

Manuál pro textilní průmysl



Manuál je jedním z výstupů grantového projektu VaV/720/7/01, „Oborový manuál pro prevenci a minimalizaci odpadů“, vypsaneho a zastřešeneho Ministerstvem životního prostředí.

Autorský tým:

České centrum čistší produkce, Dittrichova 6, Praha 2

www.cpc.cz

RNDr. Anna Christianová, CSc., Mgr. Miroslav Krčma

Mgr. Libor Novák, Mgr. Klára Ouředníková

Ing. Robert Hanus

INOTEX, s.r.o., Štefánikova 1208, Dvůr Králové n. L.

www.inotex.cz

Ing. Pavel Bartušek, CSc., Ing. Pavel Janák, CSc.

Ing. Jan Marek, CSc., Ing. Marcela Bořková

Mgr. Jan Koubský, M.Sc., Dělnická 2, Karlovy Vary

Ing. Miroslav Kovář, Klostermannova 1671/21b, Děčín 6

Obsah

1.	Prevence a minimalizace odpadu.....	5
1.1	Stručný popis jednotlivých kroků	8
1.1.1	Stanovení cíle a strategie projektu (Krok I.).....	8
1.1.2	Vazba na environmentální politiku a plán odpadového hospodářství (Krok II.).....	8
1.1.3	Rozhodnutí o dalším kroku v projektu prevence podle způsobu výběru odpadu, který má být omezen (Krok III.)	9
1.1.4	Vstup externích informací (Krok IV.).....	9
1.1.5	Návrh preventivních opatření včetně interní recyklace a výběr optimálního opatření (Krok V.)	10
1.1.6	Externí recyklace (Krok VI.).....	11
1.1.7	Odstranění odpadu (Krok VII.)	11
1.1.8	Program prevence	12
2.	Manuál pro textilní průmysl	13
2.1	Vstupy, procesy a výstupy	13
2.2	Techniky prevence a minimalizace odpadu v textilním průmyslu.....	15
2.3	Příklady preventivních opatření.....	15
3.	Přílohy	29
	Příloha 1: KROK I. CO CHCEME	29
	Příloha 2: KROK II. JAK ZAŘADIT PROJEKT DO KONCEPCE ROZVOJE PODNIKU	31
	Příloha 3: KROK III. Z ČEHO VYCHÁZÍME	35
	Příloha 4: Postup při analýze materiálových toků.....	36
	Příloha 5: Příklad sestavení tabulek TopTwenty pro textilní průmysl.....	43
	Příloha 6: KROK IV. CO MUSÍME VĚDĚT.....	45
	Příloha 7: Metoda logického rámce (LogFrame)	47
	Příloha 8: KROK V. CO MÁME UDĚLAT A PROČ	49
	Příloha 9: KROK VI. CO JEŠTĚ MŮŽEME UDĚLAT	51
	Příloha 10: Postup pro stanovení indikátorů a hodnocení dopadu preventivního opatření	52
	Použité zkratky	65
	Pojmy a definice	66
	Použitá a doporučená literatura	70

1. Prevence a minimalizace odpadu

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a navazující předpisy klade důraz na předcházení vzniku odpadů a minimalizaci odpadů. Konkrétněji jsou tyto požadavky formulovány v koncepcích a plánech odpadového hospodářství. Předcházet vzniku odpadů znamená přijmout změny, které mohou být rozloženy do celého životního cyklu výrobku a všech technologií, s nimiž se výrobek setká.

Oblast prevence a minimalizace odpadu upravuje zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci, který je závazný zejména pro velké průmyslové a zemědělské provozy. Seznam kategorií zařízení na které se zákon vztahuje je uveden v příloze tohoto zákona, v oblasti textilního průmyslu mezi ně patří předúprava nebo barvení vláken či textilií i zařízení na odstraňování nebo využívání nebezpečného odpadu. Za integraci je v tomto zákoně považováno současné (integrované) posouzení dopadů na všechny složky životního prostředí.

Předcházení vzniku odpadů má dopad nejen na životní prostředí, ale také na ekonomiku podniku, resp. zařízení nevýrobního charakteru, jako jsou služby, školy, nemocnice, úřady, armáda aj. (Pro zjednodušení se v textu pojmem „podnik“ označuje kterýkoliv z původců odpadu ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech.)

Ekonomicky významné je zejména vyšší využití vstupních surovin a energií zavedením preventivních opatření, navíc klesnou poplatky za znečišťování životního prostředí a nakládání s odpady.

Preventivní přístup nepovažuje za řešení, když je znečištění přenášeno z jedné složky životního prostředí do druhé, např. nepovažuje za optimální řešení snížení emise oxidů síry na úkor spotřeby vápence a energie a za vzniku tuhého odpadu. Prevence vede producenta odpadu k integrovanému sledování materiálových toků během celé výrobní technologie nebo sledování produktu během celého jeho životního cyklu.

Aby se předešlo vzniku odpadů ve výrobě, přijímá podnik řadu opatření na místě jejich vzniku. Mohou mít formu změny technologického postupu (jako je úprava zařízení spojená s investicí nebo neinvestiční změna organizačního rázu), náhrady suroviny jinou surovinou, a především formu optimalizace technologického postupu, jeho dodržování a dobré hospodaření. Preventivním opatřením je i změna výrobku vedoucí ke snížení odpadu. Jednou z metodik pro hledání těchto opatření je **hodnocení možností čistší produkce**, zjednodušeně mluvíme o projektu čistší produkce.

Projekt čistší produkce zahrnuje kromě preventivních opatření na místě vzniku odpadu také interní recyklaci odpadu v podniku (odpad je využit jako surovina pro tentýž nebo jiný účel v podniku). **Minimalizace odpadu** zahrnuje navíc externí recyklaci (recyklaci mimo podnik), cílem je snížit množství nevyužívaných odpadů.

Postup pro analýzu a hodnocení příčin vzniku odpadu, hledání a přijetí preventivních opatření a opatření k minimalizaci odpadu označujeme v dalším jako **projekt prevence**.

Tento **manuál** byl zpracován jako metodická příručka pro management podniku a pověřené pracovníky podniku při hledání, volbě a zavádění preventivních opatření na ochranu životního prostředí do každodenní činnosti a rozhodovacích procesů a může sloužit jako pomůcka při zpracování žádosti o integrované povolení.

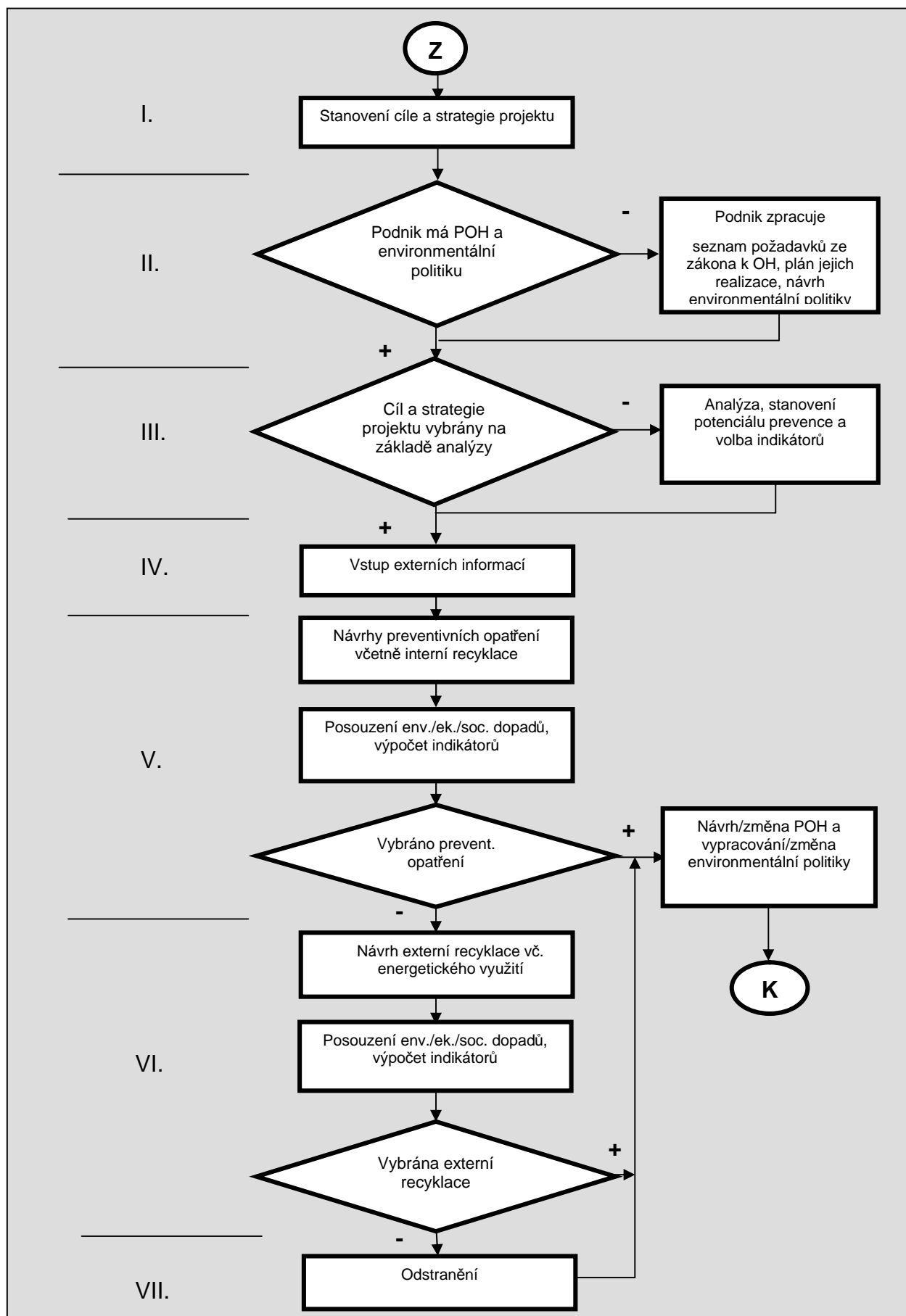
První část manuálu pojednává o významu preventivního přístupu ke vzniku odpadu a jeho minimalizaci. Je uveden stručný popis jednotlivých kroků metodického postupu, znázorněného na jednoduchém blokovém schématu (obr.1), při zpracování podnikového projektu prevence, s uvedením příloh, ve kterých je příslušný krok podrobněji rozpracován, případně doplněn příkladem použití a pomocných pracovních metod.

Druhá část je zaměřena na daný obor. Nejprve představuje vstupy, základní procesy a výstupy, které v tomto odvětví výroby zásadní měrou ovlivňují zatěžování životního prostředí, další část je věnována preventivním přístupům a minimalizaci odpadů v daném oboru a uvádí příklady preventivních opatření z oboru.

Třetí část manuálu obsahuje přílohy, ve kterých jsou podrobněji rozvedeny jednotlivé kroky projektu prevence, a popsány pomocné metodiky, případně na příkladech.

Závěrem jsou vysvětleny pojmy a definice, používané v manuálu, a uvedena použitá a doporučená literatura.

Je třeba konstatovat, že projekt prevence je soubor vzájemně provázaných činností, nových informací a jejich aplikace, které obvykle v plné míře pochopíme teprve ke konci prvního projektu. To znamená, že se v průběhu projektu nevyhneme případným chybným rozhodnutím a omylům. Z tohoto důvodu doporučujeme **účast externího konzultanta** zejména v prvních fázích projektu.



Obr. 1: Kroky v projektu prevence

1.1 Stručný popis jednotlivých kroků

1.1.1 Stanovení cíle a strategie projektu (Krok I.)

Předpokládejme, že se vedení podniku rozhodlo realizovat projekt prevence a vytvořit k tomu personální a finanční podmínky. Podrobněji viz *Příloha 1*.

Často se stává, že se podnik již zaměřil na konkrétní odpad bez analýzy materiálových toků a bez určení příčiny jeho vzniku. Důvodem bývá, že odpad je zátěží pro podnik na základě požadavku ze zákona o odpadech (jako je omezení produkce odpadu podle § 10,11,12, požadované omezování spotřeby nebezpečné složky či ochrana zdraví pracovníků) nebo se nakládání s odpadem promítá neúměrnými náklady do ceny výrobku.

Cílem projektu prevence je obvykle **snížit množství odpadu**, přecházejícího do životního prostředí (např. snížit množství odpadních vod o 5%) nebo **snížit spotřebu vstupů do procesu** (např. snížit spotřebu vody v podniku o 20%). Cíl projektu musí být reálně dosažitelný a musí být měřitelný.

Minimalizace odpadu se zaměřuje v první řadě na **předcházení vzniku odpadu**, tj. primárním řešením není koncová technologie, která pouze brání přechodu znečištění do životního prostředí. To však neznamená, že nemůžeme použít koncovou technologii vůbec. Je nutná k tomu, aby zachytila odpady a znečištění, kterým z principu není možné předejít.

Kromě zvýšení ochrany životního prostředí (**environmentálního dopadu**) má projekt **ekonomický dopad**: pomáhá optimalizovat náklady na proces, na investice (např. optimalizovat kapacitu čistírny odpadních vod) a na nakládání s odpady a znečištěním. Šetří zdroje a snižuje zatížení životního prostředí, přičemž vznikají finanční úspory.

Strategie projektu musí být zaměřena na

- stanovení skutečné příčiny vzniku odpadu
- odstranění nebo omezení skutečné příčiny vzniku odpadu
- osvojení principu stálého zlepšování, který opakovaným prověřováním možnosti prevence vede ke stálému snižování negativních dopadů z činnosti podniku na životní prostředí.

1.1.2 Vazba na environmentální politiku a plán odpadového hospodářství (Krok II.)

U podniku, který má vypracovaný plán odpadového hospodářství nebo který přijal v rámci jiné aktivity (zejména zavádění EMS) environmentální politiku, projekt prevence produkovaného odpadu zapadá do celkové koncepce podniku jako řešení konkrétního problému, a především – má vazbu na řízení podniku.

Podnik, který nemá plán odpadového hospodářství ani environmentální politiku, může vypracovat první návrh environmentální politiky např. na podkladě soupisu požadavků zákona o odpadech a plánu jejich plnění, záměrů na zdokonalení výrobních postupů apod. Pokud však minimalizovaný odpad nevybere na základě celkové analýzy materiálových toků, nemusí mít dostatek informací o skutečných příčinách jeho vzniku, a často tak hledá řešení vedlejšího, nikoliv základního problému.

Podrobněji viz *Příloha 2*.

1.1.3 Rozhodnutí o dalším kroku v projektu prevence podle způsobu výběru odpadu, který má být omezen (Krok III.)

Pro stanovení cílů a strategie projektu prevence je nutné znát **potenciál prevence** odpadů, tj. potřebu minimalizovat jejich vznik.

K identifikaci míst s vysokým potenciálem prevence se provádí **analýza procesů a materiálových toků**. Má tento postup:

- **předběžné hodnocení**, které spočívá ve vypracování **přehledu materiálových toků včetně nákladů** (analýza vstupů a výstupů), aby bylo zřejmé jejich využití a **rozsah ztrát**. To se provádí sestavením tabulek (v projektech prevence označovaných TT – TopTwenty) pro nejvýznamnější suroviny, nebezpečné látky a odpady - viz *Přílohy 4 a 5*. K jejich sestavování se využijí podnikem sledované údaje a interní informace a podle potřeby se doplní vlastním měřením, případně expertním odhadem. Ke stanovení **pořadí významnosti** pro suroviny a odpady se používají **bodovací systémy** na základě pro podnik důležitých **kritérií**. Podrobněji – viz *Přílohy 4 a 5*. Ze zjištěných míst vysokého potenciálu se vybere odpad, na který bude projekt zaměřen, tj. **předmět projektu**. Vybraný předmět projektu schvaluje vedení podniku.
- **podrobná analýza** materiálových toků v místech, souvisejících s vybraným odpadem, na který se projekt zaměřil. Je nutná k nalezení skutečných **příčin vzniku ztrát, odpadů a znečištění** a tím k ověření skutečného potenciálu prevence daného materiálového toku.

Prostředkem k posuzování procesu vzniku odpadu obvykle nebudou jen informace shromážděné a zpracované pro odpadové hospodářství. Budou to rovněž **podnikové informace** jako: popis technologií, předpisy, normy a také účetní doklady o dodaných vstupních surovinách a veškerých materiálech, evidence nebezpečných látek, spotřeby materiálů a energií, výsledky interních kontrol, apod. Bližší – viz *Příloha 4, odst. B a E*.

Na přesnosti analýzy závisí úspěch při hledání variant řešení a výběru varianty. Z analýzy musí vyplynout, zda **příčinou vzniku odpadu** je samotný výrobek, volba surovin, výrobní technologie, výrobní zařízení nebo výrobní postup a jeho provádění. Analýza podle dokumentace musí být doplněna reálnou kontrolou provozu, v reálných podmínkách.

Výsledky uvedeného postupu dávají možnost **konkretizovat cíle** projektu.

Aby bylo možno sledovat plnění cílů, je nutno hodnotit změny, ke kterým dojde vlivem zavedení opatření prevence. K popsání stavu před a po zavedení opatření je potřeba zavést **environmentální a ekonomické indikátory** jako jednotky pro měření změny. Indikátorem je na příklad měrná spotřeba surovin, energií nebo měrná produkce odpadu – podrobněji viz *Příloha 10*.

1.1.4 Vstup externích informací (Krok IV.)

Aby **návrhy preventivních opatření** byly optimální, musíme porovnat stav v podniku se stavem v odvětví, technologickými trendy, teorií procesů atd. **Externí informace** jsou obsaženy např. v odborné literatuře, studiích, získají se z kontaktů s vysokými školami a výzkumnými ústavy, z databází nejlepších dostupných technik (BAT) nebo kontaktů s odbornými pracovními skupinami k referenčním dokumentům BAT (BAT Reference Documents – BREF's). Řada informací je obsažena v **databázích**, zpracovaných v projektech MŽP. Podrobněji viz *Příloha 6*.

Databáze preventivních opatření by se výhledově měla propojit s dalšími databázemi, jako je databáze vlastností materiálů, odpadů a druhotných surovin, databáze LCA, ekodesignu, databáze nejlepších dostupných technik, recyklačních technologií atd.

1.1.5 Návrh preventivních opatření včetně interní recyklace a výběr optimálního opatření (Krok V.)

Na základě zjištěné skutečné příčiny vzniku odpadu a z analýzy materiálového toku **navrhne** pracovní skupina **varianty preventivního opatření** k omezení vzniku odpadu a ke zvýšení využití vstupujících materiálů. Způsoby navrhování variant preventivního opatření jsou popsány v *Příloze 8*.

