



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

---

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

# **Analýza rizik Oblastní nemocnice Příbram a návrh opatření proti vybraným hrozbám**

## **Risk Analysis of Regional Hospital Příbram and Proposal for Measures against Selected Threats**

Diplomová práce

Studijní program: Civilní nouzové plánování

Autor diplomové práce: Bc. Jakub Hudeček

Vedoucí diplomové práce: Ing. Petr Mirovský



# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Hudeček** Jméno: **Jakub** Osobní číslo: **465309**  
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**  
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**  
Studijní program: **Civilní nouzové plánování**

## II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

**Analýza rizik oblastní nemocnice Příbram a návrh opatření proti vybraným hrozbám**

Název diplomové práce anglicky:

**Risk Analysis of Regional Hospital Příbram and Proposal Measures against Selected Threats**

Pokyny pro vypracování:

Předmětem diplomové práce bude provedení analýzy rizik Oblastní nemocnice Příbram, a.s. a zpracování návrhu opatření proti vybraným závažným hrozbám, které budou analýzou zjištěny. Teoretická část bude obsahovat popis a vymezení pojmů spjatých s analýzou a řízením rizik. Dále se bude věnovat charakteristice zkoumaného objektu, včetně jeho blízkého okolí a popisu současného stavu úrovně bezpečnosti organizace. V praktické části bude provedena analýza současné krizové a havarijní dokumentace, identifikace hrozeb, které mohou ohrozit běžný chod nemocnice, a analýza rizik metodou SWOT s podporou softwarového nástroje Riskan. Na základě vyhodnocení analýzy rizik budou zpracovány návrhy opatření ke snížení působení vybraných hrozeb. Na základě získaných výsledků bude provedena simulace úniku zásobníku medicíálních plynů vybraným softwarovým programem krizového řízení. Výstupem práce budou doporučení ke zmírnění vybraných závažných hrozeb, která budou poskytnuta bezpečnostnímu managementu nemocnice a mohou posloužit k navýšení odolnosti a bezpečnosti celého objektu.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Kol. autorů, Ochrana obyvatelstva a krizové řízení: skripta, ed. 1, Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2015, ISBN 978-80-86466-62-0
- [2] SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS, Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích, ed. 4, Praha: Grada, 2013, ISBN 978-80-247-4644-9
- [3] HLAVÁČKOVÁ, Dana, Josef ŠTOREK, Václav FIŠER, Krizová připravenost zdravotnictví, Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007, ISBN 978-80-7013-452-8

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

**Ing. Petr Mirovský**

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **04.10.2021**

Platnost zadání diplomové práce: **22.09.2023**

doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.  
vedoucí katedry

prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA  
děkan

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem Analýza rizik Oblastní nemocnice Příbram a návrh opatření proti vybraným hrozbám 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 Příbrami dne 11.05.2022

.....  
Bc. Jakub Hudeček

## **PODĚKOVÁNÍ**

Děkuji vedoucímu své diplomové práce Ing. Petru Mirovskému za jeho čas, vedení a konstruktivní připomínky. Cením si jeho ochoty podílet se právě na mé práci. Mé díky patří také Oblastní nemocnici Příbram, jmenovitě především panu Petru Simonidesovi, za přístup k informacím, bez kterých by práci nebylo možné zpracovat a za čas, který mi věnoval.

Děkuji své rodině za trpělivost a podporu při psaní diplomové práce.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se věnuje provedení analýzy rizik Oblastní nemocnice Příbram, a. s. a zpracování návrhu opatření proti vybraným závažným hrozbám, které byly provedenou analýzou zjištěny.

Teoretická část obsahuje popis a vymezení pojmů spjatých se základy krizového řízení a s analýzou a řízením rizik. Dále se věnuje charakteristice zkoumaného objektu, včetně jeho blízkého okolí a popisu současné úrovně bezpečnosti organizace.

Obsahem praktické části je identifikace aktiv a hrozeb a analýza rizik metodou SWOT s podporou softwarového nástroje Riskan. Jedním z výstupů je provedení modelace úniku medicínálního kyslíku. Na základě vyhodnocení analýzy rizik jsou zpracovány návrhy na opatření ke snížení působení vybraných hrozeb.

Výsledkem je zjištění, že bezpečnost nemocnice je na přijatelné úrovni a zjištěné závažné hrozby jsou na podmíněčně přijatelné úrovni. V práci je zpracováno několik návrhů na zvýšení bezpečnosti zkoumaného objektu.

## **Klíčová slova**

Bezpečnost; hrozba; analýza rizik; SWOT analýza; Oblastní nemocnice Příbram

## **ABSTRACT**

The thesis elaborates on the issue of risk analysis of Regional Hospital Příbram and on a creation of proposals for measures against selected serious threats, which were identified by the analysis.

The theoretical part offers description and definitions of terms joined to basic risk management as well as to risk analysis and risk control. Furthermore, the characteristic of analyzed object including its close surroundings and the level of current safety condition of the organization are described.

The practical part is dedicated to identification of assets and threats and to SWOT analysis with support of Riskan software. One of the outputs is a simulation of leak of medical oxygen. Measures against most severe threats were created to address risks identified in the analysis.

Current safety condition of the hospital was identified as acceptable and even the most dangerous threats are conditionally acceptable. Several proposals are suggested in order to increase the level of safety conditions.

## **Keywords**

Safety; threat; risk analysis; SWOT analysis; Regional Hospital Příbram

## Obsah

1	Úvod.....	9
2	Cíle práce a hypotézy .....	10
3	Přehled současného stavu.....	12
3.1	Definice pojmů .....	12
3.2	Analýza rizik .....	17
3.2.1	Postup analýzy rizik .....	18
3.2.2	Metody analýzy rizik.....	20
3.3	Oblastní nemocnice Příbram.....	22
3.3.1	Popis nemocnice a okolí .....	22
3.3.2	Krizová a bezpečnostní dokumentace .....	26
3.3.3	Bezpečnostní prostředí.....	30
4	Metodika.....	32
5	Výsledky .....	34
5.1	Aktiva a hrozby.....	34
5.1.1	Aktiva.....	34
5.1.2	Hrozby .....	36
5.2	Analýza rizik pomocí softwaru RISKAN.....	42
5.2.1	Výsledky analýzy Riskan.....	43
5.3	SWOT analýza.....	44
5.4	Modelace .....	52
5.5	Návrhy opatření proti vybraným hrozbám.....	57
5.5.1	Činnost dodavatelů.....	57
5.5.2	Požár.....	59

5.5.3	Aktivní střelec.....	60
6	Diskuze .....	62
6.1	Vyhodnocení hypotéz .....	70
7	Závěr .....	71
8	Seznam použitých zkratk.....	72
9	Seznam použité literatury .....	73
10	Seznam použitých obrázků .....	77
11	Seznampoužitých tabulek.....	78
12	Seznam Příloh.....	79
13	Přílohy.....	80



# 1 ÚVOD

Jednou z nejvyšších hodnot současné lidské společnosti je bezpečnost. Vytvořením a zajištěním bezpečného prostředí chráníme životy a zdraví lidí i zvířat, životní prostředí a majetek. Bezpečnostní prostředí a hrozby, se kterými se musí společnost vypořádat, se neustále vyvíjí a na tento vývoj je nutné adekvátně reagovat. Nepříjemnou realitou je, že i instituce, od kterých v případě potřeby očekáváme pomoc, jsou samy vystaveny různým druhům nebezpečí a jejich ochraně tedy musí být věnována dostatečná pozornost. Těmito institucemi jsou i nemocnice, pro potřeby této práce konkrétně Oblastní nemocnice Příbram.

Diplomová práce se věnuje detailnímu popisu bezpečnostního prostředí, identifikaci nejvýznamnějších aktiv a hrozeb, které na nemocnici působí, zpracování analýzy rizik a návrhu vhodných protipatření. Výsledky této práce mohou být využity ke zlepšení úrovně bezpečnosti nemocnice a její připravenosti na mimořádné události. Toto téma je značně široké, protože ochrana nemocnice neznamena pouze ochranu pacientů, ale i personálu, který poskytuje zdravotní péči a budov, ve kterých je tato péče poskytována.

Práce by měla odpovědět na otázku, jestli je nemocnice připravena čelit současným nejzávažnějším hrozbám a jestli je její úroveň bezpečnosti na požadované úrovni.

## 2 CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY

Hlavním cílem diplomové práce je provedení analýzy rizik Oblastní nemocnice Příbram, a. s. a zpracování návrhu opatření proti vybraným závažným hrozbám, které byly provedenou analýzou zjištěny.

Teoretická část obsahuje popis a vymezení pojmů spjatých se základy krizového řízení s analýzou a řízením rizik, dále se věnuje charakteristice zkoumaného objektu, včetně jeho blízkého okolí a popisu současné úrovně bezpečnosti organizace.

Obsahem praktické části je analýza současné krizové a havarijní dokumentace, identifikace hrozeb, které mohou ohrozit běžný chod nemocnice a analýza rizik metodou SWOT s podporou softwarového nástroje Riskan. Na základě vyhodnocení analýzy rizik jsou zpracovány návrhy na opatření ke snížení působení vybraných hrozeb. Jedním z výstupů praktické části je simulace úniku ze zásobníku medicinálních plynů.

Získané poznatky budou předány bezpečnostnímu managementu nemocnice a mohou být inspirací k úpravě či rozšíření stávající bezpečnostní dokumentace.

### **Hypotéza 1**

Oblastní nemocnice Příbram je dostatečně zabezpečená proti současným hrozbám.

### **Hypotéza 2**

Nejvážnější ohrožení představuje vznik mimořádných událostí, které vyžadují evakuaci nemocnice.

### **Hypotéza 3**

Personál nemocnice je adekvátně připraven na zvládnání závažných mimořádných událostí, které by mohly v nemocnici vzniknout.

## 3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

### 3.1 Definice pojmů

V této kapitole jsou definovány základní pojmy, které jsou v práci používány a jsou zásadní k pochopení dané problematiky.

#### **Bezpečnost**

*„Stav, kdy jsou na nejnižší možnou míru eliminovány hrozby pro objekt a jeho zájmy a tento objekt je k eliminaci stávajících i potenciálních hrozeb efektivně vybaven a ochoten při ní spolupracovat.“ [1, s. 20]*

Pod pojmem objekt ve výše uvedené definici si lze představit prakticky cokoli, např. stát, mezinárodní organizaci, zařízení nebo i skupinu lidí. Bezpečnost tedy může být vnímána velmi široce a obsáhle nebo může být zaměřena na menší, konkrétnější objekty. Bezpečnost je požadovaný stav, kterého se jako společnost snažíme dosáhnout, ale určit přesnou hranici, kdy se nacházíme či nenacházíme v bezpečném prostředí není možné. I kdyby se nám podařilo v konkrétním čase a místě vytvořit zcela bezpečné prostředí, stále budou vznikat nové hrozby, které budou tento stav ohrožovat nebo narušovat. Procesy sloužící k zajištění bezpečnosti je třeba neustále evaluovat a upravovat, aby byly skutečně funkční. [1]

Garantem bezpečnosti je stát. Česká republika (dále jen ČR) zajišťuje bezpečnost tvorbou a řízením bezpečnostního systému. Výchozím dokumentem bezpečnostní politiky ČR je Bezpečnostní strategie (aktuální edice 2015). Bezpečnostní systém je tvořen prvky institucionálními (prezident, parlament, vláda, ústřední správní úřady, kraje a další územní správní úřady, obce s rozšířenou působností a obce) a prvky výkonnými (ozbrojené síly ČR, ozbrojené bezpečnostní sbory, záchranné sbory, havarijní služby, právnické

a fyzické osoby). Důležitou roli mají ústřední správní orgány, které v rozsahu svých působností zabezpečují systém legislativně, věcně a finančně. Bezpečnost je velmi rozsáhlé téma, ke kterému je nutno přistupovat komplexně, nicméně pro potřeby této práce se dále v oblasti bezpečnosti zaměříme především na oblast zdravotnictví. [1]

### **Krize a krizový management**

Krizi obecně lze popsat jako situaci, ve které je významně narušena rovnováha v obvyklém fungování systému. Jde o nestabilní stav, ve kterém je ohrožen stálý řád, základní struktury nebo bezproblémové pokračování činností na různých úrovních. V průběhu krize jsou v sázce důležité zájmy a rozhodnutí pro její potlačení jsou přijímána v časové tísní. Informace potřebné pro přijetí rozhodnutí jsou často nekompletní a každé rozhodnutí může mít vážné následky. [1]

Za přípravu na vznik krize a řízení po vypuknutí krize je odpovědný krizový management. Krizový management lze popsat jako souhrn řídicích činností věcně příslušných orgánů, který se soustředí na analýzu a hodnocení bezpečnostních rizik, plánování, organizování, realizaci a kontrolu veškerých činností prováděných ve spojitosti s přípravou a řešením krizových situací. Základními předpoklady pro výkonný bezpečnostní management jsou včasné rozpoznání hrozby vzniku krize a odvrácení nebezpečí a samotné efektivní řešení krizové situace. [1]

Nejvýznamnějšími legislativními dokumenty v oblasti řešení krizí nevojenského charakteru jsou zákony č. 239/2000 Sb., o IZS, č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy. [1]

## **Krizový manažer**

Vedoucí pracovník organizace na úseku bezpečnosti a krizového řízení. Nese odpovědnost a je oprávněn přijímat rozhodnutí v oblasti prevence mimořádných událostí, přípravě na mimořádné a krizové situace a řízení organizace v těchto situacích a řízení návratu organizace zpět k obvyklému režimu. Z výše uvedeného vyplývá, že ne každý, kdo pracuje na krizovém oddělení, musí nutně být krizovým manažerem. Tím je pouze osoba odpovědná a oprávněná činit rozhodnutí. [1]

## **Role zdravotnictví a Ministerstva zdravotnictví**

Ministerstvo zdravotnictví je ústředním správním úřadem a orgánem krizového řízení. Utváří a realizuje zdravotní politiku státu, je ústředním orgánem zdravotního dozoru v ochraně veřejného zdraví a nese odpovědnost za připravenost zdravotnictví v bezpečnostním systému státu k zajištění zdravotní péče o postižené mimořádnými událostmi velkého rozsahu. [1]

V oblasti zdravotnictví se mimo obvyklé krizové plánování a řízení věnuje pozornost rovněž zabezpečení subsystému poskytování zdravotních služeb. S tím souvisí i rozsah havarijního a krizového plánování a zpracovávané bezpečnostní dokumentace. [1]

## **Krizová připravenost zdravotnictví**

Schopnost poskytovatelů zdravotnických služeb (zdravotnických zařízení) poskytnout nezbytnou zdravotní péči při mimořádných událostech a krizových stavech za dodržení zásad poskytování odborné zdravotní péče. Požadovaným stavem je, aby i v případě vzniku mimořádné události byla poskytnuta zdravotní péče ve stejné kvalitě a rozsahu, jako by vůbec mimořádná situace

nenastala. To samozřejmě za všech okolností není možné, ale pro podporu této základní teze jsou vytvářeny podpůrné plány a postupy, které napomáhají krize rychle a účelně vyřešit. [1]

Nezbytná zdravotní péče zajišťuje obyvatelstvu přežití krizové situace bez vzniku vážné újmy na zdraví v důsledku omezení standardního rozsahu zdravotní péče, pokud toho lze za dané situace dosáhnout. [1]

Zásadním dokumentem pro zvládnutí hromadných neštěstí je Traumatologický plán. Traumatologický plán se zpracovává pro zajištění návaznosti neodkladné přednemocniční péče na neodkladnou nemocniční péči při hromadných neštěstích. Obsahem plánu nejsou medicínské postupy, ale organizační pokyny pro řešení hromadných neštěstí, jako jsou např. dostupné kapacity lůžkových zařízení, aktivace sil a prostředků nebo schémata informačních toků. Traumatologický plán je zpracován zvlášť pro konkrétního poskytovatele zdravotních služeb, ovšem v návaznosti na traumatologické plány ostatních. [1]

Traumatologický plán je vnitřně diferencován a rozpracován pro zdravotnické záchranné služby, pro zdravotnická zařízení a pro správní úřady. Je součástí vyššího celku – havarijního plánu. Obsahem havarijního plánu je z oblasti zdravotnictví ještě Plán hygienických a protiepidemických opatření. [1]

### **Lůžková zdravotnická zařízení**

Nemocnice jako organizace jsou poskytovatelé zdravotních služeb. Podle velikosti a specializace se liší i objem a rozsah poskytovaných zdravotních služeb. Ze své podstaty se jedná o klíčové prvky zdravotnického systému, které je nutné připravovat a chránit před mimořádnými událostmi a krizovými

situacemi, stejně jako je připravovat na roli významného řešitele mimořádných a krizových situací. [1]

Z pohledu krizové připravenosti plní nemocnice úkoly v rámci rezortní příslušnosti (Ministerstvo zdravotnictví) a územní příslušnosti (krajský úřad). Veškerá potřebná data pro plnění těchto úkolů jsou shrnuta v Plánu krizové připravenosti nemocnice, který upravuje přípravu nemocnice na zvládnutí krizových situací. V souladu s platnou koncepcí krizové připravenosti rezortu je organizačním řádem nemocnice ustanoven a upraven krizový management nemocnice, stálý pracovní nástroj ředitele nemocnice, odpovědný za plnění úkolů krizové připravenosti. [1]

