

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

Katedra environmentálního inženýrství a ochrany prostředí



Zhodnocení úrovně nakládání s odpady
ze zdravotnictví se zaměřením na projekt rotačního
autoklávu v praxi

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: MUDr. Magdalena Zimová, CSc.

Diplomant: Pavel Krstev

2010



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta životního prostředí

Katedra: environmentálního inženýrství a ochrany prostředí

Školní rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

pro: Pavel Krstev

obor: DRES

Název tématu: Zhodnocení úrovně nakládání s odpady ze zdravotnictví se zaměřením na projekt rotačního autoklávu v praxi.

Název tématu v anglickém jazyce: Evaluation of the level (quality) of dealing with waste from health care with a focus on project to introduce a rotating autoclave technology into practice.

Zásady pro vypracování:

DP posoudí na základě současných poznatků a výsledků literární rešerše jednotlivé způsoby nakládání s odpady ze zdravotnictví v České republice a to jak z hlediska technicko-technologické úrovně tak z hlediska možných vlivů na zdraví lidu a životní prostředí. V experimentální části vyhodnotí jednotlivé způsoby dekontaminace infekčních zdravotnických odpadů s bližším zaměřením na projekt rotačního autoklávu a jejich reálné či potenciální vlivy na životní prostředí a lidské zdraví. Součástí práce bude hodnocení podnikatelského záměru dekontaminace zdravotnického odpadu z hlediska reálné odpadářské firmy, která nakládá s nebezpečnými odpady. Cílem práce bude celkové zhodnocení technicko-technologické úrovně a nákladů technologií pro úpravu a odstranění odpadů ze zdravotnictví a nastínění možností dalšího využití tohoto odpadu. Diplomová práce bude navazovat na projekt MŽP č. VaV SP/2f3/227/07.

Zpracování práce bude vycházet z následujících kroků:

- hodnocení dopadů jednotlivých způsobů nakládání s odpadem ze zdravotnictví na lidské zdraví a životní prostředí.
- vypracování technicko-technologického zhodnocení projektu rotačního autoklávu a porovnání s jinými způsoby nakládání s odpady



- posouzení současného stavu nakládání se zdravotnickým odpadem z hlediska plánu odpadového hospodářství České republiky a krajských plánů odpadového hospodářství

Metodický postup práce:

Práce bude rozdělena na části:

1. Úvod
2. Současný stav
3. Zhodnocení a analýza jednotlivých aspektů dle zadaných cílů práce
4. Výsledky a diskuze
5. Závěr

Rozsah grafických prací: 15

Rozsah průvodní zprávy: 40

Seznam odborné literatury:

Příklad:

Platná legislativa v oblasti odpadového hospodářství a zdravotnictví týkající se nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení.

Technical guidelines on the environmentally sound management of biomedical and healthcare wastes, 9-13 December 2002, Geneva 72

WHO/Jorge Emmanuel: International Meeting on Health-Care Waste, Geneva, Switzerland, June 20-22, 2007, Meeting Report 68


Dílní zprávy projektu VaV SP/213/227/07.

Vedoucí diplomové práce: MUDr. Magdalena Zimová, CSc.

Odborný konzultant: Ing. Petr Cimický

Datum zadání diplomové práce: 21.9.2009

Termín odevzdání diplomové práce: 30.4.2010


Doc. RNDr. Ing. Ivan Landa, DrSc.
Vedoucí katedry




Doc. Ing. Petr Sklenička, CSc.
Děkan

V Praze dne 22. 10. 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně, pod vedením MUDr. Magdaleny Zimové, CSc. Další informace mi byly poskytnuty Ing. Petrem Cimickým, zaměstnancem firmy Ecology services a. s., která se zabývá nakládáním s nebezpečnými odpady. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

V Praze dne 30. 4. 2010

.....

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří přispěli k vytvoření této práce. Zvláštní poděkování patří především vedoucí diplomové práce MUDr. Magdaleně Zimové, CSc. za její cenné odborné rady a připomínky.

Dále děkuji Ing. Petru Cimickému za poskytnutí cenných informací a interních dokumentů firmy Ecology servises a. s. zabývající se nakládáním s nebezpečnými odpady.

V Praze dne 30. 4. 2010

.....

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá zhodnocením úrovně nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení. Bylo zde provedeno zhodnocení produkce jednotlivých druhů těchto odpadů v ČR z dlouhodobého pohledu a z pohledu současnosti. Zjištěny způsoby jakými je s odpady ze zdravotnických zařízení v ČR nakládáno s bližším zaměřením na odpady vykazující nebezpečnou vlastnost infekčnost.

V práci jsou popsány způsoby úpravy a odstranění odpadů ze zdravotnických zařízení, které jsou v ČR a EU využívány. Dále jsou zde zhodnocena rizika vyplývající pro lidské zdraví a životní prostředí. Součástí této práce bylo uvedení technologií využívaných k nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení v ČR. Zvláštní pozornost byla věnována zařízením určeným k dekontaminaci odpadů, které vykazují nebezpečnou vlastnost infekčnost.

Součástí práce je posouzení podnikatelského záměru reálné firmy zabývající se nakládáním s odpady ze zdravotnických zařízení, kterou je plánováno zavedení rotačního autoklávu v ČR. V této firmě je autor této práce zaměstnán.

Porovnání technologie tohoto dekontaminačního zařízení s technologiemi, které jsou v současné době v ČR k dekontaminaci odpadů ze zdravotnických zařízení využívány. Zhodnocení technologické úrovně a vlivu, který bude mít provoz tohoto zařízení na životní prostředí a lidské zdraví.

Klíčová slova: dekontaminační zařízení, nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení, rotační autokláv.

ABSTRAKT

This thesis deals with the evaluation of the level of waste management from medical facilities. There is an assessment of the production of various types of medical waste in CR in the long term perspective and the present perspective. The ways are identified in which, the medical waste is managed with closer focus on medical waste exhibiting the hazardous characteristic of infectivity.

Thesis contains description of treatment methods and disposal of medical waste, which are used in CR and EU and evaluation of the risks resulting to human health and to the environment. Part of this thesis is the introduction of technologies used for treatment or disposal of medical waste in the country. Particular attention is paid to a device designed to decontaminate the medical waste, which exhibit a hazardous characteristic infectivity. Further this thesis deals with assessment of business plans of real company, engaged in waste management, which plans to introduce a rotating autoclave in the country. Author of this thesis is employed in this company.

Finally this thesis deals with comparison of the decontamination technology equipment with technologies that are currently used in CR for decontamination of medical waste and evaluation of the technological level and impact, which will have an operation of this equipment on the environment and human health.

Keywords: decontamination equipment, waste management, medical equipment, rotary autoclave.

OBSAH

ABSTRAKT

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	10
1. ÚVOD	11
2. CÍLE PRÁCE.....	12
3. REŠERŠE LITERATURY	13
3.1 Pojem odpady ze zdravotnických zařízení (OZZ)	13
3.2 Původci OZZ.....	13
3.3 Legislativa týkající se nakládání s OZZ.....	14
3.4 Mezinárodní dohody	16
3.5 Kategorizace OZZ v ČR.....	16
3.6 Klasifikace OZZ podle Světové zdravotnické organizace (World Health Organization dále jen WHO).....	17
3.7 Zásady nakládání s OZZ podle WHO.....	19
3.8 Rizika při nakládání s OZZ.....	20
4. METODIKA	23
5. VÝSLEDKY	25
5.1 Producenti OZZ v ČR.....	25
5.2 Analýza celkové produkce specifických OZZ mezi roky 2002 - 2008 podle kat. č.....	26
5.3 Analýza produkce specifických OZZ podle jednotlivých krajů v období let 2005 - 2008	28
5.4 Analýza produkce a nakládání s odpadem kat. č. 180103* v ČR.....	31
5.4.1 Analýza nakládání s odpadem kat. č. 180103* v jednotlivých krajích.....	34
5.4.2 Analýza způsobů nakládání s odpadem kat. č. 180103* v ČR v rozmezí let 2002 – 2008	38
5.5 Analýza produkce a nakládání se specifickými OZZ v Jihočeském kraji.....	41
5.5.1 Zdravotnická zařízení v Jihočeském kraji	41
5.5.2 Produkce specifických OZZ v roce 2008 podle kat. č.....	43
5.5.3 Nakládání s OZZ v Jihočeském kraji.....	44
5.6 Způsoby nakládání s OZZ	47

5.6.1. Třídění OZZ.....	47
5.6.2. Spalování OZZ.....	49
5.6.3. Technologie spaloven, využívané k odstraňování OZZ.....	50
5.6.4 Spalovny specifických OZZ v ČR.....	54
5.6.5 Úprava OZZ procesem dekontaminace	56
5.6.6 Nejčastěji využívané procesy dekontaminace OZZ.....	59
5.6.7 Zařízení využívaná k dekontaminaci OZZ v ČR v roce 2009	64
5.6.8 Různé přístupy k dekontaminaci OZZ odpadů v EU.....	68
5.7 Srovnání velkoobjemové dekontaminace a odstraňování OZZ ve spalovnách nebezpečných odpadů	70
5.7.1 Srovnání cen za odstranění OZZ ve spalovně a velkoobjemovém dekon- taminačním zařízení.....	72
5.7.2 Možnosti využití jednotlivých způsobů odstranění a úpravy OZZ.....	73
5.8 Skládkování OZZ	73
5.9 Posouzení plánovaného projektu rotačního autoklávu.....	74
5.9.1 Postup úpravy infekčních OZZ v rotačním autoklávu krok za krokem.....	77
5.9.2 Porovnání rotačního autoklávu firmy Tempico s ostatními dekontaminačními zařízeními provozovanými v ČR	80
5.9.3 Přeprava OZZ od původce do areálu VETAS.....	82
5.9.4 Posouzení vlivu plánovaného zařízení na obyvatelstvo a jednotlivé složky životního prostředí.....	85
5.9.5 Možnosti dalšího využití dekontaminovaného odpadu	89
6. DISKUZE.....	91
7. ZÁVĚR	96
8. REJSTŘÍK POUŽITÝCH POJMŮ.....	98
9. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ	99
10. PŘÍLOHY	103

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ADR – *European Agreement concerning the International carriage of dangerous goods by road* – Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí

CEHO – Centrum pro hospodaření s odpady

ČHMÚ – Český hydrometeorologický ústav

ČOV – Čistička odpadních vod

ČR – Česká republika

ČSÚ – Český statistický úřad

EU – Evropská unie

FN – Fakultní nemocnice

HCWH – *Health Care Without Harm* je mezinárodní koalicí více než 470 zdravotnických organizací v 52 zemích světa. Pracující na transformaci zdravotnictví, tak aby jeho vlivem nedocházelo k poškození osob a životního prostředí.

ISOH – Informační systém odpadového hospodářství

Kat. č. – katalogové číslo odpadu

MŽP – Ministerstvo životního prostředí

N – Nebezpečný odpad

O – Ostatní odpad

ORP – obec s rozšířenou působností

OZZ – odpad ze zdravotnických zařízení

POPs - *Persistent Organic Pollutants*:

STAATT je poradní organizací založené na pomoc při vytváření norem pro bezpečné odstranění zdravotnických odpadů.

SZÚ – Státní zdravotní ústav

ÚSIZ – Ústav zdravotnických informací a statistiky

WHO – Světová zdravotnická organizace

1. ÚVOD

Zdravotnická zařízení produkují široké spektrum odpadů. Od odpadů komunálního typu, až po nebezpečné odpady, které představují nebezpečí pro zdraví lidí, zvířat a životní prostředí. Nejvíce produkoványmi zdravotnickými odpady jsou odpady infekční představující riziko pro každého, kdo s tímto odpadem přichází do přímého kontaktu. Lidstvo je ohrožováno různými druhy nemocí od těch nejnebezpečnějších např. viru HIV způsobujícího nemoc Aids nebo viru SARS, který se z Asie šíří na ostatní kontinenty, až po běžná onemocnění chřipkou. Dochází také k mutaci virů způsobujících nemoci, o kterých jsme se domnívali, že jsou již dávno vymýceny. Jedním z nich je třeba virus tuberkulózy. Okruh infekčních onemocnění ohrožujících lidskou populaci je velmi široký a tato onemocnění se neustále vyvíjejí.

Zdravotnická zařízení, ve kterých je sváděn boj s těmito zákeřnými nemocemi jsou zároveň producenty odpadu. Odpadu, který se dostal do přímého styku s pacienty, kteří byli infekčními onemocněními nakaženi. Tento odpad představuje obrovské nebezpečí nejen pro personál zdravotnických zařízení, ale také pro každého člověka, který s tímto odpadem přichází do styku.

S produkcí těchto odpadů se objevuje otázka minimalizace jejich vzniku a nad možnostmi jejich konečného odstranění.

Zdravotnické odpady nepřinášejí riziko pouze pro člověka. Způsob jakým s nimi bude naloženo má dále dopad také na životní prostředí a zdraví zvířat. Trendem ve vyspělých zemích světa je především snižování produkce těchto odpadů tzv. bezodpadové technologie. Snahou je minimalizace vzniku těchto odpadů, což často znamená zároveň minimalizaci nákladů spojených s nakládáním s těmito odpady.

S vývojem nových technologií zabývajících se odstraňováním těchto odpadů se otvírají nové možnosti pro zdravotnická zařízení. Možnosti, které přinášejí snížení rizik spojených s těmito odpady a zároveň ekonomických nákladů samotných zdravotnických zařízení. Těchto technologií je dnes na světě celá řada a využívají různých postupů k nakládání s těmito nebezpečnými odpady. Je na každém zdravotnickém zařízení jakou cestu k odstranění těchto odpadů zvolí. Jednou z cest je také technologie rotačního autoklávu, které bude v této práci věnována zvláštní pozornost.

2. CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je celkové zhodnocení technologické úrovně zařízení na úpravu a odstranění odpadů ze zdravotnických zařízení v ČR. Zjištění současně využívaných typů zařízení určených k nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení v ČR a EU. Zhodnocení jejich vlivu na životní prostředí a na lidské zdraví. Provedení analýzy produkce a nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení ze současného i dlouhodobého pohledu. S bližším zaměřením na nakládání s těmito odpady v Jihočeském kraji, ve kterém je plánován provoz rotačního autoklávu.

V druhé části této práce bude provedeno posouzení technologické úrovně plánovaného rotačního autoklávu a vlivů provozu tohoto zařízení na životní prostředí a lidské zdraví.

Toto posouzení bude dále sloužit jako příprava ke stavebnímu povolení.

3. REŠERŠE LITERATURY

3.1 Pojem odpady ze zdravotnických zařízení (OZZ)

OZZ zařízení jsou odpady z nemocnic a z ostatních zdravotnických zařízení nebo jim podobných zařízení zahrnující komponenty různého fyzikálního, chemického a biologického materiálu, který vyžaduje zvláštní nakládání a odstranění vzhledem ke specifickému zdravotnímu riziku. Zahrnují pevné nebo kapalné odpady, které vznikají při léčebné péči nebo při obdobných činnostech. Nakládání s nebezpečnými odpady ze zdravotnictví může být příčinou vzniku poranění nebo onemocnění. Zdravotnické odpady mohou obsahovat infekční agens, genotoxické látky, toxické chemické látky, nepoužitelná léčiva, radioaktivní látky nebo ostré předměty. Odpad představuje riziko pro pacienty, zdravotnický personál, pomocný personál, může ohrozit veřejné zdraví i životní prostředí (Zimová a kol., 2009).

3.2 Původci OZZ

Původci zdravotnického odpadu jsou zdravotnická zařízení, která lze rozčlenit podle následujících hledisek (Polanský, 2004):

Rozčlenění podle zřizovatele:

Zdravotnická pracoviště řízená Ministerstvem zdravotnictví

- Zdravotnická zařízení řízená jinými ministerstvy
- Zdravotnická zařízení řízená Krajskými úřady
- Soukromá lůžková zdravotnická zařízení
- Soukromá ambulantní zařízení – právnické osoby
- Soukromí samostatní lékaři

Rozčlenění podle druhu zařízení:

- Nemocnice
- Odborné léčebné ústavy
- Zdravotní střediska, polikliniky
- Ostatní ambulantní zařízení
- Samostatné privátní ordinace
- Zvláštní zdravotnická zařízení

Dalšími producenty zdravotnických odpadů jsou (Polanský, 2004):

- Zařízení sociální péče – domovy pro seniory, domovy důchodců, péče o handicapované občany, péče o sociálně slabé, střediska pro léčbu drogové závislosti, spolky a charity
- Některé služby – kosmetické a masážní salóny, tetovací salóny, nastřelování náušnic apod.
- Policie ČR – sběr stříkaček a jehel na dětských hřištích a veřejných prostranstvích

3.3 Legislativa týkající se nakládání s OZZ

- Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MŽP a MZ č. 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, ve znění vyhlášky č. 502/2004 Sb.
- Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění vyhlášky č. 503/2004 Sb.
- Vyhláška MŽP č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě, ve znění vyhlášky č. 504/2004 Sb.
- Vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění vyhlášky č.41/2005 Sb.
- Zákon č. 477/2001 Sb., o obalech a o změně některých zákonů, včetně prováděcích předpisů ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, v posledním znění
- Zákon č. 378/2007 Sb., o léčivech a o změnách a doplnění některých souvisejících zákonů (zákon o léčivech)
- Zákon č. 167/1998 Sb., o návykových látkách, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, ve znění pozdějších předpisů

- Zákon č. 256/2001 Sb., o pohřebnictví a o změně některých zákonů ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška MŽP č. 384/2001 Sb., o nakládání s polychlorovanými bifenyly, polychlorovanými terfenyly, monometyltetrachlordifenylmetanem, monometyldichlordifenylmetanem, monometyldibromdifenylmetanem a veškerými směsmi obsahujícími kteroukoliv z těchto látek v koncentraci větší než 50 mg/kg (o nakládání s PCB)
- Vyhláška MŽP č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- Vyhláška MŽP č. 237/2002 Sb., o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků, ve znění vyhlášky č. 505/2004 Sb.
- Nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o plánu odpadového hospodářství České republiky
- Usnesení vlády České republiky č. 18 ze dne 5.1.2005, o opatřeních k provedení nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky a o spoluúčasti jednotlivých ministerstev na jejich plnění
- Vyhláška MZ č. 195/2005 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče
- Vyhláška MPO č. 232/2004 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, týkající se klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků, v platném znění, příloha č. 4 – Výstražné symboly a písmenná označení nebezpečných vlastností
- Metodické doporučení k nakládání s odpady ze zdravotnictví – z nemocnic a z ostatních zdravotnických zařízení nebo jim podobných zařízení

V ČR neexistuje samostatný právní předpis, který by se zabýval nakládáním s OZZ. Od roku 2007 je v platnosti metodické doporučení k nakládání s odpady ze zdravotnictví, to však není v ČR závazné. Legislativa zabývající se OZZ v ČR vychází z legislativy EU. Nejdůležitějším dokumentem je evropská směrnice: ES č.

98/2008 o odpadech a o zrušení některých dalších směrnic. Legislativa EU je postupně implementována do legislativy ČR.

3.4 Mezinárodní dohody

Basilejská úmluva je celosvětová smlouva, která byla ratifikována 160 členskými zeměmi za účelem řešení problémů souvisejících s nebezpečnými odpady. Basilejská úmluva vstoupila v platnost v roce 1992. Česká republika úmluvu ratifikovala v roce 2000 (UNEP, 2009).

Klíčové cíle Basilejské úmluvy, jsou (UNEP, 2009):

- minimalizace vzniku nebezpečných odpadů
- odstraňovat OZZ co nejdříve od místa jejich vzniku
- snížení pohybu nebezpečných odpadů

Hlavním cílem Basilejské úmluvy je ochrana lidského zdraví a životního prostředí.

Stockholmská úmluva o perzistentních organických znečišťujících látkách:

Tato úmluva je celosvětová smlouva o ochraně lidského zdraví a životního prostředí před perzistentními organickými látkami (POPs). V konvenci je zakotveno, že vlády musí činit opatření k eliminaci nebo redukci uvolňování POPs do životního prostředí. Oblasti nakládání s OZZ se tato dohoda dotýká zvláště v okamžiku, kdy je odpad spalován. Úmluva vstoupila v platnost v roce 17. 5.2004 (Arnika, 2009).

3.5 Kategorizace OZZ v ČR

Klasifikace zdravotnického odpadu byla sestavena na základě klasifikací, které jsou uvedeny v Přílohách k Basilejské úmluvě č. I, II, VIII a IX, nebo v Evropském katalogu odpadů. Každý stát si však upřesňuje a upravuje klasifikaci odpadů pro své praktické použití. Všechny nadnárodní klasifikace odpadu nebo klasifikace národní mají svůj původ z klasifikace WHO (Pražské služby, 2010).

Zařazení odpadu podle Katalogu odpadu provádí původce odpadů podle skutečných vlastností odpadů v závislosti na technologii a místě vzniku odpadu. OZZ lze rozdělit na specifické OZZ a odpady ostatní. Specifické odpady vznikají v nemocnicích a ostatních zdravotnických zařízeních nebo jim podobných zařízeních. Zahrnují komponenty různého chemického, fyzikálního a biologického materiálu.

Tyto odpady představují specifické zdravotní riziko a mají jednu nebo více nebezpečných vlastností. Specifické OZZ jsou v katalogu odpadů zařazeny do skupiny 1801 Vyhláškou MŽP č. 381/2001 Sb., kterou se stanoví Katalog odpadů. Tyto odpady jsou uvedeny v příloze č.1. Mnoho států používá pro nakládání se specifickými OZZ klasifikace odpadu ze zdravotnictví podle WHO, které je vzhledem k jednoznačnosti charakteristiky jednotlivých skupin odpadů pro zdravotnický personál srozumitelnější (Zimová, 2007).

S provozem zdravotnických zařízení souvisí také další, takzvané ostatní odpady. Tyto odpady nejsou sice zařazeny do skupiny 18, ale také vznikají při provozu zdravotnických zařízení. Jsou produkovány při činnosti zdravotnických zařízení, ale nepřichází do přímého styku s pacienty při zdravotnické činnosti. Často mají charakter klasického komunálního odpadu. Skládají se z odpadu administrativního a kuchyňského, nepotřísněných obalových materiálů a produktů zdravotnických služeb (BOUDOT et. COMMEINHES, 1997).

Jsou jimi především: Odpady podskupiny 1501 - Obaly (včetně odděleně sbíraného komunálního obalového odpadu) a skupiny 2001 – Směsný komunální odpad a vyseparované složky komunálního odpadu. Produkovány jsou také jiné nebezpečné odpady, které vznikají v při činnosti zdravotnických zařízení. Jsou jimi především: 090101 - Vodné roztoky vývojek a aktivátorů, 090104 - Roztoky ustalovačů, 090107 – Fotografický film a papír obsahující stříbro nebo sloučeniny stříbra, 090108 – Fotografický film a papír neobsahující stříbro nebo sloučeniny stříbra.

3.6 Klasifikace OZZ podle Světové zdravotnické organizace (World Health Organization dále jen WHO)

Světová zdravotnická organizace klasifikuje OZZ následujícím způsobem do 10. kategorií (WHO, 2006):

- 1. Patologicko - anatomický odpad** - do tohoto odpadu jsou zahrnuty všechny lidské tkáně (infekční i neinfekční), jako jsou končetiny, orgány, plody, krev nebo jiné lidské tekutiny, zvířecí kadavery nebo tkáně z laboratoří, kontaminovaný materiál a zbytky po úklidu těchto prostor.
- 2. Infekční odpad** – je veškerý odpad, který obsahuje patogenní mikroorganismy

nebo toxiny mikroorganismů, v takové koncentraci, aby mohly způsobovat onemocnění. Příklady infekčního odpadu jsou: obvazy, tampony, pleny, krevní vaky, krevní konzervy. Tato kategorie zahrnuje také tekuté odpady, jakými jsou např. výkaly, moč, krev, nebo jiné tělesné sekrety. Tento odpad obsahuje také použité chirurgické materiály a ostatní kontaminované odpady. Odpad z laboratoří, kde se provádí mikrobiologická stanovení včetně odpadního materiálu (mikrobiologické kultury).

3. **Farmaceutický nebezpečný odpad** – zahrnuje prošlé, nepoužité, rozlité a kontaminované farmaceutické výrobky, léky a vakcíny. Do této skupiny patří také cytostatika a jejich zbytky. Zároveň sem patří nádoby: láhve, tuby atd. a ostatní pomůcky, které se využívají k míchání a podávání cytostatických léků. Cytostatické či genotoxické léky jsou takové léky, které mají schopnost snižovat případně zastavit růst určitých živých buněk. Jsou využívány při chemoterapii k léčbě rakoviny.
4. **Nebezpečný chemický odpad** – Tento odpad se skládá z nebezpečných chemikálií. V tuhém, kapalném či plynném skupenství, který vzniká během postupů čištění a dezinfekce. Tyto odpady mohou být nebezpečné např. toxické, hořlavé či žíravé. Musí být používány a odstraňovány podle specifikace uvedené na každé nádobě. Zbytky nevybušných odpadů mohou být zpracovány spolu s infekčním odpadem.
5. **Odpady s vysokým obsahem těžkých kovů a jejich derivátů** – tyto odpady jsou potenciálně velmi toxické. Jde například o kadmium nebo rtuť z lékařských teploměrů a tlakoměrů. Tento odpad je považován za sub-skupinu chemických odpadů, ale je potřeba ho odstraňovat specificky.
6. **Tlakové nádoby** – jedná se o prázdné nebo plné nádoby, které obsahují aerosol s natlakovanými kapalinami, práškovitými materiály nebo plynem.
7. **Ostré předměty** – jsou předměty, které mohou způsobit řezná nebo bodná poranění. Jsou považovány za nebezpečné a potenciálně infekční odpady ať již jsou znečištěné či ne. Tento odpad musí být oddělen ve speciálních nádobách tak, aby při manipulaci s nimi nebyl ohrožen zdravotnický či pomocný personál.
8. **Vysoce infekční odpad** – je odpad, který obsahuje mikrobiální kultury a populace vysoce infekčních agens z lékařských analýz a diagnostiky. Patří sem také tělesné tekutiny pacientů nakažených vysoce infekčními nemocemi.

- 9. Genotoxické a cytotoxické odpady** – genotoxický odpad pochází z léků běžně používaných v onkologii a radioterapii. Tyto odpady mají vysoce nebezpečné mutagenní nebo cytostatické účinky. Výkaly, zvratky nebo moč od pacientů léčených cytostatickými léky jsou považovány za genotoxické. Nakládání s nimi způsobuje velké bezpečnostní problémy.
- 10. Radioaktivní odpad** – zahrnuje kapaliny, plyny a pevné látky znečištěné radionuklidy. Jejich ionizující záření má genotoxické účinky. Ionizační záření v lékařství obsahuje α a β částice a X- a γ – paprsky. Rozdílem mezi těmito druhy záření je ten, že rentgeny vyzařují záření jen při jejich chodu zatímco α a β částice a γ - paprsky vyzařují nepřetržitě. Důležité je správné ukládání a přesné dodržování retenční doby abychom předcházeli šíření radioaktivity do životního prostředí.

Kategorie pod čísly 7 – 10 jsou považovány za vysoce nebezpečné, a proto vyžadují zvýšenou pozornost.

3.7 Zásady nakládání s OZZ podle WHO

WHO požaduje dodržování 4 zásad týkajících se nakládání s OZZ (WHO,2006):

1. *Povinnost péče o princip* – tato zásada stanoví, že každá organizace, která je producentem odpadu má povinnost nakládat s těmito odpady bezpečně. Tzn. Tak, aby při nakládání s těmito odpady nedošlo k ohrožení lidského zdraví ani životního prostředí.
2. *Znečišťovatel platí* – podle této zásady je původce odpadu právně a finančně odpovědný za bezpečnou manipulaci a environmentálně šetrné nakládání s odpady, které produkuje.
3. *Zásada předběžné opatrnosti* – podle této zásady je nutné považovat odpad za nebezpečný vždy, dokud nejsou vyloučeny všechny jeho nebezpečné vlastnosti. Což znamená, že pokud není známo jaké nebezpečí z odpadů hrozí je důležité, aby byla přijata všechna nezbytná opatření pro odvrácení potencionálního nebezpečí.
4. *Princip blízkosti* – Tato zásada doporučuje, aby byl odpad zpracován a jeho odstranění proběhlo co nejbližší místa jeho vzniku. Tímto způsobem dojde k minimalizaci rizik spojených s přepravou odpadu. Za nejvhodnější je považováno odstranění odpadu přímo v areálu zdravotnického zařízení.

3.8 Rizika při nakládání s OZZ

Nakládání s nebezpečnými OZZ může být příčinou vzniku onemocnění nebo poranění. Riziko vyplývá z možných nebezpečných vlastností odpadu. Odpady obsahují především infekční agens, genotoxické látky, toxické chemické látky nebo nepoužitelná léčiva, radioaktivní látky a ostré předměty. Odpad může ohrozit pacienty, zdravotnický personál, pomocný personál i personál, který se zabývá shromažďováním, přepravou a odstraněním odpadu. Může ohrozit veřejné zdraví i životní prostředí. Riziko není možno posuzovat obecně, ale vždy je nutno vycházet ze specifických podmínek konkrétního zdravotnického zařízení (Zimová, 2007).

V současné době je nejnebezpečnější infekcí AIDS a hepatitidy typu B a C. Přenosy těchto infekcí následují nejčastěji při poranění o infikovaný materiál někdy také jeho kontaktem se sliznicemi. Největší riziko zde nese zdravotnický personál a pracovníci, kteří s odpadem manipulují (Boudot J et Commeinhes, 1997).

Zvlášť nebezpečnou kapitolou infekčních onemocnění jsou tzv. nozokomiální nákazy, tj. onemocnění, kterými se pacient nakazí až v nemocnici, kam je přijat ze zcela jiné příčiny.

Vondráček (2003) uvádí, že v USA umírá ročně na rezistentní bakterie, s nimiž se pacienti dostanou do kontaktu až v nemocnici, na 14 tisíc osob. Léčení nozokomiálních nákaz zde stojí kolem 120 miliard dolarů ročně. Ve Spojeném království umírá v důsledku nozokomiálních nákaz ročně 5000 lidí. Tyto nákazy zde přispívají celkem k 15 tisícům úmrtí, což je výrazně více než počet smrtelných dopravních nehod. V ČR nozokomiální infekce na odděleních provádějících operace postihuje až 34 % pacientů. Jedním ze zdrojů a příčin nákazy je také infekční odpad ze zdravotnických zařízení a špatná manipulace s ním.

Jestliže chceme postihnout počet pracovníků, kteří mohou být ohroženi nebezpečnými odpady, musíme započítat osoby pracující ve zdravotnictví v lékárnách či hygienických službách dále pak osoby, které přijdou do styku se zdravotnickým odpadem při manipulaci, dekontaminaci, skládkování, spalování a podobně, či při výkonu své činnosti přijdou do styku přímo s nebezpečným odpadem, nebo jsou řešiteli problematiky nebezpečných odpadů. (jedná se např. o: celníky, policii, hasiče, orgány kontroly atd.). Odhadnutý počet lidí ohrožených zdravotnickým odpadem je cca 200 tisíc (Brejcha, 2006).

Při nesprávném nakládání může odpad ohrozit rovněž ostatní obyvatelstvo. Největší riziko vzniká při nakládání s vysoce infekčními odpady v kombinaci s ostrými předměty. Odpad ze zdravotnických zařízení obsahuje komponenty různého fyzikálního, chemického a biologického materiálu vyžadujícího speciální nakládání a zneškodnění vzhledem ke specifickému zdravotnímu riziku. Mezi základní předpoklady pro snížení zdravotního rizika při nakládání s odpady patří (Anonymus, 2008):

- a) separace odpadů v místě jejich vzniku a ukládání do vhodných obalů (nádob)
- b) správné značení odpadu
- c) dekontaminace odpadu (doporučuje se před dalším transportem, pokud je to možné)
- d) pravidelné školení pracovníků na všech stupních řízení i u přímého nakládání s odpady.

Seznam nebezpečných vlastností odpadů je uveden v příloze č. 2 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění zákona č. 188/2004Sb (tabulka č. 1). Provozovatel zdravotnického zařízení je zodpovědný za bezpečné nakládání s pevnými i tekutými odpady, které vznikají při diagnosticko-terapeutických postupech a při ošetrovatelské péči o pacienta.

Možnosti vedoucí k minimalizaci zdravotních rizik při nakládání se zdravotnickým odpadem (Zimová, 2004):

- Zpřesnit evidenci zdravotnických odpadů a průhlednost nakládání s nimi verifikací dat původců a kontrolou subjektů i mimo zdravotnictví.
- Zachovat diverzitu ve způsobech odstraňování odpadů, výběr vhodných metod ponechat na původci a jeho možnostech.
- Zachovat vyhovující stávající kapacity na odstraňování odpadů, které jsou již umístěny ve zdravotnických zařízeních.
- Snížit nebezpečí ohrožení populace při převozu nebezpečných zdravotnických odpadů jejich vhodnou předběžnou úpravou a minimalizací dopravní vzdálenosti neupravených odpadů.
- Zajistit návaznost RPOZ na krajské plány POH a plány původců včetně zajištění odborné a technické pomoci
- V návaznosti na krajské POH doplnit síť zařízení na úpravu a odstraňování odpadů.

Tab. č. 1: Nebezpečné vlastnosti odpadů stanovené a jejich kódy podle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech ve znění zákona 118/2004 v příloze č. 2

Kód	Nebezpečná vlastnost odpadu
H1	Výbušnost
H2	Oxidační schopnost
H3-A	Vysoká hořlavost
H3-B	Hořlavost
H4	Dráždivost
H5	Škodlivost zdraví
H6	Toxicita
H7	Karcenogenita
H8	Žíravost
H9	Infekčnost
H10	Teratogenita
H11	Mutagenita
H12	Schopnost uvolňovat vysoce toxické nebo toxické plyny ve styku s vodou, vzduchem nebo kyselinami
H13	Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při nebo po odstraňování
H14	Ekotoxicita

Poznámka: V současné je připravována novela zákona č. 185/2001 o odpadech v této novele je zakotvena další nebezpečná vlastnost sensibilace.

4. METODIKA

Jak již bylo výše uvedeno tato práce se zabývá nakládáním s OZZ v ČR bližším zaměřením na nakládání s tímto odpadem v Jihočeském kraji. V praktické části této práce bylo postupováno podle následujících kroků.

1. Krok: Provedení analýzy produkce a nakládání se specifickými OZZ v ČR. Tato analýza byla provedena na základě dat získaných z oficiálních pramenů evidence odpadů z informačního systému odpadového hospodářství (ISOH) a CENIA.

V rámci analýzy byly provedeny tyto dílčí rozborů:

a) Zjištění největších producentů specifických OZZ a kapacity jejich lůžkového fondu v rozmezí let 2000 – 2008.

b) Analýza celkové produkce specifických OZZ v rozmezí let 2002 až 2008 podle jednotlivých katalogových čísel. Zde byl také proveden výpočet produkce specifických OZZ na jedno lůžko ve zdravotnickém zařízení za rok podle jednotlivých kategorií odpadů O/N

c) Analýza produkce specifických OZZ podle jednotlivých krajů a výpočet průměrného meziročního přírůstku v období 2005 – 2008. Zjištění vývoje v podílu jednotlivých kategorií O/N na celkové produkci v jednotlivých letech v rozmezí let 2002 – 2008. V rozhraní programu Excel byly vypracovány tabulky produkce odpadů skupiny 1801 podle jednotlivých kat. č. s rozdělením na produkci jednotlivých krajů.

d) Analýza nakládání s odpadem kat. č. 180103* - *Odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce.*

Zjištění nejčastějšího způsobu odstraňování tohoto odpadu. Vyjádření množství odpadů odstraněných spalováním ve spalovnách ku celkové produkci podle jednotlivých krajů a v jednotlivých letech 2002 – 2008. Zhodnocení nakládání s tímto odpadem v jednotlivých krajích v posledním sledovaném roce 2008. Zhodnocení nakládání s tímto odpadem v ČR v letech 2002 – 2008.

e) Analýza produkce a nakládání se specifickými OZZ v Jihočeském kraji. Tento kraj byl zvolen z důvodů plánovaného umístění rotačního autoklávu u Českých Budějovic. V rámci analýzy byly uvedeny stavy zdravotnických zařízení v jednotlivých okresech a největší producenti specifických OZZ.

