

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta biomedicínského inženýrství

Disertační práce

Březen 2024

Tomáš Heřman

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**NOVÉ TRENDY
ZABEZPEČENÍ
EMERGENCY SYSTÉMŮ
NEMOCNIC
STŘEDOČESKÉHO KRAJE**

Disertační práce

Tomáš Heřman

Kladno, březen, 2024

Doktorský studijní program: Ochrana obyvatelstva

Studijní obor: Civilní nouzová připravenost

Školitel: prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr. h. c.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem disertační práci s názvem „Nové trendy zabezpečení emergency systémů nemocnic Středočeského kraje“ 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. 120/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne 19. března 2024

.....

MUDr. Tomáš Heřman

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkovat svému školiteli prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr. h. c. za odborné vedení, pomoc a empatický přístup. Poděkování též náleží panu prof. Ing. Josefu Tlustému, CSc. a panu MUDr. Janu Břízovi, CSc., MBA za cenné rady a odbornou podporu.

Abstrakt

Autor disertační práce se zabývá urgentními příjmy z pohledu nových trendů jejich zabezpečení. Urgentní příjmy jsou specializovanými pracovišti nemocnic a zdravotnických zařízení, které zabezpečují péči o akutně nemocné. Tato oddělení zajišťují nepřetržitou základní diagnostiku a specializovanou oborovou léčbu nemocným v nepřetržitém režimu. Vytváří vstupní bránu nemocnice a jsou tak vystaveny často nepredikovatelným výkyvům počtu příchozích pacientů. Provoz těchto oddělení má tak určitá specifika zabezpečující včasné ošetření pacientů za nejefektivnějšího využití personálu.

Urgentní příjmy poskytují nejen péči o akutní stavy za běžných okolností, ale hrají důležitou roli v období krizového provozu, který souvisí s řadou mimořádných událostí. Těmto oddělením se nevyhýbá ani řada nepříznivých situací, které mohou mít negativní dopad na jejich provoz. Proto je snaha veškerá preventivní opatření neustále zefektivňovat.

Autor disertační práce se ve své teoretické části věnoval literární rešerši na téma urgentních příjmů, jejich provozu a specifikám. Následně byla posuzována krizová připravenost nemocnice, která má oddělení urgentního příjmu často integrované do svých plánů. Aktuálními tématy v tomto ohledu je v současnosti připravenost zdravotnických zařízení na aktivního střelce a na narušení dodávek elektrické energie. Tyto témata byly hlavní náplní praktické části práce.

Prvním vytyčeným cílem bylo stanovit doporučení k přípravě zdravotnického zařízení na aktivního střelce. Tato doporučení se vztahují zejména na urgentní příjmy, které jsou z povahy své struktury a výskytu vysokého počtu pacientů častým cílem těchto incidentů. Doporučení vychází ze scoping review především zahraniční literatury. Druhým cílem bylo stanovit kritické body, které mohou být negativně ovlivněny dlouhodobým výpadkem elektrického proudu. Z pohledu urgentních příjmů se jedná především o omezení diagnostiky a léčby nemocných. Kritickým bodem diagnostiky jsou především metody závislé na stabilitě elektrizační sítě. Touto událostí je však zasažen celý chod nemocnice. Dalším cílem bylo definovat rozdíly v nutnosti zajištění bezpečnostního napájení pro zdravotnické a nezdravotnické prostory při krátkodobém a

dlouhodobém výpadku přívodu elektrické energie. Mezitím, co technické standardy reflektují ochranu pacientů proti krátkým výpadkům elektrické energie, opatření pro dlouhodobé výpadky mají jen omezenou možnost plánování. Urgentní příjem je jedno z oddělení, kde se předpokládá funkceschopnost i za takových okolností.

Výsledkem práce jsou doporučení zásad prevence a připravenosti na incident s aktivním střelcem. I zde se však setkáváme s některými dilematy, která nejsou v současné literatuře plně zodpovězena. V otázce energetické bezpečnosti byly odhaleny kritické body diagnostiky urgentních stavů za provozu na záložní zdroj elektrické energie a z toho vyplývající rizika pro zdraví a životy pacientů. Obdobně byly z analýzy získány slabá místa, jež jsou podnětem k zamyšlení možnosti rozšíření připravenosti na tyto mimořádné události.

Klíčová slova: urgentní příjem, aktivní střelec, energetická bezpečnost, blackout, připravenost

Abstract

The doctoral thesis examines emergency rooms from the viewpoint of evolving security trends. Emergency rooms are specialised wards of hospitals and medical facilities providing treatment of emergency patients. These wards provide patients with round-the-clock basic diagnostics and specialised treatment in the respective medical discipline. Being the gateway to the hospital, they often face unpredictable fluctuations in the number of incoming patients. The operation of these wards has certain distinctive characteristics to ensure timely treatment of patients with the most efficient use of staff.

Emergency rooms not only treat emergency patients in normal circumstances, but they also play a vital role during crisis operation activated by numerous emergencies. They are not spared from a number of adverse situations that can have a disruptive effect on their operation. Hence, there is a continuous effort to enhance the effectiveness of all preventive measures.

In the theoretical part of the thesis, the author conducted a literature search on the topic of emergency rooms, their operation and distinctive characteristics. This is followed by discussion of the crisis preparedness of hospitals, which often have the emergency room integrated into their crisis plans. Very topical issues in this regard are medical facilities' active-shooter preparedness and preparedness for power disruptions. These topics were the main focus of the practical part of the thesis.

The first objective was to establish recommendations to prepare a medical facility for an active shooter. These recommendations are particularly relevant to emergency rooms, which are a frequent target of these incidents due to their structure and the high number of patients present. The recommendations are based on a scoping review of mainly foreign literature. The second objective was to determine the critical points that may be adversely affected by a long-term power outage. From the perspective of emergency rooms, this mainly involves limiting the diagnostics and treatment of patients. Methods that depend on the stability of the power grid are the primary critical point of diagnostics. However, the entire operation of the hospital is affected by the event.

The final objective was to define the differences in the need to provide safety power supply for medical and non-medical premises during short- and long-term power

outages. While technical standards reflect the protection of patients against short power outages, measures for long-term outages provide only limited planning options. Emergency room is a hospital ward that is expected to preserve its functional capacity even in circumstances of this nature. The thesis brings recommendations for the principles of prevention and preparedness for an active-shooter incident. In terms of energy security, critical points were identified in the diagnostics of emergency conditions when operating on a backup power supply and the resulting risks to patients' health and lives. Similarly, the analysis revealed weaknesses, calling for reflection on how to enhance preparedness for such emergencies.

Keywords: emergency room, active shooter, energy security, blackout, preparedness

Obsah

1 ÚVOD.....	11
2 CÍLE PRÁCE	13
3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU	15
3.1 Poskytování akutní zdravotní péče	17
3.2 Triáž.....	18
3.3 Rozsah poskytování akutní péče	22
3.4 Struktura urgentního příjmu	25
3.4.1 Příjmová část	25
3.4.2 Ambulantní část	26
3.4.3 Expektační část.....	26
3.4.4 Související komplementy.....	27
3.4.5 Urgentní příjem Oblastní nemocnice Kladno, a.s., nemocnice Středočeského kraje	29
3.4.6 Logistika specifických případů.....	30
3.5 Kritická infrastruktura a zdravotnictví.....	35
3.6 Krizová připravenost ve zdravotnictví.....	36
3.7 Povinnosti poskytovatele zdravotní lůžkové péče	43
3.8 Krizová připravenost nemocnice.....	47
3.8.1 Traumatologický plán.....	48
3.8.2 Pandemický plán	58
3.8.3 Evakuační plán.....	69
3.9 Energetická bezpečnost	82
3.9.1 Zabezpečení chodu přenosové soustavy	84
3.9.2 Obnovení provozu.....	86
3.9.3 Stavy přenosové soustavy.....	87
3.9.4 Stav nouze	89
3.9.5 Opatření k udržení bezpečnosti provozu	90
3.9.6 Plán obrany	91
3.9.7 Blackout a jeho důsledky.....	94
3.9.8 Bezpečnostní zdroje pro zdravotnické prostory	98
3.9.9 Záložní zdroje	102
3.9.10 Fotovoltaická elektrárna	104

3.10 Aktivní střelec.....	105
3.11 Právní předpisy.....	113
4 METODIKA.....	116
4.1 Aktivní střelec.....	116
4.2 Energetická bezpečnost	119
5 VÝSLEDKY.....	121
5.1 Aktivní střelec.....	121
5.2 Energetická bezpečnost	132
6 DISKUZE	166
6.1 Aktivní střelec.....	166
6.2 Energetická bezpečnost	172
6.3 Diagnostika v podmínkách blackoutu	179
7 ZÁVĚR	188
8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	190
9 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	196
10 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK.....	219
11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ.....	220
12 SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ	221

1 ÚVOD

Urgentní příjmy jsou stále se rozšiřujícími odděleními pro poskytování urgentní péče nejenom v pražských, ale též krajských nemocnicích. Středočeský kraj je zřizovatelem pětice oblastních nemocnic, mezi které řadíme: Nemocnici Rudolfa a Stefanie Benešov, Oblastní nemocnici Kladno, Oblastní nemocnici Kolín, Oblastní nemocnici Mladá Boleslav a Oblastní nemocnici Příbram. V současné době je zřízen urgentní příjem jen v Kladně, Mladé Boleslavi a Příbrami. Tato oddělení poskytují intenzivní akutní péči pro pacienty s náhle vzniklými závažnými stavy ve většině specializačních odvětvích.

Urgentní příjmy mají uzpůsobený provoz pro příjem vysokého počtu neselektovaných nemocných. Jejich počty se v závislosti na nejrůznějších okolnostech mohou měnit. Při mimořádných událostech může jejich příjem natolik vzrůst, že si vynutí změnu do krizového provozu. Příčinou může být celá řada událostí od hromadných nehod po pandemie. Krizový provoz je pro takové případy do jisté míry plánovaný a poskytovatelé lůžkové péče zpracovávají a aktualizují tyto plány krizové připravenosti. Obecná příprava si vyžaduje nejen opakovanou edukaci zúčastněných, ale také pravidelné procvičování.

Za nové trendy se považují aktuální témata a výzvy v oblasti urgentních příjmů. Z pohledu ochrany obyvatelstva za ně v současnosti považují především fenomén aktivního střelce a blackout.

Útok aktivního střelce ve zdravotnickém zařízení na území České republiky přiblížila zejména střelba ve Fakultní nemocnici Ostrava v roce 2019, nicméně v zahraničí se nejedná o vzácný fenomén. Zdravotnická zařízení se řadí mezi tzv. měkké cíle, pro které se preventivní opatření často zobecňují. Přesto mají nemocnice určitá specifika, kterými se odlišují od těch ostatních.

Blackout je rozsáhlým výpadkem dodávky elektrické energie, který postihuje velké množství lidí. Výpadek proudu postihuje všechny objekty v oblasti, tedy nevyjímaje zdravotnická zařízení. Technické standardy reflektují ochranu pacientů proti technickým poruchám, krátkodobým výpadkům či lokálními haváriím. Opatření pro

situace velkého rozsahu a dlouhého trvání blackoutu je velmi obtížné plánovat v rámci preventivních opatření. Nemocnice mají vytvořené plány energetické bezpečnosti, nicméně ty vyžadují zavedení restriktivních opatření. Tyto situace tak omezují možnosti poskytování lékařské péče a dotýkají se především diagnostických možností při omezené funkčnosti přístrojů závislých na stabilitě elektrického napětí.

2 CÍLE PRÁCE

1. Stanovit doporučení přípravy na aktivního střelce ve zdravotnickém zařízení.

Aktivní střelec je aktuální hrozbou především pro měkké cíle, mezi které řadíme i zdravotnická zařízení. Výskyt těchto incidentů se postupně zvyšuje. S tím vzrůstá i nutnost dostatečné přípravy zdravotnického personálu. Cílem je vyhledat a popsat současné vědecké poznatky o možnostech připravenosti zdravotnického personálu na útok aktivního střelce s nalezením optimální strategie přípravy k prevenci a případného řešení této mimořádné události v prostorách zdravotnického zařízení.

2. Stanovit kritické body negativně ovlivňující péči o pacienty na urgentním příjmu oblastní nemocnice při dlouhodobém blackoutu.

Výpadek elektrické energie má negativní dopad na zdravotnická zařízení. V takovém případě se omezuje provoz nejenom na urgentním příjmu, ale rovněž na ostatních pracovištích. Urgentní příjem je napojen na bezpečnostní zdroj napájení, přesto v tomto provozu je omezený rozsah poskytované péče. Hlavním omezením je diagnostika využívající radiodiagnostické metody. Cílem vědecké práce je predikovat negativní dopad na zdraví pacientů při omezeném provozu v rámci dlouhodobého blackoutu. Úkolem je zjistit, jaké je zajištění provozu základních radiodiagnostických metod za tohoto provozu, v případě omezení jejich využití stanovit možná rizika pro pacienty urgentního příjmu z toho vyplývající.

3. Definovat rozdíly v nutnosti zajištění bezpečnostního napájení pro zdravotnické a nezdravotnické prostory při krátkodobém a dlouhodobém výpadku přívodu elektrické energie.

Fungování urgentního příjmu je při krátkodobém výpadku elektrické energie zajištěno na základě Plánu energetické bezpečnosti. Tento dokument zajišťuje připravenost na primárně technickou příčinu výpadku dodávky elektrické energie.

Plánované krátkodobé výpadky jsou součástí testování funkčnosti záložních mechanismů. Dlouhodobý blackout však není možné běžně testovat a predikce jeho dopadu se pohybuje v hypotetické rovině. Posledním cílem práce je nalézt kritické body provozu urgentního příjmu při dlouhodobém omezení dodávek elektrické energie.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

Urgentní příjem je specializované pracoviště nemocnic poskytující akutní intenzivní lůžkovou péči a specializovanou ambulantní péči v nepřetržitém provozu. Míří sem všichni nemocní potřebující neodkladnou zdravotní pomoc. Lůžková péče je poskytována pacientům ve vážnějším zdravotním stavu, je uskutečňována v expektační hale a disponuje různým počtem monitorovaných lůžek dle velikosti a rozsahu péče daného zdravotnického zařízení. Zde jsou pacienti vyšetřeni a základním způsobem ošetřeni. S výslednou diagnózou jsou směřováni k další péči na lůžka zdravotnického zařízení (např. chirurgická, interní apod.). Ambulantní péče je primárně určena mobilním pacientům mimo ohrožení života. Probíhá v jednotlivých oborových ambulancích a obdobně i zde jsou pacienti vyšetřeni a směřováni na cílená pracoviště či propuštěni do ambulantní péče. Směrování nemocných na tu či onu část urgentního příjmu je dáno stanovenými pravidly a různou formou třídění. Třídění je nedílnou součástí efektivního provozu a zabezpečuje včasné ošetření pacientů za nejefektivnějšího využití personálu. Rolí urgentního příjmu je tedy zefektivnit, optimalizovat a filtrovat průnik všech neodkladných a akutních stavů na lůžka poskytovatele akutní lůžkové péče. Touto cestou jsou ošetřeni všichni nemocní bez ohledu na tradiční oborové rozdělení a jsou-li přivezení zdravotnickou záchrannou službou, zdravotnickou dopravní službou či se jedná o samostatně příchozí pacienty. V nemocnicích, kde není vytvořen urgentní příjem, jsou často pacienti přijímáni z přednemocniční péče přímo na specializované oddělení (např. interní či chirurgické) nejvíce se blížící pacientově aktuální problematice, a to na základě rychlého zhodnocení v diagnosticky omezených přednemocničních podmínkách. Toto třídění bez dalších pomocných vyšetření však nemusí být jednoduché a zároveň skýtá riziko navazujícího opětovného vyšetřování různými specialisty až do stanovení konečné diagnózy. Urgentní příjem má řešit diagnostiku, základní léčbu a celkový management pacientů s akutními zdravotními obtížemi.

Urgentní příjem poskytuje nejen péči o akutní stavy za běžných okolností, ale hraje důležitou roli v době krizového provozu, a to právě proto, že se jedná o oddělení svou strukturou, organizací a výcvikem zaměřené na příjem většího množství akutních stavů. Krizovým provozem je myšlen jakýkoliv specifický plán či režim zdravotnického zařízení, určený ke zvládnutí hromadného příjmu zraněných či nemocných při jakékoliv

mimořádné události. Touto událostí může být dopravní havárie, průmyslová havárie, ale též hromadné poškození chemickými, biologickými, radiologickými a jadernými zbraněmi, jež představují současná rizika terorismu. Nelze opominout ani dopad rychle se šířících infekcí vedoucí k epidemiím až pandemiím.

V celosvětovém měřítku vznikl první urgentní příjem s nepřetržitým provozem v roce 1961 v Alexandria Virginia Hospital ve Spojených státech. Založila ho skupina lékařů, kteří opustili své soukromé ordinace všeobecného lékařství a jejichž hlavním cílem bylo poskytovat péči v nepřetržitém provozu, a tedy i mimo ordinální hodiny. Tato praxe však nebyla nikterak specializovaná a vzdělávací program se rozvinul až v průběhu 70.let, kdy vznikaly urgentní příjmy na půdě amerických univerzit. Na území České republiky se vznik urgentních příjmů datuje až od roku 1997, kdy byl otevřen v Ústřední vojenské nemocnici, o rok později též ve Fakultní nemocnici Motol a Fakultní nemocnici Ostrava. V Evropě se počátek urgentních příjmů datuje dříve, například v Univerzitní nemocnici v Lovani byl otevřen v roce 1972 a v Univerzitní klinice Johanneke Keplera v Linci v roce 1974. Do jisté míry výjimečný byl centrální příjem v nemocnici Na Malvazinkách, který existoval již od roku 1991. V té době, kdy ještě neexistovala urgentní medicína v České republice, byl tento koncept péče unikátní a zcela raritní. Kromě příjmového sálku zde byla dvě expektační lůžka s možností kompletní monitorace a umělé plicní ventilace, která umožňovala překlenout dobu do nalezení plnohodnotného lůžka intenzivní péče, kterých v té době bylo poskromnu. (1,2)

Urgentní příjmy vedou v mnohých ohledech ke zlepšení efektivity péče o nemocné vyžadující akutní ošetření, což podporuje současný trend urgentní medicíny k celosvětovému rozšiřování jejich počtu. I na území České republiky dochází k dalšímu zřizování především na úrovni fakultních a krajských nemocnic. Naneštěstí až v posledních letech se prosadil program zefektivnění financování těchto oddělení, jehož součástí je vykazování jednotlivých prováděných výkonů i například příspěvek za převzetí pacienta od Zdravotní záchranné služby, jež má podporovat lepší spolupráci s přednemocniční neodkladnou péčí.

Urgentní příjem zajišťuje péči o pacienty za nejrůznějších podmínek a smyslem zachování této schopnosti je neustále zefektivňovat preventivní opatření pro nejrůznější negativně působící situace, které by tento provoz mohly narušit. Velmi aktuálními tématy

v tomto ohledu je například připravenost na aktivního střelce či protražované narušení dodávek elektrické energie.

3.1 Poskytování akutní zdravotní péče

V případě náhlých změn zdravotního stavu má pacient právo na poskytnutí akutního zdravotního ošetření. Úroveň poruchy zdraví může být různého rozsahu, a tedy vyžadovat odlišný rozsah poskytované péče. U pacientů s těžkým onemocněním nebo úrazem, kdy se pacient nemůže sám dopravit k lékaři, a kdy je nezbytné rychlé ošetření na místě události a případně přeprava postiženého do zdravotnického zařízení, je využívána zdravotnická záchranná služba (též ZZS). Ve zdravotnickém zařízení lze poskytnout pacientovi ambulantní ošetření nebo stav vyžaduje pobyt v nemocnici s různým rozsahem péče od akutních standardních lůžek po podporu selhávajících orgánů na anesthesiologicko-resuscitačních odděleních. Právě mezičlánkem zdravotnické záchranné služby a oddělení intenzivní péče může být oddělení urgentního příjmu.

V našich podmínkách je neodkladná a akutní péče poskytována ve třech fázích:

1. přednemocniční neodkladná péče,
2. akutní péče poskytovaná na oddělení urgentního příjmu,
3. nemocniční péče (ARO, JIP, standardní oddělení).

K úspěšnému fungování celého konceptu je důležité plynulé předávání pacientů mezi jednotlivými fázemi. Může se tak zdát, že urgentní příjem zde figuruje jako určitý prostředník mezi přednemocniční neodkladnou péčí a nemocniční péčí. Na urgentním příjmu se však nesetkávají jen pacienti převzatí z přednemocniční neodkladné péče, ale též ti, kteří přicházejí jinou cestou, např. odesláni od obvodního lékaře, ze specializovaných poraden či přicházejí z vlastní iniciativy. To vytváří značný nepoměr mezi množstvím pacientů vyžadující neodkladnou péči a limitovanou dostupností zdravotní péče z pohledu času, místa i počtu ošetřujících. Přeplněné urgentní příjmy jsou denním problémem. Podíl zde má nejenom populace v nemocniční spádové oblasti, ale rovněž hůře predikovatelná nemocnost těchto lidí. Jistou roli zde hraje i řada dalších faktorů, např. celkový systémový problém nedostatku hospitalizačních lůžek, limitovaná ambulantní péče s dlouhými objednávacími termíny či problém obecně stárnoucí

populace. Aby bylo možné poskytnout včasnou pomoc všem těmto pacientům a přednostně těm, kteří jsou z hlediska svého zdravotního stavu nejvíce ohroženi, je patřičné tyto pacienty určitým způsobem rozčlenit. Pojem urgentnost je odlišný od pojmu závažnost. Soubor urgentních pacientů je totiž značně různorodý, od méně závažných nemocí (např. vykloubení ramene), přes řadu vážných, avšak nevytvářejících urgentní stav (např. terminální stádium rakoviny) až po pacienty v bezprostředním ohrožení života (např. po oběhové zástavě). To, že je pacient přivezen záchrannou službou, nemusí automaticky znamenat vyšší prioritu k vyšetření a ošetření. Smysluplné je tak z tohoto souboru pacientů vybrat ty s vyšším stupněm ohrožení života a poskytnout jim včasnou péči na úkor pacientů, kteří nebudou znevýhodněni vyčkáváním a dočasným odkladem akutní léčby. Zmíněné členění označujeme mezinárodním pojmem triáž. Triáž je v urgentní medicíně kontinuálním procesem obdobně jako samotná péče a má zajistit pacientům dostatečnou úroveň a kvalitu péče adekvátní jejich klinickým potřebám za nejeфекtivnějšího využití dostupných zdrojů.

3.2 Triáž

V systému vyznačujícím se nárazovým chaosem a nepredikovatelnými výkyvy v počtu příchozích či přivezených pacientů je nutné vnést určitý řád ve stanovení priorit ošetření. Triáž je proto nepostradatelný nástroj moderní medicíny. Jedná se o kontinuální proces obdobně jako samotná péče na odděleních urgentního příjmu. Jeho doménou je vyjmutí jedinců s vyšším stupněm ohrožení života ze skupiny neustále přicházejících pacientů a poskytnout jim včasnou péči na úkor těch, kteří nebudou znevýhodněni dočasným odkladem akutní léčby. Nepostradatelnost třídění se potvrzuje ve chvílích extrémního nárůstu akutních stavů jako jsou mimořádné události typu hromadných havárií či během pandemie, kdy je potřeba rozčlenit pacienty potenciálně infekční od nemocných s běžnými zdravotními obtížemi.

Třídění pacientů spočívá v jejich označení číslem priority, které dle užitého konceptu udává různý časový rozsah naléhavosti jejich ošetření. Existuje mnoho mezinárodně uznávaných třídících systémů, lišící se v mnoha aspektech, zejména v počtu jednotlivých stupňů závažnosti. Například číslo jedna bude mít pacient po

kardiopulmonální resuscitaci, vyšší číslo ten s vykloubeným ramenem apod. Samotná triáž klasifikace často dává údaj nejzazší délky čekání do ošetření.

Termín „triáž“ znamená třídít či prosévat a pochází z francouzského slova „trier par“. V medicíně se tento pojem prvně objevil za napoleonských válek, kdy z důvodu nedostatku zdravotnických sil a prostředků byli lékaři nuceni rozhodnout, koho z raněných nechají svému osudu a koho naopak budou léčit. Systém třídění zavedl hlavní chirurg Napoleona baron Dominique-Jean Larrey okolo roku 1793. Podstatou bylo kategorizovat ty nemocné, kteří vyžadují urgentní léčení a evakuaci z bojiště. V Rusku je za zakladatele triáže raněných považován Nikolaj Ivanovič Pirogov. V USA v době občanské války v letech 1862-1864 zavedl systém třídění raněných lékařský velitel Army of the Potomac dr. Jonathan Letterman. Během šedesátých let 20.století byl vojenský triáž adaptován k civilnímu využití a v roce 1964 byl využit první systematický popis třídícího systému v civilní medicíně a sice právě v rámci urgentního příjmu (Wienerman et al. 1966), následně se stalo třídění běžnou součástí těchto oddělení ve Spojených státech. Nicméně tyto předchůdci současných triáží neměly přesnou strukturu a organizaci, teprve až postupem času začala mnohá oddělení vytvářet vlastní formalizované systémy třídění k uspokojení poptávky moderní medicíny. (3)

Triáž se stalo klíčovým procesem k efektivnímu řízení moderních urgentních příjmů. Systém triáže slouží nejen k zajištění péče o pacienty, ale rovněž jde o efektivní prostředek pro organizaci oddělení, monitorování a hodnocení činnosti urgentních příjmů. V posledních desítkách let došlo k postupné standardizaci těchto systémů v mnohých zemích světa, jež podpořilo možnosti porovnávání výsledků urgentních příjmů napříč světem. Rovněž existuje řada studií prokazující vztah klasifikace a využití léčby a finančního pokrytí. Tyto skutečnosti pak mohou rovněž definovat pracovní zátěž na těchto odděleních.

V systémech triáže se využívá různých stupňů kategorizace od 2 do 10. Tyto systémy prodělaly svůj historický vývoj a na základě řady prací se stále jistým způsobem vyvíjí a zdokonalují. Existují různé mezinárodně užívané systémy determinující iniciální léčebné priority. Jejich struktura může být v rozsahu nestrukturovaných klasifikací, přes tří až k pěti stupňovým, popřípadě vícestupňovým. V Austrálii byla vytvořena postupnými modifikacemi Australasian Triage Scale (dále ATS) a na jejím základě pak založena i kanadská Canadian Triage And Acuity Scale (dále CTAS) či britská

Manchester Triage System (dále MTS). Mají pěti stupňovou kategorizaci. I když MTS vychází z ATS, má algoritmy pro zlepšení její opakovatelnosti a byla modifikována tak, aby zlepšila své využití na urgentních příjmech ve Velké Británii a rovněž byla validována pro dětské pacienty. Systém triáž v USA není jednotný. Pro řadu urgentních příjmů se zde nadále užívá třístupňová stupnice (emergency, urgent a non-urgent), případně dvoustupňová a čtyřstupňová. Nicméně stále více se rozšiřuje pěti stupňové hodnocení, nejčastěji v podobě Emergency Severity Index (dále ESI). Ostatní země často přejímají tyto triáž hodnocení, např. CTAS ve Švédsku, Andoře a Holandsku, ESI v Řecku. V České republice je situace velmi nejednotná. Část urgentních příjmů užívá třístupňový systém, část používá modifikaci ESI a MTS, některé instituce využívají řadu jiných modifikovaných třídících systémů či triáž prakticky neprovádí. (3,4,5)

Odlišnost skórovacích systémů demonstruje obtížné vlastní dosažení konzistentních přístupů, které by vyhovovaly všem okolnostem, odlišným zdravotním systémům, finančnímu uspořádání či sociálním okolnostem. Kritéria odrážející dobrý skórovací systém zahrnují jednoduchost, proveditelnost, flexibilitu, významnost, validitu a opakovatelnost. Celosvětově užívané triáže mají tři hlavní elementy: počet kategorií v triáži, terminologii kategorií a proces, kterým se pacient přiřadí do dané kategorie. Komplexnost a rozmanitost projevů nemoci však ztěžuje přesné porovnání triází. Zkušenosti prokázaly, že zde existuje vysoká úroveň shody v pěti kategorických systémech než tří kategorických. Pětistupňové klasifikační systémy očividně nejlépe korelují s využitím zdrojů, počtem přijatých pacientů, dobou nezbytné péče, obdobně i počtem transportů na jednotky intenzivní péče či s mortalitou. Řada srovnání jednotlivých metod triází toto tvrzení podpořila. Třídící systémy byly analyzovány a posuzovány především ze dvou základních hledisek – reliability, tedy spolehlivosti měření či též relativní nepřítomnosti chyby v měření, a validity čili specifity testu pro měření dané vlastnosti. (4,5)

Triáž by měl na urgentním příjmu provádět tzv. trier. Těmito osobami bývají ve zdravotnických zařízeních zdravotní sestry, které jsou v této problematice patřičně vzdělané a nadále školené. Některé práce demonstrují, že triáž prováděná lékařem zkracuje délku pobytu na urgentních příjmech, zlepšuje a zrychluje péči o pacienty a zefektivňuje propustnost urgentních příjmů, obzvláště v období, kdy jsou čekárny přetížené. Přesto většina prací ukazuje, že optimálnější cost-efektivita třídění je spojena spíše s činností školené zdravotní sestry než lékaře. To zapadá i do poměrů nejenom

v České republice, kde se potýkáme s obecným nedostatkem zdravotnického personálu. A existuje řada prací potvrzujících, že třídění zkušenou zdravotní sestrou je efektivní. Na základě řady hodnocení se zdá zkušenost, jisté osobité vlastnosti a pravidelné školení jako základ spolehlivosti triéra. Nové zkušenosti ukazují, že optimálním řešením by mohlo být vytvoření tzv. triáž týmu, jehož členy by byli zkušené sestry, lékaři a administrátoři. V každé směně by fungovaly 1-2 zdravotní sestry vzdělané v dané problematice, supervizorem by jím byl vedoucí lékař služby na urgentním příjmu. (4,5)

Různorodost charakteristiky pacienta je spojena s klinickými a okolnostními odlišnostmi. Každý individuální pacient tříděný těmito systémy získá odlišný přístup. Třídění vychází ze získaných anamnestických údajů a klinického stavu, ze kterých vyplývají určitá prognostická rizika pro daného pacienta. Při třídění se zohledňují základní vitální funkce, které se získají z přednemocniční neodkladné péče či je zajistí zdravotní sestra v rámci třídění (tlak krve, saturace, teplota, EKG apod.). Posouzení životních funkcí samotných není ale jediný identifikátor kriticky nemocných na urgentních příjmech, jak naznačuje řada studií. Třídění dále hodnotí obecné parametry (tzv. obecné diskriminátory) a specifické parametry (tzv. specifické diskriminátory). Příkladem obecných parametrů jsou bolest, dušnost, horečka atd. Příkladem specifických charakteristik bolesti, délka obtíží, komorbidit atd. Výsledkem analýzy těchto indicií je určení stupně naléhavosti, který stanovuje časové rozpětí, v němž by měl být pacient vyšetřen. Po vyšetření lékařem urgentního příjmu může být pacient zařazen do jedné ze skupin tzv. terciální triáž. Ta stanovuje, má-li být pacient přijat na observační lůžko urgentního příjmu, na lůžko intenzivní či standardní péče, odeslán do jiného zařízení, odeslán do ambulantní péče či ev. přijat z důvodu úmrtí. (3)

Triáž je ve své podstatě pětistupňový proces zahrnující:

1. identifikaci klinického problému,
2. shromáždění a analýzu informací vztahující se k danému problému,
3. posouzení stavu a výběr alternativy,
4. realizaci vybrané alternativy,
5. kontrolu a posouzení výsledků.

K dalšímu zlepšení efektivity práce na urgentních příjmech bylo vytvoření místa pro provádění triáže – tzv. triage boxu, jako nedílné architektonické části urgentního příjmu. Tyto boxy jsou vybaveny základními diagnostickými prostředky (např. tonometr,

fonendoskop). Zkušenosti z USA prokazují, že v éře před vytvořením triáž systému byla práce neefektivní, ve svém důsledku frustrující jak pro pacienty, tak pro personál. Velký počet chyb vedl k opatřením, kdy se vytvořila tzv. triage desk, což bylo jediné místo pro vstup akutních pacientů do zdravotnického zařízení. Výsledkem tohoto pokroku došlo k jasné kategorizaci pacientů podle urgentnosti, zkrátila se čekací doba pro pacienty s obtížemi vyžadujícími rychlé vyšetření a léčbu, rovněž se zkrátila doba pobytu pacientů na urgentních příjmech. V České republice (ČR) jsou takové boxy jen v některých nemocnicích, např. ve Fakultní nemocnici Motol. Deficit těchto prostor omezuje realizaci triáže do prostředí recepce při vstupu do nemocnice. Tento stav není optimální a bude jistě vyžadovat další řešení. (3)

V systému triáže existují také výjimky. Jednou z možností je tzv. fast-track systém. Podstatou je, že vybrané stavy v kategorii s nejvyšší prioritou, často transportované prostřednictvím ZZS, neprocházejí přes triage box ani urgentní příjem, ale jsou směřovány přímo na příslušné lůžko intenzivní a resuscitační péče nebo katetizační sál kardiovaskulárního centra. Na těchto lůžkách je ihned po přijetí zahájena diagnostika a léčebný proces a zároveň provedeny všechny administrativní úkony. Stavy, které jsou k tomuto postupu indikovány, korelují s kritérii pro přijetí pacienta na jednotku intenzivní péče. Příkladem může být srdeční zástava s úspěšnou kardiopulmonální resuscitací, akutní infarkt myokardu, cévní mozková příhoda v terapeutickém okně či anafylaktický šok. Na druhé straně může fast-track systém zahrnout pacienty v nižších prioritních kategoriích, kteří mohou být směřováni do péče praktických lékařů či ambulantních specialistů. Naopak nevhodným akutním stavem může být pacient s polytraumatem, kdy je vhodné předání přímo do „crash zóny“ (bleskové zóny), kde se u pacienta sejde trauma tým, urychlí se tím diagnostika i adekvátní léčba, jejíž součástí může být akutní transport přímo na operační sál. (3)

3.3 Rozsah poskytování akutní péče

V současnosti mnoho pacientů chodí přímo do místních nemocnic i bez závažnějších obtíží. Obdobně jsou zneužívány též zdravotní záchranné služby. Podle dat asociace záchranných služeb každoročně počet výjezdů stoupá. V posledních deseti letech stoupl počet zásahů až o jednu třetinu a dosahuje bezmála hodnoty 1,1 miliónu za

rok. Přitom jen třetina těchto případů tvoří skutečné urgentní stavy a ve Středočeském kraji jsou opodstatněné dokonce jen 2 z 10 výjezdů. Tedy v současné době má zdravotní záchranná služba enormní počet neindikovaných výjezdů, které ve své podstatě mohou vážně ohrozit kriticky nemocné z důvodů vyčerpání kapacit. Uvádí se, že hlavním faktorem je nadužívání zdravotnické záchranné služby samotnými pacienty, částečně též nemožnost odhadnout vyličenou situaci dispečerem na kontaktní lince, obdobně též úbytek lékařů ve výjezdových skupinách, kteří by neindikovaný transport zastavili. V nemocnicích, kde nejsou zřízené urgentní příjmy, pak přebírají mnoho případů s náležitou odpovědností interní oddělení, např. anginy, intoxikované či psychiatrické pacienty. (6)

Počet pacientů řešených ZZS v roce 2023 byl 1 021 444, jež je o 3,5 % méně oproti předchozímu roku. Přesto má počet vyšetřených pacientů od roku 2018 vzrůstající trend v průměru o 0,7 % ročně. K nejzatíženějším ZZS v ČR patří Praha, Středočeský a Moravskoslezský kraj. Zkreslení těchto nálezů může být dáno rozdílem počtu obyvatel v jednotlivých krajích. Lepším ukazatelem je srovnání těchto počtů s počtem obyvatel, jinými slovy incidence řešených událostí. Z takového pohledu vede Karlovarský, Liberecký a Ústecký kraj. (7)

Na nadužívání přednemocniční neodkladné péče i urgentních příjmů má svůj podíl i relativní nedostupnost akutní péče. Nepoměr poptávky a dostupnosti vede k dlouhým objednávacím časům ke specialistům. I samotná primární péče v rukách praktických lékařů či pediatrů začíná být omezená, a to zejména v některých regionech. Řada regionů je kryta jen přesluhujícími praktickými lékaři. (6)

Zřízení urgentního příjmu či příjmového místa pro převzetí pacientů z přednemocniční neodkladné péče se vztahuje na všechny poskytovatele lůžkové péče. Dle rozsahu poskytované péče lze označit urgentní příjem též jako:

1. urgentní příjem poskytovatelů akutní lůžkové péče, kteří zajišťují vysoce specializovanou péči traumatologickou, kardiovaskulární, komplexní cerebrovaskulární, perinatologickou (tj. krajské a fakultní nemocnice, někdy označované jako velké nemocnice),
2. urgentní příjem ostatních poskytovatelů akutní lůžkové péče (někdy označované jako malé nemocnice).

Struktura, personální, věcné i technické vybavení jsou závislé na rozsahu poskytovaných zdravotních služeb.

Základní technické a věcné vybavení je definováno vyhláškou k zákonu o zdravotních službách č. 92/2012 Sb. Nezbytnou součástí jsou např. monitor vitálních funkcí, defibrilátor, transportní ventilátor, resuscitační vozík a výbava k podávání infúzí či kontinuálního dávkování léků apod. Výbava velkých a malých nemocnic se však může lišit dle množností a organizace daných zdravotních institucí. Ve velkých nemocnicích je oproti urgentním příjmům malých nemocnic vyšší kapacita a výbava pro příjem pacientů se selhávajícími životními funkcemi. (10)

Požadavek na personální zabezpečení shrnuje vyhláška k zákonu o zdravotních službách č. 99/2012 Sb. Na základě této vyhlášky by na urgentním příjmu měl být přítomen urgentní lékař, anesteziolog či intenzivista (myšleno s atestací v daném oboru) nebo musí být dostupným alespoň do 5 minut. Běžně jsou tak na urgentních příjmech přítomni lékaři různých specializací jako chirurg, internista, neurolog či traumatolog. Ambulantní léčba je těmito oborovými lékaři poskytována v příslušných ambulancích. Expektační část tvoří lůžka s pacienty rozdílných diagnóz – např. interními, chirurgickými, ortopedickými či neurologickými. Ideální personální zajištění by tak bylo lékařem, který je odborník v urgentní medicíně a má obecný rozhled v problematice akutních stavů. Nedostatek těchto specialistů však nutí zabezpečit urgentní příjmy, zvláště v krajských nemocnicích, odborníky z řad nejvíce se vyskytujících případů jako internisty či chirurgy, ostatní specialisté zůstávají dostupní často na zavolání. Třídící sestra pak k přichozím nemocným přivolá odborníka dle převažující problematiky. Urgentní příjem musí být dále tvořen, jak uvádí vyhláška, všeobecnou sestrou a sestrou pro intenzivní péči, sanitářem a ošetřovatelem na vyžádání. (11)

Vzhledem k tomu, že urgentní příjem přijímá pacienty v akutním ohrožení života a náhle vzniklým akutním stavem, disponuje resuscitačním týmem pro případ oběhové zástavy. Poskytuje diagnostiku pacientům s rizikovými symptomy k vyloučení závažného onemocnění. Mimo jiné může být výukovým pracovištěm a klinickou základnou pro stáže zdravotnických pracovníků. (8, 9)

3.4 Struktura urgentního příjmu

Urgentní příjem by měl mít určitou strukturu. V menších nemocnicích nemusí být rozčleněn, ale ve větších nemocnicích s vysokým obratem pacientů může být i stavebně členěn do několika úseků, které jsou však všechny součástí jednoho oddělení. Lze ho rozdělit na příjmovou, ambulantní, expektační, zásahovou část a heliport.

3.4.1 Příjmová část

Základem příjmové části je recepce a kontaktní místo. Recepce slouží k prvotnímu kontaktu personálu lůžkového poskytovatele zdravotnických služeb se všemi příchozími pacienty s náhlou změnou zdravotního stavu. Je často umístěna v centrální hale či v prostorech příjmové části oddělení. Je zde nepřetržitě přítomna všeobecná sestra (zdravotní pracovník způsobilý k výkonu povolání bez odborného dohledu), která je vybavena potřebnými organizačními znalostmi o provozu v daném zdravotnickém zařízení. Po registraci je pacient předán do třídícího centra k zhodnocení naléhavosti ošetření a stanovení tak jeho priority. V některých zdravotnických zařízeních plní obě tyto funkce jedna a táž osoba, tedy registraci a triáž. Následně je nemocný předán do péče příslušné vyšetřovny urgentního příjmu. (8,9)

Kontaktní místo je pracovištěm urgentního příjmu, které přijímá výzvy od zdravotnického operačního střediska nebo pomocného operačního střediska k přijetí pacienta. Eviduje aktuální počet lůžek poskytovatele akutní lůžkové péče a koordinuje převzetí pacientů mezi poskytovateli zdravotnické záchranné služby a cílovým poskytovatelem akutní lůžkové péče. Je jakýmsi nemocničním dispečinkem. V malých nemocnicích bývá součástí recepce, u větších nemocnic samostatnou jednotkou. Komunikace mezi kontaktním místem a operačním střediskem ZZS probíhá nejčastěji pomocí telefonního a radiového spojení či elektronicky pomocí speciálního počítačového programu. Operátor/ka monitoruje dostupnost kmenových lékařů, má kontakt na týmy specialistů a konziliářů, disponuje přehledem lůžkové kapacity, dostupnosti ventilovaných lůžek. V případě mimořádné události či hromadného neštěstí je kontaktním místem též řídicí centrum nemocnice, které udržuje spojení s ostatními složkami integrovaného záchranného systému (HZS ČR a Policie ČR). Vedoucím

pracovníkem je zde vedoucí lékař urgentního příjmu, respektive vedoucí lékař ve službě. (8,9)

3.4.2 Ambulantní část

Po roztřídění pacientů, prováděné všeobecnou zdravotní sestrou do příslušných skupin stanovující jejich prioritu, která je evidována v informačním systému poskytovatele lůžkové péče, navazuje zdravotní péče. K poskytování zdravotních služeb pacientům bez závažného postižení zdraví a přímého ohrožení života slouží tzv. ambulantní část urgentního příjmu. Součástí úseku může být též lékařská pohotovostní služba, kde pracuje většinou všeobecný praktický lékař. Působí zde jako filtr pro všeobecnou a specializovanou vyšetřovnu. Nicméně po triáži může i třídící zdravotní sestra předat pacienta přímo do příslušné oborové ambulance (např. zlomeninu na traumatologii). Základními obory zastoupenými ve specializovaných vyšetřovnách urgentního příjmu jsou chirurgie, traumatologie, vnitřní lékařství, neurologie a urologie. Doplňkovými obory mohou být gynekologie, ORL, oční, kožní a s výhodou též psychiatrie. Pacient je zde vyšetřen a zaléčen, někdy s využitím expektačních lůžek. Následně je buď hospitalizován či propuštěn a předán do ambulantní péče svého obvodního lékaře a jiných specialistů. (8,9)

3.4.3 Expektační část

Vstupním sektorem této části může být tzv. intenzivní vyšetřovna (Emergency Room), kde je poskytována péče všem pacientům s ohroženými či selhávajícími vitálními funkcemi bez ohledu na tradiční dělení medicíny. Pacienti jsou často převzati od výjezdových skupin zdravotnické záchranné služby, je zde pokračováno ve stabilizaci vitálních funkcí, ev. kardiopulmonální resuscitaci. Expektační hala obsahuje různý počet monitorovaných lůžek dle velikosti a rozsahu péče daného zdravotnického zařízení, která jsou vzájemně odděleny k zachování ochrany osobnosti buď ve formě zvukotěsných stěn (boxy) či minimálně zástěnou různého druhu. Po celkovém vyšetření a stanovení diagnózy je pacient předán do další etapy péče, např. na intenzivní lůžka či operační sál. Expektační lůžka jsou též výhodou pro stavy, které se dají vyřešit v krátkém časovém

horizontu, ale z různých důvodů tito pacienti nemohou být ponecháni záchrannou službou v terénu a na druhou stranu hospitalizace u nich není nutná. Jedná se například o opilost, epileptický či astmatický záchvat. Péči na těchto lůžkách poskytuje kmenový lékař urgentního příjmu ve spolupráci s přivolanými specialisty. Na intenzivní vyšetřovnu mohou být též přiváženi pacienti v rámci sekundárních překladů od jiných poskytovatelů zdravotních služeb za účelem poskytnutí vysoce specializované péče. To se však může lišit dle jednotlivých pracovišť na základě vnitřních předpisů. (8,9,12)

Expektační část je uzpůsobena ke krátkodobé observaci pacienta za účelem diagnostické rozvahy, krátkodobé terapie, čekání na výsledky či uvolnění nemocničního lůžka. Jedná se většinou o halu, kde je pacient umístěn do doby, než lze odpovědně rozhodnout o dalším postupu. Součástí je i izolované lůžko pro observaci pacientů s přenosnou nemocí. Expektace je důležitým prvkem při obsazování lůžek daného zdravotnického zařízení jak z hlediska udržení dostupnosti, tak efektivity využití. (8,9,12)

V rámci urgentních příjmů je žádoucí dostupnost heliportu nebo provozního místa HEMS (Helicopter Emergency Medical Service) – helipad, jež je většinou menší než heliport a je přistávací plochou pro helikoptéru při zdravotnickém zařízení, třeba na střechách nemocnic. Jsou důležité pro vzájemnou spolupráci mezi jednotlivými poskytovateli zdravotnických služeb především k transportu kriticky nemocných. Jejich výstavba se řídí leteckým předpisem pro heliporty L14H vydaném Ministerstvem dopravy České republiky. (8,9)

3.4.4 Související komplementy

Součástí funkce urgentního příjmu je dostupnost diagnostického komplementu. Urgentní příjmy větších nemocnic již běžně disponují analyzátozem krevních plynů a základních laboratorních hodnot pro akutní stavy jako je sodík, draslík, chlor, hemoglobin, glykémie, laktát či bilirubin, ale též troponin, CRP či INR. Ze zobrazovacích přístrojů zde rovněž bývá ultrazvuk, který lze využít k bedside screeningu řady akutních stavů jak kardiovaskulárních, tak plicních či u náhlých příhod břišních. Urgentní stavy se rovněž neobejdou bez dostupnosti radiodiagnostických metod jako rentgenu či výpočetní tomografie.

Součástí oddělení či přímo dostupný je minimálně jeden operační sál pro akutní zákroky. U větších nemocnic je žádoucí vybudovat dekontaminační místnost s trvale instalovaným bioboxem s uskladněnými biovaky. U menších nemocnic bývá určena plocha pro postavení mobilní dekontaminační jednotky. Vzhledem k počtu příchozích s náhlou změnou zdravotního stavu je k dispozici místnost či vyhrazený prostor pro návštěvy, příbuzné, doprovod či pozůstalé. (8,9)

Část prostoru urgentního příjmu je vyhrazena skladování zdravotnického materiálu a léčivým prostředkům se zásobou minimálně na jeden týden samostatného provozu. V případě mimořádné události s vyšším příjmem raněných a nemocných je k dispozici sklad krizové připravenosti obsahující příslušené množství zdravotnického materiálu, léčiv, dokumentace a osobních ochranných pracovních pomůcek pro celou nemocnici. Rovněž jsou zde uskladněny vybavené vozíky pro centra třídění při mimořádné události. Rozsah a množství materiálu a léčivých přípravků je stanoven traumatologickým plánem poskytovatele lůžkové péče. V případě mimořádné události se stává operační středisko centrem řízení chodu poskytovatele lůžkové péče. Vedoucí lékař urgentního příjmu je zároveň členem krizového štábu a úzce spolupracuje s úsekem krizového řízení. Toto centrum komunikuje se všemi pracovišti, vedením nemocnice, zasahujícími týmy a krizovým štábem. Dochází zde k aktivaci traumatologického plánu dle jednotlivých stupňů. Stává se místem třídění a organizace dalších vyšetření a ošetření příchozích pacientů mimořádné události. (8,9)

Centralizace akutní péče na urgentním příjmu má i ekonomické důsledky. Odlehčuje ostatním pracovištím, eliminuje duplicitní vyšetření i zbytečné převozy na jiné pracoviště v rámci diagnostiky.

Stavební úprava urgentních příjmů má rovněž svá specifika, která jsou v různém rozsahu dána a limitována stavebními možnostmi zdravotnického zařízení. Je nutný bezbariérový přístup jak pro posádku zdravotnické záchranné služby, tak pro samotné pacienty s různými handicap. Musí zde být dostupná příjezdová cesta pro sanitní vozy s možností parkování a plynulého příjezdu i odjezdu. Rovněž zde musí být připravené indikační prvky v případě mimořádných událostí, které zlepšují organizaci a orientaci přivážených nemocných.

3.4.5 Urgentní příjem Oblastní nemocnice Kladno, a.s., nemocnice Středočeského kraje

Oddělení centrálního a urgentního příjmu ON Kladno vzniklo jako samostatné mezioborové oddělení komplementárního typu v březnu roku 2011. Toto oddělení je umístěno do přízemí budovy Centra akutní medicíny s dobrou návazností diagnostických metod, laboratoře, operačních sálů a lůžek jednotek intenzivní péče a anesthesiologicko-resuscitačního oddělení. Na urgentní příjem se dostávají pacienti několika způsoby, buď jsou vysíláni z ordinace praktického lékaře či ambulantních specialistů nebo jsou přiváženi Zdravotnickou záchrannou službou.

Součástí centrálního příjmu, jimž je označována ambulantní část pro samostatně chodící pacienty, je vstupní informační úsek, kde probíhá triáž pacientů dle zdravotního stavu do příslušných ambulancí. Na tento úsek navazuje řada ambulantních oborů: chirurgie, ortopedie, interna, neurologie, urologie, gynekologie, ambulance pro EKG, ordinace LSPP a též zákrokový sálek a sádrovna.

Urgentní příjem včetně expektačních lůžek se nachází na konci tohoto komplexu. Pacienti sem směřovaní bývají v přímém ohrožení vitálních funkcí či jsou imobilní. Tito pacienti jsou přivezeni prostřednictvím Rychlé zdravotnické pomoci (RZP), Rychlé lékařské pomoci (RLP), sanitním vozem Dopravní zdravotní služby (DZS), ale mohou být odesláni rovněž z centrálního příjmu, pokud je jejich zdravotní stav shledán lékařem jako rizikový. Expektační část obsahuje 5 lůžek, z toho jedno je umístěno v resuscitačním boxu. V denní době (7-19 hod) je přítomen trvale lékař urgentního příjmu, v noční době jsou voláni specialisti příslušného oboru s ohledem na dominující klinické potíže pacienta. Na urgentním příjmu je stanovena diagnóza, stabilizován stav pacienta, zahájena léčba a zajištěna kontinuita navazující péče. Pacienti indikovaní do specializovaného centra - např. kardiocentra, traumacentra, popáleninového centra, cerebrovaskulárního centra (5 %) jsou do 15 min přeloženi prostřednictvím záchranné služby. Většina pacientů však směřuje k přijetí na nemocniční lůžko (65 %) či jsou propuštěni do ambulantní péče (30 %). Ukazatelem funkčnosti oddělení a kvality péče je celková doba zde strávená. Více jak 50 % pacientů je vyřešeno do 2 hod od přijetí, necelých 30 % do 2–3 hod a zbylých 20 % za více jak 3 hod. Urgentní příjem ošetří v průměru 6 530 pacientů za rok bez většího sezónního rozdílu. Více jak polovinu (59,6 %) těchto pacientů tvoří interně nemocní. Méně pak chirurgičtí (11,7 %), ortopedičtí (6,7

%) a neurologičtí (5,77 %), dále pak v malém procentu pacienti ostatních oborů. Za zmínku stojí, že v průměru 13,4 % pacientů je předáno do intenzivní péče. (2)

Triáž pacientů je v rukou erudované zdravotní sestry. V ON Kladno se využívá třístupňového třídění dle Emergency Severity Indexu (ESI) a každý pacient je tak označen jednou ze tří priorit, které jsou barevně a číselně zvýrazněny ve frontě pacientů v nemocničním informačním systému. Např. priorit 1 určuje první kontakt s lékařem do 15 minut. Na urgentním příjmu je třídění zaznamenáváno do ošetrovatelského záznamu a pacient je předán lékaři urgentního příjmu či zvanému specialistovi.

Oblastní nemocnice Kladno, a.s., nemocnice Středočeského kraje se od roku 2010 stalo akreditovaným iktovým centrem a je zařazeno do druhého stupně cerebrovaskulární péče. Pokrývá spádovou oblast Kladna, Rakovníka a části Mělníka pro zhruba 250 tisíc obyvatel. Ročně se v nemocnici ošetří okolo 500 pacientů s cévní mozkovou příhodou.

3.4.6 Logistika specifických případů

Cévní mozková příhoda

Cévní mozková příhoda je definována jako akutní onemocnění mozku provázené poruchou krevního oběhu, vedoucí k nevratnému poškození mozkové tkáně. Porucha krevního oběhu vede k ischemii, která je v 90 % způsobená uzávěrem mozkové tepny. Méně často jde o poškození mozkové tkáně vlivem krvácení z menších mozkových tepen nebo z aneurysmatu větších mozkových tepen. Příčinou ischemické cévní mozkové příčiny je téměř v polovině případů onemocnění velkých mozkových tepen (arteriae carotis) aterosklerózou a jejími komplikacemi. V 20 % se předpokládá onemocnění malých mozkových tepen, v obdobném procentu jsou příčinou tzv. kardioembolizace. Ty jsou podmíněny uvolněním trombu (krevní sraženiny) z oblasti srdečních dutin, nejčastěji z ouška levé síně a jeho vmetením do mozkové cirkulace. (25)

Mozková cirkulace je zajištěna v přední části dvěma vnitřními karotidami a v zadní dvěma vertebrálními tepnami, které dohromady tvoří Willisův okruh. V závislosti na lokalizaci uzavřené mozkové tepny – v oblasti přední cirkulace (karotické povodí) či zadní cirkulace (vertebrobazilární povodí) se v různém rozsahu klinicky manifestují cévní syndromy. Závisí na velikosti povodí postižené tepny, rychlosti vzniku a trvání ischemie. Jedná-li se o postižení arteria cerebri anterior či arteria cerebri media, vzniká

kontralaterální hemiparéza a fatická porucha. Dochází-li k postižení v povodí arteria cerebri posterior, vzniká kontralaterální homonymní hemianopsie, při postižení arteria basilaris vestibulární syndrom, porucha okulomotoriky, dysartrie či alternující hemiparéza. (21)

Cévní mozková příhoda je druhou nejčastější příčinou úmrtí na světě. V České republice se ročně vyskytne až v 25 tisících případech. V USA je roční incidence průměrně 795 tisíc, z toho 87 % ischemických a více jak jedna pětina rekurentních. Jedná se o onemocnění s vysokou mortalitou i následnou morbiditou. (17)

Vzhledem k úzkému terapeutickému časovému oknu je primárním cílem erudovanost populaci k rozpoznání symptomů cévní mozkové příhody a včasnému zavolání rychlé záchranné pomoci. Identifikace pacientů s cévní mozkovou příhodou začíná na místě vzniku onemocnění, tedy nejčastěji v rukou přednemocniční neodkladné péče. Následně, dle klinických příznaků, délky jejich trvání a přidružených onemocnění, jsou pacienti směřováni do Centra vysoce specializované cerebrovaskulární péče (dále KCC), Centra vysoce specializované péče (dále IC) nebo jiného nejbližší dostupného zdravotnického zařízení poskytovatele akutní lůžkové péče v oboru neurologie. Tato centra vznikla na základě akreditace v roce 2010. Akreditační proces byl velmi pečlivý, skýtal komisi složenou ze zástupců odborných společností, pojišťoven a Ministerstva zdravotnictví České republiky, a byla jimi prověřena všechna přihlášená zdravotnická zařízení. Na základě této akreditace vzniklo 23 iktových a 10 komplexních cerebrovaskulárních center, která zabezpečovala příjem a léčbu pacientů s akutní cévní mozkovou příhodou se zahájením oficiální činnosti od 1.1.2011. V roce 2015 pak došlo k vyhlášení nové akreditace na podkladě věstníku 4/2015. Došlo také k přejmenování center na současně užívané názvy Centrum vysoce specializované péče o pacienty s iktem (Iktová centra) a Centrum vysoce specializované cerebrovaskulární péče (Komplexní centra). Minimální počet pacientů přijatých do centra s akutním iktem byl stanoven na 300 pro iktové a 500 pacientů pro komplexní centrum, počet systémových trombolýz na 20 respektive 50 pacientů ročně a počet endovaskulárních výkonů na 60 za rok. V tomto roce rovněž došlo k dalšímu rozšíření počtu center. (18)

Diagnostika spočívá v třídění pacientů (triáži). Identifikace triáž pozitivního pacienta je podmíněna přítomností alespoň jednoho klinického příznaku akutní cévní mozkové příhody v posledních 48 hodinách. Tento pacient je následně transportován

prioritně do KCC či IC. Ostatní pacienti jsou směřováni na akutní lůžko neurologického oddělení. Při diagnostice triáž pozitivního pacienta, informuje vedoucí výjezdové skupiny KCC či IC prostřednictvím tzv. iktového telefonu. Pravidla triáže pacientů s akutním cévní mozkovou příhodou v přednemocniční a nemocniční péči byla implementována ve Věstníku 10/2012 MZ ČR a současně se řídí platným Věstníkem MZ ČR 2021. (18)

V široké mezinárodní scéně byla vytvořena celá řada skórovacích systémů s vysokou sensitivitou, nicméně různou specifitou. Příkladem jsou the Face Arm Speech Test (FAST), Cincinnati Pre-hospital Stroke Scale (CPSS), Los Angeles Prehospital Stroke Screen (LAPSS), Melbourne Ambulance Stroke Screen (MASS) a další. Přesto evropská doporučení nepreferují jeden skórovací systém. V České republice je to především FAST. Hodnotí dle anglického označení Face Arm Speech Test postižení řeči, nervus facialis a slabost horní končetiny. Modifikací je FAST PLUS test, který navíc hodnotí tíži postižení na všech končetinách. (24, 25)

Předpokladem adekvátní léčby je transport pacienta v požadovaném časovém okně do cílového zdravotnického zařízení. Pokud je pacient FAST PLUS pozitivní a je známá doba od začátku klinických příznaků CMP, která nepřesahuje 4,5 hodiny, je pacient primárně směřován do nejbližšího KCC, do IC je směřován pouze pokud je doba dojezdu do KCC o více jak 45 min delší. Pokud je doba od začátku příznaků delší než 4,5 hodiny a nepřesahuje 24 hodin, jsou FAST PLUS pozitivní pacienti rovněž směřováni přednostně do spádového KCC. Ostatní pacienti jsou transportováni do nejbližšího spádového IC nebo KCC. (24, 25)

Existují regionální odlišnosti počtu IC i KCC. V rámci Středočeského kraje je Oblastní nemocnice Kladno, a.s., nemocnice Středočeského kraje iktovým centrem (primárním spádem) nejen pro Kladno, ale též Rakovník a Mělník. Pro tuto oblast je KCC (sekundární spád) Nemocnice Na Homolce. Poskytovatel zdravotnické záchranné služby rozhoduje o pravidlech směřování triáž pozitivního pacienta ve spolupráci s lékaři příslušných center (IC a KCC). (23)

Vedoucí výjezdové skupiny při předání pacienta zároveň referuje lékaři IC nebo KCC údaje o tomto pacientovi, které jsou součástí Iktové karty a informačního systému záchranné služby. Patří sem přesná doba začátku klinických příznaků či doba, kdy byl pacient naposledy viděn svědky, klinické příznaky cévní mozkové příhody, stav vědomí, FAST PLUS test, další závažná onemocnění pacienta, krvácivá rizika včetně rizikové

léčby (antikoagulační), soběstačnost nemocného před příhodou. Na základě současných doporučení není v přednemocničních podmínkách indikována žádná specifická léčba, obdobně nepanuje konsensus nutnosti léčby přidružených nálezů jako dekompenzované hypertenze či hyperglykémie. (20, 21)

Na základě recentních vědeckých důkazů a znalostí byla v roce 2021 aktualizována současná doporučení pro léčbu intravenózní trombolýzou i v podmínkách České republiky, jejíž základ je postaven na doporučení European Stroke Organisation (ESO) z roku 2021 a American Heart Association / American Stroke Association (AHA/ASA) z roku 2019. Každý pacient s akutními klinickými symptomy progredujícího mozkového poškození během posledních 24 h je kandidátem rekanalizační léčby do okamžiku, kdy je na základě anamnestických, klinických, zobrazovacích a laboratorních dat tato léčba indikována či vyloučena. Léčba se provádí na specializovaných pracovištích KCC a IC. Podání systémové trombolýzy je však časově limitované, a to od doby vzniku příznaků do 4,5 hodiny, a to na základě výsledků studie European Cooperative Acute Stroke Study III (ECASS-3), které byly zveřejněny v roce 2008. (20, 21)

Pacient, který je na základě vyšetření v PNP suspektní z možného uzávěru velké mozkové tepny, a tedy kandidát mechanické trombektomie (dále MT), může být přednostně vezen do KCC, nepřekračuje-li doba transportu o 45 min dojezd do nejbližšího IC. Identifikace bývá podmíněna již zmíněným testem Face Arm Speech Test Plus (FAST PLUS). Mechanická trombektomie je již několik let standardní léčebnou metodou do prvních 6 hodin od vzniku iktu. Obecně akceptovatelnou výjimkou představuje akutní ischemická cévní mozková příhoda na podkladě uzávěru bazilární tepny, kdy lze toto terapeutické časové okno prodloužit. Metody mechanické trombektomie se postupně zlepšují, k efektivitě vyžadují speciální zařízení tzv. stent-retrievery či intrakraniální aspirační katetry. Na Centra vysoce specializované cerebrovaskulární péče (KCC), tedy pracoviště vykonávající mechanickou trombektomii jsou stanoveny požadavky na přístrojové a personální vybavení. Pracoviště by mělo být vybaveno dvěma angiografickými komplety – radiologickými přístroji obsahujícími C-rameno s detektorem a angioprogramy obsahujícími digitální subtrakční angiografii. Na pracovišti KCC by měly být minimálně 4 úvazky lékařů s praxí v intervenční radiologii, z toho nejméně dva se specializovanou způsobilostí v oboru intervenční radiologie. Seznam vysoce specializovaných center je zveřejněn ve Věstníku MZ ČR 11/2015. KCC

krom základních dvou modalit léčby ischemické cévní mozkové příhody nabízí rovněž chirurgické a endovaskulární výkony pro aneurysmata, atriovenózní zkraty a stenózy magistralních tepen, dekompresivní kraniektomie a operaci pro intracerebrální hematomy. (19)

Jako variantu primárního transportu pacienta do KCC může být využito tzv. primárního pokračujícího transportu, kdy je FAST PLUS pozitivní pacient, tedy se suspekci na okluzi velké tepny a se splněním kritérií pro zahájení trombolýzy, dovezen nejprve do nejbližšího IC k provedení CT angiografie a při trvání indikace k mechanické trombektomii je pacient stejnou výjezdovou posádkou vezen dále do KCC. (24)

Management v cílovém centru má být zajištěn takovým způsobem, aby tento čas redukoval na nejkratší možnou dobu. Organizace péče ON Kladno začíná již v přednemocniční neodkladné péči vzájemnou komunikací prostřednictvím iktového mobilního telefonu, který funguje v režimu 24/7. Pacient je pak pod pracovní diagnózou cévní mozkové příhody směřován buď přímo na CT pracoviště či urgentní příjem, který má přímou návaznost na diagnostický komplement. (24)

U každého pacienta je při příjezdu do nemocnice změřen krevní tlak, stanovena glykémie glukometrem (pokud nebyl vyšetřen zdravotnickou záchrannou službou), stanovena krevní srážlivost (International Normalized Ratio, INR) koagulometrem především u pacientů s anamnézou antikoagulační léčby, dále laboratorní odběr k základnímu biochemickému, krevnímu a koagulačnímu vyšetření. Paralelně dochází neurologem k zhodnocení neurologického deficitu a jeho tíže podle škály National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). Další podmínkou je provedení zobrazení mozku pomocí počítačové tomografie (CT) či magnetické rezonance (MR). Jeli pacient v časovém okně do 4,5 hodiny, a tedy potenciální kandidát rekanalizace, je CT vyšetření prováděno s kontrastní látkou k zobrazení cévního systému mozku až po odstupy mozkových tepen na úrovni aortálního oblouku. V tomto případě je pacient ve vyšetření upřednostňován. Tedy je mu dána přednost před ostatními čekajícími pacienty, kteří snesou odkladu vyšetření, případně je dokončeno probíhající vyšetření.