### **Hrozba**

Nezávislý, vnější fenomén, který má schopnost ohrozit chráněný zájem (hodnotu) a může způsobit škodu. Vnějším fenoménem lze chápat např. událost, sílu, aktivitu nebo osobu. Závažnost hrozby odpovídá ceně a povaze chráněného zájmu a časové vzdálenosti. Hrozby lze mimo jiné klasifikovat jako nezamýšlené (přírodního původu, náhodné) nebo zamýšlené (připravené, lidského původu). Příkladem hrozby může být požár, zemětřesení, technologická závada, krádež, únik informací a další. [1]

### **Aktivum**

Jako aktivum se označuje cokoli, co má pro subjekt hodnotu, která může být působením hrozby porušena. Aktiva lze dělit na hmotná (lidé, zařízení, budovy, peníze ...) a nehmotná (informace, autorská práva, morálka zaměstnanců ...). Hodnota aktiva se určuje objektivním nebo subjektivním hodnocením jeho významnosti pro daný subjekt. [2]



## **Zranitelnost**

Důležitou charakteristikou aktiva je jeho zranitelnost. Jedná se o vlastnost aktiva, která může být zneužita hrozbou. Může vzniknout tam, kde dochází k interakci aktiva a hrozby. Vyjadřuje se úrovní zranitelnosti. [3]

## **Riziko**

Riziko vyjadřuje matematickou pravděpodobnost, při které může dojít ke vzniku škodlivé události (naplnění hrozby). Riziko vzniká vzájemným působením hrozby a aktiva a jeho velikost lze vyjádřit úrovní rizika. Úroveň rizika lze určit nebo odhadnout provedením analýzy rizik. Jsou-li rizika dostatečně popsána, dá se dále pracovat na jejich snížení na zcela minimální úroveň nebo na úroveň pro organizaci přijatelnou. Toho lze dosáhnout přijímáním konkrétních protiopatření. [1, 4]

### **3.2 Analýza rizik**

Analýza rizik je proces, který nám umožňuje pochopit podstatu povahy rizika a stanovit jeho úroveň. Tímto procesem se snažíme zjištěná rizika objektivně posoudit. Výsledky analýzy lze využít k rozhodnutí, jak se zjištěnými riziky dále nakládat. Zda je nutné je ošetřit, či zda je možné je ignorovat. Analýzu lze provést do různé hloubky, za různým účelem, a především různými metodami. Metod analýzy rizik je více druhů. Vhodným výběrem metody analýzy, případně kombinací několika metod, lze dojít k relevantnímu závěru, který může organizaci posloužit ke zlepšení úrovně bezpečnosti. [5]

V současnosti je naše společnost na úrovni, kdy raději haváriím (nebo obecně negativním skutkům všeho druhu) předchází, než aby jen čekala a reagovala

na ty vzniklé. Pro preventivní ochranu životů lidí a zvířat, přírodního prostředí a majetku jsou některé organizace (bohužel ne všechny) ochotné vynakládat i nezanedbatelné finanční prostředky. Analýza rizik je jedním z nástrojů, který v této prevenci využíváme. [4]

### 3.2.1 Postup analýzy rizik

Pro správné provedení analýzy rizik je zapotřebí znát detailně analyzovaný objekt, stejně tak jako ovládat teoretické základy tvorby analýzy. Neméně důležitou částí je výběr vhodné metody analýzy, protože ne každý typ se dá využít univerzálně. Vstupní údaje je nutné pečlivě a co nejvíce objektivně posuzovat, aby bylo dosaženo reálných výsledků. Tato podmínka se jeví jako logická a samozřejmá, nicméně názor a rozhodnutí činí člověk, tudíž budou výsledky vždy ovlivněny určitou mírou subjektivity konkrétního jedince. Proto je vhodné, obzvláště v případě velkých organizací a složitých struktur, aby analýzu netvořil jedinec, ale tým lidí a vstupní data byla co nejvíce objektivizována. [3]

Při provádění analýzy se k řešení přistupuje komplexně a zkoumá se i vzájemná závislost mezi různými riziky a vlivy okolí. Rovněž je vhodné využít již existující bezpečnostní dokumentaci (např. provozní či havarijní řády) a využít poznatků z dříve proběhnuvších negativních událostí (havárie, nehody, mimořádné události...). [3]

Obvyklý postup analýzy rizik probíhá v následujícím pořadí:

- 1) identifikace a popis aktiv;
- 2) stanovení hodnoty aktiv;
- 3) identifikace hrozeb;
- 4) stanovení závažnosti hrozeb a míry zranitelnosti. [3]

Pro zpracování analýzy rizik neexistuje jeden konkrétní návod, protože každý subjekt čelí individuálním hrozbám a rizikům s nimi spojenými. Existují pouze obecné postupy, které je potřeba upravit konkrétním podmínkám a zvolené metodě. [6]

Na začátku je podstatné ustanovit hranice prováděné analýzy a vymežit tak okruh aktiv zamýšlených k posouzení. Z tohoto okruhu se následně vyberou konkrétní, přesně definovaná aktiva, která se následně ohodnotí. Ohodnocení spočívá v určení velikosti škody, ke které by mohlo dojít poškozením aktiva. Posouzení hodnoty lze odhadnout či vypočítat. Vzhledem k tomu, že aktiv může být velké množství, dají se charakterově podobná aktiva seskupovat a taková skupina je následně přijímána jako jedno aktivum. Důležitou podmínkou při tom však je, že přijaté protiopatření bude pokrývat všechna aktiva v dané skupině. V praxi se však stává, že je ochrana aktiv zanedbávána a podceňována. [3, 6]

Dalším krokem je identifikace hrozeb. Hrozby se dají určit na základně vlastní znalosti zkoumaného subjektu, na základě již zpracovaných analýz, případně ze seznamů možných hrozeb v odborných textech (např. Analýza hrozeb pro ČR, 2015). Hrozba je pro analýzu relevantní jedině tehdy, pokud ohrožuje alespoň jedno aktivum. V opačném případě se jí vůbec nezabýváme. Všechny určené hrozby jsou dále ohodnoceny vůči vybraným aktivům (skupinám aktiv). Stanoví se, kde se může hrozba uplatnit, určí se úroveň hrozby vůči aktivu a současně naopak zranitelnost aktiva oproti hrozbě. Hrozbu je nutno dále charakterizovat pravděpodobností jejího vzniku a pro další práci s touto pravděpodobností musí být stanoveno, zda je zkoumaná situace náhodná, či opakující se. [3, 7]

Po provedení předchozích kroků jsou tedy známa a ohodnocena aktiva, popsána pravděpodobnost hrozeb a míra zranitelnosti, a je tudíž možné ohodnotit rizika. Hodnocení rizik je proces, který napomáhá v konečném rozhodnutí, zda je potřeba zjištěné riziko ošetřit přijetím protiopatření, či zda je riziko přijatelné. Výši rizika lze vyjádřit dvěma způsoby. První možností je číselné ohodnocení, které odkazuje na předem stanovenou číselnou stupnici, druhou možností je ohodnocení slovní. [8]

Po ohodnocení rizik následuje tvorba návrhu opatření pro snížení nepřijatelných rizik a uvedení těchto návrhů do praxe. S odstupem času se analýza provádí znovu, aby se ověřila funkčnost přijatých protiopatření a aby byla ošetřena nově vzniklá rizika. Interval aktualizace a porovnání s předchozí analýzou je vhodné stanovit na šest měsíců až jeden rok. [3, 9]

Je nutné si uvědomit, že analýza rizik je pouze částí procesu řízení rizik. Samotné provedení analýzy rizik není zárukou zajištění bezpečnosti organizace. Výstupy analýzy nám poskytnou důležitá data pro další činnost v komplexním procesu řízení rizik. [9]

### **3.2.2 Metody analýzy rizik**

Jak již bylo zmíněno výše, existuje mnoho druhů metod analýzy rizik. Tyto metody mohou být obecné nebo úzce specializované povahy. Volba vhodné metody, případně kombinace metod je tedy základním předpokladem pro smysluplnou analýzu. Dvě základní kategorie jsou metody kvantitativní a metody kvalitativní. [3]

Kvantitativní metody analýzy jsou úzce spojeny s numerickými vyjádřeními následků a pravděpodobností a jsou závislé na přesnosti a úplnosti vstupních dat. Zpracování kvantitativní analýzy trvá déle a vyžaduje více zdrojů

než zpracování analýzy kvalitativní a její provedení tedy bude celkově dražší. Důvodem je především větší objem potřebných vstupních dat. Výsledky však budou podstatně více objektivní, transparentní a přesné a následné rozhodování ve fázi řízení rizik bude jednodušší a srozumitelnější. Dále umožňují snazší kontrolu nákladů. Pokud jsou škody vyjádřeny ve finančních jednotkách, je následně jednoduše možné porovnat výši škody a náklady na protipatření. Kvantitativní metody by rovněž měly eliminovat působení rušivých proměnných. [3, 10]

Kvalitativní metody jsou založené na slovních, popisných hodnoceních. Jsou obvykle jednodušší a rychleji zpracovatelné, ale mohou být zatíženy chybou způsobenou subjektivitou zpracovatele. Hodnotící stupnice jsou tvořeny pomocí kvalifikovaného odhadu. Podstatnou nevýhodou této metody je obtížná kontrola nákladů. Z této analýzy je velice obtížné porovnat výši možné škody s náklady na protipatření. Podle některých zdrojů je vhodné tento způsob použít pro provedení rychlého prvotního zhodnocení a identifikovat tak rizika, která si zaslouží detailní analýzu. Při použití kvalitativních metod obecně je problematická generalizace výsledků, ale umí zohlednit místní zvláštnosti, které by mohla kvantitativní metoda vyloučit jako rušivou proměnou. [3, 10]

Kombinované metody analýzy vycházejí z numerických vyjádření doplněných o slovní hodnocení. Dá se říci, že použitím kombinace kvantitativní a kvalitativní analýzy jsme schopni odstranit nedostatky jednotlivých metod a vytvořit relevantní analýzu. [3]

### **SWOT analýza**

Název této analýzy je zkratkou počátečních písmen anglických slov označujících zkoumané aspekty. Strengths – silné stránky, Weaknesses – slabiny, Opportunities – příležitosti, Threats – hrozby. Tato analýza je obvyklým, často užívaným nástrojem

managementu rizik. Je univerzálně použitelná a umožňuje řešení problematických bodů pomocí propojení vnitřní a vnější analýzy prostředí. Jak je patrné z grafického zobrazení SWOT analýzy (obrázek 1), silné a slabé stránky se týkají vnitřního prostředí analyzovaného subjektu, tedy věcí, které máme možnost ovlivnit. Na druhou stranu příležitosti a hrozby řeší vnější prostředí, tedy vlivy, které ovlivnit nemůžeme. SWOT analýza komplexně popisuje subjekt a umožňuje najít závislosti a propojení, které mohou být dále použity v procesu řízení rizik. Výraznou slabou stránkou této analýzy je subjektivita. [11, 12]



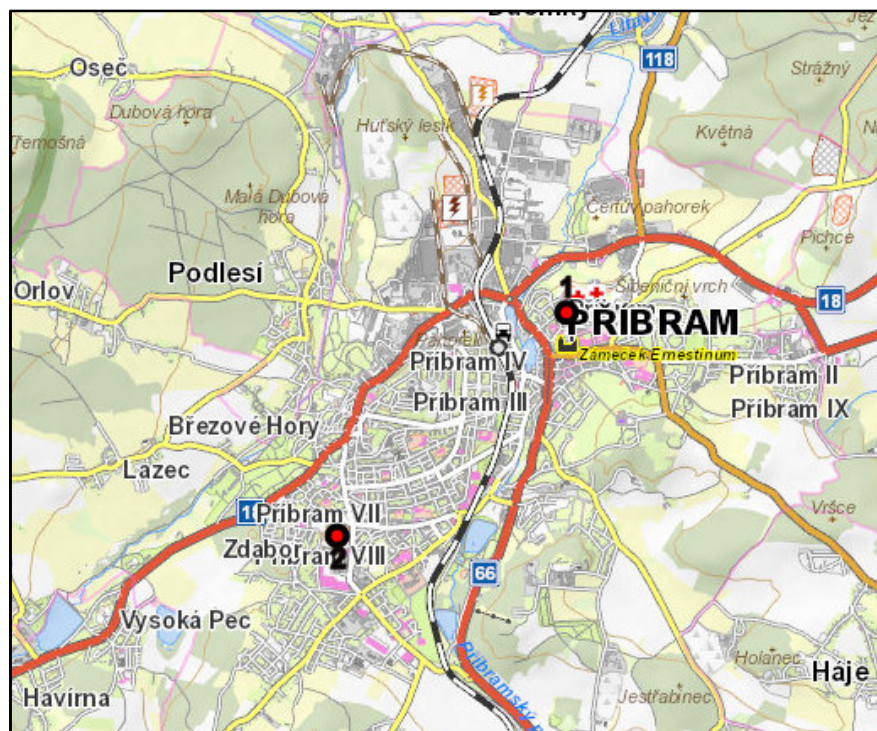
Obrázek 1 - SWOT analýza [13]

### 3.3 Oblastní nemocnice Příbram

#### 3.3.1 Popis nemocnice a okolí

Oblastní nemocnice Příbram (dále jen ONP) je jedním z klíčových zařízení sítě poskytovatelů zdravotní péče ve Středočeském kraji. Nemocnice poskytuje ambulantní a lůžkovou péči. Nemocnice v Příbrami byla založena roku 1881. Výrazněji se ale začala rozvíjet až po skončení druhé světové války. Na počátku nového milénia byly realizovány rozsáhlé modernizační projekty a došlo ke spojení do té doby dvou samostatných nemocnic – Okresní nemocnice

Příbram a Závodního ústavu národního zdraví (ZÚNZ). Tím v roce 2003 vznikla současná ONP, první akciová společnost mezi nemocnicemi Středočeského kraje. Jediným vlastníkem a provozovatelem nemocnice se stal Středočeský kraj. Kraj byl rovněž největším finančním sponzorem probíhající modernizace a reorganizace, jejíž hodnota dosáhla přibližně 1 miliardy korun. V rámci slučování nemocnic, došlo mimo jiné k přesunutí akutních medicínských oborů a jejich přístupnosti do hlavního areálu (areál I v ulici Gen. R. Tesaříka) na okraji historického centra města. Poloha areálů ve městě je znázorněna na obrázku 2. [14]



Obrázek 2 - Poloha areálů ONP; 1 - areál I, 2 - areál II (zdroj: mapa GIS HZS ČR; zakres vlastní)

V roce 2009 byla dokončena dostavba čtyřpatrového monobloku, který navazuje na starší část nemocnice, se kterou je propojen. Nová budova je hlavním vstupem do nemocnice a nachází se zde urgentní příjem, centrální

operační sály, jednotky intenzivní péče, operační obory a další neméně důležitá pracoviště. V současnosti probíhá v areálu I rekonstrukce budovy dětského oddělení. [14]

ONP zaměstnává cca 1100 zaměstnanců (z toho přibližně 215 lékařů a 846 nelékařských zdravotnických zaměstnanců). Disponuje 454 lůžky s průměrnou obložeností 80 %. Pro poskytování akutní péče je vyhrazeno 355 lůžek, 99 lůžek pak pro péči následnou. V nemocnici je k dispozici 40 specializovaných zdravotnických pracovišť a většina z nich poskytuje ambulantní i lůžkovou péči. ONP ve své spádové oblasti zajišťuje poskytování zdravotní péče přibližně 150 000 obyvatel. Fyzickou ochranu nemocnice zajišťuje soukromá bezpečnostní agentura. [14]

### **Areál I**

Areál I se nachází na okraji historického centra města v ulici Gen. R. Tesaříka. Tento areál je považován za hlavní část nemocnice. Jsou zde situovány např. urgentní příjem, oddělení anestezie a intenzivní medicíny, operační sály, jednotky intenzivní péče chirurgie, laboratoře, ředitelství a mnohé další. Schéma areálu je uvedeno na obrázku 3. Hlavní budova (na obrázku 2 budovy C a D) je přístupná přes recepci 24 hodin denně. Areál je volně přístupný s možností volného vjezdu automobilů do vybraných částí. Areál I a jeho bezprostřední okolí jsou velmi frekventované oblasti. V blízkém okolí se nachází především obytné a administrativní budovy (městský úřad, školy ...) a hřbitov. V okolí nejsou žádné významné geografické prvky, jako např. významné vodní toky nebo prudké svahy, které by mohly být zdrojem případného ohrožení provozu nemocnice. [16]

Přibližně 100 m severně od pavilonu I se nachází záložní kotelna. Teplo pro nemocnici dodává příbramská teplárna a záložní kotelna je obvykle



v provozu pouze v době pravidelných letních odstávek. Tuto kotelnu spravuje společnost Energo Příbram s. r. o. Západně od pavilonu I se nachází menší úpravna vody provozovaná společností 1.SčV. [17]



Obrázek 3 - Areál I ONP [16]

## Areál II

Areál II se nachází v novější městské části v jihozápadní části Příbrami mezi ulicemi Podbrdská a Žežická. Podobně jako v případě prvního areálu, i tento je obklopen především obytnými budovami. Z jižní strany sousedí s areálem Policie České republiky a obchodním centrem. Na sousedícím parkovišti je heliport. V tomto areálu jsou mimo jiné situovány rehabilitační centrum, léčebna dlouhodobě nemocných, protialkoholní záchytná stanice a očkovací centrum (COVID-19). Schéma areálu je vyobrazeno na obrázku 4. Stejně jako

u areálu I se ani ve zdejšího okolí nenachází žádné významné geografické prvky. Jihovýchodně od areálu II se nachází kotelna a prostor, ve kterém působí soukromé podniky. Jeden z nich, společnost ZRUP Příbram, a. s., se věnuje výrobě a prodeji ocelových konstrukcí. [16, 17]



Obrázek 4 - Areál II ONP [16]

### 3.3.2 Krizová a bezpečnostní dokumentace

Přestože je tato práce zaměřená na provedení analýzy rizik a bezpečnost ONP, nelze se tomuto tématu věnovat zcela nezávisle na krizové připravenosti. Nemocnice zabezpečuje poskytování zdravotní péče v rámci bezpečnostního systému ČR, na druhou stranu se sama může stát cílem mimořádné události.

