

OBOROVÝ MANUÁL PREVENCE A MINIMALIZACE ODPADŮ VÝROBA TEXTILIÍ

Inotex spol. s r.o.
Štefánikova 1208
544 01 Dvůr Králové nad Labem

Obsah

OBOROVÝ MANUÁL PREVENCE A MINIMALIZACE ODPADŮ VÝROBA TEXTILÍ	1
Obsah.....	2
Účel manuálu	6
VSTUPY, VÝSTUPY A VÝROBNÍ PROCESY V TEXTILNÍM PRŮMYSLU	7
OMEZOVÁNÍ ZNEČIŠTĚNÍ V TEXTILNÍM PRŮMYSLU	10
SYSTÉMOVÝ PŘÍSTUP K ZAVÁDĚNÍ ČISTŠÍ PRODUKCE	11
KROK I. Stanovení cíle a strategie projektu.....	13
KROK II. Vazba na environmentální politiku a plán odpadového hospodářství	13
KROK III. Rozhodnutí o dalším kroku podle postupu při stanovení cíle a strategie projektu	14
KROK IV. Vstup externích informací.....	16
KROK V. Návrh preventivních opatření včetně interní recyklace a výběr optimálního opatření.....	16
KROK VI. Externí recyklace	16
KROK VII: Odstranění odpadu.....	17
Hodnocení ekonomického přínosu preventivních opatření	17
OBECNÉ TECHNIKY PREVENCE ZNEČIŠTĚNÍ A OMEZOVÁNÍ ODPADŮ V TEXTILNÍM PRŮMYSLU	17
Technika.....	18
Řízení	18
Volba textilní suroviny.....	19
Výběr a použití chemikálií.....	20
Dávkování a rozvádění chemikálií.....	21
Řízení spotřeby vody a energie	21
Praní vlny.....	23
Předúprava pletenin	23
Odšlichtování	24
Bělení	24
Mercerizace	25
Barvení	25
Dávkování a podávání barvicích směsí.....	25
Barvení v lázni	26
Kontinuální barvicí procesy	27
Barvení směsí PES a PES disperzními barvivy	28
Barvení sirmými barvivy	29
Barvení reaktivními barvivy v lázni	30
Impregnační barvení reaktivními barvivy	30
Barvení vlny	31
Tisk obecně	32
Reaktivní tisk	33
Pigmentový tisk	33
Finální úpravy obecně	34
Úpravy snadné údržby.....	35
Měkkčící úpravy	35
Antimolové úpravy obecně	36
Antimolové úpravy při výrobě barvené příže	36
Antimolová úprava příže vyráběné suchým předením	37
Antimolová úprava při barvených volných vláken / výrobě prané příže.....	37
Praní.....	38
PŘÍLOHY.....	39
Příloha č. 1. Postup při stanovení strategie projektu.....	39
Příloha č. 2: Příklady formulace environmentální politiky.....	41
Příloha č. 3 Environmentální indikátory.....	44

Příloha č. 4 Příklad postupu při předběžném hodnocení	655
Příloha č. 5 Příklad postupu hodnocení významnosti	699
Příloha č. 6 Podrobná analýza vybraného odpadu	70
Příloha č. 7 Příklady zdrojů externích informací	70
Příloha č. 8 Hodnocení ekonomického přínosu preventivních opatření	71
Příloha č.9 Mezinárodní deklaráce o čistší produkci	76
Databáze preventivních opatření při výrobě textilií	77
Textilní suroviny	78
Textilní suroviny – bavlna	78
Textilní suroviny – len	79
Textilní suroviny – vlna	80
Textilní suroviny – viskóza	81
Textilní suroviny – acetát	82
Textilní suroviny – polyester (PES)	83
Textilní suroviny – polyamid (PAD)	84
Textilní suroviny – polyakrylonitril (PAN)	85
Textilní suroviny – Polyuretan (Elastan –	86
Textilní suroviny – pesticidy	87
Textilní suroviny - lubrikanty	89
Textilní suroviny - potěrání lnu	90
Textilní suroviny - praní potní vlny	91
Mechanické technologie výroby textilií	92
Výroba přízí	92
Výroba staplových přízí - předení bavlny	93
Výroba staplových přízí – předení lnu	94
Výroba staplových přízí - Předení vlny	95
Tkaní – bavlnářské textilie	97
Tkaní vlnářských textilií	99
Tkaní – lnářské textilie	100
Tkaní na tryskových stavech	101
Pletení	102
Výroba koberců	103
Povrstvování a laminace	104
Netextilní využití vláknitých odpadů	105
Zušlechťování	106
Předúprava obecně	106
Předúprava bavlny a celulózových materiálů	107
Opalování	108
Odšlichtování	109
Vyvážka	111
Mercerizace a louhování	112
Bělení	113
Předúprava vlny	115
Karbonizace	115
Praní vlny	116
Valchování	117
Předúprava syntetických materiálů	118
BARVENÍ	119
Barvení obecně	119
Barvení reaktivními barvivy	122
Barvení přímými barvivy	124
Barvení kypovými barvivy	125
Barvení sirnými barvivy	126
Barvení chomovými barvivy	127

Barvení kovokomplexními barvivy	128
Barvení dispersními barvivy	129
Barvení kationickými (bazickými) barvivy	130
Barvení kyselými barvivy	131
Barvení naftoly.....	132
Textilní tisk.....	133
Močovina	135
Recyklace zbytků tiskacích past.....	136
Minimalizace zbytků past.....	137
Pigmentový tisk	138
Snížení potřeby vody při tisku	139
Finální úpravy	140
Úpravy snadné údržby.....	141
Neplstivá úprava.....	142
Nehořlavé úpravy	143
Měkčící úpravy	144
Biocidní úpravy	145
Praní a oplachování.....	146
Sušení.....	148
Minimalizace spotřeby energie na rámech	149
Pigmenty.....	150
Barviva.....	151
Kyselá barviva	152
Bazická barviva	153
Přímá barviva	154
Kovokomplexní barviva	155
Chromová (mořidlová) barviva	156
Naftolová (azová) barviva.....	157
Reaktivní barviva	158
Sírná barviva.....	159
Kypová barviva	160
Dispersní barviva.....	161
TEXTILNÍ POMOCNÉ PŘÍPRAVKY	162
Přípravky a preparace pro výrobu přízí	162
Šlichtovací přípravky	163
Sekvestranty.....	164
Povrchové aktivní látky.....	165
Přenašeče	166
TPP pro tisk	167
Síťovací přípravky	168
Přípravky pro nehořlavé úpravy.....	169
Měkčící přípravky	170
Biocidní přípravky	171
Hydrofobní / oleofobní přípravky	172
Přípravky proti pění	173
Enzymatická kotonizace (Iněné koudelky a výčesků).....	174
Enzymatické opírání.....	175
Enzymová modifikace polyesterových textilií.....	176
Jednostupňová vyvážka a odšlichtování.....	177
Kationizace celulósových materiálů.....	178
Enzymatické máčení lnu.....	179
Odbarvování odpadních vod – při biologickém čištění.....	180
Odbarvování odpadních vod.....	181

Použité zkratky

AOX – absorbovatelné organické halogenderiváty

APEOs – alkyl fenol ethoxyláty

ba – bavlna

BREF – Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách pro textilní průmysl

BSK – biochemická spotřeba kyslíku

DTPA – kyselina diethylen triamin pentaocetová a její soli

EDTA – kyselina ethylen diamin tetra octová a její soli

ETAD – Ecological and Toxicological Association of Dyes and Organic Pigment Manufacturers

EU – Evropská Unie

CHSK – chemická spotřeba kyslíku

CP – čistší produkce

KMC – karboxy methyl celulóza

LAS – lineární alkylbenzen sulfonát

In - len

NTA – kyselina nitrilo tri octová a její soli

PAD – polyamid

PAN – polyakrylonitril

PES – polyester

PUR – polyuretan

PVA – polyvinylalkohol

TPP – textilní pomocné přípravky

VS – viskóza

VSs – viskózová stříž

Účel manuálu

Dosažení cíle ochrany životního prostředí a splnění požadavků environmentální legislativy lze dvojím způsobem:

- a) aplikací technik čištění emisí (end pipe), nebo
- b) prevencí vzniku znečištění.

Prevence vzniku znečištění a odpadů se ukázala jako účinnější a ekonomicky výhodnější.

Omezovat vznik odpadů znamená přijmout změny, které mohou být rozloženy do celého životního cyklu výrobku a všech technologií, s nimiž se výrobek setká. Proto je cílem manuálu přistupovat k hierarchii v odpadovém hospodářství jako k integrovanému procesu.

Obecný manuál pro prevenci a minimalizaci odpadů popisuje a vysvětluje jednotlivé kroky v projektu prevence. Odvolává se na přijaté dokumenty a ověřené metodiky, vytváří tak rámec pro oborové manuály, které mohou vzniknout podle potřeby pro konkrétní činnosti a služby. Obecná příručka má sloužit managementu podniků a pověřeným pracovníkům při hledání, volbě a zavádění preventivních opatření na ochranu životního prostředí do každodenní činnosti a rozhodovacích procesů. Ověřená výhodnost preventivního přístupu ve vlastním podniku bývá důvodem pro změnu myšlení a postupů.

Manuál vychází z jednoduchého blokového schématu projektu čistší produkce a prezentuje obvykle používané metodiky a postupy pro naplnění jednotlivých kroků.

Oborový manuál pro výrobu textilií si klade za cíl poskytnout uživateli stručnou pomůcku jak pro management podniku tak pro pracovní skupinu zejména pro zavádění systémového přístupu k prevenci odpadů. Podrobnější pracovní postupy jsou popsány v přílohách. Obecné možnosti prevence vzniku odpadů při výrobě textilií jsou popsány ve zvláštní kapitole. Členy pracovních skupin, kteří se budou zajímat o možnosti prevence vzniku odpadů a znečištění podle jednotlivých operací výroby textilií odkazujeme na databázi preventivních opatření, která vznikla v rámci tohoto projektu. Je zařazena na konec tohoto manuálu a dále je pro veřejnost přístupná na internetové adrese

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

VSTUPY, VÝSTUPY A VÝROBNÍ PROCESY V TEXTILNÍM PRŮMYSLU

Řešení environmentálních otázek pro jednotlivá průmyslová odvětví vyžaduje komplexní integrovaný přístup ke všem aspektům výrobní činnosti. Jak už bylo uvedeno v obecném popisu metodiky čistší produkce, směřuje tato strategie k zamezení vzniku odpadu a znečištění už u jeho zdroje.

CP se zabývá jak výrobky, tak výrobními procesy a snaží se využívat ke snížení negativních dopadů průmyslové činnosti všechny zdroje v rámci životního cyklu výrobku. To znamená, že při hledání nejlepších metod a technik pro aplikaci čistší produkce je nutné analyzovat jednak jednotlivé fáze výrobního procesu, a jednak životní cyklus výrobku od jeho uvedení ke spotřebiteli až do konečného zničení.

Před uvedením konkrétních příkladů zavádění CP do textilního průmyslu bude užitečné stručně zmínit procesy, materiály, zařízení a další důležité aspekty týkající se činnosti textilních podniků. V jejich kontextu lze lépe pochopit možnosti aplikace CP v tomto odvětví.

Pro jednoduchost lze tyto aspekty rozdělit do 3 kategorií:

1. **Materiálové vstupy do výrobního procesu:** suroviny, chemické látky, voda, energie.
2. **Technologická stránka zpracování vstupů:** výrobní procesy a postupy, sledy těchto procesů, používané stroje a zařízení.
3. **Výstupy z výrobního procesu:** výrobky, odpady a znečištění.

Ad 1.: Materiálové vstupy do výrobního procesu

Textilní suroviny

Textilní průmysl vyrábí a zpracovává různé druhy vláken

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

Chemické látky

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

Základní chemické látky – hydroxid sodný, kyseliny, soli

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

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

Voda

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

Energie

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

Ad 2.: Technologická stránka zpracování vstupů: výrobní procesy a postupy, sledy těchto procesů, používané stroje a zařízení

Procesy v textilním průmyslu lze rozdělit do dvou základních skupin:

1. mechanické operace s nízkou spotřebou vody
2. zušlechťování (zpracování za mokra) s velkou spotřebou vody

Mechanické operace

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

Zušlechťování

Zpracováním za mokra se dodávají textiliím hlavní užité vlastnosti. Vzhled, omak, savost, měkkost, nemačkovost, vodoodpudivost, nehořlavost atd. Jsou velkým spotřebičem vody a produkují výrazná množství odpadních vod.

Podle materiálového složení se používají odšlichtování, vyvářka, bělení, mercerace, louhování, karbonizace, valchování, praní, barvení, finální úpravy. Zušlechťovací operace za tepla (fixace, kondenzace, sušení) jsou zdrojem znečištění ovzduší.

Používané stroje a zařízení

Zařízení a stroje v textilním provozu slouží jednak k mechanickému zpracování surovin, (jde např. o tkací, pletací, všivací nebo spřádací stroje), a jednak ke zpracování textilií za mokra (bělicí linky, jiggery, barvicí aparáty, protiproudové pračky atp.). Jejich technický stav, stáří a rozmístění ve vhodném sledu mají nezanedbatelný vliv na kvalitu výrobků a efektivitu výrobních procesů.

Ad 3.: Výstupy z výrobního procesu: výrobky, odpady a znečištění, ostatní látky

Výrobky

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

Odpady a znečištění

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

1. Charakteristika a zdroje znečištění vody

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

Mezi faktory ovlivňující množství a kvalitu odpadní vody patří i typy procesních jednotek a míra šetření s vodou a chemikáliemi v konkrétním provozu.

Odpadní vody z textilních procesů jsou obvykle zřetelně zbarveny.

2. Odpadní chemické látky

Mezi znečišťující chemické látky patří všechny plně nevyužité a nezpracované zušlechťovací lázně, Jejich koncentrace jsou většinou vysoké, jsou ale produkovány v relativně malých množstvích

3. Emise do ovzduší

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

4. Ostatní odpad

Jak už bylo zmíněno výše, patří do této skupiny odpadů především drobné vyprázdněné obaly, nebo zbytky vláken, přízí a plošných textilií.

Hlavní dopady na životního prostředí

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

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

Přehled těchto zatížení životního prostředí textilním průmyslem v Evropské Unii je uveden v následující tabulce. Uváděné údaje byly extrapolovány na evropskou úroveň z výsledků výzkumné studie prováděné v Německu a v Rakousku.

Látky	Zatížení životního prostředí (v tunách / rok)
Soli	200 000 - 250 000
Nečistoty z přírodních vláken (včetně biocidů) a doprovodný materiál (například lignin, sericin, vosk, atd.)	50 000 - 100 000
Šlichtovací činidla (hlavně škrob, deriváty škrobu, ale také polyakryláty, polyvinylalkohol, karboxymethylcelulóza a galaktomanany)	80 000 - 100 000
Preparační prostředky (hlavně minerální oleje, ale také esterové oleje)	25 000 - 30 000
Povrchově aktivní látky (dispergační činidla, emulgátory, detergenty a smáčedla)	20 000 - 25 000
Karboxylové kyseliny (hlavně kyselina octová)	15 000 - 20 000
Zahušťovadla	10 000 - 15 000
Močovina	5 000 - 10 000
Komplexotvorná činidla	> 5 000
Organická rozpouštědla	Údaje nejsou k dispozici
Speciální pomocné přípravky s více nebo méně ekotoxickými vlastnostmi	> 5 000
Zdroj: (BREF – výroba textilií)	

Obecné problémy týkající se pevných a tekutých odpadů vytvářených v textilním průmyslu

Při zušlechťování textilií dochází k tvorbě mnoha různých tuhých i kapalných odpadů, které je třeba odstranit. Některé z nich lze recyklovat nebo použít znovu, zatímco jiné se spalují nebo skládkují. Existují také některé odpady, které (v několika případech) jsou zpracovávány v anaerobních vyhnívacích nádržích.

Mnohé z těchto odpadů nejsou specifické pro zušlechťování textilií. Je zde proto rozlišováno mezi tuhými odpady, které jsou pro tento sektor typické a těmi, které pro něj typické nejsou. Většina z textilního odpadu je obvykle recyklována

Odpady, které nejsou pro textilní průmysl specifické	Odpady specifické pro textilní průmysl
<u>Odpady, které není třeba kontrolovat</u> <ul style="list-style-type: none"> - Odpadní sklo - Papír, lepenka - Dřevo - Železný odpad (potrubi, staré stroje) - Elektrické kabely - Plastové sudy (čisté) - Kovové sudy (čisté) - Neznečištěný plastový odpad 	<u>Odpady, které není třeba kontrolovat</u> <ul style="list-style-type: none"> - Odpadní příze - Odpadní textilie (zmetky, zkušební kusy, odstřížky) - Odpady z postřihování a česání - Textilní prach
<u>Odpady, které je třeba kontrolovat</u> <ul style="list-style-type: none"> - Odpadní olej - Hadry znečištěné olejem - Nehalogenovaná organická rozpouštědla - Saze ze zařízení na spalování oleje - Lepidla a adhezivní přípravky - Znečištěný obalový materiál - Elektronický odpad 	<u>Odpady, které je třeba kontrolovat</u> <ul style="list-style-type: none"> - Barviva a pigmenty - Zbytkové impregnační barvicí roztoky - Zbytkové tiskací pasty - Zbytkové impregnační roztoky pro finální úpravu - Kondenzáty z úpravy vypouštěného plynu obsahující oleje (sušící rámy) - Kaly z úpravy odpadních vod z procesů
<u>Odpady, které je třeba důkladně kontrolovat</u> <ul style="list-style-type: none"> - Odpady ze separátorů oleje / vody - Halogenovaná organická rozpouštědla - Kondenzátory obsahující PCB 	
Zdroj: [BREF – výroba textilií]	

Tabulka: Tuhé a kapalné odpady z textilního průmyslu

OMEZOVÁNÍ ZNEČIŠTĚNÍ V TEXTILNÍM PRŮMYSLU

Textilní průmysl je důležitou součástí ekonomiky většiny zemí. V České republice má toto odvětví dlouholetou tradici a jeho exportní aktivity tvoří nezanedbatelnou část českého vývozu. Český textilní průmysl nejčastěji zahrnuje zpracování bavlny, lnu, vlny a chemických vláken. Činnosti probíhají v široké škále provozů rozdílné velikosti zahrnující mzdové výrobce i velké podniky kombinátního typu

Procesy v textilním průmyslu jsou energeticky náročné, mají velkou spotřebu vody a chemických látek a produkují významné množství odpadů a znečištění. Dalším charakteristickým rysem jsou časté změny ve vlastnostech vyráběného zboží a s tím související změny materiálových toků a koncentrací odpadu. Všechny tyto faktory představují zatížení pro životní prostředí a mohou mít i negativní dopad na zdraví a bezpečnost práce.

Kromě zmíněných vlivů samotné výrobní činnosti na životní prostředí se textilní podniky zabývají i problémem udržení nákladů na výrobu, zachování konkurenceschopnosti a ziskovosti a také splnění všech předepsaných norem a legislativních opatření, která v současné době kladou stále vyšší požadavky.

Textilní výrobci proto hledají vhodná opatření, která by jim umožnila omezit negativní vlivy jejich výrobní činnosti na životní prostředí, snížit náklady na výrobu a zároveň zachovat kvalitu výrobků a uvést veškeré aktivity do souladu s právními a profesními předpisy.

Jedním z možných řešení je aplikace metod **čistší produkce**.

Tato příručka si klade za cíl informovat o těchto metodách, které umožňují chránit životní prostředí a šetřit surovinami tím, že výrazně snižují množství vznikajícího odpadu, ovlivňují jeho složení a podporují lepší hospodaření se surovinami a energií pomocí prevence, tj. přímo tam, kde vznikají.

Informace zde uvedené jsou určeny mj.:

- pracovníkům textilního průmyslu, kteří zde naleznou popis metod a technologií minimalizujících dopady na životní prostředí, včetně opatření pro řízení a podnikovou politiku
- zaměstnancům státních orgánů, kteří mohou využít obecnějších informací o dopadech průmyslu na životní prostředí a dalších technických aspektech
- odborníkům, kteří se zajímají o vlivy textilního průmyslu na životní prostředí a uplatňované strategie pro omezení těchto dopadů.

SYSTÉMOVÝ PŘÍSTUP K ZAVÁDĚNÍ ČISTŠÍ PRODUKCE

Preventivní přístupy v odpadovém hospodářství

Prevenční přístupy ve výrobě můžeme zjednodušeně rozdělit na :

čistší produkci, která se zaměřuje na prevenční opatření vycházející ze znalosti principu vzniku odpadu

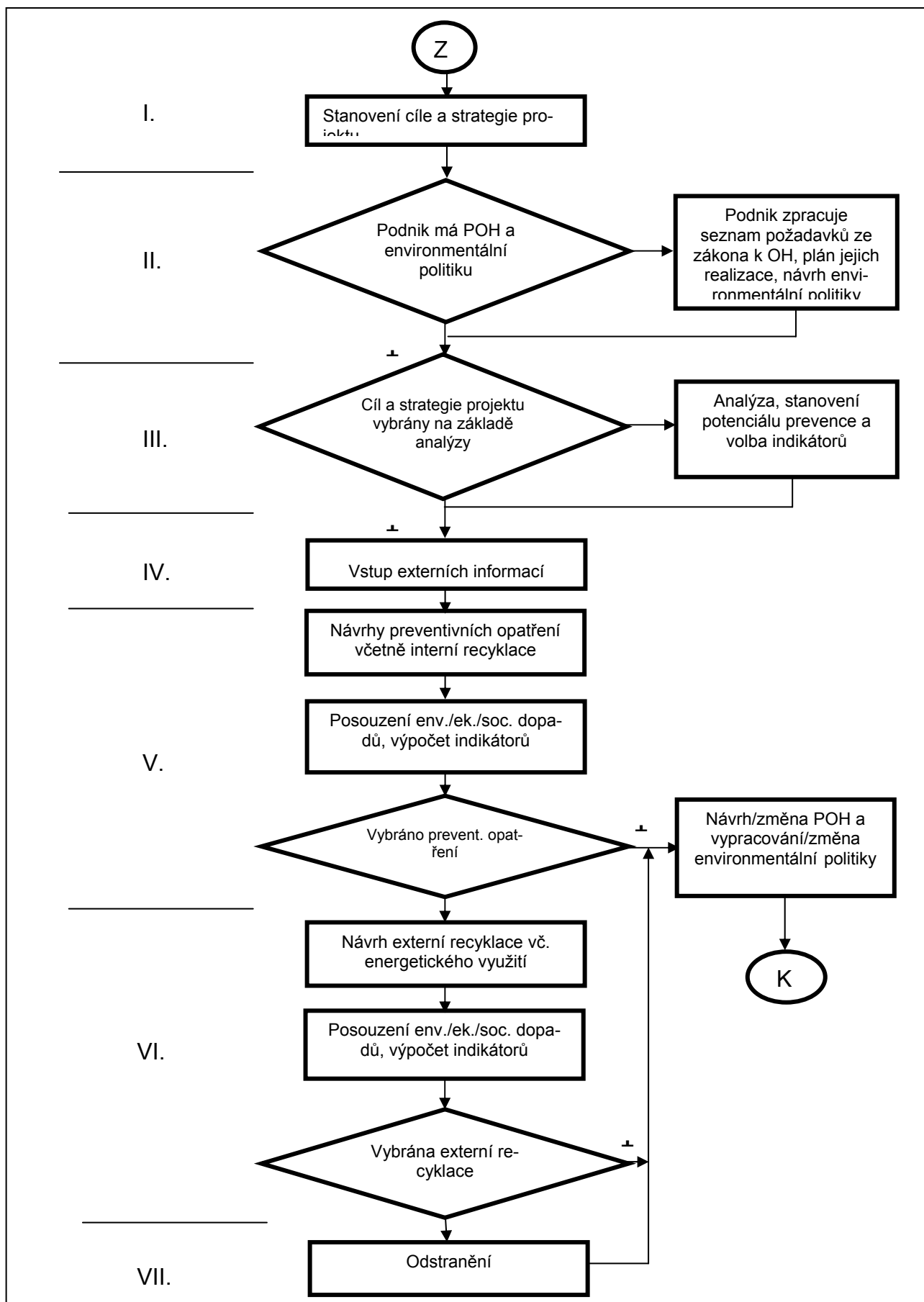
a **minimalizaci odpadu**, která kromě čistší produkce zahrnuje i zhodnocení odpadu mimo místo vzniku (externí recyklace).

Analýzou činností a materiálových toků v projektu čistší produkce a/nebo projektu prevence lze zjistit, jaké odpady vznikají při výrobních nebo doprovodných procesech, v jakém množství, v kterém kroku a za jakých podmínek. Z analýzy musí vyplynout, zda důvodem vzniku odpadu je samotný výrobek, volba surovin, výrobní technologie, výrobní zařízení nebo výrobní postup a jeho provádění.

Systémový přístup k zavádění čistší produkce

Je nutno zdůraznit, že základním předpokladem úspěchu projektu prevence a minimalizace odpadu (dále v textu jen „projekt“) je jeho stálá a neformální podpora vedením podniku. Bez podpory vedení nemůže projekt dosáhnout očekávaných výsledků. Role vedení podniku v projektu je podobná jako při zavádění systému environmentálního managementu. Také používané postupy jsou podobné jako u postupů EMS.

Schéma systémového přístupu je zřetelné z následujícího obrázku:



Obr. : Schéma činností v projektu prevence a minimalizace odpadů

KROK I. Stanovení cíle a strategie projektu

Cílem projektu je obvykle snížit množství odpadu, přecházejícího do životního prostředí, na množství, stanovené zákonem (např. snížit spotřebu vody v podniku o 20% nebo snížit množství odpadních vod o 5%), ale kromě toho optimalizovat náklady na investice a na nakládání s odpady a znečištěním (např. optimalizovat kapacitu čistírny odpadních vod). Cíl projektu musí být reálně dosažitelný a musí být měřitelný. Formulace konkrétního cíle: cílem je šetření zdrojů a ekoeffektivita.

Minimalizace odpadu se zaměřuje v první řadě na předcházení vzniku odpadu, tj. primárním řešením není koncová technologie, ale neznamená to, že nemůžeme použít koncovou technologii vůbec. Je nutná k tomu, aby zachytila odpady a znečištění, kterým z principu není možné předejít.

Často se stává, že se podnik již zaměřil na konkrétní odpad bez analýzy materiálových toků a bez určení příčiny jeho vzniku. Důvodem je, že odpad je zátěží pro podnik 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.

Strategie projektu proto musí být zaměřena na

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

Kroky doporučené při stanovení cíle a strategie projektu jsou uvedeny v příloze 1

KROK II. Vazba na environmentální politiku a plán odpadového hospodářství

(Podnik se schválenou environmentální politikou a plánem odpadového hospodářství může tento krok vypustit.)

Potíže s využíváním nebo odstraňováním odpadu se obvykle promítají do snahy najít rychlé řešení, nikoliv příčinu vzniku odpadu. To je důvod, proč se často hledá řešení vedlejšího, nikoliv základního problému. Toto nebezpečí vyloučíme např. dodržením systémového přístupu hodnocení možností čistší produkce. Projekt by měl zapadnout do celkové koncepce podniku. V opačném případě může představovat zbytečně vynaložené náklady

Pro pochopení výhody preventivního přístupu je výhodné vycházet např. ze soupisu legislativních požadavků a plánu jejich plnění; podle nich může vypracovat první návrh environmentální politiky, kterou lze přesně formulovat. Nic nebrání podniku, aby požadavek na neustálé zlepšování zapracoval do své environmentální politiky jako **závazek k prevenci znečištění**, ke zvyšování podílu recyklovaných odpadů nebo zdokonalování koncových zařízení. Rovněž záměry realizovat ideální výrobní postupy jsou v podstatě shodné se záměry spojovanými s prevencí - čistší produkcí/minimalizací odpadů, neboť se také zaměřují na

- snižování znečištění u zdroje
- vývoj nových procesů, při nichž nevznikají nevyužitelné vedlejší produkty
- přeměnu výrobních odpadů na využitelné materiály nebo výrobky.

Příklady jak formulovat environmentální politiku jsou uvedeny v příloze č. 2

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

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

K nalezení skutečných příčin vzniku ztrát, odpadů a znečištění je nutná navazující **podrobná analýza** vybraných procesů a materiálových toků, na které se projekt zaměřil. Na přesnosti analýzy závisí úspěch při hledání variant řešení a výběru varianty.

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 samotný výrobek, volba surovin, výrobní technologie, výrobní zařízení nebo výrobní postup a jeho provádění.

Pokud odpad nebyl vybrán na základě předběžného hodnocení a podrobné analýzy, je nutno tyto kroky provést, aby byl ověřen skutečný **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 tavně surového železa závisí na složení vsázky, které je možné měnit.)

A. Zdroje informací a metodika pro stanovení potenciálu prevence

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

Podnik disponuje databázemi, které jsou vytvářeny jednak na základě jeho potřeb a dobrovolných aktivit, jednak v rámci povinností vyplývajících ze zákona. Databáze mají vypovídací schopnost jen za určitých podmínek a předpokladů. Údaje o odpadech jsou v nich obvykle obsaženy nepřímo nebo jako doplňující informace. Některé výstupy mohou být přístupné na internetu.

- Podnik disponuje **účetními 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.
- Z jakýchkoliv důvodů může podnik provádět interní kontrolu. Interní kontrolou je míněn dohled nad dodržováním požadavků stanovených zákony a předpisy nebo v souladu s nimi. **Systémem interní kontroly** jsou míněna systémová opatření, 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
- Podnik disponuje **popisem technologií, předpisy** a často i **technickými normami** pro materiály a výrobní procesy, tj. i pro popis reakcí, při kterých mohou vznikat emise 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).

B. Stanovení indikátorů

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. měrná spotřeba surovin a energií nebo měrná produkce odpadu v dané technologii. V rámci projektu prevence sledujeme jednak absolutní hodnoty snížení množství produkovaných odpadů a znečištění, jednak změny hodnot indikátorů. Výpočet environmentálních a ekonomických indikátorů musí být doplněn interpretací výsledků, která je zaměřena na příčiny vzniku odpadů a znečištění. Co

jsou indikátory, jak je možné je stanovit, postupy a příklady jejich výpočtů včetně indikátorů specifických pro textilní průmysl nalezne čtenář v příloze.

C. Předběžné hodnocení

Cílem předběžného hodnocení je určit nejvýznamnější suroviny, nebezpečné látky a odpady v podniku. Počet sledovaných surovin a odpadů se řídí rozsahem výroby/činnosti. V projektech čistší produkce 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) tabulka pro dvacet nejvýznamnějších odpadů (tzv. Tabulka TT3 – TopTwenty3). K jejich sestavení využije pracovní skupina všech sledovaných údajů a informací; podle potřeby je doplní vlastním měřením nebo expertním odhadem.

Postup předběžného hodnocení včetně specifikace možných zdrojů informací je podrobněji popsán v příloze č. 4

D. Postup hodnocení významnosti

Pro sestavení pořadí významnosti pro suroviny a odpady v tabulkách se používají bodovací systémy.

Příklad bodovacího systému. Základem bodovacího systému 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, snížení množství odpadu má vyšší environmentální a ekonomický dopad než snížení množství jiných odpadů.

Příklad hodnocení významnosti podle bodovacího systému uvádí příloha č. 5

E. Podrobná analýza vybraného odpadu

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 (technologických postupech, normách, interních předpisech a certifikovaných či jinak ověřovaných postupech, dokumentace o monitorování a o surovinách) .
- Ověření úplnosti a úrovně vypovídací schopnosti této dokumentace.
- Stanovení uzlových bodů, která 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 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 dokumentace musí být doplněna **reálnou kontrolou provozu**, v reálných podmínkách.

Doporučení postupu obsahuje příloha č. 6

KROK IV. Vstup externích informací

Aby návrhy opatření, navržené pracovní skupinou, byly optimální, musí mít pracovní skupina možnost porovnat stav v podniku se stavem v odvětví, technologickými trendy, teorií procesů atd. Externími informacemi jsou míněny např. články v odborné literatuře, studie, kontakty s vysokými školami a výzkumnými, databáze nejlepších dostupných technik (BAT) nebo kontakty s odbornými pracovními skupinami k referenčním dokumentům BAT (BAT Reference Documents – BREF's). Řada informací je obsažena v databázích, udržovaných MŽP.

Databáze preventivních opatření

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

Databáze ve formě software je přístupná na adrese

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

Procházení záznamy v databázi je velmi jednoduché, neboť existující rozhraní zatím umožňuje jen pohyb v hierarchické struktuře **odvětví - výrobní fáze - opatření**. Rozhraní nevyžaduje znalost databázové problematiky, je zpracováno tak, aby uživateli umožnilo získat potřebné informace rychle a efektivně.

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

Více o dalších zdrojích informací v příloze č.7

KROK V. Návrh preventivních opatření včetně interní recyklace a výběr optimálního opatření

Návrh, výběr a schválení preventivního opatření, resp. preventivních opatření.

Vypracování, schválení a finanční zajištění plánu realizace preventivních opatření.

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

Jestliže z principu není možné zamezit vzniku odpadu, pracovní skupina hledá možnost vrátit odpad na vstup jako surovinu pro tentýž proces (např. znovupoužití tiskacích past, recyklace merceračního louhu, barvení na starých lázních). Podstatná kritéria pro interní recyklaci jsou odvozena z požadavků na kvalitu výrobku. Vlastní výrobní odpad má výhodu

- známého chemického složení
- známého původu.

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

KROK VI. Externí recyklace

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 vznikající odpady, stalo se nakládání s odpady novým průmyslovým odvětvím.

Pro externí recyklaci a energetické využití je nutno aplikovat analogickou strategii a metodiku, jakou je strategie a metodika prevence. Musí

- vycházet z analýzy materiálových toků (porovnání materiálového toku bez druhotných surovin a s druhotnými surovinami)
- vycházet z analýz životního cyklu výrobku
- využívat informací dalších databází a služeb jiných subjektů pro získání informací
- vybrat environmentální indikátory pro konkrétní činnosti a produkty
- stanovit environmentální aspekty a dopady činností a produktů
- hledat možnosti řízení environmentálních aspektů činností a produktů
- stanovit indikátory ekonomického přínosu
- hledat podmínky pro dosažení ekonomického přínosu.

K materiálovým tokům přiřazuje pracovní skupina toky finanční. Návrh řešení předloží vedení podniku.

KROK VII: Odstranění odpadu

Tento krok je uveden jen pro úplnost, existují odpady, pro které se přes všechna přijatá opatření nenalezne využití. Tyto druhy odpadů mohou pro výrobce textilií představovat závažný problém. Řešení tohoto kroku není předmětem manuálu. Výrobce použije kontaktu na odbornou firmu podnikající v odpadovém hospodářství.

Novým problémem, se kterým se textilní podniky potýkají je nakládání s obaly. Zejména se jedná o obaly po chemických látkách a přípravcích, které tvoří jeden z hlavních vstupů textilních výrob. Část obalů je vratných, zejména tuzemští dodavatelé prázdné obaly odebírají a opět je plní. Část nevratných obalů lze vyčistit a vymýt a znovu je použít. Přesto existuje část obalů, které takto využít nelze a tvoří pak významný podíl nebezpečných odpadů. K prevenci vzniku těchto druhů obalů lze přistoupit následovně

- upřednostňovat dodavatele, kteří odebírají prázdné obaly zpět
- využít ustanovení § 12 zákona 477/2001 Sb. o obalech – povinnost zpětného odběru a využití odpadů z obalů

Hodnocení ekonomického přínosu preventivních 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 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).

