

Příloha č. 4

k projektu:

**Výzkum a sledování nebezpečných
složek v komunálním odpadu**

**„Problematika nebezpečných
odpadů v komunálním odpadu“**

Zpracoval: ECO trend s.r.o., Na Dolinách 128/36, Praha 4

Období: 2013 - 2014

Obsah

1	Identifikace nebezpečných složek ve směsném komunálním odpadu a přehled stávajících technologií na zpracování vybraných druhů nebezpečných odpadů	3
2	Identifikace možností předcházení vzniku nebezpečných odpadů a obecné možnosti zpracování a úpravy těchto odpadů	16
3	Identifikace možných nepříznivých dopadů na životní prostředí a zdraví lidí	30
4	Prevence vzniku nebezpečných odpadů (zamezení dopadu na ŽP a zdraví)	30
5	Problematika BRKO (odhad množství v komunálním odpadu).....	36
6	Možností předcházení výskytu nebezpečných odpadů v komunálním odpadu, opatření, doporučení a závěry.....	37
7	Zdroje.....	47

1 Identifikace nebezpečných složek ve směsném komunálním odpadu a přehled stávajících technologií na zpracování vybraných druhů nebezpečných odpadů

Úvodní kapitola studie obsahuje popis jednotlivých druhů nalezených NO (+ jejich stručný popis) a přehled stávajících technologií na zpracování vybraných odpadů.

Zpracování odpadů dle jednotlivých druhů:

Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné (15 01 10)

- oddělený sběr (provozy), jinak součástí komunálního odpadu, svoz, třídění, tepelné zpracování odpadu

Kovové obaly obsahující nebezpečnou výplňovou hmotu (např. azbest) včetně prázdných tlakových nádob (15 01 11)

- oddělený sběr, svoz, třídění, tepelné zpracování odpadu

Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami (15 02 02)

- oddělený sběr, svoz, tepelné zpracování odpadu

Rozpouštědla (20 01 13)

- Recyklace rozpouštědel

Pro dosažení zlepšení životního prostředí hrají důležitou roli propracovaný proces kontroly a technologie úprav. Alternativním řešením pro dosažení ekologičtějších provozů jsou přístroje pro recyklaci rozpouštědel, které umožňují regulovat spotřebu organických rozpouštědel a také velkou měrou snižují náklady na nákup a likvidaci organických rozpouštědel. Recyklační přístroje umožňují recyklaci a opětovné použití rozpouštědel, která se používají pro čištění a odmašťování v nejrůznějších oblastech. Využitím jednoduchého principu destilace je znečištěné rozpouštědlo očištěno od pryskyřic, pigmentů, laků, olejů atd.

Znečištěná směs rozpouštědla se nalije do nerezové kotle a uzavře se víko. Směs je rovnoměrně zahřívána. Ohřev probíhá nepřímo, pomocí teplotnosného oleje, který je zahříván jedním nebo více tepelnými odpory až k bodu varu. Výpary z rozpouštědla se oddělují od znečišťujících látek, sběrným potrubím vycházejí z destilační nádrže do chladiče a kondenzují do kapalného skupenství. Destilát (čisté rozpouštědlo) je zachycován do kanystru a je ihned připraven k

dalšímu použití. Destilace a chlazení jsou řízeny regulačním termostatem a elektrickými spínacími hodinami. Zbytky z destilace se usazují na dně kotle a po ukončení destilace mohou být bez problémů odstraněny z nádrže překlopením přístroje. Možností je také použití fóliového sáčku, který se vloží do nádrže před destilací a znečištěná směs se nalije do sáčku. Po skončení destilace se z nádrže vyjme sáček s destilačními zbytky. Ty je nutno odborně likvidovat jako nebezpečný odpad.

- kontaminovaná organická rozpouštědla. Suroviny pro regeneraci rozpouštědel jsou většinou kontaminovány halogenovanými uhlovodíky (trichlorethan, trichlorethylen, tetrachlorethylen) z odmašťovacích lázní nebo z výroby barev a nátěrů. Stripováním a destilací lze získat 70-80% směsi rozpouštědel, které lze použít např. k výrobě barev.

Kyseliny (20 01 14)

Deemulgační a neutralizační stanice, chemické ČOV (neutralizace odpadních kyselin)

V reaktorech neutralizačních stanic jsou průmyslové odpady podrobeny fyzikálně-chemické úpravě. Rozpuštěné chemikálie jsou neutralizovány a převáděny do nerozpustné formy. Účinnost probíhajících reakcí při neutralizaci je podporována mícháním nebo čeřením kapaliny. V dalších technologicky navazujících nádržích dochází k sedimentaci již chemicky vázané škodliviny. Po výstupu z neutralizační stanice je nutno ještě produkty dále upravit: kontroluje se např. obsah těžkých kovů nebo se zařazují ionexové dočišťovací stanice.

Nejběžnější chemikálie, jako je kyselina sírová nebo hydroxid sodný, může neutralizační stanice zpracovat vcelku bez problémů. Ostatní odpady skupiny 06, jako je například kyselina chlorovodíková, lze zpracovat s relativně velkou chemickou a časovou náročností.

Neutralizací s využitím odpadních kyselin a louhů vznikají hlavní dva produkty: předčištěná odpadní voda (která prochází dalším technologickým procesem před vypuštěním do městské kanalizace) a kal. Ten se odvodňuje na kalolisu a se sušinou v průměru kolem 50 % se pak ukládá na skládky k tomu určené.

Zásady (20 01 15)

Chemické ČOV (neutralizace odpadních louhů),

Nejběžnější chemikálie, jako je kyselina sírová nebo hydroxid sodný, může neutralizační stanice zpracovat vcelku bez problémů. Ostatní odpady skupiny 06, jako je například kyselina chlorovodíková, lze zpracovat s relativně velkou chemickou a časovou náročností.

Fotochemikálie (20 01 17)

- ustalovače, běliče, vývojky
- likvidace: převážně regenerace (opětovné využití)

Pesticidy (20 01 19)

Všechny nebezpečné odpady, s výjimkou některých anorganických odpadů a výbušnin, lze spalovat. Účinnost rozkladu a tudíž odstranění nebezpečných látek závisí na teplotě a době zdržení ve spalovacím prostoru. Pro většinu nebezpečných organických odpadů, např. pesticidů, je spalování často nejvýhodnějším způsobem jejich rozkladu. Materiály určené ke spalování nesmí obsahovat toxické prvky, které se v průběhu spalování uvolňují a odcházejí v kouři a výbušné látky, které při zpracování mohou explozivně reagovat.

Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť (20 01 21)

- Zářivky patří mezi nejběžnější produkty v osvětlení pro jejich nízkou energetickou náročnost a dlouhou životnost. Bohužel nefunkční zářivková trubice se oproti klasické žárovce stává nebezpečným odpadem značně energeticky a technicky náročným na ekologickou likvidaci.

Poškozená nebo nefunkční zářivková trubice se musí ekologicky zpracovat. Zářivkové trubice, baterie nebo elektrický odpad totiž obsahují nebezpečnou látku – rtuť. Rtuť navíc znečišťuje přírodu a je velkým narušitelem našeho ekosystému.

Nakládání: zpětný odběr (EKOLAMP), svoz, demontáž a ekologická likvidace vyřazených zářivek.

Existují dva druhy strojů na odloučení materiálu ze svítidel, které rtuť obsahují. Je to stroj na uřezávání konců nebo drtící a odlučovací linka. Dále se pak rtuť z odpadových materiálů zpětně získává pomocí destilace.

Vyřazená zařízení obsahující chlorofluoruhlovodíky (20 01 23)

Chlorofluoruhlovodíky (freony) se v minulosti používaly jako hnací plyny v aerosolových sprejích a jako náplně v chladicích zařízeních a klimatizacích. Využívaly byly i jako nadouvadla při vyfukování pěnových hmot (izolace, pružné pěny, čalounění) a jako rozpouštědla pro čištění mikroprocesorů a dalších elektronických součástek. V současné době jsou výroba a používání chlorofluoruhlovodíky zakázány.

Největší množství tzv. freonů je v samotném chladicím systému lednice, odkud se odsává do podtlakových nádob. Menší podíl CFC je v PUR pěně, která slouží ve stěnách lednice jako izolant. Zachytává se při drcení korpusů lednic v podtlakovém drtiči, zkapalňuje se a rovněž se odesílá k dalšímu zpracování. V našich podmínkách se nashromážděné freony většinou odesílají do spalovny nebezpečného odpadu SPOVO společnosti Sita v Ostravě, která disponuje dostatečně kvalitní technologií pro jejich spalování. Lze je však také recyklovat - to však umí jen v Německu. Dvojstupňovou recyklaci chladiv zajišťují společnosti RCN Chemie GmbH v Gochu a Solvay Fluor & Derivate GmbH ve Frankfurtu (obě jsou součástí skupiny Kruse).

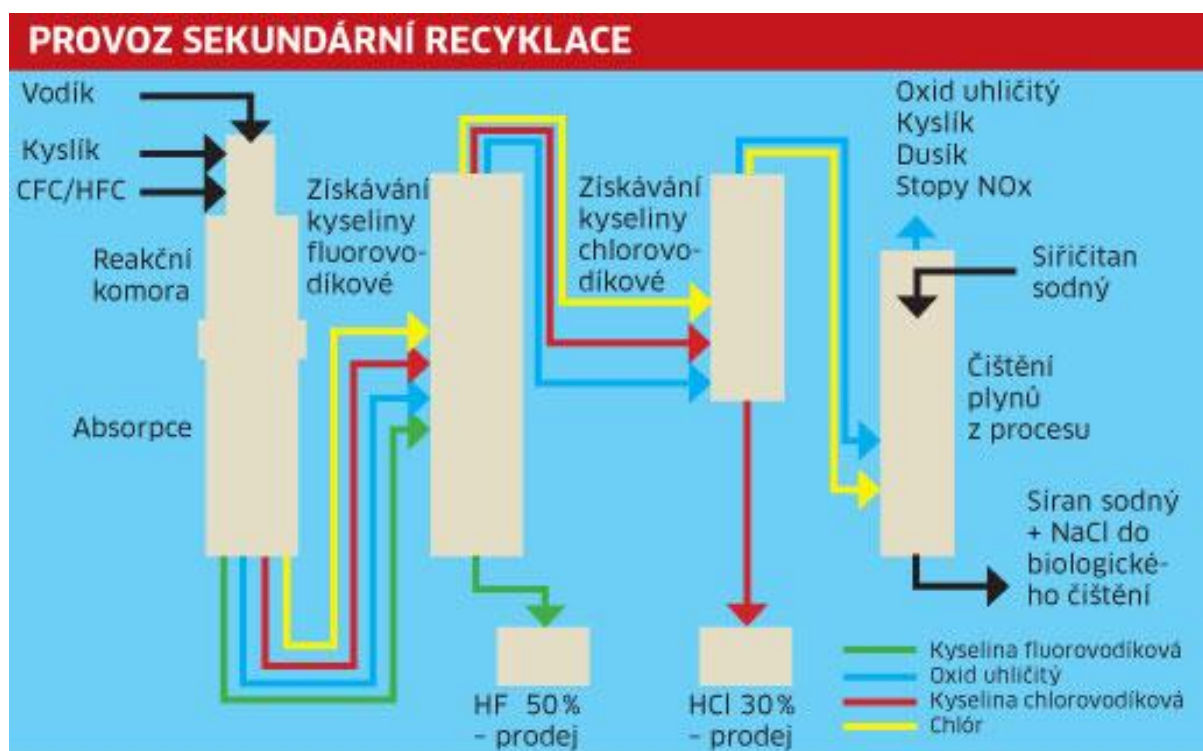
Chladiva jsou zde rozložena ve vysokoteplotním separačním zařízení při teplotě kolem 2000 °C. V konverzní komoře se freony dávkuje do vodíko-kyslíkového plamene a štěpí se za vzniku kyseliny chlorovodíkové a fluorovodíkové, obě ve vysoké kvalitě.

Tento proces byl vyvinut již v roce 1981, v provozním měřítku běží od roku 1983.

Pro likvidaci lednic používají zahraniční mobilní technologii SEG. Dále lze freon spálit ve dvou českých spalovnách nebezpečných odpadů, Spovo a Ekotermex. Praktik Liberec uvažuje i o využití služeb německé firmy, která na základě chemicko-fyzikálních procesů přepracuje freony na dále využitelné kyseliny. To je postup, který by byl bližší i legislativě, která upřednostňuje materiálové využití odpadů.

Některé freony jsou poměrně drahé látky a vyplatí se je vyčistit a znovu použít. Recyklaci freonů provádí v ČR firma Ekotez. Fyzikálně přečistí freon od nechtěných složek, jako je olej, minerální kyseliny, mechanické nečistoty a voda. Zrecyklovaný freon má pak stejné využití jako freon nový.

Obrázek č. 1: Recyklace chlorofluoruhlovodíky (freonů)



Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25 (20 01 26)

Recyklace a znovuvyužití, čištění v čističkách odpadních vod, termické procesy

V současné době však lidé prakticky nevědí, jak se použitého oleje zbavit. Někdo ho vrací do lahví a vyhazuje do kontejneru se smíšeným odpadem, jiný ho vylévá do umyvadla či záchodu. Ani jedno není ideální. Vypuštěný olej se s vodou nesloučí, plave na hladině a na relativně chladné vodě ztuhne. Utvoří se tak i několik centimetrů silný pevný povrch, po kterém se dá dokonce chodit. Tato hmota se posléze rozláme na kry, které kanalizaci ucpou. Čističky odpadních vod jsou sice vybaveny odlučovací a lapáky tuku a olejů, ale jejich kapacita není dimenzována na velká množství těchto odpadů. Oleje pak mohou narušit biologické stupně čištění. Nejvhodnější variantou je odevzdat použitý olej do sběrného dvora.

