

**Projekt VaV/720/7/01
"Oborový manuál pro prevenci
a minimalizaci odpadu"**

VÝSTUP 16:

**Manuál pro malé
a střední podniky**

Listopad 2004

**České centrum čistší produkce
Dittrichova 6, 120 00 Praha 2**

Manuál je jedním z výstupů grantového projektu VaV/720/7/01, „Oborový manuál pro prevenci a minimalizaci odpadů“, vypsáno a zastřešeno 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

SVÚOM, U Měšťanského pivovaru 934/4, Praha 7

www.svuom.cz

Ing. Kateřina Kreislová, Ing. Václav Trojan, Jan Penz

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

Ing. Josef Zbořil, CSc., 5. května 275, Český Krumlov

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

SUNEX, s.r.o., Bechyňská 640, Praha 9

www.sunex.cz

Ing. Emil Polívka, Ing. Jiří Vrabec

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

Ing. Vojtěch Vaněček, CSc., Zelené údolí 309, 403 91 Ústí nad Labem

Ing. Bohumil Navrátil, CSc., Zděchov 106

Obsah

1.	Prevence a minimalizace odpadu	4
1.1	Stručný popis jednotlivých kroků	6
1.1.1	Stanovení cíle a strategie projektu	6
1.1.2	Vazba na environmentální politiku a plán odpadového hospodářství ..	7
1.1.3	Rozhodnutí o dalším kroku v projektu prevence podle způsobu výběru odpadu, který má být omezen	7
1.1.4	Vstup externích informací	8
1.1.5	Návrh preventivních opatření a výběr optimálního opatření	8
1.1.6	Externí recyklace	10
1.1.7	Odstranění odpadu	11
1.1.8	Program prevence	11
	<i>Příloha 1: Pojmy a definice</i>	13
	<i>Příloha 2: Co chceme</i>	16
	<i>Příloha 3: Jak zařadit projekt do koncepce rozvoje podniku</i>	19
	<i>Příloha 4: Z čeho vycházíme</i>	22
	<i>Příloha 5: Postup při analýze materiálových toků</i>	23
	<i>Příloha 6: Postup pro stanovení indikátorů a hodnocení dopadu preventivních opatření</i>	30
	<i>Příloha 7: Co musíme vědět</i>	42
	<i>Příloha 8: Databáze preventivních opatření</i>	43
	<i>Příloha 9: Co máme udělat a proč</i>	44
	<i>Příloha 10: Co ještě můžeme udělat</i>	46
	<i>Příloha 11: Program prevence</i>	48
	<i>Použitá a doporučená literatura</i>	49

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 a jeho odpad setká.

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.

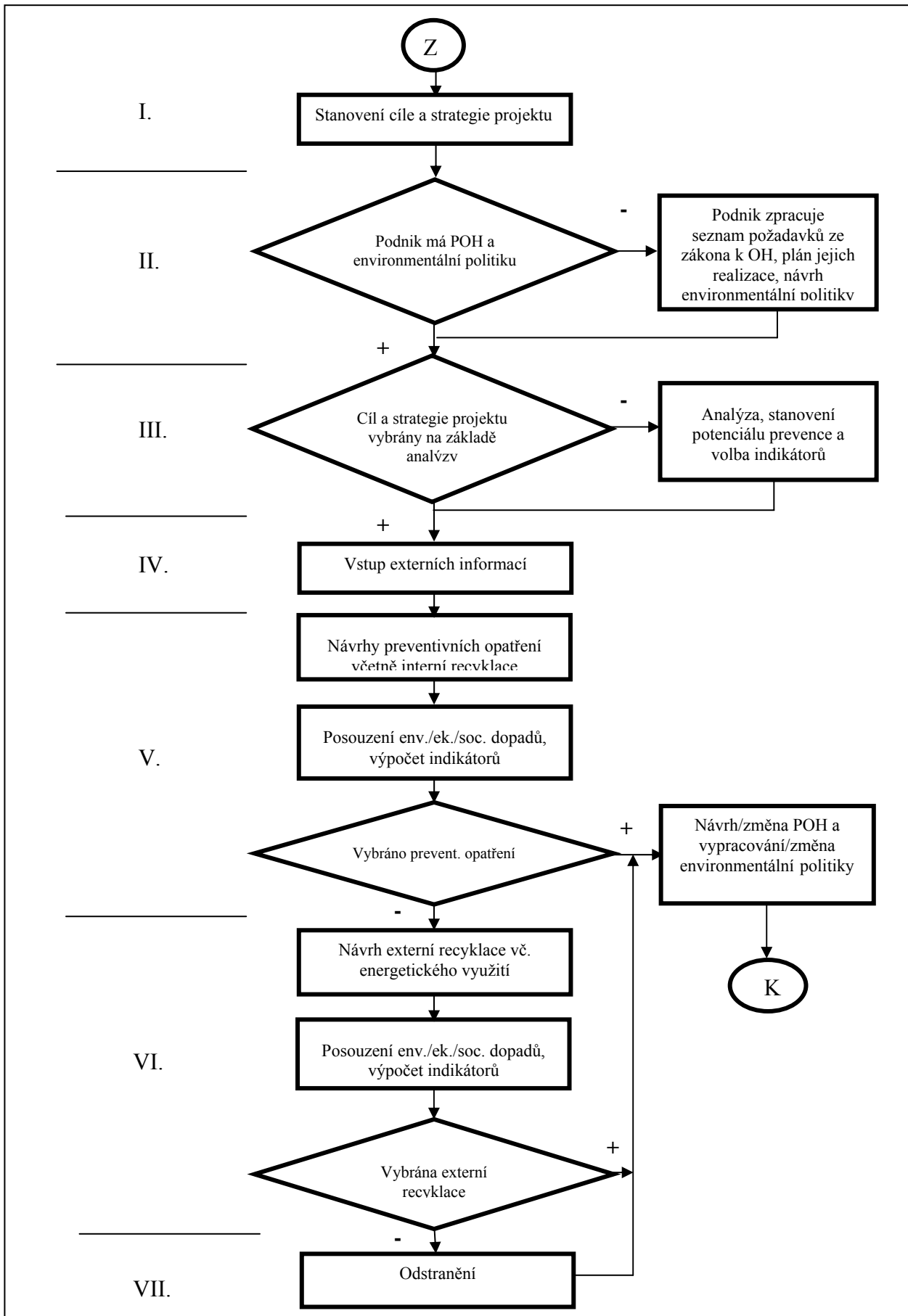
Preventivní přístup nepovažuje za řešení, když je znečištění přenášeno z jedné složky životního prostředí do druhé, např. nepovažuje za optimální řešení snížení emise oxidů síry na úkor spotřeby vápence a energie a za vzniku tuhého odpadu. Vede producenta odpadu k integrovanému sledování materiálových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

Pro jednoduchost budeme označovat postup pro analýzu a hodnocení příčin vzniku odpadu, hledání a přijetí preventivních opatření a opatření k minimalizaci odpadu jako **projekt prevence**. Kroky projektu prevence jsou znázorněny na jednoduchém blokovém schématu (obr. 1). Manuál popisuje jednotlivé kroky projektu (**Krok I – VIII**) a prezentuje obvykle používané metodiky a postupy pro jejich naplnění.

