

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**



**Diplomová práce**

**Česká zemědělská univerzita v Praze**  
**Fakulta životního prostředí**  
**Katedra aplikované ekologie**

**Optimalizace nakládání s odpady v regionální nemocnici  
se zaměřením na odpady z dialýzy**

**Diplomová práce**

**Vedoucí práce: MUDr. Magdalena Zimová, CSc.**

**Diplomant: Vojtěch Dušek**

**2015**

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra aplikované ekologie

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Vojtěch Dušek

Regionální environmentální správa

Název práce

**Optimalizace nakládání s odpady v regionální nemocnici se zaměřením na odpady z dialýzy**

Název anglicky

**Optimization of waste management in a regional hospital with a focus on the management of dialysis**

---

**Cíle práce**

Cílem práce bude analýza produkce a nakládání se specifickými odpady ve regionální nemocnici.

**Metodika**

1. Zpracování literární rešerše
2. Získání dat o produkci odpadů ze zdravotnických zařízení v ČR, v regionu Středočeského kraje a nemocnice Kolín
3. Analýza nakládání s odpady v Kolín včetně zhodnocení možných zdravotních a ekologických rizik
4. Zpracování výsledků
5. Návrh optimalizace systému nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení

**Doporučený rozsah práce**

cca 40 stran + přílohy

**Klíčová slova**

odpady ze zdravotnických zařízení, zdravotní a ekologická rizika, optimalizace nakládání s odpady

---

**Doporučené zdroje informací**

Odborná literatura v oblasti nakládání s OZZ

Právní předpisy v oblasti OH a zdravotnictví

Státní zdravotní ústav [online]. Hodnocení a minimalizace negativních vlivů

WHO, 2011: Health – care waste management, Geneva,

---

**Předběžný termín obhajoby**

2015/06 (červen)

**Vedoucí práce**

MUDr. Magdalena Zimová, CSc.

Elektronicky schváleno dne 3. 4. 2015

**prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 7. 4. 2015

**prof. Ing. Petr Sklenička, CSc.**

Děkan

V Praze dne 18. 04. 2015

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci optimalizace nakládání s odpady v regionální nemocnici se zaměřením na odpady z dialýzy jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucí diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21. 4. 2015 \_\_\_\_\_

## Poděkování

Touto cestou bych rád vyjádřil své poděkování vedoucí diplomové práce MUDr. Magdaléně Zimové, CSc., za odborné vedení, vstřícnost a trpělivost při vypracování mé diplomové práce, cenné rady a připomínky. Poděkování patří také mé ženě Zdence, která mi při psaní byla trvalou oporou.

## **Abstrakt**

Diplomová práce optimalizace nakládání s odpady v regionální nemocnici se v teoretické části zaměřuje na problematiku hospodaření s odpady vybraného okresu, nemocnice a konkrétního dialyzačního oddělení. V teoretické části je také popsán význam dialyzačních středisek a jejich funkce. Další části práce charakterizují skladbu odpadů dialyzačního střediska a možná rizika, která se týkají infekčnosti materiálů v něm obsažených.

Empirická část práce na základě prozkoumání hlavních oblastí tématu v teoretické části prověřuje faktické nakládání s odpady na uvedených pracovištích z hlediska správnosti a hospodárnosti. Tyto poznatky je vzhledem k charakteristice vybrané oblasti a zařízení (dialyzační pracoviště Fresenius Medical Care) možné vztáhnout i k zahraniční praxi. Empirická část se však převážně zaměřuje na nakládání s odpady při dialýze. Zvoleným přístupem této práce je tedy případová studie přibližující nakládání s odpady v konkrétní oblasti. V závěru práce jsou na základě zjištěných skutečností navržena možná opatření pro lepší zacházení s nebezpečnými odpady.

## **Klíčová slova**

Odpad ze zdravotnických zařízení, nebezpečný odpad, odpad z dialýzy, odpadové hospodářství

## **Abstract**

Diploma thesis optimization of waste management in a regional hospital in the theoretical part is focused on the issue of waste management selected district hospital and specific dialysis department. In the theoretical section also mentions the importance of dialysis centers and their functions. Other parts of the paper characterizes the composition of waste dialysis center and potential risks that relate to infectivity materials contained therein.

The empirical part of this work scans the waste management in practice which is based on theoretical part of this thesis. This knowledge is due to the characteristics of the selected area and equipment (dialysis workplace Fresenius Medical Care) can be applied also to international practice. The empirical part, however, mainly focused on waste management during dialysis. The approach of this work is a case study of approaching the management of waste in a particular area. The conclusion is based on findings suggested possible measures to improve handling of hazardous waste.

## **Key Words**

Health care waste, dangerous waste, dialysis waste, waste management



## Seznam použitých zkratk

ADR	Bezpečnostní předpisy pro přepravu nebezpečného odpadu po silnici.
BAT	Z angl. Best available technology, česky nejlepší dostupné technologie
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČR	Česká republika
ČSFR	Československá federativní republika
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
FMC-DS	Fresenius Medical Care – Dialyzační středisko Kolín
IC ZUJ	Identifikační číslo základní územní jednotky
IČ	Identifikační číslo
IČO	Identifikační číslo osoby
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
MZV	Ministerstvo zahraničních věcí
N	Nebezpečný odpad
NEHAP ČR	Akční plán zdraví a životního prostředí ČR
O	Ostatní (běžný) odpad
ONK	Oblastní nemocnice Kolín
OSN	Organizace spojených národů
PET	Polyetylen
RID	Bezpečnostní předpisy pro přepravu nebezpečného odpadu po železnici
RTG	Rentgenové pracoviště
SARS	Z angl. Severe Acute Respiratory Syndrome, česky těžký akutní respirační syndrom, či také syndrom náhlého selhání dýchání je virové onemocnění
Sb.	Sbírka zákonů
SM_KO_009	Směrnice kolínské nemocnice verze č. 2 odstraňování odpadů
UN	Klasifikace (číslování) odpadů dle ADR
UN	United Nations - Organizace spojených národů
UNEP 2001	United nations environment programme – program OSN pro životní prostředí
WHO	Z angl. World health organization, česky Světová zdravotnická organizace

# Obsah

<u>1</u>	<u>Úvod</u>	<u>9</u>
<u>2</u>	<u>Cíl práce</u>	<u>10</u>
<u>3</u>	<u>Literární rešerše</u>	<u>11</u>
3.1	Právní rámec nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení v Evropské unii	16
3.2	Právní rámec nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení v České republice	21
3.3	Principy nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení	26
3.3.1	Třídění a sběr odpadu ze zdravotnických zařízení v místě jejich vzniku	27
3.3.2	Základní požadavky na shromažďovací prostředky pro odpady ze zdravotnických zařízení	28
3.3.3	Značení shromažďovacích prostředků	29
3.3.4	Shromažďovací místa	29
3.3.5	Přeprava odpadu ze zdravotnických zařízení v areálu zdravotnického zařízení	30
3.3.6	Sklady odpadu ze zdravotnických zařízení	30
3.3.7	Přeprava odpadů ze zdravotnických zařízení od původce k jeho konečnému odstranění	31
3.3.8	Odstraňování odpadu ze zdravotnických zařízení	32
3.3.9	Spalování odpadu ze zdravotnických zařízení	32
3.4	Onemocnění ledvin	33
3.4.1	Metody léčby při selhání ledvin	35
<u>4</u>	<u>Charakteristika zájmového území</u>	<u>38</u>
<u>5</u>	<u>Metodika</u>	<u>40</u>
<u>6</u>	<u>Výsledky</u>	<u>41</u>
6.1	Analýza produkce odpadů ze zdravotnických zařízení v České republice	41
6.2	Analýza produkce odpadů ze zdravotnických zařízení ve Středočeském kraji	43
6.3	Analýza produkce odpadů v Oblastní nemocnici Kolín, a. s.	45
6.4	Analýza produkce odpadů ze zdravotnických zařízení na dialyzačním středisku Kolín	47
6.4.1	Ostré předměty. (N)	47
6.4.2	Infekční odpad. (N)	48
6.4.3	Obaly kontaminované nebezpečnými látkami „N“	50
6.4.4	Směsný komunální odpad	51
6.5	Analýza nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení v Oblastní nemocnici Kolín, a. s.	52
6.5.1	Nebezpečné odpady	53
6.5.2	Běžný odpad	54
6.6	Analýza nakládání s odpady na dialyzačním středisku Kolín	55
6.6.1	Nebezpečné odpady	55
6.6.2	Běžný odpad (ostatní)	58

6.6.3	Bezpečnost práce při manipulaci s nebezpečným odpadem .....	62
<u>7</u>	<u>Návrh opatření pro nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení .....</u>	<u>63</u>
<u>8</u>	<u>Diskuze .....</u>	<u>64</u>
<u>9</u>	<u>Závěr .....</u>	<u>66</u>
<u>10</u>	<u>Seznam použité literatury .....</u>	<u>67</u>
<u>11</u>	<u>Seznam obrázků a tabulek .....</u>	<u>74</u>
<u>12</u>	<u>Přílohy .....</u>	<u>77</u>

# 1 ÚVOD

Přístup k nakládání s odpady prošel dlouhým vývojem stejně jako diskuze o nejlepším možném odpadovém hospodářství. Nakládání s odpady nejen ve zdravotnictví je důležitou součástí každodenního života jedinců i celé společnosti. Potřeba efektivního nakládání s odpady je ještě naléhavější u odpadů ze zdravotnických zařízení, vzhledem k jejich skladbě, a tedy ve vztahu například k nebezpečným odpadům. Jedním z hlavních cílů obsažených v řadě koncepcí a nařízení je minimalizace environmentálních a zdravotních rizik v celém procesu nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení. (Zimová et al. 2011) Existují směrnice, podle kterých by zdravotnická zařízení měla postupovat k dosažení těchto cílů. Jaká je ale jejich konkrétní podoba, realizace či ukotvení v legislativě v ČR a praxe v konkrétních zařízeních, rozebírá následující práce.

Zvláštní důraz je kladen na zvolené zájmové území, tedy na uplatňovaný přístup v Oblastní nemocnici Kolín, a. s. a na dialyzačním oddělení, jehož provozovatelem je firma Fresenius Medical Care–DS, s. r. o. Na nakládání s odpady z dialyzačních zařízení se vztahují jak obecné směrnice, tak konkrétní vlastní opatření provozující firmy. Produkce a skladba těchto odpadů je zasazena do širšího územního kontextu.

Pro prvotní uchopení práce však bylo nezbytné po legislativním ukotvení problematiky nakládání s odpady definovat druhy odpadů ze zdravotnických zařízení, principy nakládání s těmito odpady a až poté přistoupit k samotné analýze získaných dat ze zkoumaného zájmového území.

## 2 CÍL PRÁCE

Diplomová práce se zabývá problematikou nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení se zaměřením na odpady z dialýzy.

Hlavním cílem práce bude analýza produkce a nakládání se specifickými odpady v regionální nemocnici.

Dílčí cíle diplomové práce jsou:

- 1) přehled poznatků z oblasti nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení včetně platné legislativy,
- 2) analýza dat o produkci odpadů ve Středočeském kraji v ČR a na Kolínsku v letech 2008-2013,
- 3) zhodnocení systému nakládání s odpady na dialyzačním středisku v Kolíně,
- 4) návrh opatření na snížení produkce odpadů na dialyzačním pracovišti.

### 3 LITERÁRNÍ REŠERŠE

Počátek legislativy je třeba hledat v roce 1990. Podle prohlášení Rady ES ze dne 7. května 1990 je nutno regulovat nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení a zařízení sociální péče. Zpráva uvádí, že odpad ze zdravotnických zařízení je dle EU pokládán za prioritní tok odpadu vzhledem ke své rozmanitosti a komplikovanosti složení, ale především k potencionálnímu nebezpečí, které představuje pro zdraví lidí a životní prostředí, včetně rizika infekce (Římanová et Zimová 2002).

Odpad ze zdravotnických zařízení zahrnuje všechny odpady vzniklé v rámci zdravotnických zařízení, výzkumných středisek a laboratorních zařízení týkajících se léčebných postupů. Kromě toho obsahuje stejné druhy odpadů, pocházejících z menších rozptýlených zdrojů včetně odpadu vyprodukovaného v rámci zdravotní péče prováděné v domácnosti (například domácí dialýza). Odpad ze zdravotnických zařízení se podle Světové zdravotnické organizace (WHO) dělí do několika kategorií:

- a) ostrý odpad,
- b) infekční odpad,
- c) patologický odpad,
- d) farmaceutický odpad,
- e) cytologický odpad,
- f) chemický odpad,
- g) radioaktivní odpad,
- h) neinfekční odpad (WHO 2014).

Nakládání s nebezpečnými odpady ze zdravotnických zařízení může být příčinou vzniku onemocnění nebo poranění. Riziko vyplývá z možných nebezpečných vlastností odpadů. Odpady obsahují především infekční agens, genotoxické látky, toxické chemické látky nebo nepoužitelná léčiva, radioaktivní látky a ostré předměty (Boudot et Commeinhos 1997). Odpad může ohrozit pacienty, zdravotnický personál, pomocný personál i personál, který se zabývá shromažďováním, přepravou a odstraněním odpadů. Může ohrozit veřejné zdraví i životní prostředí. Rizika není možno posuzovat obecně, ale vždy je nutno vycházet ze specifických podmínek konkrétního zdravotnického zařízení (MŽP 2007).

Problém s odpadem ze zdravotnických zařízení spočívá mimo jiné v tom, že se nebezpečné odpady ze zdravotnických zařízení téměř bez výjimek odstraňují spalováním. Při spalování odpadu vznikají emise toxických látek. Další toxické látky včetně dioxinů jsou pak obsaženy v popílku a ve strusce. Velmi často je pak k infekčnímu odpadu přimíchán komunální odpad, který by šlo ještě vytřídit (Arnika 2012).

Odpady ze zdravotnických zařízení a veterinární péče nebo z výzkumu s nimi souvisejícího jsou dle Katalogu zařazeny pod číslem 18. Tento katalog byl sestaven na základě výše vyjmenovaných skupin odpadů ze zdravotnických zařízení. Odpady z porodnické péče, z diagnostiky, z léčení nebo prevence nemocí jsou v podskupině: 18 01 x x a jsou to následující odpady:

#### 18 01 01 Ostré předměty

Tato kategorie odpadu zahrnuje všechny ostré předměty, které mohou poškodit pokožku, všechny věci a materiály, které jsou v úzkém vztahu k činnostem zdravotní péče a s nimiž je spojeno potenciální riziko poranění nebo infekce, jehly, kanyly, injekční stříkačky s jehlou, jehly s křídélky, bodce, skleněné střepey, ampule, pipety, čepele skalpelu, lancety, prázdné lékovky, zkumavky apod.

#### 18 01 02 Části těla a orgány včetně krevních vaků a krevních konzerv

Jedná se např. o drobný anatomický odpad typu vlasu, nehtu, zubu, tkání po drobných ošetřeních, tkání určených k vyšetření, produktu potratu do ukončeného dvanáctého týdne těhotenství a další biologický materiál včetně úklidu z míst, kde vzniká anatomický odpad.

#### 18 01 03 Infekční odpad

Odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce. Infekční odpad je veškerý odpad z infekčních oddělení včetně zbytku jídla, nebo odpad ze všech prostorů, kde odpad může být infikován infekčním činitelem v množství, které způsobuje, že odpad je možno považovat za odpad s nebezpečnou vlastností infekčnost, odpad z mikrobiologických laboratoří včetně mikrobiologických kultur atd. Do této skupiny patří i biologicky kontaminovaný odpad, např. obvazový materiál, biologicky kontaminované pomůcky, infuzní nástroje bez jehly, obaly transfúzní krve, pomůcky pro inkontinentní pacienty, kontaminované materiály z plastu a osobní ochranné pomůcky personálu. Patří sem i další odpady, které jsou kontaminovány lidskou krví, sekrety nebo výkaly.

18 01 04 Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce

Pod katalogové číslo 18 01 04 se zařazuje vyříděný odpad ze zdravotnických zařízení a jim podobných zařízení, který prokazatelně není kontaminován infekčním činitelem, který není biologicky kontaminován a není kontaminován cytostatiky nebo jinými nebezpečnými látkami nebo vyříděný dekontaminovaný odpad. Odpad nevykazuje žádnou nebezpečnou vlastnost. Jedná se např. o nekontaminované obvazy, sádrové obvazy, prádlo, oděvy na jedno použití, pleny.

18 01 06 Chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky

Do této kategorie patří například chemické látky z laboratoří nebo látky, které vznikají při diagnostických vyšetřeních, experimentálních pracích, čištění nebo dezinfekci a obsahují nebezpečné chemické látky (RTG oddělení, vývojky, ustalovače).

18 01 07 Chemikálie neuvedené pod číslem 18 01 06

V této kategorii jsou chemické látky z laboratoří nebo látky, které vznikají při diagnostických vyšetřeních, experimentálních pracích, čištění nebo dezinfekci a neobsahují nebezpečné látky a nemají nebezpečné vlastnosti.

18 01 08 Nepoužitelná cytostatika

Odpad z cytostatických přípravků je odpad, který vzniká při léčbě pacientu, výrobě a přípravě farmaceutických přípravků s cytostatickým účinkem, včetně léčby pacientů.

18 01 09 Jiná nepoužitelná léčiva neuvedená pod číslem 18 01 08

Do této kategorie spadají léčiva nevyhovující jakosti, s prošlou dobou použitelnosti, uchovávaná nebo připravená za jiných než předepsaných podmínek, zjevně poškozená nebo nespotřebovaná, včetně jejich obalů.

18 01 10 Odpadní amalgám ze stomatologické péče

Odpad vznikající v zubních ordinacích a všude tam, kde dochází k ošetřování zubu. Odpad s obsahem amalgámu je tvořen zbytky slitiny/pasty rtuti s daným kovem při vyplňování a správců zubu (MŽP 2007).



Nakládání s pevnými odpady ze zdravotnických zařízení je v rozvojových zemích velký problém, který není moc populární (Halbwachs, 1994). Jsou významné rozdíly v řízení zdravotní péče a nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení v různých zemích s odlišnými příjmy (Caniato et al 2015). Proto jsou v následujících odstavcích vybraná různá města a země s odlišnými přístupy k nebezpečnému odpadu ze zdravotnických zařízení.

V Kamerunu je problematika nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení popsána v zákoně o veřejném zdraví. Podle studie „Health care waste management in Cameroon: A case study from the Southwestern Region“ se s odpadem ze zdravotnických zařízení nakládá dvěma způsoby, a to skládkováním a spalováním. Infekční odpad se spaluje a skládkuje společně s komunálním odpadem, z čehož vyplývají rizika nákazy pracovníků manipulujících s infekčními materiály (Manga et al. 2011).

V Číně přispěla ke zkvalitnění nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení epidemie SARS, která proběhla v roce 2003. Právě do roku 2003 byly nebezpečné odpady spalovány ve spalovnách společně s komunálními odpady. Po úmrtí zhruba 300 osob se od tohoto způsobu nakládání s nebezpečnými odpady ustoupilo. V současné době se nebezpečný odpad ze zdravotnických zařízení spaluje ve specializovaných spalovnách na nebezpečný odpad. Některé špatně hořlavé odpady ze zdravotnických zařízení se odstraňují pomocí mikrovlnné trouby, chemické dezinfekce nebo propojením dalších fyzikálně chemických metod (Jiang et al. 2012).

V největším městě Turecka a v jednom z největších měst světa byla také provedena studie nakládání s odpady ve zdravotnických střediscích. V Istanbulu bylo napočítáno přes 30 000 zdravotních lůžek. Průměrná produkce na jedno lůžko je v Turecku 2 kilogramy infekčního odpadu. Ve studii bylo zjištěno mnoho chyb souvisejících s nakládáním s infekčními odpady. Většina z nich je zapříčiněna nevhodnou alokací financí v jednotlivých zdravotních střediscích. Nevyškolený personál pak nevěnuje infekčnímu odpadu takovou pozornost. Ve většině zdravotních středisek se používají nevhodné obaly na infekční odpad. Nejen že nejsou dostatečně silné a hrozí jejich protržení, ale nejsou také barevně rozlišené pro různé druhy odpadů. Je proto možné zaměnit komunální odpad za infekční nebo ostrý. Nedostatek financí také vede k tomu, že pracovníci, kteří nakládají s nebezpečným odpadem, nemají dostatečné ochranné pracovní pomůcky. To s nedostatečným proškolením zvyšuje riziko jejich zranění (Alagöz et Kocasoy 2008).