Bezprostředně po stanovení indikace a vyloučení kontraindikací je podána intravenózní trombolýza nejčastěji tkáňovým aktivátorem plazminogenu (recombinant tissue plasminogen aktivátor, rt-PA). K podání není nezbytné čekat na výsledky koagulačních faktorů, není-li důvodné podezření na trombocytopenii či jiné poruchy

srážlivosti. U nekomplikovaných pacientů lze trombolýzu zahájit bolusem (10 % celkové dávky během 1-2 min injekcí) obvykle do 10-20 min od příjezdu pacienta. Celková dávka alteplázy je obvykle 0,9 mg/kg a po úvodním bolusu se podává zbylých 90 % injektomatem během 60 min. V případě objevení se závažných komplikací, obdobně jako zjištění laboratorních výsledků stanovující trombocytopenii (pod 100 000/ μ l) či prodloužené koagulační časy (INR > 1,7 či aPTT nad horní limit laboratoře) musí být léčba trombolýzou okamžitě přerušena. (24, 25)

Řada prací prokázala redukci recidiv cévních mozkových příhod důsledkem sekundární prevence, především lepší kontrolou arteriálního tlaku a antitrombotickou léčbou. V mezinárodní studii INTERSTROKE bylo stanoveno 5 hlavních faktorů podílejících se na riziku cévních mozkových příhod – arteriální hypertenze, dietní návyky, fyzická inaktivita, nikotinismus a abdominální typ obezity. Právě sekundární prevence zaměřená na tyto faktory je odpovědná až v 80 % za redukci kumulativního rizika rekurentních cévních příhod. (21)

3.5 Kritická infrastruktura a zdravotnictví

Kritickou infrastrukturou (KI) je podle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů, též krizový zákon, prvek či systém prvků kritické infrastruktury, jehož narušení by mělo závažný dopad na bezpečnost státu, zabezpečení základních životních potřeb obyvatelstva, zdraví osob nebo ekonomiku státu. Ti, co kritickou infrastrukturu provozují jsou státní instituce i soukromé subjekty.

Za evropskou kritickou infrastrukturu považujeme KI, která by při narušení v České republice měla závažný dopad na další členské státy Evropské unie.

Podmínkou označení prvku kritické infrastruktury je splnění průřezových a odvětvových kritérií určených nařízením vlády č. 432/2010 Sb., o kritériích pro určení prvku KI. Průřezovým kritériem je hledisko oběti s hraniční hodnotou více než 250 mrtvých nebo více než 2 500 osob s následnou hospitalizací po dobu delší než 24 hodin, ekonomický dopad s mezní hodnotou hospodářské ztráty státu vyšší než 0,5 % hrubého domácího produktu nebo dopad na veřejnost s mezní hodnotou rozsáhlého omezení poskytování nezbytných služeb nebo jiný závažný zásah do každodenního života postihující více než 125 000 osob. Mezi odvětvová kritéria patří kupříkladu vodní

hospodářství, energetika, doprava či veřejná zpráva (např. sociální zabezpečení, podpora a pomoc). (26)

K prvkům KI se vztahují práva k možnosti přednostního zásobování za krizových stavů v nezbytně nutném rozsahu a povinnost provozovatele poskytovat prvku adekvátní péči. Zaměstnanci prvku KI, kteří se na jeho funkci podílejí, jsou za krizových stavů osvobozeni od pracovních povinností a pracovní výpomoci. (26)

Subjektem kritické infrastruktury se pro účely KI ČR rozumí majitelé a/nebo provozovatelé prvku KI, které mají určité povinnosti:

- na výzvu příslušného správního úřadu je provozovatel stavby, zařízení, prostředku nebo veřejné infrastruktury, o kterých lze oprávněně předpokládat, že splňují kritéria pro určení prvku kritické infrastruktury, povinen poskytnout informace nezbytné k určení prvku kritické infrastruktury a prvku evropské kritické infrastruktury a další součinnost při ochraně kritické infrastruktury;
- nezbytnost zpracování plánu krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury;
- určení styčného bezpečnostního zaměstnance, který za prvek komunikuje s ústředními správními úřady a je zodpovědný za správně zpracovanou dokumentaci;
- podléhá pravidelně kontrole ze strany gesčního ústředního správního úřadu;
- povinnost určit styčného bezpečnostního zaměstnance, který poskytuje za subjekt kritické infrastruktury součinnost při plnění úkolů podle krizového zákona. (26)

Za ochranu prvků kritické infrastruktury je primárně zodpovědný její provozovatel, tedy státní úřad či soukromý subjekt. V rámci ochrany prvku kritické infrastruktury zpracovává zodpovědný subjekt Plán krizové připravenosti subjektu kritické infrastruktury. Způsob zpracování plánu uvádí § 17 a § 18 nařízení vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst. 8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů. (26)

3.6 Krizová připravenost ve zdravotnictví

Krizová připravenost ve zdravotnictví je schopností zdravotnického zařízení poskytnout obyvatelstvu místně příslušného správního celku nezbytnou zdravotní péči za mimořádných událostí a krizových stavů. Vzhledem k tomu, že i poskytovatel

zdravotnických služeb je negativně postižen krizovou situací, je referenční úroveň zajištění zdravotní péče za krizových situací v takovém rozsahu, aby zajistila záchranu života a zabránila vzniku těžké újmy na zdraví jak bezprostředně postiženým, tak ostatním. Mimořádná událost je škodlivým působením sil a jevů vyvolaných činností člověka či přírodními vlivy, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. Krizový stav je vyhlášen v případě hrozby anebo vzniku krizové situace v přímé závislosti na jejím charakteru a rozsahu. Krizovou situací je mimořádná událost, kdy je vyhlášen stav nebezpečí, nouzový stav nebo stav ohrožení státu či válečný stav. Předpoklad zajištění připravenosti je funkčnost systému navazující zdravotnické péče od přednemocniční neodkladné péče, zajištěnou zdravotní záchrannou službou, až po zdravotnická zařízení poskytující nemocniční neodkladnou péči, a to za události postihující jednotlivce až po hromadná neštěstí. (28)

Zdravotnictví je k plnění svých úkolů charakterizované vzájemně funkčně provázaným systémem, který tvoří:

- poskytovatelé léčebně preventivní péče,
- orgány a zařízení ochrany veřejného zdraví,
- správní úřady s působností ve zdravotnictví,
- občané, poskytovatelé první pomoci.

Toto členění je vnitřně rozdělené na dvě základní linie: organizačně správní a poskytování zdravotnických služeb. Funkci organizačně správní linie zajišťují správní úřady s působností ve zdravotnictví a orgány státního zdravotního dozoru (jako kraj, obce, krajské hygienické stanice). V linii zdravotnických služeb se uplatňuje soustava zdravotnických zařízení a dalších zdravotnických organizací (soustava zařízení ochrany veřejného zdraví a zařízení léčebně preventivní péče). (28)

Ministerstvo zdravotnictví ČR je ústředním správním úřadem pro zdravotnictví, jehož působnost je upravena právními předpisy a zahrnuje rovněž oblast krizové připravenosti. V oblasti krizového řízení je jeho úkolem zajistit podmínky pro poskytování zdravotní péče při mimořádných událostech a za krizových stavů. V této působnosti rovněž patří vzdělávání pracovníků resortu v oblasti krizového řízení. Pilířem zajištění krizové připravenosti je udržení kontinuity poskytování nezbytné zdravotní péče

odborně způsobilými pracovníky a fungování systému veřejného zdravotního pojištění.
(28)

Zajištění této kontinuity ve smyslu krizové legislativy je též předmětem výkonu státní správy v krizovém řízení ve zdravotnictví a uskutečňuje se v podobě:

- tvorby státní zdravotní politiky,
- přípravy obecně závazných právních předpisů,
- řízení zdravotnických zařízení zřízených ve své působnosti,
- plánování a vytváření zdrojů,
- dozoru a metodického usměrňování realizace zdravotní politiky.

Okruhy činností v krizovém řízení v resortu zdravotnictví určuje řada ustanovení Bezpečnostní strategie ČR (aktuálně z roku 2005), jež je základním dokumentem bezpečnostní politiky ČR, který je pravidelně aktualizovaný Ministerstvem zahraničních věcí a schvalován Vládou ČR na základě možných hrozeb (např. vojenského či teroristického charakteru). Do těchto ustanovení v oblasti zdravotnictví patří:

- bezpečnostní zájmy ČR (část III.) - ochrana základních lidských práv a svobod,
- bezpečnostní prostředí (část IV.) - prevence a příprava na havárie, katastrofy a epidemie,
- strategie prosazování bezpečnostních zájmů ČR (část V.) – vytváření kapacit k ochraně veřejného zdraví před infekčními chorobami, zajištění schopnosti složek IZS profesionálně reagovat a v součinnosti s dalšími subjekty účinně zasáhnout v případě mimořádné události či krizové situace, rozvíjení koncepcí krizového řízení a metodiky krizového plánování; podpora portálu veřejné správy a studií v oboru bezpečnosti na vysokých školách; ochrana veřejného zdraví prostřednictvím orgánů ochrany veřejného zdraví. (30)

Efektivnímu řízení systému zdravotnictví v krizové připravenosti předchází analýza současného stavu a příčin nedostatků. Na jejich základě pak lze formulovat bezpečnostní politiku ve zdravotnictví, nazývanou ve spojení s usnesením vlády jako koncepce krizové připravenosti. Tato Koncepce se opírá o paralelní pilíře nástrojů medicínských, manažerských, ekonomických a vzdělávacích, stojících na spojitě základně legislativy. (28)

Zdravotnická krizová infrastruktura je soustavou všech zdravotnických zařízení (především však zdravotnická zařízení neodkladné péče), poskytující zdravotní péči a logistická základna zdravotnictví, jejíž prostřednictvím je zabezpečována zdravotní péče a ochrana zdraví v souladu s potřebami obyvatelstva a Armády ČR na území státu. Za krizových stavů je poskytována nezbytná zdravotní péče, tedy taková, která zajistí obyvatelstvu přežití krizové situace bez vzniku těžké újmy na zdraví v důsledku redukce standardního rozsahu zdravotní péče vynucené krizovou situací, pokud tedy objektivně lze takové újmě zabránit. (27)

Krizové plánování je především nástrojem přípravy na předvídatelné krizové situace. Proces krizového plánování a řízení je zajišťován bezpečnostní radou pro krizové plánování a krizovými štáby pro řešení konkrétních krizových situací v reálném čase. Součástí plánování je analýza hrozících rizik a stavu připravenosti a navazující preventivní opatření. Jedná se o připravenost na hrozící nebezpečí, především na úrovni prevence vzniku krizí. Doporučení krizového štábu směřují ke zvládnutí situace za pomoci předem připravených nástrojů a plánu. (27)

Lůžkové zdravotní zařízení poskytuje nemocniční neodkladnou péči a vytváří poslední článek záchranného zdravotnického řetězce, plynule navazující na přednemocniční neodkladnou péči. Plánování v rámci krizové připravenosti zdravotnického zařízení skýtá nejenom přípravu na příjem většího počtu osob v rámci mimořádných událostí, ale také ke zvládnutí vnitřního či zevního ohrožení chodu, včetně řešení technologických systémů. Mezi plány předcházející těmto událostem patří např. evakuační plán či krizové operační postupy na řešení všech typů ohrožení, poruch a výpadků. (27)

Při mimořádných událostech se zapojují do řešení veškeré personální zastoupení v nemocnici. Pro jednodušší organizaci a manipulaci mají všechny plány krizové připravenosti stejný tzv. společný kmen, který je vytvářen krizovým managementem nemocnic. Vytváří body nezbytné k rychlému a efektivnímu řešení mimořádné události. Řadíme mezi ně kontaktní místo, řídicí centrum, systém a nástroj aktivace a svolávání v rámci krizových stavů, krizový štáb, komunikace v rámci krizových stavů, vstupy a výstupy, činnost společných vyšetřovacích, ošetrovacích a servisních složek. (27)

Krizový štáb má k dispozici spolu s ostatními kompletní plány včetně příloh. Jednotlivá oddělení a útvary pak mají k dispozici jen ty konkrétní části plánů, které se

týkají jejich činnosti v době aktivace, tvoří tzv. malé traumatologické plány. Kontaktním místem se rozumí místo, které je neustále připraveno přijímat tísňové výzvy, eviduje počty lůžek, přebírá pacienty od zdravotnické záchranné služby a je kompetentní k vyhlášení aktivace traumatologického plánu na odpovídajícím stupni. Řídící centrum je základnou při řízení mimořádných událostí a krizových stavů. K aktivaci a svolání v rámci krizových stavů je určen systém hromadného a adresného svolávání a vyrozumění zdravotníků nacházejících se ve zdravotnickém zařízení. Nicméně nutností je rovněž hromadné a automatické vyrozumění i ostatních pracovníků. Hromadným vyrozuměním je rovněž svolán krizový štáb. Každý jeho člen má předem určenou funkci a zastupující oblast, za kterou nese odpovědnost. Zároveň má každý člen předem stanoveného zástupce. Místo zasedání krizového štábu, obdobně i vzájemná komunikace je předem určena. Během mimořádných událostí i krizových situací se ve zdravotnickém zařízení často pohybuje velké množství osob. K uspořádání jejich pohybu jsou barevně označené vstupy, vjezdy, trasy, výstupy a odsunové trasy. Centrem řešení mimořádné události bývá, v případě jeho existence, urgentní příjem. K přechodu do krizového režimu dochází na všech odděleních. Součástí je uvolňování lůžek a přeuspořádání pacientů. Do změny režimu jsou zahrnuty též lékárna, sterilizace, krevní banky, laboratoře a ambulantní provozy. Podpůrnými činnostmi nemedicínských útvarů patří komunikace s rodinnými příslušníky, energetické zdroje, zdravotnické vybavení. (27)

Základním dokumentem této strategie je Koncepce krizové připravenosti zdravotnictví České republiky z roku 2007. Očekávané schopnosti systému zdravotnictví jsou z velké části již popsány v právních předpisech nebo jsou detailněji popsány v usneseních vlády, Bezpečnostní rady státu a jejich pracovních orgánů. Řešením bezpečnostní politiky ve zdravotnictví je rovněž napojení na mezinárodní a nadnárodní organizace, a to především NATO, EU a OSN/WHO i zapojení českého zdravotnictví do bezpečnostního výzkumu. (28)

Další klíčové postavení v krizové připravenosti ve zdravotnictví má kraj, který v tomto ohledu odpovídá za své správní území. Za tímto účelem má vytvořené věcně příslušné útvary a v souvislosti s agendou krizové připravenosti zde vyniká působnost orgánu oprávněného k registraci, který uděluje povolení k činnosti zdravotnického zařízení za stanovených podmínek, které zahrnují rovněž povinnost poskytovat zdravotní péči za mimořádných událostí. Kraje, prostřednictvím svých úřadů pro zdravotnictví, jsou základním prvkem realizace programu krizové připravenosti zdravotnictví na základě

vymezení své působnosti v zákonné legislativě. Výkon působnosti v krizovém řízení je součástí výkonu státní správy v přenesené působnosti a kraje se od 1.1.2003 staly nejnižší úrovní státní správy ve zdravotnictví. Kraj má rovněž zásadní roli v poskytování zdravotnické služby jako základní funkce území, a to jak pro státní, tak pro nestátní zdravotnická zařízení. Obce (s rozšířenou působností) mají z hlediska krizové připravenosti zdravotnictví zvláštní postavení. Ať se jedná o velká či menší města, z hlediska výkonu státní správy ve zdravotnictví mají stejné pravomoci, které zvláště v oblasti krizového řízení nejsou relevantně odlišné. V zajištění zdravotní péče v krizovém řízení mají odpovědnost za jejich samostatnou působnost a v oblasti připravenosti na krizové situace musí spolupracovat s kraji. (28)

System ochrany veřejného zdraví je strukturou tvořenou orgány ochrany veřejného zdraví, které vykonávají zdravotní dozor. Jejich funkci plní v přímém vztahu ke správnímu území krajské hygienické stanice a jejich územní pracoviště. K orgánům ochrany veřejného zdraví patří rovněž Ministerstvo zdravotnictví jakožto zřizovatel hygienických stanic, a ve své působnosti též Ministerstvo vnitra a obrany. Z hlediska úkolů v oblasti krizového řízení je systém orgánů ochrany veřejného zdraví začleněn do prevence šíření a řešení výskytu nakažlivých nemocí a logistiky zvládnání epidemií. Krajská hygienická stanice je garantem řešení typové krizové situace – epidemie a primárním zpracovatelem opatření, tedy krizového plánu krajské hygienické stanice a v jeho rámci operačních plánů k řešení epidemických situací způsobených různými typy závažných infekčních nemocí. Jedním z operačních plánů je také pandemický plán. Krizový plán Krajské hygienické stanice je poskytován kraji, který do svých operačních plánů zahrne přípravu a koordinaci protiepidemických opatření z tohoto krizového plánu, který přesahuje zákonem vymezenou působnost Krajské hygienické stanice, ale které jsou krizovými opatřeními v působnosti kraje, respektive hejtmana. Při řešení situace jsou tato opatření vyhlášena krajem a prováděna i koordinována na základě žádosti Krajské hygienické stanice. (28)

Poskytování preventivní léčebné péče vytváří soustava zdravotnických zařízení. Základem tzv. liniového poskytování léčebné péče je postup od péče ambulantní ke speciální. V rámci řešení mimořádné události to znamená řešení zdravotního postižení ve směru zdravotnického záchranného řetězce, jež tvoří funkční propojení prvotního poskytnutí první pomoci s činností zdravotnických zařízení neodkladné péče. Z hlediska krizové připravenosti a zdravotnických potřeb bezpečnostního systému státu jsou

významnými především zdravotnická zařízení, pokrývající potřebu neodkladné zdravotní péče za mimořádných událostí a potřebu nezbytného rozsahu specializované zdravotní péče za krizových stavů. Těmito zařízeními jsou zdravotnické záchranné služby a síť lůžkových zdravotnických zařízení s takzvanými traumacentry vytvořený podle metodiky Ministerstva zdravotnictví. (28)

Poskytovatele péče charakterizuje relativní vzájemná nezávislost jednotlivých zdravotnických zařízení. Tato péče je poskytována v různém rozsahu v celém spektru medicínských oborů a v zásadě v liniovém pojetí. V případě řešení zdravotního postižení při mimořádné události, lze pokládat za liniové pojetí směr zdravotnického záchranného řetězce, který je funkčním propojením první pomoci a neodkladné zdravotní péče od přednemocničních po nemocniční. (29)

Důležitá jsou především zdravotnická zařízení poskytující neodkladnou zdravotní péči při mimořádných událostech a specializovanou zdravotní péči za krizových stavů. Nicméně na řešení zdravotnických následků mimořádných událostí a krizových situací se podílí všechna zdravotnická zařízení na území České republiky. (29)

Organizace krizového řízení ve zdravotnictví lze vymezit čtyřmi úrovněmi řízení:

- standardní funkce systému zdravotnictví, která již musí být nastavena na zvládnání mimořádných událostí do 2. stupně poplachu IZS za použití traumatologických plánů;
- připravenost na mimořádné události rozměru hromadného neštěstí, řešené v rámci IZS bez vyhlášení krizového stavu v rámci havarijních plánů;
- připravenost na krizové situace s vyhlášením krizových stavů a uplatněním krizových plánů;
- připravenost na situaci ohrožení státu v souvislosti s vojenským ohrožením s uplatněním plánů k obraně se systémem hospodářské mobilizace.

Vrcholným orgánem pro řízení zdravotnictví je Ministerstvo zdravotnictví, ze zákona určeným orgánem krizového řízení. Při plánování a přípravě se řídí usnesením vlády a Bezpečnostní radou státu a jejich pracovních výborů a zastoupením v Ústředním krizovém štábu. Nejvyšším orgánem koordinace uplatnění zdravotnických krizových opatření krizový štáb Ministerstva zdravotnictví. (29)

Stav krizové připravenosti je přímo úměrný úrovni způsobilosti pracovníků pro obor krizového managementu. Úlohou Ministerstva zdravotnictví je tedy také zabezpečit patřičnou úroveň odborné přípravy pracovníků. (29)

3.7 Povinnosti poskytovatele zdravotní lůžkové péče

Nemocnice jako zdravotnické zařízení poskytující nepřetržitou péči, zajišťuje svou krizovou připravenost s cílem zabezpečit trvalé dodávky spektra služeb. V rámci zabezpečení tohoto úkolu je nemocnice závislá na dodávce všeho potřebného od zdravotnického materiálu, léčiv až po média. Funguje v režimu lůžkové péče nastavené lůžkové kapacity, kapacitami jednotlivých pracovišť a v předurčení k likvidaci následků mimořádných událostí a krizových situací. Výchozím principem využitelnosti nemocnice je vždy druh, rozsah a místo poskytování péče. (29)

Aplikace §20 vyhlášky č. 394/1991 Sb. na organizační řád nemocnice je konstruktivní v části, kde ředitelé nemocnice v Organizačním řádu jmenovitě uvedou jednotlivá zařízení a organizační celky léčebného zařízení.

Nemocnice plní vůči orgánům krizového řízení stanovené úkoly krizové připravenosti:

1. Rezortní příslušnost uplatňuje MZ ČR ve smyslu zákona č. 240/2000 Sb. tím, že je povinno podle §9, odst. (1), písm. b) zpracovávat krizový plán rezortu, který obsahuje souhrn krizových opatření a postupů pro řešení krizových situací a je schvalován ministrem. Ministerstvo též podle §9, odst. (2), písm. b) rozhoduje o činnostech k řešení krizových situací a ke zmírnění jejich následků.
2. Územní příslušnost uplatňuje krajský úřad tím, že podle §14, odst. (3) je oprávněn za účelem přípravy na krizové situace shromažďovat a evidovat údaje o kapacitách zdravotnických zařízení (písm. a) vit. § 14) k zabezpečení např. záchranných prací, tedy údaje, které jsou nezbytné pro zpracování krizového plánu kraje.
3. Potřebná data jsou součástí Plánu krizové připravenosti nemocničního zařízení, která upravuje přípravu nemocnice na řešení krizových situací (§ 26, odst. (1) zákona 240/2000 Sb., včetně povinnosti plnit úkoly podle § 29, odst. (4), které jdou nad rámec opatření krizového plánu kraje, za vyhlášených krizových stavů.
4. Pro potřeby záchranných a likvidačních prací, tedy k řešení vysokého počtu zdraví postižených osob, jako následku mimořádných událostí a krizových stavů, je zde

přímá vazba na zákon č. 239/2000 Sb. formou příslušnosti mezi ostatní složky Integrovaného záchranného systému, a z toho resultující i úkoly v oblasti traumatologické a havarijní připravenosti nemocnice. (29)

Krizový management nemocnice je trvalý pracovní nástroj ředitele nemocnice, který nese přímou odpovědnost za dosažení požadavků krizové připravenosti podle bezpečnostní strategie České republiky a tzv. krizové legislativy v podmínkách rezortu, a který je profesně způsobilý pro řízení příprav v nemocnici a zejména řízení nemocnice za mimořádných událostí a krizových situací pro potřeby místě příslušného správního celku. (29)

Úkoly krizového managementu nemocnice spadají především do oblastí:

- vnější bezpečnosti státu, rezortu, správního celku a nemocnice,
- vnitřní bezpečnosti státu, rezortu, správního celku a nemocnice,
- ochrany dat a skutečností, které mají přímý výraz v příslušné právní normě.

Jelikož základní funkcí zdravotnického zařízení je poskytování zdravotní péče, koordinuje ředitel nemocnice vedení i úkoly krizové připravenosti s náměstkem pro léčebně preventivní péči, který je lékařským zástupcem ředitele. Je tak zajištěna kontinuita rezortních principů a opatření i v oblasti poskytování zdravotní péče za nestandardních podmínek, kterými jsou mimořádné události a krizové situace. (29)

Z výše uvedených důvodů je lékařský zástupce pověřen funkcí vedoucího krizového štábu nemocnice, který spravuje ve smyslu Jednacího řádu, Organizačního řádu a Metodiky činnosti krizového štábu nemocnice. Tyto dokumenty vycházejí z dokumentů Ministerstva zdravotnictví (KŠ MZ ČR) a dokumentů KŠ správního úřadu. Tímto je zajištěna provázanost dotčených orgánů krizového řízení a krizového vedení. Funkci sekretariátu a administrativní zázemí tvoří odborný útvar úseku ředitele nemocnice, útvar krizového managementu, svodné místo krizové, havarijní, traumatologické přípravy a plnění úkolů civilní ochrany apod. Požadavky na odbornou způsobilost jeho pracovníků tvoří zdravotnické vzdělání doplněné speciální způsobilostí, která je zajišťována rezortním systémem přípravy krizových manažérů minimálně jednou za dva roky. (29)

Krizový štáb nemocnice je především určen k realizaci úkolů krizové připravenosti kraje v oblasti zdravotnictví na úseku nemocniční péče a lůžkového fondu

kraje. Orgány krizového řízení kraje vychází z Krizového plánu kraje, jehož součástí je Plán krizové připravenosti jak pro nemocnice, tak pro krajská střediska zdravotnické záchranné služby, též krizový plán krajské hygienické stanice, jež tvoří součást Plánu krizové připravenosti zdravotnictví kraje. (29)

Krizový štáb je v souladu s působností bezpečnostního systému využitelný rovněž k řešení následků závažných mimořádných událostí, havarijních situací, a to v koordinaci s jednotkami Integrovaného záchranného systému a jeho složek podle zákona č. 239/2000 Sb. Zde převažuje pravomoc HZS kraje prostřednictvím Operačního a informačního střediska IZS. Nosným dokumentem IZS je Havarijní plán kraje, jehož součástí je Traumatologický plán zdravotnictví kraje, který je zpracovaný na základě analýzy rizik a navrhovaných opatření pro zajištění obyvatelstva. Všechna opatření ve zdravotnictví jsou vyvozována z traumatologického plánování rezortu v konkrétních podmínkách kraje a jsou způsobem možného řešení havárií všemi poskytovateli zdravotní péče, včetně praktických lékařů, i zajištění lékárnami. (29)

Havarijní plány jsou účelovými dokumenty provozovatelů rizikových činností (vnitřních) a územních správních úřadů (vnějších) představující souhrn opatření k provádění záchranných a likvidačních prací při mimořádné události. Konkrétní způsob zpracování havarijních plánů, který realizuje hasičský záchranný sbor kraje, je upraven základním právním předpisem č. 328/2001 Sb., Vyhláškou Ministerstva vnitra o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému (§§ 25, 26 a 27). Zpracovává se pro řešení mimořádných událostí, které vyžadují vyhlášení třetího nebo zvláštního stupně poplachu. (29)

Důležitou částí havarijních plánů z hlediska zájmu zdravotnictví jsou traumatologické plány. Jejich zpracování souvisí s krizovým řízením v rámci odpovědnosti krajů za připravenost k řešení mimořádných událostí na svém správním území a je podmínkou krizové připravenosti. Pojem traumatologický plán je současně právně podložen obecně závazným, mimorezortním právním předpisem, který upravuje zpracování havarijních plánů a vnějších havarijních plánů, tedy zmíněnou vyhláškou č. 328/2001 Sb. (29)

Zpracování havarijního plánu je přiděleno Hasičskému záchrannému sboru kraje vyhláškou Ministerstva vnitra 328/2001 Sb. Dle zákona č. 239/2000 Sb, Zákona o integrovaném záchranném systému však přístup Hasičského záchranného sboru

k informacím o zdravotnictví nepodchycuje, nicméně odkazuje na využití Krizového zákona č. 240/2000 Sb., kde je mu v §15 odst. 3 písmeno a) umožněno za účelem zpracování krizového plánu zjišťovat údaje o kapacitách zdravotnických zařízení. (29)

Zajišťování potřeb zdravotní péče za mimořádných událostí je v součinnosti s dalšími složkami integrovaného záchranného systému a začíná v přednemocniční neodkladné péči. To je však nerealizovatelné bez navazující komplexní neodkladnou nemocniční péče odpovídajícího typu postižení a naléhavosti stavu postižených. Traumatologický plán tak může být vnitřně diferencovaný na traumatologický plán ZZS, traumatologický plán ZZ a traumatologický plán správního úřadu. Cílem zpracování traumatologického plánu ZZS je zajištění přednemocniční neodkladné péče v místě mimořádné události s výskytem hromadného postižení osob a v součinnosti s cílovými zdravotnickými zařízeními. Zpracování traumatologického plánu ZZ má za cíl zajištění urgentního příjmu postižených osob z prostor mimořádné události a zajištění následné odborné zdravotní péče podle charakteru postižení. Traumatologický plán správního úřadu zajišťuje využití okamžité kapacity všech dosud nevyužitých zdravotnických zařízení na správním území k zajištění zdravotní péče o ostatní postižené či evakuované zdravotně nepostižené obyvatele v součinnosti s ostatními kraji. (29)

Specifickou oblastí plánování ve zdravotnictví na úrovni havarijního plánu jsou na ochranu veřejného zdraví zpracovány Plány hygienických a protiepidemiologických opatření. Naplňují odpovědnost Ministerstva zdravotnictví v rámci zajištění ochrany veřejného zdraví v případech, kdy se jedná o ohrožení v důsledku vzniku ohniska nebezpečné nákazy. (29)

Krizové plány jsou dokumenty obsahující souhrny opatření a postupů k řešení krizových situací při uplatnění pravomocí orgánů krizového řízení, a to jak pro ohrožení vnitřních, tak vnějších. Jedná se o plány řešení krizových situací při uplatnění krizových opatření a plány zajištění zdrojů věcné podpory. Zdravotnická opatření v tomto ohledu jsou zde řešena na třech úrovních – samostatné operační plány, jiné operační plány a Plán zdravotnického zabezpečení, kde je specifikována potřeba zdrojů a služeb souvisejících se zdravotním zabezpečením činnosti zpracovatele krizového plánu. (29)

Základní součástí krizového plánu je typový plán, jež je vázán na řešení konkrétního druhu krizové situace, tedy k řešení krizové situace vyvolané projevem jednoho konkrétního rizika na daném správním území. Východiskem ke zpracování

typových a operačních plánů je analýza rizik na daném území, na jejímž základě jsou zpracovávány též havarijní plány.

Pro působnost Ministerstva zdravotnictví byly usnesením bezpečnostní rady státu (14.května 2002) zpracovány tři typové situace:

- a) epidemie,
- b) narušení dodávek léčiv a zdravotnického materiálu velkého rozsahu,
- c) hromadné postižení osob kromě epidemií. (29)

Plánování organizace a zajištění věcných i personálních zdrojů, potřebných k plnění úkolů právnické osoby po dobu trvání krizového stavu, představují plány krizové připravenosti. Povinnosti zpracování Plánů krizové připravenosti nemocnicemi zakládá ustanovení § 29 krizového zákona, kdy je nemocnice určeným zpracovatelem plánu příslušného orgánu krizového řízení. Plán krizové připravenosti je jedním z podkladů pro zpracování krizového plánu. Z právních předpisů a metodiky Ministerstva vnitra ke zpracování krizových plánů vůči zdravotnickému zařízení (jako nemocnice) vyplývají jejich úkoly k zajištění připravenosti k poskytnutí nezbytné zdravotní péče. Podstatou působnosti Ministerstva zdravotnictví je zajištění zdrojů věcné podpory, tedy skupiny léčiv a zdravotnických prostředků za využití zákona č. 241/2000 Sb., Zákon o hospodářských opatření pro krizové stavy. (29)

3.8 Krizová připravenost nemocnice

Cílem připravenosti zdravotnického zařízení je zajištění, aby nevznikla žádná nepředvídatelná situace, na kterou by nebylo schopné zařízení zareagovat. K tomuto zajištění se vypracovávají dokumenty, jejichž předpokladem je analýza možných rizik uvnitř i vně zdravotnického zařízení. Tyto dokumenty, jak svolávat, přijímat pacienty a řešit provoz jednotlivých oddělení by měly mít k dispozici všichni zúčastnění, především ti, kteří jsou pověřeni řízením během mimořádných událostí (krizový štáb, urgentní příjem apod.).

Do krizové připravenosti řadíme traumatologický, pandemický, evakuační plán a plán energetické bezpečnosti. Aktuálním tématem jsou rovněž opatření při výskytu aktivního střelce.

3.8.1 Traumatologický plán

Urgentní příjem je často centrem řízení mimořádných událostí a zaujímá úlohu v rámci aktivace traumatologického plánu. Důvodem je především systematická postupů a pravidel, která urgentní příjem prosazuje současně s místně příslušnou záchrannou službou.

Dle zákona č.239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému je mimořádnou událostí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací. Příkladem přírodních vlivů může být povodeň, zemětřesení apod. Z lidských činností můžeme uvést hromadné autonehody, ale též více v poslední době medializované teroristické hrozby, které můžeme shrnout do pěti kategorií skrývajících se pod akronymem CBRNE (chemical, biological, radiological, nuclear a explosive). Na záchranných a likvidačních pracích se podílejí jednotky integrovaného záchranného systému. Z léčebného hlediska pokračuje přednemocniční péče o zraněné a postižené v navazující nemocniční. (27)

Traumatologickým plánem nazýváme dokument, který zajišťuje dostatečnou přípravu zdravotnického zařízení na mimořádné události medicínského charakteru. V takovéto situaci popisuje organizaci práce a koordinaci všech útvarů nemocnice, a to jak po zdravotních, tak také ostatních stránkách. Tedy jinými slovy se jedná o scénář organizace a postupu ve chvíli hromadného příjmu zraněných či jinak postižených. Tento dokument je legislativně ukotven v Zákoně o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování č. 372 z roku 2011, který nařizuje samotné zpracování dokumentu, a Vyhláše č. 101 z roku 2012 o podrobnostech obsahu traumatologického plánu poskytovatele jednodenní nebo lůžkové zdravotní péče a postupu při jeho zpracování a projednání. Krizové plánování se vztahuje na všechna zdravotnická zařízení bez ohledu, zda mají či nemají zřízený urgentní příjem. Traumatologický plán vypracovávají jednotliví poskytovatelé přednemocniční neodkladné péče (zdravotnické záchranné služby), nemocniční neodkladné péče (poskytovatelé lůžkových zdravotních zařízení) a územní správní celky (obce, obce s rozšířenou působností, kraje). (27)

Zdravotní péče je, jak již bylo uvedeno, poskytována ve třech fázích tzv. záchranným zdravotnickým řetězcem, který definoval obor zdravotnické připravenosti Ministerstva zdravotnictví ČR takto: laická první pomoc, odborná přednemocniční neodkladná péče, odborná nemocniční neodkladná péče.

Předpokládaný postup řešení událostí s hromadným postižením zdraví je podporován ministerstvem zdravotnictví a převzala ho od nás i Slovenská republika. Ve většině se shoduje též se systémem zavedeným v Rakousku a v některých německých územních celcích. (27)

Traumaplán má v pravomoci aktivovat operační středisko Zdravotnické záchranné služby. Může být aktivován ve čtyřech stupních na základě závažnosti a počtu zraněných.

- I. stupeň se vyhláší v případě postižení zdraví maximálně 5 osob, z toho 1-3 osoby jsou zraněny těžce. Příkladem jsou havárie osobních vozidel. Pro likvidaci následků je potřeba více výjezdových základů ZZS, ale není třeba povolávat zálohy. Pacienti jsou směřováni do traumacenter a na urgentní příjmy nejbližších zdravotnických zařízení. Na tomto stupni není třeba koordinace společného zásahu IZS velitelem zásahu.
- II. stupeň se vyhláší v případě mimořádné události, při které došlo k postižení na zdraví maximálně 50 osob. Příkladem mohou být havárie hromadných dopravních prostředků, průmyslové havárie apod. Pro zvládnutí likvidace zdravotních následků je potřeba nasazení sil a prostředků z více či všech výjezdových základů ZZS v postižené oblasti. Ve výjimečných případech lze vyžádat povolání záloh. Pacienti jsou opět směřováni do traumacenter a na urgentní příjmy nejbližších zdravotnických zařízení. Na tomto stupni už je potřeba koordinace zásahu složek IZS velitelem zásahu.
- III. stupeň je vyhlášován v případě mimořádné události, při níž došlo k postižení na zdraví do 100 osob. Příčinou takto velkého počtu zraněných mohou být nejen železniční, letecké a průmyslové havárie, ale také teroristické útoky. Likvidaci následků zajišťují všechny výjezdové skupiny ZZS v kraji s povoláním dalších záloh. Pacienti jsou předáváni do traumacenter a na urgentní příjmy všech nemocnic v kraji. Také tento stupeň vyžaduje koordinaci společného zásahu IZS velitelem zásahu.

IV. stupeň se vyhláší v případě mimořádné události, jež postihlo na zdraví více než 100 osob. Zde se jedná o všechny typy nepříznivých a škodlivých jevů na rozsáhlé úrovni. Pro likvidaci zdravotních následků je třeba využití všech výjezdových skupin v kraji a povolaných záloh. Běžně se rovněž vyžaduje personální a materiální výpomoc z okolních krajů. Operační středisko avizuje příjem pacientů ve všech nemocnicích kraje a okolí. Koordinace složek IZS lze vést na strategické úrovni starostou obce s rozšířenou působností, hejtmanem, ústředním krizovým štábem ministerstva vnitra nebo ministerstvem zdravotnictví. (27)

Již během provádění neodkladné péče na místě mimořádné události informuje operační středisko cílová zdravotnická zařízení o větším počtu příjmu postižených osob. Zdravotnické středisko má za úkol poskytnout komplexní péči o daný druh postižení. Komunikace operačního střediska se zdravotnickým zařízením funguje prostřednictvím zvoleného kontaktního místa. (27)

Při řešení mimořádné události je třeba zapojit veškerá personální zastoupení v nemocnici, nejen na cílových odděleních. Pro snadnější organizaci a manipulaci mají všechny plány zajišťující krizovou připravenost stejný tzv. společný kmen, který je vytvářen krizovým managementem nemocnice. Součástí společného kmene jsou nejdůležitější body potřebné pro rychlé a efektivní řešení mimořádné události. Patří mezi ně kontaktní místo, řídicí centrum, systém a nástroje aktivace a svolávání v rámci krizových stavů, krizový štáb, komunikace v rámci krizových stavů, vstupy, vjezdy a trasy či naopak výstupy a odsunové trasy, činnost společných vyšetřovacích, ošetrovacích a servisních složek, podpůrné činnosti nemedicínských útvarů. Krizový štáb, spolu s dalšími odpovědnými součástmi zdravotnického zařízení, mají tento společný kmen při řešení mimořádné události k dispozici spolu se všemi ostatními kompletními plány včetně příloh. Řídicí centrum je hlavním pilířem ovládajícím mimořádné události a krizové stavy. Pro lepší orientaci je spojeno s kontaktním místem. V rámci aktivace traumaplánu jsou vyznamenáni nejenom zdravotníci nacházející se ve zdravotnickém zařízení, ale též ti, kteří jsou mimo zaměstnání. Komunikace v rámci krizových stavů je zajišťována pomocí vysílaček a mobilních telefonů. Na všech klíčových místech ve zdravotnickém zařízení musí být k dispozici seznam frekvencí, volacích znaků i mobilních čísel. Často se v rámci informovanosti zdravotnického zařízení využívá nemocniční rozhlas. (27)

V současnosti se zdravotníci a ostatní osoby integrované do krizového managementu, které se nachází mimo zdravotnické zařízení a nejsou v té době oficiálně v zaměstnání, svolávají nejčastěji pomocí mobilních telefonů (voláním či textovými zprávami).

K lepší orientaci všech zúčastněných je optimální označení styčných bodů v nemocnici, tedy vstupů, vjezdů, tras, výstupů a odsunové trasy, barevně. Obdobně se označuje barvami místo shromažďování postižených osob dle závažnosti. Červeně se označují pacienti v kritickém stavu, kteří potřebují zajištění vitálních funkcí, a trasy pro ně určené. Žlutě pacienti a trasy pro pacienty, kteří nejsou ohroženi na životě, avšak potřebují zdravotnickou péči. Mezičlánkem je červenožlutá, která označuje pacienty vyžadující urgentní operační zásah. Zelená barva je rezervována pro pacienty nevyžadující urgentní pomoc, jsou v určitých prostorech shromažďováni a ošetřeni až po vyřešení akutnějších stavů. Mezinárodně se lze setkat rovněž s hnědou a černou barvou. Hnědá barva označuje vysoce nakažlivou nemoc a černá signalizuje kontaminovaného pacienta (chemicky, radiačně či jinými toxiny). Tito pacienti musí být izolováni a dekontaminováni v definovaných prostorech. Pro rodinné příslušníky a zástupce médií jsou koridory označené modře, kterými se po nemocnici mohou pohybovat. (27)

Při mimořádných událostech není zahlcen pouze urgentní příjem a operační sály, ale k přechodu do krizového režimu dochází na všech odděleních, protože se uvolňují lůžka, přebírají se pacienti a zdravotní personál se zapojuje do jednotlivých činností. Svoji úlohu má i centrální lékárna, sterilizace, krevní banky, laboratoře apod.

Jak již bylo zmíněno, existence urgentního příjmu při samotném vytváření a funkčnosti traumatologického plánu není podmínkou. Přesto se zdá, že skýtá řadu výhod, které se mohou u řešení mimořádné události uplatnit. Jedním z nich je samotná podstata tohoto oddělení, tedy připravenosti na příjem akutně nemocných, včetně pacientů v bezprostředním ohrožení života.

Traumatologický plán se obecně dělí na část základní, operativní a pomocnou. V základní části je identifikace poskytovatele zdravotnických služeb a vymezení jeho činnosti. Dále je součástí přehled a hodnocení možných rizik a ohrožení, které mohou vést k pohromám. Při charakteristice typů postižení při hromadných neštěstích vycházíme z analýzy rizik a případných možných mimořádných událostí spádové oblasti spolu s povědomím o nejčastěji se vyskytujících postižení všeobecně. Jako příklad méně

častých, avšak rizikových pro ohrožení velkého počtu obyvatel lze uvést únik amoniaku v areálu Zimního stadionu Kladno, teroristický útok v nemocnici, leteckou dopravní havárii vzhledem k blízkému letovému koridoru letiště Václava Havla, ale také pandemii. (27)

Operativní část obsahuje postupy pro plnění opatření vytyčených v základní části traumatologického plánu, vymezení opatření pro případ hromadného neštěstí vyplývajících pro poskytovatele z traumatologického plánu, havarijního plánu kraje a způsob zajištění jejich plnění. Dále postupy pro zajištění koordinace společné činnosti s poskytovatelem ZZS a způsob zajištění ochrany zdraví zdravotnických i nezdravotnických pracovníků poskytujících zdravotní péči při hromadném neštěstí. Důležitý je zde přehled postupů při realizaci opatření na jednotlivých pracovištích. (14)

Pomocná část v sobě zahrnuje přehled smluv uzavřených poskytovatelem s dalšími osobami k zajištění opatření podle traumatologického plánu, seznam zdravotnických prostředků a léčiv potřebných pro zajištění zdravotní péče při postižení hromadného typu, seznam zdravotnických pracovníků a jiných odborných pracovníků potřebných pro zajištění zdravotní péče při hromadném neštěstí. Jsou zde uvedeny zásady pro označování, evidenci a nakládání s traumatologickým plánem. (14)

Je žádoucí, aby se zdravotnická zařízení pravidelně zúčastnila prověřování stanovených postupů včetně připravenosti na mimořádnou událost společně s IZS a orgány krizového řízení prostřednictvím cvičení. Obecná pravidla zapojení zdravotnických zařízení do cvičení složek integrovaného záchranného systému a orgánů krizového řízení jsou zaneseny ve Věstníku MZ ČR z roku 2007 v částce 8. (15)

Konkrétní význam bezpečnosti státu, bezpečnostnímu systému, preventivním opatřením a krizovému řízení daly až události spojené s terorismem, tedy především útoky 11. září 2001 v USA a v Barceloně 11. 3. 2004.

V zahraničí, a především v USA, tyto události vedly k řadě změn stran připravenosti zdravotnických zařízení. Sledování provedené Centers for Disease Control and Prevention (dále CDC) v roce 2003 podalo obsáhlý přehled nemocniční připravenosti po 11. září 2001. Většina nemocnic (97,3 %) měla plán na přírodní katastrofy, protože to bylo požadavkem akreditace podle Joint Commission for Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO). Více jak 80 % nemocnic mělo rovněž program pro chemické (85,5 %) a biologické (84,8 %) hrozby, více jak 70 % mělo plán pro nukleární a radiační

(77,2 %) a výbušné (96,9 %) hrozby. Hodnocení připravenosti urgentních příjmů na katastrofické scénáře tak podalo vcelku ucelené výsledky se zlepšujícím se trendem. Zjistilo se, že rozšíření připravenosti nemocnic během hromadných neštěstí stojí na pěti základních bodech: udržet přijímání nemocných, plánovat a koordinovat se zdravotními a bezpečnostními složkami, provádět nácvik krizových scénářů, chránit nemocnici a jeho zaměstnance a provádět patřičný dozor. (86)

Nemocnice ve většině center s vysokým počtem obyvatelstva na území USA fungují již za standardních podmínek na téměř plné kapacitě, proto se v mnoha městech potýkají s problémem již při mnohočetných autonehodách. Podle American Hospital Association (AHA) téměř 60 % nemocnic provozovala svoji funkci na hranici či dokonce nad své limity v roce 2001. Řada nemocnic otevřela další lůžka ve snaze uspokojit nápor pacientů, nicméně dalším problémem se stal nedostatek personálu, a především relativní nedostatek specialistů při řešení neobvyklých chemických či biologických útoků, ale též prostých výbuchů, kdy je chirurgická či ortopedická léčba nepostradatelná. Jednou z cest kompenzace personálního nedostatku je využití zdravotnické záchranné služby (emergency medical services). Tato předhospitalizační péče je schopna i z časového hlediska regulovat počet pacientů přivážených do nemocnice. Personální zabezpečení však není jediným kritickým faktorem funkčnosti systému. Nemocnice mohou navýšit kapacitu péče v krátké době odklonem elektivních výkonů a propuštěním stabilních pacientů. Lze rovněž použít čekací haly a klinicky nevyužívané místnosti k shromažďování obětí nehody. Podle studie CDC však jen 61 % nemocnic vytvořilo plány k využití dalších možných neobytných prostor pro oběti a jen 46 % nemocnic uzavřelo dohodu s jinými zdravotnickými institucemi o překladi stávajících pacientů v případě krizového stavu. Dalším možným problémem je obtížné uvolňování lůžek na jednotkách intenzivní péče a nedostatečný počet boxů pro nakažené pacienty i prostorů k dekontaminaci. (38,39,86)

V USA je hlavní filozofií managementu katastrof udržet událost na co nejnižší možné geografické, organizační a právní úrovni (DHS, 2004). Pokud se mimořádná událost stává větší, než mohou lokální orgány udržet, zasáhne do ní stát s využitím státních rezerv do postižené oblasti. Vláda daného státu má konečnou odpovědnost za zdraví jeho obyvatel a může přidělit finance a státní rezervy, využít armádu (National Guard troops) či čerpat léky a vakcíny. Pokud se událost stává větší, než dokáží lokální zdroje a stát udržet, vyhlásí se incident národního významu („incident of national

significance“) a v takovém případě se řízení přesouvá na federální úroveň, respektive je převzata National Incident Management System (NIMS) a tím se otevírá cesta k federálním zásobám, k týmům zaměřeným na řešení katastrof (disaster management assistance teams, DMATs) a dalším finančním rezervám na podporu daných operací. (39)

Obecně panuje shoda, že efektivní reakce na katastrofu je dána kontrolou incidentu, dobrou komunikací a zapojením všech místních jednotek. Každá nemocnice musí mít povědomí o místním úřadu pohotovostní připravenosti. Program jako Hospital Emergency Incident Command System (HEICS) může být nemocnicím nápomocen k vnitřní připravenosti a koordinaci se zbytkem systému. Tento program je standardizovaným přístupem k managementu mimořádných událostí. (39)

Výsledek studie CDC z roku 2003 prokázal, že od 11. září 2001 došlo ke zlepšení ve výcviku zdravotnického personálu na mimořádné události, přesto řada nedostatků setrvává. Výcvik v odpovědi na hrozící teroristické hrozby se lišil napříč zdravotníky: 92 % zdravotních sester bylo připraveno alespoň na jeden typ možného útoku, dále 83 % zkušených lékařů, 73 % laborantů, nicméně jen necelých 50 % stážistů a sekundárních lékařů ve výcviku. (86) Pravidelná plánovaná cvičení provádí oproti 25 % před 11. zářím 89 % nemocnic v okolí Washington, D.C.. Nejvíce diagnostických a léčebných nácviků bylo zaměřeno na biologické agens typu antrax a neštovice. Podle studie CDC téměř 90 % nemocnic provedlo nácvik s vysokým počtem obětí. Nejčastější scénář byl základní odpověď na mimořádnou událost, daleko méně bylo zaměřeno na specifické druhy hrozeb – 44,7 % chemických, 37,5 % explozivních, 15,4 % nukleárních a 7,1 % vážných epidemických. Výcvik zaměřený k dostatečné připravenosti na mimořádné události má však řadu překážek. Na základě toho doporučily příslušné výbory, aby všechny instituce byly odpovědné za výcvik, souvislé vzdělávání, certifikaci profesionálů v urgentní medicíně a zavedení tréninkového programu připravenosti k mimořádným událostem. Zjistilo se, že rozšíření připravenosti nemocnic během hromadných neštěstí stojí na pěti základních bodech: udržet přijímání nemocných, plánovat a koordinovat se zdravotními a bezpečnostními složkami, provádět nácvik krizových scénářů, chránit nemocnici a jeho zaměstnance a provádět patřičný dozor. (39,86)

Obdobně jako nemocnice pomáhají řešit následky mimořádných událostí a katastrof, mohou se i samy stát terčem útoku. Proto i připravenost stran vlastní ochrany je zcela namístě. Nemocnice mají vytvářet plány pro přímé útoky a zavádět bezpečnostní

prvky jako ochranu vody, energetických zdrojů či vlastního personálu. Dalším vnitřním opatřením je připravenost a kapacita k příjmu pacientů exponovaných biologickými a chemickými látkami. Rizikem jsou zde zejména pacienti, kteří se z místa expozice evakovali sami a obcházejí tak klasický přednemocniční triáž. Musí tak být počítáno s tím, že tito postižení budou muset být izolováni ve specificky ventilovaných boxech či odesláni do specializovaných zařízení. Příkladem postižení v těchto situacích je útok sarinem v tokijském metru či epidemie SARS v Číně a Torontu. (39,87)

Hrozby neexistují pouze ve větších městech, ale též ve venkovských oblastech. Důvodem je uložení řady průmyslových institucí v těchto oblastech, jako přehrad, elektráren, zemědělského průmyslu i vojenských objektů. Míra připravenosti nemocnic je rovněž mimo velká města více problematická. Jednak nemusí vlastnit dekontaminační stanice a jinou specifickou výbavu. Bývá zde rovněž nedostatek personálu. Školení často probíhá jen ve větších nemocnicích a financování těch menších bývá rovněž nedostatečné. (39)

V době vzrůstající frekvence a dopadu mimořádných událostí, zahrnující přírodní katastrofy, pandemie a terorismus, je koncept připravenosti nemocnic prvořadým úkolem. Pojem resilience může být definován jako adaptace na neočekávané výzvy a též flexibilita k normalizaci běžného provozu. Kromě toho získané zkušenosti by měly být inkorporovány do protokolů, které by umožnily v budoucnu lepší připravenost. Resilience může být dosaženo pomocí strategií PPRR managementu – prevence a zmírnění (P), příprava a plánování (P), odpověď (R) a obnova (R). Strategie by měla být obsáhlá, zahrnovat vnitřní bezpečnost, schopný personál, fungující urgentní příjem s možností pojmout nápor pacientů a krizový management tvořící plány, krizovou komunikaci a vzájemnou kooperaci. Během roku 2005 World Conference on Disaster Reduction podporovala nemocniční model „safe and resilient hospitals“ jako klíčový faktor redukce rizika kritických situací ve zdravotnickém sektoru. Tato konference schválená vládou měla zajistit, aby všechny nové nemocnice byly budovány s určitým stupněm resilience, která by měla zvýšit odolnost vůči krizovým situacím. (40)

Propojení zdravotnictví s krizovým řízením v České republice, přestože má důležitou roli při řešení následků mimořádných událostí a posléze krizových situací, bylo po dlouhou dobu vnímáno spíše okrajově. Události okolo 11. září 2001 v USA byly i u nás přelomové pro vnímání zdravotnictví a jeho role v zajišťování bezpečnosti

obyvatelům státu, jinými slovy zabezpečení zdravotní péče při postižení zdraví v důsledku mimořádné události. Význam připravenosti zdravotnictví byl uznán i na nejvyšší úrovni řízení bezpečnostního systému tím, že ministr zdravotnictví byl zařazen do Bezpečnostní rady státu v roce 2002. Nezastupitelná role zdravotnictví v bezpečnostním systému státu je v podmínkách České republiky podmíněna také právně, počínaje článkem č. 31 Listiny základních práv a svobod. Tento základní ústavní předpis ČR dává občanům státu právo na zdravotní péči i za situací, jejichž řešení si vyžaduje vyhlášení tzv. krizových stavů, kdy jsou uplatňována mimořádná krizová opatření. V předpisech tak zvané krizové legislativy je definována i povinnost státu při ochraně života a zdraví. Ta zajišťuje připravenost systému zdravotnictví k poskytování zdravotní péče za mimořádných situací a krizových stavů v působnosti Ministerstva zdravotnictví. Důležitý význam v rámci krizové připravenosti zdravotnictví má i skutečnost, že při zajišťování zdravotní péče jsou profesionální zdravotníci laiky nenahraditelní a musí být tedy zvládnuta ochrana i těchto pracovníků před důsledky působení krizové situace. Při zásadním obratu vnímání významu připravenosti zdravotnictví dostala Bezpečnostní rada státu v roce 2005 v souvislosti s organizovaným bojem proti terorismu úkol ke zpracování systémové koncepce krizové připravenosti zdravotnictví. (28)

V roce 2017 proběhlo v Oblastní nemocnici Kladno cvičení, jehož cílem bylo prověřit traumatologický plán kladenské nemocnice a připravenost složek IZS na mimořádnou událost s velkým počtem zraněných osob. Scénářem byl simulovaný výbuch plynu v suterénu budovy nemocnice a bylo při něm zraněno 20 osob. Rolí autenticky namaskovaných figurantů se zhostili studenti ze Střední zdravotnické školy a Vyšší odborné školy zdravotnické Kladno, přičemž maskování zajistil Český červený kříž. (16)

Mezi konkrétní sledované cíle nemocnice patřilo: časový sled cvičení, činnosti po přijetí zprávy o mimořádné události, spolupráce s ostrahou nemocnice, spolupráce s IZS, aktivace traumaplánu, svolání a činnost zásahového týmu, re-triáž, dokumentace při hromadném příjmu, materiální zajištění a ověření funkčnosti evakuačního rozhlasu nemocnice. (16)

Pacienti byli tříděni v přednemocničních podmínkách metodou START (S – snadná, T – terapie, A – a, R – rychlé, T – třídění), z 20 osob byli 3 mrtví (černí), 3 červení, 11 žlutých a zbytek zelení. Po opakovaných telefonických rozhovorech byl urgentní příjem, který fungoval jako styčný bod pro komunikaci s dispečinkem záchranné

služby, informován o mimořádné události a počtu zraněných. Aktivací traumatologického plánu došlo k svolání zainteresovaného personálu, byly rozdány traumakarty a označeny příslušné týmy. Byly ověřeny kapacity jednotlivých pracovišť, částečně přesunuti stávající pacienti urgentního příjmu i v ambulantní části. V hale urgentního příjmu, která se nachází u vstupních dveří při příjezdové komunikaci a zároveň mezi expektační a ambulantní částí, byl svezen patřičný materiál a shromáždili se zde pracovní týmy. Následně došlo k přivezení prvních pacientů dle svých barevných priorit, tedy první červení, následně žlutí. Ve zmíněných prostorách došlo k přetřídění (re-triáž), které snížilo skutečný počet žlutých z 11 na 6. Dále byli pacienti vyšetřováni a následně směřováni na příslušná oddělení či do specializovaných center jiných nemocnic. (16)

Prověřovací cvičení odhalilo několik nedostatků, které se staly podnětem k jejich nápravě. 1. ZZS nesdělila kontaktnímu místu nemocnice základní potřebné údaje pro možnost aktivace traumatologického plánu. Ten byl aktivován až na základě přímého dotazu z urgentního příjmu na validní informace stran počtu zraněných (45 min po prvním vzájemném telefonátu). 2. Přestože byl evakuačním rozhlasem vyhlášen svoz transportní techniky, některá pracoviště na tuto výzvu nereagovala. Pracovník urgentu pak techniku musel vyžadovat telefonicky. 3. Přítomnost ultrazvuku k rychlému vyšetření hrudníku a břicha by na urgentním příjmu byla žádoucí, neboť tyto vyšetření urychlují vyšetřování a odlehčují radiologickému pracovišti. 4. Během cvičení nebyl ucelený přehled o pracovních zásahů, respektive kde se jaký malý traumatým nalézá. 5. V případě většího počtu raněných indikovaných k operačnímu řešení by mohl nastat problém stran dostupnosti operačních sálů. V pracovní době jsou plně vytížené a v pohotovostní době zas není dostatek personálu a jejich zajištění může trvat 1-2 hodiny. 6. Součástí traumatologického plánu nemocnice je též zajištění jednosměrného okruhu v jeho areálu. Díky chaotickému příjíždění několika vozidel hasičského záchranného sboru najednou došlo k zablokování odjezdové cesty. 7. Výbuch plynů mohl s sebou přinést i riziko otravy (např. oxidem uhelnatým) či kontaminace. Tyto skutečnosti nebyly v nácviku zohledněny a mohly by být námětem k navázání spolupráce s místní hyperbarickou komorou či realizaci dekontaminace.

Proběhlé cvičení lze brát jako velice přínosné pro všechny zúčastněné strany a jako součást ověřování a zdokonalování krizové připravenosti. Pravidelnost nácviku takových situací by měla být nedílnou součástí provozu zdravotnických zařízení. (16)

3.8.2 Pandemický plán

Epidemií se označuje výskyt onemocnění, které výrazně převyšuje jeho obvykle očekávané hodnoty incidence v daném čase i místě. Pandemie je rozsáhlá epidemie postihující více států případně kontinentů. K importu epidemiologicky významných infekcí napomáhá globalizace, rychlý mezikontinentální a masový letecký transport, exotické dovolené a rekreační lokality na jihu Evropy s kontakty s obyvateli většiny světa. Nejzávažnější pro vznik hromadného výskytu až epidemie jsou patogeny, sdílené přenosem z člověka na člověka. Diagnostikou je pověřen Státní zdravotní ústav (dále SZÚ), léčbou infekční oddělení. Ještě nedávná literatura uváděla vyhraněné nemocnice pro případ pandemie – nemocnice Hředle, Zábřeh na Moravě a Těchonín (Armády České republiky). V současné době je již aktuální pouze nemocnice Těchonín, nicméně dle současných názorů je využití za této situace spíše kontroverzní.

Nejsnáze a nejrychleji se šíří infekce vzdušnou cestou, tedy aerosolem z dýchacích cest, dále pak orofekálním přenosem, kontaminovanými potravinami hromadného stravování.

Pandemický plán (dále PP) je krizový plán, který řeší hromadný příjem postižených do zdravotnického zařízení, nicméně oproti traumatologickému plánu se řídí epidemiologickou situací, která se často vyvíjí postupně a skýtá tak možnost dostatečného času k přípravě zdravotnických zařízení. Příjem pacientů zde vyžaduje dobrou organizaci a obdobně jako u traumatologického plánu definici přístupových tras, příjmového místa či změnu režimu zařízení. V případě pandemie chápeme krizovou připravenost lůžkového zdravotnického zařízení jako ucelený soubor personálního, materiálního a logistického zajištění, stanovený Pandemickým plánem, který upřesňuje činnost zdravotnického zařízení při vyhlášení úkolů definovaných Národním pandemickým plánem a Pandemickým plánem kraje. Zahrnuje úkoly a opatření, která operativně reagují na aktuální potřeby obyvatel, od informací, profylaktických opatření až po lékařskou péči. Nedílnou součástí je spolupráce a koordinace s národními a krajskými epidemiologickými pracovišti. (27)

Strategie těchto opatření je zvládat epidemie ve zdravotnickém sektoru přizpůsobením možnostem jednotlivých nemocničních zařízení. Nedostatečná příprava

nemocnic na epidemiologickou situaci může vyústit v nekontrolovatelné šíření infekce mezi pacienty, zaměstnanci i návštěvami, případně i dále v celé populaci. Epidemie mohou zahltit kapacitu zdravotnických zařízení. Jak lidské, tak materiální rezervy jsou často vyčerpány výrazně převyšujícím počtem nemocných, než je nemocnice schopna pojmout za běžného provozu. Aby nemocnice přispěla k úsilí kontrolovat epidemii, musí mnoho z nich využít koordinovaně veškeré funkce a zdroje. Epidemie vyžaduje, aby zdravotnická zařízení změnila své priority a přizpůsobila své pracovní postupy s cílem zajistit koordinovanou a systematickou reakci na rychle se vyvíjející potenciálně složitou situaci. Považuje se za výhodné mít v předstihu zajištěnou fungující spolupráci s okolními zdravotnickými zařízeními. Koordinace využití jednotlivých nemocnic v případě epidemiologické situace spadá pod národní či místní zdravotnickou úroveň. V tomto ohledu lze například využít některých nemocnic k centralizaci na nemoci suspektních či nemocných s potvrzenou nákazou. V České republice je toto členění koordinované vládou. (27)

V době epidemií a pandemií se naskýtá vysoké riziko přenosu infekce mezi pacienty přicházejícími na oddělení urgentního příjmu s různými příčinami akutních změn zdravotního stavu. Prevence tohoto přenosu vyžaduje specifický přístup k infekčním pacientům. Již při jejich vstupu do zdravotnického zařízení je důležité nejenom rozčlenit pacienty dle příslušných obtíží, ale zároveň oddělit z tohoto spektra nemocné vykazující známky přenosné infekce. Toto je v souladu s doporučením WHO aplikovat strategii omezeného kontaktu s infekčními pacienty.