Je třeba konstatovat, že projekt prevence je soubor vzájemně provázaných činností, nových informací a jejich aplikace, které v plné míře pochopíme teprve ke konci prvního projektu. To znamená, že se v průběhu projektu nevyhneme 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 vytvořilo k tomu personální a finanční podmínky (podrobněji viz *Příloha 2*).

Vzhledem k obvyklému přístupu k řešení problematiky odpadů vycházíme z předpokladu, že důvodem k rozhodnutí vedení podniku je konkrétní odpad, který představuje problém na základě požadavku ze zákona (např. omezení produkce i odpadu podle § 10, 11, 12, požadované omezování spotřeby nebezpečné látky 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 spotřebu vody v podniku o 20% nebo snížit množství odpadních vod o 5%). Cíl projektu musí být reálně dosažitelný a musí být měřitelný. Koncová technologie, která pouze brání přechodu znečištění do životního prostředí (např. čistírna odpadních vod), není primárním řešením. To však neznamená, že nebudeme používat koncovou technologii vůbec. Je nutná k tomu, aby zachytila odpady a znečištění, kterým z principu není možné předejít

Kromě zvýšení ochrany životního prostředí (**environmetálního dopadu**) má projekt také **ekonomický dopad** - pomáhá optimalizovat náklady na investice a na nakládání s odpady a znečištěním (např. optimalizovat kapacitu čistírny odpadních vod).

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.)

Potíže s využíváním nebo odstraňováním odpadu se obvykle promítají do snahy najít rychlé řešení, nikoliv příčinu vzniku odpadu. Předpokládejme, že odpad, který má být minimalizován, nebyl vybrán na základě celkové analýzy materiálových toků v podniku. To znamená, že o něm nemusíme mít dostatek informací a často hledáme řešení vedlejšího, nikoliv základního problému.

Větší pravděpodobnost, že určíme skutečnou příčinu vzniku odpadu, je v podniku, který má vypracovaný plán odpadového hospodářství nebo který přijal v rámci jiné aktivity (zejména zavádění EMS) environmentální politiku. Takový podnik má přehled o odpadech, které produkuje, a projekt prevence logicky zapadá do celkové koncepce podniku jako řešení konkrétního problému, a především - má vazbu na řízení podniku.

Pokud podnik nemá plán odpadového hospodářství ani environmentální politiku, nestačí mu pouze informace o nich, musí získat určitou praktickou zkušenost. Pro pochopení preventivního přístupu by proto měl vycházet např. ze soupisu požadavků zákona o odpadech a plánu jejich plnění; podle nich může vypracovat první návrh environmentální politiky, kterou po ukončení projektu bude umět přesně formulovat. Rovněž záměry

zdokonalit výrobní postupy jsou v podstatě shodné se záměry spojovanými s prevencí. Podrobněji viz *Příloha 3*.

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

K nalezení skutečných příčin vzniku ztrát, odpadů a znečištění je nutná **analýza procesů a materiálových toků**, na které se projekt zaměřil. **Pokud odpad nebyl vybrán na základě analýzy, je nutno takovou analýzu dodatečně provést, aby byl ověřen potenciál prevence materiálového toku.** Mohlo by se stát, že množství vybraného vznikajícího odpadu je určeno jiným materiálovým tokem, který je nutno přednostně omezit. (Příklad: množství strusky při tavbě surového železa závisí na složení vsázky; budeme měnit složení vsázky a návazně vedení tavby, abychom snížili množství strusky.)

Cílem předběžného hodnocení je určit nejvýznamnější suroviny, nebezpečné látky a odpady v podniku. Po provedené analýze by mělo být jasné, jaké odpady při sledovaném procesu vznikají, v jakém množství, v kterém kroku a za jakých podmínek.

V projektech prevence se pro tento účel sestavují tabulky, pro které se vžilo označení TT – TopTwenty: je to tabulka pro dvacet nejvýznamnějších surovin (tzv. Tabulka TT1 – TopTwenty1), tabulka pro dvacet nejvýznamnějších surovin s obsahem nebezpečných složek (tzv. Tabulka TT2 – TopTwenty2) a tabulka pro dvacet nejvýznamnějších odpadů (tzv. Tabulka TT3 – TopTwenty3). K jejich sestavení využijeme všech sledovaných údajů a informací; podle potřeby je doplníme vlastním měřením nebo expertním odhadem. Pro sestavení pořadí významnosti pro suroviny a odpady v tabulkách se používají bodovací systémy. Podrobněji viz *Příloha 4*.

Stává se, že teprve při předběžném hodnocení a sestavování tabulek významných surovin a odpadů se např. zjistí, že

- 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
- normy a technologické postupy nebyl 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/činnosti).

Prostředkem k posuzování procesu vzniku odpadu obvykle nebudou jen informace shromážděné a zpracované pro odpadové hospodářství. Budou to rovněž informace shromážděné za jiným určitým cílem: popis technologií, předpisy, normy a také **účetní doklady** o dodaných vstupních surovinách a veškerých materiálech, **evidence** nebezpečných látek, spotřeby materiálů a energií atd.

Výhodou je, když podnik zná a umí použít metodiku logického rámce (LogFrame) pro plánování, řízení a vyhodnocování projektu (v tomto případě v projektu minimalizace odpadu).