Srovnání jednotlivých okresů podle celkové produkce specifických OZZ v roce 2008. Zjištění procentuálního podílu specifických OZZ podle jednotlivých kat. č.. V analýze jsou uvedeni největší producenti těchto odpadů v kraji a osoby oprávněné k nakládání s těmito odpady, které v roce 2008 přebrali největší množství tohoto OZZ. Tento přehled byl sestaven na základě informací získaných z Jihočeského krajského úřadu.

2. Krok: Zjištění technologií určených k úpravě a odstranění OZZ využívaných ve světě a v ČR. Posouzení jejich výhod a nevýhod podle dostupné literatury. U nejčastěji využívaných způsobů odstraňování a úpravy specifických OZZ byl uveden přehled jednotlivých zařízení využívaných ve světě a v ČR.

3. Krok: Porovnání výhod a nevýhod odstranění OZZ ve spalovně nebezpečných odpadů a ve velkoobjemovém dekontaminačním zařízení.

4. Krok: Posouzení projektu plánovaného rotačního autoklávu v Jihočeském kraji.

- Popis technologie rotačního autoklávu firmy Tempico na základě interní dokumentace firmy Ecology services a.s., která se na tomto projektu podílí.
- Porovnání plánovaného rotačního autoklávu s ostatními dekontaminačními zařízeními provozovanými v ČR v současné době.
- Posouzení vlivu plánovaného dekontaminačního zařízení na obyvatelstvo a životní prostředí v lokalitě, ve které je plánován jeho provoz.
- Nastínění možností dalšího využití OZZ upravených procesem dekontaminace.

5. VÝSLEDKY

5.1 Producenti OZZ v ČR

Nejvyšší produkce specifických OZZ je evidována u zdravotnických zařízení typu: nemocnice, odborné léčebné ústavy, lázeňské léčebny. V následující kapitole je uveden vývoj v počtech těchto zařízení a jejich lůžkového fondu v rozmezí let 2000 – 2008.

Zdravotnických zařízení bylo v ČR podle ČSÚ (2009) provozováno 27 769. Kapacita jejich lůžkového fondu v roce 2008 činila 110 758 lůžek. Vývoj v celkovém počtu zdravotnických zařízení a jejich kapacitě má v ČR rostoucí tendenci.

Největšími producenty OZZ zařízení jsou nemocnice. Jejich počet od roku 2000 klesl z původních 211 provozovaných na současných 192. Počet lůžek, která jsou v nemocnicích provozována má ve sledovaném období také klesající tendenci.

Druhými největšími producenty jsou odborné léčebné ústavy. Těchto zařízení bylo v roce 2008 provozováno 154. Vývoj jejich počtu v jednotlivých letech mírně kolísal od roku 2000 do roku 2002 jejich počet vzrostl z původních 154 na 169 provozovaných zařízení. Od roku 2002 došlo k opětovnému poklesu zpět na původních 154 zařízení. Lůžkový fond odborných léčebných ústavů byl v roce 2008 při stejném počtu provozovaných zařízení o 395 lůžek nižší než v roce 2000.

Počet lázeňských léčeben se ve sledovaném období postupně zvyšoval z původních 54 na konečných 84 zařízení což odpovídá nárůstu o cca 56 %. Jejich lůžkový fond měl přímo úměrnou rostoucí tendenci ke zvyšujícímu se počtu lázeňských léčeben v jednotlivých letech. V roce 2008 dosáhl počtu 25 490 lůžek.

V tabulce č. 2 je uveden přehled provozovaných zdravotnických zařízení a jejich lůžkových fondů v ČR v letech 2000 – 2008.

Tab. č. 2: Přehled počtu jednotlivých zařízení v ČR v letech 2000 – 2008 v t. (Vlastní zpracování dat dle: ÚZIS, 2009)

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Zdravotnická zařízení celkem	25255	25768	26270	26655	27061	27488	27540	27628	27769
Nemocnice	211	202	201	201	197	195	191	192	192
<i>Lůžek v nemocnicích</i>	65544	66818	66668	66492	65488	65022	64174	63662	63263
Odborné léčebné ústavy	154	164	169	164	166	163	162	153	154
<i>Lůžek v odborných léčebných ústavech</i>	22400	23154	23352	23035	23189	22874	22714	22191	22005
Lázeňské léčebny	54	67	68	82	83	84	86	85	84
<i>Lůžek v lázeňských léčebnách</i>	20954	22532	22972	25058	25149	25235	25771	25737	25490
Celkem lůžek:	108898	112504	112992	114585	113826	113131	112659	111590	110758

5.2 Analýza celkové produkce specifických OZZ mezi roky 2002 - 2008 podle kat. č.

V ČR bylo od roku 2002 do roku 2008 vyprodukováno celkem 192 856,91 t odpadu skupiny 1801. Z toho 162 475,58 t bylo zařazeno do kategorie nebezpečného odpadu. Což odpovídá cca 84 % z celkové produkce této skupiny odpadů. Zdravotnického odpadu spadajícího do kategorie *ostatní odpady* bylo vyprodukováno 30 381,34 t. Což odpovídá cca 16 % z celkové produkce. Ve sledovaném období je patrná tendence ke stoupající produkci nebezpečného odpadu. Vývoj v množství jednotlivých kategorií produkovaného odpadu skupiny 1801 - *Odpady z porodnické péče, z diagnostiky, z léčení nebo prevence nemocí lidí* je podrobně uveden v tabulce č. 3.

Tab. č. 3: Produkce OZZ v ČR v letech 2002 – 2008 podle kategorií O/N v t (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M., 2009, CENIA, 2010)

kat. odpadu/rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<i>Ostatní odpad (O)</i>	5442,616	11004,55	6 760,6339	5 195,9556	9 843,5439	2 075,0350	2 081,2650	2 721,3050	1 703,5968
<i>Nebezpečný odpad (N)</i>	26040,092	19874,84	17 464,7180	20 631,1324	19 175,4106	20 273,2647	22 077,4020	35 674,5430	27 179,1037
<i>Celkem</i>	31482,708	30879,39	24 225,3519	25 827,0880	29 018,9545	22 348,2997	24 158,6670	38 395,8480	28 882,7005

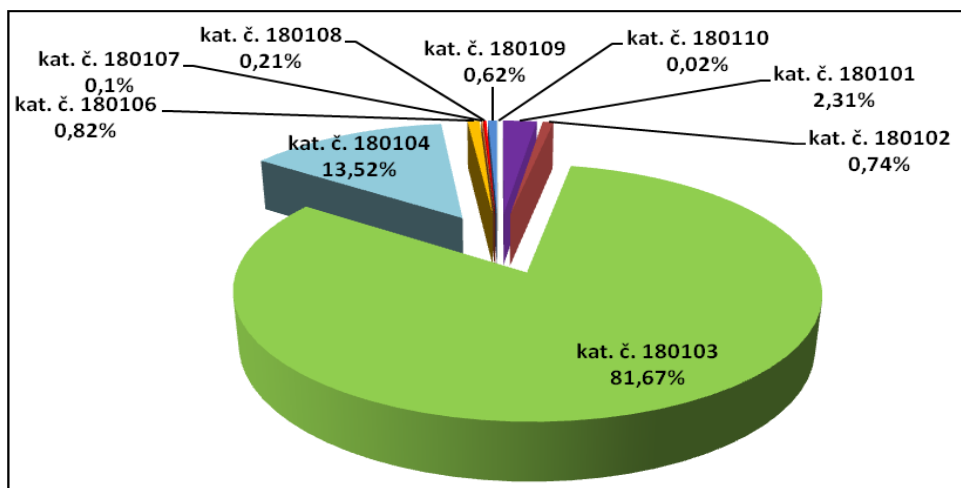
Nejvíce bylo v časovém rozmezí let 2002 – 2008 vyprodukováno odpadu s kat. č. 180103* - *Odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce*. Produkce tohoto odpadu je dlouhodobě nejvyšší. Ve výše zmiňovaném období dosáhla jeho produkce 157 503,30 t. Toto množství odpovídá cca. 82 % z celkové produkce odpadu skupiny 1801. Odpad s tímto kat. č. spadá výhradně do kategorie nebezpečného odpadu.

Druhým nejvíce produkovaným odpadem byl ve sledovaném období odpad s kat. č. 180104 - *Odpady na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce*. Tohoto odpadu bylo vyprodukováno 26 077,08 t (cca 14%). Odpad s kat. č. 180101 - *Ostré předměty (kromě čísla 180103)* je z dlouhodobého pohledu třetím nejvíce produkovaným zdravotnickým odpadem v ČR. Jeho množství dosáhlo za sledované období 4 451,36 t (cca 3% z celkové produkce sledovaného období).

Podíl ostatních odpadů skupiny 1801 byl nižší než 1%. Odpad kat. č. 180106* - *Chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky* byl vyprodukováno zdravotnickými zařízeními v množství 1 590,78 t. Tento odpad patří do kategorie nebezpečného odpadu. Odpad kat. č. 180109* - *Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená*

pod číslem 180108 byl vyprodukován v množství 1 186,55 t. Z toho 923,80 t bylo zařazeno jako nebezpečný odpad a 262,75 t jako ostatní odpad. Třetím nejméně produkovaným odpadem byl odpad kat. č. 180108* – *Nepoužitelná cytostatika* (kategorie nebezpečný odpad) v množství 395,78 t. 180107 – *Chemikálie neuvedené pod číslem 180106* byly vyprodukovány v množství 188,32 t (převážně kategorie: ostatní odpad). Nejméně produkovaným odpadem byl odpad kat. č. 180110* – *Odpadní amalgám ze stomatologické péče* (kategorie: nebezpečný odpad) v množství 40,13 t. Přesný procentuální podíl jednotlivých specifických OZZ podle kat. č. ve sledovaném období vyjadřuje graf v obr. č. 1.

Obr. č. 1: Graf produkce odpadů skupiny 1801 v letech 2002 -2008 podle jednotlivých kat. č. v %.
(Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M., 2009; CENIA, 2010)



Množství vyprodukováného odpadu za jednotlivé roky je úměrné počtu lůžek ve zdravotnických zařízeních. Podíl nebezpečného odpadu na celkové produkci OZZ v ČR je vždy cca v rozmezí od 80% do 99 % což odpovídá celostátnímu trendu. V horní polovině tabulky č. 4 jsou uvedena množství vyprodukováného OZZ podle jednotlivých kategorií (O/N) v jednotlivých letech v rozmezí: 2002 – 2008. V dolní polovině tabulky je uvedeno množství vyprodukováného OZZ přepočteného na lůžko ve zdravotnických zařízeních v jednotlivých letech. Z tabulky je zřejmé, že množství vyprodukováného odpadu na lůžko ve zdravotnickém zařízení vykazuje spíše dlouhodobý nárůst. Hodnota tohoto ukazatele se mezi roky 2002 – 2008 pohybovala v rozmezí 197 – 344 kg ročně.

Tab. č. 4: Produkce specifických OZZ přepočtená na lůžko ve zdravotnickém zařízení v t. Podle jednotlivých kategorií O/N v rozmezí let 2002 – 2008 (Vlastní zpracování dat dle: V.Ú.V. T.G.M., 2009; CENIA, 2010; ČSÚ, 2009)

Rok:	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Počet lůžek (počet)	112 992	114 585	113 826	113 131	112 659	111 590	110 758
Odpad kat. O v t/rok	6 760,6339	5 195,9556	9 843,5439	2 075,0350	2 081,2650	2 721,3050	1 703,5968
Odpad kat. N v t/rok	17 464,7180	20 631,1324	19 175,4106	20 273,2647	22 077,4020	35 674,5430	27 179,1037
Celkem OZZ v t/rok	24 225,3519	25 827,0880	29 018,9545	22 348,2997	24 158,6670	38 395,8480	28 882,7005
Průměrně OZZ na lůžko N v t/rok.lůžko	0,1546	0,1801	0,1685	0,1792	0,1960	0,3197	0,2454
Průměrně OZZ na lůžko O v t/rok.lůžko	0,0598	0,0453	0,0865	0,0183	0,0185	0,0244	0,0154
Průměrně OZZ na lůžko v t/rok.lůžko:	0,2144	0,2254	0,2549	0,1975	0,2144	0,3441	0,2608

5.3 Analýza produkce specifických OZZ podle jednotlivých krajů v období let 2005 - 2008

Produkce v jednotlivých krajích v ČR se odvíjí od počtu a kapacity zdravotnických zařízení, která jsou na jejich území provozována. Vývoj produkce specifických OZZ v období let 2005 – 2008 je vyjádřen v tabulce příloze č. 2 meziročním nárůstem v %. Produkce v jednotlivých krajích byla následující:

1) Hlavní město Praha – V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 5482,507 t specifických OZZ tj. cca 19% z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů vykazuje ve sledovaném období rostoucí tendenci. Průměrný meziroční nárůst byl v kraji 23,62 % tato hodnota bohužel nemá vypovídající hodnotu jelikož údaj produkce z roku 2007 je evidentně zatížen chybou.

2) Jihomoravský kraj - V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 3384,35 t specifických OZZ tj. cca 11,7 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů vykazuje ve sledovaném období rostoucí tendenci. Pouze v roce 2008 byl zaznamenán pokles oproti roku 2007 (– 7,64 %). Průměrný meziroční nárůst byl 13,14 %.

3) Středočeský kraj – V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 2683,36 t specifických OZZ tj. cca 9,3 % celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů vykazuje ve sledovaném období rostoucí tendenci. Průměrný meziroční nárůst byl 8,09 %.

4) Moravskoslezský kraj – V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 2587,479 t specifických OZZ cca 9 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů vykazuje v kraji ve sledovaném období rostoucí tendenci. Průměrný meziroční nárůst byl 5,82 %.

5) Olomoucký kraj - V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 2021,839 t specifických OZZ tj. cca 7 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů vykazuje v kraji ve sledovaném období rostoucí tendenci. Průměrný meziroční nárůst byl 8,23 %.

6) Plzeňský kraj - V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 1982,6956 t specifických OZZ tj. cca 6,9 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů vykazuje v kraji ve sledovaném období rostoucí tendenci. Průměrný meziroční nárůst byl 6,48 %.

7) Ústecký kraj – V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 1880,8284 t specifických OZZ cca 6,51 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů vykazuje v kraji ve sledovaném období rostoucí tendenci. Pouze v roce 2008 byl zaznamenán výrazný pokles oproti roku 2007 o 27,77 %. Průměrný meziroční nárůst byl 10,21 %.

8) Pardubický kraj – V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 1746,997 t specifických OZZ tj. cca 6,05 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů vykazuje v kraji ve sledovaném období rostoucí tendenci. S výrazným nárůstem produkce v roce 2008 o 41,09 %. Průměrný meziroční nárůst byl 19,02 %.

9) Zlínský kraj – V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 1501,9793 t specifických OZZ tj. cca 5,2 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů vykazuje ve sledovaném období konstantní produkci bez výrazných změn v jednotlivých letech. Průměrný meziroční nárůst byl 0,69 %.

10) Královéhradecký kraj – V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 1406,0818 t specifických OZZ tj. cca 4,9 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů v kraji vykazuje rostoucí tendenci. Průměrný meziroční nárůst byl 6,05 %.

11) Jihočeský kraj – V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 1252,272 t specifických OZZ tj. cca 4,3 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů vykazuje konstantní produkci bez výrazných změn v jednotlivých letech. Průměrný meziroční nárůst byl 5,40 %.

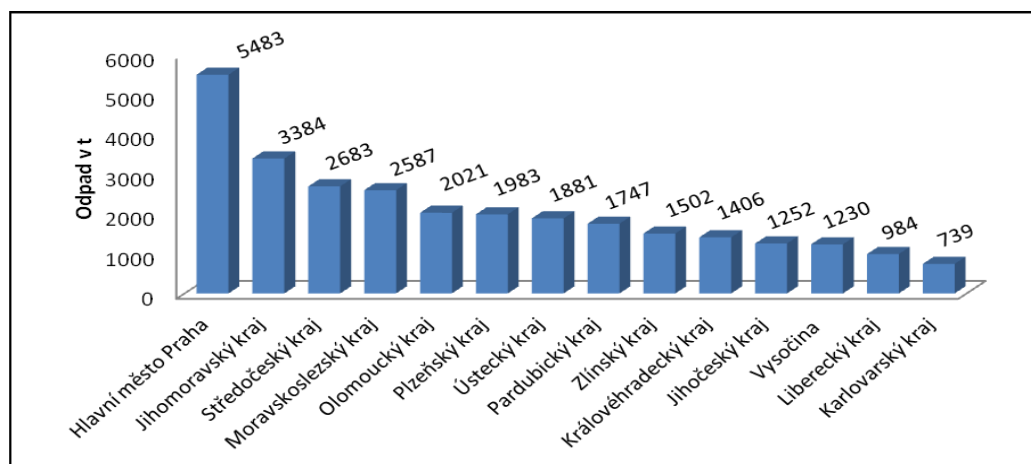
12) Kraj Vysočina – V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 1229,541 t specifických OZZ cca 4,3 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů v kraji vykazuje rostoucí tendenci. Průměrný meziroční nárůst byl 9,94 %.

13) Liberecký kraj – V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 983,662 t specifických OZZ tj. cca 3,41 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů v kraji vykazuje rostoucí tendenci. Průměrný meziroční nárůst byl 27,8 %.

14) Karlovarský kraj – V roce 2008 bylo v kraji vyprodukováno 739,1105 t specifických OZZ tj. cca 2,56 % z celorepublikové produkce. Dlouhodobá produkce těchto odpadů vykazuje v kraji mírně rostoucí tendenci. Průměrný meziroční nárůst byl 15,17 %.

Přesné hodnoty produkce odpadů v krajích (skupiny 1801) v letech 2002 – 2008 jsou uvedeny v tabulkách uvedených v příloze č. 3 – 11. V obr. č. 2 je na grafu znázorněno pořadí jednotlivých krajů podle množství vyprodukovaných specifických OZZ v roce 2008.

Obr. č. 2: Graf celkové produkce odpadu skupiny 1801 v jednotlivých krajích v roce 2008 v t (Vlastní zpracování dat dle: CENIA., 2010)

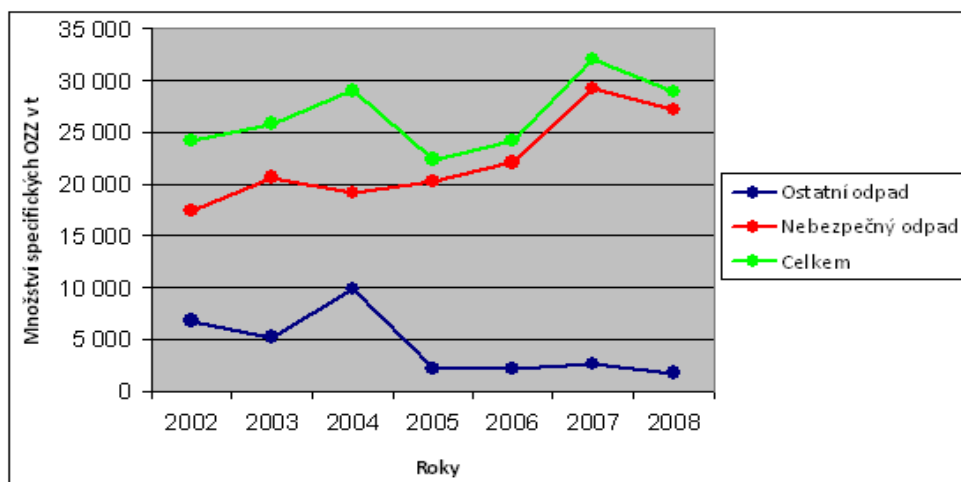


Obecně lze říci, že produkce specifických OZZ v ČR má dlouhodobě stoupající tendenci. Podíl produkce nebezpečných odpadů na produkci OZZ celé ČR je také stoupající. Což neodpovídá cílům POH ČR, který stanovil pro rok 2010 snížení produkce nebezpečných odpadů o 20 % oproti referenčnímu roku 2000. Na tomto vzestupu se značnou měrou podílí nedůsledné třídění zdravotnického odpadu a tudíž následné vykazování odpadů pod nesprávnými kat. č.

Vývoj v jednotlivých kategoriích O/N je znázorněn grafem v obr. č. 3. Tento graf vyjadřuje vývoj produkce specifických OZZ v letech 2002 – 2008. Křivka celkové produkce má mírně stoupající tendenci stejně jako křivka produkce nebezpečných odpadů naopak křivka ostatních odpadů vyjadřuje tendenci

dlouhodobě klesající. Je patrné, že podíl nebezpečného odpadu na celkové produkci OZZ se postupně zvyšuje. V roce 2002 bylo odpadu kategorie N vyprodukováno 72,09 % z celkové produkce roku. V roce 2008 se již jednalo o 94,1 %.

Obr. č. 3: Graf vývoje produkce jednotlivých kategorií O/N ku celkové produkci specifických OZZ ve sledovaném období 2002 – 2008 (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M., 2009; CENIA, 2010)



Podrobný přehled o produkci specifických OZZ v ČR nalezneme v přílohách č. 3 - 11 tabulky produkce OZZ. Tyto tabulky jsou rozdělené podle jednotlivých kat. č. odpadů patřících do skupiny 1801. Je zde zmapována produkce specifických OZZ v jednotlivých krajích od roku 2002 do roku 2008. Pro získání podrobného přehledu o celorepublikové produkci v jednotlivých kategoriích (O/N) a procentuelních podílů podle jednotlivých kat. č. specifických OZZ v jednotlivých letech v období 2002 – 2008 jsou vypracovány tabulky uvedené v příloze č. 12.

Důvodem zvyšování produkce OZZ je především přechod od opakovaně používaných zdravotnických pomůcek k pomůckám jednorázovým. Jednorázové pomůcky představují menší riziko přenosu infekce. Používání těchto pomůcek je z pohledu zdravotnických zařízení také praktičtější jak pro samotné pacienty, tak pro zdravotnický personál.

5.4 Analýza produkce a nakládání s odpadem kat. č. 180103* v ČR

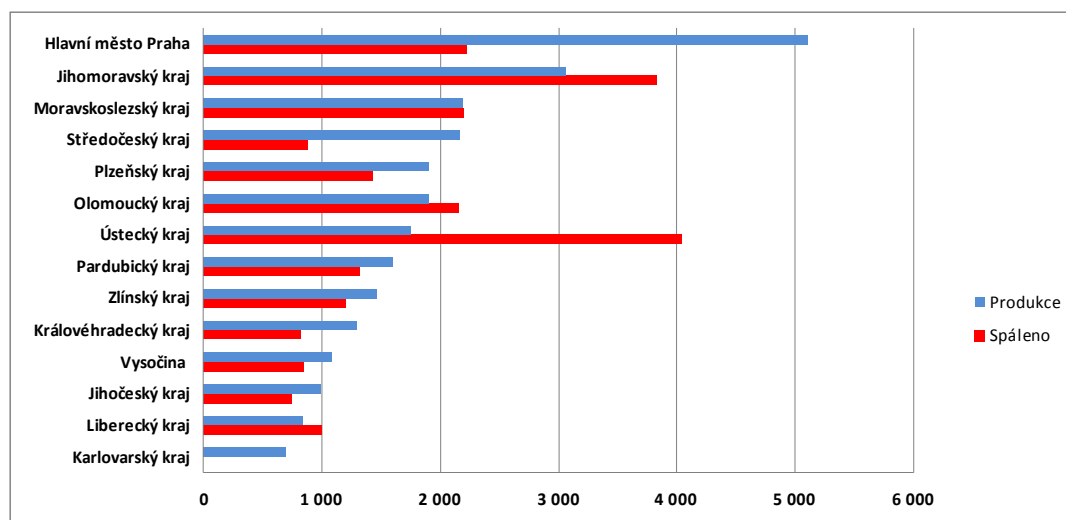
V této kapitole bude provedena analýza nakládání s odpadem kat. č. 180103* - *Odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce*. Jak již bylo uvedeno v předchozí kapitole tento odpad má dlouhodobě největší podíl na produkci specifických OZZ cca 80 %. Z tohoto důvodu

je dále zpracována analýza způsobů nakládání pro odpad s tímto kat. č.. Odpad kat. č. 180103* je zařazený do skupiny nebezpečných odpadů pro svou nebezpečnou vlastnost H9 - infekčnost.

Infekčním odpadem je veškerý odpad z nemocničních oddělení nebo jiných zdravotnických zařízení včetně zbytků jídla. Je jím také odpad ze všech prostor, kde může být infikován infekčním činitelem. Např. odpad z mikrobiologických laboratoří včetně mikrobiologických kultur atd. Do této skupiny patří i biologicky kontaminovaný odpad, např. obvazový materiál, biologicky kontaminované pomůcky, infusní nástroje bez jehly, obaly transfúzní krve, pomůcky pro inkontinentní pacienty, kontaminované materiály z plastů a osobní ochranné pomůcky personálu. Patří sem také další odpady, které jsou kontaminovány lidskou krví, sekrety nebo výkaly (SZÚ, 2009). Foto. příkladu infekčních OZZ příloha č.15.

V ČR je většina odpadu kat. č. 180103* odstraňována spalováním ve spalovnách nebezpečných odpadů cca. 70 %. V současné době na území ČR existuje pouze jediné vysokokapacitní zařízení určené k dekontaminaci infekčního OZZ, které je schopno dekontaminovat tento odpad podle platných předpisů. Jde o zařízení SPA (dříve Steridos) provozované firmou Wastech a.s. v Dubenci u Příbrami. Ostatní nízkokapacitní dekontaminační zařízení provozovaná jednotlivými zdravotnickými zařízeními nemají na nakládání s OZZ v ČR výrazný vliv. Dekontaminaci tohoto odpadu vykazujícího nebezpečnou vlastnost infekčnost je věnována v dalších kapitolách zvýšená pozornost.

Obr. č. 4: Graf podílu odpadu kat. č. 180103* odstraněného spalováním ku celkové produkci ČR (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)



V obr. č. 4 je na grafu znázorněna celková produkce OZZ kat. č.180103* ku odpadu, který byl v roce 2008 odstraněn spalováním podle jednotlivých krajů.

Důvodem proč je v některých krajích vykazováno více odpadu spáleného než vyprodukovaného je předání tohoto odpadu osobě oprávněné k nakládání s OZZ a k jeho konečnému odstranění v jiném kraji. Tento převoz může být zapříčiněn buď absencí zařízení na odstranění OZZ v kraji (např. Karlovarský kraj) nebo nedostačující kapacitou stávajících zařízení. Případně snazším a ekonomicky méně náročným odstraněním v zařízení situovaném do jiného kraje.

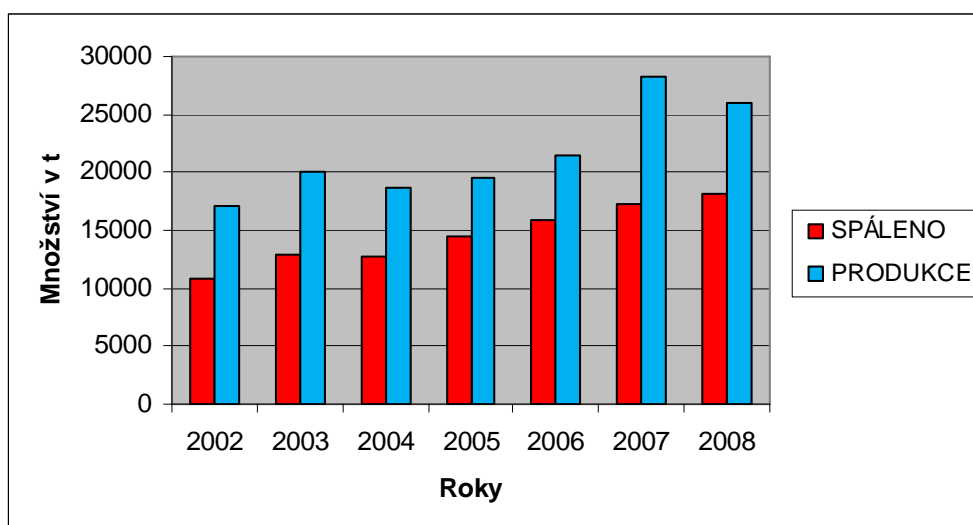
Infekční odpad je možné upravit procesem dekontaminace, a tím odstranit nebezpečnou vlastnost H9 – infekčnost, rozdrtit a následně zařadit pod kat. č. 180104 - *Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce* patřícího do kategorie ostatní odpad (O) podmínkou je absence ostatních nebezpečných vlastností uvedených v zákoně č 185/2001 Sb., o odpadech v příloze č. 3.

Poměr mezi produkcí odpadu kat. č. 180103* v ČR v jednotlivých letech 2002 - 2008 a jeho následným odstraněním ve spalovnách nebezpečného odpadu je znázorněn grafem na obr. č. 5. Z grafu je patrné, že většina odpadu kat. č. 180103* byla odstraněna ve spalovnách. Jen malé množství tohoto odpadu je dekontaminováno ve výše zmíněném velkoobjemovém dekontaminačním zařízení v Dubenci u Příbrami. Do tohoto závodu je navážen především OZZ vyprodukovaný ve Středočeském kraji a Hlavním městě Praze. Případně část produkce z Jihočeského kraje.

K nakládání s OZZ ve smyslu Vyhlášky MŽP č. 383/2001 Sb. Mohou původci použít následujících postupů nakládání s tímto odpadem:

XD9 - fyzikálně chemická úprava, dekontaminace, XD10 - spalování, XN3 - předání, XR1 – využití odpadu jako energie.

Obr. č. 5: Graf produkce odpadu kat. č. 180103* ku množství tohoto odpadu odstraněného spalováním v letech 2002 – 2008 v t (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)



5.4.1 Analýza nakládání s odpadem kat. č. 180103* v jednotlivých krajích

Odpad kat.č. 180103* - *Odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce* je nebezpečným odpadem N. Jak bylo výše uvedeno tento odpad má největší podíl na produkci odpadů skupiny 1801 - *Odpady z porodnické péče, z diagnostiky, z léčení nebo prevence nemocí lidí*. Podíl produkce tohoto odpadu na celkové produkci v jednotlivých letech 2002 - 2008 má dlouhodobě rostoucí tendenci. Tento nárůst je patrný z tabulek v příloze č. 12. V roce 2002 bylo pod tímto kat. č. vykázáno cca 70 % a do roku 2008 se jeho podíl postupně zvyšoval až na cca 90,2 %.

V ČR většina zdravotnických zařízení předala tento odpad k odstranění osobám oprávněným k nakládání s tímto odpadem. V roce 2008 bylo předáno cca 98 % jeho produkce. Pouze 2 % odpadu byla odstraněna nebo upravena v zařízeních provozovaných samotnými původci. Důvodem je především ekonomické hledisko. Provoz zařízení na odstraňování nebo úpravu OZZ je pro zdravotnická zařízení často ekonomicky náročnější než předání a následné odstranění odpadu některou z externích firem zabývajících se nakládáním s těmito odpady. V příloze č. 13 jsou uvedena množství odpadu u jednotlivých způsobů nakládání s těmito odpady v jednotlivých krajích v roce 2008.

Odpad odstraněný nebo upravený *vlastními zařízeními* původců OZZ byl vykázán pouze ve čtyřech krajích:

- V **Královéhradeckém kraji** a to v množství 114,1140 t. Tento odpad byl odstraněn ve spalovně nebezpečného odpadu provozované Královéhradeckou nemocnicí. Toto množství odpovídá cca 8,8 % z celkové produkce kraje. Ostatní odpad byl předán v množství 1 183,9791 t oprávněným osobám.

- V **Pardubickém kraji** ve spalovně nebezpečného odpadu, kterou provozuje Pardubická krajská nemocnice, a. s. 366,5090 t odpadu. Jde o cca 22,96 % celkové produkce kraje. Předáno osobám oprávněným k nakládání s tímto odpadem bylo 1230,0601 t.

- **Plzeňský kraj** vykázal 9,4370 t odpadu odstraněného ve vlastních dekontaminačních zařízeních cca 0,5 % z celkové produkce kraje. Jedná se o nízkokapacitní zařízení typu Vacumet VDi 101, kterých je v kraji evidováno 20. A o jedno zařízení typu Medister M160 provozovaný v Domažlické nemocnici a. s.. Ostatní odpad byl předán osobám oprávněným k nakládání s tímto odpadem o celkové hmotnosti 1 892,7890 t..

- Ve **Středočeském kraji** bylo vykázáno 0,3570 t (cca 0,2 % z celkové produkce kraje) odpadu odstraněného ve vlastní spalovně nebezpečného odpadu. Toto zařízení provozuje Nemocnice Rudolfa a Stefanie Benešov, a. s.. Předáno osobám oprávněným k nakládání s tímto odpadem bylo 2170,6514 t.

V ostatních krajích byl všechn odpad předán osobám oprávněným k nakládání s tímto odpadem k odstranění v externím zařízení.

Nejčastěji využívané způsoby odstranění nebo úpravy OZZ kat. č. 180103* externími firmami v jednotlivých krajích v roce 2008:

Externí firmy zabývající se nakládáním s OZZ v ČR převzaly v roce 2008 od zdravotnických zařízení celkem 25 604,6507 t tohoto odpadu cca. 98 % z celorepublikové produkce.

- V **Hlavním městě Praze** externí firmy přijaly 5 054,9439 t tohoto odpadu. 2 220,6553 t bylo odstraněno ve třech spalovnách: Zentiva k. s. a Sita CZ spalovna odpadů FN Motol. cca 43,9 % z přijatého odpadu. Ostatní odpad byl předán k odstranění dalším firmám v množství 2 750,7536 t.

- V **Jihočeském kraji** přijaly externí firmy 1 148,9579 t tohoto odpadu. Toto množství výrazně převyšuje množství dopadu, který byl v kraji vyprodukován. Tento

jev lze vysvětlit přijetím odpadu z jiného kraje (Je zde spalováno 100 % odpadu vyprodukovaného v Karlovarském kraji). Jediným zařízením odstraňujícím nebezpečný odpad v kraji je spalovna nebezpečného odpadu provozovaná firmou Rumpold, a. s. ve Strakoniciích. Spáleno zde bylo 744,7501 t. Což odpovídá cca 64,8 % z celkového množství přijatého odpadu. K dalšímu předání bylo vykázáno 403,9259 t odpadu.

- V **Jihomoravském kraji** bylo přijato externími firmami 6 128,6016 t odpadu. Spáleno bylo 1 737,7950 t cca 28,4 % z celkového množství přijatého odpadu. V kraji jsou provozovány dvě spalovny odstraňujících OZZ: EKOTERMEX a.s., Nemocnice Znojmo příspěvková organizace. 2098,187 t odpadu cca 34,2% z celkového množství přijatého odpadu bylo využito k výrobě energie. Předáno dalším osobám bylo 2 061,7979 t odpadu.

- V **Karlovarském kraji** není dlouhodobě odstraňován žádný odpad kat. č. 180103*. V kraji není žádné zařízení určené k odstraňování tohoto odpadu provozováno. Všechny odpad je vozen k odstranění do spalovny provozované v Jihočeském kraji.

- V **Královéhradeckém kraji** bylo přijato externími firmami 1 376,1227 t odpadu. Z toho 713,7620 t tj. cca 51,9 % z přijatého odpadu bylo odstraněno ve dvou spalovnách: Oblastní nemocnice Trutnov a.s., Fakultní nemocnice Hradec Králové. cca 51,9 % z přijatého odpadu. Dalším osobám oprávněným k nakládání s tímto odpadem bylo předáno 656,4765 t.

- V **Libereckém kraji** bylo přijato 1 391,1185 t odpadu externími firmami. 70,4380 t tj. cca 5,1 % z celkového přijatého množství bylo dekontaminováno firmou Neli servis, s. r. o., která provozuje dvě zařízení typu Medister 160 v areálu Liberecké nemocnice a. s. tato firma provozuje také zdejší spalovnu. Druhou spalovnou v kraji je spalovna SPL Jablonec nad Nisou s. r. o.. Odstraněno zde bylo 648,7227 t cca. 46,6 % z celkového přijatého množství odpadu. K výrobě energie bylo využito 348,277 t tj. cca. 25 % z přijatého odpadu. 323,6680 t bylo předáno k nakládání dalším oprávněným osobám. Liberecký kraj patří ke krajům, kde bývá vykazováno větší množství odstraněného OZZ než je jeho celková produkce. Tento jev je způsoben mezikrajským předáváním odpadů kvůli vysokým spalovacím kapacitám umístěným v kraji.

- V **Moravskoslezském kraji** bylo přijato externími firmami 3 796,6292 t odpadu. Z toho 2 192,8274 t bylo spáleno v jediné spalovně nebezpečného odpadu v kraji

Spovo a. s., která odstranila OZZ cca 57,8 % z celkového přijatého množství. 1 584,5153 t bylo předáno dalším oprávněným osobám.