V Indii není největší problém v nedostatku norem, které popisují, jak se má nakládat s odpadem ze zdravotnických zařízení, ale nedostatkem financí, pro realizaci těchto norem v praxi. V některých zdravotnických zařízeních je dostatek financí na dodržování norem, ale je zde nedostatek proškoleného personálu, který dokáže s nebezpečným odpadem správně zacházet. Proto se v Indii stále většina infekčního odpadu odstraňuje společně s komunálním odpadem. To přináší velké riziko pro pracovníky nakládající s odpadem i pro ostatní obyvatele, protože většina odpadu končí na otevřených skládkách (Patil et Shekdar 2001).

V Japonsku nakládají s odpady podle zákona, který byl vydán už v roce 1970 v zákoně o odpadech. Zacházení s infekčním odpadem bylo poprvé v Japonsku popsáno v roce 1992. V Japonsku považují věc za infekční podle tří kritérií. První je forma odpadu. Nejčastěji sem spadají zkrvavené lékařské materiály. Druhé kritérium posuzuje místo vzniku odpadu. To znamená, že odpad nemusí být infekční, ale vznikl na místě, kde obvykle infekční odpad vzniká, například v nemocniční čekárně. Posledním kritériem, podle kterého se posuzuje, zda je odpad infekční nebo ne, je druh nemoci, která je na dané věci. Po rozdělení je infekční odpad uskladněn do oddělených zabezpečených místností. Dále se tento odpad sváží do specializovaných spaloven, kde je veškerý infekční odpad spálen (Miyazaki et Une 2005).

Ve Španělsku nakládání s odpady řeší jednotlivé regiony samostatně svou vlastní vyhláškou. V jednotlivých regionech se v poslední době vydává mnoho předpisů o nakládání se zdravotnickým odpadem. Bohužel to vede k významným rozdílům, které mohou mít negativní vliv na nakládání se zdravotnickým odpadem. Jednotlivé regiony mají jinou definici biologického odpadu. Mají rozdílnou klasifikaci odpadů a proces nakládání s odpady. Důsledek rozmanitosti v této oblasti brání zavedení jednotné politiky zabývající se odpady ze zdravotnických zařízení. Nejčastější nakládání s jinými odpady než s komunálními je spalování. Najdou se ale i regiony, kde místo spalování používají parní sterilizaci nebo chemickou neutralizaci (Insia et al. 2010).

### 3.1 Právní rámec nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení v Evropské unii

Evropská unie, Evropský parlament a Rada Evropské unie jsou organizace s působností zahrnující území mnoha Evropských států. Tyto státy zde existovaly již několik století a přistupovaly k odpadům jednotlivě a s různou hloubkou odpovědnosti pro budoucí generace. Každý stát si vytvářel vlastní legislativu a v nově vznikajícím Společenství tak byla velká nejednotnost. S ohledem na Smlouvu o založení Evropského společenství a zejména na čl. 175 odst. 1 této smlouvy a s ohledem na návrh Komise bylo nutné pro účely vzájemné spolupráce sjednotit nejen legislativu pro celé Společenství evropských zemí, ale i sjednotit definice a pojmy v oblasti odpadů. Na základě předchozích dohod byla vydána Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES ze dne 19. listopadu 2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic.

Cílem této směrnice je:

- a) Stanovit právní rámec pro nakládání s odpady ve Společenství evropských zemí.
- b) Definovat klíčové pojmy, jako jsou odpady, využití a odstraňování odpadů. Zavádí se základní požadavky pro nakládání s odpady, zvláště povinnost zařízení nebo podniků zabývajících se nakládáním s odpady získat povolení nebo registraci a povinnost členských států vypracovat plány pro nakládání s odpady. Dále stanoví hlavní zásady, jako je například povinnost nakládat s odpady takovým způsobem, aby to nemělo nepříznivý dopad na životní prostředí a lidské zdraví.
- c) Vyzvat k vytvoření nových nebo ke změně stávajících právních předpisů o odpadech, včetně upřesnění rozdílu mezi odpady a materiály, které nejsou odpady.
- d) Vyzvat k vytvoření strategie pro předcházení vzniku odpadů.
- e) Posoudit stávající definice a vyzvat jednotlivé státy k zavedení nových definic odstraňování odpadu, využívání odpadu a recyklace odpadu.
- f) Navrhnout, aby prvním cílem jakékoli odpadové politiky byla minimalizace nepříznivých účinků vzniku odpadů a nakládání s nimi na lidské zdraví a životní prostředí.
- g) Sjednotit označování nebezpečného odpadu v souladu s mezinárodními normami a s normami Společenství.

Dne 19. listopadu 2008 schválil Evropský parlament a Rada směrnici o odpadech. Ve směrnici jsou uvedeny mimo jiné základní pojmy a definice o odpadech, jak byly stanoveny v cílech.

Odpad je jakákoli látka nebo předmět, kterého se držitel zbavuje nebo má v úmyslu se zbavit nebo se od něho požaduje, aby se jej zbavil.

Nebezpečný odpad je odpad, který vykazuje jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze III (příloha III definuje mimo jiné vlastnost: H9 Infekční látky a přípravky obsahující životaschopné mikroorganismy nebo jejich toxiny, o nichž je známo nebo lze spolehlivě předpokládat, že způsobují onemocnění člověka nebo jiných živých organismů).

Dále směrnice definuje pojem - ochrana lidského zdraví a životního prostředí.

Členské státy v ní mají přijmout opatření nezbytná k zajištění nakládání s odpady způsobem, který neohrožuje lidské zdraví a nepoškozuje životní prostředí, a to zejména:

- a) neohrožuje vodu, ovzduší, půdu, rostliny nebo živočichy,
- b) nezpůsobuje obtěžování hlukem nebo zápachem,
- c) nemá nepříznivý vliv na krajinu nebo místa zvláštního zájmu.

Zde jsou uvedeny jen nejdůležitější definice. Ve Směrnici 2008/98/ES jsou obsaženy další definice a doporučení s nakládání s odpady. Jsou to např.: předcházení vzniku odpadů, třídění, sběr, opětovné použití, recyklace, odstranění odpadu atd. Je požadována kontrola a sledovanost odpadů od místa vzniku až po konečné odstranění.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES nařizuje členským státům vytvořit Plán odpadového hospodářství včetně analýzy stávající situace s cílem zlepšit environmentální činnost s odpady na základě této směrnice (2008/98 ES 2008).

Dalším důležitým dokumentem, který navazuje na výše zmíněnou směrnici je strategický plán prevence vzniku odpadů. Tento plán je založen na podchyzení široké veřejnosti v prevenci proti vzniku komunálního odpadu. Strategie minimalizace vzniku odpadů zahrnuje totiž široké pásmo činností člověka od vývoje výrobku, jeho výroby, používání a konečné odstranění. Na této činnosti se podílí velká skupina lidí a každý může svým přístupem ovlivnit konečný výsledek. To znamená, jak naše generace předá Zemi generaci další, včetně jejich zdrojů a životního prostředí.

Návod, jak vypracovat strategický plán, dává Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES.

Plány pro nakládání s odpady stanoví analýzu stávající situace v nakládání s odpady v rámci státu, jakož i opatření, která je třeba přijmout s cílem zlepšit environmentální činnost. Ta by měla zasahovat do následujících oblastí programů předcházení vzniku odpadů ve stádiu projektové a předprojektové přípravy a stejně tak v průběhu výroby. Účelem těchto cílů a opatření je přerušit závislost mezi hospodářským růstem a dopady na životní prostředí spojenými se vznikem odpadů. Toho je možné dosáhnout:

- a) používáním plánovaných opatření nebo jiných ekonomických nástrojů na podporu účinného využívání zdrojů,
- b) zavedením ukazatelů environmentálních tlaků v souvislosti se vznikem odpadů,
- c) zaváděním bezodpadových technologií,
- d) výměnou informací o osvědčených postupech mezi výrobcí a státy,
- e) výročními zprávami zahrnujícími hodnocení pokroku při uskutečňování a provádění programů předcházení vzniku odpadů,
- f) školeními, přednáškami, novými předměty ve školách,
- g) ekonomickými nástroji, například pobídkami k nákupům šetrných věcí k životnímu prostředí,
- h) zavedením povinných plateb spotřebitelů za danou část obalu, která by jinak byla poskytnuta bezplatně,
- i) podporou důvěryhodných ekoznaček,
- j) používáním opravitelných součástí,
- k) používáním materiálů vhodných k recyklaci,
- l) používáním snadno rozložitelných materiálů.

Pro technologie používané ve zdravotnictví by bylo dále vhodné použít materiály s opakovaným použitím po dokonalé sterilizaci (Strategický plán prevence vzniku odpadů) (MŽP 2013).

Problematika odpadů se řešila v jednotlivých státech samostatně, a to formou různých vyhlášek, nařízení, případně zákony. Teprve na konci 20. století došlo k dohodě mezi státy v Basileji tzv. Basilejskou úmluvou. Tato úmluva definuje odpad a nakládání s odpadem v rámci jednoho státu i přepravu odpadu za jeho hranice. Úmluva byla podepsána dne 22. března 1989

s účinností od 1. ledna 1993 a byla uvedena ve Sbírce mezinárodních smluv pod č. 100/1994 Sb. Odráží se v mezinárodních konvencích a legislativních předpisech přijímaných na půdě Evropské unie. Konvence má v současné době 179 členů.

Mezi hlavní cíle Basilejské úmluvy patří:

- a) snížit pohyby nebezpečných a ostatních odpadů, které jsou předmětem Úmluvy přes hranice států na minimum v souladu s postupy pro správné nakládání s těmito odpady z hlediska životního prostředí,
- b) odstraňovat nebezpečné odpady a ostatní odpady co nejlíže jejich zdroji,
- c) minimalizovat vznik nebezpečných odpadů co do množství a nebezpečnosti,
- d) zajistit přísnou kontrolu pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a prevenci nelegální přepravy,
- e) zakázat přepravu nebezpečných odpadů do zemí, které nedisponují legislativní, administrativní a technickou kapacitou k jejich řízení a odstraňování v souladu s environmentálně šetrnými metodami,
- f) pomáhat rozvojovým zemím a zemím s transformující se ekonomikou při transpozici systémů environmentálně bezpečného řízení nakládání s odpady, které v těchto zemích jsou vytvářeny (Basel Convention 1989).

Stockholmská úmluva o perzistentních organických polutantech navázala na Basilejskou úmluvu a vyjmenovává nebezpečné chemické látky a zařazuje je do třech skupin. Skupiny jsou v přílohách A, B a C.

Skupina – příloha - A – jsou chemické látky určené k odstranění z výroby.

Skupina – příloha - B – jsou chemické látky s omezením výroby.

Skupina – příloha - C – jsou chemické látky nezamýšlená výroba (UNEP 2001).

Tato úmluva dala zelenou pro nové technologie, jako jsou: ekologické, bezodpadové a jiné. Stockholmskou úmluvu doposud ratifikovalo celkem 178 států (Stockholm Convention 2012).

Zdravotnická zařízení, která odesílají řádně roztříděné, zabalené a označené nebezpečné odpady ze zdravotnických zařízení, jsou povinny zabezpečit přepravu

odpadů v souladu s požadavky stanovenými ve zvláštních předpisech. Zvláštními předpisy se zde rozumí Zákon o silniční dopravě č. 111/1994 Sb. v platném znění a Evropská dohoda o přepravě nebezpečných věcí, známá pod zkratkou ADR. Dohoda ADR vznikla v roce 1957 v Ženevě a tehdy ČSSR k ní přistoupila v roce 1987.

Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí – ADR (Accord Dangereuses Route) přijatá v Ženevě 30. září 1957 byla vyhlášena MZV pod č. 64/1987 Sb. a Česká republika přijala dohodu s účinností od 1. ledna 1993.

Pokud jsou nebezpečné odpady dopravovány po železnici, pak se jedná o Zákon o dráhách a o Nařízení vlády č. 1 z roku 2000 a o Řád pro železniční přepravu nebezpečných věcí - RID.

Pojem přeprava zahrnuje proces odesílání, dopravu a příjem, nebezpečných věcí. I když v názvech ADR a RID je použit pojem mezinárodní přeprava, oba předpisy se plně týkají i přepravy vnitrostátní.

Přeprava nebezpečných odpadů je více svázána dalšími předpisy a nařízeními. Důležitou povinností je vystavení přepravních dokladů. Přepravní doklady vystavuje a za jejich obsah zodpovídá ten, kdo odpad podává k přepravě, tedy většinou původce odpadu. S přepravou a označováním nebezpečných odpadů jsou spojeny ještě další činnosti, které navrhuje pouze zkušený odborník.

Odpady pod kódem 18 01 x x byly zařazeny dle ADR nebo RID do UN čísla 3291.

Zákon o silniční dopravě č. 111/1994 Sb., v platném znění a Evropská dohoda o přepravě nebezpečných věcí ukládá povinnosti účastníkům přepravy a konečnému příjemci:

- a) Všeobecná ustanovení týkající se nebezpečných látek - informovanost.
- b) Původci odpadu – třídění, značení, ukládání odpadu, doklady k přepravě, způsob odstranění.
- c) Dopravci – vlastnit povolení Krajského úřadu s nakládáním s nebezpečnými odpady, požadavky na dopravní prostředek, zkoušení, jeho vybavení, značení, způsob dopravy.
- d) Řidiči a osádce vozidla – absolvovat školení ADR, specifikuje činnost při nakládání, přepravě, vykládce, případně nehodě nebo nouzové situaci. Požadavky na řidiče a osádku vozidla.
- e) Konečnému příjemci – nakládání s odpadem při jeho odstraňování (ADR 1987).

Dohoda ADR byla sjednána v rámci OSN a jejím smyslem je omezit na co nejnižší mez rizika spojená se silniční přepravou nebezpečných věcí.

### 3.2 Právní rámec nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení v České republice

Pokyn pro vypracování Plánu odpadového hospodářství vydal Evropský parlament a Rada Evropské unie. Náplní a cílem Plánu odpadového hospodářství je:

- a) vyhodnocení stávajícího stavu odpadového hospodářství s uvedením množství odpadů za poslední období (2009–2012) v jednotlivých kategoriích odpadů,
- b) prognóza množství odpadů do r. 2024 v jednotlivých druzích a kategoriích odpadů,
- c) strategie a priority dalšího rozvoje odpadového hospodářství vycházející z politiky životního prostředí ČR, evropskými požadavky, závazky ČR, praktickými potřebami obyvatel apod.,
- d) stanovuje strategii a priority s nakládáním s odpady,
- e) program předcházení vzniku odpadů,
- f) odpovědnost za plnění Plánu odpadového hospodářství.

Pro odpady ze zdravotnických zařízení Plán odpadového hospodářství doporučuje spolupráci s Ministerstvem zdravotnictví, legislativně stanovit pravidla pro nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení se zaměřením na sběr, třídění, shromažďování, úpravu, přepravu a odstraňování odpadů.

Výkon státní správy v oblasti odpadového hospodářství je zjednodušeně zobrazen na obrázku č. 1. Ministerstvo životního prostředí je ústředním orgánem státní správy v oblasti odpadového hospodářství.

Krajské úřady a samosprávy krajů, které jsou pověřeny výkonem státní správy, vykonávají pravomoci svěřené státem v oblasti odpadového hospodářství na území kraje.

Závazná část Plánu odpadového hospodářství kraje stanoví konkrétní cíle, konkrétní opatření k jejich dosažení pro:

- a) předcházení vzniku odpadů, omezování jejich množství a nebezpečných vlastností,
- b) nakládání s komunálními odpady,
- c) nakládání s vybranými odpady nakládání s dalšími odpady, zejména nebezpečnými,
- d) nakládání s odpady z obalů,



- e) využívání odpadů,
- f) snižování podílu odpadů ukládaných na skládku a podílu biologicky rozložitelné složky v nich obsažené,
- g) vytváření integrovaného systému nakládání s odpady.

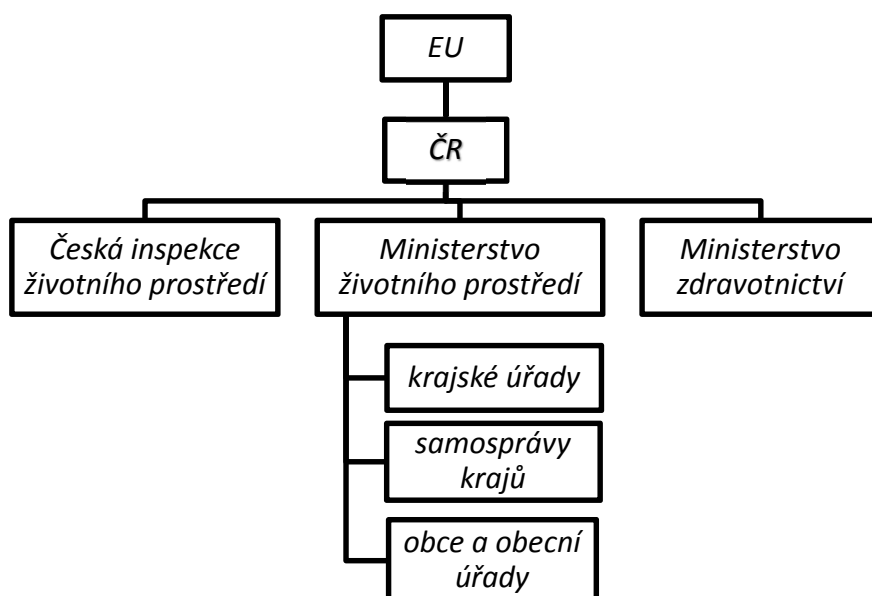
Obce jsou původci komunálních odpadů a mají přímou odpovědnost za fyzické nakládání s odpady na svém území.

Česká inspekce životního prostředí je orgánem veřejné správy v oblasti odpadového hospodářství s celorepublikovou působností, provádí výkon kontroly a dozoru v oblasti odpadového hospodářství. (POH 2003)

Nový Plán odpadového hospodářství pro období 2015–2024, který byl schválen 22. 12. 2014, obsahuje opatření pro nakládání s odpadem ze zdravotnických zařízení. Opatření jsou:

- a) legislativně stanovit pravidla pro nakládání s odpady ze zdravotnické, a veterinární péče se zaměřením na sběr, třídění, shromažďování, úpravu, transport a odstraňování odpadů ze zdravotnických, veterinárních a jim podobných zařízení,
- b) s odpady ze zdravotnické a veterinární péče nakládat dle hierarchie nakládání s odpady a dle dostupných technologií s upřednostněním BAT technologií,
- c) legislativně upravit podmínky nakládání s odpady ze zdravotnictví, které vznikají při ošetřování pacientů v domácí péči a samoléčení,
- d) legislativně upravit parametry pro účinnost hygienizace dekontaminačních zařízení, včetně parametrů pro kvalitu výstupů,
- e) vypracovat strategii pro nakládání s odpady vznikající při ošetřování pacientů v domácí péči a samoléčení v rámci jednotlivých měst a regionů,
- f) spolupracovat s profesními svazy i svazy pacientů při osvětové činnosti při nakládání s odpady vznikající při samoléčení a domácí péči (jehly, léčiva) s cílem snížit nebezpečné složky komunálního odpadu a tím minimalizovat zdravotní a ekologická rizika,
- g) legislativně stanovit povinnost školení pro všechny zaměstnance, kteří nakládají s odpady ze zdravotnických, veterinárních a jim podobných zařízení včetně pracovníků podílejících se na jednotlivých krocích nakládání s odpady (úprava, transport, odstranění),

- h) zavést školení o správném nakládání s odpady ze zdravotnické a veterinární péče v rámci pre a postgraduálního vzdělávání,
- i) vypracovat aktualizované metodiky pro nakládání s odpady ze zdravotnické a veterinární péče zahrnující současné trendy a principy dané WHO a EU,
- j) podporovat výzkum zaměřený na monitorování tekutých odpadů a biologických odpadů kontaminovaných léčivými přípravky především cytostatiky a jejich vliv na odpadní vody. Na základě výzkumu realizovat opatření ke snížení obsahu léčiv v odpadních vodách ze zdravotnických zařízení (POH 2014).



Obrázek 1 - Státní správa a samospráva ČR v oblasti Plánu odpadového hospodářství.

