x o 200 kg ročně a emisí CO₂ o 75 kg ročně, což není tak mnoho, ale pomáhá Moldávii v dosazení cílů Kyotského protokolu, který Moldavsko podepsalo v r. 2003 (Moldavské Ministerstvo Životního Prostředí, 2004).

Abychom porozuměli proč je tak důležité pro malou země jako je Moldávie zavedení program Čistší produkce a energetické efektivity, stačí se podívat na energetickou situaci v republice. Moldávie je zcela závislá na dovážené energii z Ruska, Ukrajinská a Rumunska a je schopna vyrábět pouze 3% energetické poptávky (Statistický úřad Moldavska). Tím pádem obrovské sumy peněz, a to větší než jedna třetina rozpočtu pro dovoz je využívána na energetické zdroje. Nakupuje se hlavně ropa a zemní plyn, a také elektřina od sousedů. V posledních letech byl pozoruhodný přechod od uhlí na zemní plyn ve velkých podnicích, což zjevně má pozitivní následky na stav ovzduší v země. Díky opatřením navrženým programem čistší produkce, bude omezen i přechod

středních a malých podniků na tento energeticky zdroj, který, ve srovnání se spalováním uhlí je šetrnější k ovzduší a životnímu prostředí. Podle některých publikací, vysoké účinné elektrárny vypalující zemní plyn mohou emitovat do prostředí až o 70% méně skleníkových plynů než generátory, které pracují na základě vypálení hnědých uhlí nebo o 50 % méně na rozdíl od těch, které fungují na černé uhlí.

V programu CP&EE byla celkem navržena 274 opatření různého charakteru, je to znázorněné v následující tabulce:

Tab.3. Počet zjištěných a realizovaných opatření ve čtyřech programech CP & EE. (Norské Ministerstvo Zahraničí)

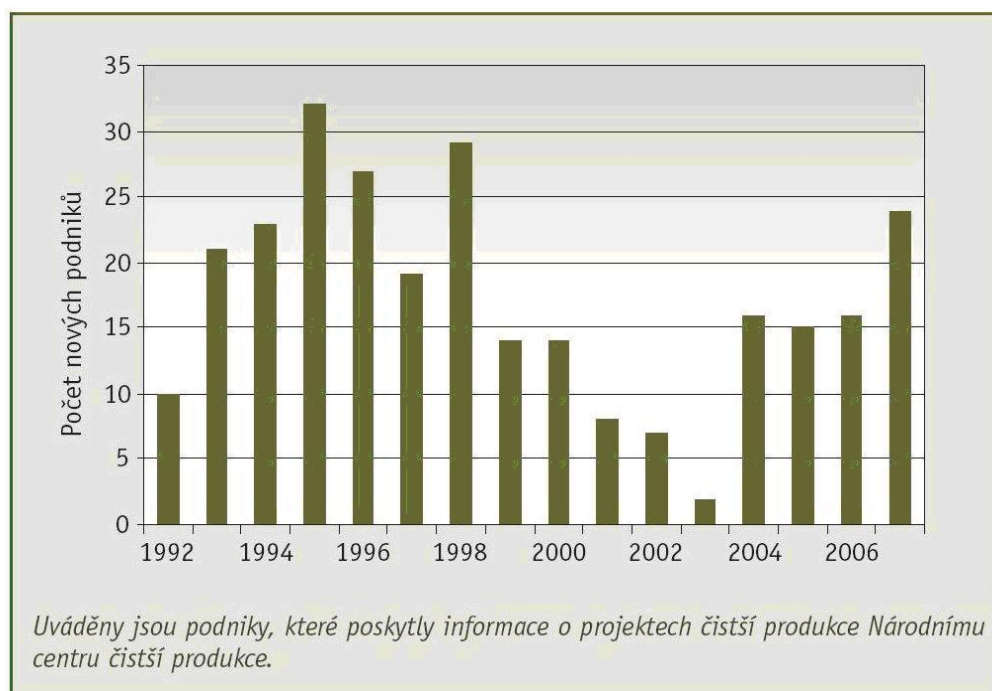
Skupina	Belci Březen 2005		Kišiněv Březen 2005		Tiraspol Listopad 2003		Komrat Listopad 2004		Celkem	
	Zjištěné	Dosažené	Zjištěné	Dosažené	Zjištěné	Dosažené	Zjištěné	Dosažené	Zjištěné	Dosažené
A	43	32	29	29	39	38	25	11	136	110
B	11	11	22	17	31	16	12	6	76	50
C	26	22	3	2	26	7	7	6	62	37
Součet	80	65	54	48	96	61	44	23	274	197

Jak je vidět z tabulky nejvíce bylo navržených opatření skupiny A, která nevyžadují velké externí investice. Také u těchto opatření je pozoruhodná jejich míra implementace - skoro 90%. Nezanedbatelná jsou i opatření skupiny B, kde byly implementované tři čtvrtiny z navržených opatření. Největší problém je ale u skupiny C, což je jasně z východiska ekonomické situace v zemi. Jak je patrně z tabulky většina opatření už byla zavedena a to díky grantu projektu TACIS: „Čistší produkce pro vybrané země KNS(komunity nezávislých států); Kazachstán, Gruzie a Moldavsko“ a také díky revolvingovému fondu založenému v Centru Čistší produkce a Energetické efektivity.

3.2. Projekty čistší produkce v České Republice

Podobná situace se stala i v České Republice. Na začátek projektu, Národní centrum čistší produkce byl financován a dotován z evropských fondů a celá řada podniků mohla využít této fondy pro vstupní audit a zavedení opatření pro čistší produkce. Postupem času, podle očekávání program UNIDO-UNEP, české centrum pro čistší produkci už nedostával dotace a musel přejít na samofinancování.