- V **Olomouckém kraji** bylo přijato externími firmami 3 823,3408 t tohoto odpadu. Z toho 873,2030 t bylo odstraněno ve dvou spalovnách vykazujících odstraňování nebezpečných OZZ: SITA CZ a. s., FN Olomouc a MEGAWASTE – EKOTERM s. r. o. cca. 22,8 % z přijatého odpadu. 1283,4730 t odpadu bylo evidováno jako využitého k výrobě energie cca 33,6 % z přijatého odpadu. Ostatní odpad byl vykázán jako předaný ostatním osobám oprávněným k nakládání s tímto odpadem o hmotnosti 1 620,3429 t.

- V **Pardubickém kraji** bylo přijato externími firmami 1 210,2530 t odpadu. Většina odpadu 947,2530 t byla spálena ve dvou provozovaných spalovnách nebezpečného odpadu v kraji: Hamzova odborná léčebna pro děti a dospělé, Pardubická krajská nemocnice a. s. tj. cca 78,3 % z přijatého množství odpadu. K dalšímu nakládání s tímto odpadem bylo předáno 265,8820 t.

- V **Plzeňském kraji** bylo externími firmami přijato 3 329,7096 t odpadu. Z toho bylo 1 434,5205 t odpadu cca. 43,1 % z přijatého odpadu spáleno v jediné spalovně nebezpečného odpadu v kraji: Spalovna odpadů Plzeň s. r. o., která byla v roce 2008 v tomto kraji v provozu. Ostatní odpad byl předán oprávněným osobám v množství 1 895,0371 t.

- V **Středočeském kraji** přijaly externí firmy 10 450,0091 t odpadu. 3 698,4070 t odpadu bylo dekontaminováno v jediném velkokapacitním dekontaminačním zařízení provozovaném na území ČR toto množství odpovídá cca. 35,4 % z přijatého odpadu. Odpad o hmotnosti 80,27 t cca. 0,8 % z přijatého množství bylo odstraněno spalováním ve spalovně nebezpečného odpadu v Nemocnici Rudolfa a Stefanie Benešov, a.s. K výrobě energie bylo vykázáno 805,138 t odpadu cca. 7,7 % z přijatého množství. Odpadu předaného dalším oprávněným osobám bylo vykázáno 5 837,3699 t.

- V **Ústeckém kraji** bylo přijato 4 821,5125 t odpadu. Spáleno bylo 4 047,4120 t odpadu cca 83,9 % z celkového přijatého množství. V kraji je v provozu jedna spalovna, která vykazuje odstraňování tohoto odpadu provozovaná firmou SITA CZ, a.s. v Trmicích. Předáno ostatním osobám nakládajícím s tímto odpadem bylo 763,2644 t.

- V kraji **Vysočina** externí firmy přijaly 949,5586 t odpadu. Spáleno bylo 847,9253 t cca 89,3 % z přijatého odpadu. V kraji jsou v provozu dvě spalovny, které vykazují

spalování tohoto odpadu: Spalovna Sporten a. s. a spalovna Rumpold a.s.. Předáno dalším oprávněným osobám bylo 101,3378 t odpadu.

- Ve **Zlínském kraji** bylo externími firmami přijato 2 805,6948 t odpadu. 3,8420 t bylo vykázáno jako dekontaminovaný cca. 0,14 %. Spalováním bylo odstraněno 1 198,4047 t cca. 42,71 % z přijatého množství. V kraji jsou provozovány 4 spalovny vykazující odstraňování tohoto odpadu: Uherskohradištská nemocnice, Spalovna Emseko a. s., Destra Co., spol. s. r. o., Deza a. s.. Odpad o hmotnosti 1 596,0501 t byl předán dalším osobám oprávněným k nakládání s tímto odpadem.

5.4.2 Analýza způsobů nakládání s odpadem kat. č. 180103* v ČR v rozmezí let 2002 – 2008

ČR infekční odpad kat. č.. 180103* odstraňuje převážně ve spalovnách nebezpečného odpadu. Na základě informací získaných od původců odpadu lze provést orientační analýzu zaměřenou na způsoby nakládání s tímto odpadem v ČR v jednotlivých letech. Jako sledované období bylo použito rozmezí let 2002 - 2008. Změny mezi jednotlivými způsoby nakládání s OZZ lze vyjádřit poměrem množství odstraněného nebo upraveného odpadu způsobem X ku celkovému množství vyprodukovaného odpadu v daném roce. V tabulce č. 5 je uvedeno srovnání nejčastějších způsobů nakládání s infekčním odpady v ČR pomocí indexu = i , který vyjadřuje podíl mezi množstvím odpadu, který byl odstraněn, upraven, předán oprávněné osobě k nakládání OZZ nebo využit jako energie ku celkové produkci odpadu v daném roce.

Nejčastěji byl tento odpad spalován. Podíl spalovaného odpadu na celkové produkci v jednotlivých letech je z dlouhodobého pohledu mírně rostoucí. Množství odpadu odstraněného spalováním bylo v rozmezí 60 – 75 % z celkové produkce v jednotlivých letech.

Tab. č. 5: Nakládání s odpadem kat. č. 180103* v rozmezí let 2002 – 2008 (Vlastní zpracování dat dle: V.Ú.V. T.G.M., 2009; CENIA, 2010)

	Kód nakl. :	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Produkce	A00	17 138,0526	20 068,3214	18 898,7320	19 634,9000	21 366,5080	28 290,0020	26 134,9795
Fyz. Chem úprava-dekontaminace vlastním zařízením	AD9	0,0068	0,0074	0,0054	0,0000	0,0001	0,0000	0,0004
Fyz. Chem.úprava-dekontaminace externí firmou	BD9	0,2744	0,1477	0,0128	0,0397	0,1456	0,1359	0,1444
Fyz. Chem úprava-dekontaminace (z předchozího roku)	CD9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0031	0,0002	0,0005
Fyz. Chem úprava-dekontaminace celkem	XD9	0,2813	0,1550	0,0182	0,0397	0,1487	0,1361	0,1452
Spalování ve vlastní spalovně	AD10	0,0307	0,0935	0,0212	0,0167	0,0167	0,0165	0,0184
Spalování v externí spalovně	BD10	0,6009	0,5498	0,6533	0,6827	0,7234	0,5908	0,6768
Spalování (z předchozího roku)	CD10	0,0014	0,0010	0,0005	0,0018	0,0031	0,0021	0,0005
Spalování celkem	XD10	0,6331	0,6443	0,6750	0,7011	0,7432	0,6093	0,6957
Vlastní využití odpadu jako energie	AR1	0,0445	0,0200	0,0099	0,0030	0,0129	0,0033	0,0000
Využití odpadu k výrobě energie externí firmou	BR1	0,1247	0,1718	0,2558	0,3081	0,1764	0,1322	0,1735
Využití odpadu jako energie (z předchozího roku)	CR1	0,0027	0,0044	0,0040	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Využití odpadu jako energie celkem	XR1	0,1718	0,1962	0,2697	0,3111	0,1893	0,1355	0,1735
Předání osobě oprávněné k nakládání s N odpadem.	AN3	0,9312	0,8304	0,9638	0,9814	0,9718	0,9744	0,9797

Dekontaminace infekčních OZZ je v ČR stále využívána spíše jako doplněk ke spalování. Z dlouhodobého pohledu je podíl dekontaminace ku celkové produkci na ústupu. Zatímco v roce 2002 bylo dekontaminováno 4820,3204 t cca 28 % z celkové produkce. V roce 2008 bylo dekontaminací upraveno již pouze 3795,112 t odpadu, přestože celková produkce odpadu vzrostla na 26 134,9795 t. Toto množství dekontaminovaného odpadu odpovídá cca 14,5 % z celkové produkce tohoto roku. Tento pokles je patrný každým rokem mezi lety 2002 – 2005. Důvodem tohoto poklesu bylo pravděpodobně postupné odstavování dekontaminačních zařízení jednotlivými zdravotnickými zařízeními. Využívány byly převážně dekontaminační

zařízení typu Medister 160, která vykazovala poměrně vysokou poruchovost. Dalším důvodem byla neochota jednotlivých zdravotnických zařízení odpad třídit, což je pro dekontaminační zařízení nezbytné. V neposlední řadě se na odstavení těchto zařízení podílely ekonomické důvody. Od roku 2006 dochází již k mírnému nárůstu odpadu upraveného dekontaminací. Na tomto vzestupu se také podílí zařízení typu Vacumet VDI 101. Tato zařízení jsou v současné době velmi oblíbená převážně v menších zdravotnických zařízeních (domovech seniorů, léčebnách dlouhodobě nemocných, dětských domovech atd.). Počet těchto zařízení se v současné době stále zvyšuje. V roce 2009 počet těchto zařízení vzrostl o čtyřicet devět kusů z původních šesti zařízení provozovaných v roce 2008. Během roku 2010 by měly být do provozu uvedena ještě další dvě zařízení. Zaváděním Vacumetu VDi 101 dochází také k opětovnému nárůstu množství odpadu vykazovaného jako dekontaminace ve vlastním zařízení. U tohoto způsobu dekontaminace docházelo od roku 2002 spíše k poklesu. V roce 2002 bylo evidováno 117,27 t odpadu odstraněného v dekontaminačních zařízeních provozovaných samotnými zdravotnickými zařízeními v roce 2003 se jednalo o 148,0142 t v roce 2004 → 102,488 t. V roce 2005 již žádný odpad odstraněný ve vlastním dekontaminačním zařízení evidován nebyl. K mírnému nárůstu dochází až v posledním sledovaném roce.

Velkoobjemové dekontaminační zařízení bylo v letech 2002 - 2008 provozováno pouze jediné: SPA v Dubenci. Toto zařízení je schopno dekontaminovat cca 3500 t infekčního odpadu ročně. Což je většina dekontaminovaných odpadů vykazovaných v ČR.

Dalším způsobem nakládání s OZZ bylo: využití odpadu k výrobě energie. To je zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů §4 definováno jako: použití odpadů hlavně způsobem obdobným jako paliva za účelem získání jejich energetického obsahu nebo jiným způsobem k výrobě energie. Tímto způsobem bylo v roce 2002 evidováno odstranění 2945,1333 t cca 17,2 % z celkové produkce tohoto roku. Odpad byl spalován ve spalovnách nebezpečného odpadu, teplo ze spalovacího procesu bylo následně využito většinou k vytápění objektů případně k výrobě páry.

Odpadu o hmotnosti 762,4 t bylo v roce 2002 evidováno jako využitého k výrobě energie ve vlastním zařízení cca 0,05 % z celkové produkce roku 2002. Jednalo se především o spalovny ve vlastnictví zdravotnických zařízení často umístěných v jejich těsné blízkosti. Tyto spalovny sloužily zároveň jako zdroj tepla

dodávaného do vytápěcího systému. Značná část těchto zařízení byla odprodána a v současné době jsou provozována externími firmami např. spalovna SITA CZ, a.s. provozovaná v areálu FN Olomouc. Podíl odpadu využitého jako energie ve vlastních zařízeních má dlouhodobě klesající tendenci důvodem je pravděpodobně právě odprodej nebo pronájem spalovacích zařízení. Využívání odpadu jako energie v externích firmách zaznamenává spíše pozvolný nárůst (tento jev je způsoben právě přechodem vlastnictví spaloven na externí firmy) K největšímu využití odpadu jako energie došlo v roce 2005. V tomto roce bylo využito 6049,23 t cca 30 % z celkové produkce tohoto roku. V roce 2008 byl již veškerý odpad využit k výrobě energie pouze v externích zařízeních v množství 4 535,0752 t cca 17,3 % z celkové produkce roku 2008. V příloze č. 14 je uvedena tabulka množství odpadů u jednotlivých způsobů nakládání s tímto odpadem v letech 2002 – 2008.

5.5 Analýza produkce a nakládání se specifickými OZZ v Jihočeském kraji

5.5.1 Zdravotnická zařízení v Jihočeském kraji

V jihočeském kraji bylo v roce 2008 v provozu 457 zdravotnických zařízení a 1191 samostatných lékařských ordinací. Celkový počet lůžek v těchto zdravotnických zařízeních byl 4515. Největšími producenty specifických OZZ je 9 nemocnic s celkovou kapacitou 3569 lůžek. Druhou pozici v produkci těchto odpadů zastupují odborné léčebné ústavy, kterých je v kraji provozováno 10 s kapacitou 946 lůžek.

Jihočeský kraj se skládá ze sedmi okresů, jejichž pořadí s pohledu kapacity zdravotnických zařízení je následující:

- 1.** Nejvyšší koncentrace zdravotnických zařízení je v okrese České Budějovice. Zdravotnických zařízení je zde 77 a samostatných ordinací 386. Evidováno zde je 953 lékařů což odpovídá cca 38,6 % lékařů z celého jihočeského kraje. Nalézají se zde také největší nemocnice Jihočeského kraje Nemocnice České Budějovice, a. s. s počtem 1572 lůžek. Toto zařízení je v současné době největším producentem odpadu skupiny 1801 v kraji. Celková produkce specifických OZZ v okrese České Budějovice v roce 2008 byla 515,1907 t.
- 2.** Tábor je okresem s druhou největší kapacitou zdravotnických zařízení v kraji. Nalézají se zde 73 zdravotnických zařízení a 196 samostatných ordinací. Je zde

evidováno 394 lékařů což odpovídá cca 15,96 % z celého kraje. Největším producentem OZZ je zde Nemocnice Tábor, a. s. s počtem 545 lůžek. Celková produkce specifických OZZ v okrese Tábor v roce 2008 byla 119,8607 t.

3. Okres Jindřichův Hradec eviduje 76 zdravotnických zařízení a 170 samostatných ordinací. Je zde celkem 319 lékařů cca 13 % z Jihočeského kraje. Největším zdravotnickým zařízením v okrese je Nemocnice Jindřichův Hradec, a.s. s 381 lůžky. Druhou nemocnicí v okrese je Nemocnice Dačice s kapacitou 72 lůžek. Celková produkce specifických OZZ v okrese Jindřichův Hradec v roce 2008 byla 176,0340 t.

4. Okres Prachatice eviduje 43 zdravotnických zařízení a 130 samostatných ordinací. Je zde 149 lékařů což odpovídá 6,06 % z Jihočeského kraje. Největším zdravotnickým zařízením v okrese je Nemocnice Prachatice, a.s. s počtem 189 lůžek. Celková produkce specifických OZZ v okrese Prachatice v roce 2008 byla 104,3405 t.

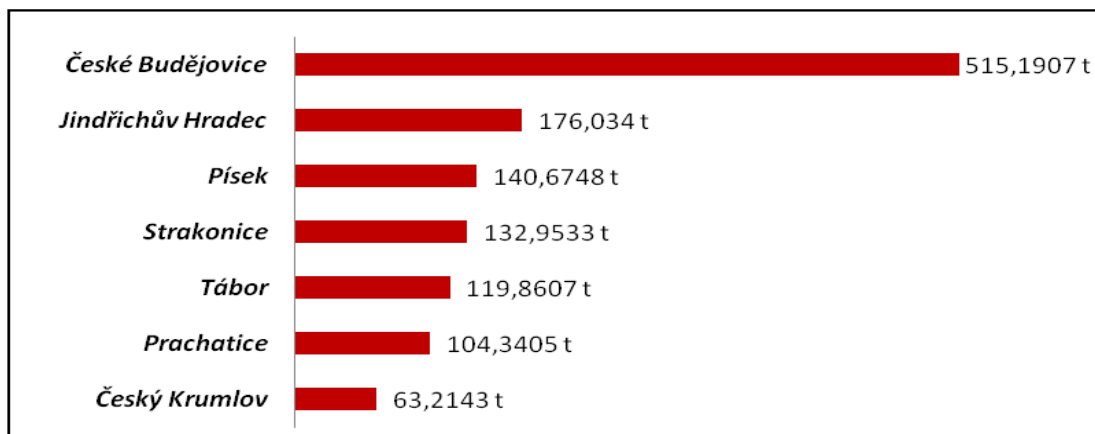
5. Okres Strakonice eviduje 48 zdravotnických zařízení a 117 samostatných ordinací. Lékařů je zde 232 což odpovídá cca 9,4 % z kraje. Největším zdravotnickým zařízením je Nemocnice Strakonice, a. s.. Kapacita této nemocnice je 345 lůžek. Celková produkce specifických OZZ v okrese Strakonice v roce 2008 byla 132,9533 t.

6. Okres Písek eviduje 47 zdravotnických zařízení a 111 samostatných ordinací. Lékařů zde je 230 cca 9,3 % z Jihočeského kraje. Největším zdravotnickým zařízením je Nemocnice Písek, a. s. s počtem 383 lůžek. Celková produkce specifických OZZ v okrese Písek v roce 2008 byla 140,6748 t.

7. Okres Český Krumlov eviduje 37 zdravotnických zařízení a 108 samostatných ordinací. Lékařů je zde 189 cca 7,65 % z Jihočeského kraje. Největším zařízením je zde Nemocnice Český Krumlov, a. s. s kapacitou 283 lůžek. Celková produkce specifických OZZ v okrese Český Krumlov v roce 2008 byla 63,2143 t.

Na obr. č. 6 jsou v grafu seřazeny okresy jihočeského kraje podle jejich produkce odpadu skupiny 1801 v roce 2008.

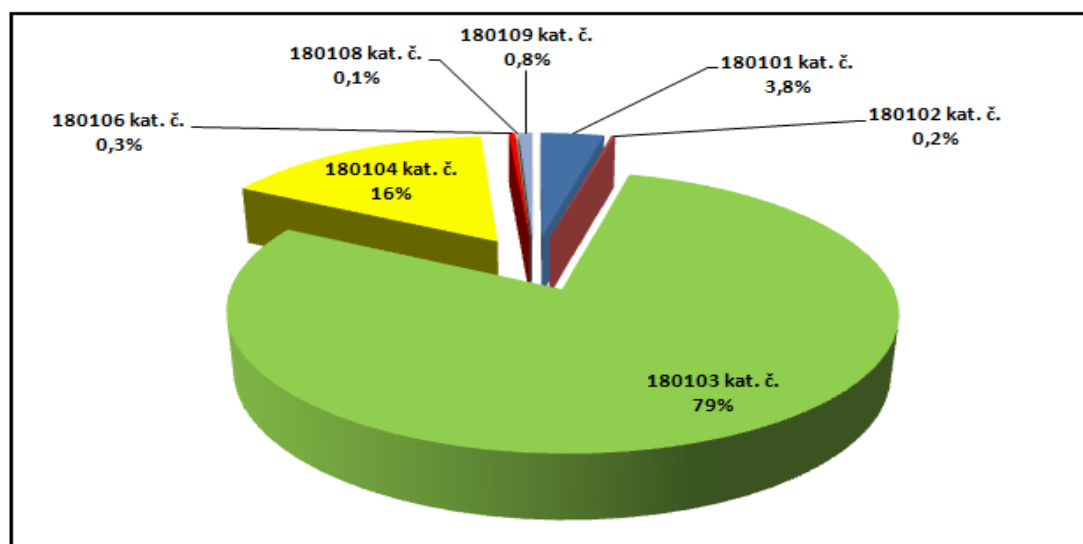
Obr. č. 6: Graf produkce specifických OZZ jednotlivých okresech Jihočeského kraje v roce 2008 v t.
(Vlastní zpracování dat dle: CENIA, 2010)



5.5.2 Produkce specifických OZZ v roce 2008 podle kat. č..

V Jihočeském kraji bylo v roce 2008 vyprodukováno celkem 3 344,8439 t OZZ. Toto množství odpovídá 11,6 % z celorepublikové produkce. Z celkového množství bylo 3 121,1716 (cca. 93,3 %) kategorizováno jako nebezpečný odpad a 223,6723 (cca. 7,7 %) t jako ostatní odpad. Procentuální podíl jednotlivých skupin OZZ na produkci v roce 2008 je znázorněn na grafu v obr. 7.

Obr. č.7: Graf podílu jednotlivých skupin odpadu na celkové produkci OZZ v Jihočeském kraji v roce 2008 (Vlastní zpracování dat dle: CENIA, 2010)



Odpad kat. č. 180103* patřící do kategorie N je v Jihočeském kraji dlouhodobě nejvíce produkováným odpadem. V roce 2008 vyprodukovávané množství tohoto odpadu dosáhlo 985,9752 t. Druhým nejčastěji produkováným odpadem v kraji je odpad kat. č. 180104 spadající do kategorie O jeho produkce, byla v roce 2008 200,2202 t. Třetí pozici produkce zastupuje odpad kat. č. 180101 v množství

47,2492 t. Ostatní odpady spadající do skupiny 1801 byly produkovány v množství nižším než 5 % z celkové produkce. Přesná množství specifických OZZ podle kat. č. vyprodukovaných v jihočeském kraji za rok 2008 jsou uvedena v tabulce č. 7.

Tab. č. 7: Produkce odpadu skupiny 1801 v Jihočeském kraji v roce 2008 (Vlastní zpracování dat dle: CENIA, 2010)

Produkce odpadu skupiny 1801 v jihočeském kraji v roce 2008				
Kat. č./Kategor.	O	N	Celkem	%
180101	21,6230	25,6262	47,2492	3,8
180102	1,8250	1,1730	2,9980	0,2
180103	0,0000	985,9752	985,9752	78,7
180104	200,2202	0,0000	200,2202	16,0
180106	0,0000	4,0840	4,0840	0,3
180107	0,0041	0,0000	0,0041	0,0
180108	0,0000	1,4800	1,4800	0,1
180109	0,0000	10,2479	10,2479	0,8
180110	0,0000	0,0097	0,0097	0,0
Celkem OZZ v kraji:	223,6723	1 028,5960	1 252,2683	
%	17,86	82,14		100,00

5.5.3 Nakládání s OZZ v Jihočeském kraji

Většina OZZ s původem v Jihočeském kraji je spalována ve spalovně nebezpečných odpadů provozované firmou Rumpold, s. r. o. v pobočce provozované ve Strakonících. Tato firma vlastní jedinou spalovnu nebezpečných odpadů spalující OZZ v kraji s kapacitou 1500 t ročně. V roce 2008 zde bylo odstraněno 841,6 t odpadu skupiny 1801 vyprodukovaného v jihočeském kraji. Toto množství odpovídá cca 70 % z celkové produkce specifických OZZ kraje. Tato spalovna je dále vytěžována téměř 100 % produkcí OZZ z Karlovarského kraje. Firma Rumpold, s.r.o. provozuje také skládku nebezpečného odpadu Vodňany, zde však nebezpečný odpad ze ZZ ukládán není. Druhým koncovým zařízením na území Jihočeského kraje, je závod Bome s. r. o. v Bechyni, který zpracovává odpad kat. č. 180110* - *Odpadní amalgám ze stomatologické péče*. V kraji je evidováno pouze jedno nízkokapacitní dekontaminační zařízení typu Vacumet VDi 101 umístěné v domově pro seniory Máj v Českých Budějovicích. Jedná se o lokální zařízení s nízkou kapacitou, které na odstraňování OZZ v jihočeském kraji nemá výrazný vliv.

Odpady kat. č. 180104 - *Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce* jsou v kraji převážně

skládkovány. K dispozici je v kraji 29 skládek odpadů z toho dvě skládky nebezpečného odpadu. Spalováním bylo v roce 2008 odstraněno pouze 95 kg.

Ostatní specifický OZZ byl předán oprávněným osobám nakládajícím se zdravotnickým odpadem cca 30 %. Tyto osoby jsou ovšem pouhými mezistupni ke konečnému odstranění. Odpad je vyvezen a následně odstraněn mimo Jihočeský kraj. V případě odstavení spalovny není v kraji jiné zařízení, které by mohlo tuto spalovnu nahradit. V takovém případě je nutné veškerý OZZ odstraňovat v zařízeních v jiném kraji. S tím je spojena doprava odpadu na větší vzdálenosti. Doprava na větší vzdálenosti zvyšuje rizika ohrožení zdraví obyvatel. Navýšení objemu dopravy má také negativní vliv na životní prostředí.

Osoby oprávněné k nakládání s OZZ v Jihočeském kraji:

Podle ústně sdělených informací získaných na Jihočeském krajském úřadě od Ing. Františka Tůmy. V kraji působí v současné době 17 firem zabývajících se nakládáním s OZZ oprávněných k nakládání s OZZ, které přebírají více jak 500 kg OZZ ročně. Seznam těchto firem seřazený podle množství odebraného odpadu v roce 2007 je uveden v tabulce č. 8. Celkem je v jihočeském kraji evidováno 78 firem, které mají oprávnění nakládat z OZZ kategorie N. Většina z nich v kraji plní úlohu přepravců. Zařízení na odstranění nebo úpravu tohoto odpadu v kraji neprovozují. Výjimkou jsou pouze dvě výše zmíněné firmy.

Tab. č. 8: Osoby oprávněné k nakládání s OZZ v Jihočeském kraji, které v roce 2008 převzaly více než 500 kg OZZ v t (Vlastní zpracování dat dle: Jihočeský krajský úřad)

Název	IČO	Množství/t
RUMPOLD s.r.o.	6145 93 64	1 106,21
RUMPOLD 01 - Vodňany s.r.o	49 02 30 98	125,269
ASTON - služby v ekologii, s.r.o.	26 07 26 02	114,079
TESCO Jindřichův Hradec, spol. s r.o.	48 20 26 06	77,47
Stanislav Krlín	63 90 05 21	66,783
A.S.A. Dačice s.r.o	19 01 21 61	59,824
Technické služby města Blatné s.r.o	63 25 07 48	27,38
GAMA GROUP a.s.	45 80 97 12	15,713
ENVISAN-GEM, a.s.	26 02 18 97	8,461
Recyklace odpadů a skládky a.s.	45 02 15 11	7,083
A.S.A. České Budějovice, s.r.o.	25 17 19 41	5,932
EKOPRIM s.r.o	25 17 49 59	3,692
ASTON spol. s r.o. Tábor	62 50 17 98	2,474
ECO - F a.s.	26 05 34 46	2,474
DEVĚTSIL JST, s.r.o.	25 63 89 55	2,175
ČECH-ODPADY s.r.o.	26 06 88 69	1,705
BOME s.r.o.	47 21 72 01	0,626

Největší producenti OZZ v Jihočeském kraji:

Informace o produkci jednotlivých zdravotnických zařízení nejsou informacemi veřejnými. Na základě informací získaných z krajského úřadu Jihočeského kraje byla sestavena tabulka č. 9. V tabulce jsou uvedeni největší producenti OZZ v kraji, kteří v roce 2008 vyprodukovali více jak 5 t odpadu spadajícího do skupiny 1801. Největšími producenty z jihočeského kraje jsou Nemocnice České Budějovice a.s. a Nemocnice Písek a.s. obě tato zdravotnická zařízení produkují každoročně více jak 100 t OZZ.

Tab. č. 9: Největší producenti odpadu skupiny 1801 v Jihočeském kraji, jejichž produkce přesáhla v roce 2008 množství 5t (Vlastní zpracování dat dle: Jihočeský krajský úřad)

Původce	Obec	Kat. č. vyprodukovaného odpadu (více jak 5 t)
CENTRUM SOCIÁLNÍ POMOCI Vodňany	Vodňany	180104
Domov důchodců v Kaplici	Český Krumlov 1	180103
Domov pro seniory	Blatná	180104
DOMOV PRO SENIORY HVÍZDAL	České Budějovice	180103
DOMOV PRO SENIORY HVÍZDAL	České Budějovice	180104
Domov pro seniory Kaplice	Kaplice	180103
Domov pro seniory Pohoda	Netolice	180104
Domov seniorů Mistra Křišťana Prachatic	Prachatic	180104
LABOMA mikrobiologická laboratoř a.s.	České Budějovice	180103
MEDIPONT s.r.o.	České Budějovice	180103
Nemocnice České Budějovice, a.s.	České Budějovice	180103
Nemocnice Český Krumlov, a.s.	Český Krumlov	180103
Nemocnice Jindřichův Hradec, a.s.	Jindřichův Hradec	180101, 180103, 180104
Nemocnice Písek, a.s.	Písek	180103
Nemocnice Prachatic, a.s.	Prachatic	180103
Nemocnice Strakonice, a.s.	Strakonice	180103
Nemocnice Tábor, a.s.	Tábor	180101, 180103
Nemocnice Vimperk, o.p.s.	Vimperk	180104
PHOENIX lékárenský velkoobchod, a.s.	Ševětín	180109
PP Hospitals, s.r.o.	Dačice	180103
Psychiatrická léčebna Lnáře	Lnáře	180103
Ústav sociálních služeb Jindřichův Hradec, příspěvková organizace	Třeboň	180104
Volynská léčebna s.r.o.	Volyně	180103

5.6 Způsoby nakládání s OZZ

5.6.1. Třídění OZZ

Pro efektivní nakládání s OZZ je nutné jeho třídění. Nejdůležitějším krokem při třídění těchto odpadů je oddělení odpadů běžných od odpadů nebezpečných. Tato úloha je především na personálu zdravotnických zařízení, který se nalézá přímo u vzniku OZZ a na jeho správném rozhodování. Je nutné, aby personál zdravotnických zařízení byl v tomto směru řádně proškolen.

Třídění odpadu probíhá v místě vzniku odpadu, to znamená na každém pracovišti (ordinace, pokoj, operační sál, čekárna apod.). Pro tříděné odpady se používá oddělených shromažďovacích prostředků, odpovídajících druhu a povaze odpadu (např. pevné plastové pytle, plastové nádoby, pevné obaly na jehly a ostatní ostré předměty). Míšení odpadu ze zdravotnictví je zakázáno. Není možné mísit nebezpečné odpady navzájem nebo nebezpečné odpady s ostatními odpady ve smyslu § 12 zákona Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonu, ve znění pozdějších předpisů (Zimová, 2007). Způsob třídění a shromažďování odpadu v jednotlivých zdravotnických zařízeních se provádí podle jejich jednotlivých provozních řádů. Třídění je důležitým krokem ke snížení objemu odpadu. Umožňuje provádět přesnější hodnocení složení, identifikovat a zamezit nevhodným postupům při nakládání s tímto odpadem (HCWH, 2009).

Provozní řád zařízení pro sběr a zařízení k odstranění (vč. úpravy před odstraněním odpadů ze zdravotnictví) schvaluje podle zákona o odpadech krajský úřad v rámci udělení souhlasu k provozování zařízení podle § 14 odst. 1 zákona o odpadech a orgán ochrany veřejného zdraví k němu vydává stanovisko ve smyslu § 75 zákona o odpadech. Ukládání odpadů do bezpečných nádob přímo v místě vzniku odpadu je určujícím předpokladem pro snížení rizika, které odpady ze zdravotnictví představují. Je nutné, aby třídění odpadů vycházelo z celé koncepce nakládání se zdravotnickými odpady v daném zdravotnickém zařízení s ohledem na konečný způsob odstranění.

Četné studie prokázaly, že v průměru o 75 - 80% odpadů pocházejících ze zdravotnických zařízení, má charakter komunálního odpadu. Zbývající 20 - 25% odpadů vyžadují zvláštní zacházení kvůli svým nebezpečným vlastnostem (WPA, 2006). Jak uvádí Hrdinka (2005): Infekční odpady tvoří pouze 17 % odpadu produkovaného zdravotnickými zařízeními, ale představují 84 % nákladů

na odstranění všech odpadů, který v nemocničních zařízeních vzniká. Naproti tomu náklady na odstranění komunálního odpadu tvoří pouze 13 % z celkové produkce odpadu (u nemocnice o kapacitě 300 lůžek).

Důsledným tříděním odpadu lze tedy dosáhnout snížení množství nebezpečného odpadu a tím také snížit náklady na jeho odstranění. Vyspělé státy snižují množství odpadu odstraňovaného spalovacími technologiemi a přecházejí k metodám nespalovacím, šetrnějším k životnímu prostředí a mnohdy také ekonomicky méně náročným. Tyto technologie však vyžadují právě důsledné třídění zdravotnického odpadu.

Např. Irsko vykazuje 95 % vyprodukovaného infekčního odpadu upraveného v parních autoklávech, 5% (části těl a cytostatika) odpadu je spalováno v zahraničních spalovnách (Jehlička, 2003). ČR je za těmito zeměmi prozatím o krok zpět.

Při třídění by měl být kladen důraz především na oddělování odpadů, které nepřišly do styku s biologickým materiálem a nemohli tak být kontaminovány patogeny. Tyto odpady mohou být odstraněny jako klasický komunální odpad. Odstranění takového odpadu je mnohem méně ekonomicky náročné. Zavedením účinného systému třídění odpadu může zdravotnickému zařízení pomoci dosáhnout značných úspor.

Třídění odpadů na oddělení: systém třídění musí vycházet z konečného odstranění odpadů.

Principy separace odpadu na odděleních (Polanský, 2004):

- Samostatné oddělení ostrých předmětů
- Samostatné oddělení nepoužitelných léčiv
- Samostatné oddělení odpadu určeného ke spálení
- Samostatné oddělení odpadu určeného pro dekontaminaci
- Samostatné oddělení odpadu komunálního (kromě infekčních oddělení)
- Samostatné oddělení odpadu infekčního

Podle § 5 vyhlášky 383/2001 Sb. musejí být jednotlivé sběrné prostředky na OZZ od sebe vždy snadno odlišitelné.

Metodický pokyn pro nakládání s odpady ze zdravotnictví doporučuje označení shromažďovacích prostředků těmito barvami (Zimová, 2007): *žlutá* – infekční odpady, *červená* – odpady ke spálení, *černá* – patologicko-anatomické

odpady, *modrá* – ostatní odpady (nebezpečné odpady) , *zelená* – odpady k dekontaminaci, *transparentní* – komunální odpady (nebezpečné odpady).

Nádoby s vytríděným odpadem by měly být uloženy v prostorách se střeženým vstupem, které je možné snadno čistit, s vhodnou drenáží, chráněných proti slunci, přístupu hmyzu a dalších zvířat, pro specifický odpad je nutné sklad umístit uvnitř zdravotnického zařízení a vhodně zajistit proti neoprávněné manipulaci. Požadavkem dle Vyhlášky č. 195/2005 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění, je aby odpady ze zdravotnictví byly odstraňovány v letních měsících do 48 hodin a v zimních měsících do 72 hodin od jejich shromáždění po jejich odstranění. Prodloužení této doby skladování je možné pouze ve speciálních chladicích boxech (Např.: závod v Dubenci provozovaný firmou Wastech a. s. vlastní speciální chladicí místnost, ve které uchovává OZZ, které vykazují nebezpečnou vlastnost infekčnost. Teplota skladu je v rozmezí 3 – 8 °C. Skladovací doba odpadu je zde prodloužena).

Materiálové OZZ uvádí Zimová (2009): Největší podíl na OZZ mají plasty cca 43% papír je zastoupen 34 %, buničina a textil 19 %, ostré předměty 4 %.

HCWH (2009) uvádí, existenci 25 druhů materiálů, které jsou obsaženy v OZZ a které je možné dále recyklovat.

Přestože je zde možnost recyklace těchto odpadů. Není v ČR této možnosti zatím využíváno. Jak bylo výše uvedeno většina OZZ je v ČR odstraňována spalováním a zbylé množství je dekontaminováno a dále spalováno případně ukládáno na skládkách, přestože dekontaminovaný a rozdrcený odpad má charakter komunálního odpadu a jeho následná recyklace již nepředstavuje žádná výrazná rizika.

5.6.2. Spalování OZZ

Jak bylo již výše uvedeno. Spalování je v ČR nejčastějším způsobem odstranění OZZ. V současné době je až 73 % tohoto odpadu v ČR odstraňováno spalováním. Odpady, které předtím nebyly podrobeny úpravě dekontaminací nebo jinak zbaveny nebezpečných vlastností, musí být spalovány v zařízení, které je projektováno a provozováno za účelem spalování těchto odpadů. Teplota pro spalování odpadů musí být podle WHO vyšší než 1000 °C. Spalování OZZ se řídí zákonem č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší ve znění pozdějších předpisů (Zimová, 2007). Výhodou spalování je, že odpad není nutné třídit takovým způsobem jako je

tomu například u úpravy odpadu dekontaminací. Třebaže je to metoda univerzální, odstraňující téměř všechny kategorie odpadu, je to metoda centralizovaná, předpokládající převoz nebezpečných odpadů často na větší vzdálenosti se všemi s tím spojenými riziky.

Další velkou výhodou je využívání tepla získaného z procesu spalování. Tohoto tepla je využíváno především vytápění objektů případně k výrobě páry.