Existuje již rada firem, které se recyklací odpadních olejů z domácností zabývají. Společnosti, které dále nakládají s olejem, vyseparují tři složky. První část se používá na výrobu metylesterů, které se přidávají do nafty jako biopalivo. Další části se pak používají třeba v chemickém a gumárenském průmyslu.

Další možností je využití odpadního tuku jako vstupní suroviny do kogenerační jednotky, která sestává ze tří obrovských osmiválcových motorů pro spalování odpadního jedlého oleje, které jsou napojeny na generátory.

Palivo -fritovací oleje a kuchyňské oleje - neobsahují prakticky žádnou síru a mají vynikající charakteristiky vzplanutí a hoření. To redukuje emise znečišťujících látek na úroveň srovnatelnou, či nižší než při použití fosilních paliv. Navíc jde o výrobu energie, která je zcela CO₂ neutrální, takže nepřispívá k produkci skleníkových plynů.

Možnosti využití použitého jedlého oleje

- Výroba metylesterů (přídavek do nafty jako biopalivo)
- Chemický průmysl (výroba stearinu)
- Gurmánský průmysl
- Výroba elektrické energie a tepla (společnost Siemens, firma Wirkungsgrad Energieservice GmbH v Dornbirn-Stöckenu)
- Výroba bionafty (v roce 2009 bude v Amsterdamu otevřena největší evropská továrna)
- Při výrobě některých hmot nahrazujících ropné produkty
- Ve dřevařském průmyslu, kde je vyžadován vysoce ekologicky šetrný výrobek
- Pro výrobu ekologických paliv a přídavku do paliv
- Při výrobě ekologicky šetrných výrobků

Sebraný odpad je využíván po vytrídění a vyčištění jako druhotná surovina i přes svou již sníženou kvalitu v chemickém průmyslu. Jeho aplikace je možná při výrobě některých hmot nahrazujících ropné produkty, dále ve stavebnictví jako složky pro náhražku ropných maziv. Taktéž v dřevařském průmyslu pro podobný účel a zvláště tam, kde je vyžadován vysoce ekologicky šetrný výrobek. Důležité je využití tohoto materiálu jako jedné ze složek pro výrobu ekologických paliv a

přídavků do paliv. Nově se přistupuje k využití oleje pro výrobu ekologické energie.

Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice obsahující nebezpečné látky (20 01 27)

Barvy, Tiskařské barvy

Problém ekologické likvidace tiskových barev se týká všech tiskáren, avšak u větších tiskáren jsou barvy do provozu dodávány ve velkých barelech, které se vrací výrobcům barev po vypořádání zpět. Tiskárna se tak o konečné nakládání s barvami nemusí příliš zajímat a vše je v rukách dodavatelské firmy.

U menších tiskáren, kterých je na českém trhu celá řada, je však situace poněkud složitější. Povinností všech majitelů tiskáren je vést evidenci o tom, jaký druh odpadu daná firma produkuje, v jakém množství a jak je s tímto odpadem nakládáno. Tiskárna má poté v podstatě dvě zákonné možnosti zbavení se odpadu – sama zajistit odvoz do konečného zařízení, nebo využít služeb zprostředkující firmy, která je držitelem oprávnění k likvidaci tohoto odpadu. Cena za odstranění nebezpečného odpadu, kam lze tiskové barvy zařadit, se pak v závislosti na firmě a situaci na trhu pohybuje okolo 10 Kč/kg, u odpadu klasifikovaného jako ostatní okolo 3 Kč/kg. V rámci České republiky jsou povoleny dva způsoby likvidace tiskových barev. Je to buď uložení na skládku, nebo jejich spalení.

Spalování versus skládkování barev

Tiskové barvy tedy obecně obsahují látky, které jsou pro životní prostředí nepříjemné, ať už se jedná o látky organické (především rozpouštědla a ředidla), nebo látky anorganické, tedy převážně pigmentové částice. Z tohoto důvodu musí být tiskové barvy často odstraňovány jako nebezpečný odpad. Jedním z možných řešení likvidace zbytků tiskových barev je jejich ukládání na skládkách nebezpečného odpadu, jež jsou oprávněny přijímat tento druh odpadu.

To, zda tiskové barvy mohou být uloženy na skládku NO, závisí na konkrétní skládce, resp. na příslušném krajském úřadu, který povolení k ukládání odpadu vydává.

Obecně je však vyhláškou č. 295/2005 Sb. zakázáno ukládat na skládky NO plechovky od tiskových barev a zbytky tiskových barev, výjimkou je ukládání barev vytvrzených nebo vodou ředitelných, které mohou být skládkovány ve stavu tekutém. I přesto však ukládání tiskových barev na skládky není řešení z ekologického hlediska přijatelné, neboť problém odstranění barev tím není vyřešen, ale jen odložen na pozdější dobu.

Ekologičtější a zřejmě také ekonomičtější způsob likvidace tiskových barev spočívá v jejich spalování ve spalovnách nebezpečného odpadu nebo cementářských provozech.

Konstrukce spalovacích pecí, technologie spalování i způsob dávkování odpadu se může u jednotlivých spaloven lišit, avšak typickým rysem všech spaloven je vysoká teplota spalování běžně se pohybující nad 1 000 °C. Při této teplotě dochází ve spalovací komoře k vyhoření většiny organických látek spalovaného odpadu. Uvolněný plyn je zadržován (zhruba po dobu 2 sekund) v dospalovací komoře, kde dochází k úplné destrukci nebezpečných, vysoce stabilních látek, jako jsou například freony. Teplo spalin bývá využito k výrobě páry, ať už pro

potřebu technologie nebo komerční účely, či k výrobě elektrické energie určené pro provoz spalovny. V případě spalování v cementárnách je teplo využíváno k vypálení cementářského slínku a posléze získání cementu.

Zajímavým způsobem likvidace tiskových barev je řešení spočívající v granulaci zbytků tiskových barev, kalů, tuhých látek apod. Ty procházejí vyhřívanou částí zařízení, kde dochází k uvolnění těkavých organických látek, jež jsou po zkonduzování shromažďovány v zásobníku. Zpracovávané látky jsou postupně zbavovány těkavých rozpouštědel a na konci sušicí části vystupují ve formě tuhých granulí, které jsou dále ochlazovány.

Pohyb odpadních látek je zajišťován míchadlem, které zároveň zabraňuje ulpívání vysušených zbytků na stěnách a které promícháváním směsi látek napomáhá odpaření těkavých rozpouštědel z celého objemu. Tuhé zbytky mohou být spáleny, nebo případně dále využity. Naopak zachycená rozpouštědla mohou být využita k čištění, odmašťování apod., tedy opět k činnostem, kde není kladen tak vysoký nárok na kvalitu surovin.

V případě tiskáren, které jsou vybaveny destilačním zařízením, lze zbytky tiskových barev zpracovat také destilací, kdy opět dojde k oddělení těkavých látek od méně těkavých a tyto oddělené směsi pak mohou být dále zpracovány v závislosti na svém charakteru.

Lepidla a pryskyřice

Ekologické aspekty v současnosti používaných knihařských lepidel vycházejí z podobných základů jako u materiálů na povrchové zušlechťování tiskovin. Výroba těchto lepidel je postavena na bázi ropných produktů a je také energeticky poměrně náročná, což představuje ekologickou zátěž už samo o sobě. Používají se tři druhy těchto lepidel. Jde jednak o lepidla disperzní aplikovaná za studena, dále o takzvané hotmelty, tedy tavná lepidla na bázi etylvinylacetátu, a konečně o lepidla označovaná jako PUR, tedy na bázi polyuretanů. Z ekologického hlediska jsou nejpříjemnější lepidla disperzní, do kterých se v současnosti už nepřidávají téměř žádná ftalátová změkčovadla, nebo jen v mizivém množství. Obsah pevných částic v těchto lepidlech je maximálně okolo 50 %, ale obvykle se pohybuje jen lehce nad 30 % (zbytek tvoří voda), a naprostá většina těchto lepidel je biologicky odbouratelná – to znamená, že jejich zbytky zachycené při recyklaci tiskovin je možné například kompostovat. Také energetická náročnost jejich aplikace je nízká, protože probíhá za studena. Mnohem složitější je likvidace tavných a polyuretanových lepidel, která mají také vyšší energetickou náročnost při aplikaci. U hotmeltů probíhá aplikace při teplotách okolo 180 °C a u PUR lepidel při teplotách 120–130 °C, ale vlastní spotřeba těchto lepidel je mnohem menší než u lepidel disperzních, protože mohou být nanášeny tenčí vrstvy při dosažení vyšší pevnosti slepení. Ale v tomto případě by bylo třeba ještě posoudit, co více zatíží životní prostředí, jestli větší množství s malou spotřebou energie, nebo menší množství s vyšší energetickou náročností.

Detergenty obsahující nebezpečné látky (20 01 29)

„Detergent“ je každá látka nebo přípravek obsahující mýdla nebo jiné povrchově aktivní látky určené pro práci nebo čisticí procesy. Detergenty mohou mít jakoukoliv formu (kapalina, prášek, pasta, tyčinka, kus, lisovaný výrobek atd.) a být určeny pro použití v domácnosti, institucích či průmyslu.

Další výrobky považované za detergenty jsou:

„Pomocné prací prostředky“ (namáčení, bělení, máchání...)
„Změkčovač látek pro praní“ (úprava omaku, zjemnění tkanin-aviváže)
„Čisticí přípravky“ (univerzální domácí čističe)
„Jiné čisticí a mycí přípravky“

Průmyslový detergent je detergent určený k mytí a čištění mimo oblast domácnosti, prováděnému odborným personálem používajícím specifické výrobky

Likvidace: oddělený sběr, svoz, převážně termické procesy

Nepoužitelná cytostatika (20 01 31)

Kapalné a pevné látky různého chemického složení. Tento odpad zahrnuje farmaceutické výrobky - cytostatika, které byly poškozeny, kontaminovány nebo mají prošlou spotřební lhůtu. Cytostatika jsou medikamenty užívané k zastavení růstu a dělení buněk a zablokování růstu nádorů.

Cytostatická léčiva jsou používána při terapii nádorových onemocnění. Jedná se o skupinu značně nehomogenní jak z hlediska chemické struktury, tak reakčního mechanismu. Podstata účinku těchto léčiv spočívá v inhibici proliferace rychle se dělících buněk nádoru, čehož dosahují přímou reakcí s DNA (alkylační cytostatika, platinová cytostatika), změnou molekuly nukleotidů (antimetabolity), inhibicí topoisomeras (protinádorová antibiotika) nebo narušením správné funkce mikrotubulů (rostlinné alkaloidy). Působení cytostatik není selektivní, a proto jsou tyto látky potenciálně karcinogenní, mutagenní a teratogenní pro všechny eukaryotické organismy.

Biodegradovatelnost cytostatických léčiv je malá a zcela nezávislá na jejich chemické struktuře a mechanismu účinku. Tyto aktivní sloučeniny pak často procházejí komunálními čistírnami odpadních vod v nezměněné podobě. Jednou z možností, jak zachytit kontaminanty v čistírnách odpadních vod, je jejich adsorpce na splaškový aktivovaný kal.

Přestože jsou cytostatická léčiva velmi významná pro zlepšení kvality a délky života, je důležité zabývat se i otázkami negativního dopadu na životní prostředí. Toxicita těchto látek pro různé organismy již byla popsána, avšak málo pozornosti zatím bylo věnováno testování reálných ekosystémů při dlouhodobé expozici nízkým koncentracím směsí léčiv a jejich metabolitů uvolňovaných při nedokonalém dekontaminačním procesu. Velkým přínosem by pak byla i

optimalizace eliminačních či biotransformačních technologií v čistících systémech a výzkum alternativních a ekologicky přijatelnějších možností (např. fytoremediace, kořenové čistírny). Nezbývá než doufat, že výzkumné práce přinesou hodnotné poznatky a ekonomicky přijatelné varianty řešení této problematiky a umožní co nejrychlejší zavedení konkrétních projektů.

Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 20 01 31 (20 01 32)

Zákon o odpadech uvádí, že zneškodňování nepoužitelných léčiv provádějí právnické nebo fyzické osoby na základě souhlasu uděleného orgánem kraje v přenesené působnosti anebo, jde-li o radiofarmaka, Státním úřadem pro jadernou bezpečnost. O udělení souhlasu informuje úřad, který souhlas udělil, Ministerstvo zdravotnictví, jde-li o humánní léčiva, nebo Ministerstvo zemědělství, jde-li o veterinární léčivo. Seznam osob oprávněných zneškodňovat nepoužitelná léčiva, mimo transfúzní přípravky, uveřejňuje Ministerstvo zdravotnictví ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví a Ministerstvo zemědělství ve Věstníku Ministerstva Zemědělství.

Nepoužitelná léčiva odevzdaná fyzickými osobami je lékárna povinna převzít. Náklady vzniklé lékárně s odevzdáním nepoužitelných léčiv osobám uvedeným výše a s jejich zneškodněním těmito osobami hradí stát prostřednictvím krajského úřadu. Krajský úřad převzal od 1. 1. 2003 kompetence vyplývající z §50 a §51 zákona č.79/1997 Sb. O léčivech od okresních úřadů. Rada kraje vybírá pro sběr, přepravu a zneškodňování nepoužitelných léčiv od obyvatelstva firmu. Například pro Královéhradecký kraj to je firma Marius Pedersen a.s..

Ve vyhlášce č.383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady jsou uvedeny všechny náležitosti žádosti o souhlas k nakládání s nebezpečnými odpady s další podrobnosti k provozu jako je způsob vedení dokumentace, druhy skládek, kam se který odpad může přijímat.

V Příloze č. 8 je uvedeno, že mezi odpad, který je zakázáno ukládat na skládky všech skupin patří veškerá léčiva a návykové látky. Nepoužitelná léčiva se v České Republice spalují a popílek ze spaloven smí být dle vyhlášky O nakládání s odpady uložen pouze na jednodruhových skládkách, a to po úpravě stabilizací.

