

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ**

**KEE – Katedra elektroenergetiky a ekologie**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**Nakládání s nemocničním odpadem ve vybraném  
zdravotnickém zařízení**

*Originál (kopie) zadání BP/DP*

## **Abstrakt**

Nakládání s nemocničními odpady je řízeno platnou legislativou. Musíme mít na paměti, že se jedná ve většině případů o odpad, u kterého klademe zvláštní požadavky na nakládání a následnou likvidaci. Cílem práce je přehled odpadů z nemocničních zařízení, metodika nakládání s těmito odpady a jejich likvidace. V teoretické části jsou uvedeny druhy odpadů, jejich rizika a následné postupy při manipulaci s nebezpečnými odpady. Dále jsou uvedeny metody úpravy a likvidace nemocničních odpadů. V praktické části je probrána problematika konkrétního nemocničního zařízení. Analýza množství a druhy odpadů vyprodukované v určitém období a provozní řád nemocnice.

## **Klíčová slova**

Odpad, nebezpečný odpad, zdravotnické zařízení

## **Abstract**

Disposal of hospital waste is governed by current legislation. We have to remember that this is in most cases a waste, for which we pay special handling requirements and subsequent disposal. The aim is to outline waste from hospitals, methodology management of these wastes and their disposal. In the theoretical section lists the types of waste, its risks and the subsequent procedures for handling hazardous waste. The following are methods for treatment and disposal of hospital waste. The practical part is discussed specific issues of hospital equipment. Analysis of the amount and types of waste produced in a certain period and the operating rules of the hospital.

## **Key words**

Waste, hazardous waste, medical facilities

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

Dále prohlašuji, že veškerý software, použitý při řešení této bakalářské/diplomové práce, je legální.

.....  
podpis

V Plzni dne 4.6.2015

Pavel Vršanský

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce Mgr. Eduardu Ščerbovi, Ph.D. za cenné profesionální rady, připomínky a metodické vedení práce. Také bych chtěl poděkovat rodině za podporu a v neposlední řadě zaměstnancům daného nemocničního zařízení.

## Obsah

<b>OBSAH</b> .....	<b>7</b>
<b>SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>9</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>ZÁKLADNÍ POJMY</b> .....	<b>12</b>
<b>1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY NAKLÁDÁNÍ S ODPADY</b> .....	<b>14</b>
1.1 NEMOCNIČNÍ ODPADY V ČR A ZAHRANIČÍ .....	14
1.2 LEGISLATIVA - ZÁKON Č. 185/2001 SB., O ODPADECH V PLATNÉM ZNĚNÍ .....	15
<b>2 VZNIK ODPADŮ VE ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍCH</b> .....	<b>16</b>
2.1 OBECNÁ CHARAKTERISTIKA ODPADŮ VE ZZ .....	16
2.2 RIZIKA PŘI NAKLÁDÁNÍ S ODPADY ZE ZZ .....	16
2.3 ROZDĚLENÍ ODPADŮ DLE WHO .....	17
2.4 ZNAČENÍ NEMOCNIČNÍCH ODPADŮ OBECNĚ .....	18
<b>3 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY ZE ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍ</b> .....	<b>20</b>
3.1 METODIKA NAKLÁDÁNÍ S NEMOCNIČNÍMI ODPADY .....	20
3.2 ÚPRAVA ODPADŮ .....	21
3.2.1 <i>Mechanické procesy úpravy odpadů</i> .....	21
3.2.2 <i>Fyzikálně-chemické procesy úpravy odpadů</i> .....	21
3.2.3 <i>Biologické procesy úpravy odpadů</i> .....	22
3.2.4 <i>Mechanicko-biologická úprava odpadů</i> .....	22
3.3 ODSTRAŇOVÁNÍ ODPADŮ .....	22
3.3.1 <i>Dekontaminační metody</i> .....	22
3.3.2 <i>Skládkování</i> .....	24
3.3.3 <i>Spalování</i> .....	27
<b>4 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY VE VYBRANÉM ZAŘÍZENÍ</b> .....	<b>30</b>
4.1 VYBRANÉ NEMOCNIČNÍ ZAŘÍZENÍ .....	30
4.2 MNOŽSTVÍ ODPADŮ VZNIKLYCH V DANÉM NEMOCNIČNÍM ZAŘÍZENÍ .....	31
4.3 PROVOZNÍ ŘÁD NEMOCNICE .....	32
4.3.1 <i>Charakteristika odpadového hospodářství nemocnice</i> .....	32
4.3.2 <i>Řád hospodaření s odpady</i> .....	32
4.3.3 <i>Způsob balení a skladování odpadů</i> .....	33
4.3.4 <i>Technický popis shromažďovacích míst nebezpečných odpadů</i> .....	38
4.3.5 <i>Způsob vedení evidence odpadů</i> .....	39
4.3.6 <i>Postup v případě havárie</i> .....	39
4.3.7 <i>Zajištění bezpečnosti a hygieny práce</i> .....	40
4.3.8 <i>Identifikační listy nebezpečných odpadů</i> .....	40
4.3.9 <i>Uložení provozního řádu</i> .....	40
4.3.10 <i>Záznam o změnách v provozním řádu odpadů</i> .....	41
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>42</b>
<b>SEZNAM LITERATURY A INFORMAČNÍCH ZDROJŮ</b> .....	<b>43</b>
<b>PŘÍLOHY</b> .....	<b>45</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>48</b>

**SEZNAM TABULEK.....48**

**SEZNAM GRAFŮ .....48**



## Seznam symbolů a zkratek

AČ	Ambulantní část
ARIM	Oddělení anesteziologie, resuscitace, intenzivní medicíny
CT	Computed Tomography - výpočetní tomografie
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
JIP	Jednotka intenzivní péče
LČ	Lůžková část
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NO	nebezpečné odpady
OO	ostatní odpady
RDG	Radiodiagnostické oddělení
RTG	Diagnostika onemocnění a úrazů pomocí rentgenového snímku
WHO	World Health Organization – Světová zdravotnická organizace
ZEVO	Zařízení pro energetické využívání odpadu
ZZ	Zdravotnické zařízení

## Úvod

Odpady vzniklé v nemocničním zařízení můžeme dělit z hlediska vlastností na odpady nebezpečné a odpady ostatní. U těch nebezpečných musíme klást zvláštní nároky na zacházení a likvidaci. Každé zařízení nese právní odpovědnost za své odpadové hospodářství a je povinno mít k dispozici písemné předpisy pro sběr a třídění odpadů. Musí být zajištěno proškolení zaměstnanců, kteří s odpady nakládají. Důvodem toho jsou možná rizika spojená s charakterem odpadu, jako je např. infekční agens, genotoxické látky, toxické chemické látky nebo nepoužitelná léčiva, radioaktivní látky a ostré předměty. Tím může být ohroženo zdraví zaměstnanců, pacientů a osob zacházejících s tímto odpadem.

Dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. má každé zdravotnické zařízení, jako původce odpadu povinnost pro účely nakládání s odpadem, zařadit odpad do Katalogu odpadů a zařadit tento odpad do kategorie nebezpečný:

- pokud vykazuje alespoň jednu z vlastností, která je uvedena jako nebezpečná
- pokud je podle v Katalogu odpadů řazen jako nebezpečný odpad
- pokud je smíšen nebo znečištěn odpadem, který je v Katalogu odpadů veden jako nebezpečný

Stanovisko Světové zdravotnické organizace k nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení uvádí, že všechny země musí provést takové opatření, aby předešly riziku možné infekce jak u personálu těchto zařízení, tak populace. Hlavním bodem v prevenci vzniku rizik je důkladné zneškodnění ostrých předmětů. Musíme s nimi zacházet tak, abychom co nejvíce eliminovali možnost náhodného poranění. Nejlepším a zároveň nejspolehlivějším způsobem je spalování tohoto odpadu. Zde se musí klást důraz na kvalitu provozu spaloven, aby nedošlo k znečištění ovzduší. Pokud není možno tento odpad spalovat přímo v areálu zdravotnických zařízení, je nutno dodržovat takové postupy, které zaručí pokud možno co nejbezpečnější způsob zacházení. Můžeme také nebezpečný odpad na místě vzniku dekontaminovat. Tento postup je vhodný např. při nízké produkci odpadů a následné velké vzdálenosti přepravy a při spalování vysoce infekčního odpadu. Skládání odpadu je možno pouze po předchozí úpravě a následnému posouzení, že odpad nenese nebezpečné vlastnosti.

V teoretické části této práce je uvedeno rozdělení odpadů dle WHO, možnosti jejich následné úpravy a likvidace. Praktické část se zabývá analýzou druhů a množství zdravotnického odpadu v konkrétním zdravotnickém zařízení v období od roku 2012 do roku 2014 a následným návrhem provozního řádu nemocnice.