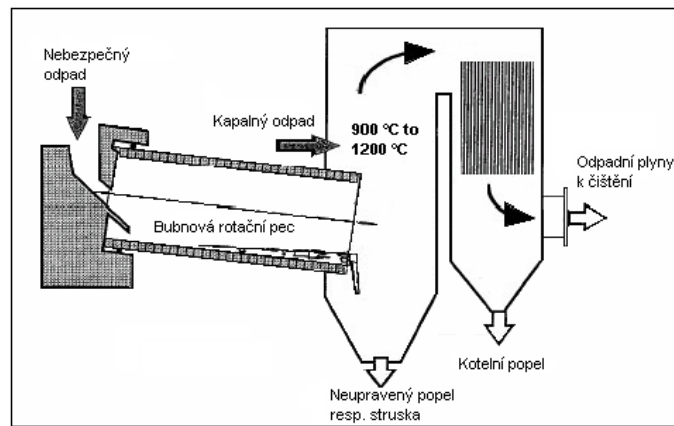
Pro spalování OZZ jsou vhodné dva typy spaloven: spalovny komunálního odpadu a spalovny nebezpečného odpadu. Ve spalovnách komunálního odpadu je možné spalovat odpad, který nemá specifické nebezpečné vlastnosti. V těchto spalovnách jsou odstraňovány OZZ komunálního typu. Tohoto odpadu je ve zdravotnických zařízeních produkováno cca z 80 %. Specifické OZZ, které jsou zařazeny do kategorie nebezpečný odpad - N musí být spalovány ve spalovnách nebezpečného odpadu.

5.6.3. Technologie spaloven, využívané k odstraňování OZZ

a) Rotační pece

Rotační pece jsou velmi masivní zařízení. Lze v nich spalovat téměř všechny odpady bez ohledu na druh či složení. Rotační pece mají velmi široké uplatnění především při spalování nebezpečných odpadů. Provozní teploty dosahované v rotačních pecích při spalování odpadů se pohybují v rozmezí od 500 °C (např. zplyňování) do 1450 °C (např. vysokoteplotní tavení popele). Někdy se vyskytují vyšší teploty, ale obvykle nikoliv v aplikacích odpadových. Při běžném oxidačním spalování jsou obvykle teploty vyšší než 850 °C. Teploty v rozpětí 900 - 1 200 °C jsou běžné pro spalování nebezpečných odpadů. Rotační pec je tvořena válcovou nádobou nakloněnou podél vodorovné osy. Nádoba je obvykle umístěna na válečcích, které umožňují, aby se pec otáčela nebo oscillovala podél této osy (vratný pohyb). Odpad prochází pecí působením gravitace při rotaci. Na obr. č. 8 je znázorněno schéma rotační pece (European comission, 2006).

Obr. č. 8: Schématický nákres spalovacího systému rotační pece (European comission, 2006)

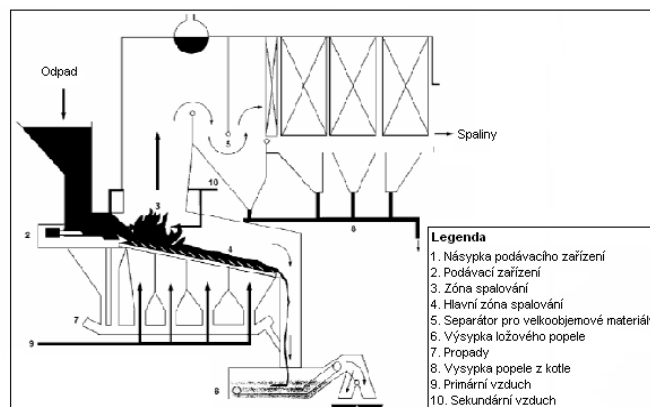


b) Roštové spalovny

V těchto zařízeních je možné spalovat pouze OZZ, které spadají do kategorie O – ostatní odpad. Jedná se o spalovny komunálního odpadu, OZZ je zde spalován spolu s klasickým komunálním odpadem.

Spalování probíhá nad roštem spalovací komory. Obvykle spalovací komora obsahuje rošt umístěný na dně, chlazené a nechlazené stěny po stranách pece a vyhřívání stropem nebo z povrchu kotle u stropu. Aby bylo dosaženo dobrého vyhoření spalovacích plynů, je stanovena legislativně minimální spalovací teplota v plynné fázi 850 °C (1 100 °C pro některé nebezpečné odpady) a minimální doba zdržení spalin od dosažení této teploty po dobu dvou sekund za posledním přívodem spalovacího vzduchu (European comission, 2006). Schéma spalovny odpadu, která využívá technologie roštové pece je uvedeno na obr. č. 9.

Obr. č. 9: Schématický nákres spalovny odpadů s roštovou pecí (European comission, 2006)

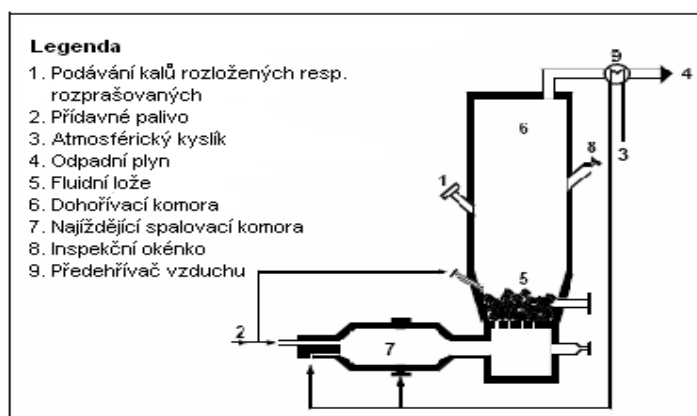


c) Fluidní lože

Spalovna s fluidním ložem je izolovaná spalovací komora ve tvaru vertikálního válce. Ve spodní sekci je na roštu a rozdělovací desce vzduchem

fluidizované lože z inertního materiálu (např. písek nebo popel). Odpad ke spalování je nepřetržitě přiváděn z vrchu nebo ze strany na fluidní pískové lože. Ve fluidním loži probíhá sušení, odplynění, vznícení a hoření. Teplota ve volném prostoru nad ložem (volný okraj) dosahuje běžně 850-950 °C. Nad materiálem fluidního lože je navržen volný okraj tak, aby bylo umožněno zdržení plynů ve spalovací zóně. V samotném loži je teplota nižší, může být cca 650 °C (European comission, 2006).

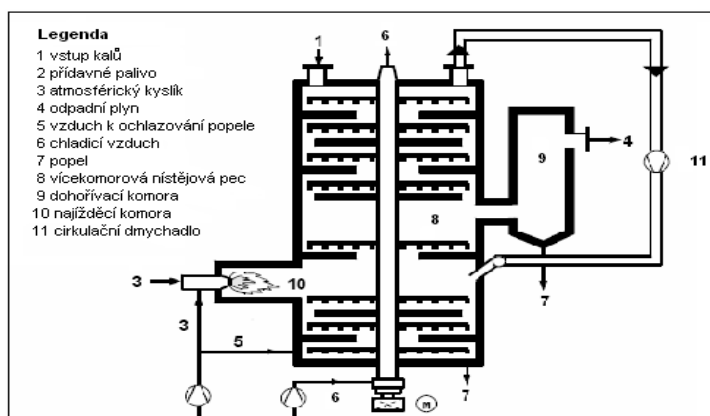
Obr.č. 10: Schématický nákras principu fluidního lože (European comission, 2006)



d) Statické nístějové pece

Statické nístějové pece sestávají z nádoby obložené žáruvzdorným materiálem, ve které jsou odpady spáleny způsobem na principu topeniště, často se vstřikováním podpurných paliv nad hořící odpady, aby se udržela vhodná teplota. Spalování se odehrává především uprostřed nístěje. Spalovací teplota je zde omezena na 980 °C (European comission, 2006). Schématický nákras statistické nístějové pece je uveden na obr. č. 11.

Obr.č. 11: Schématický nákras principu nístějové pece (European comission, 2006)



Jak uvádí Polanský (2004): Většina spaloven OZZ v ČR jsou spalovny pyrolýzního typu s využitím vznikajícího tepla a čištěním spalin. Jedná se většinou o stacionární zařízení. Tato zařízení pracují v určitých cyklech. Vlastní fázi spalování předchází přehřívání pece a po ukončení dávkování odpadu následuje dopalování vrstvy popela, aby došlo k dokonalému prohoření. Následně se pec a obsah ochladí před vybráním popela. Spalování probíhá ve dvou fázích. První fáze: Termické štěpení - pyrolýza- při omezeném přístupu vzduchu. Plynné zplodiny přecházejí do reaktoru, kde shoří při teplotě nad 1000 °C a nadbytku kyslíku. Vzniklé teplo je dále využíváno. K odstraňování specifických OZZ jsou v ČR také často používány výše popsané rotační pece.

Spalování OZZ má také své specifické problémy, s kterými musí být při spalování OZZ počítáno. Např. Aby bylo zajištěno zničení infekčních činidel a odstraněny rozpoznatelné části těl, musí být vyhoření důkladné. Štěpení radioaktivních izotopů používaných v léčích, které dávají vznik odpadům, může probíhat i v ložovém popeli a popílku – to může vyústit v dodatečné problémy s nakládáním s odpady nebo s jejich recyklací. Injekční stříkačky a další ostré materiály v ložovém popeli mohou způsobovat další komplikace spojená s nakládáním s těmito odpady (European comission, 2006).

Rizika spojená se spalováním specifických OZZ uvádí Hrdinka (2005):

- 1) Škodlivý vliv na lidské zdraví především na zdraví pracovníků.
- 2) Vysoké náklady, které jsou s provozem spaloven spojeny.
- 3) Škodlivé emise, které při spalování odpadu vznikají.
- 4) Problematika sjednocení provozu spaloven s legislativou EU.
- 5) Možný dopad Stockholmské úmluvy o Perzistentních organických polutantech.

Některé druhy OZZ je nutno vždy spalovat jde především o (Polanský, 2004):

- Lidské tkáně, končetiny, placenty, infekční kadávery, odpady z dialyzačních oddělení, krevní vzorky apod. (amputované končetiny a orgány je nutno z etických důvodů spalovat v krematoriu)
- Ostré předměty
- Všechny patologické odpady
- Léky a léčiva
- Cytostatika a odpady z onkologických oddělení

- Pevný chirurgický materiál nebo jiné kontaminované odpady
- Vysoce infekční kontaminovaný odpad (pokud nebyla provedena důsledná dekontaminace)

5.6.4 Spalovny specifických OZZ v ČR

V současné době je na území ČR v provozu 23 spaloven, které nabízejí odstranění nebezpečných OZZ. V roce 2008 tyto spalovny odstranily celkem 62 702 t odpadu. Sečteme-li denní kapacitu těchto spaloven zjistíme, že jsou schopny odstranit až 230 t nebezpečného odpadu denně. Je však třeba si uvědomit, že tyto spalovny většinou nespalují pouze OZZ, ale také jiný nebezpečný odpad. Seznam těchto spaloven společně s typem pece, kterou ke spalování využívají a jejich denní kapacitu uvádí tabulka číslo 10. Tabulka č. 11 uvádí spalovny, které mohou spalovat zdravotnický odpad, ale jejichž činnost je dočasně nebo trvale pozastavena. V současné době je odstaveno 10 spaloven. Častým důvodem jejich odstavení bylo zavedení přísnějších emisních limitů stanovených zákonem č. 86/2002 Sb. O ochraně ovzduší v roce 2002. V roce 2001, bylo na území ČR 67 spaloven nebezpečného odpadu. Většina z nich byla z důvodů nesplnění těchto limitů a potřeby vysokých investic do filtračních zařízení odstavena.

Tab. č. 10: Spalovny nebezpečných odpadů, které nabízejí možnost odstranění OZZ (Vlastní zpracování dat dle: CHMÚ, 2009)

Spalovna	Kapacita t/den	Za Rok 2008 v t	Spalovací technika	Provoz od roku	Kraj
DESTRA Co., spol. s r.o.	9,9	2272	HDK Kettenbaue	1995	Zlínský
DEZA, a.s.	34,32	5584	spalovna VUCHZ Brno	2000	Zlínský
E K O T E R M E X, a. s.	8,92	3231	dvě pyrolýzní pece Hoval GG 24, muflová pec MP 150	2004	Jihomoravský
Fakultní nemocnice Hradec Králové	4	717	spalovna SP 24 P (W-EKO Ostrov nad Ohří)	1996	Královéhradecký
Hamzova odborná léčebna pro děti a dospělé	2,4	638	dvoustupňová pyrolýzní pec HOVAL GG7 Schiestel Rakousko	1993	Pardubický
MEGAWASTE-EKOTERM, s.r.o.	13,2	3828	rotační pyrolýzní pec se stabilizačním hořákem BI 250 BELGIEN INC COMP	1993	Olomoucký
NELI servis, s.r.o.	1	349	spalovací pec SKL 100 SMS Rokycany	1995	Liberecký
Nemocnice Rudolfa a Stefanie Benešov, a.s., nemocnice Středočeského kraje	3,8	966	PL-10-200 ČKD DIZ	2001	Středočeský
Nemocnice Znojmo, příspěvková organizace	3,2	720	pyrolýzní komora a termoreaktor Hoval Schiestel GG 1	1994	Jihomoravský
Oblastní nemocnice Trutnov a.s.	0,5	144	pyrolýzní komora + dopalovací komora SIRI SPA	1996	Královéhradecký
Pardubická krajská nemocnice, a.s.	3,5	911	pyrolýzní spalovací komora a dopalovací termoreaktor GG 14 Hoval	1994	Pardubický
RUMPOLD s.r.o., provozovna Spalovna Jihlava	9,6	1260	spalovací pec Hoval GG 24	2005	Vysočina
RUMPOLD s.r.o., provozovna Spalovna Strakonice	9,6	1178	GG-24 HOVAL - pyrolýzní komora, termoreaktor	1990	Jihočeský
SITA a.s., Spalovna NO v areálu FN Olomouc	2,7	899	pyrolýzní pec se stabilizačními hořáky Hoval GG 14	1994	Olomoucký
SITA CZ a.s., Spalovna odpadů FN Motol	4	2241	pyrolýzní pece HOVAL GG 14	2005	Hlavní město Praha
SITA CZ a.s., Spalovna průmyslových odpadů Trmice	30	15011	dvě samostatné spalovací linky - rotační pece RC 198/158 300 EG TES	1993	Ústecký
Spalovna EMSEKO a.s.	13	4052	spalovny SP 3202/E W-EKO	1993	Zlínský
SPL Jablonec nad Nisou, s.r.o.	7,7	1303	SP 3202/E WASTEKO	2000	Liberecký
SPORTEN, a.s.	3,6	269	pyrolýzní pec se sekundárními hořáky DAM 7, SIRI S.p.A	1997	Vysočina
SPOVO, a.s.	46,8	14829	rotační pec s dopalovací komorou Austrian Energy	2000	Moravskoslezský
Zentiva, k. s.	9	449	spalovna ČKD - Purotherm	1995	Hlavní město Praha
T.O.P. EKO, spol. s r.o., SPALOVNA odpadu PLZEŇ s.r.o.	7,6	1648	pyrolýzní pec s dopalovací komorou NH 2300	1993	Plzeňský
Uherskohradištská nemocnice a.s.	1,2	203	pyrolýzní pec Hoval Schiestel GG7 VO 180	1996	Zlínský

Většinu spaloven, které mají oprávnění nakládat se specifickými OZZ dnes vlastní firmy zabývající se nakládáním s nebezpečnými odpady. Vlastní také většinu spaloven, které byly v minulosti provozovány samotnými zdravotnickými zařízeními. Samotná zdravotnická zařízení dnes provozují spalovny spíše jen výjimečně.

Riziko spaloven a důvod proč je ve vyspělých zemích světa vyvíjena snaha o snížení množství odpadu odstraněného spalováním jsou v první řadě emise, které spalovny ve větší či menší míře produkují. Emise ze spaloven nebezpečných odpadů obsahují především: těžké kovy (As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb), dioxyny, furany, další organické sloučeniny (trichloroethylene, tetrachloroethylene, trichlorotrifluoroethane, etc.), patogeny (u spaloven se špatným spalovacím režimem) (Hrdinka,

2005). Podle §4 zákona č. 86/2002 Sb. o ochraně ovzduší jsou spalovny odpadů zařazovány do kategorie - zvláště velkých nebo velkých stacionárních zdrojů emisí.

Tab. č. II: Spalovny odpadu, které spalovaly OZZ, ale v současné době jsou odstavené (Vlastní zpracování dat dle: CHMÚ, 2009)

Spalovna	Kapacita t/den	Spalovací technika	Mimo provoz od roku	Kraj
JESSENIA a.s., Nemocnice Beroun - plynová kotelna	0,5	SP 80 ČKD DUKLA	1996	Středočeský
Lučební závody Draslovka a.s. Kolín	6,5	Hoval GG-14	1994	Středočeský
Zdravotní ústav se sídlem v Praze	10,8	SP 2402	1995	Hlavní město Praha
BDW LINE, spol. s r.o., spalovna Lysá nad Labem	9,6	D16-740 ČKD DIZ Praha	2000	Středočeský
Fakultní nemocnice Plzeň - spalovna zdravotnického odpadu Lochotín	3	GG-14 HOVAL - pyrolýzní komora, termoreaktor	1994	Plzeňský
IKEM - služby, spol. s r.o	6,5	pyrolýzní pec Hoval-Schiestl - pyrolýzní komora, termoreaktor, výměník	1991	Hlavní město Praha
SNAHA, kožedělné družstvo Jihlava	2	HOVAL GG14 OSKO DW-1-3000 - pyrolýzní komora, termoreaktor	1996	Vysočina
AVE CZ odpadové hospodářství s.r.o.	2,66	spalovna BČOV	2004	Pardubický
ZKL - ROLL, s.r.o.	0,7	dvě spalovací linky pece PL8-100a UHL 650 Purotherm	1995	Ústecký
ONIVON a. s.	8	DA - M - 10	1993	Pardubický

Spalováním odpadu vznikají také tzv. tuhé zbytky, které představují 8 – 10 % hmotnosti vsazeného odpadu tento zbytek je složen z 10 – 30% z popílku z filtrů (směs sorbentů a aktivního uhlí obsaženého ve filtrech čistících zplodiny, které při spalování vznikají) 70 – 90 % zbytku tvoří popel ze spalovací pece (Zimová a kol., 2009) .

Tento popel je zařazen pod kat. č. 190101 - *Odpady ze spalování nebo z pyrolýzy odpadů* Tyto zbytky po spalování jsou nejčastěji ukládány na skládkách. S tím je spojené další navýšení celkových nákladů na spalování. Dalším problémem jsou odpadní vody u spaloven, které využívají mokrou vypírku spalin. Tyto odpadní vody často obsahují POPs a těžké kovy.

5.6.5 Úprava OZZ procesem dekontaminace

V současné době dochází ve světě k přechodu od spalovacích metod k metodám nespalovacím výrazně šetrnějším k životnímu prostředí. Tyto metody

jsou srovnatelné svou účinností se spalováním, jejich náklady na pořízení a provoz jsou často nižší než náklady spojené s provozem spaloven. U OZZ jde především o metody úpravy odpadu procesem dekontaminace. Dekontaminací nedochází ke konečnému odstranění odpadu. Jde o úpravu odpadu, jejíž dopad na životní prostředí je zcela minimální. Nedochází zde sice k výrazné změně ve složení odpadu, ale je umožněno prodloužení doby skladování a výrazné snížení jeho objemu. Dále se nabízí možnost následného opětovného využití odpadu.

Dekontaminací je rozuměno zbavení odpadu jeho nebezpečné vlastnosti infekčnosti – H9. Dekontaminace představuje velmi specifickou technologickou oblast. Za počátek jejího vývoje je možné považovat rok 1879, kdy byl Charlesem Chamberlandem zaveden první parní autokláv. Od té doby prodělal parní autokláv mnoho proměn od manuálně řízeného až k plně automatickému, počítačem řízenému zařízení. Vedle toho však bylo navrženo a do praxe zavedeno mnoho dalších postupů pro dekontaminace (Kuzma, 2008).

Jak uvádí Vondráček (2003): Jedním z důležitých principů, které prosazuje OECD, Světová zdravotnická organizace i Evropská unie je požadavek aby zbavení infekčnosti zdravotnického odpadu proběhlo co nejdříve jeho vzniku, aby se tak snížilo riziko ohrožení a nakažení infekčními nemocemi. V roce 1995 v dubnu v Londýně na společné konferenci WHO, OECD a Evropské unie došlo k závěru, že není nutná sterilizace zdravotnického odpadu tj. zničení všech patogenních i nepatogenních organismů, ale že stačí pouze dekontaminace tudíž zbavení odpadu patogenů do té míry, aby se nemohli množit a tím představovat riziko pro člověka. Dekontaminace patří mezi metody, které jsou doporučeny pro snížení rizika infekčního odpadu před jeho transportem ze zdravotnického zařízení ke konečnému odstranění. Dekontaminace je úpravou odpadu za účelem odstranění biologických činitelů.

Úpravou odpadu dekontaminací je tedy odpad zbaven pouze nebezpečné vlastnosti infekčnosti. Jiné nebezpečné vlastnosti touto úpravou odstraněny nejsou. Nejedná se tedy konečné odstranění odpadu, ale o jeho úpravu.

Princip dekontaminačních zařízení spočívá na desinfekci nebo sterilizaci vloženého odpadu působením suchého nebo vlhkého tepla, případně ozařováním či působením chemické látky po určitou dobu často také za určitého tlaku. Nejčastěji je využíváno vlhkého tepla - páry. Pára je buď přiváděna zvenčí, nebo je generována přímo v zařízení z vlhkosti obsažené v odpadu, pomocí mikrovlnného záření. Aby

bylo zajištěno stejnoměrné působení teplotního média v celém objemu náplně je odpad předem i v průběhu procesu nebo po ukončení procesu drcen a promícháván. Zařízení jsou vyráběna v různých kombinacích vybavení, pro zpracování různých množství odpadu.

Podle přílohy č. 4 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů jsou dekontaminační zařízení zařazena pod způsoby odstraňování odpadů: *D 8 - Biologická úprava jinde v této příloze nespecifikovaná, jejímž konečným produktem jsou sloučeniny nebo směsi, které se odstraňují některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12*

D 9 – Fyzikálně – chemická úprava jinde v této příloze nespecifikovaná, jejímž konečným produktem jsou sloučeniny nebo směsi, které se odstraňují některým z postupů uvedených pod označením D1 až D12 (např. odpařování, sušení, kalcinace).

Společnými vlastnostmi dekontaminačních zařízení jsou (Polanský, 2004):

- lze zpracovávat pouze určité pečlivě vyříděné druhy odpadů
- zmenšení objemu je závislé na jemnosti drcení, které je přímo úměrné spotřebě energie a ceně zařízení, v případě použití hrubšího drtiče lze zmenšit objem zařazením dalšího zařízení (kompaktor)
- hmotnost odpadu zůstává zachována, k jejímu zmenšení nedochází
- drtící zařízení používané před dekontaminací odpadu je zdrojem infekčně kontaminovaného vzduchu, pokud zařízení nepracuje v uzavřeném cyklu
- všechna zařízení jsou vyráběna a testována na ničení stávajících známých kontaminantů, účinnost na neznámé nové infekce nelze odhadnout
- dekontaminací se odstraní pouze nebezpečná vlastnost infekčnost, materiálová podstata odpadu zůstane zachována, pokud na vstupu budou jiné nebezpečné látky budou také na výstupu
- stávající kontrolní mechanismy procesu postihují pouze nebezpečnou vlastnost infekčnost, ostatní nebezpečné vlastnosti (genotoxicita, chemická nebezpečnost) nejsou sledovány
- žádnou energii z odpadu nezískávají
- energii pouze spotřebovávají

Hodnocení účinnosti dekontaminace:

Pro dekontaminaci odpadů ze zdravotnictví je třeba, aby byla dosažena úroveň účinnosti dekontaminace III podle klasifikace STAATT (STAATT, 1994):

Úroveň I: je inaktivace vegetativních forem bakterií, hub a lipofilních virů vyjádřená jako 6 log₁₀ redukce nebo větší.

Úroveň II: je inaktivace vegetativních forem bakterií, hub, lipofilních/hydrofilních virů, parazitů a mykobakterií vyjádřená jako 6 log₁₀ redukce nebo větší.

Úroveň III: je inaktivace vegetativních forem bakterií, hub, lipofilních/ hydrofilních virů, parazitů a mykobakterií vyjádřená jako 6 log₁₀ redukce nebo větší; a inaktivace spor *Bacillus stearothermophilus* nebo *B. subtilis* vyjádřená jako 4 log₁₀ redukce nebo větší.

Úroveň IV: je inaktivace vegetativních forem bakterií, hub, lipofilních/hydrofilních virů, parazitů a mykobakterií a spor *B. stearothermophilus* vyjádřená jako 6 log₁₀ redukce nebo větší.

5.6.6 Nejčastěji využívané procesy dekontaminace OZZ

Nejčastěji využívané systémy dekontaminačních zařízení jsou založené na principech: sterilizace parou, horkovzdušné sterilizace, působení mikrovlnného záření, chemických procesech, méně využívanými procesy jsou: ozařování, biologická dekontaminace a zapouzdření (enkapsulace).

a) Sterilizace parou

Sterilizace pomocí páry je nejstarším a nejčastěji využívaným systémem úpravy odpadu ze zdravotnických zařízení. Zařízení využívajících k procesu dekontaminace páry se nazývají parní autoklávy. Parní autoklávy jsou používány k úpravě zdravotnického odpadu po mnoho desetiletí. Jejich provoz je již dobře zaveden. Sterilizace parou spočívá v expozici odpadu nasycené páře pod tlakem v tlakové nádobě nebo autoklávu. Je světově uznávanou metodou. Odstraňuje všechny formy mikrobiálního života včetně vysoce rezistentních mikrobiálních spór. Obecně platí, že minimální čas-teplota parametry pro zpracování odpadů v autoklávu je 30 minut při 121 °C dosažení úrovně STAAT III. Přesné parametry procesu jsou určovány vždy podle množství odpadu, složení odpadu a způsobu jeho stohování. Parní

autoklávy jsou většinou vyráběny na velké nebo středně velké množství odpadu nízkokapacitní zařízení nejsou běžná (Zimová a kol, 2009).

Parní autoklávy potřebují k procesu dekontaminace externího přívodu páry samotné zařízení si páru potřebnou k dekontaminaci nevytváří. Nejčastěji využívaná zařízení, která k procesu dekontaminace využívají páry jsou uvedena v tabulce č. 12. Je zde uvedeno také zařízení Rotoclave, kterému bude v této práci věnována větší pozornost z důvodu jeho plánovaného využití v ČR.

Tab. č. 12: Zařízení, která využívají k procesu dekontaminace páry (Vlastní zpracování dat dle: WHO, 2004)

Název zařízení	teplota / tlak	Délka cyklu	Kapacita podle výrobce	Investiční náklady
<i>Ecodas</i>	138 °C / 3,8 bar	40-60 minut	25/80/190 kg/h	145 000 EUR
<i>Tutnauer</i>	148 °C - 155°C / 2,27 bar	20 minut	680 kg/h	85 000 - 175 000 EUR
<i>Steriflash</i>	134 °C / 2,3 bar	20 minut	16 kg/cyklus	30 000 EUR
<i>Sterival</i>	136 °C / 2,1 bar	25-30minut	21 - 84 kg/h	98 100 - 200 400 EUR
<i>STI Chem-Clav</i>	118-128 °C/tlak neuveden	20 minut	270 - 1800 kg/h	305 000 EUR
<i>STS</i>	124 - 150 °C / 2,4 bar	20 minut	250-300 kg/h	550 000 EUR
<i>Systém Drauschke</i>	121 °C / 2,1 bar	30 minut	140-1450 kg/h	500-600 000 EUR.
<i>ZDA-M3</i>	105-140 °C / 5 bar	15 minut	90 kg/h	neuvedeno
<i>Steridos</i>	135-140 °C/2,7-3 bar	20 minut	7500 t ročně	neuvedeno
<i>Rotoclave</i>	136 °C / 3,5 bar	15 minut	2000 t ročně	neuvedeno

b) Horkovzdušná sterilizace

Sterilizace odpadu suchým horkým vzduchem spočívá v tom, že se odpad vystaví působení horka o určité teplotě cca 160 – 300°C s dobou působení 2 – 4 hodiny. Při použití suchého tepla není přidávána žádná voda ani pára. Odpad je zahříván buď pomocí kondukce, přirozeným nebo umělým prouděním horkého vzduchu nebo pomocí tepelné radiace využívající infračervené zářiče jako zdroje tepla (Zimová a kol., 2009).

Obecně lze říci, že vlhké teplo je k dekontaminaci vhodnější než teplo suché. Systémy využívající vlhkého tepla jsou využívány častěji. V ČR horkovzdušné systémy k dekontaminaci OZZ nejsou využívány. V tabulce č.13 je uveden příklad zařízení, které k procesu dekontaminace využívá horkovzdušné sterilizace včetně jeho základních parametrů.

Tab. č. 13: Zařízení, které využívá k procesu dekontaminace OZZ horkého vzduchu (Vlastní zpracování dat dle: BMTS, 2008)

Název zařízení	Teplota	Délka cyklu	Kapacita	Investiční náklady
Demolizer II.	204 °C	150 minut	4,55l	3000 EUR

c) Mikrovlnné systémy

Mikrovlnná dekontaminace je v principu také působení páry, protože dekontaminace probíhá působením vlhkého tepla a páry, která se vytváří působením mikrovlnného záření. K dekontaminaci dochází při teplotách 95 – 134 °C. Mikrovlnného záření se využívá spíše v nízkokapacitních zařízeních. Jejich využití k velkoobjemové dekontaminaci je nevhodné (PATH, 2005).

Nejčastější využívaná zařízení, která k procesu dekontaminace používají mikrovlnných systémů včetně základních technických parametrů a orientační pořizovací ceny jsou uvedena v tabulce č. 14.

Tab. č. 14: Zařízení, která využívají k procesu dekontaminace mikrovlnného záření (Vlastní zpracování dat dle: WHO, 2006)

Název zařízení	teplota / tlak	Délka cyklu	Kapacita podle výrobce	Investiční náklady
Ecostéryl	100°C/tlak neuveden	60 minut	250 t/rok	500 000 EUR.
Medister (60/160/360)	110/121/134 °C	45 minut	6-60l dle typu/cyklus	10 000 - 70 000 EUR
Sanitec	95 - 100 ° C /tlak neuveden	30 minut	100 - 480 kg / h	420-500 000 EUR
Sintion	121 - 134 °C/ 1,5 bar	10 - 30 minut	35 kg/h	50 000 EUR
Sterifant 90 / 4	95 - 105 °C/tlak neuveden	70 minut	125 kg/h	391400 - 446 400 EUR

d) Chemické procesy

Chemické procesy dekontaminace obvykle používají sloučenin na bázi chloru nebo volného kyslíku, glutalaldehyd nebo kvartétní amonné soli. Některé metody se kombinují s teplem k dosažení větší účinnosti. Před chemickým procesem musí být odpad rozdrcen, což je v rozporu s požadavky na bezpečnost. Zvláštním druhem chemického procesu je enkapsulace. V kontejnerech do nichž se odpad shromažďuje jsou umístěny balíčky s chemikáliemi, které po aktivaci tekutinami obalí obsah kontejneru a vytvoří pevné číré nebo průhledné bloky nebo válce. Tato metoda odpovídá všem požadavkům na manipulaci s odpadem je bezpečná, ale nákladná (Vondráček 2003) Enkapsulace je někdy využíváno k odstranění prošlých léčiv.

Některá zařízení kombinují proces chemické dekontaminace s teplotou. Chemických metod se nevyužívá jako zásadní metody k dekontaminaci odpadů pouze v případech, kdy ostatní metody nejsou k dekontaminaci odpadu vhodné (Zimová a kol, 2009).

Tyto metody jsou častěji využívány v nízkokapacitních přístrojích, které upravují menší množství odpadu. Chemickou úpravou bývá ovlivněno další nakládání s takto upraveným odpadem. Přehled zařízení nejčastěji používaných v EU, která využívají k dekontaminaci zdravotnického odpadu chemických procesů je uveden v tabulce č. 15.

Tab. č. 15: Zařízení, která využívají k procesu dekontaminace OZZ chemických procesů používaná v EU (Vlastní zpracování dat dle: WHO, 2004)

Název zařízení	Systém dekontaminace	Délka cyklu	Kapacita podle výrobce	Investiční náklady
<i>Newster</i>	kombinace tepelné a chemické dekontaminace 14 - 15% roztok NaClO	25 minut	370 t/rok	85 000 EUR
<i>WR</i>	alkalická hydrolyza	3 - 6 h	15 - 4500 kg / cyklus	100 000 - 830 000 EUR
<i>Steris EcoCycle 10</i>	pomocí kyseliny peroctové	12 minut	12 - 24 kg / h.	16 000 EUR
<i>Vacumet 101 VDI</i>	pomocí iniciidinu (dezinfekční prostředek)	80 vteřin	144l / cyklus	cca 18 000 EUR

e) Ozařování

Tyto procesy zahrnují působení elektronů, Kobalt 60 nebo UV záření. Irradiační metody vyžadují práci v uzavřeném prostoru, aby se zabránilo úniku záření do okolí. Tato zařízení používají proudy elektronů s vysokou energií, které způsobují zneškodnění mikroorganismů působením chemického štěpení a narušením buněčných stěn. Účinnost destrukce patogenů závisí na dávce elektronů a na hustotě sterilizovaného materiálu. Irradiace nemění chemickou strukturu odpadu a je zapotřebí drtiče nebo jiného rozmělnovacího zařízení, aby byl odpad nerozpoznatelný (Šůta, 2003). Novější ozařovací systémy používají pro sterilizaci svazek elektronů generovaný v urychlovači. Tyto systémy jsou využívány ke sterilizaci nástrojů k úpravě OZZ se zatím příliš nevyužívají (Zimová a kol., 2009). Důvodem je, že provoz zařízení využívajících iradiačních procesů je ekonomicky velmi náročný. Záření také představuje riziko pro personál, který přístroje na tomto principu obsluhuje. Je nutné, aby bylo vybudováno účinné stínění pro jejich ochranu. Jejich využití je možné spíše k úpravě malého množství odpadu.

V ČR není v současné době provozováno žádné zařízení využívající principu ozařování k dekontaminaci OZZ.

f) Biologické procesy

Biologické procesy využívají enzymů ke zničení organické hmoty. Tyto procesy se však k dekontaminaci zdravotnického odpadu nevyužívají. V ČR je biologických procesů dekontaminace využíváno především při odstraňování starých

ekologických zátěží. Biologické procesy dekontaminace jsou teprve na počátku svého vývoje. Jejich zavedení k úpravě OZZ je zatím finančně velmi náročné a složité. Přesto představují jednu z možností, kterou bude možné v budoucnu tento odpad upravovat.

Samotné dekontaminační procesy většinou nemají výrazný vliv na zmenšení objemu odpadu. K dekontaminačnímu zařízení je často využíváno drtiče odpadu nebo jiného rozmělnovacího zařízení. Ten odpad rozmělní, aby nebyly rozpoznatelné a opakovaně použitelné jeho jednotlivé složky. Poté teprve dochází také ke značné redukci objemu. Někteří výrobci uvádějí, zmenšení objemu až o 85%.

Některé systémy využívají také vysokého atmosférického tlaku, kterým působí na dekontaminovaný odpad tím je dosaženo zmenšení objemu až o 80 %. Tento systém je využíván spíše u nízkokapacitních dekontaminačních zařízení.

Nespornými výhodami všech uvedených metod je přerušení řetězce infekcí a vyloučení rizika, že se infekce rozšíří mimo areál zdravotnického zařízení. Je velmi časté, že systém dekontaminace provozuje zdravotnické zařízení samo a vykonává tak spolehlivou kontrolu nad průběhem i výsledkem procesu i nad konečným odstraněním odpadu. Dekontaminační metody vyžadují a zároveň napomáhají třídění odpadů podle příslušných právních předpisů. Při použití nádob na manipulaci s odpady se významně zvyšuje úroveň hygieny a bezpečnosti pro personál i pacienty (Vondráček, 2003). Po samotné dekontaminaci zdravotnického odpadu tudíž zbavení odpadu nebezpečné vlastnosti H9 – infekčnosti a nemá-li již odpad žádné jiné nebezpečné vlastnosti. Můžeme tento odpad zařadit mezi odpady kategorie O - ostatní odpad. U zdravotnického odpadu se jedná o odpad kat. č. 180104 – Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce jedná se například o: obvazy, prádlo, sádrové obvazy, pleny a podobně.