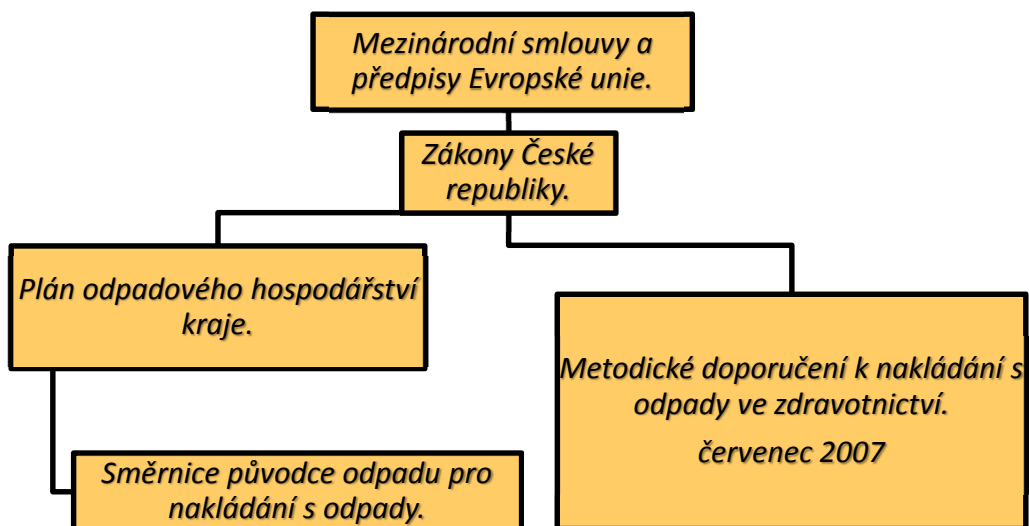
Odpady v České republice definuje zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech v platném znění. Současný zákon o odpadech však neřeší problematiku nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení. Kromě zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech se na problematiku odpadů ze zdravotnických zařízení vztahují některá ustanovení z oblasti zdravotnictví. Jsou to:

- zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění, dle kterého se schvaluje provozní řád zdravotnického zařízení,
- vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 306/2012 Sb., v platném znění, kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče, která stanovuje nakládání s nebezpečným odpadem,
- zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), v platném znění. (tímto zákonem se řídí nakládání s částmi těl včetně amputovaných končetin a orgánů z živých osob),
- zákon č. 167/1998 Sb., o návykových látkách v platném znění,
- zákon č. 256/2001 Sb., o pohřebnictví a o změně některých zákonů v platném znění,
- zákon č. 285/2002 Sb., o darování, odběrech a transplantacích tkání a orgánů a o změně některých zákonů, v platném znění,
- zákon č. 378/2007 Sb., o léčivech a o změně některých zákonů, v platném znění.

Současně se na zdravotnická zařízení produkující odpad ze zdravotnických zařízení vztahuje zákon o chemických látkách a chemických přípravcích č. 350/2011 Sb. v platném znění a na všechny pracovníky nakládající s odpady ze zdravotnických zařízení Nařízením vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.

Jediný dokument, který je zaměřen přímo na nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení, je Metodické doporučení k nakládání s odpady ze zdravotnictví – z nemocnic a z ostatních zdravotnických zařízení nebo jim podobných zařízení, který je podrobně popsán níže. V tomto doporučení jsou obsažena některá doporučení Světové zdravotnické organizace.

Na obrázku č. 2 jsou znázorněny hlavní legislativní prameny pro nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení.



Obrázek 2 - Schema legislativy v ČR. Zdroj: vlastní

### 3.3 Principy nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení

Původce a oprávněná osoba jsou povinni pro účely nakládání s odpadem zařadit odpad do kategorie nebezpečný odpad, je-li:

- a) uveden v seznamu nebezpečných odpadů,
- b) uveden v prováděcím právním předpise,
- c) smíšen nebo znečištěn některou ze složek uvedených v seznamu složek, které činí odpad nebezpečným,
- d) smíšen nebo znečištěn některým z odpadů uvedených v seznamu nebezpečných odpadů uvedeném v prováděcím právním předpise,
- e) má-li odpad jednu nebo více nebezpečných vlastností uvedených v příloze č. 2 zák. 185/2001 Sb., v platném znění k tomuto zákonu, jsou původce a oprávněná osoba, která s odpadem nakládá, povinni zařadit tento odpad jako nebezpečný a nakládat s ním jako s nebezpečným.

Mezi nebezpečný odpad se nezahrnuje:

- a) směsný komunální odpad,
- b) pokud původce nebo oprávněná osoba osvědčením o vyloučení nebezpečných vlastností odpadu prokáží, že odpad nemá žádnou z nebezpečných vlastností, nejsou povinni dodržovat režim stanovený pro nebezpečné odpady; jsou však povinni ověřovat, zda odpad tyto nebezpečné vlastnosti nemá. Způsob a četnost ověřování stanoví pověřená osoba v osvědčení o vyloučení nebezpečných vlastností odpadu (zákon č. 185/2001 Sb.).

Zavedení správného systému nakládání s odpady založeném na důkladném třídění odpadu ve zdravotnickém zařízení (odděleném shromažďování odpadu), vede ke snížení množství nebezpečného odpadu. Poznatky o technologiích, které upravují infekční odpady (dekontaminace odpadu, nevratné transformace odpadu), umožňují odstraňovat odpady ze zdravotnických zařízení jako odpady kategorie ostatní bez nebezpečné vlastnosti zejména infekčnosti se sníženým rizikem pro zdraví lidí a životní prostředí. Bez ohledu na použité technologie úpravy a odstranění odpadu je nutné, aby v celém cyklu nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení byla dodržena pravidla na ochranu zdraví lidí a životního prostředí. Základním předpokladem bezpečného nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení je zpracování a následné dodržování pokynu (provozního řádu) pro nakládání s odpady (MŽP 2007).

Pokyny pro nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení musí obsahovat jednotlivé postupy nakládání s odpady od místa jejich vzniku až po jejich odstranění

a to pro celé zdravotnické zařízení i jeho jednotlivá oddělení. Pokyny zejména obsahují:

- a) identifikační údaje původce odpadu (adresa, telefonické spojení, statutární zástupce apod.),
- b) identifikační číslo původce odpadu,
- c) adresu příslušného obecního úřadu obce s rozšířenou působností nebo adresu příslušného krajského úřadu,
- d) významná telefonní čísla (hasiči, záchranná služba, ČIŽP, orgány ochrany veřejného zdraví, ústavní hygienik apod.),
- e) seznam odpadů podle Katalogu odpadu, kterých se provozní řád týká, včetně specifikace jednotlivých odpadů, které jsou pod jednotlivé druhy a kategorie odpadu zařazeny jejich původcem,
- f) organizační zajištění nakládání s odpady - zodpovědné osoby pro jednotlivé stupně nakládání s odpady, včetně telefonního spojení,
- g) způsob třídění (odděleného shromažďování) a ukládání odpadů v místě jejich vzniku,
- h) značení obalů, nádob a kontejnerů pro nakládání s odpady,
- i) pokyny pro shromažďování odpadů v areálu původce,
- j) místa určená a označená pro shromažďování nebo skladování odpadů,
- k) pokyny pro transport odpadu v areálu původce (od soustřeďování odpadů do shromažďovacích prostředků nebo skladu odpadů),
- l) opatření pro případ havárie (postup při rozsypání, rozlití či úniku odpadů),
- m) podmínky pro dekontaminaci odpadů,
- n) název, sídlo a IČ oprávněné osoby, které jsou odpady předávány (u právnické osoby statutární zástupce),
- o) způsob zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci s odpady (pracovní pomůcky, první pomoc při poranění),
- p) způsob školení zaměstnanců,
- q) identifikační listy nebezpečných odpadů,
- r) grafické symboly nebezpečných vlastností odpadů (MŽP 2007).

### 3.3.1 Třídění a sběr odpadu ze zdravotnických zařízení v místě jejich vzniku

Třídění odpadu (oddělené shromažďování odpadu) probíhá v místě vzniku odpadů, 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). Všechny shromažďovací prostředky musí být pevně uzavíratelné, nepropustné a označené. Třídění (oddělené shromažďování) odpadu se provádí nejen ve smyslu Katalogu odpadů ale i podle jednotlivých druhů a kategorií, avšak s ohledem na další nakládání s ním, např. úprava odpadu a konečné odstranění odpadu.

Třídění odpadu se provádí podle pokynu provozního řádu zdravotnického zařízení. Vytříděné odpady se ukládají do označených shromažďovacích prostředků určených pro jednotlivé druhy odpadů:

- a) ostrých předmětů,
- b) nepoužitelných léčiv,
- c) cytostatik,
- d) odpadů určených ke spálení (infekční odpady; biologicky kontaminované odpady a patologicko-anatomické odpady),
- e) odpadů určených pro dekontaminaci,
- f) komunálních odpadů (kromě odpadu z infekčních oddělení),
- g) plastu, skla, papíru apod.,
- h) chemických odpadů.

Mísení odpadu ze zdravotnických zařízení je zakázáno. Není možné mísit nebezpečné odpady navzájem nebo nebezpečné odpady s ostatními odpady ve smyslu zákona o odpadech. Mísením odpadu by mohlo dojít k ohrožení zdraví lidí. Odpady se odstraňují z pracoviště zdravotnického zařízení (z ordinací, oddělení apod.) denně (MŽP 2007).

### 3.3.2 Základní požadavky na shromažďovací prostředky pro odpady ze zdravotnických zařízení

Plastové pytle, které jsou používány pro odpad, musí splňovat následující vlastnosti: maximální objem 0,1 m<sup>3</sup>, síla materiálu musí být minimálně 0,1 mm a materiál musí být, v případě dekontaminace odpadu, pro dekontaminaci určen. Plastové pytle, které se používají na pracovištích s vysokým rizikem infekčních činitelů, musí být vyrobeny z materiálu s minimální silou 0,2 mm.

Pevné nádoby pro ukládání ostrého odpadu. Musí být pevné a nepropíchnutelné. Musí umožňovat průběžné uzavírání nádoby a po naplnění a před dalším nakládáním pevné uzavření. Ostré předměty nesmí být přímo ukládány do papírových obalů a plastových, propíchnutelných obalů (MŽP 2007).

### 3.3.3 Značení shromažďovacích prostředků

Každý shromažďovací prostředek je třeba s ohledem na ochranu zdraví zaměstnanců zdravotnických zařízení i ostatních osob, které s odpady dále nakládají, řádně označit použitou barvou pytle nebo nádoby, například:

- a) žlutá – infekční odpady
- b) červená – odpady ke spálení
- c) černá – patologicko-anatomické odpady
- d) modrá – ostatní odpady (ne nebezpečné odpady)
- e) zelená – odpady k dekontaminaci
- f) transparentní – komunální odpady (ne nebezpečné odpady)

Dále metodické doporučení stanovuje nutnost označit odpad etiketou. Značení shromažďovacích prostředků musí být umístěno na viditelném místě shromažďovacího prostředku a musí obsahovat:

- a) název druhu odpadu, katalogové číslo odpadu, kategorii odpadu, čas a datum vzniku odpadu,
- b) označení oddělení, kde odpady vznikly,
- c) jméno osoby zodpovědné za nakládání a značení,
- d) hmotnost odpadu,
- e) grafický symbol nebezpečné vlastnosti odpadu podle § 13 zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění nebo,
- f) označení symbolem H9-infekčnost či nápisem biohazard,
- g) označení pro další nakládání s odpady ke spálení, nebo k dekontaminaci (MŽP 2007).

### 3.3.4 Shromažďovací místa

Shromažďovací místo je místo určené ke shromáždění odpadu na odděleních, patrech nebo pavilonech ve shromažďovacích prostředcích před dalším nakládáním s nimi. Při jeho volbě musí být zohledněny otázky bezpečnosti obsluhy, požární bezpečnosti, údržby a jeho dostupnosti. Shromažďovací místa, v nichž jsou umístěny odpady ze zdravotnických zařízení, je třeba zabezpečit prostředky před nežádoucím znehodnocením odpadů, odcizením nebo únikem odpadů do životního prostředí. Základní technické požadavky jsou dány prováděcím předpisem (vyhláška č. 383/2001 Sb.).



### 3.3.5 Přeprava odpadu ze zdravotnických zařízení v areálu zdravotnického zařízení

Převážně se jedná o pravidelný svoz odpadů ze zdravotnických zařízení na sběrné místo.

Veškerá opatření při přepravě odpadu musí zajistit bezpečnost i ochranu zdraví osob, pracovního a životního prostředí. Obsluha musí být prokazatelně proškolená, včetně postupu při nehodách. Organizace přepravy odpadu v zařízení a jeho časový rozvrh musí být součástí pokynu (provozního řádu) zdravotnického zařízení. Odpady nesmí být přepravovány společně s jinými materiály nebo věcmi. Přepravní prostředky pro transport odpadu ze zdravotnických zařízení v areálu zdravotnických zařízení musí splňovat tyto základní požadavky:

- a) vnitřní přepravní prostor dopravního prostředku musí být omyvatelný a snadno čistitelný,
- b) nesmí vytvářet podmínky pro přebývání hmyzu, hlodavců, příp. jiných škůdců,
- c) v dopravním prostředku nesmějí zůstat zbytky odpadu,
- d) konstrukce dopravního prostředku musí zajistit snadnou a bezpečnou nakládku i vykládku bez nebezpečí poškození shromažďovacího prostředku odpadu.

Obsluha musí mít při manipulaci s odpadem ze zdravotnických zařízení ochranné pomůcky (rukavice, pracovní boty, pracovní oděv) Při manipulaci a během transportu musí zacházet s nákladem velmi obezřetně, aby nedošlo k protržení obalu nebo vysypání jeho obsahu (MŽP 2007).

### 3.3.6 Sklady odpadu ze zdravotnických zařízení

Pro odpady ze zdravotnických zařízení je nutné umístit sklad uvnitř zdravotnického zařízení. Odpady musí být skladovány v pytlích nebo v kontejnerech v odděleném prostoru. Rozměry skladovacích prostředků musí odpovídat množství produkovaných odpadů a frekvenci jeho soustředování. Sklady, jejich části a skladovací prostředky odpadu musí splňovat základní technické požadavky.

Dále pak ve smyslu tohoto doporučení především platí:

- a) sklad nebezpečných odpadů musí být k účelu skladování odpadů schválen a zkolaudován příslušnými kompetentními úřady,
- b) sklad nebezpečných odpadů musí být vybaven identifikačními listy nebezpečných odpadů v nich skladovaných,
- c) sklad odpadu musí být provozován podle provozního řádu,
- d) teplota pro skladování anatomických a infekčních odpadů nesmí překročit rozmezí mezi 3 až 8°C,

- e) sklady a skladovací prostředky pro skladování anatomicko-patologických odpadů a infekčních odpadů musí být snadno čistitelné a jejich povrch musí umožňovat provádění pravidelné dezinfekce (vyhláška č. 383/2001).

### 3.3.7 Přeprava odpadů ze zdravotnických zařízení od původce k jeho konečnému odstranění

Převoz odpadu ze zdravotnického zařízení ke konečnému odstranění mimo areál zdravotnického zařízení se řídí předpisem ADR. Nebezpečné látky jsou podle dohody rozděleny do výlučných tříd, u kterých jsou uvedena zvláštní ustanovení. Odesílatel, v tomto případě původce odpadu, je povinen podle ADR předpisu odpady zejména zatřídit, zabalit a označit nebezpečné věci, dodržet všechna ustanovení o zákazu společné nkládky, pokud ji provádí. Dále nesmí předat k přepravě nebezpečné věci, jejichž přeprava není povolena a musí předat dopravci v písemné formě pokyny pro řidiče. Je povinen správně vyplnit údaje v nákladním listě (viz příloha č. 2), přezkoumat před nkládkou průvodní doklady a provést vizuální kontrolu, zda vozidlo a jeho zařízení splňují předepsaná ustanovení. Musí označit kontejnery a zabezpečit předepsané školení ostatních osob, které se podílejí na přepravě.

Dopravce je povinen používat pouze vozidla, která jsou k přepravě nebezpečných věcí způsobilá. Musí zabezpečit, aby řidič měl povinnou výbavu včetně výstražných oranžových značek, případně bezpečnostní značky. Pokud je předepsáno, musí zajistit přítomnost závozníka a zabezpečit, aby přepravu prováděli pouze proškolení řidiči ve smyslu předpisu. Musí zabezpečit i předepsané školení ostatních osob, které se podílejí na přepravě. Dopravce musí zajistit, aby řidič měl během přepravy všechny průvodní dokumenty, funkční hasicí přístroje a další povinnou výbavu vozidla. Nesmí převzít k přepravě věci, jejichž obal je poškozený nebo netěsný. V písemných pokynech pro řidiče musí být uvedena opatření pro nehody a mimořádné události. V případě nkládky, vykládky a manipulace musí zajistit, aby řidič dodržel všechny předpisy týkající se těchto činností (ADR 2013).

Maximální doba mezi shromážděním infekčních odpadů a jejich odstraněním jsou 3 dny (vyhláška MZ č.306/2012).

### 3.3.8 Odstraňování odpadu ze zdravotnických zařízení

Odpad ze zdravotnických zařízení se přednostně odstraňuje ve spalovnách. Skládkování infekčních odpadů, nebezpečných chemických odpadů a nepoužitelných léčiv, tedy většiny odpadů ze zdravotnických zařízení je v ČR zakázáno. Výjimku tvoří skládkování odpadů zařazených pod katalogové číslo 18 01 04 Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce, a to pouze v případech vytríděných a prokazatelně nekontaminovaných odpadů. Vytríděné a dekontaminované odpady zbavené všech nebezpečných vlastností je pak možné ukládat na skládky (MŽP 2007).

### 3.3.9 Spalování odpadu ze zdravotnických zařízení

Spalování odpadu ve spalovnách nebezpečných odpadů je nejčastějším odstraněním odpadu ze zdravotnických zařízení v ČR. Odpady, které předtím nebyly podrobeny dekontaminaci nebo jinak zbaveny jiných nebezpečných vlastností, musí být spalovány v zařízení, které je projektováno a provozováno pro spalování těchto odpadů. Teplota pro spalování odpadu musí být dle doporučení WHO vyšší než 1000°C. Spalování odpadu se řídí zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, v platném znění. V zařízení spalovny nesmí být odpady skladovány, ale odstraněny bezprostředně po jejich dovozu do zařízení. Způsob nakládání s odpady v zařízení je součástí zvláštních pokynů z hlediska ochrany zdraví uvedených v provozním řádu zařízení. Určité druhy odpadu ze zdravotnických zařízení je nutno vždy spalovat. Jde především o:

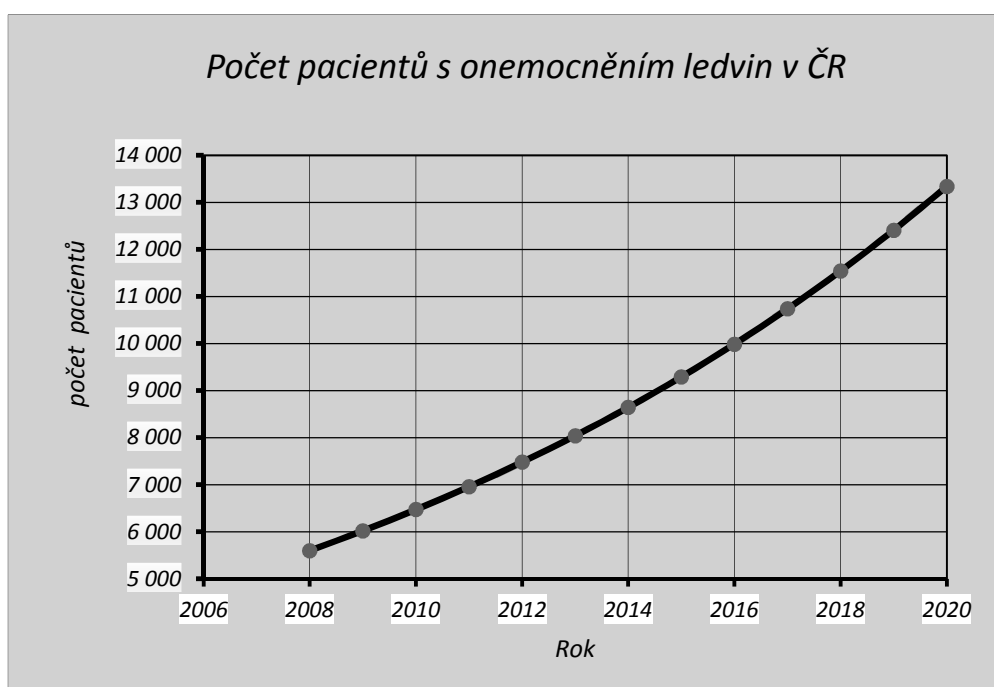
- a) infekční odpady,
- b) všechny patologicko-anatomické odpady,
- c) odpady z dialyzačních oddělení, krevní vzorky apod.,
- d) ostré předměty,
- e) nepoužitelná léčiva a cytostatika,
- f) chemické odpady,
- g) ostatní odpady, kdy jiný způsob odstranění by mohl ohrozit zdraví nebo životní prostředí,
- h) obvazy, sádrové obvazy, prádlo, oděvy na jedno použití, pleny i po jejich dekontaminaci je rovněž doporučeno spalovat (MŽP 2007).