Varianty preventivních opatření **se hodnotí** z hlediska

- **environmentálního** přínosu pro životní prostředí (např. omezení znečištění a odpadů, dopad změny na životní prostředí v podniku a jeho okolí)
- **ekonomického** přínosu pro podnik (např. realizovatelnost s ohledem na investiční náročnost a budoucí provozní náklady, doba návratnosti investice).
- **technického** (např. bezpečnost práce, možné změny kvality výrobku, nároky na prostor, na nová zařízení a přístroje a jejich kompatibilitu s ostatním zařízením).

Pomocí **indikátorů** určí pracovní skupina u dané varianty očekávané snížení vzniku odpadu a porovná je se stanoveným cílem projektu. K materiálovým tokům přiřadí toky finanční, tj. náklady na nevyužité suroviny, náklady na nakládání s odpady před přijetím opatření, náklady na změny procesu (organizační a investiční) a jeho provoz, aby bylo možno porovnat náklady spojené se zavedením opatření a návratnost investic s úsporami, danými zvýšením efektivnosti. Stanoví rovněž sociální dopad opatření.

Vhodně zvolené environmentální indikátory může podnik rovněž použít v žádosti o integrované povolení. Také publikované referenční dokumenty nejlepších dostupných technik – BREF (viz *Použitá a doporučená literatura*).

K **porovnání variant** je možno využít postupů uvedených v *Příloze 10*.

Na základě výsledků analýz a hodnocení variant navrženého preventivního opatření pracovní skupina **vybere optimální řešení**, navrhne plán realizace a jejího finanční zajištění, a předloží vedení podniku **ke schválení**. Úspěch při hledání variant řešení a výběru optimální varianty závisí na kvalitě analýzy materiálových toků.

Tím rovněž vytváří zpětnou vazbu pro stanovení nových cílů a projektů které jsou základem pro vznik podnikového **programu prevence odpadů a znečištění**.

Dosavadní nebo uvažovaná opatření k předcházení vzniku odpadu, k omezení množství nebo k využití odpadu mohou být využita při zpracování žádosti o integrované povolení, rovněž tak opatření k zajištění plnění povinností preventivního charakteru.

Podle výsledků všech hodnocení a analýz jsou vypracovány a vedením podniku schváleny **změny podnikového plánu odpadového hospodářství**, případně **finální verze environmentální politiky**.

Podrobněji o navrhování a výběru preventivních opatření – viz *Příloha 8*.

Interní recyklace

Jestliže z principu není možné omezit vznik odpadu, pracovní skupina hledá možnost vrátit odpad na vstup jako surovinu pro tentýž proces (např. vratný výrobní ocelový šrot nebo vratný odpad z tlakového lisování plastů). Podobně jako u preventivních opatření u zdroje se hodnotí opatření z hlediska

- bezpečnosti pracovníků
- požadavků na kvalitu výrobku a její možnou změnu (v kladném i záporném smyslu) při použití druhotné suroviny
- požadavků na standardizaci vlastností druhotné suroviny
- požadavků na prostor
- požadavků na nová zařízení (např. úprava odpadu před opakovaným použitím) a jejich kompatibilitu s dosavadním zařízením
- nároků na spotřeby energie a dalších materiálů pro úpravu odpadu na druhotnou surovinu.

Základní kritéria pro interní recyklaci jsou odvozena z požadavků na kvalitu výrobku; je např. známo, že při tlakovém lisování se množství výrobních odpadů plastů, které se může přidat k primární surovině aniž by došlo ke změně mechanických vlastností výrobku, pohybuje mezi 5-30%. Podobná omezení platí i pro recyklaci skla, papíru, textilu.

1.1.6 Externí recyklace (Krok VI.)

Při **externí recyklaci** (využití odpadu jako suroviny pro jiný výrobní proces) i **energetickém využití** je nutno postupovat stejně jako u hledání opatření preventivních. Při úpravách odpadu před jeho využitím vznikají obvykle rovněž odpady, které je potřeba omezovat také již u zdroje. Technické řešení externí recyklace musí být ekonomicky dostupné a mít příznivý dopad na životní prostředí.

Z hlediska environmentálního dopadu používaných recyklačních technik má v řadě případů příznivější dopad na životní prostředí **energetické využití** odpadů. Požadavek zákona na vyšší materiálové využití je proto výzvou pro využívání ekodesignu při návrhu výrobků a při vývoji nových technik a technologií, včetně recyklačních (jakou je např. chemická recyklace plastů).

K externí recyklaci viz *Příloha 9*.

1.1.7 Odstranění odpadu (Krok VII.)

Řešení tohoto kroku není předmětem manuálu. Je uveden jen pro úplnost, existují odpady, pro které se přes všechna přijatá opatření nenalezne využití. Původce odpadu v tomto případě použije kontaktu na odbornou firmu podnikající v odpadovém hospodářství.

Postupy k odstranění odpadu stanovuje příloha zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech.

1.1.8 Program prevence

Při analýze materiálových toků bývá v projektu prevence nalezeno více zdrojů odpadů a znečištění, které je možno omezit pomocí preventivních opatření. Na základě těchto výsledků podnik vyhodnotí projekt a stanoví, jakým způsobem budou udržovány dosažené efekty opatření projektu a jaký bude další postup. Z toho vychází i možné pokračování projektů prevence v rámci vzniklého **programu prevence** v souladu s přijatou environmentální politikou.

Všechny postupy pro nakládání s odpady je třeba posuzovat z pohledu vlastností výrobku obsahujícího druhotné suroviny. V řadě případů brání materiálovému využití odpadů požadavky na kvalitu a bezpečnost výrobku, případně je využití spojeno se spotřebou energie, vznikem dalších odpadů a proces zatěžuje neúměrně životní prostředí. Tím se ještě podtrhuje význam předcházení vzniku odpadů, posuzování výrobku v celém životním cyklu a využívání ekodesignu. **Problematika odpadového hospodářství se posunuje od výroby k výrobku.**

2. Manuál pro textilní průmysl

2.1 Vstupy, procesy a výstupy

Materiálové vstupy do výrobního procesu: suroviny, chemické látky, voda, energie.

Textilní suroviny

Textilní průmysl vyrábí a zpracovává různé druhy vláken, a to:

- přírodní vlákna: rostlinná - celulózová (bavlna, juta) a živočišná -proteinová (vlna, chlupy, hedvábí)
- chemická vlákna: regenerovaná (viskóza, acetát) a syntetická (polyamid, polyester, polyakrylonitril aj.)

Chemické látky

Zpracování surovin vstupujících do textilních procesů se děje jednak na bázi mechanické a jednak na bázi chemické. Při chemickém zpracování se využívá široká škála chemických látek, jejichž množství je proměnlivé s ohledem na výzkum a vývoj a na neustálé změny v poptávce po textilních produktech.

Základní chemické látky – hydroxid sodný, kyseliny, soli.

Barviva a pigmenty – barviva reaktivní, přímá, kypová, sirná, dispersní aj.

Textilní pomocné prostředky (TPP) – šlichtovací prostředky, lubrikanty, povrchově aktivní látky, enzymatické přípravky, přenašeče, dispergační činidla, retardanty, zahušťovadla, pojiva a další.

Poznámka: Jeden český podnik textilního průmyslu používá v průměru: 256 barviv, 225 TPP, 27 základních chemikálií, 5 typů vláken ve směsi, 7 subdodavatelů přízí a tkanin.

Voda

Voda je jednou z nejdůležitějších surovin vstupujících do textilních procesů. Její spotřeba závisí na volbě technologie a na praktikách dobrého hospodaření. Spotřeba vody je jedním z ukazatelů, na které lze úspěšně aplikovat metody CP.

Energie

Textilní zušlechťování je největším spotřebičem energie v řetězci výroby textilního zboží. Pro energii platí ve stejné míře to, co bylo uvedeno výše o vodě. Otázka její spotřeby a úspory je navíc v dnešní době velmi aktuální vzhledem k rostoucím cenám.

Výrobní procesy a postupy lze rozdělit do dvou základních skupin:

- mechanické operace s nízkou spotřebou vody
- zušlechťování (zpracování za mokra) s velkou spotřebou vody

Mechanické operace

Zahrnují předení, tkaní a pletení. Součástí tkaní je u některých materiálových složení (bavlna a její směsi) šlichtování. Vyznačují se nízkou spotřebou vody. Z volných vláken se jimi vyrábí různé tvary textilií, které se dále zušlechťují.

Zušlechťování

Jedná se o postupy zpracování za mokra, kterými se dodávají textiliím hlavní užité vlastnosti: vzhled, omak, savost, měkkost, nemačkavost, vodoodpudivost, nehořlavost atd. Jsou velkým spotřebičem vody a produkují výrazná množství odpadních vod.

Podle zušlechťovaného materiálu se používají operace: odšlichtování, vyvážka, bělení, mercerace, louhování, karbonizace, valchování, praní, barvení, finální úpravy. Zušlechťovací operace za tepla (fixace, kondenzace, sušení) jsou zdrojem znečišťování ovzduší.

Výstupy z výrobního procesu: výrobky, odpady a znečištění, ostatní látky

Výrobky

Textilní výrobky lze dělit do skupin podle účelu použití: šatovky, prádlo, oblekoviny, ložní textilie, bytové textilie, podlahové krytiny, technické textilie aj.

Odpady a znečištění

Hlavními dopady na životní prostředí vznikající následkem činností prováděných v textilním průmyslu, jsou především emise do vody a vzduchu a spotřeba energie.

Největší podíl na odpadech z textilních procesů mají **odpadní vody**, dále **odpadní chemické látky**, **emise do ovzduší** a **ostatní odpad**, jako např. plastové obaly od barviv, zbytky zpracovaných vláken a látek, zbytky čistících prostředků, olejů na údržbu strojů, atd.

Nejzávažnějším problémem z výše uvedených je odpadní voda. Textilní průmysl používá vodu jako základní médium pro odstraňování nečistot, pro nanášení barviv a prostředků pro zušlechťování a pro výrobu páry. Ztráty do výrobků jsou zanedbatelné a proto kromě malého množství vody, které se během zušlechťování odpařuje, je celý vstupní objem vypouštěn jako odpadní vody.

Odpadní voda ze zušlechťování textilií má většinou šedé zbarvení, vysokou hodnotu BSK, vyšší celkové množství rozpuštěných anorganických solí a vysokou teplotu. Dvěma hlavními zdroji znečištění odpadní vody jsou přírodní nečistoty odstraňované ze zpracovávaného vlákna a chemické látky použité ve výrobním procesu.

K faktorům ovlivňujícím množství a kvalitu odpadních vod z textilních procesů patří i typy procesních jednotek a úroveň hospodaření s vodou a chemikáliemi v konkrétním provozu. Tyto odpadní vody jsou obvykle zřetelně zbarveny. Mezi znečišťující chemické látky patří všechny plně nevyužité a nezpracované zušlechťovací lázně. Jejich koncentrace v odpadních vodách jsou většinou vysoké, jsou ale produkovány v relativně malých množstvích.

Emise do ovzduší, vznikající při textilní výrobě lze rozdělit do čtyř kategorií: olejové mlhy, těkavé organické látky, zápachy, prachové částice.

Při zušlechťování textilií dochází k tvorbě mnoha různých tuhých i kapalných odpadů. Některé z nich lze recyklovat, zatímco jiné se spalují nebo sládkují, v několika případech jsou zpracovávány v anaerobních vyhnívacích nádržích.

Mnohé z těchto odpadů nejsou specifické pro zušlechťování textilií, např. ostatní odpad, nebezpečný odpad s obsahem odpadních olejů, organických rozpouštědel, chemických látek, apod.

Mezi odpady specifické pro textilní výrobu náleží především odpadní příze, odpadní textilie (zmetky, zkušební kusy, odstřížky), odpady z postřihování a česání, textilní prach. Většina

z textilního odpadu je obvykle recyklována. Další skupinu tvoří odpady barviv a pigmentů, zbytková množství impregnačních barvicích roztoků a roztoků pro finální úpravy, zbytky tiskacích past, kondenzáty z úpravy vypouštěného plynu obsahující oleje (sušící rámy), kaly z úprav odpadních vod z procesů apod., většinou odpady, které jsou nebo mohou být nebezpečné.

2.2 Techniky prevence a minimalizace odpadu v textilním průmyslu

Textilní průmysl je strukturovaným a heterogenním sektorem, který se skládá ze široké řady dílčích sektorů. Povaha produkováných odpadů závisí na typu textilního provozu, na používaných technologiích a používaných vláknech. Navzdory této složitosti lze řadu technik, uvedených v dalším mezi příklady preventivních opatření (viz 2.3), definovat jako obecné nejlepší techniky prevence použitelné pro všechny typy textilních operací bez ohledu na používané technologie nebo výrobky, které jsou při nich produkovány.

2.3 Příklady preventivních opatření

Jsou uvedeny v následujících tabelárně sestavených přehledech, kde k jednotlivým technikám/procesům jsou uváděna:

- preventivní opatření
- obecně jejich pozitivní efekty v prevenci znečištění
- přínosy pro životní prostředí (ŽP) a ekonomiku
- případné nevýhody při použití opatření v nevhodných podmínkách.

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Rízení Technologie sama o sobě není dostatečná; musí působit současně s řízením ochrany životního prostředí a dobrým hospodařením. Vyžaduje zavedení prvků systémového přístupu čistší produkce nebo systému environmentálního managementu	Zavedení systému sledování vstupů a výstupů procesů (jak na úrovni celého podniku tak u jednotlivých procesů) je předpokladem pro identifikaci prioritních oblastí a možností zlepšení účinnosti ochrany životního prostředí.	Získané informace umožňují správné rozhodování.	Snížení emitovaného znečištění. Snížení rizikovosti emisí. Snížení nákladů (úspory vody, energie, snížení poplatků).	Ne vždy jsou potřebné informace k dispozici.
Volba textilní suroviny Výrobci textilií nejsou informováni o jakosti a množství látek nanesených na vlákna během předchozích operací výroby (například preparací, pesticidů, pletacích olejů). Prevencí je vytvořit řetězec odpovědnosti za životní prostředí. Poskytovat a požadovat informace o typu a množství chemikálií, které se přidávají k vláknům v každém ze stupňů životního cyklu, a zůstávají na nich.	<u>Chemická vlákna</u> Volba materiálu upraveného pomocí biologicky rozložitelných a biologicky odstranitelných preparací. <u>Bavlna</u> Volba suroviny, která neobsahuje zakázané biocidy. Volba tkanin šlichtovaných technikou nízkého přivažku a biologicky odstranitelnými šlichtami. <u>Vlna</u> Volba suroviny, která neobsahuje zakázané biocidy. Volba suroviny s nízkým obsahem zbytků pesticidů, používaných legálně při chovu ovcí.	Prevence vstupu rizikových znečišťujících látek do životního prostředí. Snížení množství emisí.	Snížení znečištění odpadních vod (OV). Zlepšení čistitelnosti odpadních vod. Snížení zatížení odpadních vod. Snížení rizikovosti znečišťujících látek. Nepoužívání zakázaných biocidů v pěstitelských zemích.	Potřebné informace jsou obtížně získatelné v řetězci pěstitel – výrobce textilií Testace je nákladnou záležitostí. Chemická vlákna s klasickými lubrikanty jsou levnější.

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Výběr a použití chemikálií Technikou prevence je: Kde je to možné, používat postupy bez chemikálií (biotechnologie). Tam, kde to není možné, volit chemikálie tak, aby se zajistilo nejnižší možné celkové ohrožení životního prostředí.	<u>Povrchově aktivní látky</u> Náhrada alkylfenoethoxylátů a jiných PAL přípravky, které jsou biologicky rozložitelné a netvoří toxické metabolity. <u>Komplexotvorné látky:</u> vyloučit nebo omezit použití komplexotvorných látek při procesech předúpravy a barvení kombinací: změkčování technologické vody ionexy, odstraňování železa kyselou demineralizací. Volit biologicky rozložitelná nebo biologicky odstranitelná komplexotvorná činidla. <u>Odpěňovací činidla:</u> Minimalizovat nebo vyloučit jejich používání. Volit činidla, která neobsahují minerální oleje a jsou dobře biologicky odstranitelná.	Prevence vstupu rizikových znečišťujících látek do životního prostředí. Snížení množství emisí. Používání látek, které jsou odstranitelné při čištění odpadních vod bez dodatečných nákladů."	Biotechnologie zejména v předúpravě jsou již dostupné. Snížení znečištění odpadních vod (OV). Zlepšení čistitelnosti odpadních vod. Snížení zatížení odpadních vod. Snížení rizikivosti znečišťujících látek.	Na trhu existuje nabídka alternativních značek, které splňují uvedená kritéria. V některých případech mohou být dražší.
Dávkování a rozvádění chemikálií Technikou prevence je instalace automatických dávkovacích a rozváděcích systémů, které měří přesná množství požadovaných chemikálií a pomocných přípravků a dodávají je přímo do různých strojů potrubími bez kontaktu s člověkem.	Nedochází k míchání chemikálií předem před tím, než jsou zavedeny do aplikátoru nebo do stroje a proto není třeba před dalším krokem čistit zásobníky, čerpadla a potrubí	Snížení množství látek přecházejících do odpadních vod.	Snížení znečištění OV. Snížení ztrát chemikálií.	Vhodné jen u omezeného počtu zařízení, především u kontinuálních linek.