Je-li odpad po dekontaminaci zároveň rozmělněn na tolik, aby nebyly rozeznatelné jeho jednotlivé části a aby nebylo možné následné použití jednotlivých složek odpadu je možné tento odpad uložit na skládku pod kat. č. 191212 - *Jiné odpady (včetně směsí materiálů) z mechanické úpravy odpadu neuvedené pod číslem 191211.*

Především odpad nesmí vykazovat žádnou z výše uvedených nebezpečných vlastností uvedenou v příloze č. 2 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění

zákona č. 188/2004 Sb.. V ČR dochází především k následnému spalování dekontaminovaného odpadu. Lze tedy říci, že dekontaminace a spalování jsou procesy, které se navzájem doplňují. V některých zemích dochází již také k následné recyklaci dekontaminovaného odpadu. V ČR v současnosti neexistuje žádné zařízení, které by bylo zavedeno k recyklaci OZZ. Dekontaminovaný odpad je tedy spalován případně ukládán na skládky.

5.6.7 Zařízení využívaná k dekontaminaci OZZ v ČR v roce 2009

Dekontaminační přístroje používané v ČR využívají nízkotermických a chemických procesů. Zařízení pracující na jiných principech evidována nejsou. Podle šetření státního zdravotnického ústavu (Zimová a kol., 2009): je v současné době v ČR je nainstalováno 60 dekontaminačních zařízení. V provozu je ovšem pouze 53 zařízení a 7 zařízení je dočasně či trvale odstavených.

Zařízení typu Medister 160 je používáno v počtu tří kusů, jediné velkokapacitní dekontaminační zařízení je parní autokláv typu SPA (Dubenec) - (dříve Steridos). A 49 nízkokapacitních dekontaminačních zařízení typu Vacuumet VDi 101 (další dvě zařízení budou uvedena do provozu v nejbližší době). V roce 2009 bylo 5 zařízení odstaveno: jednalo se o tři zařízení typu Medister 160, jedno zařízení typu Medister 10 a jedno zařízení Matachana RBE 1490. Důvodem odstavení těchto zařízení byla jejich značná poruchovost, ekonomické důvody a neochota zdravotnických zařízení třídit odpad. Za pozitivní jev lze považovat zavádění přístrojů Vacuumet VDi 101, přestože jejich využití je značně omezené.

SPA (dříve – Steridos)

SPA je zařízení pracující na principu sterilizačního parního autoklávu provozované firmou WASTECH a.s. v závodě Dubenec. Kapacita tohoto zařízení je 7 500 t za rok vykazována je zde úprava cca 3500 t OZZ ročně . Jedná se o jediné velkokapacitní dekontaminační zařízení provozované v ČR. Infekční OZZ určený k dekontaminaci v SPA je odpad kat. č. 180103* – *odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce* a veterinární odpad: 180202 - *odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce*. Celé zařízení jsou dva sterilizační parní autoklávy. S ohledem na technické možnosti je v provozu vždy pouze jeden

(Zimová a kol., 2009). Pytle s nemocničním odpadem se vkládají do tlakové nádoby vrchními plnicími otvory. Dekontaminace probíhá po dobu 20 minut při teplotě 135-140 °C a tlaku 270-300 kPa. V průběhu dekontaminace dochází v autoklávu k nepřetržitému drcení a řezání odpadu. Po programem předepsané době sušení je dekontaminovaný, nadrcený a vysušený odpad vyhrnut na pásový dopravník, kterým je dopraven na vlečku a po jeho zaplachtování odvážen na skládku (Anonymus, 2003).

Výhody zařízení: vysoká kapacita, rozdrčení odpadu po procesu dekontaminace tím velké zmenšení objemu odpadu, vysoká úroveň inaktivace STAAT IV

Nevýhody zařízení: doprava odpadu na větší vzdálenosti, potřeba kvalifikované obsluhy, zařízení existuje pouze jediné jeho účinnost není ověřena v jiných zemích.

Zařízení SPA dříve nazývané STERIDOS je na obr. č. 11.

Parametry procesu:

- Dekontaminace – proces: parní autokláv, teplota: 135 – 140 °C, tlak: 270 – 300 kPa
- Odpady vhodné k dekontaminaci: odpad kat. č. 18 01 03* - odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce a veterinární odpad 18 02 02* - odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce.
- Snížení objemu: není uvedeno
- Kapacita zařízení: 7500 t ročně.
- Doba jednoho cyklu: 20 minut
- Počet zařízení v ČR v provozu: 1

Obr. č. 11: Zařízení SPA provozované firmou Wastech v Dubenci (Wastech, 2009)



Medister 160

Zařízení Medister 160 využívá patentované metody dekontaminace vysokofrekvenčním mikrovlnným zářením za rovnoměrného ohřevu bez přetlaku při současném zvlhčování. Výrobce je firma Meteka a do ČR je dováží společnost Puro – Klima, a. s. V současné době je toto zařízení využíváno v Nemocnici Liberec, Neli - servis Liberec a další 4 zařízení jsou v současné době mimo provoz. Dekontaminační přístroj Medister 160 je pancéřové mikrovlnné zařízení. Do něho umístěný kontejner s infekčním odpadem se dekontaminuje při teplotě 95 – 100 °C. Tato metoda efektivně ničí nejen veškeré mikroorganismy, ale také úporné viry hepatitidy, spóry sněti slezinné atd.

Mikrovlnné záření prochází všemi prostory v kontejneru s infekčním odpadem a odpad se zde zahřívá na potřebnou teplotu zevnitř. Během procesu je materiál dále zvlhčován tryskou, která vstřikuje cca 2,5 l vody na cyklus. Pára se tak generuje uvnitř odpadu (Vondráček, 2003).

Kapacitou se toto zařízení v minulosti uplatnilo spíše u zdravotnických zařízení s menší produkcí odpadu kat. č. 180103*.

Výhody zařízení: nepotřebuje přívod páry, snadná manipulace s odpadem, zařízení není náročné na prostor, odpad je dekontaminován přímo v místě jeho vzniku

Nevýhody zařízení: komplikovaná dekontaminace kovových částí odpadů, častá poruchovost, vysoké pořizovací náklady, vysoká spotřeba elektrické energie.

Zařízení Medister 160 je na obr. č. 12.

Parametry procesu:

- Dekontaminace - proces: mikrovlnný při teplotě 95 – 100°C
- Odpady vhodné k dekontaminaci: infekční odpad, s výjimkou cytotoxických, radioaktivních odpadů, části těl a kovových předmětů.
- Kapacita zařízení: Váha do 15 kg na jeden cyklus dekontaminace objem: 60 litrů.
- Doba jednoho cyklu: cca 45 minut
- Snížení objemu: 30 – 50% bez drcení odpadu.
- Počet zařízení v ČR v provozu: 3

Obr. č. 12: Zařízení Medister 160 (PURO-KLIMA, 2010)



Vacumet VDi 101

Zařízení Vacumet VDi 101 je nejčastěji využívané zařízení v ČR, které k dekontaminaci infekčního odpadu využívá chemických procesů. Zemi jeho původu je Německo. V roce 2008 jich bylo na území ČR v provozu evidováno padesát kusů. Vacumet VDi 101 je nízkokapacitním zařízením, které je využíváno především v domovech pro seniory a dětských domovech k dekontaminaci inkontinentních pomůcek. Maximální kapacita tohoto přístroje je 144 litrů.

Při plnění se otevře víko, vloží se materiál v pytlích PA/PE a víko se zavře. Pomocí tlačítka OK se nastartuje program. Po vyčerpání vzduchu a dosažení vakua se vstříkne prostřednictvím ventilu dezinfekční prostředek. Vakuum jsou bakterie a viry napadeny a diferenčním tlakem s dezinfekčním aerosolem zredukován jejich počet. Následným zavařením fólie a působením okolního atmosférického tlaku na celou plochu sáčku s odpadem se vyvozuje tlak 8000 kg/m², čímž se docílí zmenšení objemu o 60 – 70%. Celý proces dekontaminace trvá cca 80 vteřin (Hospimed, 2009). Zařízení Vacumet VDi 101 je na obr. č. 13.

Výhody zařízení: nepotřebuje vnějšího přívodu páry, nízké provozní náklady, snadná obsluha, dekontaminace v místě vzniku odpadu, nízká spotřeba elektrické energie.

Nevýhody zařízení: nízká kapacita, potřeba dezinfekčního prostředku objem je snížen působením vakua odpad není drcen. Přístroj není určen pro infekční oddělení nemocnic pouze k dekontaminaci inkontinentních pomůcek převážně pro zařízení sociální péče.

Parametry procesu:

- Dekontaminace - proces: chemický + tlak
- Odpady vhodný pro dekontaminaci: použité inkontinentní pomůcky
- Kapacita zařízení: objem: 144 litrů, hmotnost: výrobce neuvádí

- Doba jednoho cyklu: cca 80 vteřin
- Snížení objemu: 60 – 70%
- Počet zařízení v ČR v provozu: 49

Obr. č. 13: Zařízení typu Vacumet VDi 101 (HOSPIMED, 2009).



Jiná dekontaminační zařízení nejsou v současné době v ČR provozována. K postupnému nárůstu dochází pouze u nízkokapacitních dekontaminačních zařízení typu Vacumet VDi 101, jejichž vliv na celkové nakládání s OZZ je pouze minimální. Téměř veškerý odpad evidovaný jako dekontaminovaný je odstraňován ve velkokapacitním zařízení SPA v Dubenci provozovaného firmou Wastech a.s. Případně menší množství je odpadů je upravováno v areálovém zařízení typu Medister 160 provozovaném firmou Neli – Servis v Liberci.

5.6.8 Různé přístupy k dekontaminaci OZZ odpadů v EU

Přístupy v dekontaminování OZZ lze rozdělit do čtyř skupin (Emmanuel J. et. Stringer R., 2007): centralizovaný, decentralizovaný, mobilní zpracování, a v rámci seskupení.

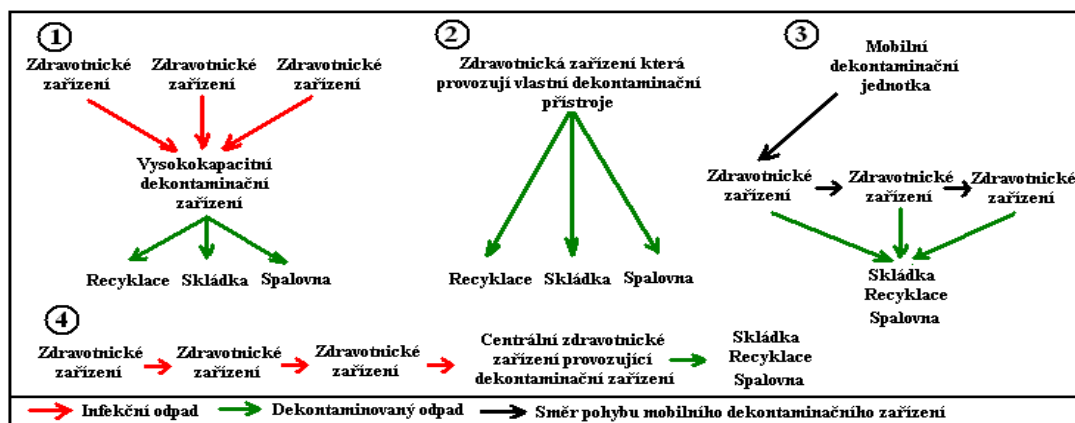
V následujících řádkách se pokusím popsat jednotlivé přístupy, které v souvislosti s dekontaminačními zařízeními využívány v zemích EU:

1. *Centralizovaný přístup* - je založen na vysokokapacitním dekontaminačním zařízení do kterého jsou sváženy odpady z jednotlivých zdravotnických zařízení následně je již neškodný odpad odvážen ke konečnému odstranění. Tato zařízení jsou provozována externími firmami. Výhodou tohoto systému je zpracování velkých objemů a tím také snížení nákladů na dekontaminaci. Dalším pozitivem je

možnost úpravy odpadu k jeho dalšímu využití. Určitou komplikací je, že tento přístup vyžaduje dobrou infrastrukturu, sběr a přeprava neupraveného odpadu musí probíhat ve speciálně upravených vozidlech. Největší nevýhodou je riziko spojené právě s dopravou infekčního odpadu ze zdravotnického zařízení k dekontaminačnímu zařízení.

2. *Decentralizovaný přístup* – jednotlivá zdravotnická zařízení provozují vlastní dekontaminační přístroje. Výhodou je, že odpad opouští tato zařízení již upravený a neškodný již s určitým zmenšením jeho objemu. Nevýhodou jsou náklady zdravotnických zařízení na pořízení, provoz dekontaminačních zařízení a potřeba kvalifikované obsluhy zařízení.
3. *Mobilní zpracování* – dekontaminační zařízení je namontováno na nákladní automobil. Toto mobilní zařízení objíždí jednotlivá zdravotnická zařízení a dekontaminuje zde vytríděný odpad. Tím dochází k úpravě v místě vzniku odpadu. Po úpravě je odpad odvážen jako klasický komunální odpad. Pořizovací a náklady na provoz mobilních dekontaminačních zařízení jsou vysoké.
4. *Přístup v rámci seskupení* – hlavní zdravotnické zařízení je provozovatelem vysokokapacitního dekontaminačního zařízení. Odpad je svážen z ostatních zdravotnických zařízení jedním nebo více automobily. Náklady spojené s provozem a dopravou se následně dělí mezi jednotlivá zdravotnická zařízení.

Obr.č. 14: Schéma jednotlivých přístupů k dekontaminaci OZZ využívaných v EU



Je na jednotlivých zdravotnických zařízeních jaký z výše popsaných přístupů zvolí. V ČR jsou využívány první dva uvedené přístupy. Centralizovaného přístupu je využíváno v souvislosti s vysokokapacitním dekontaminačním zařízením SPA. Decentralizovaného přístupu bylo využíváno při využívání přístrojů Medister 160 a v současné době u přístroje Vacumet VDi 101. Oba přístupy jsou využívány spíše

v malé míře a pro poměrně malá množství odpadu jelikož dekontaminace odpadu není v ČR příliš využívána. Ve vyspělých zemích EU jakými jsou např. Anglie a Irsko je využíváno především centralizovaného přístupu. Ve Slovinsku je upřednostňován mobilní přístup. Důležité je, aby veškeré nakládání s OZZ bylo pojato komplexně. Management nakládání s OZZ musí vycházet z celé cesty odpadů od jejich vzniku až po jejich konečné odstranění. Na obr. č. 14 je zobrazeno schéma jednotlivých přístupů k dekontaminaci OZZ.

5.7 Srovnání velkoobjemové dekontaminace a odstraňování OZZ ve spalovnách nebezpečných odpadů

V následující kapitole bude provedeno porovnání silných a slabých stránek úpravy velkoobjemové dekontaminace a spalování ve spalovně nebezpečných odpadů.

Velkoobjemová dekontaminace

Silné stránky:

- ⇒ Technologie dekontaminace je šetrnější k životnímu prostředí - neznečišťuje ovzduší.
- ⇒ Finanční náklady na pořízení a provoz technologií dekontaminace jsou výrazně nižší než náklady na provoz a pořízení spaloven.
- ⇒ Zmenšení objemu odpadu po následné úpravě drtičem až o 80 %.
- ⇒ Prodloužení doby skladování. Infekční odpady lze podle vyhlášky Ministerstva zdravotnictví ČR č. 195/2005 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění skladovat pouze 72 hodin v zimních měsících a 48 hodin v letních měsících. Jejich další uskladnění je možné pouze ve speciálně upravených chladicích místnostech. Po dekontaminaci a rozdrčení je možné s odpadem nakládat jako s odpadem komunálním bez rizika infekce.
- ⇒ Plnění směrnic EU – požadavkem Basilejské úmluvy je snižovat množství odpadu odstraněného spalováním.
- ⇒ Zkrácení vzdálenosti mezi producentem a místem odstranění a tím snížení rizika ohrožení zdraví lidí a životního prostředí. (především při provozu dekontaminačního zařízení přímo ve zdravotnickém zařízení)

Slabé stránky:

- ⇒ Nejedná se o konečné odstranění odpadu. Odpad je pouze zbaven nebezpečné vlastnosti H9 - infekčnosti. Odpad musí být následně odstraněn definitivně buďto spalováním, nebo skládkováním případně materiálově či energeticky využit.
- ⇒ Dekontaminační zařízení potřebuje ke svému provozu elektrickou energii nebo páru. Zpětně však žádná energie získávána není.
- ⇒ Dekontaminační zařízení mají vysoké nároky na třídění odpadů.

Spalovna

Silné stránky:

- ⇒ Jedná se o konečné zařízení, v kterém dochází ke konečnému odstranění odpadu.
- ⇒ Odstraňuje veškeré nebezpečné vlastnosti.
- ⇒ Odpad je využíván jako zdroje tepla. Některá zdravotnická zařízení využívají spalovny jako zdroj tepla, které lze využít k vytápění zdravotnického zařízení nebo k výrobě páry, kterou využívají ke sterilizaci případně k výrobě elektrické energie.
- ⇒ Není nutné důkladné třídění odpadu, jako je tomu u úpravy dekontaminací.
- ⇒ Dochází k největší možné redukci objemu odpadů.

Slabé stránky:

- ⇒ Negativní vliv na životní prostředí. Spalováním nebezpečných odpadů dochází ke znečišťování ovzduší škodlivými emisemi, produkci tuhých zbytků po spalování a produkci kontaminovaných odpadních vod.
- ⇒ Negativní vliv na lidské zdraví – především na zdraví obsluhujícího personálu.
- ⇒ Vysoká ekonomická náročnost pořízení a provozu spaloven. Po zavedení nových emisních limitů v roce 2002 byla značná část spaloven uzavřena. Vybavení spaloven novými filtry je finančně velmi náročné. Ekonomicky náročný je také důkladný emisní monitoring.
- ⇒ Často příliš velká vzdálenost mezi producentem odpadu a spalovnou. S tím spojené riziko možnosti nakažení člověka při manipulaci s odpadem.
- ⇒ Problematika se sjednocením s legislativou EU.

5.7.1 Srovnání cen za odstranění OZZ ve spalovně a velkoobjemovém dekontaminačním zařízení

Cena za odstranění OZZ je pro zdravotnická zařízení často rozhodujícím faktorem.

Ceny za odstranění OZZ se odvíjejí především od:

- Množství odstraňovaného odpadu
- Z výčtu jednotlivých služeb poskytovaných firmami zabývajícími se nakládáním s OZZ
- Pravidelnosti odběru odpadu z daného zdravotnického zařízení

Obecně lze říci, že platí pravidlo: Čím větší množství odstraněného odpadu tím nižší cena. Získání přesných cen nebo, alespoň orientačních ceníků jednotlivých firem je téměř nemožné. Jednotlivé firmy si ceny za odstranění odpadu uchovávají jako svá obchodní tajemství spolu s ostatními ekonomickými informacemi týkajícími se provozu. Ceny jsou stanovovány individuálně podle jednotlivých zákazníků. Chceme-li porovnat cenu za odstranění odpadu spalovnou a cenu za dekontaminaci je potřeba rozlišovat cenu u většího a menšího množství odpadu. Bohužel přesná specifikace malého a velkého množství není žádnou z firem přesněji určena. V tabulce č. 16 nalezneme srovnání mezi průměrnými cenami spaloven nebezpečného odpadu a cenami za velkoobjemovou dekontaminaci OZZ v dekontaminačním zařízení SPA. Cena za úpravu odpadu ve velkoobjemovém dekontaminačním zařízení je podstatně nižší.

Tab. č. 16: Srovnání cen spalování a velkoobjemové dekontaminace v parním autoklávu (Vlastní zpracování dat dle: Zimová a kol., 2009)

Spalovna nebezpečného odpadu		Dekontaminace - velkoobjemová SPA	
<i>Bez doprovodných služeb</i>		<i>Bez doprovodných služeb</i>	
Cena za malé množství odpadu:	7 - 15 Kč/kg	Cena za malé množství odpadu:	6,5 - 7,5 Kč/kg
Cena za velké množství odpadu:	6,5 - 11 Kč/kg	Cena za velké množství odpadu:	5 - 6 Kč/kg
S doprovodnými službami:	15 - 20 Kč/kg	S doprovodnými službami:	8 - 9 Kč/kg

Doprovodnými službami jsou rozuměny služby spojené se samotným odstraněním odpadu nejčastěji jde o nakládku a o dopravu. U společnosti provozující velkokapacitní dekontaminační zařízení také vytřídění odpadu určeného k dekontaminaci a ke spálení.

5.7.2 Možnosti využití jednotlivých způsobů odstranění a úpravy OZZ

OZZ jsou odpady velmi různorodé. Jednotlivé metody odstranění a úpravy jsou vhodné pro různé druhy odpadu. Systémy jednotlivých zařízení mají své specifické požadavky na odpad, který mohou odstraňovat nebo upravovat. Porovnání jednotlivých metod pro odstraňování a úpravu jednotlivých druhů OZZ je uvedeno v tabulce č. 17 z tabulky je patrné, že nejuniverzálnější metodou je metoda spalování ve spalovnách nebezpečných odpadů. Jedná se ale také o metodu u které jsou uváděny největší zápory s ohledem na životní prostředí.

Tab. č. 17: Přehled vhodných metod pro odstranění nebo úpravu jednotlivých druhů odpadů ze zdravotnických zařízení (Zimová a kol., 2009)

Typ odpadu	Pyrolytické Spalování /dvoustupňové spalování	Jednokomorové spalování nebo spalovna komunálního odpadu	Chemická desinfekce	Horkovzdušná sterilizace/ autoklávování	Mikrovlnná sterilizace	Enkapsulace pouze min. programy betonem nebo sádrou	Vylití do vlastní odpadní kanalizace	Ostatní metody
infekční	ano	ano	Malá množství	ano	ano (kapalné a suché odpady)	ne	ne	
anatomický	ano	ano	ne	ne	ne	ne	ne	
ostré předměty	ano	ano	ano	ano	ne	ano	ne	
farmaceutický	malá množství při teplotě: >850 °C	(ano)	ne	ne	ne	ano	ne	vrácení expir. léků
cytotoxický	teplota: >850 °C	ne	ne	ne	ne	ne	ne	vrácení expir. léků
chemický	malá množství	ne	ne	ne	ne	ne	ano malá množství dezinf. kapalin	vrácení nepouž. chem.
radioaktivní	infekční odpad s malým množstvím radiace	infekč. odpad s nízkou úrovní radiace	ne	ne	ne	ne	kapalný odpad s nízkou úrovní radiace	přiroz rozpad při skládání

Poznámka: *Kurzívou* - jsou uvedeny preferované metody

5.8 Skládování OZZ

Obecně je obecně skládování infekčních odpadů, nebezpečných chemických odpadů a nepoužitelných, tedy většiny OZZ v ČR, zakázáno. Skládování těchto odpadů je možné pouze po předchozí separaci dekontaminaci a destrukci (Zimová,2007). V takovém případě musí být z odpadu vyloučen odpad, jehož skládování není možné, jako je např. patologicko-anatomický odpad, nepoužitelná léčiva a chemikálie odpad z onkologických oddělení apod. Z tohoto důvodu není tomuto způsobu odstranění v této práci věnována větší pozornost.

Prakticky dochází v ČR ke skládkování pouze po dekontaminaci a následném rozdrobení vytríděného odpadu ve výše zmíněném zařízení SPA v Dubenci. Po dekontaminaci v ostatních zařízeních je odpad většinou spalován ve spalovnách.

5.9 Posouzení plánovaného projektu rotačního autoklávu

V následujících kapitolách bude provedeno zhodnocení projektu plánovaného rotačního autoklávu, jehož umístění je firmou Ekopur s. r. o. plánováno v Jihočeském kraji. Zařízení Rotoclave obr. č. 15 je určeno k dekontaminaci OZZ, které vykazují nebezpečnou vlastnost infekčnost. Výrobce tohoto zařízení je firma Tempico z USA. Toto zařízení je rotačním parním autoklávem nové generace, které je využíváno více jak v 10 zemích po celém světě. Rotační autokláv by měl být druhým vysokokapacitním zařízením určeným k úpravě infekčních odpadů procesem dekontaminace provozovaným na území ČR.

Obr. č. 15: Fotografie zařízení rotační autokláv firmy Tempico (Tempico, 2009)

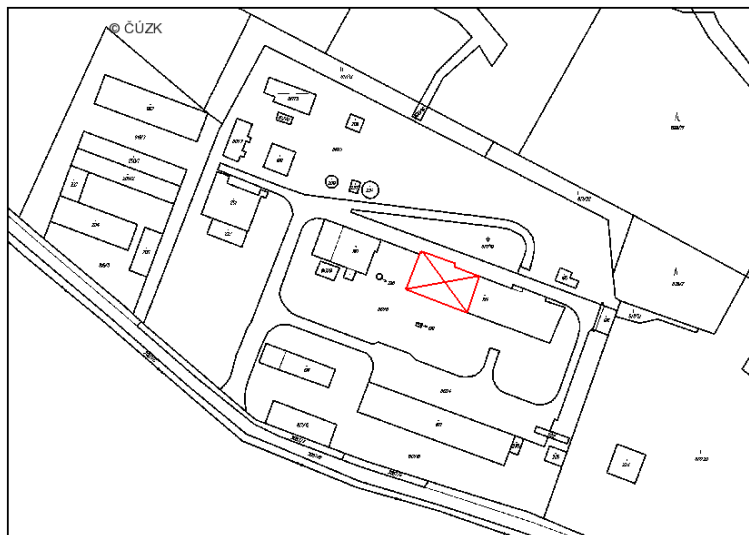


Umístění dekontaminačního zařízení:

Umístění plánovaného dekontaminačního zařízení je situováno do Jihočeského kraje u obce Hosín, katastrální území: Dobřejovice u Hosína. Zařízení bude instalováno do stávající haly na pozemku č.194 k. ú. Dobřejovice u Hosína obr. č. 16. Na tomto pozemku se nalézá stávající areál firmy VETAS České Budějovice s. r. o.. Tento areál se nachází severně od obce Hosín u silnice II. třídy č. 146. Vzdušná vzdálenost od obce Hosín je 2,8 km.

Zařízení bude instalováno v bývalé výrobní hale. Tato hala byla v minulosti využívána ke zpracování konfiskátů živočišného původu. V současné době není tento prostor využíván.

Obr. č. 16: Mapka areálu Vetas u obce Dobřejovice u Hosína (ČÚZK, 2010)



Plánovaná kapacita dekontaminačního zařízení:

Rotační autokláv firmy Tempico je schopen dekontaminovat 4180 t odpadu ročně. Plánované množství upraveného odpadu v areálu firmy Vetas je 2000 t za rok. Denní kapacita tohoto zařízení je 9 t. Upravován bude pouze vytríděný odpad kat. č. 180103* - *Odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce*. Plánované zařízení je schopno upravit 100% odpadu kat. č. 180103* vyprodukovaného v jihočeském kraji. Kapacitní parametry rotačního autoklávu jsou uvedeny v tabulce č. 18..

Tab. č. 18: Kapacitní parametry plánovaného rotačního autoklávu

Průměrná doba 1 cyklu:	60 min.
Dosažitelný počet provozních dnů v roce:	355
Předpokládaná vstupní hustota odpadu :	100 kg/m ³
Hustota odpadu po drtiči:	200 kg/m ³
Plánovaná údržba:	4 dny/rok
Neplánovaná údržba a opravy:	6 dní/rok
Počet kilogramů na vsázku:	512
Denní výkon v tunách : max/předpokládaný	11,8/9 t/den
Roční výkon v tunách :	4180 t/rok

Odpad na vstupu přijímaný k dekontaminaci v rotačním autoklávu:

Zařízení bude upravovat procesem dekontaminace parou vytríděné odpady kat. č. 180103* - *Odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce* kategorie N - nebezpečný odpad. Jedná se převážně o pevný, kusovitý materiál různé skladby, jehož společnou charakteristikou je kontaminace krví, tělními tekutinami, které jsou nebo mohou být nositeli nebezpečné vlastnosti infekčnosti. Takovýto odpad může potenciálně obsahovat různé kmeny patogenních mikroorganismů, virů, bacilů, plísní, parazitů apod. Odpad určený k dekontaminaci nesmí obsahovat ostré předměty, patologicko-anatomický odpad, radionuklidy, léčiva, teploměry nebo jiný odpad s obsahem rtuti, cytostatika, vyřazené nebo použité laboratorní chemikálie.

Odpady na výstupu po procesu dekontaminace v rotačním autoklávu:

Po procesu dekontaminace a následném rozmělnění přídatným drtičem bude odpad zbaven nebezpečné vlastnosti infekčnosti a jeho jednotlivé části již nebudou rozpoznatelné. Takto upravený odpad bude klasifikován na kat.č. 180104 - *Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce* tento odpad je zařazen do kategorie (O) ostatní odpady. Upřednostňovaný způsob nakládání s tímto odpadem bude jeho využití jak o paliva v cementárně. S provozem dekontaminačního zařízení bude spojena také produkce dalších odpadů, které sice nejsou spojeny se samotným procesem dekontaminace a nevznikají úpravou OZZ, ale jsou spojeny se samotným provozem dekontaminačního zařízení. Podle informací, které byly získány od firmy Ekopur s.r.o. je při projektované kapacitě 2000 t ročně předpokládána produkce těchto odpadů:

130205 – *Nechlorované minerální, převodové a mazací oleje* zařazené do kategorie N – nebezpečný odpad v množství 0,01 t ročně. Upřednostňovaný způsob nakládání s tímto odpadem bude jeho recyklace.

150205 – *Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné* zařazené do kategorie N – nebezpečný odpad v množství 0,5 t za rok. Upřednostňovaný způsob nakládání s tímto odpadem bude jeho odstraňování.

150202 - *Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čistící tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami* zařazené do kategorie N – nebezpečný odpad v množství 0,2 t za rok. Upřednostňovaný způsob nakládání bude jeho odstraňování.

200121 – *Zářivky a jiný odpad obsahující rtuť* zařazené do kategorie N – nebezpečný odpad v množství 0,005 t za rok. Upřednostňovaný způsob nakládání bude jeho odstraňování.

200301 – *Směsný komunální odpad* zařazený do kategorie O – ostatní odpad v množství 0,5 t. Upřednostňovaný způsob nakládání bude jeho odstraňování.

U všech těchto odpadů bude provozně zajištěno předcházení jejich vzniku jejich důsledné třídění a minimalizace jejich produkce a nebezpečných vlastností. Nakládání s těmito odpady se bude řídit zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech a jednotlivými souvisejícími předpisy. Odpady kategorie N – nebezpečný odpad budou shromažďovány odděleně na speciálně určeném místě. Další nakládání s výše zmíněnými odpady bude zajištěno odborně způsobilou firmou.

5.9.1 Postup úpravy infekčních OZZ v rotačním autoklávu krok za krokem

V následující kapitole bude popsán postup nakládání s infekčním odpadem v plánovaném dekontaminačním zařízení v jednotlivých krocích:

1. krok: Shromáždění odpadů po jejich přijetí – OZZ budou přijaty ve speciálních plastových kontejnerech v k tomuto účelu určené samostatné místnosti. Zde budou shromážděny pouze na nezbytně dlouhou dobu v mezích limitu stanoveného vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 195/2005 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění. Tento limit je stanoven 48 hodin v letním období a 72 hodin v období zimním. Tj. dobou mezi shromážděním a konečným odstraněním odpadu.

2. krok: Nakládka odpadu do dekontaminačního zařízení - Nakládka odpadu bude probíhat pomocí systému automatického nakladače bez přímého kontaktu obsluhujícího personálu s tímto odpadem. Materiál ve speciálních zesílených pytlích bude uložen ve speciální plastové nádobě. Tato nádoba bude obsluhou přistavena k nakladači. Nakladač vyzdvihne nádobu do úrovně vstupního otvoru rotačního bubnu. Současně nádobu automaticky otevře a obsah vysype do zařízení. Během doby nakládání bubne rotuje ve směru nakládky. Po jejím ukončení bubne uzavře a uzamkne.

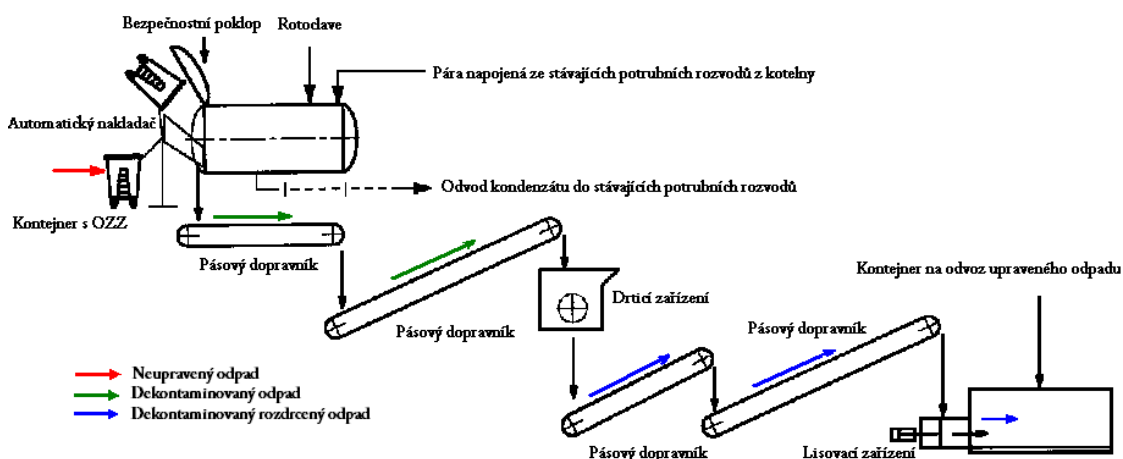
3. krok: Proces dekontaminace odpadu – Odpad bude za stálého promíchávání a protřepávání vystaven působení sterilizační páry (proces dekontaminace v rotačním autoklávu je podrobně popsán v následující kapitole. Po ukončení tohoto procesu

dojde k odemčení a otevření víka bubnu. Dekontaminovaný odpad bude pomocí speciálního seskupení lopatek na vnitřní straně bubnu a za pozvolného otáčení vykládán na pásový dopravník. Ten dopraví již dekontaminovaný a suchý odpad do vstupního otvoru drtícího zařízení. V této fázi je objem zpracovávaného odpadu snížen již o 50%. Souběžně probíhá proces plnění dalším infekčním odpadem (krok 1).

4. krok: Rozmělnění odpadu - Odpad bude postupně vsypáván do robustního drtícího zařízení, které odpad rozmělní a vysype na další pásový dopravník. Velikost drti může být nastavena v rozmezí 25 – 60 mm. Velikost této drti bude přizpůsobena požadavkům konečného odběratele. Objem odpadu v této fázi je snížen na 20 % proti původnímu objemu.

5. krok: Slisování odpadu a následný odvoz – Rozdrcený odpad bude vsypán do lisovacího zařízení, které pomocí hydraulické mechaniky stlačí tuto drť do minimálních možných rozměrů. Takto slisovaný odpad bude nakládán střídavě do dvou přepravních kontejnerů a následně odvážen. Postup úpravy odpadu v plánovaném dekontaminačním zařízení včetně zařízení přídatných je názorně ukázán na schematickém nákresu na obr. č. 17.

Obr. č. 17: Schematický nákres plánovaného dekontaminačního zařízení Rotoclave včetně přídatných zařízení.



Celý proces je řízen automaticky pomocí mikroprocesoru (PLC). Kontrola systému je prováděna pomocí dotykové obrazovky, která je naprogramována pro komunikaci s tímto mikroprocesorem. Poskytuje obsluze zařízení informace o průběhu procesu a procesních hodnotách: tlaku, času teplotě a kontrolních bodech údržby. Panel s obrazovkou je řídicí a zároveň kontrolní jednotkou činnosti celého

zařízení. Při nesprávném chodu zařízení a nedodržení určených parametrů provede funkci alarmu.