Obr.1. Počet nových podniků realizujících projekty čistší produkce v ČR, 1992-2007
(CENIA)



Tento fakt už byl problematický pro podniky, které si nemohou najít fondy pro poradenský servis a pak i pro investiční náklady spojené se zavedením dobrovolného nástroje. Dobeš (2011, osobní sdělení) uvedl, že mnoho z podniků, které už měly implementovaná opatření Čistší produkce už nepokračovaly v jejich dalších vyhledáváních a zlepšování, ale kolem 25% z nich již tehdy integrovala ČP do svého fungování a pokračuje s ní dodnes (jako např. Kovohtě Příbram nebo Barum Otrokovice).

Jak je vidět v obr.1 od roku 1998 je patrný velký pokles v počtu firem, které se rozhodly využít tento dobrovolný nástroj. Za těchto okolností byl vyvinut projekt EMPRESS (Energy Management Performance Related Energy Savings Scheme – schéma dosahování energetických úspor prostřednictvím energetického řízení). Projekt byl řízen programem OSN pro Životní prostředí (UNEP) a Basilejskou agenturou pro udržitelnou energii (BASE) a financován z Global environment facility (GEF). Projekt byl realizován v letech 2003-2007 v České Republice a na Slovensku s pomocí projektu Enviros.

Tento projekt se odlišuje od standardního programu Čistší produkce tím, že náklady pro zavedení systému řízení energetických toků jsou zaplacené až z úspor.

Projekt spojil nástroj Monitoring and Targeting (M&T) s energetickými službami se zárukou (Energy Performance Contracting), financování, které je často používáno společnostmi energetických služeb ESCO (odsud i název M&T/ESCO). Cíle nástrojů M&T představují zvyšování energetické a materiálové účinnosti a snižování emisí a EPC zaručuje tyto úspory. (Dobeš, 2011)

V rámci projektu na léta 2008-2010 se podařilo uzavřít smlouvy s deseti podniky z různých odvětví. U těchto projektů se podařilo vytvořit schéma pro zavedení „měkkého“ systému energetického řízení financovaný z prokázaných úspor, které byly vygenerované tímto systémem. Jediná nevýhoda je že se takový systém nedá aplikovat ve špatně řízených závodech s vysokými hodnotami znečištění, ale spíše v dobře řízených podnicích postavených „na zelené louce“. (Dobeš a Vích, 2011). Pro staré zátěže je jedním z řešení opatření standardní Čistší produkce hlavně skupiny B a C, změnou zařízení a plánování.

4.Environmentální výhody Čistší produkce

4.1.Vliv na spotřebu energii

Podle Českého statistického úřadu, v České republice v roce 2008 celková spotřeba energie byla 1 140 466 TJ, z ní největší podíl měly ropně produkty se skoro 33%. Zemní plyn a uhlí činily také značnou část energetických zdrojů, a roční výroba elektrické energie dosáhla hodnoty větší než 200 tisíce TJ. Hlavní průmyslové odvětví, které spotřebují nejvíce energie jsou: výroba a rozvod elektřiny (8,4 mln MWh), výroba základních kovů a hutních výrobků (4,4 mln MWh), výroba ostatních nekovových výrobků, výroba papíru, výroba potravin. Jak je patrné ze statistických dat, průmysl je jeden z hlavních spotřebitelů elektrické energie. Na jiné straně, zemědělství, stavebnictví a pozemní doprava jsou největší spotřebitele ropných výrobků. V jiných státech s podobnou ekonomikou se dá předpokládat, že podíly těchto odvětví jsou podobné.

Stejně jak už bylo zmíněno v minule kapitole, hlavní cíle čistší produkce jsou snížení množství surovin a energetických ztrát. Proto energetická účinnost je jedna z nejdůležitějších složek této strategie a hledají se cesty jak nejlépe využít energii od

začátku, od projektování výrobku, tak aby se spotřebovávalo co nejmén energie na jednotku výrobku, ale stejně tak aby se snížilo množství energie potřebné pro fungování výrobku. (Bobeica, 2007)

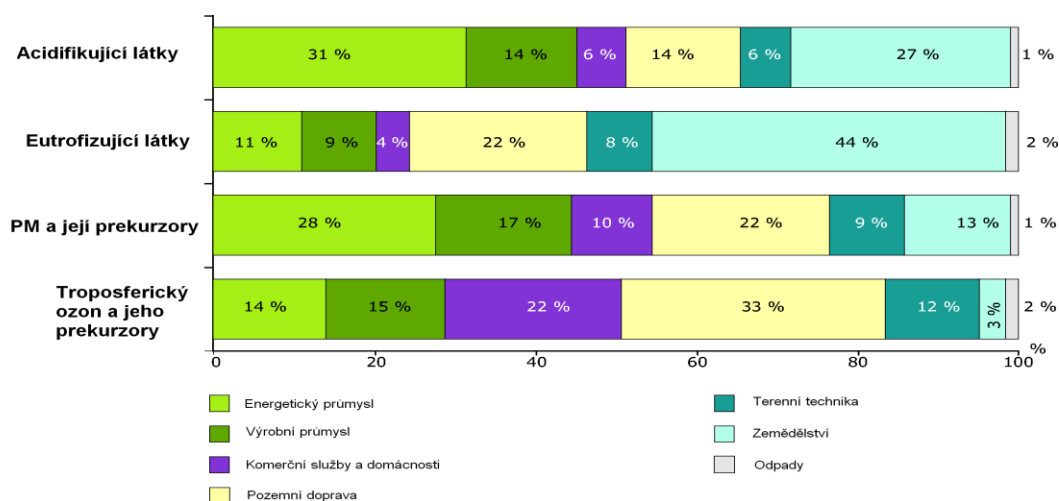
Ve výrobních procesech se používá nejvíc elektrické energie, která je hlavním zdrojem pro fungování zařízení a když se provádí energetický audit podniku jako první se analyzují osvětlení, elektrické motory, čerpadla, kompresory a chladicí procesy. Každé výše zmíněné složky mají optimální podmínky pro fungování, které musí být dodrženy, například elektrické motory musí být správně nastavené, tj. jejich instalovaný výkon musí odpovídat skutečné spotřebě tak aby byla co nejmenší, ale účinnost co největší. Aby chladicí systémy fungovaly na největší účinnost se musí trvat na dokonalém těsnění chladících místností a periodickém čištění chladících cívek, snížení množství chladicí kapaliny (Bobeica, 2007). Počet opatření popsanych v odborné technické literatuře je obrovský a je pak velmi důležité, po energetickém auditu, správně vybrat ty možnosti, které by měly nejlepší účinek pro snížení spotřeby energie.