## ZÁKLADNÍ POJMY

Pojmy pro účely metodického doporučení jsou převzaty z platných právních předpisů, odborné literatury, nebo jsou nově definovány:

- **odpad ze zdravotnictví** je odpad 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. Zahrnuje pevný nebo kapalný odpad, který vzniká při léčebné péči nebo při obdobných činnostech a je nazýván odpadem ze zdravotnických zařízení
- **odpad vznikající mimo zdravotnická zařízení**, který vykazuje stejné vlastnosti a rizika a vyžaduje zvláštní nakládání jako odpad ze zdravotnických zařízení. Vzniká například v zařízeních sociální péče, tetovacích salonech, protidrogových centrech apod.
- **zdravotní péče** je lékařská činnost, jako je diagnostika, monitorování, léčení, prevence chorob nebo ulehčování tělesného postižení člověka, včetně s tím spojeného výzkumu, prováděného pod dohledem profesionálního lékaře nebo jiné osoby, která je k tomu oprávněna na základě své profesionální kvalifikace
- **shromažďování odpadu** je krátkodobé soustředování odpadů do shromažďovacích prostředků v místě jejich vzniku před dalším nakládáním s odpady
- **shromažďovací prostředky** jsou nádoby, kontejnery nebo obaly určené ke shromažďování zejm. nebezpečných odpadů, které splňují obecné technické požadavky kladené na shromažďovací prostředky nebezpečných odpadů nebo chemických látek. Musí svým provedením umožnit bezpečnost při obsluze a čištění a dezinfekci po svém vyprázdnění. Svým technickým provedením a vybavením místa, na němž jsou umístěny, musí zabezpečit, že odpad do nich umístěný je chráněn před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem do životního prostředí. Musí být vybaveny identifikačními listy nebezpečných odpadů

- **shromažďovací místo** je místo určené ke shromáždění odpadů ve shromažďovacích prostředcích před dalším nakládáním s nimi. Při jeho volbě musí být zohledněny otázky bezpečnosti při jeho obsluze, požární bezpečnosti, čištění, jeho dostupnosti a možnosti obsluhy mechanizačními a dopravními prostředky
- **skladování odpadů** je přechodné umístění odpadů, které byly soustředěny (shromážděny, sesbírány, vykoupeny) do zařízení k tomu určeného a jejich ponechání v něm
- **skladovací prostředky** jsou určené pro přechodné umístění malého množství odpadů (například chladničky nebo chladicí boxy). Musí splňovat základní technické požadavky uvedené v prováděcím předpisu 4; jejich velikost musí odpovídat množství produkovaných odpadů a frekvenci jejich soustředování. Musí umožňovat čištění a dezinfekci po svém vyprázdnění a oddělené ukládání jednotlivých druhů odpadu
- **skládka** je technické zařízení pro trvalé uložení odpadu. Nejčastěji komunálního odpadu
- **dekontaminační zařízení** je zařízení k úpravě odpadů, při které dochází k částečnému nebo úplnému odstranění živých mikroorganismů pomocí dekontaminačních postupů
- **dekontaminace odpadů** je řízená úprava odpadů v dekontaminačním zařízení za účelem odstranění nebezpečných vlastností odpadů zejm. H9 – infekčnosti
- **evidence odpadů** zahrnuje povinnost původců a oprávněných osob vést průběžnou evidenci o odpadech a způsobech nakládání s odpady
- **ohlašovací povinnost** je povinnost stanovená původcům a oprávněným osobám, kteří splňují v produkci odpadů zákonný množstevní limit. [1][16]

# 1 ZÁKLADNÍ PRINCIPY NAKLÁDÁNÍ S ODPADY

- **Předcházení vzniku odpadů** – opatření přijatá předtím, než se látka, materiál nebo výrobek staly odpadem, která omezují množství odpadu, nepříznivé opady na životní prostředí a obsah škodlivých látek.
- **Příprava odpadů k opětovnému použití** – kontroly, čištění, opravy, které výrobky nebo části výrobků uvedou zpět k opětovnému použití bez dalšího předzpracování
- **Recyklace odpadů** - způsob využití odpadů tak, aby byly znovu zpracovány na výrobky, materiály nebo látky pro původní nebo jiné účely
- **Jiné využití odpadů** – s odpadem je nakládáno tak, že slouží k jinému užitečnému účelu například energetické využití
- **Odstranění odpadů** – nejde o využití odpadů – skládkování, úprava půdními procesy, spalování, trvalé uložení apod.



Obrázek 1: Základní principy nakládání s odpady [5]

## 1.1 Nemocniční odpady v ČR a zahraničí

Na rozdíl od legislativy ČR je Evropská legislativa, obsahující řadu obecně platných předpisů z oblasti zdravotnictví i z oblasti nakládání s odpady, na úrovni jednotlivých států EU doplněna národními předpisy. V současné době právní rámec České republiky nedefinuje správné nakládání s odpady ze zdravotnictví, od jejich produkce až po jejich využití či odstranění, zejména jde o právní a technická specifika. Neumožňuje dohledat a kvantifikovat toky nebezpečného odpadu. V ČR byla na vládní úrovni přijata řada dokumentů zacílených na minimalizaci rizik při nakládání s odpady ze zdravotnického zařízení - většinou mají pouze proklamativní charakter (kromě Realizačních programů nenabízejí konkrétní řešení). [14]

Od zařízení musí být vypracován podrobný popis nakládání v provozním řádu, a to včetně zhodnocení míry rizik jednotlivých kroků a provedení opatření na jejich minimalizaci. Způsob hodnocení nebezpečných rizik především vlastnosti infekčnosti je problematický a dle Světové zdravotnické organizace (WHO), se hodnotí podle místa vzniku, potenciálního rizika a množství rizikového odpadu (Kategorizace odpadů, 2009). [14]

Nakládání s odpady se v České republice přijetím zákona o odpadech č.185/2001 Sb., harmonizovalo s evropskou legislativou. V podstatě jde o nejdůležitější právní předpis v naší legislativě. Tento zákon v souladu s právem evropských společenství stanovuje:

- a) pravidla pro předcházení vzniku odpadů a pro nakládání s nimi
- b) práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství
- c) působnost orgánů veřejné správy

V zákoně o odpadech jsou obsaženy kompletně odpady jako takové. Nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení a jejich specifické podmínky vyplývají ze zvláštnosti této kategorie. Nakládání s těmito odpady tedy vychází z nejnovějších vědeckých poznatků i praktických zkušeností s cílem minimalizovat rizika pro pracovníky při manipulaci, shromažďování, transportu a zneškodnění odpadu, snížit riziko pro pacienty ve zdravotnických zařízeních i pro veřejnost, která může být při nesprávném nakládání s tímto odpadem ohrožena. Nakládání se zdravotnickým odpadem musí být současně v souladu s ochrannou životního prostředí. [14]

V současné době se často setkáváme s nedostatečnou informovaností, podceňováním rizik a ekonomickými faktory, které zabraňují snižování a minimalizaci rizik při nakládání s odpady. V této práci představím postupy a základní informace pro správné nakládání s odpady ve zdravotnických zařízeních, které vedou ke zvyšování bezpečí pro pacienty, personál, který nakládá s odpadem, veřejnost a životní prostředí (ovzduší, vodu, půdu, ekosystém).

## **1.2 Legislativa - Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění**

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění integruje předpisy Evropských společenství z hlediska ochrany životního prostředí, lidského zdraví a trvale udržitelného rozvoje. Upravuje práva a povinnosti osob, které nakládají s odpady a spravují odpadové hospodářství a působnost orgánů veřejné správy.

viz. příloha č. 1

## 2 VZNIK ODPADŮ VE ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍCH

Tabulka 1: Vytváření zdravotnického odpadu

Úroveň národního příjmu	Roční produkce odpadu (v kg na obyvatele)
Země s vysokými příjmy	
- veškerý zdravotnický odpad	1,1-12,0
- nebezpečný zdravotnický odpad	0,4-5,5
Země se středními příjmy	
- veškerý zdravotnický odpad	0,8-6,0
- nebezpečný zdravotnický odpad	0,3-0,4
Země s nízkými příjmy	
- veškerý zdravotnický odpad	0,5-3,0

Zdroj: Prüss a kol., 1999

Tabulka 2: Vytváření zdravotnického odpadu podle velikosti zdroje

Zdroj	Denní produkce odpadu (kg na lůžko)
Univerzitní nemocnice	4,1-8,7
Všeobecná nemocnice	2,1-4,2
Okresní nemocnice	0,5-1,8
Základní středisko zdravotní péče	0,05-0,2

Zdroj: Prüss a kol., 1999

### 2.1 Obecná charakteristika odpadů ve ZZ

Odpad ze zdravotnictví je odpad 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. Vyžaduje zvláštní nakládání podle zákona č. 185/2001 Sb. a vyhlášky č. 195/2005 Sb. Zahrnuje pevný nebo kapalný odpad, který vzniká při léčebné péči nebo při obdobných činnostech a je nazýván odpadem ze zdravotnických zařízení.

Nebezpečný odpad ze zdravotnických zařízení je definován jako odpad, který vzniká při medicínské nebo jiné odvozené činnosti. [13]

### 2.2 Rizika při nakládání s odpady ze ZZ

Rizika, která jsou spojovaná s nemocničním odpadem vyplývají především z obav potenciálního přenosu infekčních chorob, které mohou vzniknou náhodným poraněním, či stykem s infikovanými tělními tekutinami. Z těchto příčin se stala zájmem likvidace ostrých předmětů, jako jsou například jehly, skalpely atd.



### 2.3 Rozdělení odpadů dle WHO

- Patologicko-anatomický odpad:

Zde můžeme zařadit všechny lidské tkáně (infekční i neinfekční) jako jsou například orgány, krev, plody, končetiny, krev a jiné lidské tekutiny. Dále také zvířecí kadavéry, tkáně z laboratoří, kontaminovaný materiál a zbytky po úklidu těchto prostor. Klademe zvláštní požadavky na zacházení s tímto odpadem. Odpad shromažďujeme ve vhodných nádobách na místě vzniku. Patologicko-anatomický odpad musí být vždy úplně spálen v zařízeních k tomu určených.

- Infekční odpad:

Infekční odpad je veškerý odpad z infekčních oddělení včetně zbytků jídla, odpad ze všech prostor, které mohou být infikovány infekčními agens a zbytky po úklidu těchto prostor. Tento odpad obsahuje také použité chirurgické materiály a ostatní kontaminované odpady. Dále sem patří odpad z laboratoří, dialyzačních zařízení, použité nemocniční podložky, pleny, atd. Odpad z laboratoří, kde se provádí mikrobiologická stanovení včetně odpadního materiálu (mikrobiologické kultury). Dále sem patří biologicky kontaminovaný odpad, obvazový materiál, sádrové obvazy, biologicky kontaminované pomůcky a materiály z plastů a osobní ochranné pomůcky personálu.

Tento odpad balíme do kontejnerů nebo dvojitých pytlů dle závažnosti možnosti infekčního agens a shromažďujeme odděleně. Infekční odpad je zakázáno třídít nebo překládat z jednoho obalu do druhého a musí být následně dekontaminován nebo přímo zneškodněn spálením.

- Ostrý odpad:

Tato kategorie zahrnuje všechny ostré předměty, které mohou poškodit pokožku jako jsou např. jehly, skalpely, sklo, kanyly apod. Tento odpad vždy skladujeme a následně s ním nakládáme odděleně z důvodu rizika poranění. Kontejnery musí být odolné proti propíchnutí a nepropustné.