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Rízení spotřeby vody a energie Úspory vody a energie spolu velmi úzce souvisí, protože energie se používá především pro ohřev pracovních lázní	Sledování spotřeby vody a energie u jednotlivých operací. Instalace zařízení pro řízení průtoku a automatických stopventilů u kontinuálních zařízení. Instalace automatických čidel pro kontrolu objemu plnění a teploty lázní ve strojích. Spojování různých operací do jediného stupně. Instalace zařízení s nízkými a obzvláště nízkými poměry lázní pro lážňové procesy. Zavádět do kontinuálních procesů techniky minimálního nánosu. Zlepšovat práci účinnost jak při lážňových, tak při kontinuálních operacích. Znovu využívat chladicí vodu jako vodu technologickou (umožňuje rekuperaci tepla), hledat možnosti opakovaného použití a recyklace vody, izolovat potrubí, ventily, nádrže a stroje tak, aby byly minimalizovány tepelné ztráty. Rekuperace tepla z horkých odpadních vod, rekuperace tepla z odpadních plynů. Instalovat frekvenčně řízené motory.	Snížení množství produkovaných odpadních vod. Snížení množství emisí z výroby energie. Snížení množství odpadů z výroby energie.	Snížení čerpání zdrojů – vody a energie. Snížení množství plynných emisí a tuhých odpadů z výroby energie. Jednoznačné ekonomické přínosy ze snížení spotřeby vody a tepla.	Snížení spotřeby vody může vést ke zvýšení koncentrace znečištění v odpadních vodách – POZOR NA LIMITY DANÉ LEGISLATIVOU

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Praní vlny	Používat okruhy recirkulace vody s odstraňováním nečistot / regenerací tuku.	Snížení spotřeby detergentů recirkulací prací lázně. Získávání vlnního tuku (lanolinu) z pracích vod a jeho zhodnocení (kosmetický průmysl, palivo).	Snížení znečištění odpadních vod. Zhodnocení látek vypíraných ze suroviny. Ekonomické přínosy ze snížení spotřeby detergentů a z prodeje lanolinu.	Nutnost zajištění odbytu pro získaný lanolin.
Předúprava pletenin	Výběr pletenin, které byly vyrobeny za použití ve vodě rozpustných a biologicky rozložitelných lubrikantů místo běžných lubrikantů na bázi minerálních olejů. Odstraňovat je praním vodou. V případě pletenin vyrobených ze syntetických vláken musí být praní prováděno před termofixací (aby došlo k odstranění lubrikantů a zabránilo se jejich uvolňování ve formě plynných emisí).	Prevence znečištění odpadní vody ropnými látkami. Prevence znečištění ovzduší organickými plyny a parami.	Snížení znečištění odpadních vod. Snížení emisí do ovzduší.	Výrobci pletenin převážně používají levnější pletací oleje na bázi ropných látek.
Odšlichtování	Volit tkaniny vyrobené za použití techniky nízkého nánosu a s použitím šlichtovacích činidel s vyšším stupněm biologické odstranitelnosti. Jestliže není možné kontrolovat zdroj surovin, používat oxidační odšlichtování. Spojovat odšlichtování / praní a bělení do jednoho stupně.	Snížení zatížení odpadních vod. Zlepšení čistitelnosti odpadních vod. Jednostupňovou předpravou snížení spotřeby vody, chemikálií a energie současně se snížením zatížení odpadních vod.	Vyšší stupeň vyčištění odpadních vod. Nejsou vypouštěny obtížně rozložitelné látky. Jednostupňová předúprava mimo pozitivních ekologických dopadů přináší ekonomické efekty ve snížení spotřeby chemikálií, vody a tepla.	Mzdové zušlechťovny nemají šanci ovlivnit výběr šlichtovacích přípravků. Informace o šlichtovacích přípravcích nejsou vždy dostupné, zvláště u dovozových tkanin.
Bělení	Používat přednostně bělení peroxidem vodíku. Používat chloritan sodný pro lněná a lýková vlákna, která nelze bělit peroxidem vodíku. Omezit používání chlornanu sodného jen na případy, kdy se musí docílit vysoký stupeň běli a pro choulostivé textilní materiály. Odpadní vodu z bělení chlornanem oddělit od ostatních OV	Prevence vzniku rizikových AOX.	Prevence vzniku sloučenin typu AOX, které jsou obtížně biologicky rozložitelné, akumulují se v živočišných tkáních a jsou považovány za rizikové.	Některé druhy vláken nelze dostatečně vybělit bez použití chlornanu.

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Mercerizace	Regenerovat a opětně používat alkálie z oplachových vod po mercerizaci, nebo opětně používat odpadní vody obsahující alkálie v jiných operacích.	Snížení zasolení odpadních vod, prevence nutnosti neutralizace, vyšší využití louhu.	Snížení zasolení odpadních vod. Snížení potřeby neutralizace odpadních vod. Ekonomické přínosy ze snížení nákladů v důsledku snížení spotřeby louhu, snížení spotřeby kyseliny na neutralizaci a poplatků za vypouštění RAS.	Provoz odparky louhu.
Barvení Dávkování a podávání barvicích směsí	Snížení počtu používaných barviv. Použití automatických systémů k dávkování a rozvádění barev, manuální dávkování jen u zřídka používaných barviv. U dlouhých kontinuálních linek dát přednost decentralizovaným automatickým stanicím, které nemísí různé chemikálie s barvivem předem a které se čistí plně automaticky	Snížení množství nevyužitých barvicích lázní.	Snížení znečištění odpadních vod. Zvýšení provozní jistoty pro opakované dosažení stejných odstínů. Snížení spotřeby barviv a pomocných chemikálií a z toho plynoucí ekonomické přínosy.	Automatické „kuchyně“ barviv jsou investičně náročnou akcí.
Barvení v lázni	Používat stroje a zařízení vybavené automatickými ovládači objemu naplnění, teploty a dalších parametrů barvicího cyklu. Volit takové stroje, které svou velikostí odpovídají velikosti položky. Volit stroje s nízkým nebo ultra nízkým poměrem lázně, se separací lázně od substrátu přímo v procesu, s interní separací pracovní od prací lázně. Nahrazovat způsob praní přetokem. Znovu používat vodu z praní pro další barvení nebo znovu používat barvicí lázeň, pokud to technické podmínky dovolí.	Prevence přeplnění stroje. Prevence úniku lázně při ohřevu. Barvení za poměru lázně, pro který je zařízení konstruováno. Snížení spotřeby barviv a chemikálií v důsledku jejich maximálního využití. Snížení spotřeby vody a množství odpadních vod.	Snížení znečištění odpadních vod. Zvýšení využití barviv. Snížení spotřeby vody a množství odpadních vod. Ekonomické přínosy z optimálního využití barviv a chemikálií.	Pro velkou variabilitu velikosti položek je potřeba obdobná variabilita ve velikosti zařízení. Barvení na starých lázních je použitelné jen u omezeného sortimentu materiálů, kdy lze dosáhnout téměř úplného vytažení barviva.

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Kontinuální barvicí procesy Kontinuální a polokontinuální barvicí procesy spotřebovávají méně vody než barvení v lázni, ale vznikají vysoce koncentrované zbytky impregnačních lázní. Snižovat ztráty koncentrovaných roztoků.	Používání aplikačních systémů s nízkým přívazkem lázně a minimálním objemem impregnačního korýtka. Dávkování chemikálií přímo na lince jako oddělené vstupy, které se mísí až bezprostředně před dodáním do aplikátoru. Dávkování impregnačního roztoku na základě měření spotřeby. Použití techniky rychlé přípravy barvicí lázně, kde se (místo přípravy lázně pro celou položku najednou před zahájením barvení) připravuje lázeň přesně v tom okamžiku, kdy je jí třeba, v několika menších množstvích na základě měření nánosu přímo na lince. Protiproudové praní. Snižování přenosu lázně.	Minimalizace zbytků barvicí lázně po ukončení položky. Úspory chemikálií, které spolu navzájem reagují. Příprava barvicích lázní jen v minimálním přebytku. Snižování množství kapalných odpadů. Snižování spotřeby vody pro praní.	Snížení množství koncentrovaných kapalných odpadů. Snížení spotřeby pracích vod a množství odpadních vod. Ekonomické přínosy z úspor používaných chemikálií.	
Barvení směsí PES a PES disperzními barvivy Odstraňovat používání vlastnostmi nebezpečných přenašečů.	Barvení za vysokých teplot bez použití přenašečů. Náhrada běžných přenašečů sloučeninami na bázi benzylnitrobenzoátu a N-alkylftalimidu při barvení směsí vlny a PES.	Vyloučení používání chlorovaných přenašečů.	Nepoužívání rizikových chlorovaných sloučenin.	Vysokoteplotní barvení není použitelné pro směsi PES a vlny a elastanu a vlny.
Nahradit dithioničitan sodný při dodatečném zpracování PES.	Nahradit dithioničitan sodný redukčním činidlem na bázi derivátů kyseliny sulfinové, současně s použitím dusíku k odstraňování kyslíku z lázně a ze vzduchu ve stroji. Používání disperzních barviv, která lze odstranit v alkalickém prostředí hydrolytickou solubilizací místo redukce.		Snížení množství látek, které z vody spotřebovávají kyslík chemickou reakcí.	
	Používat optimalizované značky barviv, které obsahují dispergační činidla s vysokým stupněm biologické odstranitelnosti.	Omezení používání biologicky obtížně rozložitelných povrchově aktivních látek.	Zvýšení čistitelnosti odpadních vod.	Informace o typu dispergačního činidla nejsou běžně dostupné.

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Barvení sirnými barvivy	Nahrazovat konvenční prášková a kapalná sirná barviva stabilizovanými barvivy, která nejsou redukována předem a neobsahují sulfidy, nebo předem redukovanými kapalnými značkami barviv s obsahem sulfidů nižším než 1 %. Nahrazovat sulfid sodný redukčními činidly neobsahujícími síru nebo dithioničitanem sodným, v uvedeném pořadí. Přijímat opatření k zajištění, že bude spotřebováno pouze takové množství redukčního činidla, které je třeba pro redukci barviva (například použitím dusíku pro odstraňování kyslíku z lázně a ze vzduchu ve stroji). Používáním výhradně peroxidu vodíku jako oxidačního činidla.	Prevence používání sulfidu sodného. Vyloučení použití dichromanu k oxidaci. Omezení obsahu sloučenin v odpadní vodě, které spotřebovávají kyslík chemickou reakcí.	Omezení sulfidu sodného toxického ve vodním prostředí. Odstranění používání karcinogenního chromu +6 .	
Barvení reaktivními barvivy v lázni	Používat reaktivní barviva pro barvení za nízkého obsahu soli a s vysokým stupněm fixace. Vyloučit používání detergentů a komplexotvorných činidel při praní a neutralizaci po barvení. Aplikací praní za horka ve spojení s regenerací tepelné energie z oplachových odpadních vod. Enzymatické mydlení	Prevence zasolení odpadních vod. Snížení zatížení odpadních vod organickými látkami.	Snížení zasolení s důsledkem snížení poplatků za RAS. Snížení pěnivosti OV. Zlepšení čistitelnosti odpadních vod.	Enzymatické mydlení je dosud účinné jen na omezený sortiment barviv.
Impregnační barvení reaktivními barvivy	Používat takové postupy barvení, které nevyžadují použití močoviny a používat postupy fixace bez použití silikátů.	Snížení obsahu sloučenin dusíku v odpadních vodách.	Snížení emisí sloučenin dusíku do životního prostředí. Menší nutnost denitrifikace při čištění OV.	Některé kvality nelze bez močoviny dobře obarvit.

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Barvení vlny	Nahradit chromová barviva reaktivními barvivy nebo tam, kde to není možné, používat postupy s ultranízkým chromováním.	Vyloučení nebo omezení použití sloučenin chromu.	Odstranění používání chromu +6	Dosud omezený sortiment barviv pro vlnu.
	Minimalizovat únik těžkých kovů do odpadních vod při barvení vlny kovokomplexními barvivy použitím pomocných přípravků, které zvyšují vytažení barviva, použitím postupů s řízením hodnoty pH, aby bylo možno maximalizovat vyčerpání konečné lázně.	Zvýšením využití barviva se omezí emise těžkých kovů do odpadních vod a do životního prostředí.	Omezení emisí těžkých kovů. Zvýšení využití barviva s pozitivními ekonomickými dopady.	
	Přednostně používat postupy s řízenou hodnotou pH, kdy se dosáhne rovnoměrného vybarvení s maximálním vyčerpáním barviv a přípravků pro zvýšení odolnosti vůči hmyzu a s minimálním používáním organických egalizačních činidel.	Zvýšení využití barviva. Snížení zatížení odpadních vod.	Zvýšení využití barviv spolu s ekonomickými přínosy. Zvýšení čistitelnosti odpadních vod. Omezení emisí obtížně rozložitelných látek do životního prostředí.	Postup vhodný jen pro kyselá a bazická barviva.

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Tisk obecně: snížovat ztráty tiskacích barev při rotačním filmovém tisku	Minimalizace objemu systémů pro dodávku tiskacích past, rekuperace tiskací pasty ze systému pro její dodávání na konci každé výrobní položky, recyklace zbytkové tiskací pasty.	Omezení množství nevyužitých zbytků tiskacích past. Znovupoužití tiskacích past pro další položky.	Omezení množství vznikajících odpadů. Snížení zatížení odpadních vod. Ekonomické přínosy ze znovupoužití past a snížení množství odpadů.	Použitelné jen pro omezený sortiment barviv.
Snížovat spotřebu vody při čištění	Instalace stop-ventilu pro čištění tiskací deky. Opakované používání nejčistší části vody z oplachování nanášecích raktí, šablon a nádob, opakované používání vody z oplachování tiskací deky.	Snížení spotřeby vody.	Snížení množství odpadních vod a z toho ekonomické přínosy.	
	Pro výrobu malých položek (menších než 100 m) plošných textilií používat digitální inkoustové tiskací stroje.	Prevence vzniku odpadů. Snížení znečištění odpadních vod.	Omezení množství vznikajících odpadů. Snížení zatížení odpadních vod.	Investiční náročnost pořízení digitálního tiskacího stroje.
	S výjimkou rezervního tisku a podobných situací používat pro tisk koberců a objemných textilií digitální tryskové tiskací stroje.	Prevence vzniku odpadů. Snížení znečištění odpadních vod.	Omezení množství vznikajících odpadů. Snížení zatížení odpadních vod.	Investiční náročnost pořízení digitálního tiskacího stroje.
Reaktivní tisk	Vyloučit používání močoviny: -použitím jednostupňového postupu s předvlhčením, při němž se vlhkost aplikuje buď jako pěna nebo postřikem definovaným množstvím vodní mlhy -pomocí dvoufázového tisku.	Snížení obsahu sloučenin dusíku v odpadních vodách.	Snížení emisí sloučenin dusíku do životního prostředí. Menší nutnost denitrifikace při čištění OV.	Některé kvality nelze bez močoviny dobře potisknout.
Pigmentový tisk Používat tiskací pasty optimalizovaného složení.	Používat optimální tiskací pasty, které: - mají zahušťovadla s nízkými emisemi těkavého organického uhlíku (nebo neobsahujícími vůbec žádné těkavé rozpouštědlo) a pojiva s nízkým obsahem formaldehydu. -neobsahují akylfenoletoxyláty (APEO) a mají vysoký stupeň biologické odstranitelnosti, snížený obsah amoniaku.	Prevence emisí VOC do ovzduší. Prevence emisí formaldehydu do ovzduší. Prevence emisí potenciálně rizikových sloučenin do vody.	Prevence emisí VOC do ovzduší. Prevence emisí formaldehydu do ovzduší. Prevence potřeby instalovat zařízení k čištění plynů. Snížení zatížení odpadních vod. Snížení rizikovosti znečišťujících látek. Snížení emisí sloučenin dusíku do vody.	Některé kvality nelze bez těkavých organických látek v tiskací pastě dobře potisknout.

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Finální úpravy obecně Minimalizovat množství zbytkové lázně prostřednictvím opatření:	<ul style="list-style-type: none"> - Použití technik minimálního nánosu (například nános z pěny, postřiku) - snižování objemu impregnačních zařízení, - opakované používání impregnačních roztoků, jestliže jejich jakost není ovlivněna. 	<p>Snížení množství odpadů ze zbytků nevyužitých úpravnických lázní.</p> <p>Snížení spotřeby energie.</p>	<p>Snížení množství odpadů.</p> <p>Snížení spotřeby chemikálií opakovaným použitím, a s tím spojené ekonomické přínosy.</p>	Použitelné jen pro omezený sortiment úprav.
Minimalizovat spotřebu energie u sušících a napínacích ráků prostřednictvím opatření:	<ul style="list-style-type: none"> - Mechanické odvodnění ke snižování obsahu vody - automatické udržování vlhkosti odsávaného vzduchu, - instalace systémů pro rekuperaci tepla, - tepelná izolace rozvodů, - pečlivá údržba hořáků u přímo vytápěných ráků - používání optimalizované receptury s nízkými emisemi. 	<p>Snížení spotřeby tepla na sušení.</p> <p>Prevence emisí do ovzduší.</p>	<p>Snížení spotřeby energie a s tím spojené ekonomické přínosy.</p> <p>Prevence emisí VOC do ovzduší.</p> <p>Prevence potřeby instalovat zařízení k čištění plynů.</p>	
Úpravy snadné údržby	Používat síťovací činnidla neobsahující formaldehyd v sektoru výroby kobereců a bezformaldehydová nebo nízkoformaldehydová síťovací činnidla (méně než 0,1 % obsahu formaldehydu v receptuře) ve výrobě textilií.	Prevence emisí formaldehydu do ovzduší.	Prevence emisí do ovzduší. Prevence potřeby instalovat zařízení k čištění plynů. Kvalita upravené textilie.	Bezformaldehydová a nízkoformaldehydová činnidla jsou běžně na trhu dostupná.
Měkčící úpravy	Provádět aplikaci měkčících přípravků pomocí impregnačních fulárů nebo lépe pomocí systémů k nanášení postřikem nebo nánosem z pěny místo provádění této úpravy vytahovacím způsobem přímo ve vaně barvícího stroje.	Snížení emisí do odpadních vod.	Snížení zatížení odpadních vod.	

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Antimolové úpravy obecně	Při manipulaci s materiálem vhodná opatření zabraňující únikům. Zajistit vytažení min. 98 % Na konci procesu pH nižší než 4,5 - není-li to možné, aplikovat přípravek ve zvláštní operaci s opakovaným použitím lázně. Přidávat přípravek po tepelné expanzi lázně, aby se zabránilo únikům přetokem. Volit takové barvicí TPP, které nemají retardující účinek na vytahování antimolového přípravku.	Prevence emisí biocidů do životního prostředí.	Prevence emisí biocidů do životního prostředí.	
Antimolové úpravy při výrobě barvené příze	Používat oddělené postupy dodatečného zpracování k minimalizaci emisí z barvení. Používat semikontinuální nízkoobjemová aplikační zařízení nebo modifikované odstředivky. Recyklovat lázeň z nízkoobjemového procesu mezi lázněmi pro příze.	Prevence emisí biocidů do životního prostředí.	Prevence emisí biocidů do životního prostředí.	
Antimolová úprava příze vyráběné suchým předením	Kombinace kyselého dodatečného zpracování (pro zvýšení vytažení aktivní látky antimolového přípravku) a opakovaného používání oplachové lázně pro přípravu následující barvicí lázně. Vnesení nadměrně upravených 5% podílu do celkové vláknité směsi k předení, ve spojení se speciálním barvicím zařízením a se systémy k recyklaci odpadních vod, aby bylo možno minimalizovat emise aktivní látky do vody.	Prevence emisí biocidů do životního prostředí.	Prevence emisí biocidů do životního prostředí.	