Například americká Oak Ridge Institute for Science and Education (ORISE) vypracovala pro Centers for Disease Control and Prevention (CDC) dokument nabízející podklady k třídění pacientů v době pandemie chřipky. Tento Pandemic Influenza Triage Algorithm (PITA) byl vytvořen s cílem vylepšit využití dostupných prostředků ke komplexnímu přístupu k pacientům v době epidemií. Toto třídění by logicky mělo předcházet klasicky využívaným třídícím systémům, aby potenciálně infekční pacienti byli směřováni na jinou část urgentního příjmu než ti, kteří chřipkou netrpí. Důležitost třídících systémů tkví již v samotné podstatě vyšší poptávky po akutním ošetření, než jsou bazální kapacity zdravotnických zařízení. Tento nepoměr je dále umocněn epidemiemi, které poptávku několikrát převyšují. V době epidemií jsou často zatížené všechny urgentní příjmy téměř rovnoměrně. Proto možným řešením k navýšení kapacity akutní péče může být vytvoření provizorních ambulancí předřazených urgentním

příjmům, které by prováděly třídění a screening infekčních pacientů a dle stavu rozhodly, kteří nemocní budou vyžadovat pokročilejší léčbu a kteří se budou moc poslat do domácí péče. Tato triáž je aktivována spolu s vyhlášením pandemické situace. Je cílená na pacienty, kteří mají suspektní infekci či se s ní bezprostředně setkali a nemají ještě vyjádřené symptomy. (34)

Ti pacienti, kteří vykazují chřipkové příznaky, by měli být vybavení rouškou zachycující respirační sekrety, v tomto ohledu se nepovažují respirátory za nutné. Vhodné je dále zvolit dva vchody a dvě čekárny pro infekční a neinfekční pacienty. Pokud to není možné, je nutné edukovat infekční pacienty, aby se shromažďovali v dostatečné vzdálenosti od ostatních. V USA je péče o urgentní pacienty do jisté míry limitována zákonem (the Emergency Medical Treatment and Active Labor Act) jež zavazuje urgentní příjmy provést zdravotní prohlídku všech příchozích pacientů k zjištění, zda se jedná o akutní stav či ne. Tedy na základě prostého třídění převážně v rukou zdravotní sestry není možné pacienta propustit domů. Právě urychlení vyšetření lehkých případů může být zprostředkováno v provizorních ambulancích či např. přistavěných stanech k tomu určených. Tato povinnost je v podmínkách České republiky ošetřena zákonem č. 372/2011 Sb., Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (též zákon o zdravotních službách). (34,53)

Někteří autoři jsou přesvědčeni, že základní kritéria pro systém třídění v akutní péči při pandemii má zastávat tyto body: 1. měl by identifikovat nemocné ve stádiu nemoci vyžadující vyšší stupeň poskytované péče; 2. měl by určit pacienty, kteří v rámci akutního či chronického stavu budou profitovat z intenzivní péče; 3. měl by být adekvátně použitelný pro zdravotníky různých profesí; 4. měl by být ideálně dělený, aby reflektoval nesoulad mezi potřebou a kapacitou zdravotní péče. Důležité je rovněž spravedlivé rozložení péče o akutní pacienty, tedy mezi oběma skupinami – infekčními a neinfekčními, a umožnit prognostifikaci napříč těmito pacienty. (35)

Rozhodnutí o míře potřeby intenzivní péče napomáhá řada skórovacích systémů zaměřených na mortalitu při určitých onemocněních, např. CURB-65 a PSI (Pneumonia Severity Index) na pneumonii. Ne vždy se ale např. pandemie chřipky primárně prezentuje jako pneumonie, řada případů chřipky H5N1 se projevovalo průjmy či poruchou vědomí. Existují však i skórovací systémy, které využívají patofyziologické hodnoty k predikci prognózy či vyšších nákladů na péči bez ohledu na základní diagnózu.

Fyziologické skóre se rovněž prokázalo jako dobrý prediktor potřeby vysokého stupně intenzivní péče na oddělení i urgentních příjmech. Nicméně v době pandemie nelze tyto skórovací systémy rovnoměrně využít, jinými slovy ne všichni pacienti by v takových případech měli být indikováni k intenzivní péči. Je nutné rozhodnout, u kterých pacientů by takováto léčba byla marná a neposkytnout ji. Důvodem je rezervovat tuto péči pro prognosticky příznivější pacienty v době abnormálně vysoké poptávky po intenzivní péči. Třídící systémy jsou určeny pro všechny specialisty, neboť v době pandemie mohou být v tomto směru využiti bez ohledu na jejich odborné zaměření. U nich se předpokládá menší zkušenost identifikovat potenciálně kritické pacienty dle základních fyziologických parametrů a anamnézy. Např. lékaři urgentního příjmu identifikovali nemocné s malou šancí na přežití pouze v 73 %, na rozdíl od 83 % v případě lékařů intenzivní péče. (36)

Recentní pandemie COVID-19 konfrontovala urgentní příjmy s velkým množstvím pacientů suspektních z SARS-CoV-2 infekcí a souvisejícím rizikem kontaminace ostatních pacientů a zdravotnických zaměstnanců. V již preexistujícím přeplněném systému nebyl hospitalizační systém plně připraven organizovat rychle šířící se onemocnění. Vzhledem k těmto skutečnostem se hledal třídící systém, který by poskytoval rychlé a adekvátní rozhodovací a diagnostické schéma.

Dne 6.4.2020 vydala Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof (SUMMK), Česká společnost anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny (ČSARIM) a Česká společnost intenzivní medicíny (ČSIM) doporučený postup třídění pro všechny pacienty přicházející do nemocnice bez ohledu na způsob příchodu. Výjimku představovali pacienti v ohrožení života (jako s akutním koronárním syndromem, cévní mozkovou příhodou, po úrazu apod.). Bylo doporučováno zvolit a označit jeden společný vchod pro pacienty a vytvořit třídící místo (stan, budova, část vnitřních prostor) před pracovištěm urgentního příjmu dle možností zdravotnického zařízení. Na urgentním příjmu vytvořit čekárny i prostory pro ošetření triage-negativních a triáž-pozitivních pacientů a tato separace musí být nejen prostorová, ale též materiálová a personální. Za triáž-pozitivního (z hlediska infekce COVID-19) byl označen pacient, pokud splnil jedno z uvedených:

- a) jevil známky akutního respiračního onemocnění,
- b) měl rizikový kontakt s onemocněním,

- c) měl prokázanou infekci,
- d) byl v domácí karanténě nařízené krajskou hygienickou stanicí,
- e) vrátil se ze zahraničí z jakékoliv země v posledních 14ti dnech.

Třídící kritéria se však mohla měnit v závislosti na vývoji epidemiologické situace a vědeckých poznatcích. Bylo doporučeno označit triáž-pozitivního např. páskou apod. Následovalo vyšetření za použití ochranných podmínek a v izolačním režimu, které rozhodlo o dalším směřování pacienta ve smyslu propuštění domů, přijetí k hospitalizaci na oborové oddělení dle typu obtíží či oddělení intenzivní péče v případě akutního respiračního selhání. Přístup k rizikovým pacientům byl rovněž doporučován se zachováním maximální možné ochrany personálu. (56)

Mezinárodní centrum pro kontrolu nemocí a jejich prevenci (CDC) podala obdobné doporučení 14. 7. 2021, kde zdůraznila nutnost zajištění dostupnosti lékařských roušek pro všechny pacienty s respiračními příznaky, instalace fyzických bariér k omezení úzkého kontaktu personálu s infekčními pacienty, zajištění dostupnosti stanic pro hygienu rukou, umístění vizuálních upozornění stran hygienických opatření a třídění vyškoleným personálem. I zde byl důraz na zřízení samostatných čekáren pro pacienty s podezřením na COVID-19, které by měly být dobře odvětrány, s vlastními toaletami, sezení uspořádáno k udržení odstupu pacientů a zajištění přehledného schématu organizace pacientů, včetně oznamovacího systému, který umožňuje informovat pacienty čekající v osobním voze nebo mimo zařízení na místě, kde lze udržovat sociální vzdálenost, na dobu, kdy na ně přijde řada. Označení pacientů suspektních z COVID-19 spočívala v identifikaci základních příznaků COVID-19:

- a) nově vzniklá horečka a kašel nebo
- b) alespoň 3 příznaky onemocnění COVID-19 (kašel, bolesti svalů, bolesti hlavy, bolesti v krku, ztráta čichu).

Algoritmy by však měly být upraveny na základě nastavení a epidemiologických úvah v každé zemi. Dále toto doporučení poukazovalo na potřebu pravidelného čištění prostor třídění a čekárny a to 0,1% chlórem nebo 70% alkoholem. (55)

V mezinárodní sféře nově vzniklých třídících systémů Soltan a kolegové vytvořili dva COVID-19 třídící modely – CURIAL-Lab založený na umělé inteligenci vycházející ze selektovaných životních funkcí a rychle dostupných krevních testů (krevní obraz, urea, kreatinin, ionty, jaterní testy a C-reaktivní protein) a CURIAL-Rapide vycházející

z životních funkcí a plného krevního obrazu. Tyto modely byly validovány urgentními příjmy ve čtyřech UK National Health Services. Kombinace těchto modelů s rapid testy ještě umocnilo senzitivitu a zkrátilo dobu výsledku vůči samotným rapid testům a PCR diagnostice. Limitace využití těchto modelů přišla s mírou proočkovanosti, která mohla alterovat vyvíjející se charakteristiku nemoci. Soltan a kolegové představili perspektivu pro management pohotovostních oddělení, kde zásadní riziko představuje možnost kontaminace a přeplněnost. CURIAL-Rapid představil dobré řešení pro svou vysokou negativní prediktivní hodnotu (až 99,7 %) a umožnil redukovat počet negativně tetovaných pro COVID-19, ale tříděných jako COVID-19 suspektních. (54)

Nemocnice musí být neustále připravena čelit nejrůznějším hrozbám komplexně a efektivně, včetně epidemických situací. Nemocnice by měla mít zřízené mechanismy a procesy, zahrnující ty, které zlepšují strategii posuzování rizikových situací a specifických epidemiologických událostí, prevenci, připravenost, odpověď a způsob zotavení, které jsou nepostradatelné pro celkovou koordinaci nemocničních řídicích činností v době epidemie. K zajištění těchto opatření je důležité zřízení krizového oddělení, jejíž členové budou sestávat rovněž ze zástupců z řad mnoha hlavních sektorů nemocnice, jako lékařské a sesterské péče, urgentního příjmu, kontroly a prevence infekcí, farmakologického a laboratorního oddělení apod. Krizové řízení nemocnice by mělo mít vytvořené postupy a plány, které zajistí koordinaci všech potřebných aktivit v návaznosti na vyhlášení epidemiologické situace. (21)

Součástí aktivace Pandemického plánu je i Plán krizové připravenosti, jehož součástí jsou i Plán spojení, Krizová opatření a činnosti a Evakuační plán. Tyto plány obsahují další potřebné údaje a postupy. (32)

Jedním z prvků pohotovostního režimu při vzniku epidemie je též reedukace zaměstnanců o plánu, kontrola spojení, materiálního zabezpečení, sledování počtu aktivních zaměstnanců. Pacienti se suspekci na infekci pandemickým kmenem jsou umístěni do izolace, k níž slouží vyčleněné pokoje a urgentní příjem. Součástí opatření je ověření možnosti očkování zaměstnanců. Za vyhlášení zákazu návštěv v celém zdravotnickém zařízení zodpovídá hygienik a vedení nemocnice. (32)

Pandemická pohotovost je obdobím, kdy probíhá monitorování situace, přebírání aktuálních informací ze Státního zdravotního ústavu, Krajské hygienické stanice (dále KHS) a odboru zdravotnictví Krajského úřadu, jejich zpracování a předávání

zdravotnickému zařízení. Pro řešení tohoto krizového stavu je jmenována pandemická skupina v rámci zdravotnického zařízení. (32)

Při aktivaci pandemického plánu:

- je upraven režim nemocnice;
- jsou definované a pomocí krizového značení vytyčené trasy od vstupu do nemocnice přímo k příjmovým ambulancím tak, aby nedocházelo ke kontaktu potenciálně infekčních pacientů s neinfekčními;
- je zajištěno adekvátní množství předepsaných ochranných osobních pomůcek pro personál v kontaktu s přijímanými pacienty i personál ošetřující hospitalizované pacienty;
- jsou vyhraněny příjmové ambulance a „infekční“ oddělení, resp. oddělení pro umístění infekčních pacientů;
- je stanoven odpovídající režim odběru laboratorních vzorků a jejich vyhodnocování;
- je zajištěn adekvátní úklid a zvýšená hygienická opatření v prostorech s infekčními pacienty;
- jsou definovány počty zaměstnanců s plánem zástupu například z řad dobrovolníků či vyšších ročníků zdravotnických škol či lékařských fakult;
- je zajištěno nepřetržité informování veřejnosti prostřednictvím tiskových zpráv a krizové informační linky. (27)

Existují také tzv. malé pandemické plány klinik či oddělení i nemedicínských útvarů o specifické činnosti za aktivace pandemického plánu zdravotnického zařízení. (27)

Při eskalaci epidemie se dále zabezpečují vyšší zásoby materiálu, léčiv i zásobování kuchyně. V době pandemie je nadále nutná pravidelná kontrola práce schopných zaměstnanců, spolupráce se spádovými zdravotnickými zařízeními v kraji, spolupráce s orgány krizového řízení a Krajskou hygienickou stanicí. Aktivace pandemického plánu je jistým způsobem definována. Například v PP Oblastní nemocnice Kladno je dáno počtem více jak 65 pacientů za den či jiným typem mimořádné události či krizové situace na pokyn nadřízených orgánů nebo na doporučení KHS. (32)

V případě aktivace plánu dochází k omezení chodu nemocnice, jsou prováděny jen akutní zákroky, ostatní plánované výkony a příjmy pacientů jsou odloženy. Dle počtu infekčních pacientů jsou uvolněny expektační lůžka, následně při vyšší poptávce vytipovaná další oddělení či budovy. Obdobně jsou vyčleněna lůžka intenzivní péče. (32)

Transport infekčních i potenciálně infekčních pacientů napříč nemocnicí musí být koordinován. Smyslem toho je, zamezit či alespoň minimalizovat možnost dalšího přenosu infekčního onemocnění mezi pacienty a zaměstnanci zdravotnického zařízení. V oblastech nemocnicí Kladno jsou za těchto podmínek zřízeny ambulance pro potenciálně infekční pacienty. Třídění infekčních/neinfekčních pacientů je situováno do centrální recepce a odtud jsou oddělenými trasami tyto dvě skupiny nemocných směřovány do příslušných ambulancí. K zajištění prevence míšení rizikových pacientů jsou omezeny vstupy a průchody celou nemocnicí. Pacienti s infekčními příznaky jsou k transportu vybaveni ochrannými pomůckami. Pacienti ošetření v systému ZZS jsou podle stavu rovněž směřováni skrze třídící centrální recepci či přímo na stanoviště intenzivní péče, Dispečink ZZS je v tomto ohledu v předstihu informován. (32)

Během aktivace Pandemického plánu je k zajištění chodu nemocnice zřízen krizový štáb. Ten koordinuje činnost pracovníků nemocnice, přijímá a předává zprávy ve spolupráci s příslušnými úřady. Zajišťuje odklad plánovaných operačních zákroků, informuje a vyčleňuje pracovníky úklidové firmy pro jednotlivá pracoviště v infekčním provozu. Přijímá neprodleně informace týkající se chodu nemocnice, pacientů, nedostatku materiálního a personálního zabezpečení. Soustavně se monitoruje přehled nových pacientů, včetně potřebného ošetření a umístění, vedoucím lékařem urgentního příjmu. V Pandemickém plánu jsou dílčí úkoly jednotlivých vedoucích pracovníků deklarovány. (32)

Nemocnice musí zajistit kapacitu pro epidemické a jiné urgentní stavy. Musí zajistit roli jednotlivých oddělení při aktivaci krizového plánu v každé fázi nouzové situace, obecně i epidemické. (32)

Pro adekvátní funkci urgentních příjmů je nepostradatelná navazující lůžková péče. Se zvýšenou poptávkou k akutnímu ošetření, tedy i při epidemiích respiračních infekcí, které mají potenciální riziko progresu do respirační tísně, vzrůstá potřeba jednotek intenzivní péče, především ventilovaných lůžek. Například onemocnění chřipkou H5N1 v Thajsku vedlo až v 75 % k rozvoji respiračního selhání a úmrtnosti též

v 75 %. Onemocnění SARS v Torontu představovalo 32 % příjmů na jednotky intenzivní péče, 25 % bylo mechanicky ventilovaných a 28denní mortalita těchto pacientů představovala 45 %. (37)

Největším problémem v plánování opatření pro pandemii je rozsah neznámých faktorů, jejichž dopad nemůže být plně predikován, dokud se pandemie (např. chřipky) aktuálně neobjeví. Dopad pandemií na zatížení zdravotnického systému je tedy obtížně plánovatelný. CDC vytvořil program FluSurge, který modeluje dopad pandemií na zdravotnický systém ve smyslu nároků na lůžka, včetně lůžek intenzivní péče a využití umělé plicní ventilace. Například většina jednotek intenzivní péče v nemocnicích Spojeného království operují až na 98 % lůžkové kapacity za běžných okolností. Za využití programu FluSurge 1.0 byl modelován dopad chřipkové pandemie na intenzivní péči pro kriticky nemocné. Při simulaci 8týdenní chřipkové epidemie s 25 % míry zasažení reprezentovala poptávka po akutních lůžkách 231 % současné kapacity jednotek intenzivní péče. Při optimističtější scénáři při modulovaných faktorech (jako užití antivirotik či uzpůsobení lůžek pro intenzivní péči) setrvalo využití těchto akutních lůžek až pro 75 % nakažených chřipkou. Nedostatečná byla hodnota již okolo 50 % využití pro nakažené pacienty v kontextu zachování péče o ostatní kriticky nemocné. (35, 36)

Department of Health Velké Británie požaduje v takových situacích rozšíření kapacity lůžek jednotek intenzivní péče (též Intensive Care Unit – ICU). Mezitím co vytvoření plně funkčních lůžek pro multiorgánovou podporu, tedy pro podporu funkce srdce, ledvin apod., není zcela realizovatelné, lůžka pro respirační podporu ano. Navýšení kapacity lůžek JIP lze uskutečnit za podmínek organizačních změn jako – odvoláním elektivních chirurgických výkonů, tedy minimalizací plánované poptávky po akutní péči, přeměnou intermediálních lůžek na lůžka JIP, obdobně využitím dospívacích pokojů či částí samotných operačních sálů. I v těchto prostorách jsou zaměstnanci zkušení stran obsluhování pacientů na umělé plicní ventilaci. Přesto je nutné alespoň minimálně vyškolit využitý personál k zajištění adekvátní péče o takové množství pacientů. Rozšiřování kapacity lůžek intenzivní péče bude rovněž vyžadovat sledování a údržbu veškerého použitelného vybavení, aby se umožnilo rozšiřování činnosti v reakci na poptávku. Dá se též počítat s nevyváženým rozložením pandemie napříč státem, což nabízí možnost přesunu pacientů napříč jednotlivých institucí. (35)

Veškeré plány zaměřené na pandemii musí zahrnovat schopnost pojmout zvýšenou poptávku nemocných, vysoké riziko úmrtnosti a rizika pro zdravotnický personál. Důsledek pandemie z pohledu velkého počtu nemocných i negativní dopad na zdravotnický systém připomíná hromadnou nežádoucí událost a klade na systém vysoké nároky. Přetížení oddělení intenzivní péče netkví pouze v potřebě respirační podpory, ale často i v léčbě multiorgánového selhání. To činí připravenost obtížnou i v rámci zachování povinnosti udržet péči o pacienty s běžnými onemocněními.

K smysluplné a časné reakci na incident je potřebná struktura k řízení a příkazům, schopná rychle tvořit rozhodnutí napříč celou organizací a zdravotnickou ekonomikou. Ve Velké Británii je zdravotnický management určený pro tyto události ukotven v tzv. medailové struktuře, kdy zlato, stříbro a bronz charakterizují strategické, taktické a operační úrovně příkazů. Instituce Severní Ameriky a Asie mají tendenci využívat Hospital Emergency Incident Command System. Základem obou těchto systémů je jasná struktura příkazů a řízení, s kterou musí být všichni zaměstnanci obeznámeni. Jejich obecná hierarchie umožňuje aplikaci na širokou škálu nežádoucích událostí a zároveň zachovat známou strukturu, která byla získána z výcviku zaměstnanců. Důležitost znalosti struktury vedení a řízení byla zdůrazněna ve studiích Delphi a European survey. (35)

Během SARS v Hong Kongu a Singapuru bylo rozšíření vybavení ICU a kontrola šíření infekce prioritou již na počátku propuknutí epidemie. Tato myšlenka ideálně zahrnovala též oddělené vstupy do nemocnice, izolované pokoje s podtlakovou ventilací a oddělné pracovní zdravotnické týmy. (35)

Současně s navýšením počtu intenzivních lůžek stoupá i potřeba vyškoleného personálu. Mezitím co základní medicínské a ošetrovatelské postupy se shodují s ošetřováním jiných pacientů, může rapidně stoupat počet pacientů s respirační insuficiencí především v souvislosti s pandemií respiračních infekcí. Tuto zvyšující se poptávku musí reflektovat oddělení intenzivní péče včetně urgentního příjmu a připravit patričné množství ventilátorů. Obsluha těchto přístrojů si vyžaduje vyškolený personál. V případě alokace personálu z jiných oddělení je proto nutné vytvořit edukační program k jejich obsluze. Rozšiřování lůžkové péče však nebylo za současné pandemie COVID-19 v České republice potřeba, nicméně mělo by vést k zamyšlení nad možností

připravenosti na tuto situaci. Počet všech ventilátorů v oblastních nemocnicích je značně omezen a počet rezervních přístrojů se pohybuje řádově v jednotkách.

Recentní pandemie COVID-19 byla praktickou realizací a testem samotného pandemického plánu jednotlivých nemocnic, obdobně jako v ON Kladno. Jako svědek realizace řady opatření mohu konstatovat, že se během oné doby vyskytly některé momenty, které práci za těchto podmínek značně znesnadňovaly. K hospitalizaci infikovaných pacientů byla určena infekční oddělení, která nejsou běžnou součástí krajských nemocnic a pro Středočeský kraj se nachází především na půdě pražských nemocnic. Speciálně pro ON Kladno bylo nejdostupnější infekční oddělení Ústřední vojenské nemocnice a jeho kapacita lůžek byla dostatečná k přijetí nekritických nemocných, kteří vyžadovali péči na lůžku zdravotnického zařízení a nebyli schopni léčby v domácích podmínkách. Pro kriticky nemocné, tedy pacienty na umělé plicní ventilaci, byla vyhraněna centra fakultních nemocnic jako Nemocnice Na Homolce či Fakultní nemocnice Motol. Izolovaná lůžka ON Kladno pro potenciálně infekční pacienty COVID-19 byla tedy karanténními lůžky a poskytovala péči o pacienty do stanovení či vyloučení infekce virem SARS-CoV-2. Diagnostika viru byla v úvodu relativně pomalá a vyžadovala odesílání materiálu do specializovaných mikrobiologických laboratoří. Každé vyšetření bylo též na začátku jednotlivě konzultováno se spádovou KHS, což celý vyšetřovací průběh značně komplikovalo, nicméně bylo to v souladu s nařízením Ministerstva zdravotnictví. Jelikož se laboratoří, kam se materiál odesílal, využívalo několik, bylo následné získávání výsledků značně chaotické do doby vývoje internetového informačního portálu. S postupem času došlo i k realizaci diagnostiky na půdě ON Kladno, což značně urychlilo celý diagnostický proces. Dalším mezníkem byla vstupní triáž příchozích pacientů, která probíhala při vstupu do nemocnice na základě anamnestických údajů a měřením teploty bezkontaktním teploměrem využívající metody snímání infračerveného spektra. Mezitím co anamnestické údaje byly vcelku přínosné, přesto různorodým projevem nemoci limitované, metoda měření tělesné teploty se prokázala v chladných podmínkách jako nespolehlivá. Následně byli potenciálně infikovaní pacienti odesíláni do vyčleněné místnosti, která se nacházela vedle expektační haly urgentního příjmu. To se posléze v rámci nárůstu počtu nemocných ukázalo jako nedostatečné, organizačně náročné, a proto se začaly hledat prostory mimo urgentní příjem. Karanténní lůžka byla primárně vytvořena v místě bývalých prostor anesthesiologicko-resuscitačního oddělení, které má ale limitovanou lůžkovou kapacitu

(celkem 8). Z téhož důvodu přišlo i krajské nařízení o rozšíření kapacity lůžkové péče v případě rozšíření pandemie, jež vedlo k vyčlenění nového místa karanténního oddělení, jímž se stala budova označená písmenem M. Ta je za normálních okolností využívána v přízemí jako rehabilitační oddělení a v patrech jako chirurgické oddělení. Vzhledem k omezení činnosti těchto specializací v době pandemie se budova stala místem „infekčního“ urgentního příjmu i karanténní lůžkové péče. Neslo to s sebou stěhování a uzpůsobení nové funkci, včetně malých rekonstrukčních úprav. Funkčnost vyčleněných oddělení, především stran hygienických opatření byla pravidelně schvalována KHS. Pacienti tak byli oddělenou cestou směřováni na vyčleněné pracoviště, kde jim byla provedena základní diagnostika (včetně rentgenu či sonografie) a následně byli do doby vyloučení infekce SARS-CoV-2 umístěni na lůžko oddělení či propuštěni do domácí karantény. V rámci lůžek byla vyčleněna též provizorní lůžka intenzivní péče pro nemocné vyžadující jinou formu respirační podpory než oxygenoterapii. Limitací tohoto oddělení byly více specializované diagnostické metody jako počítačová tomografie či magnetická rezonance, které se často do doby výsledků mikrobiologie odkládaly. Při průkazu infekce COVID-19 byli následně pacienti překládáni na infekční či specializovaná oddělení pražských nemocnic, při negativním výsledku na příslušná oddělení ON Kladno. Na popsaném infekčním urgentním příjmu i na karanténním oddělení pracoval vyčleněný personál z různých oborů, které v té době redukovaly svou péči (chirurgie, ortopedie, kožní, interna). O pacienty na karanténní jednotce intenzivní péče se starali pracovníci anesteziologicko-resuscitačního oddělení ON Kladno, kteří byli často v pohotovosti na telefonu vzhledem k nízkému výskytu potenciálně infekčních kriticky nemocných, i to s sebou přineslo redukci lůžek na jejich kmenovém oddělení.

3.8.3 Evakuační plán

Evakuace je označením pro souhrn organizačních a materiálně – technických opatření, kterými se zabezpečuje přemístění osob, zvířat a věcných prostředků z místa ohrožení mimořádnou událostí. Evakuační plán je nejdůležitějším dokumentem v oblasti plánování evakuace. Popisuje postupy a organizační opatření prováděné jednotlivými odděleními a klinikami v případě vyhlášení evakuace. Je jedním z plánů konkrétních činností, které jsou součástí havarijního plánu kraje. Zásady, způsob zpracování, schvalování a používání havarijního plánu kraje jsou stanoveny vyhláškou č. 328/2001

Sb., o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. Havarijní plán kraje je základním dokumentem pro řešení mimořádných událostí, které vyžadují aktivaci třetího nebo zvláštního stupně poplachu. Jedná se tak obecně o ohrožení více jak 100 osob. Jeho vyhotovení se ukládá jako součást krizového plánu kraje, který zpracovává Hasičský záchranný sbor kraje. (42)

Evakuační plány lůžkových zdravotnických zařízení by měly být součástí plánu vnitřní krizové připravenosti, jež je přípravou na vlastní ohrožení. Plán vnitřní připravenosti vyjadřuje nejen schopnost zdravotnického zařízení podílet se na likvidaci následků mimořádných událostí a krizových situací, ale i jeho schopnost reagovat na hrozby jemu přímo hrozící a ohrožující jeho funkčnost poskytovatele zdravotní péče. (42)

Evakuační plán je zpracováván na základě analýzy případných rizik a ohrožení, které můžeme rozdělit na vnitřní a vnější. Vnitřní závisí na struktuře a vybavení objektu, příkladem může být: únik toxické, hořlavé či výbušné látky uvnitř objektu, výpadek elektrické energie, plynu nebo havárie vodovodního řádu, požár, výbuch či podezřelé předměty v objektu. Vnější příčiny jsou rizikem dlouhodobého vyřazení zdravotnického zařízení z provozu či jeho omezení ve své činnosti. Příkladem vnějšího ohrožení může být požár, přerušení dodávky energií a vody, radiační havárie vně objektu, povodeň, terorismus či přírodní katastrofy. Následky obou typů mohou být rozsáhlé a vést až ke kompletní evakuaci nemocnice. (13)

Na základě analýzy možných rizik se připravují patřičná evakuační opatření. Cílem je plán co nejrychlejší evakuace bez zbytečných prodlev. Všeobecné zásahy plánu evakuace obyvatelstva lze aplikovat i na zdravotnická zařízení, nicméně specifickým je transport vysokého počtu nemocných lidí. Oproti všeobecné evakuaci je výjimkou například evakuační a přijímací středisko a místo ubytování. V evakuačním středisku se mohou soustřeďovat pacienti, které lze propustit do domácí péče. Úlohu přijímacího střediska přebírají určená zdravotnická zařízení a stávají se i místem cílového ubytování. Evakuace v rámci zdravotnického zařízení je vždy řízená, nejčastěji organizována pod dohledem zdravotníků, ať se jedná o lékařské, nelékařské či nezdravotnické zaměstnance. Pro tyto případy musí být personál řádně proškolen. V případě rozsáhlé evakuace osob se ve většině případů na evakuaci podílejí i složky integrovaného záchranného systému. I v případě závažné mimořádné události musí být zajištěna kontinuita zdravotní péče. (13)

Ve zdravotnickém zařízení vyhláší evakuaci určený zaměstnanec kontaktního místa na základě vyhodnocení informace o mimořádné události. Nejčastěji pomocí softwarového programu jsou pak informováni vedoucí pracovníci jednotlivých sektorů. Ti pak předávají informaci svým podřízeným dle formy uvedené v evakuačním plánu. V případě nedostatečného počtu zaměstnanců k realizaci evakuace jsou povoláni i zaměstnanci nemající v té chvíli službu. (13)

Vzhledem k vysokému počtu pacientů, je nutné posoudit aktuální stav obsazenosti lůžek a zvolit vhodný způsob odsunu. To se ve většině případů neobejde bez třídění a obdobně jako v přednemocniční neodkladné péči i zde bývá využito barevné škály označení v podobě visaček. S tříděním se začíná ihned po vyhlášení evakuace. V případě hrozícího nebezpečí se provádí ihned na místě shromažďování. K označení pacientů lze využít evakuační karty, na jejíž přední stranu se uvede oddělení, identifikace pacienta, diagnóza, čas a na určité místo se nalepí barevný štítek. Na zadní stranu se zapisuje poslední medikace a doporučený způsob transportu a poloha. (43,44,45)

K transportu roztríděných pacientů dle zdravotního stavu lze využít veškeré dostupné vlastní či smluvené transportní prostředky. Konkrétní prostředek vždy určuje zdravotní stav pacienta. Červení pacienti jsou transportováni pod odborným dohledem. Dopravu většinou zprostředkuje ZZS příslušného kraje cestou rychlé lékařské pomoci či rychlé zdravotnické pomoci. Za takových okolností většinou ZZS aktivuje svůj traumatologický plán. Žlutí pacienti mohou být transportováni prostřednictvím dopravy raněných, nemocných a rodiček, pokud to dovolí stav, tak ve větším počtu najednou, a to i soukromými dopravními sanitními provozovateli. Zelení pacienti opouštějí prostor mimořádné události sami, využívají vlastní dopravy či dopravní prostředky městské hromadné dopravy. Cílová zařízení pro tyto pacienty jsou nejčastěji jiná zdravotnická zařízení. Zelení pacienti mohou být uloženi i v nezdravotnickém zařízení s náležitým vybavením. (13)

Evakuační trasa je cestou k evakuaci vyhrazenou pro ohrožené osoby mimořádnou událostí. Trasy se předem plánují s ohledem na předpokládané počty evakuovaných osob, kapacity výtahů, schodišť a průchodnosti chodeb. Evakuační trasy by měly být patřičně označeny směrovými tabulemi a vzájemně by se neměly křížit. Vedou na shromaždiště, odkud dále pokračují ven z areálu nemocnice. Evakuační trasy jsou označeny tak, aby barvy korespondovaly s barevně roztríděnými pacienty. U

červených je kladen důraz na volný průjezd. Žluté jsou celkově nejvytíženější vzhledem k velkému počtu ležících a sedících pacientů. Zelená evakuační trasa je uzpůsobena průjezdu prostředků hromadné dopravy. Únikové cesty slouží k rychlému a bezpečnému opuštění budovy v případě vzniku mimořádné události. Úniková cesta je určena k evakuaci osob, ale též přístupu zasahujících složek do míst ohrožení. K těmto cestám patří rovněž rampy, eskalátory či evakuační výtahy. (13,45,46)

Zdravotnická zařízení se dělí dle Požární bezpečnosti staveb – Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče (ČSN 73 0835) a požadavky na únikové cesty se stanovují v souladu s Požární bezpečností staveb – Společná ustanovení (ČSN 73 0802). Tato základní projektová norma stanovuje zdravotnická zařízení ústavní péče dle počtu lůžek pro pacienty. Skupina LZ 1 – do maximálního počtu 15 lůžek a LZ 2 – pro jedno nebo více lůžkových jednotek, kdy jedna jednotka nesmí obsahovat více jak 50 lůžek. Nejnáročnější je evakuace osob ze zdravotnického zařízení s lůžkovými jednotkami (LZ 2). V těchto zařízeních musí být nejprve řešena evakuace pacientů po rovině do sousedního požárního úseku nebo na volné prostranství. Ve všech objektech těchto skupin, kdy jsou požární úseky výše než ve 3. nadzemním podlaží nebo v podlažích, která mají od nejbližší úrovně východu na volné prostranství svislou vzdálenost větší než 9 m, musí být zřízeny evakuační výtahy. U objektů LZ 2 majících dvě a více nadzemních podlaží musí být zřízeny chráněné únikové cesty. (47,48)

Příjem evakuovaných pacientů do cílového zdravotnického zařízení, u kterých nedošlo k poranění vlivem mimořádné události, může probíhat i bez aktivace traumatologického plánu. Lze většinou předpokládat, že stav těchto pacientů bude stabilizovaný, a tedy jejich přijetí nemusí příliš omezovat běžný provoz. Pokud při mimořádné události dojde ke zranění vícero pacientů, bude příjem v cílových zařízeních reakcí na hromadné neštěstí a bude vyžadovat aktivaci traumatologického zařízení.

Existuje několik činitelů, které v konečném důsledku ovlivňují evakuaci osob. Mezi významné řadíme:

- Psychický stav evakuovaných osob je jedním ze základních činitelů, které evakuaci ovlivňují. Podílí se na něm skutečnost, zda jsou evakuováni v místě vzniku nežádoucí události (např. požáru) a unikají od něj, či jsou nuceni se v rámci evakuace pohybovat směrem k ní. Řada studií prokázala, že určitá část evakuovaných osob se při úniku zakouřeným prostorem raději vrátí zpět, než aby v evakuaci pokračovala. Mírou

ovlivnění byla např. hustota kouře snižující viditelnost přibližně na 3 metry, přičemž více tímto byly ovlivněny ženy. Nežádoucí psychický dopad má rovněž nízká znalost protipožárních zabezpečení objektu a únikových tras. Dalším faktorem může být i obstrukce v únikovém koridoru.

- Fyzický stav osob ovlivňuje možnosti pohybu. Zdravotní stav pacientů může různým způsobem ovlivňovat fyzickou zdatnost i možnosti pohybu. Snižené fyzické možnosti rovněž negativně ovlivňují psychický stav jedince.
- Druh nebezpečných látek zejména stran rizika uvolnění či hořlavosti má značný vliv na pravděpodobnost vzniku a šíření požáru. Tento faktor ovlivňuje i časovost zahájení evakuace především tam, kde je vysoké riziko výbuchu či uvolnění toxických látek do okolí.
- Stavební řešení zahrnuje především vhodné rozmístění únikových cest v dobře viditelných místech. Stavební konstrukce je též zpravidla překážkou v šíření tepla a ohně v objektu. V tomto směru je podstatné členění objektu do požárních úseků. Nepostradatelnou součástí stavebního řešení je rovněž osvětlení a větrání únikových tras. (77)

Časový horizont evakuace osob rozlišuje dobu pohybu osob objektem a celkovou dobu potřebnou pro evakuaci. Obecně lze evakuaci považovat za bezpečnou, pokud doba potřebná pro evakuaci osob (označovaná též RSET od Required Safe Egress Time) je menší či nejvýše rovná dostupné době pro evakuaci (označovaná též ASET od Available Safe Egress Time). (77)

Doba od vzniku požáru do jeho detekce závisí na vybavení objektu požárně bezpečnostními zařízeními, stavebním provedením a obsazeností objektu. Doba od detekce do vyhlášení evakuace je závislá na technickém provedení požárně bezpečnostního zařízení, reakcí osob a bezpečnostním managementem. Značná časová prodleva nastává od vyhlášení do zahájení evakuace. V tomto období probíhá rozhodovací proces, jehož součástí je vnímání a interpretace varování a zahájení evakuace, které obsahuje soustavu opatření jako shromáždění a příprava pacientů. Předpokládaná doba evakuace je časovým úsekem pohybu osob objektem do cílového shromaždiště. Doba od zahájení evakuace do jejího ukončení je určena vzdáleností a dobou průchodu skrze komunikační uzle. Vzdálenost a doba pohybu je ovlivněná počtem a rozmístěním pacientů a personálu v budově na začátku evakuace, jejich charakterem (věk, fyzické a duševní schopnosti) s tím související hustotou evakuovaných. Zdržení

nastává při průchodu komunikačními uzly jako jsou hlavní části únikových cest (dveře, chodby a schodiště). Při evakuaci je nutné vzít v úvahu tzv. efektivní šířku komunikace, která zohledňuje rozestupy mezi jednotlivci a odstupy od stěn, zábradlí a jiných překážek. (77)

Pro stanovení doby evakuace lze využít řady rovnic. Z praktického hlediska lze preferovat jednoduché rovnice odvozené na základě evakuačních cvičení u výškových staveb s administrativním provozem. Rychlost pohybu proudu osob je závislá na hustotě proudu a dalších aspektech. Propustnost otvoru pro evakuaci je vyšší než stejně velký průřez horizontální komunikace, přestože se jedná o cesty stejného druhu. V otvorech je pohyb více koordinován k dosažení větší rychlosti při zachování stejné hustoty proudu.

Hustota proudu se vyjadřuje rovnicí:

$$D = \frac{E \cdot f}{b \cdot l}$$

kde D je hustota proudu (-), E počet osob (osob), f plocha na osobu ($\text{m}^2 \cdot \text{os}^{-1}$), b šíře proudu (m), l délka proudu (m).

Modelováním a praktickým porovnáváním se odvodila nejvyšší hustota proudu $D = 0,92$. Zjistilo se, že pohyb proudu s hustotou 0–0,1 a 0,4–0,9 po schodech směrem dolů je pomalejší než ve vodorovných koridorech, nicméně při hustotě 0,1–0,4 je rychlejší. Při pohybu po schodech dolů spotřebovávají lidé méně energie, a proto je možné předpokládat vyšší rychlost. Za normálních podmínek je délka kroku na schodech přibližně úměrná délce kroku součtu nášlapné šířky a výšky stupňů (hustota na schodech nesmí přesahovat 0,40). Pohyb zde probíhá rytmicky a organizovaně, neboť je zde stejná velikostí stupňů a závislost kroku na opuštění schodu předchozí osobou. Při vyšší hustotě je limitována rychlost obsazení stupně předchozí osobou, jež narušuje rytmus a vede k vyššímu soustředění osob na opatrnost pohybu. Při menší hustotě se předpokládá paradoxně pohyb, kdy dochází při větší volnosti k seskupování osob či náhlým zastávkám, jež, obdobně jako na vodorovných komunikacích, pohyb limitují. Pohyb po schodech nahoru je zákonitě pomalejší než po vodorovných cestách, nicméně při hustotě 0,5–0,9 bývá rychlejší než po schodech dolů. I když je při pohybu nahoru potřeba více energie, při vyšší hustotě se lidé cítí jistější a kroky automatizují. V místech s vysokou hustotou proudu (přes 0,92) dochází k vzájemnému kontaktu evakuujících osob, jež vedou k takové změně tvaru průmětu osob, že efekt evakuace se stává diskutabilní. (77)

V kodexu norem požární bezpečnosti staveb odpovídá rychlost pohybu osob únikovou cestou a kapacita jednoho pruhu pro únik hustotě osob $D = 2,4 \text{ os./m}^2$. Většinou je zmíněná hodnota na straně bezpečnosti. V případě vysoké koncentrace osob, která tuto hodnotu přesahuje může docházet k poddimenzování požadavků a tyto situace vyžadují podrobnější analýzu evakuace. V řadě případů se jeví toto stanovování rychlosti pohybu osob a jednotkové kapacity únikového pruhu výpočtem, závislém na hustotě osob, jako nepraktické. Využívají se proto též taxativní hodnoty uvedených veličin. Např. jednotková kapacita únikového pruhu po rovině 40 os./min, po schodech dolů 30 os./min a po schodech nahoru 25 os./min. (77)

Únikové cesty jsou komunikacemi v objektu, které umožňují bezpečnou evakuaci osob z objektu ohroženého požárem na volné prostranství. Příslušný druh, typ a počet únikových cest navrhuje projektant podle ČSN, a to v závislosti na minimálním potřebném počtu únikových cest, výšce objektu a počtu evakuovaných osob. Jednotlivé typy se liší stavebně dispozičním uspořádáním a způsobem odvětrávání. Podle stupně ochrany únikových cest rozlišujeme únikové cesty:

1. nechráněné – trvale volná komunikační prostory směřující z posuzovaného požárního úseku směrem k východu na chráněné cesty či volné prostranství; tyto cesty nemusí být od ostatních prostor požárně odděleny stavebními konstrukcemi;
2. částečně chráněné – trvale volné komunikace nebo komunikační prostory, přes které se lze bez obstrukce v pohybu dostat na volné prostranství či chráněné cesty; tyto cesty jsou v požárním úseku bez požárního rizika; prochází jako druhé či další sousedním požárním úsekem, ve kterém je výpočtové požární zatížení nejvýše 45 kg/m^2 nebo ekvivalentní doba trvání požáru nejvýše 45 minut, není v něm prostředí s nebezpečím výbuchu a nejsou v něm skladovány žíravé nebo jedovaté látky;
3. chráněné – trvale volný komunikační prostor vedoucí k východu na volné prostranství a je chráněný proti účinku požáru (zplodinám, teplotám atd.) požárně dělicími konstrukcemi (požární stěny, stropy a obvodové stěny) druhu DP1 s požární odolností podle požadavků českých technických norem požární bezpečnosti staveb; chráněné únikové cesty musí mít vždy elektrické osvětlení. (77,78)

Kromě únikových cest, které by měly být designované pro evakuaci všech osob mají či musí být v některých případech zajištěny rovněž náhradní únikové možnosti. Ty poskytují osobám únik mimořádným způsobem (namáhavěji než chůzí) či s použitím pomocných prostředků (žebříků, skluzných tyčí apod.). (77)

Zdravotnická zařízení s lůžkovými jednotkami obdobně jako domy sociálních služeb řadíme mezi náročnější úkoly požárně bezpečnostního inženýrství. Pro stavby ve zdravotnictví jsou technické požadavky upraveny zvláštními předpisy. Patří mezi ně zákon č.372/2011 Sb., zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování, a vyhláška č.398/2009 Sb., vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Podrobnější zásady pro navrhování staveb jsou obsaženy v normě ČSN 73 0835 Požární bezpečnosti staveb – budovy zdravotnických zařízení a sociální péče (duben 2006). Podle této normy dělíme zdravotnická zařízení ústavní péče na:

- skupina LZ 1 – lůžkové zdravotnické zařízení s maximálním počtem 15 lůžek pro dospělé pacienty nebo 10 lůžek pro děti;
- skupina LZ 2 – lůžkové zdravotnické zařízení s jednou a více lůžkovými jednotkami, kdy lůžková jednotka nesmí mít více jak 50 lůžek pro dospělé osoby nebo 30 lůžek pro děti. (78)

Dle legislativy se musí stavba dělit do požárních úseků dané normovými hodnotami. Z každého požárního úseku musí vést únikové cesty, které rovněž musí odpovídat počtem, typem, polohou, kapacitou, konstrukčním provedením i technickým vybavením normálními hodnotám. Únikové cesty vytváří předpoklad bezpečného úniku osob do volného prostranství či prostorů, které nejsou ohroženy požárem. (78)

Únikové cesty pro evakuaci osob neschopných samostatného pohybu, nesmí mít šířku menší než 1,1 m a u dveří, kde není předpoklad přemístování lůžek stačí 0,9 m. Šířka schodišťového ramene a podesty musí být taková, aby umožňovala manipulaci s nosítky. Délka jedné nechráněné únikové cesty sloužící pro evakuaci pacientů více jak z 20 % neschopných samostatného pohybu z požárního úseku zdravotnické skupiny LZ 1 nesmí být větší než 15 m a délka dvou a více nechráněných únikových cest nesmí být větší než 30 m. V nových objektech, kde je požární úsek zdravotního zařízení skupiny LZ 1 umístěn výše než ve 3. nadzemním podlaží, musí být evakuační výtah navržen jako součást chráněné únikové cesty, která přísluší úniku z požárního úseku zdravotnického

zařízení. U starších staveb lze pak výtah umístit i do samostatného požárního úseku se vstupem z požárního úseku bez požárního rizika. Požární úsek bez požárního rizika musí komunikačně propojovat evakuační výtek s chráněnou únikovou cestou. (79)

V objektech a prostorech skupiny LZ 2 zdravotnického zařízení musí samostatné požární útvary tvořit:

- a) každá lůžková jednotka,
- b) anesteziologicko-resuscitační oddělení a jednotka intenzivní péče,
- c) operační oddělení,
- d) centrální laboratoře,
- e) lékárenské zařízení,
- f) sklady hořlavých plynů a kyslíku,
- g) prostory, které přímo nesouvisí se zdravotnickou péčí,
- h) prostory, které podle věcně příslušných norem musí být samostatným požárním úsekem. (79)

Evakuační výtahy se zřizují pro stavby s více než třemi nadzemními podlažími, ve kterých se trvale či pravidelně vyskytuje více než deset lidí s omezenou pohyblivostí či orientací nebo pohybu neschopných osob. V ostatních budovách se zřizují evakuační výtahy v závislosti na normových hodnotách. Evakuační výtah musí mít zajištěnou elektrickou energii, a to ze dvou na sobě nezávislých zdrojů. Standardní výtahy mohou sloužit k úniku osob pouze za předpokladu, že jsou navrženy a provedeny jako evakuační výtahy. Převážná kapacita evakuačních výtahů se započítává do celkové kapacity únikových cest pouze v případech stanovených českou technickou normou anebo právním předpisem. (78)

Je stanovena předepsaná šířka únikových tras: nechráněné únikové cesty na jeden únikový pruh, částečně chráněné a chráněné únikové cesty na 1,5 únikového pruhu. Šířka jednoho únikového pruhu je 550 mm. Únikové cesty musí mít zajištěné adekvátní osvětlení. Chráněné únikové cesty, cesty k evakuaci osob se sníženou schopností pohybu a orientace a osob neschopných samostatného pohybu. Cesty sloužící částečné evakuaci musí být vybaveny navíc nouzovým osvětlením. Za únikové cesty se rovněž pokládají sousední požární úseky, které spojují posuzovaný požární úsek s chráněnou únikovou komunikací, nebo umožňují únik na volné prostranství. (78)

Primárním cílem nemocničního zařízení je neevakuovat pacienty, pokud to není nezbytně nutné. Z toho důvodu by měla být zvláštní pozornost zaměřena na důslednou prevenci a potlačení vzniku takových scénářů. Přípravenost a výcvik evakuace by měl zamezit ztrátám na životech. Plán evakuace i v zahraničních doporučeních nemá přesně popsané úkoly, neboť se liší dle organizace a struktury jednotlivých nemocnic. V USA spadá evakuace pod Incident Command System (ICS) jež je standardizovaným přístupem k velení, řízení a koordinaci odezvy na mimořádné události. Tento systém je navržený k použití od okamžiku incidentu až do chvíle, kdy neexistují požadavky na řízení a provoz. Pro nemocnice byl vytvořen, pro nouzové i jiné situace, tzv. Hospital incident command systém (HICS). Až od čtvrtého vydání těchto doporučení došlo i k zohlednění řízení incidentů pro pomoc s každodenními situacemi jako stěhování zařízení, výdej léků nemocničnímu personálu či plánování společenských akcí apod. Vedoucí úlohu zde má nemocniční Emergency operations center (EOC). (57)

Základní hrozbou je především požár, který může mít celou řadu příčin: přírodní (vichřice, tornáda, extrémní horka, povodně), technické (incidentsy s nebezpečným materiálem) či lidské (exploze, biologické či chemické zbraně). (57)

Aktivace evakuace začíná signalizací požárního poplachu. Jakmile je evakuace aktivována, je třeba, aby byl určen personál, který prošetří důvod poplachu a identifikuje úroveň ohrožení. Zároveň je nutné určit, zda je požár malý či zda je takového rozsahu, že je nutná evakuace. Tento určený personál musí komunikovat s nemocničním telefonním operátorem, který bude informovat ostatní jaké pořadí evakuace, v případě její potřeby, je třeba dodržet. (57)

Rozlišujeme dva základní evakuační postupy – současnou a postupnou. Současnou evakuací rozumíme neřízený proces. Je jednodušší, klade jen minimální požadavky na technické systémy a postačí zpravidla jen jednotná informace k evakuaci. Kumulace velkého počtu osob na únikových komunikacích vede k tvorbě front. Řada komunikačních otvorů ústících do schodišť zůstává otevřená, což je příčinou různého stupně znehodnocení únikových komunikací kouřivými plyny. Na druhou stranu postupná evakuace je zpravidla složitější. Klade značné nároky na technické systémy sloužící k evakuaci a na výcvik personálu. Z důvodu organizace je minimalizována možnost kumulace velkého počtu osob. Rovněž je omezena i možnost zakouření únikových cest z důvodu otevření velkého počtu komunikačních otvorů. Přesto postupná

evakuace může být časově náročnější než současná evakuace. Postupná evakuace je zpravidla organizována tak, že jsou nejprve evakuovány osoby na podlaží, kde vznikl požár, následně až z podlaží ostatních, primárně v podlaží nad požárem, následně z podlaží pod požárem atd. (72)

V případě rozhodnutí o evakuaci je odpovědná osoba určena k informování celého zařízení vhodnými prostředky (email, textové zprávy, interní nemocniční komunikační systémy apod.). Evakuace může mít odlišné časové rámce v závislosti na povaze hrozby a době, kterou přesun sám o sobě vyžaduje. Lze tak rozlišit několik typů evakuace:

1. nouzový přesun – okamžitá evakuace, jinak jsou ohroženi pacienti i personál na životě;
2. rychlý přesun – evakuace co nejrychleji a bezpečně s omezeným časem na přípravu (1-2 hodiny);
3. postupná evakuace – nejedná se o bezprostřední nebezpečí, je tak dostatek času na systematickou evakuaci (hodiny až dny);
4. pouze příprava – řeší se pouze přípravu na evakuaci. (57)

Příkladem situací k prvním dvěma typům (1 a 2) mohou být požár a ohrožení výbuchu bombou, k typu 3 například povodně či vichřice. Při aktivaci přípravy např. když zazní požární poplach, je nutné uzavřít všechny požární dveře v oblasti. Dále zajistit volnost únikových cest k možnosti přesunu pacientů a vybavení. Doporučuje se zabezpečit lékařské záznamy pacientů, zdravotnické potřeby a rovněž transportní pomůcky. Následuje vyčkávání na další pokyny. (57)

Na základě aktuálních zpráv ohledně situace určuje „incident commander“ nejčastěji jeden ze tří typů evakuace. Ta může být horizontální, jež je primárním způsobem evakuace a zahrnuje přesun pacientů v bezprostředním nebezpečí mimo oblast ohrožení, nicméně za setrvání na stejném patře. Vertikální typ obvykle zahrnuje evakuaci konkrétního patra nemocnice, dále pak mimo nemocnici jen v krajním případě. Poslední možností je úkryt na místě, kdy je personál instruován o setrvání v daném místě a vyčkávání instrukcí. Typ přesunu závisí na příčině a způsobu ohrožení. (57)

Doporučení Pan American Health Organization uvádí požadavek na minimálně dva únikové východy se zohledněním plochy podlaží a její obsazenosti. Východy by měly být umístěny odděleně jeden od druhého, aby v případě zablokování jednoho, např. kouřem či ohněm, byl k dispozici druhý. Únikové cesty musí být dostatečně široké (uvádí

se 2,4 m), aby dovozovaly transport nemocničních postelí, a tedy imobilních pacientů, dveře pak minimálně 1,25 m, aby se jimi daly provést nosítka (stretcher). V USA bývají některé nemocnice designovány tak, že vytváří schodiště speciálně pro hasiče, aby nedošlo ke kolizi mezi evakuovanými a hasiči. V Brazílii mají některé střední až vysoké budovy zdravotnických zařízení možnost vstupu i přes okno. Evakuační trasy musí být jasně znázorněny na mapě, obvykle u hlavního vchodu a v místě, kde se nachází, též patřičně označeny. Tyto únikové cesty neslouží jen k evakuaci z budovy, ale rovněž k přesunu např. mezi patry. Přesun organizuje vyčleněný personál nemocnice. Cílem přesunu jsou vyčleněné prostory v areálu nemocnice, kde je možnost zajistit jejich bezpečné setrvání či odvoz z nemocnice. (57)

Evakuace může být částečná či kompletní, nicméně ta ve většině případů není indikována. Jeden z důvodů je nutnost komplexní péče o pacienty a jejich nestabilita a z toho plynoucí rizika. Situace, které modulují míru a způsob evakuace mohou být rozličné – požár, kouř, toxické plyny, strukturální poškození budovy, terorismus a násilí, ohrožení výbušninami. (57)

Efektivní evakuace zdravotnického zařízení závisí na počtu dostupného personálu a počtu vyškoleného personálu v daném okamžiku emergentní situace. Např. v nemocnicích v Kalifornii (USA) existuje doporučený poměr zdravotních sester k pacientům pro evakuaci. (57)

Tab. 1: Doporučený poměr zdravotních sester k pacientům pro efektivní evakuaci (zdroj: upraveno z

<https://www.paho.org/disasters/dmdocuments/HospitalsDontBurn%20.pdf>)

Sestra: pacient	Míra zdravotní péče
≤1:8	běžná péče
≤1:2	JIP, neonatální péče, stavy po kritické péči, porod, akutní stavy
≥1:1	operační sály
1:4	před/poporodní péče, pediatrie, speciální péče, urgentní příjem
1:5	všeobecná chirurgická jednotka

Poměr personálu je samozřejmě dán nemocničním protokolem a rovněž statutárními podmínkami, v České republice vyhláškou ministerstva zdravotnictví

č.99/2012 Sb., Vyhláškou o požadavcích na minimální personální zabezpečení zdravotních služeb. V každé směně by měl být přítomen zdravotní i nezdravotní personál vyškolený o postupu při požáru a evakuačních postupech. Počet celkového personálu může být modifikován denní či noční dobou, též všedním i víkendovým dnem. Rozšíření personálu lze sjednat rovněž povoláním aktuálně nepracujících. V některých institucích lze využít i dobrovolníků, jak bylo aplikováno například při evakuaci Memorial Hermann Hospital in Texas při záplavách způsobených tropickou bouří Allison. (57)

Během evakuace se musí zohlednit pacientovi potřeby. Některé z nich vyžadují zvláštní pozornost jako jistý druh disability nemocného (nechodící, s jistou mírou poruchy vědomí), potřebu specifické léčby (umělá plicní ventilace, kontinuálně podávané léky) či emoční podporu (stres z dané situace). (57)

Prioritizace pacientů s ohledem na omezené fyzické zdroje, dostupné pro evakuaci (personál, výtahy, schodiště, transportní prostředky), patří mezi logisticky a eticky nejnáročnější úkoly spojené s evakuací nemocnice. (57)

V případě nouzového přesunu, který je časově omezený a jde o rozsáhlé ohrožení životů, je prioritou dostat ven co nejvíce klientů. V takové situaci jsou pacienti vyžadující nejvíce fyzických zdrojů k přesunu ponechání k evakuaci jako poslední. Posloupnost evakuace se tak doporučuje v pořadí: pacienti v bezprostředním nebezpečí, ambulantní pacienti, pacienti standardních oddělení, pacienti jednotek intenzivní péče, pacienti na operačních sálech. Nemocní v procesu operace by se měli odoperovat do stabilní fáze, následně provést přesun a dokončit operaci v bezpečnějších prostorech. Přestože se často jako poslední evakuují pacienti z jednotek intenzivní péče, ze shromaždiště či evakuačního střediska je pak naopak prioritou evakuovat tyto pacienty do jiných nemocnic jako první. Každopádně prioritizace pacientů se může měnit v závislosti na čase, dostupnosti personálu a transportních pomůcek. (57)

Zvláštními riziky během požáru jsou kyslík a jiné medicínské plyny, které je nutné zajistit. Při tvorbě kouře a rizikových plynů je nutné plánovat evakuační trasy mimo exponované oblasti. Obdobně se odpojují elektrické rozvody a v takových případech musí být zajištěn alternativní zdroj energie pro nezbytné medicínské přístroje. S tím souvisí i omezení světla a trasy k evakuaci by pak měly být patřičně označeny předepsaným evakuačním osvětlením. Jinou situací je záplava a ochrana zařízení vůči poškození vodou. (57)

V případě aktivace evakuace musí nastat několik navazujících rychlých rozhodnutí:

1. míra evakuace – částečná, kompletní;
2. typ evakuace – nouzový, rychlý, postupný přesun či pouze příprava;
3. prioritizace pacientů;
4. aktivace předem naplánovaných úkonů: místo shromažďování, cesty evakuace, plnění úkolů personálu. (57)

Tyto úkoly a postup evakuace koordinuje velitel zásahu (evacuation coordinator) v závislosti na změnách okolností. Komunikuje s odděleními a monitoruje proces evakuace s cílem dokončení přesunu všech pacientů a personálu. (57)

Evakuace je řízena vedoucím zásahu, který aktivuje řídicí centrum či ICS, které je oddělené od stanoviště hasičů. Nicméně velitel hasičů s ním neustále komunikuje a diskutuje rozhodnutí v evakuačním procesu. Hospital incident commander je zvolen nemocnicí a má na starosti celý proces evakuace a s tím související i odpovědnost. Další role jsou voleny opět v předstihu či během evakuace. (57)

3.9 Energetická bezpečnost

Energetická bezpečnost je definována jako zajištění kontinuity nezbytných dodávek energie a energetických služeb pro zajištění základních potřeb funkčního státu, pro zajištění zdraví a životů osob, ochranu majetku a životního prostředí. Z tohoto důvodu je nezbytné mít zpracovanou typologii a analýzu bezpečnostních hrozeb, které mohou mít negativní dopad na energetickou bezpečnost státu. (49)

Podmínkou bezpečnostní hrozby elektroenergetiky je působení a překonání většinou slabých míst protiopatření, a poškození zařízení pro výrobu, přenos či distribuci elektrické energie. Tedy bezpečnost v oblasti elektroenergetiky může být ovlivněna na třech základních rovinách:

- bezpečnost zajištění energetických zdrojů,
- bezpečnost energetických transformací a dopravy elektřiny (výroba a přenos elektřiny),
- energetická bezpečnost konečných uživatelů elektřiny (distribuce). (49)

Hrozby ovlivňující energetickou bezpečnost můžeme členit na:

1. přírodní

- a) meteorologické hrozby (jako požáry, povodně, větrné smršti apod.);
- b) geografické hrozby (zemětřesení, sesuvy půdy apod.);

2. společenské

- a) technologické (vodní díla, poruchy inženýrských sítí, letecké nehody apod.);
- b) kriminální (terorismus, kriminalita). (49)

Česká republika využívá dominantně neobnovitelné zdroje energie, zejména z vlastních zásob hnědého a černého uhlí, nebo z obohaceného uranu, případně plutonia. Významným energetickým zdrojem, především na výrobu tepla, představuje zemní plyn. Na něm i na ropě je Česká republika plně závislá na ostatních státech, které jimi disponují. Jen asi z 10 % využívá obnovitelné zdroje energie. (50)

Energetika tvoří základní segment pro zachování funkčnosti infrastruktury a naplnění potřeb obyvatelstva České republiky. Dominantní postavení zde tvoří elektrická energie.

Vláda České republiky schválila v roce 2015 strategický dokument Státní energetická koncepce do roku 2040, jehož hlavním cílem je zajistit bezpečnou, udržitelnou, spolehlivou a pro životní prostředí šetrnou dodávku energie pro potřebu obyvatel a ekonomiky České republiky. Mezi hlavní strategické priority patří zajištění energetických potřeb všemi dostupnými tuzemskými zdroji a udržení dostatečných rezerv těchto zdrojů. (51)

Propojení míst výroby elektrické energie a míst spotřeby vytváří elektrizační soustavu. Elektrizační soustavu (ES) dělíme na přenosovou a distribuční.