Z krizového hlediska nemocnice zpracovávají bezpečnostní dokumentaci a systém krizového řízení, který mohou částečně využít i v případě vlastního ohrožení. Jakožto právnická osoba poskytující zdravotní služby je nemocnice povinna zpracovat Plán krizové připravenosti, pokud zajišťuje plnění opatření vyplývajících z krizových plánů. [18]

Zásadními dokumenty pro zvládání krizových a mimořádných situací jsou v ONP Traumatologický plán a Plán krizové připravenosti.

### **Traumatologický plán**

Traumatologický plán je součástí havarijního plánu a řeší přípravu nemocnice na poskytování zdravotní péče při hromadném postižení osob na zdraví v důsledku mimořádné události. Plán se věnuje hlavně zdravotnickým záležitostem, určení priorit postižených k ošetření, zajištění a distribuci odborného personálu a nejvýhodnějšího využití kapacit konkrétního nemocničního zařízení. [1]

Traumatologický plán je zpracováván v souladu se zákonem č. 372/2011 Sb., o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, ve znění pozdějších předpisů, a vyhláškou č. 101/2012 Sb., o podrobnostech obsahu traumatologických plánů poskytovatele jednodenní nebo lůžkové zdravotní péče a postupu při jeho zpracování a projednání. Není přímo spojen s tématem této práce, a proto se jím dále nebudeme zabývat. [19]

### **Plán krizové připravenosti zdravotnického zařízení ONP**

Plán krizové připravenosti (dále jen PKP) je součástí krizového plánu a ze své podstaty se věnuje organizaci činností a zajištění věcných i personálních zdrojů při krizových stavech. Zdravotnická zařízení jsou

zpracovatelé plánů krizové připravenosti. Legislativně je povinnost zpracovat tento plán ukotvena v zákonu č. 240/2000 Sb. [1]

V rámci PKP ONP jsou zpracovány Plán opatření zdravotnického zařízení ONP pro areál I a pro areál II. Jejich součástí jsou přílohy, kterých nemocnice může využít i mimo krizové stavy, v situaci, kdy by sama byla zasažena mimořádnou událostí. Konkrétně se jedná o tyto:

- plán spojení v areálu;
- evakuační plán na úrovni areálu;
- plán činnosti při vzniku mimořádné události.

Jako součást PKP jsou zpracovány Plán energetické bezpečnosti zdravotnického zařízení ONP pro areál I a pro areál II. [20]

### **Požární a poplachová směrnice**

Požární poplachové směrnice (dále jen PPS) vymezují činnost zaměstnanců a dalších osob v případě vzniku požáru. Ve všech budovách nemocnice jsou požární poplachové směrnice zpracované podle vyhlášky č. 246/2001 Sb. Jsou vyvěšeny v naprosté většině případů v blízkosti vstupů do budov, vstupů do dílčích částí budov a vstupů do jednotlivých pater budov. PPS obsahují postup osob při vzniku požáru, konkrétně způsob a místo ohlášení požáru, způsob vyhlášení požárního poplachu pro zaměstnance, postup činností při požárním poplachu (např. evakuace), telefonní číslo ohlašovny požárů, tísňová telefonní čísla a telefonní čísla havarijních služeb. [21]

Budovy v obou areálech nemocnice jsou vybaveny elektronickou požární signalizací (dále jen EPS). EPS je v případě vzniku požáru aktivována buď tlačítkovým, nebo samočinným hlásičem. Aktivace hlásiče spustí alarm v řídicí

místnosti (v ONP je používáno označení „Velín“, podrobněji dále) a obsluha má jednu minutu na potvrzení přijetí poplachu a čtyři minuty na potvrzení či ukončení požárního poplachu. Toto potvrzení provádí podle situace a fyzické vzdálenosti k místu poplachu buď přímo obsluha systému, nebo příslušník bezpečnostní agentury. V případě potvrzení poplachu jsou povolány jednotky požární ochrany cestou operačního střediska HZS kraje. EPS je do určité míry autonomní, schopna samostatně vyhodnocovat rozsah možného ohrožení a podle toho, kolik automatických hlásičů bylo spuštěno, spouští lokálně či globálně nouzový zvukový systém, který předává pokyn k zahájení evakuace. [20]

### **Ochrana měkkých cílů**

Řešení této problematiky vychází z interního dokumentu Bezpečnostní politika. Ten stanovuje rámec a celkový přístup k ochraně měkkých cílů v rámci organizace. V rámci ochrany měkkých cílů byly pro nemocnici zpracovány Bezpečnostní plán a Koordinační plán. První z uvedených je zaměřený na konkrétní bezpečnostní opatření, která jsou přijata k eliminaci ohrožení nemocnice jako měkkého cíle a dá se tedy považovat za soubor preventivních opatření. Koordinační plán se věnuje postupům řízení, organizace a činnosti zaměstnanců po vzniku mimořádné události. Detaily těchto plánů z pochopitelných důvodů nelze zveřejňovat. [20]

### **Ostatní bezpečnostní dokumentace**

Obecná povinná bezpečnostní dokumentace u tak velké organizace, jakou nemocnice bezpochyby je, je v praxi často velmi obtížně využitelná. Obvykle bývá rozsáhlá a obecná. Z toho důvodu ONP pro zvýšení efektivity přijatých bezpečnostních opatření zpracovala doplňkovou, vlastní dokumentaci. Tato je

zpracována formou karet postupů pro jednotlivé vybrané incidenty. Karty jsou zpracovány pro následující incidenty:

- hrozba bombou (zpracováno zvlášť pro zdravotní a nezdravotní úsek);
- nález podezřelého vozidla;
- nález podezřelého zavazadla;
- narušení dodávek vody;
- přijetí nebezpečné zásilky;
- únik neznámé nebezpečné látky v budově;
- ozbrojený útok.

Karty jsou zpracovány formou checklistu v rozsahu jedné strany velikosti A4. Umožňují rychlou a správnou reakci zaměstnanců v případě vzniku negativní události. [20]

### **3.3.3 Bezpečnostní prostředí**

#### **Fyzická ochrana nemocnice**

Fyzická ochrana nemocnice je zajišťována především technologicky a pomocí organizačních opatření. Prostory, které nejsou určeny pro veřejnost, jsou většinou elektronicky zabezpečeny a přístupné pouze se zaměstnaneckou čipovou kartou. Nemocnice rovněž využívá služeb soukromé bezpečnostní agentury (bezpečnostní agentura Indus Security). V obou areálech je nasazeno po jednom zaměstnanci této společnosti. V areálu I je příslušník bezpečnostní agentury odpovědný především za pochůzkovou strážní činnost, prověřování poplachů EPS a elektronické zabezpečovací signalizace (dále jen EZS) budov a dohled nad správným parkováním v areálu nemocnice. V areálu II je činnost

pracovníka bezpečnostní agentury obdobná, navíc odpovídá za vrátnici a kontrolu vjezdu do areálu. [20]

Pro zajištění fyzické ochrany nemocnice dále využívá zaměstnaneckého dohledu a rozsáhlého kamerového systému. Jen na areál I dohlíží přibližně sto bezpečnostních kamer. Výstupy kamerového systému jsou svedeny do řídicí místnosti, kde je sleduje a vyhodnocuje kmenový zaměstnanec ONP. [20]

V případě závažnějších problémů bezpečnost pomáhají zajišťovat i hlídky Policie ČR a Městské policie Příbram. Areál I je od služebny městské policie vzdálen přibližně 300 m a areál II přímo sousedí se služebnou Policie ČR. ONP nemá žádnou konkrétní dohodu s těmito složkami na kontrolní činnost ve svých areálech. [20]

## **Velín**

Velín neboli řídicí místnost je umístěn v areálu I v budově označované jako monoblok (obrázek 3, D1). Původně tento prostor sloužil pouze pro obsluhu a centralizaci výstupů bezpečnostních systémů, později zde byly připojeny také ovládací a kontrolní prvky některých technologických systémů. Ve velínu působí techničtí zaměstnanci nemocnice. Obsluhu bezpečnostních systémů (ústřednu EDS a monitorování pomocí bezpečnostních kamer) má na starosti jeden člověk. V této pozici se ve dvanáctihodinových směnách střídá pět zaměstnanců. [20]

## 4 METODIKA

Aktiva a hrozby byly určeny na základě kvalifikovaného odhadu vycházejícího z konzultací s tajemníkem krizového řízení ONP, studia současné bezpečnostní dokumentace a odborné literatury a vlastního názoru. Aktiv nemocnice a hrozeb, které na ni působí je velké množství a v této práci jsou využity jen ty, které byly vyhodnoceny jako nejvýznamnější.

V této práci jsou mezi aktiva mimo jiné zařazeny položky „nemocniční budovy“ a „technické budovy“. Pod pojmem nemocniční budovy se rozumí budovy, které jsou určeny pro poskytování zdravotní péče pacientům, tedy takové, ve kterých se nacházejí ambulance, operační sály, lůžková oddělení a podobně. Technické budovy jsou takové, které nejsou přístupné pacientům a veřejnosti. Jedná se především o sklady, dílny nebo budovy s technologiemi, které jsou důležité pro zabezpečení chodu nemocnice.

Počítačový software Riskan byl vyvinut společností T-SOFT. Riskan umožňuje provedení analýzy Rizik na základě uživatelem zadaného seznamu aktiv a hrozeb a výpočtu zadaných parametrů. Výpočet je automaticky proveden dosazením do matematické rovnice (hodnota aktiva \* zranitelnost aktiva vůči konkrétní hrozbě \* pravděpodobnost výskytu hrozby). Výsledky analýzy jsou zobrazeny v přehledové tabulce numericky a graficky. Grafické zobrazení vizuálně rozděluje výsledky do uživatelem definovaných rozmezí míry rizik. Konkrétní zadání, které bylo použito pro výpočet, je uvedeno v příloze 1 této práce.

SWOT analýza umožňuje posouzení vnějších a vnitřních vlivů, které působí na zkoumaný objekt. Matice silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb byla sestavena po vyhodnocení předchozí analýzy. Po sestavení matice byla jednotlivým položkám přiřazena váha a hodnota na základě vlastního úsudku



a znalosti bezpečnostního prostředí ONP. Jednoduchým výpočtem váha \* hodnota byla určena známka jednotlivých položek. Součtem známek hlavních položek matice (silné stránky + slabé stránky + příležitosti + hrozby) je určen pozitivní nebo negativní závěr analýzy.

Pro modelaci úniku medicínálního plynu bylo použito softwaru Terex (verze 3.1) od společnosti T-SOFT. Program umožňuje okamžité vyhodnocení dopadů úniků chemických a otravných látek nebo výskytu nástražného výbušného zařízení použitím předdefinovaných matematických modelů a určení nebezpečné oblasti. Výsledky modelce je možné zobrazit na mapovém podkladu. Program také poskytne tabulkový přehled o opatřeních, která je vhodná přijmout. Součástí programu je rovněž databáze nebezpečných chemických látek včetně jejich popisu, základních charakteristik, zásad první pomoci apod. Vstupní data pro vytvoření modelace byla získána z projektové dokumentace zásobníku. Pro modelaci bylo užito matematického modelu PLUME – déletrvající únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku.

## 5 VÝSLEDKY

### 5.1 Aktiva a hrozby

Pro každou analýzu rizik je podstatné identifikovat aktiva a hrozby. Aktiva a hrozby byly určeny na základě kvalifikovaného odhadu vycházejícího z konzultací s tajemníkem krizového řízení ONP, studia současné bezpečnostní dokumentace a odborné literatury a vlastního názoru. ONP by se v rámci národního prostředí dala charakterizovat jako středně velká nemocnice, i tak jde ale o složitou organizaci, která působí v mnoha budovách, zaměstnává přibližně 1200 lidí a spravuje majetek vysoké finanční hodnoty. Aby nemocnice mohla sloužit svému účelu, je veřejně přístupná. Nemocnice je závislá na velkém objemu dodávek energií, zdravotnického materiálu, jídla a ostatních služeb, takže je místem vysoké koncentrace osob. Tyto a další důvody jsou základem mnoha aktiv, která musí nemocnice chránit a zdrojem mnoha hrozeb, kterým nemocnice v běžném, každodenním provozu čelí.

Dále jsou detailně popsána aktiva a hrozby, která byla využita pro provedení analýzy s využitím softwaru Riskan.

#### 5.1.1 Aktiva

Vybraná aktiva byla pro lepší orientaci a další práci rozdělena do několika kategorií. Ty jsou níže v této kapitole detailně popsány.

##### **Obyvatelstvo**

Bezpochyby nejvyšší hodnotou, kterou naše společnost uznává je lidský život. Nejčastějším cílem většiny bezpečnostních opatření je právě ochrana lidského života. Nemocnice je poskytovatelem zdravotní péče obyvatelstvu a péče o pacienty je primární službou, kterou poskytuje. Pacienti jsou tedy

jedním z vybraných aktiv. Pacienti jsou rozděleni do dvou kategorií, a sice pacienti mobilní a imobilní. Důvodem tohoto rozdělení je, že při vzniku mimořádné události je potřeba s každou skupinou pacientů nakládat jinak. Mobilní pacient je například schopný se evakuovat sám, zatímco imobilní bude potřebovat asistenci jednoho nebo více zaměstnanců.

Podle vlastního přehledu nemocnice se při obvyklém provozu nemocnice v areálu I vyskytuje přibližně 815 vlastních zaměstnanců, 984 pacientů (z toho 202 imobilních) a 69 externích zaměstnanců. Na ubytovně pak může být dalších 66 lidí. Celkem se jedná o 1934 osob. V areálu II se běžně nachází 135 vlastních zaměstnanců, 234 pacientů (z toho až 66 imobilních), 86 externích zaměstnanců a až 150 dalších lidí na ubytovně. Celkem se jedná o 605 lidí. [20]

Zaměstnanci nemocnice, především lékařský a nelékařský zdravotnický personál, mají pro nemocnici nevyčíslitelnou hodnotu. Jsou to právě oni, kdo poskytují zdravotní péči a bez nich by nemocnice nemohla fungovat. Příprava zdravotnického i nezdravotnického lékařského personálu trvá roky a lze tedy tyto zaměstnance považovat za nejvýznamnější aktivum. Nicméně i technický personál je pro fungování nemocnice nepostradatelný. V případě ONP se většinou jedná o zaměstnance, kteří zde pracují několik let a mají dobrou znalost místního prostředí, užívaných technologií i organizační struktury organizace.

V ONP se v rámci běžného provozu pohybuje i nemalé množství dodavatelů různých prací a služeb. Může se jednat například o osoby, které zásobují nemocnici zdravotnickým materiálem nebo dělníky, kteří provádí větší opravy či rekonstrukce. V současnosti v ONP probíhá nová výstavba budovy dětského oddělení a z části nemocnice je staveniště. Externí pracovníci tvoří další podkategorii skupiny aktiv obyvatelstva.

Velkou skupinou lidí, kteří v nemocnici ani nepracují, ani nevyužívají služby poskytované zdravotní péče, ale kteří se v nemocnici denně pohybují, jsou návštěvy. Ať už se jedná o návštěvníky pacientů nebo zaměstnanců nebo lidi, kteří jen areálem procházejí, aby si zkrátili cestu, je nutné tuto skupinu brát na zřetel a zahrnout do analýzy rizik. Jako aktivum nemá tato skupina pro organizaci tak vysokou hodnotu jako vlastní personál, či pacienti, nicméně stále se jedná o lidi, které je v případě vzniku mimořádné události chránit. Návštěvy nejsou pro nemocnici jen aktivem, mohou být rovněž hrozbou.

### **Životní prostředí**

Současná společnost staví ochranu životního prostředí na vyšší úroveň, než tomu bylo v minulosti. I přesto, že životní prostředí není nejhodnotnějším aktivem, je povinností každé organizace dbát na jeho ochranu.

### **Areály nemocnice a budovy**

ONP je jednou z nejvýznamnějších nemocnic Středočeského kraje a poskytuje zdravotní péči přibližně pro 150 000 obyvatel. Tuto péči poskytuje v mnoha budovách za pomoci velkého množství zdravotnického a obecného vybavení a technologií, které mají vysokou finanční hodnotu, proto byly zvoleny jako další aktivum. ONP je rozdělena do dvou areálů (tak jak je popsáno v teoretické části) a v každém z nich se nachází budovy zdravotnického a technického rázu. Budov je velké množství, a proto byla tato skupina aktiv, pro zjednodušení a vyšší přehlednost rozdělena na nemocniční a technické budovy areálu I a areálu II.