Technika	Opatření	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
Antimolová úprava při barvení volných vláken / výrobě prané příze	Používat speciální systémy nízkoobjemové aplikace umístěné na konci stroje na praní příze. Recyklovat lázeň. Aplikovat přípravek proti molům přímo do vlasu koberců za použití nánosu z pěny.	Prevence emisí biocidů do životního prostředí.	Prevence emisí biocidů do životního prostředí.	
Praní	Nahrazovat praní / oplachování přetokem metodami vypouštění / naplnění nebo „inteligentního praní“. Důsledně využívat protiproudového praní. Snižovat spotřebu vody a energie u kontinuálních procesů pomocí: -instalace vysoce účinného pracího zařízení s mechanickým odvodněním mezi jednotlivými vanami pračky, -zavádění zařízení pro rekuperaci tepla.	Snížení spotřeby vody a energie.	Snížení spotřeby vody a energie a z toho plynoucí ekonomické přínosy. Snížení emisí do ovzduší i do vody.	Aplikovatelné u nových zařízení.

3. Přílohy

Příloha 1

KROK I. CO CHCEME

Stanovení cíle a strategie projektu

Výstupy kroku. Stanovený obecný cíl a strategie projektu.

Přijatý, schválený projekt a jeho podpora vedením podniku (organizační a finanční zajištění).

Sestavená a schválená řídicí a pracovní skupina projektu.

Cílem projektu je obvykle snížit množství odpadu, který představuje problém na základě požadavku ze zákona (jako je omezení produkce odpadu, požadované omezování spotřeby nebezpečné složky či ochrana zdraví pracovníků) nebo se nakládání s odpadem promítá neúměrnými náklady do ceny výrobku. Cílem může být např. snížit objem odpadů odkládaných na skládku na 15% současného množství, ale také optimalizovat náklady na investice a na nakládání s odpady a znečištěním (např. optimalizovat kapacitu čistírny odpadních vod z provozu). Cíl projektu musí být reálně dosažitelný (ke konečnému cíli se můžeme dostat v několika krocích) a musí být měřitelný.

Aby bylo cíle dosaženo, musí být **strategie projektu** zaměřena na

- stanovení skutečné příčiny vzniku odpadu (např. nedodržování předepsaného postupu při výrobě)
- odstranění nebo omezení skutečné příčiny vzniku odpadu (např. zdokonalení postupu, změna dispozice pracoviště, zavedení monitorovacího a kontrolního systému na dodržování stanovených postupů)
- osvojení principu stálého zlepšování, který opakovaným prověřováním možností prevence vede ke stálému snižování negativních dopadů z činnosti podniku na životní prostředí (např. průběžné sledování změn v konstrukci vozidel a jejich promítnutí do pracovního postupu)

PROČ TO TAK JE

CO S TÍM UDĚLÁME

JAK SE POJISTÍME

Pokud má být projekt úspěšný, musí být do projektu zapojeno **vedení podniku**. Vedení podniku musí nejen rozhodnout o cílech a strategii projektu, ale také

- určit manažera projektu - osobu s přímým kontaktem na vedení, s přístupem k podnikovým údajům a informacím o strategii podniku, s dostatečnými pravomocemi k rozhodování a k návrhům změn; vedení musí pověřit manažera projektu výběrem externího konzultanta, vypracováním plánu projektu a sestavením pracovní skupiny
- přijmout organizační předpis k cíli a strategii projektu, k postavení manažera projektu a pracovní skupiny; v rámci projektu je třeba získávat údaje, které nemusí být běžně dostupné a výsledkem projektu je návrh/realizace změn, ke kterým je nutno mít kompetence
- zajistit financování projektu
- ustanovit řídicí skupinu, tj. skupinu vedoucích pracovníků, která spolupracuje s manažerem při kontrole řešení projektu
- schválit sestavenou pracovní skupinu, její pravomoci a odpovědnost, do níž jmenuje pracovníky na všech úrovních, kteří mohou tvůrčím způsobem přispět k řešení projektu (tj. včetně technologa a provozních pracovníků na příslušném úseku, kde odpad vzniká, kteří ze své praxe mohou velmi dobře určit, které nedostatky jsou skutečnou příčinu vzniku odpadu; musí se např. zkontrolovat, zda je dodržována předepsaná technologie, zda nedošlo ke změnám technologie nebo pracovního postupu, které nejsou zdokumentovány); pracovní skupina se zabývá přípravou technické stránky projektu a jeho realizací
- schválit školení pracovníků, podílejících se na projektu a zastřešit kontakty na odborné instituce, které mohou pomoci při hledání řešení (inovace nebo nová technologie, změna surovin, návrh nového designu)
- rozhodnout o výběru a postavení externího konzultanta, který bude poskytovat odbornou pomoc; je zřejmé, že předpokladem úspěšného projektu je těsná spolupráce konzultanta s manažerem projektu a pracovní skupinou; obvykle se podílí na vypracování plánu projektu a sestavení pracovní skupiny. Vedení musí rozhodnout, zda konzultant dostane přístup ke všem podrobnostem o technologických postupech, k časovým řadám měřených veličin a rovněž k záznamům o vadách výrobků a důvodech těchto vad, pokud byly zjišťovány. Konzultant se obvykle nezabývá jen metodickým vedením projektu, ale rovněž tréninkem pracovní skupiny (včetně řešení konkrétních problémů) tak, aby mohla pokračovat v dalších projektech prevence bez externího vedení.

KROK II. JAK ZAŘADIT PROJEKT DO KONCEPCE ROZVOJE PODNIKU

Vazba na environmentální politiku a plán odpadového hospodářství

Výstupy kroku: *Zpracovaný, schválený a vyhlášený návrh environmentální politiky. (Podnik se schválenou environmentální politikou a plánem odpadového hospodářství může tento krok vypustit.)*

Projekt prevence by měl zapadnout do celkové koncepce rozvoje podniku, a to především v oblasti ochrany životního prostředí. V opačném případě může představovat zbytečně vynaložené náklady. V jednodušší situaci je podnik, který dokázal zveřejnit, **čeho chce v ochraně životního prostředí dosáhnout**. Často používanou formou je zveřejnění environmentální politiky podniku.

A. Podnik má environmentální politiku a plán odpadového hospodářství

Podnik, který **má vypracovaný plán odpadového hospodářství nebo** který přijal v rámci jiné aktivity (zejména zavádění EMS) **environmentální politiku**, má představu o svém rozvoji nejméně v krátkodobém výhledu **a projekt** zapadá do celkové koncepce rozvoje podniku.

Environmentální politika je písemný závazek podniku, v němž jsou stanoveny důležité směry ochrany životního prostředí, které podnik hodlá realizovat. Je dlouhodobým programem a měla by být v souladu s obchodní strategií a dalšími aktivitami podniku. Směřuje k zaměstnancům podniku, obchodním partnerům, státní správě i veřejnosti. Obvykle je formulována obecně tak, aby nemusela být stále měněna, avšak je možné ji konkretizovat.

O environmentální politice podniku by měli být podrobně informováni všichni jeho zaměstnanci. Především by měli získat jasnou představu o tom, jak tato politika ovlivní jejich pracovní činnost.

Zveřejnění environmentální politiky je i dobrou vizitkou podniku ve vnějších vztazích.

Environmentální politika společnosti TEXTIL, s.r.o.

Cílem TEXTIL s.r.o., je, aby její zaměstnanci znali cíle, záměry a postupy společnosti, zaměřené na ochranu životního prostředí a vazby mezi svou konkrétní pracovní činností a jejím dopadem na životní prostředí.

Základem přístupu TEXTIL s.r.o., k životnímu prostředí je, a musí být, dodržování zákonů a ostatních předpisů na ochranu životního prostředí. Takový přístup bude důsledně vyžadován vedením společnosti od všech zaměstnanců.

Vedení společnosti stanoví postup, který zajistí:

- n neustálé zlepšování v oblasti ochrany životního prostředí na základě prevence negativních vlivů na životní prostředí, a to ve všech oblastech činnosti, zejména v činnostech výrobních*
- n stanovování cílů a cílových hodnot vedoucích k tomuto zlepšování a pravidelné vyhodnocování jejich plnění*
- n promítnutí hledisek ochrany životního prostředí do všech plánovaných činností, zejména do činností spojených s rozvojem společnosti a s vývojem textilních technologií tak, aby byly minimalizovány dopady na životní prostředí způsobené těmito činnostmi.*

Všichni vedoucí pracovníci jsou v míře odpovídající činností, které osobně řídí, odpovědní za soulad všech svých nařízení s předpisy upravujícími ochranu a péči o životní prostředí a za kontrolu jejich realizace.

Vzhledem k činnosti podniku, která spočívá ve výrobě textilií, je cílem postupné snižování podílu nevyužitelných odpadů, z dosavadních 25% na 5% v r. 2015. Podnik vytvoří předpoklady, aby mohl být certifikován podle ČSN EN ISO 9001 a ČSN EN ISO14 001 a zařazen do sítě pracovišť, která vyrábějí textilie způsobem šetrným k životnímu prostředí. Podnik se tak zavazuje k využívání dobrovolných nástrojů pro plnění požadavků ze zákona.

Podíl každého zaměstnance na realizaci environmentální politiky spočívá zejména v tom, že

- n při své pracovní činnosti důsledně dodržuje pracovní postupy a normy na ochranu životního prostředí*
- n o případných rizicích, které by mohly způsobit škodu na životním prostředí, informuje řídicí pracovníky*
- n důsledně šetří energii a materiály a předchází jejich plýtvání.*

Příklad priorit environmentální politiky fiktivního podniku textilního průmyslu:

1. Vedení společnosti se zavazuje dosáhnout a trvale dodržovat všechny legislativní požadavky týkající se ochrany životního a pracovního prostředí a ostatních předpisů, kterým organizace s této oblasti podléhá
2. V a.s. budou všechny procesy (výrobní i obslužné) a všechny činnosti plánovány a realizovány s přísným zřetelem na ochranu a zlepšování životního prostředí v regionu CHKO. Při každém podnikatelském rozhodování vezmeme do úvahy hlediska ochrany životního prostředí.
3. Omezování a předcházení vzniku odpadních látek má v naší firmě přednost před jejich zneškodňováním.
4. Své chování zaměříme na použití ekologicky šetrných a ekonomicky úsporných technologií a postupů výroby, zvláště z pohledu snížení zatížení a množství odpadních vod a plyných emisí.
5. Snižování energetické náročnosti je pro nás podstatným úkolem, protože vede ke snižování nákladů a současně chrání životní prostředí.
6. Budeme usilovat o ekologicky šetrné výrobky, z nichž nevzniknou během jejich užívání žádná ekologická ani zdravotní rizika. Vedení společnosti bude ovlivňovat uživatele našich výrobků k ekologicky šetrnému způsobu jejich ošetřování v průběhu užívání.
7. Chceme zatěžovat životní prostředí našimi výrobky nejméně jak je dosažitelné. Vlivy na životní prostředí je třeba omezit natolik, jak je ekonomicky a technicky dosažitelné.
8. Vedení akciové společnosti se zavazuje k neustálému zlepšování pracovního prostředí a pracovních podmínek pro své zaměstnance.
9. Naše výrobky budou v maximální míře preferovat přírodní surovinu - bavlnu. U ostatních vstupů, jako jsou textilní barviva a chemikálie bude již při nakupování kladen důraz na původ, šetrné zacházení a možnost řízeného zneškodňování odpadů včetně obalů.
- 10 Vedení společnosti vybuduje a bude provozovat k postupnému naplnění environmentální politiky systém environmentálního managementu dle mezinárodně uznávané normy ČSN ISO 14000 a získá certifikát o shodě našeho systému s touto normou.

Lze předpokládat, že v takovém podniku je vedena celková evidence vstupů a výstupů do podniku, existuje interní informační systém. V takovém případě pracovní skupina má podklady k popisu dopadů činností na životní prostředí (environmentální dopady) a může určit jejich environmentální aspekty, tj. prvky popisovaných činností, kterými můžeme dopady na životní prostředí řídit. Příklady takového postupu pro činnosti v textilní výrobě jsou uvedeny v následující tabulce.

Příklad: Environmentální aspekty činností v textilní výrobě:

Činnost	Environmentální aspekt	Organizační jednotka	Ovlivněná složka životního prostředí	Environmentální dopad
Barvení	Barvení polyesteru bez přenašečů	Barevna	Voda	Snížení znečištění odp. vod
Barvení	Enzymatické mydlení po barvení reaktivními barvivy	Barevna	Voda	Úspory vody, energie, detergentů
Pigmentový tisk	Volba optimálního složení tiskací pasty	Tiskárna	Ovzduší	Snížení VOC do ovzduší
Úpravy snadné údržby	Volba nízkoformaldehydových přípravků	Zušlechťovna	Ovzduší	Snížení emise formaldehydu do ovzduší
Praní	Řízení spotřeby vody	Prádelna	Vody, ovzduší	Snížení spotřeby energie a snížení znečištění ovzduší a vody

B. Podnik nemá environmentální politiku a plán odpadového hospodářství

Pokud podnik **nemá plán odpadového hospodářství ani environmentální politiku**, může mít jistou představu o svém rozvoji, ale ochranu životního prostředí obvykle vnímá jen z pohledu nutných výdajů, pouze reaguje (často velmi chaoticky) na požadavky ze zákona. K formulaci environmentální politiky může vycházet např. ze soupisu požadavků zákona o odpadech a obvyklých způsobů jejich plnění, se zahrnutím záměrů na zdokonalení výrobních postupů. Podle nich může vypracovat první návrh environmentální politiky, kterou po ukončení projektu bude umět přesně formulovat. Požadavek na neustálé zlepšování ochrany životního prostředí může zapracovat nejlépe jako **závazek k prevenci odpadů**, případně i ke zvyšování podílu recyklovaných odpadů nebo zdokonalování koncových zařízení.

Inspirací pro formulaci environmentální politiky mohou být i **ČSN EN ISO 14 001** pro zavádění systému environmentálního managementu nebo Nařízení Rady EU 1836/93 a 761/2001 (**EMAS I a II**).

Krok III.

Z ČEHO VYCHÁZÍME

Rozhodnutí o dalším kroku podle postupu při stanovení cíle a strategie projektu

Výstup kroku: *Zjištěn potenciál prevence v podniku.
O výsledku zjištění informováno vedení podniku.
Vybrán a schválen předmět projektu.
Zjištěny příčiny vzniku odpadu.
Stanoveny a schváleny konkrétní cíle a jejich indikátory.
Upřesněna motivace řídící a pracovní skupiny*

Ke stanovení cílů a strategie projektu prevence je nutné znát **potenciál prevence** v podniku.

Pro identifikaci míst s vysokým potenciálem prevence se provádí **předběžné hodnocení**, které spočívá ve vypracování **přehledu materiálových toků včetně nákladů** (analýza vstupů a výstupů), aby bylo zřejmé jejich využití a rozsah nejvýznamnějších ztrát.

Jestliže cíl projektu nebyl stanoven na základě analýzy materiálových toků, např. je to jen reakce na pokutu ČIŽP, může se stát, že vycházíme ze špatných informací o odpadu a nenajdeme správné řešení. Pokud je např. cílem snížit objem odpadů ukládaných na skládku, neomezíme se jen na analýzu výstupní frakce určené k uložení, ale budeme sledovat, jak k množství a složení této frakce přispívají předchozí technologické kroky.

K nalezení skutečných **příčin vzniku** ztrát, odpadů a znečištění je nutná **analýza procesů a materiálových toků**, na které se projekt zaměřil.

Postup v tomto kroku bude jednodušší v případě, že odpad, který má být omezen, resp. cíl a strategie projektu byly vybrány na základě analýzy materiálových toků (např. v projektu čistší produkce). Pokud odpad, který má být omezen, nebyl vybrán na základě analýzy (např. je to jen reakce na pokutu ČIŽP), je nutno takovou analýzu dodatečně provést, aby byl ověřen skutečný potenciál prevence materiálového toku. Mohlo by se totiž stát, že množství odpadu vybraného k minimalizaci, je určeno jiným materiálovým tokem, který je nutno přednostně omezit. (Příklad: množství strusky při tavbě surového železa závisí na složení vsázky, které je možné měnit.)

Po dobře provedené analýze by mělo být jasné, jaké odpady při sledovaném procesu vznikají, v jakém množství, v kterém kroku a za jakých podmínek. Z analýzy musí vyplynout, zda **příčinou vzniku odpadu** je samotný výrobek, volba surovin, výrobní technologie, výrobní zařízení nebo výrobní postup a jeho provádění. Na přesnosti analýzy závisí úspěch při hledání variant řešení a výběru varianty, kterou podnik hodlá realizovat.

Podrobně je postup pro provedení předběžné a podrobné analýzy materiálových toků uveden v *Příloze 4*.

Postup při analýze materiálových toků

A. Předběžné hodnocení - metodika pro stanovení potenciálu prevence

Předpokládejme, že podnik má dostatek podkladů pro kvalifikovaná rozhodnutí. Jaké podklady lze k posuzování procesu vzniku odpadu použít, je uvedeno dále v odst. B. Vedení podniku zajistí, aby řídicí a pracovní skupina projektu prevence k těmto údajům získaly přístup.

Cílem předběžného hodnocení je určit nejvýznamnější suroviny, nebezpečné látky a odpady v podniku, tj. vypracovat přehled pro životní prostředí i pro podnik nejvýznamnějších materiálových toků, a to včetně finančních nákladů. To umožní **zjistit jejich využívání a ztráty materiálových a finančních hodnot**, které materiálové toky, zejména odpady, představují.

Důležitým výsledkem předběžného hodnocení a sestavování k němu užívaných tabulek mohou být zjištění, že např.:

- není s dostatečnou přesností měřeno množství spotřebované suroviny ani není stanoven postup pro expertní odhad
- dochází k neměřitelnému přechodu suroviny z jednoho materiálového toku do druhého
- technické normy a technologické postupy nebyly aktualizovány
- není funkční interní informační systém
- hodnoty je třeba převést na stejné jednotky a přepočítat pro stejné časové intervaly, aby je bylo možno porovnávat (obvykle je sledována spotřeba surovin a množství odpadů za rok, ale je možné zvolit jakýkoliv jiný časový interval, který lépe odpovídá charakteru výroby resp. činnosti).