- Farmaceutický odpad:

Tento odpad zahrnuje farmaceutické výrobky, léky a chemikálie, které byly poškozeny, kontaminovány nebo mají prošlou spotřební lhůtu. Do této skupiny patří cytostatika a jejich zbytky.

- Chemický odpad:

Tento odpad zahrnuje pevné, kapalné a plynné chemické látky z laboratoří nebo které vznikají při diagnostických vyšetřeních, experimentálních pracích, čištění nebo dezinfekci.

Chemické odpady se dělí do dvou skupin, a to na nebezpečné a odpad ostatní.

Nebezpečné odpady mohou být rozděleny do skupin podle svých vlastností na odpady:

- toxické
- toxické s chronickými účinky (karcinogenní, mutagenní, teratogenní)
- dráždivé

vysoce reaktivní (exploze, vzdušně vznětlivé)

ostatní chemické odpady neobsahující výše citované nebezpečné vlastnosti. [16]

- Radioaktivní odpad:

Tento odpad je možno rozdělit do dvou skupin podle zdrojů radioaktivního záření na otevřené a uzavřené zdroje. Jde o veškeré odpady z radiodiagnostických a radioterapeutických pracovišť nukleární medicíny, radiologických oddělení a výzkumných pracovišť. Nakládání s tímto odpadem se řídí zákonem č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcími předpisy. [16]

Pokud není odpad správně tříděn na tyto základní kategorie, musí být veškerý zdravotnický odpad považován za infekční.

## 2.4 Značení nemocničních odpadů obecně

Každý shromažďovací prostředek je třeba, s ohledem na ochranu zdraví zaměstnanců zdravotnických zařízení i ostatních osob, které s odpady dále nakládají, řádně označit, zejména druhem odpadu, místem, datem a hodinou vzniku, katalogovým číslem odpadu a barevným odlišením shromažďovacího prostředku. [16]



**Obrázek 2: Nádoby na nemocniční odpad a jejich značení**

Barevné značení (barva obalu, etikety nebo značícího pruhu) je navrženo dle způsobu odstranění odpadu a platných právních předpisů. Např. symbol či nápis biohazard, určeno ke spálení, k autoklávování, chemické látky - podle barevného značení.

Pro bezpečné nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení je vhodné barevné značení shromažďovacích prostředků dle druhu odpadu nebo způsobu odstranění:

- žlutá – infekční odpady
- červená – odpady ke spálení
- černá – patologicko-anatomické odpady
- modrá – ostatní odpady (ostatní odpady)
- zelená – odpady k dekontaminaci
- Transparentní – komunální odpady (ostatní odpady).

[4]

## 3 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY ZE ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

### 3.1 Metodika nakládání s nemocničními odpady

S problematikou odpadů ze zdravotnických zařízení se setkáváme již od roku 1983, kdy Světová zdravotnická organizace (WHO) začala upozorňovat na specifika těchto odpadů. Od té doby se přístup na problematiku nemocničních odpadů zaměřuje na cyklus od jejich vzniku, až po následné zneškodnění. Mnoho států Evropské Unie i ostatních vyspělých států má své směrnice na problematiku nakládání s nemocničním odpadem respektive s odpadem vzniklým ve zdravotnických zařízeních. [14]

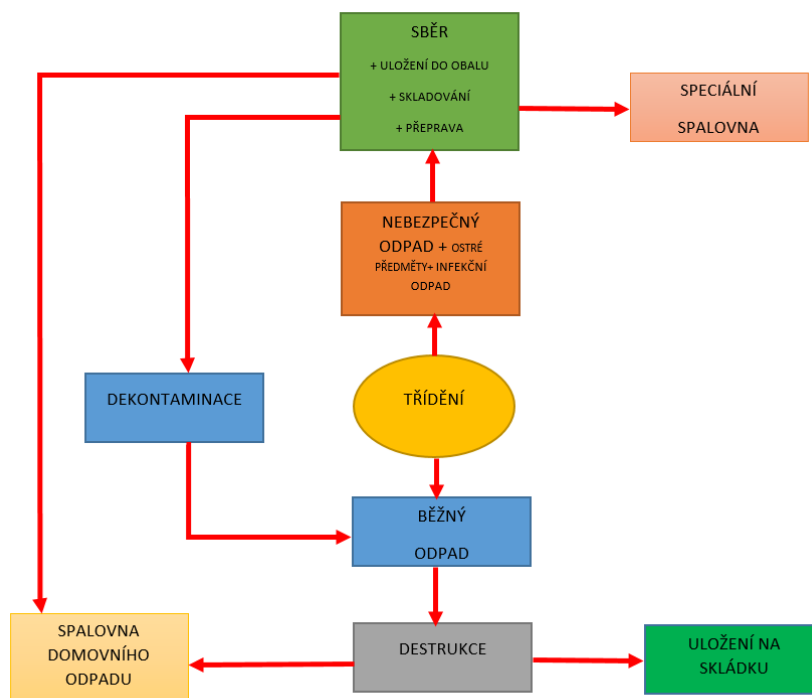
*"Prohlášení Rady Evropského společenství č. ze dne 7. května 1990 ukládá členským státům regulovat nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení. Odpady ze zdravotnických zařízení jsou dle Evropské unie (dále EU) pokládány za prioritní tok odpadů, vzhledem k jejich rozmanitosti a komplikovanosti složení, ale především k potenciálnímu nebezpečí, které představují pro zdraví lidí a životní prostředí, včetně rizika infekce. První řešení problematiky přineslo nařízení vlády ČR č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky, které stanovilo vypracování Realizačního programu pro odpady ze zdravotnictví. Program navrhl několik legislativních i metodických doporučení, která mají směřovat ke snížení rizika pro zdraví a životní prostředí. Tyto návrhy, včetně úkolu „Zpracovat metodiku pro nakládání s odpady ze zdravotnictví...“, schválila vláda ČR svým usnesením č. 1621 ze dne 14. prosince 2005." (Ministerstvo životního prostředí Praha, odbor odpadů, červenec 2007)* [2]

Nejdůležitější cíl, kterého se snažíme docílit je oddělení odpadů rizikových z hlediska zdraví člověka a prostředí od těch, které tyto rizika nenesou a tím nevyžadují zvláštních způsobů při nakládání s nimi. Dle odhadů WHO představují nebezpečné odpady 10% všech vzniklých odpadů v nemocničním zařízení. V ČR je ročně evidováno okolo 22 tisíc tun odpadu vzniklých ve zdravotnických zařízeních. Riziko těchto odpadů se snižuje dodržováním správných a bezpečných postupů separace, transportu a zneškodnění. [14]

*"Praktické zkušenosti ukazují, že odpad pocházející ze zařízení zdravotní péče nepředstavuje při správném nakládání větší riziko než nakládání s odpady z domácnosti nebo z průmyslu. To platí i pro odstraňování zdravotnického odpadu." (Římanová, Zimová, s.7)*

Opakovaně bylo zjištěno, že zavádění dokonalejšího systému nakládání s nemocničními odpady, který se vyznačuje především na důkladné separaci, vede ke snížení

množství odpadu a tím i nákladů na jeho zneškodnění. Zejména se jedná o odpady nebezpečné, které vyžadují zvláštní zaházení, jako je úprava a odstranění. V důsledku tohoto trendu vznikají poznatky o nových technologiích (dekontaminace, destrukce odpadu) zabývajících se úpravou zdravotnického odpadu. Díky těmto technologiím může zdravotnické zařízení likvidovat odpad ve spalovnách komunálního odpadu nebo na skládkách.



Obrázek 3: schéma principu nakládání s odpady

## 3.2 Úprava odpadů

### 3.2.1 Mechanické procesy úpravy odpadů

Jedná se o třídění odpadu, oddělení jednotlivých složek odpadů podle chemických vlastností, mletí, drcení, lisování, odstranění vody a jiné procesy. Tímto postupem se získají složky, které e dále dají recyklovat a tím využít k další výrobě.

Touto úpravou se mění počet složek nebo objem odpadu.

### 3.2.2 Fyzikálně-chemické procesy úpravy odpadů

Touto metodou se mění chemické složení odpadu (odpařování, sušení, neutralizace, odvodnění, srážení, filtrace a další). Jde o to, aby se z odpadu získalo co nejvíce recyklovatelných materiálů, nebo aby se snížila toxicita, tedy jedovatost odpadu, a tím negativní vliv na životní prostředí.

### 3.2.3 Biologické procesy úpravy odpadů

Mění strukturu složení odpadů pomocí mikroorganismů. Cílem je například snížení objemu nebo hmotnosti odpadu. Snížení obsahu škodlivých látek a zamezení jejich úniku do životního prostředí.

### 3.2.4 Mechanicko-biologická úprava odpadů

Mechanicko-biologicky se upravuje zejména směsný komunální odpad. Jedná se o kombinaci mechanických, fyzikálních a biologických postupů, kdy se z odpadu nejprve vytřídí velké části biologicky nerozložitelného materiálu (kovy, plasty apod.) a poté se odpad tzv. biologicky stabilizuje.

## 3.3 Odstraňování odpadů

ČR se vůči EU zavázala, že do roku 2020 zvýší recyklaci a opětovné použití nejméně na 50 %. Zejména se jedná o opětovné použití a recyklaci materiálů jako jsou papír, plast, kov a sklo. Ideou je využít energeticky na teplo a elektřinu to, co již nepůjde materiálově zhodnotit a na skládku uložit je to, co nepůjde nijak využít.