#### **5.1.2 Hrozby**

Hrozby se dají rozdělit podle původce na hrozby naturogenní (přírodní) a antropogenní (způsobené lidskou činností), tak jak je tomu např. v Analýze

hrozeb ČR. Z tohoto základního dělení vychází i výběr hrozeb pro ONP. Hrozby jsou pro vyšší přehlednost rozděleny do kategorií živelní pohromy, technologické a dopravní havárie, narušení dodávek, organizační nedostatky a úmyslnou škodlivou lidskou činnost.

### **Živelní pohromy**

Živelní pohromy spadají mezi naturogenní hrozby a představují všechny možné vlivy přírodního prostředí, které mohou zkoumaný objekt ohrožit. Intenzitu, rozsah a pravděpodobnost jejich výskytu je možné odhadovat z historických událostí a zkušeností.

Jednou z nejčastěji se vyskytujících živelních pohrom na území ČR jsou povodně. Po západním okraji města protéká řeka Litavka a přibližně středem města od jihu k severu vede Příbramský potok, na kterém je soustava čtyř větších rybníků. Žádný z výše uvedených hydrologických prvků nemůže ohrozit areály ONP. Areál I je o 30 m výše než nejbližší vodní plocha (rybník Hořejší Obora), areál II je od Příbramského potoka vzdálen přibližně 900 m a je o 10 m výše. ONP se nenachází v záplavovém území. Klasické povodně nepředstavují pro analyzovaný objekt významné riziko. Mírný stupeň ohrožení by mohl být vyvolán povodní způsobenou přívalovým deštěm. [17, 22]

Mezi nejčastější extrémní projevy počasí na území ČR patří bouřky, vichřice, sněhové kalamity nebo krupobití. Nejčastějším z těchto jevů jsou bouřky. Úder blesku v areálech nemocnice by mohl způsobit požár, škody na budovách menšího rozsahu nebo výpadek zásobování elektrickou energií. Nemocniční budovy jsou osazeny hromosvody a dají se tak považovat za dostatečně chráněné proti této hrozbě. Vzhledem k tomu, že některé z budov jsou vícepatrové, dá se předpokládat, že blesky nebudou zásadně ohrožovat obyvatelstvo mimo budovy.

ČR je několikrát do roka ohrožována vichřicemi. Vichřice mohou způsobit poškození budov, dokážou uvolnit součásti budov a akcelarovat různé volně ložené předměty, které pak ohrožují obyvatelstvo v otevřených prostorech. Mohou také způsobit vyvrácení stromů, které jsou přímo v areálech nebo v jejich těsné blízkosti, což může vést k poškození budov nebo zranění/usmrcení osob. Odolnost budov proti vichřicím je různá. Novější budovy a budovy, které prošly rekonstrukcí, se dají považovat za lépe chráněné, než starší a méně udržované budovy (především technické budovy nemocnice).

Epidemie a pandemie jsou poslední z vybraných naturogenních hrozeb. Téměř každoročně se v ČR vyskytuje chřipková epidemie a v současnosti bojuje takřka celý svět s pandemií Covid-19. Epidemie a pandemie, kterou je ve spojitosti s provozem nemocnice nutno brát na zřetel a dotýká se především zaměstnanců nemocnice. Pacienti jsou jim samozřejmě také vystaveni, ale je to právě personál nemocnice, který zajišťuje poskytování zdravotní péče.

### **Technologické a dopravní havárie**

Tato a další skupiny hrozeb patří do kategorie antropogenních hrozeb. Vážnou hrozbou pro nemocnici je požár. Ten může vzniknout v důsledku neúmyslné i úmyslné lidské činnosti nebo poruchou technických zařízení (např. zkrat). Požár je nebezpečný především svými devastujícími účinky proti osobám a může způsobit i vážné materiální škody. V případě vzniku požáru většího rozsahu bude muset být provedena evakuace.

Pro zajištění běžného chodu a bezpečnosti nemocnice je využíváno několika technologií. Nejvýznamnější z nich, z pohledu schopnosti poskytování zdravotní péče, je rozvod medicínálního kyslíku. Tento rozvod je v obou areálech ONP. Rozvod je složen z vnějšího velkokapacitního zásobníku,

ve kterém je skladován zkapalněný kyslík a sítě potrubního vedení, která rozvádí kyslík do jednotlivých budov nemocnice. Porucha tohoto systému je schopna vyvolat vážné komplikace a ohrožení nejen v oblasti poskytování zdravotní péče. Kyslík je silně reaktivní a v prostorech s jeho zvýšenou koncentrací může dojít k výbuchu a následnému požáru. V případě úniku kyslíku může dojít k vážnému ohrožení osob, ale i celistvosti budov. Nemocnice disponuje také skladem, ve kterém je uložen záložní zdroj kyslíku v podobě baterie tlakových lahví. Zásobníky, tlakové lahve i samotné rozvody podléhají periodickým technickým prohlídkám a v každém areálu nemocnice je zaměstnanec odpovědný za jejich kontrolu a provoz („kyslíkář“). [20, 23]

Dopravní nehoda je často se vyskytující fenomén. Jako hrozba ohrožuje spíše osoby než budovy. Areály ONP leží mimo hlavní tahy a mají více přístupů. Pravděpodobnost ohrožení chodu nemocnice zablokováním přístupu je tedy minimální. Část areálu I je volně průjezdná a u hlavního vchodu do centrální budovy je malé parkoviště pro návštěvníky. Rychlost v areálu je omezena na 20 km/h. Mimo vozidel návštěvníků a pacientů se po této části areálu pohybují také vozidla zdravotnické přepravní služby a vozidla zásobování. Vozidla zdravotnické záchranné služby mají vyhrazenou vlastní přístupovou komunikaci k urgentnímu příjmu.

### **Narušení dodávek**

Narušení dodávek léčiv a zdravotnických prostředků a energií je hrozbou, která by ovlivnila především poskytování zdravotní péče. Ve vztahu k bezpečnosti organizace má nižší vliv. Dodávky energií jsou zásadní pro schopnost poskytování zdravotní péče a pro udržení hygienických standardů.

Na ochranu před krátkodobým výpadkem elektrické energie je ONP vybavena dieselovými agregáty. Ty jsou projektovány pro pokrytí spotřeby elektrické energie po dobu přibližně 24 hodin. V nemocničních budovách, které jsou na agregáty napojeny je oddělený elektrický rozvod. Operační sály jsou navíc vybaveny záložními zdroji pro pokrytí času, který je potřeba ke spuštění agregátů. Se současným vybavením je ONP schopna se vypořádat s krátkodobým výpadkem elektrické energie.

Město Příbram má tři nezávislé zdroje pitné vody z úpraven Hatě, Kozičín a Hvězdička (vedle areálu I). Oba areály nemocnice mají dvě různé přípojky na městský vodovodní systém. Ten rovněž umožňuje přepojování distribuce vody v případě odstávky úpravny nebo poruše potrubí. Za normálních okolností se dlouhodobý výpadek zásobování pitnou vodou dá považovat za nepravděpodobný. Vodovodní infrastruktura ONP není připravena na záložní zásobování např. pomocí cisteren a ani jeden z areálů nemocnice nemá zásobník pitné vody. [20, 24]

Zásobování teplem je realizováno z dálkového teplovodu příbramské teplárny. Oba areály jsou vybaveny vlastní výměňkovou stanicí, které jsou umístěny v samostatných budovách v jednotlivých areálech. U areálu I je navíc záložní kotelna (podrobnější popis v teoretické části).

### **Organizační nedostatky**

V prostředí, ve kterém se pohybuje mnoho osob, je velká možnost vzniku negativních událostí způsobených neúmyslným lidským pochybením. Lidská chyba je faktor, kterému se nedá stoprocentně vyvarovat, zároveň je nutné tuto možnost co nejvíce potlačovat vhodnými organizačními opatřeními. Ta jsou v rámci nemocnice na většinu běžných činností nastavena. K ohrožení chodu nemocnice by mohlo dojít z důvodu nedostatku kvalifikovaného



zdravotnického i nezdravotnického personálu. V rámci obou areálů navíc působí relativně velký počet zaměstnanců jiných společností, kteří se přímo či nepřímo podílejí na provozu nemocnice. I jejich činnost může být zdrojem ohrožení. Tato hrozba je v následné analýze uváděna jako „činnosti dodavatelů“.

### **Úmyslná škodlivá lidská činnost**

Velkou hrozbou se v posledních letech stala úmyslná škodlivá lidská činnost. Jejím cílem se staly i organizace, které by dříve nikdo nepovažoval za cíl možného útoku, např. školy nebo právě nemocnice, tzv. měkké cíle.

Terorismus je nejzávažnější formou úmyslné lidské činnosti. Nemocnice jsou ze své podstaty otevřené, volně přístupné a pohybuje se v nich velké množství lidí. Z toho důvodu se jen velmi obtížně brání hrozbě tohoto typu. V ČR se prozatím žádný teroristický útok neuskutečnil.

Útok na nemocnici může být proveden i mstícím se nebo psychicky narušeným jedincem, tzv. aktivním střelcem. Takový útok se odehrál v ostravské nemocnici na konci roku 2019 a zemřelo při něm 7 lidí. Po tomto útoku přijala nemocnice organizační opatření, která napomáhají tuto hrozbu snížit. Provedení tohoto typu útoku se dá jen těžko odhadnout. ONP z hlediska fyzické bezpečnosti spoléhá především na pasivní prvky ochrany (např. kamerový systém). [25]

Poslední hrozbou v této kategorii jsou kybernetické útoky. Kybernetické útoky mohou být motivovány finančním ziskem, případně snahou o narušení běžného chodu organizace. V případě úspěšného útoku může dojít například k úniku osobních informací zaměstnanců i pacientů, může dojít k zašifrování informací za účelem získání výkupného. Příbramská nemocnice se doposud

nestala cílem takového útoku. ONP je dle vlastního vyjádření dostatečně zabezpečena. V této oblasti pracuje s vlastními zaměstnanci, školí je a informuje o možných rizicích a nebezpečích.

## **5.2 Analýza rizik pomocí softwaru RISKAN**

Riskan je softwarový nástroj, který vyvinula společnost T-Soft. Slouží k podpoře plánování a provedení základní analýzy rizik. Výstupem je přehledová tabulka, která graficky a číselně zobrazuje závažnost dopadů hrozeb na konkrétní aktiva.

Pro vyhotovení analýzy rizik tímto softwarem je potřebné zadat aktiva a hrozby. Jejich určení a výběr je podrobně popsáno v předchozí kapitole. Aktivům byla přiřazena hodnota v rozmezí číselné stupnice 0 až 5, podle jejich důležitosti pro ONP, kdy 0 – žádná hodnota, 5 – nejvyšší hodnota. Za nejvýznamnější aktiva ONP byli zvoleni vlastní zaměstnanci a pacienti. Hrozby byly ohodnoceny na číselné stupnici 0 až 6. Přidělená hodnota popisuje pravděpodobnost naplnění hrozby, kdy 0 - žádná pravděpodobnost až 6 – jistá (detailní popis v příloze 1). Následně byly určeny hodnoty zranitelnosti aktiv vůči jednotlivým hrozbám v rozmezí 0 až 3.

Software dále propočítá zadané hodnoty a výsledky zobrazí numericky a graficky do tabulky. Podle uživatelsky předem nastavených parametrů, jsou výsledná rizika rozdělena na rizika nízká (zelená barva), střední (žlutá barva) a vysoká (červená barva). Detailní rozpis je uveden v příloze 1. Nízká rizika lze považovat za přijatelná a není nutné jim věnovat zvláštní pozornost.

## 5.2.1 Výsledky analýzy Riskan

Tabulka 1 - Výsledky analýzy Riskan (zdroj: software Riskan; data vlastní)

Aktiva		AKTIVA - CELKEM															
		1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2	3	3.1	3.2	4	4.1	4.2			
Hodnoty aktiv		5	5	5	5	5	4	2	3	4	4	3	4	4	3		
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>		velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	vysoká	nízká	střední	vysoká	vysoká	střední	vysoká	vysoká	střední		
Hrozby		Pravděpodobnost															
HROZBY - CELKEM		4	vysoká	60	60	60	40	45	48	16	12	32	32	24	32	32	24
1	Živelní pohromy	3	střední	30	30	30	15	15	24	6	3	8	8	6	8	8	6
1.1	Záplavy a povodně	1	zanedbatelná	6	5	5	5	5	4	2	3	6	4	6	6	4	6
1.2	Vichřice, větrné smrště, tornáda	2	nízká	20	20	20	10	10	16	4	0	8	8	6	8	8	6
1.3	Blesky	2	nízká	10	10	10	0	0	8	4	0	8	8	6	8	8	6
1.4	Epidemie, pandemie	3	střední	30	30	30	15	15	24	6	0	0	0	0	0	0	0
2	Technologické a dopravní havárie	3	střední	45	45	30	30	45	24	12	9	24	24	18	24	24	18
2.1	Požár	3	střední	45	45	30	30	45	24	12	9	24	24	18	24	24	18
2.2	Porucha kyslíkového vedení	2	nízká	30	30	20	30	30	16	4	0	16	16	12	16	16	12
2.3	Dopravní havárie	2	nízká	20	20	20	10	10	16	8	6	0	0	0	0	0	0
3	Narušení dodávek	2	nízká	24	20	10	20	20	8	0	0	16	16	12	24	24	12
3.1	Narušení dodávek léčiv a zdrav. p	1	zanedbatelná	15	15	0	15	15	0	0	0	8	8	0	8	8	0
3.2	Narušení dodávek pitné vody	2	nízká	20	20	10	20	20	8	0	0	16	16	6	16	16	6
3.3	Narušení dodávek elektrické energ	2	nízká	20	20	10	20	20	8	0	0	16	16	12	16	16	12
3.4	Narušení dodávek tepla	2	nízká	24	20	10	20	20	8	0	0	16	16	6	24	24	12
4	Organizační nedostatky	4	vysoká	60	60	60	40	40	48	16	12	32	32	24	32	32	24
4.1	Lidská chyba	2	nízká	30	30	20	30	30	16	4	6	16	16	12	16	16	12
4.2	Nedostatek kvalifikované pracovní	2	nízká	20	20	10	20	20	0	0	0	12	8	12	12	8	12
4.3	Činnost dodavatelů	4	vysoká	60	60	60	40	40	48	16	12	32	32	24	32	32	24
5	Úmyslná škodlivá lidská činnost	3	střední	30	30	30	30	30	24	12	3	12	12	9	12	12	9
5.1	Teroristický útok	1	zanedbatelná	15	15	15	15	15	12	6	3	8	8	6	8	8	6
5.2	Kybernetický útok	3	střední	30	30	15	30	30	12	0	0	12	12	9	12	12	9
5.3	Aktivní střelec	2	nízká	30	30	30	30	30	24	12	0	0	0	0	0	0	0

V tabulce 1 jsou zobrazeny výsledky analýzy rizik pomocí softwarového nástroje Riskan. Z uvedených dat vyplývá, že nejzávažnější hrozbou je činnost

dodavatelů, která může negativně ovlivnit nejen personál a pacienty, ale i nemocniční budovy.

V pořadí druhou nejzávažnější hrozbou byl určen požár, který představuje hrozbu závažnou především pro osoby. Vznik požáru se nachází již ale ve střední oblasti rizika. V této oblasti, na její spodní hranici, se dále projevíly epidemie a pandemie, porucha kyslíkového vedení, lidská chyba, kybernetický útok a aktivní střelec.

Nízká rizika ohrožení pak představují zbylé živelní pohromy, dopravní havárie, narušení dodávek, nedostatek kvalifikované pracovní síly a teroristický útok. Tyto hrozby se podle výsledků provedené analýzy dají považovat za přijatelné a dále jim nebude věnována pozornost.

### **5.3 SWOT analýza**

SWOT analýza je univerzální kvalitativní metoda, která je velmi často využívána při zkoumání bezpečnosti organizací. Pomocí této analýzy je možné posoudit vnitřní a vnější vlivy, které bezpečnost organizace ovlivňují. Z vnitřních vlivů se posuzují silné a slabé stránky, z vnějších vlivů se hodnotí příležitosti a hrozby. Silné stránky a příležitosti lze vnímat jako vlivy pozitivní, zatímco slabé stránky a hrozby jako vlivy negativní.

Tato analýza (tabulka 2) popisuje celkovou úroveň bezpečnosti ONP a její připravenost na zvládnutí mimořádných událostí. Ukazuje na možnosti posilování a rozvoj silných stránek, omezování stránek slabých, využití příležitostí a vyhnutí se hrozbám.

Tabulka 2 - SWOT analýza ONP (zdroj: vlastní)

	pozitivní	negativní
interní	<b>silné stránky</b>	<b>slabé stránky</b>
	bezpečnostní dokumentace	počet krizového a bezpečnostního personálu
	kvalifikovaný personál	aktivní fyzická ochrana
	záložní zdroje energií	nedostatek vlastního personálu pro evakuaci
	bezpečnostní kultura organizace	bezpečnostní cvičení
	protiopatření a zabezpečení	lidský faktor
	mimo průmyslovou oblast	
externí	<b>příležitosti</b>	<b>hrozby</b>
	posílení aktivní fyzické ochrany	volný přístup osob do areálů
	školení personálu na zvládání mimořádných událostí	možné škody na zdraví a majetku
	provádění více cvičení na zvládání mimořádných událostí	narušení zásobníku kyslíku
	prohloubení spolupráce s PČR, MěP a HZS pro nácvik evakuace	narušení dodávek energií
	zavádění dalších bezpečnostních prvků a technologií	panika při mimořádné události
	zvýšení kontroly činnosti dodavatelů	úmyslná škodlivá lidská činnost

### Výpočet SWOT analýzy

Každé vybrané položce byla přiřazena její váha, která popisuje její důležitost, a hodnota, kterou má pro analyzovanou organizaci. Bodová stupnice hodnoty

pozitivních vlivů (slabých stránek a příležitostí) se pohybuje v rozmezí 1 až 5, kdy 1 odpovídá nejnižší hodnotě a 5 hodnotě nejvyšší. Naopak bodová hodnota negativních vlivů (slabých stránek a hrozeb) se pohybuje v rozmezí -1 až -5, kdy -1 vyjadřuje nejnižší nespokojenost a -5 nejvyšší nespokojenost s popisovaným jevem. Výpočet je zobrazen v tabulce 3.