Příklad hodnocení ekonomického přínosu uvádí příloha č. 8

OBECNÉ TECHNIKY PREVENCE ZNEČIŠTĚNÍ A OMEZOVÁNÍ ODPADŮ V TEXTILNÍM PRŮMYSLU

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

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<p><i>Řízení</i></p> <p>Technologie sama o sobě není dostatečná; musí působit současně s řízením ochrany životního prostředí a dobrým hospodařením. Vyžaduje zavedení prvků systémového přístupu Čistší produkce nebo Environmentálních Manažerských Systémů</p>	<p>Zavedení systému sledování vstupů a výstupů procesů (jak na úrovni celého podniku tak u jednotlivých procesů) je předpokladem pro identifikaci prioritních oblastí a možností zlepšení účinnosti ochrany životního prostředí.</p>	<p>Získané informace umožňují správné rozhodování</p>	<p>Snížení emitovaného znečištění</p> <p>Snížení rizikovosti emisí</p> <p>Snížení nákladů (úspory vody, energie, snížení poplatků)</p>	<p>Ne vždy jsou potřebné informace k dispozici</p>

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<p><i>Volba textilní suroviny</i></p> <p>Výrobci textilií nejsou informováni o jakosti a množství látek (například preparací, pesticidů, pletačích olejů) nanesených na vlákna během předchozích operací výroby. Prevencí je vytvořit řetězec odpovědnosti za životní prostředí. Poskytovat a požadovat informace o typu a množství chemikálií, které se přidávají k vláknům v každém ze stupňů životního cyklu, a zůstávají na nich.</p>	<p><u>Chemická vlákna</u> volba materiálu upraveného pomocí biologicky rozložitelných a biologicky odstranitelných preparací</p> <p><u>Bavlna</u> volba suroviny, která neobsahuje zakázané biocidy volba tkanin šlichtovaných technikou nízkého přívažku a biologicky odstranitelnými šlichtami</p> <p><u>Vlna</u> volba suroviny, která neobsahuje zakázané biocidy volba suroviny s nízkým obsahem zbytků pesticidů, používaných legálně při chovu ovcí</p>	<p>Prevence vstupu rizikových znečišťujících látek do životního prostředí</p> <p>Snížení množství emisí</p>	<p>Snížení znečištění odpadních vod (OV)</p> <p>Zlepšení čistitelnosti odpadních vod</p> <p>Snížení zatížení odpadních vod</p> <p>Snížení rizikovosti znečišťujících látek</p> <p>Nepoužívání zakázaných biocidů v pěstitelských zemích</p>	<p>Potřebné informace jsou obtížně získatelné v řetězci pěstitel – výrobce textilií</p> <p>Testace je nákladnou záležitostí</p> <p>Chemická vlákna s klasickými lubrikanty jsou levnější</p>

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<p><i>Výběr a použití chemikálií</i></p> <p>Technikou prevence je tam, kde je možné používat postupy bez chemikálií (biotechnologie)</p> <p>tam, kde to není možné, volit chemikálie tak, aby se zajistilo nejnižší možné celkové ohrožení životního prostředí.</p>	<p><u>Povrchově aktivní látky</u></p> <p>náhrada alkylfenoethoxylátů a jiných PAL přípravky, které jsou biologicky rozložitelné a netvoří toxické metabolity</p> <p><u>Komplexotvorné látky:</u></p> <p>vyločit nebo omezit použití komplexotvorných látek při procesech předúpravy a barvení kombinací:</p> <p>změkčování technologické vody ionexy ,</p> <p>odstraňování železa kyselinou demineralizací</p> <p>volit biologicky rozložitelná nebo biologicky odstranitelná komplexotvorná činidla</p> <p><u>Odpěňovací činidla:</u></p> <p>minimalizovat nebo vyloučit jejich používání:</p> <p>volit činidla, která neobsahují minerální oleje a jsou dobře biologicky odstranitelná.</p>	<p>Prevence vstupu rizikových znečišťujících látek do životního prostředí</p> <p>Snížení množství emisí</p> <p>Používání látek, které jsou odstranitelné při čištění odpadních vod bez dodatečných nákladů."</p>	<p>Biotechnologie zejména v předúpravě jsou již dostupné</p> <p>Snížení znečištění odpadních vod (OV)</p> <p>Zlepšení čistitelnosti odpadních vod</p> <p>Snížení zatížení odpadních vod</p> <p>Snížení rizikovosti znečišťujících látek</p>	<p>Na trhu existuje nabídka alternativních značek, které splňují uvedená kritéria. V některých případech mohou být dražší.</p>

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<p><i>Dávkování a rozvádění chemikálií</i></p> <p>Technikou prevence je instalace automatických dávkovacích a rozváděcích systémů, které měří přesná množství požadovaných chemikálií a pomocných přípravků a dodávají je přímo do různých strojů potrubími bez kontaktu s člověkem.</p>	<p>Nedochází k míchání chemikálií předem před tím, než jsou zavedeny do aplikátoru nebo do stroje a proto není třeba před dalším krokem čistit zásobníky, čerpadla a potrubí</p>	<p>Snížení množství látek přecházejících do odpadních vod</p>	<p>Snížení znečištění OV</p> <p>Snížení ztrát chemikálií</p>	<p>Vhodné jen u omezeného počtu zařízení, především u kontinuálních linek</p>
<p><i>Řízení spotřeby vody a energie</i></p> <p>Úspory vody a energie spolu velmi úzce souvisí, protože energie se používá především pro ohřev pracovních lázní</p>	<p>sledovat spotřebu vody a energie u jednotlivých operací</p> <p>instalace zařízení pro řízení průtoku a automatických stopventilů u kontinuálních zařízení</p> <p>instalace automatických čidel pro kontrolu objemu plnění a teploty lázniových strojů,</p> <p>spojování různých operací do jediného stupně,</p> <p>instalace zařízení s nízkými a obzvláště nízkými poměry lázní pro láz-</p>	<p>snížení množství produkováných odpadních vod</p> <p>snížení množství emisí z výroby energie</p> <p>snížení množství odpadů z výroby energie</p>	<p>snížení čerpání zdrojů – vody a energie</p> <p>snížení množství plynných emisí a tuhých odpadů z výroby energie</p> <p>jednoznačné ekonomické přínosy ze snížení spotřeby vody a tepla</p>	<p>Snížení spotřeby vody může vést ke zvýšení koncentrace znečištění v odpadních vodách, což naše legislativa nedokáže zohlednit</p>

	<p>ňové procesy, zavádět do kontinuálních procesů techniky minimálního nánosů, zlepšovat práci účinnost jak při láznových, tak při kontinuálních operacích, znovu využívat chladící vodu jako vodu technologickou (umožňuje rekuperaci tepla), hledat možnosti opakovaného použití a recyklace vody, izolovat potrubí, ventily, nádrže a stroje tak, aby byly minimalizovány tepelné ztráty, rekuperace tepla z horkých odpadních vod, rekuperace tepla z odpadních plynů , instalovat frekvenčně řízené motory.</p>			
--	--	--	--	--

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Praní vlny</i>	Používat okruhy recirkulace vody s odstraňováním nečistot / regenerací tuku	Snížení spotřeby detergentů recirkulací prací lázně získávání vlnního tuku (lanolinu) z pracích vod a jeho zhodnocení (kosmetický průmysl, palivo)	snížení znečištění odpadních vod zhodnocení látek vypíraných ze suroviny ekonomické přínosy ze snížení spotřeby detergentů a z prodeje lanolinu	Zajištění odbytu pro získaný lanolin
<i>Předúprava pletenin</i>	Výběr pletenin, které byly vyrobeny za použití ve vodě rozpustných a biologicky rozložitelných lubrikantů místo běžných lubrikantů na bázi na minerálních olejů. Odstraňovat je práním vodou. V případě pletenin vyrobených ze syntetických vláken musí být praní prováděno před termofixací (aby došlo k odstranění lubrikantů a zabránilo se jejich uvolňování ve formě plynných emisí),	Prevence znečištění odpadní vody ropnými látkami. Prevence znečištění ovzduší organickými plyny a parami	Snížení znečištění odpadních vod Snížení emisí do ovzduší	Výrobci pletenin převážně používají levnější pletací oleje na bázi ropných látek

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Odšlichtování</i>	<p>Volit tkaniny vyrobené za použití techniky nízkého nánosu a s použitím šlichtovacích činidel o s vyšším stupněm biologické odstranitelnosti</p> <p>jestliže není možné kontrolovat zdroj surovin, používat oxidační odšlichtování,</p> <p>spojovat odšlichtování / praní a bělení do jednoho stupně</p>	<p>Snížení zatížení odpadních vod</p> <p>Zlepšení čistitelnosti odpadních vod.</p> <p>Jednostupňová předúprava snižuje spotřebu vody, chemikálií a energie současně se snížením zatížení odpadních vod.</p>	<p>Vyšší stupeň vyčištění odpadních vod.</p> <p>Nejsou vypouštěny obtížně rozložitelné látky.</p> <p>Jednostupňová předúprava mimo pozitivních ekologických dopadů přináší ekonomické efekty ve snížení spotřeby chemikálií, vody a tepla.</p>	<p>Mzdové zušlechťovny nemají šanci ovlivnit výběr šlichtovacích přípravků.</p> <p>Informace o šlichtovacích přípravcích nejsou vždy dostupné, zvláště u dovozených tkanin.</p>
<i>Bělení</i>	<p>používat přednostně bělení peroxidem vodíku</p> <p>používat chloritan sodný pro lněná a lýková vlákna, která nelze bělit peroxidem vodíku.</p> <p>omezit používání chlornanu sodného jen na případy, kdy se musí docílit vysoký stupeň běli a pro choulostivé textilní materiály</p> <p>Odpadní vodu z bělení chlornanem se oddělit od ostatních OV</p>	<p>Prevence vzniku rizikových AOX</p>	<p>Prevence vzniku sloučenin typu AOX, které jsou obtížně biologicky rozložitelné, akumulují se v živočišných tkáních a jsou považovány za rizikové.</p>	<p>Některé druhy vláken nelze dostatečně vybělit bez použití chlornanu.</p>

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Mercerizace</i>	regenerovat a opětně používat alkálie z oplachových vod po mercerizaci, nebo opětně používat odpadní vody obsahující alkálie v jiných operacích.	snížení zasolení odpadních vod prevence nutnosti neutralizace vyšší využití louhu	snížení zasolení odpadních vod snížení potřeby neutralizace odpadních vod ekonomické přínosy ze snížení nákladů v důsledku snížení spotřeby louhu, snížení spotřeby kyseliny na neutralizaci a poplatků za vypouštěné RAS	Provoz odparky louhu
<i>Barvení</i> <i>Dávkování a podávání barvicích směsí</i>	snížení počtu používaných barviv použití automatických systémů k dávkování a rozvádění barev. Manuální dávkování jen u zřídka používaných barviv, u dlouhých kontinuálních linek dát přednost decentralizovaným automatickým stanicím, které nemísí různé chemikálie s barvivy předem a které se čistí plně automaticky	Snížení množství nevyužitých bavících lázní	Snížení znečištění odpadních vod Zvýšení provozní jistoty pro opakované dosažení stejných odstínů Snížení spotřeby barviv a pomocných chemikálií a z toho plynoucí ekonomické přínosy	Automatické kuchyně barviv jsou investičně náročnou akcí.

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Barvení v lázni</i>	<p>používat stroje a zařízení vybavené: automatickými ovládači objemu naplnění, teploty a dalších parametrů barvicího cyklu,</p> <p>volit takové stroje, které svou velikostí odpovídají velikosti položky</p> <p>volit stroje s nízkým nebo ultra nízkým poměrem lázně,</p> <p>se separací lázně od substrátu přímo v procesu,</p> <p>s interní separací pracovní od prací lázně,</p> <p>nahrazovat způsob praní přetokem</p> <p>znovu používat vodu z praní pro další barvení nebo znovu používat barvicí lázeň pokud to technické podmínky dovolí.</p>	<p>prevence přeplnění stroje</p> <p>prevence úniku lázně při ohřevu</p> <p>barvení za poměru lázně, pro který je zařízení konstruováno</p> <p>snížení spotřeby barviv a chemikálií v důsledku jejich maximálního využití</p> <p>snížení spotřeby vody a množství odpadních vod</p>	<p>snížení znečištění odpadních vod</p> <p>zvýšení využití barviv</p> <p>snížení spotřeby vody a množství odpadních vod</p> <p>ekonomické přínosy z optimálního využití barviv a chemikálií</p>	<p>pro velkou variabilitu velikosti položek je potřeba obdobnou variabilitu ve velikosti zařízení</p> <p>barvení na starých lázních je použitelné jen u omezeného sortimentu materiálů, kdy lze dosáhnout téměř úplného vytažení barviva.</p>

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<p><i>Kontinuální barvicí procesy</i></p> <p>Kontinuální a polokontinuální barvicí procesy spotřebovávají méně vody než barvení v lázni, ale vznikají vysoce koncentrované zbytky impregnačních lázní. Snižovat ztráty koncentrovaných roztoků</p>	<p>používání aplikačních systémů s nízkým přívažkem lázně a minimálním objemem impregnačního korýtka</p> <p>chemikálie dávkovat přímo na lince jako oddělené vstupy, které se mísí až bezprostředně před dodáním do aplikátoru,</p> <p>dávkování impregnačního roztoku na základě měření spotřeby:</p> <p>použití techniky rychlé přípravy barvicí lázně, kde se místo přípravy lázně pro celou položku najednou před zahájením barvení připravuje lázeň přesně v tom okamžiku, kdy je potřeba v několika menších množstvích na základě měření nánosu přímo na lince.</p> <p>protiproudne praní a snižování přenosu lázně</p>	<p>minimalizace zbytků barvicí lázně po ukončení položky</p> <p>úspory chemikálií, které spolu navzájem reagují</p> <p>příprava barvicích lázní jen v minimálním přebytku</p> <p>snižování množství tekutých odpadů</p> <p>snižování spotřeby vody pro praní</p>	<p>snížení množství koncentrovaných kapalných odpadů</p> <p>snížení spotřeby pracích vod a množství odpadních vod</p> <p>ekonomické přínosy z úspor používaných chemikálií</p>	

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<p><i>Barvení směsí PES a PES disperzními barvivy</i></p> <p>odstraňovat používání nebezpečných přenašečů</p>	<p>barvení za vysokých teplot bez použití přenašečů.,</p> <p>náhrada běžných přenašečů sloučeninami na bázi benzylbenzoátu a N-alkylftalimidu při barvení směsí vlny a PES</p>	<p>vyložit používání chlorovaných přenašečů</p>	<p>nepoužití rizikových chlorovaných sloučenin</p>	<p>Vysokoteplotní barvení není použitelné pro směsi PES a vlny a elastanu a vlny</p>
<p>nahradit dithioničitan sodný při dodatečném zpracování PES</p>	<p>nahradit dithioničitan sodný redukčním činidlem na bázi derivátů kyseliny sulfinové. současně s použitím dusíku k odstraňování kyslíku z lázně a ze vzduchu ve stroji</p> <p>používáním disperzních barviv, která lze odstranit v alkalickém prostředí hydrolytickou solubilizací místo redukce</p>		<p>snížení množství látek, které z vody spotřebovávají kyslík chemickou reakcí</p>	
	<p>používat optimalizované značky barviv, které obsahují dispergační činidla s vysokým stupněm biologické odstranitelnosti</p>	<p>omezení používání biologicky obtížně rozložitelných povrchově aktivních látek</p>	<p>zvýšení čistitelnosti odpadních vod,</p>	<p>Informace o typu dispergačního činidla nejsou běžně dostupné</p>

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Barvení sirnými barvivy</i>	<p>nahrazovat konvenční prášková a kapalná sirná barviva stabilizovanými barvivy, která nejsou redukována předem a neobsahují sulfidy, nebo předem redukovanými kapalnými značkami barviv s obsahem sulfidů nižším než 1 %,</p> <p>nahrazovat sulfid sodný redukčními činidly neobsahujícími síru nebo dithioničitanem sodným, v uvedeném pořadí,</p> <p>přijímat opatření k zajištění, že bude spotřebováno pouze takové množství redukčního činidla, které je třeba pro redukci barviva (například použitím dusíku pro odstraňování kyslíku z lázně a ze vzduchu ve stroji),</p> <p>používáním výhradně peroxidu vodíku jako oxidačního činidla.</p>	<p>Prevence používání sulfidu sodného</p> <p>Vyloučení použití dichromanu k oxidaci</p> <p>Omezení obsahu sloučenin v odpadní vodě, které spotřebovávají kyslík chemickou reakcí</p>	<p>Sulfid sodný působí ve vodním prostředí toxicky</p> <p>Chrom +6 je klasifikován jako karcinogenní</p>	

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Barvení reaktivními barvivy v lázni</i>	<p>používat reaktivní barviva pro barvení za nízkého obsahu soli a s vysokým stupněm fixace</p> <p>vyloučit používání detergentů a komplexotvorných činidel při praní a neutralizaci po barvení aplikací praní za horka ve spojení s regenerací tepelné energie z oplachových odpadních vod.</p> <p>enzymatické mydlení</p>	<p>prevence zasolení odpadních vod</p> <p>snížení zatížení odpadních vod organickými látkami</p>	<p>snížení zasolení s důsledkem snížení poplatků za RAS</p> <p>snížení pěnivosti OV</p> <p>zlepšení čistitelnosti odpadních vod</p>	enzymatické mydlení je dosud účinné jen na omezený sortiment barviv
<i>Impregnační barvení reaktivními barvivy</i>	<p>Používat takové postupy barvení, které nevyžadují používání močoviny a používat postupy fixace bez použití silikátů</p>	<p>snížení obsahu sloučenin dusíku v odpadních vodách</p>	<p>snížení emisí sloučenin dusíku do životního prostředí</p> <p>menší nutnost denitrifikace při čištění OV</p>	některé kvality nelze bez močoviny dobře obarvit

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Barvení vlny</i>	nahrazovat chromová barviva reaktivními barvivy nebo tam, kde to není možné, používat postupy s ultranízkým chromováním,	vyloučení nebo omezení použití sloučenin chromu	chrom +6 je považován za karcinogenní	dosud omezený sortiment barviv pro vlnu
	zajišťovat minimální únik těžkých kovů do odpadních vod při barvení vlny kovo-komplexními barvivy. použitím pomocných přípravků, které zvyšují vytažení barviva, použitím postupů s řízením hodnoty pH, aby bylo možno maximalizovat vyčerpání konečné lázně	zvýšením využití barviva se omezí emise těžkých kovů do odpadních vod a do životního prostředí	omezení emisí těžkých kovů zvýšení využití barviva s pozitivními ekonomickými dopady	
	dávat přednost postupu s řízenou hodnotou pH, kdy se dosáhne rovnoměrného vybarvení s maximálním vyčerpáním barviv a přípravků pro zvýšení odolnosti vůči hmyzu a minimálním používáním organických egalizačních činidel	zvýšení využití barviva snížení zatížení odpadních vod	zvýšení využití barviv znamená ekonomické přínosy zvýšení čistitelnosti odpadních vod omezení emisí obtížně rozložitelných látek do životního prostředí	postup vhodný jen pro kyselá a bazická barviva

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Tisk obecně</i> snižovat ztráty tiskacích barev při rotačním filmovém tisku	minimalizace objemu systémů pro dodávku tiskacích past, rekuperace tiskací pasty ze systému pro její dodávání na konci každé výrobní položky, recyklace zbytkové tiskací pasty,	omezení množství nevyužitých zbytků tiskacích past znovupoužití tiskacích past pro další položky	omezení množství vznikajících odpadů snížení zatížení odpadních vod ekonomické přínosy ze znovupoužití past a snížení množství odpadů	použitelné jen pro omezený sortiment barviv
snižovat spotřebu vody při čištění	stop ventil pro čištění tiskacích deky, opakovaného používání nejčistší části vody z oplachování nanášecích raklí, šablon a nádob, opakovaného používání vody z oplachování tiskacích deky,	snížení spotřeby vody	snížení množství odpadních vod z toho ekonomické přínosy	
	pro výrobu malých položek (menších než 100 m) plošných textilií digitální inkoustové tiskací stroje	prevence vzniku odpadů snížení znečištění odpadních vod	omezení množství vznikajících odpadů snížení zatížení odpadních vod	investiční náročnost pořízení digitálního tiskacího stroje
	s výjimkou rezervního tisku a podobných situací používat pro tisk koberců a objemných textilií digitální tryskové tiskací stroje	prevence vzniku odpadů snížení znečištění odpadních vod	omezení množství vznikajících odpadů snížení zatížení odpadních vod	investiční náročnost pořízení digitálního tiskacího stroje

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Reaktivní tisk</i> Vyloučit používání močoviny:	použitím jednostupňového postupu s předvlhčením, při němž se vlhkost aplikuje buď jako pěna nebo postříkem definovaným množstvím vodní mlhy pomocí dvoufázového tisku	snížení obsahu sloučenin dusíku v odpadních vodách	snížení emisí sloučenin dusíku do životního prostředí menší nutnost denitrifikace při čištění OV	některé kvality nelze bez močoviny dobře potisknout
<i>Pigmentový tisk</i> Používat tiskací pasty optimalizovaného složení, které splňují následující požadavky:	zahušťovadla s nízkými emisemi těkavého organického uhlíku (nebo neobsahujícími vůbec žádné těkavé rozpouštědlo) a pojiva s nízkým obsahem formaldehydu. neobsahují akylfenoletoxyláty (APEO) a mají vysoký stupeň biologické odstranitelnosti, snížený obsah amoniaku.	prevence emisí VOC do ovzduší prevence emisí formaldehydu do ovzduší prevence emisí potenciálně rizikových sloučenin do vody	prevence emisí VOC do ovzduší prevence emisí formaldehydu do ovzduší prevence potřeby instalovat zařízení k čištění plynů Snížení zatížení odpadních vod Snížení rizikosti znečišťujících látek Snížení emisí sloučenin dusíku do vody	některé kvality nelze bez těkavých organických látek v tiskací pastě dobře potisknout

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Finální úpravy obecně</i> minimalizovat množství zbytkové lázně prostřednictvím:	použití technik minimálního nánosu (například nános z pěny, postřiku) nebo snižováním objemu impregnačních zařízení, opakovaným používáním impregnačních roztoků, jestliže jejich jakost není ovlivněna,	snížení množství odpadů ze zbytků nevyužitých úpravnických lázní snížení spotřeby energie	snížení množství odpadů snížení spotřeby chemikálií opakovaným použitím z toho resultující ekonomické přínosy	použitelné jen pro omezený sortiment úprav
minimalizovat spotřebu energie u sušících a napínacích rámců prostřednictvím	mechanické odvodnění ke snižování obsahu vody automatické udržování vlhkosti odsávaného vzduchu, instalace systémů pro rekuperaci tepla, tepelná izolace rozvodů, údržby hořáků u přímo vytápěných rámců	snížení spotřeby tepla na sušení	snížení spotřeby energie a s tím spojené ekonomické přínosy	
	používat optimalizované receptury s nízkými emisemi.	prevence emisí do ovzduší	prevence emisí VOC do ovzduší prevence potřeby instalovat zařízení k čištění plynů	

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Úpravy snadné údržby</i>	Používat síťovací činidla neobsahující formaldehyd v sektoru výroby koberců a bezformaldehydová nebo nízkoformaldehydová síťovací činidla (méně než 0,1 % obsahu formaldehydu v receptuře) v textilním průmyslu	prevence emisí formaldehydu do ovzduší	prevence emisí do ovzduší prevence potřeby instalovat zařízení k čištění plynů kvalita upravené textilie	bezformaldehydová a nízkoformaldehydová činidla jsou běžně na trhu dostupná
<i>Měkčící úpravy</i>	Provádět aplikaci měkčících přípravků pomocí impregnačních fulárů nebo, ještě lépe, pomocí systémů k nanášení postřikem nebo nánosem z pěny místo provádění této úpravy vytahovacím způsobem přímo ve vaně barvicího stroje	snížení emisí do odpadních vod	snížení zatížení odpadních vod	

<p><i>Antimolové úpravy obecně</i></p>	<p>při manipulaci s materiálem vhodná opatření zabraňující únikům</p> <p>zajistit vytažení min. 98 %</p> <p>na konci procesu pH nižší než 4,5 není-li to možné, aplikovat přípravek ve zvláštní operaci s opakovaným použitím lázně,</p> <p>přidávat přípravek po tepelné expanzi lázně, aby se zabránilo únikům přetokem,</p> <p>volit takové barvicí TPP, které nemají retardující účinek na vytahování antimolového přípravku</p>	<p>prevence emisí biocidů do životního prostředí</p>	<p>prevence emisí biocidů do životního prostředí</p>	
<p><i>Antimolové úpravy při výrobě barvené příze</i></p>	<p>používat oddělené postupy dodatečného zpracování k minimalizaci emisí z barvení</p> <p>používat semikontinuální nízkoobjemová aplikační zařízení nebo modifikované odstředivky,</p> <p>recyklovat lázeň z nízkoobjemového procesu mezi lázněmi pro příze</p>	<p>prevence emisí biocidů do životního prostředí</p>	<p>prevence emisí biocidů do životního prostředí</p>	

Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Antimolová úprava příze vyráběné suchým předemím</i>	<p>kombinace kyselého dodatečného zpracování (pro zvýšení vytažení aktivní látky antimolového přípravku) a opakovaného používání oplachové lázně pro přípravu následující barvicí lázně,</p> <p>vnesení nadměrně upravených 5 % podílu do celkové vláknité směsi k předemí ve spojení se speciálním barvicím zařízením a systémů k recyklaci odpadních vod, aby bylo možno minimalizovat emise aktivní látky do vody.</p>	prevence emisí biocidů do životního prostředí	prevence emisí biocidů do životního prostředí	
<i>Antimolová úprava při barvených volných vláken / výrobě prané příze</i>	<p>používat speciální systémy nízkoobjemové aplikace umístěné na konci stroje na praní příze,</p> <p>recyklovat lázeň</p> <p>aplikovat přípravek proti molům přímo do vlasu koberců za použití nánosu z pěny.</p>	prevence emisí biocidů do životního prostředí	prevence emisí biocidů do životního prostředí	

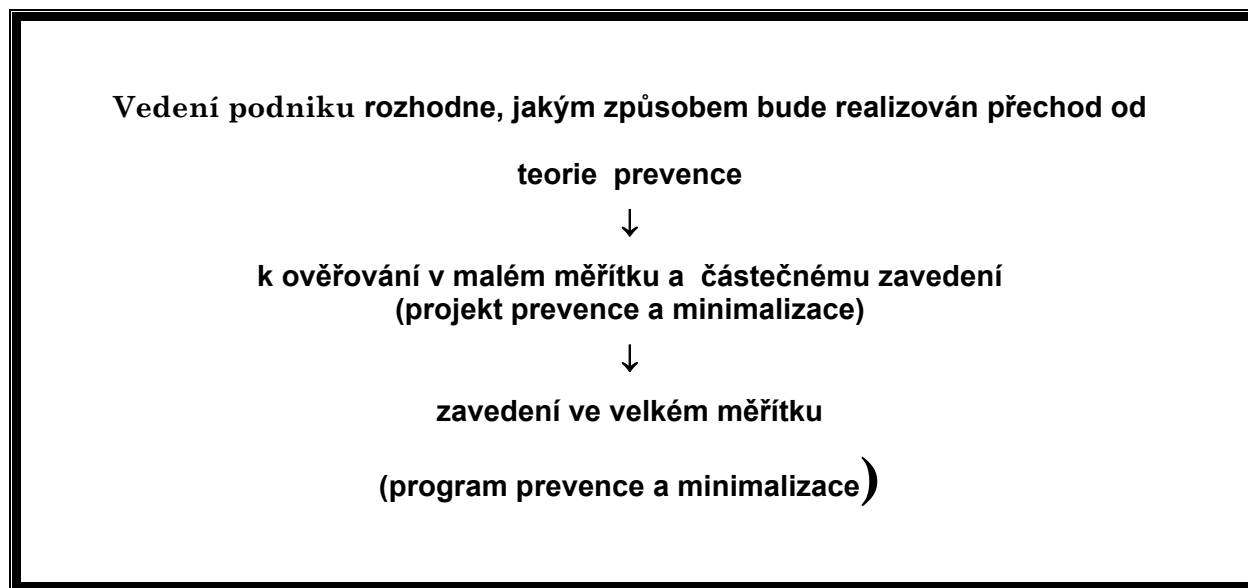
Technika	popis	Pozitivní efekty v prevenci znečištění	Přínosy pro ŽP a ekonomiku	Nevýhody
<i>Praní</i>	<p>nahrazovat praní / oplachování přetokem metodami vypouštění / naplnění nebo „inteligentního praní“,</p> <p>důsledné využití protiproudého praní</p> <p>snižovat spotřebu vody a energie u kontinuálních procesů pomocí:</p> <p>instalace vysoce účinného pracího zařízení s mechanickým odvodněním mezi jednotlivými vanami pračky,</p> <p>zavádění zařízení pro rekuperaci tepla,</p>	<p>snížení spotřeby vody a energie</p>	<p>snížení spotřeby vody a energie a z toho plynoucí ekonomické přínosy</p> <p>snížení emisí do ovzduší i do vody</p>	<p>aplikovatelné u nových zařízení</p>

PŘÍLOHY

Příloha č. 1. Postup při stanovení strategie projektu

Strategie projektu musí být zaměřena na:

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



Vedení podniku musí nejen rozhodnout o cílech a strategii projektu, a to na základě podrobné informace o preventivních přístupech, požadavcích ze zákona a stavu odpadového hospodářství v podniku, ale také

- 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
- 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
- v případě potřeby ustavit řídicí skupinu, 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.

Poznámka. Hlavní důvody neúspěchu některých projektů čistší produkce (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 dobrovolná aktivita vyžaduje systémový přístup, aby byla realizována; 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, změně střednědobých, resp. dlouhodobých plánů nebo v chybném hodnocení postavení podniku na trhu, opět je dána především úroveň řízení, která nevyužívá integrované formy hodnocení podniku*
- *přehnaném pragmatismu při hledání řešení (tj. projekt čistší produkce nedostal prioritu, ve skutečnosti převážily dosavadní zavedené způsoby a osobní zkušenosti nad novými informacemi, výsledky podrobných analýz a teorií procesu); 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.*

Příloha č. 2: Příklady formulace environmentální politiky

Environmentální politika

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, směřuje k zaměstnancům podniku, obchodním partnerům, státní správě i veřejnosti. Stanovení takového závazku je nutné pro udržení vytyčené strategie a pro lepší možnost kontroly plnění závazku. Environmentální politika podniku je dlouhodobým programem a měla by být v souladu s obchodní strategií a dalšími aktivitami podniku.

Zveřejnění environmentální politiky je dobrou vizitkou podniku ve vnějších vztazích.

O environmentální politice podniku by měli být podrobně informováni všichni zaměstnanci, protože její realizace závisí na postoji všech zaměstnanců. Především by měli získat jasnou představu o tom, jak tato politika ovlivní jejich pracovní činnost. Neméně důležitým aspektem je i motivování pracovníků k dalším zlepšením a k aktivnímu uplatňování přijaté environmentální politiky.

A. Podnik má environmentální politiku a plán odpadového hospodářství

Podnik, který má vypracovaný plán odpadového hospodářství nebo který přijal v rámci jiné aktivity (zejména zavádění EMS) environmentální politiku si již stanovil krátkodobé a střednědobé cíle a časový harmonogram pro jejich dosažení. Lze proto předpokládat, že projekt zapadá do celkového systému jako koncepce řešení konkrétního problému.

Rozpracovat environmentální politiky podniku na další podnikové úrovni znamená promítat environmentální aspekty do nových metod řízení, které vyžadují aktivní přístup k technikám a technologiím.

B. Podnik nemá environmentální politiku a plán odpadového hospodářství

Pokud podnik nemá plán odpadového hospodářství ani environmentální politiku, nestačí mu pouze informace o nich, musí získat určitou praktickou zkušenost. Pro pochopení výhody systémového preventivního přístupu by proto měl vycházet např. ze soupisu legislativních požadavků a plánu jejich plnění; podle nich může vypracovat první návrh environmentální politiky, kterou po ukončení projektu bude umět přesně formulovat. Nic nebrání podniku, aby požadavek na neustálé zlepšování zapracoval do své environmentální politiky jako **závazek k prevenci znečištění**, ke zvyšování podílu recyklovaných odpadů nebo zdokonalování koncových zařízení. Rovněž záměry realizovat ideální výrobní postupy jsou v podstatě shodné se záměry spojovanými s prevencí - čistší produkcí/minimalizací odpadů, neboť se také zaměřují na

- snižování znečištění u zdroje
- vývoj nových procesů, při nichž nevznikají nevyužitelné vedlejší produkty
- přeměnu výrobních odpadů na využitelné materiály nebo výrobky.

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).

Ke konečné formulaci své environmentální politiky by se měl podnik vrátit v závěru projektu prevence.

Tato praktická zkušenost mu pomůže přesně formulovat, resp. konkretizovat reálné cíle i účel politiky, a rovněž nástroje, s jejichž pomocí chce cílů dosáhnout.

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.

Příklad konkrétnější environmentální politiky fiktivního textilního podniku

Environmentální politika

Budoucnost lidstva, společnosti a průmyslu závisí na ekologické rovnováze v přírodě. Je proto v zájmu každého jednotlivce, aby své chování přizpůsobil své závislosti na přírodě a převzal svůj díl zodpovědnosti za její ochranu. My, jako výrobci textilií, se hlásíme ke svému dílu zodpovědnosti za vývoj a prosazování ekologicky šetrné formy hospodaření.

Environmentální politika naší a.s. vychází z dlouhodobé STRATEGIE SPOLEČNOSTI. Na oblast *ochrany životního prostředí* je v této strategii soustředěna pozornost z důvodu, že převážná část výrobních aktivit je zajišťována v chráněné krajinné oblasti (CHKO) Žďárské vrchy nebo v její těsné blízkosti a v chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV). Přitom textilní prvovýroba principiálně zasahuje do různých *složek životního prostředí*. Výrobní procesy spotřebovávají významné množství energií, úpravárenské procesy využívají povrchové vody, které jsou vráceny zpět do vodotečí. Procesy jsou zatěžující i pro lidský organismus z pohledu hlučnosti, rizika styku s chemikáliemi a podobně. Naše a.s. se dlouhodobě orientuje na bavlnu jako základní surovinovou bázi s přísným zřetelem na zajištění ochrany zákazníka při styku s našimi výrobky. Cílovým stavem vedení společnosti je v této oblasti vybudovat a *provozovat* systém, který bude odpovídat nejnáročnějším mezinárodně uznávaným kritériím podle normy ČSN ISO 14 000.

Environmentální politika a.s. se opírá o tyto hlavní principy:

- * nejvyšší prioritou je člověk, jeho zdraví a životní prostředí
- * základním principem je trvalé **snižování dopadů na životní prostředí** a prevence znečišťování
- * environmentální politika je přístupná všem zaměstnancům a.s., zákazníkům, veřejnosti a veřejnoprávním orgánům. Vedení společnosti bude pravidelně informovat i o jejím naplňování.

Vedení a.s. stanovuje v Environmentální politice tyto priority:

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

Příloha č. 3 Environmentální indikátory

1. Přehled environmentálních indikátorů

ISO 14031 rozlišuje mezi následujícími kategoriemi environmentálních indikátorů:

Indikátory pro vyhodnocení environmentálního plnění		
Indikátory environmentálního stavu	Indikátory environmentálního plnění	
	Indikátory plnění managementu	Indikátory provozního plnění

• **Indikátory environmentálního stavu** popisují místní, regionální, národní nebo globální stav/podmínky životního prostředí. Tyto indikátory jsou vyvíjeny a používány společnostmi nebo vědeckými institucemi a nikoliv jednotlivými podnikovými organizacemi. Pouze tehdy, když je nějaká společnost hlavní příčinou určitého environmentálního problému ve svém místě působení, je nutné provádět nutné nákladné nezávislé šetření environmentálních indikátorů. Stávající indikátory environmentálního stavu (zvýšení koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře, zprávy o stavu lesů, atd.) však mohou být použity jako určitý indikátor za účelem posouzení environmentálního plnění společnosti a stanovení priorit pro odvození provozních indikátorů.

• **Indikátory plnění managementu** (často jsou rovněž označovány jako indikátory environmentálního managementu) popisují činnosti managementu, které ovlivňují environmentální plnění v té oblasti, ve které daná společnost působí. Tyto indikátory poskytují informace o takových oblastech, jako jsou školení, výcvik, plnění právních požadavků, management environmentálních nákladů, obstarávání nebo vývoj výrobků.

• **Indikátory provozního plnění** poskytují informace pro management, které se týkají environmentálního plnění v té oblasti, ve které daná společnost působí. Vzhledem k tomu, že popisují aktuální environmentální zátěž, rovněž jsou v literatuře uváděny jako indikátory environmentální zátěže. Jsou založeny na následujících provozních oblastech společnosti:

<p>VSTUPY</p> <p>Materiály</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zpracované, recyklované, opětně použité materiály nebo suroviny. • Přírodní zdroje, voda <p>Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Množství nebo druhy použité energie <p>Služby podporující provoz dané organizace</p> <ul style="list-style-type: none"> • Úklid, čištění; střežení, hlídání a údržba pozemků • Provozní údržba, doprava a dodávky • Informace a komunikace • Zabezpečení • Stravování • Likvidace odpadů • Další smluvní služby <p>Dodávka</p>	<p>FYZICKÁ ZAŘÍZENÍ A VYBAVENÍ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Návrh (jednoduché rozložení, opětné použití, ...) • Instalace • Provoz (doba užitečné životnosti) • Údržba • Využití půdy 	<p>VÝSTUPY</p> <p>Produkty</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hlavní produkty • Vedlejší produkty • Recyklované a opětovně použité materiály <p>Služby poskytované organizací</p> <ul style="list-style-type: none"> • např. dopravní služby <p>Odpad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tuhý/kapalný • Nebezpečný/ostatní • Recyklovatelný s možností opětovného použití <p>Emise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emise do ovzduší • Odpadní vody vypouštěné do vody nebo půdy • Hluk, teplo, vibrace, světlo, záření <p>Dodání</p>
--	---	---

Přínosy z používání environmentálních indikátorů

Environmentální indikátory mají za svou hlavní funkci zpřístupňování informací o environmentálním plnění společnosti.

Požadavky na environmentální indikátory

Aby environmentální indikátory mohly plnit svou funkci, musejí splňovat některé požadavky. Obecně platí, že systém environmentálních indikátorů musí být dostatečně podrobný, aby mohl poskytovat všechny požadované informace, ale na druhé straně musí být omezen na určitý říditelný počet parametrů. Zejména pro související proces komunikace je nezbytné najít určitý kompromis mezi podrobnými informacemi a informacemi, které je snadnější vstřebat.

Druhy environmentálních indikátorů

V první řadě by mělo být provedeno rozlišení mezi absolutními a relativními environmentálními indikátory. Úplný obraz environmentálního plnění společnosti získáme jen tehdy, když budeme zvažovat oba typy.

- **Absolutní indikátory** mají velký význam z ekologického hlediska, neboť poskytují informace o celkovém vlivu na životní prostředí, který je způsobován společností. S pomocí absolutních ukazatelů pro vstupní a výstupní toky je možno určit zvláště významné environmentální aspekty v příslušné společnosti.

- **Relativní indikátory** vytvářejí odkaz na parametry, které jsou velmi významné. Zejména poskytují informace o efektivitě nějaké společnosti (uvádějí tedy, jaká služba je produkována za jaké náklady a jaký je vliv na životní prostředí).

Indikátory environmentální výkonnosti

Účelem je maximalizovat hodnotu přírodních zdrojů minimalizací jejich čerpání a minimalizace environmentálních dopadů spojených s jejich užíváním. Takový indikátor může být vyjádřen následovně:

$$\text{Environmentální výkonnost} = \frac{\text{environmentální dopady}}{\text{hodnota výroby nebo služeb}}$$

Jako příklad environmentálních dopadů lze uvést množství surovin, energií, vody, emise znečištění do ovzduší, vody nebo tuhých odpadů.

K tomu je třeba zvolit referenční parametr, veličinu, na kterou bude environmentální indikátor vztažen. Při výpočtu se objeví ve jmenovateli zlomku.

Jmenovatel zahrnuje velikost výroby ve hmotných jednotkách nebo velikost prodeje, obrát nebo zisk.

Obecné a oborové indikátory

Indikátory environmentální výkonnosti lze rozdělit do dvou kategorií : obecné a oborové

Obecné indikátory, které lze vztáhnout na většinu hospodářských aktivit a jsou použitelné pro všechny průmyslové obory a sektory. Příklady obecných indikátorů jsou uvedeny v následující tabulce.