Analýza materiálových toků, souvisejících s vybraným odpadem

Z analýzy musí vyplynout, zda důvodem vzniku odpadu je samotný výrobek, volba surovin, výrobní technologie, výrobní zařízení nebo výrobní postup a jeho provádění. **Analýzu materiálových vstupů a výstupů**, zaměřenou na vznik a množství konkrétního odpadu, lze rozdělit do následujících kroků:

- Shromáždění veškeré dostupné dokumentace o surovinách, z nichž odpad vzniká.
- Ověření úplnosti a úrovně vypovídací schopnosti této dokumentace.
- Stanovení uzlových bodů, které jsou/mohou být dokumentací nedostatečně ošetřena (s požadavkem na doplnění chybějících údajů).
- Kontrola dodržování předepsaných postupů, kontrola dovolených výjimek, možných opomenutí a nedodržení předpisů, vztahujících se k vstupům a výstupům surovin.
- Kontrola uzlových bodů, vztahujících se k vstupům a výstupům surovin (bilancování materiálových toků v uzlových bodech).
- Kontrola monitorování vstupů a podmínek měření, srovnatelnosti a reprodukovatelnosti výsledků, vztahujících se ke vstupům a výstupům surovin.

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

Abychom mohli popsat výchozí a konečný stav a hodnotit změny, ke kterým dojde po zavedení opatření prevence, budeme sledovat kromě absolutní hodnoty snížení znečištění také hodnoty **environmentálních a ekonomických indikátorů**, vybraných pro konkrétní činnost či výrobek. Indikátorem je např. měrná spotřeba surovin a energií nebo měrná produkce znečištění v dané technologii, měrná spotřeba energie a dalších materiálů při provozu výrobku (podrobněji viz *Příloha 6*). Výpočet environmentálních a ekonomických indikátorů musí být doplněn interpretací výsledků, která je zaměřena na příčiny vzniku odpadů a znečištění.

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 ústavami, 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 7 a 8*.

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 a výběr optimálního opatření (Krok V.)

Ze zjištěné skutečné příčiny vzniku odpadu a z analýzy materiálového toku odvodíme preventivní opatření k omezení vzniku odpadu a ke zvýšení využití vstupujících materiálů.

Úspěch při hledání variant řešení a výběru varianty závisí na kvalitě analýzy materiálových toků.

Varianty se hodnotí z hlediska

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

Pomocí indikátorů určíme očekávané snížení vzniku odpadu a porovnáme je se stanoveným cílem projektu. K materiálovým tokům přiřadíme toky finanční, tj. náklady na nevyužitou surovinu, 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. Stanovíme rovněž sociální dopad opatření. Podrobněji viz *Příloha 9*.

Na základě výsledků analýz a hodnocení vybereme optimální řešení, které projedná a schválí/zamítne vedení podniku. Vytváří se tak zpětná vazba mezi provozem a vedením podniku. V podniku by měl vzniknout **program prevence** odpadů a znečištění, tj. komplexní soubor organizačních, administrativních a plánovacích aktivit, které vytvářejí podmínky pro realizaci dalších projektů prevence podle potřeb podniku.

Příklad preventivního opatření:

Název opatření	Optimalizace vodního hospodářství při povrchových úpravách kovů
Výrobní fáze	Oplach
Popis opatření minimalizace odpadu (tj. prevence včetně externí recyklace)	<p>Největším množstvím odpadů, které vzniká v technologiích povrchových úprav a které se zpracovává přímo v podniku, jsou odpadní oplachové vody. Okruh vodního hospodářství je třeba řešit přímo v lince tak, aby byl minimalizován výnos nečistot a lázní do oplachových vod. Je nutné minimalizovat i objemovou produkci oplachových vod a koncentrátů. Snižování produkce škodlivin ve vypouštěných vodách z provozů povrchových úprav se týká nejen zbytkových koncentrací kovů, ale i dalších ukazatelů – chloridů, síranů, fosforečnanů, amonných iontů a především iontové rozpuštěných látek, což je komplikováno tím, že dosud není k dispozici průmyslově použitelný postup pro jejich separaci.</p> <p>K dělení znečištěné oplachové vody, popř. dalších odpadů (úkapů, lázně stržené do odsávání a oddělené ze vzdušiny v odlučovačích, apod.) se používá řada fyzikálních a fyzikálně-chemických procesů. Na výběru vhodné metody je závislá účinnost recyklace a složky, které se recyklací získají zpět. V mnoha případech se recyklovaná složka vyskytuje v jiné formě než v pracovní lázni (roztok solí, tuhá sraženina) a je nutná další chemická úprava před opětovným využitím recyklované složky v pracovní lázni.</p> <p>Řada procesů (iontoměniče, odparky, membránové procesy, elektrolyza oplachových vod) je určena k zkoncentrování odpadních vod.</p> <p>Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oplachy ponor-postřik, - řízení přítoku vody do oplachů,

	<ul style="list-style-type: none"> - zvýšen účinnosti oplachů mícháním, ultrazvukem, horkým oplachem, apod., - vícenásobné využití oplachových vod, použití vod z ekonomického oplachu pro aktivační lázeň, popř. pro doplňování pracovních lázní - delší odkapávací časy popř. odstředění před oplachem, a tím snížení výnosu funkčních elektrolytů, - snížení množství koncentrátů vyčerpaných funkčních elektrolytů k likvidaci, - dělení odpadních vod podle charakteru znečištění, - náhrada komplexotvorného přípravky nekomplexujícími nebo s nestabilními komplexy, - náhrada chemikálií, které komplikují biologický stupeň čištění odpadních vod (tenzidy, fosfáty, apod.), - sdružení operací technologického postupu a jejich provedení v jedné vaně (úspora jednoho oplachovacího cyklu a výnosu z lázně – např. odmaštění a vytvoření železného fosfátu, omílání a odmaštění, moření v kyselině a odmaštění) - recirkulace oplachových vod.
Vliv opatření na životní prostředí	<p>Snížení obsahu rozpustných solí v odpadních vodách</p> <p>Snížení produkce odpadů – tuhých i kapalných</p>

Interní recyklace

Jestliže z principu není možné omezit vznik odpadu, hledáme 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 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 jeho kompatibility 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.)

Jestliže není možné vrátit odpad do téhož procesu, hledáme možnost využít odpad jako surovinu pro jiný výrobní proces v rámci podniku i mimo podnik. Využíváme informací dalších databází a služeb jiných subjektů. K materiálovým tokům přiřazujeme toky finanční.