Počet sledovaných surovin a odpadů při předběžném hodnocení se řídí rozsahem výroby/činností podniku. K udržení „rozumného“ rozsahu předběžného hodnocení se v projektech čistší produkce pro tento účel sestavují **tabulky**, pro které se vžilo označení **TT – Top Twenty**. Jsou to:

- tabulka pro dvacet nejvýznamnějších surovin (tzv. Top Twenty 1, TT1)
- tabulka pro dvacet nejvýznamnějších surovin s obsahem nebezpečných látek (tzv. Top Twenty 2, TT2): její provedení je stejné jako TT1.

Tabulky TT1 a TT2 obsahují údaje o množství a ceně surovin a také o množství a ceně surovin nevyužitých. K materiálovému toku tak přiřazujeme tok finanční, významným materiálovým tokem může být i relativně malá spotřeba drahé suroviny. Suroviny v TT1 a TT2 seřadíme podle významnosti pomocí metodiky hodnocení, kterou si sami zvolíme a popíšeme, viz bod C tohoto kroku.

Tabulky TT1 a TT2

Název látky	Měrná jednotka	Spotřeba a za rok	Cena za jednotku	Cena celkem (A)	Využitý podíl	Nevyužitý podíl (B)	Ztráta (A) x (B)

- **tabulka** pro dvacet nejvýznamnějších odpadů (tzv. Top Twenty 3, **TT3**).

Tabulka TT3 obsahuje kromě údaje o množství vzniklého odpadu také údaj o ceně nevyužitých surovin a ceně za nakládání s odpady. Odpady v TT3 seřadíme podle významnosti pomocí výše zmíněné metodiky a uvedené v bodě C. tohoto kroku. Kritériem pro hodnocení významnosti odpadu může být např. skutečnost, že se jedná o nebezpečný odpad, který se nesmí ukládat na žádném typu skládky, přičemž jsou uloženy vysoké sankce za nedodržení předepsaného postupu a náklady za nakládání s odpadem podnik neúnosně zatěžují.

Tabulka TT3

Odpad	Měrná jednotka	Množství za rok	Cena surovin v odpadu (C)	Cena za nakládání s odpadem (D)	Celkové náklady (C) + (D)

Jestliže se nejedná o prevenci a minimalizaci odpadu při výrobní činnosti, ale hledáme možnost **minimalizovat množství nevyužitého odpadu z výrobku po ukončení životnosti**, má postup stejnou logiku: Jednotlivé kroky při nakládání s odpadem (výrobek po ukončení životnosti) jsou analogické krokům výrobního procesu. Materiálový tok frakce odpadu je analogický materiálovému toku suroviny (TT1 a TT2) při výrobním procesu, při nakládání se sledovanou složkou odpadu vznikají „druhotné“ odpady (TT3). Jejich množství a nebezpečnost má rozhodující vliv na volbu technologie pro využití nebo odstranění odpadu.

K sestavení tabulek využije pracovní skupina projektu všech sledovaných údajů a informací a podle potřeby je doplní vlastním měřením nebo expertním odhadem.

Příklad použití tabulek TopTwenty – viz *Příloha 5*.

B. Zdroje informací pro stanovení potenciálu prevence

Prostředkem k posuzování procesu vzniku odpadu obvykle nebudou jen informace shromážděné a zpracované pro odpadové hospodářství.

Podnik disponuje **databázemi**, které si vytváří jednak podle svých potřeb a dobrovolných aktivit, jednak v rámci povinností vyplývajících ze zákona. Databáze mají vypovídací schopnost jen za určitých podmínek a předpokladů (např. jen pro účel, pro který byly shromažďovány). Údaje o odpadech v nich mohou být obsaženy případně nepřímo nebo jako doplňující informace.

Jako **zdroje informací** mohou sloužit následující **podnikové podklady**:

- V podniku jsou k dispozici **účetní doklady** o dodaných vstupních surovinách a veškerých materiálech potřebných k výrobě. Z nich lze vysledovat jejich původ, a tedy obsah nečistot a doprovodných prvků u surovin z jednotlivých lokalit, které mohou být důvodem pro přeřazení odpadu do jiné kategorie.
- Podnik vede účetnictví tak, že může vyčíslit **náklady spojené se vznikem odpadu** a nakládáním s ním a rovněž **cenu nevyužitých surovin**, které jsou obsaženy v odpadu.

Odhad obvykle nezahrnuje náklady za spotřebu energií a výrobní náklady v technologických krocích, kde je odpad ještě součástí výrobku/polotovaru, ale pro potřeby projektu je dostatečný.

- V souladu se zákonnými požadavky podnik vede **evidenci nebezpečných látek**, které jsou spotřebovány při výrobě nebo přecházejí do výrobku, ale také se stávají odpadem nebo složkou odpadu a způsobují, že vzniká odpad nebezpečný. Tuto evidenci lze využít pro sestavení tabulky TT2.
- Jako povinnost ze zákona podnik vede průběžnou **evidenci odpadů** a má podklady pro sestavení registru odpadů podle jejich významnosti, v tabulce TT3.
- Podnik vede **evidenci spotřeby materiálů a energií** pro výrobu. Může tak sestavit registr spotřeb na výrobek, stanovit náročnost výroby a výrobku.

Z evidence lze zjistit, jaký podíl vstupujících energií a materiálů přechází do výrobku. Porovnání údajů o spotřebách s informacemi o srovnatelných nebo špičkových technologiích a srovnatelných výrobcích (statistiky, nabídky, databáze LCA) ukazuje, jak efektivní je používaná technologie a její dodržování nebo zda důvodem vzniku odpadu není špatně navržený výrobek. Z evidence lze sestavit tabulku TT1.

- Podnik disponuje **popisem technologií, předpisy** a často i **technickými normami** pro materiály a výrobní procesy, tj. i pro popis reakcí, při kterých mohou vznikat nebezpečné složky odpadů, a to jak ve standardním případě, tak pro odchylky od tohoto standardu, např. pro závislost na lokalitě vstupní suroviny (neboť jiný obsah/počet stopových prvků může působit jako katalyzátor chemických reakcí, resp. jim může bránit), v případě havárie apod.
- Z jakýchkoliv důvodů může podnik provádět interní kontrolu. **Systémem interní kontroly** jsou míněna systémová opatření přijatá podnikem, která musí zajistit a dokumentovat, zda je činnost vykonávána podle požadavků stanovených v zákonech a předpisech nebo stanovených v souladu s nimi. Systémová opatření musí být popsána v dokumentaci o technologických postupech. Výsledky interních kontrol mohou být podkladem pro projekt.
- Pokud podnik používá **metodiku logického rámce** (Log Frame) pro plánování, řízení a vyhodnocování projektu, pak nalezené vazby mezi cílem, účelem, výstupy, činnostmi a jejich nástroji využít i v projektu minimalizace odpadu.

Princip této metody a příklad jejího použití – viz *Příloha 7*.

C. Postup hodnocení významnosti surovin/odpadů

Pro sestavení **pořadí významnosti** pro suroviny a odpady v tabulkách TopTwenty se s výhodou používají **bodovací systémy**.

Jako příklad uvádíme bodovací systém, jehož základem jsou **kritéria** (obvykle 5 – 8), která definuje pracovní skupina a přidělí jim **váhu (V_k)** podle jejich významnosti (např. celé číslo od 1 do 5). Ke každému kritériu je přiřazeno **hodnocení (H_k)** podle skutečného stavu v podniku (např. celé číslo od 1 do 3). Kritéria jsou aplikována na všechny suroviny/odpady a pomocí váhy a hodnocení je vypočítán potenciál prevence příslušné suroviny/odpadu. Vyšší potenciál prevence u konkrétní suroviny znamená, že snížení její spotřeby (tj. vyšší využití ve výrobním procesu) má významnější environmentální a ekonomický dopad než snížení spotřeby jiných

surovin. Vyšší potenciál prevence u konkrétního odpadu znamená, že snížení množství odpadu má vyšší environmentální a ekonomický dopad než snížení množství jiných odpadů.

Příklad kritérií, jejich váhy a hodnocení:

1. kritérium: základní surovina pro výrobu - váha 5

<i>Hodnocení</i>	
1	norma spotřeby byla vypracována, je pravidelně aktualizována
2	norma spotřeby byla vypracována, není pravidelně aktualizována
3	norma spotřeby nebyla vypracována

2. kritérium: pravděpodobnost environmentálního dopadu použití suroviny - váha 4

<i>Hodnocení</i>	
1	nízká, neočekávaná, ojedinělá
2	střední, možná, čas od času se vyskytující
3	vysoká, reálně očekávaná, trvale působící

3. kritérium: základní surovina je zdrojem nebezpečného odpadu - váha 5

<i>Hodnocení</i>	
1	Ojediněle
2	při nedodržení technologického postupu
3	v každém případě

atd. Počet kritérií volí pracovní skupina podle potřeby.

Potenciál prevence sledované suroviny se vypočítá jako

$$P = S_k V_k H_k,$$

kde index **k** je vztažen k počtu kritérií.

Pro tento případ přiřazení váhy a hodnocení platí, že čím vyšší je hodnota P, tím vyšší je potenciál prevence sledované suroviny.

D. Podrobná analýza významných odpadů – zjištění příčin vzniku odpadu

Pro výrobní odpady

Pracovní skupina sestaví **Senkeyův diagram pro materiálový tok**, ve kterém vzniká předběžným hodnocením zjištěný významný odpad (např. pro výrobu materiálu, zpracování polotovaru, montáž výrobku). Diagram je důležitý pro stanovení případného vlivu předchozích kroků na vznik odpadu, aby byla určena skutečná příčina jeho vzniku a využita možnost omezit jeho množství modifikací předchozích kroků. Podle způsobu vzniku odpadu je potřeba popsat reakce/kroky, při kterých odpad vzniká a zjistit, které aspekty (látky/podmínky/lidské faktory) modifikují průběh reakce a množství vstupních látek, převedených do výrobku, a rovněž kvalitu a množství odpadu. Analýza dopadu jednotlivých aspektů je základem výběru nástrojů pro řízení materiálového toku.

Níže uvedený Senkeyův diagram je obecným příkladem **schématu materiálového toku ve výrobě**. Zachycuje vstupy do činnosti ve které odpad vzniká, vlastní činnost a výstupy z ní, včetně interní recyklace.

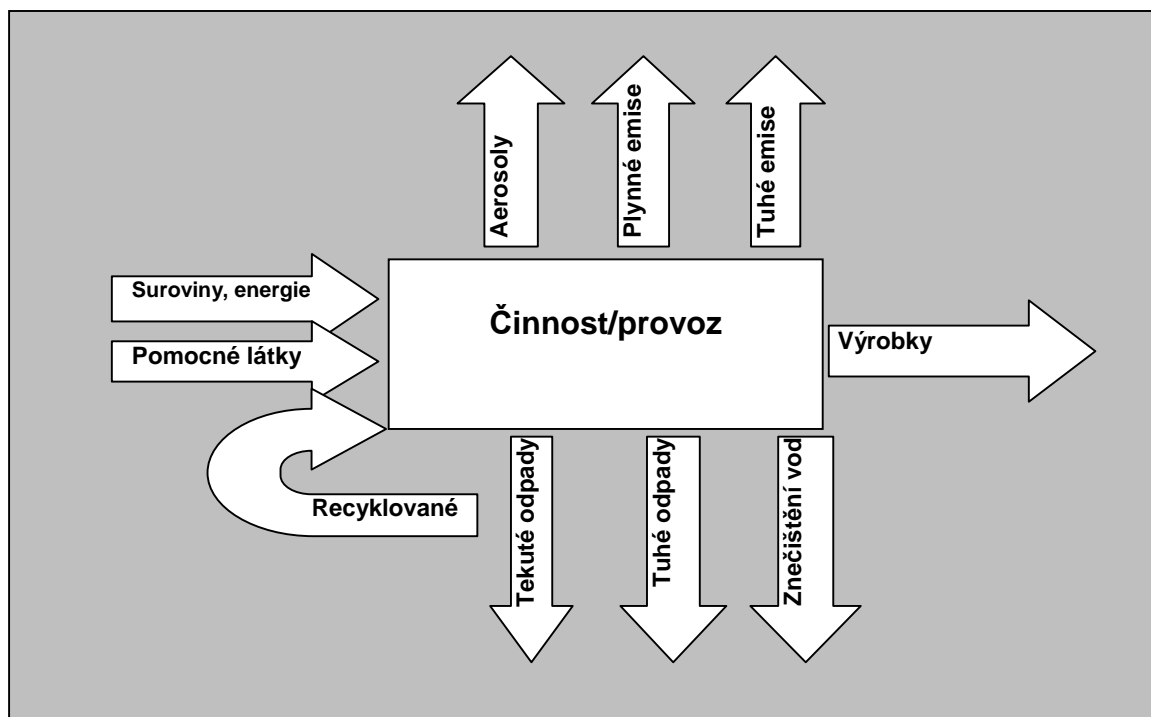


Schéma materiálového toku (Senkeyův diagram).

Pro výrobky po ukončení životnosti

Minimalizací odpadů je míněna v tomto případě minimalizace podílu nevyužitých odpadů. Preventivní opatření jsou spojena především s designem výrobku, výběrem použitých materiálů, jejich kombinacemi a způsobem spojování součástek a dílů. Preventivní opatření je třeba hledat i pro nakládání s výrobkem po ukončení životnosti (sběr, shromažďování, úprava, třídění, technologie materiálového využití). I zde je základem popis materiálových toků, z něhož jsou odvozeny možnosti jeho řízení.

Pro obě uvedené kategorie (výrobní odpady i výrobky po ukončení životnosti) platí:

Analýzu materiálových vstupů a výstupů a analýzu výrobního procesu, zaměřenou na vznik a množství konkrétního odpadu, lze rozdělit do následujících kroků:

- Shromáždění veškeré dostupné dokumentace o vzniku odpadu při výrobním procesu (v technologických postupech, normách, interních předpisech a certifikovaných či jinak ověřovaných postupech, dokumentaci o monitorování a o surovinách) .
- Ověření úplnosti a úrovně vypovídací schopnosti této dokumentace.
- Stanovení uzlových bodů, které jsou/mohou být dokumentací nedostatečně ošetřeny (s požadavkem na doplnění chybějících údajů).
- Kontrola dodržování předepsaných postupů, kontrola povolených výjimek, možných opomenutí a nedodržení předpisů, vztahujících se k vstupům a výstupům surovin a k výrobnímu procesu.
- Kontrola uzlových bodů, vztahujících se k vstupům a výstupům surovin a k výrobnímu procesu (**bilancování** materiálových toků v uzlových bodech).
- Kontrola monitorování vstupů a podmínek měření, srovnatelnosti a reprodukovatelnosti výsledků, vztahujících se ke vstupům a výstupům surovin a k výrobnímu procesu.

Analýza dle dokumentace musí být doplněna **reálnou kontrolou provozu**, v reálných podmínkách.

Podrobná analýza environmentálních a ekonomických dopadů na životní prostředí je v projektu prevence a minimalizace odpadů sice zaměřena na odpady a jejich minimalizaci, avšak odpovědět, zda samotná minimalizace odpadu je pro životní prostředí nejvíce šetrným řešením, by vyžadovalo sledování vazeb mezi činnostmi a databázemi v odpadovém hospodářství během celého životního cyklu výrobku.

E. Stanovení konkrétních cílů projektu a stanovení indikátorů

Předchozím postupem získal podnik přehled o nejvýznamnějších surovinách, nebezpečných látkách a odpadech, byl stanoven potenciál prevence odpadů, vybrán odpad s vysokým potenciálem prevence k řešení jako předmět projektu a podrobnou analýzou vybraných odpadových toků zjištěny příčiny vzniku odpadu.

To umožňuje konkretizovat a upřesnit cíle projektu tak, aby byly co nejvíce vstřícné k životnímu prostředí a tedy ambiciózní, ale přitom reálně dosažitelné a aby úroveň jejich dosažení pomocí prevenčních opatření bylo možno hodnotit. Upřesněné cíle schvaluje vedení podniku.

Abychom mohli popsat výchozí a konečný stav a hodnotit změny, ke kterým dojde zavedením opatření prevence, zavedeme **environmentální a ekonomické indikátory**, které na potřebné úrovni popisují činnosti a jejich změny. Indikátorem je např. celková i měrná spotřeba surovin a energií nebo celková i měrná produkce odpadu v dané technologii. V rámci projektu prevence sledujeme jednak absolutní hodnoty snížení množství produkováných odpadů a znečištění, jednak změny hodnot indikátorů. Výpočet environmentálních a ekonomických

indikátorů musí být doplněn interpretací výsledků, která je zaměřena na **příčiny vzniku odpadů**.

Upřesněné cíle projektu a stanovené indikátory jsou pro vedení podniku údaje, podle kterých může formulovat motivaci pro řídící a zejména pracovní skupinu projektu. Práce na projektu obvykle nezbavuje členy pracovní skupiny plnění obvyklých pracovních povinností, je „prací navíc“. Z tohoto důvodu **motivace** představuje pozitivní moment pro aktivní účast zainteresovaných pracovníků podniku, případně i konzultanta, na zpracování a realizaci projektu prevence.

Příklad tabulek TopTwenty pro textilní průmysl

Tabulka TT1 pro nejvýznamnější suroviny

Název látky	Měrná jednotka	Spotřeba za rok	Cena za jednotku	Cena celkem (A)	Využitý podíl	Nevyužitý podíl (B)	Ztráta (A) x (B)
Bavlna	t						
polyester	t						
Viskoza	t						
hotové tkaniny	bm						
hotové příze	t						
Barvivo 1	kg						
Barvivo 2	kg						
Barvivo 3	kg						
Barvivo 4 atd	kg						
TPP 1	t						
TPP 2	t						
TPP 3 atd	t						
chemikálie 1	t						
chemikálie 2	t						
chemikálie 3	t						
atd.							

Tabulka TT2 pro nejvýznamnější suroviny s obsahem nebezpečných látek

Název látky	Měrná jednotka	Spotřeba za rok	Cena za jednotku	Cena celkem (A)	Využitý podíl	Nevyužitý podíl (B)	Ztráta (A) x (B)
hydroxid sodný	t						
Peroxid vodíku	t						
kyselina octová	t						
hydrosulfit	t						
Sulophol liquid Black	t						
Syntefix CE	t						
sírník sodný	t						
vodní sklo	t						
Leweogen BF 1	t						
Slovamix TZ	t						
Slovasol 2520	t						
atd.							