Kategorie	Indikátor
Výroba nebo služba	Množství vstupů vztaženo na jednotku výroby nebo služeb - vstupujících surovin - vody - neobnovitelné energie - obnovitelné energie Množství na jednotku tržeb - vstupujících surovin - vody - neobnovitelné energie obnovitelné energie
Neproduktivní výstupy	Množství na jednotku produkce nebo produkce - tuhých odpadů - emisí do ovzduší - emisí do vody - emisí skleníkových plynů
Recyklované zdroje	Množství znovuvyužívaných materiálů z externích zdrojů na jednotku produkce nebo služeb Množství znovuvyužívaných materiálů z interních zdrojů na jednotku produkce nebo služeb
Environmentální management	% aktivit - v souladu s environmentální politikou - dle EMS - certifikovaných podle ISO 14000 - environmentální zprávy pro veřejnost
Environmentální výdaje	výdaje na odstranění odpadů a dodržování limitů výdaje na environmentální zlepšování (např. zvýšení využití vstupů a snížení environmentálních dopadů) výdaje na výzkum a vývoj na environmentální zlepšování
Finanční přínosy	úspory ze zlepšování environmentálních dopadů tržby z prodeje odpadních materiálů

Oborové indikátory naproti tomu mohou vystihovat oborově specifické vlivy na životní prostředí pro tu kterou oblast hospodářských aktivit.

Oborové indikátory je třeba volit nebo vyvinout. Návrhy oborových indikátorů pro textilní průmysl nalezne čtenář dále v textu.

Environmentální indikátory specifické pro výrobu textilií

Aby bylo možno specifikovat environmentální indikátory specifické pro výrobu textilií, je nutno nejprve určit vztahující se environmentální aspekty. Pokud mají být vybrány smysluplné relativní indikátory, měly by být definovány vhodné parametry. Následující tabulka poskytuje přehled environmentálních oblastí a možných parametrů, které jsou typické pro zušlechťování textilií. Pro stanovení potenciálních úspor nákladů by měly být environmentální parametry spojeny s odpovídajícími přímými náklady pro podnik a externími náklady. Tyto aspekty lze použít pro tvorbu environmentálních indikátorů.

Environmentální aspekt	náklady	Referenční parametry (společný jmenovatel)
Nákup suroviny (biocidy, preparace, šlichty)	Přímé náklady (např. náklady na energie, náklady na odstranění odpadů, čištění odpadních vod, poplatky za vypouštěné znečištění atd.).	založené na výrobku (vztažené na jednotku vyrobeného zboží – kg)
Nákup barviv (výtěžnost, zakázané značky, R-věty, těžké kovy, dispergátory v obchodních značkách)		
Nákup TPP (APEO, formaldehyd, rozložitelnost, VOC,)		založené na procesu (technice, technologii)
Potřeba vody a znečištění OV (množství, CHSK, BSK, AOX, RAS, čistitelnost BSK/CHSK,	Externí náklady (náklady, které vznikají společnosti v důsledku environmentálních škod, nehod, atd.)	související s časem (v časové řadě)
Emise do ovzduší z technologie (formaldehyd, VOC)		
Produkce tuhých odpadů (kategorie O, N)		
Spotřeba energie		
Plynné emise z vlastní výroby energie (TZL, SO ₂ , NO _x , CO, CO ₂ ,)		
Tuhé odpady z výroby energie		

2. Volby indikátorů

Soubor environmentálních indikátorů není předem daný a každý jejich uživatel je musí samostatně volit. Obecný postup jejich volby je zde popsán.

Společnosti se musí před shromažďováním informací a výpočtem hodnot nejprve rozhodnout:

- k čemu a komu bude indikátor sloužit
- jaký je rámec, na který se bude indikátor vztahovat
- jaká bude perioda opakovaného zjišťování hodnoty indikátoru
- jaká je závažnost environmentálního vlivu
- jaký je správný referenční parametr, na který bude hodnota indikátoru vztažena.

K čemu a komu

Otázky které je třeba zvažovat jsou

- bude indikátor zahrnut ve zprávě o environmentálním profilu společnosti / ve výroční zprávě?
- bude indikátor sloužit pouze pro interní rozhodování vedení?
- bude hodnota indikátoru srovnávána s údaji podobných společností působících v odvětví?
- bude hodnota indikátoru používána jako nástroj operativního řízení?
- jiné použití?

Definice účelu použití indikátoru pomůže stanovit správný rámec, periodu opakovaného stanovení hodnoty indikátoru a jmenovatel.

Volba rámce

Jakmile je určeno komu a čemu bude indikátor sloužit, je dalším krokem definice rámce, který bude indikátor vystihovat. Jako rámec lze volit různé organizační úrovně společnosti. Možné hranice mohou být určeny:

- celá společnost (např. akciová společnost)
- provozní jednotka (např. výrobní závod, provoz bělidlo)
- výrobní linka
- zařízení
- výrobní postup (inovace technologie)
- výrobek

Volba periody opakovaného zjišťování hodnoty indikátoru

Pokud byl definován rámec, je třeba zvolit správný a smysluplný časový interval, za který bude hodnota indikátoru opakovaně stanovena. Přitom je třeba zvažovat:

- bude se perioda shodovat s fiskálním rokem?
- jak často je účelné zjišťovat hodnotu indikátoru?
- jaká jsou fakturační období pro zdroje (např. elektřina, voda, dodávky surovin, stočné, tuhé odpady)
- jiná období specifická pro společnost

Kratší perioda bude pravděpodobně užitečnější pro osoby zajišťující operativní řízení, zde může být perioda 1 měsíc. Čím vyšší úroveň řízení, tím delší časový úsek bude účelný, např. čtvrtletí, pololetí nebo rok. Časový odkaz má význam pro analýzu vývojových trendů a v případě potřeby též pro prognózy jak absolutních hodnot (např. množství odpadů vznikajících za rok), tak relativních indikátorů (vývoj měrné spotřeby energie/na množství vyrobeného zboží za zvolené období posledních let, a též prognóz odvozených z těchto údajů).

Závažnost environmentálního vlivu

Při rozhodování zda zahrnout nebo opominout nějakou informaci je třeba přijmout rozhodnutí o závažnosti. Ta závisí na okolnostech specifických pro každou jednotlivou společnost a obecně má být určena v relaci na význam informace pro její uživatele. Informace (nebo souhrn informací) může být závažná pokud je pravděpodobné, že její opominutí nebo neporozumění může způsobit změnu rozhodnutí. Jinými slovy, je třeba si položit otázku, zda zvažovaná látka nebo energetický zdroj může způsobit významnou změnu vlivu na charakter, na cenu nebo environmentální dopad hospodářské aktivity. Jakmile dojde k rozhodnutí, že je něco závažné pro producenta, je třeba to zahrnout mezi indikátory. Pokud dojde k rozhodnutí, že nikoli, je účelné zaznamenat důvody takového rozhodnutí.

Volba referenčního parametru

Aby bylo možno porovnávat zjištěné hodnoty v časové řadě (nebo navzájem pro různá zařízení nebo společnosti, změny v objemu výroby apod.) je účelné vztahovat environmentální vlivy na společného jmenovatele.

Je třeba zvolit jmenovatele, který bude nejužitečnější. Možné volby jsou:

- tuny produkce
- počet vyrobených výrobků
- tržby
- MWh
- čtvereční metry podlahové plochy
- jiné

Volba referenčního parametru bude záviset na charakteru hospodářské aktivity. Většina výrobních závodů považuje za nejlepší tuny produkce. Zahrnout lze pouze objem výroby, který je požadován zákazníky. Pokud jsou prodávány odpady, zahrnuté by neměly být. Pokud jsou prodávány vedlejší produkty mohou být zahrnuty, pokud mají charakter výrobku a nikoli odpadů (které jsou odstraňovány nebo prodávány aby se zabránilo jejich odložení do životního prostředí).

Doporučený referenční parametr pro výrobu textilií

Hlavním výrobkem je textilní zboží. Vhodným měřítkem tedy je množství vyrobeného zboží. Při nákupu surovin a zušlechťování přízí je obvykle používanou jednotkou kg nebo tuna. Při výrobě plošných textilií však bm nebo m². Pro porovnání je však rozhodující jednotka váhová, kterou používá i Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách jako vztažné jednotky.

3. Příklady environmentálních indikátorů a jejich výpočtů

Obecné environmentální indikátory

Jako příklady indikátorů použitelných ve všech oborech lze uvést indikátory týkající se spotřeby energie, potřeby vody a produkce tuhých odpadů.

Indikátor spotřeby energie

Indikátor vyjadřuje veškerou energii potřebnou na výrobu jednotky produkce. Vypočte se podle jednoduchého vzorce

$$\text{Indikátor spotřeby energie} = \frac{\text{celková spotřeba energie použitá ze všech zdrojů}}{\text{jednotka produkce}}$$

Výpočet hodnoty indikátoru:

Pro výpočet je vhodné použít tabulku podobnou následující:

Zdroj energie	Je užíván?	Množství za období	jednotka	násobit	přepočítávacím faktorem	přepočtená hodnota	jednotka
Elektřina				x			GJ
Hnědé uhlí				x			GJ
černé uhlí				x			GJ
koks				x			GJ
jiná tuhá paliva				x			GJ
těžký topný olej				x			GJ
lehký topný olej				x			GJ
nafta				x			GJ
zemní plyn				x			GJ
jiná plynná paliva				x			GJ
nákup tepla z externích zdrojů				x			GJ
vodní energie				x			GJ
obnovitelné zdroje				x			GJ
jiné zdroje				x			GJ
Energie celkem							GJ
Objem výroby celkem							t
Indikátor spotřeby energie							GJ/t

Možné varianty indikátoru

Podobným způsobem (a ze stejných hodnot v tabulce) lze vypočítat další indikátory prokazující environmentální profil společnosti, např.

- podíl energie z fosilních zdrojů (uhlí, plyn, kapalná paliva)
- podíl energie z obnovitelných zdrojů (vodní, biomasa, větrná, sluneční)
- podíl energie z rekuperace odpadního tepla

Zde je pak účelné hodnotu indikátoru vztáhnout na celkovou spotřebu energie

Indikátor potřeby vody

Tento indikátor je důležitý pro obory, kde voda představuje významný výrobní vstup. Reprezentuje množství vody potřebné na výrobu jednotky produkce. Vypočte se podle jednoduchého vzorce:

$$\text{indikátor spotřeby vody} = \frac{\text{množství odebrané vody}}{\text{jednotka produkce}}$$

Výpočet hodnoty indikátoru

K výpočtu je účelné použít tabulku podobnou následující:

zdroj	jednotka	množství
povrchová voda	m ³	
podzemní voda	m ³	
veřejný vodovod	m ³	
jiný zdroj	m ³	
celkem potřeba vody	m ³	
objem výroby	t	
Indikátor potřeby vody	t/ m ³	

Indikátor znečištění odpadních vod

Tento indikátor je důležitý pro textilní průmysl, kde převážné množství vznikajícího znečištění je soustředěno do odpadních vod. Reprezentuje znečištění v jednotlivých ukazatelích vztážené na výrobu jednotky produkce. Vypočte se podle jednoduchého vzorce:

$$\text{indikátor spotřeby vody} = \frac{\text{produkované znečištění}}{\text{jednotka produkce}}$$

Indikátor lze použít nejen v rámci celého závodu, ale i pro jednotlivé operace, nebo pro vzájemné porovnání jednotlivých technologických postupů (např. při inovaci)

Měrná potřeba vody (l/kg)			
NL konc.(mg/l) indikátor emisí NL (g/kg)		NEL konc (mg/l) indikátor emisí NEL (g/kg)	
CHSK Konc. (mg O ₂ /l) indikátor emisí CHSK (g/kg)		RAS.... konc(mg/l) indikátor emisí RAS (g/kg)	
BSK ₅ Konc. (mg O ₂ /l) indikátor emisí BSK (g/kg)		N celk konc(mg/l) indikátor emisí N celk (g/kg)	
AOX Konc. (mg Cl/l) indikátor emisí AOX (g/kg)		P celk.... konc(mg/l) indikátor emisí P celk (g/kg)	

Jak bylo již dříve uvedeno, environmentální indikátory nejsou univerzálně dané, ale každý uživatel je může volit podle své potřeby. Také vypočtené hodnoty se budou lišit podle odvětví, ale i ve stejném odvětví mohou nabývat různých hodnot. Příklady z textilního průmyslu jsou uvedeny dále. Vstupní údaje byly převzaty z referenčního dokumentu o Nejlepších dostupných technikách pro výrobu textilií.

Závod	1	2	3	4
Měrná potřeba vody (l/kg)	105	108	120	215
CHSK Konc. (mg O ₂ /l) indikátor emisí CHSK (g/kg)	690 73	632 69	805 97	365 78
BSK ₅ Konc. (mg O ₂ /l) indikátor emisí (g/kg)	260 27	160 17	200 24	98 ⁽³⁾ 21
AOX Konc. (mg Cl/l) indikátor emisí AOX (g/kg)			0,36 0,04	
NH ₄ Konc. (mg/l) indikátor emisí NH ₄ (g/kg)			0,6 0,07	
Org. N Konc. (mg/l) indikátor emisí org. N (g/kg)			11,1 1,3	
Celk. N Konc. (mg/l) indikátor emisí celkového N (g/kg)				10,1 2,2
Celk. P Konc. (mg/l) indikátor emisí celk. P (g/kg)				2,1 0,45
Cu Konc. (mg/l) indikátor emisí Cu (mg/kg)	0,19 20	0,12 13	0,13 16	0,1 21,5
Cr Konc. (mg/l) indikátor emisí Cr (mg/kg)		<0,5 <6		0,02 4,3
Ni Konc. (mg/l) indikátor emisí Ni (mg/kg)	0,32 34	<0,1 <11		
Zn Konc. (mg/l) indikátor emisí Zn (mg/kg)				0,2 43
(1) Zdroj: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách v textilním průmyslu				

Hodnoty koncentrací a environmentální indikátory emisí do vody ze čtyř firem zušlechťujících převážně bavlněné příze

Závod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Měrná spotřeba vody (l/kg)	67	60	101	67	78	79	120	77	21	71	133	75	88	136	87	96	216
CHSK Konc. (mg O ₂ /l)	1210	1340	748		931	954	673	1010	2281	1502	814	804	911	439	658	1004	390
indikátor emisí CHSK (g/kg)	81	80	76		73	75	81	78	48	107	108	60	80	60	57	96	84
BSK ₅ Konc. (mg O ₂ /l)	409	622	174	444	289	408	175	453	788	671	218		390	127	259	166	112
indikátor emisí BSK (g/kg)	27,4	37,3	17,6	29,7	22,5	32,2	21	34,9	16,5	47,6	29,0		34,3	17,3	22,5	15,9	24,2
AOX Konc. (mg Cl/l)																0,3	0,21
indikátor emisí AOX (g/kg)																0,03	0,05
NH ₄ Konc. (mg/l)																9	1
indikátor emisí NH ₄ (g/kg)																0,9	0,2
Org. N Konc. (mg/l)															25	14,3	22
indikátor emisí org. N (g/kg)															2,2	1,4	4,8
Cu Konc. (mg/l)	0,1	0,11	0,23	0,05	0,12	0,1	0,19	0,1		0,22	0,25		0,1	0,11	0,1		0,3
indikátor emisí Cu (mg/kg)	7	7	23	3	9	8	23	8		16	33		9	15	9		65
Cr Konc. (mg/l)	0,1	0,1	0,05	0,05	0,1	0,1	0,05	0,1		0,2	0,05	0,1	0,1	0,1			
indikátor emisí Cr (mg/kg)	7	6	5	3	8	8	6	8		14	7	8	9	14			
Ni Konc. (mg/l)																	
indikátor emisí Ni (mg/kg)																	
Zn Konc. (mg/l)	0,2	0,33	0,37	0,1	0,2	0,14	0,1	0,2		0,26		0,1	0,12	0,12	0,2		0,3
indikátor emisí Zn (mg/kg)	13	20	37	7	16	11	12	15		18		8	11	16	17		65

Zdroj: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách při výrobě textilií

Hodnoty koncentrací a environmentální indikátory emisí do odpadních vod ze sedmnácti firem provozujících zušlechťování především pletenin obsahujících bavlnu

Závod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Měrná potřeba vody (l/kg)	182	83	211	99	52	56	132	93	45	150	93	618	71	99	21	645	107
CHSK Konc. (mg O ₂ /l)	822	3640	597	1210	824	2280	996	949	4600	672	1616	334	2000	1046	2782	467	1926
indikátor emisí CHSK (g/kg)	150	303	126	120	43	128	132	89	208	101	150	206	143	104	60	302	206
BSK ₅ Konc. (mg O ₂ /l)	249	1350	128	256	356	610	384		1760	307	367	66	900	197	1026	141	262 ⁽⁴⁾
indikátor emisí BSK (g/kg)	45	113	27	25	19	34	51		79	46	34	41	64	20	22	92	28
AOX Konc. (mg Cl/l)	0,3	2,5	0,38	0,9		0,17			1,1	0,3	0,3	0,27					
indikátor emisí AOX (g/kg)	0,05	0,21		0,09		0,01			0,05	0,04	0,028	0,17					
NH ₄ Konc. (mg/l)	4,6	3,1	7,9	48,3		14,3										2	
indikátor emisí NH ₄ (g/kg)	0,8	0,3	1,7	4,8		0,8										1,29	
Org. N Konc. (mg/l)	16,7		15,6	158		56				25		16,5					
indikátor emisí org. N (g/kg)	3		3,3	16		3,1				3,7		10,2					
Celk. N Konc. (mg/l)													40	12,32	75	11	19,7
indikátor emisí celk.N (g/kg)													2,86	1,22	1,61	7,11	2,11
Celk. fosfor (mg/l)													5	2,2	6		2,4
indikátor emisí celk.P (g/kg)													0,36	0,22	0,13		0,26
Cu Konc. (mg/l)	0,23	0,6	0,09	0,36		0,08	0,07	0,08	0,25	< 0,01	0,13	0,12	0,10	0,12	0,05		0,22
indikátor emisí Cu(mg/kg)	42	50	19	36		5	9	7,5	11	< 1,5	12	74	7,1	11,9	1,0		23,5
Cr Konc. (mg/l)	0,09	0,05	0,02				0,1	0,07	0,006	< 0,01	0,05	0,022	0,10	0,04	0,02		
indikátor emisí Cr (mg/kg)	16	4	4				13	7	0,3	< 1,5	5	14	7,1	4,0	0,5		
Ni Konc. (mg/l)									0,03		0,03		0,10	Neurč.	Neurč.		
indikátor emisí Ni (mg/kg)									1		3		7,1				
Zn Konc. (mg/l)	0,24	0,18					0,16	0,3	0,18	< 0,01		1,05	0,20	0,36	0,24		0,06
indikátor emisí Zn (mg/kg)	44	15					21	28	8	< 1,5		649	14,3	35,8	5,1		6,4
Sb Konc. (mg/l)																	0,11
indikátor emisí Sb.(mg/kg)																	22,7

Zdroj: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách při výrobě textilií

Hodnoty koncentrací a environmentální indikátory pro odpadní vody z provozů zušlechťování tkanin obsahujících převážně bavlnu

Závod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Měrná potřeba vody (l/kg)	264	155	229	139	255	283	207	284	295	283	175	143
CHSK Konc. (mg O ₂ /l)	1167	1265	859	819	570	760	640	961	513	607	1701	766
indikátor emisí CHSK (g/kg)	308	196	197	114	145	215	132	273	151	172	298	110
BSK ₅ Konc. (mg O ₂ /l)	272	605	267	215	169	215	240	286	169	187	652 ⁽⁴⁾	191 ⁽⁴⁾
indikátor emisí BSK (g/kg)	72	94	61	30	43	61	50	81	50	53	114	27
AOX Konc. (mg Cl/l)		0,4	1,3	2,4		1,7						
indikátor emisí AOX (g/kg)		0,06	0,30	0,33		0,48						
NH ₄ Konc. (mg/l)			98	146	13,5	170	72	102	40	9		
indikátor emisí NH ₄ (g/kg)			22,44	20,29	3,44	48,11	14,91	29,02	11,81	2,55		
Org. N Konc. (mg/l)			24		156		19,5					
indikátor emisí org. N (g/kg)			5,49		39,78		4,04					
Celk. N Konc. (mg/l)							92	108	46	28	39,5	29,9
indikátor emisí celk.N (g/kg)							19,05	30,72	13,58	7,93	6,91	4,28
Celk. fosfor (mg/l)											6,4	3,4
indikátor emisí celk.P (g/kg)											1,12	0,49
Cu Konc. (mg/l)	0,61	0,06	0,4			0,1					0,32	0,24
indikátor emisí Cu (mg/kg)	161	9	92			28					56,0	34,3
Cr Konc. (mg/l)	0,1	0,02	0,08								0,02	0,01
indikátor emisí Cr (mg/kg)	26	3	18								3,5	1,4
Ni Konc. (mg/l)		0,03				0,01						
indikátor emisí Ni (mg/kg)		5				3						
Zn Konc. (mg/l)	0,22	0,15				0,15					0,24	0,06
indikátor emisí Zn (mg/kg)	58	23				42					42,0	8,6
Sb Konc. (mg/l)												0,03
indikátor emisí Zn (mg/kg)												3,3

Zdroj: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách při výrobě textilií

Hodnoty koncentrací a environmentální indikátory pro odpadní vody z podniků provozujících zušlechťování tkanin obsahujících převážně bavlnu se značným podílem tisku

Indikátor produkce odpadů

Vystihuje množství odpadů vznikajících vztahených na jednotku produkce. Lze jej vypočítat podle vzorce:

$$\text{indikátor produkce odpadu} = \frac{\text{celkové materiálové vstupy} - \text{množství produkce}}{\text{jednotka produkce}}$$

Jako odpad se považuje každý výstup, který není součástí výrobku. Znamená to odpady tuhé, kapalné i plynné. Vypouštěná voda se za odpad nepovažuje, ale vypouštěné znečištění ano. Za relevantní odpad se považuje každý, jehož množství přesahuje jedno procento produkce. Za vstupující materiál se považuje i palivo.

Výpočet hodnoty indikátoru

K výpočtu hodnoty indikátoru lze přistupovat různým způsobem, který je dále popsán

Na základě hmotové bilance (příklad textilního průmyslu)

Výrobní vstupy:	jednotka	množství
Suroviny		
bavlna		
viskóza		
polyester		
vlna		
polyamid		
další		
TPP		
barviva		
obaly (suroviny, TPP, barviva, chemikálie)		
kancelářské potřeby		
atd.		
tuhá paliva (uhlík přepočít na CO ₂)		
kapalná paliva (přepočít na CO ₂ a H ₂ O) včetně dopravy?		
plynná paliva (přepočít na CO ₂ a H ₂ O)		
Výrobní vstupy celkem		
minus vrácené obaly		
minus obaly zboží		
minus vyrobené zboží		
Výstupy výroby celkem		
Množství odpadů celkem (tuhé, kapalné i plynné)		

Na základě hmotové bilance, tedy rozdílu mezi množstvím vstupů a hmotností výrobků se zhodnotí všechny odpady, ať již jsou emitovány jako tuhé, plynné a jako součást odpadních vod

Na základě množství odstraňovaných odpadů

Druh odpadu	kategorie	kód	množství
tuhé odpady			
znečištění odpadních vod	objem OV	x znečištění	
plynné emise			
palivo	množství	přepočet na CO ₂	
emise z TPP	množství	emisní faktor	
Celkové množství odpadů			

Množství odpadů vypouštěných jako součást odpadních vod lze vypočítat z objemu vypouštěných vod a ukazatele „veškeré látky sušené“.

Podobným způsobem lze s jistou dávkou spolehlivosti vypočítat i množství odpadů vypouštěných jako součást odpadních vod a odtud množství plynných odpadů a to následujícím způsobem:

Celkové množství vstupů

minus celkové množství tuhých odpadů

minus celkové množství odpadů vypouštěných v odpadních vodách

rovná se celkové množství plynných odpadů.

Při tomto postupu výpočtu je třeba postupovat se znalostí věcí, např. spalováním tuhých paliv ubude hmotnost ekvivalentní množství uhlíku, emise oxidu uhličitého však budou vyšší.

Indikátor prevence znečištění

Takový indikátor lze použít na podnikové úrovni u některých odvětví, u kterých je k dispozici Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách.

Každý výrobek prochází soustavou navzájem na sebe navazujících operací. Ne všechny v referenčním dokumentu uvedené BAT jsou pro daný případ (podnik, závod) relevantní. Některé postupy nemusí být používány. Indikátor, který je v této práci navrhován vystihuje, jaký podíl operací vyhovuje kritériím Nejlepší dostupné techniky

$$\text{indikátor dostupné prevence znečištění} = \frac{\text{počet používaných BAT}}{\text{počet relevantních BAT}}$$

Na příkladě některých závodů českého textilního průmyslu je možno vidět jakých hodnot může indikátor nabývat

podnik č	indikátor dostupné prevence znečištění			
	zavedených	částečně zavedených	používaných	nepoužívaných
1	13/46 = 0,28	23/46 = 0,50	36/46 = 0,78	10/46 = 0,22
2	1/46 = 0,02	22/46 = 0,48	23/46 = 0,50	23/46 = 0,50
3	14/48 = 0,29	8/48 = 0,17	24/48 = 0,50	24/48 = 0,50
4	11/56 = 0,19	25/56 = 0,44	36/56 = 0,64	20/56 = 0,36
5	13/56 = 0,23	22/56 = 0,39	35/56 = 0,63	21/56 = 0,37
6	18/49 = 0,36	14/49 = 0,28	32/49 = 0,65	17/49 = 0,35
7	19/49 = 0,39	13/49 = 0,26	32/49 = 0,65	17/49 = 0,35

Oborové indikátory v textilním průmyslu

Příklady použití oborových environmentálních indikátorů pro jednotlivá opatření k prevenci vzniku odpadů

Preparace syntetických vláken s lepšími ekologickými vlastnostmi

Tabulka níže porovnává emisní vlastnosti alternativních produktů s klasickými za podmínek klasické tepelné stabilizace u rezného zboží.

Preparace	indikátor emisí do ovzduší (gramů C/kg textlie)
Klasické produkty	
Minerální oleje	10 – 16
Klasické estery mastných kyselin	2 – 5
Optimalizované produkty	
estery stericky blokovaných mastných kyselin	1 – 2

Polyolestery	0,4 – 4
Polyéter/polyestery nebo poly-éter/polykarbonáty	0,2 – 1
Zdroj: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách při výrobě textilií	

Environmentální indikátory použity pro porovnání různých druhů preparací syntetických vláken

Optimalizace předúpravy bavlněných osnovních přízí

	Operace	Spotřeba vody při konvenčním postupu (litrů) ¹⁾	Spotřeba vody při optimalizovaném postupu (litrů)
Krok 1	smáčení / vyvářka	6400	6400
Krok 2	bělení	5000	
Krok 3	studený oplach	5000	5000
Krok 4	teplý oplach	5000	
Krok 5	oplach a neutralizace kyselinou octovou	5000	5000
celkem		26400	16400
recyklace poslední oplachové lázně		- 5000	- 5000
celková potřeba vody		21400	11400
indikátor potřeby vody (800 kg příze /lázeň)		26,8 l/kg	14,3 l/kg
voda zbývající v přízi		1400	1400
množství odpadních vod		20 000	10 000
indikátor množství odpadních vod		25 l/kg	12,5 l/kg
Zdroj: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách při výrobě textilií			

Příklad výpočtu environmentálních indikátorů pro potřebu vody v předúpravě. Posouzení návrhu slučování operací do jednoho kroku.

Optimalizace receptury předúpravy

Vstupy a technologické podmínky	množství	Specifická CHSK	Indikátor emisí CHSK/kg přize
smáčení/vyvářka/bělení Podmínky: • pH cca 12, 110 °C, 10 min Receptura • NaOH 30 °Bé (33%) • H ₂ O ₂ 35% • sekvestrant • smáčedlo • OZP	3,54 g/l 3,0 g/l 1,0 g/l 1,9 g/l 0,15 %	- - 85 mgO ₂ /g 1610 mgO ₂ /g 2600 mgO ₂ /g	0,6 gO ₂ /kg 24,2 gO ₂ /kg 3,9 gO ₂ /kg celkem z TPP 28,7 gO ₂ /kg
			odstraněno z bavlny 70,0 gO ₂ /kg
První oplach Podmínky: 70 °C, 15 min;		3000 mgO ₂ /l	18.70 gO ₂ /kg
Druhý oplach Podmínky: 70 °C, 15 min;		1000 mgO ₂ /l	6,20 gO ₂ /kg
			celkem 1240 gO ₂ /kg
Zdroj: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách při výrobě textilií			

Příklad výpočtu environmentálního indikátoru pro emise CHSK do vody v předúpravě.

Volba šlichtovacích činidel s lepšími ekologickými vlastnostmi

	Běžná receptura (modifikovaný škrob, vosk)	Alternativní receptura (modifikovaný polyakrylát, PVA, vosk) ⁽¹⁾
Velikost nánosu šlichty	13 %	10 %
Relativní indikátor emisí CHSK (g / kg osnovní přize)	178	115
Absolutní indikátor emisí CHSK (tun/rok) ⁽²⁾	712	462
Zdroj: Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách při výrobě textilií		

Použití environmentálních indikátorů k posouzení navrhované změny v technologii - náhrady klasického šlichtovacího prostředku za alternativní recepturu založenou na polyakrylátech

Čištění odpadních vod

Čištění odpadních vod z textilního závodu. Porovnání technologie biologického čištění a dvou-
stupňového čištění čiření + biologie. Biologický stupeň je v druhém případě nezbytný. znečištění
je po čiření ještě příliš vysoké, než aby vody mohly být vypouštěny přímo do toku. Rozdíl
v celkové účinnosti lze očekávat pouze v ukazateli barevnost.

Parametry čištění:

	biologické čištění	čiření + biologické čištění
množství odpadních vod / m ³ /	234 764	234 764
CHSK přítok / mg/l /	349	349
BSK ₅ přítok / mg/l /	145	145
RAS přítok / mg/l /	992	992
čiření		
FeSO ₄ . 6 H ₂ O dávka / kg/ m ³ /	-	0,6
kal z čiření / kg/ m ³ /	-	0,6
přírůstek RAS z čiření / kg/ m ³ /	-	0,3
CHSK po čiření (účinnost 40%)	-	209
biologické čištění		
CHSK odtok / mg/l /	72	72
BSK ₅ odtok / mg/l /	10	10
RAS odtok / mg/l /	992	1292
zbarvení odtoku	ano	ne
produkce kalu z biologického čištění (28% z přivedeného BSK) / kg/ m ³ /	0,04	0,02
produkce kalu celkem / kg/ m ³ /	0,04	0,602
roční produkce kalu / t /	9,39	141,327

Absolutní indikátory	biologické čištění	čiření + biologické čištění	váha indikátoru					
			a	b	c	d	e	φ
Vypouštěné BSK / kg/rok /	2347	2347	1	0	0	0	0	0,2
Vypouštěné CHSK / kg/rok /	16903	16903	2	1	0	0	0	0,6
Vypouštěné RAS / kg/rok /	232 886	303 315	3	0	0	2	0	1
produkce kalu z čištění / kg/rok /	9 390	141 327	3	0	0	0	3	1,2
sekundární znečištění	ne	ano	3	0	0	2	0	1
přenos znečištění do jiné složky	ne	ano	3	0	0	0	3	1,2
relativní indikátory								
vypouštěné BSK / kg/ m ³ /	0,010	0,010	1	0	0	0	0	0,2
vypouštěné CHSK / kg/ m ³ /	0,072	0,072	2	1	0	0	0	0,6
vypouštěné RAS / kg/ m ³ /	0,992	1,292	3	0	0	2	0	1
produkce kalu z čištění / kg/ m ³ /	0,040	0,602	3	0	0	0	3	1,2
zabarvení odtoku	ano	ne	0	0	2	0	0	0,4

Váha indikátoru	0	1	2	3
a) V životním prostředí přetrvá dní	< 1	< 28	> 28	trvale
b) Škodlivost pro vodní organismy	ne	škodlivý R-52	toxický R-50-51	dlouhodobé účinky R-53
c) Pro laickou veřejnost zřetelný	ne	na výpusti ČOV	v toku	protestuje
d) sekundární znečištění stejné složky ŽP	ne	< 10%	< 50%	> 50%
e) přenos znečištění do jiné složky ŽP	ne			ano

$$\text{Váha} = \frac{a + b + c + d + e}{5}$$

Příklad použití environmentálních indikátorů k posouzení dvou technologií čištění známých z textilního průmyslu

Z tabulky na předchozí stránce vyplývá, že nejvyšší váhu dopadů na životní prostředí má zvýšení produkce kalu a vznik sekundárního znečištění u technologie dvoustupňového čištění číření + biologické čištění.

Lze formulovat i opačně, biologické čištění samotné je výhodnější protože přináší snížení produkce kalů a snížení sekundárního znečištění.

K vyhodnocení je možno formulovat i jiné indikátory a přidělit jim odpovídající váhu. V tomto případě například náklady na odstranění kalů – což jsou odpady kategorie N.

Co do vlivů na životní prostředí má zabarvení nižší vliv než zbytkové vypouštěné CHSK a to zejména proto, že

a) v životním prostředí (po vypuštění do toku) přetrvává vjem barevnosti pouze po krátkou dobu (řádově v minutách)

b) barevnost sama o sobě není škodlivá pro vodní organismy

d) při jejím odstraňování popisovanou technologií je nutné počítat se sekundární znečištěním stejné složky životního prostředí

d) při jejím odstraňování popisovanou technologií dochází k přenosu znečištění do jiné složky životního prostředí – tvorbě tuhých odpadů

Jediným negativním vlivem na životní prostředí je její rozpoznatelnost laickou veřejností.

Příloha č. 4 Příklad postupu při předběžném hodnocení

Předpokládejme, že podnik pečlivě vede evidenci spotřeby surovin, nebezpečných látek i odpadů, údaje o poplatcích, a to v souladu s požadavky zákonů nebo i nad jejich rámec. Má vypracovány normy spotřeby, technologické postupy, sleduje chemické složení surovin a odpadů, má interní informační systém. Obvykle nejpřesněji jsou údaje sledovány v podnikovém účetnictví. To znamená, že:

- a) Podnik vede evidenci nebezpečných látek, které jsou spotřebovány při výrobě nebo přecházejí do výrobku, ale také se stávají odpadem nebo složkou emisí

Příklad tabulky pro evidenci nebezpečných látek:

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

Z této evidence lze zjistit, které z nebezpečné látky mohou přecházet do odpadu a jsou důvodem pro vznik nebezpečného odpadu. Z evidence lze sestavit tabulku TT1 (TopTwenty1), viz dále.

- b) Podnik vede evidenci spotřeby materiálů a energií pro výrobu. Může tak sestavit registr spotřeb na výrobek, stanovit náročnost výroby a výrobku. Tabulka může mít stejnou formu jako u evidence nebezpečných látek.

Z evidence lze zjistit, jaký podíl vstupujících energií a materiálů přechází do výrobku. Porovnáním údajů o spotřebách s informacemi o srovnatelných nebo špičkových technologiích a srovnatelných výrobcích (statistiky, databáze LCA) zjistíme, jak efektivní je používaná technologie a její dodržování nebo zda důvodem vzniku odpadu není špatně navržený výrobek. Z evidence lze sestavit tabulku TT2 (TopTwenty2), viz dále.

- c) Podnik vede průběžnou evidenci znečištění (povinnost ze zákona) a má podklady pro sestavení registru znečištění podle jejich významnosti.

Příklad tabulky registru odpadů:

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

Z registru odpadů lze sestavit tabulku TT3 (TopTwenty3), viz dále.

- d) 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 odpadních tocích. Odhad nezahrnuje náklady za spotřebu energií a výrobní náklady v technologických krocích, kde je odpad ještě součástí výrobku/polotovaru, ale pro potřeby projektu je dostatečný.
- e) Podnik zná a umí použít metodiku logického rámce (LogFrame) pro plánování, řízení a vyhodnocování projektu (v tomto případě v projektu minimalizace znečištění).

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 - Vyvrtat studnu - Zakoupit a instalovat čerpadlo, atd.	- Zdroj vody je lokalizován - Studna je vyvrtána - 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.

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 relativně malá spotřeba drahé suroviny. Suroviny v TT1 a TT2 seřadíme podle významnosti pomocí metodiky hodnocení, kterou si sami zvolíme a popíšeme, viz příloha 5..

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: Cílem projektu je snížení zasolení odpadních vod

Název látky	Měrná jednotka	Spotřeba za rok	Cena za jednotku	Cena celkem (A)	Využitý podíl	Nevyužitý podíl (B)	Ztráta (A) x (B)
sůl							
síran sodný							
chlorid hořečnatý							
lauh							
soda							
kyselina mravenčí							
kyselina octová							
kyselina solná							
hydrosulfid							
chlornan							
persíran sodný							
vodní sklo							

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 metodiky, kterou si sami zvolíme a popíšeme, viz bod D 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, jsou uloženy vysoké sankce za nedodržení předepsaného postupu a náklady za nakládání s odpadem.

Tabulka TT3

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

Název druhu a katalogové číslo odpadu - kategorie	Měrná jednotka	Množství	Cena surovin v odpadu (C)	Cena za nakládání s odpadem (D)	Celkové náklady (C) + (D)
04 02 08 Zpracované směsné textilní vlákno- O	t	3,71			
15 01 01 Papírový nebo lepenkový obal- O	t	3,97			
15 01 02 Plastový obal - O	t	2,339			
17 04 05 Železo nebo ocel - O	t	9,8			
17 04 08 Směs kovů - O	t	3,32			
20 03 01 Směsný komunální odpad - O	t	186,51			
20 01 21 zářivky – N	t	0,159			
14 06 03 jiná rozpouštědla a jejich směsi - N	t	0,10			
08 03 12 odpadní tiskařské barvy - N	t	1,46			
15 02 02 absorpční činidla, filtrační materiály, čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami - N	t	7,93			

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 frakcí odpadu vznikají „druhotné“ odpady (TT3). Jejich množství a nebezpečnost má rozhodující vliv na volbu technologie pro využití nebo odstranění odpadu.