Závěry analýz musí být inspirací pro strategie a plány odpadového hospodářství v podniku. V projektu prevence je důležité mít k dispozici maximum relevantních informací. 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 mezních podmínek, aby technické řešení bylo ekonomicky dostupné (ve stejném smyslu, jako jsou definovány BAT – nejlepší dostupné techniky - v zákoně o integrované prevenci). Proto je nutné mít kontakty na existující databáze, formulovat požadavky na jejich doplnění a na databáze nové.

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 na vývoj nových technik a technologií, včetně recyklačních (jakou je např. chemická recyklace plastů). Podrobněji viz *Příloha 10*.

1.1.7 Odstranění odpadu (Krok VII.)

Tento krok je uveden jen pro úplnost, do projektu prevence nepatří. Existují odpady, které přes všechna přijatá opatření budou muset být ukládány na zabezpečených skládkách. Řešení tohoto kroku není předmětem manuálu.

Postupy k odstranění odpadu převzala příloha zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech ze směrnice ES. V praxi se setkáváme nejčastěji s postupem:

D1	Ukládání v úrovni nebo pod úrovní terénu (např. skládkování, apod.)
D2	Úprava půdními procesy (např. biologický rozklad kapalných odpadů či kalů v půdě, apod.)
D8	Biologická úprava jinde v této příloze nespecifikovaná, jejímž konečným produktem jsou sloučeniny nebo směsi, které se odstraňují některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12
D9	Fyzikálně-chemická úprava jinde v této příloze nespecifikovaná, jejímž konečným produktem jsou sloučeniny nebo směsi, které se odstraňují některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12 (např. odpařování, sušení, kalcinace)
D10	Spalování na pevnině
D12	Konečné či trvalé uložení (např. ukládání v kontejnerech do dolů)
D13	Úprava složení nebo smíšení odpadů před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12
D14	Úprava jiných vlastností odpadů (kromě úpravy zahrnuté do D13) před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D13
D15	Skladování odpadů před jejich odstraněním některým z postupů uvedených pod označením D1 až D14 (s výjimkou dočasného skladování na místě vzniku odpadu před shromážděním potřebného množství)

1.1.8 Program prevence

Při analýze materiálových toků bývá nalezeno více zdrojů odpadů a znečištění, které je možno omezit pomocí preventivních opatření. Projekty prevence podnik obvykle realizuje postupně v rámci programu prevence. Plní tak zároveň své závazky, formulované v environmentální politice.

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. Materiálové využití může být spojeno s vysokou spotřebou energie, vznikem dalších odpadů a proces může neúměrně zatěžovat životní prostředí. Tím ještě více zdůrazněn význam předcházení vzniku odpadů, posuzování výrobku v celém životním cyklu a využívání ekodesignu. **Problematika odpadového hospodářství se posunuje od výroby k výrobku.**

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, vztážená 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, číslíce nebo symboly použité k označení složení součástí výrobku nebo obalu

Minimalizace odpadu (Waste Minimalization): 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

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 vyškolení 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.

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

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 zkušebních metod, 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): jakákoliv 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

KROK I. CO CHCEME: Stanovení cíle a strategie projektu

Výstupy kroku. Stanovený obecný cíl a strategie projektu.

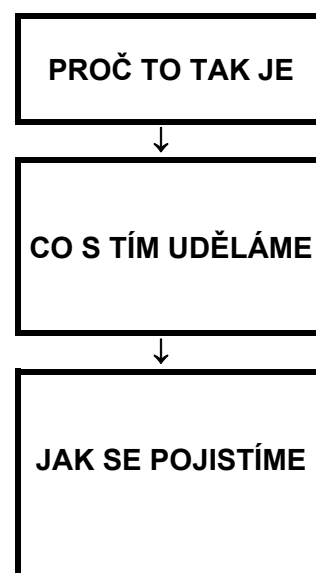
Přijatý, schválený projekt a jeho podpora vedením podniku (organizační a finanční zajištění).

Sestavená řídicí 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 možnosti 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)



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 (z vlastních nebo jiných zdrojů, např. ze SFŽP nebo výhledově ze strukturálních fondů)

- v případě potřeby ustavit řídicí skupinu, tj. skupinu vedoucích pracovníků, která spolupracuje s manažerem při kontrole řešení projektu
- schválit pracovní skupinu, její pravomoci a odpovědnost, do níž jmenuje pracovníky na všech úrovních, kteří mohou tvůrčím způsobem přispět k řešení projektu (tj. včetně provozních pracovníků na příslušném úseku, kde odpad vzniká, kteří ze své praxe mohou velmi dobře určit, které nedostatky jsou skutečnou příčinou 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, záměna 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 tréninkem pracovní skupiny (včetně řešení konkrétních problémů), aby mohla pokračovat v dalších projektech prevence bez externího vedení.

Malé podniky nemají obvykle pracovníka, který by se mohl věnovat projektu aniž by byl narušen chod podniku. Dávají proto obvykle přednost řešení „na klíč“. Manažerem a řídicí skupinou projektu jeho majitel/ředitel, pracovní skupinou jeho nejbližší spolupracovníci. V takovém případě je zvláště důležitý výběr konzultanta, který není spojen s pracovním procesem v podniku a netrpí „provozní slepotou“.

Poznámka. Hlavní důvody neúspěchu některých projektů prevence (tj. projekt nebyl dokončen, nebyla realizována opatření čistší produkce, nevznikl program, který by vytvářel podmínky pro neustálé zlepšování ochrany životního prostředí pomocí preventivních projektů) spočívaly ve

- *slabé podpoře projektu ze strany managementu (často šlo o nepochopení, že nestačí, aby vedení projekt vyhlásilo a realizaci přenechalo pracovníkům bez dostatečných pravomocí, odpovědností, přístupu k informacím a motivace; vůbec nejsou splněny předpoklady pro vytvoření programu prevence a trvalé zlepšování; obecně lze říci, že důvod souvisí s kvalitou řízení)*
- *změně podmínek, především v ekonomickém postavení podniku, v chybném hodnocení postavení podniku na trhu*
- *přehnaném pragmatismu při hledání řešení (tj. ve skutečnosti převážily dosavadní zavedené způsoby a osobní zkušenosti nad novými informacemi); tento problém může odstranit multidisciplinární vzdělávání*
- *postavení a postupu konzultantů, jednalo se o problémy v komunikaci a o záměnu strategie za zkušenost při hledání řešení; souvisí se vzděláváním a zahrnutím sociálních aspektů do projektu.*

Je třeba konstatovat, že projekt prevence je soubor vzájemně provázaných činností, nových informací a jejich aplikace, které v plné míře pochopíme teprve ke konci prvního projektu. To

znamená, že se v průběhu projektu nevyhneme chybným rozhodnutím a omylům. Z tohoto důvodu doporučujeme účast externího konzultanta zejména v prvních fázích projektu.