Tabulka TT3 pro odpady

Odpad	Měrná jednotka	Množství za rok	Cena surovin v odpadu (C)	Cena za nakládání s odpadem (D)	Celkové náklady (C) + (D)
Zpracované směsné textilní vlákno	t				
Papírový nebo lepenkový obal	t				
Plastový obal	t				
Železo nebo ocel	t				
Směs kovů	t				
Směsný komunální odpad	t				
zářivky	t				
jiná rozpouštědla a jejich směsi	t				
odpadní tiskařské barvy	t				
absorpční činidla, filtrační materiály, čistící tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	t				
jiné převodové, motorové a mazací oleje	t				
jiné emulze	t				
odpadní řezné emulze a roztoky neobsahující halogeny	t				
jiné odpady obsahující nebezpečné látky	t				
olověný akumulátor	t				
nikl kadmiové baterie a akumulátory	t				
upotřebené vosky a tuky	t				
Odpad s obsahem nebezpečných látek	t				
Jiné emulze	t				
Jiná rozpouštědla a jejich směsi	t				
transformátory a kondensátory s obsahem PCB	t				

KROK IV. CO MUSÍME VĚDĚT

Vstup externích informací

***Výstup kroku:** Zajištění informací o preventivních opatřeních*

Pro volbu optimálního opatření potřebujeme externí informace mj. o trendech v odvětví, o jiných projektech prevence, nových technologiích, z databází preventivních opatření, atd.

Externími informacemi jsou míněny např. články v odborné literatuře, studie, kontakty s vysokými školami a výzkumnými pracovišti, databáze nejlepších dostupných technik (BAT) nebo kontakty s odbornými pracovními skupinami k referenčním dokumentům BAT (BAT Reference Documents – BREF's, viz zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci).

Základními informacemi jsou požadavky zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, zákona č. 188/2004 Sb., o změně zákona o odpadech a vyhlášky č. 381 a 383/2004 Sb., o některých podrobnostech nakládání s odpady. Dále zákona o ovzduší, vodního zákona, zákona o integrované prevenci, zákona o ochraně životního prostředí, příslušných vyhlášek a souvisejících norem.

Požadavky ze zákona se promítají do trendů vývoje odvětví, zejména z pohledu konkurenceschopnosti a ekonomické stability.

Informace o nejlepších dostupných technikách vytvořilo a udržuje Ministerstvo průmyslu a obchodu na www.ippc.cz nebo Agentura IPPC při Českém ekologickém ústavu na www.env.cz, resp. www.ceu.cz.

Literaturu k vývoji ochrany životního prostředí a odpadovému hospodářství, recyklačním technologiím, statistiky o produkci odpadů, sběru, zpětném odběru a využívání dopadů, shromažďuje CeHO – Centrum pro hospodaření s odpady při VUV T.G.Masaryka, www.vuv.cz.

Další statistické údaje o produkci odpadů a nakládání s nimi zpracovává Český statistický úřad, www.czso.cz. Některé statistické údaje zveřejňují osoby s povinností zpětného odběru vybraných výrobků a autorizované osoby.

Vedení podniku zastřeší podle potřeb pracovní skupiny kontakty na zdroje informací.

Databáze preventivních opatření byla navržena a vytvořena Českým centrem čistší produkce v roce 2004 pro manuál prevence a minimalizace odpadů. Základem první verze databáze jsou opatření z projektů čistší produkce, navržená a realizovaná v podmínkách konkrétních výrobních procesů ve vybraných průmyslových odvětvích mimo jiné v papírenském průmyslu, povrchové úpravě kovů, v textilním průmyslu a nakládání s autovraky. Jsou považována za opatření s prokázaným environmentálním a ekonomickým přínosem. Pokud žádné ze známých opatření nebude řešením problému, bude nutno postupovat podle obecného algoritmu a s jeho pomocí najít řešení nové (a jím rozšířit databázi).

Databáze má formu tabulek a software. Tabulky preventivních opatření jsou základem software.

Databáze má tři hierarchické a dvě logické úrovně.

Hierarchické úrovně:

1. úroveň: průmyslové odvětví (textilní a papírenský průmysl, povrchové úpravy kovů, ELV atd.)
2. úroveň: výrobní fáze
3. úroveň: opatření minimalizace odpadu

Logické úrovně:

1. podle vlivu opatření na životní prostředí
2. podle technologického materiálu.

Databáze ve formě software je přístupná na adrese:

<http://www.cpc.cz/projekty/vyzkum/manualvav/>

Procházení záznamy v databázi je velmi jednoduché, neboť existující rozhraní zatím umožňuje jen pohyb v hierarchické struktuře **odvětví - výrobní fáze - opatření**.

Jednotlivá opatření minimalizace odpadu jsou zatříděná podle následujících klíčů:

- odvětví
- výrobní fáze
- materiál, který se zpracovává v dané operaci a na který je zaměřeno opatření minimalizace

U jednotlivých opatření je rovněž hodnocen jejich dopad na životní prostředí.

Metoda logického rámce (LogFrame)

Tato metoda slouží pro plánování, řízení a vyhodnocování projektu (v tomto případě projektu minimalizace odpadu).

Princip metody logického rámce zobrazuje následující tabulka:

Popis projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Prostředky ověření	Předpoklady/rizika prostředí
Cíl – popisuje požadovanou změnu	Ukazatele dosažení cíle – jak se požadovaná změna objektivně projeví	Popis postupu/způsobu, kterým ověříme, že byly splněny ukazatele dosažení cíle	
Účel – vnitřní důvod, pro který je projekt realizován	Ukazatele dosažení účelu – požadovaný stav po ukončení projektu	Popis postupu/způsobu, kterým ověříme, že byly splněny ukazatele dosažení účelu	Předpoklady, za kterých dosáhneme cíle, jestliže bylo dosaženo účelu.
Výstupy – to, co musí být vytvořeno, aby byl splněn účel projektu.	Ukazatele dosažení výstupů – podmínky, které stanoví, v jakém množství, jakosti a termínu je třeba jednotlivé výstupy dodat	Popis postupu/způsobu, kterým ověříme, že byly splněny ukazatele dosažení výstupů.	Předpoklady, za kterých dosáhneme účelu, jestliže bylo dosaženo výstupu.
Činnosti – soubory hlavních činností, které je bezpodmínečně nutno vykonat k dosažení výstupů.	Vstupy a zdroje – potřeba materiálů a pracovníků	Popis postupu/způsobu, kterým ověříme, že byly splněny ukazatele dosažení činností.	Předpoklady, za kterých dosáhneme výstupu, jestliže bylo provedena činnost.

Příklad: Projekt na snížení spotřeby vody

Popis projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Prostředky ověření	Předpoklady/rizika prostředí
Cíl – snížit spotřebu čisté vody pro oplachování	Denně je k dispozici 10 m ³ odpadní vody	Měření spotřeby vody a její kvality	
Účel – vybudovat systém oplachu využívající méně znečištěné odpadní vody	Systém je vybudován a zprovozněn do 3 měsíců	Kontrola stavby a její lokalizace na vybraném místě	Byl/nebyl vybrán dostatečný zdroj vody
Výstupy <ul style="list-style-type: none"> - Nalézt stupeň oplachování s vodou využitelnou pro podobný účel - oddělit odpadní vodu z tohoto stupně oplachu a použít ji pro oplach na prvním stupni - Zakoupit potřebný materiál a čerpadla a sestavit instalovat čerpadlo, atd. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zdroj vody je lokalizován - Systém je vybudován - Čerpadlo je zakoupeno a nainstalováno 	<ul style="list-style-type: none"> - Zápisy z hledání zdroje vody - Doklady o provedení prací - Doklady o nákupu zařízení 	<ul style="list-style-type: none"> - Vybrané místo dovoluje/nedovoluje umístit potrubí a čerpadla podle potřeby - Čerpadlo o potřebném výkonu je/není k dispozici
Činnosti <ul style="list-style-type: none"> - Najít odborníka na stavbu uzavřených systémů - Uzavřít smlouvu s odborníkem - Vybrat firmu pro realizaci stavby , atd. 	<ul style="list-style-type: none"> - Jsou podepsány smlouvy s odborníkem a firmou, které mají všechny náležitosti 	<ul style="list-style-type: none"> - Smlouvy jsou evidovány a přístupné kontrolním orgánům 	Kvalifikace odborníků a firem odpovídá/neodpovídá požadované kvalitě práce

Metodika logického rámce nutí navrhovatele projektu přesně formulovat a uvědomit si vazby mezi cílem, účelem, výstupy, činnostmi a jejich nástroji.

KROK V. CO MÁME UDĚLAT A PROČ

Návrh preventivních opatření včetně interní recyklace a výběr optimálního opatření

Výstupy kroku: *Návrh, výběr a schválení preventivního opatření, resp. preventivních opatření.*

Vypracování, schválení a finanční zajištění plánu realizace preventivních opatření.

Vypracování a schválení změny/upřesnění plánu odpadového hospodářství a environmentální politiky jako rámce pro soustavné zlepšování ochrany životního prostředí při činnostech podniku, resp. při využívání jeho výrobků a služeb.

Předchozí kroky a jejich výstupy vedou pracovní skupinu k **návrhům preventivních opatření** na místě vzniku odpadu, případně k hledání možnosti **interní recyklace** pro odpady, kterým není možné předejít.

Pro **posouzení dopadu opatření** musí být popsány změny v materiálových a energetických tocích po zavedení opatření.

Preventivní **opatření navrhuje** pracovní skupina projektu prevence **variantně**, výchozím podkladem je především analýza materiálových toků, stanovené indikátory a přijaté cíle. K navrhování v pracovní skupině lze použít jako metodu např.:

- brainstorming (navrhování námětů ústně)
- brainwriting pool (výměna psaných námětů)
- použití individuálního zápisníku, apod.

Přitom platí, že **na přesné analýze materiálových toků závisí úspěch při hledání variant řešení a výběru optimální varianty**.

Varianty navrženého opatření se hodnotí pomocí indikátorů z hlediska

- **technického** (např. bezpečnost práce, možné změny kvality výrobku, nároky na prostor, nová zařízení a přístroje a jejich kompatibilita s ostatním zařízením), tj. vyberou se **opatření, která jsou technicky realizovatelná**
- **environmentálního** (např. omezení množství odpadů, dopad změny na životní prostředí v podniku a jeho okolí) **vzhledem ke stanoveným cílům**
- **ekonomického** (např. realizovatelnost s ohledem na investiční a provozní náklady, úspory), tj. k materiálovým tokům přiřadí pracovní skupina **toky finanční**, tj. náklady na nevyužité suroviny, náklady na nakládání s odpady před přijetím opatření, náklady na změny procesu (organizační a investiční) a jeho provoz, aby bylo možno porovnat **náklady** spojené se zavedením opatření a **návratnost investic** s dosaženými **úsporami**, danými zvýšením efektivnosti.

Na základě výsledků analýz a hodnocení pracovní skupina vybere **optimální řešení**. **Výběr opatření** lze provést např. pomocí

- výběru **kriterií**, která jsou pro podnik závažná (některá jsou u hledisek již zmíněna)
- stanovením jejich **váhy** a prostřednictvím **metody vážených součtů**
- **párovým porovnáním** apod..

Vybraná opatření pak předloží pracovní či řídicí skupina vedení podniku ke **schválení**. K vybrané variantě se zpracuje **návrh postupu a realizace opatření**, který vychází z dokumentace dosavadních kroků. Z této dokumentace lze posoudit efektivnost činnosti pracovní skupiny a navázat na tuto činnost při dalších projektech. Na základě této dokumentace a **zajištění financování** realizace rozhoduje řídicí skupina o zavedení jednotlivých opatření a opírá se o ni i **realizace opatření**.

Výsledky projektu je nutno vyhodnotit a zajistit **zpětnou vazbu pro stanovení nových cílů** a projektů.

Zkušenosti z projektu prevence vedou podnik k vypracování programu prevence odpadů a znečištění (tj. komplexního souboru organizačních, administrativních a plánovacích aktivit), který zaručuje soustavnost ve zlepšování ochrany životního prostředí.

Na základě projektu prevence jsou vypracovány a vedením schváleny změny plánu odpadového hospodářství, případně environmentální politika ve své finální verzi.

KROK VI. CO JEŠTĚ MŮŽEME UDĚLAT

Externí recyklace

Výstupy kroku: Je vybrána, schválena a finančně zajištěna externí recyklace nebo energetické využití odpadu.

Jestliže není možné vrátit odpad do téhož procesu, hledá pracovní skupina možnost využít odpad jako surovinu pro jiný výrobní proces i mimo podnik. Vzhledem ke skutečnosti, že životní prostředí nemá šanci absorbovat všechny vznikající odpady, stalo se nakládání s odpady novým průmyslovým odvětvím.

Při externí recyklaci a energetickém využití odpadu je nutno uvažovat stejně jako u hledání opatření preventivních. Úpravami odpadu před jeho využitím vznikají rovněž odpady a stejně jako ve výrobním procesu bychom měli omezovat jejich množství a nebezpečnost u zdroje. Odpad/druhotná surovina má většinou jiné chemické a fyzikální vlastnosti než primární surovina, může vyžadovat modifikace technologie a ovlivnit výstupy z procesu, zejména množství a nebezpečnost vznikajících odpadů, a také změnit spotřebu energií a dalších surovin. Při použití odpadu jako druhotné suroviny může dojít k významným změnám kvality výrobku, resp. pokud nejsou zaručeny standardní vlastnosti odpadu, je obtížné např. dodržovat normy, zavedené v rámci systému řízení jakosti (řada ISO 9000). Při **externí recyklaci** musíme

- vycházet z analýzy materiálových toků (porovnání materiálového toku bez druhotných surovin a s druhotnými surovinami, především porovnání vlastností a množství odpadů, vznikajících v obou případech)
- vycházet z analýz životního cyklu výrobku, a to z hlediska fyzikálních vlastností výrobku, jeho bezpečnosti a životnosti
- využívat informací dalších databází a služeb jiných subjektů pro získání relevantních informací
- vybrat environmentální indikátory pro konkrétní činnosti a produkty (postup výběru se řídí stejnými zásadami jako jsou zásady uvedené v *Příloze 10*)
- stanovit environmentální aspekty a dopady činností a produktů (viz *Příloha 10*)
- na základě výsledků předchozích kroků navrhnout technologická opatření s environmentálním dopadem, tj. hledat technické možnosti řízení environmentálních aspektů činností a produktů
- k materiálovým tokům přiřadit toky finanční - může existovat řešení na vysoké technické úrovni, které je však náročné nejen na investici do zařízení, ale především má vysoké provozní náklady; V tomto případě je nutno hledat způsob nastavení takových podmínek, aby technické řešení bylo ekonomicky dostupné (ve stejném smyslu, jako jsou definovány BAT – nejlepší dostupné techniky - v zákoně o integrované prevenci)
- stanovit indikátory ekonomického přínosu (viz *Příloha 10*)
- hledat podmínky pro dosažení ekonomického přínosu.
- návrh řešení předložit vedení podniku, které rozhodne o jejich realizaci.

Postup pro stanovení indikátorů a hodnocení dopadu preventivního opatření

A. Hodnocení environmentálního přínosu preventivního opatření

Environmentální přínos je vyjádřen jako snížení zatížení životního prostředí realizací navržených preventivních opatření. Vychází z absolutní hodnoty snížení znečištění a je rovněž hodnocen pomocí environmentálních *indikátorů*, které jsou vybrány pro konkrétní činnost. Indikátorem je např. měrná spotřeba surovin a energií nebo měrná produkce znečištění v dané technologii. Výpočet environmentálních a ekonomických indikátorů musí být doplněn interpretací výsledků, která je zaměřena na příčiny vzniku odpadů a znečištění.

Vhodně zvolené environmentální indikátory může podnik rovněž použít v žádosti o integrované povolení. Také publikované referenční dokumenty nejlepších dostupných technik – BREF (viz *Použitá a doporučená literatura*).

Mezi environmentální přínosy patří kromě snížení zatížení životního prostředí (například emisemi nebo hlukem) i snížení rizik na pracovišti (například náhradou nebezpečných látek používaných ve výrobním procesu jinými látkami, zlepšením bezpečnosti práce na daném zařízení, apod.).

Ke zhodnocení, jaký environmentální přínos preventivní opatření představuje, je potřeba vybrat veličiny, které budou při hodnocení sledovány nebo přímo definovat **indikátory, tj. veličiny vztahované na měrnou jednotku (měrné veličiny)**, a měřit či sledovat jejich hodnoty před a po zavedení opatření. **Příklad** takových veličin je uveden v následující tabulce:

Tab. A.1: Sledované veličiny

Veličina	Hodnota před opatřením	Hodnota po opatření
Celková produkce vybraného druhu odpadu		
produkce vybraného druhu odpadu danou technologií		
Celková spotřeba vybrané suroviny		
spotřeba vybrané suroviny danou technologií		
Celková spotřeba vybrané energie		
spotřeba vybrané energie danou technologií		
Celková výroba		
výroba na dané technologii		

Z naměřených **hodnot veličin** jsou vypočteny **hodnoty environmentálních indikátorů** a na jejich základě stanoveny **environmentální přínosy projektu prevence**. Podle potřeby je možné hodnocení rozšířit o další výpočty a stanovit další indikátory, je však vždy nutno postup jednoznačně popsat.

Hodnocení environmentálního přínosu preventivního opatření vyžaduje v celkovém přehledu následující kroky:

- provedení předběžného hodnocení včetně sestavení tabulek (TT1, TT2, TT3) spotřeb významných surovin/energií a produkce znečištění (viz Krok III A) a na vybraných technologických činnostech také podrobné analýzy materiálových/energetických toků (viz Krok III A až D)
- stanovení environmentálních indikátorů a postupu pro jejich výpočet (viz Krok III E). Indikátory se stanovují tak, aby popisovaly existující stav i stav po zavedení preventivního opatření. Vychází se z předpokladu, že změna v životním prostředí (environmentální dopad) je úměrná účelové/řízené změně činnosti (environmentální aspekt), kterou můžeme měřit zvolenou řadou environmentálních indikátorů. Předpokládá se, že hodnoty indikátorů budou vztaženy na stejný objem výroby vybrané části subjektu, tj. objem výroby zůstane konstantní před a po realizaci preventivního opatření. Pokud by došlo ke změně objemu výroby, musí být indikátory přepočítány, aby bylo možné porovnat stav před a po realizaci opatření.
- navržení a výběr opatření, která povedou ke snížení spotřeby surovin/energií a produkce znečištění (viz Krok V)
- sestavení tabulky pro vyhodnocení environmentálního přínosu, spojeného s realizací vybraných opatření.

V každém preventivním projektu je nutno definovat veličiny, měrné jednotky, indikátory, výrobu a výrobek, časový interval sledování (rok, případně jiný interval). Je nutno stanovit způsob měření, monitorování a jejich kontroly. Tyto definice musí být uvedeny v dokumentaci k projektu.