V praxi na příklade továrny na výroby mléčných výrobku v Moldávii můžeme vidět, jak díky výměně dvou čerpadel menšího výkonu a instalaci ještě jednoho čerpadla pro využití během studeného období roku se podařilo snížit spotřebu energie až o 361.757 kWh/ročně (Leu et al. 2005). V drubežárně jenom díky výměně systému osvětlení, což je také opatření skupiny A, se podařilo ušetřit 233.600 kWh/ročně (Leu et al. 2005), skoro 10% z celkové spotřeby. V České Republice je patrný jiný příklad. V pivovaru Černá Hora a.s., kde nejvíce energie bylo využíváno na provoz varny, po zavedení čistší produkce se nabídlo opatření skupiny C, pro rekonstrukci varny, která by mohla vest k snížení spotřeby páry o 20%, což znamená že, by se ušetřilo 3.671 GJ energie (CPC Brno). Nejprokazatelnější jsou výsledky z projektu Empress, kde se zavedení opatření čistší produkce zaplatilo z úspor. Celkově v 10 podnicích a organizacích se dokázalo ušetřit 95158 MWh až o 23453 MWh více než se očekávalo podle kontraktu. Data z jednotlivých podniků jsou k nahlédnutí v Příloze 2. Z těchto 10 podniků je vidět že, největší úspory energie byly možné ve výrobě a hutním zpracování hliníku, ale u řady podniků reálně dosažené úspory byly 2 až skoro 3krát větší než očekávané a garantované podle kontraktu.

4.2. Vliv na množství emisí

Emise různých látek se jeví jako vedlejší efekty průmyslové a zemědělské činnosti. Na obr.2 je vidět jak se jednotlivá odvětví podílí na produkci emisí. Evropská agentura pro životní prostředí je rozděluje do 4 skupin podle jejich hlavního efektu. V první skupině jsou zahrnuté acidifikační látky: sulfáty a nitráty, které vznikají z oxidací SO_2 a NO_x . (Hůnová a Janoušková 2004). Druhá skupina zahrnuje eutrofizační látky, tj. hlavně emise látek obsahujících dusík, kde je patrně vidět velký podíl zemědělství na množství emitovaných látek. Třetí skupina ukazuje na podíly různých sektorů na emisích částic, kde je hlavním zdrojem právě energeticky průmysl a nezanedbatelný výrobní průmysl. A poslední skupina popisuje zdroje troposférického ozonu, kde má největší podíl doprava, následovaná domácnostmi a službami. Pro analýzu dopadu zavedení čistší produkce se bude v této práci zaměřovat na emise s průmyslových a zemědělských zdrojů.

Obr. 2. Příspěvky jednotlivých odvětví na hlavní problémy znečištění (EEA)



Tab.4. Přehled dopadů podle odvětví na acidifikaci, eutrofizaci, PM a vzniku přízemního ozonu (EEA)

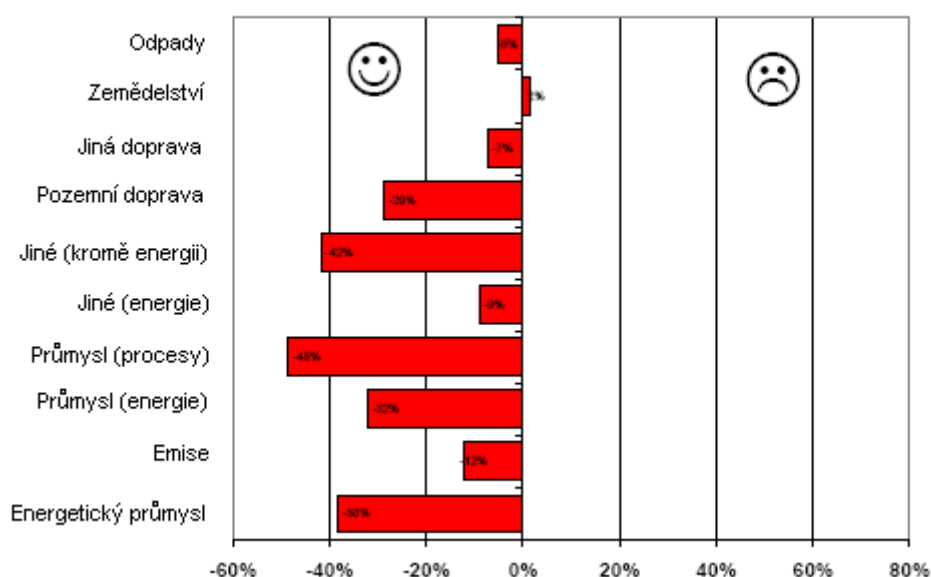
Ekonomické odvětví	Ke kterým problémům přispívá	Hlavní znečišťující látky
Energetický průmysl	Ke všem problémům, ale největší příspěvek k acidifikačním látkám a PM	Hlavně SO_2 , ale také NO_x a PM
Pozemní doprava	Ke všem problémům, hlavně k prekurzorům troposférického ozonu.	Hlavně NO_x a PM, a le také NMVOC a CO (k vzniku ozonu)
Zemědělství	K eutrofizačním a acidifikačním látkám a také k vzniku ozonu	Hlavně NH_3 ale také PM
Energie a procesy z průmyslové sféry	Menší příspěvky k všem problémům	Hlavně SO_2 a NO_x
Domácnosti	Ke všem problémům, ale největší příspěvek k acidifikačním látkám a PM	Hlavně SO_2 , NO_x a PM
Jiná energie	Hlavně k prekurzorům ozonu	NO_x a CO

Při zavedení opatření čistší produkce v podniku je možné snížit i emise od různých procesů. Zprv, snižující se množství spáleného palivo má přímý vliv na množství oxidu uhličitého, který vzniká. Toto tvrzení je přímo potvrzeno tabulkou v příloze 2 z projektu EMPRESS, kde je patrná přímá souvislost mezi množstvím využití energie a množstvím vzniklých emisí. Čím se více energie uspořila, tím méně emise CO₂ byly vypouštěné do ovzduší. Na konci roku 2010 bylo u podniků, které zavedly opatření Čistší produkce z úspor, emitováno o 31 625 tun CO₂ méně než před zavedením těchto opatření. CO₂ je významný skleníkový plyn, který vzniká hlavně v důsledku využití energií a tvoří až 65% z celkového množství skleníkových plynů. (Hůnová a Janoušková, 2004).