Příloha č. 5 Příklad postupu hodnocení významnosti

Pro sestavení pořadí významnosti pro suroviny a odpady v tabulkách se používají bodovací systémy.

Příklad bodovacího systému. Základem bodovacího systému 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, 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: barvivo je zdrojem zbytkového zbarvení odpadních vod - váha 5

Hodnocení	
1	výtěžnost nad 90%
2	výtěžnost 70 – 90%
3	výtěžnost 50 – 70%

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.

Stává se, že teprve při předběžném hodnocení a sestavování tabulek 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).

Příloha č. 6 Podrobná analýza vybraného odpadu

Pro výrobní odpady: pracovní skupina sestaví Senkyův diagram pro tok, 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 popíše reakce/kroky, při kterých odpad vzniká; zjistí, 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 lze však 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.

Příloha č. 7 Příklady zdrojů externích informací

*Aby producent odpadu mohl zařadit odpad podle kategorií, musí znát některé jeho vlastnosti (viz §5 a 6 zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech). Pro nové možnosti využití odpadu je nutno doplnit je o další fyzikální a chemické charakteristiky, které bývají součástí obchodních jednání mezi producentem a zpracovatelem odpadu. Tyto charakteristiky mohou být např. shrnuty v normě, jako u ocelového a železného šrotu/odpadu a šrotu neželezných kovů. **Data-báze o vlastnostech odpadů** by měly vznikat u institucí, které podporují využívání odpadů vytvářením kontaktů mezi původcem a zpracovatelem odpadu; takovou institucí je např. CEHO – Centrum hospodaření s odpady při VUV Praha nebo Českomoravská komoditní burza v Kladně.*

Databáze o produkci odpadů mají základ ve dvou zákonech: v zákoně č. 185/2001 Sb., o odpadech a v zákoně č.89/1995 Sb., o státní statistické službě. Podle zákona o odpadech původce odpadů vede průběžnou evidenci odpadů (§39) v členění na druh a provozovnu, která není předávána žádnému orgánu státní správy. Dokumentace se předkládá pouze kontrolním orgánům při výkonu jejich činnosti. Orgánům státní správy předávají hlášení o produkci odpadů jen původci, kteří produkují více než 50 kg nebezpečných odpadů za rok nebo 50t ostatních odpadů za rok. Členění druhů odpadů podle šestimístných čísel katalogu (vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb.) je však pro využívání odpadů nedostatečně hrubé.

Podle zákona o statistické službě vyplňují producenti s převažující činností zemědělskou, průmyslovou a dalších vybraných odvětví, zejména z oblasti služeb, a vybrané obecní úřady

formulář Odp5-021, který obsahuje údaje o produkovaných odpadech, označené kódem podle katalogu odpadů. Údaje jsou následně zpracovávány a kumulovány, publikovaná informace je příliš obecná..

Příloha č. 8 Hodnocení ekonomického přínosu preventivních opatření

Ekonomické hodnocení posuzuje finanční stránku preventivního opatření ve srovnání 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. Zpravidla se 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, která zvyšuje účinnost celého zařízení (linky).

V jednotlivých tabulkách vyplňte odpovídající údaje a připište přehled dokladů, ze kterých byly údaje čerpány (např. podnikové účetnictví, vnitřní doklad o nákupu energie, kalkulace nákladů podle místa spotřeby, expertní odhad apod.). V případě potřeby tabulky rozšiřte a připojte odpovídající komentář.

Vyplňte tabulku investičních nákladů podle skutečnosti (lze ji rozšiřovat a krátit tak, aby co nejdříve vyjadřovala plánovanou změnu).

Údaje o investičních nákladech zvoleného opatření lze získat například z nabídky dodavatele, ceníku stavebních prací, informace o cenách druhotných surovin apod.

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“ nahradíte „nákup systému protiproudého oplachu a membránového filtru“)

b) Posouzení současných a budoucích provozních nákladů

Cílem přehledu provozních nákladů stávajícího provozu vs. 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 energii vstupujících do procesu, ve kterém se plánuje preventivní opatření. Např. 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 vztažené na např. roční objem produkce. Vyhodnocují se pouze reálně dosažitelné skutečné náklady a výnosy. 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 cena + náklady na úpravu + náklady na čerpání 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.).

Tabulka srovnání provozních nákladů (všechny údaje v jednotkách Kč za rok případně v Kč na jednotku výroby)

Provozní náklady	Stav před opatřením	Stav 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 CP)				
- plyn (dtto)				
- tuhá paliva (dtto)				
- ostatní energie (pára, PHM, apod.)				
Voda				
- náklady na nákup či poplatky za odběr				
- náklady na úpravu (chemická úprava, např. změkčování apod.)				
- náklady na čištění odpadních vod				
- náklady na vypouštění vod (poplatky)				
- ostatní náklady spojené s vodou (ztráty, úniky při čištění apod.)				
Suroviny				
- spotřeba surovin, přeprava				
- spotřeba pomocných materiálů (filtry, čisticí chemie apod.)				
Odpady				
- poplatky za odpady a emise				
- kontrakty s externími firmami (nakládání s odpady, značení, apod.)				
- likvidace havárií (odstranění znečištění způsobené havárií)				
Údržba				
- náklady na údržbu (čištění technologie, drobné opravy a výměny)				
Zmetkovitost				
- náklady na zmetkovitost (počet zmetků x náklady na jejich výrobu)				
Náklady na pracovní sílu				
- personální náklady vč. soc a zdr. dávek, daní; zahrňte i náklady personálu, zajišťujícího dozor				
Shoda s legislativou				
- náklady na evidenci (o odpadech, emisích apod.)				
- monitoring (revize, servis)				
- náklady na havarijní připravenost				
- pokuty				
- poškození majetku, vliv na stárnutí ostatních částí technologie				
Ostatní provozní náklady vázané k projektu (daně, atp.)				
CELKEM	(B)	(C)	(B) – (C)	

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

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.

Tabulka přímých ekonomických přínosů

	Před opatřením CP	Po opatření CP	Zdroj informace
Zvýšení produkce – tržby, zvýšení podílu na trhu vázané na opatření CP (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“ nahradíte „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.

Seznam ekonomických indikátorů a jejich význam

1. 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 vlastní čistší technologie, proškolení zaměstnanců a provozní testy před započítáním vlastní výroby, či provozu.

Tabulka celkových investičních nákladů

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

2. 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 ev. zvýšení kapacity výroby využitím efektivnějších technologií

Doba návratnosti bez využití diskontu:

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

Tabulka doby návratnosti

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

3. Čistá současná hodnota (NPV) s využitím diskontní sazby

Suma diskontovaných ročních peněžních toků (přínosy-náklady, cashflow, CF). Pro potřeby SFŽP proveďte kalkulaci s využitím toků například během 4 let, diskontní sazba $p=0,10$ podle následujících vzorců:

$$CF(rok0) = -investice(Kč)$$

$$CF(rok1) = \frac{Úspory(C - B) + Přínosy(E - D)}{(1 + p)^1}$$

$$CF(rok2) = \frac{Úspory(C - B) + Přínosy(E - D)}{(1 + p)^2}$$

$$CF(rok3) = \frac{Úspory(C - B) + Přínosy(E - D)}{(1 + p)^3}$$

$$CF(rok4) = \frac{Úspory(C - B) + Přínosy(E - D)}{(1 + p)^4}$$

$$NPV(Kč) = \sum_{rok=0}^4 CF(rok)$$

Tabulka čisté současné hodnoty

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

4. 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 srovnání různých projektů mezi sebou, vyjadřuje zhodnocení peněz v daném projektu.

IRR se vypočte iteračním způsobem jako hodnota p při kterém je $NPV(rok_y) = 0$ viz vzorec B.2.4.3 pro čistou současnou hodnotu. Do tabulky doplňte počet let, pro který jste provedli výpočet. Pro výpočet hodnoty IRR je třeba využít tabulkový kalkulátor (MS Excel, Quatro Pro atd.), nebo specializovaný software.

Vnitřní výnosové procento projektu

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

Příloha č.9 Mezinárodní deklarace o čistší produkci

Mezinárodní deklarace o čistší produkci specifikuje závazek používat a propagovat preventivní strategii čistší produkce. Cílem deklarace je podpořit stávající a iniciovat nové aktivity v této oblasti. Signatáři deklarace mohou být ředitelé podniků a představitelé vládních i nevládních organizací, kteří chtějí dobrovolně zveřejňovat výsledky své organizace při naplňování deklarace. Deklaraci připravil Program Organizace spojených národů pro životní prostředí (UNEP). Deklarace byly přijata 28.9.1998 v Koreji. Organizace v ČR se mohou k deklaraci připojit prostřednictvím Českého centra čistší produkce.

Hlásíme se k tomu, že dosažení udržitelného rozvoje je společnou odpovědností. Snahy o ochranu životního prostředí v globálním měřítku musí zahrnovat přijetí lepších postupů udržitelnější výroby a spotřeby.

Uznáváme, že čistší produkce a další preventivní strategie, jako je eko-efektivnost, zelená produktivita a prevence vzniku znečištění, jsou přednostními možnostmi. Vyžaduje vývoj, podporu a realizaci vhodných opatření.

Pod pojmem čistší produkce rozumíme stálou aplikaci integrované a preventivní strategie na procesy, výrobky a služby s cílem vytvářet přínosy v oblasti ekonomické, zdraví a bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí.

Se zřetelem na toto prohlášení se zavazujeme :

VEDENÍ	využít našeho vlivu <ul style="list-style-type: none">• a prostřednictvím kontaktů s našimi partnery podporovat přijímání postupů udržitelné produkce a spotřeby
POVĚDOMÍ, VZDĚLÁVÁNÍ A ŠKOLENÍ	budovat kapacity <ul style="list-style-type: none">• vytvářením a realizací informačních, vzdělávacích a tréninkových programů v naší organizaci• podporou začleňování výše uvedených konceptů a principů do osnov na všech úrovních vzdělávání
INTEGRACE	podporovat integraci preventivních strategií <ul style="list-style-type: none">• do všech úrovní naší organizace• do systému environmentálního managementu• prostřednictvím dalších nástrojů, jako jsou hodnocení environmentálního profilu, environmentální účetnictví, hodnocení životního cyklu a hodnocení možností čistší produkce
VÝZKUM A VÝVOJ	vytvářet nová řešení <ul style="list-style-type: none">• podporou posunu priorit od nápravných (koncových) řešení k prevenční strategii v našem výzkumu a vývoji, jeho politice a praxi• podporou vývoje výrobků a služeb, které jsou efektivní z hlediska ochrany životního prostředí a vyhovují potřebám zákazníků
KOMUNIKACE	sdílet naše zkušenosti <ul style="list-style-type: none">• prostřednictvím dialogu o naplňování preventivních strategií• informováním zainteresovaných skupin o výhodách těchto strategií
REALIZACE	realizovat aktivity v oblasti čistší produkce <ul style="list-style-type: none">• vytyčováním náročných cílů a pravidelným podáváním zpráv v rámci zavedeného systému řízení• podporou nových a rozšiřováním stávajících finančních zdrojů a investic do různých preventivních technologií a podporou mezinárodní spolupráce v oblasti čistších technologií a jejich transferu• a spoluprací s UNEP a ostatními partnery a zainteresovanými skupinami podporovat tuto deklaraci a hodnotit pokrok v jejím zavádění

DATABÁZE PREVENTIVNÍCH OPATŘENÍ PŘI VÝROBĚ TEXTILIÍ

Tato část oborového dokumentu si klade za cíl poskytnout uživateli stručnou pomůcku jak rychle vyhledat potřebné informace. Výrobce textilií a na základě jeho sdělení i uživatel z jiného oboru dokáže definovat

- výrobek,
- účel jeho použití
- vstupující vlákenný materiál,
- materiálové složení,
- řetězec výrobních technologií
- použité základní chemikálie, barviva a textilní pomocné prostředky
- strojní zařízení použité při zušlechťování

Na tomto základě lze pro jednotlivé druhy surovin, materiálové složení a použité technologie výroby rychle vyhledat možnosti prevence množství odpadů, resp. omezení jeho rizikovosti. Každá informace je pak doplněna o konkrétní odkazy, kde zájemce nalezne podrobné informace a případné číselné údaje, pokud jsou k dispozici.

TEXTILNÍ SUROVINY

Textilní suroviny – bavlna

Přírodní textilní bavlněná surovina je tvořena převážně celulózovými vlákny, ostatní přítomné látky tvoří nečistoty. Přibližné složení je následující:

	% složení		% složení
celulóza	88 – 96	Pektiny a hemice- lulózy	1 – 5
wosky a tuky	0,4 – 1	vodorozpustné látky	2,5
popeloviny	0,7 – 1,6	ostatní organické látky	0,5 – 1,0

Surovinou pro textilní zpracování je surová bavlna, která byla odzmněna a zbavena hlavního podílu nevlákněných nečistot již v zemi produkce. Výťažnost tohoto procesu je asi 30%. K textilnímu zpracování přichází slisována do hranatých balíků, které jsou staženy dráty. Balíky jsou baleny v jutových, bavlněných tkaninách, polypropylénových a polyetylenových foliích

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- podíl krátkých vláken
- podíl mechanických nečistot – prachu, zbytků tobolek
- přítomnost anorganických sloučenin – Fe, Mg, As, Cd, Hg, Pb, Zn, Cr
- přítomnost organických látek
 - zbytky pesticidů použitých při pěstování
 - přítomnost chlorovaných fenolů jako konzervačních činidel zejména při dopravě
- odpadní obaly

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- nákup suroviny vyšší jakosti
- požadavek na dokladování použitých chemických látek, zejména pesticidů, při pěstování
- požadavek dokladování nepřítomnosti zakázaných biocidů včetně pentachlorofenolu
- požadavek na dokladování obsahu toxických kovů v dodávané surovině.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 2
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 2
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky
- BREF kapitola 2.1.1.11, kapitola 2.3.2
- kapitola Pesticidy

Textilní suroviny – len

Len patří do skupiny lýkových vláken. Textilní vlákno patří mezi celulózová vlákna, v surovině je přítomen značný podíl pro výrobu textilií nevyužitelných složek, které je třeba od vláken oddělit a vlákna tak izolovat.

	% složení		% složení
textilní vlákno	60 – 65	pektiny a hemicelulózy	20
lignin	3	vosky a tuky	1
vodorozpuštěné látky	12	popeloviny	1

Surovinou pro textilní průmysl je usušený rosený lněný stonek. Na rozdíl od bavlny se provádí izolace celulózových vláken od necelulózových podílů jako součást jeho textilního zpracování. Len přichází ke zpracování navinut do válcových balíků, které jsou staženy motouzem.

Prvním krokem zpracování je oddělení svazků celulózových vláken uložených na podvrchem stonku od dřevní hmoty, která je uložena uvnitř stonku. Provádí se v tírnách. V podmínkách České republiky se provádí zásadně mechanickou cestou. Zahrnuje mačkání (kalandrování), lámání a potěrání. Výsledkem procesu je oddělení a odstranění pazdeří a dalších nevláknenných nečistot od lýkových vláken. Technologie izolace celulózových vláken máčením není v ČR používána.

Odpad potěracího stroje – pazdeří, krátká a poškozená vlákna, je zpracováván na samostatné sestavě strojů. tzv. koudelové lince, na které dojde k oddělení pazdeří a ostatních nečistot od koudle – krátkých lněných vláken.

Technologický odpad tírenského zpracování lnu není odpadem z pohledu legislativy, naopak je cennou surovinou pro výrobu pazdeřových desek, často pozitivně ovlivňující ekonomiku tírny.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- podíl krátkých vláken
- přítomnost organických látek
- zbytky pesticidů použitých při pěstování
- přítomnost chlorovaných fenolů jako konzervačních činidel zejména při dopravě

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- nákup suroviny vyšší jakosti
- požadavek na dokladování použitých chemických látek, zejména pesticidů, při pěstování
- požadavek dokladování nepřítomnosti zakázaných biocidů včetně pentachlorofenolu
- požadavek na dokladování obsahu toxických kovů v dodávané surovině.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 2, kritérium 4
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 2, kritérium 4
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky
- BREF kapitola 2.1.1.11, kapitola 2.3.2
- kapitola Pesticidy
- kapitola Potěrání lnu

Textilní suroviny – vlna

Vlna se řadí do skupiny vláken živočišného původu. Je získávána ze srsti ovcí. Podle plemene ovcí, jejich výživy, místa chovu a doprovodných látek přichází ke zpracování ve velkém rozmezí rozdílných kvalit.

potní vlna	% složení		% složení
textilní vlákno	40 – 90	pot a tuk	12 – 47
prach	5 – 45	rostlinné zbytky	0,5 – 10
barviva	podle plemene		

Surovinou pro vlnářský průmysl je ovčí vlna. Je nakupována jako nepraná (potní), nebo polopraná. Většina je dovážena ze zahraničí. Ke zpracování přichází slisována do balíků, které jsou staženy kovovými dráty, zabaleny jsou do plastových fólií, někdy do tkanin za účelem prevence znečištění při přepravě.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- podíl krátkých vláken
- podíl mechanických nečistot – prachu, rostlinných zbytků
- obsah tuku a potu
- přítomnost organických látek
- zbytky pesticidů použitých při pěstování
- přítomnost chlorovaných fenolů jako konzervačních činidel zejména při dopravě

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- nákup suroviny vyšší jakosti
- požadavek na dokladování použitých chemických látek, zejména pesticidů, při pěstování
- požadavek dokladování nepřítomnosti zakázaných biocidů včetně pentachlorofenolu

plastové obaly

- třídění a materiálová recyklace

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 5
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR), kritérium 5
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky
- BREF kapitola 2.1.1.9, kapitola 2.3.1.2, kapitola 4.2.2, kapitola 4.2.7, kapitola 4.2.8,
- kapitola Pesticidy

Textilní suroviny – viskóza

Surovinou pro výrobu viskózy je vysoce kvalitní celulóza z bukového nebo smrkového dřeva, která se v procesu výroby rozpouští a zvlákňuje. Řadí se mezi regenerovaná celulózová vlákna

	% složení		% složení
regenerovaná celulóza		lubrikace	

K textilnímu zpracování přichází jako nekonečné vlákno, nebo stříž. dodává se lesklá, matovaná nebo barvená ve hmotě. Stříž je balena do balíků, hedvábí navinuté na cívkách.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- obsah a druh lubrikantu
- obsah halogenovaných organických sloučenin (AOX)
- u ve hmotě barvených druhů typ použitého pigmentu

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na dokladování množství a složení použitých lubrikantů
- požadavek dokladování obsahu AOX
- požadavek na dokladování použitého pigmentu u druhů barvených ve hmotě.

pro sprádací úpravy, lubrikanty, antistatické prostředky:

- nepoužívat minerální oleje s obsahem aromatických sloučenin (limit 1%)
- používat alternativní biologicky rozložitelné syntetické oleje nebo rostlinné oleje bez konzervačních činidel
- jako emulgátory při sprádacích úpravách nepoužívat sloučeniny typu APEO nebo LAS
- nános by měl být optimalizován nebo minimalizován
- používat přípravky, které jsou netěkavé a termostabilní
- používat přípravky, které jsou snadno vypratelné do vody

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 6, kritérium 10, kritérium 14
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR), kritérium 6, kritérium 10, kritérium 14
- BREF kapitola 2.1.1.8, kapitola 2.2, kapitola 4.2.1, kapitola 4.3.3, kapitola 8.2,
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Textilní suroviny – acetát

Surovinou je acetát celulózy. Jsou dodávány dva typy vláken, 2,5 acetát a triacetát, podle stupně esterifikace hydroxylových skupin celulózy. Radí se mezi regenerovaná celulózová vlákna

K textilnímu zpracování přichází jako nekonečné vlákno, nebo stříž. dodává se lesklá, matovaná nebo barvená ve hmotě. Stříž je balena do balíků, hedvábí navinuté na cívkách.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- obsah a druh lubrikantu
- obsah halogenovaných organických sloučenin (AOX)
- u ve hmotě barvených druhů typ použitého pigmentu

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na dokladování množství a složení použitých lubrikantů
- požadavek dokladování obsahu AOX
- požadavek na dokladování použitého pigmentu u druhů barvených ve hmotě.

pro spřádací úpravy, lubrikanty, antistatické prostředky:

- nepoužívat minerální oleje s obsahem aromatických sloučenin (limit 1%)
- používat alternativní biologicky rozložitelné syntetické oleje nebo rostlinné oleje bez konzervačních činidel
- jako emulgátory při spřádacích úpravách nepoužívat sloučeniny typu APEO nebo LAS
- nános by měl být optimalizován nebo minimalizován
- používat přípravky, které jsou netěkavé a termostabilní
- používat přípravky, které jsou snadno vypratelné do vody

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 6, kritérium 10, kritérium 14
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR), kritérium 6, kritérium 10, kritérium 14
- BREF kapitola 2.1.1.6, kapitola 2.2, kapitola 4.2.1, kapitola 4.3.3, kapitola 8.2,
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Textilní suroviny – polyester (PES)

Polyesterová vlákna jsou tvořena lineárními makromolekulami esteru dikarboxylových kyselin a diglykolu. V textilní praxi se používá převážně polyetylentereftalát.

K textilnímu zpracování přichází jako nekonečné vlákno, nebo stříž. dodává se lesklý, nebo matovaný. Stříž je balena do balíků stažených kovovými dráty, nekonečný navinutý na cívkách. Zabaleno do plastové fólie.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- obsah a druh lubrikantu
- obsah antimonu, který je používán jako katalyzátor při polykondenzaci
- obsah oligomerů, které ovlivňují proces barvení a stálobarevnost

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na dokladování množství a složení použitých lubrikantů
- požadavek dokladování obsahu antimonu (limit 260 mg/kg)

pro spřádací úpravy, lubrikanty, antistatické prostředky:

- nepoužívat minerální oleje s obsahem aromatických sloučenin (limit 1%)
- používat alternativní biologicky rozložitelné syntetické oleje nebo rostlinné oleje bez konzervačních činidel
- jako emulgátory při spřádacích úpravách nepoužívat sloučeniny typu APEO nebo LAS
- nános by měl být optimalizován nebo minimalizován
- používat přípravky, které jsou netěkavé a termostabilní
- používat přípravky, které jsou snadno vypratelné do vody

plastové obaly

- třídění a materiálová recyklace

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 8, kritérium 10, kritérium 14,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 8, kritérium 10, kritérium 14,
- BREF kapitola 2.1.1.1, kapitola 2.2, kapitola 4.2.1, kapitola 4.3.3, kapitola 8.2,
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Textilní suroviny – polyamid (PAD)

Výchozím polymerem je produkt polykondenzace diaminu a dikarboxylové kyseliny. V textilní praxi jsou nejrozšířenější PAD 6 a PAD 6.6.

K textilnímu zpracování přichází jako nekonečné vlákno, nebo stříž. dodává se lesklý, nebo matovaný. Stříž je balena do balíků, hedvábí navinuté na cívkách.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- obsah a druh lubrikantu

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na dokladování množství a složení použitých lubrikantů

pro spřádací úpravy, lubrikanty, antistatické prostředky:

- nepoužívat minerální oleje s obsahem aromatických sloučenin (limit 1%)
- používat alternativní biologicky rozložitelné syntetické oleje nebo rostlinné oleje bez konzervačních činidel
- jako emulgátory při spřádacích úpravách nepoužívat sloučeniny typu APEO nebo LAS[®]
- nános by měl být optimalizován nebo minimalizován
- používat přípravky, které jsou netěkavé a termostabilní
- používat přípravky, které jsou snadno vypratelné do vody

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 7, kritérium 10, kritérium 14,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 7, kritérium 10, kritérium 14,
- BREF kapitola 2.1.1.2, kapitola 2.2, kapitola 4.2.1, kapitola 4.3.3, kapitola 8.2,
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Textilní suroviny – polyakrylonitril (PAN)

K textilnímu zpracování se dodávají vlákna obsahující 85 – 89 % polyakrylonitrilu, 4 – 10 % neionogenního komonomeru (vinylchloridu, vinylacetátu, metylakrylátu) a 0,5 – 1% ionogenního monomeru se sulfo skupinou. Dodávaná vlákna jsou spřádána za sucha nebo za mokra. Z postupů spřádání si sebou přinášejí 0,5 – 1 % rozpouštědel jako jsou dimetylformamid, dimetylacetamid, dimetylsulfoxid apod.

K textilnímu zpracování přichází jako nekonečné vlákno, nebo stříž. dodává se lesklý, nebo matovaný. Stříž je balena do balíků, hedvábí navinuté na cívkách.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- obsah a druh lubrikantu

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na dokladování množství a složení použitých lubrikantů

pro spřádací úpravy, lubrikanty, antistatické prostředky:

- nepoužívat minerální oleje s obsahem aromatických sloučenin (limit 1%)
- používat alternativní biologicky rozložitelné syntetické oleje nebo rostlinné oleje bez konzervačních činidel
- jako emulgátory při spřádacích úpravách nepoužívat sloučeniny typu APEO nebo LAS[®]
- nános by měl být optimalizován nebo minimalizován
- používat přípravky, které jsou netěkavé a termostabilní
- používat přípravky, které jsou snadno vypratelné do vody

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 1, kritérium 10, kritérium 14,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 1, kritérium 10, kritérium 14,
- BREF kapitola 2.1.1.3, kapitola 2.2, kapitola 4.2.1, kapitola 4.3.3, kapitola 8.2,
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Textilní suroviny – Polyuretan (Elastan – PUR)

Vlákna jsou tvořena asi z 85% polyuretanem. Při výrobě je polymer rozpuštěn v dimetylacetamidu. Zbytky tohoto rozpouštědla v množství do 1% jsou přítomny v textilní surovině. Aby se zajistila dostatečná kluzkost vláken při následném zpracování, nanáší se 6 – 7 % z váhy materiálu lubrikace, která je z 95 % tvořena silikonovými oleji, zbytek tvoří smáčedla.

K textilnímu zpracování přichází jako nekonečné vlákno, nebo stříž, nebo kabílek, . dodává se lesklý, nebo matovaný. Stříž je balena do balíků stažených ?????, nekonečný navinutý na cívkách.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- obsah a druh lubrikantu
- přítomnost organických sloučenin cínu

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na dokladování množství a složení použitých lubrikantů
- požadavek na dokladování nepoužití organických sloučenin cínu

pro spřádací úpravy, lubrikanty, antistatické prostředky:

- nepoužívat minerální oleje s obsahem aromatických sloučenin (limit 1%)
- používat alternativní biologicky rozložitelné syntetické oleje nebo rostlinné oleje bez konzervačních činidel
- jako emulgátory při spřádacích úpravách nepoužívat sloučeniny typu APEO nebo LAS
- nános by měl být optimalizován nebo minimalizován
- používat přípravky, které jsou netěkavé a termostabilní
- používat přípravky, které jsou snadno vypratelné do vody

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 3, kritérium 10, kritérium 14,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 3, kritérium 10, kritérium 14,
- BREF kapitola 2.1.1.5, kapitola 2.2, kapitola 4.2.1, kapitola 4.3.3, kapitola 8.2,
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Textilní suroviny – pesticidy

Pesticidy jsou látky nebo směsi látek určené k boji proti všem škůdcům. Za škůdce se považují hmyz hlodavci a jiná zvířata, plevele, plísně, bakterie a viry. Termín pesticidy tedy zahrnuje insekticidy, herbicidy, rodenticidy (proti hlodavcům) a spektrum dalších látek používaných k potlačování všech druhů škůdců. Mezi pesticidy se zahrnují také regulátory růstu, defolianty a sikativy používané k dosažení stejného stupně zralosti a umožňující strojní sklizeň. Pesticidy se v textilním řetězci nepoužívají pouze k ochraně rostlin a hospodářských zvířat, ale i k ochraně suroviny při transportu, ke konzervaci šlicet a záhustek a konečně i k biocidním úpravám některých druhů hotových textilií.

Jako pesticidy se používají halogenované organické sloučeniny jako jsou hexachlorobenzen, camphechlor, aldrin/dieldrin, chlordane, DDT, toxaphene, dieldrin, endrin, heptachlor, 2,4,5-T mirex a další. Používání řady z nich je ve vyspělých zemích zakázáno. Na druhé straně jsou používány v dalších zemích při pěstování bavlny, lnu a vlny. Tetrachlorfenol a pentachlorfenol jsou používány jako ochranné prostředky při skladování a dopravě textilních vláken.

Organofosfáty a syntetické perithoroidy představují alternativu vůči levnějším chlorovaným sloučeninám, protože jsou méně toxické vůči savcům a jsou v životním prostředí méně odolné. Organofosfátové pesticidy inhibující cholinesterázu jsou legálně používány při pěstování ovoce, obilnin a dalších potravin, jsou tedy použitelné i pro pěstování textilních surovin. Na druhé straně při používání organofosfátů jsou v textilní surovině nalézány jejich vyšší koncentrace než při používání chlorovaných derivátů.

Zatím co halogenované sloučeniny jsou stabilní a nerozkládají se, organofosfáty a syntetické perithoroidy podléhají hydrolýze a při některých technologiích zušlechťování ztrácejí své toxické vlastnosti. Všechny látky tohoto typu jsou lipofilní, proto se akumulují a nalézají se v tukových částech textilních surovin.

Osud pesticidů v textilním řetězci se liší podle toho, zda byly použity při pěstování rostlinných nebo živočišných vláken. Celulózové materiály obecně jsou zpracovávány za vysokých teplot a v silně alkalickém prostředí, proto organofosfáty a syntetické perithoroidy podléhají hydrolýze.

Při praní potní vlny (i jiných proteinových vláken) ztrácí textilní surovina 90 – 97% přítomných pesticidů, které se akumulují především ve vlnním tuku – lanolinu. Obsah pesticidů snižuje použitelnost lanolinu jako suroviny pro kosmetický průmysl, proto většina použitých pesticidů znečišťuje odpadní vody z praní vlny. Pesticidy zbylé na vlákně se během zušlechťování dále nerozkládají, protože to probíhá v neutrálním nebo slabě kyselém prostředí. Část jich zůstává součástí hotové textilie, část se vypírá do odpadních vod při procesech mokrého zpracování.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- značky pesticidů použitých při pěstování a chovu
- přítomnost chlorovaných fenolů jako konzervačních činidel zejména při dopravě

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na dokladování použitých chemických látek, zejména pesticidů, při pěstování
- požadavek dokladování nepřítomnosti zakázaných biocidů včetně pentachlorfenolu,
- nakupovat geneticky modifikované textilní suroviny (např. bavlnu) které jsou odolnější proti škůdcům,
- odpadní tuk z praní vlny zahustit odpařováním a tuhý podíl spálit z kontrolovaných podmínek. Mimo destrukce pesticidů se dosáhne využití energie a tuhý zbytek spalování je výbornou přísadou do kompostu,
- v textilním zušlechťování nepoužívat organofosfáty inhibující cholinesterázu
- vyloučit použití petachlorfenolu jiných chlorfenolů v textilním řetězci

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritéria 2 a 5
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritéria 2 a 5
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky
- BREF kapitola 2.1.1.9, kapitola 2.1.1.11, kapitola 2.3.1.2, kapitola 4.2.7, kapitola 4.2.8,
- Doporučení PARCOM 97/1 týkající se referenčních hodnot pro odpadní vody z mokrých procesů v textilním průmyslu

Textilní suroviny - lubrikanty

Aby se usnadnilo mechanické zpracování vláken, nanášejí se někdy lubrikační látky. Ty pak musí být z hotových přízí nebo tkanin odstraněny při zušlechťování. Lubrikanty jsou velmi významné při předení, texturování a všívání. Skýtají ochranu jednotlivých vláken při mechanickém namáhání. Činí je kluzkými a poskytují antistatickou ochranu. Lubrikanty se používají převážně pro chemická vlákna, někdy při předení lnu, nepoužívají se u vlnářských přízí (vlna se masť sama o sobě) a většiny bavlnářských přízí.

Klasické spřádací úpravy spočívají v nanášení vodné emulze antistatických přípravků, emulgátorů a lubrikantů. Typické lubrikace jsou ve vodě nerozpustné a nejsou saponifikovatelné. Při jejich odstranění z hotových přízí musí být emulgovány. Obvykle se používá minerálních olejů. Alternativou jsou biologicky rozložitelné esterové oleje, které musí být navíc termostabilní.

Při tepelném zpracování některých textilií (thermofixace, texturování) jsou některé lubrikace odpařovány a znečišťují vypouštěné plyny (odtahy zařízení), navíc působí komplikace kondenzací na chladných částech strojního zařízení.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- nanášené množství a druh lubrikantu

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na dokladování množství a složení použitých lubrikantů
- nepoužívat minerální oleje s obsahem aromatických sloučenin (limit 1%)
- používat alternativní biologicky rozložitelné syntetické oleje nebo rostlinné oleje bez konzervačních činidel
- jako emulgátory při spřádacích úpravách nepoužívat sloučeniny typu APEO nebo LAS
- nános by měl být optimalizován nebo minimalizován. Např. použití nanášecích válečků.
- používat přípravky, které jsou netěkavé a termostabilní
- používat přípravky, které jsou snadno vypratelné do vody
- volit přípravky nebo jejich kombinace, které vykazují nejnižší zatížení odpadních vod organickými látkami (podle CHSK)

Vznikající odpady

- rekuperace lubrikantů (intenzifikované praní, filtrace) a znovupoužití
- spalování nevyužitelných koncentrátů.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10, kritérium 14,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 10, kritérium 14,
- BREF kapitola 2.2, kapitola 4.2.1, kapitola 4.3.3, kapitola 8.2,
- BREF kapitola 4.3.2

Textilní suroviny - potěrání lnu

Len patří do skupiny lýkových vláken. Textilní vlákno patří mezi celulósová vlákna, v surovině je přítomen značný podíl pro výrobu textilií nevyužitelných složek, které je třeba od vláken oddělit a vlákna tak izolovat.

Prvním krokem zpracování je oddělení svazků celulósových vláken uložených na podvrchem stonku od dřevní hmoty, která je uložena uvnitř stonku. Provádí se v tírnách. V podmínkách České republiky se provádí zásadně mechanickou cestou. Zahrnuje mačkání (kalandrování), lámání a potěrání. Výsledkem procesu je oddělení a odstranění pazdeří a dalších nevláknenných nečistot od lýkových vláken. Technologie izolace celulósových vláken máčením není v ČR používána.

Odpad potěracího stroje – pazdeří, krátká a poškozená vlákna, je zpracováván na samostatné sestavě strojů. tzv. koudelové lince, na které dojde k oddělení pazdeří a ostatních nečistot od koudele – krátkých lněných vláken.

Technologický odpad tírenského zpracování lnu není odpadem z pohledu legislativy, naopak je cennou surovinou pro výrobu pazdeřových desek, často pozitivně ovlivňující ekonomiku tírny.

Předení lnu předchází potěrání, při němž se izoluje lněné vlákno od doprovodných látek.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Vznikající odpady

odpad z potěrání = necelulósový podíl lněných stonků
textilně nevyužitelná krátká vlákna

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- využití odpadu k výrobě pazdeřových desek používaných ve stavebnictví

Odkazy na další informace:

Textilní suroviny - praní potní vlny

Při praní vlny je třeba rozlišovat praní potní vlny a praní tkanin, přáden a přízí.

Praní potní vlny je první operací obvykle předcházející jejímu mechanickému zpracování. Provádí se v separátních závodech provozujících mechanické čištění a praní. Potní vlna přichází z pěstitelských zemí zabalena v balících svázána kovovými dráty. Při otevírání balíků vznikají jako odpad kovové dráty a plastové obaly.

První operací je mechanické čištění (klepání) kdy se různými způsoby natřásání zbavuje vlna prachu, písku, rostlinných zbytků, úlomků vláken a jiných hrubých nečistot. Současně se provádí mísení z různých druhů vln.

Vlastní praní se provádí ve vodných roztocích. Ve světě je známo pouze pět závodů používajících organická rozpouštědla. Při praní se ze suroviny odstraňuje pot rozpouštěním, tuk emulzifikací a prach suspendováním. Používá se protiproudňého praní. Praní probíhá ve slabě alkalickém roztoku uhličitanu nebo hydrogenuhličitanu sodného za přítomnosti účinných detergentů. Jako detergenty se používají etoxyláty mastných alkoholů nebo alkylfenoletoxyláty. V některých případech se přidávají organická rozpouštědla. Výsledkem je praná vlna, která může být barvena, česána nebo mykána a spřádána.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- kvality a čistota suroviny
- složky prací lázně (detergenty, rozpouštědla)

Vznikající odpady

- těžké mechanické nečistoty sedimentující z pracích lázní
- odpadní vody s obsahem lanolinu

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- nečistoty odstraňovat přednostně účinnými mechanickými operacemi
- získávání vlnního tuku (lanolinu) z pracích vod a jeho zhodnocení (kosmetický průmysl, palivo)
- zařízení k praní potní vlny umísťovat separátně, aby nedošlo ke zředění pracích vod a zvýšila se výtěžnost získávaných látek,
- používat výhradně TPP, které jsou dobře biologicky rozložitelné nebo eliminovatelné
- jako komplexotvorná činidla nepoužívat EDTA, NTA, DTPA
- jako tenzidy nepoužívat APEOs a LAS
- recyklaci vody ze sedimentace těžkých nečistot a z rekuperace lanolinu lze snížit spotřebu detergentů
- pokud je použita technologie za použití látek ohrožujících ozónovou vrstvu musí být zajištěna jejich rekuperace a čištění odpadního vzduchu (nejlépe aktivním uhlím)
- používat technologie bez přítomnosti chlorovaných rozpouštědel

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15
- BREF kapitola 2.3.1.1, kapitola 2.3.1.2, kapitola 2.3.1.3, kapitola 2.3.1.4, kapitola 4.3.3, kapitola 4.4.1, kapitola 4.4.2, kapitola 4.4.3, kapitola 4.4.4

MECHANICKÉ TECHNOLOGIE VÝROBY TEXTILIÍ

Výroba přízí

Téměř všechny textilie určené pro odívání jsou vyrobeny ze zakroucených přízí jejichž složení je 100% přírodních vláken, 100% syntetických vláken, nebo z jejich směsí. Pouze některé oděvní textilie (např. sportovní odívání) jsou vyrobeny z nekonečných vláken.