Tabulka 3 - Výpočet SWOT analýzy ONP (zdroj: vlastní)

<b>SILNÉ STRÁNKY</b>	<b>váha</b>	<b>hodnocení</b>	<b>výpočet</b>
bezpečnostní dokumentace	0,30	4	1,20
kvalifikovaný personál	0,30	4	1,20
záložní zdroje energií	0,25	3	0,75
bezpečnostní kultura organizace	0,30	4	1,20
protiopatření a zabezpečení	0,35	4	1,40
mimo průmyslovou oblast	0,20	2	0,40
<b>součet</b>			<b>6,15</b>
<b>SLABÉ STRÁNKY</b>	<b>váha</b>	<b>hodnocení</b>	<b>výpočet</b>
počet krizového a bezpečnostního personálu	0,20	-3	-0,60
aktivní fyzická ochrana	0,30	-4	-1,20
nedostatek vlastního personálu pro evakuaci	0,30	-3	-0,90
bezpečnostní cvičení	0,25	-3	-0,75
lidský faktor	0,15	-4	-0,60
<b>součet</b>			<b>-4,05</b>

<b>PŘÍLEŽITOSTI</b>	<b>váha</b>	<b>hodnocení</b>	<b>výpočet</b>
posílení aktivní fyzické ochrany	0,20	3	0,60
školení personálu na zvládnání mimořádných událostí	0,15	2	0,30
provádění více cvičení na zvládnání mimořádných událostí	0,30	3	0,90
prohloubení spolupráce s PČR, MěP a HZS pro nácvik evakuace	0,15	2	0,30
zavádění dalších bezpečnostních prvků a technologií	0,20	2	0,40
zvýšení kontroly činnosti dodavatelů	0,25	3	0,75
<b>součet</b>			<b>3,25</b>
<b>HROZBY</b>	<b>váha</b>	<b>hodnocení</b>	<b>výpočet</b>
volný přístup osob do areálů	0,30	-4	-1,20
možné škody na zdraví a majetku	0,20	-2	-0,40
narušení zásobníku kyslíku	0,20	-4	-0,80
narušení dodávek energií	0,15	-3	-0,45
panika při mimořádné události	0,30	-4	-1,20
úmyslná škodlivá lidská činnost	0,25	-4	-1,00
<b>součet</b>			<b>-5,05</b>
<b>INTERNÍ</b>			<b>2,10</b>
<b>EXTERNÍ</b>			<b>-1,80</b>
<b>CELKEM</b>			<b>0,30</b>

## Vyhodnocení SWOT analýzy

Celkový součet hodnocených faktorů v provedené SWOT analýze vychází v kladných hodnotách. Na základě tohoto výsledku lze usoudit, že bezpečnostní úroveň ONP je, vzhledem k posuzovaným hrozbám, na přijatelné úrovni.

Tento výsledek, byť pozitivní, rozhodně neznamena, že je vše v absolutním pořádku. Výsledek je sice v kladné hodnotě, ale nikterak daleko od nuly. ONP se v každodenním provozu potýká s hrozbami z vnějšího i vnitřního prostředí a snaží se jim čelit. Bezpečnostní prostředí nemocnice se v průběhu času vyvíjí a nemocnice na tyto změny musí reagovat periodickým hodnocením hrozeb a aktualizacemi protipatření.

Mezi silnými stránkami výslednou známku (tabulka 3, sloupec výpočet) dominuje položka protipatření a zabezpečení. To ukazuje na zodpovědný přístup ONP k řešení vlastního bezpečnostního prostředí a její snahu průběžně hodnotit aktuální hrozby. Tento argument podporuje i zjištění, že bezpečnostní kultura organizace je na dobré úrovni. Plány a ostatní dokumenty, zpracované pro přípravu organizace na vznik mimořádných událostí, jsou na dobré úrovni.

Nejvýraznější slabou stránkou ONP byla SWOT analýzou určena aktivní fyzická ochrana. Ta v rámci zkoumané organizace není téměř využívána. Oba areály nemocnice jsou zabezpečeny právě jedním příslušníkem soukromé bezpečnostní agentury, což se na první pohled jeví jako nedostatečné. Zvláště v současnosti, kdy se čím dál častěji objevují zprávy o rostoucí agresivitě nejen pacientů. Ve většině případů jeden příslušník ochranky stačí na vyřešení nežádoucí situace. V opačném případě nemocnice těží z výhodné polohy vůči stanicím městské a státní policie a využívá jejich služeb k řešení závažnějších incidentů. Nicméně oblast aktivní fyzické ochrany lze vyhodnotit jako



nedostatečnou. V oblasti fyzické ochrany nemocnice spoléhá především na pasivní prvky. V obou areálech nemocnice je kamerový systém, jehož výstupy jsou pod neustálým dohledem technických zaměstnanců nemocnice. Přístup do neveřejných budov, případně neveřejných částí budov, je možný jen s čipovou kartou, objekty jsou zabezpečeny EZS, která hlásí poplachy buď na Velín, nebo centrální pult ochrany soukromé bezpečnostní agentury.

Nedostatek vlastního personálu pro evakuaci byl zjištěn jako druhá nejvýraznější slabá stránka ONP. Tento stav ale nelze změnit. Udržovat stálý stav zaměstnanců, který by byl schopný samostatně a rychle provést evakuaci, by bylo ekonomicky neudržitelné. Navíc, ke vzniku mimořádných událostí, které by evakuaci vyžadovaly, nedochází často. V případě jejich vzniku je tak nemocnice odkázána na kvalitně zpracovaný plán evakuace a pomoc složek integrovaného záchranného systému (dále jen IZS), především hasičů. Evakuace nemocnice je náročná na organizaci a vyžaduje mnoho personálu, který ji provádí, a to především v budovách, ve kterých jsou umístěni imobilní pacienti. Šance na její úspěšné zvládnutí se dá zvýšit cvičeními a prověrkami zpracované dokumentace.

Mezi příležitostmi získala nejvyšší známku položka provádění více cvičení na zvládnutí mimořádných událostí. Provádění cvičení má velký potenciál. Praktická bezpečnostní cvičení jsou uskutečňována jen ve velmi malé míře. Nejčastěji a pravidelně je procvičována pouze činnost při vyhlášení traumaplánu. Důvody jsou pochopitelné. Traumaplán se přímo věnuje hlavnímu poslání nemocnice, kterým je péče o pacienty. V praxi nejen ONP se z pohledu vedení nemocnice a lékařů jedná o nejdůležitější a jediný plán, který je potřeba procvičovat. Před vypuknutím pandemie Covid-19 byl traumaplán prověřován každé dva roky.

Jiná cvičení jsou organizována nepravidelně a v dlouhých časových rozestupech. V roce 2018 proběhlo cvičení na ochranu měkkých cílů a předtím, v roce 2014, požární cvičení. Na rok 2021 bylo plánováno požární cvičení, které se ovšem kvůli pandemii Covid-19 neuskutečnilo. I kdyby ale proběhlo, časový rozestup požárních cvičení je neuvěřitelně dlouhý. Obzvláště pokud se jedná o přípravu na zdolávání požáru. Jedině praktickými cvičeními, byť v omezeném rozsahu, lze ověřit, zda je zpracovaná bezpečnostní dokumentace využitelná v praxi.

Je pochopitelné, že taková cvičení omezují běžný provoz nemocnice, protože je k jejich realizaci požadován značný počet sil a prostředků organizace. Tato skutečnost však nemůže přebýt potřebu prověření bezpečnostní dokumentace a jejího fungování v praxi, stejně tak jako praktickou přípravu zaměstnanců na zvládnutí mimořádných událostí. ONP by se měla snažit zjednat v této oblasti nápravu. Jako přijatelné řešení se nabízí provedení jednoho bezpečnostního cvičení ročně v posloupnosti traumaplán, jiná hrozba, traumaplán, jiná hrozba a tak dále.

Zvýšení kontroly činnosti dodavatelů je příležitostí, která umožní zvýšení bezpečnosti. V této oblasti je vhodné rozlišovat zaměstnance jiných společností na ty, kteří pracují v nemocnici na denní bázi a podléhají tak do určité míry nemocničním kontrolním mechanismům a na zaměstnance, kteří zde pracují jednorázově (nárazově) a nepodléhají obvyklým kontrolním mechanismům. Zvýšení kontrolní činnosti by mělo být zaměřeno především na druhou skupinu, protože se jedná o lidi, kteří nemají dostatečnou znalost místního prostředí po organizační, technické nebo technologické stránce.

Jako nejzávažnější hrozby byly SWOT analýzou shodně vyhodnoceny volný přístup osob do areálů a panika při mimořádné události. Volnému přístupu

do areálu nelze zabránit, protože pak by nemocnice jen těžko plnila svou funkci. S touto hrozbou se bude nemocnice potýkat vždy. Je ale možné hrozbu snížit vhodnými opatřeními. V této oblasti by se dalo uvažovat o navýšení počtu členů bezpečnostní agentury, která v areálech nemocnice působí. Přijetím tohoto opatření by se snížila hodnota hrozby, a i její výsledná známka. Navíc by došlo i k omezení vlivu jedné z vyhodnocených slabých stránek a celkový výsledek analýzy by byl z pohledu bezpečnosti přívětivější.

Další možností by teoreticky mohlo být zavedení režimových opatření, jako jsou například centralizované vchody s recepcí do jednotlivých budov, případně i bezpečnostní kontroly. Takové opatření by sice prospělo bezpečnosti, ale v praxi by mohlo silně zkomplikovat a prodražit běžný chod nemocnice a mohlo by dokonce narušit plynulost poskytování zdravotní péče.

## 5.4 Modelace

Předmětem modelace byla vybrána riziková událost únik kapalného kyslíku z velkokapacitního tlakového zásobníku v areálu I. Cílem modelace je zjištění, zda by případný únik zkapalněného kyslíku mohl ohrozit osoby nacházející se v jeho okolí a jak velký prostor by byl ohrožen.

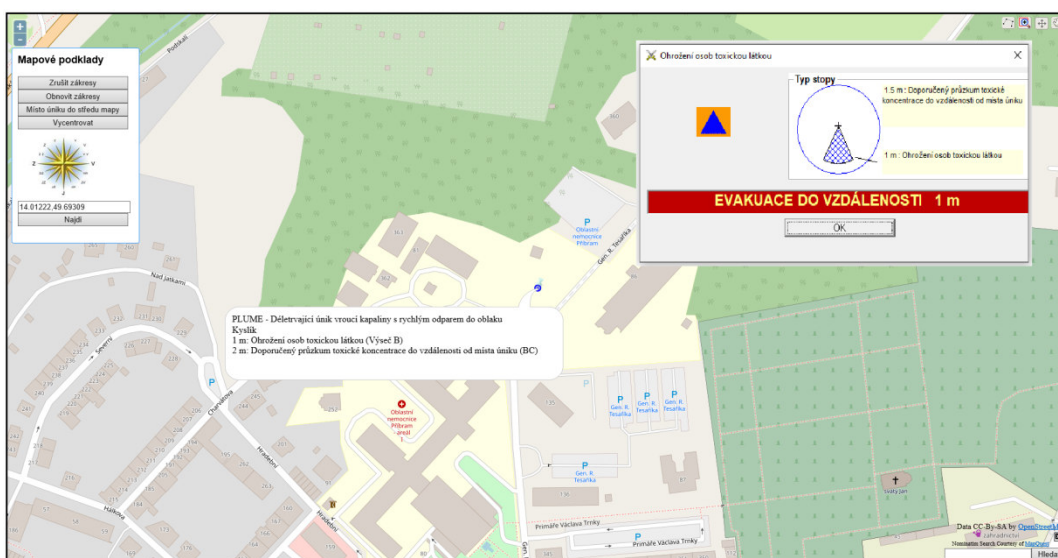


Obrázek 5- Zásobníky kapalného kyslíku v areálu I ONP (zdroj:vlastní)

V areálu I je kyslík skladován ve dvou, vedle sebe stojících, venkovních zásobnících (obrázek 5), uložených na volném prostranství mezi budovou I a technickými budovami západně od ní. Modelace je vztažena na únik z většího zásobníku, který má objem 12 000 litrů. Zásobník je dvouplášťový a prostor mezi vnitřní a vnější nádobou je vyplněn práškovakuvou izolací. Zásobník je systémem potrubí spojen s hlavním odpařovačem a dohromady tvoří samostatnou provozní jednotku odpařovací stanice, která zabezpečuje

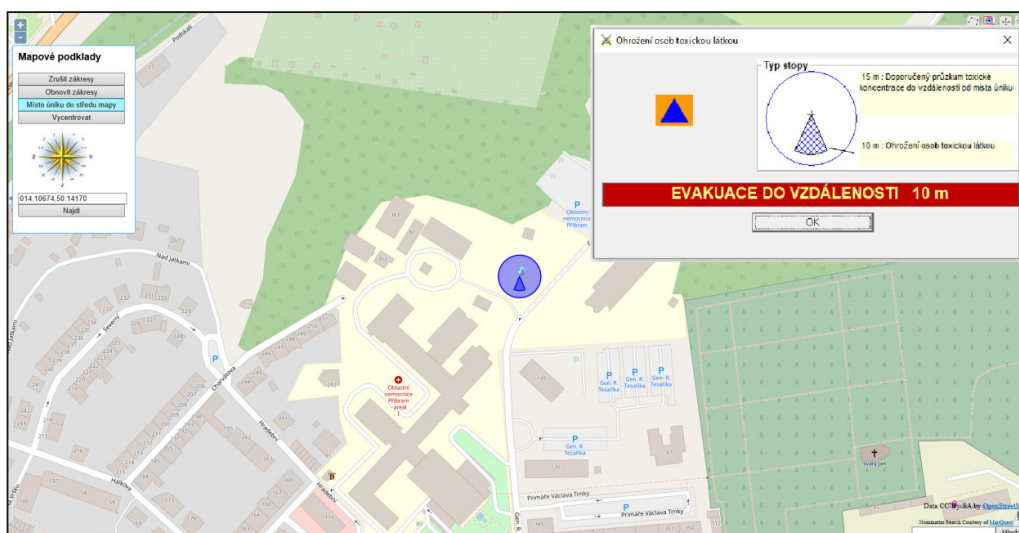
skladování kapalného kyslíku, jeho převod do plynného skupenství a následnou dodávku plynu pod tlakem dále do areálu.

Modelace byla provedena v programu Terex (verze 3.1) využitím modelu PLUME. Meteorologické vlivy modelace byly určeny na základě průměrných hodnot měsíce dubna 2022, které byly získány z webu [www.meteoblue.com](http://www.meteoblue.com). Technická data byla čerpána z projektové dokumentace odpařovací stanice. Kompletní přehled vstupních dat modelace je uveden v příloze 2 této práce.



Obrázek 6- Terex, modelace nebezpečné oblasti při úniku kapalného kyslíku (zdroj: vlastní)

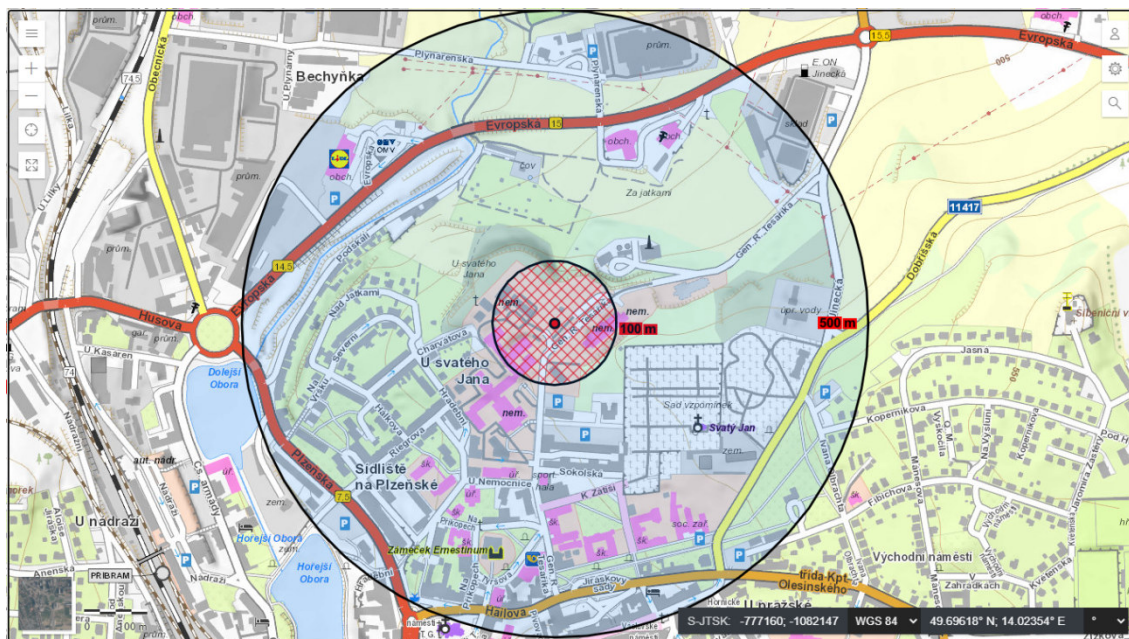
Z důvodu, že výsledky modelace byly takto vágní, byl zpracován ještě jeden model, který předpokládá únik plynného kyslíku v prostoru výstupu z odpařovací stanice. Jak je patrné z výsledku (obrázek 7), ani v této situaci by únik nezpůsobil závažné ohrožení. Ohrožený prostor by byl v okruhu deseti metrů. Případným únikem kapalného i plynného kyslíku v otevřeném prostoru by byli ohroženi nejvýše jednotlivci v těsné blízkosti místa úniku.