Metody eliminace léčiv

Chování a účinky léčiv, příp. jejich metabolitů ve vodném prostředí nejsou zatím dobře známy. Protože se jedná o látky málo těkavé, jejich další šíření v prostředí je vázáno na vodní transport, případně může dojít k rozptylu po vstupu do potravního řetězce. Při úpravě odpadních vod jsou všeobecně důležité dva eliminační procesy – sorpce na suspendované částice (aktivovaný kal) a biodegradace.

Sorpce

Sorpce na aktivovaný kal je dána dvěma hlavními mechanismy – absorpcí a adsorpcí. Absorpce probíhá na základě hydrofobní interakce alifatických a aromatických skupin léčiv s lipofilní membránou mikroorganismů a s lipofilními částmi kalu. K adsorpci dochází působením elektrostatických sil mezi pozitivně nabitými skupiny xenobiotik a záporně nabitým povrchem biomasy.

Biodegradace

V případě léčiv vyskytujících se především v rozpuštěné fázi je biodegradace považována při čištění odpadních vod za nejdůležitější eliminační proces. Může nastat v aerobní zóně zpracování aktivovaného kalu nebo anaerobně při jeho vyhnívání a stabilizaci. Obecně se bio-logický rozklad mikropolutantů, jako jsou léčiva, zvyšuje prodloužením doby zdržení. Pozitivní vliv má také zvyšující se stáří aktivovaného kalu.

Abiotická transformace

Přestože v povrchových vodách dochází i k bio-degradaci léčiv, abiotické transformační reakce zde převládají. Zatímco u humánních léčiv je z hlediska významu pro životní prostředí hydrolýza obecně zanedbatelná, fotodegradace těchto sloučenin v povrchových vodách hraje významnou roli. Fotolýza v povrchových vodách byla prokázána jako hlavní odstraňovací proces, např. u diklofenaku. Významná role přímé i nepřímé fotolýzy při odstraňování látek z prostředí byla experimentálně prokázána i u dalších léčiv (sulfamethoxazolu, ofloxacinu, propranololu). Účinnost fotodegradace závisí nejen na vlastnostech sloučenin, ale i na síle slunečního záření, tj. na zeměpisné šířce a ročním období, a také na dalších látkách přítomných ve vodě. Ty mohou působit jako fotosenzitizéry generující hydroxylové radikály a singletový kyslík (např. nitráty, huminové kyseliny).

Fytoremediace

Perspektivní metoda k odstranění polutantů Fytoremediace je technologie využívající rostliny a asociované mikroorganismy v rhizosféře k odstranění, přeměně či zadržení toxických chemických látek nacházejících se v půdě, sedimentech, spodní vodě, povrchové vodě a dokonce i v atmosféře. Cílená aplikace širokého spektra fytoremediačních technologií do standardních postupů čištění odpadních vod může přinést výrazné zefektivnění procesu, zvláště pak v případě zvýšeného výskytu širokého spektra polutantů v nízkých koncentracích. Na-příklad alternativou při pokusu o snížení emisí léčiv do životního prostředí může být použití kořenových čistíren odpadních vod, které fungují na principu rhizofiltrace (dochází k precipitaci kontaminantů na kořenovém systému nebo k absorpci přímo na kořenech). Možnostmi odstranění léčiv z odpadních vod různými fytoremediačními technologiemi se v ČR zabývá také Laboratoř rostlinných biotechnologií UEB AV ČR.

Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie (20 01 33)

Pro primární Zn/MnO₂ baterie byla vyvinuta řada recyklačních technologií, které vycházejí z pyrometalurgických a hydrometalurgických postupů výroby jejich základních složek. Pyrometalurgické postupy probíhají za vysokých teplot většinou bez předchozí mechanické úpravy. Podstatou hydrometalurgických postupů je loužení jemnozrnné elektrodové hmoty po předchozím fyzikálním oddělení ostatních složek zpracovávaných baterií. Pyrometalurgické postupy se využívají zejména v zemích s rozvinutou výrobou neželezných kovů z primárních surovin, což není případ České republiky.

Fyzikální procesy zahrnují třídění baterií, drcení, magnetickou separaci, mletí a oddělení velikostních frakcí. Při třídění jsou ručně oddělovány Zn/MnO₂ baterie od baterií odlišného složení, v některých případech se rozdělují od sebe alkalické a zinko-chloridové baterie. Během fyzikálního zpracování se účinně oddělí kovové části, papír a plasty od elektrodové hmoty. Posledním krokem je mletí elektrodové hmoty, kterým se dosahuje zvětšení reakčního povrchu pro zvýšení účinnosti následného hydrometalurgického zpracování.

Pyrometalurgické procesy

Podstatou většiny pyrometalurgických postupů recyklace Zn/MnO₂ baterií je redukční pražení nebo tavení, kterými se převede Zn do plynné fáze, kde se oxiduje kouřovými plyny a zachytává se ve formě úletů. Získaný ZnO lze použít na přípravu roztoků pro elektrolytickou výrobu Zn.

Hydrometalurgické procesy

Přednostmi hydrometalurgických postupů zpracování Zn/MnO₂ baterií ve srovnání s pyrometalurgickými postupy jsou nižší finanční a energetické náklady, menší množství produkovaných odpadů a možnost dokonalejší separace jednotlivých složek baterií včetně zpětného získávání Zn a Mn v kovové formě nebo ve formě jejich sloučenin.

Jednotlivé hydrometalurgické technologie se od sebe odlišují použitými fyzikálními postupy, volbou podmínek loužení oddělené elektrodové hmoty, použitými metodami rafinace vzniklých výluhů a finálními postupy oddělení Zn a Mn nebo jejich sloučenin

Recyklace Zn/MnO₂ baterií v České republice

V České republice bylo za rok 2010 uvedeno na trh více než 3 100 t baterií a akumulátorů, z nichž bylo 1000 t primárních alkalicko-manganových a 1100 t zinko-chloridových baterií. Zpětný odběr použitých přenosných baterií a akumulátorů v ČR zajišťuje firma ECOBAT. Jedná se o neziskovou organizaci, jejíž činnost je téměř výhradně financována z příspěvků výrobců a dovozců baterií do ČR.

Sebrané baterie a akumulátory jsou tříděny na mechanické lince v bývalé huti Koněv na Kladně provozované společností SKS Kladno. Sítováním a tříděním na

pásu se ze sebrané směsi oddělí knoflíkové a primární lithiové baterie, dále Li-iontové, NiCd a směs alkalických a zinko-chloridových baterií, které nelze současnou technologií na lince dělit.

Recyklaci použitých alkalických a zinko-chloridových baterií zajišťuje společnost Kovohutě Příbram, nástupnická a.s. Používaná technologie, která byla vyvinuta ve spolupráci s Ústavem kovových materiálů a korozního inženýrství, VŠCHT Praha v rámci projektu MPO FI-IM5/143 „Výzkum a vývoj průmyslové technologie využití kyseliny sírové k získání zinku z nebezpečných odpadů“, zahrnuje fyzikální zpracování baterií a hydrometalurgickou recyklaci elektrodové hmoty. V první fázi se na lince po rozdrcení a rozemletí baterií oddělí plastové, papírové a kovové součásti a rozemletá elektrodová hmota. Elektrodová hmota se louží v odpadní H_2SO_4 z vypotřebovaných olověných akumulátorů. Ze síranových zinkových výluhů se kombinací srážecích postupů jako je hydrolytické, cementační nebo oxidační srážení odstraní nečistoty.

Z rafinovaného výluhu se zpětně získává Zn ve formě uhličitanu, který je vhodným meziproduktem pro elektrolytickou výrobu Zn. Nerozpustné zbytky, nebo rafinační produkty obsahující Mn jsou využitelné v technologiích provozovaných Kovohutěmi Příbram, nástupnická a.s. Poloprovozní linka na hydrometalurgickou recyklaci odpadní elektrodové hmoty ze směsných Zn/MnO₂ baterií byla sestavena na základě podrobného studia průběhu loužení elektrodové hmoty, rafinace výluhů a uhličitanového srážení Zn. Výsledky těchto prací budou publikovány samostatně.

**Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky
neuvedené pod čísla 20 01 21 a 20 01 23 (20 01 35) (20 01 36)**

Zpětný odběr elektrických a elektronických zařízení je zajišťován několika kolektivními systémy. Tyto systémy spolupracují s obcemi a zajišťují s finančním příspěvkem sběr těchto zařízení ve sběrných dvorech a bezplatný odvoz.

Hlavním problémem spolupráce kolektivním systémů s obcemi je kompletnost odevzdaných elektrozařízení.

Část zařízení je neoprávněně demontována a kovové součástky jsou prodávány do výkupu kovových odpadů. Tím potom narůstají neúměrně náklady na demontáž a zejména pak následné využití nekompletních zařízení.

Dřevo obsahující nebezpečné látky (20 01 37)

- Separace, třídění, likvidace tepelnými procesy

2 Identifikace možností předcházení vzniku nebezpečných odpadů a obecné možnosti zpracování a úpravy těchto odpadů

Obecně:

- Předcházení vzniku odpadu a jeho nebezpečnosti (administrativní a ekonomické nástroje v oblasti výroby a spotřeby obalových prostředků a ekologicky nepříznivých výrobků, péče o výrobek po celou dobu jeho životního cyklu, výchova občanů).
- Oddělené shromažďování a využívání složek odpadu u zdroje jeho vzniku (domácí a komunitní kompostování biologicky rozložitelných odpadů, zkrmování bioodpadů).
- Oddělené shromažďování a sběr využitelných a nebezpečných složek, jejich následná úprava a zpracování (regenerace, recyklace, jiné využití) a oddělené odstranění nevyužitelných zbytků především nebezpečných odpadů.
- Racionální využití zbytkových odpadů (energetické využití spalitelných druhů odpadů a reziduí mechanicko-biologické úpravy odpadů, recyklace stavební suti a jiné).
- Skládkování prokazatelně nevyužitelného zbytku.

Prevence vzniku odpadů

Omezení znečišťování životního prostředí chemikáliemi je jedním z nejdůležitějších požadavků dnešní doby. Dosavadní způsoby zpracování odpadů mají četné nevýhody – nebezpečné látky se často převádějí z jednoho média do druhého, než aby se úplně odstranily. Např. čištěním odpadních vod a plynů vznikají tuhé odpady, které se musí ukládat na povrch nebo do podpovrchových skládek. Tyto nevýhody nemají preventivní opatření k zamezení vzniku odpadů, tzv. bezodpadové či máloodpadové technologie, při kterých odpady nevznikají nebo jen v podstatně menší míře. Představují ideální řešení problémů znečišťování životního prostředí odpady. Prevence vzniku odpadů je výhodná i z ekonomického hlediska. Výhody spočívají ve snížení nákladů na odstraňování odpadů, ve snížených energetických nákladech, v úsporách surovin a ve zvýšení konkurenceschopnosti výrobku.

Mechanicko-biologická úprava odpadů

Mechanicko-biologická úprava (MBÚ) směsných komunálních odpadů (ev. dalších odpadů, jako například určitých živnostenských nebo průmyslových odpadů), je jejich úprava pomocí mechanického roztřídění na využitelné odpady (materiálově i energeticky) a nevyužitelné odpady, a následná biologická úprava vytríděných biologických složek. Bývá považována za alternativu ke spalování, cílem je získat

materiál skládkovatelný s minimálním škodlivým účinkem na prostředí - snížení obsahu organického uhlíku na minimum. Oddělení organické - výhřevné - fáze a úprava na (alternativní) palivo (omezený odbyt, kompost je méně kvalitní než zahradní - městský. Provozuje se v Německu a Rakousku, u nás spíše ověřování. Alternativa - biologické vysoušení - intenzivním provzdušněním vzniká suchý stabilizát použitelný jako palivo.

Tepelné zpracování odpadů

K tepelnému zpracování patří **spalování, pyrolýza, zplyňování či zkapalňování a oxidace na mokré cestě.**

Spalování odpadů

Cílem spalování odpadů je snížit množství organických kontaminantů v odpadech, omezit celkové množství odpadů (a tím zaplnění skládek) a zkoncentrovat těžké kovy v zachycovaném popílku. Spalovat by se mělo jen minimální množství odpadů, které nelze využít jako druhotné suroviny (přednost materiálového zpracování před tepelným). Spalováním se snižuje hmotnost odpadů na 25 až 30% a objem na 10% původní hodnoty (snižují se nároky a náklady na zábor zemědělské půdy a její rekultivaci). Na skládku se pak odváží materiál anorganický inertní s minimem organických zbytků (prodloužení životnosti skládky desetinásobně). To je výhodné zejména v hustě obydlených oblastech, kde je nedostatek půdy pro skládkování neupravených odpadů. Nevýhodou jsou vysoké investiční a provozní náklady, nezbytnost kvalifikované obsluhy a dokonalé kontrolní a měřicí zařízení.

Druhy odpadů použitelných pro spalování

Pro spalování se používají tekuté kaly, tuhé odpady a plynné odpady. Většina odpadů patří mezi méněhodnotná paliva a při spalování vznikají problémy. To platí zejména o komunálním odpadu, který je různorodým materiálem s rozdílnými vlastnostmi. Obtížně spalitelné odpady je nutné mísit s dobře spalitelnými v poměru, který ještě zaručuje trvalé hoření směsi. Jsou to zejména odpady s vysokým podílem inertních materiálů nebo silně vlhké a spékavé odpady. V počáteční fázi spalování a v případech, kdy výhřevnost odpadů je příliš malá, je nutno používat přídatného paliva. Jakost paliva je určována třemi hlavními hodnotami – obsahem hořlavin, popelovin a vody. Pokud má palivo dostatečný obsah hořlaviny, je schopné hoření. Složení odpadů v souvislosti s možnostmi jejich spalování bez použití přídatného paliva lze znázornit pomocí diagramu spalitelnosti odpadů.