### 3.3.1 Dekontaminační metody

V ČR není tato metoda příliš používaná. Musí zde být používán specificky vytříděný nemocniční odpad. Dle zákona č. 185/2001 Sb., příloha č. 4 jsou tyto zařízení zařazeny pod způsoby odstraňování odpadů, která se využívají ve fyzikálně – chemických úpravách. Po dekontaminaci je možno tento odpad zařadit pole katalogového čísla 18 01 04 *Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce.*

Dekontaminační přístroje používané v ČR a jejich principy:

- Parní přístroje
  - min. teplota 115°C, expozice 30 minut a tlak 170 kPa
- Parní přístroje s drtícím zařízením
  - stacionární nebo pojízdné jednotky
  - teplota 115°C, expozice 15 minut a tlak 170 kPa
  - lze nastavit teplotu až 160°C, tlak 0,5 MPa a čas 15-30 minut
  - dojde ke snížení objemu dekontaminovaného odpadu na 20%

- Přístroje s mikrovlnným ohřevem
  - Dezinfekční působení založeno na mikrovlnném ohřevu po dobu 30 minut
  - Určeno pro odpad s dostatečnou vlhkostí nebo upravený odpad



**Obrázek 4: Dekontaminační přístroj s mikrovlnným ohřevem [18]**

Všechna dekontaminační zařízení odstraňují pouze nebezpečnou vlastnost infekčnost, ostatní nebezpečné vlastnosti zůstávají. Tyto vlastnosti jsou např. toxicita, ekotoxicita, následná nebezpečnost apod. [17]

### 3.3.2 Skládkování

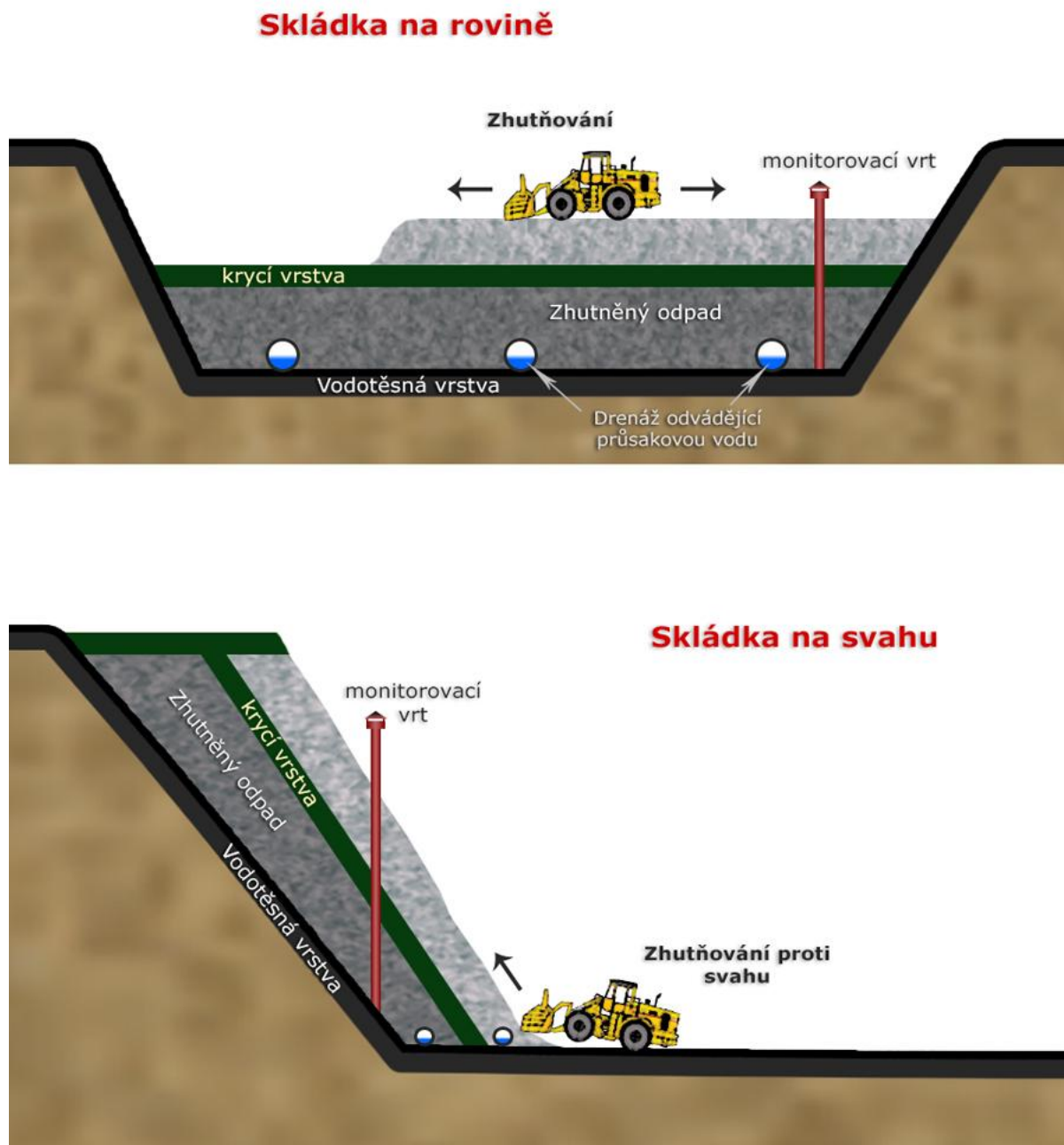
Dle zákona je skládka technické zařízení pro ukládání odpadů. Výhodou skládkování jsou nízké náklady a proto je skládkování nejvyužívanější způsob odstranění odpadu. Nevýhodou skládky je omezené množství druhů odpadů, které je povoleno na základě přísně kontrolovaného a řízeného procesu. Rozlišujeme tři skupiny skládek:

- pro ukládání inertních odpadů (např. stavební suť bez nebezpečných látek, zemina a kamení),
- pro ukládání ostatních odpadů (např. komunální odpady, objemný odpad),
- pro ukládání nebezpečných odpadů (např. odpadní barvy a nátěrové hmoty, odpadní chemikálie, vrtné kaly s obsahem nebezpečných látek).

Další dělení vychází ze způsobu technologie na ukládání do prohlubní nebo vršení nad úroveň terénu. Oba tyto způsoby se dají kombinovat. Zvláštní případ tvoří skládky podzemní, využívající uměle vytvořené nebo přírodní dutiny pod povrchem země. Základem je těsnící vrstva, která brání úniku tzv. skládkových vod a výluhů do okolního prostředí a podzemních vod. Skládky jsou také vybaveny odvodňovací vrstvou, která prostřednictvím drenážního potrubí odvádí do speciálně zabezpečené jímky skládkovou vodu. Skládková voda je vlastně srážková voda, která naprší na plochu skládky a prosákne uloženým odpadem. Ze skládky se odebírá i skládkový plyn (bioplyn, který tvoří metan a oxid uhličitý, doplněný stopovými příměsmi), který vzniká při rozkladu biologických složek a který se dále energeticky využívá.

Skládkováním se také odstraňuje cca 52 % veškerého komunálního odpadu.





Obrázek 5: Princip ukládání odpadu na skládce [3]

Na každé skládce je nutno upravit odpad z hlediska objemu. Provádíme tzv. hutnění odpadu, kde stlačujeme odpad pomocí kompaktoru. Hutnění napomáhá k tvorbě skládkového plynu, k omezení úletu lehkých částic odpadu, zápachu. Snižuje riziko požáru a nežádající aktivitu živočichů, jako jsou ptáci a hlodavci.



Obrázek 6: Kompaktor [3]

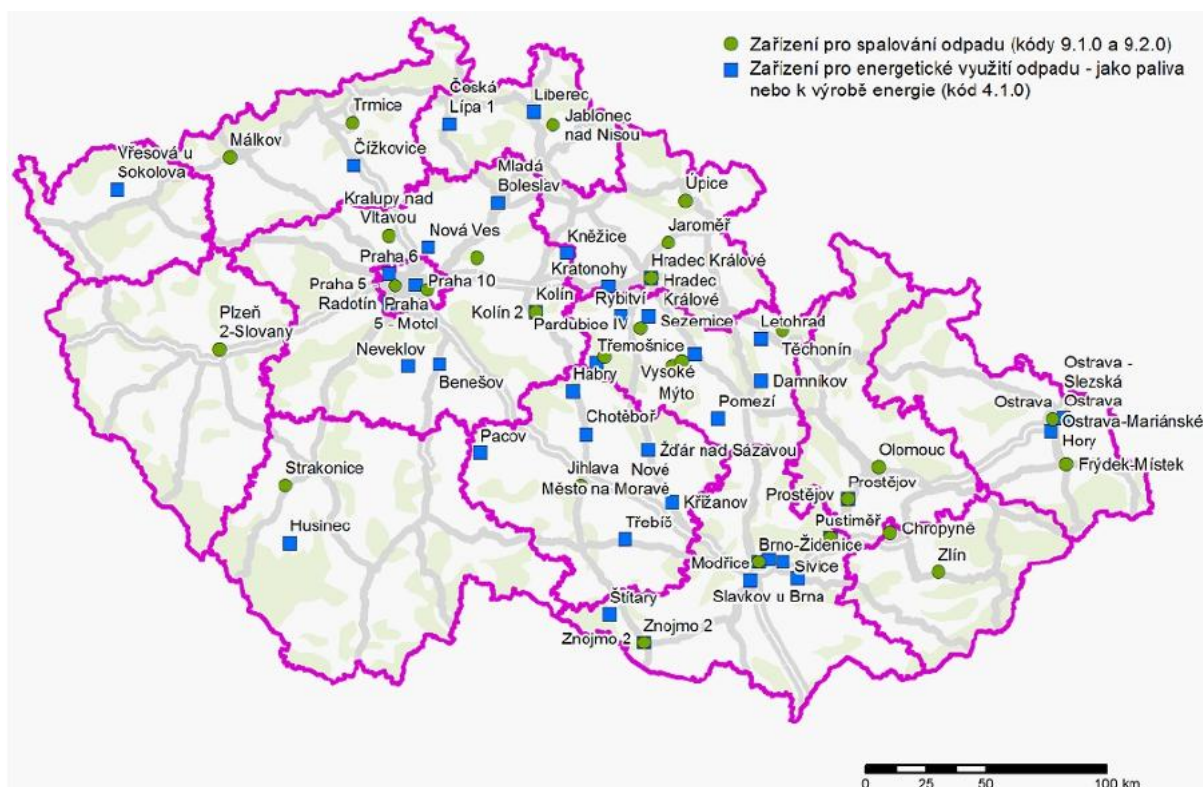
Skládkování představuje v ČR nejvyužívanější způsob odstraňování odpadu, i když v posledních letech jeho podíl na celkové produkci odpadů setrvale klesá. V roce 2013 bylo skládkováním uloženo 11,3 % z celkové produkce odpadů v ČR. [3]

### 3.3.2.1 Skládkování odpadů ze zdravotnictví

Obecně je v ČR skládkování odpadů ze zdravotnických zařízení, především těch infekčních, nebezpečných chemických odpadů a nepoužitelných léčiv, zakázáno. Odpady s katalogovým číslem 18 01 04 *Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem*, můžeme skládkovat pouze po prokázání nekontaminovanosti a správném vytřídění odpadů. Musíme však plnit podmínky vyhlášky a způsob nakládání musí být veden v provozním řádu každého zdravotnického zařízení a skládky.

