



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Připravenost zdravotnického zařízení na odstávku pitné vody

Preparedness of Medical Facilities for the Outage of Drinking Water

Bakalářská práce

Studijní program:	Ochrana obyvatelstva
Studijní obor:	Plánování a řízení krizových situací
Autor bakalářské práce:	David Machej
Vedoucí bakalářské práce:	Ing. Iveta Klementová



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Machej** Jméno: **David** Osobní číslo: **487441**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Plánování a řízení krizových situací**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Připravenost zdravotnického zařízení na odstávku pitné vody

Název bakalářské práce anglicky:

Preparedness of Medical Facilities for the Outage of Drinking Water

Pokyny pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je pomocí analýzy současného stavu zjistit, připravenost zdravotnického zařízení na dlouhodobou odstávku pitné vody. Teoretická část práce bude obsahovat charakteristiku zdravotnického zařízení z pohledu zdravotnictví i z pohledu krizového řízení, platné právní předpisy, které se na toto zdravotnické zařízení vztahují z pohledu krizového řízení a základní pojmy z oblasti zdravotnictví. Praktická část bude obsahovat analýzu se zaměřením na efektivitu zásobování daného zdravotnického zařízení a faktory, které mohou dlouhodobou odstávku pitné vody způsobit. Přínos bakalářské práce bude ve vlastním návrhu dodávky pitné vody v případě dlouhodobé odstávky z hlediska hospodářské efektivity.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KROČOVÁ, Šárka, Strategie dodávek pitné vody, ed. 1, V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2009, 159 s., ISBN 978-80-7385-072-2
- [2] KROČOVÁ Šárka a Daniel Mikloš, Krizová řízení vodárenských procesů v mezních situacích, Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2019, ISBN 978-80-7385-228-3
- [3] ŠÁLEK, Jan, Voda v domě a na chatě: využití srážkových a odpadních vod, Praha: Grada, 2012, ISBN 9788024739946
- [4] INFORMAČNÍ SYSTÉM VODA ČESKÉ REPUBLIKY, Průvodce aplikacemi v gesci Ministerstva zemědělství, Praha: Ministerstvo zemědělství, 2008, ISBN 978-80-7084-667-4

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Iveta Klementová

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: **18.09.2022**


doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
podpis děkana(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Přípravenost zdravotnického zařízení na odstávku pitné vody vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 10.05.2021

David Machej

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval paní inženýrce Ivetě Klementové za důležité připomínky, cenné rady, potřebnou kritiku a tvůrčí připomínky. Dále bych chtěl poděkovat panu Jaroslavu Suchému, který je odborným technikem a vedoucím oddělení Vodovodního hospodářství ve Fakultní nemocnici v Motole, za poskytnuté informace, které nabyl dlouholetým působením na této pozici. Díky zmíněným informacím jsem mohl tuto práci vypracovat.

ABSTRAKT

Předmětem bakalářské práce je popis současného stavu a analýza připravenosti zdravotnického zařízení na odstávku pitné vody. V teoretické části práce jsou vymezeny základní pojmy charakteristiky zdravotnického zařízení z pohledu zdravotnictví i z pohledu krizového řízení. Dále jsou zde uvedeny platné právní předpisy, které se na toto zdravotnické zařízení vztahují. Následně jsou zde popsány způsoby zásobování pitnou vodou pro hlavní město Prahu.

V praktické části jsou popsána a analyzována rizika narušení dodávek pitné vody pro Fakultní nemocnici v Motole. Následně je navržen způsob zajištění dodávek pitné vody tak, aby se předešlo nedostatečným dodávkám pitné vody pro definovaná rizika.

Klíčová slova

Pitná voda; nouzové zásobování pitnou vodou; vodovody; vodní zdroj; nemocnice

ABSTRACT

This bachelor's thesis describes the current situation of the health care establishment and its ability to handle the potential temporary shutdown of the freshwater supply. In the theoretical part, we can find basic characteristic terms associated with health care establishment from the perspective of health care as well as emergency management. There are also listed laws followed by this establishment. At the end of this section is description of the general provision of drinking water in the capital city Prague.

The empirical part of this work is devoted to the description and analysis of the risks caused by the restrained provision of drinking water in Motol University Hospital, followed by suggestions on how to deal with such situation and how to handle the provision in order to prevent mentioned risks.

Keywords

Drinking water; emergency provision of drinking water; water pipeline; water source; hospital

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíle práce	11
3	Přehled současného stavu	12
3.1	Ochrana veřejného zdraví	12
3.2	Právní opora.....	14
3.2.1	Směrnice Rady 98/83/ES O jakosti vody určené k lidské spotřebě.....	14
3.2.2	Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a rady	14
3.2.3	Zákon č. 254/2001 Sb. vodní zákon	15
3.2.4	Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy	15
3.2.5	Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů	15
3.2.6	Zákon č. 274/2001 o vodovodech a kanalizacích.....	15
3.2.7	Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému.....	15
3.2.8	Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací	16
3.2.9	Metodický pokyn Ministerstva zemědělství ČR pro výběr a udržování zdrojů pro nouzové zásobování vodou	16
3.2.10	ČSN EN 15975-1 Zabezpečení dodávky pitné vody	16
3.2.11	Evropská vodní charta	16
3.3	Systém zdravotnictví v České republice	17
3.3.1	Struktura zdravotní péče v České republice.	17
3.3.2	Systém zdravotnických institucí	17
3.4	OBLAST KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ VE VZTAHU KE ZDRAVOTNICTVÍ... 20	
3.4.1	Zdravotnická záchranná služba.....	21
3.4.2	Krizová připravenost nemocnic	22
3.5	Plánování v oblasti vod.....	24
3.6	Zásobování obyvatelstva pitnou vodou	25
3.7	Zásobování pitnou vodou v Praze.....	25

3.8	Kvalita vody.....	26
3.9	Úpravny vody	26
3.9.1	Úpravna vod Káraný.....	27
3.9.2	Úpravna vody Želivka	27
3.9.3	Úpravna vody Podolí	27
3.9.4	Zdravotní rizika spojená s pitnou vodou.....	28
3.9.5	Mikrobiologická a biologická rizika.....	28
3.9.6	Chemická rizika	29
3.9.7	Radiologická rizika	30
3.9.8	Akutní a chronické účinky.....	30
4	Metodika	31
4.1	Fakultní nemocnice Motol.....	32
4.2	Historie	32
4.3	Současnost	32
4.4	Porucha vodovodního potrubí v historii	34
4.5	Analýza	35
4.6	Modifikace.....	35
5	Výsledky	36
5.1	Předběžná analýza.....	36
5.2	Stanovení rizik	38
5.3	Multikriteriální analýza.....	38
5.4	Koeficienty pro výpočet multikriteriální analýzy.....	38
5.4.1	Koeficient frekvence.....	38
5.4.2	Koeficient dopadu na životy a zdraví osob.....	39
5.4.3	Koeficient dopadu na životní prostředí.....	41
5.4.4	Koeficient ekonomických dopadů	42
5.5	Výpočet multikriteriální analýzy	42

5.5.1	Porucha na veřejné vodovodní síti.....	43
5.5.2	Porucha na vodovodní síti v areálu.....	44
5.5.3	Porucha v budově	44
5.5.4	Kontaminace vody (přírodní živel).....	44
5.5.5	Kontaminace vody (teroristický útok)	44
5.6	Vyhodnocení multikriteriální analýzy	45
6	Diskuze	47
7	Závěr	49
8	Seznam použité literatury	50
9	Seznam použitých obrázků	55
10	Seznam použitých tabulek	56

1 ÚVOD

Podle současného chápání světa, je zdrojem pitné vody povrchová nebo podzemní voda. Voda je základní podmínkou pro lidský život. Lidské tělo obsahuje téměř 70 % vody a pokles 20 % tělesné vody bývá smrtelný. Bez vody dokáže člověk přežít asi 7 dní. Proto odstávka pitné vody ve zdravotnickém zařízení je jednou z největších hrozeb.

Voda slouží nejen k základním lidským potřebám, ale je nenahraditelná i v mnoha odvětvích průmyslu, zejména v potravinářském, chemickém a energetickém, dále hlavně v zemědělství. Veřejný vodovod je důležitým článkem ve výrobním řetězci průmyslu, podílí se na chodu činnosti nemocničních a sociálních zařízeních, domácností a v neposlední řadě je součástí protipožárních zabezpečení obcí, měst i jednotlivých podniků.

Právě z těchto důvodů je možné považovat vodovodní infrastrukturu za velice důležitou. Vzhledem k důležitosti vody je problematika nouzového zásobování pitnou vodou stále aktuálnějším tématem. I krátkodobá odstávka pitné vody má za následek velký zásah do běžných způsobů života všech občanů, natož dlouhodobá odstávka. Ta má za následek ještě větší zásah do života občanů.

Žijeme ve stále se měnícím světě, což s sebou přináší neustálé skryté nebo i otevřeně prezentované nebezpečí, na které je potřeba reagovat. V případě rizika je zapotřebí zajistit dostatečný přísun pitné vody pro oblast s velkým počtem lidí, především pro zdravotnická zařízení. Nabízejí se otázky: Jaká jsou možná rizika hrozící přerušením dodávek pitné vody? Do jaké míry dané riziko zasáhne zdravotnické zařízení?

Problematika nedostatku vody je proto v českém prostředí vysoce aktuálním tématem a je potřeba být připraven na jakoukoliv nenadálou situaci v případě jejího nedostatku. Je důležité mít správný a plně funkční krizový plán, odzkoušený v praxi. Bohužel i v dnešní době berou někteří poskytovatelé zdravotnických služeb přípravu na mimořádné události na lehkou váhu a vystavují tím zařízení mnoha rizikům. Je nutné, aby zdravotnická zařízení byla připravena a adekvátně reagovala tak, aby nebyl narušen jejich bezproblémový chod a nebyly v žádném případě ohroženy životy nebo zdraví pacientů a zaměstnanců.

2 CÍLE PRÁCE

Hlavním cílem bakalářské práce je pomocí analýzy současného stavu zjistit připravenost zdravotnického zařízení na odstávku pitné vody.

Teoretická část práce bude obsahovat charakteristiku zdravotnického zařízení z pohledu zdravotnictví i z pohledu krizového řízení, platné právní předpisy, které se na toto zdravotnické zařízení vztahují z pohledu krizového řízení, a základní pojmy z oblasti zdravotnictví. Praktická část bude obsahovat analýzu se zaměřením na efektivitu zásobování daného zdravotnického zařízení a faktory, které mohou dlouhodobou odstávku pitné vody způsobit. Přínos bakalářské práce bude spočívat ve vlastním návrhu dodávky pitné vody v případě dlouhodobé odstávky z hlediska hospodářské efektivity.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

3.1 Ochrana veřejného zdraví

Zákonodárce v České republice definuje veřejné zdraví jako „zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin. Tento zdravotní stav je určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života“. Celkově lze abstrahovat z Jelínkovy tříprvkové definice, že stát potřebuje obyvatelstvo, které pracuje správně a produktivně. Toho se docílí jedině, bude-li obyvatelstvo zdravé a spokojené. Proto by ochrana veřejného zdraví měla být hned po bezpečnosti státu jednou z nejvyšších priorit v každé zemi. [1,2]

Definic veřejného zdraví existuje mnoho. První z nich pochází z počátku 20. století. V této době, kdy průmysl významně pokročil, se lidé začali více zajímat o své zdraví a také o to, jak může být jejich zdraví ovlivněno tímto vývojem. Definice bakteriologa a specialisty na veřejné zdraví Charlese EA Winslowa z roku 1920, která definovala veřejné zdraví jako „vědu a umění, jak zabránit chorobám, prodloužit život a podpořit tělesné zdraví a efektivitu prostřednictvím úsilí organizované společnosti o sanitaci životního prostředí, o kontrolu nakažlivých infekcí a o poučení jednotlivců o principech osobní hygieny, o organizaci lékařských a zdravotnických služeb, které zajistí včasnou diagnózu a preventivní terapii chorob, a o rozvíjení sociálních mechanismů, které zajistí každému jedinci společnosti životní úroveň, adekvátní pro udržení zdraví“. [2, 4, 42]