Principy spalování

Odpady se zahřívají stykem s horkými spaliny nebo předeřhřátým vzduchem a sáláním ze stěn pece. Tuhé odpady lze spalovat bez přídatného paliva, dosahuje-li jejich výhřevnost nejméně 5 000 kJ.kg⁻¹. Takové palivo musí mít:

- obsah popelovin < 60%
- obsah vlhkosti < 50%
- obsah prchavé hořlaviny > 25%

Zařízení na spalování odpadů

Hlavním důvodem zvýšeného zájmu o výstavbu spalovacích zařízení jsou přísná regulační opatření týkající se skládkování odpadů. Současné technologie spalování odpadů jsou založeny na dvou metodách – na spalování tuhých odpadů ve spalovnách a na spalování kapalných a tuhých odpadů v rotačních cementových pecích. Spalovny komunálních odpadů pracují normálně při teplotách 800 až 900°C. Pro odstraňování zbytků halogenovaných látek je třeba vyšších teplot (1200 až 1500°C). Rotační pece jsou vhodné v chemických závodech pro spalování odpadů přímo v místě jejich vzniku. Nejdůležitějšími charakteristikami spalovacích zařízení jsou doba a teplota spalování a účinnost promíchávání. Spalování nebezpečných odpadů vyžaduje speciální zařízení s teplotou v rozmezí 900 až 1300°C a prodleva spalin ve spalovacím prostoru musí být minimálně 3 sekundy.

Pochody probíhající při spalování

Většina spaloven má ohniště vybavené rošty, na nichž se odpady spalují. Postupně probíhají následující pochody:

- **předsoušení:** odpady se předsoušejí sáláním plamene z dalších pásem spalování a vzduchem přiváděným pod rošt, teplota kolem 100°C, vlhkost odpadu se mění v páru
- **odplyňování odpadů:** sáláním plamene nebo klenby spalovacího prostoru se odpady ohřívají na teplotu 200 až 600°C a dochází k reakcím mezi kyslíkem a uhlíkatými látkami v odpadech, hořlavé látky se přeměňují na těkavé složky.
- **zapálení odpadů:** na povrchu odpadového lože vznikají místní ložiska hoření, těkavé složky procházejí ohništěm ve formě proudu plynu, lože odpadů prohořívá, teplota 500 až 800°C
- **hoření:** nezbytný je dostatečný přívod vzduchu (přebytek 40%), hoří plyny i vzniklý polokoks, teplota 1000 až 1100°C, teplo se odvádí spalinami, v loži vzniká popel a škvára
- **vyhořívání a odvádění tepla:** vzniká velké množství tepla, které je nutno odvádět, teplota je až 1200°C, musí se udržovat pod bodem tavení popela vysokým přebytkem vzduchu, z roštu odcházejí popel, škvára a nespalitelný zbytek odpadů.

Druhy spalovacích pecí a topenišť

- **rotační pece** – otočné válce s žáruvzdornou vyzdívkou s mírným sklonem, které se pomalu otáčejí a tím zajišťují míšení odpadů. Vhodné pro spalování směsi komunálních i průmyslových odpadů, pastovité i kapalné odpady a kaly (univerzální využití).
- **muflové pece** – provoz je periodický, do zchladlé pece se zavezou odpady a pak se zahřívá. Vhodné pro spalování zdravotnických odpadů, ropných produktů, zbytků barev a laků.
- **etážové pece** – pec má tvar stojatého válce, rozděleného na etáže. Osou válce prochází masivní hřídel opatřený rameny, na která se nasazují lopatky ze žáruvzdorné slitiny. Vhodné pro spalování kalů a odpadů s vysokou vlhkostí.
- **fluidní spalování odpadů** – základní podmínkou je udržení částic fluidní vrstvy ve vznosu. V případě spalování kapalných a plyných odpadů je fluidní vrstva tvořena částicemi inertní hmoty, při spalování tuhého odpadu se částice tuhého odpadu podílejí na tvorbě fluidní vrstvy a musí být proto upraveny na vhodný rozměr a hmotnost.

Přednosti spalování

- rychlý způsob odstranění odpadů. Stabilizace odpadů na skládkách trvá několik roků, kompostování několik měsíců, odpady zůstávají na roštu pouze 1 hodinu
- účinnější snížení objemu odpadů než kompostováním nebo skládkováním. Zbytek po spálení tvoří 25 až 40% hmotn. (8 až 12% obj.) původního objemu odpadů

- zbytek po spalování je tuhý, sterilní a nepodléhá rozkladu

Nevýhody spalování

- vysoké investiční náklady moderní městské spalovny
- potřeba kvalifikované obsluhy pro provoz a údržbu spalovny
- emise některých plyných škodlivin, které nelze dokonale odstranit ze spalin

Ekologické důsledky spalování odpadů

Odpady jsou nejméně čistým druhem paliva. V průměru obsahují až padesátkrát více těžkých kovů než uhlí. Spalovny odpadů jsou velké chemické reaktory s reakční směsí o neznámém a měnícím se složení. Prach se s účinností 99 až 99,5% odstraňuje v elektrostatických odlučovačích (1. stupeň čištění). Kyselé složky (HCl, SO₂, NO_x) se odstraňují mokřým způsobem ve vysokoúčinných plynových pračkách, případně polosuchými nebo suchými systémy (2. stupeň čištění). U většiny nových spaloven, zejména budovaných v husté městské zástavbě, se vyžaduje i třetí stupeň čištění spalin spočívající v podstatě v zachycování dioxinů na aktivním uhlí. Emise vznikající ve spalovnách, s výjimkou rtuti a kadmia, představují jen malou část z celkových emisí z elektráren, průmyslu, dopravy a lokálních vytápění. Moderní městské spalovny mohou být instalovány přímo v centrech oblastí produkujících odpady. Spalovna zpravidla produkuje z 1 tuny odpadů 6000 m³ spalin, několik m³ odpadních vod a 0,25 až 0,4 tun tuhých zbytků.

Pyrolýza odpadů

Pyrolýza je tepelný rozklad organického materiálu za nepřístupu zplyňovacích médií, jako je kyslík, vzduch, oxid uhličitý a vodní pára. Je považována za perspektivní technologii a ve srovnání s konvenčním spalováním tuhých odpadů by měla být hospodárnější, ale přitom by měla méně znečišťovat životní prostředí. Podle použité teploty se rozlišuje nízkoteplotní pyrolýza (teplota pod 500°C), středně teplotní pyrolýza (teplota 500 až 800°C) a vysokoteplotní pyrolýza (teplota nad 800°C). Vlastní pyrolýzní proces probíhá bez přístupu vzduchu v pyrolýzní komoře, vzniklé plyny se spalují ve druhém stupni (v termoreaktoru 900 až 1000°C). Pyrolýza je vhodná pro jednotný odpad s neměnným složením, který nemá příliš vysoký obsah škodlivin a nemá tendenci ke spékání. Pyrolýzní jednotky jsou vhodné pro šaržovitý provoz pro spalování netoxického odpadu, který není možné dopravovat do velkých středisek zpracování. Výkon těchto jednotek je maximálně 2,5 tun odpadu za hodinu např. zdravotnického odpadu.

Systémy sběru recyklovatelných složek z TKO

-sklo, papír, plasty, kovové atd.

K efektivnímu rozhodování o způsobu separovaného sběru jsou nezbytné informace o:

- vlastnostech komunálního odpadu
- technickém vybavení pro separovaný sběr a zajištění odbytu takto získaných druhotných surovin
- cenách
- postupech osvětové a výchovné práce s občany

Obecně platným cílem je získání co největšího množství složek KO a v co nejlepší kvalitě za ekologicky přijatelných podmínek při co nejmenších nákladech.

Donáškový sběr

- občan musí odnést vytríděné složky TKO na určené místo, vybavené barevně odlišenými nádobami o objemu 660 až 3200 l
- za optimální se považuje napojení cca 200 obyvatel na jedno takové sběrné místo; přitom donášková vzdálenost by neměla překročit 150 m.

Výhody:

- nižší investiční náklady v porovnání s odvozovým způsobem
- pro občany známý a akceptovaný způsob
- u sběru dutých obalů jednoduchost pro občany a nízké náklady na kontejnery

Nevýhody:

- horší dostupnost pro občany v porovnání s odvozovým způsobem
- nižší výtěžnost a kvalita složek TKO
- nižší výtěžnost a kvalita složek TKO
- u sběru dutých obalů nutnost následně dotřídovat

Odvozový sběr

Charakteristický krátkou vzdáleností barevně odlišených sběrných nádob (40 až 110 l) od občanů, která nepřesahuje 50 m. Specifickou formou odvozového sběru používanou převážně pro získávání papíru a lepenky je i sběr separovaných složek TKO „dům od domu“. Občané odkládají svázaný či zabalený sběrový papír v den svozu na určeném místě v domě, před domy či před byty. Podobně se provádí například ve vesnické zástavbě výkup králíčích nožek. Odvozový sběr je vhodný pro starší zástavbu bytových domů, ale i zástavbu rodinných domů nebo sídlišť

Výhody:

- největší akceptace občany
- vyšší výtěžnost a kvalita složek TKO v porovnání s donáškovým sběrem

Nevýhody:

- vysoké investiční i provozní náklady

Stacionární sběr

Označovány všechny způsoby separovaného sběru, při kterých na stálé místo určené pro odložení separovaných složek TKO, ať již vybavené nádobami či kontejnery nebo ne, musí občan dojít. Za stacionární sběr lze označit výše uvedené jak donáškové, tak odvozové sběry (s výjimkou pytlového sběru a sběru „dům od domu“). Formou stacionárního sběru je také například sběr léků v lékárnách nebo sběr nefunkčních zálohovaných baterií v elektroprodejnách.

Mobilní sběr

Považováno přistavení dopravního prostředku určeného ke sběru a svozu separovaných složek TKO do bezprostřední blízkosti občanů. Patří sem pytlový sběr z blízkosti domů, sběr „dům od domu“ a každý odvoz na vyžádání (např.: přistavení a odvoz kontejneru na stavební suť). Nejčastější forma shromažďování nebezpečných složek TKO do speciálně upravených svozových prostředků v předem vyhlášených termínech. Tyto svozové prostředky, vybavené atestovanými nádobami na jednotlivé nebezpečné složky TKO a obsluhované školeným personálem, splňují požadavky mezinárodních předpisů pro přepravu nebezpečných věcí (ADR).

Oddělené shromažďování - zářivky a výbojky, baterie, chemické přípravky, odpady z nemocnic a zdravotnických zařízení.

Recyklace

- materiálové zhodnocení
- nejsprávnější přístup k odpadu
- měla by být realizovatelná za nižších ekonomických výdajů než jiné postupy zneškodňování
- nutná komplexní analýza látkových a finančních toků

Recyklace uvnitř podniku je optimální, ekonomicky výhodná
Recyklace mezipodniková

Recyklace pro sklo, papír, BRKO, plast, kovy, stavební odpad.

Maximálně dosažitelný a využitelný podíl z KO, který lze recyklovat může dosáhnout 70 %.

Energetické využívání odpadu

Problémy: škodlivé plynné emise, průnik škodlivin do popelovin a produktů čištění spalin, estetika stavby spalovny.

Opatření:

Přeprava a soustřeďování suchých prachových zbytků po spalování musí být prováděny tak, aby bylo omezeno znečištění okolí druhotnou prašností a byly dodrženy požadavky prováděcích předpisů.

Popílký ze spaloven komunálních a nebezpečných odpadů ukládány pouze po úpravě stabilizací na jednodruhových skládkách.

Odstranění těžkých kovů, PCB, dioxinů:

Dvoustupňové čištění:

- elektrostatické odlučovače plynné pračky různých typů
- Třetí stupeň čištění:
- zachycování dioxinů na aktivním uhlí

Skládkování

Problémy: průsaky do terénu a vod, úniky par, reakčních a fermentačních plynů, průnik plynů do podloží - riziko výbuchu, riziko nestability a sesuvu skládky, infekce a intoxikace lidí na skládce.

Odpady jsou přijímány na základě:

1. druh a kategorie odpadů
2. skutečné vlastnosti
3. třída vyluhovatelnosti odpadů vodou
4. obsah škodlivin v sušině
5. vzájemná mísitelnost

Na skládky odpadů se odpady ukládají tak, aby nemohlo dojít k nežádoucí vzájemné reakci za vzniku škodlivých látek nebo k narušení těsnosti, stability a konstrukce skládky.

3 Identifikace možných nepříznivých dopadů na životní prostředí a zdraví lidí

Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné - 15 01 10

Popis: Obaly znečištěné zbytky - olejů, barev a laků, rozpouštědel apod. Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné, mohou to být látky silně hořlavé, toxické nebo i jiné, dle specifických podmínek.

Nebezpečné vlastnosti: H3B-hořlavost, H4-dráždivost, H5-škodlivost zdraví, H13-schopnost uvolňovat nebezpečné látky ..., H14- ekotoxicita

Dopad na ŽP: V závislosti na složení se může jednat o materiály silně rizikové pro životní prostředí. Látky ulpělé na obalech je nutno považovat za vysoce rizikové pro životní prostředí, zejména vodám a vodním ekosystémům z důvodu možnosti obsahu rozpustných toxických látek.

Dopad na zdraví: Stupeň toxicity je závislý na zbytkovém obsahu škodlivin. Obecně možné bolesti hlavy, popř. dráždivé účinky na pokožku a sliznice. Příznaky mohou být nespecifické. Toxicita závisí na konkrétním složení škodlivin znečišťujících obaly. Možnost akutní i chronické toxicity, může dojít k poškození životně důležitých funkcí v organismu. Projevují se narkotické účinky po inhalaci

Kovové obaly obsahující nebezpečnou výplňovou hmotu (např. azbest) včetně prázdných tlakových nádob - 15 01 11

Popis: Kusový odpad. Talkové nádoby se zbytkem plynu. Může obsahovat čpavek - bezbarvá, silně zapáchající plynná směs, extrémně hořlavá, lehčí než vzduch.