### 3.3.3 Spalování

Spalovna odpadu je technická jednotka se zařízením určeným ke spalování odpadu s využitím nebo bez využití vzniklého tepla, přímým oxidačním spalováním, jakož i se zařízením určeným pro jiné způsoby tepelného zpracování (pyrolýzu; zplyňování; plazmové procesy, pokud jsou vzniklé látky následně spáleny). Spoluspalovacím zařízením je zařízení, jehož hlavním účelem je využití energie nebo výroba hmotných výrobků a které používá odpad způsobem obdobným jako základní nebo přídatné palivo. [10] [17]



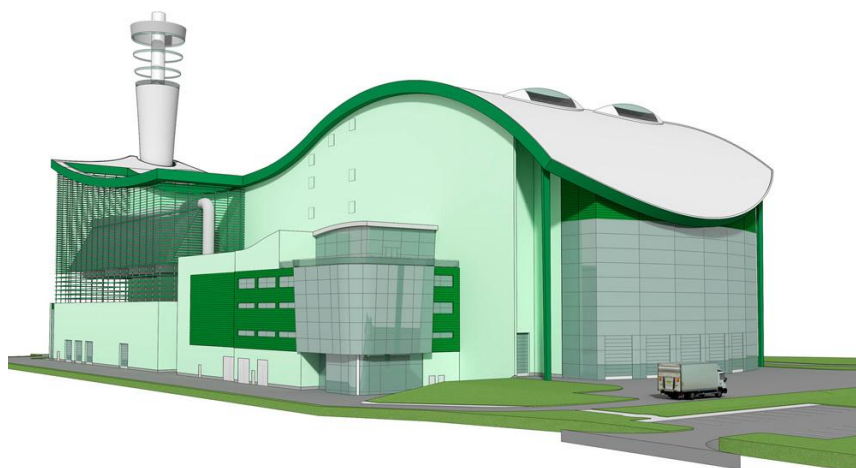
Obrázek 7: Spalovny a ZEVO zařízení [9]

#### 3.3.3.1 ZEVO – Energetické využití odpadů

Zařízení pro energetické využívání odpadů ZEVO využívají odpady jako významný zdroj energie. Můžeme tak odpadem nahradit fosilní paliva pro výrobu tepla a elektřiny. Odpad se energeticky využívá při procesu spalování odpadu ve spalovnách odpadů. Největší část paliva tvoří komunální odpad. Dají se využít i odpady zdravotnické a odpady z průmyslu. Tyto odpady se bohužel spalují v menší míře a spousta odpadů končí na skládkách bez užitku.



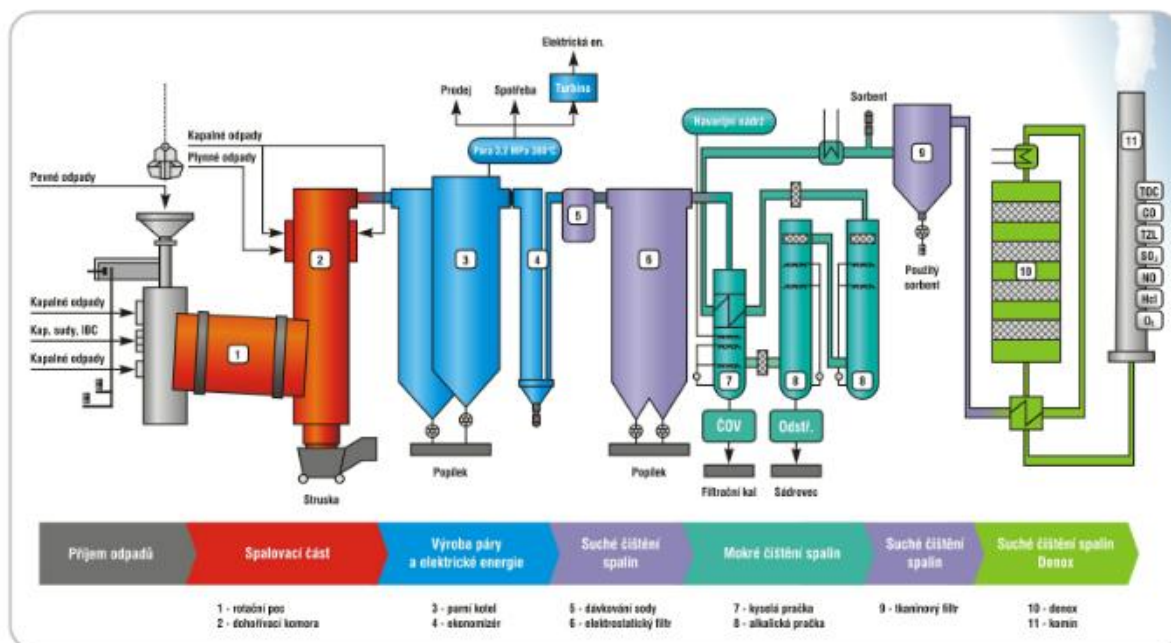
Jedna z příčin je, že v ČR máme málo zařízení ZEVO. Spousta projektů na jejich výstavbu totiž naráží na obecný odpor veřejnosti. A jak už bylo zmíněno, odpadu končícího na skládkách přitom není málo – v ČR se jedná o množství necelých 3 mil. tun komunálního odpadu ročně, které by dokázalo ušetřit okolo 1,8 mil. tun hnědého uhlí nebo 1,2 mil. tun černého uhlí. Pro srovnání, v ČR se ročně vytěží cca 45 mil. t hnědého uhlí a cca 12 mil. t černého uhlí.



Obrázek 8: ZEVO Chotíkov [6]

### 3.3.3.2 Spalovna odpadů

Odstraňování odpadů spalováním řadíme bezprostředně mezi termické využití odpadů. Z hlediska ochrany životního prostředí se jedná o jeden z nejbezpečnějších způsobů odstraňování nebezpečných odpadů a pro některé druhy odpadů o jediný možný způsob bezpečného odstranění. [17]



Obrázek 9: Princip spalovny odpadu [16]

### 3.3.3.2.1 Spalování odpadů ze zdravotnictví

Nejčastější způsob likvidace odpadů ze zdravotnictví v ČR je právě jejich dokonalé spálení. Odpady, které neprošly dekontaminací nebo jiným způsobem odstranění rizik a mají jednu z nebezpečných vlastností se musí spálit v zařízení na spalování nebezpečných odpadů. Dle WHO je teplota spalování těchto odpadů vyšší než 1000°C. Odpady se nesmí skladovat v areálu spalovny a je nutno je bezprostředně odstranit po jejich dovozu do zařízení.

Jedná se především o tyto odpady:

- infekční odpady,
- všechny patologicko - anatomické odpady,
- odpady z dialyzačních oddělení, krevní vzorky apod.,
- ostré předměty,
- nepoužitelná léčiva a cytostatika,
- chemické odpady,
- ostatní odpady, kdy jiný způsob odstranění by mohl ohrozit zdraví nebo životní prostředí,
- obvazy, sádrové obvazy, prádlo, oděvy na jedno použití, pleny i po jejich dekontaminaci je rovněž doporučeno spalovat.

[2] [3]

## 4 NAKLÁDÁNÍ S ODPADY VE VYBRANÉM ZAŘÍZENÍ

### 4.1 Vybrané nemocniční zařízení

Nemocnice zajišťuje lůžkovou péči v oborech interna (včetně JIP), chirurgie (včetně JIP), ortopedie, gynekologie a porodnice, pediatrie, urologie, ARIM a disponuje v současnosti kapacitou 230 lůžek. Všechna oddělení jsou nadstandardně vybavena přístrojovou technikou a personálně zajištěna pro kvalitní péči o klienty. Nemocnice v průběhu posledních let, za přispění sponzorů, vybudovala na každém oddělení nadstandardní pokoje a umožnila tak klientům volbu komfortní léčby v hotelovém prostředí. Porodnice je koncipována jako Centrum aktivního porodu s převahou nadstandardních pokojů, špičkovým vybavením, domácím prostředím, komplexní péčí personálu a je často vyhledávána klientkami i mimo spádovou oblast zařízení.

Operativa všech oborů je soustředěna do plně klimatizovaného bloku centrálních operačních sálů s důrazem na moderní metody operativy s širokým spektrem výkonů a důrazem na laparoskopické výkony a komplexní ortopedickou operativu, včetně náhrad velkých kloubů.

V segmentu ambulantních služeb nabízí nemocnice péči v odborných ambulancích: interních (všeobecná interna, kardiologie, diabetologie), chirurgické, ortopedické a traumatologické ambulanci (s nepřetržitou službou), v ordinaci praktického lékaře, závodních lékařů, pediatrické, urologické a dalších. Zároveň poskytuje prostory pro provoz dalších odborných privátních ambulancí včetně rehabilitačního oddělení a stomatologických služeb. V areálu polikliniky sídlí lékárna.

Nemocnice disponuje moderními sanitními vozy kterými je schopna zajišťuje zdravotnickou dopravu především ve spádové oblasti, ale v případě potřeby i v rámci celé republiky.