Ve zprávách UNIDO/UNEP se při hodnocení environmentálních vlivů zavedení ČP hlavně zaměřuje na emise CO₂ jako skleníkový plyn, protože tyto organizace mají cíl snížit dopad středních a malých podniků na změnu klimatu a na globální oteplování, a jako cestu si vybraly snížení ekologické uhlíkové stopy činností těchto SMP. (UNIDO a UNEP, 2010).

Rath (2002) tvrdí že „využití energie je největším faktorem ovlivňující změnu klimatu, problémy ztenčení ozonové vrstvy, zničení biotopu a ztráty biodiverzity“. Na Americkém kontinentu spálení fosilních paliv v elektrárnách, vozidlech a průmyslu přispívá k 83% emisí CO, 95% národních emisí NO_x; 43% VOC, 94% emisí SO_x a 80% emisí PM₁₀ (EPA 2000). Jak je ukázáno na obr.2, průmyslové procesy jsou hlavními zdroji SO₂ a NO_x, které jsou acidifikujícími látkami. Jestli se podíly SO₂ podařilo výrazně snížit v posledních letech (Evropská Agentura životního prostředí (EEA), 2002) díky technologii pro odsíření, u NO_x se zaznamenal taky pokles, ale mnohem mírnější. Jak je vidět z tabulky 4 podle dat EEA skoro ve všech ekonomických odvětvích se snížilo množství emisí oxidy dusíku. Jediným problematickým sektorem zůstává zemědělství. Podle Kurvits a Marta (1999) živočišná výroba má největší podíl v emisích hlavně NH₃, což je vidět i na obr.3, kde zemědělství celkem je velkým zdrojem acidifikujících a eutrofizujících látek.

Obrazek 3. Trendy emise NOx v EEA-32 (EEA)



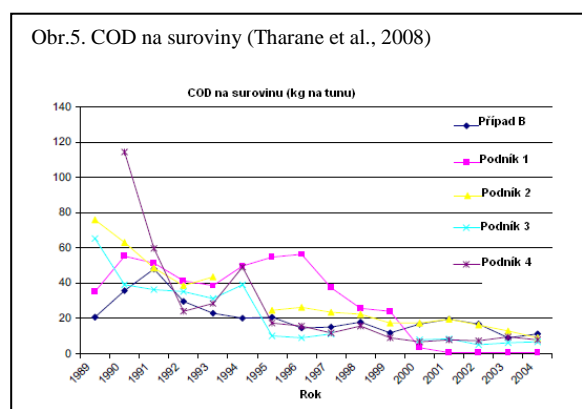
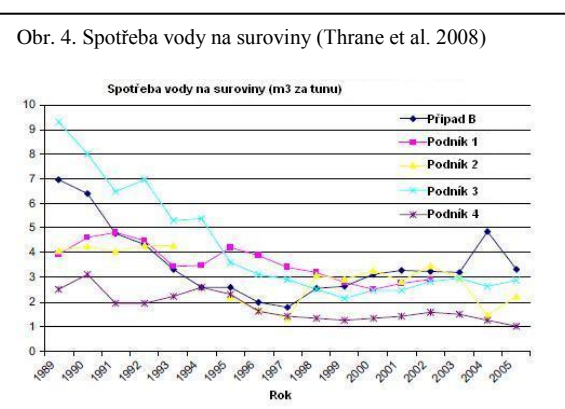
Opatření pro čistší produkci mohou být uplatněna i v zemědělských podnicích, nejenom v průmyslových. Jako příklad může sloužit Agropodnik Hodonín a.s. kde po zavedení opatření ČP pro změnu úklidu trusu, se produkce emisí NH₃ snížila o 9,7 tun, změny systému krmení prasat přechodem na tuhé krmení snížilo emise do ovzduší o 4,3 tun, a kromě toho i ztráty pitné vody a množství odpadu. (Centrum Čistší Produkce, Brno, 2008). V mnoha zemědělských podnicích se navrhly opatření skupiny C pro budování bioplynové stanice, která by měla několik výhod, hlavně při hospodaření s odpady živočišné výroby, ale také by se snížila produkce metanu a jiných nežádoucích plynů (Leu et al., 2005).

Kolem emisí vzniká diskuze zda je čistší produkce sama schopna je snížit ve srovnání s koncovými technologiemi, soupeření se kterými se už dlouho debatuje. Někteří autoři věří, že čistší produkce má jako konečný „cíl zero emise“ (Pauli, 1998), jiní, přiznávají přínos těchto strategií a nepředstavují si průmyslový svět bez zásahů koncových technologií (Frondel et al., 2004).