Nebezpečné vlastnosti: Žíravost, toxicita, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí, vysoká hořlavost, výbušnost.

Dopad na ŽP: Při úniku do životního prostředí může změnit hodnotu pH vodního prostředí (s vodou tvoří žíravé louhy).

Dopad na zdraví: Jedovatý při vdechování. Symptomy jsou silné dráždění dýchacích orgánů a potíže dechu. Působí dráždivě na oči, dýchací orgány a kůži.

Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami - 15 02 02

Popis: Tuhé organické či anorganické látky (Vapex, fibroil, piliny, buničina textil, hlínky apod.), nebo směsi látek se sorbovanými ropnými látkami nebo hořlavinami, či jinými nebezpečnými látkami z procesu filtrace, čištění a sanace havárií, použité ochranné oděvy či rukavice znečištěné nebezpečnými látkami.

Nebezpečné vlastnosti: H3B-hořlavost, H5-škodlivost zdraví, H13-schopnost uvolňovat nebezpečné látky ..., H14- ekotoxicita

Dopad na ŽP: Materiál vysoce nebezpečný zejména pro vody z důvodu vyluhovatelnosti ropných látek

Dopad na zdraví: Celkové účinky neurčité, možnost bolesti hlavy a stavy podobné účinkům benzínu (narkotický stav). Dráždí pokožku a sliznice, závislé na subjektu. Toxicita závisí na konkrétním složení. Možnost akutní i chronické toxicity. Příznakem chronické otravy je vyrážka, akné, dýchací potíže a poškození jater.

Rozpouštědla - 20 01 13

Popis: Silně hořlavé, těkavé látky, nebezpečí vznícení za normální teploty, páry většinou těžší než vzduch

Nebezpečné vlastnosti: Hořlavost, toxicita, ekotoxicita, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování, karcinogenita, mutagenita, dráždivost

Dopad na ŽP: Látka vysoce nebezpečná pro vody a vodní živočichy vzhledem ke své genotoxicitě a kumulativním schopnostem

Dopad na zdraví: Z toxikologického hlediska se jedná o závažnou skupinu látek, která poškozuje řadu životně důležitých funkcí v organismu. Projevují se narkotické účinky po inhalaci. Odtučňují pokožku, činí ji zranitelnou a méně odolnou proti infekci. Nebezpečné pro oči! Chronickým působením vznikají kožní záněty.

Kyseliny - 20 01 14

Popis: Většinou bezbarvá kapalina hustoty větší než 1000 kg/m³, silně kyselé reakce. Může mít oxidační a hygroskopické vlastnosti. Některé kyseliny (znečištěné) uvolňují silně dráždivé plyny (HCl, HNO₃)

Nebezpečné vlastnosti: Žíravost, toxicita, ekotoxicita, oxidační schopnost, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování

Dopad na ŽP: Látky nebezpečné vodám a na daný ekosystém působí zejména svou kyselostí. Některé kyseliny tvoří s organickými látkami výbušné směsi

Dopad na zdraví: Dráždivé až dusivé účinky (edém plic). Leptavě působí na pokožku a sliznice

Zásady - 20 01 15

Popis: Kapalný nebo pevný odpad obsahující látky silně alkalické reakce. Odpad obsahuje hydroxidy alkalických kovů a kovů alkalických zemin

Nebezpečné vlastnosti: H6-toxicita, H8-žíravost, H13-schopnost uvolňovat nebezpečné látky ..., H14- ekotoxicita

Dopad na ŽP: Při vysokých koncentracích je odpad svou alkalitou nebezpečný pro životní prostředí, vodám i ekosystému

Dopad na zdraví: Svými leptavými účinky může způsobit působení poškození očí. Podle koncentrace alkálie a délky působení vzniká podráždění až poleptání pokožky. Při vdechnutí prachu hrozí nebezpečí poleptání sliznice

Fotochemikálie - 20 01 17

Popis: Tuhý nebo kapalný odpad obsahující široké spektrum anorganických a organických škodlivin - zbytky nevyužitých fotochemikálií nebo materiálů těmito chemikáliemi znečištěnými, případně upotřebených roztoků fotochemikálií zpravidla vodných (vývojky, ustalovače, bělící, přerušovací či stabilizační lázně aj.)

Nebezpečné vlastnosti: H4-dráždivost, H5-škodlivost zdraví, H13-schopnost uvolňovat nebezpečné látky, H14- ekotoxicita

Dopad na ŽP: V důsledku přítomnosti celé řady organických a anorganických látek se jedná o odpad nebezpečný pro všechny složky životního prostředí. Látky je nutno považovat za vysoce rizikové pro životní prostředí, zejména vodám a vodním ekosystémům z důvodu možnosti obsahu rozpustných toxických látek.

Dopad na zdraví: Příznaky mohou být nespecifické. Toxicita závisí na konkrétním složení. Možnost akutní i chronické toxicity, může dojít k poškození životně důležitých funkcí v organismu. Chronickým působením možnost zvýšené únavy, bolesti hlavy apod. Některé látky obsažené ve fotochemikáliích mohou způsobovat alergické reakce, dráždit pokožku a sliznice.

Pesticidy - 20 01 19

Popis: Pevný nebo kapalný odpad obsahující řadu organických i anorganických škodlivin

Nebezpečné vlastnosti: Hořlavost, toxicita, ekotoxicita, karcinogenita, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování.

Dopad na ŽP: V důsledku možnosti vyluhovatelnosti škodlivin obsažených v odpadu se jedná o materiál vysoce nebezpečný životnímu prostředí a zejména vodám

Dopad na zdraví: Toxikologické vlastnosti závisí na druhu a množství přítomných škodlivin. V případě zdravotních obtíží (příznaků otravy) je nutná lékařská pomoc

Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť - 20 01 21

Popis: Většinou používána stopová množství rtuti - usazování na stěnách výbojkových trubic. Kovová rtuť má vysokou tenzi par (0,01 hPa/20 °C)

Nebezpečné vlastnosti: Ekotoxicita, toxicita, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování.

Dopad na ŽP: V důsledku velké afinity vůči aminokyselinám a SH skupinám bílkovin působí jako enzymový jed pro všechny organismy. Vysoká bioakumulační schopnost - intoxikace potravinovým řetězcem.

Dopad na zdraví: NPK pro kovovou rtuť je 0,05 mg/m³, nárazově 0,15 mg/m³. Nebezpečnost spočívá v překročení NPK při nasycení už za nízkých teplot v důsledku vysoké tenze par. Příznaky: podráždění dýchacích cest, bolesti v prsou a v břiše, slinění. Působí i na nervový systém.

Vyřazená zařízení obsahující chlorofluorohydrogény - 20 01 23

Popis: Zařízení obsahující freony - plynné nebo kapalné, těkavé látky, chemicky nereaktivní, páry těžší než vzduch

Nebezpečné vlastnosti: H14- Ekotoxicita, H13- schopnost uvolňovat nebezpečné látky...

Dopad na ŽP: Látky silně nebezpečné pro ovzduší - přestože jsou páry freonů těžší než vzduch, dostávají se vertikální cirkulací do stratosféry, kde přicházejí do styku s ozónem. Freony jsou ze skupiny látek narušující ozónosféru nejnebezpečnější. Působením ultrafialového záření se štěpí a uvolňují atomární chlor. Dříve než se chlor stačí přeměnit na stabilní látku, rozloží jediný atom chloru tisíce až desetitisíce molekul

Dopad na zdraví: Látka není toxická

Olej a tuk neuvedený pod číslem 20 01 25 - 20 01 26

Popis: Směsi organických látek (oleje, vazelíny apod.)

Nebezpečné vlastnosti: Hořlavost, ekotoxicita, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí..., dráždivost, škodlivost zdraví

Dopad na ŽP: Vzhledem k obsahu ropných látek a přítomnosti řady příměsí jde o odpad značné ekotoxicity. Látky nebezpečné vodám i z důvodu možnosti kontaminace potravního řetězce (vstřebávání do těl vodních živočichů). Zápach, pachutí vody.

Dopad na zdraví: Celkové účinky neurčité, možnost bolesti hlavy a stavy podobné účinkům benzínu (narkotické účinky). Dráždí pokožku

Barvy, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice obsahující nebezpečné látky - 20 01 27

Popis: Látky o proměnlivém složení, závislé na typu pigmentů a barviv, aditiv a aktivních látek; konzistence tekuté až pastovité, s obsahem rozpouštědel (i halogenovaných). Možnost obsahu těžkých kovů a ropných látek převážně v původních obalech s různým stupněm zatuhlosti

Nebezpečné vlastnosti: Hořlavost, škodlivost zdraví, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování, ekotoxicita

Dopad na ŽP: V závislosti na složení může jít o látky s vysokým rizikem pro životní prostředí, s nebezpečím ohrožení vod a vodních živočichů, zejména vzhledem k obsahu barviv a zbytkových rozpouštědel

Dopad na zdraví: Toxikologické vlastnosti závisí na chemickém složení. Nejedná se o čisté látky, ale směsi, které mohou obsahovat významné množství barviv a barvářských meziproduktů. Některé z nich jsou suspektními karcinogeny. Barviva často dráždí kůži a sliznice, není vyloučena možnost fotosenzitivity. Vzhledem k možnému obsahu halogenovaných rozpouštědel se mohou projevit narkotické účinky, nelze vyloučit ani poškození jater. Chronickým působením může dojít ke kožním zánětům, bolestem hlavy

Detergenty obsahující nebezpečné látky - 20 01 29

Popis: Kapalný nebo tuhý odpad, který může obsahovat velmi široké spektrum organických a anorganických škodlivin

Nebezpečné vlastnosti: Hořlavost, toxicita, ekotoxicita, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování, karcinogenita, žíravost

Dopad na ŽP: Látky vysoce nebezpečné pro vody a vodní živočichy vzhledem ke své genotoxicitě, kumulativním schopnostem a povrchové aktivitě (má vliv na zvýšení rozpustnosti organických látek ve vodě)

Dopad na zdraví: Z toxikologického hlediska se jedná o závažnou skupinu látek, která poškozuje řadu životně důležitých funkcí v organismu. Projevují se narkotické účinky po inhalaci. Odtučňují pokožku a činí ji zranitelnou a méně odolnou proti infekci. Nebezpečné pro oči! Chronickým působením vznikají kožní záněty

Nepoužitelná cytostatika - 20 01 31

Popis: Kapalné a pevné látky různého chemického složení. Tento odpad zahrnuje farmaceutické výrobky - cytostatika, které byly poškozeny, kontaminovány nebo mají prošlou spotřební lhůtu. Cytostatika jsou medikamenty užívané k zastavení růstu a dělení buněk a zablokování růstu nádorů

Nebezpečné vlastnosti: Toxicita, karcinogenita, teratogenita, mutagenita, ekotoxikita, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování

Dopad na ŽP: Možnost vyluhovatelnosti škodlivin do vod, proto je odpad nutno považovat za vysoce rizikový pro životní prostředí

Dopad na zdraví: Stupeň toxicity je závislý na typu látky. Příznaky mohou být nespecifické (např. bolesti hlavy, podráždění, nevolnosti, u těkavějších látek i narkotické stavy), může však dojít i k vážnému poškození zdraví

Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 20 01 31 - 20 01 32

Popis: Tuhý nebo kapalný odpad. Odpad může obsahovat velmi široké spektrum škodlivin (organických i anorganických)

Nebezpečné vlastnosti: Ekotoxikita, hořlavost, toxicita, dráždivost, škodlivost zdraví, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování (závisí na chemickém složení odpadu)

Dopad na ŽP: Možnost vyluhovatelnosti škodlivin do vod, proto je odpad nutno považovat za vysoce rizikový pro životní prostředí

Dopad na zdraví: Stupeň toxicity je závislý na typu látky. Příznaky mohou být nespecifické (např. bolesti hlavy, podráždění, nevolnosti, u těkavějších látek i narkotické stavy), může však dojít i k vážnému poškození zdraví

Baterie a akumulátory, zařazené pod čísla 16 06 01, 16 06 02 nebo pod číslem 16 06 03 a netříděné baterie a akumulátory obsahující tyto baterie - 20 01 33

Popis: Pevný kusový odpad. Dle typu může obsahovat sloučeniny olova, hydroxidy nebo oxidy niklu a kadmia, rtuť, kyselý nebo alkalický elektrolyt

Nebezpečné vlastnosti: H4-dráždivost, H5-škodlivost zdraví, H8-žíravost, H13-schopnost uvolňovat nebezpečné látky ..., H14- ekotoxikita

Dopad na ŽP: Odpad nebezpečný zejména svou vyluhovatelností pro vody a ekosystém

Dopad na zdraví: Toxický odpad vzhledem k obsahu sloučenin těžkých kovů

Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísla 20 01 21 a 20 01 23 - 20 01 35

Popis: Pevný kusový odpad. Počítačové a televizní monitory (dutá uzavřená tělesa, jejichž vnitřní prostředí je charakterizováno velmi nízkým tlakem oproti atmosférickému) a jiné aktivované sklo. Vyřazená zařízení mohou obsahovat např. rtuťové přepínače, selenové usměrňovače, akumulátory a baterie apod.