Obrázek 7 - Terex, modelace nebezpečné oblasti při úniku plynného kyslíku (zdroj: vlastní)

Výsledky této modelace bohužel nemají významný praktický přínos, a to především kvůli limitacím dostupného matematického modelu, který neumožňuje zkombinovat únik s následným zahořením/výbuchem.

Podle pokynů k evakuaci uvedených v databázi Medisalarm je v případě úniku kapalného kyslíku prováděná okamžitá evakuace v okruhu nejméně 100 m a v případě velkého úniku je doporučena evakuace do 500 m po směru větru. Zóny možného ohrožení podle databáze Medisalarm přenesené do mapového podkladu jsou zobrazeny v obrázku 8. Při použití těchto pokynů by únik ze zásobníku vyžadoval částečnou evakuaci areálu. Konkrétně by šlo o nemocniční budovy „I, D4 a P“, ubytovnu a několik technických budov. [26]



Obrázek 8 - Zóny možného ohrožení podle Medisalarm (zdroj: mapa GIS HZS ČR; zázkes vlastní)

Riziko spojené s únikem kyslíku se ovšem může podstatně zvýšit, pokud by se v místě události vyskytnul iniciátor hoření nebo pokud by se kyslík dostal do kontaktu s mastnotou. Přestože kyslík není klasifikován jako výbušný plyn, při styku s mastnotou je schopen silné oxidační reakce (výbuchu). Ke vznícení může dojít také nárazem nebo třením. Kyslík může způsobit vznícení zápalných látek. [26]

Možnost vzniku takové události je sice nízká, ne však nereálná. Vezme-li v úvahu skladovaný objem kyslíku, případná exploze by měla katastrofální následky. Výbuch by pravděpodobně poškodil i druhý zásobník a následky by byly o to více umocněny. V blízkosti zásobníku se nacházejí nemocniční budovy („I“ – 50 m, „D4“ – 60 m) i technické budovy (tři v okruhu 50 m). V budově „I“, interní pavilon, je průměrně 88 zaměstnanců a 140 pacientů (z toho 60 imobilních). V budově „D4“, gynekologicko-porodnické oddělení, je průměrně

30 zaměstnanců a 60 pacientů (z toho 8 imobilních). Dá se předpokládat, že událost by se rozšířila i mimo areál nemocnice, přinejmenším působením tlakové vlny. Oporou pro toto tvrzení jsou pokyny z databáze Medisalarm, kde se uvádí, že v případě hoření nádrže se uzavírá oblast v okruhu 800 m ve všech směrech.

Přestože modelace nevyhodnotila únik kyslíku ve venkovním prostoru jako závažné ohrožení, je zdrojem rizika v jiných situacích. K úniku kyslíku může dojít i uvnitř nemocničních budov. V ONP k tomu v minulosti došlo, naštěstí bez následků. V zasažených místnostech může dojít k nárůstu koncentrace kyslíku a hrozí zde zvýšené riziko vzniku požáru. Požár v takovém případě může být iniciován velmi snadno. Tyto situace se dostupnými nástroji nedají modelovat. V místech zvýšené koncentrace je kyslík rovněž schopný se vsáknout do oblečení a po dobu několika minut se v něm udržet, což také vede k zvýšenému riziku vznícení oděvu.

Zásadním problémem, který by únik kyslíku způsobil, by bylo narušení poskytování zdravotní péče pacientům, kteří kyslík potřebují. Únik se v distribučním systému kyslíku projeví poklesem tlaku v redukční stanici nebo u koncových zařízení. Po zjištění poruchy systému je telefonicky kontaktován odpovědný zaměstnanec, který zjistí místo a druh závady. Následně v rámci možností buď přepojí rozvodové trasy, nebo manuálně odstaví velkokapacitní zásobníky a spustí záložní zdroj kyslíku. Záložní zdroj medicínálního kyslíku je v areálu I tvořen baterií čtyřiceti padesátilitrových tlakových lahví stlačeného plynného kyslíku. Na vybraných pracovištích (např. operační sály) jsou uloženy i samostatné tlakové lahve s kyslíkem, pro pokrytí času potřebného k přepojení nemocnice na záložní zdroj nebo přepojení rozvodové trasy.



## 5.5 Návrhy opatření proti vybraným hrozbám

V této kapitole jsou zpracovány konkrétní návrhy opatření proti nejzávažnějším hrozbám. Pro návrh byly vybrány hrozby činnost dodavatelů, požár a aktivní střelec.

### 5.5.1 Činnost dodavatelů

ONP je většinou obsazena vlastními zaměstnanci. Nicméně v jejích areálech působí značné množství zaměstnanců jiných právnických a podnikajících fyzických osob (dále jen PaPFO). Podle přehledu průměrného počtu osob v budovách je v areálu I denně 48 a v areálu II 86 externích zaměstnanců. Tato čísla by teoreticky mohla být navýšena o počty osob přebývajících na ubytovnách v obou areálech (areál I - 66 osob, areál II - 150 osob), ale nejedná se o externí zaměstnance v pravém slova smyslu.

Mimo výše zmíněných osob se na zabezpečení chodu nemocnice, zásobování, opravách apod. podílí další osoby, jejichž počet se nedá přesně stanovit. Právě od této skupiny externích zaměstnanců plyne největší riziko vzniku negativní události. Může se jednat například o pracovníky zabezpečující zásobování, odbornou údržbu a servis vybavení nemocnice nebo stavební práce různého rozsahu. Rozsah a velikost následků negativní události se odvíjí od prací nebo služeb, které tyto osoby nemocnici poskytují. Při těchto činnostech se využívá například práce těžkých strojů, otevřených zdrojů ohně nebo chemikálií, provádí se transport potenciálně nebezpečných látek a zařízení apod.

Vysoký počet různorodých činností a cizích zaměstnanců je to, co činí tuto hrozbu tak závažnou, protože se nedá snadno popsat a sumarizovat. Hrozba je o to závažnější, že může poškozovat i pacienty a vybavení nemocnice.

Ohrožena může být i celistvost budov. Z výše uvedených příkladů se za nejproblematictější dají považovat činnosti spojené se stavebními pracemi a servisem (údržbou) zařízení a vybavení.

Stavební práce velkých i drobných rozsahů probíhají v nemocnici relativně často a běžně jsou spojeny s rekonstrukcemi nebo opravami. Důvodů zvýšeného rizika při jejich provádění je několik. ONP většinu těchto prací poptává cestou výběrových řízení, u kterých je nejsilnějším rozhodovacím faktorem cena. Dodavatel, který zakázku vysoutěží, nemusí být ten nejlepší. V návaznosti na to je prakticky velmi obtížné uhlídat, aby práce prováděly skutečně kvalifikované osoby a byly dodrženy veškeré technologické postupy. Některé budovy nemocnice jsou staré a za dobu provozu prošly mnoha úpravami a rekonstrukcemi. Ne všechny provedené změny se však promítly i do plánů budov. Neznalost prostředí nemocnice a technologií, které jsou v ní využívány a rozdíly oproti existující stavební dokumentaci, mohou vést ke vzniku havárie nebo nehody. Rekonstrukce menšího rozsahu z praktických důvodů probíhají i jen v částečně uzavřených budovách, takže může dojít i k ohrožení pacientů.

Stavební práce jsou koordinovány a probíhají pod dohledem zaměstnanců investičního a provozně-technického odboru. Odpovědný pracovník investičního odboru provádí jedenkrát týdně kontrolu probíhajících prací, dodržování technologických postupů a soulad s projektovou dokumentací. V této oblasti je navrhovaným opatřením změna intervalu kontrol na dvě kontroly týdně, aby byl poskytnut dostatečný prostor pro detailní zaznamenávání případných odchylek od projektové dokumentace a důkladnější posuzování prováděných prací. Tímto opatřením by se do budoucna eliminovaly nepřesnosti v plánech budov a lze předpokládat snížení počtu reklamací provedených děl.

Pro servis a údržbu využívá ONP v některých případech kmenových zaměstnanců správy a údržby budov, v jiných případech služeb odborných společností (např. revize a opravy výtahů). Všichni externí zaměstnanci by měli podle interních předpisů nemocnice projít základním bezpečnostním školením, být seznámeni s požadovaným rozsahem prací a omezeními, které se provedení týkají, a které by mohly být případným zdrojem rizik. Externí pracovník by měl být zaveden na místo výkonu práce a měl by mu být vydán pracovní příkaz (neoficiální termín) k provedení konkrétního rozsahu a druhu povolených prací. V praxi je v některých případech tento postup vynecháván.

Navrhovaným opatřením je důsledné dodržování schválených postupů. Personál dodavatelských společností se v průběhu času může měnit a tuto skutečnost nemůže ONP efektivně sledovat, proto by bylo vhodné zavedení povinnosti kontroly proškolení osob pro práci v nemocnici před samotným zahájením pracovní činnosti. Ke snížení rizika vzniku ohrožení v této oblasti lze také doporučit zvýšení počtu kontrol pracovního výkonu externích zaměstnanců a jimi prováděných činností.

### **5.5.2 Požár**

Hlavní prvky protipožárního zabezpečení jsou popsány v teoretické části. Je zřejmé, že opatřením v této oblasti je věnována zvýšená pozornost. Rozšíření požáru v nemocnici by mohlo mít devastující účinky a vyžadovalo by evakuaci zasažené budovy, v nejhorším možném scénáři evakuaci celého areálu.

Návrhem opatření proti této hrozbě je jednoznačně častější provádění evakuačních cvičení. Výše v textu bylo popsáno, že nemocnice sice má důkladně zpracované evakuační plány, ale nemá dostatek vlastního personálu pro provedení okamžité evakuace. Jedině praktickým cvičením se dá dosáhnout toho, aby zaměstnanci byli schopni na tuto situaci adekvátně reagovat. V době

vzniku mimořádné události už je pozdě na studování plánů. Cvičení do jisté míry také upevňuje psychickou odolnost personálu, která je pro zvládnutí mimořádné události důležitá. Cvičení prověřuje kvalitu zpracované dokumentace a může při nich být ověřena i funkčnost technických prvků systému protipožární ochrany. Evakuační cvičení v rámci jedné budovy by mělo být prováděno alespoň jedenkrát ročně. Tato cvičení by bylo vhodné provádět ve spolupráci s jednotkou/jednotkami HZS ČR nebo sboru dobrovolných hasičů a doplnit je o praktickou ukázkou použití hasicího přístroje.

Při výstavbě nových budov nebo celkových rekonstrukcích lze také uvažovat o instalaci stabilního hasicího zařízení, které je schopné provádět automatický hasební zásah.

### **5.5.3 Aktivní střelec**

Ochrana měkkých cílů obecně je velice problematická záležitost. Veřejné prostory, jako je například i ONP, je téměř nemožné před touto hrozbou úplně ochránit a z toho útočníci těží. Opatření jsou většinou systémově plánovaná a reaktivní. To poskytuje příležitosti obejít i perfektně zpracované plány ochrany.

Po organizační stránce se jedná asi o nejvážnější hrozbu, nicméně její nižší pravděpodobnost vzniku ji v celkovém pořadí odsunula na nižší pozici. ONP v oblasti ochrany měkkých cílů disponuje překvapivě vysokým počtem zpracovaných plánů, jejich využitelnost v praxi je ovšem sporná. Hlavním důvodem pro toto tvrzení je absence cvičení, která by prověřila funkčnost těchto plánů a současně prověřila schopnost zaměstnanců reagovat na situaci v souladu s plány. Z hlediska správné reakce na útok aktivního střelce v nemocnici je ze zpracované dokumentace pro zaměstnance nejpřínosnější

karta incidentu „Ozbrojený útok“, která poskytuje stručný přehled požadovaných činností.

V případě ozbrojeného útoku může nemocnice podle situace využít dvou obranných mechanismů – invakuace a lockdown. Lockdown se zpravidla chápe jako uzamčení nebo zákaz volného pohybu, včetně zákazu vstupu dalších osob do dotčené oblasti a omezení všech činností, které nejsou životně důležité (obdobně jako lockdown při pandemii Covid-19). Jedná se o dočasné opatření, které slouží k tomu, aby všichni a všechno zůstalo tam, kde právě je. Lockdown může být vyhlášen preventivně nebo nouzově. Postupy nouzového lockdownu musí být jednoduché a krátké, aby byly efektivní a měly by být modulární, aby neomezovaly provoz nemocnice více než je nutné. Pojem invakuace nemá český ekvivalent, ale významově odpovídá přesnému opaku evakuace. Tento mechanismus k ochraně osob využívá jejich shromáždění v jednom místě.

Návrhem opatření proti této hrozbě je, stejně jako v případě požáru a evakuace, cvičení. Implementace cvičení by neměla být problematická, protože je lze provádět i v malém rozsahu v omezeném počtu osob. Účast policistů při těchto cvičení je žádoucí, nikoliv však nutná.

Druhým opatřením je navýšení počtu pracovníků ostrahy. Toto řešení sice přináší ekonomickou zátěž, ale rapidně omezí vliv této hrozby. Nehledě na to, že v běžném provozu nemocnice vzniká podstatné množství konfliktních situací, s jejichž řešením může ostraha pomoci.

## 6 DISKUZE

ONP, jeden z nejvýznamnějších prvků v oblasti poskytování zdravotní péče ve Středočeském kraji, si dozajista zaslouží pozornost a úsilí zaměřené na zajištění adekvátní bezpečnosti. Jedině tak je možné vytvořit bezpečné prostředí, které umožní bezproblémové poskytování zdravotní péče, a které bude pozitivně vnímáno pacienty i zaměstnanci. Nemocnice byla podrobena analýze rizik vycházející z detailního rozboru aktiv a hrozeb, byla provedena modelace úniku ze zásobníku medicínálního kyslíku a byla navržena opatření proti nejzávažnějším hrozbám. To vše bylo provedeno ve spojitosti se zkoumáním připravenosti nemocnice na zvládnání mimořádných událostí, které mohou v areálech nemocnice vzniknout.

Analýza rizik pomocí softwarového nástroje Riskan odhalila jedno vysoké a několik středních rizik, která poskytují prostor pro zlepšení, a bylo by vhodné věnovat jim vyšší pozornost. Výsledek analýzy lze přesto celkově interpretovat kladně a dojít k závěru, že ONP je dostatečně zabezpečená proti současným nejzávažnějším hrozbám. I když tato metoda využívá matematických výpočtů k určení výsledné výše rizika jednotlivých hrozeb, je nutno zmínit, že její výsledky mohou být zatíženy subjektivitou hodnotitele. Aby bylo možné tyto výsledky přijmout bez výhrad, měla by být analýza s odstupem času jiným hodnotitelem opakována a v případě vzájemné shody přijata.

SWOT analýza měla za cíl zhodnotit celkovou bezpečnostní úroveň ONP. Její výsledek byl pozitivní a lze se domnívat, že úroveň bezpečnostní ONP je na dostatečné úrovni. Tvrzení je oporou pro přijetí hypotézy 1. V souvislosti s výsledkem SWOT analýzy je ovšem potřeba uvést, že pozitivní výsledek nebyl výrazně vzdálen od nuly (tím pádem od negativního výsledku). U tak významné organizace, jakou je ONP, by měla být snaha o dosažení

přesvědčivějšího výsledku a lze prohlásit, že bezpečnosti by v ONP měla být věnována větší pozornost, než tomu doposud bylo.

Nejvýznamnější hrozbou se v závislosti na použité metodice stala činnost dodavatelů, která díky vysokému počtu externích zaměstnanců a různorodosti prováděných prací, dává velmi častou příležitost pro vznik a působení negativních událostí. Ty mohou působit proti pacientům, personálu, zařízením a technickému vybavení, dokonce i proti celým budovám. Vysoký počet cizího personálu i různorodost prací umožňují jen velmi obtížné nastavení obecných systémových, režimových nebo kontrolních procesů, které by tuto hrozbu efektivně omezovaly. Pro přijetí účinných opatření by bylo vhodné vytvořit soupis všech využívaných služeb, na základě společných charakteristik je rozřadit do skupin a připravit instrukce a opatření pro každou skupinu samostatně. V současnosti záleží především na odpovědnosti, spolehlivosti a osobnímu přístupu zaměstnanců nemocnice, kteří jsou zodpovědní za koordinaci s externími pracovníky a jejich kontrolu, a na tom, jak dokážou využít svých znalostí a zkušeností ku prospěchu bezpečnosti nemocnice.