### 3.4 Onemocnění ledvin

Dnes se onemocnění ledvin dělí nezávisle na příčině - podle tíže postižení, tedy podle ledvinné funkce do pěti stupňů podle odfiltrovaného množství škodlivin, které se označují CKD (z anglického "chronic kidney disease" - vleklé ledvinné onemocnění):

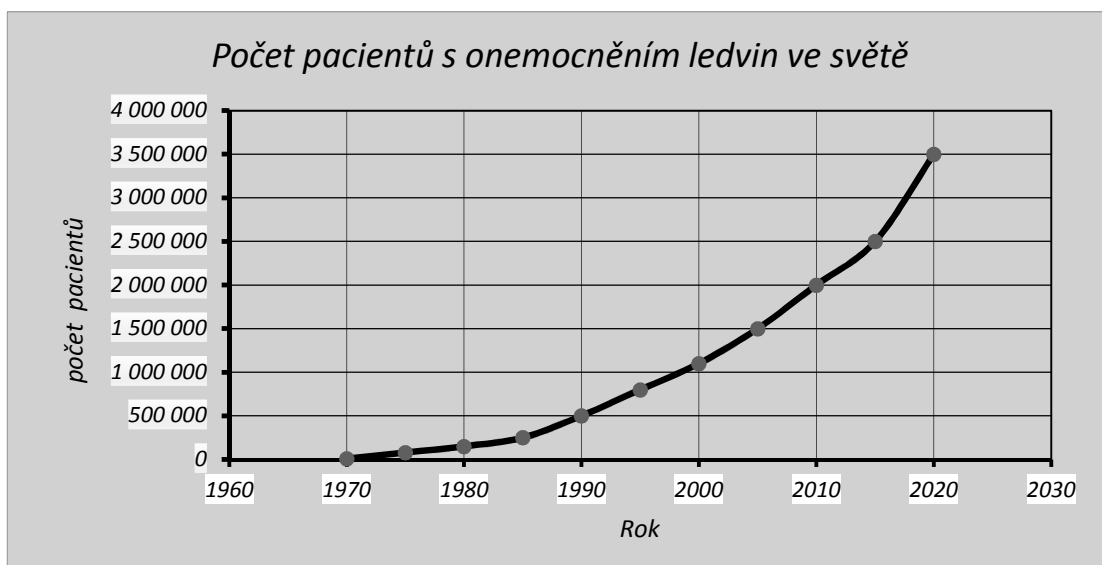
- 1) CKD I: normální, glomerulární filtrace (glomerulární filtrace  $> 1,5$  ml/s),
  - 2) CKD II: lehká ledvinná nedostatečnost (glomerulární filtrace 1,0 - 1,49 ml/s),
  - 3) CKD III: středně těžká ledvinná nedostatečnost (filtrace 0,5 - 0,99 ml/s),
  - 4) CKD IV: těžká ledvinná nedostatečnost (filtrace 0,25 - 0,49 ml/s),
  - 5) CKD V: ledvinné selhání (glomerulární filtrace  $< 0,25$  ml/s)
- (Smržová et Dvořák 2010).

Na obrázku č. 3 je znázorněn narůstající počet pacientů s onemocněním ledvin v České republice, který se od roku 2008 do roku 2015 zdvojnásobil.



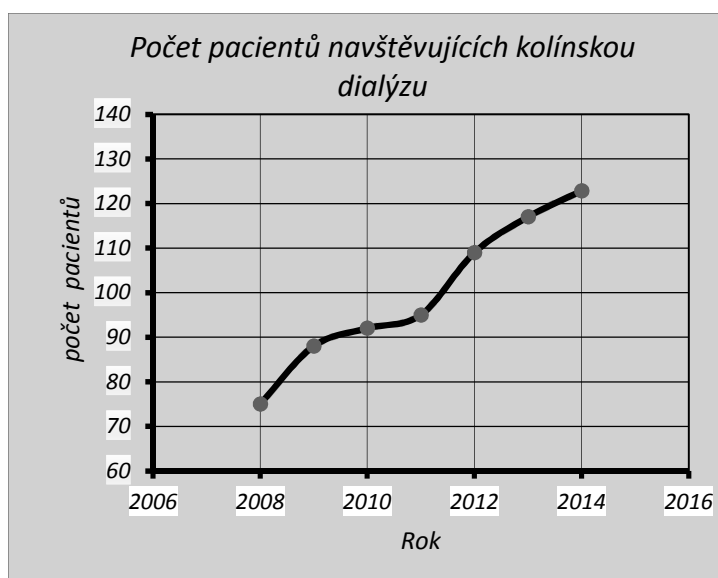
Obrázek 3 - Počet pacientů s onemocněním ledvin v ČR. Zdroj: Medical Tribune CZ

Na obrázku č. 4 je pak vyobrazen nárůst počtu pacientů s onemocněním ledvin ve světě.



Obrázek 4 - Počet pacientů s onemocněním ledvin ve světě. Zdroj: Medical Tribune CZ

Počet pacientů na pracovišti dialýzy v kolínské nemocnici od r. 2008 přehledně ukazuje následující obrázek č. 5.



Obrázek 5 - Počet pacientů navštěvujících kolínskou dialýzu. Zdroj: vlastní

### 3.4.1 Metody léčby při selhání ledvin

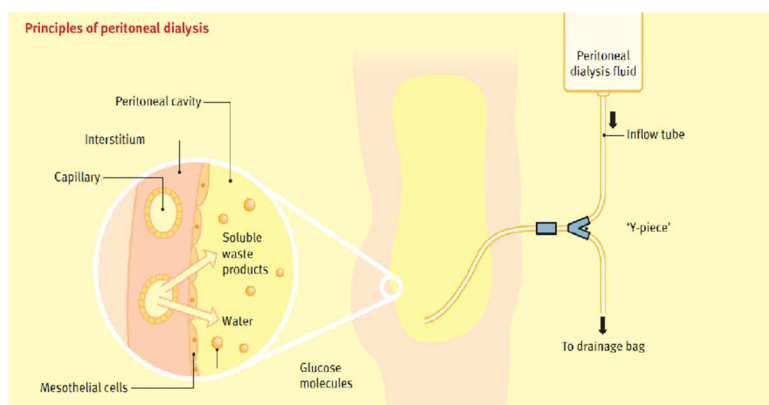
Hemodialýza je metoda odstraňování odpadních látek, jako je například nadbytečná voda, močovina a draslík, z krve pomocí mimotělního oběhu krve (Sinnakirouchenan et Holley 2011). Princip hemodialýzy spočívá v prostupu rozpuštěných látek přes membránu (hemodiafiltr - polopropustný jednosměrný filtr). Používá se tzv. protisměrný tok, kdy dialyzační roztok protéká podél membrány v opačném směru než jakým teče krev, při kterém nastává největší lokální rozdíl koncentrací a dialýza je tak nejúčinnější. Napojení pacienta na přístroj vyžaduje vytvoření cévního přístupu a použití léků zabraňujícím srážení krve. Léčba se provádí na dialyzačním středisku, kam musí pacient pravidelně docházet 2-3x týdně na dobu 4 hodin. Nevýhoda metody je její přerušovanost, kdy za krátký časový interval je nutno odstranit velké množství odpadních látek a přebytečné vody. To je spojeno s řadou nežádoucích účinků, jako je pocit slabosti, bolesti hlavy, svalové křeče aj. Léčbu provádí vyškolený personál na dialyzačním přístroji a pacienti sem musí pravidelně dojíždět (Choi et Brown 2003). Pracoviště dialýzy je zobrazeno na obrázku č. 6. Na obrázku je dialyzační přístroj a lůžko pro pacienta. Více o historii dialýzy je v příloze č. 3.



Obrázek 6 - Pracoviště dialýzy. Zdroj: vlastní

Méně obvyklou léčbou je peritoneální dialýza. Jde o samoléčení. Dialýzu si pacient po zaučení provádí doma sám. Podstatou metody je odstranění hromadících se toxických odpadních látek a nadbytečné vody přes pobřišnici do speciálního roztoku, který si pacient napouští a vypouští sám v určitých intervalech do břišní dutiny přes trvale zavedený katétr. Vlastní výměna roztoku trvá přibližně 15 až 20 minut a zhruba po 6-8 hodinách je nutno výměnu opakovat. Během doby, kdy je roztok v dutině břišní, může pacient vykonávat běžné činnosti. Hlavní výhodou metody je nezávislost na režimu dialyzačního střediska, kam pacient dochází pouze občas na kontroly zdravotního stavu. Metoda nevyžaduje tak přísná dietní opatření, odstraňování škodlivých látek je trvalé a bez obtíží. Možnou komplikací je zavlečení infekce do dutiny břišní při nesprávně prováděných výměnách roztoku. Pacienti si mohou vybrat i automatickou peritoneální dialýzu. Výměnu roztoku provádí automaticky přístroj Sleep Safe, nejčastěji v noci. Trvání výměny se upraví dle režimu pacienta, ale zpravidla se jedná o přibližně 8 hodin (Choi et Brown 2003).

Další možností léčby selhání ledvin je transplantace. Pokud se nalezne vhodný dárcce, musí být operace provedena co nejdříve. Některé ledviny po operaci začínají pracovat okamžitě, jiné až za několik dní. Je tedy nutný pobyt na dialýze i po úspěšné operaci. Je nutné zdůraznit, že životnost transplantované ledviny je 10 až 15 let, a to z důvodu, že se funkce ledviny v průběhu času postupně snižuje. Transplantace je velmi osobní rozhodnutí, které je nutno vždy dobře promyslet. (Wilcocks et Smith 2003).



Obrázek 7 - Peritoneální dialýza. Filtrace krve přes pobřišnici do speciálního roztoku. Zdroj: Choi et Brown 2003

Pacientů s onemocněním ledvin podle zkušeností lékařů v Česku přibývá. Jedním z důvodů je stárnutí populace, u starších lidí je pravděpodobnost onemocnění ledvin vyšší. Onemocnění ledvin u starších lidí patří mezi civilizační choroby. Výrazným problémem je, že pacienti s chronickým onemocněním ledvin jsou více ohroženi infarktem myokardu, srdečním selháním, cévní mozkovou příhodou nebo ischemickou chorobou dolních končetin než lidé s normální funkcí ledvin. Dramaticky u nás přibývá i počet lidí, kterým ledviny zcela selhaly. S nárůstem onemocnění ledvin přibývá i dialyzačních pracovišť a tím narůstá i problematika odpadů vznikajících na těchto pracovištích.



## 4 CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

### **Oblastní nemocnice Kolín, a. s.**

Oblastní nemocnice Kolín, a. s. poskytuje lékařskou péči obyvatelům východní části Středočeského kraje. Oblastní nemocnice získala podle §17 odst. 4 zákona č. 95/2004 Sb. v platném znění, o podmínkách získávání a uznávání odborné způsobilosti a specializované způsobilosti k výkonu zdravotnického povolání lékaře, zubního lékaře a farmaceuta 28 akreditací na lékařské obory a 10 akreditací na nelékařské obory včetně centrální laboratoře. Všechny akreditace jsou podloženy dokumenty o shodě s normami a předpisy ČR a EU (zákon č. 95/2004 Sb.).

Nemocnice poskytuje široké spektrum vyšetření a následnou léčbu pacientů a to jak ambulantní, tak lůžkovou. Kapacita nemocnice se v minulých letech rozšířila o další pracoviště v Kutné Hoře. Lékaři úzce spolupracují s nejbližšími nemocnicemi, jako je Mladá Boleslav, Pardubice a Praha. Nemocnice má dobré zázemí, stavební objekty jsou průběžně rekonstruovány. Vybavení je na špičkové úrovni. Technologie se stále doplňuje tak, aby pracoviště splňovaly požadavky na poskytování lékařské péče na co možná nejvyšší úrovni. Lékaři jsou absolventi lékařských fakult z nedaleké Prahy, Hradce Králové, Brna aj. Zdravotní sestry jsou nejčastěji absolventkami místní Střední zdravotnické školy a VOŠ zdravotnické Kolín (ONK 2010).

### **Dialyzační středisko v Kolíně**

Dialyzační oddělení je součástí kolínské nemocnice a je umístěno na okraji areálu. Provozovatelem je firma Fresenius Medical Care-DS, s.r.o., která je smluvně vázaná s kolínskou nemocnicí. Dialyzační oddělení kolínské nemocnice je umístěno v 1. patře budovy Hygienické stanice Kolín. Tato budova byla postavena na přelomu 80. a 90. let 20. století vedle Nemocnice Kolín. Původní poslání budovy však nebylo jen pro dialýzu, ale budova měla sloužit pro Okresní hygienickou stanici v Kolíně a zároveň měla sloužit jako nouzové náhradní prostory pro pracoviště, jejichž stávající prostory v nemocnici dosloužily a byla nutná jejich generální oprava. Konstrukce budovy je z železobetonového skeletu opláštěná panely s okny. V době stavby bylo nutné se přizpůsobit dodavateli stavby, a proto byly použity jednoduché, laciné prefabrikované díly, které kancelářskému uspořádání vyhovovalo. V současné době budova již nevyhovuje po stránce tepelné. Od 26. 1. 2015 probíhá po dobu šesti měsíců celková rekonstrukce dialyzačního oddělení. Předpokládá

se rozšíření prostor pro péči o pacienta a modernizace pracoviště. Oddělení je dočasně umístěno v náhradním prostoru Nemocnice Kolín. Na obrázku č. 8 je zobrazeno dialyzační středisko v rekonstrukci. Původní dialyzační středisko zabíralo pouze první patro a jednu místnost v přízemí. Po rekonstrukci bude dialyzační středisko rozšířeno ještě o celé druhé patro. To se samozřejmě projeví i v počtu lůžek. Z původních 17 se kapacita dialyzačního střediska zvedne až na 24 pacientů, kteří budou dialyzováni v stejný čas.



Obrázek 8 - Pohled na dialyzační středisko z jihu. Zdroj: vlastní

## 5 METODIKA

Před samotnou vlastní prací byla třeba zpracovat z dostupné odborné literatury a platné legislativy literární rešerše týkající se nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení.

V dalším kroku byly získány údaje o produkci odpadů ze zdravotnických zařízení v rámci České republiky, Středočeského kraje a kolínské nemocnice. Tato data jsem získal prostřednictvím veřejného informačního systému odpadového hospodářství Ministerstva životního prostředí. Data o produkci odpadů z dialyzačního střediska v Kolíně jsem díky pracovnímu poměru na tomto středisku získal od vrchní sestry, která za nakládání s těmito odpady zodpovídá.

Stěžejní částí práce byla analýza nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení v Oblastní nemocnici Kolín a na dialyzačním středisku v Kolíně.

Výsledky z těchto analýz jsou souhrnně prezentovány v kapitole číslo 6 Výsledky, která je hierarchicky členěna od analýzy produkce odpadů v České republice až po analýzu nakládání s odpady na dialyzačním středisku v Kolíně.

Byla navržena možná opatření pro zlepšení systému nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení, která by měla za výsledek snížení možných rizik pracovníkům nakládajících s tímto odpadem a současně by zlepšila stav životního prostředí celkově.

## 6 VÝSLEDKY

### 6.1 Analýza produkce odpadů ze zdravotnických zařízení v České republice

Na obrázku č. 9 je znázorněn vývoj produkce ostrého odpadu kategorie ostatní. Maximální produkce ostrého odpadu byla v roce 2009. Od té doby měla jeho produkce klesající tendenci, což bylo způsobeno přeřazením některého ostrého odpadu z kategorie ostatní do kategorie nebezpečný. Ostrý odpad kategorie nebezpečný je pak znázorněn na obrázku č. 10. Zde je zachycen v podstatě konstantní nárůst produkce s maximem v roce 2012.

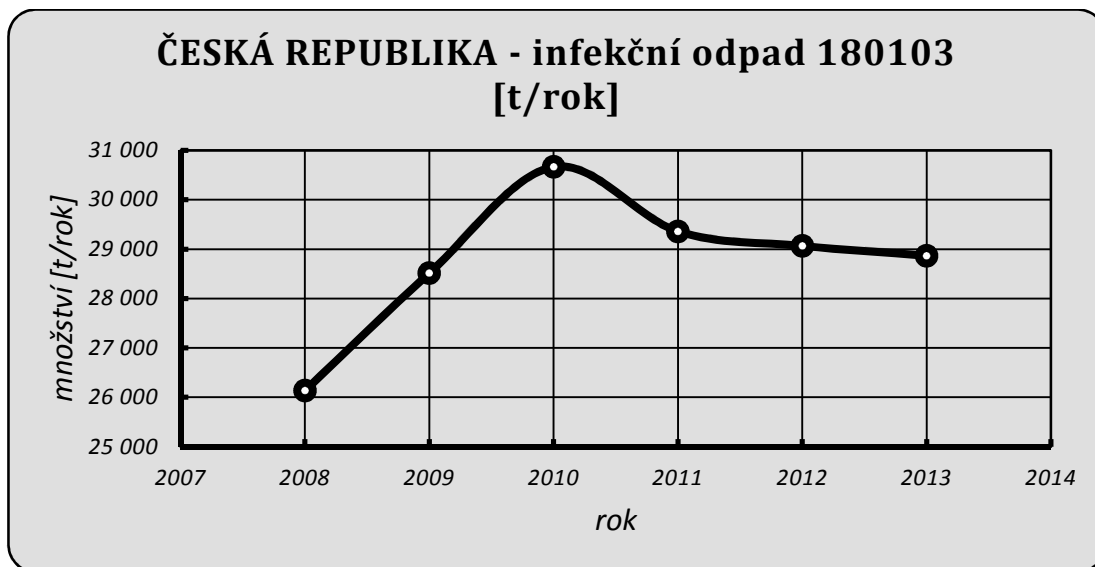


Obrázek 9 - Produkce ostrého odpadu v ČR. Zdroj: vlastní



Obrázek 10 - Produkce ostrého odpadu v ČR. Zdroj: vlastní

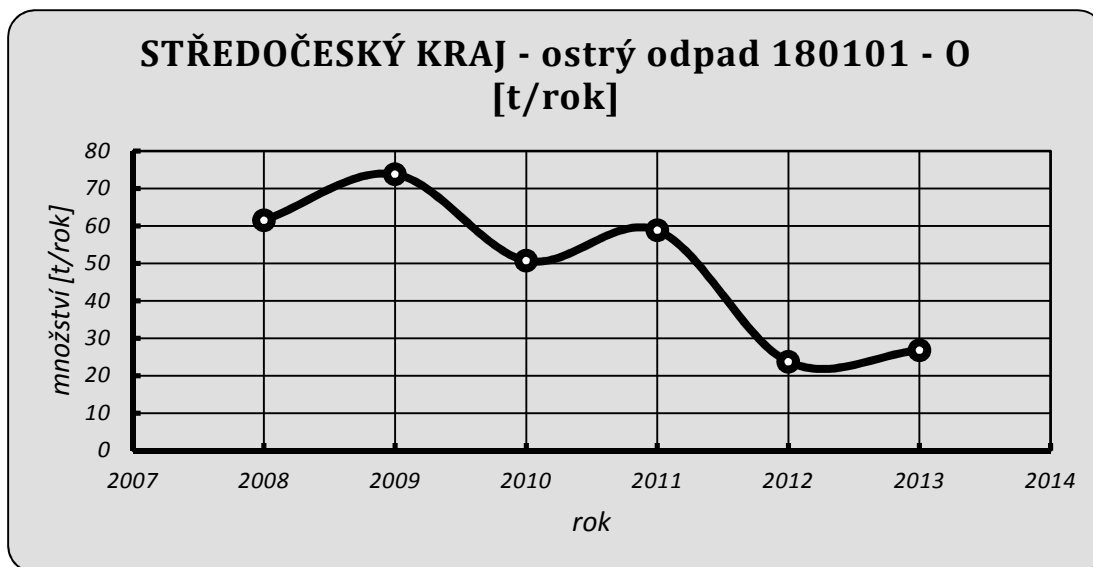
Produkce infekčního zdravotnického odpadu v České republice je znázorněna na obrázku č. 11. Je zde zobrazen prudký nárůst produkce infekčního odpadu mezi roky 2008 a 2010. Od roku 2010 produkce infekčního odpadu klesá.