Nebezpečné vlastnosti: Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování, škodlivost zdraví, výbušnost (monitory)

Dopad na ŽP: Odpad se sníženou toxicitou vůči ekosystému (nízký obsah potencionálně škodlivých látek)

Dopad na zdraví: Toxicitu mohou projevovat světlocitlivé vrstvy na vnitřním povrchu obrazovek (v důsledku některých těžkých kovů a jejich sloučenin)

Dřevo obsahující nebezpečné látky - 20 01 37

Popis: Kusový nebo sypký odpad nasáklý nebo povrchově znečištěný nebezpečnými látkami

Nebezpečné vlastnosti: Hořlavost, dráždivost, škodlivost zdraví, schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování, ekotoxicita

Dopad na ŽP: Hrozí ohrožení vod a ekosystému

Dopad na zdraví: Toxické účinky závisí na chemickém složení odpadu

4 Prevence vzniku nebezpečných odpadů (zamezení dopadu na ŽP a zdraví) - průmysl

Existují následující strategie, uspořádané od nejjednodušší po nejdokonalejší:

- Ukládání neupraveného odpadu: nejjednodušší, ale stále ještě používaná a i do budoucna plánovaná
- Úprava odpadu před uložením (vypuštěním) za účelem snížení množství nebo škodlivosti odpadu: biologický rozklad organických součástí odpadu, solidifikace, spálení odpadu, sorpce (tím se škodlivina převede do fáze sorbentu), neutralizace, srážení, zachycování na iontoměničích, aj.
- Recyklace: nejlepší je využití ve vlastním závodě (u výroby), nejde tu vlastně ani o odpad; jakmile se vyváží do jiného podniku, jde o odpad
- Omezení nebo zamezení vzniku odpadu přímo u zdroje – prevence vzniku odpadů – *čistší produkce* (v Americe totéž spíše jako *Polution Prevention*, 2P): lze toho dosáhnout např. lepší technologickou kázní, jinou výrobní technologií, volbou vhodnější suroviny, nahrazením výrobku novým s podobnou užitnou hodnotou

Dnes se preferuje a zdůrazňuje předcházení vzniku nebo alespoň minimalizace vzniku odpadů přímo u zdroje, na rozdíl od nakládání s odpady již vzniklými ("end-of-pipe" řešení). Někdy se mluví o *čistší produkci* a ta je definována takto (UNEP – Program OSN pro životní prostředí):

Čistší produkce (Cleaner Production, CP) je stálá aplikace integrační prevenční strategie v ochraně životního prostředí zaměřená na procesy, výrobky a služby s cílem zvýšit jejich efektivnost a omezit rizika pro člověka i pro životní prostředí.

U výrobních procesů zahrnuje čistší produkce efektivnější využívání surovin a energií, vyloučení nebo omezení toxických a nebezpečných materiálů i prevenci vzniku odpadu a znečištění u zdroje.

U produktů (výrobků a služeb) se strategie čistší produkce zaměřuje na snížení vlivů na životní prostředí, a to v rámci jejich celého životního cyklu, od vývoje až po jejich využití.

Čistší produkce je zpravidla založena na podnikové iniciativě a aktivitě (motivace je uvedena dále) a prevenční přístup k odpadům (odpadům v tom širším slova smyslu) byl dopracován v manažerskou metodu, podobnou např. metodě péče o kvalitu, vyznačující se následujícími znaky:

- jde o dobrovolnou podnikovou aktivitu, sloužící zájmům podniku,
- čistší produkce musí být pro podnik i finančně výhodná (odtud *princip ekoefektivnosti*),
- aplikuje se zpravidla na již fungující výroby, jako jejich korekce, někdy dosti zásadní
- jde o činnost zpravidla trvale opakovanou, tj. po završení prevenčního projektu realizací a vyhodnocením je namísto uvažovat o dalším pokroku

- hlavní slovo při řešení prevence mají vlastní podnikoví pracovníci, s případným přizváním externích odborníků a odborníka na metodu prevence.

RŮZNÉ ZPŮSOBY PREVENCE VZNIKU ODPADŮ

Možnosti prevence vzniku odpadů jsou uspořádány podle rostoucí technické náročnosti:

Svědomitá péče o výrobu zahrnuje tyto možnosti:

- Pečlivá práce, dodržování technologického režimu a dobrá organizace práce mají sice být samozřejmostí, ale ukazuje se, že i u nás jsou v tomto směru značné rezervy, umožňující nenákladně zmenšit produkci odpadů
- Pečlivá údržba může předejít ztrátám a znečišťování životního prostředí, např. i jen odstraněním netěsností výrobního zařízení
- Odpady se nemají mísit, neboť směs se zpravidla zpracovává hůře a nebezpečné složky se zavlečou do celého objemu odpadu

Změny výrobního postupu jsou náročnější:

- Úpravy technologického postupu tak, aby vznikalo méně odpadů
- Účinnější stroje a aparáty
- Přejít na novou technologii, která neprodukuje odpad
- Náhrada surovin a pomocných látek jinými, dávajícími méně odpadu

Záměna výrobku za jiný, se stejnými užitnými vlastnostmi, je náročným řešením, podle statistik použitým v asi 5 % projektů prevence vzniku odpadů.

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

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

- stanovení skutečné příčiny vzniku odpadu (např. nedodržování předepsaného postupu při výrobě)
- odstranění nebo omezení skutečné příčiny vzniku odpadu (např. zdokonalení postupu, změna dispozice pracoviště, zavedení

monitorovacího a kontrolního systému na dodržování stanovených postupů)

- osvojení principu stálého zlepšování, který opakovaným prověřováním možnosti prevence vede ke stálému snižování negativních dopadů z činnosti podniku na životní prostředí (např. průběžné sledování změn v konstrukci vozidel a jejich promítnutí do pracovního postupu)

MOTIVACE PODNIKU K ČISTŠÍ PRODUKCI

Motivace vedoucí podnikový management k prevenci vzniku odpadů je několikrát:

- Legislativní, a to různě definované limity s pohrůžkou sankcí za nesplnění
- Ekonomické motivy plynou jednak z poplatků za ukládání a znečišťování životního prostředí, dále z úspor na surovinách a také ze zmenšení nákladů na odpadové hospodářství. Tvrdí se, že tyto motivy jsou pro většinu firem rozhodující a byly také důvodem iniciativy na podnikové úrovni. Zdůrazněme, že rentabilita prevenčních projektů má být kalkulována za delší časové období, samozřejmě musí být respektována časově proměnná hodnota peněz, a - na co se zapomíná - musí být započteny pokud možno všechny náklady a přínosy, související s hodnoceným projektem a s alternativou nic nepodniknout.

K finančnímu hodnocení návrhů na opatření čistší produkce dodejme:

Ø Environmentální náklady (včetně odpisů z environmentálních investic), pokud jsou jako takové rozpoznány a vykázány, představují někdy i přes 10% celkových nákladů výroby. Přiřadíme-li k jednotlivým materiálovým a energetickým proudům jejich hodnoty, získáme vodítko pro nalezení míst, ve kterých je účelné uvážit přístup čistší produkce a vyhodnotit z hlediska jak environmentálního, tak finančního. – Jak pracovat s environmentálními náklady viz metodický pokyn MŽP uvedený v Doporučené literatuře.

Ø Neobvyklý, ale velice poučný náhled získáme, když odpadním proudům přiřadíme nejen náklady na jejich odstranění, nýbrž i hodnoty surovin a energií které byly k výrobě odpadů použity, jakož i náklady na přepracování vstupů na odpad. Jde o tzv. *nevýrobové výstupy*.

Ø Znečišťování životního prostředí vede ke škodám, kterým lze zamezit dodatkovým „reaktivním“ opatřením (např. po vzniku emisí jejich absorpcí), nebo naopak a lépe čistší produkcí (prevencí znečišťování u zdroje), ale obojí vyžaduje náklady. Škody a ze znečištění plynoucí ekonomické ztráty s rostoucí kvalitou (menším znečišťováním) životního prostředí klesají, náklady na zamezení znečištění naopak rostou. Závislost součtu škod a „nákladů na zamezení“ na kvalitě (nebo na míře znečišťování) životního prostředí má proto relativní extrém (minimum) – *ekonomické optimum znečišťování*. Při vynaložení větších nákladů než minimálních (např. když ekonomické optimum znečišťování nevyhovuje z hlediska environmentálního) lze mít při stejných celkových nákladech lepší nebo horší životní prostředí – podle toho, zda náklady směřujeme více na prevenci nebo na uhrazení škod.

- Čistší produkce jako prostředek k dosažení environmentálních cílů. Environmentální management (EMS, EMAS) vytyčuje environmentální cíle, jejichž dosažení je záležitostí technickou a ekonomickou a vhodnou metodou k dosažení cílů je koncepce a metoda čistší produkce.
- Postavení podniku v očích veřejnosti ("image") je v průmyslově vyspělých zemích silným motivem. I pokud se podnik nemůže pochlubit certifikovaným nebo verifikovaným systémem environmentálního managementu, může deklarovat zavedení čistší produkce, třeba s parametry na úrovni nejlepších dostupných technik (BAT – Best Available Technique, viz přednášku o IPPC).
- Zodpovědnost podniku vůči vlastním zaměstnancům je stejně silnou motivací jako vylepšení "image".

Interní recyklace

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

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

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

Externí recyklace

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

Závěry analýz musí být inspirací pro strategie a plány odpadového hospodářství v podniku. V projektu prevence je důležité mít k dispozici maximum relevantních informací. Může existovat řešení na vysoké technické úrovni, které je však náročné nejen na investici do zařízení, ale především má vysoké provozní náklady. V tomto případě je nutno hledat způsob nastavení takových mezních podmínek, aby technické řešení bylo ekonomicky dostupné (ve stejném smyslu, jako jsou definovány BAT – nejlepší dostupné techniky - v zákoně o integrované prevenci). Proto je nutné mít kontakty na existující databáze, formulovat požadavky na jejich doplnění a na databáze nové.

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

Návrh preventivních opatření včetně interní recyklace a výběr optimálního opatření

Výstupy kroku:

- Návrh, výběr a schválení preventivního opatření, resp. preventivních opatření
- Vypracování, schválení a finanční zajištění plánu realizace preventivních opatření.
- Vypracování a schválení změny/upřesnění plánu odpadového hospodářství a environmentální politiky jako rámce pro soustavné zlepšování ochrany životního prostředí při činnostech podniku, resp. při využívání jeho výrobků a služeb.

Předchozí kroky a jejich výstupy vedou původce odpadu k návrhům preventivních opatření, případně k hledání možnosti interní recyklace pro odpady, kterým není možné předejít.

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

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

Varianty navrženého opatření se hodnotí pomocí indikátorů z hlediska

- **technického** (např. bezpečnost práce, možné změny kvality výrobku, nároky na prostor, nová zařízení a přístroje a jejich kompatibilita s ostatním zařízením), tj. vyberou se opatření, která jsou technicky realizovatelná

- **environmentálního** (např. omezení množství odpadů, dopad změny na životní prostředí v podniku a jeho okolí) vzhledem ke stanoveným cílům

- **ekonomického** (např. realizovatelnost s ohledem na investiční a provozní náklady, úspory), tj. k materiálovým tokům přiřadí pracovní skupina toky finanční, tj. náklady na nevyužité suroviny, náklady na nakládání s odpady před přijetím opatření, náklady na změny procesu (organizační a investiční) a jeho provoz, aby bylo možno porovnat náklady spojené se zavedením opatření a návratnost investic s dosaženými úsporami, danými zvýšením efektivnosti.

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

- výběru **kritérií**, která jsou pro podnik závažná (některá jsou u hledisek již zmíněna)
- nastavení jejich **váhy** a prostřednictvím metody vážených součtů
- **párovým porovnáním** a podobně

Vybraná opatření pak předloží pracovní či řídicí skupina vedení podniku ke schválení.

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

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

Výsledky projektu je nutno vyhodnotit a zajistit zpětnou vazbu pro stanovení nových cílů a projektů. Na základě zkušeností z projektu prevence by měl v podniku vzniknout program prevence odpadů a znečištění (tj. komplexní soubor organizačních, administrativních a plánovacích aktivit), který zaručuje soustavné zlepšování ochrany životního prostředí.

Nové informace jsou doplněny do databáze preventivních opatření. Jsou vypracovány a vedením schváleny změny plánu odpadového hospodářství, případně environmentální politika ve své finální verzi.

5 Problematika BRKO (odhad množství v komunálním odpadu)

Na základě dodatečných požadavků zástupce MŽP se řešitelský tým v rámci rozborů komunálních odpadů a následného zjišťování obsahu nebezpečných zabýval i kvantifikací průměrného množství biologicky rozložitelného odpadu vyskytující se v komunálním odpadu.

Naše výsledné hodnoty jsme porovnávaly s hodnotami všeobecně uznávanými a publikovanými (průměry v ČR). Tyto hodnoty odpovídají rozmezí 50 % - 60 % z celé hmotnosti komunálního odpadu.

Republiková průměrná množství obsahu BRKO v komunálním odpadu jsou také ovlivněny metodikou jejich výpočtu (standardně se do obsahu BRKO započítávají i určité procentuální podíly z ostatních složek komunálního odpadu, jako je papír, textil, dřevo a podobně). Naše výpočty zahrnují pouze a jedině 2 druhy odpadu a to 20 01 08 Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven a 20 02 01 Biologicky rozložitelný odpad (ze zahrad a parků).

Uvedený příklad rozborů komunálních odpadů v objektu ZEVO Malešice dává jasnou zprávu o obsahu biologicky rozložitelného komunálního odpadu v komunálním odpadu. Rozbory probíhaly na konci ledna roku 2014, druhý na konci dubna roku 2014 a třetí na konci srpna 2014.

Hmotnostní a procentuální podíly v jednotlivých termínech byly následující:

Tabulka č. 4: Podíly BRKO v komunálním odpadu

Měsíc (KO celkem)	Biologický odpad (kg, %)	Jemný podíl (kg)	Obsah BRKO v jemném podílu (50%) kg	BRKO v KO celkem (kg)	BRKO v KO celkem (%)
Leden (1019 kg)	48,7 (4,8%)	328,7	164,4	213,1	21
Duben (1376 kg)	381,6 (27,7%)	166,6	83,3	464,9	33,8
Srpen (380 kg)	49,72 (13%)	126	63	112,72	42,7

Hodnoty naměřené v našich rozborech jsou výrazně menší v porovnání s celorepublikovým známým průměrem (50 - 60%). Naše hodnoty ukazují v měsíci lednu na obsah BRKO v komunálním odpadu 21%, v měsíci dubnu byl obsah BRKO 33,8% a v měsíci srpnu se tato hodnota pohybovala nad 42%.