Technologie dekontaminace v rotačním autoklávu firmy Tempico:

Plánované zařízení na dekontaminaci zdravotnického odpadu bude používat metodu rotačního autoklávu systém ROTOCLAVE. Toto zařízení je před vakuovým rotačním typem autoklávu s vnitřním rotujícím bubnem a dalšími přídatnými zařízeními. Popis technologie dekontaminace v plánovaném dekontaminačním zařízení podle manuálu k tomuto zařízení od firmy Tempico (2008):

Po naplnění a uzavření rotujícího bubnu a za působení páry dojde k roztržení vložených plastových pytlů se zdravotnickým odpadem, a to bez nutnosti přímého kontaktu lidské obsluhy s otevřenými pytlí. Odpad je díky patentovanému vnitřnímu rotačnímu bubnu se speciálními lopatkami nepřetržitě protřepáván a míchán, takže každý povrch odpadu je vystaven sterilizační páře. Výsledkem je sterilizace skutečně veškerých částí odpadu v nádobě. Pomocí rotace a speciálnímu povrchu vnitřní stěny bubnu je eliminována možnost vytvoření tzv. studených kapes, tj. uzavřených míst v upravovaném odpadu, která zůstávají uzavřená před účinky páry. Do bubnu je vkládán odpad, který není nutné před samotným procesem upravovat, plastové pytle se do zařízení vkládají celé a uzavřené. V pracovním prostoru je vytvořeno vakuum. Následně se na odpad rovnoměrně působí parou o tlaku 0,3 MPa a teplotě 136 °C po dobu 15 minut. Celý systém je bezpečně uzavřen vnitřním zařízením určeným k blokování proti předčasnému otevření. Toto zařízení zajišťuje, aby buben nebylo možné otevřít před splněním všech potřebných parametrů sterilizace - čas, teplota a tlak. Tímto způsobem je zajištěna kompletní sterilizace upravovaného odpadu. Pára určená ke sterilizaci je následně kondenzována a eliminována s dostatečným předstihem než je možné otevřít dveře zařízení. Ze zařízení nejsou vypouštěny žádné výpary nebo odpadní plyny, které by při jejich úniku mohli ohrozit obsluhující personál na zdraví nebo bezpečnosti. Vzduch, který je odsáván pro tvorbu vakua v rotačním bubnu prochází parní tryskou po dobu cca 2 minut. Pára s kterou přichází vzduch do kontaktu má v této době teplotu 136 °C. Tímto způsobem je zajištěna mikrobiální dekontaminace vzduchu, který je odsáván z bubnu. Tento vzduch je dále odsáván přes uhlíkový filtr. Filtrací vzduchu přes tento filtr jsou odstraněny pachové látky, které by mohli být v tomto vzduchu obsaženy.

Výstupem ze zařízení je: pevný dekontaminovaný odpad vyložený z bubnu. Voda, která vzniká při kondenzaci páry použité k vlastní sterilizaci a dále sterilizovaný vzduch. Tento vzduch je použit k uvolnění tzv. po-sterilizačního vakua a následně prochází přes uhlíkový filtr dále ventilačním systémem autoklávu, který je napojen do vzduchotechniky budovy, v které je zařízení umístěno. Veškeré tyto výstupy jsou sterilní, nekarcinogenní a netoxické. Na obr. č. 18 je ukázán odpad před a po procesu dekontaminace v rotačním autoklávu.

Celý proces dekontaminace je zaznamenáván pomocí tzv. zařízení záznamu dat. Toto zařízení využívá mikroprocesor/zapisovač dat. Zapisovač dat zaznamenává přesný čas a teplotu obou teplotních sond v nádobě a teplotu chladicí kapaliny. Zaznamenaná data jsou archivována.

Obr. č. 18: Odpad před a po procesu dekontaminace v rotačním autoklávu (Tempico,2009)



5.9.2 Porovnání rotačního autoklávu firmy Tempico s ostatními dekontaminačními zařízeními provozovanými v ČR

Ve výše uvedených kapitolách byla popsána jednotlivá zařízení, která jsou k dekontaminaci OZZ využívána v ČR. Zařízení Rotoclave v ČR zatím provozováno nebylo. Tabulka č. 19 slouží k porovnání jednotlivých zařízení podle vybraných vlastností. Při srovnání s ostatními zařízeními zařízení Rotoclave dosahuje nejvyšší úrovně inaktivace STAAT IV (Všechna dekontaminační zařízení využívaná v ČR v současné době dosahují úrovně inaktivace STAAT III pouze zařízení SPA dosahuje také STAAT IV). Toto zařízení nepotřebuje přidání chemických látek, které komplikují další možnosti nakládání s tímto odpadem po dekontaminaci. Mikrovlnná zařízení typu Medister 160 jsou vhodná spíše pro menší množství odpadu. Na rozdíl od zařízení Rotoclave v těchto zařízeních lze upravovat odpad obsahující kovové části pouze velmi obtížně což zvyšuje požadavky na třídění odpadů.

Zařízení Vacumet VDi 101 využívá chemické dekontaminace a je vhodný k úpravě pouze malého množství odpadu. Upravovány jsou v něm především inkontinentní pomůcky v zařízeních sociální péče (domovy důchodců, dětské domovy). Vysoce infekční odpad v něm není možné dekontaminovat. Pro zdravotnická zařízení, která produkují větší množství odpadu kat. č. 180103* je kapacita zařízení Vacumetu VDi 101 nedostačující.

Zařízení SPA (dříve Steridos) je jediným vysokokapacitním zařízením určeným k dekontaminaci odpadu v ČR. Jeho technologie je založena na principu dekontaminace parou. Většina odpadu vykazovaného jako upravený procesem dekontaminace je upravena v tomto zařízení. Firma Wastech a. s. dekontaminovaný odpad po jeho rozdrocení převážně ukládá na skládky jako odpad pod kat. č. 191212 - *Jiné odpady (včetně směsí materiálů) z mechanické úpravy odpadu neuvedené pod číslem 191211*. K následnému využívání tohoto odpadu zde nedochází. Lze říci, že technologie parního autoklávu SPA je na nižší technologické úrovni než je technologická úroveň dekontaminace v zařízení Rotoclave. Zařízení SPA je zařízením vlastní výroby, které není v jiných zemích využíváno.

Tab. č. 19: Porovnání plánovaného zařízení Rotoclave s ostatními dekontaminačními zařízeními využívanými současně v ČR.

Srovnávaná dekontaminační zařízení:	Rotoclave	SPA	Medister 160	Vacumet VDi 101
Systém dekontaminace (dekontaminační proces):	Rotační parní autokláv (použití páry a tlaku)	Parní autokláv (použití páry a tlaku)	Mikrovlnné zařízení (použití mikrovlnného záření)	Chemické zařízení (použití dezinfekčního prostředku a tlaku)
Odpad na vstupu:	Kat. č. 180103	Kat. č. 180103, 180202	Kat. č. 180103	Inkontinentní pomůcky
Teplota / tlak / délka cyklu:	163°C/3,5 bar/15 min	135-140°C/3 bar/20 min	95-100°C/neuveden/45 min	80 vteřin
Konečný produkt:	Rozdrocený odpad kat. č. 180104	Rozdrocený odpad kat. č. 180104	Nerozdrcený odpad kat. č. 180104	Odpad kat. č. 180104 stlačený tlakem (8000kg/m ²)
Možnost vyřídění odpadu před zmenšením objemu dodatečnou úpravou (drcením/použitím atmosférického tlaku):	Ano	Ano	Ne	Ne
Dodatečná úprava určená ke snížení objemu:	Drcení	Drcení	Nevyužívá dodatečné úpravy	Objem je zmenšen pomocí tlaku
Turbulence v průběhu dekontaminačního procesu:	Ano	Ano	Ne	Ne
Přidání chemické látky do odpadu:	Ne	Ne	Ne	Ano
Úroveň inaktivace (klasifikace podle STAAT):	IV. (nejvyšší)	IV. (nejvyšší)	III.	III.
Snížení objemu o:	80%	Neuvedeno	30 - 50 %	60 - 70 %
Potřeba přívodu páry:	Ano	Ano	Ne	Ne
Kapacita zařízení uváděná výrobcem:	4180 t (plánováno je 2000 t rok) / 512Kg na vsázku	7500 t za rok/neuvedeno	400 Kg denně	144 l za jeden cyklus
Systém odstranění zápachu při procesu dekontaminace:	Filtr s aktivním uhlím	Filtr s aktivním uhlím	Bakteriální filtr	Přidání dezinfekčního prostředku + filtr s aktivním uhlím
Využití zařízení podle kapacity:	Velkoobjemový	Velkoobjemový	Areálový	Nizkokapacitní

5.9.3 Přeprava OZZ od původce do areálu VETAS

Doprava odpadu bude prováděna denně po stávajících komunikacích cca 5 lehkými nákladními automobily. Tyto automobily budou upraveny tak, aby jejich vykládka a nakládka byla co nejsnazší. Vozidla budou zcela utěsněna, aby bylo předcházeno úniku odpadu do okolního prostředí. Odpady budou sváženy v plastových pytlí uložených v originálních plastových kontejnerech ze zdravotnických zařízení vzdálených do cca 50 km. Tyto kontejnery zvýší bezpečnost manipulace s tímto odpadem, aby nedošlo k ohrožení zdraví lidu a životního prostředí.

Přeprava odpadu kat. č. 180103* obsahující infekční látky podléhá předpisu ADR. Celým názvem Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí a **zákonu č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě**.

Odpad svážený ze zdravotnických zařízení musí být podle předpisu ADR označen (PETRUNČÍK, 2007; Zimová a kol, 2009): třídou, klasifikačním kódem, obalovou skupinou (u většiny látek), UN číslem látky, názvem látky.

Odpad kat. č. **180103*** je řazen do **třídy 6.2** – Infekční látky. Tyto látky se dále rozdělují na dvě kategorie: **A, B**

- Infekční látky **kategorie A** jsou označovány dvěma UN kódy: **2814** – Infekční látky, které jsou klasifikovány jako nebezpečné pro lidi a **2900** – Infekční látky nebezpečné jen pro zvířata. Tyto látky mohou při vystavení jejich účinku způsobit trvalou invaliditu, nemoc ohrožující život nebo smrtelnou nemoc jinak zdravých lidí nebo zvířat.
- Infekční látky **kategorie B** jsou označovány UN kódem **3373**. Zařazují se sem infekční látky, které nesplňují kritéria pro kategorii A.

Dalším UN kódem kterým jsou značeny infekční látky je č. **3291** - Odpad klinický, nespecifikovaný, j.n. nebo Odpad (bio)medicínský, j.n. nebo Odpad medicínský regulovaný, j.n.

Infekčním látkám jsou dále přidělovány **klasifikační kódy: I 1** - infekční látky nebezpečné pro lidi, **I 2** - infekční látky nebezpečné jen pro zvířata, **I 3** - klinické odpady, **I 4** - látky biologické

Obalová skupina - Nebezpečným odpadům jsou obecně přiřazovány tyto obalové skupiny: *obalová skupina III* - pro málo nebezpečné látky, *obalová skupina II* - pro nebezpečné látky, *obalová skupina I* - pro velmi nebezpečné látky.

Látky s přiřazenými UN kódy 2841, 2900, 3373 nemají přiřazenou obalovou skupinu. Infekční látky s UN kódem 3291 – mají přiřazenou *obalovou skupinu II*

Povinné údaje přepravního dokladu (Zimová, 2009):

- předřazená písmena UN + UN číslo
- oficiální pojmenování vč. doplňků
- čísla vzorů bezpečnostních značek
- obalová skupina (je-li stanovena)
- kód omezení pro tunely (bude-li realizována doprava tunelem)
- počet a popis kusů (dle terminologie ADR)
- v případě, že se nejedná o tzv. podlimitní množství – celková hmotnost (hrubá nebo čistá) nebo objem
- nebo v případě podlimitního množství – součet čistých hmotností a objemů za každou přepravní kategorii
- jméno a adresa odesílatele
- jméno a adresa příjemce (příjemců) včetně jména a telefonního kontaktu odpovědné osoby

Dalším dokladem kterým bude doprovázena přeprava nebezpečného odpadu je podle § 13 odstavec 3 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění *identifikační list nebezpečného odpadu*.

Dále bude přiložen *evidenční list pro přepravu nebezpečných odpadů* (dále jen list). Tento list bude vyhotoven v sedmi provedeních a jejich využití bude následující:

- 1.- 2. zůstávají u odesílatele odpadu potvrzené dopravcem jeden si původce ponechá a druhý bude do 10 dnů od data přepravy odeslán na příslušnou ORP.
- 3.- 4. potvrdí příjemce odpadu (dopravce) a zašle na příslušný ORP. Jeden v místě nakládky a druhý v místě vykládky odpadu do 10 dnů od data přepravy.
- 5.- 7. Potvrdí příjemce odpadu v tomto případě firma provozující dekontaminační zařízení. První list: zašle odesílateli odpadu (zdravotnickému zařízení) do deseti dnů od data přepravy. Druhý list ponechá dopravci pro jeho evidenci a třetí list si ponechá pro evidenci svou.

Příjem odpadu k dekontaminaci:

Odpad bude do provozovny přijímán denně od 6 do 14 hodin případně podle domluvy. U každého přijímaného zdravotnického odpadu do zařízení bude vedoucím pracovníkem zařízení provedena vizuální kontrola odpadu a příslušné dokumentace

(identifikační údaje původce a dodavatele odpadu, kód a kategorie odpadu). Po převzetí odpadu bude dodavateli potvrzen výše zmíněný evidenční list pro přepravu nebezpečných odpadů, odpad bude zaevidován v provozním deníku a umístěn na určené, zajištěné shromažďovací místo.

Shromažďování přijatých odpadů v areálu:

Veškerý odpad bude přijímán v obalech odpovídajících vyhlášce Ministerstva zdravotnictví č. 195/2005, kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění. Odpady budou přebírány ve speciálních plastových pytlích, jejichž maximální objem bude 0,1 m³ a tloušťka stěny minimálně 0,2 mm. Tyto pytle budou uloženy ve speciálních kontejnerech z pevného plastu, jejichž objem bude 1 m³. Tyto kontejnery budou speciálně upraveny pro automatický nakladač, který bude součástí dekontaminačního zařízení, aby již nebylo nutné odpad překládat do jiných nádob. Využití těchto kontejnerů sníží rizika spojená s vykládkou odpadu.

Barva shromažďovacích prostředků pro odpady určené k dekontaminaci bude zelená. Odpady musí být označeny údaji o původci, druhu odpadu, datem a hodinou vzniku, kat. č. odpadu a příslušným znakem.

Odpad bude shromažďován ve shromaždišti kontejnerů pouze po dobu nezbytně nutnou. Tak aby byl splněn limit, který je stanoven vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 195/2005 Sb., kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění. Tento limit je stanoven v zimním období 72 hodin a v letním období 48 hodin. Jedná se o maximální dobu mezi shromážděním odpadu a jeho konečným odstraněním.

Rizika spojená s provozem plánovaného dekontaminačního zařízení:

Rizika spojená s provozem dekontaminačního zařízení jsou spojena především s:

Odstavením zařízení z důvodů poruchy: V takovém případě je nutné odstranit shromážděný OZZ k dekontaminaci v jiném k tomu určeném zařízení v zákonem stanoveném limitu. Nejlépe v nejbližší situovaném zařízení spalovně Rumpold a. s. ve Strakoniciích.

Manipulací s nebezpečným odpadem: Tato manipulace bude prováděna na zajištěné ploše k tomuto účelu určené proškoleným personálem.

Poruchou čističky odpadních vod: v takovém případě dochází k ohrožení úniku nebezpečných látek do Dobřejovického potoka. V takovém případě bude zařízení odstaveno. Jelikož má stávající čistička odpadních vod vysokou kapacitu a množství

odpadních vod vypuštěných z dekontaminačního zařízení je malé nelze takovou havárii předpokládat.

Dopravou nebezpečného odpadu: doprava představuje také určitá rizika spojená s možnými haváriemi vozidel převážejících infekční odpad. V takovém případě je možné ohrožení únikem ropných látek do okolního prostředí. Riziko spojené s únikem nebezpečného odpadu je minimální jelikož doprava bude probíhat po zpevněných komunikacích a případný únik látek by měl být snadno sanován s nízkým rizikem úniku látek do okolního prostředí. Veškerá doprava musí probíhat podle požadavků předpisu ADR a vozidla budou patřičně vybavena.

Je nutné zajistit předcházení vzniku havárií a minimalizaci rizik spojených s manipulací s nebezpečnými OZZ. Udržovat veškerá technologická zařízení v dobrém provozním stavu a obsluhující personál pravidelně proškolovat.

5.9.4 Posouzení vlivu plánovaného zařízení na obyvatelstvo a jednotlivé složky životního prostředí

V následující kapitole bude posouzen vliv plánovaného rotačního autoklávu na obyvatelstvo jednotlivé složky životního prostředí v oblasti, ve které je provoz tohoto zařízení plánován.

Posouzení vlivu plánovaného dekontaminačního zařízení na obyvatelstvo:

Obec Hosín se nalézá 10 km severně od Českých Budějovic a přibližně 4 km východně od Hluboké na Vltavou . Nadmořská výška obce je 500 m na mořem. Trvale je zde hlášeno cca 480 obyvatel, kteří žijí v 185 rodinných domcích. Obec má autobusové i vlakové spojení s Českými Budějovicemi kam dojíždí většina obyvatel za zaměstnáním. Dekontaminační zařízení bude umístěno cca 1,5 km od nejbližšího trvale obydleného objektu. Areál firmy Vetas je odloučen od okolní zástavby v lokalitě, která byla k tomuto typu podnikání určená územním plánem města. Provoz dekontaminačního zařízení by neměl mít, na obyvatelstvo obce Hosín, žádný výrazný vliv. Úpravy spojené s výstavbou neovlivní žádné obytné objekty. Jelikož doprava spojená s provozem rotačního autoklávu bude vedena po silnici II. třídy č. 146 mimo obec, neměla by mít na obyvatele obce Hosín výrazný vliv.

Posouzení vlivu plánovaného dekontaminačního zařízení na jednotlivé složky životního prostředí:

Půda a ochranná pásma: Zavedení dekontaminačního zařízení si nevyžádá odnětí žádných pozemků ze zemědělského půdního fondu ani trvalý či dočasný zábor pozemků určených k plnění funkcí lesa, jelikož bude umístěn do již vybudované nevyužité výrobní haly v areálu firmy Vetas. Tento areál nezasahuje do žádného chráněného území či ochranného pásma. Doprava spojená s provozem tohoto zařízení bude využívat stávající komunikace jak v areálu, tak v jeho okolí.

Ovzduší: Jak uvádí Bredt (2004) Samotné zařízení není zdrojem žádných emisí a díky použití filtrů s aktivním uhlím je odstraněn i veškerý zápach vzniklý při dekontaminačním procesu.

Toto zařízení potřebuje přívod sterilizační páry. Tato pára bude produkována ve stávající kotelně umístěné v areálu. Jak uvádí Krayzel (2008). Tato kotelna byla Českou inspekcí životního prostředí zařazena do kategorie střední spalovací zdroje. Jako paliva je zde využíváno lehkých topných olejů. Výkon této kotelny je dostačující a nebude muset být z důvodů plánovaného zařízení zvýšen. Pára z této kotelny je v současnosti využívána k vytápění prostor spojených se současnou činností provozovanou v areálu. Dalším zdrojem znečištění ovzduší je v areálu stávající čistička odpadních vod. Produkce odpadních vod z plánovaného zařízení bude 4 – 5 m³ denně. Doprava spojená s provozem dekontaminačního zařízení bude také zdrojem znečištění ovzduší. Odpad bude svážen 5 nákladními automobily denně a 1 × za 3 dny odvážen dekontaminovaný odpad kontejnerovým vozidlem.

Voda: Odběr a spotřeba vody – Areál je napojen na obecní vodovod s vlastním vodojemem. Dodávka vody tímto vodojemem je pro provoz zařízení dostačující. Maximální spotřeba vody dekontaminačního zařízení je plánována 1 480 m³ za rok. Tento odběr je spojen především s výrobou sterilizační páry. Roční spotřeba vody na mytí nádob je plánována 125 m³ za rok. **Odpadní vody** – Plánované zařízení bude zdrojem odpadních vod. Splaškové vody, které budou vznikat při provozu. Množství těchto vod bude závislé na počtu pracovníků. Počítáno je s obsluhou 3 pracovníků cca 119 m³ ročně. Odpadní vody spojené s technologií dekontaminace budou především vody ze sterilizační páry tato voda bude po vypuštění ze zařízení sterilní. Předpokládaná roční produkce 1 480 m³. Další odpadní vody vzniknou při oplachování nádob, ve kterých byl uložen odpad určený k dekontaminaci. V těchto vodách je možnost výskytu zbytků dezinfekčních činidel. Předpokládaná roční

produkce těchto vod 125 m³. Celková produkce odpadních vod 1 724 m³. Odpadní vody budou svedeny do areálové kanalizace a odstraněny stávající ČOV s dostatečnou kapacitou účinnost této čističky byla již ověřena firmou EKOEKO v dubnu 2007. Dešťové odpadní vody budou produkovány ve stejné míře jako doposud. Odtok bude zajištěn do oddělené kanalizace, která ústí do dvou biologických rybníků a následně do Dobřejovického potoka.

Hluk: Zdrojem hluku bude samotné dekontaminační zařízení, systém pásových dopravníků, drticí zařízení, a lisovací zařízení. Přesné hodnoty hluku nejsou v současné době známy. Výrobce deklaruje hlučnost zařízení 71,6 – 84,5 dB (Tempico, 2008).

Dalším zdrojem hluku bude automobilová doprava spojená s provozem: 5 nákladních aut denně a 1 × za 3 dny kontejnerové vozidlo. Jelikož bude toto dekontaminační zařízení a jednotlivá pomocná zařízení umístěny uvnitř uzavřené provozní haly a v blízkosti areálu se nenachází obytná zástavba. Je pravděpodobné, že okolí areálu nebude nadměrně zatěžováno hlukem. V nočních hodinách nebude zařízení provozováno ani prováděna doprava odpadu. Nicméně je nutné, aby akustická studie byla provedena.

Vibrace a záření: Plánovaný rotační autokláv ani přídatná zařízení nejsou podle firmy Tempico (2008) zdrojem záření ani vibrací, které by přesahovaly povolené limity stanovené příslušnými předpisy.

Vliv plánovaného dekontaminačního zařízení na krajinu (krajinový ráz): Krajinový ráz je definován zákonem č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Je to přírodní, kulturní a historická charakteristika místa či oblasti. Území ve kterém je plánováno umístění dekontaminačního zařízení je z geomorfologického hlediska součástí Hercynského systému, provincie Česká vysočina. Areál leží v reliéfu mírně zvlněném v nadmořské výšce 475 m n. m. v Tábořské pahorkatině. Při širším pohledu se jedná o členitou pahorkatinu, jejíž výšková členitost je v rozmezí 75 až 120 m n. m. Nejvyšším bodem je zde Velký Mehelník 663 m. n. m. v Píseckých horách. Bodem nejnižším je dno údolí řeky Vltavy 298 m n. m. u Orlíka. Typická nadmořská výška v regionu je v rozmezí 400 – 550 m n. m.

Okolí areálu jsou převážně lesní pozemky. Krajina je zde kulturní značně ovlivněná činností člověka. Dotčený krajinový prostor nemá výrazné kulturní, přírodní ani estetické hodnoty. Nalézají se zde především hospodářské lesní porosty. Jelikož

bude zařízení umístěno do stávajícího areálu a nedojde k výstavbě nových průmyslových budov nedojde k žádné výrazné změně oproti současnému stavu.

V souhrnu lze tedy říci, že plánované dekontaminační zařízení nebude mít na životní prostředí a obyvatele přilehlých obcí v oblasti plánovaného umístění výrazný vliv. Výhodou je umístění ve stávajícím areálu a využití stávající infrastruktury. Tímto bude snížen také dopad na životní prostředí spojený se stavebními úpravami. Samotné dekontaminační zařízení neprodukuje žádné výrazné množství škodlivých látek, které by mohly výrazným způsobem ovlivnit okolní životní prostředí. Dopad na životní prostředí spojený s dopravou není také příliš významný. Na základě výše uvedených skutečností byla sestavena SWOT analýza plánovaného projektu rotačního autoklávu.

Tab. č. 20: SWOT analýza projektu plánovaného rotačního autoklávu

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> - Vysoká úroveň inaktivace mikroorganismů STATT IV - Vysoká kapacita dekontaminačního zařízení - Minimální kontakt obsluhy s infekčními OZZ - Nízké náklady na provoz zařízení - Snížení celkového množství OZZ odstraněného spalováním - Snížení objemu OZZ až o 80 % - Manipulace s dekontaminovanými OZZ je již bez rizik - Snížení nákladů na odstraňování OZZ zdravotnických zařízení v Jihočeském kraji - Poloha dekontaminačního zařízení v blízkosti Českých Budějovic kde dochází k největší produkci OZZ v kraji - Minimální vliv na životní prostředí 	<ul style="list-style-type: none"> - Potřeba externího přívodu páry - Absence klimatizovaného skladu na OZZ - Vysoké investice na pořízení zařízení - Potřeba důkladného zajištění dopravy OZZ od původců odpadů k dekontaminačnímu zařízení. - Potřeba důkladného třídění OZZ v místě vzniku odpadů - Nesouhlas obyvatel obce Hosín se zavedením tohoto zařízení v katastru obce - Potřeba správně proškolené obsluhy dekontaminačního zařízení
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> - Možnost materiálového využití upraveného odpadu např. v plastikářském odvětví (PIM) - Možnost energetického odpadů využití v dalších odvětvích - Nabídka nových pracovních míst 	<ul style="list-style-type: none"> - Nebezpečí spojené s manipulací s OZZ v areálu VETAS - Nebezpečí spojené s další přepravou infekčních OZZ - Nebezpečí spojené s odstavením zařízení z důvodů poruchy - Nebezpečí spojené s poruchou ČOV - Nebezpečí spojené s poruchou kotelny určené k výrobě páry

5.9.5 Možnosti dalšího využití dekontaminovaného odpadu

OZZ jsou v ČR využívány pouze k výrobě elektrické energie tepla nebo páry při spalování. Většinou dochází i ke spalování dekontaminovaného odpadu a dekontaminační procesy se tak stávají spíše doplňkem ke spalování. Jestliže není odpad spálen je ukládán na skládkách. Možnost recyklace dekontaminovaného OZZ není v ČR zatím využívána. Často zmiňováno je snižování znečištění ovzduší. Jedním z největších zdrojů znečištění jsou právě spalovny nebezpečných odpadů. Evropská unie zároveň požaduje snížení množství odpadů ukládaných na skládky. Jedním z možných řešení je právě recyklace. Opětovné využití jednotlivých částí OZZ je zakázané příslušnými předpisy. Jestliže je OZZ správně vytríděn u zdroje a následně upraven v dekontaminačním zařízení s následným rozmělněním jeho jednotlivých částí je odpadem vhodným k recyklaci. V Evropě již existují moderní technologie, které jsou schopné tuto drť dále využít. Jednou z možností je využití při plastikářském procesu PIM (Powder Impression Moulding). Jelikož OZZ jsou tvořeny ze značné části právě plasty.

Proces PIM může využívat směs převážně plastových odpadů s vysokou úrovní znečištění. Znečištění může být např. papírem, půdou apod.. OZZ jsou pro tento proces ideální surovinou. Postup tohoto procesu je následující: Odpad s převahou plastů je rozdrčen na jemný prášek ten je pomocí patentovaného způsobu tepelné úpravy přeměněn na opakovaně použitelný materiál. Tento materiál je slisován mezi dvěma plastovými skiny (vrstva jednodruhového plastu) a následně spojeny vysokou teplotou. Takto jsou vytvořeny desky, které mají vynikající mechanické, tepelné a zvukové izolační vlastnosti (ERT, 2009).

Na obrázku č. 19 je fotografie průřezu desky vyrobené výše popsáním způsobem. Tento materiál má široké uplatnění, jsou z něj vyráběny např. korby malých nákladních automobilů nebo stavěna provizorní obydlí pro obyvatele postižené přírodními katastrofami.

Další možností využití OZZ je využití k energetickým účelům. V případě OZZ dekontaminovaných v plánovaném rotačním autoklávu bude odpad navážen k energetickému využití do cementárny. Tato cementárna využije nadrcený odpad k výrobě tepla, které je potřeba k výrobě cementu. OZZ dekontaminovaný rozdrčený přídatným zařízením na požadovanou velikost drti v rozmezí 25 – 60 mm je pro tuto cementárnu ideálním palivem.

Obr. č. 19: Fotografie výřezu desky vytvořené při procesu PIM



6. DISKUZE

OZZ jsou odpady, které představují specifická rizika jak pro lidské zdraví tak pro životní prostředí. Dle provedené analýzy produkce a nakládání se specifickými OZZ bylo zjištěno, že celková produkce těchto odpadů vykazuje v ČR rostoucí tendenci. Při sledování produkce v jednotlivých kategoriích O/N byl ve sledovaném období 2002 – 2008 zjištěn stále se zvyšující podíl nebezpečných odpadů na celkové produkci. Podíl odpadů kategorie O – ostatní odpad vykazuje naopak v jednotlivých letech postupný pokles. V oblasti OZZ tedy není plněn cíl POH ČR snížení produkce nebezpečných odpadů o 20 %. Je pravděpodobné, že značnou měrou se na tomto jevu podílí nedůsledné třídění těchto odpadů v místě jejich vzniku a zařazování odpadů pod nesprávná kat. č..

Sledována byla také produkce těchto odpadů v jednotlivých krajích. Největším producentem specifických odpadů je Hlavní město Praha, zatímco nejnižší produkce je vykazována v Karlovarském kraji. Množství vyprodukovaných specifických OZZ v každém kraji je vždy závislé na počtu a kapacitě jednotlivých zdravotnických zařízení, která jsou v daném kraji provozována.

Produkce těchto odpadů přepočtená na jedno lůžko ve zdravotnickém zařízení za rok, vykazuje ve sledovaném období 2002 – 2008 v průměru 244 kg.

V další části provedené analýzy bylo zjištěn podíl jednotlivých druhů specifických OZZ podle kat. č.. Nejčastěji jsou odpady vykazovány pod kat. č. 180103* - *Odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce*. Tyto odpady se na celkové produkci mezi roky 2002 – 2008 podílely cca 84 %, přičemž největšího podílu dosáhly v posledním sledovaném roce a to cca 90 %. Nakládání s těmito odpady byla v této práci věnována zvláštní pozornost. Důvodem byl jejich největší podíl na produkci specifických OZZ, ale také plánovaný projekt zavedení rotačního autoklávu v ČR.

Tento odpad je v ČR převážně spalován ve spalovnách nebezpečného odpadu provozovaných převážně externími firmami. Pouze malá část tohoto odpadu je upravena procesem dekontaminace přičemž podíl odpadu upraveného procesem dekontaminace vykazuje ve sledovaném období postupný pokles.

Při nakládání s těmito odpady je nutné dodržovat pravidla, která jsou zakotvena v příslušných předpisech, aby rizika která představují byla minimalizována. Podle WHO je nutností především co největší snaha o předcházení

vzniku těchto odpadů. Tato snaha je spojena s jejich důsledným tříděním v místě jejich vzniku tedy v samotných zdravotnických zařízeních a v zařízeních jim podobných.

Jak bylo již výše uvedeno nejběžnějším způsobem odstranění OZZ v ČR je jejich spalování ve spalovnách nebezpečného odpadu. Jde sice o způsob odstranění definitivní, ale přináší sebou také spoustu negativních dopadů. Přestože je dnes většina spaloven na vysoké technologické úrovni. Spalování nebezpečných OZZ stále produkuje do ovzduší značné množství škodlivých látek. Tyto emise mají škodlivé účinky na zdraví lidí, ale také na životní prostředí. Česká republika je součástí Stockholmské úmluvy o POPs. Tato úmluva zavazuje státy k přijímání opatření, která povedou ke snižování produkce těchto škodlivých látek.

Procesem spalování dochází také k dalšímu negativnímu jevu a to k produkci tzv. pevného zbytku po spálení. Tento zbytek představuje 8 – 10 % vsazeného odpadu. Veškeré pevné zbytky je nutné dále odstraňovat jako odpad kategorie N – nebezpečný odpad. Tento odpad je ze spaloven nejčastěji navážen na skládky nebezpečných odpadů. Je tedy otázkou, zda jde hovořit o konečném odstranění odpadu.

Další nevýhodou spaloven je ekonomické hledisko. Při jejich provozu je nutné investovat do technologické a environmentálně bezpečné úrovně procesu spalování. Finančně náročný je také monitoring emisí vznikajících při spalovacím procesu.

Ve vyspělých zemích světa dochází stále častěji k využívání alternativních nespalovacích metod k nakládání s těmito odpady. Tyto metody dosahují srovnatelných výsledků a jejich negativní vliv na životní prostředí je oproti spalování zcela minimální. V souvislosti s OZZ se jedná především o výše zmíněnou metodu dekontaminace odpadů vykazujících nebezpečnou vlastnost infekčnost, které jak již bylo výše zmíněno mají na celkové produkci specifických OZZ největší podíl.

Přestože úpravou procesem dekontaminace nedochází ke konečnému odstranění odpadů, ale pouze k odstranění nebezpečné vlastnosti H9 - infekčnosti. Manipulace s takto upraveným odpadem již nepředstavuje žádná výrazná rizika.

Při použití drtícího zařízení, dochází také ke značné redukci objemu dekontaminovaného odpadu. Snižování objemu odpadu snižuje také náklady, které jsou spojené s dalším nakládáním s tímto odpadem.

Dekontaminační zařízení jsou v současnosti v ČR využívána pouze jako doplněk ke spalování. Využívána jsou především nízkokapacitní zařízení typu Vacumet VDi 101. Výhodou těchto dekontaminačních přístrojů je, že infikovaný odpad neopouští areál zdravotnických zařízení. Tím je sníženo nebezpečí spojené s přepravou infekčního odpadu k odstranění nebo úpravě v externím zařízení. Odpad je z nemocnic přepravován již dekontaminovaný zařazený do kategorie O – ostatní odpad. Tento způsob úpravy odpadu není vhodný pro velké objemy odpadů, které produkují především velká nemocniční zařízení. V minulosti bylo v ČR využíváno především mikrovlnných zařízení typu Medister 160 s vyšší kapacitou. Větším zdravotnickým zařízením tato kapacita často nestačila a byla nucena část odpadu předat k odstranění externím firmám zabývajícím se nakládáním s OZZ. Některé nemocnice následně od těchto zařízení zcela upustily. Důvody byly především ekonomického charakteru případně nedostačující kapacita těchto zařízení, vysoká poruchovost a neochota třídít odpad.

Vysokokapacitní dekontaminační zařízení je využíváno v ČR pouze jediné a to parní autokláv SPA v Dubenci u Příbrami většina vykázaných dekontaminovaných odpadů je upravena v tomto zařízení. Nevýhodou vysokokapacitních zařízení je svážení odpadů z větších vzdáleností a s tím spojená rizika ohrožení zdraví lidu a životního prostředí. Ideálním stavem by byla dekontaminace odpadu přímo v místě jeho vzniku tedy přímo v areálu zdravotnického zařízení. V současné době bohužel ekonomická situace většiny zdravotnických zařízení neumožňuje nákup a provoz vlastních dekontaminačních zařízení o takové kapacitě, aby byla schopna dekontaminovat veškerý odpad, který vyprodukuje.

V jihočeském kraji je v současnosti plánován provoz nového vysokokapacitního dekontaminačního zařízení. Zvoleným zařízením je rotační autokláv vyráběný firmou Tempico z USA. Toto zařízení je dekontaminační zařízení na vysoké technologické úrovni. Samotný princip dekontaminace parou je využíván nejdéle ze všech v současnosti využívaných metod a jeho účinnost je dostatečně prověřena. Rotačního autoklávu je s úspěchem využíváno v mnoha státech po celém světě. Jeho velkou předností je nejvyšší možná úroveň dekontaminace STAAT IV. Většina dekontaminačních zařízení provozovaných v ČR v současné době dosahuje účinnosti inaktivace mikroorganismů STAAT III (s výjimkou SPA).

Při porovnání s metodou mikrovlnného zpracování je sterilizace v parním autoklávu spolehlivější. Teplota a tlak páry je u rotačního autoklávu vyšší a lépe zaručuje dekontaminaci. Nevýhodou mikrovlnných zařízení je problémová dekontaminace kovů v odpadu což zvyšuje požadavky na třídění odpadů.

U chemické dekontaminace je nutné přidávání chemických sloučenin. Touto úpravou je ztíženo další nakládání s tímto odpadem. Chemická dekontaminace není také vhodná pro vysoce infekční odpad. Výhodou rotačního autoklávu je také, že není nutné odpad před dekontaminací upravovat čímž je sníženo riziko vznikající při kontaktu s infekčním odpadem pro personál obsluhující toto zařízení a celý proces je tak bezpečnější. Toto umožňuje speciální rotační buben, který zajišťuje minimalizaci tzv. vzduchových kapes. Tyto kapsy způsobují nedostatečné proniknutí páry odpadem a mohou být příčinou nedokonalé dekontaminace. Při porovnání s ostatními metodami je použití rotačního autoklávu z hlediska ekonomického, ochrany jednotlivých složek životního prostředí a ochrany veřejného zdraví nejvýhodnější.