Obrázek 11 - Produkce infekčního odpadu v ČR. Zdroj: vlastní

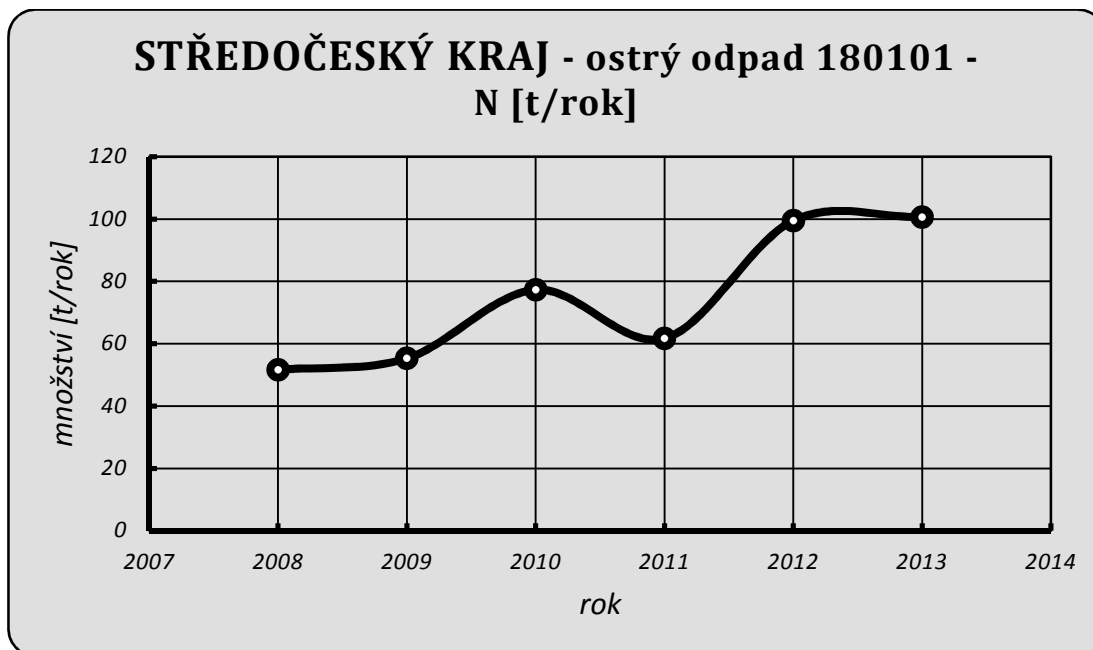
## 6.2 Analýza produkce odpadů ze zdravotnických zařízení ve Středočeském kraji

Na obrázku č. 12 je znázorněna produkce ostrého odpadu kategorie ostatní ve Středočeském kraji. Stoupající produkce je mezi roky 2008 až 2009 a 2010 až 2011. V ostatních letech produkce tohoto odpadu klesá.



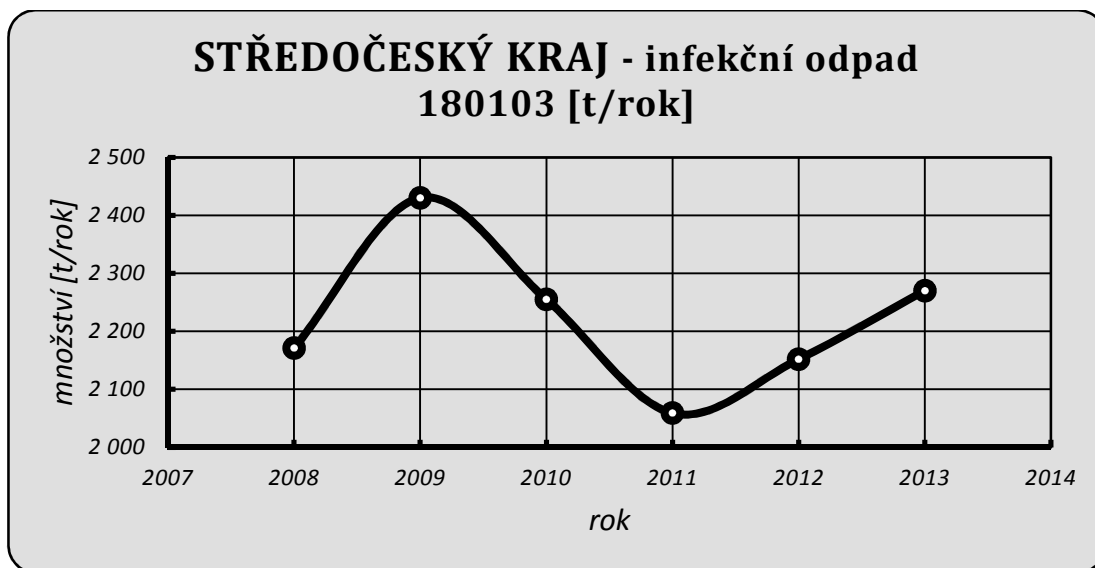
Obrázek 12 - Produkce ostrého odpadu kategorie ostatní v Středočeském kraji. Zdroj: vlastní

Na obrázku č. 13 je znázorněna produkce ostrého odpadu kategorie nebezpečný. Z obrázků lze vyčíst, že pokud produkce ostrého odpadu z kategorie ostatní klesala, tak produkce ostrého odpadu z kategorie nebezpečný stoupala. Šlo tedy pouze o překvalifikování ostrého odpadu z jedné kategorie do druhé.



Obrázek 13 - Produkce ostrého odpadu ve Stř. kraji. Zdroj: vlastní

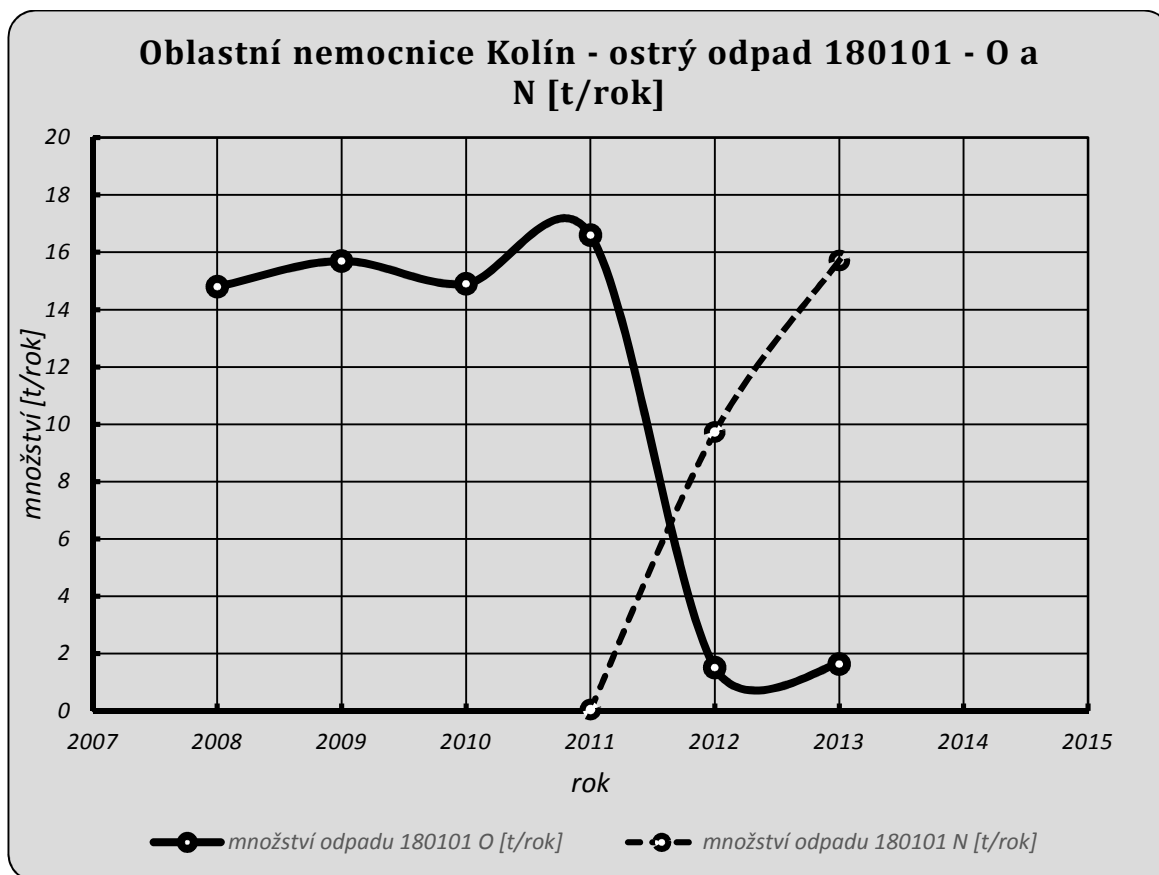
Na obrázku č. 14 je znázorněna produkce infekčního zdravotnického odpadu v Středočeském kraji. Své maximum produkce infekčního odpadu dosáhla v roce 2009. Naopak minimum bylo dosaženo v roce 2011. Mezi těmito roky produkce infekčního odpadu klesala. V jiných letech množství vyprodukovaného infekčního odpadu jen stoupá.



Obrázek 14 - Produkce infekčního odpadu ve Stř. kraji. Zdroj vlastní

### 6.3 Analýza produkce odpadů v Oblastní nemocnici Kolín, a. s.

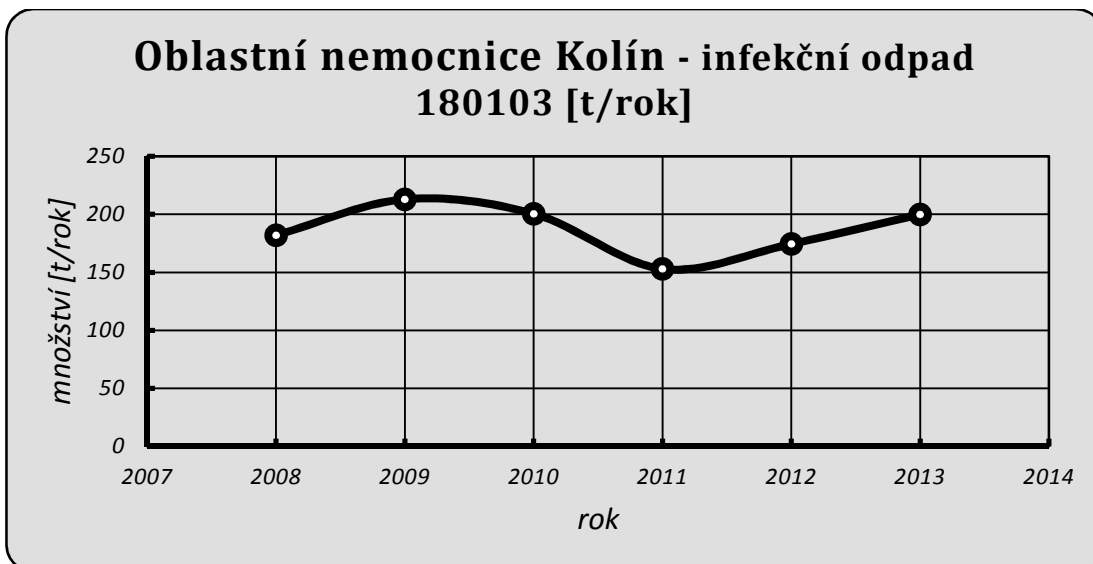
Na obrázku č. 15 je znázorněn vývoj produkce ostrého odpadu v oblastní nemocnici Kolín, a. s. Na obrázku je jasně vidět změna klasifikace ostrého odpadu z kategorie ostatní do kategorie nebezpečný mezi roky 2011 a 2013 v Oblastní nemocnici Kolín, a. s. Dále je to způsobeno tím, že se ostrý odpad z kategorie nebezpečný do roku 2011 počítal společně s infekčním odpadem.



Obrázek 15 - Produkce ostrého a nebezpečného odpadu v kolínské nemocnici. Zdroj: vlastní



Na obrázku č. 16 je znázorněn vývoj produkce infekčního odpadu v Oblastní nemocnici Kolín, a. s. Na obrázku je znázorněn konstantní nárůst produkce mezi roky 2008 až 2009 a 2011 až 2013. Mírný pokles produkce mezi roky 2009 až 2011 byl způsoben změnou klasifikace některých infekčních odpadů do jiných kategorií, jak tomu bylo také v případě ostrého odpadu (viz výše).



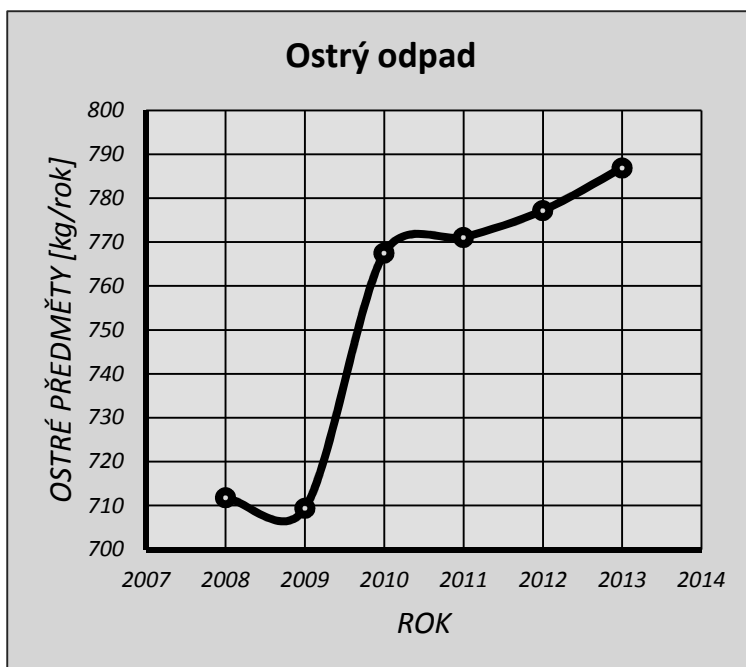
Obrázek 16 – Produkce infekčního odpadu v kolínské nemocnici. Zdroj: vlastní

## 6.4 Analýza produkce odpadů ze zdravotnických zařízení na dialyzačním středisku Kolín.

### 6.4.1 Ostré předměty. (N)

Kód odpadu: 18 01 01

Na obrázku č. 17 je znázorněn vývoj produkce ostrého odpadu. Je zde zachycen nárůst produkce ostrého odpadu mezi roky 2009 až 2010. Tento nárůst může být způsoben zvyšováním počtu dialýz na dialyzačním středisku, ale může do toho zasáhnout i prodloužená délka gumové hadičky, která se vyhazuje společně s dialyzační jehlou. Dále je pak nárůst konstantní v závislosti na zvyšování počtu pacientů.



Obrázek 17 - Ostrý odpad na dialýze. Zdroj: vlastní

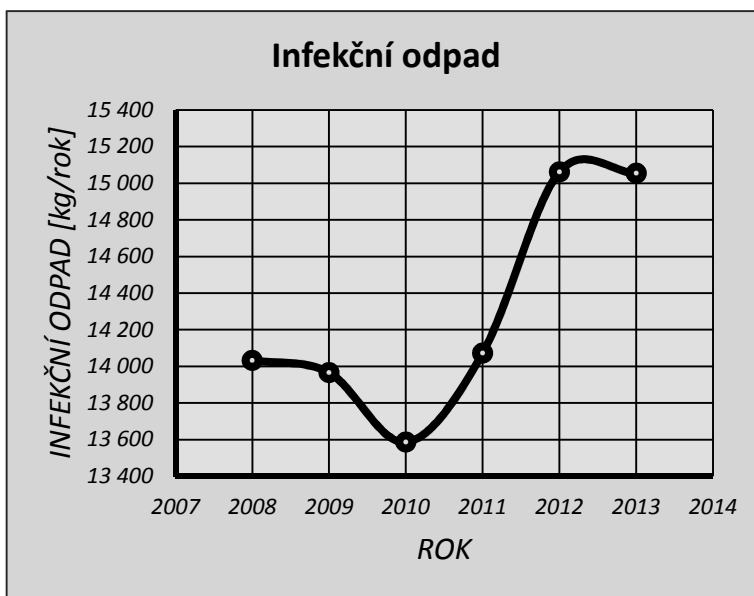
Rok	Ostré předměty kg/rok
2008	711,8
2009	709,4
2010	767,5
2011	771,1
2012	777,2
2013	786,9

Tabulka 1 - Množství ostrého odpadu v období 2008 – 2013. Zdroj: vlastní

#### 6.4.2 Infekční odpad. (N)

Kód odpadu: 18 01 03

Produkce infekčního odpadu z dialyzačního střediska v Kolíně je na obrázku č. 18. Na obrázku je znázorněn pokles produkce mezi roky 2009 a 2010 a následný prudký nárůst infekčního odpadu mezi roky 2010 až 2012. Pokles produkce infekčního odpadu způsobilo vypouštění zbytků krve z jednorázových gumových hadiček do přístroje. Tyto hadičky se používají na transport krve mezi pacientem a dialyzačním přístrojem. Následující nárůst infekčního odpadu způsobil zvyšující se počet pacientů a také neukáznění pacienti, kteří infekční odpad vhadzovali do košů na komunální odpad. Obsah košů pak musel být celý vhozen do infekčního odpadu spolu s komunálním.



Obrázek 18 - Infekční odpad na dialýze. Zdroj: vlastní

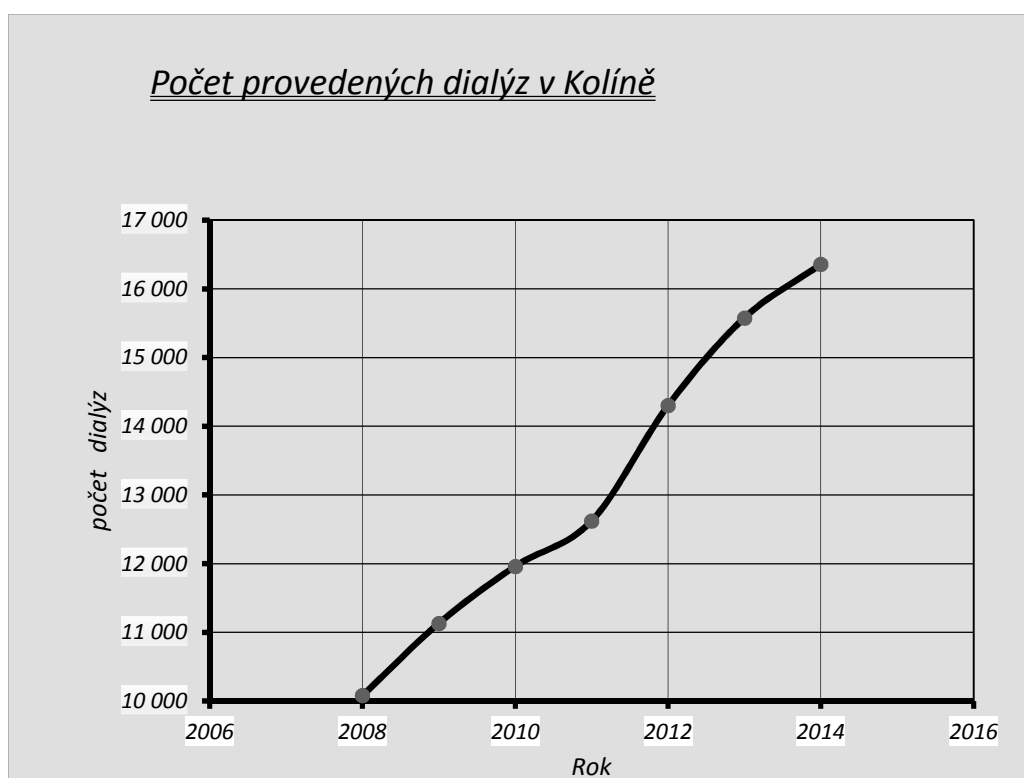
Rok	Infekční odpad [kg/rok]
2008	14 033
2009	13 966
2010	13 586
2011	14 073
2012	15 062
2013	15 054

Tabulka 2 - Infekční odpad za období 2008 – 2013. Zdroj: vlastní

S ohledem na to, že počet dialýz má úzkou vazbu na vznik nebezpečných odpadů, je zde uvedena tabulka č. 3 s počtem dialýz v kolínské nemocnici. Na obrázku č. 19. je znázorněn vývoj počtu dialýz od roku 2008 do roku 2014 na dialyzačním středisku v kolínské nemocnici

Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
počet dialýz	10 081	11 131	11 961	12 622	14 302	15 578	16 357

Tabulka 3 - Počet dialýz v kolínské nemocnici. Zdroj: vlastní



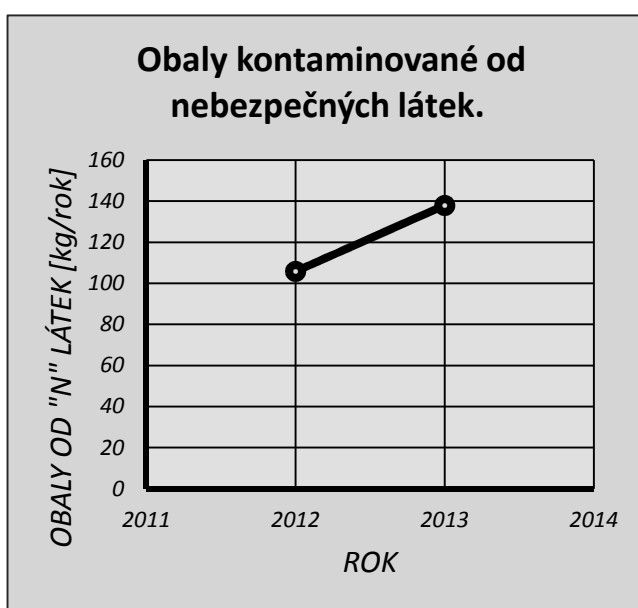
Obrázek 19 - Počet dialýz na pracovišti v kolínské nemocnici. Zdroj: vlastní

### 6.4.3 Obaly kontaminované nebezpečnými látkami „N“

Název dle Katalogu odpadů: Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné

Kód odpadu: 15 01 10 „N“

Obaly kontaminované nebezpečnými látkami se na dialyzačním středisku v Kolíně váží a monitorují krátce. Ale i tak je na obrázku č. 20 znázorněn nárůst tohoto druhu odpadu. V tabulce č. 4 je pak toto navýšení produkce v číselné podobě. Tento odpad tvoří převážně obaly od dezinfekčních prostředků, kterými se čistí dialyzační přístroje mezi jednotlivými dialýzami. Jedná se tedy o kanystry od Citrosterilu a nádoby od Sporotalu.