Existují dvě odlišné technologie předení

- předení vlny
- předení bavlny

Technologií bavlnářského předení se zpracovávají i lýková vlákna (len, konopí). Protože existuje významný rozdíl mezi vlákny bavlněnými a lněnými, zejména v délce jednotlivých vláken, je technologie předení lnu popsána v samostatné kapitole.

Výroba staplových přízí - předení bavlny

Systém předení bavlny je používán převážně pro celulózová a syntetická vlákna, nebo jejich směsi. Vyráběné příze jsou ze 100% ba, směsí PES/ba, PES/Vs, ba/Vs, ba/ln - další

Spřádání bavlny, chemických vláken a jejich směsí se podle technologického postupu dělí na spřádání mykaných a česaných přízí. Nezkrácený technologický postup zahrnuje:

- | | |
|------------|----------------|
| 1. mísení | 4. posukování |
| 2. čištění | 5. předpřádání |
| 3. mykání | 6. dopřádání |

U česaných přízí je postup stejný, pouze mezi mykání a předpřádání je vloženo česání

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1. mísení | 6. česání |
| 2. čištění | 7. posukování |
| 3. mykání | 8. předpřádání |
| 4. družení pramenů | 9. dopřádání |
| 5. posukování stůček | |

Hlavní podíl odpadů z předení vzniká při čištění. Zde se oddělují vláknitý materiál od těžších nečistot. Množství odpadů se pohybuje v rozmezí 2,6 – 6,2%. Odpady z ostatních operací předení (např. posukování 0,5%, předpřádání 3,3%, dopřádání 0,5%) představují vláknitou surovinu, které lze často znovu použít přímo v přádelně. V takových případech se přidává zpět ke vstupní surovině.

Odpady představují minerální i organické nevláknenné podíly suroviny a krátká vlákna, která nejsou vhodná pro spřádání a představují tedy odpad.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- obsah krátkých vláken, prach, semena, tobolky, obsah pesticidů

Vznikající odpady

odpad z klepání
textilně nevyužitelná krátká vlákna

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- využití vratného odpadu přímo v přádelně
- využití odpadu mimo textilní průmysl

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 10,
- BREF kapitola 2.3.2, kapitola 2.4.2, kapitola 2.4.3, kapitola 8.2,
- kapitola Netextilní využití vláknitých odpadů

Výroba staplových přízí – předení lnu

Předení lnu předchází potěrání, při němž se izoluje lněné vlákno od dřevní hmoty
Zpracování lněného vlákna v přádelnách se provádí dvěma způsoby:

- zpracováním dlouhého lněného vlákna na příze lenky
- zpracování koudelky na příze koudelky

Výchozí surovinou pro přádelny je tírenský len a tírenská koudel.

Zpracování lenky

- | | |
|---------------|---------------------------------------|
| 1. vochlování | 5. předpřádání |
| 2. třídění | 6. dopřádání (za sucha nebo za mokra) |
| 3. nakládání | 7. soukání, sušení |
| 4. posukování | |

Vochlováním tírenského lnu vzniká jako vedlejší produkt vochlovaná koudel, která se spolu s tírenskou koudelí zpracovává na příze koudelky.

Zpracování koudelky

- | | |
|---------------|---------------------------------------|
| 1. mísení | 5. předpřádání |
| 2. mykání | 6. dopřádání (za sucha nebo za mokra) |
| 3. posukování | 7. soukání, sušení |
| (4. česání) | |

Výtěžnost při výrobě lenek bývá kolem 80%, při výrobě koudelek kolem 67%. Celkové využití tírenské suroviny se pohybuje kolem 70%.

Odpadní hmoty představují především krátká lněná vlákna, která se nehodí pro výrobu textilních přízí, zbytky pazdeří a ostatních nečistot.

Při předení lnu se často používají mokré technologie, kdy se k usnadnění procesu a snížení mechanického namáhání vláken nanáší vodní emulze minerálních olejů.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- obsah krátkých vláken, nevláknité podíly

Vznikající odpady

textilně nevyužitelná krátká vlákna

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- využití vratného odpadu přímo v přádelně
- využití odpadu mimo textilní průmysl

Odkazy na další informace:

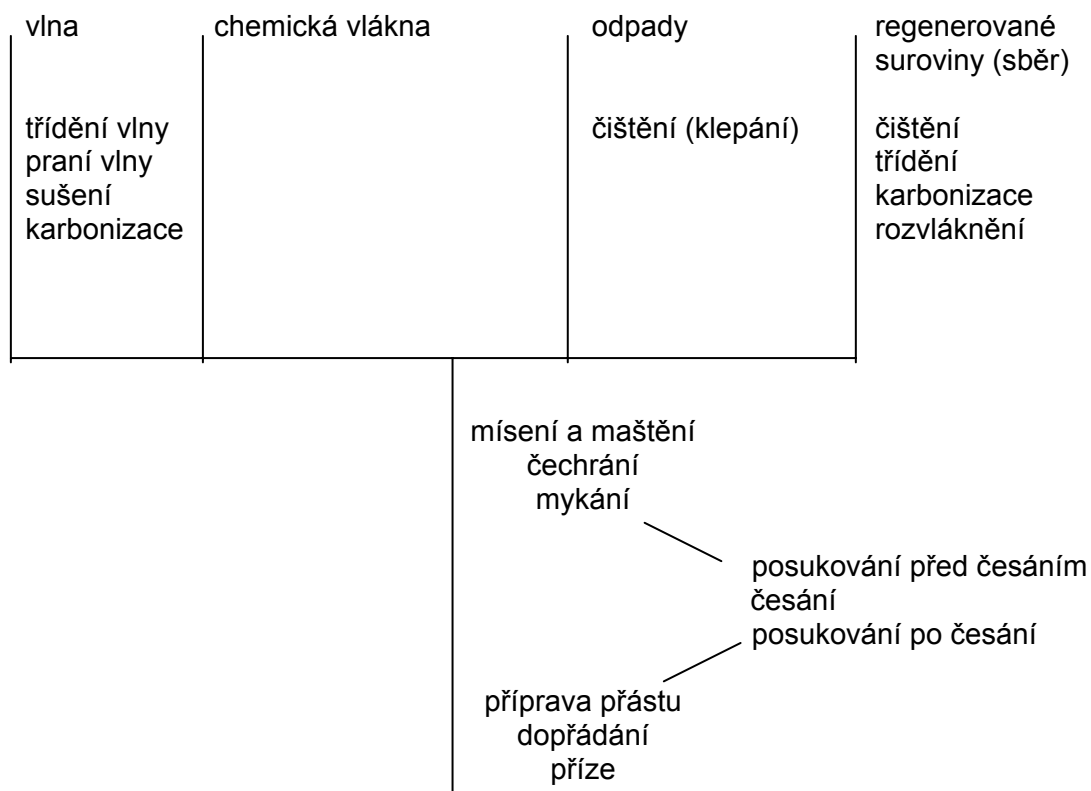
- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 10,
- BREF kapitola 2.3.2, kapitola 2.4.2, kapitola 2.4.3, kapitola 8.2,
- kapitola Netextilní využití vláknitých odpadů

Výroba staplových přízí - Předení vlny

Vlnařské příze se vyrábějí buď z čisté vlny, nebo z jejich směsí s vlákny syntetickými. Protože vlnařské textilie vždy představovaly drahé výrobky, využívají se jako surovina často i odpadní textilie pocházející z oděvního zpracování, případně sběrové textilie.

Potní vlna obsahuje velké množství nečistot. Tyto nečistoty jsou vlnní tuk (lanolin), vlnní pot, nečistoty rostlinného původu (stonky, listy, semena), minerální nečistoty (prach, písek, hlína), organické nečistoty (fekálie). Ze suroviny se obvykle odstraňují praním ještě volného materiálu. Podle původu a plemene se obsah vlněných vláken může pohybovat v rozmezí 22 – 79%. K praní vlny více v dalším textu.

Postup výroby přízí zahrnuje následující operace:



Textilní suroviny přicházejí k předení v balících stažených kovovými dráty a zabalené do plastových fólií.

Během otírání, mykání, česání, posukování, předení a skaní se uvolňují částice suroviny do ovzduší, odkud se odstraňují filtrací. Při mykání odpadá asi 15 – 35% váhového množství vstupující suroviny jako tuhé odpady. Při česání odpadá dalších asi 6,5 – 11% vlněných vláken jako výčesky. Odpady z mykání a česání představují cennou surovinu a vracejí se mícháním do původní suroviny, nebo se použijí k výrobě textilií jiné kvality. Odpady jsou pak pouze hmoty představují především krátká vlněná vlákna, která se nehodí pro výrobu textilních přízí.

Při všech mechanických operacích vedoucích k výrobě příze – mísení, dloužení, předení, vystřihování, sdružování, dopřádání - vznikají malá množství odpadních vláken, které představují cennou surovinu a vrací se do výroby, např. přízí jiné jakosti. téměř všechny vláknité odpady z předení lze znovu využít jako textilní suroviny. Předpokladem je důsledné třídění.

V procesu předení se na příze nanáší avivážní (mastíci) přípravky snižující namáhání přízí při všech mechanických operacích.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- kvalita nakupované suroviny
- stav strojního zařízení
- druh a množství nanášeného lubrikantu

Vznikající odpady

- volná textilní vlákna, útržky přízí, zbytky na cívkách. Recyklace v textilním řetězci, využití k výrobě textilií jiné jakosti (mykání, koberce, netkané textilie).
- plastové obaly

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- nákup suroviny vyšší kvality (delší vlákna)
- modernizace strojního zařízení
- důsledné materiálové třídění vznikajících textilních odpadů
- aviváže – viz kapitola Lubrikanty

plastové obaly

- třídění a materiálová recyklace

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 10,
- BREF kapitola 2.3.2, kapitola 2.4.1, kapitola 2.4.3, kapitola 4.2.2, kapitola 8.2,
- kapitola Netextilní využití vláknitých odpadů

Tkaní – bavlnářské textilie

Při tkaní se vyrábí z délkových textilií (přízí) vytvoří plošná textilie (tkanina) vzájemným provázáním osnovních a útkových přízí. Ke snížení mechanického namáhání a přetrhovosti se na osnovní příze nanášejí šlichty, které tvoří na povrchu přízí kluzký film. Je tvořen makromolekulárními látkami, které ovšem musí být v následujících operacích z tkaniny odstraněny. Šlichtovací prostředky představují 30 – 70 % organického zatížení odpadních vod v následujícím stupni zušlechťování.

Jako šlichtovací prostředky jsou v současnosti užívány dvě skupiny látek

a) založené na přírodních polysacharidech b) plně syntetické polymery

- škrob
- deriváty škrobu jako jsou karboxymethyl škrob nebo hydroxy ethylether škrobu
- deriváty celulózy, zejména karboxymethylceluloza (KMC)
- galaktomanany
- proteinové deriváty
- polyvinylalkoholy
- polyakryláty
- polyvinylacetát
- polyester

Složení šlicht závisí na vlákenném materiálu, tkací technice a systému recyklace šlicht. Obvykle se používá směs výše uvedených látek.

Mimo tyto hlavní polymerní složky se do šlicht přidávají další přísady jako jsou regulátory viskozity (borax, močovina, peroxosíran), šlichtovací tuky (sulfatované tuky a oleje, estery mastných kyselin, s neionogenními a anionaktivními emulgátory), antistatická a vlhčící činidla (polyglykoethery), odpěňovače, (parafinové nebo silikonové oleje, estery mastných kyselin,) konzervační činidla (formaldehyd, chlorované fenoly, heterocyklické sloučeniny isothiazolinového typu). Tyto přísady nejsou typickou součástí šlicht pro chemická vlákna s výjimkou konzervačních činidel

Škroby a proteiny jsou dobře biologicky rozložitelné. Naproti tomu syntetické šlichty jako jsou polyvinylalkohol, akryláty, sloučeniny s etherovou skupinou, sloučeniny s esterovou skupinou (KMC) jsou špatně biologicky rozložitelné. Polyvinylalkohol lze dosti dobře rozložit, pokud je aktivovaný kal touto sloučeninou rovnoměrně zatěžován. Polyakryláty na bázi akrylové kyseliny jsou odstraněny pouze v malé míře sorpcí na kal. Šlichty na bázi esterů polyakrylátů (Schlichte CE) jsou odstraněny z 90% sorpcí na kal za doby zdržení obvyklých při biologickém čištění.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- přítomnost konzervačních činidel ve šlichtě
- biologická rozložitelnost jednotlivých složek šlichtovacích lázní
- přiměřenost objemu zásobní šlichtovací lázně vůči šlichtované osnově

Vznikající odpady

- zbytky koncentrovaných šlichtovacích lázní (přebytek zásobní lázně, obsah korýtka, zbytky v potrubích a hadicích)
- odpadní vody z mytí a čištění zařízení

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- nepoužívání konzervačních činidel vůbec, nebo alespoň nepoužívání chlorovaných fenolů
- minimalizace nebo optimalizace nánosu šlichty
- volba biologicky rozložitelných složek do šlichtovacích lázní
- nepřipravovat šlichtovací lázně v přebytku, zavést opatření pro jejich znovupoužití
- pokud se používají syntetické šlichty zavést opatření k jejich rekuperaci (ultrafiltrací) a znovupoužití.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10, kritérium 11,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR), kritérium 10, kritérium 11,
- BREF kapitola 2.5.1.2, kapitola 4.2.4, kapitola 4.2.5, kapitola 4.2.6, kapitola 8.3
- kapitola Odšlichtování

Tkaní vlnářských textilií

Při tkaní se vyrábí z délkových textilií (přízí) vytvoří plošná textilie (tkanina) vzájemným provázáním osnovních a útkových přízí. Při tkaní z přízí vlnářských není třeba osnovní příze šlichtovat, neboť obsahují ještě zbytky vlnního tuku, proto jsou dost hladké. Pro zvýšení kluzkosti se příze někdy mastí mastíciemi oleji.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- nanášené množství a druh mastícího přípravku

Vznikající odpady

- zbytky přízí (přetrhy)
- švy
- odstříhy

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

textilní materiály

- důsledné materiálové třídění a recyklace v textilním řetězci.

lubrikanty

- požadavek na dokladování množství a složení použitých mastících olejů
- nepoužívat minerální oleje s obsahem aromatických sloučenin (limit 1%)
- používat alternativní biologicky rozložitelné syntetické oleje nebo rostlinné oleje bez konzervačních činidel
- jako emulgátory při mastících úpravách nepoužívat sloučeniny typu APEO nebo LAS
- nános by měl být optimalizován nebo minimalizován. Např. použití nanášecích válečků.
- používat přípravky, které jsou netěkavé a termostabilní
- používat přípravky, které jsou snadno vypratelné do vody
- volit přípravky nebo jejich kombinace, které vykazují nejnižší zatížení odpadních vod organickými látkami (podle CHSK)
- rekuperace lubrikantů (intenzifikované praní, filtrace) a znovupoužití
- spalování nevyužitelných koncentrátů.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10, kritérium 11,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR), kritérium 10, kritérium 11,
- BREF kapitola 2.5.1.2, kapitola 4.2.2,

Tkaní – Inářské textilie

Při tkaní z přízí Inářského charakteru se k dosahování kvality tkaní používá často tkaní za mokra, kdy se potřebné kluzkosti dosahuje pomocí vodní vrstvičky. Někdy se k vlhčení používají vodní olejové emulze. Při tkaní za sucha se Inářské příze za účelem získání potřebné hladkosti a kluzkosti předem voskují.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- nanášené množství a druh přípravku

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na dokladování množství a složení použitých olejů
- nepoužívat minerální oleje s obsahem aromatických sloučenin (limit 1%)
- používat alternativní biologicky rozložitelné syntetické oleje nebo rostlinné oleje bez konzervačních činidel
- jako emulgátory při přípravě emulze nepoužívat sloučeniny typu APEO nebo LAS[®]
- nános by měl být optimalizován nebo minimalizován.
- používat přípravky, které jsou netěkavé a termostabilní
- používat přípravky, které jsou snadno vypratelné do vody
- volit přípravky nebo jejich kombinace, které vykazují nejnižší zatížení odpadních vod organickými látkami (podle CHSK)
- rekuperace (intenzifikované praní, filtrace) a znovupoužití nanášených přípravků
- spalování nevyužitelných koncentrátů.

Vznikající odpady

- zbytky přízí (přetrhy)

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10, kritérium 11,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR), kritérium 10, kritérium 11,
- BREF kapitola 2.5.1.2, kapitola 4.2.4, kapitola 4.2.5, kapitola 4.2.6, kapitola 8.3
- kapitola Odšlichtování

Tkaní na tryskových stavech

Tkaní na tryskových stavech je alternativou ke klasickému tkaní, kdy je útková příze protahována osnovou mechanicky (člunkem). U vodních tryskových stavů je vodičem útkové příze kapka vody. Používá se převážně pro plně syntetické tkaniny. Ty nesou dostatečné množství lubrikace, proto se před tkaním neupravují.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- množství a druh a lubrikace přítomné na zpracovávaných syntetických vláknech

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na dokladování množství a složení použitých lubrikantů
- nepoužívat minerální oleje s obsahem aromatických sloučenin (limit 1%)
- používat alternativní biologicky rozložitelné syntetické oleje nebo rostlinné oleje bez konzervačních činidel
- jako emulgátory při mastících úpravách nepoužívat sloučeniny typu APEO nebo LAS
- nános by měl být optimalizován nebo minimalizován. Např. použití nanášecích válečků.
- používat přípravky, které jsou netěkavé a termostabilní
- používat přípravky, které jsou snadno vypratelné do vody
- volit přípravky nebo jejich kombinace, které vykazují nejnižší zatížení odpadních vod organickými látkami (podle CHSK)
- rekuperace lubrikantů (intenzifikované praní, filtrace) a znovupoužití
- spalování nevyužitelných koncentrátů.

Vznikající odpady

- zbytky přízí (přetrhy)
- švy
- odstříhy

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10, kritérium 11,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR), kritérium 10, kritérium 11,
- BREF kapitola 2.2, kapitola 4.2.1, kapitola 8.2,
- kapitola Lubrikanty

Pletení

Příze určené pro pletení jsou upravovány nanášením lubrikace nebo vosku (obvykle parafin). Voskování se často provádí při převíjení příze na cívky a tento proces se obvykle nazývá úprava pro pletení.

Pletení je mechanický proces, při němž přichází příze do styku se soustavou jehel. Jako mazadla jehel a ostatních součástí pletacích strojů se používají oleje a vosky. Jejich množství se pohybuje v rozmezí 0,2 – 0,3 % z váhy textilního materiálu, v případě použití minerálního oleje může přesáhnout 1 %.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- množství a druh lubrikantu, vosku nebo mazacího oleje

Vznikající odpady

- zbytky přízí (přetrhy)

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- nepoužívat minerální oleje

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10, kritérium 11,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR), kritérium 10, kritérium 11,
- BREF kapitola 2.5.2, kapitola 4.2.3, kapitola 8.2.5,

Výroba koberců

Koberce jsou zvláštním druhem podlahových krytin tvořených převážně textilními materiály. Tento zvláštní druh textilií lze schematicky popsat jako kompozitní substrát tvořený následujícími vrstvami:

- *nosná vrstva*. Je tvořena převážně polypropylenovou nebo polyesterovou tkaninou, méně obvyklé je použití juty.
- *vlasovou vrstvou* (lícem), která může být vytvořena z nekonečných nebo staplových přízí, obvykle z polypropylenu, polyamidu, polyesteru, vlny nebo polyakrylátu.
- *první zátěrovou vrstvou*, která je typická zejména u všíváných koberců a jejíž funkcí je upevnit vlasovou vrstvu na nosné tkanině. Obvykle je tvořena nanášením syntetického latexu na bázi karboxylovaného styren-butadienového kaučuku.
- *rubovým zátěrem*, který je aplikován za účelem zlepšení upevnění vlasu, zlepšení rozměrové stability, zvýšení přilnavosti k podlaze, zlepšení tepelně izolačních vlastností, zvýšení splývavosti apod.

Existují tři hlavní techniky výroby koberců, všíváním, jehlové rouno, a tkaní.

Při vpichování je vlasová příze vpichována jehlami do nosné tkaniny po celé její šířce. V následující fázi je upevněna z rubu prvním zátěrem. Následujícími mechanickými operacemi je upraven líc tak, aby vytvořil požadovanou trojrozměrnou strukturu. Stříhání? řezání? a pod?

Při výrobě jehlového rouna jsou lícová vlákna ukládána neuspořádaně a jsou stlačována jehlami. Stlačení je fixováno pojidly. Jehlová plst může být tvořena jednou nebo více vrstvami vláken s použitím nebo bez použití nosné tkaniny. Ke konečné fixaci vláken se nanáší rubový nátěr.

Tkaní koberců je technicky stejný postup jako tkaní kterékoli jiné tkaniny. Útková příze je provlékána osnovní, současně je tvořen líc koberce. Protože k výrobě koberců se používají hrubé příze, osnovy se obvykle nešlichtují.

Odpady spojené s rubovými zátěry jsou jako v případě ostatních chemických úprav zbytky povrstvovacích nebo zátěrových lázní. Tyto látky představují kapalné odpady. Pokud jsou úpravnické lázně stabilní, lze je uschovat a použít na přípravu lázně pro další partii. Velmi často se však jedná lázně, jejichž složky navzájem reagují a proto delší skladování není možné.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Zbytky zátěrových lázní
Odpadní vody z mytí strojního zařízení

Vznikající odpady

Při všívání jsou produkovány tuhé odpady, zejména prach, zbytky přízí a zbytky tkanin
Zbytky zátěrových lázní
Odpadní vody z mytí strojního zařízení

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- používat techniky minimálního nánosu
- minimalizace objemu zbytkových lázní
- nemísit vzájemně reagující složky zušlechťovací lázně před nanášením
- znovu používat zbytky lázní
- rekuperovat zbytky lázní z rozvodů a nanášecích korytek a pokud to lze, znovu je použít

Odkazy na další informace:

- BREF kapitola 2.5.3, kapitola 2.11,

Povrstvování a laminace

Provrstvené a laminované textilie obvykle sestávají z vrstvy textilního substrátu, které je v typickém případě tkaná, pletená nebo netkaná textilie, která je kombinována s tenkým flexibilním filmem přírodních nebo syntetických polymerních látek.

Provrstvená textilie obvykle sestává z textilního substrátu, na nějž je přímo nanesen polymer jako viskózní kapalina. Tloušťka filmu je při nánosu řízena stěrkou nebo podobnou apretační technologií.

Laminovaná textilie obvykle sestává z jednoho nebo více textilních substrátů, které jsou spojeny polymerním filmem, nebo přilnavou membránou, nebo teplem a tlakem.

Hlavní environmentálním dopadem jsou těkavé emise uvolňované do ovzduší.

Odpady spojené s touto technologickou operací jsou jako v případě ostatních chemických úprav zbytky povrstvovacích nebo laminačních lázní. Tyto látky představují kapalné odpady. Pokud jsou úpravnické lázně stabilní, lze je uschovat a použít na přípravu lázně pro další partii. Velmi často se však jedná o lázně, jejichž složky navzájem reagují a proto delší skladování není možné. Velmi častou praxí potom je, že se se zbytkovými lázněmi nenakládá jako s odpady, ale zneškodňují se vypuštěním nebo vypláchnutím do odpadních vod.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Druh používaného činidla

Vznikající odpady

těkavé emise uvolňované do ovzduší
zbytky zušlechťovacích lázní

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- volit typ přípravku s nízkými emisemi do ovzduší
- rekuperace a znovupoužití zbytků lázní
- nemísit vzájemně reagující složky lázní dříve, než je nezbytné nutné

Odkazy na další informace:

- BREF kapitola 2.10, kapitola 8.9

Netextilní využití vláknitých odpadů

Textilní vlákna jsou v zásadě textilní surovinou. Přesto část produkce nachází své uplatnění i v netextilní oblasti. Jde zejména o vlákna nejnižší kvality případně o vlákenný odpad vznikající v průběhu technologického procesu textilního zpracování.

Možností je využití lněných koudelových vláken nižších standardů, mykárenských odpadů, výčesků vznikajících při česání koudelových vláken nižších standardů a přástového odpadu z dopřádacích strojů pro výrobu nejkvalitnějších druhů papíru, především cigaretového.

Přírodní textilní vlákno může být alternativou asbestu pro výrobu cementovláknitých desek. Má pro tyto účely dostatečnou pevnost a vaznost s cementem. Nelze je však použít v rezném stavu, je třeba jej předem upravit, zbavit doprovodných tukových a voskovitých látek, které působí jeho malou smáčivost. Před mísení s cementem se sekají na délku několika mm, proto zde leží potenciální možnost využití odpadních vláken.

Další potenciální možností využití vlákenných odpadů je jejich aplikace jako armatury do sádrovláknitých desek. V této souvislosti se hovoří i o využití odpadního energosádrovce z odsíření tepelných elektráren pro výrobu sádrových interiérových stavebních prvků. Již uskutečněné zkoušky prokázaly schůdnost takového postupu.

Biodegradability přírodních vláken již bylo využito při výrobě pěstebních kelímků, obalových nádob, pouzder, přepravek a skladovacích palet. Podstatou výroby pěstebních kelímků s naprogramovanou dobou jejich životnosti je textilní rouno z levných odpadních vláken nejnižší jakosti, které je naplněno organickým pojivem. Množství a druh pojiva předurčuje dobu životnosti kelímku, dokonce je možno přidávat i potřebné množství hnojiv a stimulátorů růstu, které pozitivně ovlivní zakořenění a růst rostliny v počáteční fázi jejího pěstování

Odpad textilních vláken má obvykle dostatečnou výhřevnost. Pokud nejsou přítomny syntetické materiály lze je využít po briketaci jako alternativní palivo

Odkazy na další informace:

BREF kapitola 4.10.12

ZUŠLECHŤOVÁNÍ

Zušlechťování zahrnuje skupinu chemických technologií výroby textilií

- předúprava
- barvení
- tisk
- finální úpravy

Předúprava obecně

Účelem předúpravy je připravit pro textilii optimální podmínky pro barvení. Správně provedená předúprava je preventivním opáčením, které zamezí potřebě opakovat následující operace jako je stahování barvy a nové barvení. Místo předúpravy ve výrobním řetězci je úzce svázáno s umístěním barvení resp. tisku a vždy jim bezprostředně předchází. Operace předúpravy jsou často prováděny na stejném strojním zařízení jako bezprostředně navazující barvení a jsou součástí společného technologického postupu.

Předúprava musí zajistit:

- odstranění cizorodých materiálů z vláken, zlepšit jejich stejnoměrnost, zvýšit hydrofilitu a afinitu vůči barvivům
- zvýšit jejich schopnost absorbovat barviva stejnoměrně
- uvolnit vnitřní napětí syntetických vláken

Při předúpravě se z textilie odstraňují přírodní doprovodné látky i ty, které byly na vlákna a příze nanášeny v předcházejících mechanických operacích. Odstraňují se cizí vlákna, přírodní tuky a vosky, pektiny, lubrikace, šlichty, hydrofobní látky, mění se struktura materiálu, krystalinita, povrchové vlastnosti vláken.

Použité operace předúpravy závisí na:

- druhu textilního materiálu. Jiné jsou používány pro vlákna celulózová (bavlna, len, viskóza) jiné pro proteinová (vlna), jiné pro plně syntetické zboží. U směsových materiálů rozhoduje obvykle druh přírodního vlákna ve směsi. Obecně přírodní materiály jsou doprovázeny daleko větším množstvím nečistot než vlákna chemická.
- na formě textilního materiálu (volný materiál – vložka, příze, tkanina nebo pletenina)
- na množství předupravovaného zboží. Kontinuální technologie jsou efektivnější, ale pouze pro velké metráže.

Operace předúpravy obecně zahrnují:

bavlna a jiné celulózové materiály

- opalování
- alkalická vyvážka
- mercerizace nebo louhování
- bělení

vlna

- karbonizace
- praní
- valchování
- bělení

syntetické materiály

- thermofixace

a jsou voleny podle materiálového složení

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- kvalita používaných textilních surovin zejména přírodního původu

- množství a druh v předchozích operacích nanesených preparací (šlichty, lubrikace)

Vznikající odpady

Odpadní toky jsou soustředěny do odpadních vod. Znečištění z předúpravy představuje 60 – 80% veškerého znečištění ze zušlechťování textilií.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- minimalizace nánosu z předchozích operací
- požadavek na dokladování látek používaných k preparacím
- optimalizovat pořadí operací při výrobě a upravovat procesy předúpravy podle kvalitativních požadavků při následujících procesech
- zkoumat možnosti spojování různých operací do jednoho stupně
- zboží určené k barvení tmavých odstínů by nemělo být běleno vůbec nebo na vysoký stupeň běli

Odkazy na další informace:

- kapitoly Tkaní, Lubrikace, Opalování, Odšlichtování, Vyvářka, Mercerizace a louhování, Bělení, Karbonizace, Praní potní vlny, Praní vlny, Valchování, Předúprava syntetických materiálů, Předúprava bavlny a celulósových materiálů.
- BREF kapitola 2.6., kapitola 4.1.1, kapitola 4.1.4

Předúprava bavlny a celulókových materiálů

Předúprava celulókových materiálů zahrnuje:

- opalování
- odšlichtování
- alkalickou vyvážku
- mercerizaci a louhování
- bělení

Tak jak je v tomto oddílu popsána je aplikována na textilie ze 100% bavlny, lnu, viskózy a jejich směsí se syntetickými vlákny. Podle materiálového složení mohou být některé operace použity, některé musí být vynechány. Podle tvaru textilie jsou některé operace nepotřebné (pleteniny a příze se neodšlichtují). Aplikují se na tkaniny, pleteniny i příze.

Opalování

Opalování lze aplikovat na plošné i délkové textilie, obvyklé je však pouze u tkanin zvláště z bavlny, směsí bavlna polyester a bavlna polyamid. Volné konce vláken ruší vzhled povrchu textilie a u obarvených položek vzniká dojem „ojínění“.

Při opalování tkanina prochází vhodnou rychlostí plynovým plamenem v němž shoří volné konce vláken, bezprostředně nato je vedena do korýtky s vodou, která uhasí jiskry, doutnající konce a ochladí tkaninu. Do zhasacího korýtky může být umístěna odšlichtovací lázeň a tak lze kombinovat opalování s odšlichtováním.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Vznikající odpady

- odpadní toky znečišťující ovzduší. Emise ze spalování plynu, prach, zápach,.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- správné seřízení stroje (rychlosti zboží a plamene) které zaručí, že volné konce vláken shoří a nedokonalé hoření je omezeno na minimum

Odkazy na další informace:

- BREF kapitola 2.6.1

Odšlichtování

Účelem je odstranit šlichty nanesené na osnovní příze před tkaním. Aplikuje se výhradně na tkaniny – u ostatních tvarů zboží se šlichtování nepoužívá.

Technologie odšlichtování se liší podle druhu před tkaním nanesené šlichty. V podstatě se jedná o dva typy šlicht. Na bázi škrobů (nerozpustné šlichty) a na bázi syntetických sloučenin (rozpustné šlichty)

K odstranění škrobových šlicht je třeba je nejdříve degradovat na rozpustné sloučeniny nebo na dispergovatelné částice. K převedení do vodorozpustné formy slouží převážně enzymatické odšlichtování amylázami. Výhodou technologie je, že nehrozí nebezpečí poškození celulóзовých vláken. Nakonec se tkanina vypere.

Za účelem snížení počtu operací v předúpravě byly vyvinuta technologie kombinující odšlichtování a bělení do jedné operace. Nazývá se také „oxidativní odšlichtování“. Tkanina se impregnuje směsí peroxidu vodíku, hydroxidu sodného, stabilizátoru peroxidu a komplexotvorných činidel. Škrobová šlichta je degradována na menší částice a částečně chemicky oxidována. Současně se bělí celulóзовá tkanina. Nevýhodou technologie je, že podmínky reakce musí být pečlivě kontrolovány, neboť jinak hrozí chemické poškození celulóзы.

Při odšlichtování škrobových šlicht dochází k jejich chemickému rozkladu, proto ze zboží vyprané šlichty nelze znovu použít.

K odstranění syntetických šlicht na bázi polyvinylalkoholu, karboxymethylcelulóзы, a polyakrylátů postačuje pouhé praní za horka vodou za přídavku sody a TPP. U syntetický šlicht nedochází k jejich chemické změně, teoreticky je lze z pracích vod rekovarovat a znovu použít při šlichtování.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- složení šlicht
- biologická rozložitelnost nebo eliminovatelnost šlichtovacích přípravků
- přítomnost konzervačních přísad při šlichtování

Vznikající odpady

- maximum emisí směřuje do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- volit tkaniny vyrobené za použití techniky minimálního nánosu
- používání šlichtovacích prostředků, které jsou dobře biologicky rozložitelné nebo eliminovatelné
- požadavek na dokladování použitých šlichtovacích prostředků od tkalcovny
- zboží je třeba předupravit pouze do takového stupně, jak to vyžadují následující operace
- prosazovat používání prostředků, které lze z tkaniny odstranit bez jejich degradace a následně je rekovarovat a znovu použít

pro škrobové šlichty

- prosazovat spojování operací předúpravy. Jednostupňová předúprava kombinující oxidativní odšlichtování, vyvážku a bělení do jediné operace produkuje nižší celkové znečištění než sestava těchto tří operací samostatně

pro syntetické šlichty

- používat výkonné prací stroje s protiproudem aby došlo k maximální koncentraci vypírané šlichty
- aplikovat rekovaraci šlicht z pracích vod. Pro polyvinylalkohol, karboxymethylcelulóзу a akryláty je vhodná ultrafiltrace. Přítomnost solí Ca a Mg snižuje využitelnost polyakrylátových šlicht.

- šlichtovací prostředky o nízké viskozitě (PVA,KMC) lze rekuperovat z 50% při použití vysokotlakého odmačku nebo vakuové techniky ve fázi předeprání.
- vyprané a rekuperované šlichty znovu použít v tkalcovně. Opatření lze realizovat u výrobců kombinátního typu. Pro zušlechťování ve mzdě takové opatření vyžaduje spolupráci mezi různými subjekty a v Evropě se obtížně prosazuje.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10, kritérium 14, kritérium 15
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 10, kritérium 14, kritérium 15
- BREF kapitola 2.6.1.1, kapitola 2.6.1.2, kapitola 4.5.1, kapitola 4.5.2, kapitola 4.5.3,
- BREF kapitola 4.2.4, kapitola 4.2.5, kapitola 8.3
- BREF kapitola 4.1.3
- kapitola Tkaní

Vyvářka

Účelem je z textilie odstranit nečistoty, které si přináší textilní surovina, nebo které zachytila v předchozích operacích výroby. Jedná se o pektiny, tuky a vosky, proteiny, anorganické látky jako jsou soli vápníku, hořčíku, hliníku a oxidy železa, zbytků šlicet. Vyvářka se provádí separátně, nebo jako součást kombinované operace (jednostupňová předúprava). Aplikuje se na tkaniny, pleteniny i na příze. U pletenin a přízí se provádí často na stejném zařízení jako následující barvení a tvoří součást jediného technologického postupu. V některých případech i u tkanin.

Princip spočívá ve zpracování zboží v horkém roztoku hydroxidu sodného za přítomnosti tenzidů, komplexotvorných činidel, dispergačních činidel, někdy redukčních činidel bránícím oxidačnímu poškození celulózy. Dobře provedená vyvářka odstraní z textilie prekurzory AOX, pokud následuje bělení sloučeninami chloru, má významný prevenční potenciál.

Alternativou pro alkalickou vyvářku je enzymatická technologie aplikující pektinázy, které odstraní hydrofobní a další necelulózní podíly vláken. Enzymy zvýší hydrofilitu vláken, zlepšují podmínky pro následující bělení kde není třeba používat tak vysoké dávky činidel, ale nejsou schopny rozložit vosky a zbytky tobolek, které se pak odstraňují v následující operaci.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Vznikající odpady

- vyvářka je spolu s odšlichtováním největším zdrojem organického znečištění vody
- vyvářka je významným zdrojem alkality potažmo zasolení odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- využití odpadního hydroxidu sodného z jiných operací, např. z mercerizace
- jednostupňová předúprava
- používat výhradně TPP, které jsou dobře biologicky rozložitelné nebo eliminovatelné
- jako komplexotvorná činidla nepoužívat EDTA, NTA, DTPA
- jako tenzidy nepoužívat APEOs a LAS
- využitím enzymatické technologie se sníží spotřeba vody a organické zatížení vod o 20%

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15
- BREF kapitola 2.6.1.1, kapitola 2.6.1.2, kapitola 4.5.3, kapitola 4.5.4, kapitola 4.5.8
- BREF kapitola 4.1.3

Mercerizace a louhování

Při mercerizaci dochází ke změně struktury a vlastností bavlněného vlákna. Zvýší se pevnost v tahu, rozměrová stabilita, zboží dostane lesk a zlepší se barvicí vlastnosti. K barvení mercerizovaného zboží se snižují násadní koncentrace barviva a zvyšuje se stupeň jejich vytažení.

Technologie spočívá ve zpracování zboží v koncentrovaném (300 g/l) roztoku hydroxidu sodného za studena nebo za horka za tahu nebo bez tahu za přítomnosti tenzidů. Nakonec se louh vypere a zbytek alkality ve zboží neutralizuje minerální kyselinou. Alternativou je zpracování v bezvodém amoniaku, není příliš rozšířená ani ve světě, v ČR není používána.

Louhování je zpracování celulózových materiálů v roztoku hydroxidu sodného nižší koncentrace (150 – 200 g/l) bez tahu. Zboží získá odolnost proti mačkání a zvýší se jeho afinita k barvivům. Používá se v případech, kdy mercerizaci nelze aplikovat, např. pro lněné artikly, směsi s viskózou.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Způsob nakládání s louhem vypraným ze zboží.