Umístění zařízení v Jihočeském kraji v blízkosti Českých Budějovic napomůže zkrácení cesty odpadu od jeho vzniku po jeho odstranění. Tímto způsobem dojde ke zmenšení rizika ohrožení zdraví lidu a sníží také negativní vliv dopravy na životní prostředí.

V současné době je cca 70 % OZZ v Jihočeském kraji odstraňováno ve spalovně Rumpold a. s. ve Strakoniciích. 30% odpadu vyprodukovaného v Jihočeském kraji je v současnosti vyváženo k odstranění do jiného kraje. Což neodpovídá požadavkům Basilejské úmluvy.

Požadavkem Basilejské úmluvy je odstranění odpadu co nejbližší místa jeho vzniku. Zavedení rotačního autoklávu by mělo zkrátit tuto cestu odpadu od jeho původce k jeho odstranění a tím snížit rizika spojená s přepravou tohoto odpadu na větší vzdálenosti.

V okrese České Budějovice je podle výše provedené analýzy koncentrace zdravotnických zařízení nejvyšší z celého jihočeského kraje. Produkce specifických OZZ zde překračuje více jak trojnásobně produkci ostatních okresů v kraji. Největším producentem je Nemocnice České Budějovice, a. s.. Nejkratší vzdálenost areálu, v kterém je plánováno umístění rotačního autoklávu od tohoto zdravotnického zařízení je cca 11,6 km po stávajících komunikacích. Nemocnice Písek a. s., která je druhým největším producentem OZZ v kraji je vzdálena cca 50 km. Umístění rotačního autoklávu v tomto okrese lze tedy považovat za vhodné.

Zařízení bude druhým zařízením určeným k nakládání s infekčními OZZ v kraji, které v případě odstavení spalovny nebezpečných odpadů ve Strakoniciích ji bude schopno částečně zastoupit. V takové případě dojde ke snížení rizik ohrožení lidského zdraví a životního prostředí spojených s dopravou odpadu na větší vzdálenosti do jiného kraje.

Velkým pozitivem tohoto projektu je, že odpad dekontaminovaný v rotačním autoklávu bude po jeho úpravě využíván k výrobě energie v cementárně. Nebude tedy ukládán na skládkách odpadu ani odstraněn ve spalovně nebezpečných odpadů. V budoucnu je plánováno jeho využití v plastikářském procesu PIM. Což bude prvním materiálovým využitím OZZ v ČR.

Při celkovém zhodnocení nakládání s OZZ v ČR lze říci, že při srovnání s vyspělými státy EU je nakládání s OZZ v ČR na značně nižší úrovni.

7. ZÁVĚR

Se zvyšující se úrovní zdravotnické péče dochází ve zdravotnických zařízeních také ke zvyšování produkce odpadů. S rostoucí produkcí OZZ vzrůstá také riziko těchto nebezpečných odpadů spojené s vlivem na zdraví lidí a životní prostředí. S nakládáním s těmito odpady jsou spojené také vysoké náklady. Je na každém zdravotnickém zařízení jakým způsobem s těmito odpady naložit.

V ČR je největší část těchto odpadů odstraňována spalováním. Zdravotnická zařízení využívají převážně služeb firem, které jsou na nakládání s tímto odpadem zaměřeny. Vlastní zařízení určená k nakládání s těmito odpady jsou dnes v ČR provozována pouze výjimečně. Jelikož k největší produkci dochází u odpadů na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce, objevuje se pro zdravotnická zařízení možnost využití dekontaminace těchto odpadů. Technologie dekontaminace zbavuje odpad nebezpečné vlastnosti H9 – infekčnosti. Riziko spojené s další manipulací s odpadem upraveným touto technologií zaniká.

Jednotlivá dekontaminační zařízení využívají k úpravě odpadů různých procesů, mají různou kapacitu a rozdílné náklady na pořízení a provoz. Jednotlivé přístroje mají také různé požadavky na odpad, který je v nich možné upravovat. Nutné je především správné vytrídění odpadů v místě jejich vzniku. Rozdělení odpadu na odpad určený ke spálení a dekontaminaci. Důsledným tříděním dochází také k minimalizaci jejich produkce a tím také ke snížení nákladů spojených s jejich odstraňováním. V ČR byla v minulosti využívána především dekontaminační zařízení s nižší kapacitou.

Ve světě je dnes s úspěchem využíváno také centralizovaného přístupu k nakládání s OZZ v takovém případě jsou využívána vysokokapacitní dekontaminační zařízení. Tato zařízení mohou být provozována samotnými zdravotnickými zařízeními nebo externími firmami. Jestliže jsou splněna všechna bezpečnostní opatření spojená s manipulací nebezpečných OZZ od původce k dekontaminačnímu zařízení je tento způsob nakládání s OZZ velmi efektivní. V ČR je takové zařízení provozováno zatím pouze jediné. Plánovaný provoz nového vysokokapacitního zařízení rotačního autoklávu v jihočeském kraji napomůže ke snížení množství odpadů odstraněného spalováním a zvýší tak celkovou úroveň nakládání s OZZ v ČR. Odpad upravený procesem dekontaminace je možné také

dále využít. Jeho využití může být buďto materiálové nebo energetické. V současné době v ČR dochází pouze k využívání energetickému. Možnosti materiálového využití využíváno není.

Chceme-li dosáhnout snižování produkce nebezpečných OZZ je nutné především zavádění efektivního managementu nakládání s těmito odpady v samotných zdravotnických zařízeních. Nezbytné je především další vzdělávání zdravotnického personálu a ostatních pracovníků, v jehož rukou leží zodpovědnost za správné vytřídění OZZ v místě jeho vzniku.

8. REJSTRÍK POUŽITÝCH POJMŮ

Dekontaminace odpadů – jedná se o řízenou úpravu zdravotnického odpadu při dekontaminaci; dochází především k odstranění jeho nebezpečné vlastnosti H9 infekčnosti (Zimová, 2007)

Dekontaminační zařízení – je zařízení k úpravě odpadu, při které dochází k odstranění nebezpečné vlastnosti - infekčnosti

Dekontaminovaný odpad – je odpad na jehož sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce, tedy odpad tzv. ostatní, komunálního typu. Odstraňuje se buď skládkováním nebo spalováním v komunálních spalovnách (Vondráček, 2003).

Energetické využití odpadů - použití odpadů hlavně způsobem obdobným jako paliva za účelem získání jejich energetického obsahu nebo jiným způsobem k výrobě energie; právní úprava zákon č. 185/2001 sb. o odpadech

Evidence odpadů - zahrnuje povinnost původců a oprávněných osob vést průběžnou evidenci (Zimová, 2007)

Nebezpečný odpad – podle zákona § 4 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů odpad uvedený v Seznamu nebezpečných odpadů uvedeném v prováděcím právním předpise a jakýkoliv jiný odpad vykazující jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze č. 2 tohoto zákona

Odpad vznikající mimo zdravotnická zařízení – je odpad, který vykazuje stejné vlastnosti a rizika. Vyžaduje zvláštní nakládání jako odpad ze zdravotnických zařízení. Vzniká například v zařízeních sociální péče, tetovacích salónech, protidrogových centrech apod.

Odpady ze zdravotnických zařízení – odpady vznikající ve zdravotnických zařízeních a jim podobných zařízeních (dále uvedeno v kapitole 3.1)

Perzistentní organické látky - chemické látky, které zůstávají neporušené v životním prostředí na dlouho dobu a jsou toxické pro člověka a volně žijící zvířata.

Specifické odpady ze zdravotnických zařízení – odpad, který má jednu nebo více nebezpečných vlastností (tyto odpady patří dle katalogu odpadů do skupiny č. 1801)

UN kód - je charakteristické čtyřčíslí, přiřazené dnes asi 3000 látkám a jejich směsím, které látku nebo směs jednoznačně identifikuje.

9. PŘEHLED LITERATURY A POUŽITÝCH ZDROJŮ

ANONYMUS, 2003: *Netermické technologie v Evropě*. Odpady 4, 8.

ANONYMUS, 2008: Nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení, Praha, online: <http://horuky kafex.sblog.cz/2008/05/28/244>, cit. 23.12.2009.

ARNIKA, 2009: *Stockholmská úmluva*, Praha, online:

<http://www.toxickelatky.arnika.org/stockholmska-umluva>, cit. 15.1.2010.

BRAEDT, G., 2004: *Tempico medical processing Co., Inc. – Environmental Impact Statement*, Tempico, Los Angeles, 23 s.

BMTS, 2008: *Demolizer Technology: Innovative Solutions to Biomedical Waste Management*, Englewood, online: <http://www.bmtscorp.com>, cit. 23.12.09.

BOUDOT J. et COMMEINHES, M., 1997: *Odpad ze zdravotnických zařízení*, SZÚ, Praha, Přeloženo z: Les déchets d'activités de soins 24 s.

BREJCHA M., 2006: *Nebezpečné odpady ze zdravotnictví - hrozba a problém*, Praha, online: <http://www.enviweb.cz/clanek/odpady/60310/nebezpecne-odpady-ze-zdravotnictvi-8211-hrozba-a-problem>, cit. 2.1.2010.

CENIA, 2010: *Odpadové hospodářství*, CENIA, Praha, online:

[http://www.cenia.cz/_C12571B20041E945.nsf/\\$pid/CENMSFURMQON](http://www.cenia.cz/_C12571B20041E945.nsf/$pid/CENMSFURMQON), cit. 23.4.2010.

ČSÚ, 2009: *Česká republika od roku 1989 v číslech*, Český statistický ústav, Praha, online: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/cr_od_roku_1989#13, cit. 20.12.2009.

ČÚZK, 2010: *Nahlížení do KN*, Praha, online:

<http://m.nahlizenidokn.cuzk.cz/Mapa.aspx?typ=KU&id=645524>, cit. 10.3.2010.

CHMÚ, 2009: *Spalovny odpadů v ČR*, Český hydrometeorologický ústav, online:

EMMANUEL J. et. STRINGER R., 2007: *A Global Inventory of Alternative Medical Waste Treatment Technologies*, Health Care Without Harm, Arlington, 47 s.

ERT, 2009: *Recykling*, *Environmental Recykling Technologies plc.*, London, <http://www.ertplc.com/recycling.htm>, cit. 10.1.2010.

EUROPEAN COMISSION, 2006: *Waste Incineration*, European comission, Seville, 753 s.

HCWH, 2009: *Waste Minimization, Segregation and Recycling in Hospitals*. Health Care Without Harm, Washington, online:

http://www.noharm.org/lib/downloads/waste/Waste_Min_Seg_Recyc_in_Hosp.pdf, cit. 21.1.2010.

- HOSPIMED, 2009:** *Kasu*, Praha, online:
<http://www.hospimed.cz/medicina/kasu/katalog.html>, cit. 1. 2. 2010.
- HRDINKA Č., 2005:** *Environmentální a ekonomické problémy se spalováním zdravotnických odpadů*, online:
http://www.priateliazeme.sk/spz/files/hrdinka_enviro_ekonomicke.pdf, cit. 1.12.2009.
- JEHLIČKA M., 2003:** *Spalování zdravotnických odpadů vychází z módy: Irsko se rozhodlo zdravotnický odpad nespalovat*, online:
<http://zpravodajstvi.ecn.cz/index.stm?x=145546>, cit 2.3.2010.
- KRAYZEL Z., 2008:** *Odborný posudek dekontaminačního zařízení podle §17 odst. 5 zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů*, v držení autora, Praha, 36 s.
- KUZMA M. a kol., 2008:** *Dekontaminace pomocí par peroxidu vodíku – technologie budoucnosti*. CHEMagazín 6, 12-13.
- PATH, 2005:** *Treatment Alternatives for Medical Waste Disposal*, Program for Appropriate Technology in Health, Seattle, 8s
- PETRUNČÍK P., 2007:** *ADR 2007 Přeprava nebezpečných věcí po silnici*, ČESMAD BOHEMIA, Praha, 187 s.
- POLANSKÝ J., 2004:** *Realizační program ČR č. 2 – odpady ze zdravotnictví*, Ministerstvo životního prostředí, Praha, 46 s.
- PRAŽSKÉ SLUŽBY, 2010:** *Projekt: Odpad ze zdravotnických zařízení*, Pražské služby a. s., Praha, online: <http://www.psas.cz/index.cfm/o-spolecnosti/nove-projekty/projekt-odpad-ze-zdravotnickych-zarizeni>, cit. 10.2.2010.
- PURO-KLIMA, 2010:** *Medister 160*, Praha, online:
<http://www.puro-klima.cz/CZ/114/medister-160/>, cit. 1. 2. 2010.
- STAATT, 1994:** *Technical Assistance Manual: State Regulatory Oversight of Medical Waste Treatment Technologies*, Washington, online:
www.epa.gov/epaoswer/other/medical/index.htm, cit 12.12.2009.
- SZÚ, 2009:** *Odpady ze zdravotnických zařízení*, Praha, online:
<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/odpady-ze-zdravotnickych-zarizeni>, cit. 2. 1. 2010.
- ŠŮTA M., 2003:** *Nespalovací procesy pro nemocniční odpady*, Odpady 4: 9.
- TEMPICO, 2008:** *Tempico Rotoclave System Maintenance Manual*, Tempico, Los Angeles, 54 s.

- TEMPICO, 2009:** *About Tempico*, Los Angeles, online:
<http://www.tempico.com/dynamic.php?pg=Company>, cit. 2.1.2010.
- UNEP, 2009:** *Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal*, Geneva, online:
<http://www.basel.int/convention/basics.html>, cit. 23.12.2009.
- ÚZIS, 2009:** *Aktuální informace: Zdravotnická zařízení v ČR v roce 2008*, Ústav zdravotnických informací a statistiky, Praha, 14 s.
- VONDRÁČEK L., 2003:** *Existuje ideální metoda odstraňování infekčních odpadů*. Odpadové fórum 6: 13 – 15.
- VONDRÁČEK L., 2003:** *Vysokofrekvenční dekontaminace infekčních odpadů*. Odpady 4, 7.
- Vyhláška ministerstva životního prostředí č.381/2001 Sb.,** kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), v platném znění.
- VÚV T. G. M., 2010:** Informační systém odpadového hospodářství, Praha, online:
<http://ceho.vuv.cz/>, cit. 23.12.2010.
- WASTECH, 2008:** *Sterilizační parní autokláv*, Praha, online:
<http://www.wastech.cz/index.php>, cit. 20. 10. 2009.
- WHO, 2006:** *The 10 categories of HCRW*, World Health Organization Geneva, online: http://www.healthcarewaste.org/en/128_hcw_categ.html, cit. 4.1.2010.
- WPA, 2006:** *Medical Waste Treatment Technologies – Alternatives to Incineration*, Waste Prevention Association „3R“, Krakov, 13s
- Zákon č. 111/1994 Sb.,** o silniční přepravě v platném znění.
- Zákon č. 114/1992 Sb.** o ochraně přírody a krajiny, v platném znění.
- Zákon č. 185/2001 Sb.,** o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění.
- Zákon č. 86/2002 Sb.,** o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů v platném znění.
- ZIMOVÁ M., 2003:** *Nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení*. Odpadové fórum 6, 10 – 11.
- ZIMOVÁ M., 2004:** *Odpady ze zdravotnictví*, Odpadové fórum 12: 10.
- ZIMOVÁ M., 2007:** *Metodické doporučení k nakládání s odpady ze zdravotnictví – z nemocnic a ostatních zdravotnických zařízení*, Ministerstvo životního prostředí, Praha, 32 s.

ZIMOVÁ a kol, 2009: *Hodnocení a minimalizace negativních vlivů na zdraví a životní prostředí při nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení SP-2f3/227/07*, Státní zdravotní ústav, Praha, 184 s.

10. PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Katalog odpadů - Skupina číslo 18 podle dle přílohy č. 1 vyhlášky MŽP č. 381/2001 kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů

Kód odpadu	Název odpadu
18	Odpady ze zdravotní nebo veterinární péče a nebo z výzkumu s nimi souvisejícího (s výjimkou kuchyňských odpadů ze stravovacích zařízení, které bezprostředně nesouvisejí se zdravotní péčí)
18 01	Odpady z porodnické péče, z diagnostiky, z léčení nebo prevence nemocí lidí
18 01 01	Ostré předměty (kromě čísla 18 01 03)
18 01 02	Části těla a orgány včetně krevních vaků a krevních konzerv (kromě čísla 18 01 03)
18 01 03*	Odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce
18 01 04	Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce
18 01 06*	Chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky
18 01 07	Chemikálie neuvedené pod číslem 18 01 06
18 01 08*	Nepoužitelná cytostatika
18 01 09	Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 18 01 08
18 01 10*	Odpadní amalgám ze stomatologické péče
18 02	Odpady z výzkumu, diagnostiky, léčení nebo prevence nemocí zvířat
18 02 01	Ostré předměty (kromě čísla 18 02 05)
18 02 02*	Odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce
18 02 03	Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce
18 02 05*	Chemikálie sestávající z nebezpečných látek nebo tyto látky obsahující
18 02 06	Jiné chemikálie neuvedené pod číslem 18 02 05
18 02 07*	Nepoužitelná cytostatika
18 02 08	Jiná nepoužitelná léčiva uvedená pod číslem 18 02 07

***Pozn. nebezpečné odpady jsou označeny „*“ podle § 6 , 1. a 2. odstavce zákona o odpadech.**

Příloha č. 2: Tabulka meziročních přírůstků produkce specifických OZZ v letech 2005 – 2008 v jednotlivých krajích v t. (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Srovnání produkce specifických OZZ oproti předchozímu roku					
kraj/rok	2005	2006	2007	2008	
<i>Hlavní město Praha</i>	4 013,4400	4 405,5590	8 732,7390	5 490,6642	
<i>meziroční změna v %</i>		9,77%	98,22%	-37,13%	23,62%
<i>Jihočeský kraj</i>	1 071,9910	1 112,6480	1 235,0830	1 252,2683	
<i>meziroční změna v %</i>		3,79%	11,00%	1,39%	5,40%
<i>Jihomoravský kraj</i>	2 463,0850	2 983,9480	3 756,6770	3 469,8064	
<i>meziroční změna v %</i>		21,15%	25,90%	-7,64%	13,14%
<i>Karlovarský kraj</i>	483,9640	569,6520	648,9290	739,1109	
<i>meziroční změna v %</i>		17,71%	13,92%	13,90%	15,17%
<i>Královéhradecký kraj</i>	1 216,2400	1 127,0460	1 443,1180	1 406,0792	
<i>meziroční změna v %</i>		-7,33%	28,04%	-2,57%	6,05%
<i>Liberecký kraj</i>	493,5150	773,3160	789,4750	983,8156	
<i>meziroční změna v %</i>		56,70%	2,09%	24,62%	27,80%
<i>Moravskoslezský kraj</i>	2 186,2370	2 384,5370	2 547,5020	2 587,4837	
<i>meziroční změna v %</i>		9,07%	6,83%	1,57%	5,82%
<i>Olomoucký kraj</i>	1 598,5990	1 640,0660	1 783,7850	2 021,8342	
<i>meziroční změna v %</i>		2,59%	8,76%	13,35%	8,23%
<i>Pardubický kraj</i>	1 066,8290	1 229,3500	1 238,2020	1 746,9996	
<i>meziroční změna v %</i>		15,23%	0,72%	41,09%	19,02%
<i>Plzeňský kraj</i>	1 643,8120	1 690,4980	1 822,1710	1 982,8366	
<i>meziroční změna v %</i>		2,84%	7,79%	8,82%	6,48%
<i>Středočeský kraj</i>	2 128,9030	2 326,3300	2 605,3310	2 683,3618	
<i>meziroční změna v %</i>		9,27%	11,99%	3,00%	8,09%
<i>Ústecký kraj</i>	1 589,3380	1 774,9660	2 604,0780	1 880,8332	
<i>meziroční změna v %</i>		11,68%	46,71%	-27,77%	10,21%
<i>Vysočina</i>	929,8560	1 053,7960	1 214,0660	1 229,5400	
<i>meziroční změna v %</i>		13,33%	15,21%	1,27%	9,94%
<i>Zlínský kraj</i>	1 489,9400	1 371,1690	1 558,6490	1 501,9758	
<i>meziroční změna v %</i>		-7,97%	13,67%	-3,64%	0,69%
Celkem ČR:	22 375,7490	24 442,8810	31 979,8050	28 976,6095	
		9,24%	30,83%	-9,39%	10,23%

Poznámka: Červeně je označen údaj, který je podle informace z SZÚ zatížen chybou.

Příloha č. 3: Tabulka produkce odpadu kat. č. 180101 - *Ostré předměty (kromě čísla 180103)* mezi roky 2002 – 2008 v t. (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Rok	2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008		
	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem
Hlavní město Praha	13,3260	2,3040	15,6300	29,4522	1,9600	31,4122	23,3850	7,4700	30,8550	55,1870	6,2780	61,4650	129,2350	0,0000	129,2350	140,9560	42,2410	183,1970	24,5710	143,0930	167,6640
Jihočeský kraj	0,5197	0,2022	0,7219	0,3603	1,3590	1,7193	14,2503	0,4989	14,7492	18,4950	1,3210	19,8160	16,9720	3,0640	20,0360	109,6160	3,7330	113,3490	21,6230	25,6262	47,2492
Jihomoravský kraj	34,8952	10,2860	45,1812	66,8090	2,8920	69,7010	58,7490	1,4620	60,2110	37,7590	17,3810	55,1400	384,6320	0,7460	385,3780	508,4650	14,9740	523,4430	77,7531	22,6227	100,3758
Karlovarský kraj	114,0256	0,6600	114,6856	21,5206	0,0000	21,5206	7,4160	0,0000	7,4160	6,4880	0,0000	6,4880	5,6110	1,5990	7,2100	4,7230	13,6510	18,3740	9,4600	0,1270	9,5870
Královéhradecký kraj	6,1560	5,0060	11,1620	1,6050	0,0000	1,6050	2,6270	0,0040	2,6310	2,3820	27,8100	30,1920	10,1860	2,0440	12,2300	0,7070	3,5500	4,2570	20,3130	3,4430	23,7560
Liberecký kraj	1,0660	0,1590	1,2250	0,2620	1,1240	1,3860	0,1879	3,4246	3,6125	0,9080	2,9000	3,8080	2,3640	3,5720	5,9360	2,2500	3,3280	5,5780	4,2331	6,2571	10,4901
Moravskoslezský kraj	16,1540	25,1104	41,2644	36,0713	4,1974	40,2687	25,5380	8,6118	34,1498	39,1650	12,5990	51,7650	37,1150	24,7620	61,8770	29,7390	31,4920	61,2310	48,5359	23,8012	72,3371
Olomoucký kraj	2,3640	0,0080	2,3720	0,4030	0,1420	0,5450	13,3787	0,0435	13,4222	1,2830	0,0080	1,2910	0,3050	1,0060	1,3110	3,4650	1,0000	4,4650	1,1820	0,8701	2,0521
Pardubický kraj	9,7424	11,0705	20,8129	14,1281	8,5805	22,7086	15,1450	12,7270	27,8720	30,9870	14,7930	45,7800	23,5740	19,9180	43,4920	19,2520	14,3250	33,5770	14,8718	8,5833	23,4561
Plzeňský kraj	1,9540	0,0515	2,0055	1,5950	2,7840	4,3790	3,5050	0,0990	3,6040	2,0740	1,5650	3,6390	1,9040	0,4850	2,3890	3,4210	0,2470	3,6680	1,0525	0,5775	1,6300
Středočeský kraj	38,9319	10,2280	49,1599	55,7255	9,9440	65,6695	125,8787	12,3230	138,2017	54,3710	30,2840	84,6550	63,3680	39,1970	102,5650	50,0710	53,3840	103,4550	61,5013	51,5796	113,0809
Ústecký kraj	2,9978	20,6729	23,6707	4,3803	0,2347	4,6150	52,6400	8,2889	60,9289	29,9400	39,4070	69,3470	35,5570	36,2550	71,8120	100,6220	22,5280	123,1500	40,2561	41,9746	82,2307
Vysočina	0,9760	2,3671	3,3431	1,6257	3,3103	4,9360	9,7136	41,8968	51,6104	21,0440	15,0080	36,0520	18,7240	16,1780	34,9020	35,7410	37,7740	73,5150	22,5771	24,1920	46,7691
Zlínský kraj	1,3170	0,1400	1,4570	2,3930	4,0595	6,4525	4,3652	6,9450	11,3102	7,1200	7,4340	14,5540	6,5540	11,5050	18,0590	17,4070	13,1110	30,5180	5,6113	12,6904	18,3017
Celkem v ČR:	244,4256	88,2656	332,6912	236,3310	40,5874	276,9184	356,7794	103,7945	460,5739	307,2040	176,7880	483,9920	736,1010	160,3310	896,4320	1 026,4390	255,3380	1 281,7770	353,5421	365,4376	718,9797

Příloha č. 4: Tabulka produkce odpadu kat. č. 180102 - Části těla a orgány včetně krevních vaků a krevních konzerv (kromě čísla 180103) mezi roky 2002 – 2008 v t. (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Rok	2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008		
Kategorie odpadu	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem
Hlavní město Praha	0,6500	0,0000	0,6500	1,1280	0,0000	1,1280	0,4900	1,5200	2,0100	4,8500	2,1590	7,0090	6,7990	0,0000	6,7990	18,9130	8,6620	27,5750	14,4610	5,0870	19,5480
Jihočeský kraj	1,5750	0,0000	1,5750	0,1350	1,8180	1,9530	0,4140	1,3370	1,7510	2,1590	0,7890	2,9480	0,7150	1,7810	2,4960	1,4860	1,9040	3,3900	1,8250	1,1730	2,9980
Jihomoravský kraj	24,0570	0,0000	24,0570	20,7390	0,3490	21,0880	10,9940	0,6500	11,6440	4,1950	0,6690	4,8640	6,8390	1,5250	8,3640	6,0240	1,9690	7,9930	9,0860	0,2100	9,2960
Karlovarský kraj	20,2848	3,0075	23,2923	22,4490	0,0000	22,4490	18,3015	0,0000	18,3015	18,1440	0,0000	18,1440	19,5260	0,0000	19,5260	43,2990	0,0000	43,2990	21,8575	0,0000	21,8575
Královéhradecký kraj	59,9820	0,0000	59,9820	0,0540	0,0000	0,0540	0,1030	0,0200	0,1230	10,5280	0,0000	10,5280	0,5810	11,0650	11,6460	0,7290	11,7900	12,5190	0,1584	11,5810	11,7394
Liberecký kraj	3,5500	0,2000	3,7500	0,5600	0,0000	0,5600	0,0030	1,2800	1,2830	0,5720	0,5040	1,0760	0,7040	0,5300	1,2340	0,1000	0,6240	0,7240	1,0190	0,4780	1,4970
Moravskoslezský kraj	3,4158	16,1889	19,6047	11,4183	12,4172	23,8355	14,8060	11,7395	26,5455	12,8210	11,1890	24,0100	31,9290	0,7400	32,6690	15,0440	17,5830	32,6270	8,3659	19,3560	27,7219
Olomoucký kraj	9,0840	0,7100	9,7940	4,2210	0,0000	4,2210	1,7775	0,0000	1,7775	1,5220	0,0000	1,5220	0,9200	0,3660	1,2860	1,1500	0,1600	1,3100	0,6950	0,9050	1,6000
Pardubický kraj	35,6180	6,4120	42,0300	38,2320	8,2655	46,4975	0,3200	43,7280	44,0480	2,8660	35,1030	37,9690	0,5470	39,1630	39,7100	0,7550	0,4440	1,1990	0,2100	0,5250	0,7350
Plzeňský kraj	5,1000	0,0000	5,1000	0,2060	0,0000	0,2060	0,9050	0,0000	0,9050	0,0040	0,0000	0,0040	0,0030	0,0000	0,0030	0,1800	0,0000	0,1800	0,1000	0,0000	0,1000
Středočeský kraj	9,4260	0,6340	10,0600	19,2735	0,0000	19,2735	3,4560	0,0000	3,4560	25,7210	16,2770	41,9980	36,4340	21,7340	58,1680	31,4240	14,3620	45,7860	44,4520	16,6065	61,0585
Ústecký kraj	6,1247	0,0000	6,1247	5,6365	1,1200	6,7565	6,6510	0,0000	6,6510	3,0450	1,7300	4,7750	4,1710	0,0650	4,2360	4,7660	0,1350	4,9010	4,6540	0,1750	4,8290
Vysočina	2,0630	0,0120	2,0750	1,3573	0,0000	1,3573	7,8100	2,5230	10,3330	68,4280	18,1360	86,5640	9,7850	8,6250	18,4100	61,1310	6,5450	67,6760	9,5050	7,4970	17,0020
Zlínský kraj	12,1911	0,0000	12,1911	11,7111	1,8110	13,5221	10,3300	1,8100	12,1400	7,6080	0,0000	7,6080	5,0390	0,0800	5,1190	5,5320	0,0000	5,5320	2,8600	3,2140	6,0740
Celkem v ČR:	193,1214	27,1644	220,2858	137,1207	25,7807	162,9014	76,3610	64,6075	140,9685	162,4630	86,5560	249,0190	123,9920	85,6740	209,6660	190,5330	64,1780	254,7110	119,2488	66,8075	186,0563

Příloha č. 5: Tabulka produkce odpadu kat. č. 180103* - Odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce mezi roky 2002 – 2008 v t. (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Rok	2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008		
	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem
Hlavní město Praha	0,0000	3 365,4544	3 365,4544	0,0000	3 973,6635	3 973,6635	0,0000	3 890,7049	3 890,7049	0,0000	3 823,2070	3 823,2070	0,0000	4 126,9650	4 126,9650	0,0000	8 335,1120	8 335,1120	0,0000	5 106,1940	5 106,1940
Jihočeský kraj	0,0000	542,3177	542,3177	0,0000	1 011,1940	1 011,1940	0,0000	862,7079	862,7079	0,0000	906,0980	906,0980	0,0000	949,6010	949,6010	0,0000	936,0310	936,0310	0,0000	985,9752	985,9752
Jihomoravský kraj	0,0000	1 357,5025	1 357,5025	0,0000	2 725,4617	2 725,4617	0,0000	1 503,2866	1 503,2866	0,0000	1 847,9320	1 847,9320	0,0000	2 337,9910	2 337,9910	0,0000	2 963,0120	2 963,0120	0,0000	3 141,3365	3 141,3365
Karlovarský kraj	0,0000	269,5236	269,5236	0,0000	332,6622	332,6622	0,0000	427,4803	427,4803	0,0000	427,4803	427,4803	0,0000	534,3360	534,3360	0,0000	583,8170	583,8170	0,0000	704,0678	704,0678
Královéhradecký kraj	0,0000	1 056,5882	1 056,5882	0,0000	1 226,5688	1 226,5688	0,0000	1 296,6405	1 296,6405	0,0000	1 118,8920	1 118,8920	0,0000	1 035,4940	1 035,4940	0,0000	1 352,6350	1 352,6350	0,0000	1 298,2051	1 298,2051
Liberecký kraj	0,0000	498,1004	498,1004	0,0000	534,9490	534,9490	0,0000	485,8251	485,8251	0,0000	456,9450	456,9450	0,0000	675,3540	675,3540	0,0000	655,3760	655,3760	0,0000	843,1046	843,1046
Moravskoslezský kraj	0,0000	1 856,1923	1 856,1923	0,0000	1 657,4014	1 657,4014	0,0000	1 645,8221	1 645,8221	0,0000	1 859,3790	1 859,3790	0,0000	2 028,5000	2 028,5000	0,0000	2 090,4160	2 090,4160	0,0000	2 191,7439	2 191,7439
Olomoucký kraj	0,0000	1 282,3475	1 282,3475	0,0000	1 461,8917	1 461,8917	0,0000	1 496,1237	1 496,1237	0,0000	1 584,6400	1 584,6400	0,0000	1 623,1030	1 623,1030	0,0000	1 759,0360	1 759,0360	0,0000	1 901,4282	1 901,4282
Pardubický kraj	0,0000	897,3626	897,3626	0,0000	812,7558	812,7558	0,0000	878,8765	878,8765	0,0000	914,6720	914,6720	0,0000	964,6380	964,6380	0,0000	1 058,9710	1 058,9710	0,0000	1 596,5691	1 596,5691
Plzeňský kraj	0,0000	1 319,6902	1 319,6902	0,0000	1 380,9197	1 380,9197	0,0000	1 366,5802	1 366,5802	0,0000	1 627,0360	1 627,0360	0,0000	1 671,0330	1 671,0330	0,0000	1 775,8840	1 775,8840	0,0000	1 902,2290	1 902,2290
Středočeský kraj	0,0000	1 545,9674	1 545,9674	0,0000	1 727,8814	1 727,8814	0,0000	1 938,5238	1 938,5238	0,0000	1 833,5430	1 833,5430	0,0000	1 834,1610	1 834,1610	0,0000	2 140,1140	2 140,1140	0,0000	2 171,1924	2 171,1924
Ústecký kraj	0,0000	1 512,6819	1 512,6819	0,0000	1 390,5545	1 390,5545	0,0000	1 434,0308	1 434,0308	0,0000	1 490,1790	1 490,1790	0,0000	1 677,3600	1 677,3600	0,0000	2 433,8800	2 433,8800	0,0000	1 746,6391	1 746,6391
Vysočina	0,0000	681,7612	681,7612	0,0000	892,7852	892,7852	0,0000	518,5258	518,5258	0,0000	669,3850	669,3850	0,0000	884,2390	884,2390	0,0000	979,5440	979,5440	0,0000	1 081,5623	1 081,5623
Zlínský kraj	0,0000	952,4987	952,4987	0,0000	939,6325	939,6325	0,0000	853,6038	853,6038	0,0000	1 047,6080	1 047,6080	0,0000	1 023,7330	1 023,7330	0,0000	1 226,1740	1 226,1740	0,0000	1 464,7323	1 464,7323
Celkem v ČR:	0,0000	17 137,9886	17 137,9886	0,0000	20 068,3214	20 068,3214	0,0000	18 598,7320	18 598,7320	0,0000	19 606,9963	19 606,9963	0,0000	21 366,5080	21 366,5080	0,0000	28 290,0020	28 290,0020	0,0000	26 134,9795	26 134,9795

Poznámka autora: Podle informace získané z SZÚ je údaj produkce tohoto odpadu v Hlavním městě Praze z roku 2007 evidentně zatížen chybou.