Obrázek 20 - obaly od „N“ látek za období 2012 – 2013. Zdroj: vlastní

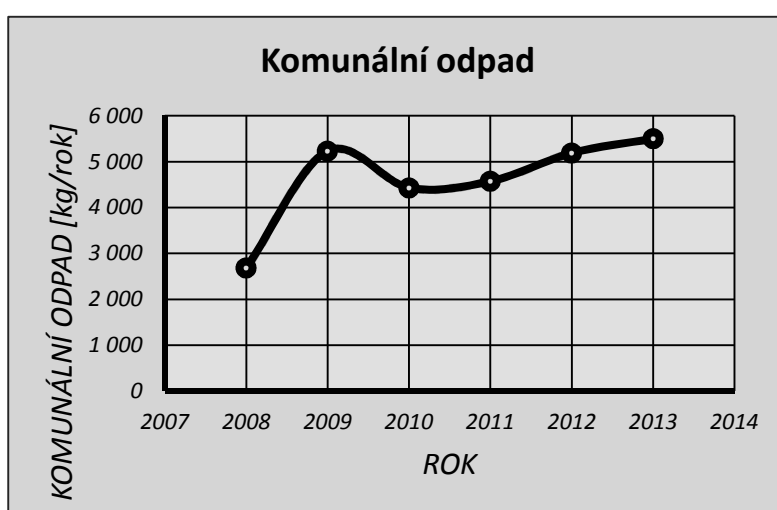
Rok	Obaly kontaminované od „N“ látek [kg/rok]
2008	
2009	
2010	
2011	
2012	105,8
2013	138

Tabulka 4 - Obaly od „N“ látek za období 2012 – 2013. Zdroj: vlastní

#### 6.4.4 Směsný komunální odpad

Na obrázku číslo 21 je znázorněna produkce komunálního odpadu na dialyzačním středisku, která je pak číselně vyjádřena v tabulce č. 5. Nárůst produkce je od roku 2010 konstantní. Prudký nárůst produkce mezi roky 2008 a 2009 mohlo způsobit navýšení lůžek na dialyzačním středisku nebo změna v rozpisu směn, kdy se pracovalo nepřetržitě. Další důvod mohl být ten, že se vyznačená část dialyzačního setu na obrázku č. 22 přestala vyhazovat do infekčního odpadu, ale začala se dále zpracovávat. Rozstřížený obal se začal třídít do plastů a obsah se dává do komunálního odpadu. Průměrná váha tohoto odpadu tvoří 10 kilogramů na den.

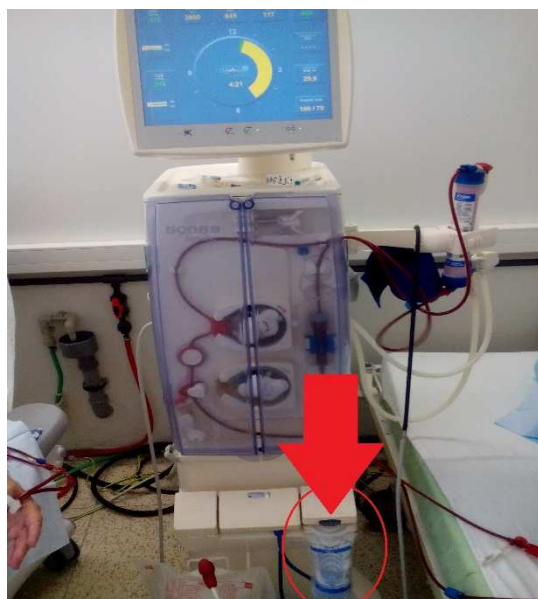
Kód odpadu: 20 03 01



Obrázek 21 - Komunální odpad na dialýze. Zdroj: vlastní

Rok	Komunální odpad [kg/rok]
2008	2 685
2009	5 232
2010	4 432
2011	4 574
2012	5 189
2013	5 501

Tabulka 5 - Komunální odpad za období 2008–2013. Zdroj: vlastní



Obrázek 22 - Vyznačená část dialyzačního setu. Zdroj: vlastní

## 6.5 Analýza nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení v Oblastní nemocnici Kolín, a. s.

Odstraňování odpadu v kolínské nemocnici má bohatou minulost. Vždy se však pracovníci nemocnice snažili dodržovat aktuální nařízení a směrnice pro nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení. Při odstraňování odpadů se používaly nejmodernější technologie té doby. Ukládání, třídění a manipulace s odpady byla věnována maximální péče. Odpad se třídil na komunální, který odvážely Technické služby na skládku. Dále pak na nebezpečný, který se ukládal do papírových pytlů a shromažďoval se na sběrném dvoře nemocnice. Papírové pytle byly vícevrstvé a byly určeny na jedno použití. Nemocnice byla vybavena vlastní spalovnou těsně vedle sběrného dvora. Tam se pravidelně nebezpečný odpad spaloval. Spalovna se skládala z otevřeného roštu, nad kterým čněl do výšky asi 40 metrů vysoký komín (Obrázek č. 23). Uprostřed komína byl sopouch vyveden do obrátové komory, kde se měly odloučit od spalin nečistoty, saze a popel. Dále pokrčovaly spaliny až na vrchol komínu. Později se na korunu komína nainstalovalo síto, které mělo zachycovat poletující zbytky z hoření. Na přelomu tisíciletí byla spalovna zrušena a komín zbourán. Nyní je odvážen odpad centrálně do spalovny do Nymburka.



Obrázek 23 - Komín spalovny. Nyní již zbouraný. Zdroj fotohistorie.cz

### 6.5.1 Nebezpečné odpady

Veškeré odpady ze zdravotnických zařízení, které jsou vyprodukovány v kolínské nemocnici (ostrý odpad, infekční odpad, a další), jsou sváženy do sběrného dvora, který je umístěn na okraji areálu nemocnice. Zde pak tyto odpady odděleně od ostatních ve speciální místnosti, kde je udržována předepsaná teplota, čekají na odvezení do spalovny nebezpečných odpadů. Na obrázku č. 24 jsou vyfoceny speciální dveře do tohoto skladu.

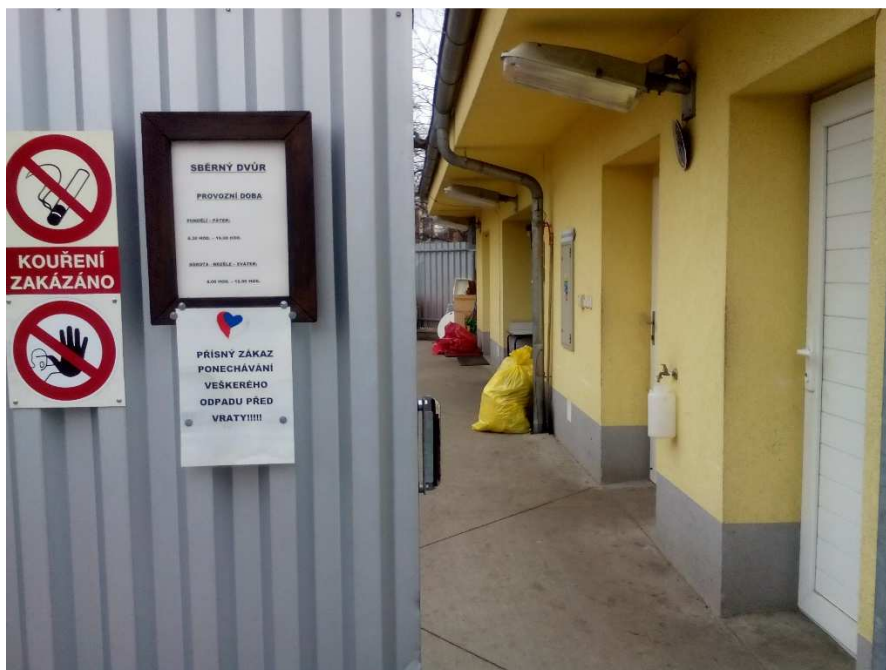


Obrázek 24 - Dveře od skladu s odpady ze zdravotnických zařízení. Zdroj: vlastní



## 6.5.2 Běžný odpad

Všechn komunální odpad, který nemá ani jednu nebezpečnou vlastnost, se také vozí na sběrný dvůr v kolínské nemocnici. Zde se následně třídí do všech kategorií jako v běžném sběrném dvoře. Tento sběrný dvůr je na obrázcích 25 a 26.



Obrázek 25 - Sběrný dvůr. Zdroj: vlastní



Obrázek 26 - Sběrný dvůr. Zdroj: vlastní

## 6.6 Analýza nakládání s odpady na dialyzačním středisku Kolín

### 6.6.1 Nebezpečné odpady

#### 6.6.1.1 Ostré předměty.

Zahrnuje všechny ostré předměty ale i předměty, u kterých se dá předpokládat, že mohou být ostré. Navíc tyto předměty přicházejí do styku s pacientem a s infekčním prostředím. Patří mezi ně jehly, skalpely, kanyly, pipety, skleněné střepty, ampule, prázdné skleněné lékovky, zkumavky ze skla apod. Odpad je zařazen pod Katalogovým číslem 18 01 01 – nebezpečný. Odpad se ukládá do pevných nádob opatřených uzávěrem, který je na obrázku č. 28. Označí se štítkem ostrý odpad, který je na obrázku č. 29. Je zakázáno ukládat ostré předměty do pytlů, neboť by mohlo dojít k jejich proříznutí a poranění osob manipulujících s odpadem.

Nádoby s ostrým odpadem se dobře uzavřou a označí štítkem 50x50 mm. Takto uzavřené nádoby se ukládají do červených pytlů s řádným označením ostrý odpad. Po naplnění pytle se odpad zváží a odveze se do sběrného dvora, kde čeká na odvezení do spalovny.

Všechny červené pytle, do kterých se vhazuje ostrý odpad, infekční odpad a obaly od „N“ látek jsou popsány značkou biohazard (obrázek č. 27)



Obrázek 29 - Označené nádoby s ostrým odpadem. Zdroj: vlastní



Obrázek 28 – Pevná nádoba na ostrý odpad. Zdroj: vlastní



Obrázek 27 - Označení nebezpečného a infekčního ostrého odpadu štítkem Biohazard. Zdroj en.wikipedia.org

### 6.6.1.2 Infekční odpad

Infekční odpady jsou veškeré odpady z infekčních oddělení včetně zbytků jídel a odpady ze všech prostorů, kde mohou být infikovány infekčním činitelem v množství, které způsobuje, že odpady je možno považovat za odpady s nebezpečnou vlastností infekčnosti (MŽP 2007).

Největší část z objemu infekčního odpadu zabírají jednorázové gumové hadičky (obrázek č. 31), které zabezpečují proudění krve mezi pacientem a dialyzačním přístrojem. Dále se pak do pytle s infekčním odpadem vhadzují podložky pod ruku, obvazové materiály a jednorázové sorpční materiály (obrázek č. 30), které se používají na úklid.



Obrázek 31 - Plastové hadičky znečištěné krví. Zdroj: vlastní



Obrázek 30 - Sorpční materiál.  
Zdroj: vlastní

Infekční odpad se následně v označeném pytli (obrázek č. 32) zváží a odváží na sběrný dvůr, kde dále čeká na odvoz do spalovny.



Obrázek 32 – Pytle červené barvy jsou určeny pro vkládání nádob s ostrým odpadem a pro infekční odpad.  
Zdroj: vlastní

### 6.6.1.3 Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito zbytky znečištěné

Jedná se o prázdné plastové obaly po látkách s nebezpečnou vlastností. Obal se ukládá do červeného pytle, který se řádně popíše a označí cedulkou obaly od „N“ látek. Po naplnění pytle se odpad zváží a předá se na sběrný dvůr. Odpad je určen ke spálení.

Nejčastějšími obaly znečištěnými nebezpečnou látkou jsou obaly od dezinfekčních prostředků, kterými se dezinfikují dialyzační přístroje. Jedná se o Sporotal a Citrosteril, které se ukládají do červených pytlů. Instrukce k zacházení s těmito látkami jsou v příloze č. 4. Na obrázku č. 33 je pytel s obaly od nebezpečných látek společně s infekčním a ostrým odpadem připraven k odvezení do sběrného dvora.



Obrázek 33 - Pytle s ostrým odpadem, infekčním odpadem a obaly od „N“ látek. Zdroj: vlastní

#### 6.6.1.4 Nepoužitelná léčiva

Jsou to léčiva s prošlou záruční lhůtou, nespotřebovaná léčiva, léčiva nevyhovující jakosti případně léčiva uchovávaná nebo připravená za jiných než předepsaných podmínek. Mezi nepoužitá léčiva patří též léčiva zjevně poškozená nebo neznámá bez popisu či jakéhokoliv identifikačního údaje a musí být odstraněna. Odpad se ukládá do pevné uzavíratelné nádoby a je odpovědným pracovníkem odvážen do lékárny.

#### 6.6.2 Běžný odpad (ostatní)

##### 6.6.2.1 Směsný komunální odpad

Směsný komunální odpad zahrnuje veškerý odpad, který nemá charakteristiku odpadu ze zdravotnických zařízení nebo jiného evidovaného druhu. Odpad vzniká v kancelářích, sesternách, lékařských pokojích a technických provozech. Směsný komunální odpad se ukládá do černých plastových pytlů. Řádně se označí popisovačem a odnáší se do sběrného dvora. Tam jej pověřený pracovník ukládá do určených popelnic. Mimo provozní hodiny sběrného dvora se pytle uloží ve vymezeném a vyznačeném prostoru oddělení a to pouze do následujícího dne. Odpad je ze sběrného dvora periodicky odvážen oprávněnými smluvními odběrateli. Kód odpadu dle katalogu je 20 03 01. Na obrázku č. 34 jsou zobrazeny zleva pytle na infekční odpad, na papír, na plast a na použité prádlo.



Obrázek 34 - Pytle na odpad. Zdroj: vlastní

### 6.6.2.2 Skleněné obaly

Odpad zahrnuje zejména nerozbité skleněné obaly, které nejsou nijak kontaminovány a nemají označení zdravotnického materiálu. Odpad se ukládá do pevných nádob obdélníkového tvaru. Ty se odnášejí do sběrného dvora, kde jsou předány pracovníkovi, který provede kontrolu skleněných obalů a nekontaminované sklo vysype do kovové vany na sklo. Naplněná vana s odpadem bude po dohodě odvážena smluvním odběratelem. Kód odpadu dle katalogu je 15 01 07.

S odpadem je nutno manipulovat tak, aby nedošlo k roztržení skla. Pokud k rozbití dojde, střepy se odděleně uloží do prázdné pevné nádoby, která se vysype do vany na sklo ve sběrném dvoře.

### 6.6.2.3 Plastové obaly

Odpad zahrnuje obalové folie, PET lahve případně další odpady z plastů, které nejsou nijak kontaminovány a nemají označení zdravotnického materiálu. Největší podíl na objemu vyprodukovaného plastového odpadu mají plastové části dialyzačního setu, které jsou vyznačeny na obrázku č. 22. Na obrázku č. 35 jsou pak tyto obaly bez obsahu v žlutém pytlí. Kód odpadu dle katalogu je 15 01 02.

Obalové folie a hlavně PET lahve včetně ostatních nekontaminovaných plastů se musí stlačit na minimální rozměr a uložit do žlutých plastových pytlů. Pytel se musí popsat popisovačem a odnáší se do sběrného dvora. Tam je pověřený pracovník ukládá do určených prostor. Odpad je ze sběrného dvora periodicky odvážen oprávněnými smluvními odběrateli.



Obrázek 35 - Plastové obaly ve žlutém pytlí na plasty. Zdroj: vlastní

#### 6.6.2.4 Skladování nebezpečného odpadu

Odpad z dialyzačního střediska se skladuje dvěma způsoby. První způsob je dočasné skladování přímo na oddělení v místnosti určené pro dočasné skladování odpadů (obrázek č. 36). Na obrázku je jak infekční, tak komunální odpad.



Obrázek 36 - Dočasný sklad odpadu na dialyzačním oddělení. Zdroj: vlastní

Druhé místo, kde se skladuje nebezpečný odpad, je mimo dialyzační oddělení (obrázek č. 37 a 38). Na tomto místě odpad čeká na pověřeného pracovníka, který odpad naloží a odveze do spalovny.



Obrázek 38 - Sklad odpadů ze zdravotnických zařízení. Zdroj: vlastní



Obrázek 37 - Sklad odpadů ze zdravotnických zařízení. Zdroj: vlastní

#### 6.6.2.5 Odpadní voda

Produkce odpadních vod je na dialyzačním středisku Kolín vysoká. Pokud by se jednalo o produkci běžných odpadních vod, tak jeden průměrný pacient vyprodukuje za jednu průměrnou dialýzu přes 80 litrů. Například v roce 2014 tak bylo vyprodukováno 1 322 960 litrů odpadních vod. Větší problém ale je s dezinfekčními prostředky, které se používají na čištění strojů mezi jednotlivými dialýzami. Na dialyzačním středisku v Kolíně se používá přípravek Citrosteril po každé dialýze. Spotřeba tohoto přípravku je 96 ml při jednom použití. To dává za rok 2014 necelých 1 570 litrů tohoto přípravku. Přípravek Citrosteril je koncentrovaná kyselina citrónová. Do odpadních vod se také vypouští přípravek Sporotal, který se používá jednou týdně na dezinfekci dialyzačního přístroje v množství 72 ml na jedno použití. To bylo v roce 2014 dohromady necelých 64 litrů tohoto přípravku. Sporotal při styku s kůží způsobuje poleptání. Oba dva přípravky by se dle bezpečnostních pokynů neměly nikdy setkat, protože společně vytvářejí toxické plyny.



### 6.6.3 Bezpečnost práce při manipulaci s nebezpečným odpadem

Při manipulaci je nutno používat ochranné pomůcky, které jsou zobrazeny na obrázku č. 39, nepít, nejíst, nekouřit. S odpadem je třeba manipulovat tak, aby nedošlo k poškození nádoby nebo pytle. Při nakládání do automobilu nebo ukládání pytlů na místo ve sběrném dvoře je zakázáno pytle jakkoliv mačkat.