Přenosovou soustavou se dle energetického zákona rozumí vzájemně propojený soubor vedení a zařízení, sloužící k přenosu elektřiny pro celé území České republiky a propojení s elektrizačními soustavami sousedních států. Přenosová soustava je na našem území provozována jedním provozovatelem, a to společností ČEPS a.s. (dále ČEPS), která je odpovědná za přenos elektřiny mezi výrobcí a distributory elektrické energie, udržování rovnováhy mezi výrobou a spotřebou a rozvoj soustavy. Tato výlučná licence

pro přenos je ukotvena v zákoně č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon). Rovněž má odpovědnost zajišťovat systémové služby, mezi které řadíme udržení kvality elektrické energie, výkonové rovnováhy v reálném čase, obnovení provozu po výpadku a dispečerské řízení.

Distribuční soustava slouží k distribuci výkonu k cílovým spotřebitelům. V České republice tvoří síť 110 kV a v nižších napěťových úrovních. Výkon přenáší na kratší vzdálenosti a jsou do ní připojeny elektrárny nižších výkonů. Rozdílem mezi oběma soustavami je kromě velikosti napětí rovněž zapojení obou sítí. V přenosové soustavě jsou vedení a transformátory mezi sebou propojeny, takže se vzájemně všechny prvky elektricky ovlivňují. Při vypnutí jednoho či více vedení a transformátorů, přebírají zátěž ostatní prvky soustavy. Distribuční soustavu tvoří oblasti, které nejsou vzájemně propojeny a jsou napájeny z přenosové soustavy jedním či více transformátory v paralelním zapojení. V případě, že paralelní prvek není k dispozici, musí se napájení zajistit z jiné oblasti jinak by došlo k přerušení dodávky. Na území kontinentální Evropy jsou přenosové sítě synchronně propojeny v jednu propojenou síť. (52)

Základní provozní podmínkou chodu elektrizační soustavy je zachování bilanční rovnováhy mezi okamžitou výrobou a spotřebou elektrické energie, tedy výroba se musí neustále operativně přizpůsobovat okamžité spotřebě. Důvodem je současná nedostupnost potřebné velkokapacitní akumulace, která by umožnila v dostatečně rychlém čase, potřebném množství a na daném místě dodávat předem vyrobenou elektrickou energii po dobu více jak několika hodin. (62)

3.9.1 Zabezpečení chodu přenosové soustavy

Při řízení soustavy se uplatňuje kritérium N-1, které garantuje spolehlivost funkčnosti přenosové soustavy i po výpadku kteréhokoliv prvku soustavy (elektrárenský blok, vedení, transformátor). Rovnováha mezi dodávkou a spotřebou energie je primárně dána velkoobchodním trhem na základě nabídky a poptávky. Výchylky od předpokládaného stavu mohou být způsobeny nejrůznějšími faktory od klimatických vlivů po náhodnou změnu zatížení, výpadku některého bloku. Provozovatel přenosové soustavy pak vyrovnává vzniklé aktuální odchylky výkonu. Predikce spotřeby v ES

vychází z řady faktorů často se statistickým podkladem (jako spotřeba, teplota, počasí atd.). V soustavě se měří každých několik sekund odchylka předávaného činného výkonu od plánované hodnoty a po korekci na odchylku frekvence sítě se předává do centrálního regulátoru, kde je následně uskutečněn systém řízení rovnováhy. (64)

Postup při zajištění výkonové rovnováhy:

- primární regulace tvoří základní úroveň zajištění výkonové rovnováhy a probíhá na principu solidarity, kdy se na pokrývání nerovnováhy podílejí všechny zdroje zapojené do soustavy; zajišťují ji automaticky regulátory turbíny přímo v elektrárně, čímž se modifikuje výkon celého bloku; pro tuto regulaci je vyčleněna v elektrárně regulační záloha a její dodání by mělo proběhnout do 30 sekund od vzniku požadavku;
- sekundární regulace navazuje na regulaci primární; pracuje na principu neintervence, což znamená, že vzniklou nerovnováhu výkonu vyrovnaná pouze postižená část, ve které nerovnováha vznikla; v rámci výkonu bloku musí být vyčleněna sekundární regulační záloha, kterou zajišťuje sekundární regulátor, na který jsou připojeny terminály elektráren a v zahraničních rozvodnách měřící předávaný výkon; požadovaný výkon musí být dodán do 10 minut od vzniku požadavku;
- terciální regulace výkonu slouží pro nahrazení vyčerpané sekundární regulační zálohy; pro ni je možné využít točivou zálohu nebo najíždět podle potřeby rychle startující zálohu. (64,65)

Kvalita elektřiny se řídí Kodexem přenosové soustavy. Klíčovými parametry jsou zde frekvence a činný výkon (globální parametry) a napětí a jalový výkon (lokální parametry). Nominální frekvence v propojené soustavě ENTSO-E je stanovena na 50 Hz \pm 0,2 Hz a v těchto mezích je frekvence udržována při běžném provozním stavu pomocí regulace frekvence a výkonu. Při odchylce od tohoto požadovaného rozmezí se aktivují opatření dle tzv. frekvenčního plánu. (64,65)

Předepsanými hodnotami napětí v uzlech přenosové soustavy jsou 100 kV \pm 10 %, 220 kV \pm 10 % a 400 kV \pm 5 %. Výchyly jsou způsobené zapínáním, vypínáním a přepojováním elektrárenských bloků, vedení transformátorů i odběrů, také při různých poruchách a tranzitních tocích v síti. Regulace napětí je úzce spjatá s regulací jalových výkonů v přenosové soustavě. Všechny elektrárenské bloky s výkonem minimálně 100 MW využívají automatické regulátory buzení, které udržují zadanou hodnotu napětí na svorkách generátoru. Sekundární regulace probíhá automaticky a zajišťuje udržování

napětí v pilotních uzlech soustavy. Regulovat napětí lze rovněž pomocí přepínačů odboček pod zatížením, kterými jsou vybaveny všechny síťové transformátory. (64,65)

3.9.2 Obnovení provozu

Při rozsáhlém výpadku elektrické energie z nejrůznější příčiny musí mít provozovatel přenosové soustavy ČEPS prostředky k obnově sítě. Radíme sem Ostrovní provoz a Start ze tmy. Jedná se o speciální podpůrné služby řazené do tzv. Plánu obnovy, který se řídí Kodexem přenosové soustavy.

Ostrovní provoz

Ostrovním provozem je zcela galvanicky oddělená samostatná část elektrizační soustavy pracující nezávisle na okolní ES. Ostrovní provoz klade velké nároky na regulační schopnosti elektrárenského bloku. Tento provoz je nezbytný k předcházení a řešení stavu nouze a je legislativně podložen vyhláškou č. 193/2023 Sb.. Ostrovní provoz bloku se vyznačuje značnými změnami systémových veličin – frekvence a napětí, jež souvisí s prací v izolované části soustavy. Elektrárenský blok přechází automaticky do regulačního režimu ostrovního provozu při odchylce od stanoveného standardu frekvence, tedy při vzestupu nad 50,2 Hz či poklesu pod 49,8 Hz. Právě změny zatížení ostrova představují značné nároky na regulaci činného výkonu bloku. Zatížení je proměnné a vyvolává tak změny napětí a frekvence, jež musí blok kompenzovat svou autonomní regulací. (65)

Během ostrovního provozu musí regulace technologického zařízení bloku zajistit stabilní paralelní spolupráci s ostatními bloky zapojenými v ostrovu. Rovněž musí zajistit adekvátní odezvu dodávaného činného a jalového výkonu na změny frekvence a napětí. Adekvátní odezvou máme na mysli tzv. idealizovanou závislost výkonu bloku na stacionární odchylce frekvence. Dle pokynů dispečera PS se mění adekvátně jemně a plynule otáčky výkonu soustrojí bloku a regulace napětí. Blok musí být schopen ostrovního provozu po dobu minimálně 2 hodin. (65)

Start ze tmy

Start za tmy (BlackStart – BS) znamená schopnost bloku bez pomoci vnějšího zdroje napětí naběhnout na požadované otáčky a napětí, připojení k síti a její napájení

v ostrovním režimu. Schopnost vybraných bloků pro start ze tmy je nezbytná pro obnovení dodávky při úplném či částečném rozpadu sítě. Poskytovatel startu ze tmy zajišťuje služby v souladu s článkem 4 odst. 4 nařízení (EU) č. 2017/2196, kterým se stanoví kodex sítě pro obranu a obnovu elektrizační soustavy. Je rovněž součástí Plánu obnovy. Konkrétní připravený výběr bloků schopných startu ze tmy provádí ČEPS v dohodě s Poskytovatelem služby na základě topologie elektrizační soustavy a možnosti realizace přenosových tras pro start ze tmy. (66)

K startu ze tmy se musí dodržet určitý postup, který není závislý na využití vnějšího zdroje napětí. Dochází k dodání napětí do nadřazené sítě v požadované kvalitě (velikost, stabilita a kmitočet), přičemž blok pracuje v regulačním režimu ostrovního státu. K obnovení napájení stanovené části sítě probíhá dle pokynu dispečinku ČEPS. Součástí postupu je plynulé zatěžování ostrova činným výkonem pomocí předem definovaných změn zatížení. Provoz probíhá ve stanovených výkonových mezích s limitovanými odchylkami frekvencí i napětí. Další postup opětného připojení ostrova k soustavě či paralelní provoz se soustavou spadá do pokynů ČEPS. Tento postup je koordinován poskytovateli podpůrnými službami v souladu s Plánem obnovy a je kompatibilní s postupy obnovy a s provozními instrukcemi a předpisy dotčených výrobců elektrické energie a regionálních distribučních soustav v dané lokalitě. (66)

Poskytovatel BS musí specifikovat následující parametry:

1. specifikace dostupnosti v čase;
2. maximální činný výkon a doba provozu při tomto výkonu v režimu ostrovního provozu, a to nejméně na dobu 120 minut;
3. nejdelší únosná doba pro požadavek na BS, po jejímž uplynutí nelze BS realizovat;
4. dovolená velikost skokových změn zatížení, způsobená asynchronními motory při maximálním činném výkonu turbogenerátoru (TG), zaručený pokles frekvence (maximální odchylka) při této změně zařízení. (66)

3.9.3 Stavy přenosové soustavy

Elektrizační soustava se může nacházet v řadě stavů, které mají vliv na její provoz a jakým způsobem jsou řízené výrobní zdroje a další její prvky.

1. Normální stav

Soustava se nachází v normálním stavu, pokud splňuje následující kritéria:

- a. odchylka frekvence soustavy je v ustáleném stavu ve standardním rozsahu frekvence;
- b. absolutní hodnota odchylky frekvence soustavy v ustáleném stavu není větší než maximální odchylka frekvence v ustáleném stavu a není dosaženo limitů pro výstražný stav;
- c. zálohy činného a jalového výkonu jsou dostatečné pro vyřešení kontingencí ze seznamu kontingencí; jedná se o seznam informací o prvcích v propojené elektrizační soustavě získaných simulací stavů;
- d. po aktivaci nápravných opatření po výskytu kontingence ze seznamu kontingencí zůstane soustava v limitech provozní bezpečnosti; zmíněné limity jsou určeny pro každý prvek přenosové soustavy zvlášť a jsou stanoveny s ohledem na fyzikální charakteristiky daného prvku (limity napěťové, zkratového proudu, proudu z hlediska zatíženosti, včetně přechodného dovoleného přetížení).

2. Výstražný stav

Takový stav označujeme v případě, že soustava se nachází v limitech provozní bezpečnosti, nicméně za zjištění kontingence ze seznamu kontingencí, kdy dostupná nápravná opatření nejsou k udržení normálního stavu dostatečná. Nedostatečnost nápravných opatření je specifikováno snížením objemu regulačních záloh o více než 20 % po dobu delší než 30 minut. Výstražný stav lze zvrátit opatřením provedeným dispečerem PS do normálního stavu, v opačném případě může stav progredovat do stavu nouze.

3. Nouzový stav

Nouzový stav v soustavě nastává za splnění alespoň jedné z následujících podmínek:

- a. dojde alespoň k jednomu překročení limitu provozní bezpečnosti provozovatele přenosové soustavy;
- b. frekvence nesplňuje kritéria pro normální ani pro výstražný stav;
- c. je aktivováno alespoň jedno opatření z plánů obrany soustavy provozovatele přenosové soustavy;
- d. selže fungování nástrojů a zařízení provozovatelů PS, které slouží pro monitorování, řízení, komunikaci a analýzu v rámci PS po dobu delší než 30 minut. (68)

Do nouzového stavu se soustava může dostat vnějšími vlivy z vystraženého stavu, pokud nejsou úspěšná nápravná opatření. Z nouzového stavu se při nápravě soustava dostává do stavu obnovy. V případě, že se to nepodaří, je riziko přechodu do stavu blackoutu. Ve stavu obnovy je cílem proces obnovení hodnoty frekvence na jmenovitou frekvenci a v případě synchronní oblasti také obnovení výkonové rovnováhy na plánovanou hodnotu, a tedy přejít do normálního stavu. (68)

3.9.4 Stav nouze

Stav nouze je definován energetickým zákonem a má jiné parametry než nouzový stav, jež je definován nařízením Evropské komise (EU) 2017/1485, který stanovuje rámcový pokyn pro provoz elektroenergetických přenosových soustav. Uplatnění příslušného plánu je ustanoveno ve Vyhlášce č. 193/2023 Sb. o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu (původně vyhláška č. 80/2010 Sb.). Stav nouze vzniká v důsledku živelných událostí, opatřeními státních orgánů za nouzového stavu dle ústavního zákona 110/1998 Sb., závažných havárií a poruch, teroristického činu nebo při ohrožení osob a způsobuje významný a náhlý nedostatek elektrické energie nebo ohrožení bezpečnosti a spolehlivosti části nebo celku ES na území ČR. Stav nouze vyhláší ČEPS pro celou ČR pomocí sdělovacích prostředků a pomocí prostředků dispečerského řízení, jimiž také udává přesný čas vzniku a ukončení tohoto stavu. Řídí rovněž činnosti, mající za cíl předcházet či řešit tento stav. ČEPS využívá nástroj předcházející stavu nouze, který musí neprodleně (nejpozději do 1 hodiny) oznámit Energetickému regulačnímu úřadu, Ministerstvu vnitra ČR, operátorovi trhu, krajským úřadům a pražskému magistrátu. Stejná práva a povinnosti jsou vymezeny provozovateli distribuční sítě pro část nebo celé jeho území. Ve stavu nouze je povinnost všech připojených subjektů do ES podřídit se omezení spotřeby nebo změně dodávky elektrické energie. Nelze také uplatňovat právo na náhradu škody. Kromě případu stavu nouze, vzniklého v důsledku smogové situace, je možné, při předcházení a řešení stavu nouze, využít výroby elektrické energie nesplňující limity pro ochranu ovzduší. Území, kde hrozí stav nouze či je pro něj stav nouze vyhlášen, podléhá omezení spotřeby elektrické energie, a to uplatněním příslušného stupně regulačního, vypínacího či frekvenčního plánu v nezbytném rozsahu pro vyrovnaní výkonové bilance dotčené části elektrizační soustavy. Použití těchto opatření vyplývá z vyhodnocení situace technickými

dispečery. Blackout nastává, pokud v regulační oblasti provozovatele přenosové soustavy (dále PPS) došlo ke ztrátě více jak 50 % odběru nebo pokud je zde výpadek napětí po dobu delší než tři minuty. Tyto skutečnosti vedou ke spuštění plánu obnovy. (96)

3.9.5 Opatření k udržení bezpečnosti provozu

- Úprava doby trvání plánované odstávky nebo obnovení provozu vypnutých prvků PS.
- Ovlivnění výkonových toků pomocí přepínání odboček transformátorů, a to jak výkonových, tak s posuvem fáze nebo změnou topologie sítě.
- Řízení napětí a toků jalového výkonu pomocí přepínání odboček výkonových transformátorů, zapínáním reaktorů a kondenzátorů, přepínáním zařízení sloužících k řízení napětí a jalového výkonu na bázi výkonové elektroniky nebo vydáním pokynu významným uživatelům PS, aby blokovali automatické řízení napětí a jalového výkonu na svých transformátorech a aplikovali obdobná opatření jako PPS, pokud bude zhoršené napětí ohrožovat bezpečnost provozu. Dále je také možnost řídit napětí a jalový výkon pomocí změny těchto hodnot na výstupu synchronních generátorů připojených k PS nebo na výstupu konvertorů nesynchronních generátorů připojených k PS.
- Nový výpočet denních a vnitrodenních kapacit mezi zónami.
- Redispečink uživatelů PS nebo DS v rámci regulační oblasti PPS mezi více PPS.
- Protichod mezi více nabídkovými zónami.
- Úprava toků činného výkonu pomocí stejnosměrných (HVDC) soustav.
- Aktivace postupů řízení odchylky frekvence.
- Omezení přidělených kapacit mezi zónami v nouzové situaci, jestliže využití těchto kapacit ohrožuje bezpečnost provozu a všichni PPS spojení s tímto vedením s omezením souhlasí a redispečink nebo protiobchod nejsou možné.
- Pokud je to možné, tak i za normálního nebo výstražného stavu ručně ovládané odlehčovací sítě. V nutných případech může každý PPS aplikovat náhradní nápravná opatření pro zajištění bezpečnosti provozu. Pokud se nachází soustava v normálním nebo výstražném stavu, PPS koordinuje nápravná opatření s významnými uživateli PS, kterých se tato opatření dotýkají tak, aby přispěl k zachování bezpečného provozu pro všechny zúčastněné strany. Významní uživatelé poskytují PPS informace nezbytné pro takovou koordinaci. Nenachází-li se PS v normálním nebo výstražném

stavu, snaží se PPS koordinovat své kroky v nejvyšší možné míře s významnými uživateli. Ti musí v tomto případě vykonat všechny pokyny, které vydá PPS. (69)

3.9.6 Plán obrany

Plán obrany je aktivován při vzniku nouzového stavu a má za úkol navrhnout taková opatření, která by zamezila rozšíření poruchy, zejména kaskádovitému šíření, a dále vedla ke zkrácení doby výpadku. Pro řízení toku výkonů umožňuje použít regulačního, frekvenčního nebo vypínacího plánu, podle toho, z jakých příčin nouzový stav vznikl. Každý z plánů má také několik stupňů, pro co nejefektivnější potlačení nepříznivých stavů v ES.

Z hlediska rozvoje soustavy se propustnost sítě zvyšuje odstraňováním úzkých míst (např. zvýšením dovolené zatížitelnosti a/nebo posilováním sítě výstavbou nového vedení). Na úrovni přípravy provozu jsou plánovány dostatečné přenosové rezervy na základě aplikace kritéria N-1. Jedná se o schopnost elektrického systému bezpečně zvládnout výpadek jednoho vedení nebo jiné důležité komponenty z důvodů poruchy, aniž by to mělo nějaké závažné následky. V reálném provozu nicméně může dojít vlivem nepředvídatelných okolností k zvýšení rizika ohrožení bezpečnosti provozu ES a je nutno přistoupit k následujícím nápravným opatřením jako:

- a) změně činného výkonu významných uživatelů sítě i nad rámec smluv na redispečink (dle čl. 20.2. The EU Network Code on Emergency and Restoration - NCER),
- b) krácení již přidělených přenosových kapacit,
- c) vypnutí přetíženého prvku PS,
- d) omezení spotřeby (dle čl. 22 NCER aktivací ČEPS PI 820-1 Vypínací plán). (69)

Opatření proti poklesu a vzrůstu napětí v přenosové soustavě tvoří hierarchický komplex spočívající v primární, sekundární a terciální regulaci napětí, mimořádných zásazích v rámci operativního řízení provozu ES.

Přenosová soustava ČR je kompaktní celek vykazující vysoký stupeň statické stability. K narušení meze statické stability dojde až v případě transitu výkonů, které překračují přenosové schopnosti jednotlivých přenosových profilů nebo ve výjimečných poruchových stavech. Proti ztrátě synchronismu chrání vypínací funkce distančních

ochran na vedeních a transformátorech PS, která rozpozná nebezpečí narušení statické stability a následné ztráty synchronismu. V rozvodnách 400 kV jsou kontrolovány výpočtem maximální povolené doby trvání třípólového zkratu, aby nedošlo k narušení dynamické stability blízkých generátorů. (69)

Regulační plán je plánem omezování spotřeby elektrické energie. Zákazníci jsou zařazeni do celkem sedmi regulačních stupňů, které jsou oznamovány i odvolávány provozovateli PS nebo DS prostřednictvím technických dispečinků a v hromadných sdělovacích prostředcích v pravidelných časově vymezených či mimořádných relacích.

1. Regulační stupeň č.1 zahrnuje zákazníky, u nichž je prováděno ovládání vybraných spotřebičů pomocí hromadného dálkového ovládání, případně prostřednictvím jiného technického systému pro řízení velikosti spotřeby. Časové určení regulace není stanoveno.
2. Regulační stupeň č.2 zařazuje zákazníky odebírající elektřinu ze zařízení distribučních soustav s napětím vyšším než 1 kV s hodnotou rezervovaného příkonu do 100 kW a zákazníky odebírající elektřinu ze zařízení DS s napětím do 1 kV s hodnotou jističe před elektroměrem nižším než 200 A. Ke snížení výkonu dojde do 1 hodiny od vyhlášení.
3. V regulačních stupních č.3 a 5 jsou zařazeni zákazníci odebírající elektřinu ze zařízení přenosové soustavy nebo ze zařízení DS s napětím vyšším než 1 kV a s hodnotou rezervovaného příkonu 1 MW a vyšší.
4. Do regulačních stupňů č.4 a 6 spadají zákazníci odebírající elektřinu ze zařízení distribučních soustav s napětím vyšším než 1 kV a s hodnotou rezervovaného příkonu od 100 kW do 1 MW a zákazníci odebírající elektřinu ze zařízení DS s napětím do 1 kV s hodnotou jističe před elektroměrem 200 A a vyšší.
5. V regulačním stupni č.7 jsou zařazeni všichni zákazníci. Dochází ke snížení hodnoty výkonu odebíraného z elektrizační soustavy u všech zákazníků na hodnotu bezpečnostního minima. (97)

Tyto regulační stupně se nevztahují na zákazníky, jejichž převažující činnost je ve zdravotnictví, i na další složky Integrovaného záchranného systému, na činnost v telekomunikacích a poštovních službách, při správě vodohospodářských děl a dodávkách pitné vody, obraně státu, v těžbě v hlubinných dolech, civilní letecké dopravě, v provozování veřejné drážní dopravy, městské hromadné dopravy, v objektech a

zařízeních Úřadu vlády ČR, České národní banky, Ministerstva vnitra, Ministerstva spravedlnosti a Policie České republiky. Dále na zákazníky zajišťující dodávku tepla, na výrobce elektřiny a na případy, kdy by mohlo dojít k ohrožení jaderné bezpečnosti, a dále na subjekty hospodářské mobilizace a dodavatele nezbytných dodávek uvedených v krizovém plánu systému hospodářské mobilizace v době krizových stavů. (97)

Vypínací plán zpracovává technický dispečink provozovatele PS ve spolupráci s technickými dispečinkami provozovatelů regionálních distribučních soustav. Stanovuje postup vypínání a hodnotu vypínaných výkonů při likvidaci závažných systémových i lokálních poruch v ES. Přerušování dodávky elektřiny se provádí vypnutím vybraných částí přenosové nebo distribuční soustavy. Vypnutí zařízení zákazníků dle vypínacího plánu a jeho opětivé zapnutí provádí technický dispečink příslušného provozovatele soustavy v souladu se zásadami dispečerského řízení. Vypínání se aplikuje až po vyhlášení vypínacích stupňů, případně operativním vypnutím části zařízení PS nebo DS v rozsahu nezbytném pro vyrovnaní výkonové bilance dotčené části ES. Prioritně je zásobena elektřinou kritická infrastruktura, proto její prvky nejsou součástí regulačních nebo vypínacích plánů provozovatele přenosové soustavy. Vypínací plán obsahuje deset stupňů. Celkem lze omezit spotřebu až o 37,5 %. (69)

Plánem obnovy je definován proces obnovení napájení za jasně definovaných priorit. Elektrizace soustava je navržena a provozována tak, aby splňovala spolehlivostní kritérium N-1 a v případě jaderných elektráren i kritérium N-2 (schopnost elektrizační soustavy udržet normální parametry chodu i po výpadku dvou prvků). U takto navržené soustavy je pravděpodobnost poruchy doprovázené narušením normálního stavu nízká, i když praktický provoz ukazuje, že takové případy mohou nastat. Výpadek soustavy s sebou nese hospodářské ztráty tím více, čím je doba trvání poruchy, a zvláště pak výpadku, delší. Účelem Plánu obnovy je primárně zkrátit dobu trvání výpadku.

Hlavní strategie obnovy soustavy po poruše typu blackout je založena na pomoci okolních přenosových soustav díky své poloze tzv. vnitřní soustavy jež představuje elektricky kompaktní celek napojený na pět energetických společností okolních zemí. Kromě toho existuje několik vodních elektráren schopných startu ze tmy, tedy bez napětí vnější sítě. Tyto bloky jsou uváděny do provozu samostatně na pokyn dispečera ČEPS dle místních provozních předpisů.

Obnova napájení po uvedené poruše podléhá následujícím prioritám:

1. vlastní spotřeba jaderných elektráren,
2. vlastní spotřeba systémových klasických elektráren,
3. hlavní město Praha,
4. velké městské aglomerace,
5. ostatní spotřebitelé. (69)

V nemocnicích a jiných významnějších objektech se aplikují ostrovní provozy. Jedná se o zajištění chodu ve vymezené oblasti nezávisle na funkčnosti celkové elektrizační soustavy. Provoz v těchto ostrovních systémech je zabezpečen záložními zdroji či obnovitelnými zdroji energie. Jeho úkolem je předcházení blackoutu případně zmírnění jeho dopadů. Podmínkou je zajištění potřebného výkonu a jeho adekvátní regulace k zajištění vyhovujících napěťových poměrů. Je nutné zajistit stejné podmínky kvality dodávky jako v původní elektrizační soustavě a rovněž odpovídající nastavení automatik a ochranných prvků zařízení připojených do ostrova, zejména frekvenčních a napěťových ochran. Toto zabezpečení úzce souvisí s velikostí ostrovní oblasti. Důležité je množství, charakter a poměr skladby odběrných zařízení. Podmínkou je existence vhodných zdrojů pro zajištění napájení ostrovní oblasti s dostatečným výkonem a odpovídajícími regulačními schopnostmi. (62)

3.9.7 Blackout a jeho důsledky

Blackout je anglickým označením pro úplný výpadek elektrické energie v elektrizační soustavě, způsobený zpravidla řetězením více mimořádných událostí v přenosové části dané soustavy. V České republice je definován v typových plánech pro krizové situace, kdy dochází k narušení dodávky elektrické energie velkého rozsahu. Ne všechny poruchy mají stejný dopad na ES, a proto se v roce 2013 začalo používat dělení těch závažnějších – v Evropě podle ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity) a v severní Americe dle NERC (The North American Electric Reliability Corporation). Rozdíl obou dělení je patrný již z hlediska území, která musí kritéria zahrnout. Z toho důvodu bylo v NERC evidováno za poslední roky jen okolo 200 událostí, neboť zaznamenané byly jen opravdu závažné případy, ENTSO-E evidovalo okolo 3000 případů. V severní Americe je typickým příkladem blackout

v dubnu 1977 ve městě New York. Při celonočním výpadku bylo bez dodávky elektrické energie asi 9 miliónů obyvatel. Zejména v chudinských čtvrtích města došlo k masivnímu rabování a situace se dlouho nepodařilo dostat pod kontrolu. To je příklad, proč je důležité dobu trvání poruchy co nejvíce omezit. (62)

Již v roce 1943 vytvořil psycholog Abraham Harold Maslow pyramidu lidských potřeb. Tyto potřeby seřadil podle toho, jak se postupně vyvinuly, ale také dle vyššího či nižšího smyslu své hodnoty. Rovněž byl přesvědčen, že podmínkou vyšší potřeby je primárně uspokojit tu nižší. Na základě těchto potřeb byla vytvořena jakási pyramida, kdy základnu vytváří tělesné a fyziologické potřeby jako dýchání, teplo, voda, potraviny, přístřeší, spánek. Tyto potřeby jsou závislé právě na dodávce vody, potravin a energie. Dlouho trvající výpadek elektrické energie má potenciálně negativní vliv nejen na ekonomiku státu, ale též na zdraví a životy občanů. (58)

Příčinou blackoutu je narušení bilanční rovnováhy výkonu překračující regulační schopnosti přes zvládnutelnou mez. Vznikají tak v elektrizační soustavě nestandardní změny frekvence a napětí přesahující limity a dojde k odpojování spotřeby a výroby v důsledku ochrany. Propojená přenosová soustava se tím rozpadne, což způsobí následný domino efekt vedoucí k přenosu bilančního kolapsu do nižších napěťových hladin a ve svém důsledku postižení na všech částech soustavy. (62)

Nejrozsáhlejší energetický výpadek na počet lidí zaznamenala Indie v roce 2012, kdy během dvou výpadků přišlo o elektrinu 700 milionů lidí z 28 států. Nejrozsáhlejší evropský blackout byl 27. září 2003 v Itálii a postihl více než 55 milionů odběratelů včetně části Švýcarska. Ten den probíhala v Itálii Bílá noc a díky tomuto svátku byly ulice velkoměst plné lidí a veřejná doprava byla prodloužena do nočních hodin. S náhlým výpadkem proudu se tak ocitlo tisíce lidí uvězněných ve vlacích a dalších dopravních prostředcích. Masy lidí byly přinuceny trávit celou noc v ulicích měst. Jako příčinu přirovnává zpráva tehdejší UCTE (nyní ENTSO-E) k případu blackoutu na území Severní Ameriky. Vedení 380 kV na území Švýcarska se pod vlivem vysokého zatížení prověsilo a došlo k výboji mezi ním a přilehlým stromem. Z důvodu neúspěšných pokusu o obnovu linie musely zátěž převzít dvě okolní paralelní linky. Jedna z nich však byla přetížena a po 24 minutách musela být rovněž odpojována. Poslední ze tří linek tento výkon nemohla přenést a její odpojení následovalo po pouhých čtyřech sekundách. Po ztrátě veškerého

výkonu přicházejícího do Itálie ze Švýcarska, byla země po 12 sekundách odpojena od zbytku evropské soustavy. Obnova napájení trvala okolo dvanácti hodin. (62)

Rozsáhlý výpadek elektřiny postihl obyvatele severovýchodní oblasti USA a středu Kanady během 14. a 15. srpna roku 2003. Odhaduje se, že výpadkem elektrické energie bylo postiženo na 50 milionů lidí. Za prvotní příčinu je považováno zanedbání údržby přenosových tras, kdy se přenosové vedení přetížilo stromem a přišlo do kontaktu s korunami okolních stromů. Vlivem nesprávné funkce řídicího softwaru došlo i v případě ne zcela ohrožující situace k odpojení linky. Výkon, který musely pojmout zbylé linie byl natolik velký, že vedl k obdobnému scénáři na dalších třech přenosových vedení, která musela být rovněž následně odpojena. Během několika minut bylo odstaveno více než 20 elektráren. Tento blackout si vyžádal okolo desítky lidských životů a způsobil škody v řádech miliard dolarů. Velká část dodávek byla obnovena v několika hodinách, některé oblasti se elektřiny dočkaly až následující den. (62)

V České republice významnější blackout nebyl, nicméně v roce 2006 tomu nebylo daleko. 24. července došlo v důsledku kombinace několika událostí k přechodnému rozdělení elektrizační soustavy České republiky na dvě samostatné části a díky aktivnímu přístupu pracovníků dispečerského řízení a využitím technických opatření se mu podařilo zabránit. (62)

Výpadek elektrické energie má široký dopad na průmysl, kolejovou dopravu, mobilní a internetový signál, ale také narušení dodávky vody a plynu. Příčinou blackoutů může být negativní vliv přírodních vlivů, technické závady, teroristické i vojenské akce.

Účinek prvotní iniciační příčiny zmíněné bilanční nerovnováhy bývá znásoben a zesílen většinou více událostmi a v kombinaci s množstvím dalších nepříznivých okolností. Iniciátorem celého procesu bývá výpadek velkého zdroje a poškození vedení. Blackout má tři důležité charakteristiky a tím je příčina blackoutů, rozsah a druh poškození elektrické infrastruktury včetně klíčových zařízení a s tím související doba do obnovení dodávky elektrické energie. (62)

Nejčastější příčinou jsou rizikově naplánované odstávky zařízení elektrizační soustavy, zanedbaná údržba včetně stavu koridorů bezpečnostních pásem kolem vedení, nedostatečná příprava a zajištění opatření pro udržení bilanční rovnováhy, chybná reakce provozního personálu, chybná funkce, porucha nebo poškození některého zařízení elektrizační soustavy či velkých zdrojů. (62)

Příčinou blackoutu je mimořádná událost a lze ji dělit z několika hledisek:

- porucha způsobená přírodními vlivy
 - především silný vítr a silný mráz
- významný přetok energie ze zahraničních rozvodných soustav
 - především z Německa a Dánska
- technická porucha
- lidský faktor
- teroristický útok
 - nejzranitelnějším místem je vedení a transformátory
- kybernetický útok. (63)

Blackout lze z pohledu krizového řízení rozdělit do tří stupňů dle časového trvání:

1. stupeň – nejde o poškození přenosové soustavy, ale rozpad provozu přenosové soustavy, výpadek trvá v řádu minut až hodin; může nastat nerovnováhou mezi výrobou a spotřebou elektřiny, příkladem je náhlé zvýšení výkonu větrných elektráren;
2. stupeň – je spojen s poruchou části přenosové soustavy, může jít až o větší destrukci více vedení přenosové soustavy, oprava trvá v řádově dnů až týdnů; příčinou mohou být extrémní hydrometeorologické jevy jako bouře či orkán, kdy pády stromů na vedení mohou vést k destrukci stožárů přenosové soustavy;
3. stupeň – při poruše kritických prvků přenosové soustavy jako transformátorů, propojující přenosovou soustavu s distribučními soustavami, kdy oprava je nejnáročnější a může trvat až v řádu týdnů; transformátory lze z provozu vyřadit i ručními střelnými zbraněmi a při jejich destrukci může vznikat požár velkého množství chladícího transformátorového oleje; transformátory jsou jen v omezeném počtu v rezervě a jejich výroba trvá dlouhou dobu. (59)

Blackout přenosové soustavy je možný. Krizové situace pak nastávají na konci vedení distribuční sítě, kde spotřebitelé přijdou o dodávku elektrického proudu. Preventivní strategie spočívá v tom, že v případě trvalé poruchy přenosové sítě lze distribuční sítě rozdělit na určitý počet autonomních ostrovů zásobovaných z místních zdrojů. Vytváření ostrovních provozů se aplikuje adaptivní rekonfigurací sítě automaticky v závislosti na stavu místní výroby, zatížení a době výpadku. Funkční

městská infrastruktura zajišťuje dodávky nezbytných komodit (jako elektřiny, plynu a vody) zejména z externích zdrojů. (59)

V České republice jsou zdrojem elektrické energie jaderné elektrárny, elektrárny spalující plyná, kapalná a tuhá paliva, vodní elektrárny a elektrárny využívající obnovitelné zdroje energie. Z pohledu odolnosti jsou na nejvyšším stupni jaderné elektrárny, které jsou odolné vůči živelním pohromám i teroristickým útokům. Problémem by bylo poškození hlavního výrobního bloku, jež by zastavilo provoz a přerušilo dodávku do elektrizační soustavy. V případě elektráren na fosilní paliva by jakékoliv narušení kritických struktur výroby vedlo k havárii. U vodních elektráren jsou nejrizikovější pohromou zejména větší povodně. Elektrárny na kapalná a tuhá paliva jsou závislé na dodávce paliv či na jejich zásobách, které mohou být zejména v zimních měsících jen týdenní. Porucha přenosové soustavy může nastat rovněž řadou nežádoucích událostí. Stožáry vysokého napětí mohou být poškozeny větrem, přetíženy sněhem nebo narušeny ve stabilitě povodněmi. Porucha však může být způsobena lidským faktorem, např. poruchou dispečerského řízení. Dalším slabým místem je mezinárodní přesah přenosové soustavy, který může promítat nerovnováhu mezi spotřebou a výrobou vzniklou v sousedním státu. (60)

V případě krizové situace či mimořádné události se logistika nouzových dodávek elektrické energie řídí Zákonem č. 458/2000 Sb., Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon) a vyhláškami Ministerstva průmyslu a obchodu (Vyhlášky o stavu nouze v elektroenergetice, plynárenství). (60)

3.9.8 Bezpečnostní zdroje pro zdravotnické prostory

Pro zdravotnické prostory musí být instalován bezpečnostní zdroj elektrické energie, který v případě závady základního napájení po určený interval a v předem stanovené době přepnutí, zajistí napájení pro riziková zařízení. Při poklesu napětí v centrálním hlavním rozváděči v jedné nebo více fázích o více než 10 % jmenovité hodnoty musí automaticky převzít napájení bezpečnostní zdroj. Přepnutí napájení má být provedeno se zpožděním, aby se vyloučila nežádoucí automatická znovuzapojení jističích

prvků (krátkodobé přerušení). Zásuvky, které jsou připojené k bezpečnostním obvodům, musí být viditelně označené. (76)

Zdravotnické prostory můžeme dělit do tří kategorií, dle rizikovosti výpadku elektrické energie na zdraví pacientů. Do rozhodovacího procesu pro výběr jištěných zařízení musí být zapojen zdravotnický personál.

Skupina 0 – zdravotnický prostor, kdy se nepředpokládá využití pomůcek, jejíž porucha může způsobit ohrožení života;

Skupina 1 – zdravotní prostor, kde se využívají zdravotnické elektrické přístroje, ale je zde možné připustit přerušení provozu těchto zařízení, aniž by došlo k ohrožení pacienta;

Skupina 2 – zdravotnický prostor, kde i nepatrný výpadek elektrického napájení může způsobit ohrožení zdraví a života pacienta. (76)

Spolehlivost napájení zdravotnických zařízení je podpořena technickou standardizací. Česká technická norma ČSN 332140 účinná od září 1987 do ledna 2015 vytvářela řád v klasifikaci zálohovaných obvodů a rozdělovala zásuvky dle barevné škály:

- typ MDO (bílá) - méně důležité obvody, tj. síť nezálohovaná;
- typ DO (zelená) - důležité obvody jsou částečně zálohovanou sítí, ve které při výpadku elektrické energie dochází ke krátkodobému výpadku elektřiny;
- typ ZIS (žlutá) - zdravotnická izolovaná soustava je typem sítě související s částečnou zálohou, u této sítě tvoří zálohu dieselagregát, ale navíc je pro ni charakteristické její oddělení pomocí bezpečnostního oddělovacího transformátoru;
- typ VDO (oranžová) - velmi důležité obvody, které jsou z pohledu bezpečnosti shodné s předchozí soustavou ZIS, jeho napájení je však navíc zajištěno nepřerušitelným zdrojem napětí – UPS (Uninterruptible Power Supply – zdroj nepřerušovaného napájení).

Aktualizovaná norma ČSN 332000-7-710, která nabyla účinnosti v únoru 2013 a je platná doposud vychází z evropské standardizace, která reflektuje pokrok v lékařské přístrojové technice a potřeby zálohování systémů.

Ve zdravotních prostorech skupiny 2 musí být použita síť IT (izolované uzemnění) pro obvody, které napájejí zdravotnické elektronické přístroje či systémy určené pro podporu vitálních funkcí, chirurgické aplikace a další elektrické přístroje umístěné v pacientském prostředí. Síť typu IT má všechny živé části izolované od země nebo jeden pól spojený se zemí přes velkou impedanci. Neživé části elektrických zařízení jsou pak propojeny pomocí ochranného uzemnění přímo se zemí jednotlivě či po skupinách. (76)

Každá zdravotnická IT síť musí být vybavena hlídačem izolačního stavu, který splňuje následující požadavky, jež jsou v příloze normy Mezinárodní elektrotechnické organizace IEC 61557-8:

- u AC musí být vnitřní impedance minimálně 100 k Ω ;
- zkušební napětí nesmí být větší než 25 V DC;
- proudový impuls i v případě poruchy nesmí ve špičce přesáhnout 1 mA;
- musí být signalizováno snížení izolačního odporu k 50 k Ω a musí být využito zkušební zařízení. (76)

Každá zdravotnická IT síť musí mít na vhodném místě uspořádaný akustický a optický výstražný systém dostupný kontrolám zdravotnickému personálu. Výstražný systém má několik typů signalizace. Zelená optická signalizace je určena pro indikaci normálního stavu. Žlutá optická signalizace a akustická signalizace indikuje snížení izolačního stavu pod nastavenou hodnotu. Je-li však nainstalováno jedno zařízení napájené z vlastního IT transformátoru, může být provozováno bez monitorovacího zařízení izolačního stavu, nicméně musí být zajištěno monitorováním vysoké teploty a přetížení transformátorů zdravotnické IT sítě. Obecná ochranná opatření pro použití bezpečných obvodů velmi nízkého napětí (SELV) nebo ochranných obvodů velmi nízkého napětí (PELV) ve zdravotnických prostorech skupiny 1 a 2 omezují přesah jmenovitého napájecího napětí střídavého proudu AC 25 V (efektivní hodnota) nebo stejnosměrného proudu DC 60 V (bez zvlnění). (76)

Rozváděče musí splňovat požadavky souboru EN 61439 a rozváděče pro zdravotní prostory skupiny 2 musí být instalovány v blízkosti těchto zdravotnických prostor a náležitě označeny. Rozváděče pro zdravotnický prostor musí plnit všechny funkce pro napájený zdravotnický prostor a mít monitorované napětí pro provoz sítě bezpečnostním napájením. Pro hlavní rozvody i bezpečnostní obvody musí být využity

samostatné rozváděče. Rozváděče by měly být umístěny mimo zdravotnické zařízení a být chráněny proti zásahu nepovolaných osob. Pro zřízení elektrických stanic jsou nadřazeny národní předpisy. Transformátory pro zdravotnické zařízení musí odpovídat EN 61558-2-15 a dalším doplňujícím požadavkům. Např. transformátor musí být umístěn v těsné blízkosti zdravotnického prostoru, maximální vzdálenost mezi výstupními svorkami transformátoru a spotřebičem by neměla přesahovat 25 m. (76)

Pro zdravotnické prostory musí být instalován bezpečnostní zdroj elektrické energie, který při poruše základního napájení, po určený časový interval a v předem stanovené době přepnutí, zajistí náhradní napájení. Při poklesu napětí v centrálním hlavním rozváděči v jedné nebo více fázích o více než 10 % jmenovité hodnoty musí automaticky převzít napájení bezpečnostní zdroj. Zásuvky připojené k bezpečnostním obvodům musí být dobře identifikovatelné.

- Napájení zdroje s dobou přepnutí do 0,5 s včetně – v případě výpadku napětí na jednom až více fázových vodičích v rozváděči se musí použít bezpečnostní napájení, zajišťující osvětlení operačních stolů a ostatního nezbytného osvětlení, jako jsou např. endoskopy, a to po dobu minimálně 3 hodin. Obnovení napětí musí proběhnout do 0,5 s.
- Napájení zdroje s dobou přepnutí do 15 s včetně – připojení na bezpečnostní zdroj do 15 s při poklesu napětí na jednom či více napájecích vodičích hlavního rozváděče budovy pro bezpečnostní účely na méně než 90 % jmenovité hodnoty na dobu delší než 3 s a musí zajistit dodávku energie po dobu minimálně 24 hodin.
- Napájení zdroje s dobou přepnutí nad 15 s – napájení pro ostatní elektrická zařízení zdravotnického vybavení, které nespádají do předchozích (např. sterilizační přístroje, klimatizace, topení, chladicí zařízení, vybavení kuchyní) a jsou požadována pro zdravotní služby, mohou být připojena k bezpečnostnímu napájení automaticky nebo ručně. Bezpečnostní zdroj musí být schopen opět dodávat energii po dobu minimálně 24 hodin. (76)

Součástí bezpečnostních obvodů jsou rovněž vybraná osvětlení, které mohou být přerušena maximálně na dobu 15 s a patří mezi ně: osvětlení únikových cest, značek východů, všechny rozvodny s bezpečnostními a doplňujícími zdroji, místnosti pro základní služby (alespoň jedno světlo), zdravotnické prostory skupiny 1 (alespoň jedno

světlo) a zdravotnické prostory skupiny 2 (minimálně 50 % světla). Minimální osvětlenost může být dána národními a/nebo místními předpisy. (76)

Tab. 2: Klasifikace důležitých obvodů pro zdravotnické prostory (zdroj: ČSN 332000-7-710 1)

Třída 0 (bez přerušení)	Napájení zajištěno automaticky bez přerušení
Třída 0,15 (bez přerušení)	Napájení zajištěno automaticky do 0,15 s
Třída 0,5 (krátké přerušení)	Napájení zajištěno automaticky do 0,5 s
Třída 5 (normální přerušení)	Napájení zajištěno automaticky do 5 s
Třída 15 (střední přerušení)	Napájení zajištěno automaticky do 15 s
Třída >15 (dlouhé přerušení)	Napájení zajištěno automaticky za více než 15 s

3.9.9 Záložní zdroje

Každá nemocnice má za hlavní náhradní zdroj elektrické energie dieselagregát. Na něj jsou napojeny důležité obvody, výjimečně jsou napojeny celé budovy i s technickými budovami a kuchyní. Předpis pro nemocnice, určující, jak by měla být zabezpečena a připravena na výpadky elektrické energie, určovala Česká státní norma 33 2140, jejíž účinnost byla ohraničena daty 9/1987–1/2015. Jedná se o předpis, který definuje požadavky na elektrickou energii jednotlivých oddělení, požadavky na hlavní nouzový zdroj elektrické energie, požadavky na speciální nouzové zdroje elektrické energie a jiné. Hlavní zdroj energie musí být schopen zajistit napájení důležitých obvodů do 120 sekund po výpadku elektrické energie. Tyto zdroje elektrické energie musí nahrazovat výpadek po celou dobu přerušení dodávek ze základního zdroje. (60)

Rozváděče, které napájejí důležité obvody, musí mít zároveň kromě hlavního přívodu instalován také záložní přívod, který je napájený ze základního zdroje i z hlavního nouzového zdroje. Důležité obvody zásobují přístroje a vybavení, které jsou nezbytné pro životy a zdraví pacientů, zajišťují bezpečnost provozu a zamezují nenahraditelné ztráty. Při ztrátě napětí na hlavním přívodu, musí být provedeno automatické přepnutí na záložní přívod co nejbližší místa spotřeby a při obnově přívodu ze základního zdroje se opět napájení automaticky převede na hlavní zdroj. Napájení ze záložních zdrojů má být opticky signalizováno na zdravotnickém oddělení. Rovněž

všechny části důležitých obvodů (spínací a rozvodná zařízení nebo její části), musí být označeny uniformním způsobem. Je nezbytné, aby při provozu hlavního nouzového zdroje nebyla snížena úroveň ochrany před nebezpečným dotykovým napětím.

Speciální nouzový zdroj elektrické energie typu E1 musí zajistit napájení důležitých obvodů a to do 15 s od výpadku základního či hlavního nouzového zdroje. Na důležité obvody jsou připojena elektrická zařízení, která:

- podporují, udržují nebo nahrazují základní vitální funkce,
- mohou mít přerušeno napájení, ale doba obnovení dodávky elektrické energie z hlavního nouzového zdroje je na ně příliš dlouhá,
- mají pouze síťové napájení (bez zajištění napájení vnitřním zdrojem). (61)

Zásuvkové vývody těchto důležitých obvodů musí být trvale a pro celé zdravotnické zařízení jednotně označeny. Speciální nouzový zdroj elektrické energie typu E2 musí zajistit napájení operačního svítidla do 0,5 s po výpadku základního či hlavního nouzového zdroje. Na každém operačním sále či srovnatelné místnosti musí být pro lékařské účely alespoň jedno operační svítidlo připojeno na zdroj typu E2. (61)

Speciální nouzové zdroje elektrické energie E1 i E2 musí být dimenzovány tak, aby zajišťovaly dodávku po dobu 3 hodin. Tyto zdroje musí automaticky převzít roli při ztrátě napájení v libovolné části napájených obvodů a opět ji automaticky předat při jejich obnově. Nabíječky a akumulátorové baterie, s výjimkou zdrojů zabudovaných v přístrojích, musí být umístěny mimo místnost pro lékařské účely. Mají být umístěny v blízkosti rozváděčů, ze kterých jsou napájené důležité obvody i obvody pro operační svítidla. Nabíjení akumulátorových baterií musí být automaticky optimalizováno. Napájecí vedení musí být chráněno proti mechanickému poškození. Ve všech místnostech, kde jsou přístroje napájené speciálním nouzovým zdrojem, musí být optická signalizace oznamující napájení z těchto zdrojů. Rovněž se doporučuje vybavit tyto místnosti speciálními ampérmetry s vyznačenou hodnotou maximálního zatížení nebo signalizací maximálního zatížení. Nabíječky musí být zároveň navrženy tak, aby po 3 hodinách kontinuálního vybíjení byly schopné se po 6ti hodinách nabíjení opět použít. Pokud je zdravotnické zařízení vybaveno hlavním nouzovým zdrojem, musí být nabíječky speciálních nouzových zdrojů napájeny z důležitých obvodů. Ve většině případů se jedná o UPS zařízení. (61)

3.9.10 Fotovoltaická elektrárna

Fotovoltaiky fungují na principu přeměny slunečního záření na energii elektrickou principem fotoelektrického jevu. Slunce je zdrojem nejdostupnější a nejčistší energie na Zemi a řadíme ho k obnovitelným zdrojům energie. Při tomto jevu jsou elektrony uvolňovány z látky v důsledku elektromagnetického záření. Uvolněné elektrony se nazývají fotoelektrony a celý proces fotoelektrická emise. Rozlišujeme dva druhy fotoelektrického jevu. Vnější probíhá na povrchu látky, kdy se pomocí záření uvolňují elektrony do okolí. Během vnitřního jevu dochází k přeměně uvnitř látky, kdy uvolněné elektrony látku neopustí, ale zůstávají jako volné, tento proces se nazývá fotovoltaiický jev. K funkci fotovoltaiiky je zapotřebí, aby foton ze slunečního záření uvolnil elektron v látce a vznikl pár elektron – díra. V kovech poté dochází k bezprostřední kombinaci, které je třeba zabránit a vzniklé náboje odvést z článku. Nejvýznamnějším materiálem pro výrobu článků jsou polovodiče křemíku, kde jsou elektrony a díry separovány pomocí vnitřního pólu. (70,71)

Základní článek vytváří velkoplošnou diodu s jedním P-N přechodem. Článek tvoří dvě odlišné křemíkové vrstvy. Strana, na níž dopadá světlo, je tvořena polovodičem typu N (negativní), obrácená strana typem P (pozitivní). Osvětlením článku vzniká vnitřní fotoelektrický jev, kdy se pomocí fotonů začnou uvolňovat elektrony a na jejich přechodu P-N vznikne elektrické napětí. Světelná energie, která dopadá na článek, se tak mění na elektrickou. K celému procesu musí být splněny určité podmínky – foton musí být pohlcen a excitovat elektron do vyššího vodivostního pásma, vzniklá dvojice musí být separována a elektron odveden ke spotřebiči. (70,72)

Fotovoltaiické systémy můžeme dělit dle zapojení na autonomní, hybridní s akumulací a systémy přímo spojené se sítí bez akumulace. Autonomní systémy se používají v místech, kde nejsou dostupné elektrorozvodné sítě. Skládají se z fotovoltaiických modulů, akumulátorové baterie a ochranných prvků chránící akumulátor. Hybridní systém je kombinací ostrovního systému a klasické síťové elektrárny, kdy mají velkou výhodu v maximálním využití energie a integrace funkce využívání přebytečné energie v době výkonných špiček. Měnič je schopen přeměrovat přebytečnou energii do určených spotřebičů. Systémy zapojení přímo do sítě mají výhodu v plném využití energie. Skládají se z fotovoltaiických modulů, invertorů a zařízení pro měření, regulaci a ochranu sítě. Připojení do elektrizační soustavy se děje na dvou

úrovních. První možnost je zapojení v tzv. zeleném bonusu, kdy se část vyrobené elektrické energie využije ve vlastním objektu. Druhou je zapojení v tzv. výkupním tarifu, kdy je vyrobená elektřina dodávána do elektrizační soustavy. (70,74)

Akumulátory jsou využívány k ukládání elektrické energie. Často se využívají olověné akumulátory. Pokud se jedná o akumulátor na solární energii, jedná se o modifikované startovací baterie vyznačující se schopností snést dvakrát až třikrát větší počet cyklů, jež zvyšuje životnost baterie. (73)

Fotovoltaické elektrárny mají své výhody i nevýhody. Tvorba elektrické energie probíhá bez nutnosti pohonné látky, má minimální opotřebení, životnost je odhadována na 15-20 let, než se počítá se snížením účinnosti. Systém negeneruje hluk, znečištění, zplodiny ani zápach, při výrobě nedochází k uvolňování oxidu uhličitého. Fotovoltaické elektrárny pracují s obnovitelným a nevyčerpatelným zdrojem energie ze slunce. Mezi nevýhody řadíme časovou proměnlivost a malou plošnou hustotu. Je tím míněno to, že celkový systém musí být velký a musí obsahovat i další zdroj na dobu nedostatku slunečního svitu. Je též důležitá orientace a rozmístění panelů, nejlépe na jih až jihozápad, jež může být na některých budovách limitující. Nevýhodou je též ekonomická stránka při pořizování systému. (70,71,73)

3.10 Aktivní střelec

Zdravotnická zařízení řadíme mezi tzv. “měkké cíle”, jimiž označujeme místa s vysokou koncentrací osob a nízkou úrovní zabezpečení vůči násilným útokům.

Mezi měkké cíle (též soft target) řadíme rovněž obchodní centra, školy, sportovní akce aj. Tyto objekty, místa a akce jsou vybírány za cíle násilných útoků. Především teroristické útoky tím cílí na vysoký počet obětí, mimořádnou pozornost veřejnosti a negativní dopad na psychiku obyvatel. Naopak tvrdými cíli označujeme velmi dobře chráněné a střežené objekty, mezi které řadíme např. vojenské. Členění objektů na měkké a tvrdé cíle má význam z hlediska samotného přístupu zabezpečení. Vychází z pohledu útočníka, a tedy pravděpodobnosti útoku, a ne pouze dopadu a významu pro společnost. (80)

Ve zdravotnickém zařízení se můžeme setkat s několika násilnými bezpečnostními hrozbami – terorismus, negativní aspekty mezinárodní migrace, aktivní střelec a agresivní pacient. (81)

I když útoky v nemocnicích v našich podmínkách nejsou časté, nelze je zanedbat. Nejzávažnějším a nejrozsáhlejším napadením osob ve zdravotnickém zařízení v České republice, co se týče počtu obětí, byl útok aktivního střelce ve Fakultní nemocnici Ostrava 10. prosince 2019, kdy bylo zabito celkem 7 lidí (93). Většina zdravotnických zařízení jsou nepřetržitě otevřená a shromažďují vysoký počet návštěvníků, pacientů a zdravotnického personálu, proto má zde střelba za následek vysoké množství obětí a rovněž ochromení chodu nemocnice. Proto se mohou stát vhodným cílem. (89) Fenomén aktivního střelce vychází se vzrůstajícím agresivním chování v populaci. Důvodem jsou narůstající nároky na člověka, vliv životních podmínek, ale také ekonomických a existenčních nároků. Aktivní střelec je agresivním pachatelem, který využívá střelné či jiné zbraně s cílem zabít co největší počet lidí, a tak ke svému činu vyhledává místa s vyšší fluktuací obyvatel. (94) Zatímco některé incidenty aktivních střelců jsou spontánní a řízené emocemi, většina z nich jsou předem plánovaná a jde často o zlobu způsobenou nejrůznějšími konfrontacemi mezi aktivním střelcem a zdravotnickým zařízením, osobními či interpersonálními konflikty (86). Například ve Spojených státech amerických (USA) došlo v letech 2000 až 2011 k 154 střelbám ve 148 nemocnicích s 235 zraněním osob, z nichž některá skončila úmrtím (90), v letech 2012 až 2016 došlo k 88 střelným útokům v 86 nemocnicích, které si vyžádaly 121 obětí (91). V obou těchto statistikách se jednalo nejčastěji o útok na oddělení urgentního příjmu a ambulance. Urgentní příjmy jsou svou povahou a uzavřeným provedením vysoce zranitelným místem pro takové násilné incidenty. Dochází zde k neustálé fluktuaci lidí. (92) Tyto incidenty mají tendenci každoročně narůstat a zahrnují všechny typy nemocnic, tedy nevyhýbají se ani menším nemocnicím. Dokonce v posledních dvou dekadách došlo v USA ke střelbě v přibližně 50 % nemocnicích s méně než čtyřiceti lůžky. Cílení útoků na menší nemocnice naznačuje i možnost nižšího zabezpečení a lepší orientaci v prostoru. (85,88) V 90 % je střelec mužského pohlaví a motivem bývá např. zášť, nedostatečná péče, pomsta, limitace léčby nevléčitelného pacienta, ideologie, politické přesvědčení a jiné. Ve Spojených státech amerických bývá v nemocnicích nejčastěji jedna oběť. Pouze v 10 % incidentů byly více než tři oběti a z toho často nevinní přihlížející. Po incidentu téměř v 50 % střelec spáchá sebevraždu a méně než v 10 % bývá zadržen živý. Mezi střelcem

a oběťmi v nemocnicích bývá ve více jak 50 % případů určitý vztah: aktivní osobní vztah (32 %), odcizený vztah (25 %), současný či bývalý pacient či zaměstnanec. (85)

Zdravotnická zařízení nemusejí čelit jen “osamělým” aktivním střelcům, ale také teroristickým útokům. Teroristé cílí na nemocnice jako na životaschopné cíle a jsou si vědomi toho, že narušením péče mohou způsobit značný počet úmrtí, cílí na vysoký počet obětí. Navíc útokem na zdravotnické zařízení může terorista odvrátit pozornost integrovaného záchranného systému od primární oblasti nutné péče v terénu, což má také za následek vysokou pozornost veřejnosti a negativní dopad na psychiku obyvatel (88,89).

Rozlišuje se několik typů střeleckých incidentů a jejich odlišení umožňuje lépe porozumět trestnému činu a napomáhá podniknout kroky k zabránění a odvrácení dané události.

Dle americké klasifikace bezpečnostních orgánů rozlišujeme z tohoto hlediska pět kategorií aktivní střelby:

1. zločinný úmysl – v takovém případě nemá střelec jednoznačné spojení s pracovištěm, ale jedná se nejčastěji motivem o krádež; v minulosti byly takové incidenty hlášeny především v rámci loupeží léků na předpis v nemocnicích a lékárnách;
2. pacient – jedná se často o proběhlý incident mezi pacientem a zaměstnancem; nejvíce exponovanými profesemi bývají psychiatři a sociální pracovníci;
3. pracovník – pracovníkovi je vyústěním konfliktů na pracovišti a mezilidských rozdílů; často je výsledkem pocitu nespravedlivého zacházení a bývá mířený obvykle proti svým nadřízeným a manažérům;
4. mezipartnerské násilí, které je výsledkem rozchodů či soudních zákazů, ne zcela zřídka je realizováno na pracovišti;
5. ideologické násilí je směřováno proti masám lidí, majetku, organizaci pro své politické přesvědčení; většina těchto násilí páchají náboženští fanatici apod. (85)

Podle zákoníku práce (zákon č. 262/2006 Sb.) je zaměstnavatel povinen zajistit svým zaměstnancům bezpečnost a ochranu života a zdraví při práci se zohledněním rizik možného ohrožení, které se týkají výkonu jeho práce. Jedná se o aktivní přístup, který podporuje zátěžové nadlimitní situace zdravotnických pracovníků v souvislosti

s výkonem jejich práce. Zajištění bezpečnosti a ochrany života a zdraví ve zdravotnických zařízeních ČR zahrnuje prevenci k ochraně měkkých cílů.

Existují určité principy v ochraně měkkých cílů:

- bezpečnost měkkého cíle je věcí všech dotčených subjektů, tedy nejen Policie České republiky,
- proaktivní přístup k ochraně měkkých cílů ze strany státu i samotných vlastníků měkkých cílů,
- spolupráce a koncepce mezi vlastníkem, správcem měkkého cíle a bezpečnostními složkami,
- zvýšení odolnosti měkkých cílů je především otázkou nastavení komunikačních procesů a koordinace činnosti personálu, jež zahrnuje přípravu, delegaci útoků a pravidelné cvičení. (80)

Ochrana měkkých cílů je implementována do několika bezpečnostních dokumentů. Například Strategie České republiky pro boj proti terorismu či Audit národní bezpečnosti. Vláda dne 27.července 2016 schválila též Protiteroristický balíček, který stanovuje ochranu měkkých cílů jako jednu z prioritních aktivit. Hasičský záchranný sbor řeší problematiku měkkých cílů komplexně pro objekty dotčené požadavky ochrany obyvatelstva v Koncepti ochrany obyvatelstva do roku 2020 s výhledem do roku 2030. V roce 2016 byla vydána česká technická norma ČSN 73 4400 Prevence kriminality – řízení bezpečnosti při plánování, realizaci a užívání škol a školských zařízení. Ministerstvo vnitra vytvořilo metodiku Základy ochrany měkkých cílů, která je primárně zaměřena na ochranu fyzických osob samotných. Tato metodika je využitelná pro všechny subjekty, které mohou být ohroženy útoky různých typů agresorů (teroristé, násilní extrémisté, kriminálníci, duševně nemocných). Jelikož je nedostatek kapacit měkkých cílů, je primárním úkolem metodika prevence těchto útoků a omezování jejich dopadů. Samotný zásah je přenechán a veden profesionálními státními a obecními složkami. Ke společné koordinaci složek integrovaného záchranného systému slouží např. STČ 09/IZS Zásah složek IZS u mimořádné události s velkým počtem zraněných osob nebo STČ 14/IZS Amok-útok aktivního střelce. Od roku 2016 je též zajištěna nepřetržitá hotline linka na Policejním prezidiu, která je určena k podpoře měkkých cílů. Se zaštitěním Ministerstva vnitra též probíhají školení policejních specialistů

v seminářích k ochraně měkkých cílů. Problematikou měkkých cílů se rovněž do roku 2017 zabývá organizační útvar Ministerstva vnitra, Centrum proti terorismu a hybridním hrozbám. (80)

Na bezpečnostní opatření před násilnými incidenty lze pohlížet ze třech časových úseků (84):

1. příprava před výskytem incidentu s cílem snížit pravděpodobnost jeho vzniku; hlavním nástrojem je odstrašení útočníka a asertivní komunikace vedoucí ke zklidnění situace a deeskalaci konfliktu;
2. opatření v momentu probíhajícího incidentu, kdy je důležitá co nejrychlejší detekce mimořádné události či narušení chráněných zón, pokud možno ještě dříve, než k útoku dojde; během incidentu je nutná okamžitá reakce bezpečnostních pracovníků nebo jiných členů bezpečnostního systému, často dle připraveného plánu;
3. po incidentu je nutné zmírnit jeho dopady; postupuje se dle připraveného koordinačního plánu pro management a jím definované priority; cílem je rovněž co nejčastější obnova činnosti organizace. (84)

Základem ochrany měkkých cílů je primárně jejich identifikace a vlastní spoluodpovědnost. Množství měkkých cílů je tak široké, že zajištění jejich bezpečnosti výhradně na státní úrovni je de facto nemožné. Odpovědnost je tak kladena na samotný měkký cíl, nicméně spoluodpovědnost má rovněž zřizovatel, potažmo kraj, obec atd. Přesto jsou bezpečnostní opatření k ochraně měkkých cílů vesměs přijímána primárně dobrovolně samotnými správci. Jejich smyslem je doplnit systém ochrany veřejného pořádku, bezpečnosti či ochrany obyvatelstva, nastavený státem prostřednictvím právních předpisů. Podstatou připravenosti ochrany je vzájemná znalost a spolupráce pracovníků měkkých cílů s příslušnými bezpečnostními složkami, tedy znalost základních informací z obou stran a nastavení fungujících komunikačních kanálů. Z praktického pohledu nejsou pilířem připravenosti ani tak technické otázky a investice do materiálního vybavení jako spíše připravenost a výcvik personálu v daném místě. (80)

Na Ministerstvu vnitra je pak koordinační role v celostátním metodickém vedení vytvořit sérii vzdělávacích kurzů na ochranu měkkých cílů, které budou poskytovány odborné veřejnosti. Podstatou kurzů je vylepšit vlastní schopnosti personálu reagovat na případný násilný útok. V rámci spolupráce subjektů dotčených touto problematikou je

vytvořen stálý poradní sbor Ministerstva vnitra pro ochranu měkkých cílů složených ze stálých dobrovolných členů z řad odborné veřejnosti. Nezastupitelnou úlohu má Policie České republiky, a to v několika bodech. Jednak v rámci přípravy opatření a odborného poradenství měkkých cílů a rovněž vyhodnocování aktuální bezpečnostní situace a eventuální zintenzivnění policejní ochrany měkkých cílů obecně či cíleně. Za některých situací si může Policie České republiky povolát Armádu České republiky, jak již bylo využito například v zahraničí při teroristických útocích. (80)

Opatření proti násilnému útoku obsahují dva postupy – metodický a technický. Součástí metodického postupu je seznámení ohrožených osob s problematikou hrozby útoku na daný objekt. Zahrnuje postup při identifikaci podezřelého, jeho chování a znaky. Dále obsahuje soubor únikových cest a možnosti nahlášení útoku na tísňovou linku. Technický postup zajišťuje vybavenost bezpečnostními prvky. Tomu předchází bezpečnostní analýzy na daný objekt a následné zvolení daných technických prvků jako kamerových a přístupových systémů, detektorů pohybu, kouře apod., ale také se sem řadí neprůstřelné sklo, obranný sprej či balistické vesty. (82)

Bezpečnostní opatření můžeme rozdělit do třech základních kategorií – fyzickou bezpečnost, elektronické a mechanické prvky.