4.3. Vliv na spotřebu vody a na odpadní vody

V průmyslu voda je využívána skoro v každém technologickém procesu díky její výjimečným schopnostem. Voda se používá ve třech typech procesu: jako kontaktní

medium (ředění, rozpouštění, praní), v bezkontaktních procesech (výroba páry, chlazení) a v neproduktivních procesech. Předcházení ztrát a nadspotřeby vody mají výhody ekonomické i environmentální: úspora energie a surovin pro výrobu a rozvod vody, možnosti snížení zatížení ČOV a snížení množství dávkovacích činidel, činností které zase vedou k snížení spotřeby přírodních zdrojů a vzniku odpadu a znečišťujících látek. Po auditu čistší produkce je možné sledovat kde voda utíká, nebo kde je možné je využít šetrněji, například vracení téže vody zpátky do různých fází produkce, ani by byla potřeba odebrání nové vody z vodovodu. Čistší produkce se liší i tím, že při sledování toku hmot a energie se monitoruje detailně každý krok výrobního procesu a dává možnost odstranit uniky a ztráty. Podle Wang et al (2010) kteří sledovali podniky v provincii Shandong v Číně po implementaci ČP v řadě podniků papírového průmyslu, autoři pozorovali zvýšení efektivity využívání vody o 20%. Stejní autoři uvedli že, některé firmy dobrovolně investovaly velké peníze do různých projektu po vrácení vody do průmyslových cyklů. Jiným dobrým příkladem úspory v průmyslu papírnictví je v Gruzii Tbilisijská papírna, kde se uspořilo 96000 m³ vody za rok (Girgvliani, 2004) a v Almaty na textilním podniku se uspořilo 107000 m³ ročně (Frost, 2005).



Další dobrý příklad, jak díky zavedení opatření čistší produkce na úrovni jednoho průmyslu v Dánsku bylo možné ušetřit velké množství vody, ale stejně i organického materiálu vypouštěného do odpadní vody. Podniky zabývající se rybolovem sledě obecného byly až od roku 1987 v rámci národního programu ČP převedené na čistší produkci i u spotřeby vody bylo dostatečně jenom opatření - lepší hospodaření, tj. instalace vodoměru a zaznamenávání množství použité vody, aby spotřeba se snížila až šestkrát.

Ve stejných podnicích se také podařilo snížit i množství organického materiálu, tj. celkového uhlíku obsazeného v odpadních vodách, který většinou vznikal kvůli mokrému čištění ryb. Po technologickém přechodu k suchému čištění ryb, bylo možné pozorovat výrazný pokles, zejména v prvních pěti letech po implementaci, trend, který se zachoval i v letech 2000-2004. Takže množství celkového organického uhlíku kleslo od přibližně 80 kg na tunu k méně než 20 kg za tunu, což je 4 násobný pokles a velká změna pro životní prostředí, protože mnoho z těchto podniků vypouštělo svoje odpadní vody rovnou do moře (Thrane et al. 2008) a tím přispívalo k eutrofizaci vod.

Čistší produkce může být také zavedena do terciárního sektoru, do oblasti služeb. V České republice jsou prezentovány několik úspěšných příkladů. Většina z nich má pozitivní Environmentální dopad zvýrazněný menší spotřebou energie a vody. Například v základní škole se uspořilo 219 m³ pitné vody ročně po zavedení opatření tohoto dobrovolného nástroje. (Česká informační agentura životního prostředí (CENIA), 2006).

Také ve spojení s vodou, po zavedení ČP opatření se podařilo snížit množství odpadní vody vypouštěné do vodovodu nebo do místní ČOV. Na stejném příkladě s textilním podnikem v Almaty, Kazachstán, bylo možné snížit množství odpadní vody o 96000m³ ročně (Frost, 2005). Odpadní voda je velký problém zejména pro rozvojové státy, kde kvůli nedostatku finančních prostředků málo měst a podniků mají funkční ČOV. Podle Ujang a Henze (2006) skoro 95% světových odpadních vod je vypouštěno do životního prostředí bez nějakých úprav. Proto se zejména v těchto zemích musí klást důraz na snížení množství odpadní vody a také koncentrace škodlivých a toxických látek ve takové vodě. Zavedení čistší produkce by mohlo být jedno z nejlepších řešení pro životní prostředí a také pro ekonomický rozvoj těchto zemí. UNIDO se přesvědčilo o nutnosti ČP a výsledkem toho je jeho program Národních center čistší produkce.

4.4. Vliv na množství a toxicitu odpadů

Podle statistik evropské agence pro životní prostředí EEA, celková produkce odpadů v Evropské unii je 1300 milionu tun za rok. Polovina je generovaná ze stavebnictví a demolice a z výrobního průmyslu. Bylo také zjištěno že, množství komunálního odpadu koreluje s HDP, ale, co se týká průmyslového odpadu, data jsou rozdílné v různých zemích EU a nedají se spojit s ekonomickou aktivitou. V některých zemích se patrně snížilo množství průmyslových odpadů, což může být spojeno s využitím čistých

technologií, včetně vnitřní recyklace nebo může také být spjato s rozdílnou průmyslovou strukturou.

Na začátku se odpady zbavovaly skládkováním, potom se přešlo na jejich energetické využití, recyklování určité užitečné složky atd. Už se na mezinárodní úrovni dohodlo že, než li se zbavit důsledků nakládání s odpady, což jsou nedostatek míst, silné znečištění podzemních a povrchových vod, znečištění ovzduší a emise škodlivých látek, je snadnější a rozumněji předcházet jejich vzniku. Na příklad, v odpadovém hospodářství České republiky zákonem se stanovuje plán národního hospodářství s odpady, kde je kladen důraz na předcházení vzniku odpadů, stanoví se hierarchii nakládání s nimi a prosazují se základní principy ochrany životního prostředí a zdraví obyvatel při nakládání s odpady (Ministerstvo Životního Prostředí, 2011). Podle definice Basilejské úmluvy odpady jsou látky nebo předměty, které jsou odstraňovány nebo mají být zlikvidovány nebo musí být zlikvidovány podle vnitrostátních právních předpisů.

Mající jako cíle prevenci vzniku odpadu, „čistší produkce“ definuje odpady jako suroviny, druhotné materiály a energie, které se ve výrobním procese nepřeměnily na výrobek a které v různých fázích (tuhá, kapalná nebo plynná) se dostávají do složek životního prostředí: do vody, do půdy a do ovzduší (České centrum čistší produkce). Taková definice je úplně odlišná od tradičního chápání odpadu, které je považuje za nutné zlo kterého se musí zbavit. Odsud vyplývá ze tradiční metody nakládání s odpady mají v základě množství a kvalitu vzniklých odpady, které dávají název tradičním technologiím pro nakládání s odpady jako strategii kontroly znečištění a koncové technologii. Tyto rozpracovávají různé techniky pro nakládání s odpady, zatímco strategie čistší produkce rozpracovává techniky prevence vzniku odpady pomocí zvýšení stupně přeměny surovin ve výrobku (účinnost) a vrácením netransformované suroviny do výrobku ve stejném výrobním cyklu.