Winslowova definice klade zvláštní důraz na prevenci nemocí. V následujících letech se také pokusila přijít s definicí zdraví Světová zdravotnická organizace (WHO). Zdraví podle definice z této organizace znamená „dokonalý stav tělesné, duševní a sociální pohody“. Jedná se o obecnou definici, a proto ji WHO definovala podrobněji takto: „stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody, a nejen nepřítomnost nemoci nebo vad“. Zde se jedná poměrně o obecnou definici, takže jí WHO redefinovalo v roce 1951 a to do znění: „veřejné zdraví je věda a umění předcházet nemocem, prodlužovat život, podporovat a rozvíjet psychické a fyzické zdraví a zdatnost prostřednictvím organizovaného úsilí společnosti – sanitací, ozdravováním životního prostředí, kontrolou přenosných infekčních nemocí, vzděláváním jednotlivců v otázkách osobní hygieny, organizací lékařské a ošetrovatelské služby s důrazem na časovou diagnostiku a léčbu nemocí, tedy s důrazem na prevenci, a rozvojem sociálního aparátu, který zajistí každému jednotlivci životní standard adekvátní pro udržení zdraví. Tuto pomoc je třeba organizovat tak, aby každý občan měl zajištěno své, narozením získané právo na zdraví a

dlouhověkost“. Základní a podrobnější definice WHO uvedené výše ukazují, že následné definice nesplňují pouhý „biologický“ pohled na problém. Ve svém přístupu k veřejnému zdraví zaujaly interdisciplinární přístup, který klade důraz nejen na fyzické zdraví, ale také na hmotnou a sociální sféru, kde ani to nepřispělo ke stavu veřejného zdraví. [2, 3, 4]

Veřejné zdraví hraje důležitou roli jak na národní úrovni, tak na nadnárodní úrovni. Veřejné zdraví je také důležitým úkolem EU. Péče a podpora veřejného zdraví jsou důležitou součástí kolektivní politiky. Úsilí EU v této oblasti *„doplňuje politiku členských států a je zaměřena na zlepšování veřejného zdraví, předcházení lidským nemocem a odstraňování příčin ohrožení tělesného a duševního zdraví“*. EU přispívá ke spolupráci mezi členskými státy a taktéž financuje projekty v oblasti zdraví. [5,6]

Ochrana veřejného zdraví je pro společnost velmi důležitá, mimo jiné, z definované infrastruktury. Ústava se obvykle zabývá všeobecně tím, aby chránila životní prostředí, a v preambuli káže odhodlání státních příslušníků *„společně střežit a rozvíjet zděděné přírodní a kulturní, hmotné a duchovní bohatství“* a v čl. 7 vymezuje úkol státu zasazovat se *„o šetrné využívání přírodních zdrojů a ochranu přírodního bohatství“*. Z toho vychází, že stát zodpovídá za kladný vztah životnímu prostředí a zdraví lidí.

Veřejné zdraví je v Ústavě natrvalo zakotveno především prostřednictvím Listiny základních práv a svobod (dále jen „LZPS“). Stejně jako v Ústavě i zde najdeme ustanovení zabývající se ochranou životního prostředí. Jedním z takových důležitých úředních rozhodnutí je čl. 35, podle kterého má každý právo na vyhovující životní prostředí. Každá lidská bytost má základní lidská práva. To úzce souvisí s právem na život (čl. 6 LZPS) a s právem na ochranu veřejného zdraví stanoveným v čl. 31 LZPS. Dle tohoto má každý právo na ochranu zdraví. Tím každý se myslí lidská bytost nikoliv občan České republiky. Ochrana lidského zdraví je pokládána za podmínku jeho existence, a tedy za předzvěst práva na život (ve smyslu čl. 6 LZPS) a práva na ochranu celistvosti jednotlivce (čl. 7 LZPS). Z hlediska čl. 31 LZPS může stát převzít odpovědnost za přiměřenou ochranu před faktory, které představují významné riziko a ohrožení pro lidské zdraví. [1,2,7]

Ústavní požadavek na ochranu veřejného zdraví je konkrétně upraven a pozměněn číselnými zákony 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (jedná se o „zákon o ochraně veřejného zdraví“). Zde

najdete práva a závazky jednotlivců v oblasti ochrany veřejného zdraví, obecných postupů řízení a konkrétních pokynů pro oblasti, na které se vztahuje tento zákon (např. ustanovení související s vodou, zdravím, zdravím při práci, práci s chemickými látkami, při práci za rizikových podmínek atd.). [1]

Výkon státní správy při ochraně a podpoře veřejného zdraví zajišťuje ustanovení § 78 zákona č. 258/2000 Sb. v jehož prvním odstavci se nacházejí orgány státní správy těmi jsou:

- Ministerstvo zdravotnictví ČR,
- krajské hygienické stanice,
- Ministerstvo obrany ČR a Ministerstvo vnitra ČR,
- Ministerstvo dopravy ČR,
- Ministerstvo pro místní rozvoj ČR,
- Ministerstvo pro životní prostředí ČR,
- krajské úřady.[1]

3.2 Právní opora

3.2.1 Směrnice Rady 98/83/ES O jakosti vody určené k lidské spotřebě

Tento pokyn byl vydán 3. listopadu 1998. Věnuje se kvalitě vody vymezené k lidské spotřebě. Hlavním cílem tohoto pokynu je ochrana lidského zdraví před nebezpečnými účinky kontaminované vody. Zárodek směrnice pochází z doporučení WHO. Členské státy EU jím zavazuje k regulaci a sledování kvality pitné vody. A samozřejmě i k soustavnému informování spotřebitelů pitné vody. Tato směrnice se vztahuje na veškerou vodu, jež je definována jako pitná a je nepodstatné z jakého pochází zdroje. [46]

3.2.2 Směrnice 2000/60/ES Evropského parlamentu a rady

Tato směrnice určuje základy pro působení Společenství v oblasti vodní politiky. Uvedena v platnost byla 23. října 2000. Hlavním záměrem této směrnice je ochrana povrchových i podzemních vod. Cílem této směrnice je snižování škodlivého působení člověka na vodní zdroje a zvyšování ochrany vodního ekosystému. Zaměřuje se na ochranu a zlepšení vodního prostředí, zejména nalezením konkrétních opatření ke snížení emisí, neutralizaci nebo eliminaci škodlivých látek, které populace vypouští do prostředí. [47]

3.2.3 Zákon č. 254/2001 Sb. vodní zákon

Jedná se o zákon, který vstoupil v platnost 25. července 2001, byl mnohokrát novelizován, naposledy v zákon č. 544/2020Sb. v roce 2020 s účinností od 1. února 2021. Podstatnou funkcí tohoto zákona je ochrana nejen povrchových, ale i podzemních vod. Tím se vytvářejí nezbytné podmínky pro účinné, ekonomické a úsporné využívání vodních zdrojů i ke zlepšení nebo udržení kvality vody. Stanovuje také podmínky pro snížení hydrologického zatížení, jakými jsou povodně a sucho, a ochranu přílehlých vod. Jedním z účelů tohoto zákona je poskytnout lidem bezpečnou a kvalitní pitnou vodu. Zákon upravuje právní vztahy při využívání povrchových a podzemních vod, které do jisté míry souvisejí s výskytem vody na pozemcích a v budovách, jakož i zaměřené na bezpečnost vodních děl a ochranu před vodními extrémy. [9]

3.2.4 Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy

Tento zákon vstoupil v platnost 29. června 2000 a týká se o hospodářských opatření během krize. Zákon definuje pravomoci vlády, krajských a obecních úřadů, České národní banky v době krize. Jedná se o stav nebezpečí, nouzový stav, stav ohrožení státu, válečný stav. Rovněž určuje práva a povinnosti jednotlivců jednat během krizových stavů. [8]

3.2.5 Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů

Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů se věnuje působnosti a jurisdikci, které mají státní orgány, samosprávné celky, právnické a fyzické osoby během krizové situace. Netýká se situací, kterým se věnuje obrana ČR během napadení z vnějšku. Byl uveden v platnost od 9. srpna 2000. [48]

3.2.6 Zákon č. 274/2001 o vodovodech a kanalizacích

Tento zákon o vodě a kanalizaci vstoupil v platnost 1. července 2001. Dohlíží na interakce, ke kterým dochází během výstavby, provozu a vývoje veřejných vodovodních a kanalizačních sítí. Zákon se vztahuje také na přípojky na veřejné vodovody a kanalizace. Tento zákon se vztahuje na vodovod a kanalizaci, přičemž se připojí nejméně 50 osob, nebo kudy proteče více než 10 m³ odpadních vod za jeden den. [49]

3.2.7 Zákon č. 239/2000 Sb. o integrovaném záchranném systému

Jde o zákon o integrovaném záchranném systému, jehož hlavní cílem je určení integrovaného záchranného systému a účinností během krizových situací. Určuje role při

mimořádných situacích, záchranných a likvidačních pracích při ochraně obyvatelstva. [47]

3.2.8 Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací

Rada státu přijmula koncepci dne 18. června 2001. Koncepce se zabývá zásobování obyvatel pitnou vodou a objasňuje provoz integrovaného záchranného systému během krizové situace. [12]

3.2.9 Metodický pokyn Ministerstva zemědělství ČR pro výběr a udržování zdrojů pro nouzové zásobování vodou

Jde o pokyn Ministerstva zemědělství č.j. 21 881 / 2002–600 pro orgány krizového řízení. Tato metodická příručka stanoví postupy pro odborný orgán při hledání a zajištění zdrojů pitné vody v krizových oblastech a situacích. Rovněž dohlíží na odpovědnost orgánu za zaznamenávání, dokumentaci a údržbu nouzových zdrojů. Pokyn stanoví počet nouzových vodních zdrojů, které vyhovují potřebám obyvatelstva v době krize. [13]

3.2.10 ČSN EN 15975-1 Zabezpečení dodávky pitné vody

Jedná se o Evropský standard, který zajišťuje bezpečný přístup k nezávadné pitné vodě. Tato norma popisuje přesnost postupů zavlažování vodou a způsob řízení přístupu k pitné vodě v krizových situacích, samozřejmě se věnuje plánování, monitorování a chystá opatření. [14]

3.2.11 Evropská vodní charta

Evropská vodní charta definuje význam vody pro životní prostředí a život člověka, který by bez vody nebyl schopen existovat. Evropská vodní charta byla schválena ve Štrasburku dne 6. 5. 1968 a obsahuje následující:

- „Bez vody není života. Voda je drahocenná a pro člověka ničím nenahraditelná surovina.
- Zásoby sladké vody nejsou nevyčerpatelné. Je proto nezbytné tyto udržovat, chránit a podle možností rozhojňovat.
- Znečištění vody způsobuje škody člověku i ostatním živým organismům, závislým na vodě.
- Jakost vody musí odpovídat požadavkům pro různé způsoby jejího využití, zejména musí odpovídat normám lidského zdraví.
- Po vrácení použité vody do zdroje nesmí tato zabránit dalšímu jeho použití pro veřejné i soukromé účely.

- Pro zachování vodních zdrojů má zásadní význam rostlinstvo, především les.
- Vodní zdroje musí být zachovány. Příslušné orgány musí plánovat účelné hospodaření s vodními zdroji.
- Ochrana vody vyžaduje zintenzivnění vědeckého výzkumu, výchovu odborníků a informování veřejnosti.
- Voda je společným majetkem, jehož hodnota musí být všemi uznávána. Povinností každého je užívat vodu účelně a ekonomicky.
- Hospodaření s vodními zdroji by se mělo provádět v rámci přirozených povodí a nikoliv v rámci politických a správních hranic.
- Voda nezná hranic, jako společný zdroj vyžaduje mezinárodní spolupráci“ [50]

3.3 Systém zdravotnictví v České republice

3.3.1 Struktura zdravotní péče v České republice.

Základním úkolem systému zdravotnictví je zajistit zdraví obyvatel pomocí dostatečné zdravotní péče. Nejdůležitějším cílem je zachránit lidský život.

Společným výchozím bodem pro vytvoření systému je čl. 31 Listiny základních práv a svobod, v němž je uvedeno: *„Každý má právo na ochranu zdraví. Občané mají na základě veřejného pojištění právo na bezplatnou zdravotní péči a na zdravotní pomůcky za podmínek, které stanoví zákon.“*

Systém zdravotnictví v České republice obsahuje instituce a orgány. Hlavním orgánem je Ministerstvo zdravotnictví České republiky. K institucím patří zdravotní pojišťovny, Lékařská komora a lékařské specializované asociace, nemocnice, polikliniky, odborná střediska a zdravotní střediska. Hlavním hybnou silou jsou pracovníci, to znamená lékaři, zdravotní sestry a laboratorní technici. Dalším odvětvím jsou služby, jako je výchova ke zdraví, hygienická služba a léčebně preventivní péče. Zahrnuje také výzkum, lékařské vzdělávání a další činnosti. [17]

3.3.2 Systém zdravotnických institucí

V současné době je léčebně preventivní pomoc poskytována pomocí zdravotnických zařízení různými poskytovateli. Tato centra jsou založena na prvotní síti veřejných zdravotnických zařízení.