Příklady hodnocení

a) Stanovení významnosti znečištění, suroviny nebo energie pro činnost subjektu

Významnost znečištění, spotřebovávané suroviny, nebo energie pro činnost subjektu je nezávisle posuzována podle následujících měřítek:

- § množství (spotřeba surovin, energií, pomocných materiálů)
- § obsah nebezpečných/toxických složek (negativní vliv na ŽP)
- § cena (na nákup je vynaloženo nejvíce prostředků)
- § množství odpadů a nákladů vynaložených na jejich úpravu nebo odstranění.

Podle významnosti jsou odpady (suroviny, energie) seřazeny v tabulkách (TT1, TT2, TT3), které jsou výstupem analýzy materiálových toků. Zdůvodnění stanoveného pořadí významnosti se zaznamená do dokumentace projektu. V tabulce jsou jako **příklad** ukázány některé indikátory a jejich konkrétní použití.

Tab. A.2: Posouzení významnosti znečištění (suroviny, energie) pro činnost podniku

Indikátor	Hodnota před opatřením	Hodnota po opatření
Podíl dané technologie na produkci vybraného odpadu <i>(příklad: podíl množství odpadní vody na vybraném pracovišti před a po preventivním opatření na celkovém produkovaném množství odpadní vody v podniku)</i>		
Podíl dané technologie na spotřebě vybrané suroviny <i>(příklad: podíl spotřeby vody na vybraném pracovišti na celkové spotřebě vody v podniku)</i>		
Podíl dané technologie na spotřebě vybrané energie <i>(příklad: podíl spotřeby el. energie na vybraném pracovišti na celkové spotřebě el. energie v podniku)</i>		

b) Stanovení významnosti preventivního opatření, vyjádřené jako pokles produkce odpadu nebo spotřeby surovin a energií v absolutní nebo relativní hodnotě

Projekt prevence si klade za cíl najít opatření, které významně sníží produkci znečištění nebo zvýší využití surovin a energií. K posouzení významnosti opatření slouží vzorce pro číselné vyjádření změny, ke které dojde realizací preventivního opatření. Budou sledovány rozdíly v produkci znečištění a ve spotřebě surovin a energií před a po preventivním opatření („absolutní změna“, v jednotkách znečištění nebo spotřeby), a dále bude tento rozdíl vztahen na původní produkci odpadu nebo spotřebu („relativní změna“, v % původní produkce nebo spotřeby).

Např.:

Tab. A.3: Posouzení významnosti preventivního opatření

Indikátor	Hodnota před opatřením	Hodnota po opatření	Změna
celková produkce vybraného druhu odpadu <i>(příklad: rozdíl celkové produkce odpadní vody v podniku před a po preventivním opatření)</i> <i>(příklad: rozdíl celkové produkce odpadní vody před a po preventivním opatření, vyjádřený v procentech původní produkce)</i>			absolutní relativní
produkce vybraného druhu odpadu danou technologií <i>(příklad: rozdíl produkce odpadní vody na dané technologii před a po preventivním opatření)</i> <i>(příklad: rozdíl produkce odpadní vody na dané technologii před a po preventivním opatření, vyjádřený v procentech původní produkce)</i>			absolutní relativní

Indikátor	Hodnota před opatřením	Hodnota po opatření	Změna
celková spotřeba vybrané suroviny <i>(příklad: rozdíl celkové spotřeby vody v podniku před a po preventivním opatření)</i> <i>(příklad: rozdíl celkové spotřeby vody v podniku před a po preventivním opatření, vyjádřený v procentech původní spotřeby)</i>			absolutní relativní
spotřeba vybrané suroviny danou technologií <i>(příklad: rozdíl spotřeby vody před a po preventivním opatření na dané technologii)</i> <i>(Příklad: rozdíl spotřeby vody na dané technologii před a po preventivním opatření, vyjádřený v procentech původní spotřeby)</i>			absolutní relativní
celková spotřeba vybrané energie <i>(příklad: rozdíl spotřeby el. energie v podniku před a po preventivním opatření)</i> <i>(příklad: rozdíl spotřeby el. energie v podniku před a po preventivním opatření, vyjádřený v procentech původní spotřeby)</i>			absolutní relativní
spotřeba vybrané energie danou technologií <i>(příklad: rozdíl spotřeby el. energie na dané technologii před a po preventivním opatření)</i> <i>(příklad: snížení spotřeby el. energie na dané technologii před a po preventivním opatření, vyjádřený v procentech původní spotřeby)</i>			absolutní relativní
celková výroba			
výroba na dané technologii			

c) Stanovení významnosti preventivního opatření, vyjádřené jako změna měrné velikosti znečištění resp. měrné spotřeby surovin a energií vztahené na jednotku výroby nebo jako změna množství suroviny a energie převedené do výroby/výrobku

Pro potřeby projektu a posouzení stavu provozované technologie jsou z naměřených veličin vypočítány hodnoty indikátorů, které mají rozměr měrných veličin, případně jsou bezrozměrné. Jejich účelem je charakterizovat úroveň, resp. změnu úrovně technického zařízení nebo míru využití suroviny ve výrobku. Vyhodnocení je možné rozšířit podle potřeb projektu s tím, že každý postup hodnocení je nutno jednoznačně popsat. Význam indikátoru bude komentován.

Příklad: Textilní podnik spotřebovává k procesu úpravy polotovaru mimo jiné vodu a elektrickou energii. V průběhu tohoto procesu vzniká jako odpad také odpadní voda. Spotřeba vody pro proces je vyjádřena v m³, spotřeba el. energie v kWh. Tyto spotřeby jsou vztaheny na množství polotovaru (v tunách). Environmentální přínos preventivního opatření, založeného na efektivnějším využití vody a zkrácením procesu, lze vyjádřit jako snížení spotřeby vody a el. energie na tunu polotovaru, vyjádřené v m³/t, kWh/t nebo snížení vzniku odpadní vody na

jednotku produkce polotovaru (v m³/t). Hodnoty těchto indikátorů posuzují efektivitu preventivního opatření a rovněž mají vazbu na jeho ekonomické hodnocení.

Následně jsou jako případná pomůcka uvedeny tabulky, které je možno při uvedených dvou způsobech hodnocení environmentálního dopadu preventivního opatření použít. Tabulky používají jako základ hodnoty indikátorů, přičemž tabulku A.5 k hodnocení environmentálního přínosu opatření lze upravit podle potřeby resp. podle zvoleného hodnocení změny.

Tab. A.4: Stanovení změny, dané preventivním opatřením

Indikátor	Rozměr (jednotka)	Hodnota před opatřením	Hodnota po opatření	Poznámka (komentář)
Měrná produkce vybraného odpadu na dané technologii <i>(příklad: množství odpadní vody na 1t polotovaru před a po preventivním opatření)</i>				
Měrná spotřeba vybrané suroviny na dané technologii <i>(příklad: spotřeba vody na 1t polotovaru před a po preventivním opatření, rozdíl těchto měrných spotřeb)</i>				
Měrná spotřeba vybrané energie na dané technologie <i>(příklad: spotřeba el. energie na úpravu 1t polotovaru před a po preventivním opatření, rozdíl těchto měrných spotřeb)</i>				
Míra využití vybrané suroviny <i>(příklad: podíl množství vody, který se stane při úpravě odpadem, k vykázané spotřebě vody pro úpravu)</i>				

Tab.A.5: Tabulka vyhodnocení environmentálního přínosu (rozšiřuje se podle potřeby)

Indikátor	Označení	Jednotka	Hodnota před opatřením	Hodnota po opatření	Zvolené hodnocení změny (rozšířit dle potřeby)					
Odpady										
	druh dle katalogu									
	druh dle katalogu									
	druh dle katalogu									
	druh dle katalogu									
Znečištění ovzduší										
Znečištění vody										
Suroviny										
Energie										

Pozn. Tabulku přizpůsobte podmínkám vašeho projektu, doplňte konkrétními údaji a texty.

B. Hodnocení ekonomického přínosu preventivního opatření

Prevence a minimalizace odpadů, stejně jako čistší produkce, pohlíží na odpad jako na nevyužitou draze nakoupenou surovinu, kterou se nepodařilo přeměnit v žádný výrobek, je tedy výrobní ztrátou.

Hodnocení ekonomického přínosu preventivního opatření má formu projektového účetnictví, neinformuje o finanční stabilitě firmy. Je základem pro posouzení efektivity plánovaných preventivních opatření, která byla v projektu navržena. Provádí se zpravidla ve fázi projektu, která je označována jako „Analýza proveditelnosti“ (Feasibility Study). Kalkulace využívá metodiku sledování celkových nákladů (TCA – Total Cost Assessment).

Analýzy finančních toků či účetnictví prováděné firmou pro potřeby daně z příjmu se z důvodu odlišného zaměření mohou od hodnocení přínosu preventivního opatření lišit.

Ekonomické hodnocení posuzuje finanční stránku preventivního opatření nejen ve srovnání se stávajícím stavem (tj. před zavedením opatření), nýbrž i s ostatními investičními záměry, které lze porovnat vybranými ekonomickými indikátory. Indikátory jsou sestavovány na základě jednoduchého přehledu investic a finančních toků, týkajících se plánovaného preventivního opatření v podniku.

a) Posouzení plánovaných investičních nákladů

Cílem je zaměřit se na veškeré investiční náklady, které preventivní opatření vyžaduje. Z hlediska potřeby investic se zpravidla jedná o následující opatření, nebo jejich kombinaci:

- a) organizační opatření (zpravidla nevyžaduje investice)
- b) úpravu stávající technologie
- c) nákup nové technologie
- d) nákup doplňku k stávající technologii, který zvyšuje účinnost celého zařízení (linky).

Přehled o potřebných investičních nákladech na jednotlivá preventivní opatření si lze uspořádat např. do tabulky 7.2.1 (viz níže). Tabulku lze rozšiřovat nebo krátit tak, aby co nejvěrněji vyjadřovala plánovanou změnu.

V jednotlivých tabulkách vyplňte odpovídající údaje a připište přehled dokladů, ze kterých byly údaje čerpány (např. podnikové účetnictví, interní doklad o nákupu energie, kalkulace nákladů podle místa spotřeby, expertní odhad apod.). V případě potřeby tabulky rozšiřte a připojte odpovídající komentář. Údaje o investičních nákladech zvoleného opatření lze získat například z nabídky dodavatele, ceníku stavebních prací, informace o cenách druhotných surovin apod.

Tab. B.1: Tabulka investičních nákladů

Náklady	Kč	Zdroj informace
Příprava		
- zpracování projektové dokumentace		
- demontáž starého zařízení		
- stavební příprava		
- nakládání s odpadem (demoliční odpad, doprava apod.)		
Investice		
- pořizovací cena technologie		
- instalace		
- připojení na inženýrské sítě		
- provozní testy		
Příjem z prodeje starého zařízení		
- prodej zařízení (záporná položka)		
- využití zařízení jako záložní kapacita výroby (záporná položka)		
CELKEM	(A)	

Pozn. Tabulku přizpůsobte podmínkám vašeho projektu, doplňte konkrétními údaji a texty (např. „technologie“ nahraďte „nákup zařízení pro úpravu polotovaru“).

b) Posouzení současných a budoucích provozních nákladů

Cílem přehledu provozních nákladů stávajícího provozu a provozu se zavedeným preventivním opatřením je podat komplexní přehled o **struktuře nákladů před a po plánovaném opatření**.

Provozní náklady je třeba správně alokovat. Správná alokace zahrnuje přiřazení části provozních nákladů k surovinám, médiím či energiím vstupujícím do procesu, ve kterém se plánuje preventivní opatření.

Příklad: Voda využívaná v procesu zahrnuje náklady na nákup vody, čištění a čerpání do místa spotřeby. Stejným způsobem se alokují náklady vztahující se k odpadům či k emisnímu monitoringu. Pokud preventivní opatření snižuje produkci odpadů, snižuje i náklady vztahující se k nakládání s odpady, jejich úpravě, dopravě atd.

Z těchto důvodů **je třeba preventivní opatření posuzovat z pohledu celého procesu a sledovat, jak se projeví v nákladech na vstupy** (materiály, suroviny, energie, pomocné látky, apod.), **na výstupy** (odpady, emise, výrobky, apod.) a jak v nákladech **na procesy** (mzdové náklady, údržba, přeprava, apod.).

Přednostně jsou údaje vyhodnocovány za kalendářní rok. V případě, že se jedná o sezónní či kampaňovou či dávkovou výrobu, je možné zvolit jiný, dostatečně reprezentativní časový interval. Rovněž je možné vyhodnotit náklady vztažené např. na roční objem produkce.

Vyhodnocují se pouze reálně dosažitelné skutečné náklady a přínosy. Ostatní aspekty (např. snížení rizika havárie, zlepšení pracovního prostředí, atp.) mohou být stručně popsány.

Informace o provozních nákladech lze získat z podnikového finančního a manažerského účetnictví, z vnitřních informačních systémů. V některých případech je třeba přepočítat ceny surovin, nákladů na dopravu a úpravu surovin k místu, ve kterém je plánováno preventivní opatření. Např. cena vody, spotřebovávané v dané výrobní operaci, se stanoví jako součet nákupní ceny (poplatků za čerpání), nákladů na úpravu a nákladů na přečerpání vody do místa spotřeby.

Pokud neexistují objektivní měřicí metody pomocí kalibrovaných měřidel, účetní doklady apod., **lze využít i expertního odhadu v místě zavedení preventivního opatření.** Např. množství energie předané médiem v procesu lze vyhodnotit z tepelného gradientu, rychlosti průtoku v potrubí o dané světlosti apod..

Možnost přehledného uspořádání získaných údajů o nákladech k jejich porovnání je znázorněna v tabulce B.2, možnost časového rozlišení údajů o nákladech v tabulce B.3.

Tab.B.2: Tabulka srovnání provozních nákladů (všechny údaje v jednotkách Kč za rok případně v Kč na jednotku výroby)

Provozní náklady	Hodnota před opatřením	Hodnota po opatření	Úspora	Zdroj informace
Energie				
- elektrická energie (započítejte rovněž odpovídající část fixní platby, rovněž spotřebu energie v jiných částech provozu, např. energii na čerpání vody do místa opatření)				
- plyn (dtto)				
- tuhá paliva (dtto)				
- ostatní energie (pára, PHM, apod.)				
Voda				
- náklady na nákup či poplatky za odběr				
- náklady na úpravu (chemická úprava, např. změkčování apod.)				
- náklady na čištění odpadních vod				
- náklady na vypouštění vod (poplatky)				
- ostatní náklady spojené s vodou (ztráty, úniky při čištění apod.)				
Suroviny				
- spotřeba surovin, přeprava				

- spotřeba pomocných materiálů (filtry, čisticí chemie apod.)				
Odpady				
- poplatky za odpady a emise				
- kontrakty s externími firmami (nakládání s odpady, značení, apod.)				
- likvidace havárií (odstranění znečištění způsobené havárií)				
Údržba				
- náklady na údržbu (čištění technologie, drobné opravy a výměny)				
Zmetkovitost				
- náklady na zmetkovitost (počet zmetků krát náklady na jejich výrobu)				
Náklady na pracovní sílu				
- personální náklady vč. soc. a zdrav. dávek, daní; zahrňte i náklady na personál, zajišťující dozor				
Shoda s legislativou				
- nákl. na evidenci (odpady, emise,...)				
- monitoring (revize, servis)				
- náklady na havarijní připravenost				
- pokuty				
- poškození majetku, vliv na stárnutí ostatních částí technologie				
Ostatní provozní náklady vázané k projektu (daně, atp.)				
CELKEM	(B)	(C)	(B) – (C)	

Tabulku přizpůsobte podmínkám vašeho projektu, doplňte konkrétními údaji a texty (např. „spotřeba surovin“ nahradte „nákup barvy druhu XYZ“).

Tab. B.3: Tabulka časového rozlišení

Časové rozlišení nákladů	kalendářní rok, roční produkce, jiné:.....
---------------------------------	---

c) Posouzení přímých ekonomických přínosů preventivního opatření

Cílem je identifikovat, jaké přímé ekonomické přínosy byly/budou zaznamenány díky zavedení preventivního opatření v podniku.

Tab. B.4: Tabulka přímých ekonomických přínosů

Veličina / indikátor ekonomického přínosu	Hodnota před opatřením	Hodnota po opatření	Zdroj informace
Zvýšení produkce – tržby, zvýšení podílu na trhu vázané na preventivní opatření (expertní odhad)	0		
Prodej vedlejšího produktu			
Ostatní ekonomické přínosy			
CELKEM	(D)	(E)	

Tabulku přizpůsobte podmínkám vašeho projektu, doplňte konkrétními údaji a texty (např. „prodej vedlejšího produktu“ nahraďte „prodej textilního odpadu“).

Stanovit, jak se zvýšily tržby a podíl na trhu po zavedení preventivního opatření, je v některých případech obtížný úkol. V takovém případě lze do tabulky dosadit expertní odhad. Pomocí preventivního opatření lze v některých případech využít odpad jako surovinu (vedlejší produkt), což je rovněž ekonomický přínos daného opatření. To se týká i interní recyklace, pokud má odpad požadované vlastnosti a může se vrátit do výroby.

C. Seznam ekonomických indikátorů a jejich význam**a) Kapitálová náročnost – hodnota investice**

Vyjadřuje celkové investice včetně nákladů na přípravu místa (odstranění staré technologie, stavební náklady), zajištění infrastruktury a inženýrských sítí (napájení, rozvody vody, vzduchu apod.), nákup investice-technologie, proškolení zaměstnanců a provozní testy před započítáním vlastní výroby, či provozování.

Tab. C.1: Tabulka celkových investičních nákladů

Investiční náklady celkem	(Kč)
----------------------------------	------

b) Doba návratnosti bez využití diskontu

Z pohledu podnikatelského záměru by doba návratnosti investice neměla překročit např. 3 roky. Investice do čistírny odpadních vod má zápornou dobu návratnosti, z ekonomického pohledu jde o nenávratnou investici. **Preventivní opatření směřují k takovým opatřením, aby bylo dosaženo potřebného snížení znečišťování životního prostředí, avšak prostřednictvím investice s relativně krátkou dobou návratnosti. Doba návratnosti je**

posuzovaná jako **podíl veškerých nákladů (investice) a dosažitelných provozních úspor nebo zvýšení kapacity výroby** využitím efektivnějších technologií.