Zvláště obezřetně je nutno zacházeti s ostrým odpadem. S nádobami a pytlí je třeba manipulovat jako s křehkým materiálem, aby se zamezilo roztříštění. Při rozbití se zametou střeby a uloží opět do pevné nádoby a dále do plastového pytle červené barvy. Je nepřípustné, aby se tento odpad bez uložení do speciálního obalu uložil společně s ostatním zdravotnickým materiálem. Hadry, rukavice, sorpční utěrky je nutno ukládat do červeného plastového pytle a dále do uzavíratelné pevné nádoby, kterou si přiveze údržba nemocnice. Odpad je určen ke spálení. Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné je nutno považovat rovněž za nebezpečný odpad. Ukládají se do pevných přepravek a následně se vše na sběrném dvoře vloží do červeného pytle a odveze ke spálení.



Obrázek 39 - Pracovní rukavice. Zdroj: vlastní

## 7 NÁVRH OPATŘENÍ PRO NAKLÁDÁNÍ S ODPADY ZE ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Z výsledků vyplývají některé nedostatky, které se týkají nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení. Pro snížení rizik při nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení je navrženo několik opatření, která by mohla zlepšit jak pracovní podmínky zaměstnanců nakládajících s odpadem ze zdravotnických zařízení, tak i stav životního prostředí.

Pro lepší kontrolu vyprodukovaného odpadu ze zdravotnických zařízení v České republice je potřeba lépe dbát na třídění odpadů ze zdravotnických zařízení do jednotlivých kategorií.

Za účelem snížení produkce odpadních vod znečištěných nebezpečnými látkami by se měla v Oblastní nemocnici Kolín, a. s. vybudovat čistírna odpadních vod.

Z analýzy nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení na dialyzačním středisku v Kolíně vyplývají následující návrhy na snížení rizik nakládání s těmito odpady:

- 1) Zásadním opatřením na dialyzačním středisku by mělo být zpětné zařazení části setu z obrázku č. 22 do kategorie infekčního odpadu, jak tomu bylo do roku 2008.
- 2) Další opatření se týká obalů od nebezpečných látek. V tomto případě by bylo vhodné používat oddělené pytle pro dezinfekční přípravek Sporotal a Citrosteril.
- 3) Poslední opatření se týkají skladování odpadu ze zdravotnických zařízení. V rámci oddělení je potřeba odloučit skladovací prostor infekčního odpadu od ostatních neinfekčních odpadů.

Nakládání s infekčním odpadem mimo dialyzační oddělení lze zlepšit dvěma způsoby. První zahrnuje lepší vyznačení a zabezpečení dočasného skladu odpadů ze zdravotnických zařízení. Druhý způsob zlepšení nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení je ten, že by se nebezpečný odpad z dialýzy skladoval společně s nebezpečným odpadem z Oblastní nemocnice Kolín, a. s.

Jelikož detailní návrh opatření pro zlepšení nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení není hlavním cílem této práce a vyžadoval by další analýzy, není zde již dále rozebírán.

## 8 DISKUZE

Hlavním cílem této práce bylo zanalyzovat nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení na dialyzačním středisku. Pro ukotvení této problematiky bylo nutné rozebrat legislativní dokumenty ve vztahu ke zkoumané oblasti. Definovány proto byly jednotlivé kategorie odpadů a principy správného nakládání s nimi. Zvláštní pozornost byla věnována dvěma kategoriím odpadů ze zdravotnických zařízení, které jsou především produkovány v dialyzačních zařízeních. Je to odpad infekční (18 01 03) a ostrý (18 01 01). V rámci rešerše a jako příklad možného nakládání s odpady nejen ze zdravotnických zařízení byly uvedeny příklady ze zahraničí napříč světadíly – Kamerun, Indie, Japonsko, Turecko, Čína, Španělsko. Po prozkoumání studií zabývajících se odpadovým hospodářstvím těchto států je možné konstatovat, že odpadové hospodářství v České republice týkající se odpadů ze zdravotnických zařízení je na poměrně dobré úrovni. Setkáme se však i s řadou nedostatků, které byly řešeny v analytické části práce.

Provedené analýzy v první řadě přinesly rozbor týkající se produkce odpadů ze zdravotnických zařízení v České republice. Zde bylo zjištěno, že produkce odpadů ze zdravotnických zařízení poměrně konstantě stoupá, z hlediska jednotlivých kategorií odpadu se setkáváme s problémem zařazování určitých odpadů do jednotlivých kategorií dle metodických pokynů (MŽP 2007). Vliv těchto metodických pokynů je jasně patrný ve vývoji produkce jednotlivých kategorií odpadů. Tento stav se odráží i v jednotlivých krajích, kde byla hlavní pozornost věnována Středočeskému kraji. Zde se nachází i Oblastní nemocnice Kolín, a. s., kde jsou výkyvy v množství odpadu podle jednotlivých kategorií v návaznosti na metodické pokyny (MŽP 2007) nejjasněji viditelné. V této oblasti se nejednalo pouze o zpracování statistických údajů týkajících se produkce odpadů ze zdravotnických zařízení, ale bylo zhodnoceno i nakládání s těmito odpady, což předcházelo samotnou analýzu provedenou na dialyzačním středisku Fresenius Medical Care, s. r. o. Z hlediska nakládání s odpady v Oblastní nemocnici Kolín, a. s. nebyly zjištěny výrazné nedostatky na rozdíl od dialyzačního střediska, což vyplynulo i z provedeného rozboru vývoje nakládání s odpadem ze zdravotnických zařízení směrem k využívání modernějších technologií. Pouze bylo doporučeno změnit nakládání s odpadní vodou, která v současné době neprochází vlastní čistírnou odpadních vod tohoto zařízení a je odváděna spolu s ostatní vadou do městské čistírny vod. Hlavní část analýzy zabývajících se v první řadě produkcí a následně nakládáním s odpady ze zdravotnických zařízení v dialyzačním středisku Fresenius

Medical Care, s. r. o. odhalila řadu nedostatků v nakládání s těmito odpady. Nedostatky se projevují jak v analýze produkce odpadů ze zdravotnických zařízení, tak v analýze nakládání s nimi. Produkce komunálního odpadu z dostupných údajů stoupá a právě kvůli chybnému nakládání s odpady naopak produkce infekčního odpadu klesá. Problém spočívá v chybném zařazování části dialyzačního setu (viz obrázek č. 22), který je infekčním odpadem, do odpadu komunálního a plastového. Dalším nedostatkem je skladování obalů od nebezpečných látek, do kterého jsou vhazovány jak obaly od Sporotau, tak i Citrosterilu v rozporu s pracovními instrukcemi Fresenius Medical Care s. r. o. Skladování infekčního odpadu spolu s odpadem komunálním (viz obrázek č. 36) je v analýze vyhodnoceno rovněž jako nedostatek. Poslední hlavní chybou v nakládání s odpady je jeho nedostatečné označení a ukládání (stav objektu). Objekt, který je využíván pro dočasné skladování infekčního odpadu, vůbec neobsahuje označení o rizicích souvisejících s uloženým odpadem (obrázek č. 38) a jeho technický stav neodpovídá druhu uloženého odpadu.

Cíle práce tak byly za využití získaných dat naplněny a výsledky analýz posloužily jako podklad pro navržená opatření k optimalizaci nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení.

## 9 ZÁVĚR

Správné nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení je klíčové jak pro zdraví pracovníků nakládajících s těmito odpady, tak pro celou společnost. Rizika spojená s produkcí a nakládáním s odpady ještě stoupají podle jejich kategorií. Nebezpečné jsou zejména ostré odpady a infekční odpady. Vzhledem k rizikům spojeným s odpady ze zdravotnických zařízení je proto nutné sledovat vývoj produkce a metodiky nakládání s nimi.

Diplomová práce byla zaměřena na opatření při nakládání se specifickými odpady na dialyzačním středisku, a to jak na legislativní zarámování, tak praktické uplatňování metodik dané oblasti. Zanalyzována proto byla produkce odpadů ze zdravotnických zařízení v ČR, Středočeském kraji a v konkrétním zařízení – Oblastní nemocnici Kolín, a. s. a dialyzačním středisku Fresenius medical care, s. r. o. Hlavním zjištěním a jedním z přínosů práce zde bylo odhalení, že i přes propracovanou metodiku existují zřejmé problémy v kategorizaci odpadů a vývoj jejich produkce tyto nejasnosti odráží. Dalším zaznamenaným trendem v produkci odpadu je jeho neustálý pozvolný nárůst, který je způsoben zejména rostoucím počtem pacientů, zaváděním jednorázového zdravotnického materiálu a rozvojem technologií. Metodiky v oblasti nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení nejen v ČR však příliš pružně na vývojové trendy nereagují. Samotnou analýzu prováděnou v zájmovém území proto předcházelo charakterizování metodických doporučení v oblasti nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení. Stěžejní část práce pak zahrnovala analýzu nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení. Zde byly zjištěny některé nedostatky a k jejich odstranění byla navržena konkrétní opatření. Poukázání na dobrou praxi, ale naopak na existující problémy, je tak přínosné pro další nakládání s těmito odpady a může být podnětem pro navazující práce.

## 10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- Alagöz A. Z. et Kocasoy G., 2008: Determination of the best appropriate management methods for health-care wasters in Istanbul. Waste management 28: 1227–1235.
- Arnika, 2012: Řízení ekologicky šetrné nemocnice s důrazem na eliminaci toxických látek a nakládání s odpady: konference zaměřená na environmentální management zdravotnických zařízení, rizikové chemické látky ve zdravotnictví (ftaláty, rtuť) a zdravotnické odpady. Praha, Arnika, sborník z konference.
- Basel convention, 1989: Basel convention on the control of transboundary movements of hazardous wastes and their disposal. Basel, online: <http://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-e.pdf>, cit. 23. 10. 2014.
- Boudot J. et Commeinhes M., 1997: Odpad ze zdravotnických zařízení. Praha, Fortuna, Místní orgány státní správy, životní prostředí a zdraví, 20 s.
- Caniato M., Tudor T. et Vaccari M., 2015: international governance structures for health-care waste management: a systematic review of scientific literature.
- Chartier Y. et al., 2014: Safe management of wastes from health-care activities 2nd edition. Geneva, World health organization, 308 s.
- Cenia, 2015: Informační systém odpadového hospodářství. Online: <http://isoh.cenia.cz/groupisoh>, cit. 3. 4. 2015. Brescia, Journal of environmental management 153: 93–107.
- Choi P. et Brown A., 2003: Peritonealdialysis. Medicine 31/6: 70–73.

- Fotohistorie.cz, Kolín. Online: <http://www.fotohistorie.cz/Stredocesky/Kolin/Kolin/Default.aspx>, cit. 3. 4. 2015.
- Halbwachs H., 1994: Solid waste disposal in district health facilities. *World Health Forum* 15: 363–367.
- Insa E., Zamorano M. et López R., 2010: Critical review of medical waste legislation in Spain. *Resources, Conservation and recycling* 54: 1048–1059.
- Jiang Ch., Ren Z., Tian Y. et Wang K., 2012: Application of best available technologies on medical wastes disposal/treatment in China (with case study). *Procedia Environmental Sciences* 16: 257 – 265.
- John W. et Agar M., 2012: Personalviewpoint: hemodialysis—water, power, and waste disposal: rethinking our environmental responsibilities. *Hemodialysis international* 16: 6–10.
- Kastl J. et Pancířová J., 2011: Environmentální směrnice pro dialýzu. Online: <http://www.nephrocare.cz/kvalita-pece-nephrocare/kvalita-a-odpovednost/udrzitelnost-a-zivotni-prostredi.html>, cit. 3. 4. 2015.
- Manga E. V., Forton T. O., Mofor L. A. et Woodard R., 2011: Health care waste management i Cameroon: A case study from Southwestern Region. *Resources, Conservation and Recycling* 57: 108–116.
- Medical Tribune CZ, s.r.o., 2008: Pacientů na dialýze přibývá o 5 procent ročně. Online: <http://www.tribune.cz/clanek/16233-pacientu-na-dialyze-pribyva-o-pct-rocne>.
- Miyazaki M et Une H., 2005: Infectious waste management in Japan: a revised regulation and management proces in medical institutions. *Waste manaement* 25: 616–621.

- Oblastní nemocnice Kolín (ONK), a. s., 2010: Historie nemocnice. Kolín, online: <http://www.nemocnicekolin.cz/historie-nemocnice/>, cit. 3. 4. 2015.
  
- Patil A. D. et Shekdar A.V., 2001: Health-care waste management in India. *Journal of environmental management* 63: 211–220.
  
- Římanová D. et Zimová M., 2002: Nakládání s odpady ve zdravotnictví a jím podobných zařízeních, Praha, Polygon, 327 s.
  
- Sinnakirouchenan R. et Holley J. L., 2011: Peritonealdialysis versus hemodialysis: risks, benefits, and access issues. *Advances in chronic kidney disease* 18/6: 428 –432.
  
- Stockholm convention, 2012: Status of Ratifications, online: <http://chm.pops.int/Countries/StatusofRatifications/tabid/252/Default.aspx> cit. 2015-12-03.
  
- Smržová J. et Dvořák M., 2010: Onemocnění ledvin. Pro život s ledvinami i bez nich, online: [http://www.nefrologie.eu/cgi-bin/main/read.cgi?page=onemocneni\\_ledvin](http://www.nefrologie.eu/cgi-bin/main/read.cgi?page=onemocneni_ledvin), cit. 3. 4. 2015.
  
- UNEP, 2001: Final Act of the Plenipotentiaries on the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Stockholm, online: [http://www.pops.int/documents/meetings/dipcon/meetingdoclist\\_en.htm](http://www.pops.int/documents/meetings/dipcon/meetingdoclist_en.htm), cit. 3. 4. 2015.
  
- Wikipedia, the free encyclopedia, 2015: Biological hazard. Online: [http://en.wikipedia.org/wiki/Biological\\_hazard](http://en.wikipedia.org/wiki/Biological_hazard), cit. 11. 4. 2015.
  
- Wilcocks L. et Smith K. G. C., 2003: Renal transplantation. *Medicine* 31/6: 73.



- Zimová M., Matějů L., Cidlinová A. et Podolská Z., 2011: Trendy nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení. Praha, Státní zdravotní ústav, Národní referenční centrum pro hygienu půdy a odpad, 6 s.

## Použitá legislativa:

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES ze dne 19. listopadu 2008 o odpadech a rušící některé směrnice
- Ministerstvo životního prostředí (MŽP), 2013: program předcházení vzniku odpadů České republiky. Praha, 135 s.
- Zákon č. 95/2004 Sb. o zdravotnických povoláních lékaře, zubního lékaře a farmaceuta v platném znění
- Zákon č. 201/2012 Sb. o ochraně ovzduší v platném znění
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech v platném znění.
- Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích v platném znění
- Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění, dle kterého se schvaluje provozní řád zdravotnického zařízení.
- Zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií v platném znění
- Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách), v platném znění. (tímto zákonem se řídí nakládání s částmi těl včetně amputovaných končetin a orgánů z živých osob).
- Zákon č. 167/1998 Sb., o návykových látkách v platném znění.
- Zákon č. 256/2001 Sb., o pohřebnictví a o změně některých zákonů v platném znění.

- Zákon č. 285/2002 Sb., o darování, odběrech a transplantacích tkání a orgánů a o změně některých zákonů, v platném znění.
- Zákon č. 378/2007 Sb., o léčivech a o změně některých zákonů, v platném znění.
- Nařízení vlády č. 352/2014 o Plánu odpadového hospodářství (POH) České republiky pro období 2015–2024 v platném znění
- Vyhláška MZV č. 64/1987 Sb., O Evropské dohodě o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR), ve znění pozdějších předpisů.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci v platném znění
- 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 odpad v platném znění
- Vyhláška MZ č. 306/2012 Sb., v platném znění, kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče, která stanovuje nakládání s nebezpečným odpadem.
- Vyhláška č. 383/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady, v platném znění.
- Ministerstvo životního prostředí (MŽP), 2007: Metodické doporučení k nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení - z nemocnic a z ostatních zdravotnických zařízení nebo jim podobných zařízení. Praha, odbor odpadu, 32 s.

- Sdělení č. 100/1994 Sb. o kontrole pohybu nebezpečných odpadů přes hranice států a jejich zneškodňování
- Oblastní nemocnice Kolín a. s., 2014: Směrnice SM\_KO\_009. Kolín

## 11 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

### Seznamy obrázků:

Obrázek 1 - Státní správa a samospráva ČR v oblasti Plánu odpadového hospodářství. ....	23
Obrázek 2 - Schema legislativy v ČR. Zdroj: vlastní.....	25
Obrázek 3 - Počet pacientů s onemocněním ledvin v ČR. Zdroj: Medical Tribune CZ .....	33
Obrázek 4 - Počet pacientů s onemocněním ledvin ve světě. Zdroj: Medical Tribune CZ.....	34
Obrázek 5 - Počet pacientů navštěvujících kolínskou dialýzu. Zdroj: vlastní.....	34
Obrázek 6 - Pracoviště dialýzy. Zdroj: vlastní.....	35
Obrázek 7 - Peritoneální dialýza. Filtrace krve přes pobřišnici do speciálního roztoku. Zdroj: Choi et Brown 2003.....	36
Obrázek 8 - Pohled na dialyzační středisko z jihu. Zdroj: vlastní.....	39
Obrázek 9 - Produkce ostrého odpadu v ČR. Zdroj: vlastní .....	41
Obrázek 10 - Produkce ostrého odpadu v ČR. Zdroj: vlastní .....	41
Obrázek 11 - Produkce infekčního odpadu v ČR. Zdroj: vlastní .....	42
Obrázek 12 - Produkce ostrého odpadu kategorie ostatní v Středočeském kraji. Zdroj: vlastní .....	43
Obrázek 13 - Produkce ostrého odpadu ve Stř. kraji. Zdroj: vlastní.....	43
Obrázek 14 - Produkce infekčního odpadu ve Stř. kraji. Zdroj vlastní.....	44
Obrázek 15 - Produkce ostrého a nebezpečného odpadu v kolínské nemocnici. Zdroj: vlastní.....	45
Obrázek 16 – Produkce infekčního odpadu v kolínské nemocnici. Zdroj: vlastní .....	46
Obrázek 17 - Ostrý odpad na dialýze. Zdroj: vlastní .....	47
Obrázek 18 - Infekční odpad na dialýze. Zdroj: vlastní .....	48
Obrázek 19 - Počet dialýz na pracovišti v kolínské nemocnici. Zdroj: vlastní .....	49
Obrázek 20 - obaly od „N“ látek za období 2012 – 2013. Zdroj: vlastní .....	50
Obrázek 21 - Komunální odpad na dialýze. Zdroj: vlastní.....	51
Obrázek 22 - Vyznačená část dialyzačního setu.....	51
Obrázek 23 - Komín spalovny. Nyní již zbouraný. Zdroj fotohistorie.cz.....	52
Obrázek 24 - Dveře od skladu s odpady ze zdravotnických zařízení. Zdroj: vlastní .....	53
Obrázek 25 - Sběrný dvůr. Zdroj: vlastní .....	54
Obrázek 26 - Sběrný dvůr. Zdroj: vlastní .....	54
Obrázek 27 - Označení nebezpečného a infekčního ostrého odpadu štítkem Biohazard. Zdroj en.wikipedia.org .....	55
Obrázek 28 – Pevná nádoba na ostrý odpad. Zdroj: vlastní.....	55
Obrázek 29 - Označené nádoby s ostrým odpadem. Zdroj: vlastní.....	55
Obrázek 30 - Sorpční materiál. ....	56
Obrázek 31 - Plastové hadičky znečištěné krví. Zdroj: vlastní .....	56
Obrázek 32 – Pytle červené barvy jsou určeny pro vkládání nádob s ostrým odpadem a pro infekční odpad. Zdroj: vlastní .....	56
Obrázek 33 - Pytle s ostrým odpadem, infekčním odpadem a obaly od „N“ látek. Zdroj: vlastní .....	57
Obrázek 34 - Pytle na odpad. Zdroj: vlastní .....	58

Obrázek 35 - Plastové obaly ve žlutém pytlí na plasty. Zdroj: vlastní .....	59
Obrázek 36 - Dočasný sklad odpadu na dialyzačním oddělení. Zdroj: vlastní.....	60
Obrázek 37 - Sklad odpadů ze zdravotnických zařízení. Zdroj: vlastní .....	60
Obrázek 38 - Sklad odpadů ze zdravotnických zařízení. Zdroj: vlastní .....	60
Obrázek 39 - Pracovní rukavice. Zdroj: vlastní.....	62
Obrázek 40 - Evidenční list odpadu. Zdroj: vlastní.....	80
Obrázek 41 - Evidence odpadů ze zdravotnických zařízení. Zdroj: vlastní.....	81

### **Seznam tabulek:**

Tabulka 1 - Množství ostrého odpadu v období 2008 – 2013. Zdroj: vlastní.....	47
Tabulka 2 - Infekční odpad za období 2008 – 2013. Zdroj: vlastní .....	48
Tabulka 3 - Počet dialýz v kolínské nemocnici. Zdroj: vlastní.....	49
Tabulka 4 - Obaly od "N" látek za období 2012 – 2013. Zdroj: vlastní.....	50
Tabulka 5 - Komunální odpad za období 2008–2013. Zdroj: vlastní .....	51

## Seznam příloh:

Příloha číslo 1) Seznam legislativy zabývající se odpady v Oblastní nemocnici Kolín .....	73
Příloha číslo 2) Evidence odpadů .....	75
Příloha číslo 3) Historie dialýzy .....	78
Příloha číslo 4) Pracovní instrukce k dezinfekčním prostředkům .....	83

## 12 PŘÍLOHY

### **Příloha č. 1) seznam legislativy zabývající se odpady v Oblastní nemocnici Kolín, a. s.**

- 1) Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES ze dne 19. 11. 2008
- 2) Zákon č. 185/2011 Sb., o odpadech v platném znění, pro nakládání s odpady při dodržování ochrany životního prostředí, ochrany zdraví člověka a trvale udržitelného rozvoje.
- 3) Zákon č. 256/2001 Sb., o pohřebnictví, v patném znění.
- 4) Zákon č. 18/1997., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření, v patném znění.
- 5) Zákon č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, v patném znění.
- 6) Zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů v plném znění.
- 7) Vyhláška č. 376/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, v patném znění.
- 8) Vyhláška č. 381/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů. Seznam nebezpečných odpadů a seznam států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu vývozu, dovozu a tranzitu odpadů, v patném znění.
- 9) Vyhláška č. 383/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady, v patném znění.
- 10) Vyhláška č. 197/2003 Sb., Nařízení vlády o Plánu odpadového hospodářství České republiky.