Zdravotnická zařízení, která umožňují zdravotní péči, rozdělujeme na dvě základní skupiny:

1. Zařízení hygienické služby

- **Zdravotní ústavy** – Státní ústav pro zdraví

2. Zařízení léčebně-preventivní péče

- **Zařízení ambulantní péče** – Patří sem kliniky praktických lékařů a ambulance. Jsou postaveny mimo nemocnice, působí zde praktičtí lékaři poskytující prvotní péči a ambulantní péči, ošetrovatelské a testovací jednotky. Například laboratoř, rehabilitace a rentgenová pracoviště.
- **Ústavní péče** – Jde o nemocnice, které poskytují klinické a lékařské ošetření. To znamená lůžkovou a ambulantní, velmi odbornou léčebnou a diagnostickou péči.
- **Odborné léčebné ústavy** – Poskytují péči pacientům s dlouhodobým onemocněním, kteří vyžadují specializovanou odbornou péči se zaměřením na rehabilitaci. Například psychiatrické nebo rehabilitační ústavy. K těmto zařízením patří také lázeňská střediska a ozdravovny.
- **Zařízení lékárenské péče** – Lékárenská péče je ve všech vyspělých zemích kvalitní a efektivní zdravotnickou službou. Lékárníci jsou vysoce kvalifikovaní zdravotničtí profesionálové, jejichž náročné vysokoškolské studium a systém specializačního a celoživotního vzdělávání zaručuje kvalitní péči poskytovanou s důrazem na spokojenost pacientů, posilování veřejného zdraví a efektivní využívání veřejných financí. Vydávají léky a poskytují poradenství ohledně léčiv.
- **Zvláštní dětská zařízení** – K zařízením léčebně preventivní péče se přiřazují kojenecké ústavy, dětské domovy a jesle, pečující o všestranný rozvoj dětí ve věku do tří let.
- **Výzkumné ústavy**
- **Fakultní nemocnice** – Spravuje Ministerstvo zdravotnictví ČR. Fakultní nemocnice zaujímají v systému zdravotní péče zvláštní místo. Jejich funkcí je sloužit jako základ pro studium lékařských a farmaceutických fakult, jakož i pro postgraduální vzdělávání lékařů a farmaceutů. Celá nemocnice je dělena na jednotlivá oddělení: urgentní příjem, oddělení kolektivní léčebně vyšetřující služby, lékárnou, pohotovostní ambulance a další. [17]

Zákon č. 372/2011 Sb. Zákon o zdravotních službách uvádí nadcházející typ zdravotní péče:

- **Ambulantní péče** – Tato péče nevyžaduje nemocnici ani kliniku. Předepisuje ji osobní lékař nebo specialista a poskytuje denní péči. V případě nemoci se pacient obvykle obrátí na praktického lékaře pro dospělé, praktického lékaře pro děti a dorost, zubního lékaře a gynekology, u kterých se ale musí nejprve zaregistrovat
- **Lůžková péče** – Pokud je onemocnění natolik vážné a lékař primární péče nebo odborník doporučuje ošetřit pacienta na jednotce lůžkové péče, je pacient hospitalizován. Nemocnice poskytuje lůžkovou péči neodkladnou, neodkladnou intenzivní a následnou a dlouhodobou nemocniční péči. Zákon o lékařských službách definuje lůžkovou péči jako lékařskou péči, která není poskytována ambulantní péčí, a pacient vyžaduje hospitalizaci. Tuto léčbu je nutné vykonávat ve stálém provozu.
- **Zdravotnická záchranná služba** – Používá se při nepředvídatelných onemocněních nebo úrazech. Pacienti mohou být ošetřeni lékařem na místě. Jestliže je potřebná další péče, je pacient sanitkou přesunut do nemocnice. Nemocnice vždy poskytují okamžitou lékařskou pomoc, aby se zabránilo dalšímu poškození zdraví pacienta.
- **Pracovně-lékařské služby** – Jedná se o službu, která hodnotí dopady zaměstnanosti, pracovního prostředí a pracovních podmínek na zdraví. Dále se konají preventivní prohlídky a vyhodnocuje se zdravotní stav. Účelem je posoudit pracovníkovy způsobilost pro danou práci a poskytovat poradenské služby zaměřené na zachování zdraví při práci a působit preventivně proti úrazům, nemocím z povolání. Druhým úkolem je poskytnout školení k poskytování první pomoci a rutinního dohledu na pracovišti. Tyto služby jsou hrazeny zaměstnavatelem.
- **Dispenzární péče** – Její odpovědností je provádět kompletní a dlouhodobé následné sledování zdravotního stavu pacientů v ohrožení, nebo po nemoci či úrazu a tak, aby nemoc postupovala a předvídala změny, které vnímám po celý život. Včasné pochopení a ovlivnění může mít významný dopad na léčbu nebo jiné nemoci.
- **Lázeňská léčebně rehabilitační péče** – U některých druhů onemocnění se stává důležitou součástí procesu léčby. Doporučeno lékařem a potvrzeno kontrolním lékařem.

- **Poskytování léčivých přípravků a zdravotnických prostředků** – Rozsáhlá farmaceutická síť v České republice. Poskytují distribuci léků na předpis a volně prodejných léků a lékařského vybavení.
- **Preventivní péče** – v této skupině se lékaři věnují preventivním prohlídkám a očkování pacientů proti nebezpečným infekčním chorobám. [17, 31]

Na zdravotnická zařízení lze pohlížet různými úhly pohledu například: dle vlastnictví (jedná se o zařízení státní a nestátní), dle způsobu financování (soukromá zařízení a neziskové organizace) a také dle právní formy. Tyto formy zdravotnických zařízení se mohou vzájemně propojovat. Lze zřídit mnoho forem zdravotnických zařízení, které zřizuje stát, regiony a města. Služby pro pacienty mohou poskytovat fyzické nebo právnické osoby. Chod zdravotnických zařízení ovlivňují zřizovatelé zdravotnických zařízení. [17, 31]

3.4 OBLAST KRIZOVÉHO ŘÍZENÍ VE VZTAHU KE ZDRAVOTNICTVÍ

System krizového zdravotnictví zapojuje všechna zdravotnická zařízení, která provádějí zdravotní péči. Týká se to hlavně neodkladné předlékařské péče, lékařské péče, poté nemocniční a lázeňská péče. Další péči poskytují transfúzních stanic a orgánů veřejného zdraví. Ještě se věnuje logistické základně, která zajišťuje ochranu veřejného zdraví podle požadavků Armády ČR a občanů naší země. [17, 18, 21]

„Krizová připravenost ve zdravotnictví představuje schopnost poskytovatelů zdravotních služeb (zdravotních zařízení) zajistit poskytování nezbytné zdravotní péče obyvatelstvu místně příslušného správního celku za krizových stavů a za mimořádných událostí, v kontinuitě medicínských zásad pro poskytování zdravotní péče odborně způsobilými pracovníky. Významným faktorem při přípravě systému na poskytování zdravotní péče za mimořádných událostí a krizových stavů je povinnost za jakékoliv mimořádné události nebo uplatnění krizového opatření poskytovat zdravotní péči v souladu se schválenými medicínskými postupy, zakotvenými ve zdravotnických právních předpisech. Tyto postupy se neustále vyvíjejí na základě nových poznatků vědy a výzkumu a tvoří rámec poskytování zdravotní péče v jednotlivých uznaných medicínských oborech (například urgentní medicína).“ [17]

Hlavní organizací pro krizové řízení ve zdravotnictví je Ministerstvo zdravotnictví ČR, zejména oddělení bezpečnosti a krizového řízení, které je podřízeno přímo ministrovi. Oddělení definuje zdravotnický záchranný řetězec. [17]

Krizové řízení – „Souhrn řídicích činností orgánů krizového řízení zaměřených na analýzu a vyhodnocení bezpečnostních rizik a plánování, organizování, realizaci a kontrolu činností prováděných v souvislosti s přípravou na krizové situace a jejich řešením, nebo s ochranou kritické infrastruktury. Na krizové řízení je možno pohlížet z hlediska užšího nebo širšího významu tohoto pojmu. V širším významu se realizují opatření v oblasti obnovy a prevence, v užším významu se realizují opatření v oblasti přípravy (zejména krizové plánování), řešení krizové situace a likvidačních prací“ [40]

3.4.1 Zdravotnická záchranná služba

Zdravotnická záchranná služba patří do systému zdravotních služeb ČR. Jako hlavní úkol má poskytovat přednemocniční neodkladnou péči.

Funguje na základě tísňového volání na linku 155 nebo 112. Také patří mezi příspěvkové organizace. Kraje si zřizují své zdravotní záchranné služby, zajišťují provoz a financování, do kterého se zapojují i veřejné zdravotní pojišťovny, které proplácejí poskytnutou zdravotní službu. [20, 22, 23]

3.4.1.1 Historie zdravotnické služby

Ve velkých městech mají záchranné služby tradici často přesahující 100 let. Za příklad může sloužit hlavní město Praha, kde byl první dobrovolnický záchranný sbor už v roce 1857 a tehdy spadal pod Policii. Až v sedmdesátých letech minulého století byly zřízeny stanice Rychlé záchranné služby u tehdejších Ústavů národního zdraví. V období osmdesátých a devadesátých let byly jednotlivé stanice organizovány nejprve v nemocnicích a později přešly na úroveň okresů. V roce 2000 vzniklo nové krajské uspořádání a tím bylo rozhodnuto, že záchranné služby budou svěřeny právě do krajské působnosti. [23]

3.4.1.2 Současný stav

V každém kraji provozuje příslušná krajská záchranná služba jedno krajské zdravotnické operační středisko, příjem a vyhodnocení tísňových volání, převzetí a vyhodnocení výzev a vyrozumění přijatých od základních složek integrovaného

záchranného systému a od orgánů krizového řízení, vydávání pokynů výjezdovým skupinám na základě přijatých tísňových výzev, poskytování instrukcí k zajištění první pomoci prostřednictvím sítě elektronických komunikací, je-li nezbytné poskytnout první pomoc do příjezdu výjezdové skupiny na místo události, spolupráce s ostatními zdravotnickými operačními středisky, pomocnými operačními středisky a operačními a informačními středisky integrovaného záchranného systému, koordinace činnosti pomocných operačních středisek, zajišťování komunikace mezi poskytovatelem zdravotnické záchranné služby a poskytovateli akutní lůžkové péče, koordinace předávání pacientů cílovým poskytovatelům akutní lůžkové péče, koordinace přepravy pacientů neodkladné péče mezi poskytovateli zdravotních služeb podle zákona o zdravotních službách. Strukturu systému potom tvoří výjezdové základny rozmístěné tak, že zajišťují dostupnost celého území kraje do 20 minut jízdy. [22, 23]

Vlastní poskytování přednemocniční neodkladné péče zajišťují výjezdové skupiny, které jsou dvou základních druhů:

- Rychlá lékařská pomoc (RLP), kde je vedoucím týmu lékař.
- Rychlá zdravotnická pomoc (RZP), kdy je vedoucím týmu zdravotnický záchranář.