Minimizace množství odpadů z nějakého procesu začíná dobrou znalostí vznikajících odpadů a informací, která se týká druhu a fyzikálně-chemických vlastností odpadů a znečištění, která vznikají v sledovaném systému; množství odpadů; místa vzniku a shromáždění, včetně řetězců technologických procesu a okolností, za které odpady vznikají, také je důležité vědět klasifikace odpadů podle skupenství, chemických vlastností, toxicity, koncentrace aj.

Pro prevenci znečištění je důležité aby výroba byla orientovaná k využití surovin, které minimálně znečišťují životní prostředí, je nutno dbát na správnost využití zařízení a jestli je potřeba a možnost vyměnit staré zařízení za nové nebo co nejmíň ho vypínat a zapínat, protože právě v těchto fázích se produkuje nejvíc zboží, které neodpovídají standardům jakosti a jsou vyhozené jako odpad. Také v čistší produkci se hledá znovuvyužívání surovin v stejném podniku (vnitřní recyklace) buď vrácením do stejného cyklu nebo jiné využití.

Nejpatrnější jsou změny v množství a složení odpadu po zavedení čistší produkce u zemědělských podniků. Obvykle v zemědělství, zejména v živočišné výrobě vzniká značné množství odpadu, především trusu, kejdy, zrnin aj., které mimo jiné mají i negativní dopad na kvalitu ovzduší. Podle dat Evropské agentury pro Životní prostředí (EEA) odpady ze zemědělství jsou na druhém místě podle podílu na celkovém množství vyprodukovaného odpadu.

Po zavedení opatření čistší produkce v jednom podniku v České republice se podařilo díky modernizace odklizení snížit produkci drůbežního trusu o 716 tun, produkci emisí NH_3 o 9,7 tun. Další opatření pro změnu chovu drůbeže přinesly snížení produkce trusu o 688 tun, produkce emisí NH_3 o 0,86 t, produkce celkového odpadů obsahující dusík o 6,01 tun ročně. (Centrum čistší produkce (CPC) Brno, 2008). V jiném podniku v ČR se zavedení opatření čistší produkce ve skladu krmiv umožnilo snížit produkce odpadu (zrnin) o 3412 t/rok (Centrum čistší produkce (CPC) Brno, 2008).

U průmyslových podniku se také prokázalo snížení množství toxických složek produkce.

Odpady se pro podniky zahrnují do skupiny ztrát, protože se za hospodaření s odpady a jejich zbavení platí.

4.5. Ekonomické výhody

Když se strategie Čistší produkce prezentuje podnikatelům, první výhoda, která je jim prezentovaná je ta, která se týká ekonomické části. Proto je ČP považovaná za win-win strategii (Dobeš et al., 1998), při které se vyhrává na ekonomické úrovni stejně také na úrovni environmentální. A tím pádem se v této práci musí alespoň krátce zmínit i o ekonomických výhodách implementace tohoto dobrovolného nástrojů. Krátkodobé ekonomické přínosy přichází hlavně od úspor energie a surovin, zvýšení produktivity,

snížení ztrát a pokut spojených se znečišťováním prostředí, snížení nakladů na hospodaření s odpady. Větší ekonomický přínos mohou přinést technologické změny, náhrada suroviny, změna výrobků, snížení provozních nákladů. Všechno tohle se odrazí na ceně výrobku, sníží ji. Kromě využití odpadu jako druhotné suroviny nebo pro produkci nových výrobků může to mít také kladné ekonomické vlivy (například zbytky dřeva využité jako surovina pro nové výrobky nebo jako palivo, organické odpady – pro výrobu bioplynu a hnojení půdy).

Díky využití ekologické šetrné technologie, výrobek si zvýší konkurenceschopnost a podnik může dostat od zákazníka a od státu ekologickou důvěryhodnost. Čistší produkce je často nástrojem environmentálního managementu firmy (EMS) i může přispět k získávání certifikátu jakosti ISO 14000. Tyto normy přispívají k efektivnějšímu, bezpečnějšímu a čistšímu rozvoji, výrobě a poskytování služeb. Jejich zavedení pomáhá podnikům pronikat na mezinárodní trh, rozšiřuje nabídku zákazníkům, všem pak zaručuje bezpečnost výrobků a snahu o ochranu životního prostředí, což je pro autora této práci hlavním důvodem proč by Čistší produkce měla být zavedena u co největšího množství podniků v celém světě.

5. Závěr

Po všem, co bylo zmíněno v předchozích kapitolách, je možno tvrdit, že čistší produkce je vhodnou strategií pro snížení dopadů lidské činnosti na životní prostředí a že je třeba pokračovat v jejím uplatnění, zejména v malých a středních podnicích a v rozvojových státech. Národní centra čistší produkce zakládané UNEP a UNIDO hrají značnou roli v dosažení těchto cílů. Samozřejmě, způsob fungování každého NCCP je odlišný vzhledem k rozmanitosti ekonomického vývoje a kultury v dané zemi. Někdy po skončení doby dotování už nejsou prostředky a možná není i vůle pokračovat v zahájené činnosti prevence znečištění. Ale v globálním měřítku, čistší produkce pomáhá naplňovat cíle ke snížení množství znečišťujících emisí, které přispívají ke klimatické změně, pomáhají uspořít energii a omezit vyčerpání neobnovitelných zdrojů energie (které, v poslední době, jsou důvodem tolika válečných konfliktů.) Tato preventivní strategie zároveň přináší velké ekonomické výhody pro podniky, které je vybraly, a přispívá k ekonomickému rozvoji v zemích třetího světa. Spolupráci mezi zeměmi kde čistší produkce je už běžně používaný nástroj, jako je Česká Republika, má pomáhat výměnou zkušeností, malým rozvojovým zemím, jako je Moldávie, teprve začínající s čistší produkcí, a je asistovat v pokroku k dosažení celosvětových cílů pro ochranu životního prostředí.