Bez využití diskontu je:

$$\text{Doba návratnosti} = \frac{\text{Investice}(A)}{\text{Úspory}(C - B) + \text{Přínosy}(E - D)} (\text{roky})$$

Pozn.: A – viz Tab. B.1 ; B, C – viz Tab. B.2, D, E – viz Tab. B.4 .

Tab. C.2: Tabulka doby návratnosti

Doba návratnosti bez využití diskontu	(roky)
---------------------------------------	--------

b) Čistá současná hodnota (NPV) s využitím diskontní sazby

NPV představuje **sumu diskontovaných ročních peněžních toků (přínosy-náklady, cashflow, CF).**

Způsob použití je znázorněn následujícím **příkladem**:

Pro potřeby SFŽP je potřeba provést kalkulaci NPV s využitím toků například během 4 let, diskontní sazba $p=0,10$.

Kalkulaci zpracujeme podle následujících vzorců:

$$CF(\text{rok}0) = -\text{investice}(K\check{c})$$

$$CF(\text{rok}1) = \frac{\text{Úspory}(C - B) + \text{Přínosy}(E - D)}{(1 + p)^1}$$

$$CF(\text{rok}2) = \frac{\text{Úspory}(C - B) + \text{Přínosy}(E - D)}{(1 + p)^2}$$

$$CF(\text{rok}3) = \frac{\text{Úspory}(C - B) + \text{Přínosy}(E - D)}{(1 + p)^3}$$

$$CF(\text{rok}4) = \frac{\text{Úspory}(C - B) + \text{Přínosy}(E - D)}{(1 + p)^4}$$

$$NPV(K\check{c}) = \sum_{rok=0}^4 CF(rok)$$

Pozn.: B, C – viz Tab. B.2, D,E – viz Tab. B.4 .

Tab. C.3: Tabulka čisté současné hodnoty

NPV _(p,t) <i>p</i> – cena peněz (úroková míra) <i>t</i> – doba v letech	(Kč)
---	-------------

c) Vnitřní výnosové procento IRR

Vnitřní výnosové procento (IRR) je diskontní míra, při které se hodnota investice rovná současné čisté hodnotě peněžního toku. Používá se pro porovnání různých projektů mezi sebou, vyjadřuje zhodnocení peněz v daném projektu.

IRR se vypočte iteračním způsobem jako hodnota ***p*** při kterém je NPV(roky)= 0 (viz vzorec pro čistou současnou hodnotu).

Počet let, pro který byl proveden výpočet, je nutno uvést do tabulky IRR (viz níže). Pro výpočet hodnoty IRR je třeba využít tabulkový kalkulátor (MS Excel, Quatro Pro atd.), nebo specializovaný software.

Tab. C.4: Vnitřní výnosové procento projektu

IRR _(roky)	(%)
------------------------------	------------

Použité zkratky

AOX – absorbovatelné organické halogenderiváty
APEOs – alkyl fenol ethoxyláty
ba – bavlna
BSK – biochemická spotřeba kyslíku
DTPA – kyselina diethylen triamin pentaoctová a její soli
EDTA – kyselina ethylen diamin tetra octová a její soli
ETAD – Ecological and Toxicological Association of Dyes and Organic Pigment Manufacturers
CHSK – chemická spotřeba kyslíku
KMC – karboxy methyl celulóza
LAS – lineární alkylbenzen sulfonát
In - len
NTA – kyselina nitrilo tri octová a její soli
PAD – polyamid
PAN – polyakrylonitril
PES – polyester
PUR – polyuretan
PVA – polyvinylalkohol
TPP – textilní pomocné přípravky
VS – viskóza
VSs – viskózová stříž

Pojmy a definice

Čistší produkce (Cleaner production): stálá aplikace integrální prevenční strategie ochrany životního prostředí na procesy, výrobky a služby s cílem zvýšit jejich efektivnost a omezit rizika pro člověka i pro životní prostředí. U výrobních procesů zahrnuje čistší produkce efektivnější využívání surovin a energií, vyloučení toxických a nebezpečných materiálů a prevenci vzniku odpadu a znečištění u zdroje. U produktů (výrobků a služeb) se strategie čistší produkce zaměřuje na snížení dopadů na životní prostředí a to v rámci jejich celého životního cyklu, od vývoje až po jejich využití (definice UNEP).

Ekoeffektivnost (Eco-efficiency): je jedním z výsledků čistší produkce. Označuje současné dosažení dvojího efektu – zvýšení účinnosti jak po stránce ekonomické, tak environmentální.

Ekologická zátěž: látky a materiály, uvedené do životního prostředí, které mohou okamžitě nebo následně poškodit člověka nebo jiné organismy

Environmentální aspekt: prvek činnosti, výrobků nebo služeb, který může ovlivňovat životní prostředí

Environmentální dopad: jakákoli změna v životním prostředí, ať nepříznivá, či příznivá, která je zcela nebo částečně způsobena činnostmi, výrobky či službami organizace

Environmentální indikátor: údaj nebo funkce (vztah mezi veličinami), kterým je popsán stav a jeho změna, které mají dopad na životní prostředí, např. měrná spotřeba suroviny (spotřeba suroviny, vztažená na výrobu), údaj o využití surovin a energií atd.

Environmentální politika: písemné prohlášení podniku o jeho cílech, zásadách a záměrech na ochranu a péči o životní prostředí

Environmentální tvrzení: prohlášení, symbol nebo obrazec, který poukazuje na environmentální aspekt výrobku, součástky nebo obalu

Environmentální závažnost: velikost (stupeň, váha) environmentálního dopadu na životní prostředí; údaj stanovený výpočtem podle vzorce dohodnutého k hodnocení váhy jednotlivých EA.

Hodnocení možností čistší produkce (Cleaner production assesment, CPA): metodika omezení dopadu činnosti podniků a životní prostředí. Aplikace této metodiky vede ve výrobních procesech k efektivnějšímu využívání surovin a energií, vyloučení toxických a nebezpečných materiálů a prevenci vzniku odpadu a znečištění u zdroje.

Hodnocení životního cyklu (Life cycle assessment): metoda pro hodnocení dopadu produktů na životní prostředí z hlediska celého jejich životního cyklu, od získávání surovin přes jejich výrobu a užití až po konečné odstranění výrobku po ukončení životnosti.

Koncové technologie (End-of-pipe treatment): jejich účelem je bránit vstupu znečištění do životního prostředí; nejsou nutnou součástí výrobní technologie, jsou využívány pro snížení znečištění životního prostředí na úroveň požadovanou zákonem. Jde např. o odlučovače, ČOV, atp.

Materiálová identifikace: slova, číslce nebo symboly použité k označení složení součástek výrobku nebo obalu

Minimalizace odpadu (Waste Minimisation): zahrnuje čistší produkci/prevenici znečištění i recyklaci odpadu mimo místo jeho vzniku. V USA, odkud tento pojem pochází, je spojen především s minimalizací nebezpečného odpadu. Termín minimalizace odpadu se někdy používá nepřesně jako synonymum pro aplikaci čistší produkce u výrobních technologií.

Monitorování: Monitorováním se v životním prostředí obvykle rozumí trvalé sledování/sledování vlivu určitého subjektu nebo činnosti na životní prostředí, přičemž je stanoven předmět hlavního a vedlejšího monitorování, a včasné zjišťování jevů, které mohou být projevem závad. Smyslem sledování je i souborné vyhodnocování a upřesňování předpokladů, z kterých monitorování vycházelo. Monitorování může probíhat v časových etapách, přesnost měření musí být předepsána v projektu na provozování monitorovacího systému a např. v provozním řádu. O provozování monitorovacího systému a provedených měřeních se vede podrobná evidence. Návrh monitorování musí stanovit taková opatření a pracovní postupy, aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví všech pracovníků, přítomných při sledování.

Norma: Norma je dokument vytvořený podle zákona č. 22/1997 Sb.¹; je označen písemným označením ČSN, jeho vydání bylo oznámeno ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Norma poskytuje pro obecné a opakované používání pravidla, směrnice nebo charakteristiky činností nebo jejich výsledků zaměřené na dosažení optimálního stupně uspořádání ve vymezených souvislostech. Další podrobnosti viz zákon č. 22/1997 Sb.

Omezení zdroje znečištění (Source Reduction): je nejužším termínem, používaným pro prevenci odpadu a znečištění, který zahrnuje pouze tyto prevenční techniky: změny technologie, úpravy výrobku, změny používaných surovin, změny v organizaci výroby a v provádění operací. Omezení zdroje nezahrnuje recyklaci odpadu, a tedy ani zhodnocení odpadu v podniku, kde vznikl.

Potenciál čistší produkce: možnost snížení produkce odpadu a znečištění, které lze dosáhnout aplikací metodiky čistší produkce

¹ Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v aktuálním znění

Prevence znečištění (Pollution Prevention, P2): použití takových materiálů, procesů nebo postupů, které omezují nebo zabraňují vzniku odpadu a znečištění u zdroje vzniku. To zahrnuje postupy, které omezují používání nebezpečných látek, energií, vody nebo jiných zdrojů, a postupy, které chrání přírodní zdroje jejich uchováním nebo efektivnějším využíváním.

Tento termín se používá pro čistší produkci v USA.

Projekt čistší produkce (Cleaner Production Project): jednorázová aplikace strategie čistší produkce na vybraném problému.

Regionální projekt čistší produkce: projekt čistší produkce, vyhlašovaný a koordinovaný místní státní správou a samosprávou, odborně vedený konzultanty čistší produkce. Cílem projektu je vyškolen pracovníky malých a středních podniků, aby teoretické znalosti metodiky čistší produkce aplikovali ve svých podnicích, a tímto postupem omezit dopad činnosti malých a středních podniků na životní prostředí v regionu/místě. Regionem je míněna oblast se společným ekologickým problémem, např. čistotou vody v řece.

Registr environmentálních aspektů (REA): přehled všech environmentálních aspektů, vyplývajících z činností podniku. Součástí registru je i vyhodnocení váhy jednotlivých aspektů. Tabulky registrů jsou součástí základní podnikové databáze, která obsahuje jako jednotlivé soubory: významné EA, vyřazené (odstraněné, zaniklé) EA, ostatní EA a EA vyplývající z činnosti jiných organizací, smluvně vázaných k podniku.

Surovina druhotná: surovina nebo materiál získaný z odpadu (norma ČSN 83 8001)

Surovina vedlejší: Surovina vedlejší je materiál, který je důležitý při výrobě výrobku, ale obvykle se nestává jeho součástí. Náhradou vedlejší suroviny se nemusí změnit vlastnosti výrobku.

Surovina základní: Surovina základní je materiál, který se stává součástí konečného výrobku. Nelze ji zaměnit, aniž by se změnila vlastnosti výrobku.

Systém environmentálního managementu (Environmental Management System, EMS): normovaný systém řízení, který integruje ochranu životního prostředí do systému řízení podniku, tj. zaměřil se na zapracování tohoto kritéria do všech činností podniku; využívá organizačních struktur, plánovací činnosti, odpovědností, praktik, postupů, procesů a zdrojů podniku k vyvíjení, zavádění, dosahování a přezkoumávání environmentální politiky

Definice EMS podle ČSN EN ISO 14001: „Systém environmentálního managementu je ta součást celkového systému managementu, která zahrnuje organizační strukturu, plánovací činnost, odpovědnosti, praktiky a postupy, procesy a zdroje k vyvíjení, zavádění, dosahování, přezkoumávání a udržování environmentální politiky.“

Technické požadavky na výrobek: Pro účely zákona č. 22/1997 Sb. se technickými požadavky na výrobek rozumí vlastnosti výrobku z hlediska oprávněného zájmu, rozměrů, funkčnosti, jakosti, včetně požadavků na jeho název, pod kterým je prodáván, úprava názvosloví, znaků, zkoušení výrobku a zkušební metody, balení, značení nebo označování výrobku a postupů pro posuzování shody výrobku s právními předpisy nebo s normami.

Technický předpis: Technickým předpisem se pro účely zákona č. 22/1997 Sb., označuje právní předpis, vyhlášený ve Sbírce zákonů České republiky, který obsahuje technické požadavky na výrobky nebo s nimi spojené závazné výrobní, případně kontrolní, evidenční nebo jiné administrativní postupy a metody.

Technologie: Podle zákona č.21/1997 Sb.², se technologií rozumí informace a výrobně technické poznatky ve zhmotnělé podobě nebo na médiích pro elektronický přenos dat, modely, prototypy, technické výkresy a náčrtky, diagramy, světlotisky nebo příručky, nebo ve zhmotnělé podobě výcvikové nebo technické soupravy, jež mohou být použity k vyhotovení technických plánů k výrobě, k využití nebo přepracování zboží, včetně programového vybavení a technických údajů, avšak nikoliv zboží samotné.

Udržitelný rozvoj (Sustainable development): rozvoj, který dokáže naplnit potřeby současné generace, aniž by ohrozil splnění potřeb generací následujících, nebo byl na úkor jiných národů. Je sladěním ekonomického rozvoje s ekologickými principy a sociálními aspekty.

Úvodní environmentální přezkoumání: přezkoumání vztahu organizace k ochraně životního prostředí podle požadavků normy ČSN EN ISO 14001, zaměřené zejména na stránku technickou a systémovou.

Vedlejší výrobek (koprodukt): jakékoliv dva nebo více výrobků stejného jednotkového procesu

Výrobek: Podle zákona č. 22/1997 Sb., je výrobkem jakákoliv věc, která byla vyrobena, vytěžena nebo jinak získána bez ohledu na stupeň jejího zpracování a je určena k uvedení na trh.

Životní cyklus: navazující a navzájem spojená stadia výrobního systému od získávání suroviny nebo výroby přírodní suroviny po konečné zneškodnění

² Zákon č. 21/1997 Sb., o kontrole vývozu a dovozu zboží a technologií, podléhajících mezinárodním kontrolním režimům.

Použitá a doporučená literatura

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a navazující vyhlášky
- Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, v aktuálním znění
- Zákon č. 158 /1998 Sb., o chemických látkách a přípravcích, v aktuálním znění
- Zákon č. 21/1997 Sb., o kontrole vývozu a dovozu zboží a technologií, podléhajících mezinárodním kontrolním režimům
- Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci
- Referenční dokumenty nejlepších dostupných technik (BREF, Referenční dokumenty BAT) dostupné na www.ippc.cz
- Sborník „Seminar on Economic Aspects of Clean Technologies, Energy and Waste Management in the Steel Industry“, Linz, 22.-24.4.1998
- Směrnice Parlamentu a Rady EC 2000/53/EC k vozidlům po ukončení životnosti
- Směrnice Parlamentu a Rady 2002/96/EC o odpadech z elektrických a elektronických zařízení a směrnice 2002/95/EC o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních
- Směrnice Rady 75/442/EHS, o odpadech, ve znění směrnice 91/156/EHS a rozhodnutí Komise 96/360/ES
- Směrnice Rady 91/157/EHS, k bateriím a akumulátorům obsahujícím některé nebezpečné látky, doplněná směrnicí Rady 93/86/EHS
- Směrnice Rady 75/439/EHS, o zneškodňování odpadních olejů, ve znění Směrnice Rady 87/101/EHS
- Zpráva Komise COM(95)522 – final, určená Radě a Evropskému parlamentu, o politice nakládání s odpady
- Usnesení Rady z 24.2.1997 o strategii Společenství v oblasti nakládání s odpady 97/C76/01
- Směrnice Rady 89/369/EHS a 89/429/EHS ke spalovnám komunálního odpadu
- Směrnice Rady 99/..ES o skládkování odpadů
- Směrnice Rady 91/689/EHS o nebezpečných odpadech ve znění směrnice Rady 94/31/ES
- Směrnice Rady 84/631/EHS o dozoru a kontrole přepravy nebezpečného odpadu přes hranice států v rámci Evropského Společenství, upravená směrnicí Komise 85/469/EHS, a dále rozhodnutí Rady 90/170/EHS o přijetí rozhodnutí/doporučení OECD o kontrole přepravy nebezpečných odpadů přes hranice států Evropským hospodářským společenstvím, rozhodnutí Rady 93/98/EHS o uzavření Konvence o pohybu nebezpečných

odpadů přes hranice států a jejich zneškodňování (Basilejská konvence) jménem Společenství, nařízení Rady (EHS) č. 259/93 o dohledu a kontrole zásilek odpadů v rámci ES, do a mimo ES, rozhodnutí Komise 94/575/ES, stanovící postup kontroly podle nařízení Komise (EHS) č. 259/93 pro některé zásilky odpadů do některých nečlenských států OECD

- Směrnice Rady 96/61/ES o integrované prevenci a omezení znečištění
- Manuál čistší produkce, vydalo České centrum čistší produkce (CPC), Praha (1997)
- Čistší produkce, *metodická příručka pro průmyslové podniky*, České centrum čistší produkce, Praha 1998
- Projekty čistší produkce, *interní materiály CPC, nepublikováno*
- Ekologicky šetrná výroba, *projekt PPŽP (1995)*
- Program čistší produkce, *projekt PPŽP (1996)*
- Výroční zprávy CPC Praha
- Zavádění čistší produkce a vypracování komunální politiky, *metodická příručka pro místní správu a samosprávu*, vydalo CPC, Praha (1998)
- Sborníky: European Roundtable on Cleaner Production 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002
- Brezet, H., van Hemel, Carolien: Ecodesign, A Promising Approach to sustainable Production and Consumption, manuál, Delft University of Technology, (1994)
- Norma ČSN EN ISO 14001 – systémy environmentálního managementu, specifikace s návodem pro její použití
- Norma ČSN ISO 14004 – systémy environmentálního managementu, všeobecná směrnice k zásadám, systémům a podpůrným technikám
- Nařízení Rady č. 1836/93/EHS (EMASI) a č. 741/200 (EMAS II) pro dobrovolnou účast průmyslových podniků na systému environmentálního managementu a auditů
- Norma ČSN ISO 14040 – Posuzování životního cyklu (LCA), zásady a osnova
- Unesení vlády č. 159/93 ze 7. 4. 1993, kterým byl vyhlášen Národní program pro označování výrobků ochrannou známkou „Ekologicky šetrný výrobek“.
- Manuál minimalizace odpadu, *WEC, sborník ze semináře, (1994)*
- Státní politika životního prostředí, 1999
- Směrnice SFŽP pro poskytování podpory projektům čistší produkce 1998, 1999
- Amundsen Audun: Omezování vzniku odpadů - čistší produkce, ENZO, Praha 1995
- Weizsäcker, E., U., Lovins, A., Lovinsová L., H.: Faktor 4, *český překlad a vydání MŽP v rámci projektu PHARE, 1996*
- Manuály OECD o čistší produkci v různých průmyslových odvětvích a činnostech.