V současné době je již většina událostí řešena týmy RZP, zatímco týmy RLP jsou vysílány jen k nejzávažnějším událostem. Skoro ve všech krajích je využíván tzv. Rendez-vous systém (RV), v němž se posádka s lékařem pohybuje v malém osobním voze, a k závažným událostem je vysílána spolu s posádkou RZP. To umožňuje lepší využití lékařů, protože nejsou vázáni doprovodem pacienta do nemocnice. [22, 23]

3.4.2 Krizová připravenost nemocnic

Podle Robina Šína však krizová připravenost je chápána jako soubor organizačních, informačních, logistických a vzdělávacích a školicích činností. Jako vzdělávání podnikajících fyzických a právnických osob a obyvatelstva podle platných zákonů. Cílem je zabránit a předejít krizovým situacím nebo co nejvíce potlačit problémy, které během těchto situací nastanou. [41, 42, 44]

Důležitým úkolem pro oddělení krizové připravenosti je rychlá reakce, efektivní rozhodování a schopnost využít dostupných zdrojů a prostředků při řešení krizové situace. Současně využívat krizová opatření, síly a zdroje včas a efektivně a eliminovat hrozby pro životy, zdraví a další bezpečné hodnoty společnosti. Hlavním standardem krizové

připravenosti je rychlost a účinnost činnosti orgánů při zvládnání krizí a také využití sil a zdrojů k prevenci krizových situací. [19, 41, 43]

Krizovou připravenost je možno dělit na tři části:

- Přípravná část – před krizí. Obsahuje plánování, připravenost sil a prostředků na krizi, výcvik sil a prostředků, detekci a vyhodnocení průběhů krizové situace, včasné informování.
- Část řešení krizové situace – využívání krizových opatření. Během této části se využívají předem naplánovaná nařízení nebo se modifikují během krize.
- Zotavovací část – regenerace a analýza proběhlé krizové situace. V průběhu této části se řeší obnova zasažených částí, stabilizace veřejného i soukromého sektoru a znovuoživení akceschopnosti zasahujících složek IZS. [9, 18]

Do koncepce krizové připravenosti zdravotnictví České republiky patří pět oblastí:

- Oblast právního prostředí – snaha o nejvhodnější rozdělení kompetencí mezi orgány státní správy a samosprávy.
- Oblast manažerského prostředí – tato oblast se hlavně opírá o článek 75 Bezpečnostní strategie státu. S hlavními cíli vývoje organizování, řízení, připravenosti, plánování a vyhodnocení krizové represe a prevence.
- Oblast odborného prostředí – vývoj hlavně medicínských věd v oboru urgentní medicíny, kde se rozvíjí a upřesňují postupy, které se využívají ve ztížených podmínkách během mimořádných situací. Taktéž se rozvíjí laická první pomoc a pracuje se na informování občanů.
- Oblast zajištění věcných zdrojů – nutnost získat dostatek financí, jelikož bez dostatečného financování nebudou moci poskytovat všechny oblasti zdravotně bezpečnostního systému své služby.
- Oblast přípravy lidských zdrojů – je nutno zajistit dostatek personálu, protože bez personálu není možno udržet chod zařízení a poskytovat pomoc. Proto se příslušné instituce zaměřují na zvyšování kvalifikace a celoživotní vzdělávání. [21, 40, 44]

Krizová připravenost v nemocnicích není zaměřena jen na příjem pacientů, ale musí dokázat reagovat na mimořádné události. A to jak uvnitř, tak vně nemocnice včetně výpadků v zásobování technologiemi anebo energiemi. [18]

3.5 Plánování v oblasti vod

Stát zajišťuje jednání ohledně plánování v oblasti vod, které je řešeno koncepcemi. Za účelem vymezit a sladit veřejné zájmy ochrany vod v rozsahu životního prostředí vytvářejí se z tohoto důvodu plány povodí a plány pro zdolávání povodňových rizik. Hlavním dokumentem v oblasti plánování vod je Směrnice Evropského parlamentu a rady 2000/60/ES ze dne 23. října 2000. Touto směrnicí se určuje rámec pro činnost Společenství ve vodní politice a je rozdělena do tří částí, kde jedna část je vymezena na šest let. První část byla zpracována na roky 2009–2015. Nejdůležitějším úkolem bylo vyhotovení a přijetí plánu povodí ve dvou odvětvích, kterými jsou: [29]

- Plány hlavních povodí České republiky

Dne 23. května 2007 bylo vydáno usnesení vlády č. 562, které obsahovalo nařízení vlády č. 262/2007 Sb. Nařízení zahrnovalo dlouhodobou koncepci plánování v oboru vod. Spojuje účely a cíle odborných politik ústředních vodoprávních úřadů. Hlavní slovo v této části má koncepce Ministerstva zemědělství ČR pro období po vstupu do Evropské unie na léta 2004–2010 a státní politika v oblasti životního prostředí. [29, 32]

- Plány oblastních povodí

Dokumenty, které spojovaly informace o stavu vodních útvarů v částech povodí a určily dosažitelné cíle pro dobrý stav vodního prostředí. V roce 2009 bylo schváleno osm plánů jednotlivými kraji. Z nich se vytvořily celkové Plány národních částí mezinárodních částí povodí Labe, Odry a Dunaje, které byly příspěvkem do Plánů mezinárodních oblastí povodí Labe, Odry a Dunaje. [29]

Druhé období bylo na roky 2015–2021. Během příprav se také poprvé modernizovaly plány povodí kvůli připomínce Evropské komise. V tomto období se přepracovaly zákony a bylo určeno složení plánů povodí, které se dělí na tři části. [29, 32]

- Mezinárodní plány povodí
- Národní plány povodí, zpracovává je Ministerstvo zemědělství ČR spolu s Ministerstvem životního prostředí ČR, která kooperují s příslušnými správci povodí. Vše schvaluje vláda.
- Plány dílčích povodí vytvářejí správci povodí s příslušnými krajskými úřady, které kooperují s ústředními vodoprávními úřady. Tyto plány schvalují kraje ve své působnosti. [29]

Spolu s těmito plány byly vytvořeny a podpořeny plány pro zvládání povodňových rizik, které jsou schvalovány vládou a vytvářeny Ministerstvem zemědělství a Ministerstvem životního prostředí. [29]

Třetí období nastane v letech 2021–2027, kde bude zpracována druhá modernizace plánů povodí a první modernizace plánů pro zvláštní povodňové rizika. [29]

3.6 Zásobování obyvatelstva pitnou vodou

Během každodenních situací je důležité zavést a udržovat vodohospodářské služby, aby fungovaly pravidelné dodávky pitné vody spotřebitelům a likvidace odpadních vod. Vodovodních sítí je v České republice více než 78 tisíc km a odpadních kanálů je přibližně 49 tisíc km. Více než 10 milionů lidí v České republice je připojeno ke všem vodovodním systémům. Pro zajištění výroby pitné vody v České republice je postaveno přibližně 4 tisíce úpraven. Čistíren odpadních vod je více než 3 tisíce. Za fungování a dodávání jsou odpovědní samostatní provozovatelé vodovodů a kanalizací. [23, 24, 25]

Pro krizové situace jsou zhotoveny plány nouzového zásobování vodou a jsou prvkem krizových plánů. V daném území provozovaného příslušným provozovatelem vodovodů a kanalizací se přidávají i ostatní provozovatelé městských a obecních vodovodů. Během krizové situace se o dodávky vody starají obce takovým způsobem, aby bylo dostatečně postaráno o všechny důležité prvky kritické infrastruktury a obyvatele. Spuštění nouzového zásobování vodou nastává až po vyhlášení krizového stavu. [15, 24]

3.7 Zásobování pitnou vodou v Praze

Dodávky pitné vody do pražských domácností, podniků a zařízení zajišťují Pražské vodovody a kanalizace. Taktéž zaručují, že voda, kterou dodávají, je pitná, zdravotně nezávadná a splňuje nejpřísnější limity stanovené vyhláškou pro pitnou vodu. [28]

Praha je zásobovaná dvěma zdroji, kterými jsou úpravna vod Káraný a Želivka. Překvapivě není zásobování rozděleno rovnoměrně mezi tyto dva zdroje, ale úpravna vody Želivka dodává do 73 % Prahy a zbytek zajišťuje úpravna vody Káraný. Z Káraného jde voda převážně do severní části Prahy. V Praze se nachází ještě úpravna vody Podolí, ale ta slouží hlavně jako záložní zdroj. [28]

Kontrola pitné vody probíhá analytickými metodami, které souhlasí s vyhláškou č. 252/2004 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly. Vyhláška je platná spolu s předpisy EU. Určuje

hygienické požadavky na pitnou vodu a také udává frekvenci kontrol. Voda z vodovodu prochází početnějšími a mnohdy přísnějšími kontrolami než voda balená. V pitné vodě se vyměřuje kolem sta různých parametrů. [27, 33]

3.8 Kvalita vody

Ke kvalitě vody přispívá i kontrola, která probíhá na pěti místech. Poprvé se voda kontroluje na vstupu do úpravný vod, kde provádí odběr vzorku pověřený pracovník z laboratoře. Pak další kontrola probíhá v technologické části úpravný vody. Následuje test kvality ve vodojemech. Mezi poslední místa kontroly patří distribuční síť a kontrola u zákazníka v domácnosti. V hlavním městě se o kontrolu stará provozovatel, kterým jsou Pražské vodovody a kanalizace. [27]

Během kontroly vody se zkoumá přes sto různých chemických, fyzikálních, senzorických, mikrobiologických a biologických parametrů. Konzument má právo být informován o kvalitě pitné vody ve veřejných vodovodech, a to o všech parametrech dle platných zákonů. [27]

Kontrolování pitné vody probíhá během celého roku laboratorní analýzou nebo online sledovacími sondami, které jsou uloženy ve vybraných místech vodovodní sítě. Ke kontrole kvality zdroje vody slouží pstruh duhový, který je nejcitlivější na jakoukoliv změnu kvality vody během prvního roku života. Pstruh duhový patří do takzvané biologické indikace toxicity vody. Několik ukazatelů lze kontrolovat hned na místě odběru. Mezi tyto ukazatele patří teplota vody, množství chloru, železa a zákalu. Ostatní parametry se zkoumají v k tomu určených laboratořích Pražských vodovodů a kanalizací. Během jednoho roku v těchto laboratořích prověří test tisíců vzorků. A podle výsledků Pražské vodovody a kanalizace uvádějí, že voda v jejich distribuci vyhovuje českým i evropským chemickým, fyzikálním mikrobiologickým i biologickým standardům. [27]

3.9 Úpravny vody

Úpravny vody provozují dva různí provozovatelé. Úpravnu vody Podolí a Káraný provozují Pražské vodovody a kanalizace a úpravna vody Želivka spadá pod společnost Želivská provozní s. r. o. od listopadu 2013.

Chemikálie používané k čištění vody musí splňovat hygienické normy a veškerý materiál, který přijde do kontaktu s pitnou vodou, musí také tyto normy splňovat. Česká

republika jako člen Evropské unie má dlouhodobě zpracované zákony o materiálech a chemikáliích vhodných k úpravě pitné vody.[26]

3.9.1 Úpravna vod Káraný

První úpravna vody byla Káraný, která byla vystavěna a zprovozněna v roce 1914. Ta zajistila kvalitní a zdravotně nezávadnou vodu Pražanům. Jak se Praha rozrůstala, tak se rozrůstaly i vodovody a vznikaly další úpravní. Díky dalším úpravnám vod klesal podíl úpravní vod Káraný na pokrytí Prahy. Voda z úpravní je původem podzemní vodou a je získávána pomocí břehové infiltrace. Voda pochází z povodí řeky Jizery. Voda je získávána soustavou 680 vrtaných studní. Čerpací stanice dodávají vodu do hlavní čerpací stanice v Káraném. Objem komplexu je kolem 900 l/s.

Tento zdroj podzemní vody není jediný, který se využívá. Za další zdroj podzemní vody slouží umělé infiltrace. Zde je surová jizerská voda filtrovaná na pískových rychlofiltrech a přesunuta do otevřených vsakovacích nádrží. Filtrovaná voda díky vsakování získá vlastnosti podzemní vody a rozšiřuje přirozené zásoby vody. Tato voda se odebírá 200 metrů od polohy vsaku, pomocí systému vrtaných studní. Z toho systému se získává 700-900 l/s. Úpravna vody Káraný je schopna vyprodukovat přibližně 1750 l/s a voda je hygienicky zabezpečena chlorem a dopravena do vodojemů v Praze Flora a Ládví. [26]

3.9.2 Úpravna vody Želivka

Nejmodernější a největší úpravnou vod pro Prahu je úpravna vod Želivka. Pitná voda je dovedena do Prahy pomocí štolového přivaděče, který měří 51,97 km. Jelikož je nejmladší úpravnou tak je také nejmodernější. Do provozu byla spuštěna v roce 1972. Původ vody je z vodárenské nádrže Švihov (hladina 377 m. n. m., objem 266,57 mil. m³ vody). Voda z nádrže je získávána pomocí patrového postupu z dvou odběrových věží. Koagulační filtrací s dávkováním síranu hlinitého a kyseliny sírové se provádí úprava vody. Dokončení uprav vody probíhá alkalizací vápenným hydrátem. Plynným chlorem a ozonem se zabezpečuje zdravotní nezávadnost. Dokončená voda je dopravena do vodojemu Jesenice. Tento vodojem pojme 200 000 m³. [26]

3.9.3 Úpravna vody Podolí

Podolská úpravna slouží v dnešní době, jako rezervní zdroj pitné vody, kdyby se narušily dodávky z ostatních úpraven vody. [26]

3.9.4 Zdravotní rizika spojená s pitnou vodou

Z vody je získáváno mnoho minerálů např. vápníku, hořčíku a dalších, které jsou pro naše zdraví i život důležité. Z vody jsou absorbovány rychleji a efektivněji potřebné látky, ale i získávány nepříznivé látky pro naše zdraví. V pitné vodě se mohou vyskytovat a přenášet se jejím prostřednictvím infekční onemocnění, která mohou být původu mikrobiologického či biologického, nebo se mohou vyskytovat chemické látky, jejichž působení na lidský organismus může být fatální. [30]

3.9.5 Mikrobiologická a biologická rizika

Rizika původu mikrobiologického jsou nejčastějším zdravotním rizikem pitné vody, a to navzdory modernizaci a zpřísnování hygienických standardů. Výskyt rizik jednotlivých onemocnění nebo i epidemií se objevuje nejen v rozvojových zemích, ale i ve vyspělých zemích. Mikroorganismy jsou strůjci onemocnění.