K fyzickým opatřením řadíme bezpečnostní pracovníky. Jejich úkolem bývá kontrola vstupu, pochůzková činnost či obsluha bezpečnostních technologií. Bezpečnostní pracovníci jsou velmi efektivním bezpečnostním nástrojem, jak v odstrašení, včasné detekci, okamžitou reakci nebo mírnění dopadů. Jejich práce by měla být postavena na standardizovaných procedurách pro daný objekt. Do fyzické bezpečnosti řadíme i pracovníky organizace (zdravotnického zařízení). Jejich úloha spočívá ve výcviku reakce na daný incident a koordinaci potřebných úkonů. (84)

K elektronickým prvkům řadíme řadu technologií. Kamerový systém je využíván jak k monitorování vnitřních, tak vnějších prostor. Vždy se upřednostňuje monitorování v místě vstupu do objektu. Přenos z kamer může být přenášen do velínu, kde je sledován bezpečnostním pracovníkem. Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy (PZTS, dříve nazývané elektronické zabezpečovací systémy EZS) slouží k detekci neautorizovaného či násilného narušení perimetru nebo vstupu do objektu. Systémy můžeme dělit na perimetrické, prostorové, plášťové, předmětové a jiné (detektory pohybu, otevření dveří či oken atd.). Poplchy z těchto čidel je možné svést do ústředny objektu, zaslat

elektronickou zprávou či do dohledového a poplachového přijímacího centra. Toto centrum bylo dříve označováno jako pult centralizované ochrany (PCO) a poskytuje sběr dat ze střežených objektů a jejich dálkový dohled. Velmi účinným nástrojem pro komunikaci je vnitřní rozhlas, zejména pro evakuaci ven (požární evakuaci) a pro uzamčení v místnostech (aktivní střelec). Dalším elektronickým prvkem je při vstupu do objektu rentgen k detekci zbraní, bomb či výbušnin v zavazadlech. Tato kontrola může být prováděna i namátkově bezpečnostní službou. Standardně se používají i ruční či rámové detektory kovů. Přístupové a docházkové systémy plní úlohu omezování volného pohybu cizích osob v objektu. Využívají čipy, karty, případně biometrické detekční zařízení k vstupu do částí objektu. Podceňované bývají osvětlení na fotočidla, které jsou dobrým nástrojem k odstrašení. (84)

Mezi mechanické prvky řadíme bezpečnostní dveře v několika certifikovaných třídách, které zajišťují různý stupeň odolnosti, např. proti výbuchu, střelbě či násilnému vniknutí. Kombinace s přístupovými systémy jsou efektivním nástrojem kontroly vstupu osob. Obdobně jsou designovaná bezpečnostní skla. Omezování či usměrňování pohybu osob umožňují i další mechanické zábrany jako turnikety, ploty, sloupky či betonové bloky. (84)

Zdravotnické zařízení má několik možností zabezpečení. Patří sem jednak kamerové systémy, které jsou běžné v čekárnách a ambulancích. Některé kamery mohou disponovat funkcí rozpoznávání obličejů, registračních značek aut nebo například počítání návštěvníků. Dalším prvkem jsou automatické dveře, které umožňují vstup na kartu nebo čip. Navíc mohou mít nastavený časový zámek, který je automaticky uzamčen např. v nočních hodinách. Zejména v nočních hodinách bývá v nemocnicích najímána ostraha, někde i profesionální zásahový tým. Hojně jsou ve zdravotnických zařízeních využívána elektrická zabezpečovací signalizace (EZS) při napadení osobou, které bývají často propojené k pultu centralizované ochrany Policie České republiky nebo bezpečnostních agentur. (84)

Klíčovým rysem jakéhokoliv typu preventivní akce je, že čím více lidí ví o různých typech střeleckých incidentů, tím pravděpodobnější je, že budou přijata a aplikována preventivní opatření. Základem plánování preventivních opatření je hodnocení pracoviště, neboť každé oddělení je jiné svým provozem a možnostmi zabezpečení. Specificky urgentní příjmy jsou značně otevřené, obsahují mnoho vchodů a

východů a je velmi obtížné zde vytvořit bezpečnou místnost. V průběhu let byly vyvinuty řady výcviků reakce na aktivního střelce (ALICE Training Institute, Department of Homeland Security, Ready.gov, FEMA), které často splývají do několika jednoduchých principů: utíkej (run), schovej se (hide), bojuj (fight). (85)

1. **UTÍKEJ.** Prvním krokem, pokud je to bezpečné, je snaha utéct. Jednotlivci by měli být vycvičení k útěku z objektu nebo z napadeného prostoru na bezpečné místo. Prosté opuštění budovy přes naučené evakuační požární trasy ale může být nebezpečné. Navzdory složitosti této situace by se měli personál, pacienti a návštěvníci evakuovat, pokud je to možné. Recentní výzkumy považují tento způsob za nejbezpečnější a nejúčinnější ke snížení ztráty na životech. Personál by měl být vycvičen k následujícím pravidlům: zanechat osobní věci; vizualizovat možné únikové cesty nejen pro sebe, ale také pro pacienty s omezenou schopností pohybu; vyhnout se eskalátorům a výtahům, informovat bezpečnostní jednotky. V tomto ohledu je vhodné mít styčnou osobu, která evakuaci koordinuje.
2. **SCHOVEJ SE.** Pokud není evakuace bezpečnou možností, měl by být personál vyškolen na možnost schování se na bezpečném místě. Obdobně je tato varianta možností pro pacienty s omezenou pohyblivostí či upoutaných na nemocniční lůžko. Doporučením je: zamknout dveře; zabarikádovat dveře těžkým nábytkem; osoby na jednotce intenzivní péče zabezpečí vstupy uzamčením dveří či jejich zatarasením provizorními prostředky; zajistit a uzamknout okna, zatáhnout žaluzie či zakrýt okna; zhasnout světla; utlumit zvuk elektronických zařízení; zůstat potichu; hledat alternativní únikové cesty; pokud je to bezpečné komunikovat se zásahovou jednotkou; schovat se podél zdi mimo dohled z chodby; zůstat na místě, dokud nebude doporučeno ze strany bezpečnostních orgánů jinak;
3. **BOJUI.** Není-li bezpečným řešením ani útěk, ani úkryt, je poslední krajní možností střet se střelcem. Dospělí v bezprostředním nebezpečí by měli zvážit pokus narušit nebo zneschopnit střelce použitím agresivní síly i s využitím improvizovaných zbraní (hasící přístroje, židle apod.). Požadavek na konfrontaci s aktivním střelcem by nikdy neměl být požadavkem žádného poskytovatele zdravotní péče. Například studie Blair et al. (2014) poukazují, že v 17 případech z 51 incidentů s aktivním střelcem, potenciální oběti zastavily útočníka sami ještě před příjezdem bezpečnostních složek. (83)

Tato opatření jsou možností řešení do doby, kdy na místo činu dorazí bezpečnostní oddíly. Následuje organizace ve spolupráci s jimi a dle jejich pokynů. (85)

System ochrany měkkých cílů v České republice tvoří několik pilířů.

- Metodické vedení a vzdělávání, které stojí na Ministerstvu vnitra ve smyslu vytvoření série vzdělávacích kurzů k ochraně měkkých cílů, které jsou poskytovány odborné veřejnosti. Podstatou je rozšířit základní znalosti v oblasti ochrany měkkých cílů mezi jejich představitele.
- Dotační podpora napříč ministerstvy s cílem zvyšování zabezpečení měkkých cílů, která počítá s tím, že bude mít dopad na státní rozpočet.
- Komunikace, spolupráce, výměna informací a sdílení praxe jehož podkladem je vytvoření stálého poradního sboru Ministerstva vnitra pro ochranu měkkých cílů složených ze stálých (zástupci státních institucí) a dobrovolných členů (z řad odborné veřejnosti). Jedním z dílčích úkolů by měla být i možnost pravidelná konzultace této situace na expertní úrovni ke zlepšování systému ochrany. Součástí je rovněž vytvoření systému zasílání varování o bezpečnostní situaci tak, aby se zvýšila efektivita a rychlost přijímaných bezpečnostních opatření a informovanost o dané situaci.
- Aktivní přístup Policie České republiky k ochraně měkkých cílů je nezastupitelný a má zde několik rolí. Jednak spolupracuje při přípravě opatření k ochraně měkkých cílů, hraje roli v odborném poradenství, možnosti ochrany a ve svém konečném důsledku v samotném řešení násilné situace. (80)

3.11 Právní předpisy

Problematika přípravy na mimořádné události a krizové situace je upraven souborem právních předpisů, které vycházejí z ústavního zákona č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky.

Právní předpisy vstupující do úpravy krizového řízení ve zdravotnictví lze dělit do čtyř základních skupin:

- a) krizové legislativní normy

- upravují působnosti orgánů krizového řízení a základní pravidla integrovaného záchranného systému; jedná se o sadu zákonů k řešení mimořádných událostí a krizových situací v důsledku nevojenských ohrožení

č. 110/1998 Sb., ústavní zákon o bezpečnosti České republiky

č. 222/1999 Sb., zákon o zajišťování obrany ČR a sada vojenských zákonů

č. 239/2000 Sb., zákon o integrovaném záchranném systému

č. 240/2000 Sb., krizový zákon

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

b) správní legislativní normy

- upravuje obecné správní působnosti úřadů mimo krizové řízení a obranu

č. 2/1969 Sb., kompetenční zákon (o ÚSÚ)

č.131/2000 Sb., zákon o hlavním městě Praze

č.129/2000 Sb. zákon o krajích

č.128/2000 Sb., zákon o obcích

č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví

c) zdravotnické legislativní normy

- definují způsob poskytování zdravotní péče, činnost zdravotnických zařízení a jejich zřizování

č. 258/2000 Sb., zákon o ochraně veřejného zdraví a prováděcí vyhlášky

č. 372/2011 Sb., zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování

d) ostatní legislativní normy

- obsahují zákony a předpisy pro jiné oblasti činností, na které je nutné brát zřetel

č. 320/2015 Sb., zákon o Hasičském záchranném sboru ČR

č. 273/2008 Sb., zákon o Policii České republiky

č. 254/2001 Sb., vodní zákon

č. 18/1997 Sb., atomový zákon

- č. 148/1998 Sb., zákon o ochraně utajovaných skutečností
- č. 106/1999 Sb., zákon o svobodném přístupu k informacím
- č. 110/2019 Sb., zákon o zpracování osobních údajů
- č. 224/2015 Sb., zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami anebo chemickými přípravky
- č. 237/2000 Sb., zákon, který se mění zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- č. 127/2005 Sb., zákon o telekomunikacích a o změně dalších zákonů. (31)

4 METODIKA

Disertační práce se zabývá novými trendy zabezpečení emergency systémů nemocnic Středočeského kraje. Urgentní příjem je oddělení, které má významnou úlohu v ošetřování akutních stavů jak za normálního provozu, tak za mimořádných událostí. Připravenost na mimořádné události je ukotvena v příslušných dokumentech jako je traumatologický, evakuační a pandemický plán. Pro praktickou část dizertační práce jsem zvolil dva okruhy reflektující aktuálně řešenou problematiku, a to aktivního střelce a blackout v prostředí urgentního příjmu.

Pro vlastní vypracování práce byly použity softwarové nástroje MS Office Microsoft s vlastní licenci.

4.1 Aktivní střelec

Byla použita rozsahová rešerše s pěti fázemi metodologických kroků dle Arksey a O'Malley (94): 1) stanovení výzkumné otázky; 2) identifikace relevantních studií; 3) výběr studií; 4) mapování dat a 5) sběr, popis a shrnutí výsledků.

Byla stanovena výzkumná otázka: „Existují doporučení založená na důkazech nebo doporučení odborníků o nalezení optimální strategie přípravy zdravotnického personálu na prevenci a případné řešení mimořádné události s útokem aktivního střelce v prostorách zdravotnického zařízení?“

Dle formátu PCC (osnova otázek, které pomáhají formulovat otázku pro přezkum rozsahu a upozornit na důležité pojmy pro vyhledávání literatury; population, concept, context) byla výzkumná otázka rozdělena do jednotlivých klíčových slov ve vybraných jazycích, které byly využity pro vyhledávání (Tab. 3). (67)

Výběr relevantních studií byl zahájen stanovením kritérií pro zařazení a vyloučení. Do výběru byly zahrnuty primární studie (kvantitativní i kvalitativní přístupy), které byly publikovány v období od roku 2000 do prosince 2023 a byly napsány v jazyce anglickém, českém, německém a francouzském. Zahrnuty byly pouze články nebo doporučení s plným textem včetně šedé literatury pro specifičnost tématu. Vyloučeny byly dokumenty, které nesplňovaly stanovená kritéria.

Vyhledávání zdrojů bylo provedeno v prosinci 2023. K vyhledání relevantních studií v anglickém jazyce byly použity volně dostupné a licencované databáze EBSCOhost, Cinahl Plus with Full text, Medline, Medline Complete a Google. Současně v rámci vyhledávání v ostatních jazycích bylo využito manuální vyhledávání, protože se v rámci stanoveného cíle se jedná o velmi specifickou oblast. Byly prohledány online zdroje k nalezení dalších informací nad rámec vyhledávání v databázi, včetně editoriólů, příspěvků ve sbornících, standardních doporučení/metodik, aj. Ručně byly kontrolovány všechny odkazy na získané rukopisy specifické pro dané zaměření.

Vybraná klíčová slova v anglickém jazyce byla vyhledávána pomocí Booleovských operátorů AND, OR a zástupných znaků: „active shooter“ AND „soft targets“ AND (nurse* AND doctor* or physician* OR „medical person*“ OR „medical worker*“ „medical professional*“) AND („health care provider“ OR hospital OR „emergency department“ OR „emergency room“ OR „healthcare settings“) AND („education program“ OR training OR „violence prevention“ OR „preventive measures“ OR prevent*). Ostatní vhodná klíčová slova ve vybraných jazycích jsou uvedena v Tab. 3.

Tab. 3: Popis otázky PCC a odpovídající klíčová slova ve vybraných jazycích (zdroj: vlastní)

Klíčová slova	P = population	C = concept	C = context
Anglicky	nurse, physician, doctor, health care worker, medical person, medical professional, medical worker, medical providers	active shooter, workplace violence, physical force, shooting incident, victim, shooter response, soft targets, exceptional event, adverse event, education, program, training, violence prevention, preventive measures, prevention	health care, healthcare settings, hospital, emergency department, emergency room
Česky	všeobecná sestra lékař, doktor, zdravotnický pracovník, zdravotnické zařízení	aktivní střelec, násilí na pracovišti, fyzická síla, střelecký incident, oběť, reakce střelce, měkké cíle, mimořádná událost, nežádoucí událost, vzdělávání, výuka, program, školení, prevence násilí, preventivní opatření, prevence	zdravotní péče, zdravotnické zařízení, nemocnice, pohotovost, urgentní příjem
Francouzsky	infirmière, médecin, agent de santé, établissement de soins de santé	tireur actif, violence sur le lieu de travail, force physique, incident de tir, victime, réaction du tireur, cibles molles, incident, événement indésirable, éducation, enseignement, programme, formation, prévention de la violence, précautions, prévention	soins de santé, établissement de soins de santé, hôpital, salle d'urgence, soins urgents
Německy	Krankenschwester, Arzt, Gesundheitspersonal, Gesundheitseinrichtung	aktiver Schütze, Gewalt am Arbeitsplatz, physische Gewalt, Schießvorfall, Opfer, Reaktion des Schützen, weiche Ziele, Vorfall, unerwünschtes Ereignis, Erziehung, Unterricht, Programm, Ausbildung, Gewaltprävention, Vorsichtsmaßnahmen, Prävention	Gesundheitsversorgung, Gesundheitseinrichtung, Krankenhaus, Notaufnahme

4.2 Energetická bezpečnost

Uplatněnou metodou výzkumu zde byla analýza anonymních dat získaných prostřednictvím čtyř pracovišť. 1. Pomocí IT specialisty oboru zdravotních pojišťoven ON Kladno (Ing. Ivana Jelínková) byla vyhledána data z universálního nemocničního informačního systému (UNIS) na základě zadaných kritérií – diagnóza dle klasifikace MKN-10, pozice hlavní diagnózy, oddělení hospitalizace, měsíc a rok. 2. Prostřednictvím pracoviště radiologické diagnostiky ON Kladno (Bc. Roman Šmejkal), které poskytlo seznam výkonů v časové posloupnosti obsahující údaj o diagnostické metodě, zobrazované části těla a indikujícím pracovišti. 3. Ze statistických záznamů urgentního příjmu ON Kladno, které si vede údaje o vyšetřených pacientech, základní diagnóze a další směřování nemocného. 4. Z interní jednotky intenzivní péče ON Kladno, kde sbírám statistická data osobně. Využitá data byla zpracována anonymně a neobsahovala žádné citlivé údaje o pacientech. Zpracování těchto údajů mi bylo povoleno na základě podané Žádosti o sběr dat/poskytnutí informace pro studijní účely.

Mapování struktury urgentního příjmu a logistiky péče o pacienty byly provedeny na základě vlastní analýzy těchto prostor a vlastní zkušenosti z pohledu lékaře. Jednotlivé místnosti urgentního příjmu pak byly klasifikovány na základě provozních nároků z hlediska energetické bezpečnosti na zdravotní prostory (místa) a bezpečnostní služby (způsob napájení). Hodnocení pak byla synchronizována do tabulek pro expektační a ambulantní část z pohledu krátkodobého i dlouhodobého výpadku elektrické energie. Dále byl rozpracován komplexní výčet možných negativních dopadů blackoutu na provoz zdravotnického zařízení, který vycházel z analýzy dat získaných při cvičení z 15.12.2018 v časovém rozmezí 12:00 – 14:00 hod. Ověření platnosti těchto výsledků i v současné době bylo konzultováno s odborně způsobilou osobou v elektrotechnickém zabezpečení ON Kladno panem Janem Škvorem.

Vyhodnocování možného negativního dopadu blackoutu na nedostupnost počítačové tomografie vycházela z rešerše odborné literatury a získaných statistických dat. Údaje k jednotlivým diagnózám byly ještě přidělovány k expektační a ambulantní části urgentního příjmu. Zde se však tyto části označovaly v souladu s užívanou terminologií v ON Kladno, a to na urgentní příjem (expektační část) a centrální příjem (ambulantní část). Urgentní příjem tak automaticky znamenal cestu pro nemocné ve vážnějším klinickém stavu.

Na základě možných negativních dopadů blackoutů ve zdravotnickém zařízení byla sestavena analýza rizik pomocí modifikace metody FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), tedy analýzy možného výskytu a vlivu vad. Byly vytvořeny dvě analýzy, jedna pro krátkodobý výpadek elektrické energie (myšleno do 24 hodin) a pro dlouhodobý výpadek (myšleno 2 a více dní). Každá analýza byla pro přehlednost rozdělena do dvou podskupin dle událostí a jejich možného dopadu na funkci zdravotnického zařízení potažmo urgentního příjmu. Události byly zvoleny na základě kritických bodů, které se objevily během simulace blackoutů v rámci plánovaného cvičení ON Kladno 12/2018. Ze získaných dat vycházelo i hodnocení pravděpodobnosti vzniku těchto událostí. V sloupcích se rozdělily jednotlivá rizika dle dopadu na zdraví pacienta, včetně omezení práce personálu, který s tím souvisí. V posledním sloupci je subjektivní hodnocení dopadu na provoz. Jako stupnice rizikivosti byla vybrána čtyřstupňová hodnotící škála, kde platí: 0 = není k dispozici, 1 = nízké riziko, 2 = střední riziko a 3 = vysoké riziko. Výpočtem je bodová Relativita rizika [Rr] v rozmezí 0–21 bodů, k němuž byla dopočítána procentuální hodnota v rozmezí 0–100 %. Výsledná škála hodnot v procentech vyla znázorněna do pěti segmentů četnosti. Výška segmentální hodnoty je úměrná velikosti rizika a dopadu hrozby. Následně byly mezi sebou porovnány rizika a dopady hrozby při krátkém a dlouhodobém výpadku elektrické energie.

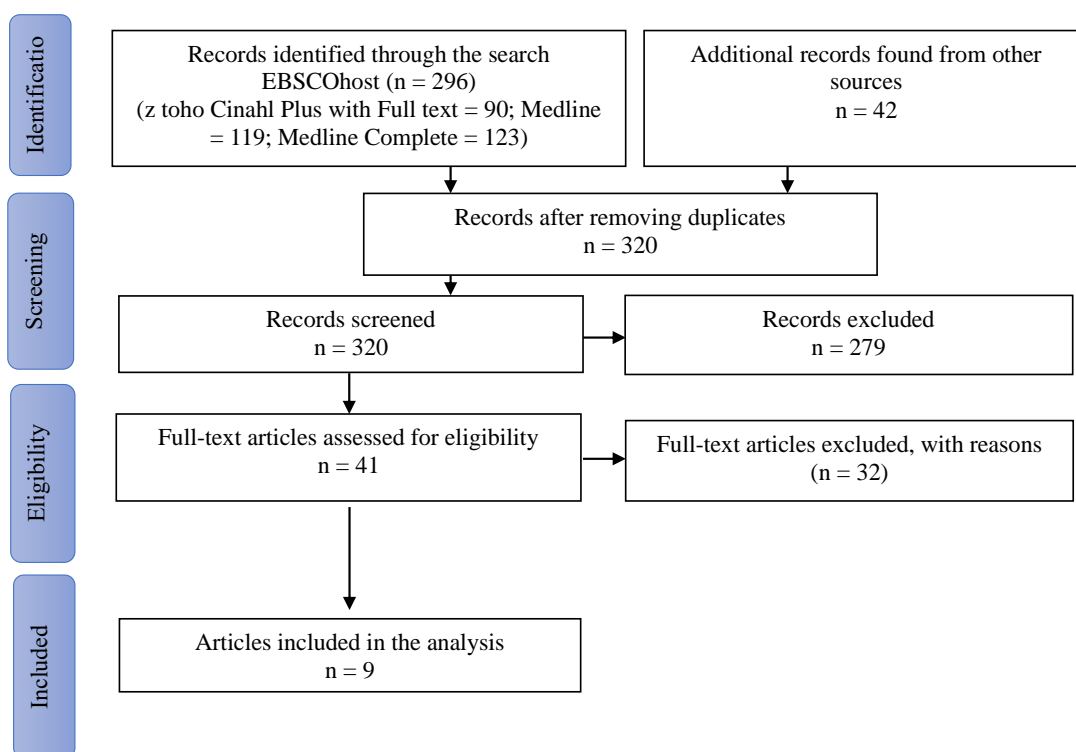
5 VÝSLEDKY

Výzkumná část disertační práce se skládá ze dvou zkoumaných témat – aktivní střelec a energetická bezpečnost. Tyto témata byly vybrány na základě jejich aktuálnosti v současné problematice mimořádných událostí ve zdravotnických zařízeních.

5.1 Aktivní střelec

Zdravotnická zařízení řadíme mezi tzv. „měkké cíle“, které jsou potenciálními oběťmi aktivních střelců. K získání aktuálních trendů připravenosti a řešení útoků těmito agresivními pachateli v prostředí zdravotnického zařízení byly na základě zvolené strategie vyhledávány primárně studie, které byly publikovány v období od roku 2000 do prosince 2023 ve čtyřech jazycích – češtině, angličtině, němčině a francouzštině. Zahrnuty byly články a doporučení s plným textem včetně šedé literatury pro specifičnost tématu, naopak vyloučeny ty, které nespĺňovaly kritéria pro dosažení stanoveného cíle. Celkem bylo tak nalezeno 320 článků, z toho bylo 41 plných znění článků posuzováno z hlediska způsobilosti, a nakonec do závěrečné analýzy nakonec zahrnuto 9 studií splňujících kritéria vědeckého článku.

Jelikož je téma aktivní střelec velmi specifické, byly zařazeny i jiné články, které se danou problematikou zabývají i přes skutečnosti, že nespĺňují dle Batmanabane (75) přesná kritéria IMRAD (introduction, methods, results, and discussion). Postup rešeršní strategie je znázorněn na obrázku 1.



Obr. 1: PRISMA-sco diagram (zdroj: vlastní)

Na základě metodiky bylo vyhledáno celkem 9 relevantních studií, které jsou přehledně shrnuty v tabulce 4.

1. Hoffmann a Allwinn (2016) identifikovali a analyzovali tři případy “běsnění” dospělých útočníků na německých školách mezi roky 1913 a 1983. Cílem bylo posoudit do jaké míry hrají roli psychiatrické aspekty a zda existují rizikové faktory, které lze identifikovat a využít k prevenci. Byla zahrnuta typologie varovného chování, která zahrnuje osm behaviorálních faktorů. U všech tří případů byly zjištěny psychiatrické problémy a v různém rozsahu byly identifikovány faktory typologie varovného chování: 1) cesta k násilí (N = 3), která zahrnovala přípravu zbraní a plánování akce; 2) negativní patologická fixace (N = 3); 3) identifikace (se zbraní) (N = 1); 4) nová forma agrese (navíc další typ agrese vůči osobám před spácháním činu) (N = 1); 5) výbuch energie (zvyšování míry aktivity) (N = 1); 6) únik informací (že dojde k násilnému jednání třetím osobám) (N = 2); 7) varovné chování jako poslední možnost (N = 2); 8) přímo sdělovaná hrozba se nevyskytla u žádného útočníka. (112)

2. Janairo et al. (2021) chtěli pomocí simulace zjistit, jak vnímají lékaři a studenti medicíny svoji úlohu v rámci situace při útoku aktivním střelcem, např. jakou míru osobního rizika by měli lékaři/sestry přijmout, aby ochránili pacienty, kteří se nemohou vyhnout nebezpečí; zda mají lékaři a sestry zvláštní povinnost jako policisté/hasiči na ochranu pacientů. Cílem bylo vyhodnotit vliv výcviku založeném na simulace před a po jeho absolvování na etická dilemata a zjistit, zda výcvik dokáže ovlivnit etické přesvědčení participantů týkající se osobní povinnosti a rizika. Cílem simulace bylo vytvořit zkušenost, která by participantům umožnila zamyslet se nad jejich rolí při konfrontaci s aktivním střelcem. Simulace vyzývala k rychlé reakci, rozhodnutí a definitivnímu jednání během mimořádné události. Simulace byla navržena tak, aby vyvolala stejné napětí, které může nastat u zdravotníků reagujících na aktivního střelce při péči o pacienta. Výzkum zjistil, že většina účastníků před simulací vnímala povinnost chránit své pacienty během útoku aktivního střelce a byla ochotna přijmout vysokou míru osobního rizika. Po simulaci výsledky ukázaly prokazatelné velké snížení vnímání povinnosti chránit pacienty. (114)

3. Autoři výzkumu Keney et al. (2020) svoji pozornost obrátili na pacienty a provedli průřezovou studii s cílem zjistit, jak veřejnost vnímá rozsah povinností a odpovědnosti zdravotníků vůči sobě a svým pacientům během události aktivního střelce. Návštěvníkům urgentního příjmu (pacientům a jejich doprovodům) dali k vyplnění dotazník se čtyřmi scénáři/modelovými situacemi (onemocnění a stav pacienta), kdy měli respondenti u každé z nich vybrat způsob reakce na situaci s AS. U většiny z nich (dle závažnosti stavu) volili útek se zdravotnickým personálem nebo zbarikádování se v místnosti a připravenost k boji. Volbu odkázání se sami na sebe útekem nebo schováním se v místnosti po instrukcích zvolila jen malá většina respondentů. (115)

4. Landry et al. (2018) ve své studii zjišťovali, zda dojde ke zvýšení znalostí zdravotnických pracovníků (N = 66) po edukačním programu zaměřeném na zajištění bezpečnosti nejen zaměstnanců, ale i pacientů. Zaměstnancům byly prezentovány informace o postupech, např. jak nahlásit událost, jak spolupracovat s orgány činných v trestním řízení, promítnuto video demonstrující různé možnosti reakce na aktivního střelce (kroky USB; uteč, schovej se, boj) apod. V rámci studie došlo k významnému nárůstu nejen vědomostí ($p < 0,001$) před a po edukaci, ale i k organizační připravenosti ($p < 0,001$). Vnímání užitečnosti školení zdravotnickými pracovníky bylo stejné před, tak po edukaci ($p = 0,180$). (116)

5. Martel-Perron et al. (2015) vypracovali zprávu zabývající se násilím ve veřejných institucích v Quebecu a to ve čtyřech kategoriích – školy, nemocnice, soudy a státní správa. Popisují profil pachatelů střelných útoků a slabá místa veřejných institucí jako cíle útoku. Následně poukazují na politiku prevence násilí, jejich řízení a možnosti zvyšování povědomí a prostředků zaměstnanců veřejných institucí. Průzkum v této zprávě potvrzuje, že se násilí vyskytuje ve všech zmíněných institucích a možnostmi prevence je na několika úrovních: např. přijetí preventivních opatření, analýza a identifikace rizik a zlepšení jejich řízení, školení a informování zaměstnanců. Speciální kapitolu tvořila problematika masových vražd, prevenci zde vytváří vztahy s policií, varovné a komunikační systémy, zlepšení služeb v oblasti duševního zdraví a sociální struktury, regulace střelných zbraní a uvážlivější medializace incidentů. (117)

6. Reißmann et al. (2023) poskytli dokument se strategií a pokyny k provádění opatření k prevenci násilí na odděleních urgentního příjmu. Tato výzkumná zpráva vychází ze čtyř studií. První je prezentací intervence a pozorovací studie, které se zabývají opatřením k prevenci násilí na urgentních příjmech. Druhá studie shromažďovala údaje o četnosti, povaze a závažnosti násilných činů vůči zaměstnancům na urgentních příjmech. Třetí studie analyzovala dostupná opatření pro prevenci násilí a jejich subjektivně vnímané faktory, které brání jejich provedení. Čtvrtá studie zkoumala korelaci mentální zátěže s pracovní atmosférou. Cílem bylo poskytnout vědecky podložené informace o tomto tématu a zlepšit tak zvládání agrese a násilí na těchto exponovaných odděleních. Dokument obsahuje skutečnosti o příčině násilí, následně výčet preventivních opatření (jako poplachové a kamerové systémy, organizace personálu, spolupráce s policií atd.). Dále individuální opatření pro zaměstnance (základy školení, možnosti deeskalace, rozpoznání včasných varovných signálů, útěk). Součástí je rovněž koncepce následné péče po incidentu, která by automaticky deeskalovala psychickou zátěž postižených osob. (121)

7. Sanchez et al. (2018) popsaly projekt zaměřený na edukaci k připravenosti v případě mimořádné události s aktivním střelcem, který zahrnoval didaktickou část, předběžný a následný průzkum a simulaci. Účelem tohoto projektu bylo zlepšit znalosti, důvěru a reakce personálu na mimořádnou situaci. Primárním výsledkem tohoto projektu na zlepšení praxe bylo, že více než 80 % sester na urgentním příjmu a více než 50 % pomocného personálu se zúčastnilo školení o aktivním střelci. Celkem 92 % personálu uvedlo, že vnímají lepší připravenost. Autorky studie vyhodnotily, že edukační programy

jsou přínosem pro oddělení urgentní péče tím, že zlepšují připravenost personálu pro přežití. (123)

8. Ventzke a Segitz (2020) provedli rozsáhlou rešerši s cílem nalezení systému, který zlepší orientaci záchranných jednotek v budově k rychlé lokalizaci místa mimořádné události. Podařilo se nalézt pouze 3 systémy z Německa, které k tomuto účelu slouží: 1) jednotný školní orientační systém (EOS, Einheitliches Orientierungssystem Schule) – číselné logické označení jednotlivých místností; 2) barevný orientační systém (FLS, Farbleitsystem) – barevné označení dveří, vchodů a cest; 3) Güterslohský model (GM, Gütersloher Modell) – značení uvnitř budov světlým nápisem na modrém pozadí. Všechny mají svůj původ po střeleckém incidentu ve školství v roce 2009. Umožňují záchranným složkám orientovat se v budově systematickým označením všech místností, schodišť a vchodů. (127)

9. Wallen et al. (2023) provedli studii u zaměstnanců urgentního příjmu prostřednictvím anonymního elektronického dotazníku pomocí platformy Qualtrics® (software zabývající se zkoumáním zájmů zaměstnanců využívající umělou inteligenci). Dotazník byl rozeslán přibližně 2300 zaměstnancům Hospital Corporation of America (HCA) zdravotnických center na Floridě. Celkem dotazník vyplnilo 60 respondentů urgentního příjmu. 90 % respondentů uvedlo, že neabsolvovalo žádné školení reakce na aktivního střelce, jen 2 % respondentů uvedlo, že jsou připraveni na tyto incidenty. 72 % respondentů bylo obeznámeno s metodou “utíkej, ukryj se, boj” a 85 % neznali metodu “vyhni se, popírej, braň se, ošetři”. (128)

Tab. 4: Přehled relevantních studií v rámci rešerše (zdroj: vlastní)

Autor (rok), stát	Cíl	Typ studie	Velikost vzorku/dokumentů	Metoda sběru dat	Analýza dat	Výsledky
Hoffmann, Allwinn (2016), Německo	jakou roli hrají u AS psychiatrické aspekty a zda existují rizikové faktory k identifikaci jedinců a možné prevenci	případová	N = 3 AS	typologie varovného chování	psychologický rozbor	ve všech třech případech byly zjištěny závažné psychické problémy. Faktory typologie varovného chování byly přítomny v různé relevanci: cesta k násilí (N = 3); fixace (N = 3); identifikace (N = 1); nová agrese (N = 1); výbuch energie (N = 1); únik informací (N = 2); poslední možnost (N = 2); přímo komunikovaná hrozba (N = 0)
Janairo et al. (2021), USA	vyhodnotit vliv výcviku založeném na simulace před a po jeho absolvování na etická dilemata a zjistit, zda výcvik dokáže ovlivnit etické přesvědčení zdravotníků týkající se	kohortová	N = 45, lékaři a studenti 4. ročníku medicíny	kvantitativní nestandardizovaný dotazník vycházející z Hartfordského konsenzu, předložený před a po výcviku založeném na simulaci	deskriptivní statistika, chí-kvadrát test	došlo k výraznému snížení postoje v obou oblastech: 1) z 60 % na 25 % (p = 0,008): lékaři/sestry mají zvláštní povinnost jako policisté/hasiči chránit pacienty, kteří se nemohou dostat z dosahu nebezpečí před AS; 2) z 32 % na 11 % (p = 0,243) lékaři/sestry mají zvláštní povinnost chránit své blízké/pacienty

	osobní povinnosti a rizika					
Keney et al. (2020), USA	zjistit, jak veřejnost vnímá rozsah povinností a odpovědnost i zdravotníků vůči sobě a svým pacientům během události AS	průřezová	N = 127 návštěvníků urgentního příjmu traumatologického centra ve fakultní nemocnici: N = 82 pacienti N = 45 doprovod	dotazníkové šetření se 4 scénáři se situacemi AS	deskriptivní statistika, chí-kvadrát test	v každém ze 4 případových scénářů očekávalo nejméně 86,6 % respondentů, že v situaci s AS se zdravotníci o pacienta postarají buď útekem s ním nebo zajištěním místnosti pro úkryt
Landry et al. (2018), USA	otestovat edukační program na znalosti a připravenost zaměstnanců v reakci napadení zdravotnického zařízení AS	deskriptivní, průřezová a korelační	N = 66, zdravotničtí pracovníci lůžkového zdravotnického zařízení bez znalostí školení v dané problematice	kvantitativní nestandardizovaný dotazník předložený před a po edukaci	deskriptivní statistika, dvourozměrná korelace, t-test, lineární regrese	po absolvování školení došlo ke zvýšení znalostí ($p < 0.001$) a organizační připravenosti ($p < 0.001$)
Martel-Perron et al. (2015), Kanada	vytvořit podrobný přehled vědecky podložených okolností násilí a	přehledová, tematická a průřezová	analyzovat násilí ve všech quebeckých veřejných institucích	rešerše	analýza dokumentů	možnosti prevence tvoří několik úrovní: např. přijetí preventivních opatření, analýza a identifikace rizik a zlepšení jejich řízení, školení zaměstnanců

	možnosti jejich prevence a řešení ve veřejných institucích					
Reißmann et al. (2023), Německo	vytvořit přehledový dokument zaměřený na prevenci agrese a násilí vůči zaměstnancům na pohotovosti a možnosti následné pomoci	přehledová	15 vyhledaných studií; 2 x online průzkum mezi zaměstnanci z oddělení urgentního příjmu; 27 telefonických rozhovorů se zdravotnickými pracovníky a manažery z oddělení urgentního příjmu; rozhovor se 4 odborníky	rešerše	analýza dokumentů, rozhovorů, deskriptivní popis dat	výsledkem je metodický pokyn k prevenci, řešení a následně terapeutické intervenci postižených
Sanchez et al. (2018) USA	zlepšit znalosti personálu oddělení urgentního	kohortová	N = 204, personál zdravotnického zařízení	kvantitativní nestandardizovaný dotazník	deskriptivní statistika	došlo ke zlepšení připravenosti (92 %), ke zlepšení znalostí (70 %); první reakcí by byl útek z místa ohrožení (66 %); ochrana pacientů (15 %), ukrytí (7 %), boj (6 %) a volání 911 (4 %)

	příjmu, jeho sebedůvěru a reakci na krizovou situaci AS			předložený před a po výcviku založeném na edukaci a simulaci		
Ventzke, Segitz (2020), Německo	nalézt systémy, které umožňují záchranným jednotkám intuitivní orientaci v budově	přehledová	nespecifikováno	rešerše	analýza dokumentů	nalezeny 3 systémy z Německa, které slouží k orientaci záchranných služeb v budovách a umožňující cílenou lokalizaci místa poškození: 1) EOS – číselné logické označení jednotlivých místností; 2) FLS – barevné označení dveří, vchodů a cest; 3) GM – značení uvnitř budov světlým nápisem na modrém pozadí
Wallen et al. (2023) USA	zjistit, do jaké míry je personál oddělení urgentního příjmu obeznámen s nemocniční metodikou reakce na AS	průřezová studie	N = 60 zdravotnických pracovníků urgentního příjmu	elektronický nestandardizovaný dotazník prostřednictvím platformy Qualtrics®	statistická analýza pomocí programu JMP 14.0	pouze 10 % respondentů se v minulém roce zúčastnilo cvičení AS; personál, který neznal nemocniční nouzový akční plán pro případ AS, se výrazně častěji cítil nepřípraven na AS ($p < 0,0001$), rovněž personál, který neprošel školením ($p = 0,0002$)

AS – aktivní střelec; EOS - Einheitliches Orientierungssystem Schule; FLS – Farbleitsystem; GM - Gütersloher Modell; N – počet

Sumace výsledků zjištěných informací byla pro přehlednost shrnuta v bodech, které prezentují možná doporučení pro strategii přípravy na aktivního střelce s odkazy na podporující autory.

1. Preventivní plán přípravy a metodiky ochrany měkkých cílů:
 - preventivní plán prováděn na úrovni státu (84, 89, 109, 131),
 - zavést přípravu a metodiku jako součást standardů zdravotnického zařízení (110, 2011, 117, 121, 109, 123).
2. Preventivní opatření:
 - vytvořit technické a materiální opatření dle dispozice zdravotnického zařízení (117),
 - zajistit školení a výcvik personálu (114, 113, 89, 123, 128),
 - toto školení pravidelně opakovat (125),
 - edukovat personál ohledně možných psychických příčin vedoucích k útokům, dále rozpoznávání varovných příznaků agresivního chování pacientů a doprovázejících osob (112, 121),
 - zajistit spolupráci s orgány činnými v trestném řízení (116, 122),
 - zajistit provázanost a komunikační kanál mezi zdravotnickým zařízením a policií či bezpečnostními agenturami (131),
 - označit a určit evakuační/únikové trasy (116, 126),
 - sjednotit komunikaci napříč celým zařízením (116).
3. Reakce na útok aktivního střelce:
 - preferovat metodu USB (108, 129, 113, 118, 122, 109, 126, 128),
 - vzhledem k nejednoznačnému názoru na povinnost zdravotníků chránit preferenčně své pacienty, ponechat na individuálním rozhodnutí (114, 111, 120, 115, 116),
 - výuka a nácvik první pomoci raněným jako součást pravidelných školení (128),
 - vytvořit metodiku pro případ aktivního střelce (108, 110, 117, 118, 130, 2017, 126)
 - sladění metodiky s místní policií (110).

Tyto výsledky byly následně implementovány do současné strategie přípravy a řešení aktivního střelce v prostorech nemocnic středočeského kraje.

1. Preventivní plán přípravy a metodiky ochrany měkkých cílů

Ministerstvo vnitra České republiky vydalo v roce 2016 metodiku „Základy ochrany měkkých cílů“. Tento dokument doporučuje principy k zvýšení odolnosti měkkých cílů a zaměřuje se explicitně na násilné útoky, tedy úmyslná jednání fyzických osob ohrožujících život a zdraví obyvatel. Doporučení jsou obecná a aplikovatelná na většinu měkkých cílů.

ON Kladno vydalo příručku „Pokyny pro mimořádnou událost“, které stručně a v jednotlivých bodech specifikují doporučený postup pro pět základních rizikových situací: evakuace, aktivní střelec, podezřelá osoba, podezřelý předmět a požár.

2. Preventivní opatření

K technickým formám zabezpečení disponuje urgentní příjem kamerovým monitorovacím systémem, který je sveden do centrální kartotéky. Mechanicky je toto oddělení zabezpečeno automatickými dveřmi s omezeným přístupem na čipovou kartu a do jednotlivých ambulancí pak mechanickými zámky. Fyzickou bezpečnost zde zajišťují bezpečnostní pracovníci, jejichž počet je v nočních hodinách posílen o pracovníka ostrahy z bezpečnostní agentury, který je určen přímo pro prostor urgentního příjmu, kde má zajištěné též stanoviště.

Příprava na útok aktivního střelce v ON Kladno je téměř shodná s jinými nemocnicemi Středočeského kraje a sestává z pravidelných školících kurzů. Na ně je možné se zapisovat individuálně a dobrovolně. Středočeský kraj má jeden školící tým tvořený Policií ČR. Školení probíhá ve vybraných prostorech a součástí je teoretická a praktická část.

Školení pomocí Policie ČR vytváří úzkou spolupráci s personálem a vedením nemocnic Středočeského kraje.

Komunikační systém napříč nemocnicí ON Kladno není jednotný. Ve starších budovách je zajištěn běžnými komunikačními možnostmi (telefon, email, případně hromadná SMS). V nových budovách (CAM, B, C1) prostřednictvím vnitřního rozhlasu.

3. *Reakce na útok aktivního střelce*

V případě napadení je preferována metoda USB, která je popsána v přehledové příručce mimořádných událostí a je umístěna na každém oddělení.

Při výskytu aktivního střelce je možné kontaktovat Policii ČR několika způsoby – přímo přes tísňovou linku 158 nebo přes panické tlačítko, které se nachází na urgentním i centrálním příjmu. Panické tlačítko slouží pouze pro přímé ohrožení života nebo zdraví osob nebo majetku např.: ohrožení napadením, agresivní chování či nezvladatelný pacient nebo návštěva, cizí osoba na oddělení při podezření z krádeže nebo ničení majetku apod. Při aktivaci panického tlačítka automaticky vysílá Policie ČR na místo nejbližší posádku. K používání panického tlačítka je vytvořen „Vnitřní předpis pro použití panického tlačítka při přímém ohrožení osob nebo majetku v areálu nemocnice.“

5.2 Energetická bezpečnost

Urgentní příjem Oblastní nemocnice Kladno, a.s., nemocnice Středočeského kraje

Oddělení centrálního a urgentního příjmu ON Kladno vzniklo jako samostatné mezioborové oddělení komplementárního typu v březnu roku 2011. Toto oddělení je umístěno do přízemí budovy Centra akutní medicíny s dobrou návazností diagnostických metod, laboratoře, operačních sálů a lůžek jednotek intenzivní péče a anesthesiologicko-resuscitačního oddělení. Na urgentní příjem se dostávají pacienti několika způsoby, buď jsou vysíláni z ordinace praktického lékaře či ambulantních specialistů nebo jsou přiváženi Zdravotnickou záchrannou službou.

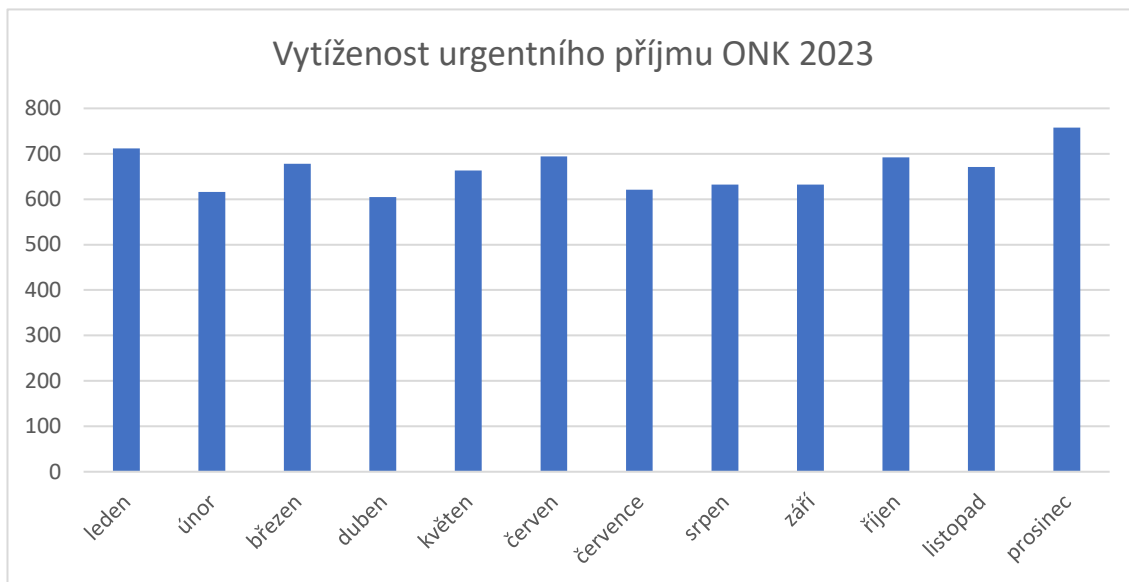
Součástí centrálního příjmu, jimž je označována ambulantní část pro samostatně chodící pacienty, je vstupní informační úsek, kde probíhá triage pacientů dle zdravotního stavu do příslušných ambulancí. Na tento úsek navazuje řada ambulantních oborů: chirurgie, ortopedie, interna, neurologie, urologie, gynekologie, ambulance pro EKG, ordinace LSPP a též zákrokový sálek a sádrovna.

Urgentní příjem včetně expektačních lůžek se nachází na konci tohoto komplexu. Pacienti sem směřovaní bývají v přímém ohrožení vitálních funkcí či jsou imobilní. Tito pacienti jsou přivezeni prostřednictvím Rychlé zdravotnické pomoci (RZP), Rychlé lékařské pomoci (RLP), sanitním vozem Dopravní zdravotní služby (DZS), ale mohou

být odesláni rovněž z centrálního příjmu, pokud je jejich zdravotní stav sledán lékařem jako rizikový. Expektační část obsahuje 5 lůžek, z toho jedno je umístěno v resuscitačním boxu. V denní době (7-19 hod) je přítomen trvale lékař urgentního příjmu, v noční době jsou voláni specialisti příslušného oboru s ohledem na dominující klinické potíže pacienta. Na urgentním příjmu je stanovena diagnóza, stabilizován stav pacienta, zahájena léčba a zajištěna kontinuita navazující péče. Pacienti indikovaní do specializovaného centra - např. kardiocentra, traumacentra, popáleninového centra, cerebrovaskulárního centra (5 %) jsou do 15 min přeloženi prostřednictvím záchranné služby. Většina pacientů však směřuje k přijetí na nemocniční lůžko (65 %) či jsou propuštěni do ambulantní péče (30 %). Ukazatelem funkčnosti oddělení a kvality péče je celková doba zde strávená. Více jak 50 % pacientů je vyřešeno do 2 hod od přijetí, necelých 30 % do 2–3 hod a zbylých 20 % za více jak 3 hod. Urgentní příjem ošetří v průměru 6 530 pacientů za rok bez většího sezónního rozdílu. Více jak polovinu (59,6 %) těchto pacientů tvoří interně nemocní. Méně pak chirurgičtí (11,7 %), ortopedičtí (6,7 %) a neurologičtí (5,77 %), dále pak v malém procentu pacienti ostatních oborů. Za zmínku stojí, že v průměru 13,4 % pacientů je předáno do intenzivní péče. (2)

Triage pacientů je v rukou erudované zdravotní sestry. V ON Kladno se využívá třístupňového třídění dle Emergency Severity Indexu (ESI) a každý pacient je tak označen jednou ze tří priorit, které jsou barevně a číselně zvýrazněny ve frontě pacientů v nemocničním informačním systému. Např. priorita 1 určuje první kontakt s lékařem do 15 minut. Na urgentním příjmu je třídění zaznamenáváno do ošetrovatelského záznamu a pacient je předán lékaři urgentního příjmu či zvanému specialistovi.

Oblastní nemocnice Kladno, a.s., nemocnice Středočeského kraje se od roku 2010 stalo akreditovaným iktovým centrem a je zařazeno do druhého stupně cerebrovaskulární péče. Pokrývá spádovou oblast Kladna, Rakovníka a části Mělníka pro zhruba 250 tisíc obyvatel. Ročně ošetří okolo 500 pacientů s cévní mozkovou příhodou.



Graf 1: Počet pacientů prošlých urgentním příjmem ON Kladno podle měsíců v roce 2023, nejsou zde zahrnuti pacienti v ambulantním sektoru (zdroj: vlastní)

Směrování pacientů na oddělení urgentního příjmu

Pacienti se dostávají na oddělení urgentního příjmu třemi cestami:

1. Z přednemocniční neodkladné péče, jsou tedy přiváženi Zdravotnickou záchrannou službou. Posádka s pacientem přijíždí k prvnímu vchodu při urgentním příjmu z ulice ČS. Armády. Tento vchod ústí do haly, která je propojena vlevo s čekárnou ambulantní části a vpravo přes dveře s expektační částí.
2. Dopravní zdravotnickou službou jsou přiváženi pacienti k menší urgenci k ošetření, kteří jsou hůře mobilní či nemají možnost přijet do nemocnice vlastními prostředky.
3. Vlastními dopravními prostředky, kdy využívají nejčastěji hlavní vchod do nemocnice, jež je druhým vchodem z ulice ČS. Armády a jsou registrováni v recepci a následně odesláni k ambulancím příslušné specializace dle klinického stavu a obtíží.

Pacienti jsou ve většině případů tříděni již v podmínkách přednemocniční neodkladné péče, která je klíčová k rozhodnutí, na jakou část urgentního příjmu budou předáni. Chodící pacienti na ambulantní část, nechodící a nemocní ve vážném stavu na expektační část. Pacienti s abusem alkoholu, kteří nevykazují vyšší míru intoxikace a ohrožení na základních životních funkcích jsou umístěni na expektační pokoj, jež má vchod ze vstupní haly pro příjezd sanitek.

Expektační část (též urgentní příjem) je tvořena prostornou halou, v níž jsou pacienti umístěni na pojízdných lůžkách, kde jsou i situovány výstupy kyslíku, vakua a elektrických obvodů ve stropním mostě. Nachází se zde 20 ZIS (žlutých) a 4 VDO (oranžové) zásuvky. Vejde se sem celkem čtyři lůžka vedle sebe, oddělených plachtou, každé s monitorem vitálních funkcí (saturace kyslíku, monitorace EKG, měření arteriálního tlaku, dechové frekvence a tělesné teploty). Jedno samostatné lůžko se nachází v izolačním pokoji, který je rovněž resuscitačním pokojem a disponuje místem pro lepší přístup a manipulaci s pacientem. Opět je zde stropní most s výstupy medicínských plynů a monitor vitálních funkcí. Nachází se zde 6 ZIS (žlutých) a 1 VDO (oranžová) zásuvka, mimo to na stěně též 4 ZIS (žluté) zásuvky. Po levé straně od vchodu se nachází stanoviště pro sestry i lékaře s dvěma počítači a centrálním monitorem, který propojuje záznam monitorů od jednotlivých lůžek expektační haly. Zde se nachází 3 VDO (oranžové) a 3 DO (zelené) zásuvky. Součástí expektační haly je lednice na léky (běžně připojená na nezálohovanou síť), je zde přítomen i sonografický přístroj obsahující sondy k diagnostice srdce, žil i hluboce uložených orgánů.

Ambulantní část (též centrální příjem) tvoří čekárna s příslušnými oborovými ambulancemi. Každá ambulance je vybavena lůžkem, skříňkou s léky a zdravotnickým materiálem. Součástí ambulantní části je jedno pojízdné EKG, dále jsou zde dva sonografické přístroje (gynekologické a univerzální). V každé ambulanci se nachází 8 zelených zásuvek.

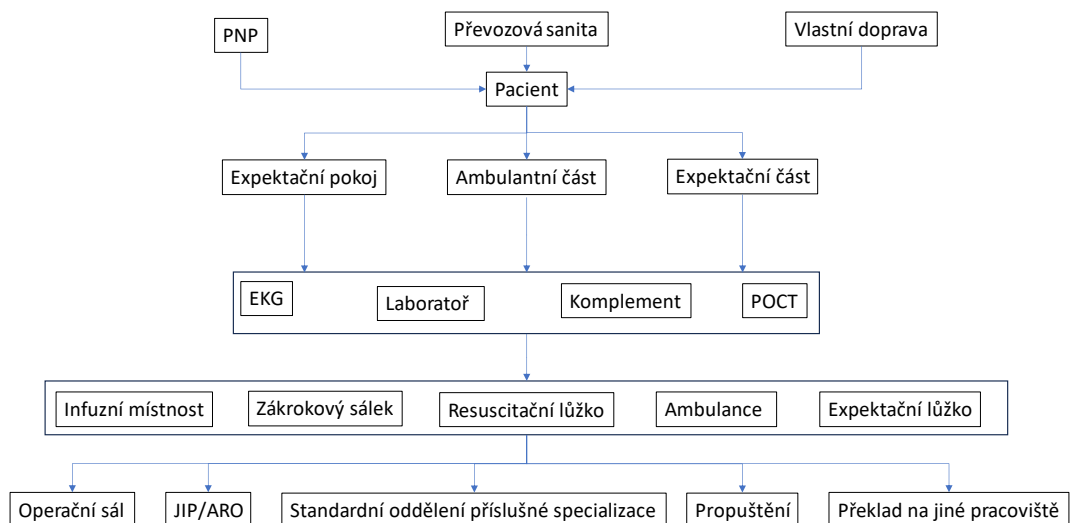
Mezitím co do expektační části jsou pacienti většinou tříděni již z přednemocniční neodkladné péče, do ambulantní části jsou tříděni cestou hlavní recepce. V obou případech vyškolený zdravotník určuje prioritu v ošetření příchozího pacienta, jenž definuje časové okno prvního kontaktu nemocného s lékařem.

Každý pacient prochází diagnostickým procesem s využitím řady metod. Elektrokardiografie je součástí obou částí. Tlak krve se měří pomocí digitálních

tonometrů, případně manuálních. Saturace krve kyslíkem se stanovuje výhradně pulzní oxymetrií. Odběry krve jsou k rozboru zasílány potrubní poštou do pátého patra budovy, kde se nachází klinická laboratoř. Radiodiagnostické metody, mezi které řadíme prostý rentgen (RTG), výpočetní tomografii (CT) a magnetickou rezonanci (MR) se nachází v přízemí v místně ambulantní části urgentního příjmu. V rámci obou částí urgentního příjmu se současně nachází jeden point of care testing (POCT). Jedná se o přístroj k rychlému laboratornímu testování C-reaktivního proteinu.

Léčba pacientů může začínat již v prostorách urgentního příjmu a následně pokračovat v místě, kam je pacient podle specifika svých obtíží přeložen. Pro ambulantní podání intravenózních léčiv a infúzí lze využít infuzní místnost, která je uložena vedle expektačního pokoje u expektační haly. V expektační hale probíhá léčba přímo na lůžku pacienta. Zákrokový sálek je využíván jako malý operační sál k méně rozsáhlým chirurgickým výkonům či sádrové fixaci při zlomeninách končetin apod. Zde je umístěno 8 ZIS (žlutých) zásuvek.

Pacient může být po diagnostice a případné léčbě propuštěn do domácího prostředí, uložen na standardní oddělení příslušného oboru dle hlavní diagnózy pacienta, u těžších stavů na příslušnou jednotku intenzivní péče (multioborová, neurologická a interní), případně na anesteziologicko-resuscitační lůžko, které je vyhrazeno pro pacienty se selháním vitálních funkcí. Možností je rovněž odeslání na operační sál, pokud jde o operaci neodkladnou. Z různých důvodů není možné poskytnout adekvátní léčbu v podmínkách oblastní nemocnice a pacient je převážen do specializovaného centra v jiné nemocnici (traumatologické centrum, kardiiovaskulární centrum, neurovaskulární centrum).



Obr. 2: Směřování pacientů urgentním příjmem (zdroj: vlastní)

Zdravotnické prostory

Požadavky pro energetickou bezpečnost zdravotnických prostor je stanovena mezinárodní normou IEC 60364-7-710.3.1, která zahrnuje především: bezpečnost zařízení z hlediska ochrany před úrazy elektrickým proudem, požární ochranu, systém nouzového osvětlení, spolehlivost napájení důležitých (DO) a velmi důležitých obvodů (VDO), bezpečnostní a provozní požadavky na zařízení, přehlednost provozu koncových obvodů, přehlednost indikace kritických stavů, metody odstraňování poruch.

Tab. 5: Klasifikace zdravotních míst (zdroj: vlastní)

Klasifikace	Definice
Skupina 0	Zdravotnický prostor, kde výpadek elektrické energie nezpůsobuje ohrožení života
Skupina 1	Zdravotnický prostor, kde výpadek elektrického napájení neohrožuje bezpečnost pacienta, i když využívá zařízení používaná na část člověka zevně i vnitřně
Skupina 2	Zdravotnický prostor, kde i mikrovýpadek elektrického napájení může způsobit ohrožení života

Klasifikace zdravotnických míst se určuje podle stupně ohrožení pacienta v důsledku ztráty dodávky elektrické energie, stanovuje se po dohodě se zdravotnickým personálem a osobou odpovědnou za zdravotní bezpečnosti (tab. 5). Je definována technickou normou ČSN 332000-7-710.

Zajištění podmínek energetické bezpečnosti ve zdravotnickém zařízení vyžaduje bezpečnostní napájení, které musí automaticky převzít funkci základního napájení, pokud distribuční elektrická síť je vyřazena. Záložními zdroji jsou obvykle generátory a systémy UPS. Systém bezpečnostního napájení musí automaticky převzít napájení v případě, že dojde na jednom či více živých vodičích hlavního rozvaděče budovy se základním napájením k poklesu jmenovitého napětí na dobu delší než 0,5 s, a to o více než 10 %. V případě doby převzetí nad 15 s je možné využít ručního přenosu. Dostupnost bezpečnostních napájení se musí monitorovat a indikovat na vhodném místě.

Ve zdravotnickém zařízení by měl být rozvodný systém navržen tak, aby umožňoval automatické přepojení z hlavní distribuční sítě na elektrickou síť bezpečnostního zdroje. Klasifikaci bezpečnostního napájení a kladené požadavky shrnuje tabulka 6.