6. Seznam použitých zkratek:

ACT CLEAN – Přístup k technologiím a know-how v čistší produkci v Centrální Evropě

BASE – Basilejská Agentura pro Udržitelnou energii

BAT – Nejlepší dostupné techniky

CENIA – Česká informační agentura životního prostředí

CP&EE – Čistší produkce a energetické efektivity

CPC – Centrum čistší produkce

ČOV – čistírna odpadních vod

ČP – čistší produkce

DTIE – Divize Technologii, Průmyslu a Ekonomiky

EEA – Evropská Agentura Životního prostředí

EMAS – Systém environmentálního řízení a auditu

EMPRESS - schéma dosahování energetických úspor prostřednictvím energetického řízení

EPA – Americká Agentura ochrany životního prostředí

ESCO – společnostmi energetických služeb

EU – Evropská Unie

GEF – Globální nadace životního prostředí

HDP – hrubý domácí produkt

M&T – Monitorování a zaměření

MSP – Malé a střední podniky

NCCP – Národní centra čistší produkce

NPCP – Národní program čistší produkce

OSN – Organizace Spojených Národů

SNS – Společenství nezávislých států

TACIS – Technická pomoc pro Společenství Nezávislých Států

UNEP – Program Spojených Národů pro Životní Prostředí

UNIDO – Organizace Spojených Národů pro Průmyslový Rozvoj

ŽP – životní prostředí

7. Použitá literatura:

BACKMAN M., HUISINGH D., PEHRSSON E., SILJEBRATT L., 1989: Preventative Environmental Protection Strategy: First results of an experiment in Landskorna, Sweden. TEM: Sjobo

BOBEICA, V. 2007: Producerea durabilă. USM Chişinău: 262 s.

ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (CENIA), ACT CLEAN - Access to Technology and Know-how in Cleaner Production in Central Europe (2008-2011), 2009 [online]. Dostupne: <http://www.cenia.cz/C12572160037AA0F.nsf/showProject?OpenAgent&PID=CPRJ7LSRXVLL&cat=about/> (cit. 03.05.2011)

ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (CENIA), Národní program čistší produkce, 2000 [online]. Dostupne: [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPMSFGSFHM6/\\$FILE/Narodni%20program%20CP%20text.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPMSFGSFHM6/$FILE/Narodni%20program%20CP%20text.pdf) (cit. 3.05.2011)

ČESKÁ INFORMAČNÍ AGENTURA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (CENIA), Zavádění čistší produkce a vypracování komunální politiky, 1997 [online]. Dostupne: [http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPMSFHA107J/\\$FILE/Metod_97.pdf](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPMSFHA107J/$FILE/Metod_97.pdf) (cit. 03.05.2011)

Cost and Performance Baseline for Fossil Energy Plants 2007: Bituminous Coal and Natural Gas to Electricity Final Report (Original Issue Date, May 2007) Revision 1, August 2007, Pg.446 [online]. Dostupne: <http://www.global-greenhouse-warming.com/gas-vs-coal.html> (cit. 23.04.2011)

CENTRUM ČISTŠÍ PRODUKCE (CPC) Brno, 2008. Čistší produkce Agropodnik Hodonín a.s. Nепublikovano

CENTRUM ČISTŠÍ PRODUKCE (CPC) Brno, 2008. Čistší produkce Pivovar Černá Hora a.s. Nепublikovano

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2008: Souhrnná energetická bilance [online]. Dostupne: http://vdb.czso.cz/vdbvo/tabparam.jsp?voa=tabulka&cislotab=ENE0020UU&&kapitola_id=34 (cit. 03.05.2011)

DOBEŠ V., 2010. New tool for promotion of energy management and cleaner production on no-cure no-pay basis. The 14th European Roundtable on Sustainable Production and Consumption, Delft, The Netherlands.

DOBEŠ V., 2011. Ústní sdělení. ENVIROS s.r.o., Praha

DOBEŠ V. et al, 1998. Čistší produkce – příručka. České Centrum čistší produkce Praha: 50 str.

DOBEŠ V., VÍCH J., 2011. Souhrnná zpráva z projektu EMPRESS. Nепublikováno. Empress o.s. a Enviros s.r.o.

ELLENBEKER M., GEISER K., 2011: At the source: the origins of the Massachusetts toxics use reduction program and an overview of this special issue. Journal of Cleaner Production (19):389-396

EPA, 2000: National Air Pollutant Emission Trends, 1900-1998. US Environment Protection Agency, North Carolina.

FRONDEL M., HORBACH J., RENNINGS K., 2004. End-of-Pipe or Cleaner Production? An Empirical Comparison of Environmental Innovation Decisions Across OECD Countries. Center for European Economic Research: 31 s.

FROST R., 2005. Applying Cleaner Production in Moldova, Georgia and Kazakhstan, „Almaty cotton textile enterprise“ JSC CP case-study contents. TACIS Project . Continental Group. Chisinau. 128 s.

GEISER K. 2001: Cleaner production perspectives 2: integrating CP into sustainability strategies. Industry and Environment – 24(1): 3–6.

GIRGVLIANI D., GALEJA K., WASILEWSKI M., 2005. Applying Cleaner Production in Moldova, Georgia and Kazakhstan, „Tbilisi paper factory“ LDP CP case-study contents. TACIS Project . Continental Group. Chisinau. 128 s.

HŮNOVÁ I., JANOUŠKONÁ S., 2004. Úvod do problematiky znečištění venkovního ovzduší. Univerzita Karlova v Praze nakladatelství Karolinum Praha: 144 s.