- Patogenní – je potřeba dostatečná dávka, aby dokázaly způsobit onemocnění.
- Podmíněně patogenní – vznik onemocnění je ovlivněn různými faktory, např. oslabenou imunitou.
- Nepatogenní – potřeba vysoké dávky ke vzniku onemocnění. V novodobých vodovodech nepravděpodobný výskyt takového množství mikroorganismů. [29]

Mikroorganismy mohou do vody vstoupit v jakékoli části zásobovacího systému a tím vyvolat u člověka onemocnění. V podzemních vodách dochází nejčastěji ke kontaminaci špatným nakládáním s odpadními vodami. Mikroorganismy se vsáknou do země a postupně se přesouvají ke zdroji pitné vody. Povrchové vody se mohou kontaminovat netěsnící žumpou, odpadní vodou ze zdravotnických zařízení atd. [29]

Cesty do organismu jsou různé:

- Fekálně orální – požití.
- Vzduchem – vdechnutí.
- Kontaktem přímým s pokožkou nebo sliznicí.
- Perkutánní – skrze poranění.

Onemocnění způsobená mikroorganismy se dělí na dvě základní skupiny: fekální a nefekální. Fekální jsou odváděna z organismu pomocí výkalů lidských i zvířecích. Vyvolává akutní průjemová onemocnění. Do této skupiny patří bakterie rodu *Salmonella*, *E. coli*, rotaviry, noroviry a také paraziti jako jsou prvoci. Největší epidemii, která se odehrála ve Spojených státech amerických, způsobily jednohostitelské kokcidie čeledi

Cryptosporidia. Tato epidemie se odehrávala v roce 1993 a postihla okolo 400 tisíc obyvatel města Milwaukee.

Druhou skupinou jsou nefekální onemocnění, které se označují patogeny oportunními a nacházejí se v okolním prostředí. Řadí se sem bakterie rodu Legionella, Pseudomonas aeruginosa a také netuberkulózní mykobakteria. Množství mikroorganismů ve vodě je ovlivněno několika podmínkami, jakými je počet mikroorganismů vstupujících do vody, teplota vody, rychlost vody ve vodovodní síti, distribuční materiál a koncentrace dezinfekčních prostředků v síti. [30]

3.9.6 Chemická rizika

Voda se může znečišťovat i chemicky, kde kontaminace vody může zavinit člověk nebo výskyt geologického podloží. Také mohou vzniknout škodlivé následky při dezinfekci vody nebo úpravě vody v úpravárnách vod. Zde vznikají vedlejší produkty dezinfekce během reakce oxidačního činidla s organickými nebo anorganickými látkami, které se vyskytují v surové vodě nebo rozkladem oxidačního činidla, kdy vznikají chlorečnany a chloritany. Kontaminovat vodu mohou i části zestárlého potrubí nebo nevhodná látka, z které je potrubí vyrobeno. [30]

Ve vodě se podle předpokladu mohou objevit stovky různých látek, ale reálně se zde pohybuje přibližně 10 látek, které dokáží napáchat největší škody na zdraví konzumenta. Zdravotní riziko se zvyšuje, jen když se akumulace látek přesune nad hygienické normy pro pitnou vodu. [30]

Dusičnany a dusitany jsou zdravotně nebezpečné až po vniknutí do zažívacího traktu, kde se přeměňují na škodlivé dusitany. V žaludku reagují s určitými látkami v potravinách a předpokládá se, že způsobují maligní onemocnění. Dusitany především vytváří onemocnění nazývané methemoglobinémie. Jakmile se vstřebají do krve vyvolávají změnu hemoglobinu na methemoglobin, který nezvládá uvolnit kyslík ve tkáních, a vzniká namodralé zbarvení kůže, rtů, sliznic a nastává nebezpečí vnitřního dušení. U dětí do tří měsíců věku nastává riziko vnitřního dušení především. [29]

Výskyt olova v pitné vodě se objevuje hlavně ve starých domech s olověným potrubím. Rtuť způsobuje poruchu vyvíjející se nervové tkáni s následnými poruchami inteligence a chování, což je nebezpečné pro těhotné ženy a děti. Geologické znečištění, které způsobuje poškození kůže, oběhové soustavy a navyšuje vznik rakoviny, má na svědomí arsen. [30]

Vedlejší produkty dezinfekce mohou tvořit velké množství nebezpečných látek, mezi nejvýznamnější jsou trihalogenmethany, kterým bylo dokázáno tvoření rakoviny močového měchýře u mužů. [30]

3.9.7 Radiologická rizika

Největší riziko představuje inhalace před požitím. Protože se do radiologického rizika řadí kontaminace vody radonem. Ten se výborně rozpouští a při sprchování se i skvěle uvolňuje. Kontaminace radonem byla nejčastějším radiologickým rizikem na území Jáchymovska. Nejčastější onemocnění, které způsobují produkty radonu při dlouhodobém vlivu, je rakovinový účinek na dýchací systém. [30]

3.9.8 Akutní a chronické účinky

Lze očekávat, že onemocnění bude rychlé (akutní účinky) nebo delší (chronické účinky) v závislosti na látce a koncentraci přítomné ve vodě. Akutní účinky jsou způsobeny převážně mikroorganismy, naopak chemické látky způsobují chronické účinky. Podle známého pravidla, že výjimka potvrzuje pravidlo, i zde se vyskytují výjimky, kdy konzument pije mikrobiálně kontaminovanou vodu po několik let bez nějakého projevu onemocnění, které se vyskytne v případě oslabení imunitního systému. Rovněž u chemického znečištění se objevují onemocnění, kterému k vyvolání stačilo pár dní. Takové případy se vyskytují u kojenců, kterým zapříčiní vysoká kontaminace dusičnany methemoglobinie. Konzumace vody obsahující síranohořečnaté látky vyvolávají průjem během několika hodin a požití vody s vysokým obsahem mědi přivodí nevolnost a zvracení skoro hned. Některé z výše uvedených onemocnění můžeme předpokládat během všelijakých havárií. [30]

U některých konzumentů se objevuje i adaptace na kontaminovanou vodu jak mikrobiologicky, tak chemicky. Adaptace nastane až při dlouhodobém konzumování malé koncentrace škodlivých látek. [30]

4 METODIKA

Vzhledem k pandemické situaci a stanovenému cíli práce byly vybrány a použity tyto metody:

1. Metoda pozorování – metoda je uplatněna v celé práci. K pozorování bylo využito osobních návštěv areálu a prozkoumána byla místa přívodů pitné vody za doprovodu vedoucího vodohospodářského oddělení.
2. Multikriteriální analýza – je použita na základě konzultací a zjištění havárií v minulosti a jejich dopadů na zdravotnické zařízení. Je využita z důvodu hodnocení ekonomického dopadu, dopadu na chod objektu.
3. Metoda konzultací – byla hojně využita během psaní práce.

Veškeré informace jsou získané z pravidelných konzultací během setkání s vedoucím vodohospodářského oddělení Fakultní nemocnice Motol. Informace mají oporu v mnoholetých zkušenostech a znalostech zaměstnanců, ale i v pokynech zdravotnického zařízení na výpadku dodávek pitné vody.

4.1 Fakulní nemocnice Motol

Fakulní nemocnice v Motole vznikla sloučením Dětské Fakulní nemocnice a Městské nemocnice v Motole. Spojení v jeden areál nastalo 1. ledna 1971 díky usnesení č. 149 Rady NVP ze dne 23. června 1970. Vzniklý celek se stal největším zdravotnickým areálem v České republice. Prostor, který je zaujímán motolskou nemocnicí, činí 36 ha. Nemocnice Motol je příspěvkovou organizací, která je pod přímým dohledem Ministerstva zdravotnictví ČR. V době sloučení měl areál kapacitu 3673 lůžek z toho bylo 2750 lůžek v odděleních pro dospělé a zbylých 923 lůžek připadlo na dětského oddělení. První zděnou budovou z roku 1936 je bývalý lupusní ústav podle projektu Rudolfa Kvěcha, v současné době se zde nachází pavilon infekčních hepatitid. [36]

4.2 Historie

Fakulní nemocnice v Motole je od 1971 neustále modernizována a rozvíjena. Prvotní myšlenka však zůstala. Jejich filozofií je vybudovat areál, kde se bude poskytovat vysoce odborná lékařská a léčebná péče od narození až do stáří občanů. Fakulní nemocnice se nestala jen nemocnicí pro Pražany, ale i pro celou republiku a výjimečně i pro zahraniční pacienty. Tomu vděčí své odbornosti a specializované péči.

Na historii nemocnice nelze pohlížet pouze jako na současný areál, i když současný areál díky svým moderním budovám působí jako moderní areál. Do nemocnice byly začleněny původní Dětská fakulní nemocnice a Fakulta dětského lékařství, které byly donuceny opustit vinohradský Karlov z důvodu stavby Nuselského mostu. Vybíralo se z několika možností a pozice v motolském údolí byla zvolena jako nejlepší. Modernímu komplexu, jak je znám dnes, předcházelo mnoho samostatných zdravotnických zařízení. V dnešním areálu se dají najít nejstarší budovy z roku 1936. Mezi další patří bývalá provizorní baráková nemocnice. Přípravné práce byly započaty již v roce 1937. Ztrátou samostatnosti v roce 1939 se práce pozastavily a stávající zdravotnická zařízení v Praze byla okupována německými vojsky. V roce 1940 stavební práce v Motole pokračovaly a s nimi i plán vybudovat nemocnici s kapacitou 1300 lůžek. [36]

4.3 Současnost

Jedním z největších a nejvýznačnějších zdravotnických zařízení v České republice je právě Fakulní nemocnice Motol. Tohoto ocenění dosáhla díky své kapacitě pracovišť,

spektru praktikovaných medicínských oborů a hlavně díky zaměření všech oborů do jedné oblasti. Spojují se lékařské a ošetrovatelské skupiny z mnoha odvětví, které se dokáží hned propojit a společně poskytovat absolutní péči. Dlouhodobě se myšlenky o komplexní péči drží a vzniklo tak ohromující zdravotnické zařízení. Po technické a odborné stránce je nelepším zařízením v České republice.

V posledních letech se Motol stal cílem zahraničních pacientů, zejména kvůli některým pediatrickým specializacím. Výsledkem je, že světoznámé a dobře známé léčebné dovednosti vyhoví celosvětové poptávce po péči o pacienty.

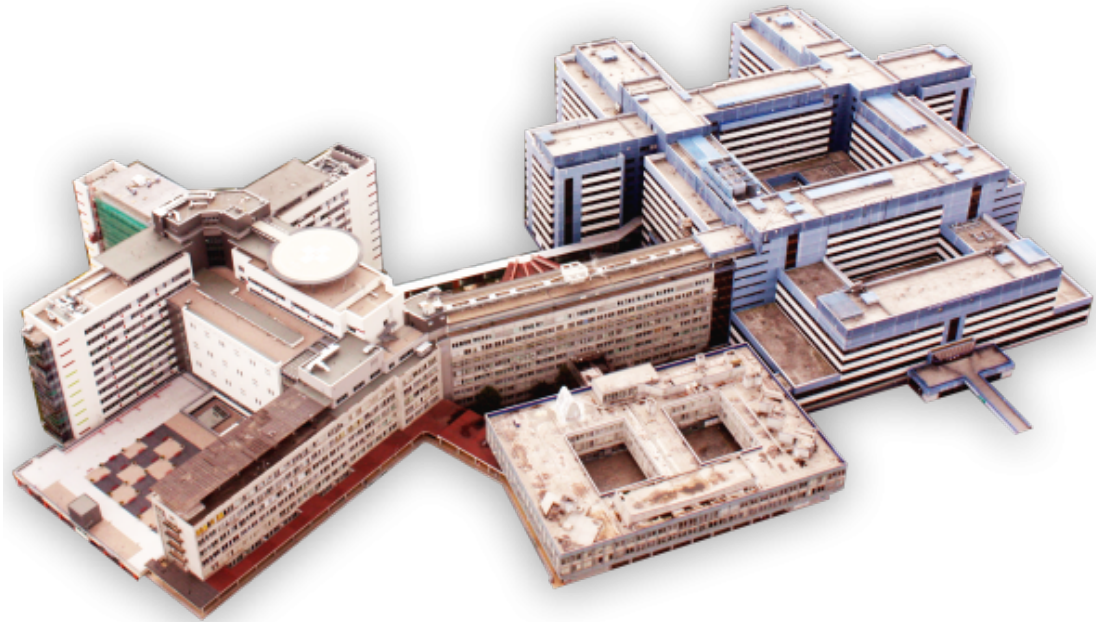
I tento vcelku nedávno vystavený areál musel být rekonstruován a modernizován. V roce 2006 byla započata rekonstrukce dětského oddělení. Rekonstrukce v tak velkém rozsahu nastala hlavně kvůli bezpečnosti, jelikož statika budovy byla za hranou bezpečnosti.