Vznikající odpady

- mercerizace a louhování, pokud jsou používány, jsou nejvýznamnějším zdrojem alkality odpadních vod
- odpady z mechanického předčištění vod vstupujících do odparky

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- intenzivní protiproudne vypírání hydroxidu sodného k získání co možná nejvyšší jeho koncentrace v pracích vodách.
- využití alkalických pracích vod v jiných operacích zušlechťování, například při vyvářce a bělení, reaktivním barvení
- rekuperace odpadního louhu z pracích vod a jeho zakoncentrování vícestupňovou vakuovou odparkou na koncentrace použitelné při mercerizaci nebo louhování
- neutralizaci zbytkové alkality neprovádět, pokud následující operace probíhá v alkalickém prostředí
- k neutralizaci zbytkové alkality ve zboží používat minerální kyseliny jen pokud není lepší alternativa. Zvažovat využití oxidu uhličitého.
- mercerizovat nebo louhovat zboží odšlichtované, vyvařené. Tím se sníží znečištění louhu organickými látkami a jeho znovupoužitelnost.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15
- BREF kapitola 2.6.1.1, kapitola 2.6.1.2, kapitola 4.5.7,

Bělení

Účelem bělení je rozložit barviva přírodního původu. K bělení celulózových materiálů se používá výhradně oxidačních technologií. Jako bělicí činidla se používají chlornan sodný, peroxid vodíku a chloritan sodný. Možné je i použití kyseliny peroxooctové nebo perboritanu. K bělení vlny se používá oxidačních i redukčních technologií. Jako bělicí činidla se používají peroxid vodíku a dithioničitan (hydrosulfit) sodný.

Bělicí činidlo je voleno podle materiálového složení a podle stupně požadované běli. Artikly určené k barvení na tmavé odstíny není třeba bělit na vysoký stupeň běli.

- bavlna se bělí chlornanem, peroxidem vodíku nebo dvoustupňově chlornan + peroxid
- len se bělí vícestupňově chlornanem, nebo kombinací chloritan + peroxid vodíku
- viskóza se bělí peroxidem, acetát a triacetát celulózy chlornanem
- polyakrylonitril se bělí chloritanem
- polyester se bělí chlornanem
- vlna se bělí peroxidem vodíku a dithioničitanem. Peroxidem vodíku se bělí ve slabě alkalickém prostředí. Jako druhý stupeň následuje bělení hydrosulfitem.
- polyamid se bělí technologiemi určenými pro vlnu

Bělení peroxidem vodíku

Textilie se zpracovává v alkalickém roztoku peroxidu vodíku za přítomnosti stabilizátorů peroxidu. Za přítomnosti sloučenin Fe, Cu, Mn může dojít ke katalytickému poškození celulózy. Proto jsou přidávána komplexotvorná činidla, která tyto kovy maskují. Používají se EDTA, NTA, DTPA, glukonáty, fosfonáty, polyakryláty. Součástí lázně jsou i tenzidy – alkylsulfonáty, alkyl aryl sulfonáty, APEOs, nebo ethoxyláty mastných alkoholů. Bělení peroxidem je environmentálně akceptovanou technologií, chemickými reakcemi nevznikají rizikové sloučeniny. Rizika jsou spojena s používáním biologicky obtížně rozložitelných komplexotvorných činidel – EDTA, NTA, DTPA – které procházejí čištěním odpadních vod a ve vodním prostředí mobilizují těžké kovy, které se tak dostávají do oběhu.

Alternativou použití komplexotvorných činidel je technologie demineralizace. K demineralizaci se používají anorganické kyseliny, nebo zpracování redukčními činidly

Bělení chlornanem

Chlornan je vůči celulózovým vláknům šetrnější bělicí činidlo. V současné době je na ústupu z důvodů ochrany životního prostředí. Vedle oxidačních reakcí probíhají i reakce chlorační které vedou ke vzniku rizikových AOX. Jejich vznik lze omezit důkladnou vyvářkou před bělením a vypouštěním odpadních vod se zbytkovým obsahem chlornanu mimo vody z odšlichtování a z vyvářky. Po zpracování v chlornanu následuje antichlorace – dobělení peroxidem vodíku. Použití chlornanu k bělení je oprávněno v případech bělení přízí nebo pletenin, kdy hotové zboží má zůstat bílé nebo má mít bílý podklad, nebo pokud nelze vybělení dosáhnout jiným činidlem.

Bělení chloritanem

Používá se k bělení bavlny, lnu, jejich směsí s chemickými vlákny, často v kombinaci s peroxidem vodíku. Používá se v silně kyselém prostředí za přítomností dusičnanu sodného jako inhibitoru koroze. Ve srovnání s chlornanem vzniká při použití chloritanu pouze 10 – 20% AOX vedlejšími reakcemi. Podle posledních studií je však za tvorbu AOX zodpovědný chlornan, který je v chloritanu přítomen jako vedlejší produkt z výroby.

Bělení dithioničitanem (hydrosulfitem)

Používá se k bělení vlny, často v kombinaci s peroxidem vodíku. Bělí se v neutrálním prostředí za mírně zvýšené teploty.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- druh použitého bělicího činidla případně jejich kombinace

- stupeň odstranění nečistot v předcházejících operacích (odšlichtování, vyvážka, karbonizace, praní)

Vznikající odpady

- odpady z bělení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- přednostně používat peroxid vodíku jako bělicí činidlo.
- sloučeniny chloru používat pouze v případech, kdy je požadován vysoký stupeň bělí, zboží má zůstat bílé nebo má mít bílý podklad, nelze vybělit jiným činidlem, nebo pro materiály křehké s nízkým polymeračním stupněm.
- jako komplexotvorná činidla nepoužívat EDTA, DPTA,
- k odstranění solí těžkých kovů způsobujících katalytické poškození používat kyselou demineralizaci, nebo redukční zpracování jako součást operací předúpravy
- jako tenzidy nepoužívat APEOs, používat přípravky dobře biologicky rozložitelné nebo eliminovatelné
- pokud je použito sloučenin chloru kombinovat je s antichlorací peroxidem, důsledně využívat protiproud, kdy se zbytkový peroxid využije k rozkladu zbytkového chlornanu.
- prací vody s obsahem zbytkového chloru nemísit s vodami z odšlichtování a vyvážky
- pokud je použit chloritan, používat výrobek vysoké čistoty s nízkým obsahem chlornanu.
- používat technologie jednostupňové předúpravy
- používat minerální kyselinu k neutralizaci pouze pokud není jiná alternativa

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 16
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 16
- BREF kapitola 2.6.1.1, kapitola 2.6.1.2, kapitola 4.3.4, kapitola 4.5.3, kapitola 4.5.5, kapitola 4.5.6, kapitola 4.5.8, kapitola 8.5
- BREF kapitola 4.1.3

Předúprava vlny

Typickými operacemi předúpravy vlny jsou

- karbonizace
- praní
- valchování
- bělení

Karbonizace

Vlněná surovina obsahuje podle místa svého původu různá množství zbytků rostlin, se kterými přišly ovce do styku při pastvě a zachytily se ve vlně. Tyto zbytky jsou z největší části odstraněny mechanicky při mykání. Ze silně znečištěných vln však musí být odstraněny karbonizací. Karbonizace se většinou provádí na volném materiálu ještě před mykáním, mohou však být karbonizovány i hotové tkaniny.

Při karbonizaci se vlněný materiál nasákne roztokem minerální kyseliny (obvykle 3 – 6% kyselina sírová). Přebytek se odmáčkne a zbytek zasuší při 60 – 90°C. Vlastní karbonizace probíhá při 105 - 130 °C. Celulózové částice zuhelnatí a jsou mechanicky rozdrčeny na velmi malé částice, které lze následně snadno z textilie odstranit. Následuje neutralizace octanem sodným nebo amoniakem. Kyselinu sírovou lze nahradit plynným chlorovodíkem nebo chloridem hlinitým. Tato činidla jsou vhodná pro směsi vlny s chemickými vlákny.

Varianta karbonizace nepracuje ve vodném prostředí ale s perchlorethylenem. Textilie se nejprve smočí v rozpouštědle, poté v roztoku kyseliny sírové, následuje tepelné zpracování a odpaření rozpouštědla. Perchlorethylen je rekuperován destilací a znovu použit. Technologie pracuje v uzavřeném systému pro rozpouštědlo.

Po karbonizaci následuje mykání, nebo se přímo barví ve vložce.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- použití organických rozpouštědel jako složky lázní
- použitý druh karbonizačního činidla
- stupeň znečištění vlny celulózovými nečistotami

Vznikající odpady

- odpady z karbonizace jsou soustředěny do odpadních vod, případně do ovzduší
- destilační zbytky z rekuperace rozpouštědel

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- cizorodé celulózové nečistoty odstraňovat přednostně mechanickými operacemi
- pokud je použita technologie za použití látek ohrožujících ozónovou vrstvu musí být zajištěna jejich rekuperace a čištění odpadního vzduchu (nejlépe aktivním uhlím)
- používat technologie bez přítomnosti chlorovaných rozpouštědel
- použití perchlorethylenu pouze v případě uzavřeného systému a jeho kompletní rekuperace
- kyseliny je třeba přednostně neutralizovat alkalickými odpadními vodami nebo odpadními alkáliemi. K neutralizaci kyseliny sírové používat přednostně vápenaté soli

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15
- BREF kapitola 2.6.2.1, kapitola 2.6.2.2, kapitola 4.3.4, kapitola 4.5.3, kapitola 4.5.5, kapitola 4.5.6, kapitola 4.5.8

Praní vlny

Při praní vlny je třeba rozlišovat praní potní vlny a praní tkanin, přaden a přízí.

Vlněné příze, přadena a tkaniny obsahují zbytky mastných látek, mastících olejů, strojních olejů, v některých případech šlichty (KMC, PVA) mastné skvrny i mechanické nečistoty z mechanických operací. Ty je třeba před následujícím barvením odstranit. Při praní tkanin dochází také k uvolnění vnitřního napětí a stabilizaci.

Praní probíhá ve slabě alkalickém roztoku uhličitanu nebo hydrogenuhličitanu sodného za přítomnosti účinných detergentů. Jako detergenty se používají etoxyláty mastných alkoholů nebo alkylfenolethoxyláty. Praní probíhá na stejných zařízeních jako následující barvení a obvykle je součástí jediné receptury.

Jsou-li vlněné tkaniny silně znečištěny oleji zejména z tkaní, aplikuje se proces podobný chemickému čištění. Nejužívanějším rozpouštědlem je perchlorethylen.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- čistota zboží
- mastící oleje
- složky prací lázně (detergenty, rozpouštědla)

Vznikající odpady

- odpady z praní jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na dokladování množství a složení použitých mastících olejů
- nepoužívat minerální oleje s obsahem aromatických sloučenin (limit 1%)
- používat alternativní biologicky rozložitelné syntetické oleje nebo rostlinné oleje bez konzervačních činidel
- používat výhradně TPP, které jsou dobře biologicky rozložitelné nebo eliminovatelné
- jako tenzidy nepoužívat APEOs a LAS
- pokud je použita technologie za použití látek ohrožujících ozónovou vrstvu musí být zajištěna jejich rekuperace a čištění odpadního vzduchu (nejlépe aktivním uhlím)
- používat technologie bez přítomnosti chlorovaných rozpouštědel
- chlorovaná rozpouštědla používat v nezbytně nutné míře pouze při ruční detaši.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15
- BREF kapitola 2.6.2.1, kapitola 2.6.2.2, kapitola 4.3.3

Valchování

Valchování je operací typickou pro vlněné tkaniny. Účelem je uvolnit vnitřní napětí a stabilizovat zboží. Při valchování se využívá zplstňovacích vlastností vlny, kdy šupinky na povrchu vláknů se mohou orientovat jedním směrem, nikoli však opačným. Tkanina se stává hustší a měkčí a při používání se nesráží.

Materiál se zpracovává ve vodní lázni za přítomnosti valchovacích TPP (polyglykolethery, ethoxyláty mastných alkoholů, sulfonáty) za současného mechanického namáhání.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- složky valchovací lázně (detergenty, rozpouštědla)

Vznikající odpady

- odpady z valchování jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- používat výhradně TPP, které jsou dobře biologicky rozložitelné nebo eliminovatelné
- jako TPP nepoužívat APEOs a LAS
- používat TPP bez organických rozpouštědel

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15
- BREF kapitola 2.6.2.1, kapitola 2.6.2.2,

Předúprava syntetických materiálů

Typickými technologiemi předúpravy je praní a thermofixace.

Praní je nezbytné k odstranění preparací (lubrikací) nanesených na vlákno v předcházejících operacích (2 – 3 %). Vyšší obsahy vykazují elastické materiály, které obsahují 6 – 7% preparací. Pokud jsou k preparaci použity silikonové oleje, je jejich odstranění při praní obtížné a asi 40% původního obsahu zůstává na vláknech přítomno i po praní. Jako pracovních prostředků se používá převážně ethoxylovaných alkoholů. U směsových materiálů praní neprobíhá jako samostatná operace ale vypírání lubrikací ze syntetického podílu je součástí předúpravy přírodního podílu směsí. U některých chemických vláken se vypírají ještě zbytky nezreagovaných monomerů (PAD 6), nebo oligomery (PES)

Thermofixace je za přítomnosti syntetických vláken další důležitou operací. Textilie získává rozměrovou stabilitu. V řetězci operací může být zařazena na kterékoli místo procesu

thermofixace – praní – barvení

praní – thermofixace – barvení

praní – barvení – thermofixace

Při thermofixaci se rozkládají nízkomolekulární podíly a lubrikace na menší molekuly, které jsou těkavé, mohou spolu i dále reagovat, a tvoří mlhu z odtahu, nebo usazeniny dehtovitého vzhledu na chladných místech zařízení.

Má-li být zboží prodáváno jako bílé, následuje po thermofixaci bělení.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- druh použitého lubrikantu
- kvalita syntetických vláken

Vznikající odpady

- odpady z praní jsou soustředěny do odpadních vod
- odpady z thermofixace znečišťují ovzduší

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- používat chemická vlákna vyšší jakosti z pohledu obsahu monomerů či oligomerů
- požadavek na dokladování množství a složení použitých lubrikantů
- volit vlákna s nánosem lubrikantů šetrných k životnímu prostředí
- rekuperace lubrikantů (intenzifikované praní, filtrace) a znovupoužití
- spalování nevyužitelných koncentrátů.

Odkazy na další informace:

- BREF kapitola 2.6.4.1, kapitola 2.6.4.2, kapitola 4.2.1, kapitola 4.2.3, kapitola 4.9.3, kapitola 4.10.9, kapitola 8.2
- viz kapitola Lubrikanty

BARVENÍ

Barvení obecně

Při barvení se textilní substrát zabarví barvivy. Jedná se o jeden z nejdůležitějších kroků výroby textilií, neboť rozhoduje o jejich vzhledu a tím i o prodejnosti zboží. Účelem je dodat textilii požadovaný barevný odstín a současně stálobarevnost odpovídající způsobu jeho používání. Barviva jsou organické sloučeniny obsahující chromofor (systém konjugovaných dvojných vazeb), který je schopen interakce s viditelným světlem, při níž absorbuje světlo určitých vlnových délek a vznikne tak zrakový vjem barevnosti.

Při barvení se používá vedle vlastních barviv přehršel dalších chemikálií a pomocných přípravků. Některé z nich jsou přítomny již v obchodním preparátu barviva (dispergační činidla) většina z nich je však dávkována do barvicí lázně. Tyto pomocné chemické látky a přípravky nejsou při barvení na textilii fixovány a všechna jejich použitá množství jsou vypouštěna jako součást odpadních vod. Barvení je rovnovážný proces, při němž část barviva vytahuje na textilii, část zůstává nevyužita a je vypouštěna jako součást odpadních vod.

V podstatě existují tři druhy barvení

- barvení ve hmotě, barvivo je vmícháno do chemických vláken při jejich polymeraci – je součástí chemického průmyslu, nikoli výroby textilií
- pigmentové barvení – nerozpustné pigmenty jsou ukládány na povrch vláken a fixovány pojivem – používá se převážně jako jedna z technologií textilního tisku
- povrchové barvení – rozpustné nebo částečně rozpustné barvivo proniká povrchem vlákna dovnitř a je zde fixováno. Pouze tato varianta je považována za barvení textilií.

Barvení probíhá jako proces zahrnující několik po sobě následujících fází:

- barvivo rozpuštěné nebo dispergované v barvicí lázni difunduje z lázně k povrchu vláken
- barvivo se akumuluje na povrchu vláken
- barvivo proniká povrchem dovnitř vláken – nejpomalejší proces určující rychlost barvení
- barvivo je fixováno uvnitř vláken

Textilní materiál může být barven v kterékoli fázi svého mechanického zpracování. Jako vložka (volná vlákna), kabílek, česanec, příze, tkanina či pletenina (kusy) nebo i ušité oděvy. Chemická podstata a tím i produkované odpady jsou ve všech případech stejné, strojní zařízení je odlišné.

Barvení se provádí v podstatě dvojím způsobem, vytahovacím a napouštěcím – v kontinuálním či diskontinuálním provedení. Při barvení vytahovacím způsobem je textilie zpracovávána v barvicí lázni, přítomné chemikálie a řízené změny teploty rozhodují o průběhu difúze a fixace barviv. Po ukončení procesu se vyčerpaná lázeň vypustí a zbytek chemikálií i nefixovaného barviva se vypírá. Vyčerpané lázně a první prací (oplachové) vody obsahují rozhodující množství znečištění, poslední prací vody jsou téměř čisté. O množství nasazovaných chemikálií a tím i produkovaného znečištění rozhoduje tzv. poměr lázně udávající množství lázně vzhledem k množství barveného zboží. Poměr lázně 1 : 10 znamená použití 10 l lázně na 1 kg textilie. Závisí na druhu a typu strojního zařízení. Barvení a předcházející předúprava jsou často prováděny na jednom zařízení a tvoří součást jediného postupu zušlechťování.

Při barvení napouštěním se textilie smočí v barvicí lázni a přitom si odnese její jisté množství. Přebytek lázně se odmáčkne a v kontinuální variantě probíhá vlastní barvení a fixace v následující části zařízení za působení suchého tepla nebo vodní páry. Poslední operací je praní, pračka je součástí stejného strojního zařízení. Při diskontinuálním barvení probíhá postup stejně, fáze fixace a praní jsou však odděleny od nanášení lázně. Jak vyplývá z popisu, v tomto případě se významně snižuje množství nasazovaných barviv, chemikálií i TPP, a tím i produkované znečištění, nicméně technologie je výhodná pouze k barvení velkých partií.

Barviva se dělí do technologických skupin podle způsobu aplikace na vlákna. Výběr barviv pro barvení se pak řídí chemickými a fyzikálními vlastnostmi textilního materiálu a účelem použití zboží. Pro barvení jednotlivých materiálů se používají následující skupiny barviv:

Celulózová vlákna (bavlna, len, viskóza)

- reaktivní, přímá, kypová, sirná, naftolová

Vlna a ostatní proteinová vlákna

- kyselá, chromová, 1:1 a 1:2 kovokomplexní, reaktivní

Polyamid

- dispersní, kyselá, kovokomplexní, reaktivní

Polyester

- dispersní

Polyakrylonitril

- dispersní, kationická

Acetát a triacetát celulózy

- dispersní

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- druh použitého strojního zařízení
- skupina použitých barviv
- poměr lázně

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- použití strojního zařízení pracujícího s nízkým poměrem lázně
- organizovat práci tak, aby bylo co možná nejvyšší využití kapacity zařízení
- používat barvení na starých lázních. Přitom organizovat práci tak, aby se postupovalo od světlých odstínů k tmavým
- důsledná kontrola procesu barvení tak, aby bylo napoprvé dosaženo požadovaného odstínu a nebylo nutno dobarvovat, opravovat nebo dokonce zboží odbarvit a barvit znovu
- používat značky barviv s vyšším stupněm vytažení a fixace
- kontrolovat, zda spotřeba barviv, chemikálií a TPP odpovídá použitým recepturám. V opačném případě prověřit receptury
- nanášecí korýtká barvicích strojů mají mít co možná nejmenší objem (technika minimálního nánosu), potrubí a hadice přivádějící barvicí lázeň do napouštěcího korýtká by měla být co nejkratší, aby zbytkových lázní po ukončení položky bylo co nejméně.
- barvení a fixaci řídit pomocí časových změn pH, a teploty nikoli použitím egalizačních činidel
- nepoužívat praní po barvení přetokem
- používat značky barviv, které nepřekračují limity pro obsah těžkých kovů v iontové formě stanovené sdužením ETAD
- při používání kovokomplexních barviv vést proces tak, aby bylo dosaženo vysoké výtěžnosti a nízkých emisí do odpadních vod
- nepoužívat azobarviva, která se mohou štěpit na aminy s karcinogenními vlastnostmi

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 18, kritérium 19, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 18, kritérium 19, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- BREF kapitola 2.7.1, kapitola 2.7.2, kapitola 4.6.3, kapitola 4.6.7, kapitola 4.6.19 až 4.6.21, kapitola 4.9.1, kapitola 4.9.2, kapitola 4.6.22,
- BREF kapitola 4.3.1
- BREF kapitola 4.1.3

Barvení reaktivními barvivy

Barvení celulózy

Barvicí lázeň obsahuje barvivo, alkálii a neutrální sůl. Ve všech případech následuje pro fixaci důkladné praní. Při barvení reaguje barvivo s celulózou, současně probíhá jako vedlejší reakce hydrolyza jeho reaktivního systému. Hydrolyzovaná část barviva není schopna fixace na materiál a proto je do barvení zařazena operace mydlení, kdy se nefixované hydrolyzované barvivo vypírá. Vody z mydlení a po mydlení jsou také silně zbarveny. Reaktivní barviva mají nejnižší výtěžnost z používaných skupin. Nové značky s bifunkčními (polyfunkčními) reaktivními systémy zvyšují výtěžnost barviva.

Neutrální soli se přidávají za účelem zvýšení výtěžnosti barviva. Jejich koncentrace v barvicí lázni se pohybuje v rozmezí 10 – 100 g/l podle sytosti barveného odstínu a afinity barviva k materiálu. Na trhu jsou dostupné nové značky reaktivních barviv, které umožňují barvení se sníženým množstvím soli (asi o 1/3), které jsou současně rozpustnější a tím umožňují barvení při sníženém poměru lázně.

Při postupu pad-dry thermofix se do lázně přidává močovina. Ta váže při teplotách nad 100 °C vodu a působí tedy při těchto teplotách jako rozpouštědlo pro barvivo. Nové vysoce rozpustné značky umožňují vyloučit použití močoviny.

Odpadní vody jsou silně alkalické, silně zbarvené a zasolené.

Barvení vlny

Obecně je vlna barvena ve slabě kyselém prostředí (pH = 5 – 6) za přítomnosti síranu amonného a speciálních egalizačních činidel. Je-li potřebná vysoká stálobarevnost, nakonec se aplikuje oplach ve slabě alkalickém prostředí za přítomnosti amonných solí.

Barvení polyamidu

Probíhá podobně jako barvení vlny, teplotní režim je rozdílný.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- reaktivní systém značky

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- používat značky s vyšším stupněm využití při barvení
- nahradit konvenční mydlení enzymatickým zpracováním
- volit ze značek s bifunkčními reaktivními systémy
- volit značky pro barvení za nízkého obsahu soli
- vyloučit používání detergentů a komplexotvorných činidel
- vyhnout se používání močoviny a silikátů k fixaci barviv
- k fixaci barviva využívat systém Ecokontrol, při kterém je použití některých chemikálií nahrazeno působením fyzikálních vlivů.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23

- BREF kapitola 2.7.3, kapitola 2.7.6.1, kapitola 2.7.8.1, kapitola 4.6.8, kapitola 4.6.9, kapitola 4.6.10, kapitola 4.6.11, kapitola 4.6.12, kapitola 4.6.13, kapitola 4.6.16, kapitola 4.6.19
- BREF kapitola 4.3.1
- BREF kapitola 4.1.3
- kapitola Reaktivní barviva

Barvení přímými barvivy

Přímá barviva jsou přednostně užívána k barvení bavlny a viskózy. Přímá barviva se aplikují z barvicí lázně, v níž jsou přítomny anorganické soli a smáčecí a dispergační činidla. Po ukončení barvení se pere studenou vodou. Se zvyšující se hloubkou odstínu klesají stálobarvnosti za mokra. Proto se vybarvení po barvení fixují. Účelem fixace je blokovat hydrofilní skupiny barviva, zvětšit jeho molekulu a tím snížit jeho rozpustnost.

Jako fixační činidla se používají:

- kationaktivní fixační činidla
- kovové soli (síran měďnatý, dvojjodan draselný)
- činidla na bázi kondenzátu formaldehydu s aminy, aromatickými fenoly, kyanamidem nebo dikyanamidem
- diazotační báze

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- způsob ustalování vybarvení
- toxikologické vlastnosti aminu, z něž značka syntetizována

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- nepoužívat značky ustalované kovovými solemi (v ČR bylo opuštěno)
- nepoužívat ustalovací přípravky na bázi formaldehydu
- nepoužívat azobarviva, která se mohou štěpit na aminy s karcinogenními vlastnostmi

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23, kritérium 26
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23, kritérium 26
- BREF kapitola 2.7.3, kapitola 2.7.8.1, kapitola 4.6.19
- BREF kapitola 4.3.1
- BREF kapitola 4.1.3
- kapitola Přímá barviva

Barvení kypovými barvivy

Kypová vybarvení vykazují vynikající stálobarevnosti a jsou používána často v případech, kdy jsou textilie vystaveny častému praní a bělení. Kypová barviva jsou nerozpustná ve vodě, ale stávají se rozpustnými po redukci v alkalickém prostředí. V této formě jsou aplikovány na textilii. Jejich fixace probíhá prostřednictvím oxidace, kdy se vracejí do původní nerozpustné formy. Závěrečnou operací je intenzivní praní k odstranění nefixovaného barviva, současně dochází k rekrystalizaci barviva, čímž se získá konečný odstín a vzhled.

Při kypovém barvení se používají následující chemikálie a TPP

- redukční činidla: hlavně dithioničitan (hydrosulfit) sodný a deriváty kyseliny sulfoxylové (sulfoxylát zinečnatý). Jako alternativa sloučenin síry slouží hydroxyaceton
- oxidační činidla – peroxid vodíku, perboritan, kyselina 3-nitrobenzensulfonová,
- hydroxid sodný
- sůl
- dispergační činidla, jsou součástí obchodního preparátu barviva a přidávají se navíc do lázní
- egalizační činidla

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- způsob redukce barviva
- způsob oxidace vybarvení

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- minimalizovat použití hydrosulfitu a pokud je používán stabilizovat jej environmentálně šetrným způsobem, např. polymery místo aldehydy nebo sloučeninami těžkých kovů
- k oxidaci vybarvení nepoužívat dichromanu, ale peroxidu vodíku
- k redukci barviva nepoužívat činidla obsahující těžké kovy (sulfoxylát zinečnatý).

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- BREF kapitola 2.7.3, kapitola 2.7.8.1, kapitola 4.6.4, kapitola 4.6.19
- kapitola Kypová barviva

Barvení sirtými barvivy

Používají se převážně k barvení bavlny a viskózy, ale i jejich směsí s PES a PAD. Podobně jako kypová barviva jsou i sirtá nerozpustnými sloučeninami. Redukcí v alkalickém prostředí se převádějí do rozpustné leuko formy, která má afinitu k vláknům. K fixaci dochází oxidací, která převede barvivo zpět v nerozpustnou formu. Složky barvicí lázně a nefixované barvivo se následně vypírají.

Při sirtém barvení se používají následující chemikálie a TPP

- redukční činidla: nejrozšířenější je použití sirtíku a hydrogensulfidu sodného. Používají se také binární systémy tvořené glukózou a dithioničtanem nebo thiourea oxidem. Sirtá barviva jsou také nabízena v redukované leukoformě, v tom případě je redukční činidlo přítomno již v obchodním preparátu. Na trhu jsou již značky obsahující stabilizované sirté barvivo aniž je přítomen sirtík.
- oxidační činidla – hlavně peroxid vodíku, ale také sloučeniny halogenů, např. chloritan
- hydroxid sodný
- sůl
- dispergační činidla,
- komplexotvorná činidla jako EDTA nebo polyfosfáty

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- způsob redukce barviva; přebytek sulfidu je odpovědný za ekotoxicitu odpadních vod a pachové závady
- způsob oxidace vybarvení

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- k oxidaci vybarvení nepoužívat dichromanu, ale peroxidu vodíku
- vyloučit používání sulfidu k redukcii barviva. Volit značky bez sirtíku nebo s nízkým obsahem sulfidu.
- k redukcii používat binárních systémů: hydrosulfit kombinovaný s glukózou, kombinace u některých značek postačí glukóza samotná
- zbytky redukujících sloučenin síry v odpadních vodách odstranit intenzivním provzdušňováním
- jako komplexotvorné činidlo nepoužívat EDTA, NTA ani DTPA

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- BREF kapitola 2.7.3, kapitola 2.7.8.1, kapitola 4.6.6, kapitola 4.6.19
- kapitola Sirtá barviva

Barvení chromovými barvivy

Chromová barviva se používají výhradně k barvení vlny. V původním provedení se aplikovala z barvicí lázně v kyselém prostředí za přítomnosti chromanu. Tento postup byl téměř zcela nahrazen postupem s nízkým chromováním. Po počáteční fázi barvení se přidává dvojchroman a barví se dále. Dvojchroman má tu funkci, že interakcí s materiálem se zredukuje na chromitovou sůl, která fixuje barvivo na materiálu a současně dodává vybarvení patřičné stálobarvnosti.

Při barvení se používají následující chemikálie:

- dichroman nebo chroman draselný nebo sodný
- kyselina mravenčí nebo octovou jako regulátory pH
- jiné organické kyseliny jako vinnou nebo mléčnou. Zvyšují konverzi chromu šestimocného na trojmocný
- síran sodný nebo amonný

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- množství a stupeň využití chromanu dávkovaného při barvení

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- používat techniku nízkého a ultranízkého chromování po barvení, použití stechiometrického množství Cr
- dodatečné chromování provádět z nové lázně
- vytahování řídit optimalizací pH a teploty
- před chromováním vyčkat na proběhnutí reakce, aby chrom reagoval s fixovaným barvivem a ne s jeho zbytkem v lázni
- optimalizovat pH, aby se využilo i chromované barvivo zbylé v lázni
- dostatečně dlouhá doba fixace
- odstranění chemikálií, které brání reakci barviva s chromem, z lázni před chromováním

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 19, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 19, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- BREF kapitola 2.7.4, kapitola 2.7.8.1, kapitola 4.6.14, kapitola 4.6.15, kapitola 4.6.17, kapitola 4.6.18, BREF kapitola 9.6
- kapitola Chromová barviva

Barvení kovokomplexními barvivy

Kovokomplexní barviva obsahují těžký kov komplexně vázaný ve své molekule. Mají vysokou afinitu k proteinovým vláknům. Používají se k barvení vlny, 1,2 kovokomplexní i k barvení polyamidu. Obvyklá je přítomnost egalizačního činidla.

1,1 kovokomplexní se barví ze silně (sírová) nebo středně (mravenčí) kyselého prostředí za přítomnosti neutrální soli a egalizačního činidla.

1,2 kovokomplexní jsou nejdůležitější skupinou a barví se v prostředí kyseliny octové a amonné soli

Barvicí lázně obvykle obsahují:

regulátory pH: kyseliny sírovou, octovou, mravenčí

elektrolyt: síran sodný nebo amonný, octan amonný

egalizační činidla: směsi neionogenních a anionaktivních tenzidů

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- stupeň využití barviva rozhoduje o emisích těžkých kovů do odpadních vod

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- barvení nad isoelektrickým bodem
- barvení na starých lázních
- při nízkoteplotním barvení používat speciální TPP zvyšující výtěžnost barviva
- nahradit kyselinu sírovou regulátory pH, které zajistí změnu pH z počátečních 2 – 2,5 na 3 – 3,5 při vzrůstu teploty

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- BREF kapitola 2.7.4, kapitola 2.7.6.1, kapitola 2.7.8.1, kapitola 4.6.17, kapitola 4.6.18
- kapitola Kovokomplexní barviva
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Barvení dispersními barvivy

Dispersními barvivy se barví polyester, acetáty celulózy, polyamid a akrylová vlákna. Dispersní barviva jsou ve vodě nerozpustné sloučeniny, které jsou v barvicí lázni dispergovány. Barvicí lázně mimo barviv obsahují:

- dispergační činidla
- přenašeče, zejména pro barvení polyesteru. Jako přenašeče se používají halogenované i nehalogenované organické sloučeniny, halogenované jsou považovány za environmentálně rizikové. I mezi nehalogenovanými lze vysledovat rizikové značky. Alternativou je použití barvení za vysoké teploty nad 100 °C v tlakových aparátech. Pro barvení směsí vlna PES je použití přenašečů nevyhnutelné, vlněný podíl nelze déle zpracovávat při teplotách nad 100 °C.
- zahušťovače
- redukční činidla

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- použití přenašeče
- druh použitého přenašeče

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- nepoužívat halogenované přenašeče
- používat vysokoteplotního barvení místo barvení s přenašeči

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23, kritérium 24
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23, kritérium 24
- BREF kapitola 2.7.6.1, kapitola 2.7.6.2, kapitola 2.7.6.3, kapitola 2.7.6.4, kapitola 2.7.8.1, kapitola 4.6.1, kapitola 4.6.2, kapitola 4.6.3, kapitola 4.6.5
- BREF kapitola 4.3.1
- kapitola Dispersní barviva
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Barvení kationickými (bazickými) barvivy

Dříve se používala i pro barvení vlny a hedvábí, dnes téměř výhradně pro barvení polyakrylonitrilu (PAN). Lépe než ve vodě se rozpouštějí ve slabých kyselinách, etanolu, éteru a jiných organických rozpouštědel. Barví se ve slabě kyselém prostředí. Barvicí lázně mimo barviva obsahují:

- slabou kyselinu, používá se octová
- speciální egalizační činidla – retardéry
- elektrolyt

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- Některé značky kationaktivních barviv jsou klasifikovány jako toxické. Stupeň vytažení kationaktivních barviv se blíží 100%.

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- vyloučit toxické značky z použití

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- BREF kapitola 2.7.6.3, kapitola 2.7.8.1,
- kapitola Bazická barviva
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Barvení kyselými barvivy

Kyselá barviva se používají převážně k barvení polyamidu a vlny., používají se i na hedvábí a modifikované akryláty. Barvení probíhá v kyselém prostředí kyseliny octové nebo mravenčí. Protože vykazují silnou afinitu k materiálu, je silné nebezpečí neegálního vybarvení. Proto je absorpce řízena buď postupnou změnou pH, nebo pozvolnými změnami teploty. Ke zvýšení egalitativy slouží také různé chemické látky jako síran amonný, estery nebo organické kyseliny. Barvicí lázeň mimo barviva obvykle obsahuje:

- síran sodný, octan sodný, nebo síran amonný
- pH regulátory jako kyseliny octovou, mravenčí nebo sírovou
- egalizační činidla, hlavně kationické sloučeniny (etoxylované mastné aminy)

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Některá kyselá barviva jsou klasifikována jako toxická, karcinogenní, štěpící se na karcinogenní aminy

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- nepoužívat značky obsahující toxická nebo karcinogenní barviva
- vyloučit z použití značky, které se mohou štěpit na karcinogenní aminy

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- BREF kapitola 2.7.4, kapitola 2.7.6.1, kapitola 2.7.8.1,
- kapitola Kyselá barviva
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Barvení naftoly

Používají se především pro celulózová vlákna, zejména bavlnu, ale i na viskózu, acetát celulózy, len a zřídka polyester. Naftolová barviva jsou druhem barviv, která se syntetizují přímo na textilním substrátu. Skládají se ze dvou složek, a jsou aplikována dvoustupňově. Postup barvení zahrnuje:

- příprava a aplikace naftolátu
- příprava diazotační báze, používá se dusitan sodný a kyselina chlorovodíková
- syntéza barviva na vlákně

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Některé používané aminy jsou klasifikovány jako karcinogenní, některé jsou na seznamech prioritních polutantů

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- vyloučit z použití značky, syntetizované z karcinogenních aminů
- vyloučit z použití značky syntetizované z aminů na seznamu prioritních polutantů

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- směrnice 18 – 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23,
- BREF kapitola 2.7.3, kapitola 2.7.8.1,
- kapitola Naftolová barviva
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

TEXTILNÍ TISK

Textilní tisk je proces podobný barvení, barvivo se však nanáší lokálně na plošnou textilii tak, aby vytvořilo požadovaný barevný vzorek. Jedná se tedy o lokální barvení. Textilní tisk obecně zahrnuje následující operace:

- příprava tiskací pasty
- nanášení pasty na textilii
- fixace barviv
- dodatečné zpracování, kdy se z textilie vypírají přebytky nanesených barviv a chemikálií

Podle způsobu tvorby vzoru se rozlišují různé tiskací techniky:

- přímý tisk – barvivo se nanáší na textilii přímo do míst, kde má být fixováno
- leptový tisk – na předem obarvenou tkaninu se nanáší pasta obsahující činidlo rozkládající fixované barvivo a dochází k lokálnímu odbarvení
- rezervní tisk – na neobarvenou textilii se nanáší činidlo lokálně bránící vytahování barviva, textilie se následně obarví

Podle způsobu nanášení vzorů se rozlišují různé techniky nanášení:

- rotační tisk – hlubotisk – vzory jsou vytvořeny rytinou do válce, kterou je pasta přenášena na textilii
- plochý síťový tisk – vzory jsou vytvořeny na plochých síťových šablonách jejichž otvory je protlačována pasta na textilii
- rotační síťový tisk - vzory jsou vytvořeny na válcových síťových šablonách jejichž otvory je protlačována pasta na textilii
- přenosový tisk – vzory se nejprve zrcadlově natisknou na pruh papíru, k přenosu na textilii dochází působením tepla
- tryskový tisk – pasta je nanášena postřikem ze soustavy trysek bez kontaktu s textilií
- přenosový tisk – vzory se nejprve zrcadlově natisknou na pruh papíru, k přenosu na textilii dochází působením tepla

Na rozdíl od barvení, kdy je požadavek na rovnoměrného obarvení po celé délce i šířce textilie, je u tisku požadavek pouze na lokální obarvení, proto se barviva nanášejí ve formě tiskací pasty, která musí obsahovat všechny složky umožňující fixaci barviva a současně musí zabránit rozpuštění jednou naneseného vzoru. Přebytky těchto látek mohou při následném tepelném zpracování (fixaci) unikat do ovzduší, nebo jsou vypírány do odpadních vod. Textilní tisk je velkým spotřebičem vody a tepla.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Nefixovaná barviva – do odpadních vod

Močovina se používá jako hydrotrpní činidlo. Při teplotách nad 100° C váže vodu a tak působí jako rozpouštědlo barviv. Při tepelném zpracování se rozkládá na amoniak a ten znečišťuje odpadní plyny ze sušení a fixace. Zbytek se vypírá do odpadních vod kde představuje největší zdroj dusíku.