- 11) Vyhláška č. 352/2005 Sb., Vyhláška o podrobnostech nakládání s elektrozařízením a elektroodpady, v patném znění.
- 12) Vyhláška č. 341/2008 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady, v patném znění.
- 13) Vyhláška č. 374/2008 Sb., Vyhláška Ministerstva životního prostředí o přepravě odpadů a o změně vyhlášky č 381/2001 Sb., v patném znění.
- 14) Vyhláška č. 306/2012 Sb., Vyhláška Ministerstva zdravotnictví o podmínkách předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče, v patném znění.
- 15) Metodické doporučení k nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení – z nemocnic a z ostatních zdravotních zařízení nebo jim podobným zařízení vydané Ministerstvem životního prostředí, v patném znění.

## **Příloha č. 2) Evidence odpadů**

Základním předpokladem dodržení všech platných předpisů je nutná vazba a zpětná informace mezi původcem odpadu a zařízením ke konečnému odstranění odpadu.

Povinnost vedení evidence vznikajících odpadů je v souladu s § 39 zákona 185/2001Sb., o odpadech v platném znění. Povinnost vedení evidence zahrnuje průběžnou evidenci v evidenčních listech a roční hlášení o produkci a nakládání s odpady. V případě provozování zařízení k nakládání s odpady také jeho ohlašování. Způsob vedení evidence a ohlašování odpadu musí splňovat požadavky stanovené vyhláškou.

### Evidenci odpadu vedou:

- a) původci odpadu,
- b) oprávněné osoby, které provádějí sběr a výkup odpadů,
- c) oprávněné osoby, které provozují zařízení k využívání a odstraňování odpadů,
- d) oprávněné osoby, které provádějí přepravu a dopravu nebezpečných odpadů.

### Průběžná evidence odpadu musí obsahovat tyto údaje:

- název původce nebo oprávněné osoby a její IČ, název provozovny,
- úplná adresa provozovny,
- kontakt na osobu oprávněnou jednat jménem původce nebo oprávněné osoby,
- pořadové číslo záznamu,
- katalogové číslo a kategorie odpadu dle Katalogu odpadů. V případě změny kategorie odpadu se uvede číslo rozhodnutí a název nebo jméno pověřené osoby,
- datum každého vzniku, příjmu nebo předání odpadu (při průběžném vzniku odpadu se vede zápis 1x týdně),
- množství vzniklého nebo přijatých odpadů (při průběžném vzniku týdenní produkce),
- způsob naložení s odpady,
- množství předaných odpadu k dalšímu využití nebo odstranění,
- IČ, název provozovny, adresa provozovny, ICZUJ, je-li oprávněnou osobou právnická osoba, které byly odpady předány k dalšímu využití nebo odstranění (neuvádí se dopravce),
- IČ, název provozovny, adresa provozovny, ICZUJ, je-li oprávněnou osobou právnická osoba, od které byly odpady převzaty k dalšímu využití

nebo odstranění (vyhláška č. 383/2001 Sb.) Na obrázku č. 40 je pak vidět evidenční list pro přepravu nebezpečných odpadů pro území České republiky.

**EVIDENČNÍ LIST PRO PŘEPRUVU NEBEZPEČNÝCH ODPADŮ PO ÚZEMÍ ČR**

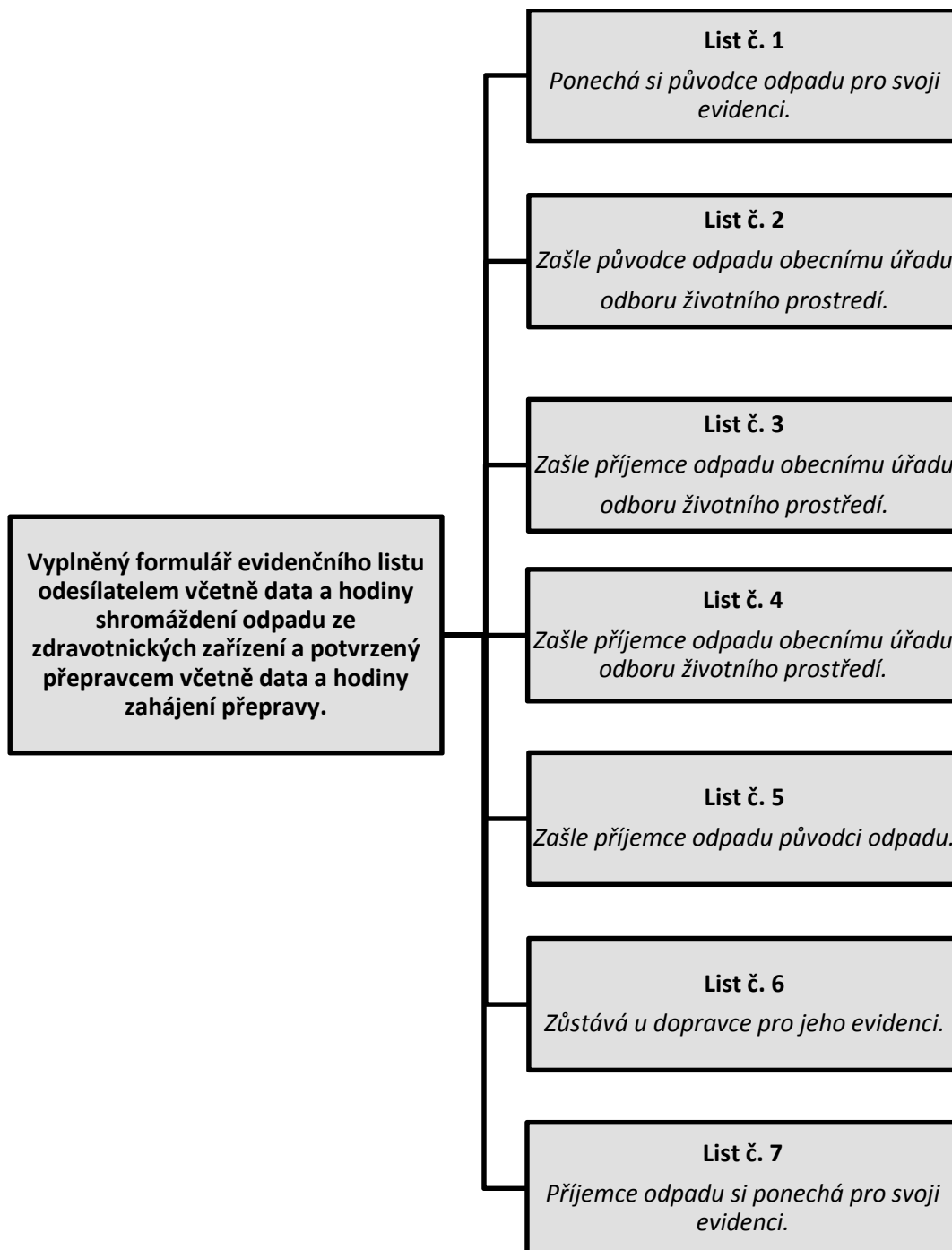
Číslo dokladu

<b>1. ODESÍLATEL:</b>		<b>Fraximus Medical Care - DS, s.r.o.</b>		<b>4. DOPRAVCE:</b>		<b>WASTECH a.s.</b>	
Oprávněná osoba (název):	133	Oprávněná osoba (název):	WASTECH a.s.	Ulice:	Ostružinová 36/1176	Ulice:	Ostružinová 36/1176
Ulice:	133	Ulice:	Ostružinová 36/1176	Místo a PSČ:	Praha 10, 106 00	Místo a PSČ:	Praha 10, 106 00
Místo a PSČ:	406	Místo a PSČ:	MILN, 262 31	Telefon:	272 660 112-113	Telefon:	272 660 112-113
Telefon:	406	Telefon:	318 638 203	IČ:	60733276	Fax:	272 660 114
IČ:	60733276	IČ:	318 638 189	IČ:	60733276	ICZUJ:	506324
<b>2. PŘÍJEMCE:</b>		<b>WASTECH a.s.</b>		<b>5. DOPRAVA:</b>			
Oprávněná osoba (název):	WASTECH a.s.	Oprávněná osoba (název):	WASTECH a.s.	SPZ taž. vozů:			
Ulice:	Ostružinová 36/1176	Ulice:	Ostružinová 36/1176	UŽit. hm. taž. vozů (t):			
Místo a PSČ:	Praha 10, 106 00	Místo a PSČ:	Praha 10, 106 00	SPZ návěsů:			
Telefon:	272 660 112-113	Telefon:	272 660 112-113	UŽit. hm. návěsů (t):			
IČ:	60733276	IČ:	60733276	SPZ přívěsů:			
<b>3. MÍSTO NAKLÁDEJ:</b>		<b>Fraximus Medical Care - DS, s.r.o.</b>		UŽit. hm. přívěsů (t):			
Oprávněná osoba (název):	133	Oprávněná osoba (název):	Fraximus Medical Care - DS, s.r.o.	Číslo želez. vagonů:			
Ulice:	133	Ulice:	Závozdův náhon 20 Kolo III	Číslo vodní, letecké závlahy:			
Místo a PSČ:	406	Místo a PSČ:	MILN, Pavl. lázeňská	<b>7. DOPRAVAČI:</b>			
Telefon:	406	Telefon:	321 756 292, 321 720 871	Oprávněná osoba (název):			
IČ:	60733276	IČ:	258 528	Ulice:			
<b>4. MÍSTO VYKLÁDEJ:</b>		<b>WASTECH a.s.</b>		Místo a PSČ:			
Oprávněná osoba (název):	WASTECH a.s.	Oprávněná osoba (název):	WASTECH a.s.	Telefon:			
Ulice:	Závozdův náhon	Ulice:	Závozdův náhon	IČ:			
Místo a PSČ:	MILN, 262 31	Místo a PSČ:	MILN, 262 31	Kod druhu dopravy (*):			
Telefon:	318 638 203	Telefon:	318 638 189	SPZ taž. vozů:			
IČ:	60733276	IČ:	318 638 189	UŽit. hm. taž. vozů (t):			
<b>5. PŘÍPOJENÉ DOKLADY:</b>		<b>WASTECH a.s.</b>		SPZ návěsů:			
Pokyny pro příp. nehody:			Pokyny pro příp. nehody:	UŽit. hm. návěsů (t):			
Další doklady:			Další doklady:	SPZ přívěsů:			
				UŽit. hm. přívěsů (t):			
				Číslo želez. vagonů:			
				Číslo vodní, letecké závlahy:			

Pop.	Název nebezpečného odpadu dle Katalogu odpadů	Kód odpadu dle Katalogu odpadů	Množství odpadu (t)
9.		10.	11.
8.	Odpady na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce	18 01 03	
	Ostré předměty	18 01 01	

<b>12. Náklad předán dopravci:</b>		<b>13. Náklad předán příjemci:</b>		<b>14. Náklad přijal:</b>	
dne	20	dne	20	dne	20
Odesílatel:	133	Dopravce:	WASTECH a.s.	Příjemce:	WASTECH a.s.
Ulice:	133	Ulice:	Ostružinová 36	Ulice:	Ostružinová 36
Místo a PSČ:	406	Místo a PSČ:	106 00 Praha 10	Místo a PSČ:	106 00 Praha 10
Telefon:	406	Telefon:	272 660 112-113	Telefon:	272 660 112-113
IČ:	60733276	IČ:	60733276	IČ:	60733276
Razítko a podpis:		Podpis:		Podpis:	
15. Původce:	TRÁBLOVA P. [Podpis]				

Obrázek 40 - Evidenční list odpadu. Zdroj: vlastní



Obrázek 41 - Evidence odpadů ze zdravotnických zařízení. Zdroj: vlastní

### **Příloha č. 3) Historie dialýzy**

Historie dialýzy sahá do poloviny 19. stol. Termín hemodialýza označuje mimotělní čištění krve, při kterém se z krve pacienta, trpícího onemocněním ledvin, filtrují uremické látky. Proces čištění se neobejde bez použití polopropustné membrány. Tento čistící proces později nazvaný dialýzou byl poprvé popsán v roce 1854 Thomase Grahamem. Graham použil membránu ve tvaru zvonu, jejíž široký otevřený dolní konec přikryl membránou vytvořenou z hovězího močového měchýře. Nádobu naplnil močí a zavěsil ji uvnitř větší nádoby naplněné destilovanou vodou. Po několika hodinách nádobu vyndal a větší nádobu zahříval, dokud se kapalina zcela nevypařila. To co zbylo, byly látky obsažené v moči.





Za vývojem funkčního dialyzátoru stálo úsilí mnoha průkopníků zabývajících se vývojem membrán. Teprve v roce 1914 vyvinul vědec Alel se svými spolupracovníky na Lékařské fakultě Univerzity Johnse Hopkinse v USA první účinný dialyzační systém a vyzkoušel jej na psech. Německý lékař Georg Haas v r. 1924 provedl první neúspěšnou dialýzu člověka. Pacienti nepřežili, protože byli všichni vážně nemocní. V roce 1943 představil Willem Kolff z Nizozemska hemodialyzační systém s rotačním bubnem, který používal celofánovou membránu a ponornou lázeň. Dialýzu na tomto přístroji podstoupil po dobu jednoho týdne pacient s akutním selháním ledvin, který se stal vůbec prvním pacientem s akutním selháním ledvin, který se díky hemodialýze plně zotavil. To byl začátek velkého úspěchu medicíny – umělá náhrada funkce ledvin.

V roce 1947 zveřejnil Švéd Nils Alwall vědeckou práci popisující upravený dialyzátor, kde kombinoval nezbytné procesy dialýzy a ultrafiltrace krve lépe než původní Kollfova ledvina. Vědec Kiil (v r. 1960) vyvinul dialyzátor s obnovitelnými deskami. S rozvojem syntetických materiálů, použití dutých vláken a dalších konstrukčních úprav přispěl v r. 1964 Richard Stewart k dalšímu zdokonalení filtrace krve. Biokompatibilita membrány a design dialyzátoru jsou s využitím nových materiálů nadále vylepšovány. Do procesu dialýzy vstoupily i jiné obory jako je elektronika, výpočetní technika aj.

Dnes se používá kapilární dialýzy, kdy membrána je tvořena dutým vláknem. Těchto dutých vláken je spojeno paralelně několik desítek tisíc. Filtrace krve funguje jako protisměrný výměník – jedním směrem v dutých vlákních proudí krev a proti směru proudí dialyzační roztok. Dialyzační roztok se skládá ze zvlášť upravené vody na principu reverzní osmózy. Roztok musí mít předepsanou teplotu a tlak, kterou nastavuje obsluha podle přírůstku hmotnosti pacienta. Přírůstek hmotnosti pacienta je způsoben nevyloženou tekutinou nemocnými ledvinami. Zdravý člověk

tuto tekutinu normálně vyloučí přes funkční ledviny a močový měchýř. U pacienta při selhání ledvin je nutno tuto tekutinu vyloučit přes dialyzační přístroj. Pacient se selháním ledvin musí pravidelně docházet na dialýzu obvykle 2x až 3x za týden a dodržovat omezený pitný režim. Pobyt na přístroji trvá zhruba 4 hodiny. Ledviny zdravého člověka navíc produkují některé hormony, což zatím hemodialýza nedokáže (Kastl et Pancířová 2011).

## Příloha číslo 4) Pracovní instrukce k dezinfekčním prostředkům

Fresenius Medical Care			Pracovní instrukce	
Pracoviště:	Sklad	Platná od:	1.1.2012	
Číslo.:	4	Schválil(a):	Ing. Petra Torová	
1. Identifikace nebezpečné látky				
Název:	SPOROTAL			
2. Nebezpečí pro člověka a životní prostředí				
Piktogram	R-Sentence		Piktogram	
	R31:	Uvolňuje toxický plyn při styku s kyselinami.		
	R34:	Způsobuje poleptání.		
Poznámky				
3. Bezpečnostní opatření a pravidla chování				
	Osobní ochranné prostředky	ochranné rukavice EN 374, ochranné brýle EN 166		
	Všeobecná opatření:	dodržujte všeobecnou pracovní hygienu - nejezte, nepijte, nekuřte		
	Hygienická opatření:	nevdechujte plyny, odstraňte kontaminovaný oděv, kůži ihned umyjte		
	S-Sentence			
	S26:	Při zasažení očí okamžitě vypláchněte vodou a vyhledejte lékaře		
	S36/37/39:	ochranný oděv, rukavice		
	S45:	V případě nehody okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc.		
	S50:	Nesměšujte s kyselinami.		
		Nutno skladovat odděleně od přípravku PURISTERIL 340 a PLUS, CITROSTERIL!		
		Při smíchání nebezpečí vývinu toxických plynů!		
4. Opatření v případě náhodného úniku				
V případě úniku (rozliti) zasypat uniklou látku vhodným sorbentem (písek, vapex) a zajistit odstranění oprávněnou firmou. Malá množství odsát a povrch očistit vodou. Zajistěte dostatečné větrání.				
Dodavatel/Výrobce:	Fresenius Medical Care AG, Else - Kroener-Strasse 1, 61346 Bad Homburg, Německo			
Kontaktní osoba:		Tel:	00496172-690-0	
5. První pomoc				
	Všeobecné pokyny:	Postiženého dopravit na čerstvý vzduch, umístit do klidové polohy, udržovat v teple. Při nepravidelném dýchání - stabilizovaná poloha a přivolat lékaře.		
	Nadýchání:	Odstranit kontaktní čočky a min. 10 minut promývat velkým množstvím vody, vyhledat lékaře		
	Zasažení očí:	Omýt teplou vodou, potřísněný oděv ihned svléci. V případě zarudnutí, svědění, vyhledat lékaře.		
	Styk s pokožkou:	Vypláchnout ústa vodou a vypít větší množství vody. Nevyvolávat zvracení. Přivolat lékaře.		
	Při požití:	Vypláchnout ústa vodou a vypít větší množství vody. Nevyvolávat zvracení. Přivolat lékaře.		
	Poznámky pro lékaře:			
b. Způsob likvidace				
Likvidace firmou oprávněnou k likvidaci nebezpečného odpadu. Nepoužitý, prošlý výrobek - kategorie odpadu 16 03 05 Organické odpady obsahující nebezpečné látky Znečištěný obalový odpad - kategorie 15 01 10 Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek				