CHIRAMBA T., MAYARA P. 2010: The Effects of Industrial Pollution on Ecosystems and Human Well-Being [online]. Stockholm International Water Institute, Stockholm. Dostupné:http://www.siwi.org/documents/Resources/Water_Front_Articles/2010/The_Effects_of_Industrial_Pollution_on_Ecosystems_and_Human_Well-Being.pdf (cit.29.04.2011)

CHITTOCK D.G., HUGHEY K.F.D., 2011: A review of international practice in the design of voluntary Pollution Prevention Programs. Journal of Cleaner Production 19 (2011) :542-551

CHRISTIE J., ROLFE H., LEGARD R., 1995: Cleaner production in industry: Integrating business goals and environmental management. Policy studies Institute, London and Poole, Dorset: 267 s.

ROBERTSEN T-E., TCHERVILOV L., 2005: Cleaner Production and Energy Efficiency In The Republic of Moldova, Status Report. Norwegian Ministry of Foreign Affairs Oslo: 19 str.

KAZMIERCZYK, P. 2002: Manual of Development of Cleaner Production Policies – Approaches and Instruments: Guidelines for National Cleaner Production Centers and Programs. UNIDO Vienna. 137 s.

KURVITS T., MARTA T., 1998. Agricultural NH₃ and NO_x emissions in Canada. Environmental Pollution 102:187-194

LEU S., LEU I., COMAROV P., WASILEWSKI M., 2005. Applying Cleaner Production in Moldova, Georgia and Kazakhstan, JSC „Avicola Roso SL“ CP case-study contents. TACIS Project . Continental Group. Chisinau. 128 s.

LEU S., LEU I., COMAROV P., WASILEWSKI M., 2005. Applying Cleaner Production in Moldova, Georgia and Kazakhstan, JSC „Lactis“ CP case-study contents. TACIS Project . Continental Group. Chisinau. 128 s.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, Dobrovolné nástroje, 2011 [online]. Dostupne: http://www.mzp.cz/cz/dobrovolne_nastroje (cit. 04.04.2011)

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, Environmentální politika a nástroje, 2011 [online]. Dostupne: http://www.mzp.cz/cz/environmentalni_politika_nastroje (cit. 04.05.2011)

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD), 2011 [online]. Dostupne: http://www.mzp.cz/cz/organizace_pro_ekonomickou_spolupraci (cit. 22.04.2011)

MINISTERUL MEDIULUI AL REPUBLICII MOLDOVA, 2011 [online]. Dostupne: <http://www.mediu.gov.md/file/rapoarte/Raport%20Belgrad/Anexe.pdf> (cit. 22.04.2011)

NAJMANOVÁ K., 2008: Čistší produkce a její praktická využití. CENIA.

NORTH CAROLINA DEPARTMENT OF ENVIRONMENTAL AND NATURAL, Cleaner Production, Raleigh, 1994 [online]. Dostupné: http://www.p2pays.org/ref/24/23296/f_chp1.pdf (cit. 01.05.2011)

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT, Policies, Strategies and Recommendations for Promoting Cleaner Production in Developing Countries, 2000 [online]. Dostupne: <http://www.oecd.org/dataoecd/24/30/33721007.pdf> (cit. 18.04.2011)

OCHSNER M., CHESS C., GREENBERG M., 1995: Pollution prevention at the 3M corporation: Case study insights into organizational incentives, resources, and strategies. *Waste management*-15(8):663-672

PAULI G., 1997. Zero emissions: The ultimate goal of cleaner production. *Journal of Cleaner Production* 5 (1-2): 109-113

SILJEBRATT L., 1994: Pollution Prevention: A Profitable Investment. TEM, Sjobo

THRANE M., NIELSEM E.N., CHRISTENSEN P., 2009: Cleaner production in Danish fish processing – experiences, status and possible future strategies. *Journal of Cleaner Production* 17 (2009):380–390

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 1990: Pollution prevention (P2) [online]. Dostupne: <http://www.epa.gov/p2/> poslední aktualizace: 12.05.2011 (cit. 10.04.2011)

UJANG Z., HENZE M., 2006: Municipal Wastewater Management in Developing Countries -Principles and Engineering. *Water Intelligence Online* [online]. Dostupne:<http://www.iwaponline.com/wio/2006/08/wio200608RF1843390302.htm> (cit. 04.05.2011)

UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME. Division of technology, industry, and economics: Resource efficient and cleaner production, 1990 [online] Dostupne: <http://www.unep.fr/scp/cp/> (cit. 10.04.2011)

UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION, 2007: Cleaner and Sustainable Production Unit [online]. Dostupne:<http://www.unido.org/index.php?id=o4460> (cit. 18.04.2011)

VAN BERKEL R., 2000: Cleaner production for process industries: Overview of the cleaner production concept and relation with other environment management. Perth [online] Dostupne: <http://www.p2pays.org/ref/13/12031.pdf> (cit. 10.04.2011)

VAN BERKEL R., 2010: Evolution and diversification of National Cleaner Production Centres (NCPCs). *Journal of Environmental Management* 91 (2010): 1556-1565

VAN BERKEL R., 2011: Evaluation of the global implementation of the UNIDO-UNEP National Cleaner Production Centres (NCPC) Programme. *Clean Techn Environ Policy* (2011) 13:161–175

WAND Y., LIU J., HANSSON L., YHANG K., WANG R., 2011. Implementing stricter environmental regulation to enhance eco-efficiency and sustainability: a case study of Shandong Province's pulp and paper industry, China. *Journal of Cleaner Production* 19 (2011): 303-310

WANG J., 1999: China's National Cleaner Production Strategy. *Environmental Impact Assess Review*, 19, str. 437-456

WHITTAKER A., BÉRUBÉ K., JONES T., MAZNARD R., RICHARDS R., 2004: Killer smog of London, 50 years on: particle properties and oxidative capacity. *Science of The Total environment*, 334-335: str. 435-445

ZAERKER K., KERR R., 2008: Pollution prevention through performance-based initiatives and regulation in the United States. *Journal of Cleaner Production* 16:673-685

8.Přílohy