Příloha č. 6: Tabulka produkce odpadu kat. č. 180104 - *Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce* mezi roky 2002 – 2008 v t. (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Rok	2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008		
Kategorie odpadu	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem
Hlavní město Praha	91,7850	0,0000	91,7850	111,4420	0,0000	111,4420	43,6180	0,0000	43,6180	57,5150	0,0000	57,5150	31,2000	0,0000	31,2000	105,7270	0,0000	105,7270	89,4630	0,0900	89,5530
Jihočeský kraj	75,4990	0,0000	75,4990	110,9720	0,0000	110,9720	8 074,3535	0,0000	8 074,3535	136,4860	0,0000	136,4860	132,2110	0,0000	132,2110	172,3510	0,0000	172,3510	200,2202	0,0000	200,2202
Jihomoravský kraj	537,3180	0,0000	537,3180	552,2355	0,0000	552,2355	535,9860	0,0000	535,9860	439,6580	50,6800	490,3380	196,3150	0,8400	197,1550	204,6400	0,0000	204,6400	170,8510	0,0000	170,8510
Karlovarský kraj	22,3503	0,0000	22,3503	80,4399	0,0000	80,4399	0,0620	0,0000	0,0620	0,0000	0,0000	0,0000	0,2010	0,0000	0,2010	0,0000	0,0000	0,0000	0,1000	0,0000	0,1000
Královéhradecký kraj	521,7105	0,0000	521,7105	109,0404	0,0000	109,0404	45,6850	22,3310	68,0160	48,2110	0,0000	48,2110	51,9210	0,6100	52,5310	57,7410	4,1710	61,9120	56,0600	3,8200	59,8800
Liberecký kraj	6,4700	0,0000	6,4700	13,4200	0,0000	13,4200	14,0500	0,0000	14,0500	28,5900	0,0000	28,5900	59,8910	0,0000	59,8910	125,6480	0,0000	125,6480	123,7440	0,0000	123,7440
Moravskoslezský kraj	27,0040	0,0000	27,0040	66,7850	0,0000	66,7850	123,8570	0,0000	123,8570	142,5340	0,0000	142,5340	75,6730	0,0000	75,6730	166,3220	0,0000	166,3220	149,8370	0,0000	149,8370
Olomoucký kraj	0,5070	0,0000	0,5070	0,3910	0,0000	0,3910	0,0380	0,0000	0,0380	0,2010	0,0000	0,2010	0,3450	0,0000	0,3450	0,1570	0,0000	0,1570	0,5020	0,0000	0,5020
Pardubický kraj	113,0520	14,4260	127,4780	43,8390	0,0000	43,8390	55,9900	0,0000	55,9900	37,1800	24,0430	61,2230	18,4140	25,1890	43,6030	70,6290	26,5460	97,1750	98,5240	2,8900	101,4140
Plzeňský kraj	93,5040	0,0000	93,5040	40,2080	0,0000	40,2080	3,3200	0,0000	3,3200	5,4250	0,0000	5,4250	7,7800	0,0000	7,7800	33,3360	0,0000	33,3360	69,8130	0,0000	69,8130
Středočeský kraj	4 402,4230	0,0000	4 402,4230	3 048,3300	9,3600	3 057,6900	169,8827	0,0000	169,8827	154,9580	0,0000	154,9580	221,8810	0,0010	221,8820	190,3260	0,0000	190,3260	170,0850	0,0000	170,0850
Ústecký kraj	63,2879	0,0000	63,2879	39,0254	0,0000	39,0254	20,9232	0,0280	20,9512	6,7340	0,0000	6,7340	7,1790	0,0000	7,1790	6,9440	0,0000	6,9440	16,8180	0,0000	16,8180
Vysočina	69,7980	0,0000	69,7980	91,8100	0,0000	91,8100	94,5350	17,8510	112,3860	132,4990	2,2420	134,7410	106,8670	5,9900	112,8570	91,8990	0,1300	92,0290	79,3188	0,1710	79,4898
Zlínský kraj	183,6610	0,0000	183,6610	226,8900	101,6420	328,5320	195,4840	83,8440	279,3280	410,8370	0,0000	410,8370	302,8010	13,6050	316,4060	276,2300	0,0000	276,2300	4,8280	0,0000	4,8280
Celkem v ČR:	6 208,3697	14,4260	6 222,7957	4 534,8282	111,0020	4 645,8302	9 377,7844	124,0340	9 501,8184	1 600,8280	76,9650	1 677,7930	1 212,6790	46,2350	1 258,9140	1 501,9500	30,8470	1 532,7970	1 230,1640	6,9710	1 237,1350

Příloha č. 7: Tabulka produkce odpadu kat. č. 180106* - *Chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky* mezi roky 2002 – 2008 v t.
(Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Rok	2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008		
	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem
Hlavní město Praha	0,0000	8,8280	8,8280	0,0000	44,3930	44,3930	0,0000	13,7794	13,7794	0,0000	13,8310	13,8310	0,0000	18,0920	18,0920	0,0000	19,4530	19,4530	0,0000	18,5717	18,5717
Jihočeský kraj	0,0000	1,4911	1,4911	0,0000	1,7904	1,7904	0,0000	6,8730	6,8730	0,0000	2,7350	2,7350	0,0000	4,8830	4,8830	0,0000	4,7130	4,7130	0,0000	4,0840	4,0840
Jihomoravský kraj	0,0000	103,4522	103,4522	0,0000	173,9025	173,9025	0,0000	36,0148	36,0148	0,0000	26,5700	26,5700	0,0000	20,1830	20,1830	0,0000	26,4700	26,4700	0,0000	17,5863	17,5863
Karlovarský kraj	0,0000	1,5490	1,5490	0,0000	2,3560	2,3560	0,0000	6,0550	6,0550	0,0000	3,4240	3,4240	0,0000	2,7500	2,7500	0,0000	2,6820	2,6820	0,0000	1,9725	1,9725
Královéhradecký kraj	0,0000	3,8700	3,8700	0,0000	1,9760	1,9760	0,0000	4,3841	4,3841	0,0000	3,1590	3,1590	0,0000	1,6250	1,6250	0,0000	2,2800	2,2800	0,0000	7,7940	7,7940
Liberecký kraj	0,0000	0,9144	0,9144	0,0000	0,7380	0,7380	0,0000	1,7453	1,7453	0,0000	2,4460	2,4460	0,0000	1,3000	1,3000	0,0000	0,8330	0,8330	0,0000	2,1955	2,1955
Moravskoslezský kraj	0,0000	3,8382	3,8382	0,0000	2,4180	2,4180	0,0000	10,7710	10,7710	0,0000	24,0670	24,0670	0,0000	31,1980	31,1980	0,0000	38,5180	38,5180	0,0000	34,7955	34,7955
Olomoucký kraj	0,0000	8,2755	8,2755	0,0000	12,3919	12,3919	0,0000	6,9765	6,9765	0,0000	6,5330	6,5330	0,0000	8,8390	8,8390	0,0000	9,1890	9,1890	0,0000	9,6662	9,6662
Pardubický kraj	0,0000	6,9601	6,9601	0,0000	10,9859	10,9859	0,0000	7,1446	7,1446	0,0000	5,4740	5,4740	0,0000	134,1110	134,1110	0,0000	13,6820	13,6820	0,0000	10,1590	10,1590
Plzeňský kraj	0,0000	10,5176	10,5176	0,0000	62,6655	62,6655	0,0000	6,1425	6,1425	0,0000	5,6930	5,6930	0,0000	7,0140	7,0140	0,0000	6,9030	6,9030	0,0000	7,7495	7,7495
Středočeský kraj	0,0000	1,3361	1,3361	0,0000	3,1625	3,1625	0,0000	43,6870	43,6870	0,0000	3,4910	3,4910	0,0000	92,2390	92,2390	0,0000	93,9260	93,9260	0,0000	146,7115	146,7115
Ústecký kraj	0,0000	4,0715	4,0715	0,0000	4,8448	4,8448	0,0000	4,3960	4,3960	0,0000	6,9040	6,9040	0,0000	7,6650	7,6650	0,0000	7,1390	7,1390	0,0000	9,5556	9,5556
Vysočina	0,0000	2,5717	2,5717	0,0000	1,6557	1,6557	0,0000	1,9660	1,9660	0,0000	0,9370	0,9370	0,0000	1,0470	1,0470	0,0000	1,9420	1,9420	0,0000	2,0266	2,0266
Zlínský kraj	0,0000	3,9566	3,9566	0,0000	3,8735	3,8735	0,0000	2,6245	2,6245	0,0000	3,3260	3,3260	0,0000	2,1880	2,1880	0,0000	4,0410	4,0410	0,0000	3,0750	3,0750
Celkem v ČR:	0,0000	161,6320	161,6320	0,0000	327,1537	327,1537	0,0000	152,5597	152,5597	0,0000	108,5900	108,5900	0,0000	333,1340	333,1340	0,0000	231,7710	231,7710	0,0000	275,9429	275,9429

Příloha č. 8: Tabulka produkce odpadu kat. č. 180107 - *Chemikálie neuvedené pod číslem 180106* mezi roky 2002 – 2008 v t. (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Rok	2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008		
Kategorie odpadu	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem
Hlavní město Praha	0,0000	0,0000	0,0000	0,0440	0,0000	0,0440	0,1490	0,0000	0,1490	0,1290	0,0000	0,1290	1,0040	0,0000	1,0040	0,0200	0,0000	0,0200	0,1001	0,0000	0,1001
Jihočeský kraj	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0041	0,0000	0,0041
Jihomoravský kraj	1,7870	0,0000	1,7870	0,5090	0,0000	0,5090	0,8820	0,0000	0,8820	2,5290	0,0000	2,5290	1,2300	0,0000	1,2300	0,3940	0,0000	0,3940	0,3100	0,0000	0,3100
Karlovarský kraj	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0025	0,0000	0,0025	0,0000	0,0000	0,0000	5,5200	0,0000	5,5200	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Královéhradecký kraj	0,3200	0,0000	0,3200	0,0860	0,0000	0,0860	0,0006	0,0000	0,0006	0,0000	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,0010	1,6000	0,0000	1,6000	0,0804	0,0000	0,0804
Liberecký kraj	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0110	0,0000	0,0110	0,0010	0,0000	0,0010	0,1450	0,0000	0,1450
Moravskoslezský kraj	0,0000	0,0000	0,0000	0,0005	0,0000	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0350	0,0000	0,0350	0,1570	0,0000	0,1570	0,0000	0,0000	0,0000
Olomoucký kraj	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	2,0107	0,0000	2,0107	1,7460	0,0000	1,7460	0,0030	0,0000	0,0030	0,0200	0,0000	0,0200	0,0000	0,0000	0,0000
Pardubický kraj	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0002
Plzeňský kraj	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0003	0,0072	0,0000	0,0072	0,0810	0,0000	0,0810	0,6250	0,0000	0,6250	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001
Středočeský kraj	0,5776	0,0000	0,5776	165,4144	0,0000	165,4144	0,1010	0,0000	0,1010	0,0020	0,0000	0,0020	0,0110	0,0000	0,0110	0,0680	0,0000	0,0680	0,0013	0,0000	0,0013
Ústecký kraj	0,0280	0,0000	0,0280	0,0365	0,0000	0,0365	0,0015	0,0000	0,0015	0,0000	0,0000	0,0000	0,0010	0,0000	0,0010	0,0700	0,0000	0,0700	0,0003	0,0000	0,0003
Vysočina	0,2393	0,0000	0,2393	0,0305	0,0000	0,0305	0,0304	0,0000	0,0304	0,0520	0,0000	0,0520	0,0420	0,0000	0,0420	0,0530	0,0010	0,0540	0,0005	0,0000	0,0005
Zlínský kraj	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0040	0,0043	0,0002	0,0000	0,0002	0,0010	0,0000	0,0010	0,0100	0,0000	0,0100	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Celkem v ČR:	2,9519	0,0000	2,9519	166,1217	0,0040	166,1257	3,1851	0,0000	3,1851	4,5400	0,0000	4,5400	8,4930	0,0000	8,4930	2,3830	0,0010	2,3840	0,6419	0,0000	0,6419

Příloha č. 9: Tabulka produkce odpadu kat. č. 180108* - *Nepoužitelná cytostatika* mezi roky 2002 – 2008 v t. (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Rok	2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008		
	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem
<i>Hlavní město Praha</i>	0,0000	3,8290	3,8290	0,0000	13,8470	13,8470	0,0000	16,8700	16,8700	0,0000	29,2070	29,2070	0,0000	17,4800	17,4800	0,0000	24,8300	24,8300	0,0000	21,8100	21,8100
<i>Jihočeský kraj</i>	0,0000	1,0520	1,0520	0,0000	8,2870	8,2870	0,0000	2,9840	2,9840	0,0000	0,1760	0,1760	0,0000	0,9910	0,9910	0,0000	0,2190	0,2190	0,0000	1,4800	1,4800
<i>Jihomoravský kraj</i>	0,0000	5,4977	5,4977	0,0000	12,9145	12,9145	0,0000	14,5540	14,5540	0,0000	30,4190	30,4190	0,0000	21,0300	21,0300	0,0000	13,3600	13,3600	0,0000	7,0910	7,0910
<i>Karlovarský kraj</i>	0,0000	0,0200	0,0200	0,0000	0,0010	0,0010	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
<i>Královéhradecký kraj</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7590	0,7590	0,0000	0,0385	0,0385	0,0000	0,0070	0,0070	0,0000	2,2220	2,2220	0,0000	1,7640	1,7640	0,0000	2,5260	2,5260
<i>Liberecký kraj</i>	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0200	0,0200	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0840	0,0840	0,0000	0,0870	0,0870	0,0000	0,1450	0,1450
<i>Moravskoslezský kraj</i>	0,0000	4,5734	4,5734	0,0000	2,2365	2,2365	0,0000	1,5175	1,5175	0,0000	1,1930	1,1930	0,0000	2,0480	2,0480	0,0000	1,3260	1,3260	0,0000	2,8440	2,8440
<i>Olomoucký kraj</i>	0,0000	1,1460	1,1460	0,0000	0,8390	0,8390	0,0000	0,9920	0,9920	0,0000	0,7610	0,7610	0,0000	0,0820	0,0820	0,0000	1,9240	1,9240	0,0000	1,3215	1,3215
<i>Pardubický kraj</i>	0,0000	0,6220	0,6220	0,0000	1,6810	1,6810	0,0000	0,9240	0,9240	0,0000	1,2850	1,2850	0,0000	1,7760	1,7760	0,0000	0,0300	0,0300	0,0000	0,0910	0,0910
<i>Plzeňský kraj</i>	0,0000	0,1495	0,1495	0,0000	0,0190	0,0190	0,0000	0,0150	0,0150	0,0000	0,0020	0,0020	0,0000	0,0140	0,0140	0,0000	0,0550	0,0550	0,0000	0,0042	0,0042
<i>Středočeský kraj</i>	0,0000	6,4083	6,4083	0,0000	1,0400	1,0400	0,0000	1,1723	1,1723	0,0000	3,5090	3,5090	0,0000	1,1460	1,1460	0,0000	8,2060	8,2060	0,0000	1,5670	1,5670
<i>Ústecký kraj</i>	0,0000	3,2188	3,2188	0,0000	3,4405	3,4405	0,0000	3,9000	3,9000	0,0000	5,8600	5,8600	0,0000	4,2500	4,2500	0,0000	4,1380	4,1380	0,0000	6,7380	6,7380
<i>Vysočina</i>	0,0000	0,2345	0,2345	0,0000	2,2210	2,2210	0,0000	1,4530	1,4530	0,0000	1,7640	1,7640	0,0000	1,3880	1,3880	0,0000	1,2800	1,2800	0,0000	1,6730	1,6730
<i>Zlínský kraj</i>	0,0000	4,9620	4,9620	0,0000	6,0040	6,0040	0,0000	6,0357	6,0357	0,0000	4,8730	4,8730	0,0000	4,6680	4,6680	0,0000	15,2680	15,2680	0,0000	4,2851	4,2851
Celkem v ČR:	0,0000	31,7132	31,7132	0,0000	53,3095	53,3095	0,0000	50,4560	50,4560	0,0000	79,0560	79,0560	0,0000	57,1790	57,1790	0,0000	72,4870	72,4870	0,0000	51,5758	51,5758

Příloha č. 10: Tabulka produkce odpadu kat. č. 180109* - Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 180108 mezi roky 2002 – 2008 v t.
(Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Rok	2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008		
	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem
Hlavní město Praha	10,3140	0,0000	10,3140	27,8900	0,0000	27,8900	10,3172	11,7450	22,0622	0,0000	23,2060	23,2060	0,0000	74,7680	74,7680	0,0000	67,2770	67,2770	0,0000	64,3118	64,3118
Jihočeský kraj	1,1750	0,5276	1,7026	1,6788	0,1284	1,8072	3,9557	0,1800	4,1357	0,0000	0,1894	0,1894	0,0000	2,4220	2,4220	0,0000	5,0170	5,0170	0,0000	10,2479	10,2479
Jihomoravský kraj	12,7412	0,3143	13,0555	4,8036	0,0156	4,8192	0,1420	1,7765	1,9185	0,0000	4,5370	4,5370	0,0000	12,5660	12,5660	0,0000	16,9490	16,9490	0,0000	13,7441	13,7441
Karlovarský kraj	0,0605	0,0000	0,0605	0,5130	0,0660	0,5790	0,0615	0,0000	0,0615	0,0000	0,5170	0,5170	0,0000	0,0970	0,0970	0,0000	0,6980	0,6980	0,0000	1,5220	1,5220
Královéhradecký kraj	0,9871	0,0090	0,9961	0,2980	0,0000	0,2980	0,0180	0,0300	0,0480	0,0000	4,6390	4,6390	0,0000	10,4990	10,4990	0,0000	5,5990	5,5990	0,0000	1,2940	1,2940
Liberecký kraj	0,4900	0,0080	0,4980	0,0030	0,0730	0,0760	0,0184	0,2081	0,2265	0,0000	0,6360	0,6360	0,0000	3,4490	3,4490	0,0000	1,1500	1,1500	0,0000	2,3010	2,3010
Moravskoslezský kraj	68,7362	0,1813	68,9175	65,9620	0,0060	65,9680	0,7135	61,9637	62,6772	0,0000	83,2570	83,2570	0,0000	152,5180	152,5180	0,0000	156,8840	156,8840	0,0000	108,0957	108,0957
Olomoucký kraj	5,7580	0,3531	6,1111	2,4791	0,5840	3,0631	1,1852	0,3685	1,5537	0,0000	1,7900	1,7900	0,0000	4,3360	4,3360	0,0000	7,6540	7,6540	0,0000	105,2135	105,2135
Pardubický kraj	0,4270	0,1960	0,6230	0,2380	0,3600	0,5980	0,9951	0,1115	1,1066	0,0000	0,4170	0,4170	0,0000	2,0050	2,0050	0,0000	33,5480	33,5480	0,0000	14,5490	14,5490
Plzeňský kraj	1,4140	0,1640	1,5780	3,3480	0,2805	3,6285	0,6251	2,6890	3,3141	0,0000	1,9090	1,9090	0,0000	1,6270	1,6270	0,0000	2,1320	2,1320	0,0000	1,2805	1,2805
Středočeský kraj	5,5360	0,0250	5,5610	5,5734	0,0050	5,5784	5,1083	0,3530	5,4613	0,0000	6,6830	6,6830	0,0000	15,8650	15,8650	0,0000	23,4030	23,4030	0,0000	19,6002	19,6002
Ústecký kraj	3,0650	0,5788	3,6438	8,1513	0,2015	8,3528	5,2812	0,2590	5,5402	0,0000	5,4980	5,4980	0,0000	2,4440	2,4440	0,0000	23,3020	23,3020	0,0000	13,9836	13,9836
Vysočina	0,8953	0,0710	0,9663	0,2030	0,0102	0,2132	0,2292	0,3070	0,5362	0,0000	0,3450	0,3450	0,0000	0,8800	0,8800	0,0000	0,9990	0,9990	0,0000	0,9993	0,9993
Zlínský kraj	0,1660	0,4470	0,6130	0,4128	0,0170	0,4298	0,7836	0,1480	0,9316	0,0000	1,1270	1,1270	0,0000	0,9800	0,9800	0,0000	0,8810	0,8810	0,0000	0,6683	0,6683
Celkem v ČR:	111,7653	2,8751	114,6404	121,5540	1,7472	123,3012	29,4340	80,1393	109,5733	0,0000	134,7504	134,7504	0,0000	284,4560	284,4560	0,0000	345,4930	345,4930	0,0000	357,8110	357,8110

Příloha č. II: Tabulka produkce odpadu kat. č. 180110* - *Odpadní amalgám ze stomatologické péče* mezi roky 2002 – 2008 v t. (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Rok	2002			2003			2004			2005			2006			2007			2008		
	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem	O	N	Celkem
Hlavní město Praha	0,0000	0,0395	0,0395	0,0000	0,0073	0,0073	0,0000	0,0911	0,0911	0,0000	0,0300	0,0300	0,0000	0,0160	0,0160	0,0000	0,0580	0,0580	0,0000	0,9461	0,9461
Jihočeský kraj	0,0000	0,0031	0,0031	0,0000	0,0084	0,0084	0,0000	0,4937	0,4937	0,0000	1,8380	1,8380	0,0000	0,0080	0,0080	0,0000	0,0130	0,0130	0,0000	0,0097	0,0097
Jihomoravský kraj	0,0000	0,0889	0,0889	0,0000	0,1293	0,1293	0,0000	0,1173	0,1173	0,0000	0,7560	0,7560	0,0000	0,0510	0,0510	0,0000	0,4160	0,4160	0,0000	0,0520	0,0520
Karlovarský kraj	0,0000	0,0031	0,0031	0,0000	0,3009	0,3009	0,0000	0,0010	0,0010	0,0000	0,0070	0,0070	0,0000	0,0120	0,0120	0,0000	0,0590	0,0590	0,0000	0,0042	0,0042
Královéhradecký kraj	0,0000	0,0876	0,0876	0,0000	0,8002	0,8002	0,0000	0,1300	0,1300	0,0000	0,6120	0,6120	0,0000	0,7980	0,7980	0,0000	0,5520	0,5520	0,0000	0,8044	0,8044
Liberecký kraj	0,0000	0,0035	0,0035	0,0000	0,0046	0,0046	0,0000	0,0040	0,0040	0,0000	0,0140	0,0140	0,0000	26,0570	26,0570	0,0000	0,0780	0,0780	0,0000	0,1935	0,1935
Moravskoslezský kraj	0,0000	0,0053	0,0053	0,0000	1,1943	1,1943	0,0000	0,0075	0,0075	0,0000	0,0320	0,0320	0,0000	0,0190	0,0190	0,0000	0,0210	0,0210	0,0000	0,1087	0,1087
Olomoucký kraj	0,0000	0,0359	0,0359	0,0000	0,0265	0,0265	0,0000	0,0987	0,0987	0,0000	0,1150	0,1150	0,0000	0,0230	0,0230	0,0000	0,0300	0,0300	0,0000	0,0508	0,0508
Pardubický kraj	0,0000	0,0354	0,0354	0,0000	0,0390	0,0390	0,0000	0,0292	0,0292	0,0000	0,0090	0,0090	0,0000	0,0150	0,0150	0,0000	0,0200	0,0200	0,0000	0,0263	0,0263
Plzeňský kraj	0,0000	0,1315	0,1315	0,0000	0,0105	0,0105	0,0000	0,0120	0,0120	0,0000	0,0230	0,0230	0,0000	0,0130	0,0130	0,0000	0,0130	0,0130	0,0000	0,0232	0,0232
Středočeský kraj	0,0000	0,0282	0,0282	0,0000	0,0452	0,0452	0,0000	0,0081	0,0081	0,0000	0,0640	0,0640	0,0000	0,2930	0,2930	0,0000	0,0470	0,0470	0,0000	0,0650	0,0650
Ústecký kraj	0,0000	0,0295	0,0295	0,0000	0,6120	0,6120	0,0000	0,0697	0,0697	0,0000	0,0410	0,0410	0,0000	0,0190	0,0190	0,0000	0,5440	0,5440	0,0000	0,0389	0,0389
Vysočina	0,0000	0,1588	0,1588	0,0000	0,0235	0,0235	0,0000	0,0212	0,0212	0,0000	0,0160	0,0160	0,0000	0,0310	0,0310	0,0000	0,0270	0,0270	0,0000	0,0175	0,0175
Zlínský kraj	0,0000	0,0028	0,0028	0,0000	0,0248	0,0248	0,0000	0,0041	0,0041	0,0000	0,0060	0,0060	0,0000	0,0060	0,0060	0,0000	0,0050	0,0050	0,0000	0,0115	0,0115
Celkem v ČR:	0,0000	0,6531	0,6531	0,0000	3,2265	3,2265	0,0000	1,0876	1,0876	0,0000	3,5630	3,5630	0,0000	27,3610	27,3610	0,0000	1,8830	1,8830	0,0000	2,3518	2,3518

Příloha č. 12: Tabulky produkce specifických OZZ v jednotlivých letech v rozmezí let 2002 – 2008 v t. (Vlastní zpracování dat dle VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Produkce odpadu skupiny 1801 v roce 2002				
Kat. č./Kategor.	O	N	Celkem	%
180101	244,4256	88,2656	332,6912	1,37%
180102	193,1214	27,1644	220,2858	0,91%
180103	0,0000	17 137,9886	17 137,9886	70,74%
180104	6 208,3697	14,4260	6 222,7957	25,69%
180106	0,0000	161,6320	161,6320	0,67%
180107	2,9519	0,0000	2,9519	9,31%
180108	0,0000	31,7132	31,7132	0,13%
180109	111,7653	2,8751	114,6404	0,47%
180110	0,0000	0,6531	0,6531	0,00%
Celkem ZO ČR:	6 760,6339	17 464,7180	24 225,3519	

Produkce odpadu skupiny 1801 v roce 2003				
Kat. č./Kategor.	O	N	Celkem	%
180101	236,3310	40,5874	276,9184	1,07%
180102	137,1207	25,7807	162,9014	0,63%
180103	0,0000	20 068,3214	20 068,3214	77,70%
180104	4 534,8282	111,0020	4 645,8302	17,99%
180106	0,0000	327,1537	327,1537	1,27%
180107	166,1217	0,0040	166,1257	0,64%
180108	0,0000	53,3095	53,3095	0,21%
180109	121,5540	1,7472	123,3012	0,48%
180110	0,0000	3,2265	3,2265	0,01%
Celkem ZO ČR:	5 195,9556	20 631,1324	25 827,0880	

Produkce odpadu skupiny 1801 v roce 2004				
Kat. č./Kategor.	O	N	Celkem	%
180101	356,7794	103,7945	460,5739	1,59%
180102	76,3610	64,6075	140,9685	0,49%
180103	0,0000	18 598,7320	18 598,7320	64,09%
180104	9 377,7844	124,0340	9 501,8184	32,74%
180106	0,0000	152,5597	152,5597	0,53%
180107	3,1851	0,0000	3,1851	0,01%
180108	0,0000	50,4560	50,4560	0,17%
180109	29,4340	80,1393	109,5733	0,38%
180110	0,0000	1,0876	1,0876	0,00%
Celkem ZO ČR:	9 843,5439	19 175,4106	29 018,9545	

Produkce odpadu skupiny 1801 v roce 2005				
Kat. č./Kategor.	O	N	Celkem	%
180101	307,2040	176,7880	483,9920	2,17%
180102	162,4630	86,5560	249,0190	1,11%
180103	0,0000	19 606,9963	19 606,9963	87,73%
180104	1 600,8280	76,9650	1 677,7930	7,51%
180106	0,0000	108,5900	108,5900	0,49%
180107	4,5400	0,0000	4,5400	0,02%
180108	0,0000	79,0560	79,0560	0,35%
180109	0,0000	134,7504	134,7504	0,60%
180110	0,0000	3,5630	3,5630	0,02%
Celkem ZO ČR:	2 075,0350	20 273,2647	22 348,2997	

Produkce odpadu skupiny 1801 v roce 2006				
Kat. č./Kategor.	O	N	Celkem	%
180101	736,1010	160,3310	896,4320	3,71%
180102	123,9920	85,6740	209,6660	0,87%
180103	0,0000	21 366,5080	21 366,5080	88,44%
180104	1 212,6790	46,2350	1 258,9140	5,21%
180106	0,0000	333,1340	333,1340	1,38%
180107	8,4930	0,0000	8,4930	0,04%
180108	0,0000	57,1790	57,1790	0,24%
180109	0,0000	0,9800	0,9800	0,00%
180110	0,0000	27,3610	27,3610	0,11%
Celkem ZO ČR:	2 081,2650	22 077,4020	24 158,6670	

Produkce odpadu skupiny 1801 v roce 2007				
Kat. č./Kategor.	O	N	Celkem	%
180101	1 026,4390	255,3380	1 281,7770	3,34%
180102	190,5330	64,1780	254,7110	0,66%
180103	0,0000	34 672,5450	34 672,5450	90,30%
180104	1 501,9500	30,8470	1 532,7970	3,99%
180106	0,0000	231,7710	231,7710	0,60%
180107	2,3830	0,0010	2,3840	0,01%
180108	0,0000	72,4870	72,4870	0,19%
180109	0,0000	345,4930	345,4930	0,90%
180110	0,0000	1,8830	1,8830	0,00%
Celkem ZO ČR:	2 721,3050	35 674,5430	38 395,8480	

Produkce odpadu skupiny 1801 v roce 2008				
Kat. č./Kategor.	O	N	Celkem	%
180101	353,5421	365,4376	718,9797	2,49%
180102	119,2488	66,8075	186,0563	0,64%
180103	0,0000	26 052,2061	26 052,2061	90,20%
180104	1 230,1640	6,9710	1 237,1350	4,28%
180106	0,0000	275,9429	275,9429	0,96%
180107	0,6419	0,0000	0,6419	0,00%
180108	0,0000	51,5758	51,5758	0,18%
180109	0,0000	357,8110	357,8110	1,24%
180110	0,0000	2,3518	2,3518	0,01%
Celkem ZO ČR:	1 703,5968	27 179,1037	28 882,7005	

Celková produkce odpadu skupiny 1801 za roky 2002 - 2008				
Kat. č./Kategor.	O	N	Celkem	%
180101	3 260,8221	1 190,5421	4 451,3642	2,31%
180102	1 002,8399	420,7681	1 423,6080	0,74%
180103	0,0000	157 503,2974	157 503,2974	81,67%
180104	25 666,6033	410,4800	26 077,0833	13,52%
180106	0,0000	1 590,7833	1 590,7833	0,82%
180107	188,3166	0,0050	188,3216	0,10%
180108	0,0000	395,7765	395,7765	0,21%
180109	262,7533	923,7960	1 186,5493	0,62%
180110	0,0000	40,1260	40,1260	0,02%
Celkem ZO ČR:	30 381,3352	162 475,5744	192 856,9096	
%	15,7533	84,2467	100%	

Příloha č. 13: Nakládání s odpadem kat. č. 180103* - Odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce v roce 2008 podle jednotlivých krajů. (Vlastní zpracování dat dle: VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

	Produktce	Fyz. Chem úprava- dekontaminace vlastním zař.	Spalování ve vlastní spalovně	Předání osobě oprávněné k nakládání s N odpadem.	Převzetí odpadu oprávněnou osobou.	Fyz. Chem.úprava - dekontaminace externí firmou	Spalování v externí spalovně	Předání jiné oprávněné osobě kromě přepravce.	Využití odpadu k výrobě energie
Kód nakládání:	A00	AD9	AD10	AN3	B00	BD9	BD10	BN3	BR1
<i>Hlavní město Praha</i>	5106,1940	0,0000	0,0000	5105,9810	5054,9439	0,0000	2220,6553	2750,7536	0,0000
<i>Jihočeský kraj</i>	985,9752	0,0000	0,0000	985,6382	1148,9579	0,0000	744,7501	403,9259	0,0000
<i>Jihomoravský kraj</i>	3141,3365	0,0000	0,0000	3102,6875	6128,6016	0,0000	1737,7950	2061,7979	2098,1870
<i>Karlovarský kraj</i>	704,0678	0,0000	0,0000	704,0547	128,9591	0,0000	0,0000	128,9591	0,0000
<i>Královéhradecký kraj</i>	1298,2051	0,0000	114,2240	1183,9791	1376,1227	0,0000	713,7620	656,4765	0,0000
<i>Liberecký kraj</i>	843,1046	0,0000	0,0000	842,9340	1391,1185	70,4380	648,7227	323,6680	348,2770
<i>Moravskoslezský kraj</i>	2191,7439	0,0000	0,0000	2191,7429	3796,6292	0,0000	2192,8274	1584,5153	0,0000
<i>Olomoucký kraj</i>	1901,4282	0,0000	0,0000	1901,4282	3823,3408	0,0000	873,2030	1620,3429	1283,4732
<i>Pardubický kraj</i>	1596,5691	0,0000	366,5090	1230,0601	1210,2530	0,0000	947,2530	265,8820	0,0000
<i>Plzeňský kraj</i>	1902,2290	9,4370	0,0000	1892,7890	3329,7096	0,0000	1434,5205	1895,0371	0,0000
<i>Středočeský kraj</i>	2171,1924	0,0000	0,3570	2170,6514	10450,0091	3698,4070	80,2700	5837,3699	805,1380
<i>Ústecký kraj</i>	1746,6391	0,0000	0,0000	1746,5841	4821,5125	0,0000	4047,4120	763,2644	0,0000
<i>Vysočina</i>	1081,5623	0,0000	0,0000	1081,3973	949,5586	0,0000	847,9253	101,3378	0,0000
<i>Zlínský kraj</i>	1464,7323	0,0000	0,0000	1464,7232	2805,6948	3,8420	1198,4047	1596,0501	0,0000
Celkem ČR:	26 134,9795	9,4370	481,0900	25 604,6507	46 415,4113	3 772,6870	17 687,5010	19 989,3805	4535,075

Příloha č. 14: Tabulka nakládání s odpadem kat. č. 180103* - Odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce v jednotlivých letech 2002 – 2008 údaje jsou uvedeny v t. (Vlastní zpracování dat dle VÚV T.G.M, 2009; CENIA, 2010)

Kód nakl. :	Produkcce	Fyz. Chem úprava- dekontaminace vlastním zař.	Fyz. Chem.úprava - dekontamina ce externí firmou	Fyz. Chem úprava- dekontaminace	Fyz. Chem úprava- dekontaminace celkem	Spalování ve vlastní spalovně	Spalování v externí spalovně	Spalování (z minulého roku)	Spalování celkem	Využití odpadu jako energie	Využití odpadu k výrobě energie	Využití odpadu jako energie z minulého roku	Využití odpadu jako energie celkem	Předání osobě oprávněné k nakládání s N odpadem.	Předání jiné oprávněné osobě kromě přepravce.	Předání oprávněné osobě z minulého roku	Předání oprávněné osobě celkem
Kód nakl. :	A00	AD9	BD9	CD9	XD9	AD10	BD10	CD10	XD10	AR1	BR1	CR1	XR1	AN3	BN3	CN3	XN3
rok: 2002	17 138,0526	117,2700	4 703,0504	0,0000	4 820,3204	526,7357	10 298,3899	24,3925	10 849,5181	762,4000	2 136,7563	45,9770	2 945,1333	15 959,4071	11 535,0263	22,1011	27 516,5345
i=způsob nakládání/A00		0,0068	0,2744	0,0000	0,2813	0,0307	0,6009	0,0014	0,6331	0,0445	0,1247	0,0027	0,1718	0,9312			
rok: 2003	20 068,3214	148,0142	2 963,5694	0,0000	3 111,5836	1 875,9995	11 032,9095	21,0185	12 929,9275	401,5440	3 447,0613	88,3820	3 936,9873	16 664,9067	10 318,2469	68,0170	27 051,1706
i=způsob nakládání/A00		0,0074	0,1477	0,0000	0,1550	0,0935	0,5498	0,0010	0,6443	0,0200	0,1718	0,0044	0,1962	0,8304			
rok: 2004	18 898,7320	102,4880	242,3635	0,0000	344,8515	400,3695	12 346,3994	10,0670	12 756,8359	186,3445	4 833,3653	76,4580	5 096,1678	18 215,5401	12 044,0509	115,2182	30 374,8092
i=způsob nakládání/A00		0,0054	0,0128	0,0000	0,0182	0,0212	0,6533	0,0005	0,6750	0,0099	0,2558	0,0040	0,2697	0,9638			
rok: 2005	19 634,9000	0,0000	779,6520	0,0000	779,6520	326,9800	13 404,4770	34,7420	13 766,1990	58,6120	6 049,2300	0,0000	6 107,8420	19 269,6060	18 673,8560	57,8470	38 001,3090
i=způsob nakládání/A00		0,0000	0,0397	0,0000	0,0397	0,0167	0,6827	0,0018	0,7011	0,0030	0,3081	0,0000	0,3111	0,9814			
rok: 2006	21 366,5080	1,6520	3 110,5570	65,6780	3 177,8870	356,1030	15 456,9350	65,6780	15 878,7160	275,2830	3 768,9340	0,0000	4 044,2170	20 764,2790	21 298,6690	154,3010	42 217,2490
i=způsob nakládání/A00		0,0001	0,1456	0,0031	0,1487	0,0167	0,7234	0,0031	0,7432	0,0129	0,1764	0,0000	0,1893	0,9718			
rok: 2007	28 290,0020	0,0000	3 844,6400	5,6170	3 850,2570	465,9650	16 712,6270	59,3790	17 237,9710	93,8690	3 740,1940	0,0000	3 834,0630	33 784,4770	18 528,4500	170,7310	52 483,6580
i=způsob nakládání/A00		0,0000	0,1359	0,0002	0,1361	0,0165	0,5908	0,0021	0,6093	0,0033	0,1322	0,0000	0,1355	1,1942			
rok: 2008	26 134,9795	9,4370	3 772,6870	12,9880	3 795,1120	481,0900	17 687,5010	13,0475	18 181,6385	0,0000	4 535,0752	0,0000	4 535,0752	25 604,6507	19 989,3805	121,1483	45 715,1795
i=způsob nakládání/A00		0,0004	0,1444	0,0005	0,1452	0,0184	0,6768	0,0005	0,6957	0,0000	0,1735	0,0000	0,1735	0,9797			

Příloha č. 15:

Nebezpečné OZZ (Zimová a kol. 2009)