Zahušťovadla činí pasty viskózními a brání jejich rozpíjení. Používají se polysacharidy (škrob), karboxymethylceluloza, polyakryláty, polyvinylalkohol, minerální oleje a vyšší uhlovodíky (lakový benzin). Těkavé přecházejí zcela do odpadních plynů, hlavní podíl se vypírá do odpadních vod.

Redukční činidla – hydrosulfit – do odpadních vod

Oxidační činidla – m-nitrobenzen sulfonát a jeho aminoderiváty

Pojidla při pigmentovém tisku jsou fixována na textilii – polyakryláty.

Ovzduší dále znečišťují:

- alifatické uhlovodíky z pojidel
- monomery ze zahušřovadel jako jsou akryláty, vinylacetáty, styren, akrylonitril, akrylamid, butadien
- methanol z fixačních činidel
- další alkoholy, estery, polyglykoly z emulgátorů
- formaldehyd z fixačních činidel a další

Vznikající odpady

- odpady z tisku znečišťují odpadní vody a ovzduší
- zbytky tiskacích past patří mezi odpady, obvykle klasifikovány jako nebezpečné

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- náhrada použití lakového benzínu vodními systémy
- snížení množství používané močoviny předvlhčením textilie nebo dvoufázovým tiskem
- optimalizace množství připravovaných tiskacích past (jen v nízkém přebytku)
- zbytky tiskacích past recyklovat a použít k přípravě jiných odstínů
- rozvody past spádovat tak, aby po ukončení tisku se vyprázdnily do zásobníku
- jako zahušřovadlo nepoužívat Platisol (PVC)
- k přípravě tiskacích past používat jen biologicky rozložitelná nebo eliminovatelná zahušřovadla
- používat bezformaldehydová nebo nízkoformaldehydová fixační činidla při pigmentovém tisku
- vícenásobné využití vody z oplachu tiskací deky

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 18, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23, kritérium 25, kritérium 26,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 14, kritérium 15, kritérium 17, kritérium 18, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23, kritérium 25, kritérium 26,
- BREF kapitola 2.8.1, kapitola 2.8.2, kapitola 2.8.3, kapitola 4.7
- BREF kapitola 4.1.3
- kapitola Barviva, kapitola Pigmenty, kapitola Pigmentový tisk, kapitola TPP pro tisk, kapitola Močovina, kapitola Rekuperace past, kapitola Minimalizace zbytků past, kapitola Voda - tisk
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Močovina

Používá se převážně při tisku nebo impregnačním barvení reaktivními barvivy, v nižších koncentracích při tisky kypovými barvivy. Močovina se používá jako hydrotropní činidlo. Při teplotách nad 100° C váže vodu a tak působí jako rozpouštědlo barviv. Zlepšuje migraci barvivy z tiskací pasty na textilii. Při tepelném zpracování se rozkládá na amoniak a ten znečišťuje odpadní plyny ze sušení a fixace. Zbytek se vypírá do odpadních vod kde představuje největší zdroj dusíku.”

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Množství močoviny používané k přípravě tiskacích past

Vznikající odpady

- odpady z močoviny znečišťují odpadní vody a ovzduší

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- řízené předvlhčení potiskované tkaniny pěnou nebo postřikem řízeným množstvím vodní mlhy umožní vyloučit močovinu z použití
- dvoufázový tisk spočívající v nanesení pasty, bezprostřední zasušení, nanesení fixačního činidla (vodní sklo), fixace přehřátou parou, praní

Odkazy na další informace:

- BREF kapitola 2.8.3, kapitola 4.7.1, kapitola 4.7.2,
- kapitola Tisk obecně

Recyklace zbytků tiskacích past

Tiskací pasty jsou silně koncentrované směsi látek obsahující barviva, zahušťovadla, a další látky podle technologické skupiny barviva. Jejich zbytky mohou představovat 40 – 60% celkem připraveného množství pro potiskovanou položku. Většinou jsou dnes vypouštěny do odpadních vod, čímž roste jejich organické zatížení. Nejsou-li vypouštěny jsou zpravidla nebezpečnými odpady

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Přebytek připravované pasty

Vznikající odpady

- odpady z tiskacích past zatěžují odpadní vody
- zbytky tiskacích past jsou zpravidla nebezpečnými odpady

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- příprava optimalizovaného množství tiskací pasty
- rekuperace tiskací pasty vždy, nedochází-li k jejímu znehodnocení probíhajícími chemickými reakcemi
- použití zbytku tiskacích past k přípravě nových. S výhodou za použití počítačových programů k výpočtu receptur

Odkazy na další informace:

- BREF kapitola 4.7.6
- BREF kapitola 4.1.3
- kapitola Textilní tisk

Minimalizace zbytků past

Při potiskování zboží vícebarevnými vzory je každá barva nanášena jedním nanášecím prv-
kem (válcem, plochou nebo rotační šablonou). Spotřebovaná pasta je doplňována dávkova-
cím čerpadlem za zásobní nádoby. Po skončení tisku položky je třeba systém zásobování
(potrubí, hadice, korytka, šablony) vypustit a pečlivě vymýt. Při tisku krátkých položek může
vyměňovaný objem tvořit začnou část připraveného množství pasty.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Objem potrubí, hadic, zásobních nádob, korytek, šablon

Vznikající odpady

Zbytky představují odpady, nebo se vypouštějí do odpadních vod.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- snížení průměrů rozvodných potrubí a hadic
- čerpadla čerpající v obou směrech umožní odčerpat zpět pastu ze šablo, korytek a roz-
vodů do zásobních nádob
- používání stěrek rozdělujících pastu rovnoměrně po celé šíři vzoru snižuje objem pasty
v šabloně

Odkazy na další informace:

- BREF kapitola 4.7.4, kapitola 4.7.6
- BREF kapitola 4.1.3
- kapitola Recyklace zbytků tiskacích past

Pigmentový tisk

Jako zahušťovadel se v pigmentovém tisku používaly systémy voda v oleji. V některých případech se dodnes používají poloemulzní zahušťovadla (olej ve vodě), jako zahušťovadlo slouží lakový benzin. Při konečné fixaci se veškeré množství organických rozpouštědel odpaří do ovzduší. Jako alternativní jsou dnes k dispozici zahušťovadla na bázi akrylátů nebo polyetylenglykolu. Emise těkavých organických látek se jejich použitím významně snižuje.

K fixaci pigmentů na textiliích se používají fixační činidla založená na polymeraci (zesíťování) metylolderivátů melaminu nebo močoviny. Při jejich polymeraci vznikají formaldehyd a alkoholy, které při fixaci znečišťují odpadní vzduch. K dispozici jsou alternativní nízkoformaldehydové deriváty.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ použitého zahušťovadla a fixačního činidla

Vznikající odpady

Těkavé organické látky (uhlovodíky, formaldehyd, methanol) znečišťující ovzduší.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- používání zahušťovadel bez organických rozpouštědel
- používání nízkoformaldehydových fixačních činidel

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 25, kritérium 26,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 25, kritérium 26,
- BREF kapitola 4.7.3
- BREF kapitola 4.1.3
- kapitola Textilní tisk
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Snížení potřeby vody při tisku

Při tisku je mimo praní textilie po tisku velkým spotřebičem vody mytí a oplachování strojního zařízení. Při potiskování je trvale myta deka od zbytků tiskacích past a od lepidla, kterým se textilie přilepuje k podkladovému pásu deky. Při každé změně vzoru jsou současně pečlivě myty rozvody past a všechny šablony, korýtko, válce a zásobní nádoby. Při mytí jsou první vody silně znečištěné, poslední pak téměř čisté.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ lepidla textilie

Četnost změny položek

Stupeň znečištění čištěných částí strojního zařízení

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- pro lepení deky používat termoplastická lepidla, která jsou trvale nanesena a nesmývají se
- instalace stopventilu pro praní deky, který přívod uzavře při zastavení stroje
- k prvnímu odstranění nánosu pasty používat stěrky před použitím vody
- filtrace oplachové vody a její znovupoužití pro první oplachy
- používat speciální zařízení k čištění šablon, které snižují potřebu vody pro jejich vyčištění

Odkazy na další informace:

- BREF kapitola 4.7.7

FINÁLNÍ ÚPRAVY

Finální úpravy představují poslední operaci dodávající vyráběné textilii konečné užitné vlastnosti. Zahrnovat mohou vzhled, omak, nebo zvláštní vlastnosti jako je nemačkovost, nehořlavost, vodoodpudivost a další. Finální úpravy se dosahují mechanickými operacemi, jejichž vliv na životní prostředí je zanedbatelný, nebo nánosem chemických látek, což je spojeno s environmentálními riziky.

Některé druhy jsou typické pro určité textilní materiály. Například úpravy snadné údržby pro bavlněné, antimolové pro vlněné a antistatické pro syntetické textilie.

Chemické úpravy jsou aplikovány obvykle na obarvené nebo potišťené plošné textilie, představují samostatnou operaci zušlechťování, ale mohou být spojeny i s jinou operací např. s barvením. V 80% případu jsou chemikálie na textilii nanášeny z vodného roztoku nebo suspenze napouštěcí technikou. Upravovaná textilie prochází korýtkem s lázní, přebytek lázně se odmáčkne, nános se zasuší nebo zafixuje, přitom proběhnou případné chemické reakce. Praní jako závěrečná operace se mimo některé druhy úprav neprovádí.

Protože poslední operací je sušení je z hlediska ekonomiky provozu významné množství vody, které se na textilii nanáší spolu s chemikáliemi, neboť tu je třeba při sušení odpařit. Proto byly vyvinuty technologie minimálního nánosu, kdy se požadované látky nanášejí pomocí nanášecího válce, z pěny nebo postřikem. Koncentrace účinných látek v nanášené lázni je pak řádově vyšší.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Druh finální úpravy

Způsob nanášení úpravy

Množství zbytkových lázní z nanášecího zařízení, rozvodů a zásobních nádob.

Vznikající odpady

Zbytkové lázně, plynné emise

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- používat techniky minimálního nánosu
- minimalizace objemu zbytkových lázní
- nemísit vzájemně reagující složky zušlechťovací lázně před nanášením
- znovu používat zbytky lázní
- rekuperovat zbytky lázní z rozvodů a nanášecích korýtek a pokud to lze, znovu je použít

Odkazy na další informace:

- BREF kapitola 2.9.1, kapitola 2.9.2, kapitola 2.9.3
- BREF kapitola 4.3.1, kapitola 4.8.1
- BREF kapitola 4.1.3, kapitola 4.3.2
- kapitola Úpravy snadné údržby, kapitola Neplstivá úprava, Kapitola nehořlavé úpravy, kapitola Měkčící úpravy, kapitola Biocidní úpravy

Úpravy snadné údržby

Úpravy snadné údržby se obvykle aplikují na textilie z celulósových vláken a jejich směsi. Účelem je zvýšit nemačkovost a rozměrovou stabilitu. Na textilie se aplikují zesíťovací prostředky, které jsou vyráběna na bázi sloučenin močoviny, melaminu cyklických derivátů močoviny a formaldehydu. Zesíťovací přípravky uvolňují formaldehyd do ovzduší při technologii samotné, nebo při používání upravené textilie. Formaldehyd je považován za podezřelý karcinogen. Na trhu jsou k dispozici nízkoformaldehydové a bezformaldehydové úpravnické prostředky.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ použitého úpravnického přípravku

Vznikající odpady

Plynné emise

Zápach z hotové textilie působící dráždění očí a dýchacích cest

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- Používání nízkoformaldehydových nebo bezformaldehydových úpravnických prostředků

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 26, kritérium 30,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 26, kritérium 30,
- BREF kapitola 2.9.2.1, kapitola 2.9.3, kapitola 4.8.2
- BREF kapitola 4.3.1
- BREF kapitola 4.1.3
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Nepřstivá úprava

Nepřstivé úpravy vlněných textilií se dosahuje dvěma postupy. Oxidativním odbouráním šupinek kutikuly, nebo pokrytím šupinek kutikuly úpravnickým přípravkem. K oxidativnímu odbourávání se používá působení chloru rozpuštěného ve vodě, nebo chlornanu. Technologie s je spojena s enormní produkcí AOX. Jako alternativní byly zkoušeny oxidace persulfátem nebo peroxidem vodíku. Jako úpravnické přípravky jsou používány chlorované organické deriváty, jako alternativa byly vyvinuty přípravky na bázi polyetherů, polyuretanů polyakrylátů a silikony. synergický efekt přináší jejich směsi.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ používané technologie

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- nepoužívat technologie oxidace sloučeninami chloru
- nepoužívat úpravnické přípravky na bázi chlorovaných organických derivátů

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 29
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 29
- BREF kapitola 2.9.2.8,
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Nehořlavé úpravy

Všechna přírodní a chemická vlákna jsou hořlavá. Cílem nehořlavých úprav je dodat textiliím odolnost vůči hoření aniž by se současně změnily jejich omak, barevnost a vzhled. Odolnosti proti hoření se dosahuje aplikací chemických látek na jejich povrch.

Alternativou je přidavek specifických látek do spřádacích lázní při polymeraci chemických vláken, nebo jejich zabudování přímo do hmoty vláken. Použitelnost těchto cest je omezená.

Jako retardanty hoření se používají

- anorganické látky
- systémy antimon – chlor / brom Účinné složky jsou oxid antimonitý a chlorované /bromované organické látky. Oxid antimonitý je karcinogenní, halogenované látky jsou environmentálně rizikové.
- Reaktivní nebo nereaktivní úpravy s organickými sloučeninami fosforu. jako zesíťovadla se často používají melaminové pryskyřice, které mohou uvolňovat malá množství formaldehydu. Upravené textilie se po aplikaci perou, do odpadních vod unikají fosfonáty.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ použité nehořlavé úpravy.

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod, malé množství emisí směřuje do odpadních plynů.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- neaplikovat systémy s bromovanými uhlovodíky
- místo úprav s antimonem volit systémy na bázi fosforu
- používat bezformaldehydové nebo nízkoformaldehydové síťovací prostředky
- vyloučit používání přípravků, které jsou klasifikovány jako karcinogenní, mutagenní nebo teratogenní, pokud nedojde při úpravě ke změně těchto vlastností chemickou reakcí.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 26, kritérium 28,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 26, kritérium 28,
- BREF kapitola 2.9.2.4, kapitola 4.8.2
- BREF kapitola 4.3.1
- BREF kapitola 4.1.3
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Měkčící úpravy

Měkčící úpravy zlepšují omak zboží a zvyšují spotřebitelský komfort při užívání. Aplikují se zvláště na bavlněné a jiné celulózové textilie. Nanášejí se z poslední prací lázně po barvení, nebo současně se sušením.

Jako měkčící přípravky slouží

- ftaláty (butyl, oktyl)
- estery, amidy a kondensáty mastných kyselin
- silikony
- kvartérní amoniové sole
- parafin, polyethylen
- sulfonáty mastných kyselin

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ použitého měkčícího přípravku. Některé přípravky vyrobené z talového oleje tvoří při biologickém rozkladu toxické sloučeniny.

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- vyloučit z použití přípravky obsahující bis dimethyl amonium chlorid vyrobený z hydrogenovaného talového oleje (DTDMAC), distearyl dimethyl amonium chlorid (DSDMAC), nebo dimethyl amonium chlorid vyrobený ze ztuženého talového oleje (DHTDMAC).
- vyloučit aplikaci měkčících přípravků z vytahovacích lázní

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 15, kritérium 30
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 15, kritérium 30
- BREF kapitola 2.9.2.3, kapitola 4.8.3
- BREF kapitola 4.3.1
- kapitola Měkčící přípravky

Biocidní úpravy

Biocidní úpravy zahrnují:

- antimolové úpravy
- baktericidní a fungicidní úpravy

Antimolové úpravy se používají na zboží z vlny a jejích směsí, zejména podlahové krytiny a některé oděvy s vysokým ohrožením (vojenské a spolkové uniformy). Obvykle se aplikují při barvení, podlahoviny v kterékoli fázi výrobního procesu.

Baktericidní a fungicidní úpravy se používají k potlačení zápachu u ponožek, podlahových krytin pro zdravotnictví, stejné účinné látky se používají i k ochraně některých pomocných přípravků a barviv.

Jako antimolové přípravky slouží

- permethrin (syntetický pyrethroid)
- cyfluthrin (syntetický pyrethroid)
- sulcofuron (halogenovaný derivát difenylmočoviny)

Jako baktericidy a fungicidy našly použití

- organické sloučeniny zinku
- organické sloučeniny cínu
- dichlorfenylestery
- deriváty bezimidazolu
- triclosan
- izothiazolinony

Z pohledu vzniku odpadu je významný

Typ použitého biocidního přípravku
Způsobu jeho aplikace stupeň využití

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti

- používat techniky minimálního nánosu kdekoli je to možné
- při aplikaci vytahovacím způsobem řídit proces tak, aby došlo k maximálnímu stupni vytažení
- využití úpravnické lázně nevypouštět, ale použít k přípravě nové lázně

Odkazy na další informace

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 11, kritérium 30
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 11, kritérium 30
- BREF kapitola 2.9.2.6, kapitola 2.9.2.7, kapitola 4.8.4
- kapitola Biocidní přípravky

PRANÍ A OPLACHOVÁNÍ

Až na výjimky je praní a oplachování krokem bezprostředně navazujícím na předchozí zušlechťovací operaci. Jeho účelem je odstranit z vyráběné textilie uvolněné nečistoty (odšlechťování, vyvážka, praní vlny) zbytky zušlechťovacích lázní, nefixované barvivo, tiskařské záhustky nebo reakční produkty. Je součástí téhož technologického postupu a provádí se na stejném strojním zařízení nebo jejich jedné sestavě. Praní je velkým spotřebičem vody a tepla. Snížením spotřeby vody se dosáhne současně významné úspory tepla.

Diskontinuální technologie.

Běžnou technologií je praní přetokem, kdy je prací voda přiváděna do stroje a přepadem odváděna do odpadu. Tento způsob se vyznačuje velkou spotřebou vody a tedy i tepla.

Úspornější je způsob vypuštění a naplnění, při kterém se lázeň vypustí a znovu napustí. Nevýhodou je, že nečistoty (pěna), které jsou přítomny ve vyčerpané lázni se mohou nafiltrovat na textilii nebo se na textilii znovu vyloučit. Přesto se jedná o techniku spořící vodu a energii.

Tak zvané inteligentní praní je používáno u zařízení pracujících s ultra krátkými lázněmi. Oplachová voda je přiváděna do zařízení a odváděna přepadem v omezeném množství, zbytek v zařízení recirkuluje. Úspora je dosahována z titulu nízkého poměru lázně, praním se znečistí nižší množství vody.

Kontinuální technologie

U technologií kontinuálního barvení se největších úspor vody dosahuje dodržováním zásad správného hospodaření – utěsněním všech spojů, ventilů a kohoutů.

Protiproudé uspořádání je neopominutelným požadavkem, silně znečištěné zboží přichází do styku s nejméně znečištěnou prací vodou.

Účinnost praní zvyšuje instalace zařízení k mechanickému odvodnění (odmačk, odsávání) na výstupu z jednotlivých stupňů (van) pračky. Snižuje se tak přenos znečištění do následujícího stupně praní.

Řízení průtoku je schopno dalších úspor vody. Pro každou pračku je instalován jednoduchý průtokoměr, pro různé kvality jsou stanoveny optimální průtoky vody potřebné pro dosažení požadované kvality praní.

Instalace stop ventilu, který zastaví přítok vody při zastavení stroje. Při ručním ovládní je v takovém případě podle zkušeností doba pro uzavření vody nejméně 30 minut.

Instalace výměníku tepla pro rekuperaci tepla z odpadních vod. Slouží k ohřevu přiváděné prací vody.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Množství odpadních vod z oplachování a praní
Tepelné znečištění vod

Vznikající odpady

Z praní odpadají odpadní vody. Každé snížení množství odpadních vod má za následek zvýšení jejich znečištění, i když je množství odváděných nečistot stejné.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- sledování spotřeby vody během různých procesů
- zavést praní systémem vypuštění – plnění
- při modernizaci zařízení požadovat systémy inteligentního praní
- důsledné využívání protiproudu
- instalace průtokoměrů a řízení průtoků pračkou
- instalace stopventilu

- instalace výměníků tepla
- instalace automatických čidel pro kontrolu objemu plnění láznových strojů
- instalace zařízení k odvodnění mezi jednotlivými stupni (vanami) pračky
- znovu využívat chladící vodu jako vodu technologickou
- hledat možnosti opakovaného použití a recyklace odpadní vody.

Odkazy na další informace:

- BREF kapitola 2.12.1, kapitola 4.1.1, kapitola 4.1.2, kapitola 4.1.4, kapitola 4.1.5, kapitola 4.5.8, kapitola 4.6.19, kapitola 4.6.22, kapitola 4.9.1, kapitola 4.9.2

SUŠENÍ

Sušení je nutné k eliminaci nebo snížení obsahu vody ve vláknech, přízi a plošných textiliích následně po mokřích procesech. Sušení zejména odpařováním je značně energeticky náročné (i když je možno celkovou spotřebu snížit rekuperací / recyklací).

Způsoby odstranění vlhkosti je možno rozdělit na mechanické a tepelné. Mechanické způsoby se obvykle používají k odstranění vody, která je mechanicky vázána na vlákno (odvodňování). Jejich cílem je zvýšit efektivitu dalšího kroku. Tepelné způsoby spočívají v zahřívání vody a jejím převedení na páru (sušení). Teplo se přenáší:

- vedením (konvekcí)
- infračerveným zářením
- přímým kontaktem
- vysokofrekvenčním ohřevem

Obecně se sušení nikdy neprovádí na jednom zařízení, obvykle se vyžadují nejméně dva různé způsoby. Strojní zařízení se volí podle tvaru textilie (volná vlákna /vločka/, příze na cívkách, příze v přadenech, plošné textilie)

K mechanickému odvodnění jsou k dispozici

- odstředování
- ždímání mezi válci
- odsávání

K sušení se používají

- horkovzdušné odpařovací sušárny
- napínací a sušící rám
- komorová sušárna („hot-flue“)
- kontaktní sušárna (s horkým válcem)
- dopravníková sušárna textilií
- sušárna Airo

I když je většina sušáren vyhřívána parou, řada výrobců dodává vysokofrekvenční sušárny. Vysokofrekvenční sušárny jsou podle zpráv značně energeticky účinnější než parní sušárny. Provede-li se však obsáhlejší analýza s porovnáním primární energie potřebné k výrobě elektrické energie se spotřebou zemního plynu k výrobě tepelné energie, tato vyšší účinnost se vždy neprokáže. Vysokofrekvenční sušárny se používají hlavně tam, kde jsou nízké ceny elektrické energie.

Z pohledu vzniku odpadu je významný

Stupeň mechanického odvodnění rozhoduje o spotřebě energie.

Dobrá tepelná izolace snižuje tepelné ztráty.

Řízení vlhkosti usušeného zboží snižuje spotřebu energie.

Vznikající odpady

Odpady vznikají pouze v souvislosti s výrobou energie

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti

- používat techniky minimálního nánosu kdekoli je to možné
- před sušením používat techniky mechanického odvodnění
- využít všechny možnosti snížení ztrát tepelné energie na zařízení
- řídit vlhkost usušeného zboží

Odkazy na další informace

- BREF kapitola 2.13, kapitola 4.8.1

Minimalizace spotřeby energie na rámech

Sušící a napínací rámy se při zušlechťování používají k thermofixaci, sušení, barvení systémem Thermosol a při finálních úpravách. Podle hrubých odhadů projde každá textilie rámem asi 2,5 x.

Energie se používá hlavně k ohřevu vzduchu a odpařování. Spotřeba tepla je proto odvozena od vlhkosti textilie vstupující do rámu a od množství vzduchu vstupujícího do rámu, který je nutno ohřát.

Obsah vody lze snížit pomocí technik mechanického odvodňování. Nejúčinnější je vakuové odsávání, méně účinný, ale levnější, odmačk ždímacími válci.

Optimalizací množství vzduchu používaného k sušení lze využít jeho sušící kapacity. Vzduch vycházející z rámu by měl být vodní parou co možná nasycen. Existují systémy řídicí průchod vzduchu v závislosti na vlhkosti vzduchu odtahovaného.

Suché textilie obsahují podle materiálového složení jisté rovnovážné množství vlhkosti. Není tedy třeba je sušit nad tuto hodnotu. Také podle teploty a vlhkosti vycházejícího zboží lze řídit průchod vzduchu rámem.

Seřízení hořáků plynem vytápěných rámu ovlivňuje emise plyných látek do ovzduší. Nesprávně seřízené hořáky mohou být příčinou emisí formaldehydu nebo methanu v odpadním vzduchu.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Vlhkost vstupující textilie

Vlhkost odtahovaného vzduchu a vystupující textilie

Seřízení hořáků

Vznikající odpady

Plynné emise

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- používat techniky minimálního nánosu
- používat techniky mechanického odvodnění
- podle vlhkosti odváděného vzduchu a vlhkosti vystupující textilie řídit množství odtahovaného vzduchu
- k rekuperaci tepla používat výměníky tepla vzduch / voda, nebo vzduch / vzduch. Systém rekuperace tepla lze doplnit elektrostatickými filtry k čištění vypouštěného vzduchu.
- tepelná izolace skříní rámu přináší další tepelné úspory
- správné seřízení plynových hořáků snižuje emise organických látek

Odkazy na další informace:

- BREF kapitola 4.8.1
- kapitola Sušení

PIGMENTY

Pigmenty jsou vedle barviv druhou skupinou barvených látek používaných k dosažení barevného vzhledu textilií. Zatímco barviva barví hmotu vlákna, pigmenty jsou ukládány na jejich povrchu a jsou zde upevňovány pojidly. Nevykazují afinitu k vláknům. Používají se více v textilním tisku, méně při barvení.

Těžké kovy jsou v pigmentech přítomny buď jako součást molekuly, nebo jako nečistoty z výroby. ETAD stanovila nejvyšší přípustné koncentrace těžkých kovů tvořících doprovodné nečistoty v pigmentech vyráběných svými členy.

Jako anorganické pigmenty mohou být použity sloučeniny titanu, zinku, barya, olova, železa, molybdenu, antimonu, zirkonu, vápníku, hliníku, hořčíku, kadmia nebo chrómu. V úvahu přicházejí pouze u některých typů zátěrů.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Obsah doprovodných nečistot v obchodním preparátu

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- používat přednostně značky od výrobců, kteří zaručí plnění limitů ETAD pro obsah těžkých kovů v iontové formě

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 18,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 18,
- BREF kapitola 9.11
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

BARVIVA

Barviva jsou látky schopné dodat barevnost textilií a zajistit dostatečnou stálost vybarvení. Rozdělují se podle chemické struktury, nebo podle způsobu aplikace, což je v textilu převládající způsob. Jsou jednou z mála skupin chemikálií, které se upevňují na textiliích, do životního prostředí přechází jen malá část dávkovaného množství. Použití nacházejí v technologiích barvení a tisku.

Barvení je rovnovážný proces, při kterém se ustavuje rovnováha mezi barvivem na textiliích a jeho zbytkem v aplikační lázni. Nevyužitá část barviva tvoří znečištění odpadních vod. Stupeň využití kolísá podle technologické skupiny, nejnižší je u reaktivních barviv. Odpadní vody z barvení a tisku jsou viditelně zbarveny již při velmi nízkých koncentracích barviva. Zbarvení je patrné již při obsahu barviva odpovídající znečištění asi 0,1 mg/l CHSK.

Některá reaktivní barviva obsahují ve své molekule vázaný chlor. Pokud je součástí reaktivní skupiny, pak podléhá při barvení hydrolyze a nepřispívá k emisím AOX, pouze pokud jsou vázány v jiné části molekuly. Pokud jsou AOX nacházeny v odpadních vodách, pocházejí z nezreagovaného barviva. Pro ostatní skupiny barviv nejsou AOX relevantní

Těžké kovy jsou v barvivech přítomny buď jako součást molekuly kde jsou vázány komplexní vazbou, nebo jako nečistoty z výroby. Pokud jsou součástí molekuly (Cu, Cr, Ni,) stávají se součástí obarvené textilie, zbytek je obsažen v odpadních vodách. ETAD stanovila nejvyšší přípustné koncentrace těžkých kovů tvořících doprovodné nečistoty v barvivech vyráběných svými členy.

Některá barviva jsou klasifikována jako toxická, nebo alergenní. Některá azo barviva se mohou štěpit na aromatické aminy – podezřelé karcinogeny. Existuje celkem 22 aromatických aminů, jejichž použití je zakázáno podle směrnice 76/769/EHS. V zemích EU je zakázáno používání takových barviv.

Preparáty barviv obsahují ještě další složky jako jsou dispergační činidla, anorganické soli, látky bránící tvorbě prachu, pěny, zmrznutí, zahušťovadla a pufrací činidla. Tyto látky všechny přecházejí do odpadních vod.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ chemické sloučeniny, která vykazuje barvicí vlastnosti

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- vyloučit z použití barviva klasifikována jako toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci
- vyloučit z použití barviva, která jsou klasifikována jako senzibilizující
- vyloučit z použití značky, které se mohou štěpit na aromatické aminy, které vykazují karcinogenní vlastnosti
- používat přednostně značky od výrobců, kteří zaručí plnění limitů ETAD pro obsah těžkých kovů v iontové formě
- volit značky s vyšším stupněm využití

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- BREF kapitola 9, BREF kapitola 4.3.1
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Kyselá barviva

Kyselá barviva se používají převážně k barvení polyamidu a vlny. Také je lze použít k barvení hedvábí nebo modifikovaného polyakrylonitrilu.

Stupeň využití se pohybuje podle typu mezi 85 – 98 %

Mezi značkami kyselých barviv se vyskytují takové, které jsou klasifikovány jako toxické, jako senzibilizující, řada značek byla syntetizována z aminů, které jsou podezřelými karcinogeny.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ chemické sloučeniny, která vykazuje barvicí vlastnosti

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na závazné prohlášení dodavatele, že barviva nejsou toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci a nemohou se štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- vyloučit z použití barviva klasifikována jako toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci
- vyloučit z použití barviva, která jsou klasifikována jako senzibilizující
- vyloučit z použití značky, které se mohou štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- volit značky s vyšším stupněm využití

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- BREF kapitola 9.1
- BREF kapitola 4.3.1
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Bazická barviva

V minulosti se bazická barviva používala k barvení hedvábí a vlny, dnes převážně k barvení polyakrylonitrilu.

Většina bazických barviv vykazuje vysokou toxicitu vůči vodním organismům, ale naštěstí se stupeň jejich využití blíží 100%.

Mezi značkami bazických barviv se vyskytují takové, které jsou klasifikovány jako toxické, karcinogenní, některé značky byly syntetizovány z aminů, které jsou podezřelými karcinogeny.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ chemické sloučeniny, která vykazuje barvicí vlastnosti

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na závazné prohlášení dodavatele, že barviva nejsou toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci a nemohou se štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- vyloučit z použití barviva klasifikována jako toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci
- vyloučit z použití značky, které se mohou štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- volit značky s vyšším stupněm využití
- **Odkazy na další informace:**
- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- BREF kapitola 9.2
- BREF kapitola 4.3.1
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Přímá barviva

Přímá barviva se používají k barvení bavlny, viskózy, lnu, juty, hedvábí a polyamidu.

Stupeň využití se pohybuje v rozmezí 70 – 95 %. Používání značek ustalovaných měří bylo v ČR opuštěno.

Mezi značkami přímých barviv se vyskytují takové, které jsou klasifikovány jako toxické, karcinogenní, některé značky byly syntetizovány z aminů, které jsou podezřelými karcinogeny.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ chemické sloučeniny, která vykazuje barvicí vlastnosti

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na závazné prohlášení dodavatele, že barviva nejsou toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci a nemohou se štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- vyloučit z použití barviva klasifikována jako toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci
- vyloučit z použití značky, které se mohou štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- volit značky s vyšším stupněm využití
- **Odkazy na další informace:**
- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- BREF kapitola 9.3
- BREF kapitola 4.3.1
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Kovokomplexní barviva

Kovokomplexní barviva mají velkou afinitu k proteinovým vláknům. existují dvě skupiny, 1 : 1 a 1 : 2 kovokomplexní. Používají se převážně k barvení vlny. 1 : 2 kovokomplexní také k barvení polyamidu.

Stupeň využití 85 – 98%

Integrální součástí molekuly barviva je komplexně vázaný těžký kov, typicky trojmocný chrom nebo kobalt, úměrně stupni využití barviva přechází do odpadních vod. některé značky obsahují organicky vázaný halogen.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ chemické sloučeniny, která vykazuje barvicí vlastnosti

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na závazné prohlášení dodavatele, že barviva nejsou toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci a nemohou se štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- vyloučit z použití barviva klasifikována jako toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci
- vyloučit z použití značky, které se mohou štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- volit značky s vyšším stupněm využití
- **Odkazy na další informace:**
- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- BREF kapitola 9.5
- BREF kapitola 4.3.1
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Chromová (mořidlová) barviva

Používají se obecně pro proteinová vlákna.

Stupeň využití 90 – 99%

Vazba mezi barvivem a vláknem se uskutečňuje prostřednictvím atomu chrómu. Ten do reakce vstupuje z chromanu nebo dvojchromanu draselného, kterým se zboží zpracovává před, nebo po barvení. Environmentální rizika jsou spojena s vypouštěním zbytkových lázní s obsahem Cr VI. Chrom není součástí molekuly barviva před barvením.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Způsob aplikace dvojchromanu při barvení

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- používat technologie nízkého a ultranízkého chromování
- vyloučit používání chromových barviv
- **Odkazy na další informace:**
- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 19,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 19,
- BREF kapitola 9.6
- BREF kapitola 4.3.1
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Naftolová (azová) barviva

Používají se především pro celulózová vlákna, zejména bavlnu, ale i na viskózu, acetát celulózy, len a zřídka polyester. Naftolová barviva jsou druhem barviv, která se syntetizují přímo na textilním substrátu. Skládají se ze dvou složek, a jsou aplikována dvoustupňově.

Stupeň využití 76 – 89% při barvení, 80 – 91 % při tisku

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Jako vývojky se používají diazovatelné aminy, z nich některé mohou být karcinogeny, nebo podezřelými karcinogeny, některé jsou na seznamech prioritních polutantů.

Vznikající odpady

- odpady z barvení jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na závazné prohlášení dodavatele vývojky, že není na seznamu podezřelých karcinogenů
- vyloučit z použití značky, syntetizované z karcinogenních aminů
- vyloučit z použití značky syntetizované z aminů na seznamu prioritních polutantů

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- BREF kapitola 9.7
- BREF kapitola 4.3.1
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Reaktivní barviva

Reaktivní barviva se používají přednostně k barvení celulóзовých materiálů jako je bavlna a viskóza, někdy se používají k barvení vlny, hedvábí a polyamidu

Stupeň využití 50 – 95%. Stupeň využití reaktivních barviv je velmi nízký právě proto, že současně s barvením probíhá hydrolýza reaktivní skupiny a hydrolyzované barvivo pak nemá možnost fixace na textili. Barviva poslední vývojové řady s více reaktivními skupinami a novými reaktivními skupinami vykazují dobré vytahovací vlastnosti.

Reaktivní barviva obsahují reaktivní skupinu tvořící kovalentní vazbu mezi chromoforem barviva a textilním substrátem. Reaktivní skupina často obsahuje organický vázaný chlor. Při barvení podléhá hydrolýze a nepřispívá k emisím AOX. Některé značky obsahují halogen jako součást chromoforu, nefixované barvivo je pak zdrojem AOX.

Některé značky obsahují ve své molekule komplexně vázaný těžký kov. Jedná se zejména o Cu, Cr, Co a Ni. Zvláště se jedná o barviva modrých a tyrkysových odstínů, pro které se dosud nepodařilo nalézt náhrady. Nefixovaná část barviva je zdrojem těchto kovů v odpadních vodách.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ chemické sloučeniny, která vykazuje barvicí vlastnosti

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na závazné prohlášení dodavatele, že barviva nejsou toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci a nemohou se štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- vyloučit z použití barviva klasifikována jako toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci
- vyloučit z použití značky, které se mohou štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- volit značky s vyšším stupněm využití
- **Odkazy na další informace:**
- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 17, kritérium 20, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- BREF kapitola 9.8
- BREF kapitola 4.3.1
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Sírná barviva

Sírná barviva se používají převážně k barvení bavlny a viskózy.

Stupeň využití barviva 60 –90% při barvení, 65 – 95 % při tisku

Podobně jako kypová barviva jsou i sírná nerozpustnými sloučeninami. Redukcí v alkalickém prostředí se převádějí do rozpustné leuko formy, která má afinitu k vláknům. K fixaci dochází oxidací, která převede barvivo zpět v nerozpustnou formu.

Barviva jsou dostupná v modifikacích:

sírná barviva – dostupná jako nerozpustný prach nebo dispergovatelný pigment. Do roztoku se převádí působením sulfidu sodného a vody. Mohou obsahovat něco redukčního činidla, pak jsou nazývána „částečně redukovaným pigmentem“

sírná – leuko barviva, obsahují redukční činidlo a jsou v tekuté formě. Používají se přímo k barvení. Jsou dostupné značky s nízkým obsahem sírníku

vodorozpustná sírná barviva – rozpouštějí se v horké vodě po přidání alkálie a redukčního činidla získají afinitu k vláknům.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Environmentální rizika jsou spojena s emisemi redukujících látek do vody

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- Volit značky bez sírníku nebo s nízkým obsahem sulfidu.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 17, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 17, kritérium 22, kritérium 23
- BREF kapitola 9.9
- BREF kapitola 4.3.1
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky
- kapitola Barvení sírnými barvivy

Kypová barviva

Kypová barviva se většinou používají při barvení bavlny a jiných celulósových vláken. Lze je také aplikovat na směsi polyamidu nebo polyesteru se celulósovými vlákny.