Na nové budově taktéž nesmí chybět heliport, kterým je zprostředkován rychlý transport pacientů na urgentní příjem. Rychlost je zde důležitá, proto je dítě přijaté do 50 vteřin a dospělý jedinec do 5 minut. Nemocnice má i svůj unikát. Tím je urgentní příjem pro dětské a dospělé pacienty, které jsou rozděleny a slouží jako první kontaktní místo pro pacienty dovezené zdravotnickou záchrannou službou. Dokončená rekonstrukce je u budovy C. Zbylé budovy se budou modernizovat po částech, aby nebyl omezený chod nemocnice.

Nachází se zde výukové středisko hlavně pro 2. lékařskou fakultu Univerzity Karlovy v Praze, ale je využíváno i sesterskými lékařskými fakultami Univerzity Karlovy v Praze.

Je spádovou nemocnicí pro Prahu 5 a Prahu 6, tím pádem poskytuje zdravotnickou péči přibližně pro 300 000 obyvatel. Kapacita lůžek, kterou má nemocnice, je 2189 lůžek, z toho je přes 380 lůžek typu jednotky intenzivní péče. Kliniky a oddělení se dělí na čtyři hlavní části, kterými jsou dětské oddělení, oddělení pro dospělé, společné pracoviště a společné vyšetřovací a léčebné složky. V celém zdravotnickém zařízení se nachází šedesát jedno oddělení. Na oddělení léčebny dlouhodobě nemocných je dalších 1428 lůžek. Odehrává se zde i kolem 3 240 porodů během jednoho roku. Disponuje 52 operačními sály. Voda je potřeba nejen na záchodech, operačních sálech, u porodů, ale i pro přípravu jídla i pro prádlny. Celá nemocnice má měsíční spotřebu vody přibližně 23 000 m³. [36, 39]

V areálu se vedle spalovny na nebezpečný odpad nachází i čistička odpadních vod, která slouží jen k redukci nebezpečného odpadu a následně je napojena na veřejnou kanalizaci hlavního města Prahy. Předpokládá se, že celá nemocnice bude poskytovat zdravotní péči za každé situace i včetně mimořádné. [34, 35]



Obrázek 1 – Pohled na Fakultní nemocnici Motol [34]

4.4 Porucha vodovodního potrubí v historii

V srpnu roku 2009 nastala Fakultní nemocnici Motol velká komplikace. Touto komplikací byly vodovodní kohoutky, které byly náhle bez vody, a nemocnice musela přerušit příjem pacientů a odkládat operace. Nejvíce bylo zasažené porodní oddělení, kde se voda spotřebuje nejvíce. Díky štěstí nebo náhodě se v tuto dobu nerodilo. V nemocnici to zasáhlo 2 500 hospitalizovaných a nespočet zaměstnanců. Miroslav Ludvík odhadoval, že se v areálu pohybovalo asi 15 000 lidí a tato situace ovlivnila všechny, protože se nedaly používat toalety a umývárny. Nemocnice okamžitě kontaktovala zdravotnickou záchrannou službu, aby vozila pacienty do ostatních nemocnic v Praze. [37]

Pokles tlaku zapříčinila havárie vodovodního potrubí v ulici Nad Hliníkem v Praze 5. Na havárii se přišlo až po několika hodinách. Nemocnice je napojena na vodovod ze dvou směrů. Tato situace by nezapříčinila přerušení provozu nemocnice, kdyby nebylo uzavřeno vodovodní potrubí z Vypichu. Nouzové zásobování vodou bylo zajištěno pomocí cisteren, ale ty přijely až dvě hodiny po vyhlášení poplachu. A po čtyřech hodinách byla zjištěna již zmíněná chyba uzavřeného potrubí na Vypichu, kde vina byla

u Pražských vodovodů a kanalizací, jelikož zapomněly při předchozích opravách na Vypichu otevřít vodovod do motolské nemocnice. [37]

4.5 Analýza

Na základě porady a rozhovoru s vedoucím vodního hospodářství ve Fakultní nemocnici v Motole bylo riziko vyhodnoceno jako minimální, jelikož se tato výjimečná situace stála během posledních 30 let jen jednou. Nastane-li přerušení dodávek pitné vody, FN Motol začne kontaktovat poskytovatele pitné vody a domluví se na zásobování cisternami. Do motolské nemocnice jdou dva hlavní vodovody a je tu možnost napojit se na vodní nádrže pod areálem. Nádrže se nikdy nevyužívají, jelikož je motolská nemocnice položena v kopci a čerpadla nejsou schopná zásobovat nemocnici. Při testech tohoto zdroje vyšlo, že voda se dostane do přízemí první budovy. Nedostatek vody dělá problém nejen na sálech a záchodech, ale i pro přípravu jídla i pro prádelny. [38, 44]

4.6 Modifikace

Návrh vylepšení připravenosti na odstávku pitné vody je vybudování dvou průtokových uzavřených nádrží, každé u jiného přírodního vodovodu. Jednalo by se o nádrž o velikosti 400 m³. To při součtu dává 800 m³, což vystačí na denní spotřebu vody v areálu. Další možností je pořídit nádrže na zachytávání dešťové vody, která se dá využít při technických potřebách zařízení.

5 VÝSLEDKY

Multikriteriální analýza je metoda, která se používá při rozhodování mezi několika alternativami, přičemž se nepřipouští současně více výsledných alternativ a závěrem analýzy by měla být vždy pouze alternativa jediná. Předpokladem použití multikriteriální analýzy je větší počet kvantifikovatelných kritérií, která zahrnujeme do rozhodování. Typickým příkladem využití multikriteriální analýzy může být rozhodování o trase silničního obchvatu přes území města, které zohledňuje náklady na vybudování, dopady na životní prostředí, zkrácení/prodloužení jízdní doby a další kritéria, proto se dá použít i na dodávky pitné vody v zdravotnickém zařízení.

5.1 Předběžná analýza

V předběžné analýze se hodnotí typy nebezpečí zapsané v registru nebezpečí s využitím matice rizik. Účelem je provedení prvotní selekce, a tak usnadnění tak orientace v posuzované oblasti. Pro kritéria pravděpodobnosti a následků je použito základní nastavení uvedené v následující tabulce.

Tabulka 1 Kritéria pravděpodobnosti a následků [45]

KVANTITATIVNÍ OZNAČENÍ	PRAVDĚPODOBNOST		NÁSLEDKY	
	Kvalitativní označení	Slovní popis	Kvalitativní označení	Slovní popis
1	Málo pravděpodobné	Existuje téměř jen teoretická možnost.	Nízké	Malý lokální dopad na životy a zdraví osob, majetek, životní prostředí.
2	Pravděpodobné	Je to možné, ojedinělý výskyt.	Významné	Větší dopad na životy a zdraví osob, majetek, životní prostředí regionálního charakteru.
3	Velmi pravděpodobné	Častý výskyt.	Katastrofické	Velmi rozsáhlé dopady na životy a zdraví osob, majetek, životní prostředí nebo ekonomickou či společenskou stabilitu.

5.2 Stanovení rizik

Tabulka 2 Stanovení rizik a ohodnocení [45]

Průmyslové a dopravní havárie	Porucha na veřejné vodovodní síti	2
	Porucha v oblasti areálu	2
	Porucha v budově	3
Kontaminace	Kontaminace vody (přírodní živel)	2
	Kontaminace vody (teroristický útok)	3

5.3 Multikriteriální analýza

Multikriteriální analýza je provedena pro všechny typy nebezpečí spadající do oblasti s vysokým rizikem v rámci předběžné analýzy, eventuálně také pro typy nebezpečí s nízkým druhým rizikem, pro něž gesční ministerstvo nebo jiný ústřední správní úřad rozhodl o nutnosti jejího provedení. Smyslem multikriteriální analýzy je bližší stanovení úrovně rizika.

5.4 Koeficienty pro výpočet multikriteriální analýzy

Koeficienty dopadů jsou vybrány z hlediska významnosti a praktičnosti uplatnění vůči analyzovanému objektu. Koeficienty jsou také vymezeny a následně ohodnoceny podle vnímání jejich důležitosti v široké veřejnosti a politiky zdravotnického zařízení. Nejvýznamnějším koeficientem je dopad na životy a zdraví osob nacházejících se v areálu a v jeho nejbližším okolí, jimiž mohou být stálí či externí zaměstnanci, případné návštěvy a pacienti. Dále se jedná o koeficienty představující chráněný zájem životní prostředí a ekonomiku.

5.4.1 Koeficient frekvence

Hodnota koeficientu pro určitý typ nebezpečí se stanovuje odhadem, jak často může taková událost velkého rozsahu nastat.

Tabulka 3 Časového koeficientu možné aktivace hrozby [45]

Časové období možné aktivace hrozby	F
1 x za několik měsíců (cca 1-6 měsíců a častěji)	10
1 x za více měsíců až 1 rok (cca 7 až 12 měsíců)	9
1 x za několik málo let (cca 2-4 roky)	8
1 x za více let (cca 5-10 let)	7
1 x za několik málo desetiletí (cca 2-3 desetiletí)	6
1 x za více desetiletí (cca 4-9 desetiletí)	5
1 x za cca 100 let	4
1 x za několik málo století (cca 2-4 století)	3
1 x za více století	2
1 x za 1000 let a více	1

5.4.2 Koeficient dopadu na životy a zdraví osob

Tento koeficient se udává pomocí součtu dvou jednotlivých koeficientů vyjadřujících smrtelné dopady (Ko1) a takzvané ohrožení osob (Ko2). Za ohrožené osoby se považují osoby, vůči kterým je nutno činit neodkladná opatření jako např. záchranné práce, zdravotnické ošetření, evakuace apod.

Tabulka 4 Smrtné dopady [45]

Smrtné dopady	Ko1
Bez úmrtí	0
Jednotlivci (1–4 mrtví)	1
5–10 mrtvých	2
11–20 mrtvých	3
21–50 mrtvých	4
51–100 mrtvých	5
101–150 mrtvých	6
151–500 mrtvých	7
> 500 mrtvých	8

Tabulka 5 Ohrožení osob [45]

Ohrožení osob	Ko2
Bez ohrožení osob	0
1–10 ohrožených osob	1
11–30 ohrožených osob	2
31–50 ohrožených osob	3
50–100 ohrožených osob	4
101–150 ohrožených osob	5
151 a více ohrožených osob	6

5.4.3 Koeficient dopadu na životní prostředí

Tento koeficient reflektuje dopad na vybrané složky životního prostředí, což jsou vodní toky, vodní plochy včetně vodárenských nádrží, ochranná pásma vodních zdrojů včetně chráněných oblastí přirozené akumulace vod, zvláště chráněná území přírody, přírodní stanoviště a ostatní biotické prostředí.

Tabulka 6 Koeficient poškození a ohrožení životního prostředí [45]

Poškození a ohrožení životního prostředí	Kžp
Bez poškození a ohrožení	0
Malé poškození a ohrožení	1
Střední poškození a ohrožení	2
Velké poškození a ohrožení	3
Velmi vysoké poškození a ohrožení	4

5.4.4 Koeficient ekonomických dopadů

Ekonomické dopady zahrnují přímé škody způsobené danou událostí včetně dopadů na náklady na obnovu území a náklady na zásah.