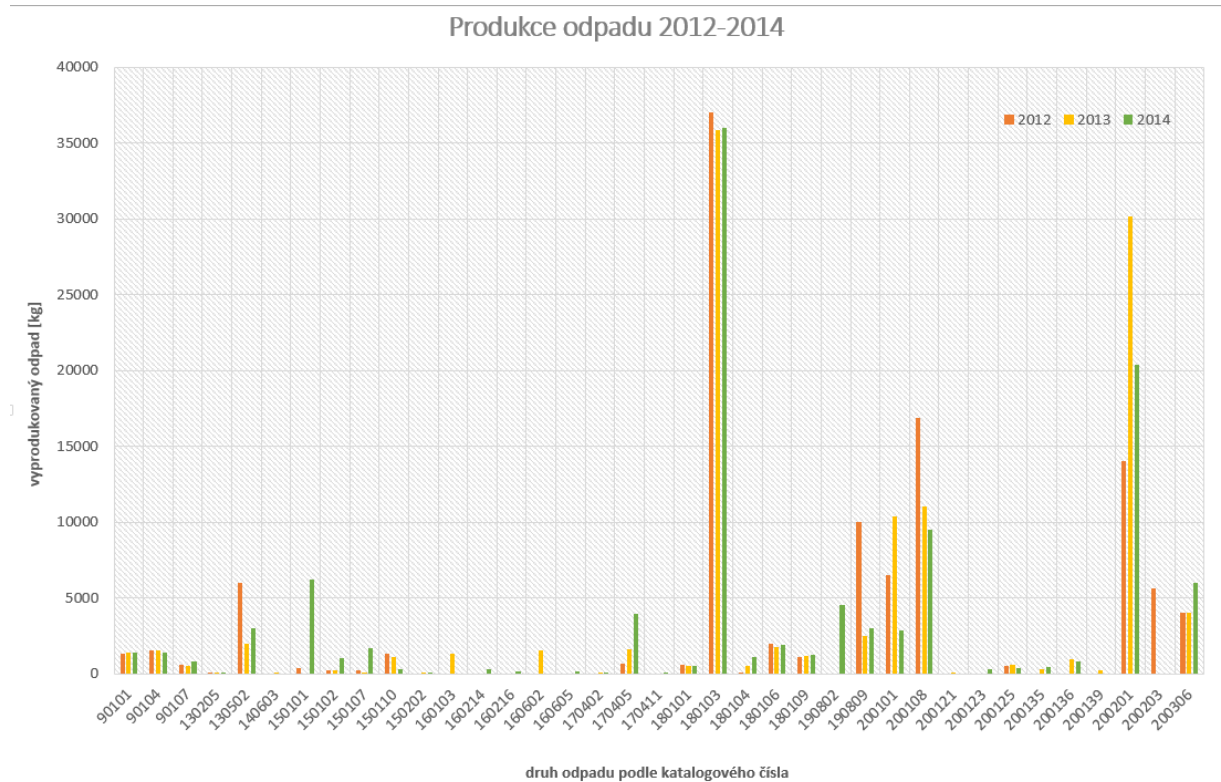
Na úseku diagnostiky disponuje nemocnice moderním radiodiagnostickým oddělením s možností komplexní RTG diagnostiky včetně kompletu ultrazvukových metod, vyšetření CT přístrojem. Oddělení klinické biochemie a hematologie umožňuje na svém pracovišti a s výbavou moderními biochemickými, hematologickými a imunologickými analyzátory komplexní laboratorní služby, včetně provozu krevního skladu. Nemocnice je také vybavena endoskopickou ambulancí s možností širokého sortimentu fibroskopických vyšetření.

Vysoká odborná kvalita poskytované péče je kontinuálně zajišťována odbornou přípravou všech zaměstnanců, spoluprací s ostatními zdravotnickými subjekty a specializovanými pracovišti a investicemi do moderních metod a přístrojového vybavení. [20]



Obrázek 10: Areál nemocnice [20]

## 4.2 Množství odpadů vzniklých v daném nemocničním zařízení



Graf 1: Produkce odpadu v daném nemocničním zařízení v letech 2012-2014

### 4.3 Provozní řád nemocnice

#### 4.3.1 Charakteristika odpadového hospodářství nemocnice

Nemocnice zajišťuje lůžkovou a ambulantní péči, v současnosti disponuje s kapacitou 230 lůžek.

- odpad je tříděn v místě jeho vzniku a denně odstraňován
- každé jednotlivé oddělení má zpracovaný provozní řád odpadů

#### 4.3.2 Řád hospodaření s odpady

- Podle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. a vyhlášky MŽP 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady odpovídají právnické a fyzické osoby za nakládání s odpady a jsou mimo jiné povinny vznik odpadů co nejvíce omezovat a odpady ukládat nebo odstranit jen v prostorech, objektech a zařízeních k tomu určených. Při nakládání s odpady je každý 1 využívání, třídění a odstranění odpadů.
- Původce odpadu je mimo jiné povinen vzniklé odpady shromažďovat utříděné podle druhů a zabezpečit je před zneužitím, odcizením nebo jiným nežádoucím únikem, odděleně shromažďovat nebezpečné odpady podle jejich druhů, označovat je stanoveným způsobem a nakládat s nimi v souladu se zvláštními předpisy, zajistit odstranění odpadů v případě, že jejich využití není možné a vést a uchovávat evidenci o druzích a množství vzniklých odpadů, jejich uskladnění využití nebo odstranění.

Každý pracovník je povinen nakládat s odpadem následujícím způsobem:

- Separovat odpady a ukládat odpady do vyznačených nádob.
- Odpad se ukládá do nádob nebo pytlů určených k odstranění a do nádob, určených pro komunální odpad a sběrných nádob odpadu určeného k recyklaci (PET láhve)
- Z pracovišť oddělení se odpad odstraňuje denně. Odpad na všech odděleních odebírají uklízečky, nebo pracovník pověřený svozem odpadu a ty odpad ukládají do shromažďovacích míst NO- II. Suterén LČ , I. suterén AČ podle kódů odpadů nebo zadní trakt budovy nemocnice pro ostatní druhy odpadu.



### 4.3.3 Způsob balení a skladování odpadů

#### 4.3.3.1 Odpad specifický pro zdravotnická zařízení

- **18 01 03 N** Odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce sbírat výhradně do plastových pytlů **červené barvy**, pytle po naplnění řádně uzavřít a označit (kódem odpadu, oddělením a datem). Označení hmotností se provádí ve shromažďovacím místě nebezpečného odpadu suterén II. LČ.

Patří se např.: kontaminované plastové nádoby po infúzích vaky se zbytky krve, sběrné sáčky, sondy, permanentní cévky, odsávací hadičky, odsávací sáčky, stříkačky bez jehel, infuzní sety, plenkové kalhotky, vložky, podložky pod pacienta, použítá buničina, ústenky, jednorázová prostěradla, hygienické papírové role (při vyšetření na lehátku), operační čepice, kelímky na jedno použití, štetka lemon, podbradníky, igelitové pleny, kontaminované hadry, špachtle, špejle, kontaminované sádky, mulové obvazy, krytí ran, rukavice, mastný tyl, náplasti po aplikaci injekce, krytí flexil (jehel), holící strojek. Odpad umístěn ve shromažďovacím místě - II. suterénu LČ nemocnice.

- **18 01 01 N** Ostré předměty (kromě čísla 18 01 03) injekční jehly sbírat odděleně do označených pevných nádob – kontejnerů tvar kužele obsah 1,5 –2,5 na jedno použití. Každá nádoba po naplnění v intervalu NE větším než jeden týden musí být pevně uzavřena (označena kódem odpadu, oddělením a datem). Označení hmotností se provádí ve shromažďovacím místě nebezpečných odpadů. – II suterén LČ

- **18 01 09 N** Jiná nepoužitelná léčiva neuvedena pod číslem 18 01 08  
Sklo kontaminované lékem - ukládat do označených plastových kontejnerů tvar kužele.

Prošlá a nepoužitelná léčiva 18 01 09 odevzdávat na zdravotním zásobování v II. podlaží, z finančních důvodů tento odpad vzniká jen v minimální možné míře.

Nepoužitelná cytostatika předávat okamžitě zodpovědné osobě na likvidaci odpadu. Nepoužitelné opiáty předá komise se seznamem opiátů neprodleně odpovědné osobě za likvidaci nebezpečného odpadu.

- **18 01 06 N** **Chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky – OKBH** – odevzdávat pracovníkovi pověřenému svozem odpadu a dále předat smluvní firmě k likvidaci ECHO Consult s.r.o. v pevných uzavřených obalech s bezpečnostním listem dané chemikálie.  
Takto vytríděný odpad shromažďovat k odstranění ve shromažďovacím místě nebezpečného odpadu umístěného v II. suterénu LČ budovy nemocnice a denně předávat oprávněné firmě k likvidaci.
- **18 01 02 N** **Části těla a orgány krevních vaků a krevních konzerv (kromě čísla 18 01 03)** biologický odpad – (amputované části končetin, prsty, orgány, plody, zbytek tkání atd.) okamžitě po odejmutí ukládat do **červených pytlů**, a předat zřízení odpovědnému za provoz márnice. Odpad je dočasně uskladněn v plastových nádobách v márnici - chlazené prostory, v přiměřené době předán ( 1 x týdně ) do krematorií ke zpopelnění.
- **15 01 10 N** **Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné** – uskladněny v pevné nádobě a shromažďovány v zadní části traktu budovy.
- **18 01 04 O** **Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci** – uložen v černých pytlích ve shromažďovacím místě odpadů I. suterén AČ.

#### 4.3.3.2 odpad – nespecifický pro zdravotnická zařízení

- **09 01 01 N** **Vodné roztoky vývojek a aktivátorů** - odpad vzniká na oddělení RTG, shromažďován v pevné uzavřené nádobě.
- **09 01 04 N** **Roztoky ustalovačů** - odpad vzniká na oddělení RDG, shromažďován v pevné uzavřené nádobě.

- **09 01 07 O**     **Fotografický film a papír obsahující stříbro nebo sloučeniny stříbra**- odpad shromažďován v igelitovém pytli, vzniká na RDG.
- **13 02 05 N**     **Nechlorované minerální motorové, převodové a mazací oleje**
- **13 02 08 N**     **Jiné motorové, převodové a mazací oleje** - odpad vzniká na údržbě, shromažďován v pevné uzavřené nádobě.
- **13 05 02 N**     **Kaly z odlučovačů oleje - 1x týdně kontrolovat lapol** - při vrstvě olej na hladině větší tloušťky jak 20 mm zajistit jeho stažení a shromažďován v sudu na RL.
- **15 02 02 N**     **Absorpční činidla, filtrační materiály (včetně olejových filtrů jinak blíže neurčených), čisticí tkaniny a ochranné oděvy znečištění nebezpečnými látkami** - odpad shromažďován v igelitovém pytli červené barvy.
- **16 01 03 O**     **Pneumatiky**
- **16 01 07 N**     **Olejové filtry**
- **16 01 13 N**     **Brzdové kapaliny**- odpad shromažďován v pevné nádobě.
- **16 06 01 N**     **Olověné akumulátory** – odpad shromažďován v pevné uzavřené nádobě - I. suterén AČ
- **16 06 02 N**     **Nikl-kadmiové baterie a akumulátor** – odpad shromažďován v pevné uzavřené nádobě.
- **20 01 23 N**     **Vyřazená zařízení obsahující chlorofluoruhlodíky** – zbytky chladících zařízení se ukládají do II. suterénu AČ
- **19 08 09 O**     **Směs tuků a olejů z odlučovače tuků obsahující pouze jedlé oleje a jedlé tuky** – odpad shromažďován v pevné nádobě.