Stupeň využití barviva v rozmezí 70 – 95%

Jako sirná barviva jsou i kypová nerozpustné sloučeniny, které se do roztoku převádějí působením redukčních činidel v alkalickém prostředí. V této formě se aplikují na textilie, fixují se oxidací. Protože jsou ve vodě nerozpustné, nepůsobí toxicky a jsou při čištění odpadních vod odstraňovány sorpcí na kal. Environmentální problematika je spojena s redukčními a oxidačními prostředky používanými při barvení.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Environmentální rizika jsou spojena s emisemi redukujících látek do vody

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 17, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 17, kritérium 22, kritérium 23
- BREF kapitola 9.10
- BREF kapitola 4.3.1
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky
- kapitola Barvení kypovými barvivy

Dispersní barviva

Dispersní barviva se používají přednostně k barvení polyesteru, ale také acetátu celulózy, polyamidu a polyakrylonitrilu.

Stupeň využití barviv 89 – 99% při barvení a 91 – 99% při tisku.

Dispersní barviva jsou málo rozpustná, proto se odstraňují z odpadních vod dobře sorpcí na aktivovaný kal.

Některá barviva obsahují organicky vázaný halogen, ale ve vyčištěných odpadních vodách nejsou AOX nalézány vzhledem k vysoké sorpci na aktivovaný kal.

Mezi dispersními barvivy jsou značky vykazující alergenní vlastnosti, některá jsou karcinogenní, někteří dálněvýchodní výrobci dodávají značky, které byly syntetizovány z aminů, které jsou podezřelými karcinogeny.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ chemické sloučeniny, která vykazuje barvicí vlastnosti

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- požadavek na závazné prohlášení dodavatele, že barviva nejsou toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci a nemohou se štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- vyloučit z použití barviva klasifikována jako toxická, karcinogenní, mutagenní a toxická pro reprodukci
- vyloučit z použití značky, které se mohou štěpit na aromatické aminy, které jsou na seznamu podezřelých karcinogenů
- volit značky s vyšším stupněm využití
- **Odkazy na další informace:**
- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 17, kritérium 21, kritérium 22, kritérium 23
- BREF kapitola 9.4
- BREF kapitola 4.3.1
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

TEXTILNÍ POMOCNÉ PŘÍPRAVKY

Přípravky a preparace pro výrobu přízí

Přípravky používané k preparaci vláken při výrobě přízí lze podle jejich funkce rozdělit na lubrikanty, emulgátory, smáčedla, antistatická činidla a aditiva (biocidy, anitoxidanty apod.)

Jako lubrikanty slouží minerální oleje, esterové oleje (estery mastných kyselin), nebo syntetické oleje. Jako emulgátory a smáčedla různé typy povrchově aktivních látek. Jako antistatická činidla amfoterní povrchově aktivní látky, sloučeniny fosforu, amidy nebo sufosukcináty. Mezi aditiva se vyskytují sloučeniny formaldehydu, heterocyklické sloučeniny aj.

Environmentální důsledky používání těchto přípravků jsou v tom, že jsou v následujících operacích mokrého zpracování (zušlechťování) vypírány do odpadních vod, nebo při tepelném zpracování mohou unikat do ovzduší.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Biologická rozložitelnost

Přítomnost APEOs

Obsah aromatických uhlovodíků v olejích

Tepelná stabilita přípravků

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod.

Při tepelném rozkladu (thermofixaci) znečišťují ovzduší

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- vyloučit z použití všechna TPP, která obsahují alkylfenoethoxyláty
- volit značky, které jsou dobře biologicky rozložitelné
- nepoužívat přípravky s obsahem minerálních olejů
- pokud jsou použity minerální oleje, pak volit typy bez obsahu aromatických uhlovodíků
- volit značky termostabilní při teplotách zpracování textilie

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10, kritérium 14,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 10, kritérium 14,
- BREF kapitola 8.2.
- BREF kapitola 4.3.1, kapitola 4.3.2,
- bezpečnostní listy chemických látek a přípravků

Šlichtovací přípravky

Při tkaní se z délkových textilií (přízí) vytvoří plošná textilie (tkanina) vzájemným provázáním osnovních a útkových přízí. Ke snížení mechanického namáhání a přetrhovosti se na osnovní příze nanášejí šlichty, které tvoří na povrchu přízí kluzký film. Je tvořen makromolekulárními látkami, které ovšem musí být v následujících operacích z tkaniny odstraněny. Šlichtovací prostředky představují 30 – 70 % organického zatížení odpadních vod v následujícím stupni zušlechťování.

Jako šlichtovací prostředky jsou v současnosti užívány dvě skupiny látek

a) založené na přírodních polysacharidech b) plně syntetické polymery

- škrob
- deriváty škrobu jako jsou karboxymethyl škrob nebo hydroxy ethylether škrobu
- deriváty celulózy, zejména karboxymethylceluloza (KMC)
- galaktomanany
- proteinové deriváty
- polyvinylalkoholy
- polyakryláty
- polyvinylacetát
- polyester

Mimo tyto hlavní polymerní složky se do šlicht přidávají další přísady jako jsou regulátory viskozity (borax, močovina, peroxosírany), šlichtovací tuky (sulfatované tuky a oleje, estery mastných kyselin, s neionogenními a anionaktivními emulgátory), antistatická a vlhčící činidla (polyglykolethery), odpěňovače, (parafinové nebo silikonové oleje, estery mastných kyselin,) konzervační činidla (formaldehyd, chlorované fenoly, heterocyklické sloučeniny isothiazolinového typu). Tyto přísady nejsou typickou součástí šlicht pro chemická vlákna s výjimkou konzervačních činidel

Škroby a proteiny jsou dobře biologicky rozložitelné. Naproti tomu syntetické šlichty jako jsou polyvinylalkohol, akryláty, sloučeniny s etherovou skupinou, sloučeniny s esterovou skupinou (KMC) jsou špatně biologicky rozložitelné. Polyvinylalkohol lze dosti dobře rozložit, pokud je aktivovaný kal touto sloučeninou rovnoměrně zatěžován. Polyakryláty na bázi akrylové kyseliny jsou odstraněny pouze v malé míře sorpcí na kal. Šlichty na bázi esterů polyakrylátů (Schlichte CE) jsou odstraněny z 90% sorpcí na kal za doby zdržení obvyklých při biologickém čištění.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- přítomnost konzervačních činidel ve šlichtě
- biologická rozložitelnost jednotlivých složek šlichtovacích lázní

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- volit značky dobře biologicky rozložitelné
- nepoužívat přípravky obsahující konzervační činidla

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 10, kritérium 11,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 10, kritérium 11,
- BREF kapitola 8.3
- BREF kapitola 4.3.1,
- bezpečnostní listy chemických látek a přípravků

Sekvestranty

Ionty vápníku a hořčíku, přítomné ve vodě, ovlivňují negativně průběh řady procesů zušlechťování textilií. Použití změkčené vody ve všech případech není dostatečné, neboť i textilní surovina sama o sobě může do procesů vnášet nadměrná množství takových sloučenin. K potlačení těchto jevů se používají sekvestrační činidla, která váží kovy alkalických zemin a přechodové kovy do nereaktivních komplexů a tím jejich přítomnost maskují.

Sloučeniny tétohož typu se používají také jako stabilizátory peroxidu při bělení. Jeho nekontrolovatelný rozklad, působený zejména sloučeninami železa a manganu vede k poškození textilního materiálu. I tyto kovy je třeba maskovat.

Jako sekvestranty se používají zejména EDTA, NTA, DPTA, glukonáty, fosfonáty a polyakryláty. Biologicky nerozložitelné jsou EDTA, DPTA, fosfonáty jsou nerozložitelné ale biologicky eliminovatelné, fosfonáty přispívají k eutrofizaci

Environmentální dopady používání těchto sloučenin spočívají ve vlastnostech, pro které jsou používány. Jsou schopny remobilizovat a uvést do oběhu těžké kovy vázané například v sedimentech. Pokud se jedná o sloučeniny fosforu a dusíku, pak přispívají k eutrofizaci.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- přítomnost EDTA, NTA, DPTA
- biologická rozložitelnost
- obsah fosforu a dusíku

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- ke změkčování provozní vody používat přednostně ionexy.
- volit značky dobře biologicky rozložitelné nebo eliminovatelné
- nepoužívat přípravky obsahující EDTA, DPTA
- volit značky nepřispívající k eutrofizaci

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 14, kritérium 15
- BREF kapitola 4.3.4, kapitola 8.3
- BREF kapitola 4.3.1,
- bezpečnostní listy chemických látek a přípravků

Povrchově aktivní látky

Povrchově aktivní látky se při výrobě textilií používají téměř při všech operacích. Jsou také součástí řady nakupovaných přípravků jako jsou barviva, TPP, tiskací pasty, zátěrové pasty apod. Vzhledem ke své vlastnostem působí jako dispergátory, emulgátory, smáčedla, egalizační činidla prací prostředky a další.

Povrchově aktivní látky jsou polární organické sloučeniny, které obsahují ve své molekule nejméně jednu hydrofobní a jednu hydrofilní skupinu. Podle své struktury se rozdělují na anionaktivní, kationaktivní, neionogenní a amfoterní.

Zvláštní postavení z environmentálního hlediska mají alkyl fenol ethoxyláty (APEOs) a mezi nimi nonyl fenol ethoxylát. Porušují funkci žláz s vnitřní sekrecí a způsobují feminizaci rybích samců. Nonylfenol, který vzniká při biologickém rozkladu je na seznamu prioritních polutantů.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Biologická rozložitelnost
Přítomnost APEOs

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- vyloučit z použití všechna TPP, která obsahují alkylfenoethoxyláty
- volit značky, které jsou dobře biologicky rozložitelné

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 14, kritérium 15,
- BREF kapitola 4.3.3, kapitola 8.1., kapitola 8.4
- BREF kapitola 4.3.1
- bezpečnostní listy chemických látek a přípravků

Přenašeče

Přenašeče jsou používány pro barvení syntetických materiálů (převážně polyesteru) při nízké teplotě. Podporují adsorpci a difuzi dispersních barviv do vláken. Jsou dosud nenahraditelné při barvení směsí vlna – polyester, kdy nelze použít teplot nad 100° C.

Přípravky obvykle obsahují 60 – 80% aktivní látky, 10 –30% emulgátoru, někdy také organické rozpouštědlo.

Jako aktivní látky se používají:

- halogenované benzeny, di- nebo trichlorbenzen, dichlortoluen
- aromatické uhlovodíky např. difeny- trifenyl benzen, metylnaftalen apod.
- fenoly jako o-fenylfenol, benzylfenol aj.
- karboxylové kyseliny a jejich estery, např. mety-, butyl-, benzylbenzoát, kys. ftalová aj.
- alkylftalimidy

Většina z výše uvedených látek je toxická pro člověka i vůči vodním organismům. Hydrofobní se vytahují do vlákna ze 75 – 90%, hydrofilní zůstávají v odpadních vodách. Přenašeče absorbované do vláken a se uvolňují při tepelném zpracování textilií do odpadních plynů.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- chemické složení aktivní látky

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod a odpadních plynů.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- vyloučit z použití chlorované organické deriváty
- volit značky na bázi benzoátů nebo n-alkyl ftalimidu, které jsou biologicky rozložitelné
- vyhnout se použití přenašečů při barvení

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 24,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 24,
- BREF kapitola 8.6.7
- BREF kapitola 4.3.1, kapitola 4.3.2,
- bezpečnostní listy chemických látek a přípravků
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

TPP pro tisk

Zahušťovadla tvoří součást tiskacích past a jejich úkolem je zabránit rozpíjení natištěného vzoru. Dříve používané emulze olej/voda byly nahrazeny polysacharidy, jejich deriváty, deriváty celulózy, algináty, a plně syntetickými polymery, zejména polyakryláty, polyvinylalkoholem aj.

Pro tisk pigmenty se dříve používaly výhradně emulzní nebo poloemulzní zahušťovky obsahující lakový benzin. Dnes používané zahušťovky ještě mohou obsahovat až 10% těkavých organických látek. Naposledy vyvinuté druhy jsou již zcela bez těkavých rozpouštědel.

Pojidla mají za úkol upevnit natištěné pigmenty na textilií, neboť ty nemají žádnou afinitu k vláknům. obvykle se jedná o samo zesíťující polymery, obvykle na bázi akrylátů, méně často butadienu a vinylacetátu.

Fixační činidla se používají někdy ke zvýšení stálobarevností za mokra zejména u hladkých vláken jako je polyester. Používají se melamin-formaldehydové předkondenzáty.

Zahušťovadla se vypírají po zafixování barviva do odpadních vod, těkavé látky unikají při sušení do odtahovaného vzduchu.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- obsah těkavých organických látek
- biologická rozložitelnost přípravků

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod

Těkavé složky unikají do ovzduší při sušení

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- vyloučit z použití přípravky obsahující těkavé organické látky
- volit značky, které jsou biologicky dobře rozložitelné
- vyloučit z použití přípravky s obsahem Plastisolu (PVC)
- používat výhradně nízkoformaldehydové či bezformaldehydové fixační prostředky

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 25, kritérium 26,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 25, kritérium 26,
- BREF kapitola 8.7
- BREF kapitola 4.3.1, kapitola 4.3.2,
- bezpečnostní listy chemických látek a přípravků
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Sítovací přípravky

Sítovací přípravky se používají pro úpravy snadné údržby, jejichž účelem je dodat textiliím z bavlny a jiných celulóзовých vláken a jejich směsím nemačkové vlastnosti. Vytvářejí chemické vazby mezi molekulami celulózy, poté jeví textilie snahu dostat se do původního stavu při mechanickém namáhání při nošení a praní.

Další použití sítovacích přípravků je při jiných operacích, kde je třeba fixovat úpravu nebo pigment na textilií, jako je pigmentový tisk, barvení pigmenty, nehořlavé, vodoodpudivé úpravy aj.

Jako sítovací přípravky se používají

deriváty melaminu a formaldehydu

deriváty močoviny a formaldehydu

heterocyklické deriváty na bázi močoviny, formaldehydu a jiných sloučenin jako jsou diaminy glyoxal aj.

Při kondenzaci (zesítování) těchto přípravků na textilií mohou do ovzduší unikat formaldehyd a methanol. U starších typů úprav se formaldehyd uvolňoval i ve fázi užívání. Formaldehyd je klasifikován jako podezřelý karcinogen, methanol je klasifikován jako toxický. Vývoj přípravků vedl k užívání nízkoformaldehydových a bezformaldehydových značek.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

- typ přípravku (formaldehydový, nízkoformaldehydový, bezformaldehydový)

Vznikající odpady

Těkavé složky unikají do ovzduší při sušení

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- vyloučit z použití formaldehydové přípravky
- volit značky nízkoformaldehydové a bezformaldehydové

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 25, kritérium 26,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 25, kritérium 26,
- BREF kapitola 8.8.1
- BREF kapitola 4.3.1, kapitola 4.3.2,
- bezpečnostní listy chemických látek a přípravků
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Přípravky pro nehořlavé úpravy

Všechna přírodní a chemická vlákna jsou hořlavá. Odolnosti proti hoření se dosahuje aplikací chemických látek se zhášecím účinkem na jejich povrch.

Jako retardanty hoření se používají

- anorganické látky
- systémy antimon – chlor / brom Účinné složky jsou oxid antimonitý a chlorované /bromované organické látky. Oxid antimonitý je karcinogenní, halogenované látky jsou environmentálně rizikové.
- Reaktivní nebo nereaktivní úpravy s organickými sloučeninami fosforu. .

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ použité nehořlavé úpravy.

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod, malé množství emisí směřuje do odpadních plynů, při požárech mohou vznikat toxické plyny.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- systémy s bromovanými uhlovodíky vyloučit z použití
- místo úprav s antimonem volit systémy na bázi fosforu
- vyloučit používání přípravků, které jsou klasifikovány jako karcinogenní, mutagenní nebo teratogenní, pokud nedojde při úpravě ke změně těchto vlastností chemickou reakcí.

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 29, kritérium 30,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 29, kritérium 30,
- BREF kapitola 8.8.4
- BREF kapitola 4.3.1, kapitola 4.3.2,
- bezpečnostní listy chemických látek a přípravků
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky

Měkčící přípravky

Měkčící přípravky zlepšují omak zboží a zvyšují spotřebitelský komfort při užívání. Aplikují se zvláště na bavlněné a jiné celulósovité textilie.

Jako měkčící přípravky slouží

- estery, amidy a kondensáty mastných kyselin
- silikony
- kvartérní amoniové sole
- parafin, polyethylen
- sulfonáty mastných kyselin

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ použitého měkčícího přípravku. Některé přípravky vyrobené z talového oleje tvoří při biologickém rozkladu toxické sloučeniny.

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod,

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

- vyloučit z použití přípravky obsahující bis dimethyl amonium chlorid vyrobený z hydrogenovaného talového oleje (DTDMAC), distearyl dimethyl amonium chlorid (DSDMAC), nebo dimethyl amonium chlorid vyrobený ze ztuženého talového oleje (DHTDMAC).

Odkazy na další informace:

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 14, kritérium 15,
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) , kritérium 14, kritérium 15
- BREF kapitola 8.8.6
- BREF kapitola 4.3.1,
- bezpečnostní listy chemických látek a přípravků
- Öko-tex Standard 100 – všeobecné a speciální podmínky
- Vyhláška MZdr. 84/2001 Sb

Biocidní přípravky

Biocidní úpravy zahrnují:

- antimolové úpravy
- baktericidní a fungicidní úpravy

Antimolové úpravy se používají k dlouhodobé ochraně zboží z vlny a jejích směsí, zejména podlahových krytin a některých oděvů s vysokým ohrožením (vojenské a spolkové uniformy).

Jako antimolové přípravky slouží

- permethrin (syntetický pyrethroid)
- cyfluthrin (syntetický pyrethroid)
- sulcofuron (halogenovaný derivát difenylmočoviny)

Směsi na bázi Permethrinu představují asi 90% trhu. O permethrinu a syntetických pyrethroidech se uvádí, že mají nízkou toxicitu pro člověka, ale vysokou pro vodní organismy. Deriváty difenylmočoviny mohou mít nižší toxicitu pro vodní organismy, v některých případech jsou obtížněji biologicky rozložitelné.

Baktericidní a fungicidní úpravy se používají k potlačení zápachu u ponožek, podlahových krytin pro zdravotnictví, stejné účinné látky se používají i k ochraně některých pomocných přípravků a barviv.

Jako baktericidy a fungicidy našly použití

- organické sloučeniny zinku
- organické sloučeniny cínu
- dichlorfenylestery
- deriváty bezimidazolu
- triclosan
- izothiazolinony

Všechny biocidy v odpadních vodách zatěžují životní prostředí svou toxicitou vůči vodním organismům.

Z pohledu vzniku odpadu je významný

Typ použitého biocidního přípravku
Způsobu jeho aplikace stupeň využití

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou soustředěny do odpadních vod

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti

- používat techniky minimálního nánosu kdekoli je to možné
- při aplikaci vytahovacím způsobem řídit proces tak, aby došlo k maximálnímu stupni vytážení
- využití úpravnické lázně nevypouštět, ale použít k přípravě nové lázně

Odkazy na další informace

- směrnice EU 2002/371/EC stanovující kritéria pro udělení evropské ekoznačky pro textilní výrobky, kritérium 11, kritérium 30
- směrnice 18 - 03 s požadavky na udělení ochranné známky Ekologicky šetrný výrobek – textilní výrobky (ČR) kritérium 11, kritérium 30
- BREF kapitola 2.9.2.6, kapitola 2.9.2.7, kapitola 4.8.4

Hydrofobní / oleofobní přípravky

Nejběžnější používané komerční směsi patří do těchto kategorií:

- Repelenty na bázi vosku (směsi na bázi parafinů / solí kovů) Tyto přípravky se skládají z cca 25% parafinu a 5 – 10% solí zirkonu a hliníku. Obvykle se aplikují na přírodní a syntetická vlákna impregnací a sušením bez síťování. Vypouštění zbytkových lázní vede k emisím kovů. Z hlediska celkových vypouštěných množství však mohou být považovány ve srovnání s emisemi kovů z barvení a tisku za zanedbatelné. Kromě toho kovy jako Zr a Al nelze směšovat s nebezpečnějšími kovy používanými v procesech barvení, jako je Cu, Ni, Co, Cr . Pokud se týká emisí prostřednictvím odsávaného vzduchu, přítomnost parafinových vosků může být zdrojem mlh a vysokých hodnot těkavého organického uhlíku z operací za tepla.
- Repelenty na bázi pryskyřic (aplikované hlavně jako „nastavovací činidla“) se vyrábějí kondenzací mastných sloučenin (kyselin, alkoholů nebo aminů) s metylovanými melaminami. Směsi často obsahují parafinový vosk. Aplikují se impregnací, sušením a síťováním, často spolu se síťovacími činidly za přítomnosti katalyzátorů. Podle stupně konverze síťovací reakce a teploty tepelného zpracování se v odtahovaném vzduchu nachází různé množství formaldehydu a alifatických alkoholů. Přítomnost parafinového vosku přispívá ke zvýšení hodnot těkavého organického uhlíku v těchto emisích.
- Silikonové repelenty se obvykle dodávají jako vodné emulze sestávající z polysiloxanových aktivních látek (dimethylpolysiloxan a modifikované deriváty), emulgátorů, hydrotropních činidel (glykolů) a vody. U modifikovaných polysiloxanů s reaktivními funkčními skupinami a v závislosti na podmínkách sušení a síťování mohou být do odsávaného vzduchu uvolňovány cyklické dimethylsiloxany.
- Fluorované repelenty jsou většinou kopolymery fluoroalkylakrylátů a metakrylátů. Úpravy jsou permanentní a poskytují odolnost proti vodě i oleji. Komerční směsi obsahují aktivní činidlo s emulgátory (etoxylované mastné alkoholy a kyseliny, ale i mastné aminy a alkylfenoly) a jiné vedlejší produkty, kterými jsou často rozpouštědla. Fluorované repelenty se obvykle aplikují spolu s jinými přípravky k finálním úpravám impregnací, sušením a síťováním. Finální úpravy fluorovanými repelenty jsou zdrojem emisí těkavých organických sloučenin s odtahovaným vzduchem.

Pokud se týká znečištění vody, musí se vzít v úvahu, že polysiloxany, melamin a fluorované uhlovodíkové pryskyřice jsou charakterizovány špatnou biologickou rozložitelností a eliminovatelností.

Z pohledu vzniku odpadu je významný

Typ použitého přípravku

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou emitovány převážně do ovzduší

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti

- používat techniky minimálního nánosu kdekoli je to možné
- minimalizace objemu zbytkových lázní
- nemísit vzájemně reagující složky zušlechťovací lázně před nanášením
- znovu používat zbytky lázní
- rekuperovat zbytky lázní z rozvodů a nanášecích korýtek a pokud to lze, znovu je použít
- volit přípravky s nízkými emisemi do ovzduší

Odkazy na další informace

- BREF kapitola 8.8.5
- BREF kapitola 4.3.1, kapitola 4.3.2,

Přípravky proti pění

Nadměrná tvorba pěny způsobuje nerovnoměrné probarvování přize či vlákna. Vzhledem k rostoucím preferencím vysokorychlostního zpracování za vysokých teplot, snížení spotřeby vody a kontinuálního zařízení / procesů jsou snahy o potlačení spotřeby prostředků proti pění. Prostředky proti pění se obvykle aplikují v předúpravě, barvení (zejména při barvení v tryskových strojích) a ve finálních úpravách, ale také v tiskařských pastách. Nízká úroveň pění je důležitá především při tryskovém barvení, kde je obtížné míchání.

K zajištění protipěnového efektu jsou vhodné přípravky, které jsou nerozpustné ve vodě a mají nízké povrchové napětí. Vážou pěnu tvořící povrchově aktivní látky z fázového rozhraní voda / vzduch. Prostředky proti pění však přispívají k organickému zatížení vypouštěných vod. V první řadě by se tedy měla snížit jejich spotřeba.

Prostředky proti pění jsou často založeny na minerálních olejích (uhlovodících). Jsou-li v přípravku přítomny špatně rafinované oleje, musíme vzít v úvahu rovněž přítomnost PAHs (PAU) kontaminantů. Environmentálně vylepšené produkty neobsahují minerální oleje a jsou charakteristické vysokým stupněm bioeliminace. Co se týče plynných emisí, je možné díky nahrazení směsí založených na minerálních olejích snížit emise VOC během vysokoteplotních procesů. Typickými aktivními složkami alternativních produktů jsou silikony, estery kyseliny fosforečné (zejména tributylfosfáty), vysokomolekulární alkoholy, deriváty fluóru a směsi těchto komponentů.

Z pohledu vzniku odpadu je významný

Typ použitého přípravku

Vznikající odpady

Vznikající odpady jsou emitovány převážně do ovzduší

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti

- použití bezlázňových vzduchových trysek, přičemž se lázeň neuvádí do pohybu rotací textilie
- opětovné použití starých lázní
- výběr pomocných přípravků s lepšími ekologickými vlastnostmi..

Odkazy na další informace

- BREF kapitola 4.3.5, kapitola 4.6.22
- BREF kapitola 4.3.1, kapitola 4.3.2,

Enzymatická kotonizace (lněné koudelky a výčesky)

Při zpracování surového lněného vlákna jsou za suroviny odstraněna vlákna nižší kvality, koudelky a výčesky. Tyto odpady představují izolované lněné vlákno nižší kvality. Obsahuje kromě vláknenného celulózového podílu ještě doprovodné složky, zejména lignin, pektiny a hemicelulózy, které spojují fibrily vlákna v dlouhé vlákno. Možností jak zvýšit využitelnost a kvalitu následně vyrobeným přízí je kotonizace lněných vláken.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Kvalita zpracovávané lněné suroviny

Vznikající odpady

Vláknenná surovina nižší kvality, kterou lze ještě zpracovat na příze nižší kvality

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

Lněnou koudelku a výčesky lze využít mimo jiné procesem enzymatické kotonizace. Enzymaticky jsou rozloženy mezivláknenné pojítkové látky a zvyšuje se přadnost podílů vláken nižší kvality.

Zlepšení variačního koeficientu pevnosti příze - stejnoměrnost

Zlepšení vzhledu a čistoty příze

Snížení přetrhovosti na tkalcovně

Snížení počtu vad ve tkaninách

Lepší využití primárních surovin

Odkazy na další informace:

- výrobky české provenience: enzymatické přípravky Texazym FR, Texazym DLG
- dodává Inotex Dvůr Králové nad Labem
antonov@inotex.cz

Enzymatické opírání

Módním trendem je nošení oděvů, které vzhledově imitují obnošení. Vzhledového efektu opírání lze dosáhnout u povrchově obarvených textilií praním za přítomnosti kamenů, které z vybarvené textilie povrchově odstraňují nanesené barvivo za přítomnosti chemicky působících látek.

Technika se uplatňuje na denimy, textilie obarvené nebo potištěné pigmenty, nebo vybarvené sirnými nebo kypovými barvivy.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Vznikající odpady

Odpadní vody

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

Alternativou je použití enzymové technologie opírání. Používají se enzymy pro odšlichtování, abrasi a vybělení. Představují ekologicky šetrnou techniku bez použití chemikálií. Lze aplikovat v jedolázňové postupy vedoucí k úspoře vody a energie. Při postupech nedochází k mechanickému poškození zboží

Úspora vody

Snížení organického zatížení odpadních vod

Odkazy na další informace:

výrobky české provenience: dodává Inotex Dvůr Králové nad Labem

Odšlichtování + opírání

Texazym DA-3

Opírání a antipiling

Texazym KOC

Opírání

Texazym ABR

Bělení

Texazym LOOK

dvorsky@inotex.cz

Enzymová modifikace polyesterových textilií

Polyesterová vlákna jsou hladká a kompaktní. Vyznačují se nízkou absorptivitou, nízkou elektrickou vodivostí, pomalým odváděním vlhkosti, syntetickým omakem a z toho plynoucím zhoršeným komfortem nošení.

Tyto vlastnosti lze změnit alkalickou hydrolyzou NaOH za teplot kolem bodu varu. Dosáhne se zlepšení omaku a hydrofilizace, negativním vlivem je poškození vláken, úbytek hmotnosti textilie a znečištění odpadních vod.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Vznikající odpadní vody jsou alkalické, navíc znečištěny produkty hydrolyzy, kterou jsou toxické pro vodní organismy.

Vznikající odpady

Potenciálně toxické odpadní vody

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

Alternativou je nahradit alkalickou hydrolyzu enzymatickým zpracováním, které probíhá při teplotě kolem 30° C, pH kolem 4 a po kratší dobu.. Dosažené efekty jsou stejné nebo lepší, nedochází ke ztrátě hmotnosti, stupeň hydrolyzy PES vlákna je nižší, odpadní vody nejsou alkalické a hlavně v důsledku nižšího stupně hydrolyzy nejsou odpadní vody toxické, protože není použit NaOH nejsou ani alkalické.

Prevence emisí nebezpečných látek do vody

Snížení zasolení odpadních vod

Odkazy na další informace:

- výrobky české provenience: Texazym PES
- dodává Inotex Dvůr Králové nad Labem
martinkova@inotex.cz

Jednostupňová vyvářka a odšlichtování

Při předúpravě tkanin z přírodních celulózných materiálů je třeba nejdříve odstranit šlichty nanesené na osnovní příze v tkalcovně a poté zboží vyvařit v roztoku hydroxidu sodného za teplot kolem bodu varu. Při této operaci se ze suroviny odstraní doprovodné necelulóznové podíly. Při obou operacích vznikají silně organicky znečištěné odpadní vody, z vyvářka také silně alkalické. Obě operace se podílejí podstatnou mírou na znečištění odpadních vod.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Kvalita vláknenné suroviny, složení nanesených šlicht.

Vznikající odpady

Silně organicky zatížené a alkalické odpadní vody.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

Operace odšlichtování a vyvářky lze spojit do jedné operace. Protože pro každou operaci je třeba použít enzymů z jiné skupiny, které jsou funkční za rozdílných podmínek, je třeba volit kompromisní podmínky, kdy enzymy obou skupin jsou účinné současně. Působením enzymů lze vyloučit použití anorganických chemikálií ve výrobě a nahradit je ekologicky šetrnými enzymatickými přípravky.

Úspora vody

Úspora energie

Zvýšení biodegradability odpadních vod

Odkazy na další informace:

- výrobky české provenience: odšlichtovací přípravky Texamyl BPN, BL, NS, vyvářkový enzym Texazym SC
dodává Inotex Dvůr Králové nad Labem
antonov@inotex.cz

Kationizace celulóзовých materiálů

Při barvení se do barvicích lázní přidává sůl aby se dosáhlo vyššího stupně vytažení barviva. Barvení je rovnovážný proces, při němž ve vyčerpané barvicí lázni zůstává jisté množství nevytažených barviv.. Jak nevyužitá barviva tak všechna dávkovaná sůl se vypouští bez možnosti dalšího využití do odpadních vod. Kationizací modifikované

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Zejména reaktivní barviva vykazují nízký stupeň vybarvení, ale i barviva ostatních skupin znečišťují odpadní vody zasolením a barevností.

Vznikající odpady

Zasolené a barevné odpadní vody

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

Celulóзовé materiály lze modifikovat chemickou reakcí s kationaktivními heterocyklickými sloučeninami. Výsledkem je změna barvicích vlastností takto modifikovaných vláken. Zvyšuje se afinita k anionaktivním barvivům. Důsledkem je, že se zvyšuje stupeň využití barviva, lze dosáhnout hlubších sytostí vybarvení a kationizované materiály lze barvit zcela bez použití soli, nebo s podstatně sníženým množstvím soli v barvicí lázni. Podstatně se snižuje zabarvení odpadních vod.

Snížení zasolení odpadních vod

Snížení zabarvení odpadních vod

Odkazy na další informace:

- výrobky české provenience: kationizační přípravek Texamin ECE
dodává Inotex Dvůr Králové nad Labem
dvorsky@inotex.cz

Enzymatické máčení lnu

Lněný stoněk obsahuje kromě vláknenného celulózového podílu doprovodné složky, zejména lignin, pektiny a hemicelulózy, které musí být před textilním zpracováním odstraněny. Jednou z operací je máčení lnu. Při něm jsou ve vodní lázni doprovodné látky rozloženy a vlákno může být v následujících operacích izolováno ve formě vhodné pro textilní zpracování

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Máčení probíhá dlouhodobým zpracováním ve vodní lázni za anaerobních podmínek.

Vznikající odpady

Silně znečištěné, obtížně biologicky rozložitelné odpadní vody.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

Alternativou je enzymatické máčení lnu, kdy jsou doprovodné látky odstraněny působením průmyslových enzymů za řízených podmínek. Zkracuje se doba máčení, získají se reprodukovatelné výsledky, proces není závislý na počasí a lze jej uskutečnit v reaktorech nebo nádržích. Vznikající odpadní vody jsou sice silně znečištěné, ale jejich biodegradabilita je vyšší.

Zvýšení biodegradability odpadních vod

Lepší využití primární suroviny

Odkazy na další informace:

- výrobky české provenience: enzymatické přípravky Texazym BFE, Texazym DLG
- dodává Inotex Dvůr Králové nad Labem
antonov@inotex.cz

Odbarvování odpadních vod – při biologické čištění

Barvení textilního substrátu je rovnovážný proces. Ve vyčerpané barvicí lázni zůstává jistý podíl nevyužitého barviva, které přechází do odpadních vod. Odpadní vody textilních zúšlechťoven jsou proto zpravidla zabarveny. Přestože barviva představují pouze zanedbatelnou část vypouštěného znečištění (CHSK) jako jediná složka jsou zjistitelná pouhým zrakem a proto vyvolávají negativní reakce jako provozovatelů čistíren odpadních vod, tak laické veřejnosti. Životnímu prostředí nejsou nebezpečná.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ používaných barviv. Různé skupiny barviv mají různý stupeň využitelnosti. Nejvýznamnější z hlediska zabarvení odpadních vod mají barviva reaktivní, které ze své chemické podstaty mají nejnižší stupeň využití.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

Organická barviva přítomná v odpadních vodách jsou za aerobních podmínek biologicky nerozložitelná. Rozkládají se ale za podmínek anaerobních. Takové podmínky nastávají, pokud je biologická čistírna provozována s biologickou denitrifikací nebo defosfatací. V takových případech je zařazen anoxický resp. anaerobní stupeň do čistící linky. V takovém případě dochází k rozkladu textilních barviv na nebarevné sloučeniny.

Snížení zabarvení odpadních vod

Vznikající odpady

Žádné dodatečné odpady. Žádné sekundární znečištění, žádné tuhé odpady, žádný přenos znečištění do jiné složky

Odkazy na další informace:

bartusek@inotex.cz

Odbarvování odpadních vod

Barvení textilního substrátu je rovnovážný proces. Ve vyčerpané barvicí lázni zůstává jistý podíl nevyužitého barviva, které přechází do odpadních vod. Odpadní vody textilních zúšlechťoven jsou proto zpravidla zabarveny. Přestože barviva představují pouze zanedbatelnou část vypouštěného znečištění (CHSK) jako jediná složka jsou zjistitelná pouhým zrakem a proto vyvolávají negativní reakce jako provozovatelů čistíren odpadních vod, tak laické veřejnosti. Životnímu prostředí nejsou nebezpečná.

Z pohledu vzniku odpadů je významný

Typ používaných barviv. Různé skupiny barviv mají různý stupeň využitelnosti. Nejvýznamnější z hlediska zabarvení odpadních vod mají barviva reaktivní, které ze své chemické podstaty mají nejnižší stupeň využití.

Prevence vzniku odpadů a snížení jejich nebezpečnosti:

Textilní organická barviva jsou biologicky obtížně rozložitelná, proto procházejí obvyklými biologickými čistírnami odpadních vod beze změny. Odtoky čistíren jsou v takových případech zabarveny.

Prevenčí zabarvení je přeměna rozpustných organických barviv chemickou reakcí na nerozpustné sloučeniny, které lze v průběhu čistírenských operací separovat. Podstata spočívá v dávkování kationaktivních činidel do odpadních vod, které téměř okamžitě reagují s přítomnými anionaktivními barvivami za vzniku nerozpustných sloučenin. Reagují všechna anionaktivní barviva (reaktivní, přímá, kyselá), pokud jsou přítomna nerozpustná barviva (kypová, azová, dispersní aj.) dochází ke spolusrážení. Odbarvení přesahuje 90%. Zbytkové zbarvení ovšem nelze vyloučit. Není účinné na kationaktivní barviva (bazická).

Dávkování je úměrnou pouze obsahu barviv v odpadních vodách, znečištění ostatními látkami velikost dávky neovlivňuje. Pokud jsou přítomna kovokomplexní barviva, jsou tyto komplexně vázané kovy z vody odstraněny. To klasické čistírenské techniky (čiření) neumožňují.

Snížení zabarvení odpadních vod

Vznikající odpady

Přítomná barviva se mění na nerozpustné sloučeniny. Pokud je kanalizace zakončena biologickou čistírnou, separace není nezbytná. Přítok čistírny je sice vizuálně zabarven, odtok je již odbarven. Sraženiny se odstraní v průběhu biologického čištění v primární sedimentaci nebo biokoagulačními procesy a separuje se spolu s nadbytečným kalem. Pak se barevné sloučeniny rozloží za podmínek anaerobního vyhnívání kalu, odpady tedy nevznikají.

Pokud je třeba barevné sraženiny separovat (např. pro obsah těžkých kovů) vhodnou technikou separace je flotace. Množství vznikajících kalů je podstatně nižší než u klasických čistírenských technik (čiření)

Odkazy na další informace:

- výrobky české provenience: Texaflok 41 DCL
Texaflok 41 Metal
Texaflok 50 DCL

vyrábí a dodává Inotex spol. s r.o. Dvůr Králové nad Labem

bartusek@inotex.cz