Toto množství je silně ovlivněno typem zástavby, ze které byl komunální odpad svezon (sídliště x vilová zástavba - rodinné domky), roční období svozu.

6. Možností předcházení výskytu nebezpečných odpadů v komunálním odpadu, opatření, doporučení a závěry

Činnosti na řešení projektu přinesly vedle informačního zázemí svázaného s rozsáhlou rešerší i určení základních problémových oblastí současného stavu. Řešitelský tým je sestavil na základě výsledků provedených rozborů komunálních odpadů osobních konzultací se zainteresovanými subjekty a výstupů ucelených přehledů dané problematiky. Rámcově je možné převzít následující základní východiska:

Základní východiska

- *Podíl nebezpečných složek v komunálních odpadech je velmi nízký a díky zavedení povinnosti zpětného odběru elektrozařízení trvale klesá.*
- *Cíle POH na snížení produkce nebezpečných odpadů jsou plněny.*
- *Sběr probíhá prostřednictvím sítě sběrných dvorů nebo mobilními sběry (minimálně dvakrát ročně v souladu se zákonem o odpadech).*
- *Stav nakládání s nebezpečnými složkami KO je uspokojivý.*

Jako nejvýznamnější prvky systému, ovlivňující jeho fungování, byly určeny následující skutečnosti:

Legislativní prostředí ČR

Legislativní prostředí je v současné době ucelené a vytváří kvalitní předpoklad pro fungování systému nakládání s nebezpečnými odpady v odpadovém toku na komunální úrovni. Základ byl stanoven v souladu s přijatými opatřeními v oblasti problematiky nakládání s nebezpečnými odpady Evropskou unií. Legislativa Evropské unie se zabývá úpravou dvou základních oblastí. První z nich je samotné nakládání s odpady, definování základních principů a nastavení celoevropského systému. Druhou legislativní oblastí je problematika zaměřená na prvotní fázi prevence a předcházení vzniku odpadů. Některé právní předpisy také definují pravidla užívání nebezpečných látek v určitých výrobcích.

Připravované novelizace zákona o odpadech a Plánu odpadového hospodářství ČR zpřísňují některé povinnosti a cíle v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady a vytvářejí reálný předpoklad k zlepšování současného stavu.

Na základě výsledků provedených rozborů i analýzy systému je možné legislativní prostředí označit jako vyhovující, bez výraznějších nedostatků, které by omezovaly systém nakládání s nebezpečnými odpady, nebo jeho částí.

Ochota občanů recyklovat

Všeobecná ochota recyklovat (třídít odpad, odděleně nakládat s různými druhy odpadů) je mezi občany stále velmi nízká. V oblasti nebezpečných odpadů se k této neochotě přidávají ještě ztížené podmínky, které jsou rozvedeny dále (špatná dostupnost míst sběru nebezpečných odpadů, nízká povědomost o možnostech odevzdání zpětného odběru, lenost občanů). Občan je základním prvkem systému a nebezpečné odpady z domácností v systému hrají důležitou roli. Environmentální výchova občana je proto velmi důležitým faktorem, na který je třeba se důkladně zaměřit.

Špatná dostupnost míst sběru NO

Místem sběru nebezpečných odpadů je na komunální úrovni buď sběrný dvůr, mobilní sběr, nebo u některých druhů nebezpečných odpadů koncový prodejce v rámci povinností zpětného odběru či systému sběru léčiv. Sběrné dvory bývají poměrně vzdálené a cestu s malým množstvím nebezpečných odpadů za účelem jejich odevzdání je málokdo ochoten postoupit. Výsledkem je, že tato malá množství končí nejčastěji v nádobách na směsný komunální odpad. Tento efekt je nejvíce patrný například u malých elektrozařízení nebo u léčiv.

V případě například velkých (objemných) elektrozařízení se přidává k velké docházkové vzdálenosti sběrného dvora ještě problém hmotnosti (objemu) elektrozařízení a nutnosti odvozu. Občané tak velmi často odkládají tato objemná elektrozařízení do velkoobjemových kontejnerů na objemný odpad či u stání sběru komunálních odpadů. Naštěstí společnosti nakládající s komunálním odpadem tyto složky separují a nakládají s nimi dle pravidel.

Výrazného zlepšení tohoto stavu lze dosáhnout aktivitami kolektivních systémů na instalaci samostatných specializovaných kontejnerů na malá elektrozařízení. V některých případech jsou testovány i velkoobjemové kontejnery na velká elektrozařízení.

Nízká povědomost o možnostech odevzdání elektrozařízení u prodejců

Na základě provedených rozborů komunálních odpadů byla identifikována jako významná složka nebezpečných odpadů v komunálním odpadu elektrozařízení (odpady z elektrických a elektronických zařízení). Eliminací této složky z komunálního odpadu by byl efekt snížení výskytu nebezpečných odpadů v komunálním odpadu výraznější, a proto je nutné se touto problematikou zabývat.

Z provedených průzkumů, které zpracovatel tohoto projektu provedl v rámci jiných projektů, rešerší a osobních konzultací vyplývá, že odevzdání elektrozařízení u prodejců je velmi málo užívaný způsob zpětného odběru. Přitom prodejny elektrozařízení se z logistického hlediska mohou považovat za nejhustější síť míst zpětného odběru a zvýšením této činnosti by bylo dosaženo požadovaného efektu.

Příčiny tohoto stavu je možné hledat zejména v přístupu samotných prodejců, kdy k této povinnosti přistupují jako k nutnému zlu a udělají pouze takové kroky, aby naplnili zákonné povinnosti. Větší informovanost a aktivní přístup ze strany prodejců by mohly výrazně zlepšit celkovou bilanci zpětného odběru elektrozařízení v ČR.

Obecně horší postoj k ochraně ŽP

Ve srovnání se zakládajícími členy Evropské unie je ekologické cítění občanů v ČR výrazně nižší. Podle průzkumu agentury Eurobarometer (2012) dávají více než dvě třetiny Evropanů v zakládajících členských státech EU přednost tomu, aby se politická rozhodnutí v oblasti životního prostředí přijímala na evropské úrovni. Zpráva rovněž ukazuje, že Evropané si stále více uvědomují, jakou roli životní prostředí hraje v jejich každodenním životě.

V České republice odborníci odhadují, že ekologicky odpovědný je každý třetí občan České republiky, což se vztahuje i na lidi, kteří se alespoň zajímají o ochranu životního prostředí. Toto srovnání se pak zákonitě musí promítnout do

všech systému odpadového hospodářství, které jsou založeny do určité míry na dobrovolnosti.

Proto postupné zlepšování environmentálního cítění občanů, progresivního přístupu k otázkám ochrany životního prostředí a k principům trvale udržitelného rozvoje je jednou z cest postupného zlepšování efektivity všech systémů odpadového hospodářství.

6.1 Podpůrné nástroje

Pro správné fungování veškerých systémů nakládání s odpady, je volba nejvhodnějších nástrojů velmi důležitá. Je možno konstatovat, že legislativní ekonomický i technický rámec systému je nastaven. Nicméně data, která jsou předkládána v oblasti plnění legislativních požadavků na výskyt nebezpečných odpadů v komunálním odpadu, ukazují požadavky na postupné snižování výskytu nebezpečných odpadů v komunálním odpadu a celkové zkvalitnění stávajícího systému. Stejně tak údaje z provedených analýz v rámci tohoto projektu ukazují dobré fungování současného systému.

Podpůrné nástroje, které se dají využít při zkvalitnění systému, jsou převážně stejné jako obecné nástroje využitelné v odpadovém hospodářství. Je možné je rozdělit do následujících tří kategorií:

- ekonomické
- legislativní
- ostatní

Ekonomické nástroje

Ekonomické nástroje umožňují dosažení zvolených cílů v rámci politiky životního prostředí s vyšší efektivností, než administrativní nástroje. Především jsou charakterizovány možností regulovaného subjektu zvolit si vlastní specifickou cestu k naplnění konkrétních požadavků.

V současné době začínají ekonomické nástroje v mnoha oblastech pomalu nahrazovat tradiční přístupy založené na přímých formách regulace, často fungují jako jejich doplněk, nebo působí ve vzájemné kombinaci.

Obecné rozdělení ekonomických nástrojů:

- Podpory, subvence, výhodné půjčky
- Daňová zvýhodnění
- Rozšířená odpovědnost výrobce
- Cla
- Ceny
- Povinné finanční rezervy
- Zálohy
- Pojištění
- Daně a poplatky
- Náhrada škody
- Pokuty a sankce

Z pohledu rozdělení ekonomických nástrojů musíme brát v úvahu jejich vliv a stimulaci pro ostatní subjekty a jakým způsobem na ně působí.

Podle způsobu stimulace můžeme rozdělit nástroje následovně:

- a) nástroje pozitivní stimulace
 - podpory, subvence, výhodné půjčky
 - daňová zvýhodnění
- b) nástroje negativní stimulace
 - rozšířená odpovědnost výrobce
 - cla
 - daně, poplatky

Ekonomické nástroje jsou využívány na úrovni státní a municipalit a vytváří základní ekonomický rámec systému.

Legislativní nástroje

Legislativní nástroje jsou základní normy, které utváří legislativní rámec systému. Jedná se o soubor zákonů, vyhlášek a nařízení. Do této skupiny nástrojů lze zařadit především povinnosti či limity vyplývající z právních předpisů různé právní síly nebo na základě těchto právních předpisů vydaných stanovisek či vyjádření. Jedná se například o Zákon o odpadech, Plán odpadového hospodářství Vyhlášku o podrobnostech nakládání s odpady a mnohé další.

Legislativní nástroje lze uplatnit na území celé České republiky, ale i jimi lze upravit záležitosti místního charakteru formou obecně závazné vyhlášky.

Nejčastěji je využíváno vydání vyhlášky pro úpravu systému nakládání s odpady v obci. Z vyhlášky následně vyplývají povinnosti pro občany obce, obec může motivovat k nakládání s odpady v souladu s ochranou životního prostředí a za účelem efektivního využití veřejných prostředků na zajištění svozu a následného naložení s odpady vyčleněných.

Obec, stejně tak jako stát, může žádoucí nakládání s odpady ovlivňovat také prostřednictvím ekonomických nástrojů. Jedná se především o poplatky spojené s úhradou svozu komunálního odpadu a pokuty. Ekonomické nástroje plní rovněž fiskální funkci. V České republice prozatím není rozšířeno daňové zvýhodnění.

Ostatní nástroje

Ostatní nástroje jsou: organizační, institucionální, informační, výchova a vzdělávání, dobrovolné, výzkum a vývoj a případně další. Ve vztahu k problematice komunálních odpadů mají význam některé organizační nástroje, nástroje výchovy a vzdělávání a informační. Určitou roli mají zde i nástroje dobrovolné.

Základním předpokladem pro zapojení veřejnosti do řešení problémů životního prostředí je její informovanost o stavu a vývoji v této oblasti. Územní samosprávné celky stejně tak jako další organizace – instituce neziskového sektoru, svazové společnosti nebo provozovatelé kolektivních systémů mohou pozitivně motivovat občany a podnikatelské subjekty prostřednictvím informačních kampaní.

Stoupá také počet školských zařízení, která se ekologickou problematikou zabývají a děti k principům ochrany životního prostředí vychovávají. Příkladem může být program Ekoškola. Jedná se o mezinárodní program, v jehož rámci se žáci zapojených škol učí o tématech problematiky životního prostředí a chovají se ekologicky – minimalizují a třídí odpady, zlepšují životní prostředí ve škole a jejím okolí, snižují spotřebu elektrické energie a vody

Kvalitní informovanost veřejnosti významným způsobem ovlivňuje jejich přístup k ochraně životního prostředí. I přes provedení řady kampaní je nadále nedostatečná informovanost veřejnosti (občanů i původců odpadů) o ochraně životního prostředí. Občané nejsou obeznámeni se svými právy (například účastnit se řady schvalovacích procesů, možnosti zpětného odběru) ani povinnostmi ve vztahu k nakládání s odpady. Obdobně původci odpadů tápou v požadavcích na ně právními předpisy kladených.

K informování veřejnosti dochází především na místní úrovni formou vývěsky, brožur, letáků, internetových stránek obce, měsíčníku distribuovaného domácnostem, informační linky, životních situací, diskuzí nebo setkání s podnikateli a dalších aktivit.

6.2 Formulace doporučení a závěrů

Obecná podpora informování

Základním předpokladem pro úspěšné a efektivní provozování systému nakládání s jakýmkoliv odpadem, je dobrá informovanost občanů o systému. Primární oblastí je předávání obecných informací o systémech odpadového hospodářství. Obecné informace zajímají občany, kteří mají již nějaké praktické informace k dispozici a zajímají se spíše o obecnější témata spojená s tříděním odpadů:

- informace poukazující na důležitost třídění v kontextu ochrany životního prostředí,
- vysvětlení dopadů legislativní úpravy v ČR,
- informace, které by přiblížily vlastní průběh zpracování odpadů,
- možnosti a formy využití druhotných surovin, atd.

Preferované komunikační prostředky, které jsou považovány za nejúčinnější, jsou zejména letáky distribuované v místě bydliště, informace o třídění přímo na obalech jednotlivých výrobků a ve stejné míře jsou preferovány rovněž informace umístěné na kontejnerech. Naopak nejméně preferovanými informačními prostředky jsou besedy, rozhlasové relace a vývěsky v domě.

Komunikační prostředky seřazené dle preference obyvatel:

1. Informace na kontejnerech
2. Letáky
3. Televize
4. Místní tisk
5. Vývěska v domě
6. Dopis do schránky
7. Rozhlas
8. Besedy

Informace by tedy měly být dobře dostupné. Jako nejvhodnější v obcích se jeví místní média (zejména tisk, popř. obecní rozhlas a TV), informace přímo na kontejnerech (nálepky) a letáky (dopisy) do schránek. Jiné formy poskytování informací (tj. vývěsky v domě, besedy, diskuse) jsou vzhledem k nízké preferenci ze strany obyvatel doplňkové či podpůrné komunikační nástroje, které mohou oslovit pouze omezenou část populace.