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 popsat a zveřejnit, **čeho chce v ochraně životního prostředí dosáhnout**. Často používanou formou je environmentální politika podniku.

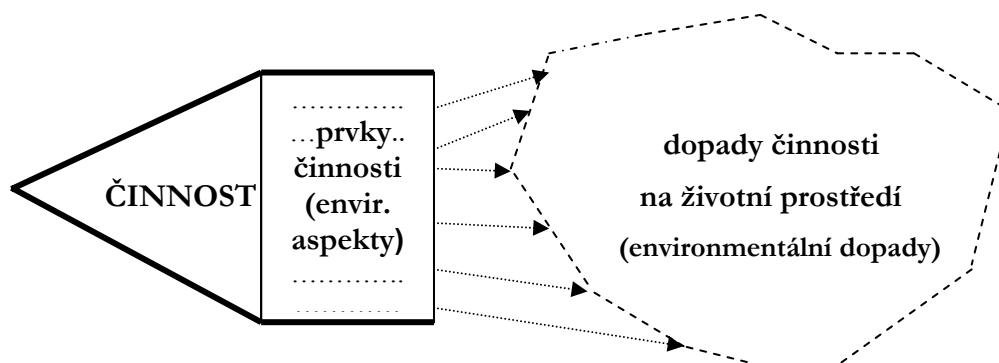
A. Podnik má environmentální politiku a plán odpadového hospodářství

Environmentální politika je písemný závazek podniku, v němž jsou stanoveny důležité směry ochrany životního prostředí, které podnik hodlá realizovat. Obvykle je formulována obecně, aby nemusela být stále měněna, oslovuje zaměstnance podniku, obchodní partnery, státní správu i veřejnost. Environmentální politika podniku je dlouhodobým programem a měla by být v souladu s obchodní strategií a dalšími aktivitami podniku.

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.

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

Lze předpokládat, že v 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 při nakládání s autovrakem na životní prostředí (environmentální dopady) a může určit jejich environmentální aspekty, tj. prvky popisovaných činností, kterými můžeme dopady na životní prostředí řídit.



Příklad: v následující tabulce jsou uvedeny některé environmentální aspekty pro nakládání s autovraky.

Činnost	Environmentální aspekt	Organizační jednotka	Ovlivněná složka životního prostředí	Environmentální dopad
Skladování autovraků	Uložení mimo zpevněnou plochu	Přebírání autovraků	Půda; povrch. a podzemní vody	Znečištění půdy a vod poh.hm. a oleji
Odčerpávání pohon. hmot z autovraku	Úkapy na zpevněnou plochu	Suchý dok	Ovzduší	Emise CH
Skladování olejů	Únik z poškozené sběrné nádoby	Suchý dok	Půda; povrchové a podzemní vody	Znečištění půdy a vod
Demontáž autovraků	Neúplné oddělení nebezpečných a ostatních odpadů	Demontáž	Půda, povrch. vody	Znečištění půdy (skládky) a vod
Třídění šrotu neželezných kovů	Nedodržení limit obsahu příměsí	Úprava šrotu	Půda	Zvětšení plochy skládky
Manipulace s Pb-AKU před odvozem	Únik elektrolytu	Doprava	Půda, povrch. vody	Znečištění půdy a vod kaly s obsahem Pb a H ₂ SO ₄
Skladování odpadu pěnových plastů	Poškození buněk plastu	Skład odp. plastů	Ovzduší	Znečištění ovzduší freony
Drcení odpad. plastů	Nedostatečná zvuková izolace zařízení	Úprava plastu		Hluk
Skladování nevyužitelného podílu před uložením na skládku	Pomíchání separovaného nebezpečného a ostatního odpadu	Skład	Půda, vody	Znečištění půdy a vod (uložením na nesprávný druh skládky)
Čištění odpadních vod	Vypuštění nedokonale vyčišt. vod	Neutralizační stanice	Povrch. vody	Znečištění vod nebezpeč. látkami

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. Formulace environmentální politiky podnik přinutí, aby si uvědomil a popsal své reálné cíle v ochraně životního prostředí. Může vycházet např. ze soupisu požadavků zákona o odpadech, obvyklých způsobů jejich plnění, resp. překážky, které plnění brání. Týká se to zejména těch článků, které stanoví obecné požadavky na předcházení vzniku odpadů, šetření surovinami, udržitelný rozvoj. Povinnosti, které jsou jmenovány pouze obecně, mají obvykle základ v nadnárodním právu (ES, mezinárodní smlouvy) a stát se k nim zavázal při podpisu mezinárodní úmluvy, protokolu nebo jiného podobného dokumentu. Způsob, jak se bude taková dohoda plnit, je není přesně určen, protože existuje více možností a každá země má právo hledat optimální řešení. Tím je vytvořen prostor pro dobrovolné aktivity.

Z požadavků ze zákona a konkrétní situace v podniku může vycházet první návrh environmentální politiky, kterou po ukončení projektu bude možné formulovat přesněji. Požadavek na neustálé zlepšování ochrany životního prostředí může být zapracován jako **závazek k prevenci odpadů**, ke zvyšování podílu recyklovaných odpadů nebo zdokonalování koncových zařízení. Záměry realizovat prevenční opatření jsou v podstatě shodné se záměry spojovanými s ideálními výrobními postupy.

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**).

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

Příklad obecně formulované environmentální politiky:

ENVIRONMENTÁLNÍ POLITIKA

Jsme si vědomi

- *neudržitelnosti stávající zátěže životního prostředí průmyslovou výrobou v našem podniku a*
- *přímé vazby produkce odpadů a znečištění na efektivnost výroby a dlouhodobou konkurenceschopnost podniku.*

Proto se náš podnik hlásí k aktivní ochraně životního prostředí. Chceme postupně snižovat zatěžování životního prostředí. Pro zajištění tohoto cíle budeme využívat dostupné zdroje a zaměříme své úsilí především do oblasti předcházení vzniku odpadů všech skupenství, a opětovného využívání nezbytně vznikajícího množství přednostně v technologiích, kde vznikají.