O vysokém významu řešení této hrozby vypovídá i jeden konkrétní incident. V roce 2018 jeden z dělníků cizí firmy při provádění stavebních úprav jedné z budov v areálu I bouracím kladivem neúmyslně prorazil kyslíkové potrubní vedení. Incident se naštěstí obešel bez vážných následků. V místě incidentu nebyl žádný možný zdroj vznícení ani mastnoty, které by mohly způsobit požár nebo výbuch. Nemocnice je na občasné, krátkodobé výpadky zásobování kyslíkem připravena a nedošlo k ohrožení pacientů. Situace byla vyřešena lokální uzávěrou přívodu a opravou poškozeného potrubí. Důvodem byla nepozornost dělníka a nepřesně zanesené údaje o poloze kyslíkového potrubí. Přestože na možné odchylky byla firma upozorněna, nebyla přijata žádná zvláštní opatření. [20]

Při jiném incidentu byl při provádění svařování spuštěn požární poplach. Zaměstnanci firmy, která prováděla opravu, svařovali, přestože k této práci neměli povolení od nemocnice. Při svařování došlo nevhodnou manipulací se svářečkou k natavení plastu a vzniklý dým spustil požární poplach. Incident nezpůsobil žádnou škodu, ale v případě provádění neschválených prací vznikají ohrožení, se kterými organizace nepočítá a nejsou dostatečně ošetřena. [20]

Oba incidenty jsou oporou pro navrhované opatření zvýšené kontrolní činnosti i ověřování, zda externí pracovníci prošli bezpečnostním školením.

Druhou nejvýznamnější hrozbou je požár, který může vzniknout v důsledku úmyslné i neúmyslné lidské činnosti nebo poruchou technických zařízení. Riziko vzniku této hrozby bylo vyhodnoceno jako střední. Vyšší hodnoty riziko dosáhlo především proto, že požár v prostoru nemocnice by mohl mít závažné následky (kapitola 5.1.2). Zvládání požárů je v některých případech spojeno s evakuací, která se podle zjištění této práce nedá považovat za ideální. V historii nemocnice není popsán případ rozsáhlého požáru (kapitoly 5.3 a 5.5.2).

Nedávno došlo k požáru v místnosti sanitářů. Požár byl způsobem nevhodnou manipulací s hořlavou desinfekcí v blízkosti plotýnkového vaříče. Při této nehodě došlo k popálení jednoho ze sanitářů. V momentě události bylo v místnosti přítomno více osob a požár byl téměř okamžitě uhašen hasicím přístrojem. Zraněný zaměstnanec byl ošetřen a propuštěn do domácího léčení. Přestože byl požár uhašen velmi rychle, došlo k poškození vybavení místnosti. Rychlým zásahem byl požár zneškodněn dříve, než mohlo dojít k jeho rozšíření. Tento incident je důkazem toho, že riziko vzniku požáru je skutečné a je potřeba věnovat mu pozornost.



Dále byly v oblasti středního rizika identifikovány hrozby epidemie/pandemie, porucha kyslíkového vedení, lidská chyba, kybernetický útok a aktivní střelec. Z uvedených hrozeb byla k návrhu opatření vybrána poslední z nich, aktivní střelec.


Po střelbě v ostravské nemocnici v roce 2019 se tématu ochrany nemocnic začala věnovat zvýšená pozornost. Tato událost je důvodem, proč byla v práci více rozvedena právě tato hrozba a byl pro ni zpracován návrh opatření. Z výsledků práce vyplývá, že na tuto hrozbu je nemocnice připravena pouze částečně. Přestože je zpracováno několik plánů, které se této problematice věnují, neprobíhají praktická cvičení. Právě zde je prostor pro zlepšení. Jak naznačují události ze světa, Evropy i ČR, dá se předpokládat, že v budoucnosti pravděpodobnost vzniku této hrozby poroste. [25]

Jedním z navrhovaných opatření v této oblasti bylo posílení početního stavu ochranky nemocnice, protože v ONP působí pouze dva hlídači. ONP však není jedinou nemocnicí, která má ostrahu na takto nízké početní úrovni. Náklady spojené se zajištěním fyzické ochrany nemocnic můžou být značné a řada jiných nemocnic přistupuje k této problematice podobně. Jedná se především o menší nemocnice. Nemocnice, které mají zajištěnou silnější ochranu, většinou vyšších nákladů nelitují, protože z přítomnosti ochranky těží i při řešení konfliktů a omezení krádeží. V praxi jiných nemocnic se osvědčilo používání nouzového signálu, který přivolá ochranku na místo, kde vznikl nebo hrozí riziko vzniku konfliktu např. s agresivním pacientem. Toto řešení by bylo vhodné implementovat i v ONP. [27]

Veskrze pozitivním zjištěním provedené analýzy je, že krátkodobé výpadky energií nepoškodí bezpečnost nemocnice. Rizika hrozeb spojených s narušením dodávek byla vyhodnocena jako nízká.

Případným přijetím navrhovaných opatření by došlo k omezení rizik tak, jak je uvedeno tabulce 4. Je patrné, že přijetí rozšiřujících opatření by mělo nezanedbatelný vliv na hodnocení vybraných hrozeb.

Tabulka 4 - Výsledky analýzy Riskan po přijetí navrhovaných opatření (zdroj: software Riskan; data vlastní)

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM													
				Obyvatelstvo	Zaměstnanci	Pacienti mobilní	Pacienti imobilní	Externí zaměstnanci, doc	Návštěvy	Životní prostředí	Areál I	Nemocniční budovy	Technické budovy	Areál II	Nemocniční budovy	Technické budovy	
Hodnoty aktiv		5	5	5	5	5	5	4	2	3	4	4	3	4	4	3	
<input type="button" value="Generátor grafů"/> <input type="button" value="Export do XML"/>		velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	vysoká	nízká	střední	vysoká	vysoká	střední	vysoká	vysoká	střední		
Hrozby		Pravděpodobnost															
HROZBY - CELKEM		3	střední	45	45	45	30	30	36	12	18	24	24	18	24	18	
1	Živelní pohromy	3	střední	30	30	30	15	15	24	6	3	8	8	6	8	6	
1.1	Záplavy a povodně	1	zanedbatelná	6	5	5	5	5	4	2	3	6	4	6	6	4	6
1.2	Vichřice, větrné smrště, tornáda	2	nízká	20	20	20	10	10	16	4	0	8	8	6	8	8	6
1.3	Blesky	2	nízká	10	10	10	0	0	8	4	0	8	8	6	8	8	6
1.4	Epidemie, pandemie	3	střední	30	30	30	15	15	24	6	0	0	0	0	0	0	0
2	Technologické a dopravní havárie	3	střední	30	30	20	30	30	16	8	18	24	24	18	24	24	18
2.1	Požár	3	střední	30	30	15	30	30	12	6	18	24	24	18	24	24	18
2.2	Porucha kyslíkového vedení	2	nízká	30	30	20	30	30	16	4	0	16	16	12	16	16	12
2.3	Dopravní havárie	2	nízká	20	20	20	10	10	16	8	6	0	0	0	0	0	0
3	Narušení dodávek	2	nízká	24	20	10	20	20	8	0	0	16	16	12	24	24	12
3.1	Narušení dodávek léčiv a zdrav. pr	1	zanedbatelná	15	15	0	15	15	0	0	0	8	8	0	8	8	0
3.2	Narušení dodávek pitné vody	2	nízká	20	20	10	20	20	8	0	0	16	16	6	16	16	6
3.3	Narušení dodávek elektrické energi	2	nízká	20	20	10	20	20	8	0	0	16	16	12	16	16	12
3.4	Narušení dodávek tepla	2	nízká	24	20	10	20	20	8	0	0	16	16	6	24	24	12
4	Organizační nedostatky	3	střední	45	45	45	30	30	36	12	9	24	24	18	24	24	18
4.1	Lidská chyba	2	nízká	30	30	20	30	30	16	4	6	16	16	12	16	16	12
4.2	Nedostatek kvalifikované pracovní	2	nízká	20	20	10	20	20	0	0	0	12	8	12	12	8	12
4.3	Činnost dodavatelů	3	střední	45	45	45	30	30	36	12	9	24	24	18	24	24	18
5	Úmyslná škodlivá lidská činnost	3	střední	30	30	20	30	30	16	8	3	12	12	9	12	12	9
5.1	Teroristický útok	1	zanedbatelná	15	15	15	15	15	12	6	3	8	8	6	8	8	6
5.2	Kybernetický útok	3	střední	30	30	15	30	30	12	0	0	12	12	9	12	12	9
5.3	Aktivní střelec	2	nízká	20	20	20	20	20	16	8	0	0	0	0	0	0	0

V návaznosti na zjištěné riziko poruchy kyslíkového vedení byla zpracována modelace úniku kyslíku (kapitola 5.4). Scénářem pro tuto modelaci byl únik

z velkokapacitního zásobníku kapalného kyslíku a zjištění ohroženého prostoru. Scénář byl takto zvolen, protože se jedná o místo, které je hlavním zdrojem medicijního kyslíku v areálu I ONP a protože právě zde je kyslíku nejvíce. Modelace bohužel nepřinesla téměř žádný praktický výstup. Použitý matematický model bohužel neumožňuje modelaci kombinace úniku s následným zahořením nebo výbuchem. Nebezpečné vlastnosti kyslíku jsou z pohledu modelace minimální, a proto byla modelace v podstatě zbytečná.

Z informací o kapalném kyslíku, které jsou uvedené v databázi Medisalarm ale vyplývá, že kyslík nebezpečný je. Jde o oxidační činidlo, které velmi výrazně podporuje hoření a při styku s masnotou může způsobit explozi. Právě tyto faktory však dostupné modely nedokážou zpracovat a proto nebylo možné provést relevantní modelaci.

V reakci na tuto skutečnost byl alespoň zpracován mapový zakres možných ohrožených prostorů, který vychází z evakuačních opatření při havárii kapalného kyslíku, které jsou uvedeny v databázi Medisalarm. Ukázalo se, že takto popsané prostory ohrožení mají větší praktický přínos než výstupy modelace.

V úvahu připadala ještě změna scénáře na únik kyslíku v místnosti u koncového zařízení (výstupu systému kyslíkového vedení), nicméně dostupné nástroje neumožňují provádění modelace ve vnitřních prostorách a tak bylo od této myšlenky upuštěno.

Rozvod medicijního kyslíku je jednou z nejdůležitějších technologií nemocnice a ochrana provozní infrastruktury je velmi důležitá. To se potvrdilo především v období nejsilnějšího náporu pandemie Covid-19, kdy spotřeba kyslíku všech nemocnic několikanásobně vzrostla. V dubnu 2021 v nemocnici v Nashiku (Indie) došlo k masivnímu úniku kyslíku, v jehož následku zemřelo

22 lidí. Nikdo nezemřel v důsledku přímého vystavení účinkům kyslíku, ale v důsledku výpadku zásobování kyslíkem, pomocí kterého byly léčeni pacienti ve vážném stavu. Tato událost je příkladem, že k úniku kyslíku ze zásobníku také dochází. Dá se ovšem spekulovat o rozdílech v četnosti úniků různě po světě ve spojitosti s místními bezpečnostně technickými standardy. [28]

V provedené analýze figuruje také hrozba kybernetického útoku na ONP. Tato hrozba nebyla detailně vyhodnocována, protože svým charakterem a technickou náročností řešení této problematiky by byla v rámci a rozsahu této práce jen těžko řešitelná. I z pohledu ochrany obyvatelstva a zajištění bezpečnosti organizace si ovšem zaslouží pozornost, alespoň v obecné rovině. Hackerské útoky jsou fenoménem moderní společnosti. Se stále větším využíváním počítačů a internetu roste i počet útoků a způsobů jejich provedení. Ani nemocnice nejsou této hrozbě ušetřeny, a jak je patrné ze světových i místních zpráv, jsou vůči této hrozbě zranitelné. Obvyklou, ne však jedinou, motivací těchto útoků je finanční zisk. Problematika v této oblasti na národní úrovni spadá pod Národní kybernetický úřad, jehož role je však vzhledem k současnému nastavení systému krizového zdravotnictví slabá. Vzhledem k obecnému trendu narůstajícího počtu útoků je tedy vhodné se spíše ptát kdy, než zda ke kybernetickému útoku dojde i v rámci ONP. [29, 30]

V minulosti byly provedeny útoky dokonce i proti zdravotnickým zobrazovacím zařízením (CT, rentgen), jejichž softwarové vybavení je dokonalé v oblasti bezpečnosti vlastního provozu, ale zabezpečeno minimálně. V případě napadení těchto zařízení může dojít i k ovlivnění zobrazovaných výsledků a ohrožení pacientů. Dále mohou být tato zařízení zneužita jako brána vstupu do nemocničního počítačového systému. [31]

Nepříjemnou realitou, která požadované vysoké úrovni bezpečnosti rozhodně nepřispívá, je nedostatečná krizová připravenost českého zdravotnictví. Krizová připravenost zdravotnictví je v gesci ministerstva zdravotnictví a přímo ovlivňuje bezpečnost výkonných prvků systému zdravotnictví, za které v tomto případě můžeme považovat nemocnice. Ministerstvo zdravotnictví je kvůli této skutečnosti častým terčem kritiky odborníků. V oblasti zdravotnictví není v současnosti žádná nemocnice, která by byla chráněna statutem prvku kritické infrastruktury. Přitom kolaps jen jedné větší nemocnice způsobí závažné problémy v poskytování zdravotních služeb. [32, 33]

Krizová dokumentace, která je pro většinu nemocnic zpracována, není zřízena v duchu krizového zákona, ale spíše z vlastní snahy managementu jednotlivých nemocnic pokrýt tuto mezeru v bezpečnosti. Pro kompletní propojení institutů ochrany obyvatelstva a krizového řízení by jedině prospělo, pokud by alespoň některé nemocnice byly zařazeny mezi prvky kritické infrastruktury a byl pro ně zpracován krizový plán v plném rozsahu. Zařazení mezi prvky kritické infrastruktury by bylo bezpečnostním přínosem i pro ONP. Neochota ministerstva zdravotnictví určit ve svém oboru prvky kritické infrastruktury a věnovat se krizové připravenosti pravděpodobně brzy neskončí. Odborníci apelují, aby nemocnice měli kompletní a funkčně ověřené plány krizové připravenosti, ale výhled rychlého řešení problému je mizivý. [32, 33]

Příkladem a inspirací funkčního systému krizového zdravotnictví nám může být například Izrael. Izrael má řadu zkušeností s teroristickými útoky a válkami. Krizová připravenost jeho zdravotnictví je efektivní, účinná, často prověřovaná a ekonomicky zabezpečená. Řada poznatků z izraelského systému by se dala převzít a implementovat i v našich podmínkách. [34]

## **6.1 Vyhodnocení hypotéz**

### **Hypotéza 1**

Oblastní nemocnice Příbram je dostatečně zabezpečena proti současným hrozbám.

Hypotéza je potvrzena, jelikož v konečném výsledku analýzy rizik se nevyskytuje žádná nepřijatelná hrozba. K potvrzení hypotézy rovněž přispívá pozitivní závěr SWOT analýzy zaměřené na celkovou úroveň bezpečnosti ONP (viz tabulka 3).

### **Hypotéza 2**

Nejvážnější ohrožení představuje vznik mimořádných událostí, které vyžadují evakuaci nemocnice.

Hypotéza je potvrzena, nemocnice nedisponuje dostatečným počtem personálu pro provedení okamžité evakuace a tato činnost je navíc nedostatečně procvičována.

### **Hypotéza 3**

Personál nemocnice je adekvátně připraven na zvládnutí závažných mimořádných událostí, které by mohly v nemocnici vzniknout.

Hypotéza je vyvrácena, neboť u vybraných závažných mimořádných událostí (evakuace, aktivní střelec) bylo zjištěno, že praktická příprava na jejich zvládnutí je nedostatečná.

## 7 ZÁVĚR

Hlavním cílem práce bylo provedení analýzy rizik Oblastní nemocnice Příbram a zpracování návrhu opatření proti vybraným závažným hrozbám.

Analýzou bylo identifikováno jedno vysoké a šest středně vysokých rizik, která mohou negativně ovlivnit bezpečnost nemocnice. Žádné z nich nebylo posouzeno jako nepřijatelné a lze tedy považovat celkovou úroveň bezpečnosti nemocnice za dostatečnou, čímž je potvrzena hypotéza číslo 1. Nejzávažnějšími hrozbami jsou činnost dodavatelů a požár. Pro tyto hrozby a pro hrozbu aktivní střelec byl zpracován návrh opatření. Vyhodnocením SWOT analýzy bylo určeno, že pro nemocnici jsou závažné mimořádné události, které vyžadují evakuaci, což potvrzuje hypotézu číslo 2. Dále bylo zjištěno, že personál nemocnice nelze považovat za dostatečně připravený na vznik mimořádných událostí, čímž je vyvrácena hypotéza číslo 3. Pokus o provedení modelace úniku kapalného kyslíku selhal a určení ohrožené zóny muselo být provedeno grafickým způsobem.

Diplomová práce může přispět zvýšení bezpečnosti příbramské nemocnice, nabízí seznam hrozeb s podrobným odůvodněním, popis vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících bezpečnost a v neposlední řadě může doporučit další opatření ke zvýšení bezpečnosti.