Tab. 6: Klasifikace bezpečnostních služeb (zdroj: modifikace z ČSN 332000-7-710 2)

Klasifikace	Jev	Využití
Třída 0	Bez přerušení	Lékařské přístroje a zařízení napájené online UPS
Třída 0,5	Krátké přerušení $\leq 0,5$ s	Svítilna operačních sálů, zdravotnické přístroje obsahující světelné zdroje (endoskopy, monitory), elektronika pro podporu životních funkcí
Třída 15	Střední přerušení ≤ 15 s	Bezpečnostní osvětlení, místo s nutností alespoň minimálního osvětlení dle důležitosti prostoru
Třída nad 15	Dlouhé přerušení ≥ 15 s	Pro zajištění nemocničních služeb alespoň na dobu 24 hod (sterilizátory, vytápění budov, klimatizace, ventilace, chladicí zařízení, nabíječky baterií)

Česká norma ČSN 332140 (9/1987-01/2015) definovala rozdělení elektrických sítí do čtyřech kategorií dle důležitosti napájení zdravotnických zařízení. Nový mezinárodní standard lépe reflektuje důležitost napájení, nicméně nespécifikuje barevné

označení zásuvek. Přesto upozorňuje na snadnou identifikaci bezpečnostních obvodů bez uvedení další specifikace. V nově navržených systémech, dle aktuální technické normy ČSN 332000-7-710, se doporučuje přiřadit barvu zásuvky dle délky výpadku, jak ukazuje tabulka 7.

Tab. 7: Ekvivalenty zabezpečení elektrických sítí (zdroj: vlastní)

ČSN 332140	ČSN 332000-7-710	Zabezpečení	Barva zásuvky
Méně důležité obvody (MDO)		Síť nezálohovaná	Bílá
Důležité obvody (DO)	Třída 15	Částečně zálohovaná síť	Zelená
Zdravotnická izolovaná soustava (ZIS)	Třída 15 s doplněnou zdravotnickou sítí	Částečná záloha dieselagregátem s oddělením pomocí bezpečnostního oddělovacího transformátoru	Žlutá
Velmi důležité obvody (VDO)	Třída 0,5	Nepřerušené napájení, které je obdobné ZIS nicméně navíc zajištěno nepřerušitelným zdrojem napětí UPS	Oranžová

Na urgentním příjmu ON Kladno byly zmapovány jednotlivé místnosti a jejich využití z hlediska diagnostiky a péče o nemocné. Tyto místnosti byly klasifikovány do příslušných skupin (0-2) dle mezinárodních standardů. Následně jim byly přiřazeny třídy důležitých obvodů. Na základě této analýzy byly vytvořeny přehledové tabulky pro expektační a ambulantní část urgentního příjmu ze dvou časových hledisek – pro krátkodobý (do 24 hodin) a dlouhodobý výpadek základního napájení z veřejné distribuční elektrické sítě (tab. 8,9).

V ON Kladno, obdobně jako v jiných nemocnicích Středočeského kraje, je provozováno několik specializovaných ambulancí. Každá z těchto ambulancí sdílí klasifikační stupeň jak pro zdravotnickou skupinu, tak pro bezpečnostní třídu, proto zde nebyly hodnoceny separátně. Zařazování do skupin a tříd bylo vytvořeno na základě zkušenosti z každodenního provozu. Je zde řada místností, které se přímo nepodílí na péči o pacienty, a jsou tak klasifikovány do skupiny 0. Pouze některé místností, které se

klasifikovaly jako skupina 2 jsou pro péči o pacienta nepostradatelné stran závislosti na zdroji napětí. Tyto prostory zároveň vyžadují zajištění systémem bezpečnostního napájení bez přerušení.

Při přerušení základního napájení v budovách zdravotnických zařízení musí být zajištěno nezbytné minimální osvětlení, napájení z bezpečnostních obvodů, s maximální dobrou přerušení na 15 s. Řadí se sem tyto prostory:

- únikové cesty,
- značky východů,
- rozvodny,
- místnosti poskytující základní služby – minimálně jedno svítidlo připojené na bezpečnostní obvod,
- zdravotnické skupiny 1 - minimálně jedno svítidlo připojené na bezpečnostní obvod,
- zdravotnické skupiny 2 – minimálně 50 % svítidel na bezpečnostní obvod.

Pro krátkodobý výpadek elektrické energie je zajištění bezpečnostním zdrojem napájení pro prostory skupiny 0 nepodstatné. V případě delšího výpadku je však nutné toto zajištění přehodnotit, neboť jsou z hlediska dlouhodobého provozu pro personál důležité. Pro takové případy je místnosti třeba flexibilně převést do vyšší skupiny.

Z obou tabulek vyplývá, že zásadní změnou v klasifikaci z časového hlediska trvání blackoutu je zařazení do vyšších skupiny zdravotnických prostor a s tím spojená závislost na připojení na zabezpečenou síť (tab. 10), i když tyto změny již nerespektují mezinárodní standardy.

Současně se vyžaduje dobrá koordinace s dalšími typy technických zařízení, které jsou nezbytné pro spolehlivý provoz celého zdravotnického zařízení jako informační systémy, rozvozy medicínálních plynů, vody apod.

Problematika chodu nemocnice při přepojení na záložní zdroj energie (dieselový agregát) vychází z omezení výstupů zálohovaných obvodů. Elektrická zařízení, která nejsou jistěna bezpečnostními obvody, tak nebudou funkční.

Tab. 8: Přidělování skupin a klasifikace pro bezpečnostní službu ve zdravotnických zařízeních – krátkodobý výpadek elektrické energie (zdroj: modifikace z ČSN 332000-7-710)

Expektační část	Skupina			Třída			
	0	1	2	≤ 0,5 s	≤ 15 s	> 15 s	Nezajištěná síť
Lékařské pokoje	X					X	
Šatny	X						X
Sesterský pokoj	X					X	
Resuscitační lůžko			X	X ^{a)}	X		
Expektační lůžka			X	X	X		
Infuzní místnost		X				X	
Expektační pokoj		X				X	
Zábrokový sálek			X	X	X		
Sklad materiálu	X						X
Umývárna	X						X
WC	X						X
Sprcha	X						X

a) Svítidla a lékařské elektrické přístroje pro podporu života, které vyžadují obnovení napájení do 0,5 s nebo méně.

Ambulantní část	Skupina			Třída			
	0	1	2	≤ 0,5 s	≤ 15 s	> 15 s	Nezajištěná síť
Ambulance		X				X	
Čekárna	X					X	
Odběrová místnost		X				X	
Sesterský pokoj	X						X
Kartotéka	X					X	
Třídící přepážka	X					X	
Sklad materiálu	X						X
WC	X						X

Tab. 9: Přidělování skupin a klasifikace pro bezpečnostní službu ve zdravotnických zařízeních – dlouhodobý výpadek elektrické energie (zdroj: modifikace z ČSN 332000-7-710)

Expektační část	Skupina			Třída			
	0	1	2	≤ 0,5 s	≤ 15 s	> 15 s	Nezajištěná síť
Lékařské pokoje		X				X	
Šatny		X				X	
Sesterský pokoj		X				X	
Resuscitační lůžko			X	X ^{a)}	X		
Expektační lůžka			X	X	X		
Infuzní místnost		X				X	
Expektační pokoj		X				X	
Zábrokový sálek			X	X	X		
Sklad materiálu		X				X	
Umývárna		X				X	
WC		X				X	
Sprcha		X				X	

Ambulantní část	Skupina			Třída			
	0	1	2	≤ 0,5 s	≤ 15 s	> 15 s	Nezajištěná síť
Ambulance		X				X	
Čekárna		X				X	
Odběrová místnost		X				X	
Sesterský pokoj		X				X	
Kartotéka		X				X	
Třídící přepážka		X				X	
Sklad materiálu		X				X	
WC		X				X	

Tab. 10: Srovnání skupin a tříd pro bezpečnostní službu ve zdravotnických zařízeních – krátkodobý/dlouhodobý výpadek (zdroj: vlastní)

Expektační část	Skupina			Třída			
	0	1	2	≤ 0,5 s	≤ 15 s	> 15 s	Nezajištěná síť
Lékařské pokoje	X	X				X	
Šatny	X	X				X	X
Sesterský pokoj	X	X				X	
Resuscitační lůžko			X	X ^{a)}	X		
Expektační lůžka			X	X	X		
Infuzní místnost		X				X	
Expektační pokoj		X				X	
Zábrokový sálek			X	X	X		
Sklad materiálu	X	X				X	X
Umývárna	X	X				X	X
WC	X	X				X	X
Sprcha	X	X				X	X

a) Svítidla a lékařské elektrické přístroje pro podporu života, které vyžadují obnovení napájení do 0,5 s nebo méně.

Ambulantní část	Skupina			Třída			
	0	1	2	≤ 0,5 s	≤ 15 s	> 15 s	Nezajištěná síť
Ambulance		X				X	
Čekárna	X	X				X	
Odběrová místnost		X				X	
Sesterský pokoj	X	X				X	X
Kartotéka	X	X				X	
Třídící přepážka	X	X				X	
Sklad materiálu	X	X				X	X
WC	X	X				X	X

Na základě pravidelného testování náhradních zdrojů a provozu využívajícím elektrická zařízení byla vytyčena problematická oblast pro fungování urgentního příjmu (vychází především ze záznamů taktického cvičení Blackout 2018 v ON Kladno).

1. Bílé zásuvky zůstávají nefunkční, je nutné brát v úvahu, že zapojené elektrické spotřebiče nebudou funkční.
2. Klimatizace v budově CAM zůstává funkční za předpokladu provozu DA, a to při venkovní teplotě v rozmezí 12–22 °C. Dolní hranice funkčnosti je daná rizikem vhánění studeného vzduchu do budov.
3. Teplo a její dodávka by byla při výpadku přerušena. Dopad výpadku tepla by se odvíjela v závislosti na ročním období a aktuálních klimatických podmínkách.
4. Voda a její dodávka je odvislá od fungování vodáren, které jsou dle ověření schopné dodávat vodu po dobu cca 2 dnů.
5. Plyn je přiváděn pod tlakem a dodávka by měla být zabezpečena bez omezení, nicméně kotelna nebude schopná bez elektřiny vyrábět páru (kuchyně, topení).
6. Rozvod kyslíku i jiných medicínských plynů (CO₂, N₂O) funguje na DA a jeho přívod by tak neměl být přerušen. V záloze jsou naskladněné 2 litrové tlakové lahve, ev. jsou ve skladu připravené též 10 litrové lahve.
7. Telefonní spojení přes mobilní telefony se předpokládá na 4-6 hodin a následně dojde k výpadku. Dále bude možné zachovat spojení přes pevné linky, kdy alespoň jedna linka by měla být zapojena v chráněných zásuvkách.
8. Výtahy budou funkční po dobu fungování DA, nicméně bude nutné redukovat jejich užívání preferenčně na nákladní dopravu (doprava materiálu a přeprava pacientů) pro vysoký odběr energie.
9. Automatické dveře jsou funkční po dobu fungování DA. V úvodu výpadku nebudou cca 2 minuty funkční nicméně lze je při výpadku proudu otevírat i manuálně.
10. Stravování je zajišťováno kuchyní v budově H, která je plně závislá na DA. V případě očekávaného dlouhodobého výpadku elektrické energie je předpoklad, že budova H bude od DA odpojena. Je tak čas dovařit poslední teplé jídlo a stravu rozvést (dopravní výtah je rovněž závislý na DA). Při odpojení není možnost zajištění stravou. Zásoby potravin v syrovém stavu jsou sice na cca 2 dny, nicméně jejich úprava je závislá na DA. Navíc udržení kvality potravin skladovaných v lednici bude omezená na udržení

bezpečné teploty po odpojení od DA na cca 12–24 hodin. Dovoz jídla pro pacienty se tak stane závislý na externích dodavatelích.

11. Evakuace pacientů (ON Kladno disponuje více než 500 lůžky) v případě blackoutu je závislá na rozsahu a možnostech příjmu pacientů do okolních zdravotnických zařízení či propuštění do domácího léčení. V případě nemožnosti lze uplatnit vnitřní evakuaci a pacienty shromažďovat na omezeném počtu pracovišť, jež by mělo snížit nároky na spotřebu nafty.
12. Pohonné hmoty jsou omezené a závislé na funkčnosti čerpacích stanic. V případě jejich nefunkčnosti lze zažádat krizové řízení odboru zdravotnictví o dodávku prostřednictvím ČEPRO.
13. Chlazení léků v lednicích by mělo být zajištěno prostřednictvím chráněných zásuvek v okruhu DA.
14. Biologický odpad je zajištěn v chladícím boxu po dobu cca 4-5 hodin na teplotě 8 °C za určitých režimových podmínek, během této doby by bylo nutné objednat svoz odpadu.
15. IT technika je závislá na DA, který při funkčnosti zabezpečuje nepřerušovaný provoz. V případě jeho odstávky lze ještě garantovat provoz serverů na dobu cca 20 minut, nicméně většina sítě by byla omezena, navíc napěťové špičky hrozí poškozením zdrojů.
16. V případě omezení hromadné dopravy, z důvodu nedostatku pohonných hmot, je potenciální riziko omezení střídání zaměstnanců. Nejen v rámci dojíždění, ale též z důvodu nefunkčnosti škol, školek apod.
17. Centrální sterilizace nejsou napojeny na DA, což může limitovat využití materiálu na operačních sálech a v intenzivní péči, obdobně budou nefunkční výtahy na čistý a špinavý materiál.
18. Zachována je potrubní pošta, která je napojena na DA.

Tab. 11: Časová posloupnost přijatých opatření v rámci nácviku blackoutů (zdroj: zápis prověřovacího 15.12.2018 ONK)

Čas výpadku	Přijatá opatření
0-1 hod	Zjištění situace, délky výpadku a stavu zásob nafty v DA, ověření fungování pracovišť
1-3 hod	Informování pracovišť nemocnice, ZZS SčK, GaRC, HDS, subjektů v nájmu Přijetí úsporných opatření Omezení operačních výkonů Svolání krizového štábu podle situace Mapování situace, spolupráce s ČEZ, krizovým řízením města Kladna, odborem zdravotnictví KÚ SčK, ZZS SčK Podle potřeby (a odhadu délky výpadku) zahájit navýšení pracovníků na oddělení
3-5 hod	Příprava na omezení chodu pracovišť Zrušení plánovaných operačních výkonů Omezení ambulantní péče Možnosti evakuace (sloučení) pracovišť v rámci nemocnice Možnosti evakuace mimo nemocnici (podle oblasti výpadku) Sledování zásob nafty v DA, odpojení nedůležitých budov, zajištění doplnění nafty (dodavatel, kraj)
5-8 hod	Příprava a zahájení vnitřní evakuace dle rozhodnutí KŠ nemocnice Na výzvu nahlásit stav obloženosti, možnost propuštění, dále hlásit každou celou hodinu stav počtu pacientů, propuštěné, přesunuté – na KŠ nemocnice Zajistit ošetřování akutních ambulantních pacientů Nezapomenout uzamykat všechny uvolněné místnosti, pokud lze i celé oddělení Hlásit všechny mimořádné situace Zajistit ze zásob deky ad.
8 a více hod	Dokončit vnitřní evakuaci i evakuaci mimo zařízení Jednání s KÚ SčK o situaci Sledovat stav nafty, možnosti doplnění, hlásit ukončení jistění DA

Na základě možných negativních dopadů blackoutů ve zdravotnickém zařízení byla sestavena analýza rizik pomocí modifikace metody FMEA (Failure Mode and Effects Analysis), tedy analýzy možného výskytu a vlivu vad. Byly vytvořeny dvě analýzy, jedna pro krátkodobý výpadek elektrické energie (myšleno do 24 hodin) a pro dlouhodobý výpadek (myšleno 2 a více dní). Výsledky FMEA analýzy lze porovnat z uvedených dvou časových hledisek. Míru opatření dle vyplývajícího rizika ukazuje tabulka 14.

Tab. 12: Analýza možného výskytu a vlivu rizik při krátkodobém blackoutu ve zdravotnickém zařízení pomocí modifikace metody FMEA (zdroj: vlastní)

Organizační dopad

Událost	pravděpodobnost vzniku	riziko pro zdraví pacienta	riziko úmrtí pacienta	riziko omezení diagnostiky	riziko omezení léčby	riziko omezení práce personálu	připravenost	celkové riziko	
								0-21 (bodů)	0-100 (%)
klimatizace/vytápění	1	1	1	1	1	2	2	9	42,86
pevné telefonní linky	1	1	1	1	1	2	1	8	38,09
výtahy	2	2	1	1	1	2	2	11	52,38
automatické dveře	1	1	1	1	1	1	1	7	33,33
voda	2	2	1	1	2	2	2	12	57,14
stravování	2	1	1	1	1	2	2	10	47,62
biologický odpad	2	1	1	1	1	1	2	9	42,86
osvětlení	1	1	1	1	1	1	1	7	33,33
plyn	2	1	1	1	1	1	2	9	42,86
IT technika	1	1	1	1	1	2	2	9	42,86

Zdravotnický dopad

Událost	pravděpodobnost vzniku	riziko pro zdraví pacienta	riziko úmrtí pacienta	riziko omezení diagnostiky	riziko omezení léčby	riziko omezení práce personálu	připravenost	celkové riziko	
								0-21 (bodů)	0-100 (%)
dovoz léků	2	1	1	1	2	1	2	10	47,62
kyslík, medicínské plyny	1	2	2	1	2	1	1	10	47,62
centrální sterilizace	3	2	1	1	2	1	3	13	61,9
biochemie	1	2	1	2	2	1	2	11	52,38
rentgen	1	1	1	2	1	1	1	8	38,09
sonografie	1	1	1	2	1	1	1	8	38,09
CT/MR	3	3	2	3	2	1	2	16	76,19
podpora orgánů	1	1	1	1	2	1	2	9	42,86
monitorace	2	3	2	3	2	1	1	14	66,67
střídání zaměstnanců	2	1	1	2	1	3	3	13	61,9

Tab. 13: Analýza možného výskytu a vlivu rizik při dlouhodobém blackoutu ve zdravotnickém zařízení pomocí modifikace metody FMEA (zdroj: vlastní)

Organizační dopad

Událost	pravděpodobnost vzniku	riziko pro zdraví pacienta	riziko úmrtí pacienta	riziko omezení diagnostiky	riziko omezení léčby	riziko omezení práce personálu	připravenost	celkové riziko	
								0-21 (bodů)	0-100 (%)
klimatizace/vytápění	3	2	1	2	2	2	1	13	61,9
pevné telefonní linky	1	1	1	1	2	2	1	9	42,86
výtahy	3	2	1	1	2	2	1	12	57,14
automatické dveře	3	1	1	1	1	1	1	9	42,86
voda	3	2	2	1	3	3	2	16	76,19
stravování	3	2	2	1	3	3	2	16	76,19
biologický odpad	3	2	2	1	2	2	2	14	66,67
osvětlení	2	2	2	1	2	2	2	13	61,9
plyn	3	2	2	1	2	2	2	14	66,67
IT technika	2	1	1	2	2	2	2	12	57,14

Zdravotnický dopad

Událost	pravděpodobnost vzniku	riziko pro zdraví pacienta	riziko úmrtí pacienta	riziko omezení diagnostiky	riziko omezení léčby	riziko omezení práce personálu	připravenost	celkové riziko	
								0-21 (bodů)	0-100 (%)
dovoz léků	3	3	3	1	3	1	2	16	76,19
kyslík, medicínské plyny	3	3	3	1	3	1	1	15	71,43
centrální sterilizace	3	3	2	1	2	2	2	15	71,43
biochemie	2	2	1	3	2	1	2	13	61,9
rentgen	2	2	2	3	2	1	2	14	66,67
sonografie	2	2	2	3	2	1	2	14	66,67
CT/MR	3	3	2	3	2	1	2	16	76,19
podpora orgánů	2	3	3	1	3	1	2	15	71,43
monitorace	2	3	2	3	2	1	1	14	66,67
střídání zaměstnanců	3	2	2	2	2	3	3	17	80,95

Tab. 14: Klasifikace výsledného rizika (zdroj: Böhm, 2022)

Procenta	Riziko	Opatření
0-10	velmi nízké	řešení ad hoc
10,1-36,6	nízké	nutnost definovat preventivní opatření
36,7-63,2	střední	nutnost definovat preventivní opatření a metodický postup pro případ výskytu
63,3-89,9	vysoké	nutnost definovat preventivní opatření, stanovit metodický postup pro případ výskytu a provádět nácvik řešení mimořádné události
90-100	velmi vysoké	nutnost definovat preventivní opatření, stanovit metodický postup pro případ výskytu, provádět nácvik řešení mimořádné události a mít taxativně stanovené odpovědné osoby

Tab. 15: Porovnání FMEA analýz ze dvou časových hledisek – krátkodobý a dlouhodobý (zdroj: vlastní)

Organizační dopad

Událost	krátkodobý	dlouhodobý
	0-100 (%)	0-100 (%)
klimatizace/vytápění	42,86	61,9
pevné telefonní linky	38,09	42,86
výtahy	52,38	57,14
automatické dveře	33,33	42,86
voda	57,14	76,19
stravování	47,62	76,19
biologický odpad	42,86	66,67
osvětlení	33,33	61,9
plyn	42,86	66,67
IT technika	42,86	57,14

Zdravotní dopad

Událost	krátkodobý	dlouhodobý
	0-100 (%)	0-100 (%)
dovoz léků	47,62	76,19
kyslík, medicínské plyny	47,62	71,43
centrální sterilizace	61,9	71,43
biochemie	52,38	61,9
rentgen	38,09	66,67
sonografie	38,09	66,67
CT/MR	76,19	76,19
podpora orgánů	42,86	71,43
monitorace	66,67	66,67
střídání zaměstnanců	61,9	80,95

Diagnostické metody a jejich omezení

Laboratorní metody využívají jednak přístroje při lůžku pacienta jako tzv. point of care testing (POCT), které využívají standardní elektrické připojení a jejich funkčnost je tak závislá na možnosti připojení k zabezpečeným sítím. POCT se využívají k rychlému stanovení některých parametrů jako markerů zánětu, krevní srážlivosti a krevních plynů, které urychlují diagnostiku a navazující léčebnou intervenci.

Většinu laboratorních metod zajišťuje klinická laboratoř. Toto oddělení je připojeno na DA a její provoz je přes krátké výpadky zabezpečen v celém rozsahu. Je potřeba zmínit, že přístroje a jejich obsluha je závislá na dodávce řady materiálů jako reagentia, náplně, elektrody apod. Zásoba vystačí průměrně na jeden měsíc.

Problematika radiodiagnostických metod byla řešena již při dokončení stavby objektu Centrum akutní medicíny v roce 2011, kdy byl vznesen požadavek na možnost zajištění zálohování rentgenů při výpadku elektřiny. Oddělení radiodiagnostiky stanovilo své požadavky na zálohování funkčnosti konkrétních přístrojů při výpadku elektřiny a ty byly předány k posouzení firmám zajišťujícím servis jednotlivých zařízení. Tento požadavek však nebyl vznesen v rámci původního zadání v projektu CAM a jejich dodatečné zajištění není možné. Vylučují to jak technické možnosti zařízení, tak nároky provozní a finanční. Každý z přístrojů (CT, ANGIO, RTG1, RTG2, ERCP) má při spuštění požadovaný příkon v rozsahu 100-200 kW a nárazový proud v řádech stovek Ampér. Stávající záložní zdroj DA není dimenzován na takové nárazy ani potřebné kapacitní příkony. Ultrazvukové přístroje jsou schopné provozu při připojení na zabezpečenou síť v plném rozsahu.

Využití radiodiagnostických přístrojů je proto za těchto mimořádných okolností omezeno.

1. místnost 1108 Angiografie (přístroj Philips):

- a. ovládací počítač je napojen z UPS objektu (systému VDO); do místnosti číslo 1106, která je doplněna o signalizaci aktivace DA a o aktivaci chodu standardní sítě, jsou vyvedeny dvě zásuvky VDO napojené z okruhů v místnosti číslo 1105;
- b. pro dokončení zákroku postačuje zachování ovládacího počítače v chodu (viz. předchozí bod) a chod přístroje v nouzovém režimu, kdy je požadovaný příkon

cca 6 kW; pro tento režim je přístroj napojen na DO rozvody a pomocí signalizačního zařízení bude obsluha informována, v jakém stavu je v daném okamžiku elektrická síť;

2. místnost 1102 ERCP a Angiografie (přístroj Toshiba):
 - a. ovládací PC je napojeno z UPS objektu (systém VDO); v místnosti číslo 1104 je vyvedena zásuvka VDO (přidáním ke dvěma již stávajícím ze stejného okruhu) přístroj nemá nouzový snížený režim a pro dokončení zákroku je tedy nutné plné zálohování příkonu, tj. 75 kVA při záběrovém proudu cca 100 A; přístroj je napojen na DO rozvody, přičemž pro provoz byla stanovena podmínka, že tuto zátěž stávající DA zvládne jen za předpokladu, že nedojde k nastartování přístroje po výpadku napájení obsluhou dříve jak za 3 minuty od náběhu DO rozvodu; zajištěno provozním předpisem;
 - b. dle firemních údajů přístroje naběhnutí technologické části stroje bez předchozího výpadku ovládacího počítače trvá 2–3 minuty;
3. místnost 0055 RTG (přístroj Philips, u urgentního příjmu):
 - a. ovládací PC je napojen z UPS objektu (systém VDO); v místnosti číslo 0056 je vyvedena zásuvka VDO s kapacitou 3,5 kW;
 - b. technologická část přístroje má záběrový proud cca 300 A, což není technicky možné zajistit z DA ani jiného zdroje, a to jak z důvodu kapacity, tak z důvodu velkého vlivu na celou DO síť s hrozbou, že by DO síť v kritické chvíli vypadla, což je nepřijatelné;
 - c. v případě výpadku proudu tedy tento přístroj nefunguje, dřívější již nasnímaná data však zůstávají zajištěna;
4. místnost 0092 RTG (přístroj Philips, u hlavní haly):
 - a. ovládací počítač je napojeno z UPS objektu, tj. ze systému VDO; v místnost číslo 0073 je vyvedena doplňující zásuvka VDO;
 - b. pro oddělení bylo jako důležité určeno zachování funkční čtečky s požadavkem na příkon cca 500 W; to je zajištěno ze systému VDO;
5. místnost 0082 CT:
 - a. systémová UPS je ve skříni osazena, na signál o výpadku dodávky proudu reaguje uložením dat a systémovým vypnutím ovládacího počítače;
 - b. odběrové nároky CT neumožňují jeho napojení na stávající DO rozvody a přístroj při výpadku napájení nefunguje;

6. místnost 0065 MR:
- a. datovou část MR je možné zajistit dodáním systémové UPS, dimenzovaným na maximální příkon přístroje, dojde-li k výpadku elektřiny během probíhající akvizice, pak jsou takto pořízená data nekompletní a není možné z nich rekonstruovat obrazový záznam, ve stávajícím stavu instalovaná není;
 - b. celý přístroj MR není možné z příkonových kapacit zachovat funkční a při výpadku napájení nefunguje o pro zajištění náhradního chlazení Helia pro MR při výpadku napájení je nutné kompletní plné napájení přístroje. K úniku hélia začne docházet až po cca 3 hodinách výpadku napájení, a to pomalým odpařováním náplně (prvních 24 hodin 3,5 %, dále pak 7,5 % stabilně každou další hodinu);
 - c. řešením je pouze zdroj energie, který zachovává v plném rozsahu kvalitu sítě, například tedy UPS dimenzovaný na maximální příkon, v případě delšího výpadku napájený ze záložního zdroje. To samé se týká i chlazení, bez kterého není provoz možný;
7. napájení pojízdných rentgenů:
- a. zásuvky pro pojízdný rentgen;
 - b. umístění – operační sály, 3. patro, urgentní příjem, přízemí, snímkovny RDG, přízemí;
 - c. Přístroj je možné zapojovat do zásuvek 230 V cestou jakékoliv sítě zálohované DO.

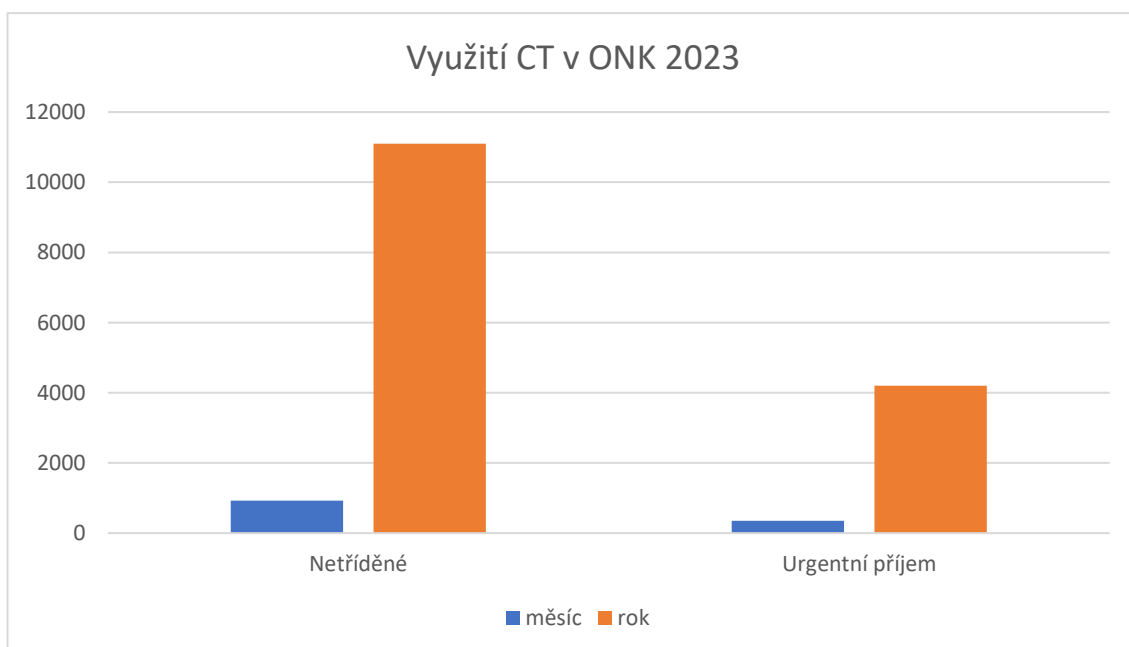
Životně důležité přístroje a jejich zabezpečení

Většina přístrojů pro monitoraci a léčbu kritických pacientů má vlastní akumulátor, který při plném nabití garantuje limitovaný čas provozu bez nutnosti zevního přívodu elektrické energie. Na urgentním příjmu jsou to:

1. infuzní technika (BBraun) - 4 hodiny;
2. plicní ventilátor (Galileo) - 60 min;
3. monitor životních funkcí (Spacelabs) – větší bez baterie, menší na baterii, která vydrží 4 hodiny (při stáří baterie do 2 let).

Výpadek elektrické energie a negativní dopad na diagnostiku

Výpadek elektrické energie, jak bylo výše zmíněno znamená omezení diagnostických metod, jež může mít negativní vliv na léčbu pacientů. Lze shrnout, že z diagnostických metod jsou zachovány laboratorní diagnostika, ultrasonografie, prostá rentgenová diagnostika, omezeně též přístroj pro ERCP a angiografii. K přístrojům, které nejsou schopny provozu z mnoha hledisek ani na zabezpečených sítích jsou CT a MR, z nich nejběžněji využívané v rámci akutních stavů je především CT.



Graf 2: Počet CT vyšetření v rámci všech oborů na urgentním příjmu ON Kladno za rok 2023, je zde zahrnutá jak expektační, tak ambulantní část, a celkový počet provedených CT vyšetření v rámci nemocnice v roce 2023, oba výsledky průměrovány též na měsíce (zdroj: vlastní)

Využívání CT vyšetření je součástí běžné diagnostiky v režimu 24/7. Za rok 2023 bylo v ON Kladno celkem provedeno 11 096 CT vyšetření, což vychází průměrně 925 za měsíc. V rámci urgentního příjmu (akutní diagnostika), expektační i ambulantní části, to činilo celkem 4 204 vyšetření jež vychází průměrem 350 za měsíc.

Z důvodu úplného omezení využitelnosti CT vyšetření při výpadku elektrické energie vyvstala otázka, jaké důsledky by tento výpadek mohl potenciálně znamenat pro

pacienty. Z klinických zkušeností a doporučených postupů byly vybrány akutní život ohrožující stavy, jejíž diagnostika využívá počítačovou tomografii.

Akutní stavy vyžadující CT

1. Plicní embolie

Plicní embolii spolu s hlubokou žilní trombózou řadíme do tzv. žilního trombembolismu. Jedná se o třetí nejčastější akutní kardiovaskulární onemocnění po infarktu myokardu a cévní mozkové příhodě. Příčinou je vznik krevní sraženiny nejčastěji v hlubokém žilním systému dolních končetin, která je vmetena do plicního řečiště, kde vede k jeho obstrukci. Důsledkem je řada navazujících negativních dopadů na oběhovou soustavu. Významnější formy plicní embolie jsou spojeny s vyšší mortalitou a její snížení je odvislé od včasné diagnózy a adekvátní terapie. Pro nejtěžší případy je indikována systémová trombolýza, která však má vyšší riziko nežádoucích účinků.

Diagnostika plicní embolie je závislá na průkazu obstrukce v plicním řečišti. Zobrazovacími metodami pro diagnostiku jsou CT angiografie plicnice (CTPA), ventilačně/perfúzní scintigrafie plic (V/Q scintigrafie), ventilačně/perfúzní jednofotonová emisní výpočetní tomografie (V/Q SPECT) a plicní angiografie. Srovnání silných a slabých stránek těchto metod ukazuje tabulka 16.

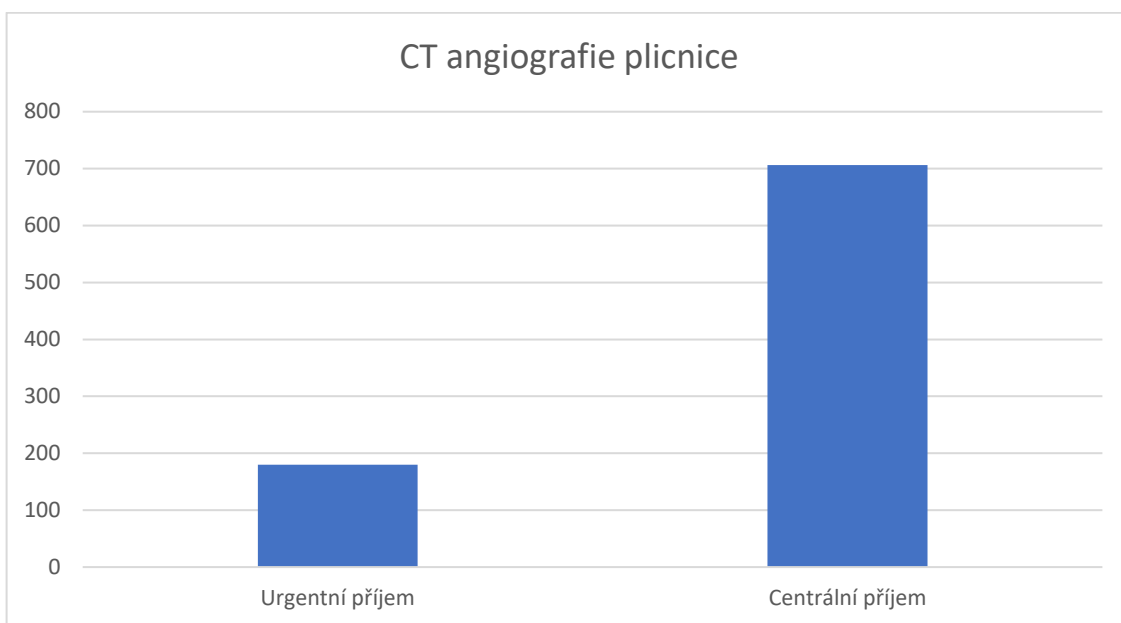
Na úrovni oblastních nemocnic je nejdostupnější metodou CT vyšetření. Ventilačně/perfúzní scintigrafie plic (V/Q scintigrafie) a ventilačně/perfúzní jednofotonová emisní výpočetní tomografie (V/Q SPECT) není běžně dostupná. Sonografickou alternativou se nabízí echokardiografie (ECHO). ECHO je nicméně preferovanou metodou pouze u hemodynamicky nestabilních stavů, kdy nepřítomnost typického ECHO nálezu v tomto případě vylučuje možnou souvislost plicní embolie s nestabilitou pacienta. U plicní embolie má ECHO nízkou negativně prediktivní hodnotu okolo 40-50 %, proto nemůže plicní embolii vyloučit. U více jak 25 % plicních embolií bývá přítomna dilatace pravé komory a další známky podporující diagnózu plicní embolie, nicméně jsou užitečná zejména k stratifikaci rizika komplikací. (98)

Tab. 16: Zobrazovací metody pro diagnostiku plicní embolie (zdroj: volně převzato z <https://doi.org/10.33678/cor.2020.016>)

Metoda	Silné stránky	Slabé stránky
CTPA	snadno dostupná, vynikající přesnost, silná validace v prospektivních klinických studiích, nízká míra neprůkazných výsledků (3-5 %), alternativní diagnóza, krátká doba akvizice	expozice ionizujícímu záření, expozice jódovému kontrastu: - omezené použití při alergii na jód a hypertyreóze - rizika u těhotných a kojících žen - kontraindikováno při závažném selhání ledvin, sklon k nadužívání kvůli snadné dostupnosti, klinický význam diagnózy subsegmentární PE stanovené pomocí CTPA není znám
V/Q scintigrafie	téměř žádné kontraindikace, relativně levná, spolehlivě validovaná v prospektivních studiích	není snadno dostupná ve všech centrech, interobservační variabilita v interpretaci nálezů, výsledky uváděné jako poměry pravděpodobnosti, v 50 % případů je neprůkazná, pokud je vyloučena PE, neposkytuje informaci o alternativní diagnóze
V/Q SPECT	téměř žádné kontraindikace, nejnížší počet nedagnostických testů (pod 3 %), dle dostupných údajů vysoká přesnost, binární interpretace	variabilita techniky, variabilita diagnostických kritérií, pokud je vyloučena PE, neposkytuje informaci o alternativní diagnóze žádná validace v prospektivních klinických studiích
Plicní angiografie	historicky zlatý standard	invazivní metoda, není snadno dostupná ve všech centrech

CTPA – CT angiografie plicnice, PE – plicní embolie, SPECT – jednofotonová emisní výpočetní tomografie, V/Q – ventilace/perfúze

V roce 2023 se v ON Kladno provedlo celkem 886 vyšetření indikovaných k vyloučení plicní embolie, z toho 706 bylo provedeno v rámci centrálního příjmu, tedy pacientům chodících a ve stabilním stavu, 180 v rámci urgentního příjmu (Graf 3).



Graf 3: Počet CT vyšetření zaměřených k vyloučení plicní embolie za rok 2023 v ON Kladno (zdroj: vlastní)

V roce 2023 bylo v ON Kladno hospitalizováno celkem 120 pacientů s diagnózou plicní embolie (graf. 4). 18 pacientů s vážným stavem bylo hospitalizováno na jednotce intenzivní péče (dle klinické klasifikace se jednalo o plicní embolii intermediate-high a high risk).



Graf 4: Počet hospitalizovaných pacientů pro plicní embolii v roce 2023 dle měsíců v ON Kladno (zdroj: vlastní)

2. Akutní aortální syndrom

Jedná se o urgentní stavy spojené s onemocněním aorty prezentujícími se podobnými klinickými vlastnostmi. Radíme sem disekci aorty, intramurální hematom, penetrující ulcerace, poranění aorty. Tyto nosologické jednotky mají vysoké riziko komplikací s vysokou mortalitou. Léčba je často chirurgická, mortalita je úměrná časnosti diagnózy a léčbě.

Přínos jednotlivých zobrazovacích metod pro diagnostiku akutních aortálních syndromů a srovnání jednotlivých metod ukazuje tabulka 17.

Tab. 17: Zobrazovací metody akutního aortálního syndromu a jejich srovnání stran přínosu pro diagnostiku (zdroj: volně převzato z <https://doi.org/10.1016/j.crvasa.2015.05.001>)

Přínos/diagnostika	TTE	TEE	CT	MR
Dostupnost	+++	++	+++	++
Diagnostická spolehlivost	+	+++	+++	+++
Disekce ascendentní aorty	++	+++	+++	+++
Disekce oblouku aorty	+	+	+++	+++
Disekce descendentní aorty	+	+++	+++	+++
Postižení odstupujících tepen	+a	(+)	+++	+++
Velikost	++	+++	+++	+++

a – může být zlepšen v kombinaci s cévní sonografií, (+) - malý a nekonstantní, TTE - transthorakální echokardiografie, TEE - jícnová echokardiografie, CT – výpočetní tomografie, MR – magnetická rezonance

Alternativní metodou je pro oblast hrudní aorty echokardiografie (ECHO) a břišní aorty sonografie (SONO), případně invazivní jícnová echokardiografie (TEE). Prostá echokardiografie by v případě režimu provozu na DA byla možnou alternativou, ale má nízkou diagnostickou spolehlivost především díky omezené vyšetřitelnosti v oblasti hrudníku a také limitacemi v konstituci pacienta. Lepší diagnostický přínos má TEE, která je však invazivní metodou, kdy se ultrazvuková sonda zavádí do jícnu pacienta. Zároveň četnost jejího využití je limitována nutností dezinfekce (není závislá na elektrické

energii), kdy proces trvá nejméně 15 minut, zároveň dostupnost této metody je částečně omezena zkušeností obsluhujícího personálu.

Jedná se spíše o onemocnění s nízkou četností, jehož léčba spadá zejména do kompetence nemocnic s vyšší specializací (kardiochirurgie).

3. Akutní infarkt myokardu

Do akutního koronárního syndromu řadíme infarkt myokardu a nestabilní anginu pectoris. Jedná se o komplikaci poškození srdečních tepen nejčastěji v důsledku aterosklerózy. Nestabilita aterosklerotického plátu pak vede k omezení přítoku krve k srdečnímu svalu a důsledkem je jeho ischemie až nekróza. Toto onemocnění se primárně diagnostikuje a léčí, kromě farmakologické terapie, koronarografií resp. perkutánní koronární intervencí, jež je metodou centralizovanou do kardiocenter. Úspěšnost zákroku je časově závislá na diagnostice, která předchází samotné koronarografii a skládá se z anamnézy, fyzikálního vyšetření, EKG a laboratorních vyšetření.

Přínos CT vyšetření se zde nabízí jako alternativa invazivní koronarografie k vyloučení diagnózy akutního koronárního syndromu při nízké až střední pravděpodobnosti koronárního onemocnění při nejednoznačných laboratorních a EKG nálezech. Dle studií ROMICAT II (179) zařazení CT koronárních tepen do diagnostických algoritmů zlepšuje efektivnost diagnostiky na urgentním příjmu za vyšší radiační zátěže. Obdobně studie ACRIN-PA (180) prokázala, že využitím CT v této indikaci se zvyšuje možnost propuštění až 50 % pacientů do ambulantní péče bez nárůstu velkých kardiovaskulárních příhod z milné diagnostiky.

Na úrovni oblastních nemocnic se však CT koronarografie běžně neprovádí. Alternativní diagnostickou metodou může napomoci ECHO, která je schopna zobrazit poruchu kinetiky stěny srdečního svaly, nicméně neozřejmí její příčinu.

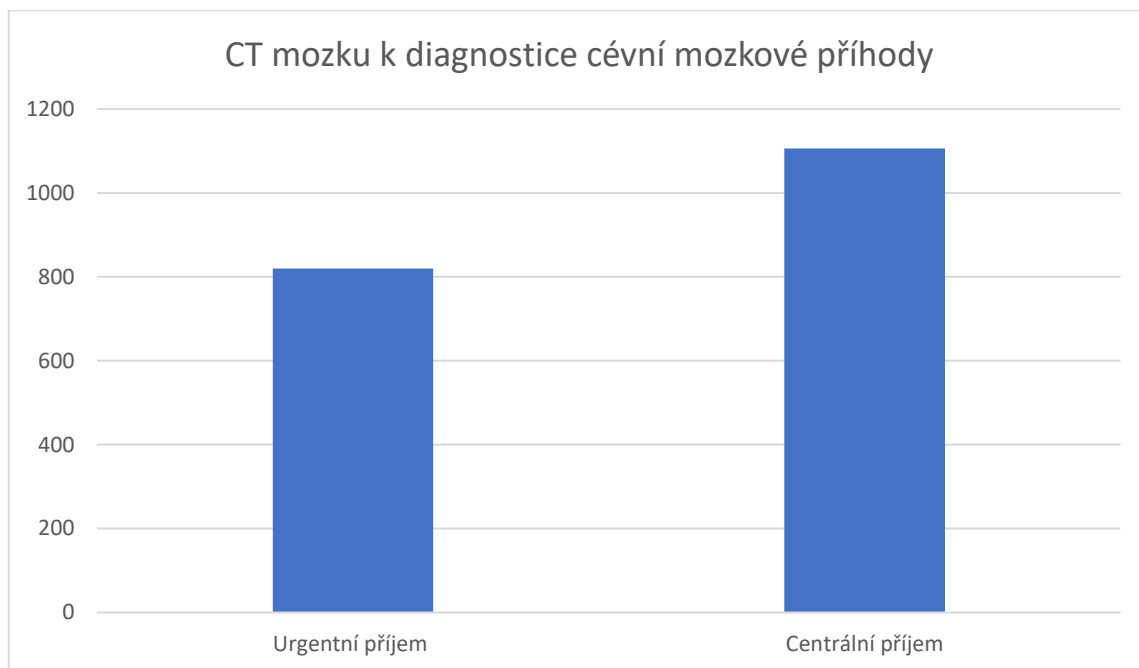
4. Akutní cévní mozková příhoda

Cévní mozková příhoda je definována jako akutní onemocnění mozku provázené poruchou krevního oběhu vedoucí k nevratnému poškození mozkové tkáně. Porucha krevního oběhu vede k ischemii, která je v 90 % způsobená uzávěrem mozkové tepny.

Méně často jde o poškození mozkové tkáně vlivem krvácení z menších mozkových tepen nebo z aneurysmatu větších mozkových tepen.

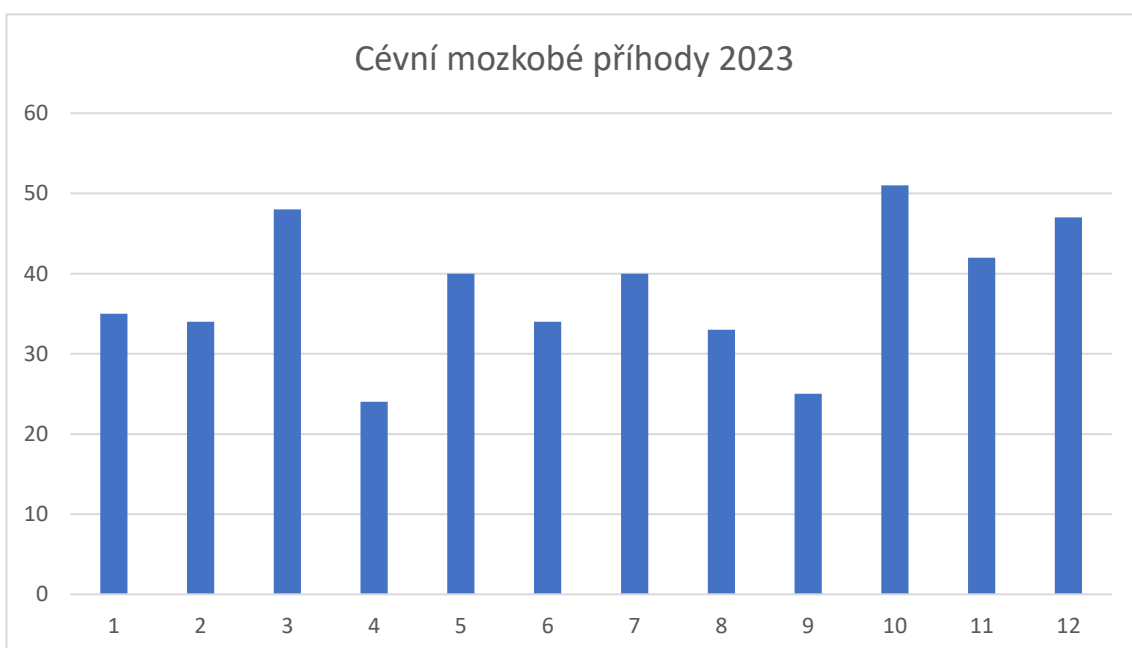
CT vyšetření má v rámci diagnostiky cévních mozkových příhod nezastupitelnou úlohu, především pro svou dostupnost a rychlost provedení. Je bezpodmínečně nutné k provozu iktového centra, diagnostice typu cévní mozkové příhody a dle nálezu adekvátní léčbě. Navíc CT angiografie mozku a mozkových tepen je předpokladem možnosti trombektomie v krátkém terapeutickém časovém okně.

Alternativou je MR a MR angiografie, která může detekovat i méně časté příčiny ischemické cévní mozkové příhody, jako je disekce karotid a vertebrálních tepen, fibromuskulární dysplazie a žilní trombózy. I když např. American College of Radiology upřednostňuje MR před CT pro akutní cévní mozkovou příhodu, není v současnosti dostupná pro většinu center. Nicméně stejně jako CT je toto vyšetření při výpadku elektrické energie vyloučeno z provozu. Sonografie je v současné době doplňkovou modalitou pro hodnocení iktu v určitých situacích. Možností je angiografie mozkových tepen, jež je invazivní diagnostickou metodou, která je současně centralizována do Center vysoce specializované cerebrovaskulární péče. Za situací výpadku elektrické energie je v důsledku nedostupnosti CT diagnostiky vyřazen provoz neurologie ON Kladno ve smyslu iktového centra, neboť léčba pacientů s akutní cévní mozkovou příhodou prostřednictvím systémové trombolýzy či jejich alternativ, v takových situacích není možná. Taková situace by pro pacienty znamenala významné zvýšení mortality i morbidity. (105)



Graf 5: Počet CT vyšetření zaměřených k diagnostice cévní mozkové příhody za rok 2023 v ON Kladno (zdroj: vlastní)

CT hlavy v rámci diagnostiky cévní mozkové příhody bylo v roce 2023 v ON Kladno provedeno celkem 1 926, z toho 1 106 v rámci centrálního příjmu a 820 v rámci urgentního příjmu, jež spadá do programu iktového centra. V rámci iktového centra byla diagnostikována cévní mozková příhoda celkem u 453 pacientů (graf. 6).



Graf 6: Počet hospitalizovaných pacientů pro cévní mozkovou příhodu v roce 2023 dle měsíců v ON Kladno (zdroj: vlastní)

5. Akutní ischemie končetiny

Akutní ischemie končetiny je závažné onemocnění zatížené vysokou morbiditou i mortalitou. Jedná se o náhlý stav ohrožující životnost končetiny z důvodu omezení krevního toku a perfúze tkání. Příčinou je nejčastěji komplikace aterosklerózy tepen dolních končetin.

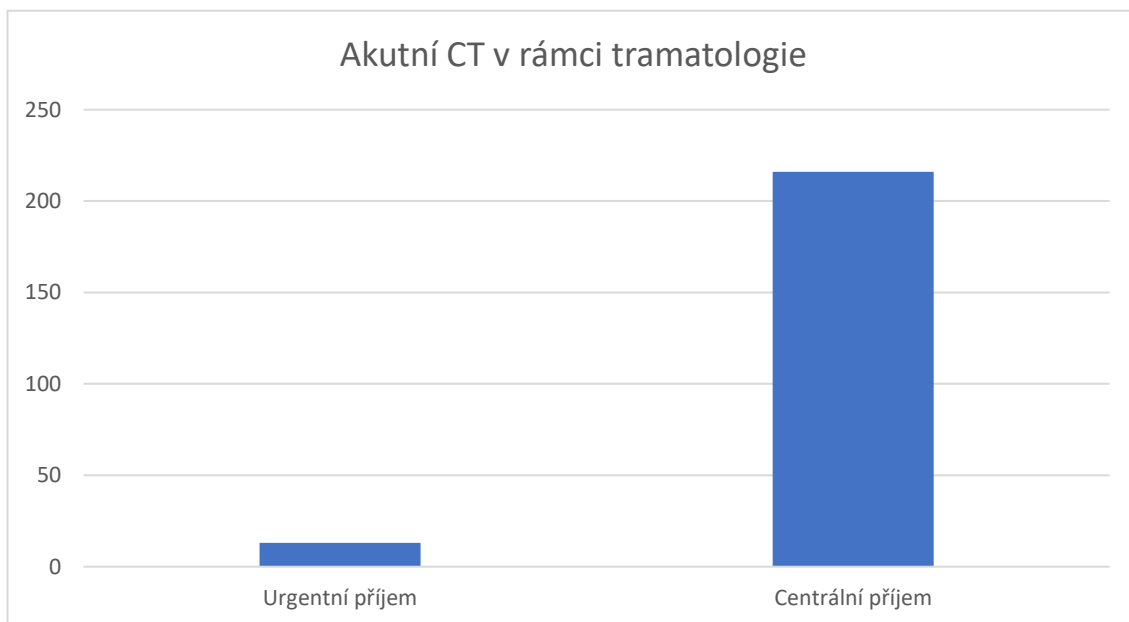
Akutní ischemii končetiny můžeme rozdělit do třech stadií. První stadium bez bezprostředního ohrožení končetiny dává čas na podrobnou diagnostiku, která využívá sonografii, CT nebo MR angiografii. Druhé stadium, bezprostředně ohrožující končetinu, vede z pohledu klinického nálezu a dopplerovského vyloučení průtoku krve tepnou k akutní angiografii, která se často konvertuje v terapeutický katetrizační výkon. Třetím stadiem je již s větší částí provázeno nekrózou tkání, která často končí amputací. (103)

V tomto případě je dobrou alternativou sonografie, i když CT angiografie lépe zobrazuje patologii cévního systému a jiné komplikace. V ON Kladno se v roce 2023 provedlo celkem 68 akutních CT angiografií dolních končetin.

6. Polytrauma, trauma hlavy

Jako polytrauma označujeme poranění více orgánových systémů s ohrožením vitálních funkcí člověka. Zobrazovací metody jsou součástí vyšetřovacího algoritmu těchto nemocných a pomáhají v rozhodování o jejich léčbě. V České republice je standardně zaběhlá triáž pacientů indikovaných k transportu do specializovaných traumacenter již z PNP. Ve Středočeské kraji traumacentrum není.

Není však jednoznačně stanoveno, jaké zobrazovací metody mají být využity. Ze zobrazovacích metod se využívá sonografické vyšetření s modifikací FAST (Fast Assessment with Sonography in Trauma), série rentgenů (hrudník, krční páteř, pánev) a celotělové CT. Některé studie nabízí bezpečnou a účinnou kombinaci klinického vyšetření spolu s cílenými zobrazovacími metodami (UZ, skiagramy, selektované CT), v případě nutnosti až celotělové CT. Přesto, podle výzkumu Girsu a spol. (183), je mnohdy celotělové CT preferovanou metodou. Způsob provedení celotělového CT je v rámci traumacenter standardizován, nicméně ve způsobu vyšetření jsou významné rozdíly. Počet klinicky relevantních přehlédnutých nálezů při prvním čtení je udáván v rozmezí 2–10 %. (104)



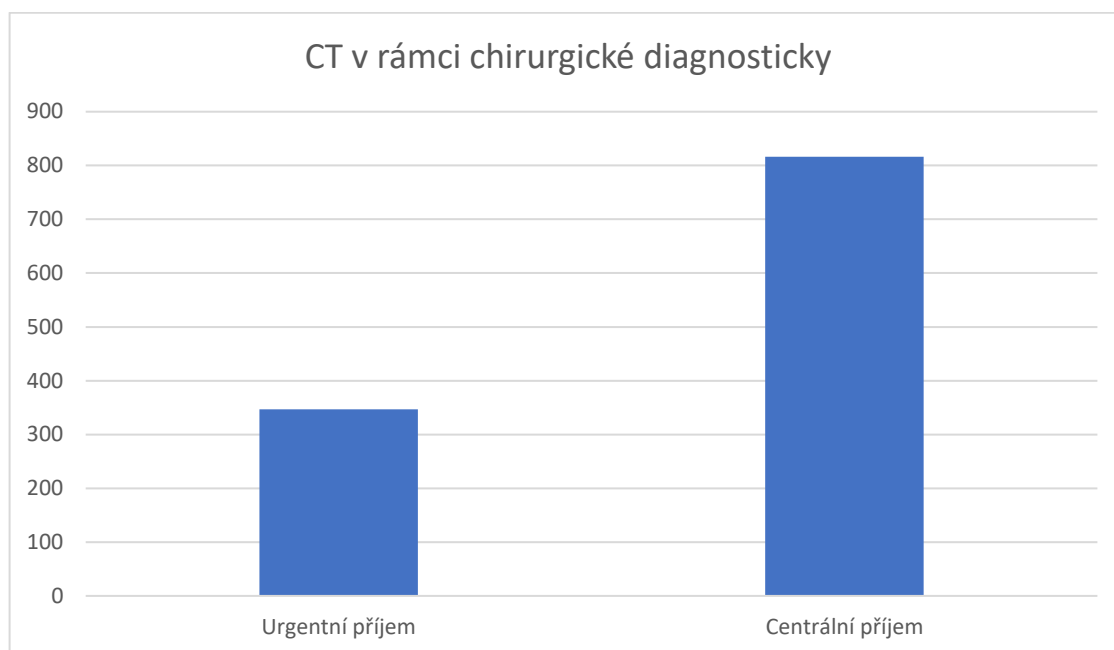
Graf 7: Počet CT vyšetření indikovaných v roce 2023 v rámci akutních stavů na traumatologii (zdroj: vlastní)

V roce 2023 bylo celkem v rámci akutních traumatologických stavů indikováno CT v 229 případech, z toho na urgentním příjmu v 13 případech a na centrálním příjmu v 216 případech. Důvodem nižšího počtu může být i skutečnost, že ON Kladno není traumacentrem.

7. Náhlá příhoda břichní

Náhlé příhody břichní jsou akutními stavy v dutině břichní, které jsou charakteristické náhlým vznikem a rychlým průběhem, většina z nich vyžaduje operační řešení. Řadíme sem zánětlivé a ileózní stavy, krvácení do zažívacího traktu a poranění břicha.

Základní diagnostickou metodou je prostý rentgenový snímek a sonografie, pokud neodhalí společně s anamnézou, fyzikálním vyšetřením a laboratoří diagnózu, doplňuje se CT vyšetření. Studie Bárta a spol. (183) srovnávali přínos CT vyšetření po předchozím negativním ultrazvukovém vyšetření u pacientů s podezřením na náhlou příhodu břichní. CT vyšetření potvrdilo v 39 % (50 ze 129 pacientů) těchto případů diagnózu náhlé příhody břichní a ovlivnilo tak navazující terapeutické intervence. CT vyšetření má tak u těchto stavů důležitou roli.



Graf 8: Počet CT vyšetření indikovaných v rámci diagnostiky akutních chirurgických stavů v rámci urgentního příjmu ON Kladno za rok 2023 (zdroj: vlastní)

V rámci urgentního příjmu ON Kladno bylo v roce 2023 provedeno 1 163 CT vyšetření v rámci diagnostiky akutních chirurgických stavů, zejména při podezření na náhlou příhodu břišní. Z toho 347 bylo provedeno na urgentním příjmu, 816 na centrálním příjmu. Celkový počet provedených CT vyšetření v rámci chirurgického oboru bylo 3 699 za rok.

Hypotetické riziko ohrožených pacientů při výpadku elektrické energie, a v té souvislosti omezení CT vyšetření, by mohlo činit minimálně 4 272 ročně (Tab. 18).

Tab. 18: Kumulace negativního dopadu při nemožnosti využití CT vyšetření v diagnostice (zdroj: vlastní)

Akutní indikace CT	Počet vyšetření
Plicní embolie	886
Akutní aortální syndrom	N/A
Akutní koronární syndrom	0
Akutní cévní mozková příhoda	1926
Akutní ischemie končetiny	68
Polytrauma	229
Náhlá příhoda břišní	1163
Celkem	4272

Pokud sečteme všechny pacienty hospitalizované s prokázanou diagnózou plicní embolie a cévní mozkové příhody, kde je CT vyšetření k diagnostice obtížně zastupitelné v podmínkách oblastní nemocnice při blackoutu, je celkový roční počet pacientů s potenciálním rizikem újmy 573.

Typy bezpečnostních zdrojů napájení

Generátory

Jako nouzové bezpečnostní zdroje ve zdravotnických zařízeních se využívají generátory poháněné spalovacími motory. Dimenzování generátorů specifikují mezinárodní standardy a pro zálohování obvodů je požadováno podle základního provozního výkonu. To znamená, že přípustný průměrný vstupní výkon za 24 hodin provozu nesmí přesáhnout 70 % výkonu základního výkonu. Doporučuje se, aby zdrojové soupravy se spalovacími motory měly možnost krátkodobé synchronizace se sítí, protože při pravidelném testování tak nedochází k výpadkům napájení. Obvykle se jedná o diesellové agregáty. (60)

Hlavním nouzovým zdrojem elektrické energie pro ON Kladno je dieselaagregát Cummins C1675 D5A 50 Diesel (maximální výkon 1675 kW). Palivem pro dieselaagregátem je motorová nafta. Spotřeba nafty za hodinu se pohybuje okolo 100 l v závislosti na odebírané energii. Z toho důvodu je nutné mít vytvořené dostatečné zásoby motorové nafty, aby nedošlo k výpadku dieselaagregátu. Tato zásoba by měla být optimální k pokrytí jednodenní spotřeby. Nicméně ve skutečnosti se spotřeba nafty pohybuje okolo 200–400 l za hodinu. Z těchto důvodů musí být zajištěn dovoz pohonných hmot vlastními silami většinou z veřejných čerpacích stanic. V ON Kladno je dieselaagregát umístěn v bodově L (vrátnice, trafostanice). Zásoba pohonných hmot činí 3 000 l.

K zajištění funkčnosti celého systému se provádějí pravidelné kontroly. Dle měření po výpadku nabíhá výkon 350 kW cca za 13 s, následně se navyšuje o cca 160 kW ze zpožděných odběrů a cca do 30 min se dále navyšuje z důvodu přepínají zařízení personálem z nezabezpečených sítí na zabezpečené.