Budeme snižovat nejen naše vlastní emise odpadů, ale rovněž emise odpadů nepřímé, tj. zatěžování životního prostředí u subdodavatelů a odběratelů (uživatelů) našich výrobků, čemuž přizpůsobíme naši marketingovou politiku a vlastní vývoj výrobků.

KROK III. Z ČEHO VYCHÁZÍME

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

Výstup kroku: *Je zjištěn potenciál prevence v podniku.*

O výsledku zjištění je informováno vedení podniku.

Je vybrán a schválen předmět projektu.

Jsou zjištěny příčiny vzniku odpadu.

Jsou stanoveny a schváleny konkrétní cíle a jejich indikátory.

Upřesněna motivace řídicí 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 ČlŽP, může se stát, že vycházíme ze špatných informací o odpadu a nenajdeme správné řešení. Jestliže např. je 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. Můžeme zjistit, že musíme věnovat nejvíce pozornosti dodržování technologického postupu a jednou z variant řešení změna pracovního postupu a způsobu kontroly.

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 **důvodem vzniku odpadu** je složení vstupních surovin, technologický postup a jeho dodržování, kvalifikace obsluhujícího personálu, technologické zařízení, jeho stav a údržba nebo kvalifikace pracovníků.

Na přesnosti analýzy závisí úspěch při hledání variant řešení a výběru varianty, kterou podnik hodlá realizovat.

Podrobný postup pro předběžnou a podrobnou analýzu materiálových toků je uveden v *Příloze 5*.

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.

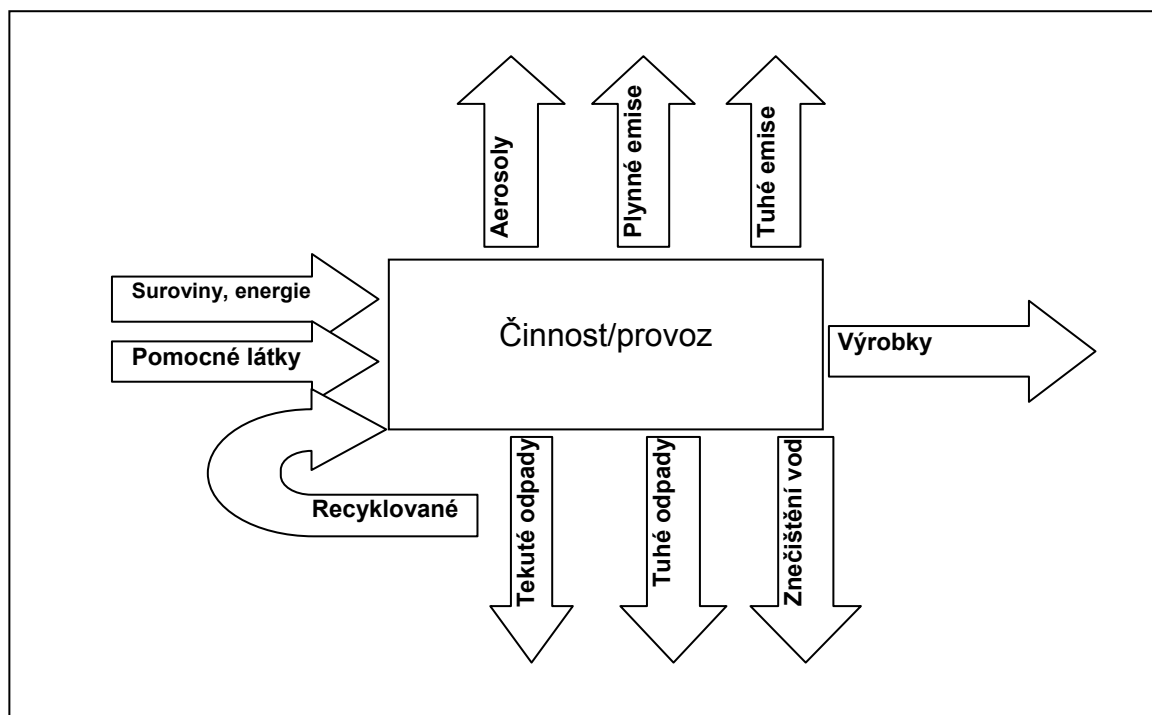


Schéma materiálového toku (tzv. *Senkeyův diagram*) ve výrobě je znázorněno na předchozím obrázku. Podobný diagram můžeme sestavit pro jakýkoliv tok materiálu nebo energie, např. i pro demontáž autovraku.

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 (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 za rok	Cena za jednotku	Cena celkem (A)	Využitý podíl	Nevyužitý podíl (B)	Ztráta (A) x (B)

Příklad tabulky TT1

Název látky	Měrná jednotka	Spotřeba za rok	Cena za jednotku	Cena celkem (A)	Využitý podíl	Nevyužitý podíl (B)	Ztráta (A) x (B)
Nátěrová hmota	kg	25 000	120 Kč	3 mil.Kč	22 500	2 500	30 tis.Kč

- tabulka pro dvacet nejvýznamnějších odpadů (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)

Příklad tabulky TT3:

Odpad	Měrná jednotka	Množství za rok	Cena surovin v odpadu (C)	Cena za nakládání s odpadem (D)	Celkové náklady (C) + (D)
Tuhý odpad – přestřiky nátěrové hmoty	kg	2 500	30 000 Kč	1 500	31500 Kč

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 (výrobkem 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.

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. Na základě této evidence lze sestavit tabulku 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 (viz Příloha 8, 9).
- Podnik zná a umí použít **metodiku logického rámce** (LogFrame) pro plánování, řízení a vyhodnocování projektu (v tomto případě v 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 zajištění pitné vody

Popis projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Prostředky ověření	Předpoklady/rizika prostředí
Cíl – zajistit dostatek pitné vody	Denně je k dispozici 1m ³ vody	Měření výkonu zdroje vody	
Účel – vykopat a zprovoznit studnu	Studna je vykopána a zprovozněna do 3 měsíců	Kontrola stavby a její lokalizace na vybraném pozemku	Byl/nebyl vybrán pozemek s dostatečně silným zdrojem vody

Výstupy - Nalézt zdroj vody - Vyvrtnat studnu - Zakoupit a instalovat čerpadlo, atd.	- Zdroj vody je lokalizován - Studna je vyvrtnána - Čerpadlo je zakoupeno a nainstalováno	- Zápisy z hledání zdroje vody - Doklady o provedení prací - Doklady o nákupu zařízení	- Morfologie terénu dovoluje/nedovoluje vrtné práce, resp. vrt na úroveň zdroje vody - Čerpadlo o potřebném výkonu je/není k dispozici
Činnosti - Najít odborníka na hledání vody - Uzavřít smlouvu s odborníkem - Vybrat firmu pro vyvrtání studně, atd.	- Jsou podepsány smlouvy s odborníkem a firmou, které mají všechny náležitosti	- 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.