Tabulka 7 Koeficient Ekonomických dopadů [45]

Přímé škody a náklady	Ke
Od 0–1 mil Kč	1
1–2 mil Kč	2
2–5 mil Kč	3
5–10 mil Kč	4
10–50 mil Kč	5
50–100 mil Kč	6
100–500 mil Kč	7
500 mil – 1 mld Kč	8
1–5 mld Kč	9
Více než 5 mld Kč	10

5.5 Výpočet multikriteriální analýzy

Výsledky analýzy jsou vypočteny dle následujících vzorců:

$$\text{Úroveň rizika } R = F * N$$

$$\text{Následky } N = (K_o * V_{K_o}) + (K_{žp} * V_{K_{žp}}) + (K_e * V_{K_e})$$

$$\text{Koeficient dopadu na životy a zdraví osob } K_o = (K_{o1} + K_{o2}) / 2$$

Tabulka 8 Váhový koeficient [45]

Chráněný zájem	Váhový koeficient	
	Označení	Hodnota
Životy a zdraví osob	VKo	0,5
Životní prostředí	VKžp	0,2
Ekonomika	VKe	0,3

Hrozbami, které jsou podrobeny multikriteriální analýze a vymezila nám je předběžná analýza rizik, jsou porucha na veřejné síti, porucha na vodovodní síti v areálu, porucha v budově, kontaminace vody přírodním živlem a poslední je kontaminace vody pomocí teroristického útoku.

Tabulka 9 Rozdělení vyhodnocených hodnot rizika [45]

Rozdělení vyhodnoceného rizika	
Nepřijatelné riziko	R = 25 a více
Podmínečně přijatelné riziko	R = 20 – 24,9
Přijatelné riziko	R = 10 – 19,9
Zanedbatelné riziko	R = 9,9 a méně

Po provedení analýzy jsou hrozby rozděleny do kategorií nepřijatelné, podmíněčně přijatelné, přijatelné, zanedbatelné riziko podle výsledné úrovně rizika.

5.5.1 Porucha na veřejné vodovodní síti

$$R = F * N$$

$$\text{Časová frekvence } F = 8$$

$$N = (K_o * V_{Ko}) + (K_{žp} * V_{Kžp}) + (K_e * V_{Ke}) + (K_s * V_{Ks})$$

$$N = ((1 + 6) / 2 * 0,5) + (2 * 0,2) + (2 * 0,3) = 2,75$$

$$R = 8 * 2,75 = 22$$

5.5.2 Porucha na vodovodní síti v areálu

$$R = F * N$$

$$\text{Časová frekvence } F = 7$$

$$N = (K_o * V_{K_o}) + (K_{žp} * V_{K_{žp}}) + (K_e * V_{K_e}) + (K_s * V_{K_s})$$

$$N = ((2 + 6) / 2 * 0,5) + (2 * 0,2) + (2 * 0,3) = 3$$

$$R = 7 * 3 = 21$$

5.5.3 Porucha v budově

$$R = F * N$$

$$\text{Časová frekvence } F = 6$$

$$N = (K_o * V_{K_o}) + (K_{žp} * V_{K_{žp}}) + (K_e * V_{K_e}) + (K_s * V_{K_s})$$

$$N = ((2 + 6) / 2 * 0,5) + (3 * 0,2) + (3 * 0,3) = 3,5$$

$$R = 6 * 3,5 = 21$$

5.5.4 Kontaminace vody (přírodní živel)

$$R = F * N$$

$$\text{Časová frekvence } F = 4$$

$$N = (K_o * V_{K_o}) + (K_{žp} * V_{K_{žp}}) + (K_e * V_{K_e}) + (K_s * V_{K_s})$$

$$N = ((3 + 6) / 2 * 0,5) + (2 * 0,2) + (3 * 0,3) = 3,55$$

$$R = 4 * 3,55 = 14,2$$

5.5.5 Kontaminace vody (teroristický útok)

$$R = F * N$$

$$\text{Časová frekvence } F = 2$$

$$N = (K_o * V_{K_o}) + (K_{žp} * V_{K_{žp}}) + (K_e * V_{K_e}) + (K_s * V_{K_s})$$

$$N = (8 + 6) / 2 * 0,5) + (2 * 0,2) + (3 * 0,3) = 4,8$$

$$R = 2 * 4,8 = 9,6$$

5.6 Vyhodnocení multikriteriální analýzy

Tabulka 10 Vyhodnocená rizika [45]

Výsledná hodnota rizika R	Hrozba	Důležité skutečnosti
22	Porucha na veřejném síti	Možnost poruchy z důvodu havárie na síti, která naruší vodovodní síť. Porucha materiálu použitého na vodovodní síť.
21	Porucha na vodovodní síti v areálu	Možnost poruchy z důvodu zastaralých materiálů.
21	Porucha v budově	Široké pole lidí, které může fyzicky poranit a zničení používaných technologií v budově.
14,2	Kontaminace vody (přírodní živel)	Nebezpečí narušení a kontaminace z důvodu zemětřesení a prosáknutí znečištěné vody do vodovodní sítě.
9,6	Kontaminace vody (teroristický útok)	Útok nebezpečně jedovatou látkou na vodovodní síť.

Do nepřijatelných rizik se podle výpočtu neřadí ani jedno ze zvolených rizik. Rovnou tři hrozby jsou zastoupeny v podmíněčně přijatelném riziku Nejvyšší mírou rizika je hodnocena hrozba, která je schopna demolovat majetek a zdraví v okolí, a to porucha veřejné vodovodní sítě. Druhou podmíněčně přijatelnou hrozbou je porucha na vodovodní síti v areálu, která může zde napáchat také velké majetkové ztráty a velmi ohrozit chod nemocnice. Také může vyvolat zhoršení stavu pacientů stejně jako předcházející riziko, tím pádem zde stoupá větší míra nebezpečnosti. Třetím podmíněčně přijatelným rizikem je porucha v budově, která může způsobit nutnost evakuace části budovy a může přivodit poranění osobám uvnitř budovy. Vyšlo jako třetí z důvodu

postupných rekonstrukcí a modernizování potrubí v budovách. Přijatelné riziko představuje hrozba kontaminace vody přírodním živlem. Je v přijatelných hodnotách z důvodu malého výskytu a díky častým kontrolám. Jako zanedbatelné riziko se v nemocnici vyskytuje kontaminace vody způsobena teroristickým útokem. Toto riziko je zanedbatelné z důvodu dobrého zabezpečení vodovodní sítě a bez předchozích zkušeností s teroristickým útokem tohoto typu.

Pro zajištění dodávek vody se využívají cisterny, které zásobují zdravotnické zařízení, ale nastává časová prodleva, než cisterny s vodou přijedou, proto jako jedno z nejlepších dlouhodobě udržitelných řešení podle mého názoru je vybudování dvou průtokových nádrží o velikosti 400 m³. Nádrže dávají při součtu 800 m³, což vystačí na denní spotřebu vody ve zdravotnickém zařízení. Další možností je pořídit nádrže na zachytávání dešťové vody, která se dá využít při technických potřebách zařízení.

6 DISKUZE

K získání výsledků praktické části práce bylo použito tří metod, kterými jsou metoda pozorování, multikriteriální analýza a konzultace s odborníky ze zdravotnického zařízení. Metodou pozorování byly získány potřebné informace o rozložení budov v areálu, seznámení s okolím a možnosti terénu. Druhou použitou metodou byla multikriteriální analýza, kde bylo využito informací získaných z konzultací s odpovědným vedoucím oddělení vodovodního hospodářství. Z důvodu pandemické situace se nedalo nahlédnout do interních dokumentů, ale naštěstí byli ve zdravotnickém zařízení ochotní sdělit potřebné informace při telefonickém rozhovoru, u kterého jsem musel slíbit, že nebude nahráván. A to z důvodu bezpečnosti zdravotnického zařízení.

V rozhovoru bylo sděleno, že dokumenty ohledně připravenosti na odstávku pitné vody jsou jedenáct let staré a budou se muset modernizovat. Bylo v plánu je modernizovat v roce 2020, ale to oddělení krizové připravenosti mělo a stále má mnohem větší problémy s pandemií, a tak byla modernizace odložena na dobu neurčitou. Zaměstnanci vodohospodářského oddělení jsou seznámeni velmi dobře s potřebnými dokumenty a mnohaleté zkušenosti. Proto jsem dal na jejich doporučení ohledně nastolení rizik, které nejvíce hrozí zdravotnickému zařízení. Kontaminace vody pomocí teroristického útoku na zdravotnické zřízení vyšla jako riziko zanedbatelná, ale i tak se musí na to brát velký zřetel neboť i v České republice může proběhnout teroristický útok. V novodobé historii se kontaminace vody pomocí teroristického útoku naštěstí nestala.

Jako druhé nejméně nebezpečné riziko vyšla kontaminace přírodním živlem. Vyšlo jako druhé z důvodu více druhů možností kontaminace vodovodní sítě. V květnu 2015 došlo k takovéto havárii vodovodu v pražských Dejvicích. Tehdy nastal průsak koliformních bakterií do vodovodního řádu. Z toho vyplývá, že se může taková situace nastat i ve Fakultní nemocnici v Motole. Taktéž může nastat podobná situace vlivem dlouhodobých přivalových dešťů, které zapříčiní kontaminaci prosáknutí do vodovodní sítě. Totéž může následovat po zemětřesení nebo po sesuvu půdy.

V podmíněčně přijatelném riziku se nachází tři rizika. A to nejméně závažné riziko je havárie v budově, která je rychle opravitelná, protože je vidět hned, kde nastal problém. Ale může způsobit zranění osob v blízkosti havárie a bude se muset zasažená část vyklidit a evakuovat. Havárie pravděpodobně poškodí technologie a vybavení v zasaženém místě, proto je finančně náročnější likvidace havárie. Druhým nejhorším rizikem je porucha na

vodovodní síti v areálu zdravotnického zařízení. Následky jsou shodné s rizikem největším, ale u tohoto rizika není takové velké množství možností poruch a hlavně podle historických dokumentů k havárii v areálu zdravotnického zařízení nedošlo. Jak bylo již zmíněno, největší riziko přerušení dodávek vody v zdravotnickém zařízení je zapříčiněno poruchou na veřejné vodovodní síti. Tato porucha zasáhne větší množství odběratelů současně.

Dosavadní řešení problému s dodávkami pitné vody do Fakultní nemocnice v Motole je pomocí cisteren s pitnou vodou, které zajišťují zásobování nemocnice. Celé zdravotnické zařízení se přepne do nouzového stavu a zajistí se nouzový chod nemocnice omezením spotřeby vody jen na ty nejnnutnější. Mezi nejnnutnější příklady potřeby vody jsou neodkladné operace a porody. Chod nemocnice se nepřerušuje, ale jen omezí do příjezdu prvních cisteren.

Pro zajištění dodávek pitné vody se ve Fakultní nemocnici v Motole využívají dva zdroje. Jeden zdroj je ze Želivky a druhý je z Káraného. Dva zdroje jsou z důvodu udržení nemocnice v provozu i během poruch. Nastala již situace, kdy nešla voda ani z jednoho zdroje. Z tohoto důvodu by se měly vybudovat u obou přívodů průtokové vodovodní nádrže o velikosti 400 m³, v součtu to dává 800 m³. To zajišťuje zásobu vody na jeden den bez jakékoliv pomoci prostřednictvím cisteren. V kombinaci s cisternami se dá voda využívat takto dva až tři dny. Za takovou dobu se porucha alespoň provizorně opraví a bude se moci využívat voda z vodovodů normálně. Do budoucna se musí častěji modifikovat havarijní plány a trénovat připravenost a informovanost personálu na takové situace.

7 ZÁVĚR

Přerušeni dodávek pitné vody může nastat kdykoliv a pro zdravotnické zařízení to může být velký problém. Omezí se funkčnost zařízení a nebude možno poskytovat zdravotní péči potřebným.

Cílem bakalářské práce bylo zjistit připravenost zdravotnického zařízení a vymyslet praktické řešení pro Fakultní nemocnici v Motole.

Z výsledků vyplývá, že největším rizikem pro Fakultní nemocnici v Motole je porucha na veřejné vodovodní síti. Největším rizikem je z několika důvodů. Zasahuje větší oblast než jen zdravotnické zařízení, postihuje větší počet lidí a je větší prostor k hledání místa poruchy.

Druhou podmíněčně přijatelnou hrozbou je porucha na vodovodní síti v areálu, která může způsobit majetkové ztráty a velmi ohrozit chod nemocnice. Také může vyvolat zhoršení stavu pacientů stejně jako předcházející riziko, tím pádem zde stoupá větší míra nebezpečnosti.

Třetím podmíněčně přijatelným rizikem je porucha v budově, která může způsobit nutnost evakuace části budovy a může přivodit poranění osobám uvnitř budovy. Vyšlo jako třetí z důvodu postupných rekonstrukcí a modernizování potrubí v budovách.