Tab. 19: Spotřeba energie a energetických medií za 1 měsíc v ON Kladno (zdroj: Plán energetické bezpečnosti ONK)

Energie	Množství	Poznámka
Energetické media	2030 množství	Teplo – ITES – hodnota v GJ
Elektrická energie	600000 kWh	ITES
Plyn	25000 m ³	Pro kotelnu – výroba páry - ITES
Pitná voda	5100000 l	ITES
Pára	500 t	Samovýroba – kotelna – pro kuchyň, topení, podmínkou je dodávka plynu
Benzín	1500 l	DZS
Motorová nafta	5000 l	DZS + náhradní zdroj
Motorový olej	50 l	DZS – dolévání, údržba motorů

Systém nepřerušovaného napájení (UPS)

UPS je definována jako kombinace výkonových elektronických měničů, spínačů a zařízení pro ukládání energie (jako baterie), které tvoří napájecí systém pro udržení nepřetržitého napájení zátěže v případě výpadku vstupního napájení. UPS využívaný jako zdroj bezpečnostního napájení je možné spustit bez jakéhokoli předchozího napájení. Při aplikaci ve skupině 2 musí být instalovány těsně v blízkosti zdravotnických zařízení této skupiny a musí mít jasnou identifikaci. Při výpadku sítě zajišťuje akumulovaná energie v bateriích a kapacitorech nerušený provoz výstupního střídače. Výstupní napětí je tak zcela nezávislé na vstupním a zdroj UPS tak může využít energii i ze sítě s velkými poruchami napětí i frekvence, aniž by musela síť odpojit a spotřebovávat energii z baterií. Tato technologie dvojí konverze má navíc funkci filtru, který zabraňuje, aby se jakékoliv poruchy sítě, včetně rušení, projevíly na rozvodech za UPS a obráceně zabraňuje, aby se rušení, které mohou způsobovat napájená zařízení, šířilo zpět do rozvodné sítě. (60)

6 DISKUZE

Autor disertační práce se zabývá novými trendy v zabezpečení provozu urgentních příjmů. Urgentní příjmy jsou specializovanými pracovišti nemocnic a zdravotnických zařízení, které zabezpečují péči o pacienty s akutními zdravotními obtížemi. Tato péče je poskytována ve dvou částech – lůžkové, která probíhá v expektační hale, a ambulantní v jednotlivých oborových ambulancích dle primárních obtíží pacienta. Urgentní příjmy jsou vstupní branou do nemocnice a třídí nemocné dle klinického stavu, zajišťují základní diagnostiku a specializovanou oborovou léčbu v režimu 24/7. Třídění je nedílnou součástí efektivního provozu a zabezpečuje včasné ošetření pacientů za nejefektivnějšího využití personálu.

Urgentní příjmy poskytují nejen péči o akutní stavy za běžných okolností, ale hrají důležitou roli v období krizového provozu. Za krizový provoz považujeme jakýkoliv specifický plán či režim zdravotnického zařízení, určený ke zvládnutí hromadného příjmu zraněných či nemocných při jakékoliv mimořádné události. Touto událostí může být dopravní a průmyslová havárie, ale také dopad rychle se šířících infekcí. Těmto oddělením se nevyhýbá ani řada nepříznivých situací, které mohou jejich provoz různou měrou ovlivnit. Proto je nutné veškerá preventivní opatření zefektivňovat. Aktuálními tématy v tomto ohledu jsou připravenost na aktivního střelce či narušení dodávek elektrické energie, které byly vybrány do praktické části disertační práce.

6.1 Aktivní střelec

Poskytovatelé zdravotní péče jsou specifickým měkkým cílem pro útok aktivního střelce. Jak poukazuje Schwerin et al. ve svém přehledovém článku z roku 2023, jsou oddělení urgentní péče kritickým místem pro tyto incidenty. Jednak se zde vyskytuje velké množství nemocných, jejich příbuzných a personálu, ale také je zde mnoho otevřených přístupových cest. Navíc vyřazení těchto oddělení z činnosti, negativně ovlivňuje zvládnutí péče o akutně nemocné.

Z definice Policie ČR a ve shodě s popisem mezinárodních orgánů činných v trestním řízení je aktivním střelcem ozbrojený pachatel, jehož záměrem je zabít co nejvíce osob a vyžaduje často zásah bezpečnostních složek.

Incidenty aktivního střelce v nemocnicích nejsou v České republice četné, nicméně v zahraničí, jako v USA, jak uvádějí Schwerin et al. (109) a Adashi et al. (88), mají narůstající trend. Obdobně autoři uvádí, že cílem útoků nejsou pouze velké nemocnice, ale ve více než 50 % případů se jedná o menší nemocnice s méně než čtyřiceti lůžky.

Dílním cílem disertační práce bylo stanovit optimální strategii přípravy zdravotnického zařízení a jeho personálu k prevenci a případnému řešení mimořádné události s útokem aktivního střelce. Zvolenou metodikou bylo scoping review a vyhledávání definované literatury proběhlo ve čtyřech jazycích (českém, anglickém, německém a francouzském). I když bylo nalezeno pouze devět relevantních studií, dle předem stanovených kritérií, pro specifčnost daného tématu byly zpracovány i jiné články.

Jak uvádí Kalvach (84), lze na bezpečnostní opatření před násilnými incidenty pohlížet ze třech časových úseků – před, během a po incidentu.

Preventivní plánování jsou doporučována provádět již na úrovni státu. Ministerstvo vnitra České republiky vydalo v roce 2016 metodiku „Základy ochrany měkkých cílů“, která předkládá možnosti prevence před násilnými útoky a omezení jejich dopadů primárně na fyzické osoby samotné. Tato doporučení jsou sice obecná, ale jsou univerzálně aplikovatelná na různé druhy měkkých cílů, tedy včetně zdravotnických zařízení. Většina institucí zpracovává bezpečnostní opatření často dobrovolně, v souladu se zákoníkem práce, jež zavazuje zajistit zaměstnancům při práci jistou míru bezpečnosti. Metodika MV ČR má synergicky doplnit systém ochrany veřejného pořádku a bezpečnosti, který nastavuje stát prostřednictvím právních předpisů. Řada dohledaných prací vytvoření takovéto metodiky prevence podpořila (84, 89, 119, 109, 131).

Nezbytné je rovněž zavést přípravu a metodiku jako součást standardů i samotných zdravotnických zařízení. Beaudry and Martel (108) v něm doporučují čtyři úrovně ochrany: prevenci, připravenost, reakci a obnovu. Garceau et al. (110) rozdělili metodiku do třech oddílů: identifikace, analýza a hodnocení rizik, příprava a řešení obnovy. Pigeon et al. (130) metodický pokyn třídili dle mimořádných událostí do

jednotlivých kódů. Pro aktivního střelce připadá „Code Argent“. Je zde popis jednotlivých možností reakce, zejména útěku a úkrytu. Dále jsou zde prezentovány povinnosti jednotlivých účastníků od zaměstnanců, bezpečnostních pracovníků, operátorů či koordinátorů mimořádných událostí. Universitě de Sherbrooke (126) vydala stručný metodický pokyn s doporučením pro situaci s volnou únikovou cestou či bez ní a jak reagovat na příchod policejní jednotky. Součástí doporučení je odkaz na instruktážní video. Výhodou metodik je sladění postupů spolu s místní policií, která napomáhají podporovat bezpečné prostředí a dodržovat zákonné povinnosti (110). V nemocnicích Středočeského kraje je stručný metodický pokyn prezentován formou ilustrované příručky, která zobrazuje přehled postupů při jednotlivých mimořádných událostech. I když lze k vytvoření metodiky přípravy zaměstnanců čerpat ze zahraničních zkušeností, kde je výskyt těchto mimořádných událostí častější, je dostupnost odborných prací ve specifickém prostředí zdravotnického zařízení zatím omezená.

Samotná preventivní opatření na úrovni zdravotnických zařízení mají několik forem. Jak uvádí Kotek (2016) lze preventivní opatření dělit na dva postupy. Technický postup zajišťuje vybavenost bezpečnostními prvky na základě analýzy architektonické struktury stanoveného oddělení a možnostech dané instituce. Metodický postup je zaměřen na školení personálu stran identifikace podezřelého a možnosti reakce a řešení této situace.

K preventivním opatřením omezujícím volný pohyb útočníka se doporučují elektronické prvky, mechanické prvky a fyzická bezpečnost. Jsou to nástroje, které do jisté míry snižují schopnost aktivního střelce dosáhnout svého cíle (117).

Oddělení urgentního příjmu vytváří často otevřené a volně přístupné prostory, kde lze jen omezeně filtrovat průnik osob, například detektory kovů či ověřováním totožnosti. V ON Kladno je omezen volný vstup do jednotlivých oborových ambulancí, obdobně i vchod do expektační haly, a to elektronickým či mechanickým zámekem. V ON Kladno je využíváno přítomnosti pracovníka ostrahy alespoň ve večerních hodinách. Obdobně v souladu s preventivními opatřeními je zde dostatečné osvětlení a kamerová monitorace prostoru.

Z praktického pohledu však nejsou pilířem preventivních opatření ani tak technické a materiální prvky, nýbrž připravenost a výcvik personálu v dané instituci (89).

Preventivní opatření před incidentem by měla snížit pravděpodobnost výskytu útoku, zrychlit reakci a omezit rozsah následků. Reißmann et al. (121) vytvořili metodický pokyn, který přehledně předkládá vhodná technická, architektonická a organizační opatření ke snížení vzniku násilných incidentů. Kromě známých obecných doporučení podporují školící programy, které by poskytly základní znalosti o typech a příčinách násilí. Součástí by měla být edukace o možnostech deeskalace agresivního chování prostřednictvím komunikace. Takováto školení jsou možná také na úrovni nemocnic Středočeského kraje, nicméně setrvávají na dobrovolné rovině a účastní se jich jen nízké procento personálu. Heckemann et al. (132) ve svém systémovém přehledu studií publikovaných mezi rokem 2000 a 2011 neprokázal, že by školením personálu k zmírnění agrese mělo pozitivní dopad na výskyt samotných násilných činů. Přesto Baig se svými spolupracovníky (133) prokázala zlepšení zvládnutí těchto incidentů proškoleným personálem. To může mít pozitivní vliv na jejich psychiku. Násilné incidenty lze rovněž predikovat i včasným rozpoznáním varovných známek agrese. Jak uvádí Luck et al. (187) mezi nejrychlejší a nejvíce používanou metodu patří „STEMP: components of observable behaviour that indicate potential for patient violence in emergency departments“. Jeho součástí je vyhodnocení pacientova pohledu a očního kontaktu, hlasitosti a tónu hlasu, mumlání, úzkosti a psychomotorického tempa. Tyto metody ale nejsou v podmínkách oblastních nemocnic naší země běžně používány a spíše se personál řídí jistou mírou intuice.

Jak uvádí Kelen et al. (90) na základě statistiky ze střelby ve Spojených státech mezi lety 2000 a 2011 bylo nejčastějším motivem zloba (27 %), sebevražda (21 %) a „eutanázie“ nemocného příbuzného (14 %). Dalším zajímavým poznatkem této studie bylo, že útočníkem byl jen vzácně (4 %) labilní pacient. Zatímco část těchto incidentů může být spontánním a emocemi řízeným projevem, většina z nich je předem plánovaná (88) a v takovém případě je obtížně personálem včas rozpoznatelná. Proto se většina školení zdravotnického personálu zaměřuje zejména na připravenost na samotný incident.

Smysl výuky zdravotnického personálu na událost s aktivním střelcem dokládá řada prací. Wallen et al. (128) prosazují školení a výcvik personálu jako významný prvek prevence a tato doporučení jsou ve shodě s dalšími odbornými publikacemi (114, 113, 123). Terry (125) poukazuje rovněž na nutnost opakování takovýchto školení. Edukace zdravotnického personálu pro tyto incidenty je součástí prevence i v nemocnicích České republiky. Přímou v nemocnicích Středočeského kraje jsou taková školení poskytována

jedním edukačním týmem z řad Policie České republiky. Školení má svou teoretickou a praktickou část, jež však není přímo situována do pracovních prostor zdravotnického zařízení. Praktický nácvik prokazuje lepší výsledky než samotný teoretický, jak poukazuje Janairo et al. (114). Součinnost s bezpečnostními orgány je v nemocnicích Středočeského kraje zajištěna právě školícím zodpovědným orgánem. Toto je podporováno například prací Landry et al. (116). Způsob zajištění edukace v prostředí nemocnic Středočeského kraje je dobře řešené. Lze uvažovat o možnostech výuky přímo na jednotlivých odděleních, které by lépe simulovalo autentické podmínky takovýchto incidentů. Ke zlepšení znalostí zdravotnického personálu by jistě vedlo zavedení povinné výuky, a to v pravidelných intervalech. V současné době má ON Kladno vyškoleny od roku 2020 okolo 400 zaměstnanců (přibližně 20 % personálu nemocnice).

Mimořádné události s aktivním střelcem jsou často nepředvídatelné a většina z nich se odehraje velmi rychle. Jak uvádí Schwerin et al. (109) většina těchto incidentů terminuje do 19 minut, buď příjezdem bezpečnostních jednotek, zaseknutím zbraně či vyčerpáním munice pachatele. V tomto časovém okně však může být zabito či zraněno velké množství lidí. Jedná se o období, kde zásadní roli v přežití hraje připravenost personálu. Nejčastějším opatřením v době incidentu je metoda USB. Jedná se o univerzální metodu měkkých cílů, která je využívána napříč Českou republikou a je součástí metodiky všech nemocnic Středočeského kraje. Metoda pochází od norských bezpečnostních složek z roku 2018 a je paralelní s americkými doporučeními (129). Základem jsou první dva body („uteč“ a „schovej se“). Landry et al. (116) doporučují proti střelci zasahovat až v krajním případě (krok „bojuj“), a pokud únik není možný, najít bezpečný úkryt, omezit vstup do objektu a zajistit ukrytí dalších osob.

Součástí opatření je informovat zdravotnický personál o incidentu a stanovit postup, jakým způsobem informovat bezpečnostní složky. Personál může být informován několika způsoby. V ON Kladno je na oddělení urgentního příjmu k dispozici rozhlas v celé budově CAM. Možností je využití telekomunikačních kanálů – prostřednictvím telefonu či krátkých textových zpráv. Existují i krizové informační systémy. Jak popisuje Kolář (2016) ve své práci, inovací je i možnost oslovení mobilních operátorů, kteří mohou v případě nutnosti zajistit předání informace např. na postiženém území formou SMS. Příkladem je systém KISS (Krizový a informační svolávací systém). Jedná se o zcela automatický program pro svolávání a informování, který eviduje a spravuje databázi kontaktů, kterým je schopen předávat informace v režimu 24/7. Využití rozesílání

varovných SMS vybraným zástupcům měkkých cílů s plánem vytvořit síť spojení tak, aby zástupci měkkých cílů v místě útoku měli přehled a informace o tom, co se v okolí děje, doporučuje i MV ČR (89). Krizové informační systémy jsou v dnešní moderní době výborným nástrojem k informování zaměstnanců. Nejenže jimi lze kontaktovat téměř všechny zaměstnance, zároveň mohou být informace pravidelně aktualizovány a skryty před samotným pachatelem. Policii ČR je možné kontaktovat několika způsoby – přímo přes tísňovou linku 158 nebo přes tzv. panické tlačítko, které se nachází na předem určených místech v nemocnici (např. urgentní příjem). Panické tlačítko slouží pouze pro přímé ohrožení života nebo zdraví osob nebo majetku.

V postupech v době incidentu s aktivním střelcem v nemocničním prostředí se nabízí dvě otázky. První je určitým etickým dilematem, jakým způsobem lze ochránit pacienty a kdo za ně zodpovídá. Druhou otázkou je, zda je možné zlepšit dostupnost pomoci obětem, vzhledem k povaze samotné instituce, kde potenciální incident nastane.

Zmíněné etické dilema řešili rovněž Giwa et al. (111) ve svém přehledovém článku. Výsledkem je nejednotnost názoru v dané problematice, nicméně více autorů se přiklonilo k povinnostem zdravotnických pracovníků chránit své pacienty. Autoři však v závěru uvádějí, že po rozsáhlé analýze literatury je rozhodnutí zůstat nebo uprchnout osobní a žádná profesionální, federální nebo regulační agentura/doporučení ho nemůže nařídit. Ti, kteří se rozhodnou zůstat, tak činí na základě svého osobního morálního kodexu a povinnosti sloužit v krizových situacích. Toto potvrzuje i Price (120), který uvádí, že v těchto rizikových situacích se zdravotníci zdráhají opustit pacienty, kteří podstupují operaci, rodí dítě nebo jsou jinak nepohybliví. Janairo et al. (114) prokázali, že zdravotníci, kteří prošli výcvikem o mimořádné situaci, snížili své tendence chránit pacienty před svým vlastním životem. Autoři výzkumu Keney et al. (115) zjistili, že pacienti očekávají pomoc od zdravotníků a že problémy ochrany v této situaci překračují různé hranice: lékařské, etické, morální, psychologické a právní. Uvádí možný konflikt mezi školením poskytovatelů a očekáváním pacientů.

V českých podmínkách se lze opřít o legislativní dokumenty. Podle § 50 odstavec 1 zákona o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování č. 372/2011 Sb. má zdravotnický pracovník právo neposkytnout zdravotní služby v případě, kdy by došlo při jejich poskytování k přímému ohrožení jeho života nebo vážnému ohrožení jeho zdraví. Podle § 150 trestního zákoníku hrozí trest osobě, která neposkytne pomoc osobě, která je

v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví, nebo jiného vážného onemocnění, pokud tak může učinit bez nebezpečí pro sebe nebo jiného. Jak uvádí Mach (2022) je trestní zákoník nutno vykládat v souladu s tím, jak je daná povinnost stanovena speciálním zákonem, v tomto případě zákonem o zdravotních službách. Je třeba také poukázat na skutečnost, že ustanovení § 50 odstavec 1 písmeno b) tak jak je shora uvedeno, není tímto ustanovením dotčeno. Tedy i v případě poskytování první pomoci platí právo na ochranu vlastního života a zdraví zdravotníka. (135)

Jinou metodu „zajistit, zachovat, bojovat“ zmiňují ve své práci Inaba et al. (113). Ve zmíněné strategii by měli zdravotničtí pracovníci v kroku dva „zachovat“ zajistit bezpečí jak pro sebe, tak pro pacienty. Doporučují držet se dál od oken a dveří, přesunout se s pacienty do krytých prostor, pokud je to možné, a zajistit pouze nezbytnou lékařskou péči, která je nutná pro zachování života. Existují i jiná doporučení z Velké Británie, jako „uteč, schvej se, řekni“, která jsou defenzivní formou chování (129). Wallen et al. (128) uvedli mimo tyto metody také metodu „vyhni se, odepři, braň se, ošetři“, kde první tři body sdílí principy metody USB, nicméně přidává poslední pokyn „ošetři“, který má zefektivnit navazující komplexní první pomoc zraněným zejména v prostorách urgentního příjmu. Tento postup však je pro většinu veřejnosti současně neznámý, nicméně zajímavým podnětem k aplikaci. Urgentní příjem je oddělení s dostatkem dostupného materiálu k ošetření většího množství zraněných. Není pochyb, že na obdobné incidenty bude navazovat péče o zraněné. Je však podnětné, zda vytvoření metodického postupu pro takové situace by nebylo přínosné. Je jisté, že lékaři a zdravotní sestry jsou znalí první pomoci. Otázkou je možnost rozšíření základních znalostí první pomoci i na nižší zdravotnický personál. V takovém případě by rozšířená metoda USB o pokyn „ošetři“ byla s větší částí zajištěna.

6.2 Energetická bezpečnost

Rozsáhlý výpadek elektrické energie představuje pro Českou republiku vážný stav. Může vytvářet situace, které ohrožují životy a zdraví obyvatel. Hlavním úkolem státu je zabezpečit fungující kritickou infrastrukturu, do které spadá i zdravotnický sektor. Kritická infrastruktura je vázána na zachování základních funkcí státu za krizových situací. Součástí těchto funkcí je zdravotní péče, kterou poskytují mimo jiné zdravotnická

zařízení. Role zdravotnictví v bezpečnostním systému státu je v podmínkách České republiky podmíněna právně, počínaje článkem č. 31 Listiny základních práv a svobod, který dává občanům státu právo na zdravotní péči i za situací, jejichž řešení si vynucuje vyhlášení tzv. krizových stavů.

V předpisech tzv. krizové legislativy je definována povinnost státu při ochraně života a zdraví. Zajišťuje připravenost systému zdravotnictví k poskytování zdravotní péče za mimořádných situací a krizových stavů, jež jsou v působnosti Ministerstva zdravotnictví. Rozsáhlejší výpadky elektrické energie zvyšují riziko vzniku navazujících mimořádných událostí. Blackout postihuje všechny objekty v oblasti včetně zdravotnických zařízení. Zvláště dlouhodobý výpadek elektrické energie má v dnešní době elektronicky vyspělé medicíny negativní dopad na kvalitu poskytované péče.

V České republice je definován blackout v typových plánech pro krizové situace, kdy dochází k narušení dodávek elektrické energie velkého rozsahu. Ne všechny poruchy ale mají stejný dopad na elektrizační soustavu, a proto se od roku 2013 používá v Evropě dělení těch závažnějších podle ENTSO-E. Příčin blackoutu je celá řada, lze je však uceleně rozdělit z několika hledisek: porucha způsobená přírodními vlivy, významným přetokem energie ze zahraničních rozvodných soustav, technickou poruchou, lidským faktorem či teroristickým útokem. Jak uvádí server Utilitiesone (165) ve spojených státech vzrostl počet výpadků elektřiny ve zdravotnických zařízení za posledních deset let o 124 %. Nejčastější příčinou byly vnější faktory, jako nepříznivé povětrnostní podmínky. Nouzové plánování v zdravotnickém sektoru připravuje k rychlé odezvě, minimalizaci dopadů a zajištění bezpečnosti pacientů.

Spolehlivost napájení zdravotnických zařízení je podpořena technickou standardizací. Od února 2013 je v České republice platná ČSN 332000-7-710 vycházející z evropského standardu a reflektující pokročilou lékařskou techniku, a tedy potřeby zálohování systémů. Tato norma platí pro nově stavěná či zrekonstruovaná zdravotnická zařízení. Jak uvádí Chvátalová (190) je stávající norma ovlivněna evropskými směrnici způsobem, že podporuje nižší standardy, než byly doporučovány původní normou ČSN 33 2140. Novelizace je více všeobecná, platí pro poskytovatele zdravotní péče na mnoha pracovištích, a nechává řešení na samotném projektantovi. Jak uvádí Sluka (2015) je hlavní změnou oproti předchozí normě zavedení tří základních skupin zdravotnických prostorů. Prostory skupiny 1 a 2 jsou z pohledu využití ve zdravotnických

zařízení spojené s vyšším rizikem úrazu elektrickým proudem. Základní filozofií původní normy ČSN 33 2140 byly požadavky k ochraně před nebezpečným dotykovým napětím, jež jsou více či méně aplikovány i v stávající normě. Dělení zdravotnických prostor má nejen smysl v prevenci před úrazem elektrickým proudem, ale též z hlediska rizika výpadku elektrického napětí a jeho možných konsekvencí na zdraví a život pacientů (163). Zdravotní prostor je na základě současné normy definován jako prostor určený ke stanovení diagnózy, léčbě, sledování a péči o pacienty. Klasifikace zdravotnického prostoru má být vytvářena nejen se zodpovědnými pracovníky zdravotnického zařízení, ale též se zdravotnickým personálem. Ten stanovuje, jaké zdravotnické procedury v nich budou aplikovány. Kromě této klasifikace jsou v současné normě zpřísněny požadavky na časový interval pro start náhradních zdrojů napájení (z 120 s na 15 s). Zabezpečení sítí se v tomto ohledu změnilo. Původní označení jako důležité obvody, zdravotnická izolovaná soustava a velmi důležité obvody potkaly své ekvivalenty v třídě 15, třídě 15 s doplněnou zdravotnickou sítí a třídě 0,5 se stejným barevným označením. Každou z těchto sítí zabezpečuje jistý stupeň zálohy, která substituuje napájení ve stanoveném časovém intervalu možného přerušení. Zdravotnické prostory skupiny 1 a 2 musí být zabezpečeny některou ze tříd důležitých obvodů. Přítomnost bezpečnostních obvodů byla prověřena a v ON Kladno tyto předpoklady splňovala.

Technické požadavky pro zajištění energetické bezpečnosti zdravotnických zařízení se opírají o mezinárodní normu IEC 60364-7-710.3.1, která stanovuje mimo jiné systém nouzového osvětlení, spolehlivost napájení důležitých a velmi důležitých obvodů. Energetická bezpečnost není dána jen napájecím systémem, ale také jeho správným provozem a kontrolami, jež se provádí v souladu s místními a národními předpisy. Pravidelné kontroly se týkají funkčnosti záložních zdrojů, paliva, kapacity baterií, automatických přechodů při zálohování apod.

Existuje rovněž norma ČSN EN 60601-1-12 požadavků na zdravotnické elektrické přístroje a zdravotnické elektrické systémy určené pro použití v prostředí urgentních zdravotnických služeb. Tato skupinová norma byla připravena s přispěním lékařů, techniků a kompetentních orgánů. Specifikuje úrovně odolnosti pro bezpečnost přístrojů a systémů určených svým výrobcem pro použití v prostředí profesionálních zdravotnických zařízení nebo v prostředí domácí zdravotní péče.

Zmíněná současně platná norma ČSN 332000-7-710 nabyla platnosti až po otevření urgentního příjmu v ON Kladno (2011), tedy za platnosti původní normy ČSN 33 2140. Dílčím cílem disertační práce bylo definovat rozdíly v nutnosti zajištění zdravotnických a nezdravotnických prostor z hlediska náhradního napájení při krátkodobém a dlouhodobém přerušení přívodu elektrické energie. Pro tyto účely bylo nejprve zmapováno využití jednotlivých místností urgentního příjmu a jednotlivé části byly klasifikovány do zmíněných zdravotnických prostor, jak uvádí doporučení platné normy. Toto dělení na skupiny 0-2 lépe reflektuje nutnost zabezpečení elektrickými rozvody.

Na krátkodobý blackout má většina zdravotnických zařízení připraven metodický pokyn, v ON Kladno je to Plán energetické bezpečnosti. Jedná se o sérii plánovaných opatření, které zajistí regulovaný provoz v podmínkách výpadku hlavního zdroje elektrické energie. Připravenost byla ve Středočeském kraji ověřována v roce 2018 simulací dvou hodinového blackoutu, jednotlivé kroky opatření byly zaznamenány v časové ose. Tyto procesy jsou přípravou na předpokládané krátké trvání blackoutu a jak uvádějí data s USA, průměrná doba většiny výpadků trvá 52 minut (165). Dlouhodobé výpadky nejsou běžné, a proto i příprava na ně se pohybuje v hypotetických rovinách. Určování zdravotnických prostor pro dlouhodobý blackout tak bylo stanovováno na základě empirie. Při dlouhodobém chodu v podmínkách blackoutu lze předpokládat, že orientace zdravotnických prostor čistě na pacienty, jak je stanoveno ČSN 33 2000-7-710, není pro zachování provozu udržitelné. Bylo tak nutné rozhodnout, které místnosti budou překvalifikovány do vyšší třídy, tedy ze skupiny 0 na skupinu 1. Výběh nebyl orientován pouze tím, že tyto místnosti tvoří zázemí pro zdravotnický personál, ale také proto, že zdravotnické skupiny 1 a 2 zároveň stanovují požadavky na minimální osvětlení z bezpečnostních obvodů. Za těchto dvou podmínek, tedy krátkodobého a dlouhodobého blackoutu, byla provedena analýza možného výskytu a vlivu rizik ve zdravotnickém zařízení, a to pomocí modifikované metody FMEA. Výsledky byly následně mezi sebou srovnány ze dvou pohledů – dopadu na základní podmínky logistiky péče (organizační dopad) a přímý dopad na zdraví pacientů.

Z analýzy je zřejmé, že v případě zajištění standardních podmínek pro péči, se z dlouhodobého hlediska stává kritickým prvkem vytápění, dodávka vody a plynu, stravování, skladování biologického odpadu a osvětlení. Pro urgentní příjem ON Kladno je zajištěno vytápění prostřednictvím klimatizace, s omezenou funkčností v rozsahu

teplot 12-22 °C, a tedy v závislosti na venkovních klimatických podmínkách. Nicméně klimatizace v závislosti na ročním období má vysokou energetickou spotřebu. Některá data uvádějí, že v průměrném zdravotnickém zařízení přidání klimatizace do bezpečnostního okruhu může až dvojnásobně zvýšit jeho zatížení (157).

Plyn je dodáván pod tlakem a jeho distribuce by tak neměla být omezena. Plyn je hlavním palivem pro pohon plynových kotlů, vyrábění tepla a k ohřevu teplé vody. Urgentní příjem ON Kladno je sice vytápěn především prostřednictvím klimatizace, nicméně ostatní budovy nemocnice jsou z pohledu tepla závislé na dodávce plynu. Toto je důležité především v zimních měsících. Zajištění primárně tohoto způsobu vytápění i v oblasti urgentního příjmu v zimních měsících by mohlo být vhodnou alternativou zmíněné klimatizace. Na druhou stranu ztráta klimatizace může vést k nadměrnému zahřívání, jež může vést k automatickému vypnutí počítačů, jak bylo zaznamenáno v některých nemocnicích během zemětřesení na východě Japonska. Obdobně skladování léků má být zabezpečeno v rozmezí teplot 4-25 °C, což může být za podmínek vysokých teplot problémem (167).

Dodávka vody je závislá na funkčnosti vodáren a odhaduje se při rozsáhlém blackoutu zajištění po dobu nanejvýš 2 dnů. V takových případech jsou nutná určitá úsporná opatření. Jak uvádí ve své práci Jeníková (174), dodávka vody je závislá na spádu, tedy členitosti zemského povrchu mezi nemocnicí a zásobníkem vody. Klein (137) s kolegy popisují dopad blackoutu na čtyři městské nemocnice v Severní Americe ze srpna 2003, který zasáhl osm států USA a části Kanady na dobu více než 24 hodin. Kritické body z něj vyplývající jsou ve shodě s predikcí této disertační práce. Nejzásadnějším uváděným problémem byla dodávka pitné vody v důsledku nízkého tlaku v potrubí. I po obnovení byla dodávka ještě pozdržena testováním její kvality. S dodávkou vody byl spojen problém se splachováním toalet a s odpady a jsou jimi dotknuta některá hygienická opatření. Jak uvádí Jeníková (174), stojí možnost zajištění dodávky vody a funkčnost kanalizace v době blackoutu rovněž na připravenosti vodárenských firem (například mít zajištěný náhradní zdroj elektrické energie). Možným pomocným řešením je vybudování zásobníků na vodu pomocí Armády ČR.

Osvětlení v podmínkách blackoutu musí být dle stávající normy zajištěno v únikových cestách, rozvodně, ke značení vchodů, v místnostech poskytujících základní služby a ve zdravotnických prostorách skupiny 1 a 2. Obecně jsou na místě určitá

restriktivní opatření dle možností provozu. Přípravným opatřením lze například využít úsporné žárovky LED, jak uvádí také Dubská (153). Tsagkaris et al. (149) doporučují celkovou racionalizaci spotřeby energie ve zdravotnických zařízeních. V krátkodobém horizontu podporují např. omezování zbytečného osvětlení a klimatizace.

Dalším zásadním prvkem je otázka stravování. Kuchyně ON Kladno má zásobu jídla v syrovém stavu na 24-48 hodin, nicméně jeho úprava je závislá na provozu spotřebičů a tedy dieselařegátu (dále DA). Navíc délka skladování podléhá funkčnosti chladících zařízení. Možným řešením se nabízí přizpůsobit napojení kuchyně na DA v závislosti na režimu nemocnice, např. připojit ji v nočních hodinách, kdy je odběr jinými odděleními (operační sály) omezený. Další možností je např. dle Straškrabové (138) využití polních kuchyní Armády ČR.

Biologický odpad a jeho likvidace je zabezpečeno smluvní firmou. V době blackoutu je omezená doba jeho skladování v prostorách nemocnice z důvodu nefunkčnosti chladícího boxu, který není připojen na zabezpečenou síť. Je tím zkrácena doba bezpečného skladování a bylo by tak nutné zvýšit četnost jeho odvozu.

Zásadním rizikem blackoutu je negativní dopad na zdraví obyvatel. Studie publikovaná prostřednictvím serveru Utilitiesone (165) uvádí spojitost výpadků elektřiny a nárůstu míry úmrtnosti adjustované na riziko o 9,9 %. Obdobně Skarha et al. (145) prezentují retrospektivní studii naznačující, že ztráty energie v souvislosti s hurikánem ve Spojených státech vedou k nárůstu hospitalizací a úmrtnosti ve věkových kategoriích nad 65 let. Jak uvádí Klinger et al. (167) jsou výpadky elektřiny spojené s nárůstem průjmových onemocnění. Jiná studie z USA se zaměřila na bezpečnost potravin během výpadků elektřiny a zjistila nedostatečnou připravenost občanů. Casey et al. (144) poukazují na vztah mezi výpadky elektřiny a nepříznivými zdravotními následky mezi obyvateli. Z pozorování řady studií vyvstaly důkazy o souvislosti mezi blackoutem a hospitalizacemi s kardiovaskulárními, respiračními a renálními chorobami. Konzistentní důkazy z více než dvaceti studií napříč celou řadou výpadků elektřiny, od hurikánů až po zemětřesení, našly též zvýšenou míru otravy oxidem uhelnatým z důvodu používání alternativních zdrojů paliva. Výsledky Dominianni et al. (146) naznačují, že i lokalizované výpadky proudu mohou způsobovat negativní zdravotní následky s odchylkami podle ročního období, zejména s výskytem respiračních onemocnění. Výsledky také naznačují, že výpadky elektřiny v chladném počasí jsou více asociované

s hospitalizacemi s kardiovaskulárními nemocemi, v teplém počasí více s chorobami ledvin. Zhang et al. (147) zjistili, že četnost celkových hospitalizací pro respirační choroby (chronická obstrukční plicní nemoc) výrazně narůstala s mírou rozsahu a trvání blackoutu. Např. subsaharský africký stát Ghana se potýká chronicky s výpadky elektrické energie. Studie Apenteng et al. (148) prokázala souvislost mezi četností výpadků proudu a úmrtností ve zdravotnických zařízeních, přičemž odhad rizika mortality se zvýšil až o 43 % každý den, kdy byl proud vypnut déle než 2 hodiny. V Německu jsou zdravotnická zařízení připravena na kratší výpadky elektrického proudu, jak uvádí Achour et al. (151). Ambulantní péče, pečovatelské domy a domácí péče nicméně připraveny nejsou a vytváří tak první postižené sektory zdravotní péče. Uvádí, že pokud výpadky trvají déle než jeden den, mohou být postiženy i jiné prvky kritické infrastruktury. Navíc omezení mimonemocničního sektoru zdravotní péče zvyšuje samotnou zátěž pro nemocnice. To se týká řady pacientů závislých na zdravotních přístrojích v ambulantním režimu (domácí umělá plicní ventilace, hemodialýza apod.).

Druhou částí, kterou se analýza možného výskytu a vlivu rizik ve zdravotnickém zařízení zabývala, byl dopad na zdraví a životy pacientů. Problematika se netýká pouze samotné léčby, ale rovněž diagnostiky, která jí předchází. Základním pilířem diagnostiky akutních stavů jsou, mimo základní principy anamnézy a vlastního fyzikálního vyšetření, biochemie a zobrazovací metody. Biochemie dává přehled o vnitřním prostředí pacienta. Tyto výsledky nejenom poukazují na patologii v příslušných orgánech, ale mohou být prediktory závažnosti zdravotního stavu. Klinická laboratoř ON Kladno je napojena na zabezpečenou síť, tedy během funkčnosti DA není její provoz omezen. Možné omezení může vytvářet závislost na dodávce potřebných komponentů jako reagentů, náplní, elektrod apod. Jak uvádí ale Dubská (153), existují laboratorní přístroje, které jsou extrémně citlivé na stabilitu proudu a fungují pouze při přesně daném napětí a frekvenci. Server Unified Power (166) poukazuje, že laboratoř je k výpadkům proudu zranitelná, protože činidla skladovaná za nízkých teplot mají specifické teplotní prahy, obdobně jsou k nim náchylné i krevní produkty.

V době dlouhodobého blackoutu se dle FMEA analýzy jeví kritický dovoz léků a zásoby kyslíku a medicínských plynů. Zásoby léků a zdravotnického materiálu vystačí průměrně na 5 dní. Skladování léků v lednicích je zajištěno jejich připojením na bezpečnostní obvody. Dodávka je následně závislá na smluvních firmách. Tyto nálezy jsou ve shodě s Vodvářkou (152) a jeho rozbořem připravenosti nemocnice Strakonice,

obdobné nálezy však byly shledány i v jiných nemocnicích Jihočeského kraje, jak uvádí Šíma (139).

Hanyšová (106) uvádí, že medicínální plyny jsou na základě platné legislativy klasifikovány jako léčivé přípravky. Obdobně jako na jiné léčivé přípravky se i na medicínální kyslík vztahují požadavky specifikované ve vyhlášce č. 229/2008 Sb. V nemocnicích se kyslík nachází ve dvou formách. V kapalně formě, který je skladován za velmi nízké teploty, následně přeměněn do plynné formy a distribuován rozvody do jednotlivých částí zdravotnického zařízení. V primárně plynné formě je skladován v tlakových lahvích, které vytváří zálohu. Distribuce kyslíku v ON Kladno bude fungovat za provozu DA. V jeho skladu jsou dále zásoby 2 l a 10 l tlakových lahví. Po vyčerpání zásob bude jejich dovoz závislý na smluvené firmě. Jak uvádí Federal Emergency Management Agency ve svém doporučení pro zdravotnická zařízení při blackoutu (157), je spotřeba kyslíku významně závislá na způsobu oxygenační podpory. Za běžných situací se pohybuje spotřeba jednoho pacienta na oxygenoterapii od 2-6 l/min, nicméně u podpory charakteru HFNO (high flow nasal oxygen) lze spotřebu eskalovat až k 60 L/min, jak bylo vidět na vrcholu vlny infekce COVID-19. V rámci blackoutu je nutné i v tomto ohledu zvážit úsporná opatření. Jak uvádí Hick et al. (156), lze se adaptovat na situace s rizikem omezení kyslíku několika restriktivními opatřeními, jako např. striktně používat oxygenoterapii jen v případě prokázané hypoxie, revidovat cílovou saturaci, omezit používání nebulizátorů, využívat kyslíkové masky se zásobníkem, zvážit alternativní respirační podpory než HFNO. Veškeré tyto poznatky by se mohly promítnout do metodických pokynů pro případ výpadku elektrické energie.

6.3 Diagnostika v podmínkách blackoutu

Nejběžněji využívané elektricky závislé diagnostické přístroje (EKG, biochemické analyzátory, ultrazvukové přístroje, rentgen, výpočetní tomografie, magnetická rezonance) byly zhodnoceny stran funkčnosti za režimu provozu na záložní zdroje energie. Mezitím co většina přístrojů je schopna za takových podmínek pracovat, CT a MR toho schopna není. Jedním atributem je zde vysoká energetická náročnost. Jak se shodují i Šíma (139) a Vodvářka (152) většina oblastních nemocnic není schopna pro vysokou energetickou náročnost tyto diagnostické přístroje provozovat. Druhým

důvodem je citlivost těchto přístrojů na kvalitu dodávek elektrické energie. Jak uvádí ve svém rozhovoru s odborníkem v oboru Dubská, problematika CT a MR není ani tak ve spotřebě, ale zejména v náchylnosti na kvalitu a stabilitu elektrické energie. V momentě, kdy se spustí provoz a snímkování, dochází k velké proudové špičce, kterou musí rozvodná síť absorbovat. To uvádí i server Unified Power (166), který popisuje, že CT vyšetření při nečinnosti nespotřebovává mnoho energie, nicméně maximální spotřeby dosahuje během skenování (až 200 kVA po dobu 10-50 milisekund). Tyto náhlé špičky proudu mohou nejen poškodit zařízení, ale vést i k výpadku. Jak uvádí Šíma (139) ve shodě s tímto zjištěním, je i v jiných nemocnicích zabezpečen provoz běžného a transportního rentgenu, který se zapojuje do zásuvek nízkého napětí. Odběrové nároky na CT však neumožňují připojení na zabezpečené rozvody. MR je navíc závislá na zajištění chlazení přístroje prostřednictvím helia.

Büttner et al. (140) se zabývali otázkou možnosti snížit vysokou energetickou spotřebu diagnostických zobrazovacích přístrojů jako CT a MR. Jejich výsledky naznačují, že automatické každodenní vypínání a restart čtecích pracovních stanic ve spojení s aktivací pohotovostního režimu výrazně snižují spotřebu energie. Büttner et al. (140) ukazují, že pracovní stanice s pohotovostním režimem mají až o 53,8 % nižší spotřebu energie než běžící pracovní stanice. K podobným závěrům dospěli též Brown et al. (142), kteří prokázali při nočním vypínání CT úsporu energie o 40-46 %. Výrobci radiodiagnostické techniky se rovněž snaží přizpůsobit lékařskou techniku novým požadavkům. Vytvořili proto společně Evropský koordinační výbor radiologického, elektromedicínského a zdravotnického IT průmyslu (COCIR), jehož jedním z cílů je propagovat „zelené technologie“. Studie publikovaná COCIR zkoumající spotřebu energie CT zjistila, že sofistikovanějšími úspornými režimy, lze ušetřit až 50 % energie. Nicméně tato opatření řeší dlouhodobou úsporu, ale neřeší samotné využití CT za této krizové situace.

Využití především CT diagnostiky je součástí běžné praxe na urgentním příjmu a je úměrná počtu vyšetřených pacientů. Samotný blackout zvyšuje počet pacientů přicházejících do zdravotnických zařízení, jak bylo zmíněno výše. Další část disertační práce se zabývala možným dopadem diagnostických omezení v rámci blackoutu.

Na základě klinických zkušeností a odborných sdělení byly vybrány akutní stavy, které ve svém diagnostickém algoritmu CT vyšetření využívají a lze se s nimi setkat

v běžném provozu urgentního příjmu. Jako další kritérium pro jejich výběr byla vysoká úmrtnost na tato onemocnění. Magnetická rezonance byla z tohoto šetření vyřazena, neboť její využití v urgentní medicíně není příliš časté. Zvolenými akutními stavy byly plicní embolie, akutní aortální syndrom, infarkt myokardu, cévní mozková příhoda, akutní ischemie končetiny, trauma hlavy a polytrauma, náhlá příhoda břišní. U jednotlivých onemocnění bylo poukázáno na možné alternativy jejich diagnostiky.

Z tohoto šetření bylo prokázáno, že z uvedených nemocí jsou nejvíce na CT vyšetření závislá plicní embolie a cévní mozkové příhody. Plicní embolie sice má alternativní možnosti diagnostiky (V/Q scintigrafie, V/Q SPECT, plicní angiografie), nicméně tyto metody nejsou v krajských nemocnicích běžně dostupné a jejich využití v podmínkách blackoutu je jako u CT omezené. Pacienti s podezřením na tyto diagnózy by tak museli být transportováni do jiných zdravotnických zařízení. Bez těchto metod nelze diagnózu plicní embolie spolehlivě stanovit. V takovém případě je však možné určit pravděpodobnost přítomnosti tohoto onemocnění a na základě klinických a paraklinických vyšetření klasifikovat, v jakém riziku se při této potenciální diagnóze pacient nachází. V podmínkách blackoutu lze z paraklinických vyšetření využít echokardiografii a biochemických laboratorních metod. Následně pak dle rizikovosti načasovat dovyšetření v jiném zdravotnickém zařízení. Statistiky ON Kladno z roku 2023 ukazují, že se jedná o 886 CT vyšetření v rámci diagnostiky plicní embolie, u kterých diagnóza byla prokázána u 120 z nich (15 % těchto nemocných mělo vážný průběh).

Diagnostika cévní mozkové příhody má jedinou možnou alternativu a tou je magnetická rezonance. Jelikož provoz MR je při blackoutu omezen a např. v podmínkách ON Kladno současně nemožný, činí to v léčbě iktu významnou závislost na jiných zdravotnických zařízeních. V takových podmínkách nelze provozovat péči o tyto nemocné se statusem iktového centra. Nezbytnost dostupnosti výpočetní tomografie popisuje i Ambler (155) a jedná se o jednu z podmínek nezbytného přístrojového vybavení iktového centra, jak stanovuje Věstník MZ ČR 2010. Převzetí těchto pacientů do jiných iktových či vysoce specializovaných cerebrovaskulárních center může z dlouhodobého hlediska vést k jejich přetížení. Iktové centrum je zřízeno ve Středočeském kraji v nemocnicích v Kladně, Kolíně, Mladé Boleslavi a Příbrami. V rámci široké spádovosti iktového centra ON Kladno (250 tisíc obyvatel) to dle provedené statistiky znamená bezmála 2 000 CT v rámci diagnostiky a s potvrzenou diagnózou iktu v přibližně 450 případech za rok 2023 (dlouhodobý trend je obdobný).

Alternativou může být „mobilní CT“, který je ve své klasické formě umístěn v návěsu a připojen k tahači. Tento typ CT je rozšířen více v USA než v Evropě, a je určen například pro obyvatele v méně geograficky dostupných oblastech. Jednotlivé přístroje mají odlišné technické parametry, jako průměr otvoru gantry, který určuje možnosti jeho využití (od CT hlavy po celotělové). Existují i volně přemístitelné CT, které sice vytváří horší kvalitu obrazu, ale zase fungují na vlastní baterii. (169)

Nedílnou součástí zajištění péče je centrální sterilizace, především pro chirurgické obory, která není napojena na zabezpečenou síť. Její provoz je též závislý na dodávce vody. Transport materiálu zajišťují výtahy pro čisté a špinavé nástroje, které jsou rovněž napojeny na málo důležité elektrické okruhy, a tedy nejsou zálohované z DA. Tyto skutečnosti by mohly mít značný negativní dopad na provoz operačních sálů, neboť sterilní nástroje jsou pro to nezbytnou podmínkou.

Otázka zaměstnanců je pro zajištění provozu urgentního příjmu neodmyslitelná. Z dlouhodobého hlediska představuje potenciální negativní důsledky, nejenom stran dopravy a zázemí pro personál. V tomto ohledu lze vytvořit provizorní ubytovny, například v rámci uvolněných prostor z vnitřní evakuace. To je však jen dočasným řešením. Většina zaměstnanců pečuje o děti a při blackoutu lze předpokládat i uzavření škol, družin a školek. ON Kladno má vlastní školku pro své zaměstnance, nicméně její kapacita je omezená.

Neposledním aspektem blackoutu je otázka bezpečnosti. Blackout obecně zvyšuje míru kriminality, jak lze pozorovat na mnoha případech celosvětově. Jak uvádí Kozová (158), je zabezpečení veřejného pořádku a bezpečnosti důležitých subjektů jako nemocnic, nutné zahrnout do krizových plánů. Spolupráce s Policií ČR je v tomto ohledu neodmyslitelná.

Hick et al. (156) nabízí 6 klíčových strategií, jak čelit nedostatku zdrojů za krizových situací ve zdravotnických zařízeních:

1. příprava: zajistit zásobu nejvíce potřebných položek, zajistit pravidelnou údržbu a doplňování zásob;
2. šetření: omezit určité způsoby léčby a intervencí k udržení zásoby;
3. náhrada: využití funkčně ekvivalentních léků a zařízení;
4. přizpůsobení: využít zařízení k účelům, pro které nebylo primárně určeno (například pulsní oxymetr k monitoraci arytmií);

5. opětovné používání: po vhodném vyčištění (dezinfekci a sterilizaci) lze většinu materiálů znovu využít;
6. přerozdělení: prioritizace perspektivních pacientů. Předpokladem proaktivních rozhodnutí je rovněž ochrana pro poskytovatele a zaměstnance.

Dopad výpadku elektrické energie není jen na zdraví a životy pacientů, ale rovněž ekonomický. V roce 2016 byla provedena Studie Ponemon Institute (188), která odhalila průměrné náklady na výpadek zdravotní péče na 7 900 dolarů za minutu. Bez záložního zdroje energie by v případě výpadku napětí hrozilo selhání spektra podpor životních funkcí a obecně lékařské péče.

Povinností zdravotnických zařízení a jmenovitě urgentních příjmů je dle Vyhlášky č. 92/2012 Sb. (Vyhláška o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče) připojení na náhradní zdroj elektrické energie. Zabezpečení náhradního zdroje elektrické energie pro případ výpadku musí mít nemocnice i na základě ČSN 33 2000-7-710 a Akreditačního standardu pro nemocnice, jak uvádí Kužel (159). Náhradními zdroji jsou nejčastěji dieselagregáty a zdroje nepřerušovaného napájení UPS. Stejně tak v USA je na základě normy The National Fire Protection Association (NFPA) Life Safety Code, NFPA 101 specifikováno, že zařízení lékařské péče s pacienty v intenzivní péči a na podpoře životních funkcí, musí mít zajištěné nouzové napájení. Obdobně, aby se zabránilo i krátkému přerušení, je zapotřebí řešení pomocí USB, které překlene dobu spuštění záložních generátorů. Obdobně NFPA specifikuje nutnost pravidelných testů, oprav a údržby. NFPA 70 pak dává požadavek na dostatek paliva u držení záložního chodu po dobu minimálně dvou hodin. (157)

Bawaneh se spolupracovníky provedli v roce 2019 studii, která shromažďovala a analyzovala energetická data ze zdravotnických zařízení ve Spojených státech. Spotřeba energie je v tomto sektoru v USA mnohem vyšší v porovnání s komerčním sektorem a zdravotnickými zařízeními jiných zemí. Za 10 let od roku 2003 stoupl počet těchto zařízení o 22 % a tím došlo k nárůstu spotřeby energie o 21 %. Na druhou stranu, pokud vezmeme energetickou náročnost na jednotku plochy, došlo k jejímu snížení, jež může vysvětlit vývoj více energeticky úsporných přístupů. (150)

Tsagkaris et al. (149) z dlouhodobého hlediska prosazují snahu o zvýšení dodávek „zelené“ energie, výstavbu nebo opravu nemocnic z energeticky úsporných materiálů

nebo např. výrobu termostabilních léků. Z toho vyplývá, že větší plocha a počet zařízení sám o sobě nemusí nutně vést ke zvýšené spotřebě energie. Průměrná energetická náročnost amerických nemocnic je 738,5 kWh/m², což je přibližně 2,6krát více než u ostatních komerčních budov. Toto číslo je též vyšší než u evropských nemocnic, kde průměrná energetická náročnost činí 33,4 kWh/m². Tento rozdíl, jak autoři uvádí, může být způsoben kulturními rozdíly v konstrukci a spotřebě nebo úrovni sofistikovanosti z hlediska množství výbavy na objekt.

Jak uvádí Vodvářka (152) důležitým parametrem provozu náhradního zdroje je délka jeho funkčnosti, která je závislá na zásobách paliva. Spotřeba se za optimálních podmínek pohybuje v rozmezí 60-100 l/h. V ON Kladno je zásoba pohonných hmot v době provozu na dieselagregát na přibližně 30 hodin (předpokládaná spotřeba 100 l/h). Řada publikací uvádí, že záložní generátor nemocnic má zabezpečený chod průměrně na osm hodin. Spotřeba paliva a míra jeho zásoby určují délku možného provozu do nutnosti zajištění dalšího paliva. To může být zabezpečeno např. ve spolupráci s nasmlouvanými dodavateli. Nicméně, jak uvádí Kužel (159), ne všechny nemocnice Středočeského kraje takovou smlouvou disponují. V zahraničí se nemocnice potýkají s obtížemi při získávání paliva pro generátory také kvůli dopravním a komunikačním potížím (167).

Studie Vichové et al. (189) vytvořila scénář rozsáhlého výpadku napájení a provedla průzkum v celkem dvaceti zdravotnických zařízeních v České republice. Z jejich průzkumu vyplývá, že pouze 15 % dotázaných zdravotnických zařízení je připraveno na výpadek proudu. Dalším zjištěním v této práci bylo, že krajské nemocnice mají druhé nejdelší pokrytí výpadku elektřiny v hodinách (29 hodin). Tato studie rovněž dává podklady např. k výpočtu chybějící zásoby paliva a umožňuje krizovému řízení lépe organizovat jeho dodávku k zabezpečení chodu zdravotnického zařízení.

V roce 2018 proběhlo ve Středočeském kraji taktické cvičení s názvem Blackout 2018 s cílem poukázat na možné dopady krizové situace, na životní potřeby obyvatel a infrastrukturu kraje. Jak uvádí Krešneová (160) proběhla v rámci cvičení i zkouška náhradní turbíny, která pro Středočeský kraj představuje náhradní energetický zdroj. Odhalila některé chyby a vedla k podnětům jejich napravení.

Riziko pro bezproblémový chod dieselagregátu představuje například neodhalené poškození generátoru nebo neschopnost zajistit provozní kapaliny pro jeho chod (186). Navzdory preventivním opatřením a pravidelnému testování, mohou být generátory

během katastrof zranitelné. Např. v roce 2012 zasáhl hurikán Sandy východní pobřeží USA a zaplavil suterén zdravotnického zařízení Langone Medical Center v New Yorku, kde se nacházeli záložní systémy. Možností je také zajištění principu N+1, což znamená, že minimální počet generátorů je jistěn ještě jedním redundantním zařízením, jak uvádí FEMA (157). Další možností jsou kontejnerová energetická centra (KEC). Jsou určena pro potřeby zasahujících jednotek požární ochrany při mimořádných událostech velkého rozsahu a rovněž pro nouzové zásobení vybraných strategických staveb elektrickou energií v případě, kdy je dlouhodobě přerušena její dodávka. Pro tyto případy v roce 2020 vydalo MV-GŘ HZS ČR Metodický návod k realizaci přípojných míst pro náhradní zdroje elektrické energie (168). U nově instalovaných stabilních náhradních zdrojů elektrické energie je vhodné řešit, externí přípojné místo pro KEC v místech rozvaděče převzetí zátěže. Samotné připojování a organizace náhradního zdroje má svá pravidla, jak zmíněná metodika stanovuje. KEC jsou součástí celkové koncepce HZS ČR a celého systému NATO. V rámci HZS ČR jsou též pořizovány kontejnerové nosiče, umožňující samotnou manipulaci s kontejnery. Dle zjištění nemá ON Kladno takovou přípojku vytvořenou a při nepřítomnosti dalšího generátoru by taková realizace byla jistě ke zvážení. Ke snížení spotřeby paliva je nutné zavést restriktivní opatření, jak bylo zmíněno, součástí může být vnitřní evakuace.

Záložní energetické systémy s akumulovanou energií jako UPS jsou určeny pro krátkodobé nouzové napájení (často méně než 90 min). Jejich úkolem je překlenout počáteční přerušování dodávky energie do jejího obnovení prostřednictvím generátorů. Rozdělení záložních zdrojů odráží mezinárodní norma IEC 62040-3, která byla do našich podmínek převzata jako ČSN EN 62040-3 ED.2. Norma rozlišuje celkem tři třídy UPS vycházející ze závislosti výstupních napětí a frekvencí na vstupních parametrech. Třída Voltage and Frequency Independent (VFI) využívá energii i ze sítě s velkými poruchami napětí i frekvence, neboť elektrická energie se ve stejnosměrném obvodu UPS akumuluje v bateriích a na výstupu UPS se v invertoru vytváří ideální střídavé napětí. Vysokokapacitní UPS třídy VFI s dvojitou konverzí lze využít k zálohování, a i konzistentnímu provozu citlivých radiodiagnostických přístrojů jako je výpočetní tomografie (170).

V současné době do popředí vstupují fotovoltaické zdroje elektrické energie. Jejich flexibilita spočívá ve schopnosti pracovat v izolovaných ostrovních provozech, obdobně v zapojení do veřejné distribuční sítě. Lze je tak využít pro zvýšení elektrické

odolnosti pro zdravotnická zařízení. V případě využití fotovoltaických zdrojů jako nouzového zdroje elektrické energie se propojuje s bateriovým uložištěm a celý hybridní systém je pak schopen autonomní funkce. Prototypem v tomto ohledu je nemocnice Hôpital Universitaire de Mirebalais na Haiti, kde je elektřina drahá a nespolehlivá. Tato nemocnice ve spolupráci s neziskovou americkou společností vytvořila na střeše fotovoltaickou elektrárnu čítající více jak 1 800 fotovoltaických panelů. V kombinaci s jinými úspornými opatřeními je schopna využívat solární energii k výrobě více než 100 % svých elektrických potřeb během špičkových hodin slunečního záření. (171)

Jak uvádí Linhart (186), nevýhodou fotovoltaických systémů je závislost na intenzitě slunečního světla, která se mění s klimatickými změnami a ročním obdobím. Oproti zmíněné nemocnici na Haiti je energetický zisk v našich podmínkách téměř poloviční. Dalším faktorem účinnosti je velikost plochy pokryté fotovoltaickými panely, jež je daná stavebními možnostmi.

Využití fotovoltaických systémů má vzestupný trend i v rozvojových zemích, kde je distribuce elektrickou energií omezená, obdobně i její stabilita. Např. vleklý konflikt v Jemenu vedl k omezení provozu až ve 46 % zdravotnických zařízení, včetně nedostatku paliva. Tyto skutečnosti vedly k významné redukci zdravotnických služeb a přístupu obyvatel k lékařské péči. S podporou Kuvajtského fondu pro arabský hospodářský rozvoj se rozšiřuje využití alternativních zdrojů energie, jako fotovoltaických systémů. Obdobně k tomu dochází i v subsaharské Africe. Meilinger et al. (172) představili algoritmus řízení nabití baterií, založený na prognózách počasí a pravděpodobnosti blackoutu pro hybridní systém FV-battery-diesel, integrovaný do sítě. Tento systém byl aplikovaný v nemocnici v Ghaně a prokázal možnosti úspory více jak 50 % nafty pro DA ve srovnání se systémem, založeným na pravidlech fungujícím bez předpovědi a bez cílového stavu nabití baterií.

V našich podmínkách se využitím fotovoltaiky jako náhradního zdroje energie během blackoutu zabývala Jeníková (174). Provedla modelaci fotovoltaické elektrárny s bateriemi na úsporu energie v běžném a omezeném provozu nemocnice. Na jedné straně byla prokázána energetická úspora až o 4,6 %, na straně druhé se neprokázala možnost soběstačnosti v době výpadku.

Obdobně Hervás-Zaragoza et al. (176) si kladli za cíl zlepšit energetickou odolnost nemocnice prostřednictvím instalace fotovoltaického systému spolupracujícího

s dieselovým generátorem. Tento systém testovali simulací ve scénáři 24hodinového přerušení dodávek elektrické energie. Optimalizace systému FV, DA a bateriového uložení zajistila odolnost v době výpadku na 72 hodin, což nemocnici poskytlo čistý zisk 24 hodin z hlediska odolnosti.

Další možností posílení energetické bezpečnosti ve zdravotních zařízeních může poskytnout výstavba kogeneračních výrobních jednotek (KVET) schopných autonomního provozu. Sofistikované technologie umožňují využití několika paliv jako biomasy, zemního plynu či propanu. Tato výhoda je činí určitou nezávislost na možných výpadech dodávek paliva v případě kolapsu vnější energetické soustavy. Další výhodou tohoto systému je, že je schopen kromě energie produkovat teplo. Jak uvádí případová studie Alexise a Liakose (175), představují systémy kombinované výroby tepla a elektřiny vysoce účinnou metodu k pokrytí tepelných i elektrických potřeb v jediném procesu. Aplikací takového systému v oblastní nemocnici Tzaneio v Řecku snížilo energetické náklady až o 32,4 %.

Většina těchto alternativních zdrojů energie může napomoci řešení situací energetické nouze i v podmínkách oblastních nemocnic. Nedílnou součástí je vytvoření právní přípravy smluv k zajištění dodávky všech potřebných komodit za takových situací. Možnosti rozšíření připravenosti na blackout jsou ekonomicky velmi náročné. Jejich zabezpečení tak nemůže být jen záležitostí regionu, ale prostředky musí pocházet i přímo z příslušných ministerstev.

7 ZÁVĚR

Disertační práce je rozdělena na dvě základní části – teoretickou a praktickou. Praktická část se zabývá oddělením urgentního příjmu, jeho strukturou, provozem a specifickou oblastí péče. Navazují kapitoly o krizové připravenosti ve zdravotnictví, a především krizové připravenosti nemocnice. Zde jsou prezentovány jednotlivé krizové plány. V této části se práce věnuje také připravenosti na aktivního střelce a energetické bezpečnosti. Tyto témata byla zvolena do praktické části, neboť jsou aktuálními trendy v otázkách bezpečnosti.

První část se zabývá připraveností zdravotnického zařízení na aktivního střelce a těžila z literární rešerše zvolenou strategií se stanovenými kritérii v období 2000 až 2023 ve čtyřech jazycích (čeština, angličtina, němčina, francouzština). Do závěrečné analýzy bylo zahrnuto nakonec 9 studií. Jelikož je ale téma aktivní střelec ve zdravotnickém zařízení výrazně specifické, do konečných výsledků byly zařazeny i jiné články, které se danou tematikou zabývaly.

Výsledkem je sumace zjištěných informací, které prezentují možná doporučení přípravy na aktivního střelce. Pilířem přípravy je vytvoření metodik na státní i lokální úrovni jednotlivých poskytovatelů zdravotní péče. Krom dispozičních technických a materiálních opatření je prioritou pravidelné školení zaměstnanců ke zvýšení připravenosti na tyto incidenty a jejich šance na přežití. Důležitá je též provázanost zdravotnických zařízení s policií ČR a stanovení komunikačních kanálů.

Druhá část práce se věnuje energetické bezpečnosti. Mezitím, co technické standardy reflektují ochranu pacientů proti krátkým výpadkům elektrické energie, opatření pro dlouhodobé výpadky jsou omezené. Práce se tak zabývá provozem urgentních příjmů při dlouhodobém výpadku elektrické energie a provozu na záložní systémy. Výsledkem je úprava klasifikace zdravotnických prostor, kterou specifikuje současná technická norma. Ta byla původně vytvořena z pohledu možného ohrožení životů nemocných při krátkodobém výpadku, a to především z technických příčin. Důvodem překlasifikování těchto prostor byla skutečnost, že celkové fungování v omezeném provozu na záložní zdroje elektrické energie je dlouhodobě neudržitelný.

V době předpokládaného blackoutu byly dle analýzy možného výskytu a vlivu rizik ve zdravotnickém zařízení pomocí modifikované metody FMEA nalezeny kritické body provozu, diagnostiky a zdravotní péče. Nejdůležitější body pak byly posouzeny dle informací z aktuálních publikací. K rizikovým prvkům mající potenciální negativní dopad na zdraví a životy pacientů patří zejména diagnostika a léčba. Bylo shledáno, že při dlouhodobém blackoutu patří mezi nejrizikovější diagnostické metody výpočetní tomografie a magnetická rezonance. Tyto metody není možné v podmínkách i krátkého výpadku elektrické energie v prostředí oblastních nemocnic provozovat. Analýzou kritických stavů, které mají tyto metody zakomponované v diagnostice, byly shledány dvě klinické jednotky (cévní mozková příhoda, plicní embolie), kde diagnostika nemá přístupné alternativy.