## 8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ČR	Česká republika
EPS	Elektronická požární signalizace
EZS	Elektronická zabezpečovací signalizace
HZS	Hasičský záchranný sbor
IZS	Integrovaný záchranný systém
MěP	Městská policie
ONP	Oblastní nemocnice Příbram
PaPFO	Právnícké a podnikající fyzické osoby
PČR	Policie České republiky
PKP	Plán krizové připravenosti
PPS	Požární poplachová směrnice
Sb.	Sbírky



## 9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. HLAVÁČKOVÁ, Dana. 2007. *Krizová připravenost zdravotnictví*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. ISBN 978-80-7013-452-8.
2. *Ochrana obyvatelstva v případě krizových situací a mimořádných událostí nevojenského charakteru*. 2014. Brno: Tribun EU. ISBN 978-80-263-0721-1.
3. SMEJKAL, Vladimír a Karel RAIS. 2013. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-2474644-9.
4. ŠKRLA, Petr a Magda ŠKRLOVÁ. 2008. *Řízení rizik ve zdravotnických zařízeních*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2616-8.
5. ČASTORÁL, Zdeněk. 2017. *Management rizik v současných podmínkách*. Vydání I. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského. ISBN 978-80-7452-132-4.
6. KRULIŠ, Jiří. 2011. *Jak vítězit nad riziky: aktivní management rizik - nástroj řízení úspěšných firem*. Praha: Linde. ISBN 978-80-7201-835-2.
7. VALÁŠEK, Jarmil a František KOVÁŘÍK. 2008. *Krizové řízení při nevojenských krizových situacích: účelová publikace pro krizové řízení*. Praha: Ministerstvo vnitra - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-8086640-93-8.
8. ČERMÁK, Miroslav. 2009. *Řízení informačních rizik v praxi*. Brno: Tribun EU. Knihovnicka.cz. ISBN 978-80-7399-731-1.
9. HOFMAN, Vít. c2022. *Řízení (management) rizik v praxi není jen analýza rizik!*. SAW - *Safety of Work* [online]. Staré Město [cit. 2022-4-26]. Dostupné na: <https://www.sawuh.cz/analyza-rizik-neni-rizeni-rizik/#30>
10. ČERMÁK, Miroslav. c2022. *Analýza rizik: kvantitativní vs. kvalitativní*. C [online]. Dolní Břežany [cit. 2022-4-26]. Dostupné na:

<https://www.cleverandsmart.cz/analyza-rizik-kvantitativni-vs-kvalitativni/>

11. BLAŽKOVÁ, Martina. 2007. *Marketingové řízení a plánování pro střední a malé firmy*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1535-3.
12. LUKIANOV, Dmytro, et al. SWOT Analysis as an Effective Way to Obtain Primary Data for Mathematical Modeling in Project Risk Management. In: *ICST*. 2020. s. 79-92. [cit. 2022-4-26]. Dostupné na: [https://scholar.google.com/scholar?hl=cs&as\\_sdt=0%2C5&q=definititon+swot+analysis+risk+management&btnG=#d=gs\\_cit&t=1650962381300&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3A1ystIHxDKbwJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D1%26hl%3Dcs](https://scholar.google.com/scholar?hl=cs&as_sdt=0%2C5&q=definititon+swot+analysis+risk+management&btnG=#d=gs_cit&t=1650962381300&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3A1ystIHxDKbwJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D1%26hl%3Dcs)
13. ČEVELOVÁ, Magdalena. *SWOT ANALÝZA: JAK A HLAVNĚ PROCĚ JI SESTAVIT* [online]. [cit. 2022-4-26]. Dostupné na: <https://www.cevelova.cz/proc-swot-analyza/>
14. Historie a současnost. c2022. *Oblastní nemocnice Příbram, a.s.* [online]. Příbram: ON Příbram [cit. 2022-4-28]. Dostupné na: <https://www.nemocnicepribram.cz/o-nas/historie>
15. *GIS HZS ČR* [online]. c2022. Praha: MV-GŘ HZS ČR [cit. 2022-4-28]. Dostupné na: <https://terinos.izscr.cz/>
16. *Oblastní nemocnice Příbram, a.s.* [online]. c2022. Příbram: ON Příbram [cit. 2022-4-29]. Dostupné na: <https://www.nemocnicepribram.cz/>
17. *Mapy.cz* [online]. c2022. Praha: Seznam.cz [cit. 2022-5-1]. Dostupné na: <https://mapy.cz/>
18. *Zákon č. 240/2000 Sb. o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon)*.
19. ODBOR ZDRAVOTNICTVÍ SČK – KRIZOVÝ MANAGEMENT. c2022. *Středočeský kraj* [online]. Praha: Středočeský kraj [cit. 2022-5-1]. Dostupné na: <https://www.kr-stredocesky.cz/web/zdravotnictvi/krizove-řízení>

20. SIMONIDES, Petr, tajemník krizového řízení ON Příbram, a.s. 2022. : z emailové komunikace a rozhovorů.
21. HOFMAN, Vít. c2022. Požární poplachové směrnice – kdo je musí mít a proč?. *BOZP forum.cz* [online]. Staré Město: BOZP forum.cz [cit. 2022-5-2]. Dostupné na: <https://www.bozppforum.cz/2019/07/19/pozarni-poplachove-smernice-kdo-je-musi-mit-a-proc/>
22. *Elektronický digitální povodňový portál* [online]. c2022. Brno: Envipartner [cit. 2022-5-6]. Dostupné na: <https://www.edpp.cz/>
23. *Cameo Chemicals Software*. 2022. Version 2.8.0. Washington: U.S. Environmental Protection Agency.
24. SVOBODOVÁ, Pavlína. c2022. Příbram: Jaká je kapacita a technický stav vodohospodářských sítí?. *Město Příbram* [online]. Příbram: MěÚ Příbram [cit. 2022-5-7]. Dostupné na: <https://pribram.eu/aktualni-temata/pribram-jaka-je-kapacita-a-technicky-stav-vodohospodarskych-siti.html>
25. GABZDYL, Josef. c2022. Střelec chystal útok v nemocnici řadu týdnů, zbraň se mu třikrát zasekla. *Idnes* [online]. Praha: Mafra [cit. 2022-5-8]. Dostupné na: [https://www.idnes.cz/ostrava/zpravy/strelec-nemocnice-ostrava-predelana-zbran-se-zasekavala-vysetrovani-policie.A200826\\_111246\\_krimi\\_klu](https://www.idnes.cz/ostrava/zpravy/strelec-nemocnice-ostrava-predelana-zbran-se-zasekavala-vysetrovani-policie.A200826_111246_krimi_klu)
26. *MEDISALARM*. 2021. Version 4.2.363. Praha: Medistyl.
27. KLUSÁKOVÁ, Petra. 2015. Bezpečnost nemocnic – jak se chrání zdravotnická zařízení. *Zdravotnictví a medicína*. Praha, 2015(2): 6-7. ISSN 2336-2987.
28. Tragédie v Indii: 22 mrtvých pacientů po havárii nádrže s kyslíkem. c2022. *Technická zařízení* [online]. Líbeznice: Medim [cit. 2022-5-11]. Dostupné na: <https://www.technicka-zarizeni.cz/tragedie-v-indii-22-mrtvych-pacientu-po-havarii-nadrze-s-kyslikem/>
29. URBÁŠEK, Vratislav et al. 2018. Nemocnice musejí posílit kybernetickou bezpečnost. *Terapie*. Praha: Urbášek, 2018(2): 20-21. ISSN 2570-8759.

30. KAŠČÁKOVÁ, Dagmar. 2016. Zdravotnická zařízení se stávají novým cílem hackerů. *Medical tribune*. Praha: Medical Tribune, **12**(8): A4, A7. ISSN 1214-8911.
31. MAHLER, Tom et al. *Know Your Enemy: Characteristics of Cyber-Attacks on Medical Imaging Devices* [online]. [cit. 2022-5-11]. Dostupné na: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1801/1801.05583.pdf>
32. KOUBOVÁ, Michaela. c2022. České zdravotnictví není připraveno na mimořádné události, varují odborníci. *Zdravotnický deník* [online]. Praha: Media Network [cit. 2022-5-11]. Dostupné na: <https://www.zdravotnickydenik.cz/2018/07/ceske-zdravotnictvi-neni-pripraveno-mimoradne-udalosti-varuji-odbornici/>
33. FIŠER, František. 2014. Příprava a připravenost zdravotnictví na mimořádné události v rámci ochrany obyvatelstva. *Krizová připravenost zdravotnictví*. Ostrava, 4(1): 8-14. ISSN 1804-9303.
34. NAVRÁTIL, Václav a Leoš NAVRÁTIL. 2015. Připravenost izraelského zdravotnictví na krizové situace. *Časopis lékařů českých*. Praha, 154(3): 132-136. ISSN 0008-7335.

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - SWOT analýza [13] .....	22
Obrázek 2 - Poloha areálů ONP; 1 - areál I, 2 -areál II (zdroj: mapa GIS HZS ČR; zakres vlastní).....	23
Obrázek 3 - Areál I ONP [16].....	25
Obrázek 4 - Areál II ONP [16].....	26
Obrázek 5- Zásobníky kapalného kyslíku v areálu I ONP (zdroj:vlastní).....	52
Obrázek 6- Terex, modelace nebezpečné oblasti při úniku kapalného kyslíku (zdroj: vlastní) .....	53
Obrázek 7 - Terex, modelace nebezpečné oblasti při úniku plynného kyslíku (zdroj: vlastní) .....	54
Obrázek 8 - Zóny možného ohrožení podle Medisalarm (zdroj: mapa GIS HZS ČR; zakres vlastní).....	55

## 11 SEZNAMPOUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Výsledky analýzy Riskan (zdroj: software Riskan; data vlastní).	43
Tabulka 2 - SWOT analýza ONP (zdroj: vlastní) .....	45
Tabulka 3 - Výpočet SWOT analýzy ONP (zdroj: vlastní) .....	46
Tabulka 4 - Výsledky analýzy Riskan po přijetí navrhovaných opatření (zdroj: software Riskan; data vlastní) .....	66

## 12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Data Riskan (zdroj: software Riskan; data vlastní).....80

Příloha 2 – Data modelace (zdroj: software Terex; data vlastní) .....83

# 13 PŘÍLOHY

## Příloha 1 – Data Riskan

Seznam a hodnoty aktiv (zdroj: software Riskan; data vlastní)

Zkratka	Uvolnit popisky	Ukotvit aktiva	Název	Hodnota	Poznámka
AKTIVA - CELKEM				5	
1			Obyvatelstvo	5	
1.1			Zaměstnanci	5	
1.2			Pacienti mobilní	5	
1.3			Pacienti imobilní	5	
1.4			Externí zaměstnanci, dodavatelé	4	
1.5			Návštěvy	2	
2			Životní prostředí	3	
3			Areál I	4	
3.1			Nemocniční budovy	4	
3.2			Technické budovy	3	
4			Areál II	4	
4.1			Nemocniční budovy	4	
4.2			Technické budovy	3	



**Seznam a pravděpodobnosti vzniku hrozeb (zdroj: software Riskan; data vlastní)**

Zkratka	Uvolnit popisky	Ukotvit hrozby	Název	Hodnota	Poznámka
HROZBY - CELKEM				4	
1			Živelní pohromy	3	
1.1			Záplavy a povodně	1	
1.2			Vichřice, větrné smršťe, tornáda	2	
1.3			Blesky	2	
1.4			Epidemie, pandemie	3	
2			Technologické a dopravní havárie	3	
2.1			Požár	3	
2.2			Porucha kyslíkového vedení	2	
2.3			Dopravní havárie	2	
3			Narušení dodávek	2	
3.1			Narušení dodávek léčiv a zdrav. prostředků	1	
3.2			Narušení dodávek pitné vody	2	
3.3			Narušení dodávek elektrické energie	2	
3.4			Narušení dodávek tepla	2	
4			Organizační nedostatky	4	
4.1			Lidská chyba	2	
4.2			Nedostatek kvalifikované pracovní síly	2	
4.3			Činnost dodavatelů	4	
5			Úmyslná škodlivá lidská činnost	3	
5.1			Teroristický útok	1	
5.2			Kybernetický útok	3	
5.3			Aktivní střelec	2	

**Číselník (zdroj: software Riskan; data vlastní)**

HODNOTA AKTIVA	
0	žádná
1	velmi nízká
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká


PRAVDĚPODOBNOST HROZBY	
0	žádná
1	zanedbatelná
2	nízká
3	střední
4	vysoká
5	velmi vysoká
6	jistá

ZRANITELNOST AKTIVA	
0	žádná
1	nízká
2	střední
3	vysoká

VÝSLEDNÉ RIZIKO	
Nízké	0 - 29
Střední	30 - 59
Vysoké	60 - 90

<b>MAXIMÁLNÍ MOŽNÉ RIZIKO</b>	90
-------------------------------	----

## Zranitelnost (zdroj: software Riskan; data vlastní)

		Aktiva		AKTIVA - CELKEM														
				1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2	3	3.1	3.2	4	4.1	4.2		
Hodnoty aktiv		5	5	5	5	5	5	4	2	3	4	4	3	4	4	3		
		velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	velmi vysoká	vysoká	nízká	střední	vysoká	vysoká	střední	vysoká	vysoká	střední			
Hrozby		Pravděpodobnost																
HROZBY - CELKEM		4	vysoká	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	2	3	3	2
1	Živelní pohromy	3	střední	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2
1.1	Záplavy a povodně	1	zanedbatelná	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2
1.2	Vichřice, větrné smrště, tornáda	2	nízká	2	2	2	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1.3	Blesky	2	nízká	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1.4	Epidemie, pandemie	3	střední	2	2	2	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Technologické a dopravní havárie	3	střední	3	3	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
2.1	Požár	3	střední	3	3	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
2.2	Porucha kyslíkového vedení	2	nízká	3	3	2	3	3	2	1	0	2	2	2	2	2	2	2
2.3	Dopravní havárie	2	nízká	2	2	2	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0
3	Narušení dodávek	2	nízká	3	3	1	3	3	1	0	0	2	2	2	3	3	2	
3.1	Narušení dodávek léčiv a zdrav. pr	1	zanedbatelná	3	3	0	3	3	0	0	0	2	2	0	2	2	0	
3.2	Narušení dodávek pitné vody	2	nízká	2	2	1	2	2	1	0	0	2	2	1	2	2	1	
3.3	Narušení dodávek elektrické energi	2	nízká	2	2	1	2	2	1	0	0	2	2	2	2	2	2	
3.4	Narušení dodávek tepla	2	nízká	3	2	1	2	2	1	0	0	2	2	1	3	3	2	
4	Organizační nedostatky	4	vysoká	3	3	3	3	3	3	2	1	2	2	2	2	2	2	
4.1	Lidská chyba	2	nízká	3	3	2	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	
4.2	Nedostatek kvalifikované pracovní	2	nízká	2	2	1	2	2	0	0	0	2	1	2	2	1	2	
4.3	Činnost dodavatelů	4	vysoká	3	3	3	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	
5	Úmyslná škodlivá lidská činnost	3	střední	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	
5.1	Teroristický útok	1	zanedbatelná	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	2	2	2	2	
5.2	Kybernetický útok	3	střední	2	2	1	2	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	
5.3	Aktivní střelec	2	nízká	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	

## Příloha 2 – Data modelace

Únik kapalného kyslíku ze zásobníku (zdroj: software Terex; data vlastní)

**TerEx Verze 3.1.1      10:27:48 10.05.2022      Licence pro : FBMI ČVUT**

---

---

Událost: TE220510\_1026

Model:

PLUME - Déletrvající únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku

Látka:

Kyslík

Teplota kapaliny v zařízení: -183 °C

Přetlak v havarovaném zařízení: 1200 kPa

Průměr únikového otvoru: 0.75 m

Výška hladiny kapaliny v zařízení: 4.6 m

Rychlost větru v přízemní vrstvě: 4 m/s

Pokrytí oblohy oblaky: 25 %

Doba vzniku a průběhu havárie: Den - Jaro

Typ atmosférické stálosti: B - konvekce

Typ povrchu ve směru šíření látky: Obytná krajina

Ohrožení osob toxickou látkou

NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 1 m (3.28084 ft.)

[ Koncentrace IDLH: 34.1 g/m<sup>3</sup> (Aktuální: 0 mg/m<sup>3</sup>) ]

Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku 1.5 m (4.92126 ft.)

[ Koncetrace: 0 mg/m<sup>3</sup> ]

Hodnocená látka nemá při havarijním úniku exothermní projevy typu UVCE a Flash Fire

**Únik plynného kyslíku v blízkosti odpařovací stanice** (zdroj: software Terex;  
data vlastní)

**TerEx Verze 3.1.1      11:24:14 10.05.2022      Licence pro : FBMI ČVUT**

---

Událost: TE220510\_1052

Model:

PLUME - Déletrvající únik plynu do oblaku

Látka:

Kyslík

Přetlak v havarovaném zařízení: 800 kPa

Průměr únikového otvoru: 0.050 m

Rychlost větru v přízemní vrstvě: 4 m/s

Pokrytí oblohy oblaky: 25 %

Doba vzniku a průběhu havárie: Den - Jaro

Typ atmosférické stálosti: B - konvekce

Typ povrchu ve směru šíření látky: Obytná krajina

Ohrožení osob toxickou látkou

NEZBYTNÁ EVAKUACE OSOB 10 m (32.8084 ft.)

[ Koncentrace IDLH: 34.1 g/m<sup>3</sup> (Aktuální: 31.36 g/m<sup>3</sup>) ]

Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku 15 m (49.2126 ft.)

[ Koncetrace: 16.36 g/m<sup>3</sup> ]

Hodnocená látka nemá při havarijním úniku exothermní projevy typu UVCE a Flash Fire