- **20 01 21 N** **Zářivky, a jiný odpad obsahující rtuť (teploměry)** – zářivky se ukládají do původního balení. Poškozené zářivky a teploměry do plastové nádoby. Shromažďují se v I. suterénu AČ a nakládá se s nimi jako se zpětným odběrem.
- **20 01 35 N** **Vyřazené elektrické a elektronické zařízení obsahující nebezpečné látky neuvedené pod čísly 20 01 21 a 20 01 23** – odpad uskladněn v I. suterénu AČ.
- **20 01 36 O** **Vyřazené elektrické a elektronické zařízení neuvedené pod čísly 200121,200123 a 200135** - odpad shromažďován v I. suterénu AČ.

#### 4.3.3.3 Ostatní odpad

- **20 03 01 O** **Směsný komunální odpad** - odpad sbírat do plastových pytlů černé barvy. Komunální odpad shromažďovat k likvidaci v popelnicích umístěných v suterénu II a kontejnerech umístěných v areálu nemocnice.
- **20 01 25 O** **Jedlý olej a tuk** - odpad shromažďován v pevné nádobě ve shromažďovacím místě za údržbou. Zpětný odběr
- **15 01 02 O** **Plastové obaly (PET lahve)** - shromažďovat zmáčkuté do igelitových pytlů v I. suterénu AČ nemocnice a dále do kontejneru u léčebné výživy.
- **20 01 01 O** **Papír a lepenka** - shromažďovat ve vyhrazeném prostoru v II suterénu LČ nemocnice.
- **17 04 02 O** **Hliník – I. suterén AČ**
- **17 04 05 O** **Železo a ocel – zadní trakt budovy**
- **15 01 04 O** **Kovové obaly** - shromažďovat do přistaveného kontejneru v zadním traktu kotelny. Jedná se o odpad do kovošrotu.

- **15 01 07 O** **Skleněné obaly** – shromažďovat do kontejneru u léčebné výživy a poté předávat k likvidaci oprávněné firmě.
- **17 05 04 O** **Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03**
- **20 02 01 O** **Biologicky rozložitelný odpad** – vznikají při úklidu prostor areálu, odpad se ukládá na kontejner
- **18 01 39 O** **Plasty** – sklad II. Suterén LČ – rozmontované plastové součástky
- **16 02 14 O** **Vyřazená zařízení neuvedená pod čísly 16 02 09 až 16 02 13**
- **16 02 16 O** **Jiné složky odstraněné z vyřazených zařízení neuvedené pod číslem 16 02 15**
- **17 04 11 O** **Kabely neuvedené pod 17 04 10**
- **20 01 08 O** **Biologicky rozložitelný odpad z kuchyní a stravoven**
- **20 03 06 O** **Odpad z čištění kanalizace**
- **Ostatní odpady se odstraňují dle platných smluv**

#### **Barevné značení plastových pytlů:**

Do pytlů červené barvy se ukládá nebezpečný odpad specifický pro zdravotnická zařízení. Pytle zelené barvy jsou určeny pro přepravu prádla do prádelny a nesmějí být používány pro sběr odpadů. Do pytlů černé barvy ukládat komunální odpad.

Igelitový pytel po naplnění odpadem musí být označen – kódem odpadu např. 180101, oddělením a datem. Odpad se předává do shromažďovacího místa odpadů II.suterén LČ, kde se provádí značení hmotností pověřeným pracovníkem.



Obrázek 11: Pytle používané na ukládání odpadů

Tabulka 3: Náklady na pořízení nádob a pytlů na nemocniční odpad

Nádoby na nemocniční odpad			
rok	počet kusů	cena za kus	celková cena
2012	195	184,07	35,894
2013	168	186,08	31,263
2014	176	196,69	34,619
Pytle na nemocniční odpad			
rok	celková cena		
2012	117,331		
2013	119,873		
2014	136,79		

#### 4.3.4 Technický popis shromažďovacích míst nebezpečných odpadů

Shromažďovací místa nebezpečných odpadů slouží pouze k přechodnému uskladnění odpadů, proto nemají žádné specifické technologické vybavení. Podlaha a stěny jsou obloženy obkládačkami. Sklady jsou dobře větrané, uzamykatelné a zabezpečené proti atmosférickým vlivům. Jednotlivé odpady jsou od sebe odděleny a příslušné místo je označeno názvem a příslušným identifikačním listem.

**Umístění shromažďovacích míst:** zdravotní zásobování, doprava, údržba, RDG, dvůr zadního traktu údržby, stravovací provoz, materiálně technické zásobování, suterén I .AČ a suterén II. LČ.

shromaždiště: 12426

**Shromaždiště nebezpečného odpadu**  
(dle zákona č. 185/2001 Sb.)

kód odpadu	180103
název odpadu	Odpady na jehličky sběr a odstranění jako kládavy, křídélka, požadavky s ohledem na prev. infekce
kód odpadu	180101
název odpadu	ostré předměty (kromě číslo 180103)
kód odpadu	180106
název odpadu	jiné chemikálie neúředně pod číslem 180205
kód odpadu	180109
název odpadu	jiné nepoživatelné léky neúředně pod číslem 180108 - kont. sllk
kód odpadu	200121
název odpadu	Teplotoměry - odpad obsahující Hg
kód odpadu	
název odpadu	

odpovědná osoba za nakládání s odpady:  
SRP, HOLEČEK, HRDLIČKOVÁ

Obrázek 12: Označení shromaždiště odpadu

#### 4.3.5 Způsob vedení evidence odpadů

Shromažďování a odběr nebezpečného odpadu je prováděn denně. Pověřený pracovník vydává písemné potvrzení o příjmu jednotlivé dodávky formou záznamu v průběžné evidenci. Toto slouží jako podklad pro hlášení na MÚ, referát životního prostředí. Odpad je smluvně předáván firmě oprávněné k podnikání s výše uvedenými odpady.

#### 4.3.6 Postup v případě havárie

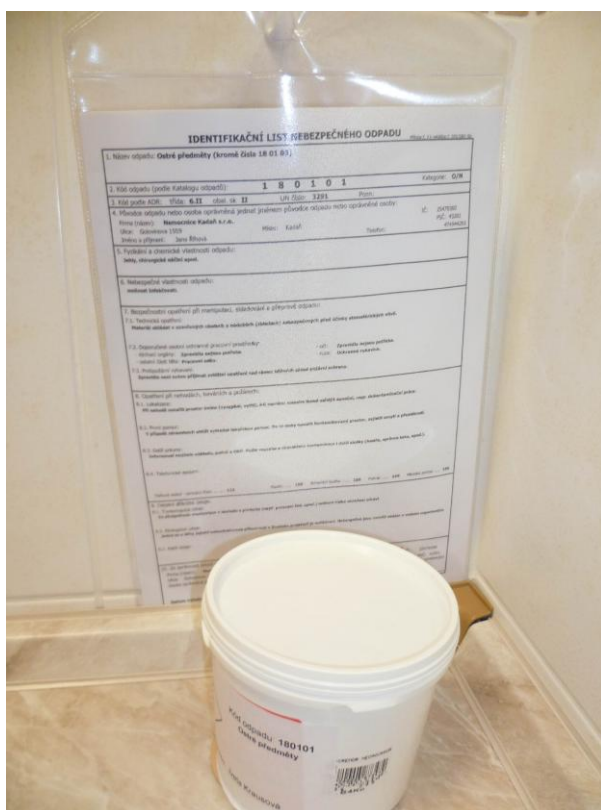
Při manipulaci je nutno nakládat s odpady v souladu s protipožárními a bezpečnostními předpisy. V případě havárie se pracovníci řídí pokyny vedoucích pracovníků a pokyny pracovníka odpovědného za nakládání s odpady a dle návodů v identifikačních listech nebezpečných odpadů, dle platných smluv.

#### 4.3.7 Zajištění bezpečnosti a hygieny práce

Pracovníci manipulující s odpadem musí používat ochranné pracovní prostředky jako jsou ochranné rukavice, podle potřeby respirátor, ochranné brýle a ochranný oděv dle nařízení vlády č. 495/2001 Sb. ze dne 14.11.2001, kterým vláda stanoví podle §133 a zákoníku práce od 1.1.2002 pro zaměstnavatele rozsah a bližší podmínky poskytování ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a desinfekčních prostředků.

#### 4.3.8 Identifikační listy nebezpečných odpadů

Identifikační listy nebezpečných odpadů jsou vyvěšeny ve shromažďovacím místě nebezpečných odpadů a v těsné blízkosti odpadu na jednotlivých odděleních a založeny u pracovníka odpovědného za nakládání s odpady.



Obrázek 13: Identifikační list nebezpečného odpadu

#### 4.3.9 Uložení provozního řádu

Tento provozní řád je uložen vždy v jednom vyhotovení takto:

1x osoba odpovědná za nakládání s odpady v nemocnici.

1x hlavní sestra

1x administrativní pracovnice



**4.3.10 Záznam o změnách v provozním řádu odpadů**

Každá změna provedená v provozním řádu zařízení musí být zaznamenaná. Je zde uveden datum, popis změny a podpis odpovědné osoby.

## Závěr

Doposud neexistuje v České republice právní předpis, který by se přímo zabýval problematikou nemocničních odpadů. Určité předpisy můžeme najít v předpisech vydaných resortem životního prostředí. Ministerstvo zdravotnictví vydalo metodický pokyn k nakládání s odpady vzniklých v nemocničním zařízení.