Hlavní roli v podpoře a realizaci informačních aktivit hrají zejména obce. Ty mají většinou zavedeny systémy vedení informačních kampaní, plány a strategie realizace, i hodnotící prvky. Kromě obecně známých pravidel, převzatých z obecných pravidel environmentální výchovy, vzdělávání a osvěty jsou důležité například následující aktivity:

- vytvořit pravidla integrované informační kampaně v obcích
- pravidelně informovat občany o všech oblastech odpadového hospodářství a možnostech nakládání s jednotlivými odpady
- sledovat nové legislativní změny v oblasti odpadového hospodářství a průběžně je začleňovat do integrovaných informačních kampaní,

- reagovat na nové potřeby a požadavky občanů v oblasti nakládání s odpady

Výběr cílových skupin závisí vždy na konkrétní situaci v daném regionu a zaměření místní informační kampaně. Rozdělení obyvatelstva do jednotlivých skupin je třeba přizpůsobit cílům informační kampaně. Dělí se podle věku a hospodářské aktivity, nejlépe na občany ve věku neproduktivním, produktivním a případně postproduktivním. Dalším možným rozdělením populace je dělení do cílových skupin podle zástavby, např. na obyvatele panelových sídlišť, vilové zástavby, důchodců žijících v DPS, nebo žáky místní školy.

Postupné zlepšování přístupu občanů k problematice životního prostředí

Dobrá a kvalitní ekologická výchova vede k přijetí plné zodpovědnosti za životní prostředí a vytváří podmínky pro zapojení každého jednotlivce do jeho ochrany. Zejména jde o informovanost v problematice vlivu jednotlivých vzorců chování na životní prostředí, při řešení ekologických problémů v obci a dále o akce přímo se dotýkající životního prostředí, a to vše přístupnou formou, srozumitelnou každému občanovi. Platí, že čím uvědomělejší občany má fungující sociální stát na vysoké úrovni, tím méně potřebuje příslušných zákonů upravujících jejich chování a jednání.

Základním faktorem pro zlepšování environmentálního povědomí občanů je environmentální výchova. Primární kroky je třeba realizovat zejména u dětí. Díky tomu, že environmentalistika zasahuje do několika oborů, řadí se ve školských osnovách do takzvaných průřezových témat, která procházejí napříč vzdělávacími oblastmi a umožňují propojení vyučovacích předmětů. Tím přispívají ke kompletnosti vzdělání. V rámci vyučování tak může učitel environmentální výchovu zapojit do hodin přírodopisu, chemie, občanské výchovy nebo třeba pracovní výchovy či dokonce tělesné výchovy.

Při výuce environmentální výchovy učitelé využívají metody a postupy založené na prožitcích a zkušenostech žáků (skupinové řešení problémů, diskuze, simulace, hraní rolí, projekty). Příkladem může být například celoškolský projekt, který bude zahrnovat několik tematických okruhů - například Vliv člověka na životní prostředí. Široké téma dovoluje zaměřit se na spoustu faktorů - vodu, ovzduší, globální změny, zdraví člověka.

Environmentální výchova by měla děti vést k pochopení vztahů mezi člověkem a přírodou a vlivu člověka na životní prostředí. Měla by žákům nastínit zdravý způsob života - od správného životního stylu po otázky vztahu k životnímu prostředí (ochrana přírody). Ve výuce by měla být zahrnuta spolupráce s organizacemi, které působí v místě školy či v regionu (Lesy ČR, ekologická centra, Klub českých turistů apod.). Vhodnou náplní výuky jsou vycházky a výlety do okolí spojené s užitečnou činností (čištění studánky, sbírání odpadků na lesních stezkách nebo cyklostezkách, oprava turistického značení).

Nejpřirozenější cestou, jak si osvojit zdravý životní styl a přístup k životnímu prostředí, je výchova v rodině. Rodina je prostředím, ze kterého dítě přejímá modely chování a jednání, ideály a hodnoty svých rodičů. Pokud půjdeme svým dětem od malička příkladem - budeme svědomitě třídit odpad, šetřit vodu, na

výletech v přírodě dávat důkladný pozor na to, abyste všechny papírky a sáčky uklidili zpátky do batohu apod., děti převezmou naše pravidla.

Rozšiřování možností odevzdání nebezpečných složek pro občany

Ochota občanů třídit odpad je stále na nízké úrovni. Hlavními důvody, které občané při dotazníkových průzkumech uvádějí, jsou nedostatek času, nezáměr nebo velká docházková vzdálenost ke kontejnerům. Právě velká donášková vzdálenost je jedním z technických problémů systému, který se dá paralelně řešit spolu s aktivitami v oblasti informovanosti, osvěty a výchovy. Hustota sběrné sítě je základní parametr úspěšnosti separovaného sběru jednotlivých složek odpadu. Zatímco v oblasti separace využitelných složek komunálního odpadu jako jsou papír, plasty a sklo je progresse zahušťování sběrné sítě dobře patrná, v oblasti nebezpečných odpadů je situace značně komplikovanější.

Možnosti sběru nebezpečných odpadů jsou podmíněny větším množstvím technických, bezpečnostních i administrativních podmínek než je tomu v oblasti složek odpadů nevykazující nebezpečné vlastnosti. Proto v současných systémech na komunální úrovni fungují prakticky pouze dvě možnosti odevzdávání nebezpečných odpadů, a to jsou sběrné dvory a mobilní svozy nebezpečných odpadů. Obě tyto varianty jsou pro obce ekonomicky náročné a zejména výstavby a provozování sběrných dvorů jsou významnou položkou obecních rozpočtů. Některé druhy nebezpečných odpadů mají přenesenu povinnost nakládání na výrobce (prodejce případně kolektivní systém), pro zbylé druhy nebezpečných odpadů je však i nadále nutné hledat optimální řešení.

Řešení v této oblasti jsou navázána na plnění legislativních povinností v oblasti nakládání s nebezpečnými odpady a i plnění cílů plánů odpadového hospodářství. Jedná se o postupné rozšiřování sítě sběrných dvorů, rozšiřování kvality jejich služeb a spolu přítomnou informační bází o možnostech pro občany. Jako dobrá řešení se jeví i kombinace sběrného dvora a mobilních sběrů nebezpečných odpadů, zejména v místech (městských částech) s vyšší donáškovou vzdáleností do sběrného dvora. Prospěšná je i spolupráce s kolektivními systémy a osobami s povinností převzetí nebezpečných odpadů (prodejci, lékárny a další) a jejich informační podpora v rámci souvisejících osvětových aktivit.

Podpora zpětného odběru

Výsledky rozborů komunálních odpadů realizované v prvním fázi řešení tohoto projektu ukázaly, že mezi nejvíce zastoupené nebezpečné odpady v komunálním odpadu patří vyřazené složky elektrických a elektronických zařízení (celkem 161,6 kg v 116 860 kg celkového množství). Z hlediska vizuálního zastoupení bylo toto množství ještě významnější, neboť se většinou jednalo o zařízení s vysokým obsahem plastů a nižší hmotností, ale velkým objemem. Prakticky v každém zkoumaném vzorku se tento druh odpadů vyskytoval.

Jelikož se jedná o složku odpadového toku, u které platí povinnost zpětného odběru a měla by být tudíž z odpadového toku zcela vyloučena, považujeme tuto skutečnost za významnou. V rámci České republiky se v posledním období velmi dobře etablovaly v nakládání s touto složkou odpadu vzniklé kolektivní systémy,

kteřé výrazně zlepšily stav nakládání s těmito odpady. I proto je zde příležitost k dalšímu zlepšení zjištěného stavu volbou vhodných nástrojů. Vedle samostatných aktivit kolektivních systému je vhodné ze strany obcí aktivně podporovat tyto kroky a vytvářet další příležitosti k rozšiřování zpětného odběru a informovanosti o něm. Na komunální úrovni se jedná například o následující aktivity:

- aktivně spolupracovat s kolektivními systémy
- v rámci informačních aktivit obcí se zaměřit na problematiku zpětného odběru
- spolupracovat se školami, zájmovými organizacemi, kroužky a dalšími subjekty pracující s mládeží
- s podporou povinných osob využívat sběrné dvory pro zpětný odběr výrobků
- vytvářet seznamy prodejen s povinností zpětného odběru vybraných výrobků a seznam pravidelně aktualizovat
- prostřednictvím místních komunikačních prostředků (internetové stránky města, regionální tisk) informovat občany o výrobcích podléhajících zpětnému odběru a místech, kde je možno tyto výrobky bezplatně odebrat
- požadovat od prodejců s povinností zpětného odběru vybraných výrobků, aby prokazatelně informovali zákazníky o této povinnosti (informační letáky, označení v provozovně, apod.)

K těmto opatřením můžeme přidat i legislativní podporu, kdy novela zákona o odpadech předpokládá zavedení rozšíření povinností posledních prodejců při odběru použitých elektrozařízení. Podle § 37k odstavce 6 bude mít výrobce elektrozařízení určených k použití v domácnostech povinnost zřídit minimálně jedno místo zpětného odběru v každé obci, městském obvodu nebo městské části s počtem více než 2000 obyvatel.

Situace v oblasti léčiv

Povinnosti původců odpadů (nepoužitelných léčiv) při jejich zneškodňování se řídí ustanoveními zákona o odpadech. Především jde o povinnosti lékáren. Současně zákon řeší spoluúčast krajského úřadu a obce s rozšířenou působností na hrazení zneškodnění léčiv, resp.:

- provozovatelé jsou povinni odevzdat nepoužitelná léčiva pouze příslušným výše uvedeným osobám, a
- nepoužitelná léčiva odevzdaná fyzickými osobami je lékárna povinna převzít. Náklady vzniklé lékárně s odevzdáním nepoužitelných léčiv oprávněným osobám a s jejich zneškodněním těmito osobami hradí stát prostřednictvím krajského úřadu.

Provedené rozbory v rámci tohoto projektu přinesly zajímavá zjištění. I když hmotnostní objem léčiv přítomných v komunálním odpadu nebyl výrazný (zejména vzhledem k jejich velmi nízké hmotnosti), jejich zastoupení ve zkoumaných vzorcích výrazné bylo. Prakticky v každém rozebraném vzorku se léčiva nacházela a to v podílově významných množstvích.

Zde se přesně ukazují důsledky výše popsaných „úzkých míst“ systému, zejména pak neochota třídit a určitá lenost občanů odnést v podstatě malé množství odpadu (léčiv) do lékárny či sběrného dvora. Tento problém je asi nejmarkantnější, protože dle provedených průzkumů prakticky každý občan dnes ví, že prošlá léčiva do směsného komunálního odpadu nepatří a je možné je bezplatně odevzdat v lékárnách.

Proto je třeba směřovat aktivity na zlepšení těchto skutečností zejména do oblastí zvyšování obecného povědomí o problematice životního prostředí, zvyšování ochoty občanů třídit a do oblasti ekologické výchovy a osvěty.

Odpadní tuky a oleje

I když odpadní tuky a oleje netvořily významnou složku přítomných nebezpečných odpadů v rozborech komunálních odpadů provedených v rámci projektu, dle rešeršních zjištění vychází najevo, že v současné době lidé prakticky nevědí, jak se použitého oleje zbavit. Někdo ho vrací do lahví a vyhazuje do kontejneru s komunálním odpadem, jiný ho vylévá do umyvadla či záchodu. Vypuštěný olej se s vodou nesloučí, plave na hladině a na relativně chladné vodě ztuhne. Utvoří se tak i několik centimetru silný pevný povrch, který způsobuje problémy v kanalizaci a v čistírnách odpadních vod. Čistírny odpadních vod jsou sice vybaveny odlučovací a lapáky tuku a olejů, ale jejich kapacita není dimenzována na velká množství těchto odpadů. Oleje pak mohou narušit biologické stupně čištění.

Nejvhodnější variantou v současných systémech nakládání s odpady je odevzdat použitý olej do sběrného dvora či při mobilním sběru. Aktivity související se zlepšením současného stavu je nutné cílit do výše uvedených oblastí informačních a osvětových. Jedná se o obecnou podporu informování, postupné zlepšování přístupu občanů k problematice životního prostředí i rozšiřování možností odevzdání nebezpečných složek pro občany.

7. Zdroje

Fleišmannová, Jana: Likvidace tiskařských barev, Svět tisku, 2009

Formánek, J., Jandová J., Sís J.: referát PŘEHLED HYDROMETALURGICKÝCH TECHNOLOGIÍ PRO ZÍSKÁVÁNÍ Zn A MnZ ODPADNÍCH ALKALICKÝCH AZINKOCHLORIDOVÝCH Zn/MnO₂ BATERIÍ, Chemické listy 106, 350-356, 2012

Viktorová, Kateřina: Znehodnocování nepoužitelných léčiv, rigorózní práce na FaF UK Hradec Králové, 2004

Posekaná, Eva: Sběr a recyklace použitých olejů z domácností, SITA CZ Šídlová, P., Podlipná R., Vaněk T.: CYTOSTATICKÁ LÉČIVA V ŽIVOTNÍM PROSTŘEDÍ, Chemické Listy 105, 8–14, 2011

Časopis ODPADY, článek: Začíná to odsátými freony, končí surovinou, červen 2012, redaktor Jarmila Šťastná

Vaněček Vojtěch: ČISTŠÍ PRODUKCE - MINIMALIZACE VZNIKU ODPADŮ, Ústí nad Labem, 2010

Christianová A., Novák L., Hanuš R. a kolektiv: MANUÁL PRO PREVENCI A MINIMALIZACI ODPADU MALÉ A STŘEDNÍ PODNIKY, 2002

Projekt VaV/720/7/01 "Oborový manuál pro prevenci a minimalizaci odpadu", Manuál pro malé a střední podniky, Centrum čistší produkce Praha, 2002