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

Hodnocení	
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

Hodnocení	
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

Hodnocení	
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

$$P = \sum_k V_k H_k,$$

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 vybraných odpadů – zjištění příčin vzniku odpadu

Pro výrobní odpady

Pracovní skupina sestaví Senkeyův diagram pro tok (viz *Příloha 5*), ve kterém vzniká vybraný odpad (např. výroba materiálu, zpracování polotovaru, montáž výrobku). Diagram je důležitý pro stanovení 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.

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 součástí 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 kategorie 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 zaměřena na odpady a jejich minimalizaci.

K posouzení, zda samotná minimalizace odpadu je pro životní prostředí nejvíce šetrným řešením, bychom potřebovali sledovat vazby mezi činnostmi a databázemi v odpadovém hospodářství během celého životního cyklu výrobku, jak je naznačeno ve schématu na obrázku 3.

E. Stanovení konkrétních cílů projektu a stanovení indikátorů

Předchozím postupem byl získán přehled o pro podnik nejvýznamnějších surovinách, nebezpečných látkách a odpadech, stanoven potenciál prevence odpadů 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. Je nutné, aby byly schváleny vedením podniku.**

Abychom mohli popsat výchozí a konečný stav a hodnotit změny, ke kterým dojde po zavedení 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 skupiny 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.

Postup pro stanovení indikátorů a hodnocení dopadu preventivního opatření

7.1 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**.

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 vztažené 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. 7.1.1: 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 vychází z těchto předpokladů:

- environmentální indikátory jsou v rámci projektu stanoveny tak, aby popisovaly existující stav i stav po zavedení preventivního opatření; charakterizují plánovanou změnu, která je předmětem podpory ochrany životního prostředí

-
- je zpracován soubor environmentálních indikátorů, které dostatečným způsobem popisují plánovanou změnu; vzhledem k tomu, že cíle projektů u jednotlivých subjektů mohou být velmi specifické, není stanoven povinný seznam environmentálních indikátorů, ale jen způsob jejich sestavení
 - je obtížné absolutně porovnávat zatížení jednotlivých složek životního prostředí, stejné znečištění má jiný dopad na různé látky a v různých regionech; vždy bude nutno stanovit, které znečištění je v daném případě považováno za prioritu a proč
 - posuzování environmentálních přínosů preventivních opatření vychází z předpokladu, že změna v životním prostředí (environmentální dopad) je úměrná účelové/řízené změně činnosti (environmentální aspekt), kterou můžeme měřit subjektivně zvolenou řadou environmentálních indikátorů.

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. Předpokládá se, že hodnoty indikátorů budou vztaheny 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.

Stanovení environmentálního přínosu vyžaduje v celkovém přehledu následující kroky:

- je provedena rámcová a na vybraných technologických krocích/činnostech také podrobná analýza materiálových/energetických toků (viz Krok III A až D)
- jsou sestaveny tabulky (TT1, TT2, TT3) spotřeb významných surovin/energií a produkce znečištění (viz Krok III A)
- jsou zvoleny environmentální indikátory a postup pro jejich výpočet (viz Krok III E)
- jsou navržena a vybrána opatření, která povedou ke snížení spotřeby surovin/energií a produkce znečištění (viz Krok V)
- je sestavena tabulka pro vyhodnocení environmentálního přínosu, spojeného s realizací vybraných opatření.

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 je popsáno v dokumentaci projektu. V tabulce jsou jako **příklad** ukázány některé indikátory a jejich konkrétní použití.

Tab. 7.1.2: 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 odpadu otryskávacího písku na vybraném pracovišti před a po preventivním opatření na celkovém produkovaném množství odpadu otryskávacího písku v podniku)</i>		
Podíl dané technologie na spotřebě vybrané suroviny <i>(příklad: podíl spotřeby rozpouštědla v lakovací lince na celkové spotřebě rozpouštědla v lakovně)</i>		
Podíl dané technologie na spotřebě vybrané energie <i>(příklad: podíl spotřeby el. energie v udírně sýrů na celkové spotřebě el. energie při výrobě sýrů)</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 vztažen na původní produkci odpadu nebo spotřebu („relativní změna“, vyjádřená v %).

Na **příklad**:

Tab. 7.1.3: Posouzení významnosti preventivního opatření

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

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

c) Stanovení změny velikosti znečištění, resp. spotřeby surovin a energií na jednotku výroby nebo stanovení změny 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: Kovoobráběcí firma před fosfátováním a galvanizací železného drátu využívá otryskávací zařízení. Odpadem je v takové operaci otryskávací písek (druh odpadu 12 02 01) z mechanického opracování povrchu kovů. Jeho spotřeba je vyjádřená v tunách a elektrická energie v kWh. Tato spotřeba je vztažena na množství opracovaného drátu (v tunách). Environmentální přínos preventivního opatření, založený na efektivnějším využití otryskávacího zařízení, lze vyjádřit jako snížení spotřeby písku a energie na jednu tunu otryskaného železného drátu, vyjádřené v kg/t, kWh/t, nebo snížení produkce odpadu na jednotku produkce (kg/t). Hodnoty těchto indikátorů posuzují efektivitu preventivního opatření a rovněž mají vazbu na ekonomické hodnocení zvoleného opatření.

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 7.1.5 k hodnocení environmentálního přínosu opatření lze upravit podle potřeby resp. podle zvoleného hodnocení změny.