Přijatelné riziko představuje hrozba kontaminace vody přírodním živlem. Je v přijatelných hodnotách z důvodu malého výskytu a díky častým kontrolám. Jako zanedbatelné riziko se v nemocnici vyskytuje riziko kontaminace vody následkem teroristického útoku. Na posledním místě je řazena kvůli, dle našeho názoru, dostatečného zabezpečení vodovodní sítě pro veřejnost a i proto, že zde k něčemu, byť jen vzdáleně podobnému nikdy nedošlo.

Navrhované vylepšení připravenosti Fakultní nemocnice v Motole a zamezení časové prodlevy je jedno z nejlepších dlouhodobě udržitelných řešení. Podle mého názoru je jím právě vybudování dvou průtokových nádrží o velikosti 400 m³. Nádrže dávají při součtu 800 m³, což vystačí na denní spotřebu vody ve zdravotnickém zařízení. Další možností je pořídit nádrže na zachytávání dešťové vody, která se dá využít při technických potřebách zařízení.

8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Zákon č. 258/2000 Sb. Zákon o ochraně veřejného zdraví. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním znění [online]. [cit. 2. 3. 2021] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>
2. Dudová, J. Právo na ochranu veřejného zdraví: Ochrana veřejného zdraví před rizikovými faktory venkovního prostředí, Linde, 2011. s. 27. ISBN 978-80-7201-854-3.
3. WHO/Europe – water safety plans, [online] [cit. 2. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/water-and-sanitation/water-safety-plans>
4. PÍTROVÁ, Kristýna. Doplnky stravy a ochrana veřejného zdraví [online]. Brno, 2019 [cit. 2. 3. 2021]. Dostupné z: <<https://is.muni.cz/th/m1d6u/>>. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Právnická fakulta. Vedoucí práce Jana Tkáčiková.
5. Konsolidované znění Smlouvy o Evropské unii a Smlouvy o fungování Evropské unie – Smlouva o Evropské unii – Smlouva o fungování Evropské unie – Protokoly – Přílohy – Prohlášení připojená k závěrečnému aktu mezivládní konference, která přijala Lisabonskou smlouvu podepsanou dne 13. prosince 2007 – Srovnávací tabulky [online], čl. 168 odst. 1. [cit. 4. 3. 2021]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A12012E%2FTXT>
6. Veřejné zdraví – Podpora veřejného zdraví v Evropě [online]. Evropská unie – europa.eu. [cit. 5. 3. 2021]. Dostupné z: https://europa.eu/european-union/topics/health_cs
7. Klíma, K. Komentář k Ústavě a listině, 2. vydání, Plzeň 2009, s. 1243. ISBN 978-80-7380-140-3.
8. 241/2000 Sb. Zákon o hospodářských opatření pro krizové stavy... Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. [cit. 24. 4. 2021] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-241>
9. Zákony on-line – Vyhlášky – ISO klasifikace. Sbírka zákonů a jiné právní předpisy, 2002-2021, Dostupné z: <<https://esipa.cz/zakony>>
10. Zákon 254/2001 Sb. Zákon o vodách Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním znění [online]. [cit. 3. 3. 2021] Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>
11. SBÍRKA ZÁKONŮ 2020. Zákony 2020. Praha: ISSN 1211-1244

12. Zabezpečení pitné vody za krizových situací (Voda, eAGRI). [online]. [cit. 4. 3. 2021] Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/vodovody-a-kanalizace/zabezpeceni-pitne-vody-za-krizovych/>
13. Metodický pokyn Ministerstva zemědělství ČR č. j. 21 881/2002-6000 ze dne 21. června 2002. [online][cit. 4. 3. 2021] Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/vodovody-a-kanalizace/zabezpeceni-pitne-vody-za-krizovych/metodicky-pokyn-ministerstva-zemedelstvi.html>
14. ČSN EN 15975-1+A1. Zabezpečení dodávky pitné vody – Pravidla pro management rizik a krizového řízení. Část 1: Krizové řízení 1. vyd. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017
15. KVÍTEK, Tomáš, GERGEL Jiří a KVÍTKOVÁ Gabriela. Využití a ochrana vodních zdrojů. 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005, 169 s. ISBN 80-704-0773-5.
16. DOLANSKÝ, Hynek. Veřejné zdravotnictví. Opava: Slezská univerzita v Opavě, Fakulta veřejných politik, Ústav ošetrovatelství, 2008. ISBN ISBN9788072484942.
17. Druhy a formy zdravotní péče – národní zdravotnický informační portál [online]. [cit. 5. 3. 2021]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/1080-druhy-a-formy-zdravotni-pece>
18. HLAVÁČKOVÁ, Dana. Krizová připravenost zdravotnictví. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007. ISBN 978-807-0134-528.
19. URBÁNEK, Pavel. Hromadné postižení zdraví a krizová připravenost: Prezentace [online]. [cit. 5. 3. 2021]. Dostupné z: <http://www.azzs.cz/uploads/doc/ostatni/06%20-%20urbanek.pdf>
20. LAŠTŮVKOVÁ, Dana. Laická první pomoc při práci učitele: Absolventská práce. Vyšší odborná škola a Střední zdravotnická škola MILLS, s.r.o. Laická první pomoc při práci učitele [online]. 2010 [cit. 6. 3. 2021]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/6822706-Laicka-prvni-pomoc-pri-praci-ucitele.html>
21. PŘEDNEMOCNIČNÍ NEODKLADNÁ PÉČE. Předlékařská první pomoc do škol [online]. Dostupné z: <https://ppp.zshk.cz/vyuka/organizace-PNP.aspx>
22. ŠTĚTINA, Jiří. Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-802-4745-787.

23. Systém zdravotnické záchranné služby v ČR– ZACHRANNASLUŽBA.CZ. nezávislý web o zdravotnické záchranné službě [online]. [cit. 7. 3. 2021]
Dostupný z <https://zachrannaslužba.cz/system-zzs-v-cr/>
24. VOŠTRÝ, Miloslav. Sborník přednášek z konference VODA Zlín 2019: Aktuální výzvy ve vodárenství [online]. 1. Olomouc, 2019 [cit.14. 3. 2021]. ISBN 978-80-905716-5-5. Dostupné z:
<https://www.smv.cz/res/archive/1821/225545.pdf?seek=1553171226>
25. MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ. Koncepce zabezpečení obyvatelstva pitnou vodou za krizových situací. EAGRI: [online]. 2021, 2001 [cit. 14. 3. 2021].
Dostupné z:
http://eagri.cz/public/web/file/18758/koncepce_1_0_Konc_CO_1_.pdf
26. Úpravna vody – Pražské vodovody a kanalizace, a.s. pražské vodovody a kanalizace a.s. [online]. Copyright 2021 [cit. 14. 3. 2021]. Dostupné z:
<https://www.pvk.cz/o-spolecnosti/technicka-a-vyrobni-data/zakladni-informace/upravny-vody/>
27. Kvalita vody – Pražské vodovody a kanalizace, a.s. pražské vodovody a kanalizace a.s. [online]. Copyright 2021 [cit. 14. 3. 2021]. Dostupné z:
<https://www.pvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/-kvalita-vody/>
28. Pitná voda – Pražské vodovody a kanalizace, a.s. pražské vodovody a kanalizace a.s. [online]. Copyright 2021 [cit. 14. 3. 2021]. Dostupné z:
<https://www.pvk.cz/vse-o-vode/pitna-voda/>
29. Plánování v oblasti vod (Voda, eAGRI). [online]. [cit. 15. 3. 2021] Dostupný z:
<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/planovani-v-oblasti-vod/>
30. Zdravotní rizika spojená s pitnou vodou [národní zdravotnický informační portál] [online]. [cit. 14. 3. 2021] Dostupné z:
<https://www.nzip.cz/clanek/830-zdravotni-rizika-z-pitne-vody>
31. 372/2011 Sb. Zákon o zdravotních službách. Zákony pro lidi – Sběrka zákonů ČR v aktuálním znění [online]. [cit. 23. 3. 2021] Dostupné z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372>
32. : Plánování v oblasti vod (Voda, eAGRI). [online]. [cit. 14. 3. 2021]. Dostupné z:
<http://eagri.cz/public/web/mze/voda/planovani-v-oblasti-vod/>
33. 252/2004 Sb. Vyhláška, kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly. Zákony pro lidi – Sběrka zákonů ČR

- v aktuálním znění [online]. [cit. 23. 3. 2021] Dostupné z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-252>
34. Fakultní nemocnice v Motole v číslech – FN Motol. Fakultní nemocnice v Motole [online]. [cit. 25. 3. 2021]. Dostupné z:
<https://www.fnmotol.cz/o-nas/historie-a-soucasnost/fakultni-nemocnice-v-motole-v-cislech/>
35. Provizorní baráková nemocnice – FN Motol. Fakultní nemocnice v Motole [online]. [cit. 25. 3. 2021]. Dostupné z:
<https://www.fnmotol.cz/o-nas/historie-a-soucasnost/provizorni-barakova-nemocnice/>
36. Současnost a historie – FN Motol. Fakultní nemocnice v Motole [online]. [cit. 25. 3. 2021]. Dostupné z:
<https://www.fnmotol.cz/o-nas/historie-a-soucasnost/>
37. Boháčová, Lucie. Motolská nemocnice musela odmítat pacienty. Netekla voda. (Pražský deník) [online] dostupné z:
https://prazsky.denik.cz/zpravy_region/nemocnice-v-motole-odmitala-pacienty-20090824.html
38. Havarijní plán Fakultní nemocnice Motol. V Praze: Fakultní nemocnice v Motole
39. Kliniky a oddělení – FN Motol. Fakultní nemocnice v Motole [online]. [cit. 25. 3. 2021]. Dostupné z:
<https://www.fnmotol.cz/kliniky-a-oddeleni/>
40. MINISTERSTVO VNITRA ČR. Terminologický slovník krizového řízení [online]. [cit. 16.4.2021] Dostupné z:
<https://www.mvcr.cz/clanek/terminologicky-slovník-krizove-rizeni-a-planovani-obrany-statu.aspx>
41. ŠÍN, Robin. Medicína katastrof. Praha: Galén, 2017. ISBN 978-807-4922-954.
42. [JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA. Bezpečnost a role zdravotnictví v bezpečnostním systému státu: doplňkové texty pro posluchače kombinované formy studia studijního programu "Ochrana obyvatelstva". České Budějovice, 2007.
43. HADDOW, George D., Jane A. BULLOCK a Damon P. COPPOLA. Introduction to emergency management. Amsterdam: Elsevier, 2017. ISBN 978-012-8030-646.

44. Krizová připravenost zdravotnických zařízení. Bezpečný region. [online] Sborník prezentací z celostátní konference ISBN 978-80-902488-9-2 [cit. 16. 4. 2021]
Dostupné z: <http://www.bezpecnyregion.eu/opvk/>
45. Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. [cit. 24. 4. 2021]. Dostupné z:
<https://www.hzscr.cz/soubor/koncepcni-materialy-priloha-1-pdf.aspx>
46. Směrnice Rady 98/83/ES ze dne 3. listopadu 1998 o jakosti vody určené k lidské spotřebě... Zákony on-line – Vyhlášky – ISO klasifikace. Sbírka zákonů a jiné právní předpisy, 2002-2021. [online] [cit. 24. 4. 2021] Dostupné z:
<https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=31998L0083>
47. 239/2000 Sb. Zákon o integrovaném záchranném systému. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním znění [online]. [cit. 23. 3. 2021] Dostupné z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-239>
48. 240/2000 Sb. Krizový zákon. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním znění [online]. [cit. 23. 3. 2021] Dostupné z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-240?text=240%2F2000>
49. 274/2001 Sb. zákon o vodovodech a kanalizacích. Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním znění [online]. [cit. 23. 3. 2021] Dostupné z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/hledani?text=274%2F2001>
50. Evropská vodní charta. Vhs-sro.cz [online]. [cit. 23. 3. 2021] Dostupné z:
<https://www.vhs-sro.cz/cs/co-vedet-o-vode/nejen-pro-skoly/evropska-vodni-charta.html>

9 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Pohled na Fakultní nemocnici Motol.	35
--	----

10 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Kritéria pravděpodobnosti a následků	36
Tabulka 2 Stanovení rizik a ohodnocení.....	37
Tabulka 3 Časového koeficientu možné aktivace hrozby	38
Tabulka 4 Smrtelné dopady	39
Tabulka 5 Ohrožení osob.....	39
Tabulka 6 Koeficient poškození a ohrožení životního prostředí	40
Tabulka 7 Koeficient ekonomických dopadů	41
Tabulka 8 Váhový koeficient.....	42
Tabulka 9 Rozdělení vyhodnocených hodnot rizika.....	42
Tabulka 10 Vyhodnocená rizika	44