Pokud chceme docílit uspokojivých výsledků, musí každý článek v řetězci, ať už jde o každé jednotlivé pracoviště v nemocnici nebo zařízení na likvidaci odpadu, dodržovat dané metodiky a předpisy. To je provázáno pravidelným školením osob, které s tímto odpadem manipulují a vytvářením provozních řádů na konkrétní jednotlivé pracoviště. Tím stoupají prvotní pořizovací náklady na vybavení spojené s bezpečným nakládáním a přepravou nebezpečných zdravotnických odpadů. Jde o nádoby určené ke skladování a následné přepravě odpadů, dekontaminační zařízení, skladovací prostory atd. Náklady spojené s pořízením nádob a pytlů na nemocniční odpady můžeme vidět v tabulce č.3. Snížení nákladů je možno ovlivnit důkladným a správným tříděním odpadů, které povede k menší potřebě tohoto vybavení. Jak je vidět z grafu č. 1 správným tříděním odpadů se zařadí odpad do více kategorií dle Katalogu odpadů a tím se zmenšuje množství odpadu, na který jsou kladeny zvláštní požadavky na jejich sběr a odstraňování.

Nařízení Evropské unie, které přijde v platnost od roku 2020 upravuje množství biologicky rozložitelných komunálních odpadů, které můžeme uložit na skládku a to na 50% hmotnostních z celkového množství vyprodukovaných odpadů v roce 1995. Z toho vyplývá, že úpravy nemocničních odpadů např. dekontaminace, ze kterých je výstup odpad biologicky rozložitelný (můžeme ho tedy uložit na skládku), nejsou příliš výhodné. Měli bychom se zaměřit na zdokonalení sítě spalovacích zařízení. V současné době se přepravou překonávají poměrně velké vzdálenosti a to není z ekonomického hlediska výhodné. Řešením může být více spalovacích zařízení (spalovny nebezpečného odpadu, ZEVO) blíže k zařízením, které produkují zdravotní odpad.

## Seznam literatury a informačních zdrojů

- [1] *Věstník ministerstva životního prostředí*. Praha: ALQ Plus, s.r.o. ISSN 0862-9013.
- [2] *Metodické doporučení k nakládání s odpady ze zdravotnictví: z nemocnic a z ostatních zdravotnických zařízení nebo jim podobných zařízení* [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z WWW: [http://www.dent.cz/img\\_data/file/2010/MD\\_odpady\\_zdravotnictvi.pdf](http://www.dent.cz/img_data/file/2010/MD_odpady_zdravotnictvi.pdf)
- [3] *Skládkování* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z WWW: <http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=skladkovan>
- [4] BŘEZOVÁ, Kateřina. *Odpady ze zdravotnických zařízení představují velké riziko* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z WWW: <http://vasevec.parlamentnilisty.cz/blogy/odpady-ze-zdravotnickych-zarizeni-predstavuji-velke-riziko>
- [5] *Jak zacházet s odpady* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z WWW: <http://www.odpady-ape.cz/cs/o-odpadech/jak-zachazet-s-odpady.html>
- [6] *Spalovna Chotkov* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z WWW: <http://www.spalovna.info>
- [7] *Odpady ze zdravotnických zařízení* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z WWW: [http://www.khsbrno.cz/katalog/souodkaz/hok/zdravot\\_odpady\\_obecne.pdf](http://www.khsbrno.cz/katalog/souodkaz/hok/zdravot_odpady_obecne.pdf)
- [8] DANKOVÁ, Zdenka. *Odpady naší civilizace: Skládky odpadu versus moderní spalovny ZEVO* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z WWW: <http://www.epochtimes.cz/2013100821620/Odpady-nasi-civilizace-Skladky-odpadu-versus-moderni-spalovny-ZEVO.html>
- [9] *Rozmístění spaloven na mapě ČR* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z WWW: [http://www.eckralupy.cz/prumysl.php?page=ave\\_spalovna](http://www.eckralupy.cz/prumysl.php?page=ave_spalovna)
- [10] BRANIŠ, Martin. *Výkladový slovník vybraných termínů z oblasti ochrany životního prostředí a ekologie*. 1. vydání Praha: Karolinum, 1999, 46 s. ISBN 80-7184-758-5.
- [11] *Odpady* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z WWW: <http://odpady-online.cz/strategie-pro-zivotni-prostredi-v-cesku-do-roku-2020>
- [12] PODOLSKÁ, Zdeňka, Magdalena ZIMOVÁ, Ladislava MATĚJŮ a Anna CIDLINOVÁ. *Nové trendy nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z WWW: [http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/prednasky/milovy/2013/01\\_podolska\\_zdravotnicke\\_odpady.pdf](http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/prednasky/milovy/2013/01_podolska_zdravotnicke_odpady.pdf)
- [13] *Metodické doporučení k nakládání s odpady ze zdravotnictví* [online]. [cit. 2015-04-15]. Dostupné z WWW: [http://www.khszlin.cz/doc/zdrav\\_odpad.pdf](http://www.khszlin.cz/doc/zdrav_odpad.pdf)

- [14] ŘÍMANOVÁ, Dana a Magdalena ZIMOVÁ. *Nakládání s odpady ve zdravotnických a jim podobných zařízeních*. 2. aktualizované vydání Praha: Polygon, 2002, 327 s., [4] s. obr. přílohou ISBN 80-7273-070-3.
- [15] *Návrh metodického pokynu ministerstva životního prostředí a ministerstva zdravotnictví k nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení a jim podobných zařízení* [online]. [cit. 2015-04-16]. Dostupné z WWW: <http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/puda/priloha4Z.pdf>
- [16] *Technologie spalovny SITA* [online]. [cit. 2015-05-20]. Dostupné z WWW: <http://www.sita.cz/24871-technologicke-zarizeni-spalovny>
- [17] *Úprava odpadu* [online]. [cit. 2015-05-20]. Dostupné z WWW: [http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=uprava\\_odpadu](http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=uprava_odpadu)
- [18] *METEKA: Medister 160* [online]. [cit. 2015-05-23]. Dostupné z WWW: [http://www.meteka.com/english/produkte/medister\\_160.php](http://www.meteka.com/english/produkte/medister_160.php)
- [20] *Charakteristika nemocničního zařízení* [online]. [cit. 2015-05-23]. Dostupné z WWW: <http://www.nemkadan.cz/index.php/charakteristika>

## Přílohy

### Příloha č.1:

- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 376/2001 Sb., o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška 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 pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 384/2001 Sb., o nakládání s polychlorovanými bifenoly, polychlorovanými terfenoly, monometyltetrachlordifenylmetanem, monometyldichlordifenylmetanem, monometyldibromdifenylmetanem a veškerými směsmi obsahujícími kteroukoliv z těchto látek v koncentraci větší než 50 mg/kg (vyhláška o nakládání s PCB).
- Vyhláška č. 237/2002 Sb., o podrobnostech způsobu provedení zpětného odběru některých výrobků, ve znění pozdějších předpisů.
- Nařízení vlády č. 197/2003 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky.
- Vyhláška 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, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 352/2005 Sb., o podrobnostech nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi (vyhláška o nakládání s elektrozařízeními a elektroodpady), ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky 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 o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady).

- Vyhláška č. 352/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady autovraků, vybraných autovraků, o způsobu vedení jejich evidence a evidence odpadů vznikajících v zařízeních ke sběru a zpracování autovraků a o informačním systému sledování toků vybraných autovraků (vyhláška o nakládání autovraky).
- Vyhláška č. 374/2008 Sb., o přepravě odpadů a o změně vyhlášky 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 pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 170/2010 Sb., o bateriích a akumulátorech a o změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů.
- Metodické doporučení odboru odpadů MŽP a MZ k nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení a jim podobných zařízení (MŽP Praha - 2007). [9][12]

Příloha č.2: Značení nebezpečnosti chemických látek

N-nebezpečný

pro životní prostředí



E- výbušné



O-oxidující



C-žiravé



F vysoce hořlavé



T-toxické



Xi dráždivé



Příloha č.3: Značení odpadů – biologické riziko



nebo

**„Biohazard“**

Příloha č.4: Vlajka WHO



## Seznam obrázků

OBRÁZEK 1: ZÁKLADNÍ PRINCIPY NAKLÁDÁNÍ S ODPADY [5].....	14
OBRÁZEK 2: NÁDOBY NA NEMOCNIČNÍ ODPAD A JEJICH ZNAČENÍ.....	19
OBRÁZEK 3: SCHÉMA PRINCIPU NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....	21
OBRÁZEK 4: DEKONTAMINAČNÍ PŘÍSTROJ S MIKROVLNNÝM OHŘEVEM [18] .....	23
OBRÁZEK 5: PRINCIP UKLÁDÁNÍ ODPADU NA SKLÁDCE [3] .....	25
OBRÁZEK 6: KOMPAKTOR [3].....	26
OBRÁZEK 7: SPALOVNY A ZEVO ZAŘÍZENÍ [9] .....	27
OBRÁZEK 8: ZEVO CHOTÍKOV [6].....	28
OBRÁZEK 9: PRINCIP SPALOVNY ODPADU [16] .....	29
OBRÁZEK 10: AREÁL NEMOCNICE [20].....	31
OBRÁZEK 11: PYTLE POUŽÍVANÉ NA UKLÁDÁNÍ ODPADŮ.....	38
OBRÁZEK 12: OZNAČENÍ SHROMAŽDIŠTĚ ODPADU .....	39
OBRÁZEK 13: IDENTIFIKAČNÍ LIST NEBEZPEČNÉHO ODPADU .....	40

## Seznam tabulek

TABULKA 1: VYTVÁŘENÍ ZDRAVOTNICKÉHO ODPADU .....	16
TABULKA 2: VYTVÁŘENÍ ZDRAVOTNICKÉHO ODPADU PODLE VELIKOSTI ZDROJE .....	16
TABULKA 3: NÁKLADY NA POŘÍZENÍ NÁDOB A PYTLŮ NA NEMOCNIČNÍ ODPAD.....	38

## Seznam grafů

GRAF 1: PRODUKCE ODPADU V DANÉM NEMOCNIČNÍM ZAŘÍZENÍ V LETECH 2012-2014.....	31
--	----