Výsledky disertační práce jsou podnětem k možnosti optimalizace některých metodických pokynů oblastních nemocnic a mohou vést k zamyšlení ohledně rozšíření připravenosti na dlouhodobý výpadek elektrické energie.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

A	Ampér
AHA/ASA	American Heart Association/ American Stroke Association
ANGIO	angiografie
ARO	anestesiologicko-resuscitační oddělení
ASET	Available Safe Egress Time
ATS	Australian Triage Scale
BS	Black Start
CAM	Centrum akutní medicíny
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CO ₂	oxid uhličitý
COVID-19	Coronavirus disease 2019
CPSS	Cincinnati Pre-hospital Stroke Scale
CRBNE	chemical, biological, radiological, nuclear, explosive
CRP	C – reaktivní protein
CT	výpočetní tomografie
CTAS	Canadian Triage And Acuity Scale
CTPA	CT angiografie plicnice
CURB-65	rizikové skóre pneumonií
ČR	Česká republika
ČSARIM	Česká společnost anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny
ČSIM	Česká společnost intenzivní medicíny
ČSN	Česká technická norma

DA	dieselagregát
DC	distribuční soustava
DMATs	Disaster Management Assistance Teams
DO	důležité obvody
DZS	dopravní zdravotní služby
ECASS	European Cooperative Acute Stroke Study
ECHO	echokardiografie
EKG	elektrokardiografie
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity
EOC	Emergency operations center
ERCP	endoskopická retrográdní cholangiopankreatikografie
ES	elektrizační soustava
ESI	Emergency Severity Index
ESO	European Stroke Organisation
EU	Evropská unie
EZS	Elektronické zabezpečovací signalizace
FAST Trauma	Face Arm Speech Test, Focused Assessment With Sonography in Trauma
FAST PLUS	Face Arm Speech Test + postižení končetin
FEMA	Federal Emergency Management Agency
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
HEICS	Hospital Emergency Incident Command Systém
HEMS	Helicopter Emergency Medical Service
HICS	Hospital Incident Command Systém
hod	hodina

HZS	Hasičský záchranný sbor
IC	Centrum vysoce specializované péče, iktové centrum
ICS	Incident Command Systém
ICU	Intensive Care Unit
IMRAD	introduction, methods, results, and discussion
INR	International Normalized Ratio
IT	informační technologie
IZS	Integrovaný záchranný systém
JCAHO	Joint Commission for Accreditation of Healthcare Organizations
JIP	Jednotka intenzivní péče
KCC	Centrum vysoce specializované cerebrovaskulární péče
kg	kilogram
KHS	Krajská hygienická stanice
KI	kritická infrastruktura
KŠ	krizový štáb
KÚ	krajský úřad
kV	kilovolt
kVA	kilovoltamper
kW	kilowatt
kΩ	kiloohm
LAPSS	Los Angeles Prehospital Stroke Screen
LSPP	Lékařská služba první pomoci
m	metr
mA	miliampér
MASS	Melbourne Ambulance Stroke Screen

MS	Microsoft
MDO	méně důležité obvody
Min	minuta
MR	magnetická rezonance
MT	mechanická trombektomie
MTS	Manchester Triage System
MV	Ministerstvo vnitra
MW	megawatt
MZ	Ministerstvo zdravotnictví
N	negativní, rozsah souboru
n	rozsah souboru
N/A	not available
N ₂ O	oxid dusný
NATO	Severoatlantická aliance
NCER	Network Code on Emergency and Restoration
NIHSS	National Institutes of Health Stroke Scale
ON	Oblastní nemocnice
ONK	Oblastní nemocnice Kladno
ORISE	Oak Ridge Institute for Science and Education
ORL	Otorhinolaryngologie
OSN	Organizace spojených národů
P	pozitivní
p	statistický ukazatel
PE	plicní embolie
PELV	Protective Extra-Low Voltage

PITA	Pandemic Influenza Triage Algorithm
PNP	přednemocniční neodkladná péče
POCT	point of care testing
PP	Pandemický plán
PPRR	Prevention Preparedness Response Recover
PPS	Provozovatel přenosové soustavy
PS	Přenosová soustava
PSI	Pneumonia Severity Index
PZTS	Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
RDG	radiodiagnostika
RLP	Rychlá lékařská pomoc
RSET	Required Safe Egress Time
RTG	rentgen
RZP	Rychlá zdravotnická pomoc
s	sekunda
SARS	Severe Acute Respiratory Syndrome
Sb.	sbírky
SČK	Středočeský kraj
SELV	Separated nebo safety extra-low voltage
SMS	krátká textová zpráva
SONO	sonografie
START metoda	Snadná Terapie Rychlé Třídění metoda
SUMMK	Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof
SZÚ	Státní zdravotní ústav
TEE	jícnová echokardiografie

TG	Trubogenerátor
UPS	Uninterruptible Power Supply
USA	Spojené státy americké
USB	Utíkej, schovej se, boj
UZ	ultrazvuk
V	volt
V/Q scintigrafie	ventilačně/perfúzní scintigrafie plic (V/Q scintigrafie)
V/Q SPECT	ventilačně/perfúzní jednofotonová emisní výpočetní tomografie
VDO	velmi důležité obvody
WHO	Světová zdravotnická organizace
ZIS	zdravotnická izolovaná soustava
ZZ	Zdravotnické zařízení
ZZS	zdravotnická záchranná služba

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. HOFFMAN, Lisa. The History of Emergency Medicine is EMN's History. *Emergency Medicine News* [online]. 2003, 25(1), 41 [cit. 2020-08-04]. Dostupné z: https://journals.lww.com/em-news/Fulltext/2003/01000/The_History_of_Emergency_Medicine_is_EMN_s_History.3.aspx
2. Urgentní medicína: Časopis pro neodkladnou lékařskou péči [online]. České Budějovice: MEDIPRAX CB, 2015, 18(2) [cit. 2019-08-06]. ISSN 1212-1924. Dostupné z: <http://urgentnimedicina.cz/>
3. POLÁK, Martin. Třídění pacientů na oddělení emergency, aneb, Návrh, jak by to mohlo vypadat. Praha: Mladá fronta, 2018. Edice postgraduální medicíny. ISBN 978-80-204-4650-3
4. FITZGERALD G., JELINEK G.A., SCOTT D. et al. Emergency department triage revisited. *Emergency Medicine Journal* [online]. 2010, 2010(4), 86-92 [cit. 2019-08-06]. Dostupné z: <https://emj.bmj.com/content/27/2/86>
5. FARROHKNIA, Nasim, Maaret CASTRÉN, Anna EHRENBORG, Lars LIND, Sven OREDSSON, Håkan JONSSON, Kjell ASPLUND a Katarina E GÖRANSSON. Emergency Department Triage Scales and Their Components: A Systematic Review of the Scientific Evidence. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* [online]. 2011, 19(1), 1-13 [cit. 2019-08-06]. DOI: 10.1186/1757-7241-19-42. ISSN 1757-7241. Dostupné z: <http://sjtrem.biomedcentral.com/articles/10.1186/1757-7241-19-42>
6. Ať lidé za zneužití záchranky platí, navrhuje ministerstvo zdravotnictví. *Idnes.cz* [online]. Praha: MAFRA, 2018 [cit. 2020-08-05]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zpravy/domaci/zneuziti-zachranky-ministerstvo-zdravotnictvi-zakon.A180522_140322_domaci_lre
7. Záchranka v číslech v roce 2023, díl 1: Počet událostí řešených záchrankami meziročně poklesl, katastrofické prognózy se nenaplnují. Online. ZACHRANNASLUZBA.CZ.

2024. Dostupné z: <https://zachrannasluzba.cz/zachranka-v-cislech-v-roce-2023-dil-1-pocet-udalosti-resenych-zachrankami-mezirocne-klesl/>. [cit. 2024-03-14]
8. Urgentní příjem v ČR [online]. Praha: Asociace českých a moravských nemocnic, 2014 [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.acmn.cz/index.php?oid=10407>
9. Urgentní příjem v ČR. Věstník ministerstva zdravotnictví České republiky. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2015, 2015(4), 28-31
10. Vyhláška č. 92/2012 Sb. In: . Zlín: AION CS, 2017, ročník 2012, číslo 92
11. Vyhláška č. 99/2012 Sb. In: . Zlín: AION CS, 2020, ročník 2012, číslo 99
12. ŠEBLOVÁ, Jana, KNOR, Jiří a kolektiv. Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4434-6
13. ŠTĚTINA, Jiří et al. Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7
14. ŠÍN, Robin et al. Medicína katastrof. 1. vyd. Praha: Galén, 2017. ISBN 978-80-7492-295-4
15. Metodika zapojení zdravotních zařízení do cvičení složek integrovaného záchranného systému a orgánů krizového řízení. Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky: Částka 8. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2007, 2007(8), 7-14
16. Prověřovací cvičení s IZS. Oblastní nemocnice Kladno, a.s. [online]. 2017 [cit. 2018-03-07]. Dostupné z: <http://www.nemocnicekladno.cz/aktuality/286-proverovaci-cviceni-s-izs>
17. KLEINDORFER, Dawn O., Amytis TOWFIGHI, Seemant CHATURVEDI, et al. 2021 Guideline for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline From the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke [online]. 2021, 52(7), 364-467 [cit. 2023-04-10]. ISSN 0039-2499. Dostupné z: [doi:10.1161/STR.0000000000000375](https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000375)
18. BAR, Michal a Aleš TOMEK. Organizace iktové péče v České republice. Neurologie pro praxi [online]. 2020, 21(3), 176-180 [cit. 2023-04-10]. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2020/03/02.pdf>

19. KRAJINA, Antonín a Dagmar KRAJÍČKOVÁ. Jak zvýšit efektivitu endovaskulární léčby ischemických cévních mozkových příhod v České republice. *Intervenční a akutní kardiologie* [online]. 2019, 18(2), 99-101 [cit. 2023-04-10]. ISSN 1803-5302. Dostupné z: <https://www.iakardiologie.cz/pdfs/kar/2019/02/10.pdf>
20. KOBAYASHI, A., A. CZLONKOWSKA, G. A. FORD, et al. European Academy of Neurology and European Stroke Organization consensus statement and practical guidance for pre-hospital management of stroke. *European Journal of Neurology* [online]. 2018, 25(3), 425-433 [cit. 2023-04-10]. ISSN 1351-5101. Dostupné z: [doi:10.1111/ene.13539](https://doi.org/10.1111/ene.13539)
21. KURIAKOSE, Diji a Zhicheng XIAO. Pathophysiology and Treatment of Stroke: Present Status and Future Perspectives. *International Journal of Molecular Sciences* [online]. 2020, 21(20), 1-24 [cit. 2023-04-10]. ISSN 1422-0067. Dostupné z: [doi:10.3390/ijms21207609](https://doi.org/10.3390/ijms21207609)
22. ŠAŇÁK, Daniel, Robert MIKULÍK, Aleš TOMEK, et al. Doporučení pro mechanickou trombektomií akutního mozkového infarktu: verze 2019. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie* [online]. 2019, 82(6), 700-705 [cit. 2023-04-10]. ISSN 12107859. Dostupné z: [doi:10.14735/amcsnn2019700](https://doi.org/10.14735/amcsnn2019700)
23. Seznam center vysoce specializované péče o pacienty s iktem. *Věstník Ministerstva zdravotnictví České republiky*. 2015, 2015(11), 52-57. Dostupné také z: <https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/wepub/10551/36124/V%C4%9Bstn%C3%ADk%20MZ%20%C4%8CR%2011-2015.pdf>
24. NEUMANN, Jiří, Daniel ŠAŇÁK, Aleš TOMEK, Michal BAR a a spol. DOPORUČENÍ PRO INTRAVENÓZNÍ TROMBOLÝZU V LÉČBĚ AKUTNÍHO MOZKOVÉHO INFARKTU: Verze 2021. *Cerebrovaskulární manuál* [online]. Praha, 2021, s. 1-20 [cit. 2023-04-10]. Dostupné z: <https://www.manual-cmp.cz/wp-content/uploads/2021/06/2021-CNS-DOPORUCENI-PRO-IVT-2021.pdf>
25. METODICKÝ POKYN – PÉČE O PACIENTY S AKUTNÍ CÉVNÍ MOZKOVOU PŘÍHODOU 2021 [online]. In: . Praha: Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2021, s. 1-13 [cit. 2023-04-10]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2021/06/2021-CNS-DOPORUCENI-PRO-IVT-2021.pdf>

content/uploads/2021/08/Metodick%C3%BD-pokyn-p%C3%A9%C4%8De-o-pacienty-s-CMP.pdf

26. Ochrana kritické infrastruktury. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. Praha: Ministerstvo Vnitra České republiky, 2023 [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/chh/clanek/ochrana-kriticke-infrastruktury-ochrana-kriticke-infrastruktury.aspx>

27. ŠTĚTINA, Jiří. Zdravotnictví a integrovaný záchranný systém při hromadných neštěstích a katastrofách. 1. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4578-7

28. FIŠER, Václav. Krizové řízení v oblasti zdravotnictví [online]. In.: Praha: MINISTERSTVO VNITRA Generální ředitelství HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČESKÉ REPUBLIKY, 2006, s. 1-53 [cit. 2023-04-13]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/soubor/modul-j-kr-v-oblasti-zdravotnictvi-pdf.aspx>

29. HLAVÁČKOVÁ, Dana. Krizová připravenost zdravotnictví. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2007. ISBN 978-80-7013-452-8

30. Bezpečnostní strategie České republiky. 2015. Praha: Vláda České republiky, 2015. Dostupné také z: <https://www.vlada.cz/assets/ppov/brs/dokumenty/bezpecnostni-strategie-2015.pdf>

31. ŠAMAJ, Martin. Krizový management ve zdravotnictví, management rizik [online]. In: . Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2016, 2016, s. 1-95 [cit. 2023-04-21]. ISBN 978-80-244-5086-5. Dostupné z: doi:10.5507/fzv.16.24450865

32. FOUBÍOVÁ, Helena. Pandemický plán. 6. Kladno, 2020

33. Pandemický plán České republiky [online]. Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2011, 1-52 [cit. 2020-08-08]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/pandemicky-plan-ceske-republiky/>

34. TRAVERS, Debbie, Nicki GILBOY a Alexander ROSENAU. Pandemic Influenza Triage Tools: User Guide. Atlanta, USA: Centers for Disease Control and Prevention, 2015

35. CHALLEN, Kirsty, Andrew BENTLEY, John BRIGHT a Darren WALTER. Clinical review: Mass casualty triage – pandemic influenza and critical care. Critical

Care [online]. 11(2) [cit. 2020-08-08]. DOI: 10.1186/cc5732. ISSN 13648535. Dostupné z: <http://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc5732>

36. Availability of Influenza Pandemic Preparedness Software for Hospital Planning. JAMA [online]. 2005, 293(1), 563-564 [cit. 2020-08-09]. DOI: 10.1001/jama.293.1.34. ISSN 0098-7484. Dostupné z: <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/jama.293.1.34>

37. MENON, D. K., B. L. TAYLOR a S. A. RIDLEY. Modelling the impact of an influenza pandemic on critical care services in England. Anaesthesia [online]. 2005, 60(10), 952-954 [cit. 2020-08-09]. DOI: 10.1111/j.1365-2044.2005.04372.x. ISSN 0003-2409. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1365-2044.2005.04372.x>

38. CRISTIAN, Boeriu. Hospital Resilience: A Recent Concept in Disaster Preparedness. The Journal of Critical Care Medicine [online]. 2018, 4(3), 81-82 [cit. 2019-08-06]. DOI: 10.2478/jccm-2018-0016. ISSN 2393-1817. Dostupné z: <http://content.sciendo.com/view/journals/jccm/4/3/article-p81.xml>

39. INSTITUTE OF MEDICINE. Hospital-Based Emergency Care: At the Breaking Point [online]. Washington, DC: The National Academies Press, 2007 [cit. 2019-08-06]. ISBN 978-0-309-13377-7

40. PATURAS J.L., SMITH D., SMITH S. Collective response to public health emergencies and large-scale disasters: Putting hospitals at the core of community resilience. Journal of business continuity and emergency planning. 2010, 4(3), 286-95 [cit. 2019-08-06]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20826391>

41. Pandemický plán České republiky [online]. Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2011, 1-52 [cit. 2020-08-08]. Dostupné z: <https://www.mzcr.cz/pandemicky-plan-ceske-republiky/>

42. Štorek, J. Zdravotnictví a Národní bezpečnostní systém – připravenost resortu čelit mimořádným událostem a krizovým situacím, oblast dokumentační. Urgentní medicína, 2005, ročník 8, č.5, ISSN 1212-1924

43. POKORNÝ, Jiří et al. Urgentní medicína. Praha: Galén, 2004. ISBN 80-7262-259-5

44. REMEŠ, Roman a Silvia TRNOVSKÁ a kol. Praktická příručka přednemocniční urgentní medicíny. Praha: Grada Publishing a. s., 2013. ISBN 978-80-247-4530-5

45. URBÁNEK, Pavel. 2014 [cit. 2015-03-20]. Modul 3 – Krizová připravenost zdravotnického zařízení. Dostupné také z: <http://opvk.konzulta.cz/content/prezentace/Modul%203.5%20-%20Evakua%C4%8Dn%C3%AD%20pl%C3%A1n.pdf>
46. KUPILÍK, Václav. Stavební konstrukce z požárního hlediska. Praha: Grada Publishing a.s., 2006. ISBN 80-247-1329-2
47. HOŠEK, Zdeněk. Požární bezpečnost zdravotnických zařízení z hlediska bezpečné evakuace osob. 2007 [cit. 2015-04-01]. Dostupné z: www.unbr.cz/Data/files/Konf%20MeKa07/III1_hosek.pdf
48. Požární bezpečnost zdravotnických zařízení. Požární ochrana [online]. Brno: Roman Fojtík F-air servis TZB [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: <https://pozarniochrana.netstranky.cz/temata/24-pozarni-bezpecnost-zdravotnickych.html>
49. ŘEHÁK, David. Kritická infrastruktura elektroenergetiky: určování, posuzování a ochrana. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2013. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). ISBN 978-80-7385-126-2
50. BERAN, Hynek, Vladimír WAGNER a Václav PAČES, ed., 2018. Česká energetika na křižovatce. V Praze: Management Press. ISBN 978-80-7261-560-5
51. HRUBÝ, Zdeněk a Libor LUKÁŠEK, 2015. Energetická bezpečnost České republiky. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum. ISBN 9788024629742
52. GALETKA, Martin. Přenosová soustava elektrické energie. TZB-info [online]. Praha, 2016, 1-5 [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: <https://energetika.tzb-info.cz/elektroenergetika/13676-prenosova-soustava-elektricke-energie>
53. Zákon č. 372/2011 Sb.: Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: . Praha: Parlament České republiky, 2011, ročník 2011, číslo 131. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-372>
54. GILBERT, Allison a Alexandre GHUYSEN. Triage in the time of COVID-19. The Lancet Digital Health [online]. 2022, 4(4), e210-e211 [cit. 2023-05-03]. ISSN 25897500. Dostupné z: doi:10.1016/S2589-7500(22)00001-2

55. Standard Operating Procedure (SOP) for Triage of Suspected COVID-19 Patients in non-US Healthcare Settings. Centers of Disease Control and Prevention: Early Identification and Prevention of Transmission during Triage [online]. 2021 [cit. 2023-05-04]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/non-us-settings/sop-triage-prevent-transmission.html>
56. PŘÍJEM A TRŽDĚNÍ PACIENTŮ SE SUSPEKTNÍM NEBO POTVRZENÝM COVID-19. Urgmed.cz [online]. Praha: Společnost urgentní medicíny a medicíny katastrof ČLS JEP, 2020 [cit. 2023-05-04]. Dostupné z: https://urgmed.cz/wp-content/uploads/2020/04/07_DP_SUMMK_CSARIM_CSIM_Prijem-a-triage-pacienta-s-COVID-19-na-UP_verze_060420_final.pdf
57. HOSPITALS DON'T BURN! Hospital Fire Prevention and Evacuation Guide. In: PAHO [online]. Washington D.C.: Pan American Health Organization, 2018, s. 1-38 [cit. 2023-05-06]. ISBN 978-80-244-5086-5. Dostupné z: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34976>
58. Maslowova pyramida. Wikipedie [online]. Wikipedie: Otevřená encyklopedie., 2023 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Maslowova_pyramida&oldid=22456249
59. BENEŠ, Ivan. Odolnost proti blackoutu – základní pilíř lidské bezpečnosti. Vypadekelektřiny.cz [online]. Praha: CzechIndustry, 2015 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: <http://vypadekelektřiny.cz/odolnost-proti-blackoutu-zakladni-pilir-lidske-bezpecnosti/>
60. ŠTOREK, Josef, L. BREHOVSKÁ a P. SMEJKAL. Výpadky dodávek elektrické energie a funkčnost zdravotnických zařízení – šetření v JČ kraji. České Budějovice, 2014
61. Požadavky na nouzové zdroje elektrické energie v místnostech pro lékařské účely. Elektroprumysl.cz [online]. Hajany: Časopis ElektroPrůmysl.cz, 2012 [cit. 2023-05-22]. Dostupné z: elektroprumysl.cz/elektricke-a-zalozni-zdroje-energie/pozadavky-na-nouzove-zdroje-elektricke-energie-v-mistnostech-pro-lekarske-ucely
62. BURDEK, Zdeněk. Blackout a ostrovní provozy. TZB-info.cz [online]. tzbinfo, 2019 [cit. 2023-06-08]. Dostupné z: <https://energetika.tzb-info.cz/elektroenergetika/19683-blackout-a-ostrovní-provozy>

63. JANOŠEK, David. Analýza příčin blackoutu v České republice. Brno, 2016. Bakalářská práce. MASARYKOVA UNIVERZITA Fakulta sociálních studií. Vedoucí práce Josef Kraus
64. MUDRUŇKOVÁ, Anna. Elektroenergetika 2: Elektrizací soustava, síť a vedení [online]. Praha: Inovace VOV, 2018 [cit. 2023-06-24]. Dostupné z: <https://www.vovcr.cz/odz/tech/283/page06.html>
65. ŘÍZENÍ FREKVENCE A VÝKONOVÉ BILANCE V ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVĚ. In: ČEZ [online]. Praha: ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE, b.r. [cit. 2023-06-20]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/edee/content/file/vzdelavani/12-srom.pdf>
66. Kodex přenosové soustavy: Část II – Podpůrné služby [online]. ČEPS, 2019, (Revize 20), 1-214 [cit. 2023-07-01]. Dostupné z: https://www.eru.cz/sites/default/files/import_files/207_P%C5%99%C3%ADloha%201-PPPS%20%C4%8C%C3%A1st%20II.%20Podp%C5%AFrn%C3%A9%20slu%C5%B Eby%20-%20%C4%8Distopis.pdf
67. Aromataris E, Munn Z (Eds) (2020). JBI Manual for evidence synthesis. JBI. Available from: <https://synthesismanual.jbi.global>. DOI: 10.46658/JBIMES-20-01
68. PLACHÝ, Petr. Poruchy typu blackout – příčiny, následky a prevence. Praha, 2022. Bakalářská práce. ČVUT – Fakulta elektrotechnická
69. Kodex přenosové soustavy: Část V. - Bezpečnost provozu a kvalita na úrovni PS. Pravidla provozování přenosové soustavy [online]. ČEPS, 2022, (Revize leden 2022), 1-27 [cit. 2023-07-10]. Dostupné z: https://www.eru.cz/sites/default/files/import_files/P%C5%99%C3%ADloha%20%C4%8D_%201_PPPS%20%C4%8C%C3%A1st%20V-Bezpe%C4%8Dnost%20provozu%20a%20kvalita%20na%20%C3%BArovni%20PS_%C4%8Distopis.pdf
70. MAJLING, Eduard. Blackouty – 2. část: Významné události 21. století. OENERGETICE.cz [online]. 2015 [cit. 2023-07-11]. Dostupné z: <https://oenergetice.cz/elektrina/blackouty-2-cast-vyznamne-udalosti-21-stoleti>
71. MASTNÝ, Petr. Obnovitelné zdroje elektrické energie. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2011. ISBN 978-80-0104937-2

72. MURTINGER, Karel, Jiří BERANOVSKÝ a Milan TOMEŠ. Fotovoltaika, elektřina ze slunce. Brno: ERA, 2007. 21. století. ISBN 978-80-7366-100-7
73. HENZE, Andreas a Werner HILLEBRAND. Elektrický proud ze slunce: fotovoltaika v praxi: technika, přehled trhu, návody ke stavbě. Ostrava: HEL, 2000. ISBN 80-861-6712-7
74. MURTINGER, Karel, Jiří BERANOVSKÝ a Milan TOMEŠ. Fotovoltaika, elektřina ze slunce. Brno: ERA, 2007. 21. století. ISBN 978-80-7366-100-7
75. Batmanabane G (2017). The IMRAD Structure. Reporting and Publishing Research in the Biomedical Sciences, pp. 1–4. DOI: 10.1007/978-981-10-7062-4_1
76. ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA. Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-710: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Zdravotnické prostory. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.
77. FOLWARCZNY, Libor a POKORNÝ, Jiří. Evakuace osob. 2. rozšířené vydání. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2021. ISBN 978-80-7385-245-0
78. HOŠEK, Zdeněk. Požární bezpečnost staveb pro zdravotnictví (I). Medical tribune. 2008, roč. 2008, č. 4, s. B5
79. ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT. ČSN 73 0835, Požární bezpečnost staveb – Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče. 4/2006.
80. Koncepce ochrany měkkých cílů pro roky 2017-2020 [online]. Praha: PostSignum Qualified CA 2, 2017 [cit. 2020-03-1]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/vlada-schvalila-koncepci-ochrany-mekkyhcilu-pro-roky-2017-2020.aspx>
81. HRDLIČKOVÁ, Šárka. (2020) Bezpečnostní hrozby násilných útoků ve zdravotnictví – příležitosti a výzvy. Diplomová práce. Kladno: ČVUT – FBMI
82. KOTEK, L. Měkké cíle: proč jsme pro teroristy tak atraktivní? Online. Security Outlines. 2016. ISSN 1802-6710. Dostupné z: <http://www.securityoutlines.cz/mekke-cile-proc-jsme-proteroristy-tak-atraktivni>. [cit. 2023-10-29].
83. BURWELL, Sylvia M. (ed.). Incorporating Active Shooter Incident Planning Into Health Care Facility Emergency Operations Plans. Online. ASPR. 2014, s. 1-33.

Dostupné z: <https://www.phe.gov/Preparedness/planning/Documents/active-shooter-planning-eop2014.pdf>. [cit. 2024-01-05]

84. KALVACH, Zdeněk a spol. Základy ochrany měkkých cílů: Metodika. Online. 2016, s. 1-42. Dostupné z: Ministerstvo vnitra České republiky, <https://www.mvcr.cz/soubor/metodika-zaklady-ochrany-mekkych-cilu-pdf.aspx>. [cit. 2023-11-16]

85. SCHWERIN, DL.; THURMAN, J. a GOLDSTEIN, S. Active Shooter Response. Online. National Library of Medicine. 2023. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519067/#>. [cit. 2023-11-05]

86. NISKA, Richard W. a BURT, Catharine W. Bioterrorism and mass casualty preparedness in hospitals: United States, 2003. Online. Adv data. 2005, č. 364, PMID: 16220875, s. 1-14. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16220875/>. [cit. 2024-02-16]

87. AUF DER HEIDE, Erik. The Importance of Evidence-Based Disaster Planning. Online. Annals of Emergency Medicine. 2006, roč. 47, č. 1, s. 34-49. ISSN 01960644. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2005.05.009>. [cit. 2024-02-16]

88. Adashi EY, Gao H, Cohen IG (2015). Hospital-based active shooter incidents. JAMA 313(12): 1209–1210. DOI: 10.1001/jama.2015.1733

89. Ministerstvo vnitra České republiky (2017). Koncepce ochrany měkkých cílů pro roky 2017-2020 [online]. Praha: PostSignum Qualified CA 2, 2017. [online] [cit. 2020-03-01]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/vlada-schvalila-koncepci-ochrany-mekkych-cilu-pro-roky-2017-2020.aspx>

90. Kelen GD, Catlett CL, Kubit JG, Hsieh YH (2012). Hospital-based shootings in the United States: 2000 to 2011. Ann Emerg Med 60(6): 790–798. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2012.08.012

91. Wax JR, Cartin A, Craig WY, Pinette MG (2019). U.S. acute care hospital shootings, 2012–2016: a content analysis study. Work 64(1): 77–83. DOI: 10.3233/WOR-192970

92. Drone E, Wallen M, Ganti L (2020). 261 Assessment of emergency department staff awareness of policy and expert opinion protocol regarding active shooter event. Ann Emerg Med 76(4): S100–S101. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2020.09.275

93. FNO – Ostrava University Hospital (2019). Úterní útok střelce si vyžádal sedm obětí. © Fakultní nemocnice Ostrava 2023. [online] [cit. 2023-12-27]. Available from: <https://www.fno.cz/novinky/uterni-utok-strelce-si-vyzadal-sedm-obeti>
94. Arksey H, O'Malley L (2005). Scoping studies: towards a methodological Framework. *Int J Social Research Methodology* 8(1): 19–32. DOI: 10.1080/1364557032000119616
95. Přenosová soustava. Online. Informační portál. 2024. Dostupné z: <https://www.informacni-portal.cz/clanek/prenosova-soustava>. [cit. 2024-02-18]
96. Zákon č. 458/2000 Sb. 2000. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458>
97. Stav nouze a předcházení stavu nouze. Online. Skupina ČEZ. 2023. Dostupné z: <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobni-zdroje/regulacni-plan#vyhlaska>. [cit. 2024-02-19]
98. ROKYTA, Richard; HUTYRA, Martin a JANSKA, Pavel. Doporučené postupy Evropské kardiologické společnosti (ESC) pro diagnostiku a léčbu akutní plicní embolie, verze 2019. Stručný přehled vypracovaný Českou kardiologickou společností. Online. In: *Cor et Vasa*. 2020, s. 154-182. ISSN 00108650. Dostupné z: <https://doi.org/10.33678/cor.2020.016>. [cit. 2024-02-12]
99. ŠTÁSEK, Josef; NĚMEC, Petr a VÍTOVEC, Jiří. Summary of the 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Prepared by the Czech Society of Cardiology. Online. In: *Cor et Vasa*. 2015, e297-e319. ISSN 00108650. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.crvasa.2015.05.001>. [cit. 2024-02-12]
100. HOFFMANN, Udo; TRUONG, Quynh A.; SCHOENFELD, David A.; CHOU, Eric T.; WOODARD, Pamela K. et al. Coronary CT Angiography versus Standard Evaluation in Acute Chest Pain. Online. In: *New England Journal of Medicine*. 2012, s. 299-308. ISSN 0028-4793. Dostupné z: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1201161>. [cit. 2024-02-12]
101. LITT, Harold I.; GATSONIS, Constantine; SNYDER, Brad; SINGH, Harjit; MILLER, Chadwick D. et al. Online. In: *New England Journal of Medicine*. 2012. ISSN 0028-4793. Dostupné z: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1201163>. [cit. 2024-02-12]

102. BÁRTA, Radek; KRIVDA, Jaroslav a KUNDOVÁ, Soňa. Role CT vyšetření při diagnostice náhlé příhody břišní po předchozím negativním ultrazvukovém vyšetření – retrospektivní studie. Online. Česká radiologie. 2021, roč. 75, č. 1, s. 102-105. ISSN 1210-7883. Dostupné z: http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad_2101_102_105.pdf. [cit. 2024-02-12]
103. RUČKA, David; LUBANDA, J.C.; CHOCHOLA, Miroslav a KARETOVÁ, Debora. Akutní ischemie dolní končetiny. Online. Medicina pro praxi. 2011, roč. 8, č. 10, s. 431-434. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2011/10/08.pdf>. [cit. 2024-02-12]
104. Celotělové CT a další zobrazovací metody při vyšetření pacienta s polytraumatem – výsledky dotazníkové studie mezi traumacentry v České republice. Online. ACTA CHIRURGIAE ORTHOPAEDICAE ET TRAUMATOLOGIAE ČECHOSLOVACA. 2019, č. 5, s. 334-341. Dostupné z: <https://www.achot.cz/pdfs/ach/2019/05/05.pdf>. [cit. 2024-02-12]
105. BIRENBAUM, Dale; BANCROFT, Laura W. a FELSBURG, Gary J. Imaging in Acute Stroke. Online. Western Journal of Emergency Medicine. 2011, roč. 12, č. 1, s. 67-76. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3088377/pdf/wjem12_1p0067.pdf. [cit. 2024-02-13]
106. HANYŠOVÁ, Nikola. Analýza připravenosti anesteziologicko-resuscitačního oddělení na výpadek dodávky kyslíku a možnosti jeho úniku do uzavřených prostor nemocnice během pandemie COVID-19. Diplomová práce. Kladno: ČVUT – FBMI, 2022.
107. KARTUS, Ivo. Plán energetické bezpečnosti. 7. ON Kladno, 2021
107. ÚŘAD PRO NORMALIZACI A MĚŘENÍ. ČSN 33 2140, Elektrotechnické předpisy. Elektrický rozvod v místnostech pro lékařské účely.
108. Beaudry J, Martel C (2016). Usage menaçant d'une arme à feu code argent [Threatening use of a firearm silver code]. [online] [cit. 2023-12-17]. Available from: https://www.bibliotheque.assnat.qc.ca/DepotNumerique_v2/AffichageFichier.aspx?idf=170689

109. SCHWERIN, DL.; THURMAN, J. a GOLDSTEIN, S. Active Shooter Response. Online. National Library of Medicine. 2023. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519067/#>. [cit. 2023-11-05].
110. Garceau M, Paradis C, Lapointe A (2011). Faire face à un tireur actif – Guide à l’intention des établissements de santé et de services sociaux [Dealing with an active shooter – A guide for health and social services establishments]. Montréal: Service de police de la Ville de Montréal, 33p. [online] [cit. 2023-12-17]. Available from: https://www.bibliotheque.assnat.qc.ca/DepotNumerique_v2/AffichageFichier.aspx?idf=84993
111. Giwa A, Milsten A, Vieira D, Ogedegbe C, Kelly K, Schwab A (2020). Should I stay or should I go? A bioethical analysis of healthcare professionals’ and healthcare institutions’ moral obligations during active shooter incidents in hospitals – A narrative review of the literature. *J Law Medic Ethics* 48(2): 340–351. DOI: 10.1177/1073110520935348
112. Hoffmann J, Allwinn M (2016). Amokläufe an Schulen durch Außenstehende – Psychiatrische Auffälligkeiten und Risikomarker [School shootings by outsiders – psychiatric abnormalities and risk markers]. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie* 44(3): 189–197. DOI: 10.1024/1422-4917/a000421
113. Inaba K, Eastman AL, Jacobs LM, Mattox KL (2018). Active-shooter response at a health care facility. *N Engl J Med* 379: 583–586. DOI: 10.1056/NEJMms1800582
114. Janairo MP, Cardell AM, Lamberta M, Elahi N, Aghera A (2021). The power of an active shooter simulation: changing ethical beliefs. *West J Emerg Med* 22(3): 510–517. DOI: 10.5811/westjem.2021.4.51185
115. Keney K, Nguyen K, Konecki E, Jones C, Kakish E, Fink B, Rega PP (2020). What do emergency department patients and their guests expect from their health care provider in an active shooter event? *WMJ* 119(2): 96–101
116. Landry G, Zimbardo KS, Morgan MK, Maduro RS, Snyder T, Sweeney NL (2018). The effect of an active shooter response intervention on hospital employees’ response knowledge, perceived program usefulness, and perceived organizational preparedness. *J Healthc Risk Manage* 38(1): 9–14. DOI: 10.1002/jhrm.21313

117. Martel-Perron R (2015). Étude sur la prévention de la violence dans les institutions publiques [Study on violence prevention in public institutions]. Québec: Centre international pour la prévention de la criminalité, 143 p. [online] [cit. 2023-12-18]. Available from: <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/2505372?docref=mmJ2ZibSYPUvMxdfw Hz37Q>
118. McGill University (2013). Protocole tireur actif [Active shooter protocol]. [online] [cit. 2023-12-18]. Available from: <https://www.mcgill.ca/campussafety/fr/gestion-des-urgences/protocoles-durgence/protocole-tireur-actif>
119. Ministerstvo vnitra České republiky (2023). Bezpečnostní politika. Ochrana měkkých cílů. [online] [cit. 2020-03-01]. Available from: <https://www.mvcr.cz/clanek/ochrana-mekkych-cilu.aspx>
120. Price S (2020). Under the gun: how texas hospitals, clinics can prepare for active shooter situations. *Tex Med* 116(3): 36–39
121. Reißmann S, Beringer V, Wirth T, Schablon A, Vaupel C, Nienhaus A, et al. (2023). Prävention von Aggressionen und Gewalt gegenüber Beschäftigten in der Notaufnahme. Forschungsergebnisse und Praxistipps [Prevention of aggression and violence towards employees in the emergency department. Research results and practical tips]. Hamburg: Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, p. 125. [online] [cit. 2023-01-22]. Available from: https://www.uke.de/dateien/institute/universitaetsprofessur-f%C3%BCr-arbeitsmedizin/dokumente/gewaltpr%C3%A4vention_in_notaufnahmen.pdf
122. Rondeau J, Soucy N (2017). Plan des mesures d'urgence [Emergency response plan]. [online] [cit. 2023-12-17]. Available from: https://www.24jours.ca/files/PMU_Revise_V21.pdf
123. Sanchez L, Young VB, Mary Baker M (2018). Active shooter training in the emergency Department: a safety initiative. *J Emerg Nurs* 44(6): 598–604. DOI: 10.1016/j.jen.2018.07.002
124. Sawyer JR (2015). How to avoid having to run – hide – fight“; *J Healthc Prot Manage* 31(2): 15–22
125. Terry L (2017). Training healthcare workers to protect patients from active shooters. *J Healthc Prot Manage* 33(1): 48–52

126. Université de Sherbrooke (2022). Tireur actif [Active shooter]. [online] [cit. 2023-12-18]. Available from: <https://www.usherbrooke.ca/urgence/mesures-urgence/tireur-actif>
127. Ventzke MM, Segitz O (2020). Orientierung für Einsatzkräfte bei internen Gefahrenlagen im Krankenhaus [Orientation for emergency services in the event of internal hazards in the hospital]. Die Unfallchirurgie 6. [online] [cit. 2023-01-22]. Available from:
<https://www.springermedizin.de/orientierung-fuer-einsatzkraefte-bei-internen-gefahrenlagen-im-k/17189670>
128. Wallen MF, Drone E, Lee J, Ganti L (2023). Assessment of emergency department staff awareness of policy and expert opinion protocol regarding active shooter events. Disaster Med Public Health Prep 17: e168. DOI: 10.1017/dmp.2022.116
129. LINDEKILDE, Lasse; PEARCE, Julia; PARKER, David a ROGERS, Brooke (2021). “Run, Hide, Tell” or “Run, Hide, Fight”? The impact of diverse public guidance about marauding terrorist firearms attacks on behavioral intentions during a scenario-based experiment in the United Kingdom and Denmark. Online. International Journal of Disaster Risk Reduction 60. ISSN 22124209. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102278>. [cit. 2023-12-31]
130. PIGEON, Frank; RONDEAU, Joséé a SOUCY, Nathalie. Plan des mesures d’urgence. Online. Centre hospitalier de Université de Montréal. 2017, s. 1-133. Dostupné z: https://www.24jours.ca/files/PMU_Revise_V21.pdf. [cit. 2024-02-16]
131. HEALTHCARE AND PUBLIC HEALTH SECTOR COORDINATING COUNCIL. Active Shooter Planning and Response. Online. In: . Sector Coordinating Council Healthcare and Public Health, 2017, s. 1-115. Dostupné z: https://www.jointcommission.org/-/media/tjc/documents/resources/workplace-violence/2017_active_shooter_planning_response_healthcare_settingpdf.pdf. [cit. 2024-02-16]
132. HECKEMANN, B.; ZELLER, A.; HAHN, S.; DASSEN, T.; SCHOLS, J.M.G.A. et al. The effect of aggression management training programmes for nursing staff and students working in an acute hospital setting. A narrative review of current literature.

Online. Nurse Education Today. 2015, roč. 35, č. 1, s. 212-219. ISSN 02606917. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2014.08.003>. [cit. 2024-02-26]

133. BAIG, Lubna Ansari; TANZIL, Sana; SHAIKH, Shiraz; HASHMI, Ibrahim; KHAN, Muhammad Arslan et al. Effectiveness of training on de-escalation of violence and management of aggressive behavior faced by health care providers in a public sector hospital of Karachi. Online. Pakistan Journal of Medical Sciences. 2018, roč. 34, č. 2. ISSN 1681-715X. Dostupné z: <https://doi.org/10.12669/pjms.342.14432>. [cit. 2024-02-26]

134. HEŘMAN, Tomáš. Agresivní pacient na odděleních urgentního příjmu. Online. Spektrum. 2019, roč. 19, č. 2, s. 8-11. ISSN 1804-1639. Dostupné z: https://www.fbi.vsb.cz/export/sites/fbi/cs/.content/galerie-souboru/Spektrum/Spektrum_2019_2.pdf. [cit. 2024-02-27]

135. Zdravotnický pracovník má právo na ochranu svého života a zdraví. Online. MACH, Jan. Česká lékařská komora. 2021. Dostupné z: https://www.lkcr.cz/doc/cms_library/233-tm-zdravotnicky-pracovnik-ma-pravo-na-ochranu-sveho-zivota-a-zdravi-101195.pdf. [cit. 2024-02-27]

136. KOLÁŘ. Využití SMS systémů v oblasti varování obyvatelstva a návrh podkladu implementace SMS systému na území Městské části Praha 7. Bakalářská práce. Kladno: ČVUT – FBMI, 2016

137. KLEIN, Kelly R.; ROSENTHAL, Marc S. a KLAUSNER, Howard A. Blackout 2003: Preparedness and Lessons Learned from the Perspectives of Four Hospitals. Online. Prehospital and Disaster Medicine. 2005, roč. 20, č. 5, s. 343-349. ISSN 1049-023X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/S1049023X00002818>. [cit. 2024-03-03]

138. STRAŠKRABOVÁ, Aneta. Aktéři řešení blackoutů v Jihomoravském kraji: východiska a současný stav. Diplomová práce. Prostějov: MASARYKOVA UNIVERZITA Fakulta sociálních studií, 2016

139. ŠÍMA, Oldřich. Zabezpečení nouzového zásobování elektrickou energií u nemocnic v Jihočeském kraji. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích – Zdravotně sociální fakulta, 2012

140. BÜTTNER, L.; POSCH, H.; AUER, T.A.; JONCZYK, M.; FEHRENBACH, U. et al. Switching off for future — Cost estimate and a simple approach to improving the

ecological footprint of radiological departments. Online. *European Journal of Radiology Open*. 2021, roč. 8. ISSN 23520477. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2020.100320>. [cit. 2024-03-04]

141. VICHŮVA, Katerina a HROMADA, Martin. Power Outage in the Hospitals. Online. *Proceedings of the 2019 International Conference on Intelligent Medicine and Image Processing*. 2019, s. 15-20. ISBN 9781450362696. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/3332340.3332345>. [cit. 2024-03-04]

142. BROWN, Maura; SNELLING, Eric; DE ALBA, Moises; EBRAHIMI, Ghazal a FORSTER, Bruce B. Quantitative Assessment of Computed Tomography Energy Use and Cost Savings Through Overnight and Weekend Power Down in a Radiology Department. Online. *Canadian Association of Radiologists Journal*. 2023, roč. 74, č. 2, s. 298-304. ISSN 0846-5371. Dostupné z: <https://doi.org/10.1177/08465371221133074>. [cit. 2024-03-04]

143. KLINGER, Chaamala; LANDEG, Owen a MURRAY, Virginia. Power Outages, Extreme Events and Health: a Systematic Review of the Literature from 2011-2012. Online. *PLoS Currents*. 2014, č. 6. ISSN 2157-3999. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24459613/>. [cit. 2024-03-04]

144. CASEY, Joan A.; FUKURAI, Mihoka; HERNÁNDEZ, Diana; BALSARI, Satchit a KIANG, Mathew V. Power Outages and Community Health: a Narrative Review. Online. *Current Environmental Health Reports*. 2020, roč. 7, č. 4, s. 371-383. ISSN 2196-5412. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s40572-020-00295-0>. [cit. 2024-03-04]

145. SKARHA, Julianne; GORDON, Lily a SAKIB, Nazmus. Association of Power Outage With Mortality and Hospitalizations Among Florida Nursing Home Residents After Hurricane Irma. Online. *JAMA Health Forum*. 2021, roč. 11, č. 2, s. 1-10. Dostupné z: <https://doi.org/10.1001/jamahealthforum.2021.3900>. [cit. 2024-03-05]

146. DOMINIANNI, Christine; LANE, Kathryn; JOHNSON, Sarah; ITO, Kazuhiko a MATTE, Thomas. Health Impacts of Citywide and Localized Power Outages in New York City. Online. *Environmental Health Perspectives*. 2018, roč. 126, č. 6. ISSN 0091-6765. Dostupné z: <https://doi.org/10.1289/EHP2154>. [cit. 2024-03-05]

147. ZHANG, Wangjian; SHERIDAN, Scott C.; BIRKHEAD, Guthrie S.; CROFT, Daniel P.; BROTZGE, Jerald A. et al. Power Outage. Online. *Chest*. 2020, roč. 158, č. 6,

s. 2346-2357. ISSN 00123692. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.05.555>. [cit. 2024-03-05]

148. APENTENG, Bettye A.; OPOKU, Samuel T.; ANSONG, Daniel; AKOWUAH, Emmanuel A. a AFRIYIE-GYAWU, Evans. The effect of power outages on in-facility mortality in healthcare facilities: Evidence from Ghana. Online. Global Public Health. 2016, roč. 13, č. 5, s. 545-555. ISSN 1744-1692. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/17441692.2016.1217031>. [cit. 2024-03-05]

149. TSAGKARIS, Christos; LAUBSHER, Lily; MATIASHOVA, Lolita; LIN, Lu-Chieh a ISAYEVA, Anna. The impact of energy shortages on health and healthcare in Europe. Online. Health Science Reports. 2023, roč. 6, č. 2. ISSN 2398-8835. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/hsr2.1075>. [cit. 2024-03-05]

150. BAWANEH, Khaled; GHAZI NEZAMI, Farnaz; RASHEDUZZAMAN, Md. a DEKEN, Brad. Energy Consumption Analysis and Characterization of Healthcare Facilities in the United States. Online. Energies. 2019, roč. 12, č. 19, s. 1-20. ISSN 1996-1073. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/en12193775>. [cit. 2024-03-05]

151. ACHOUR, Nebil; HIETE, Michael; MERZ, Mirjam a SCHULTMANN, Frank. Scenario-based impact analysis of a power outage on healthcare facilities in Germany. Online. International Journal of Disaster Resilience in the Built Environment. 2011, roč. 2, č. 3, s. 222-244. ISSN 1759-5908. Dostupné z: <https://doi.org/10.1108/17595901111167105>. [cit. 2024-03-05]

152. VODVÁŘKA, Martin. Přípravenost Nemocnice Strakonice, a.s. na výpadek kritické infrastruktury. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích – Zdravotně sociální fakulta, 2019

153. DUBSKÁ, Veronika. Jaroslav Švestka – mistr elektroúdržby. Online. In: Nemocniční zpravodaj. České Budějovice: Nemocnice České Budějovice, 2021, s. 40-42. Dostupné z: <https://www.nemcb.cz/upload/files/Na%C5%A1i%20lid%C3%A9/Jaroslav%20%C5%A0vestka.pdf>. [cit. 2024-03-05]

154. Péče o pacienty s cerebrovaskulárním onemocnění v České republice. In: . Ministerstvo zdravotnictví ČR, 2010, částka 2, s. 2-10

155. AMBLER, Zdeněk a POLÍVKA, Jiří. Význam iktových jednotek pro léčbu cévních mozkových příhod. Online. Neurologie pro praxi. 2001, roč. 2001, č. 4, s. 168-172. ISSN 1803-5280. Dostupné z: <https://www.neurologiepropraxi.cz/pdfs/neu/2001/04/03.pdf>. [cit. 2024-03-05]
156. HICK, John L.; HANFLING, Dan a CANTRILL, Stephen V. Allocating Scarce Resources in Disasters: Emergency Department Principles. Online. Annals of Emergency Medicine. 2012, roč. 59, č. 3, s. 177-187. ISSN 01960644. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2011.06.012>. [cit. 2024-03-08]
157. Healthcare Facilities and Power Outages: Guidance for State, Local, Tribal, Territorial, and Private Sector Partners. Online. In: Washington, D.C.: FEMA, 2019. Dostupné z: <https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/healthcare-facilities-and-power-outages.pdf>. [cit. 2024-03-08].
158. KOZOVÁ, Petra. Kriminalita v době blackoutu – rizika a hrozby spojené s narušováním bezpečnosti a veřejného pořádku. Bakalářská práce. Brno: MASARYKOVA UNIVERZITA Fakulta sociálních studií, 2015
159. KUŽEL, Radek. Přípravenost zdravotnického zařízení na dlouhodobý výpadek elektrické energie. Bakalářská práce. Kladno: ČVUT – FBMI, 2021
160. KREŠNEOVÁ, Martina. Bezpečnostní hrozby v elektroenergetice. Bakalářská práce. Kladno: ČVUT – FBMI, 2019
161. Zákon č. 372/2011 Sb.: Zákon o zdravotních službách a podmínkách jejich poskytování (zákon o zdravotních službách). In: 2011.
162. Zákon č. 40/2009 Sb.: Zákon trestní zákoník. In: 2009.
163. SLUKA, Jiří a MACHÁČEK, Vladimír. Skupiny zdravotnických prostorů a požadavky k ochraně před dotykovým napětím. Online. Profielektrika.cz. 2015. Dostupné z: <https://elektrika.cz/data/clanky/skupiny-zdravotnickych-prostoru-a-pozadavky-k-ochrane-pred-dotykovym-napetim/view>. [cit. 2024-03-09].
164. ÚŘAD PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ. ČSN EN 60601-1-12, Zdravotnické elektrické přístroje – Část 1-12: Obecné požadavky na základní bezpečnost a nezbytnou funkčnost – Skupinová norma:

Požadavky na zdravotnické elektrické přístroje a zdravotnické elektrické systémy určené pro použití v prostředí urgentních zdravotnických služeb. 11/2015.

165. Power Outage Restoration in Healthcare Facilities Ensuring Patient Safety. Online. Utilitiesone.com. 2023. Dostupné z: <https://utilitiesone.com/power-outage-restoration-in-healthcare-facilities-ensuring-patient-safety>. [cit. 2024-03-09]

166. The Importance of Uninterrupted Power in Hospitals. Online. Unified Power. 2023. Dostupné z: <https://unifiedpowerusa.com/the-importance-of-uninterrupted-power-in-hospitals/>. [cit. 2024-03-09]

167. KLINGER, Chaamala; LANDEG, Owen a MURRAY, Virginia. Power Outages, Extreme Events and Health: a Systematic Review of the Literature from 2011-2012. Online. PLoS Currents. 2014, č. 6. ISSN 2157-3999. Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/currents.dis.04eb1dc5e73dd1377e05a10e9edde673>. [cit. 2024-03-10]

168. HORÁK, Jiří; ROSENKRANZ, Jiří; TILCER, Martin a WRANA, Pavel. Metodický návod k realizaci přípojných míst pro náhradní zdroje elektrické energie. Praha: MV-GŘ HZS ČR, 2020. ISBN 978-80-7616-067-5

169. SÚKUPOVÁ, Lucie. Mobilní CT. Online. Lucie Sukupová. 2021. Dostupné z: <http://www.sukupova.cz/mobilni-ct/>. [cit. 2024-03-10]

170. Jaké jsou typy záložních zdrojů – UPS? Online. Elektroprůmysl.cz. 2021. Dostupné z: <https://www.elektroprumysl.cz/elektricke-a-zalozni-zdroje-energie/jake-jsou-typy-zaloznich-zdroju-ups>. [cit. 2024-03-11]

171. LOMBARDO, Tom. Solar Powered Hospital. Online. Engineering.com. 2013. Dostupné z: <https://www.engineering.com/story/solar-powered-hospital>. [cit. 2024-03-11]

172. MEILINGER, Stefanie K.; BABBER, Matthias a CHAARAOUI, Samer. Improving Energy Supply for Health Facilities in Ghana: Impact of Using Forecast-Based Battery Control for a PV-Battery-Diesel-System. Online. In: 18th Conference on Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems. Croatia: ResearchGate, 2023, s. 117. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/375697855_Improving_Energy_Supply_for

Health Facilities in Ghana Impact of Using Forecast-

Based Battery Control for a PV-Battery-Diesel-System. [cit. 2024-03-11]

173. Solar power brings renewable energy to hospitals in Yemen. Online. UNDP.org. 2023. Dostupné z: <https://www.undp.org/yemen/stories/solar-power-brings-renewable-energy-hospitals-yemen>. [cit. 2024-03-11]

174. JENÍKOVSKÁ, Iveta. Řešení mimořádné události výpadku elektrické energie ve zdravotnickém zařízení se statutem nemocnice. Diplomová práce. Kladno: ČVUT – FBMI, 2019

175. ALEXIS, G.K. a LIAKOS, P. A case study of a cogeneration system for a hospital in Greece. Economic and environmental impacts. Online. Applied Thermal Engineering. 2013, roč. 54, č. 2, s. 488-496. ISSN 13594311. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2013.02.019>. [cit. 2024-03-11]

176. HERVÁS-ZARAGOZA, Josep; COLMENAR-SANTOS, Antonio; ROSALES-ASENSIO, Enrique a COLMENAR-FERNÁNDEZ, Lucía. Microgrids as a mechanism for improving energy resilience during grid outages: A post COVID-19 case study for hospitals. Online. Renewable Energy. 2022, roč. 199, s. 308-319. ISSN 09601481. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2022.08.132>. [cit. 2024-03-11]

177. ROKYTA, Richard; HUTYRA, Martin a JANSKA, Pavel. Doporučené postupy Evropské kardiologické společnosti (ESC) pro diagnostiku a léčbu akutní plicní embolie, verze 2019. Stručný přehled vypracovaný Českou kardiologickou společností. Online. In: Cor et Vasa. 2020, s. 154-182. ISSN 00108650. Dostupné z: <https://doi.org/10.33678/cor.2020.016>. [cit. 2024-02-12].

178. ŠTÁSEK, Josef; NĚMEC, Petr a VÍTOVEC, Jiří. Summary of the 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Prepared by the Czech Society of Cardiology. Online. In: Cor et Vasa. 2015, e297-e319. ISSN 00108650. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.crvasa.2015.05.001>. [cit. 2024-02-12].

179. HOFFMANN, Udo; TRUONG, Quynh A.; SCHOENFELD, David A.; CHOU, Eric T.; WOODARD, Pamela K. et al. Coronary CT Angiography versus Standard Evaluation in Acute Chest Pain. Online. In: New England Journal of Medicine. 2012, s. 299-308. ISSN 0028-4793. Dostupné z: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1201161>. [cit. 2024-02-12].

180. LITT, Harold I.; GATSONIS, Constantine; SNYDER, Brad; SINGH, Harjit; MILLER, Chadwick D. et al. Online. In: New England Journal of Medicine. 2012. ISSN 0028-4793. Dostupné z: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1201163>. [cit. 2024-02-12].

181. BÁRTA, Radek; KRIVDA, Jaroslav a KUNDOVÁ, Soňa. Role CT vyšetření při diagnostice náhlé příhody bříšní po předchozím negativním ultrazvukovém vyšetření – retrospektivní studie. Online. Česká radiologie. 2021, roč. 75, č. 1, s. 102-105. ISSN 1210-7883. Dostupné z: http://www.cesradiol.cz/dwnld/CesRad_2101_102_105.pdf. [cit. 2024-02-12].

182. RUČKA, David; LUBANDA, J.C.; CHOCHOLA, Miroslav a KARETOVÁ, Debora. Akutní ischemie dolní končetiny. Online. Medicina pro praxi. 2011, roč. 8, č. 10, s. 431-434. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2011/10/08.pdf>. [cit. 2024-02-12].

183. Celotělové CT a další zobrazovací metody při vyšetření pacienta s polytraumatem – výsledky dotazníkové studie mezi traumacentry v České republice. Online. ACTA CHIRURGIAE ORTHOPAEDICAE ET TRAUMATOLOGIAE ČECHOSLOVACA. 2019, č. 5, s. 334-341. Dostupné z: <https://www.achot.cz/pdfs/ach/2019/05/05.pdf>. [cit. 2024-02-12].

184. BIRENBAUM, Dale; BANCROFT, Laura W. a FELSBURG, Gary J. Imaging in Acute Stroke. Online. Western Journal of Emergency Medicine. 2011, roč. 12, č. 1, s. 67-76. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3088377/pdf/wjem12_1p0067.pdf. [cit. 2024-02-13].

185. BÖHM, Pavel. SPECIFIKACE EVAKUACE OSOB Z ANESTEZIOLOGICKORESUSCITAČNÍCH ODDĚLENÍ. Online, Disertační práce. Kladno: ČVUT – FBMI, 2022. Dostupné z: https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/100476/FBMI-D-2022-Bohm-Pavel-Bohm_DP_final.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. [cit. 2024-02-24].

186. LINHART, Adam. Krizová připravenost vybraného zdravotnického zařízení na blackout. Diplomová práce. Kladno: ČVUT – FBMI, 2022.

187. LUCK, Laretta; JACKSON, Debra a USHER, Kim. STAMP: components of observable behaviour that indicate potential for patient violence in emergency departments. Online. Journal of Advanced Nursing. 2007, roč. 59, č. 1, s. 11-19. ISSN 0309-2402. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04308.x>. [cit. 2019-12-31].
188. Cost of Data Center Outages. Online. In: Ponemon Institute. 2016. Dostupné z: https://www.vertiv.com/globalassets/documents/reports/2016-cost-of-data-center-outages-11-11_51190_1.pdf. [cit. 2024-03-15].
189. VICHOVA, Katerina; HROMADA, Martin; DZERMANSKY, Martin; SNOPEK, Lukas a PEKAJ, Robert. Solving Power Outages in Healthcare Facilities: Algorithmisation and Assessment of Preparedness. Online. Energies. 2023, roč. 16, č. 1. ISSN 1996-1073. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/en16010457>. [cit. 2024-03-15].
190. CHVÁTALOVÁ, Jana. VÝPADKY PROUDU V NEMOCNICI JIHLAVA. Diplomová práce. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích – Zdravotně sociální fakulta, 2014.
191. ÚŘADEM PRO TECHNICKOU NORMALIZACI, METROLOGII A STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ. ČSN 33 2000-7-710, Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-710: Zařízení jed nouúčelová a ve zvlášt ních objektech – Zdravotnické prostory. 1/2013.
192. BERANOVÁ, Leontýna. Analýza připravenosti nemocnice Kladno na mimořádné události a aktivaci traumatologického plánu. Diplomová práce. Kladno: ČVUT – FBMI, 2018.
193. INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. IEC 60364-7-710, Electrical installations of buildings – Part 7-710: Requirements for special installations or locations - Medical locations. <https://standards.iteh.ai/>, 2002.

10 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tab. 1: Doporučený poměr zdravotních sester k pacientům pro efektivní evakuaci (zdroj: upraveno z <https://www.paho.org/disasters/dmdocuments/HospitalsDontBurn%20.pdf>)

Tab. 2: Klasifikace důležitých obvodů pro zdravotnické prostory (zdroj: ČSN 332000-7-710 3)

Tab. 3: Popis otázky PCC a odpovídající klíčová slova ve vybraných jazycích (zdroj: vlastní)

Tab. 4: Přehled relevantních studií v rámci rešerše (zdroj: vlastní)

Tab. 5: Klasifikace zdravotních míst (zdroj: vlastní)

Tab. 6: Klasifikace bezpečnostních služeb (zdroj: modifikace z ČSN 332000-7-710 4)

Tab. 7: Ekvivalenty zabezpečení elektrických sítí (zdroj: vlastní)

Tab. 8: Přidělování skupin a klasifikace pro bezpečnostní službu ve zdravotnických zařízeních – krátkodobý výpadek elektrické energie (zdroj: modifikace z ČSN 332000-7-710 5)

Tab. 9: Přidělování skupin a klasifikace pro bezpečnostní službu ve zdravotnických zařízeních – dlouhodobý výpadek elektrické energie (zdroj: modifikace z ČSN 332000-7-710 6)

Tab. 10: Srovnání skupin a tříd pro bezpečnostní službu ve zdravotnických zařízeních – krátkodobý/dlouhodobý výpadek (zdroj: vlastní)

Tab. 11: Časová posloupnost přijatých opatření v rámci nácviku blackoutu (zdroj: zápis prověřovacího 15.12.2018 ONK)

Tab. 12: Analýza možného výskytu a vlivu rizik ve zdravotnickém zařízení pomocí modifikace metody FMEA (zdroj: vlastní)

Tab. 13: Analýza možného výskytu a vlivu rizik při dlouhodobém blackoutu ve zdravotnickém zařízení pomocí modifikace metody FMEA (zdroj: vlastní)

Tab. 14: Klasifikace výsledného rizika (zdroj Böhm, 2022)

Tab. 15: Porovnání FMEA analýz ze dvou časových hledisek (zdroj: vlastní)

Tab. 16: Zobrazovací metody pro diagnostiku plicní embolie (zdroj: volně převzato z <https://doi.org/10.33678/cor.2020.016>)

Tab. 17: Zobrazovací metody akutního aortálního syndromu a jejich srovnání stran přínosu pro diagnostiku (zdroj: volně převzato z <https://doi.org/10.1016/j.crvasa.2015.05.001>)

Tab. 18: Kumulace negativního dopadu při nemožnosti využití CT vyšetření v diagnostice (zdroj: vlastní)

Tab. 19: Spotřeba energie a energetických medií za 1 měsíc v ON Kladno (zdroj: Plán energetické bezpečnosti ONK)

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obr. 1: PRISMA-sco diagram (zdroj: vlastní)

Obr. 2: Směřování pacientů urgentním příjmem (zdroj: vlastní)

12 SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf 1: Počet pacientů prošlých urgentním příjmem ON Kladno podle měsíců v roce 2023, nejsou zde zahrnuti pacienti v ambulantním sektoru (zdroj: vlastní)

Graf 2: Počet CT vyšetření v rámci všech oborů na urgentním příjmu ON Kladno za rok 2023, je zde zahrnutá jak expektační, tak ambulantní část, a celkový počet provedených CT vyšetření v rámci nemocnice v roce 2023, oba výsledky průměrovány též na měsíce (zdroj: vlastní)

Graf 3: Počet CT vyšetření zaměřených k vyloučení plicní embolie za rok 2023 v ON Kladno (zdroj: vlastní)

Graf 4: Počet hospitalizovaných pacientů pro plicní embolii v roce 2023 dle měsíců v ON Kladno (zdroj: vlastní)

Graf 5: Počet CT vyšetření zaměřených k diagnostice cévní mozkové příhody za rok 2023 v ON Kladno (zdroj: vlastní)

Graf 6: Počet hospitalizovaných pacientů pro cévní mozkovou příhodu v roce 2023 dle měsíců v ON Kladno (zdroj: vlastní)

Graf 7: ukazuje počet CT vyšetření indikovaných v roce 2023 v rámci akutních stavů na traumatologii (zdroj: vlastní)

Graf 8: Počet CT vyšetření indikovaných v rámci diagnostiky akutních chirurgických stavů v rámci urgentního příjmu ON Kladno za rok 2023 (zdroj: vlastní)