Tab. 7.1.4: Stanovení změny, dané preventivním opatřením

Indikátor	Rozměr (jednotka)	Hodnota před opatřením	Hodnota po opatření	Poznámka (komentář)
<p>Měrná produkce vybraného odpadu na dané technologii</p> <p><i>(příklad: množství odpadu plechu z lisování na 1t výrobku před a po preventivním opatření)</i></p>				
<p>Měrná spotřeba vybrané suroviny na dané technologii</p> <p>(příklad: spotřeba glazury na 1t keramických dlaždic před a po preventivním opatření, rozdíl těchto měrných spotřeb)</p>				
<p>Měrná spotřeba vybrané energie na dané technologii</p> <p><i>(příklad: spotřeba el. energie na vypálení 1t keramických dlaždic před a po preventivním opatření, rozdíl těchto měrných spotřeb)</i></p>				
<p>Míra využití vybrané suroviny</p> <p><i>(příklad: podíl množství laku, který se stane při lakování odpadem, k vykázané spotřebě laku při lakování)</i></p>				

Tab.7.1.5: Tabulka vyhodnocení environmentálního přínosu (rozšiřuje se podle potřeby)

Indikátor	Označení	Jednotka	Hodnota před opatřením	Hodnota ípo 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.

7.2 Hodnocení ekonomického přínosu preventivního opatření

Čistší produkce stejně jako ostatní preventivní přístupy 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. Analýzy finančních toků či účetnictví prováděné firmou pro potřeby daně z příjmu se z důvodu odlišného zaměření mohou od hodnocení přínosu preventivního opatření lišit. Hodnocení ekonomického přínosu daného jednotlivého opatření rovněž **neinformuje o finanční stabilitě firmy.**

Hodnocení ekonomického přínosu 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).

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 nejdříve 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. 7.2.1: 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“ nahradte „nákup systému protiproudého oplachu a membránového filtru“)

b) Posouzení současných a budoucích provozních nákladů

Cílem přehledu provozních nákladů stávajícího provozu a v 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 vstupech** (materiály, suroviny, energie, pomocné látky, apod.), jak se projeví **na výstupech** (odpady, emise, výrobky, apod.) a jak **na procesech** (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 vztahované 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 7.2.2, možnost časového rozlišení údajů o nákladech v tabulce 7.2.3.

Tab.7.2.2: 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, čistící 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“ nahraďte „nákup pásové oceli typ XYZ“).

Tab. 7.2.3: 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. 7.2.4: 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“ nahradte „prodej dřevního 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.

7.3 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. 7.3.1: 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. 7.2.1 ; B, C – viz Tab. 7.2.2, D,E – viz Tab. 7.2.4

Tab. 7.3.2: Tabulka doby návratnosti

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

c) 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:

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

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

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

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

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

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

Pozn. B, C – viz Tab. 7.2.2, D,E – viz Tab. 7.2.4

Tab. 7.3.3: Tabulka čisté současné hodnoty

NPV (p, t) p – cena peněz (úroková míra) t – doba v letech	(Kč)
---	-------------

d) 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 $NPV(\text{roky}) = 0$ (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. 7.3.4: Vnitřní výnosové procento projektu

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

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 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).

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

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. Kromě těchto zákonů je třeba brát v úvahu požadavky zákona o ovzduší, vodní zákon, zákon o integrované prevenci, příslušné vyhlášky a v nich uvedené limity nebo jiná omezení, i obecně platné zákony o ochraně životního prostředí. Další kritéria vyplývají z norem, citovaných v zákonech.

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.

Databáze preventivních opatření

Databáze preventivních opatření byla navržena a vytvořena pro obecný 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: papírenském a textilním průmyslu, povrchových úpravách kovů a nakládání s vozidly po ukončení životnosti (autovraky). Jsou to opatření v konkrétním podniku, s prokázaným environmentálním a ekonomickým přínosem. Databáze se bude postupně rozšiřovat o nová odvětví a bude přístupná tak, aby uživatel mohl přímo vybírat nejvhodnější postup pro analogický projekt prevence. Pokud žádné ze známých opatření nebude řešením problému, bude nutno postupovat podle obecného algoritmu a s jeho pomocí najít řešení nové (a rozšířit databázi).

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

Databáze preventivních opatření 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.

Opatření minimalizace odpadu (3. hierarchická úroveň) je popsáno v tabulce, má formu textu, kterému je přidělen třídící index. Analogické tabulky jsou vypracovány i pro 1. a 2. úroveň. Každá hierarchická úroveň má definován soubor třídících indexů, jednotlivé úrovně jsou propojeny pomocí specifických databázových identifikátorů. **Databáze ve formě software** je přístupná na stránkách Českého centra čistší produkce na adrese

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

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 původce odpadu k **návrhům preventivních opatření**, případně k **hledání možnosti interní recyklace** pro odpady, kterým není možné předejít.

Preventivní opatření navrhuje pracovní skupina projektu prevence, výchozím podkladem je především analýza materiálových toků, stanovené indikátory a přijaté cíle. **Úspěch při hledání variant řešení a výběru optimální varianty závisí na přesné analýze materiálových toků.** Předpokladem je dobré vedení diskuse o opatření, často je nejlepší řešení založeno na zdánlivě nesmyslném nápadu.

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

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)
- nastavení 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 potřebných 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.

Na základě zkušeností z projektu prevence by měl v podniku vzniknout program prevence odpadů a znečištění (tj. komplexní soubor organizačních, administrativních a plánovacích aktivit), který zaručuje soustavné zlepšování ochrany životního prostředí.

Nové informace jsou doplněny do databáze preventivních opatření.

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. Automobil je ideálním výrobkem, na kterém můžeme úskalí nového odvětví otestovat.

Pro externí recyklaci a energetické využití je nutno uvažovat stejně jako u hledání opatření preventivních. Při úpravách 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 a ekonomické indikátory pro konkrétní činnosti a produkty (postup výběru se řídí stejnými zásadami jako jsou zásady uvedené v *Příloze 5 a 6*)
- stanovit environmentální aspekty a dopady činností a produktů (viz *Příloha 5 a 6*)
- 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 6*)
- hledat podmínky pro dosažení ekonomického přínosu.
- návrh řešení předložit vedení podniku, které rozhodne o jejich realizaci.

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

PROGRAM PREVENCE

Vyhodnocení projektu je důležité pro další aktivity, které podnik vyvine v souladu se svou environmentální politikou. Na základě výsledků se stanoví, jakým způsobem budou udržovány dosažené efekty opatření projektu a také kde lze objevit další potenciál prevence v podniku. Z toho vychází i možné pokračování projektů prevence v rámci **programu prevence**.

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
- 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)
 - Interní materiály CPC, nepublikováno
 - 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.761/2001 (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